

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



EXPERIENCIA PROFESIONAL

Elaboración de un Biofertilizante Orgánico

Por:

GERMÁN DOROTEO AGUILAR

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México

Noviembre del 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Elaboración de un Biofertilizante Orgánico.

Por:

GERMÁN DOROTEO AGUILAR

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el Comité de Asesoría:

Dr. Víctor Manuel Reyes Salas

Asesor Principal

Dr. Armando Hernández Pérez

Coasesor

Coasesor

Ing. Gerardo Rodríguez Galindo

Coasesor

Coasesor

Dr. Gabriel Galegos Morales

Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México

Noviembre del 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por estar siempre a mi lado, dejarme cumplir mis sueños, mis metas mis propósitos y permitirme tener una bonita familia que siempre me apoya y esta a mi lado, por dejarme estar vivo y cuidarme a donde quiera que voy.

A mi Alma Mater

Por abrirme sus puertas para alimentarme de conocimiento sabiduría y aprendizaje, que me a permitido crecer profesional mente paras ser mejor en la vida para poder ayudar a resolver los problemas que enfrenta la nación en los ámbitos agropecuarios.

A mis Padres y Hermanos

Por brindarme su apoyo incondicional para cumplir este proyecto de vida, dentro y fuera de la universidad, en especial a mi madre (+) que siempre la llevare en el corazón y que fue el pilar principal, que me impulsa siempre seguir adelante

Dr. Víctor Manuel Reyes Salas

Ya que me impulso en este proyecto para obtener el grado de ingeniero por su tiempo y su dedicación.

A mi hijo Carol, que lo quiero mucho...

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a todas y cada una de las personas que me apoyan día a día para seguir adelante en mi proyecto de vida, porque son un pilar fundamental dentro de mi ámbito laboral y personal..... Gracias!!

INDICE

PAGINA

1. PRESENTACION	5
2. INTRODUCCION.	6
2.1 Definición de biofertilizante.	6
2.2 Los biofertilizantes en la agricultura.	6
2.3 Detalles y ejemplos de cada uno de los biofertilizantes.	7
3. OBJETIVO GENERAL	8
3.1 Objetivo específico.	8
3.2 Materiales utilizados para la elaboración de biofertilizante.	9
3.3 Definición de estiércol.	9
4. DESINFECCION Y MEZCLA DE ESTIERCOLES PARA OBTENER UNA COMPOSTA	10
4.1 Imágenes	11
4.2 Aportación de nutrientes de cada producto.	12
5. PORCENTAJE DE NUTRIENTES A UTILIZAR Y METODOS.	23
6. APLICACIÓN Y RESULTADOS DE NUESTRO BIOFERTILIZANTE.	24
6.1 Imágenes.	26
7. DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.	29
8. CONCLUSION.	30

1 PRESENTACION

En mi experiencia como pasante de Ingeniero Agrónomo en Horticultura he tenido la oportunidad de trabajar en el corredor florícola en el Estado de México, como asesor independiente en flores, hortalizas y frutales, al igual de haber laborado como prestador de servicios profesionales en el programa PESA (proyecto estratégico para la seguridad alimentaria) por parte del gobierno federal, también me desarrolle en la venta de agroquímicos y fertilizantes, es ahí en donde conozco a fondo la demanda que existe en la región y el daño que se causa , debido a que los agroquímicos contaminan el agua, aire, suelo y habitantes, ya que existen muchos problemas de salud en el uso de estos productos.

La principal fuente de contaminación en el municipio de Villa Guerrero, Tenancingo y el corredor florícola se debe al uso irracional de agroquímicos que se utilizan en su mayoría para la producción de flores que se cultivan en invernaderos, túneles o a cielo abierto y no realizan el triple lavado ni acopian sus envases vacíos de agroquímicos.

Otro de los problemas es la quema inadecuada de película plástica para invernadero o bien los entierros de este material, para el cual se está trabajando en un programa de manejo y acopio, cuya finalidad es que los floricultores manejen adecuadamente los desechos de sus invernaderos.

La producción agrícola ha venido deteriorando los suelos con tanto fumigo que requiere la industria de la floricultura, por ello, actualmente los suelos se están erosionado y están siendo poco productivos, debido a que los floricultores no tienen cuidado al preparar su terreno antes de sembrar y siembran sobre el terreno ya contaminado.

Esta situación implica que la producción sea de menor calidad y necesite agroquímicos más fuertes para las plagas de las flores, generando que los envases se depositen directamente en el suelo.

De ahí nace mi inquietud para elaborar un abono orgánico el cual ha dado un buen resultado en la región funcionando en todo tipo de platas, evitando mayor contaminación y tratando de bajar los costos de producción, potencializando los productos químicos.

En este trabajo les compartiré algo que por más de 4 años he venido realizando de una manera empírica, al mismo tiempo mejorando el modo de elaboración y aplicación para un mejor resultado del biofertilizante orgánico, algo de mi experiencia profesional.

2 INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo pasado surgió la llamada Revolución Verde, que se caracterizó por el aumento de la producción agrícola y el uso de los fertilizantes químicos para acelerar la generación de cultivos en altas cantidades.

Sin embargo, con el paso de los años este tipo de fertilizantes ha tenido un impacto ambiental, pues para producirlos se requiere de un alto contenido energético y los suelos sufren contaminación y acidificación.

Estas problemáticas llevaron a la búsqueda de opciones menos dañinas para el medio ambiente. Una de ellas ha sido el desarrollo de biofertilizantes, sobre los cuales se ha generado una gran experiencia en México.

2.1 Definición de biofertilizante.

Los biofertilizantes son insumos formulados con uno o varios microorganismos, los cuales, de una forma u otra, proveen o mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos.

2.2 Los biofertilizantes en la agricultura.

Los biofertilizantes son insumos formulados con uno o varios microorganismos benéficos (hongos y bacterias principalmente), los cuales aumentan la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Estos biofertilizantes pueden presentar grandes ventajas como una producción a menor costo, protección del ambiente y aumento de la fertilidad y biodiversidad del suelo. Los biofertilizantes se usan abundantemente en agricultura orgánica, sin embargo, es factible y ampliamente recomendable aplicarlos de manera integral en cultivos intensivos en el sistema tradicional.

Por su uso, los biofertilizantes se podrían dividir en 4 grandes grupos; fijadores de nitrógeno, solubilizadores de fósforo, captadores de fósforo y promotores del crecimiento vegetal.

2.3 Detalles y ejemplos de cada grupo de biofertilizantes.

1. Fijadores de nitrógeno Las bacterias fijadoras de nitrógeno que se desarrollan de forma natural en el suelo, representan un biofertilizante ecológico y se dividen en dos grupos: Las simbióticas, como *Rhizobium*, específicas de las leguminosas y las libres, que viven en el suelo y no necesitan a la planta para su reproducción, como *Azotobacter* y *Azospirillum*. Las bacterias libres fijadoras de nitrógeno, en concentraciones adecuadas y en ciertos cultivos de baja demanda, pueden sustituir la aplicación de nitrógeno sintético (urea, amoníaco, nitratos) sin merma en la producción y a menor costo.

2. Solubilizadores de fósforo Son los microorganismos que realizan el paso de fósforo de formas orgánicas a inorgánicas, formas insolubles a solubles. Esta transformación de fosfatos insolubles a formas disponibles para las plantas se obtienen por procesos de

1). Quitación.

2). Reducción de Hierro.

3). Producción de ácidos orgánicos.

Durante el proceso de Quelación, se forman quelatos de Ca, Mg y Fe gracias a los microorganismos presentes en el suelo, esto logra desestabilizar el fósforo mineral y lo hace soluble.

2. En el proceso de Reducción de hierro, el Fe^{3+} se reduce a Fe^{2+} , este último es más soluble, el fosfato de hierro se desestabiliza y se libera difosfato, que es una forma disponible para las plantas.

El proceso de Producción de Ácidos Orgánicos, los microorganismos producen y liberan algunos de estos compuestos, que reaccionan con aniones fosfato fijados, lo que permite su solubilización. Los microorganismos que participan en la solubilización ocupan el 10% de la población del suelo, se encuentran en la rizósfera y algunas especies son: *Pseudomonas putida*, *Bacillus subtilis*, *Penicillium bilaji*, y *Aspergillus niger*; además de otras especies de los géneros *Mycobacterium*, *Thiobacillus* y *Micrococcus*, entre otros.

3. Captadores de fósforo Las micorrizas fungen como captadoras de fósforo, penetran o se unen a las raíces para que éstas les proporcionen los alimentos necesarios y con ello cumplan su ciclo de vida, se alimentan de exudados de la

raíz ricos en azúcares. La presencia de las micorrizas en el medio favorece al sistema radical, ayudando a la planta a una mejor absorción de agua y nutrientes, así como defensa contra patógenos.

4. Promotores de crecimiento vegetal Estos son microorganismos que durante su actividad metabólica, son capaces de producir y liberar sustancias reguladoras de crecimiento para las plantas.

Los biofertilizantes son productos a base de microorganismos benéficos del suelo, en especial bacterias y/o hongos, que viven asociados o en simbiosis con las plantas y ayudan de manera natural a su nutrición y crecimiento, además de ser mejoradores de suelo.

De acuerdo con Restrepo Rivera, los biofertilizantes son súper abonos líquidos con energía equilibrada y armonía mineral, preparados a base de estiércol, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza.

Esta mezcla se fermenta por varios días en tanques de plástico, en un sistema anaeróbico. En algunas ocasiones se enriquece con harina de rocas o sales minerales como sulfatos de magnesio, zinc, cobre, entre otros.

Los biofertilizantes nutren y reactivan la vida en el suelo, fortaleciendo la fertilidad de las plantas y estimulando la protección de cultivos contra ataques de insectos y enfermedades. Funcionan principalmente al interior de las plantas, a través de todos los nutrientes que suministra, como vitaminas, minerales, antibióticos y aminoácidos.

3 OBJETIVOS GENERAL

Elaboración un fertilizante orgánico anaerobio, a base de diferentes estiércoles y minerales, que contengan un alto contenido nutricional para el desarrollo de las flores, hortalizas y frutales, reduciendo el alto costo de producción y contaminación por agroquímicos en el municipio de Tenancingo Estado de México.

3.1 Objetivo específico.

- APORTACIÓN NUTRIMENTAL DE MATERIALES UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOFERTILIZANTE
- MATERIALES Y MÉTODOS.

- ELABORACIÓN DE BIOFERTILIZANTE ORGÁNICO EN TENANCINGO ESTADO DE MÉXICO.
- RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN EN FLORES, HORTALIZAS Y FRUTALES.
- DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

3.2 Materiales utilizados para la elaboración de biofertilizante.

- ✓ Estiércol de res.
- ✓ Estiércol de conejo.
- ✓ Estiércol de lombriz.
- ✓ Estiércol de borrego.
- ✓ Estiércol de gallina.
- ✓ Silicio puro.
- ✓ Planta de ortiga.
- ✓ Ácidos húmicos.
- ✓ Leche.
- ✓ Suero.
- ✓ Melaza.
- ✓ Sangre de res.
- ✓ Levadura.

3.3 Definición de estiércol

El estiércol es el fertilizante orgánico por excelencia debido a su alto contenido en nitrógeno y en materia orgánica. Se ha utilizado desde la antigüedad para aprovechar los residuos del ganado y también, restaurar los niveles de nutrientes de los suelos agrícolas. Como es lógico, sus características nutricionales dependerán fundamentalmente del tipo de ganado en cuestión.

Estiércol: es el nombre con el que se denomina a los excrementos de animales que se utilizan para fertilizar los cultivos. En ocasiones el estiércol está constituido por más de un desecho orgánico, como por ejemplo excrementos de animales y restos de las camas, como sucede con la paja.

En agricultura se emplean principalmente los desechos de oveja, de ganado vacuno, de caballo, lombriz, de gallina (gallinaza). Actualmente se usa también el de murciélago. El estiércol de cerdo proveniente de granjas o de bovino proveniente de lecherías tiene consistencia líquida y se denomina purín.

Con los abonos sintéticos, los estiércoles dejaron de emplearse bastante en la agricultura convencional, aunque ahora la agricultura ecológica los recupera por su valor ya que no solo proporcionan nutrientes al suelo sino que aportan materia orgánica y favorecen la presencia de microorganismos del suelo, responsables de la fertilidad de la tierra. El estiércol es la base del compost o también llamado mantillo en la agricultura ecológica.

4 DESINFECCIÓN Y MEZCLA DE ESTIÉRCOLES PARA OBTENER UNA COMPOSTA.

Se recolecta el material que se va a usar para hacer la composta y su desinfectado para la elaboración de biofertilizante orgánico.

- Estiércol de res 35kilogramos
- Estiércol de lombriz 35 kilogramos
- Estiércol de borrego 35 kilogramos
- Estiércol de gallina 35 kilogramos
- Estiércol de conejo 35 kilogramos
- Silicio puro 35 kilogramos

Posterior mete ya teniendo el material se hace una mezcal homogénea de todo el materia, humedeciéndola para que a la hora de taparse entre en un proceso de desinfección.

Se tapa con una cubierta plástica de color negro o lo que se tenga a la mano, al día siguiente se vuelve a mezclar, esto deberá de tener una temperatura no mayor a 60°C.

Si la mezcal excede la temperatura, se tiene que dejar destapada para que se enfríe un poco, después se remueve la mezcla y se tapa nuevamente para continuar con el proceso.

Lo anterior se hace por 5 días continuos para asegurar una buena desinfección y poder utilizar de una manera segura y confiable nuestra composta.

El calor nos ayuda a que el materia crudo que se mezcló ayude a evitar que tenga, bacterias, virus y hongos que nos dañen el cultivo.

Imagen 1,2,3,4,5,6



4.1 Aportación de nutrientes de cada producto.

El estiércol es uno de los principales abonos orgánicos que se utilizan en la agricultura ya que cuentan macro y micronutrientes que fortalecen y ayudan a producir a la planta, cada uno de ellos aportan los nutrientes en diferente proporción, en la siguiente tabla se muestra un análisis aproximado del contenido de cada uno de los nutrientes esenciales.

COMPOSICIÓN DE N,P,K, DE LOS PRINCIPALES ABONOS ORGÁNICOS POR TONELADA COMERCIAL.

Tabla No.1

	Kg. de Nitrógeno	Kg. De fosforo	Kg. De potasio
Estiércol de res	16.7	10.8	5.6
Estiércol de lombriz	23.1	11.46	22.3
Estiércol de borrego	38.1	16.3	12.5
Estiércol de gallina	61.1	52.1	32.0
Estiércol de conejo	37.3	45.2	28.9

SILICIO.

Los Productos de Silicio (Si), vienen del segundo elemento más abundante sobre la corteza de la tierra luego del oxígeno, es considerado un elemento benéfico para el desarrollo y crecimiento de las plantas. El silicio permite que las plantas logren sobreponerse a los efectos del estrés biótico y abiótico.

En los años 50s Japón y Corea del Sur fueron los primeros países en reconocer la importancia del Si en la producción agrícolas, especialmente en arroz. Ellos clasificaron este elemento como esencial. En el 2004, Brasil fue el tercer país en reconocer formalmente el silicio. El Ministerio de Agricultura de Brasil, que regula la producción comercial de fertilizantes estableció que el Si es un micronutriente benéfico. En la actualidad, el Si todavía no es reconocido como un elemento esencial y en muchos países se vende solo como una enmienda o acondicionador de suelos en vez de como un fertilizante.

El rol del silicio frente al estrés biótico: mucho más que acción fungicida:

Muchos cultivos suplementados con Si ganan en resistencia contra enfermedades foliares y del suelo, provocadas por hongos, bacterias, nematodos y virus. El silicio puede suprimir enfermedades en forma tan efectiva como un fungicida. Como la concentración de Si (soluble e insoluble) aumenta en los tejidos de la planta, la supresión de enfermedades aumenta. Sin embargo, es importante destacar que el aporte de Si debe ser continuo porque, de lo contrario, el efecto protector disminuye o desaparece. La resistencia a enfermedades es mayor cuando el Si se aplica al suelo y es absorbido por las raíces, en oposición a la eficacia de las aplicaciones foliares. Las aplicaciones foliares de Si no van a funcionar tan bien como las aplicaciones de Si a las raíces porque los transportadores de Si no se expresan en las hojas. Consecuentemente, los efectos supresores de enfermedades en los casos de las aplicaciones foliares se deben probablemente a que el Si que es depositado en la superficie de la hoja tenga un efecto osmótico o de pH. El mecanismo subyacente que gobierna la protección del Si a enfermedades no está del todo comprendido. Sin embargo, el efecto del Si en la resistencia de las plantas a enfermedades se considera que se debe a la acumulación de Si en el tejido de la epidermis o a la expresión respuestas de defensa metabólicas o patogénicas las plantas.

ORTIGA.

La ortiga (*Urtica urens*) es una planta anual, con pelos urticantes, de tallos erguidos, únicos o ramificados desde su base, hojas elípticas, bordes agudamente aserrados. Se propaga por semilla. Naturalizada en muchos países del mundo, prospera en suelos fértiles.

Valor nutricional de la ortiga

Las hojas de planta medicinal son muy ricas en minerales, aportando buenas cantidades de hierro, calcio, magnesio, fósforo, potasio, cobre, boro, zinc, sílice y vitaminas A, B2, B5, B9, C y K. Además la ortiga nos aporta clorofila, mucílagos, flavonoides y fibra.

La raíz de la ortiga posee componentes como fitoesteroles, polifenoles y taninos. Estos taninos tienen un efecto astringente

Además, fortifica y estimula la flora microbiana de la tierra y la vegetación. Acelera el compostaje, refuerza las plantas, lucha contra la clorosis y favorece la fotosíntesis

En cuanto su uso en agricultura, la ortiga es un buen repelente contra insectos y favorece las defensas naturales de las plantas. Además, se utiliza como abono orgánico rico en nitratos, ya que es bioestimulante del suelo y un buen activador del compost.

SUS APLICACIONES EN AGRICULTURA...

- Estimula el crecimiento y previene enfermedades criptogámicas (hongos).
- Protege contra el ataque de pulgones y de la arañuela roja.
- Protege contra el ataque de pulgón lanígero.

ÁCIDOS HÚMICOS.

Los Ácidos Húmicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de materia orgánica. Estos influyen directamente en la fertilidad del suelo, a la vez que contribuyen significativamente a su estabilidad, incidiendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia directa, en un crecimiento excepcional de la planta.

Los ácidos húmicos pueden encontrarse de forma más o menos elevada en todos los suelos, como consecuencia directa de la descomposición de los vegetales.

Los ácidos vinculados con el humus se pueden fraccionar por extracción en humina, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y ácidos úlmicos. Sus sales se conocen como humatos, fulvatos y ulmatos y son los ácidos húmicos el centro biológico del humus.

Su proporción en el suelo es variable ya que depende de las características del mismo. Así, podemos encontrar suelos simplemente con trazas de ácidos húmicos, hasta suelos denominados de lignito blando en el que se hallan ácidos húmicos de una concentración superior al 80%. El término técnico del lignito blando está considerado internacional Leonardita.

Los ácidos húmicos derivados de Leonardita son muy estables, siendo su grado de oxidación y el de sus componentes más uniformes.

Con el tiempo y el exceso de fertilización mineral en los campos de cultivo, la materia orgánica disponible en ellos disminuía continuamente. Fruto de ello, aparecieron diferentes problemas como la salinización, la calcificación de los

suelos, la disminución de su fertilidad, la destrucción de los microorganismos útiles, un incremento de la erosión y desertificación, más enfermedades, e incluso una acumulación de residuos tóxicos en ellos, derivada entre otros de la aplicación de ejemplo herbicidas en los suelo.

EFFECTOS DE LOS ÁCIDOS HÚMICOS EN LOS SUELOS:

En los suelos pesados arcillosos ayudan a airearlos y mejorar su estructura, aumentando su permeabilidad.

En los suelos ligeros y arenosos, con escasez de materia orgánica, los ácidos húmicos impregnan las partículas de arena, incrementando la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y aumentando la capacidad de retención de agua evitando la pérdida de nutrientes por lixiviación.

En los suelos ácidos tienden a neutralizarlos. Con ello, los ácidos húmicos fijan e inmovilizan en gran medida ciertos elementos tóxicos en medios ácidos como son el aluminio y metales pesados, reduciendo su toxicidad.

En el caso de suelos alcalinos, permite gracias a la formación de complejos, que los ácidos húmicos amortigüen el alto pH y como consecuencia permita que los elementos macro y oligoelementos, puedan estar en forma disponibles para las plantas.

En los caso de suelos muy secos, los ácidos húmicos tienden a aumentar la capacidad de retención de humedad del suelo. Así, tras cada riego o lluvia, las plantas disponen de más humedad durante más tiempo.

Los ácidos húmicos aplicados sobre suelos salinos, gracias a la alta capacidad de intercambio catiónico de este tipo de ácidos, se liberan elementos como el Calcio y el Magnesio por ejemplo, cationes que se unen y forman quelatos.

Como consecuencia indirecta, cuando se aplican los ácidos húmicos sobre suelos sometidos a la erosión, esta se ve reducida considerablemente por un aumento de la formación radicular de las plantas existentes sobre él, y por los complejos estabilizantes que se crean con las arcillas y el humus.

Efectos que tienen los ácidos húmicos sobre las plantas

Los efectos que provocan los ácidos húmicos sobre las plantas tienen lugar en muchos aspectos de la misma. Por ejemplo, aplicando una solución diluida de humato sobre ellas antes de la siembra, estimula las membranas celulares, sus actividades metabólicas y con ello su poder germinativo.

En las raíces aumenta su capacidad de absorción de elementos nutritivos, que junto con el incremento de la fotosíntesis de sus hojas, aumenta el vigor y productividad.

La incidencia de los ácidos húmicos sobre los frutos o semillas, aumenta su riqueza en materia seca, mejorando factores organolépticos, conservación y transporte.

También posee influencias sobre el estado de sanidad de las plantas, ya que los ácidos húmicos favorecen la actividad y vigor de las plantas y con ello su fortaleza ante problemas fitosanitarios. Sin olvidar que estimulan la actividad de microorganismos útiles en el suelo y ayuda a un equilibrio biológico más natural alrededor del sistema radicular de la planta.

Los ácidos húmicos, gracias a las diferentes formas de formulación, pueden ser aplicados para el enriquecimiento de sustratos comerciales, en el tratamiento de semillas para mejorar su germinación, etc.

Están indicados tanto para ser aplicados en fertirrigación en cultivos hidropónicos como directamente en el campo en cultivos tradicionales, ya sea mediante el riego (fertirrigación) como extendido sobre el terreno. Para cada ocasión, existe el formulado rico en ácido húmico más adecuado.

Los ácidos húmicos pueden ser aplicados de forma foliar, directamente al suelo o mediante el agua de riego.

LECHE.

Beneficios de fertilizantes de leche

*La leche es una buena fuente de calcio, no sólo para los seres humanos sino también para las plantas del jardín.

*La leche de vaca no pasteurizada, tiene algunas de las mismas propiedades nutritivas para las plantas que tiene también para los animales y las personas.

*Contiene proteínas beneficiosas, vitamina B y azúcares que son buenas para las plantas, la mejora de sus rendimientos globales de salud y de los cultivos.

*Los microbios que se alimentan de los componentes del fertilizante de la leche también son beneficiosos para el suelo.

*Al igual que nosotros, las plantas usan calcio para el crecimiento. La falta de calcio está indicada cuando las plantas se ven atrofiadas y no crecen con todo su potencial.

*La pudrición apical, que se ve comúnmente en la calabaza, tomates y pimientos, suele estar causada por una deficiencia de calcio, por lo que alimentar las plantas con leche asegura que obtendrán la suficiente humedad y calcio necesarias para que esto no suceda.

BENEFICIOS DE USAR LECHE COMO FUNGICIDA Y REPELENTE DE PULGONES.

El uso de la leche como fungicida es muy efectivo sobre todo contra el mildiu polvoriento.

La leche se aplica en forma de spray foliar y actúa de 2 maneras. Por un lado, es germicida, esto es, mata las esporas fungicidas. Y por otro lado, esta leche aplicada sobre las hojas forma una película nutritiva que estimula la colonización de microorganismos benéficos, dejando poca superficie libre para la infección del hongo del mildiú

Además, la leche aplicada sobre las hojas hace que estas sean menos vulnerables al ataque de pulgones y mosca blanca, por lo que el uso de leche en el huerto sirve como preventivo de las enfermedades que estas plagas transmiten como el virus del mosaico.

Además de ayudar en el crecimiento de la planta, fertilizar a las plantas con leche también puede aliviar muchos problemas en el huerto, desde deficiencias de calcio hasta virus y mildiú polvoriento.

Beneficios de usar leche como fertilizante

La leche es una buena fuente de calcio, no solo para los humanos, sino también para las plantas. La leche de vaca cruda o no pasteurizada tiene, para las plantas, las mismas propiedades nutritivas que tiene para los animales y las personas.

La falta de calcio puede notarse cuando las plantas se ven atrofiadas y no desarrollan todo su potencial.

La podredumbre apical, que se ve comúnmente en calabazas, tomates y pimientos, es causada por una deficiencia de calcio. Fertilizar las plantas con **leche asegura que obtendrán suficiente humedad y calcio.**

La leche contiene proteínas beneficiosas, vitamina B y azúcares, todo esto, muy bueno para las plantas, porque mejoran su salud general y el rendimiento de los cultivos.

Lo interesante de estos nutrientes presentes en la leche es que son una fuente de alimento para los microorganismos benéficos del suelo. O sea, estos nutrientes contribuyen a aumentar la población de estos microorganismos y, en consecuencia, mejora la calidad del suelo.

SUERO.

El suero de leche tiene un alto contenido de Bacterias benéficas como son:

Lactobacillus:

Los lactobacillus son bacterias que traen muchos beneficios. Ayudan a descomponer la materia orgánica en el suelo. Esto les permite a las plantas absorber los nutrimentos, como el calcio, el fósforo y el potasio, que se encuentran en esa materia. También ayudan a eliminar los malos olores de materiales en descomposición. Además, se usan para prevenir enfermedades causadas por hongos, como por ejemplo el Fusarium en los semilleros de tomate, y la Rhizoctonia o Mal del Talluelo. Una buena práctica es agregarle Lactobacillus al compost para que este se descomponga de forma más rápida y sin olores desagradables.

El lactosuero o suero de leche se define como un subproducto lácteo obtenido durante la fabricación del queso que aunque no constituye un sustituto integral de la leche de vaca por ser una fracción de la misma, contiene nutrientes y compuestos con potenciales beneficios nutricionales y funcionales. El calcio es uno de los nutrientes que puede estar en cantidades considerables, alcanzando hasta el 90% de la concentración inicial del mineral en la leche. Existe evidencia que el calcio del suero lácteo es de mayor biodisponibilidad, incluso superando a las sales minerales que se utilizan para fortificación de alimentos o como suplementos nutricionales. La mayor biodisponibilidad se asocia con el contenido de nutrientes presente en el mismo, especialmente proteínas y lactosa. También se ha demostrado que la tecnología utilizada para el procesamiento del suero puede implicar mayor o menor concentración y biodisponibilidad de calcio en suero. Se requieren investigaciones en humanos para confirmar estas hipótesis.

Uno de los tipo de proteínas de suero de leche es la Proteína concentrada, esta contiene mayores concentraciones de compuestos bioactivos; proteína aislada: tiene menos lactosa y grasa; y proteína hidrolizada: en la que la hidrólisis de las

proteínas de suero de leche facilita su absorción. La concentrada es la que se suele recomendar en diversos casos.

MELAZA DE CAÑA EN LA AGRICULTURA.

La melaza beneficia las propiedades químicas del suelo, que gracias a sus principios orgánicos, dinamizan la transacción macro y micronutrientes entre el complejo coloidal y las raíces disminuyendo de esta forma su lixiviación y favoreciendo la asimilación de los mismos.

CARACTERÍSTICAS MELAZA DE CAÑA USO AGRÍCOLA

- estimulación del crecimiento de la vida microbiológica del suelo.
- mejora la estructura del suelo a través del aumento de la aireación y la capacidad de retención de agua y nutrientes esenciales.
- se consigue una notable mejora de la fertilidad del suelo.
- materia orgánica rica en potasio, preparada a partir de melaza y nutrientes de origen vegetal.
- Las propiedades químicas del suelo se ven potencialmente beneficiadas gracias a los principios orgánicos de NATOR, que dinamizan la transacción de nutrientes entre el complejo coloidal y las raíces disminuyendo de esta forma su lixiviación y favoreciendo la asimilación de los mismos.

La melaza de caña en la agricultura a base de materia orgánica, contiene el nitrógeno y el potasio que forma parte de la formulación, este se asimilan eficaz y rápidamente por parte de la planta.

Además de la notable mejora de la fertilidad del suelo, mediante su aplicación se estimula el crecimiento de la vida microbiana y mejora la estructura del suelo a través del aumento de la aireación y la capacidad de retención de agua y nutrientes esenciales.

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN LA MELAZA PARA USO DE LA AGRICULTURA.

Nitrógeno (N) total 2 % p/p

Óxido de potasio (K₂O) soluble en agua 5 % p/p

Ácidos fúlvicos 50 % p/p

Materia orgánica 50 % p/p

Carbono (C) orgánico 28,5 % p/p

Relación C/N 13,57 % p/p

LEVADURA DE PAN

La levadura es un condimento que contienen 27,80 gramos de proteínas, 11,80 gramos de carbohidratos por cada 100 gramos y no contienen grasas ni azúcares, aportando 164 calorías a la dieta. Entre sus nutrientes también se encuentran las vitaminas B3, B1, B2 y B9. Además de estas propiedades, la levadura contienen potasio.

Entre las propiedades nutricionales de la levadura cabe también destacar que 100 gramos de levadura tienen los siguientes nutrientes:

Tablas de información nutricional de la levadura

A continuación se muestra una tabla con el resumen de los principales nutrientes de la levadura así como una lista de enlaces a tablas que muestran los detalles de sus propiedades nutricionales de la levadura. En ellas se incluyen sus principales nutrientes así como como la proporción de cada uno.

Calorías 164 kcal.

Grasa 0 g.

Colesterol 0 mg.

Sodio 3600 mg.

Carbohidratos 11,80 g.

Fibra 3 g.

Azúcares 0 g.
 Proteínas 27,80 g.
 Vitamina A 0 ug. Vitamina C 0 mg.
 Vitamina B12 0,50 ug. Calcio 86 mg.
 Hierro 3,70 mg. Vitamina B3 97 mg.

LA LEVADURA DEL PAN PUEDE AYUDAR A LAS PLANTAS EN SUELOS CONTAMINADOS.

Los metales pesados y los contaminantes orgánicos liberados al medio ambiente por la industria, así como el uso indebido de herbicidas y plaguicidas comúnmente utilizados en la agricultura, afectan negativamente a la calidad de los suelos. Algunas especies de plantas son capaces de eliminar los contaminantes del suelo y crecen normalmente, pero éstas son una pequeña minoría. "Las estrategias actuales para descontaminar los suelos son muy costosas y no tan eficaces.

Fitohormonas, vitaminas del grupo B y auxinas, contenidas en la levadura, estimulan activamente la división celular y el crecimiento de las plantas. El fertilizante de este tipo es ampliamente utilizado por los cultivadores profesionales.

Gracias a la alimentación con levadura, aumenta enérgicamente la actividad de los microorganismos en el suelo, aumenta el contenido de dióxido de carbono, de macro y micro elementos, que es especialmente beneficioso para el sistema de raíces de la planta y, por consiguiente, de su forma externa.

SANGRE DE RES.

Composición química.

Tabla No.2

Grupo	Vísceras
Porción comestible	1,00
Agua (ml)	80,80
Energía (Kcal)	77,00

Carbohidratos (gr)	0,10
Proteínas (gr)	18,10
Lípidos (gr)	0,20
Colesterol (mgr) Sodio (mgr)	800,00 10000,00
Potasio (mgr)	2200,00
Calcio (mgr)	8,00
Fósforo (mgr)	18,00
Hierro (mgr)	50,00
Riboflavina (B2) (mgr)	1,80

LA SANGRE ANIMAL COMO FERTILIZANTE.

Principales propiedades de la sangre en agricultura

- Se usa como abono orgánico proveniente de la hidrólisis enzimática de la sangre de los animales, conteniendo además el hierro (+3) orgánico ferriprotoporfirínico del grupo hemo de la hemoglobina y otros componentes macro y micro nutrientes de la sangre.
- Aporte nitrógeno bajo la forma de aminoácidos directamente utilizable por las raíces de las plantas y la microflora simbiótica del suelo.
- Ahorro del gasto energético biológico que implica la hidrólisis enzimática de las proteínas, la formación de aminoácidos y del grupo hemo.
- Aumento de la resistencia vegetal al estrés hídrico, salinidad y heladas.
- Incorporar al aminoácido L-triptofano que actúa como precursor del ácido indolacético para el desarrollo del sistema radicular.

5 PORCENTAJE DE MATERIALES A UTILIZAR Y METODOS

Para preparar el biofertilizante se necesitan los siguientes elementos: un tanque plástico que se pueda sellar herméticamente (tinaco 1100 litros), un tambo de 200litros, una tina o pileta de 800 litros, un colador de plástico, un bote de 20 litros, una válvula metálica o de PVC de media pulgada, un pedazo de manguera del mismo diámetro, una botella de plástico de uno o 2 litros, una llave de 2 pulgadas, sellador de poliuretano y un palo de madera.

En cuanto a los ingredientes, como se mencionó arriba debe tener la composta elaborada, leche, suero, melaza, ácidos húmicos, sangre, ortiga y agua. La adición de algunos minerales es opcional y se realiza de acuerdo a las necesidades de cada cultivo. En ese caso, puede aplicar los sulfatos o sales mineralizadas o sustituirlos por la ceniza o la harina de rocas molidas.

POR CADA INGREDIENTE PARA REALIZAR 1050 LITROS DE ABONO SE OCUPA LO SIGUIENTE.

- Agua: 900 litros (agua pura sin contaminar)
- Leche: 20 litros
- Suero: 100 litros
- Melaza: 60 kilos
- Sangre: 10 litros
- Ácidos húmicos: 3 kilos
- Extracto de planta de ortiga: 10 litros
- Composta: 200 kilos
- Levadura: 4 barras

Para elaborar el biofertilizante, se deben disolver 200 kilos de composta en el recipiente plástico (tina o pileta) de 800 litros, 600 litros de agua no contaminada con el estiércol o composta preparada y revolver con el palo de madera hasta obtener una mezcla homogénea, también se puede dejar en reposo por un lapso

de 24 o 48 horas, después se extrae el líquido pasándolo por un colador para que no lleve residuos, posteriormente se pasa al tinaco de 1100 litros.

En un tambo de 200 litros, mezcle 100 litros de agua no contaminada, con los 60 litros de melaza, luego se agregarán al tinaco de 1100 litros.

Posteriormente se agregan los 100 litros de suero, 20 litros de leche de vaca, 10 litros de sangre de res, 4 barras de levadura, 3kilogramos de ácidos húmicos, 10 litros de extracto de la planta de ortiga y revolverlo por un lapso de 10 minutos..

Completar el tinaco de 1100 litros con agua limpia hasta obtener 1050 litros de su capacidad, esto para dejar espacio para el proceso de fermentación, por ultimo tapar herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizante y conectarle la manguera como respirador, dándole salida a la botella con agua para la evacuación de gases, al mismo tiempo se evita que entre aire y pueda contaminar el biofertilizante, este mismo se sella con poliuretano.

Esperar un tiempo mínimo de 30 a 40 días, dependiendo la intensidad del sol para que termine el proceso de fermentación, antes de que se empiece a usar deberá de tener un color ámbar y no debe tener olor a putrefacción.

Al destapar el tinaco el biofertilizante debe de tener una formación de nata blanca, esto quiere decir que nuestras bacterias benéficas trabajaron a la perfección.

6 APLICACIONES Y RESULTADOS DE NUESTRO FERTILIZANTE

Los biofertilizantes nos sirven para nutrir cualquier tipo de planta, reactivar y recuperar la vida del suelo sin contaminar nuestro medio ambiente, así mismo para potencializar los productos químicos y tener una mejor producción a un menor costo y de mejor calidad.

TABLA DE ANÁLISIS APROXIMADO DE BIOFERTILIZANTE.

Tabla No.3

Nutrientes	Unidad	Cant. Aprox.
PH	DS/M	6.01
Conductividad Eléctrica	Y	3
Solidos Totales Disueltos	MG/L	6250
Potasio	MG/L	360
Magnesio	MG/L	4400
Calcio	MG/L	300

Sulfatos	MG/L	360
Cloruro	MG/L	800
Carbohidratos	MG/L	54
Bicarbonatos	MG/L	72
Fosfatos	MG/L	350
Nitrógeno total	MG/L	6079
Boro	MG/L	15.5
Fierro	MG/L	125.7
Cobre	MG/L	69.9
Manganeso	MG/L	34.7
Zinc	MG/L	18.7
Cromo	MG/L	0.4
Níquel	MG/L	16.7
Molibdeno	MG/L	4.3
Silicio	MG/L	7.0

El biofertilizante, se puede mezclar con cualquier tipo de insecticida, fungicida, bactericida, nutriente vegetal, hormonas o cualquier producto que se aplique para la nutrición de la planta o bien control de plagas y enfermedades.

En las fumigaciones en flores se recomiendan 3 litros de nuestro producto, diluido en 200 litros de agua, esto es de manera foliar, por otra parte si se utiliza en sistema de riego la dosis aumenta a 6 litros diluidos en 200 litros de agua o bien aplicar 15 litros de biofertilizante por hectárea en la fumigación y 30 litros en el sistema de riego esto es para una buena eficiencia. Repetir la aplicación una vez por semana o 2, según la etapa de producción de las flores.

En hortalizas se recomienda aplicar 6 litros de fertilizante en la fumigación, diluidos en 200 litros de agua, y si se aplica en el sistema de riego se aplican hasta 40 litros de biofertilizante, debido a que el producto no es toxico es una dosis perfecta para que tengan mejor desarrollo de raíz, planta y mayor producción, las aplicaciones deben hacerse hasta 2 veces por semana según la etapa de el cultivo.

En frutales se recomiendan utilizar 5 litros de biofertilizante en la fumigación en 200 litros de agua, ahí mismo se pueden aplicar hormonas sintéticas o algún otro producto para controlar plagas y enfermedades.

Los resultados del producto son muy buenos debido a que contiene micro y macro-nutrientes esenciales para la planta así como hormonas que nos sirven como reguladores de crecimiento, al mismo tiempo nos ayuda a controlar plagas y enfermedades por el contenido que contiene la planta de ortiga, ayudándonos a tener una mayor y mejor producción.

Cuando el producto se aplica en aguacate, nos ayuda a tener una mayor floración y un cuajado de flor más uniforme, dándonos como resultado un 20% más en la producción, y en temporada invernal, evita el estrés del árbol.

En la aplicación en flores el producto nos ayuda a proteger de plagas y enfermedades ya que como tiene un buen aporte nutricional el producto y hormonas reguladoras de crecimiento evita que la planta este débil y sea hospedera de insectos y hongos, así mismo al momento de que se corta la flor tiene mayor vida de anaquel, mayor tamaño y mejor calidad.

La aplicación del biofertilizante en las hortalizas nos ayudan a una mejor y mayor producción por el aporte de nutrientes que contiene, así mismo se produce de una manera orgánica teniendo mejor calidad y los más importante de esto es que si se aplica, constante mente el producto en la producción de hortalizas podemos dejar de utilizar agroquímicos, así disfrutaríamos de un producto totalmente orgánico sin dañosa a la salud humana.

Imagen. 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17







7 DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION

La distribución y comercialización del producto se hace en la región florícola, hortícola y de frutales del Estado de México, en los municipios de, Tenancingo, Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Zumpahuacan, Malinalco, Atlacomulco.

El producto se entrega directamente a ranchos y productores en donde se les da asesoría para la producción del cultivo y aplicación del biofertilizante, de igual manera se les concientiza del uso y manejo de los agroquímicos.

La venta es en garrafas de 20lt o en presentaciones de 5lt e incluye su respectiva etiqueta.

Imagen. 18

LIGERAMENTE TÓXICO

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIA DE USO

- * Utilice el equipo de protección adecuado, guantes, overol, lentes protectores, impermeable, botas y gorra.
- * La preparación y aplicación del producto realízala a favor del viento.
- * No consuma alimentos, bebidas o fume durante el manejo y aplicación del producto.
- * Al terminar labores, lave el equipo para descontaminarlo, báñese con abundante agua y jabón, póngase ropa limpia, lave su equipo de protección antes de usarlo nuevamente.

INSTRUCCIONES DE USO
¡SIEMPRE CALIBRE SU EQUIPO DE ASPERSIÓN!



microPK-Organic

FERTILIZANTE LÍQUIDO DE ASIMILACIÓN INMEDIATA 100% ORGÁNICO

Nutrientes	Unidad	Cant. Aprox.
PH	DS/M	6.01
Conductividad Eléctrica	Y	3
Sólidos Totales Disueltos	MG/L	6250
Potasio	MG/L	360
Magnesio	MG/L	4400
Calcio	MG/L	300
Sulfatos	MG/L	360
Cloruro	MG/L	800
Carbonatos	MG/L	54
Bicarbonatos	MG/L	72
Fosfatos	MG/L	350
Nitrógeno Total	MG/L	6079
Boro	MG/L	2240
Fierro	MG/L	15.5
Cobre	MG/L	125.7
Manganeso	MG/L	69.9
Zinc	MG/L	34.7
Cromo	MG/L	18.7
Níquel	MG/L	0.4
Moibdeno	MG/L	16.7
Silicio	MG/L	4.3
	MG/L	7.00

MODO DE EMPLEO:
Aplicar MICROPK-ORGANIC 5 Litros por 200 litros de agua en intervalos de 8 días desde la plantación hasta la cosecha con cualquier equipo de aspersión.

Contenido Neto: 20 Lts.

Santa María del Llano, Ixtlahuaca, México Tel.

8 CONCLUSION

El abono orgánico debe ser aplicado en todos los sistemas de producción debido a sus alto contenidos de microorganismos, micronutrientes y sus propiedades que ayudan al desarrollo de la planta, debido a la alta contaminación que existe de plaguicidas, además que no tiene un alto costo de producción y es amigable con el medio ambiente a lo contrario del precio de los agroquímicos y fertilizantes, que degradan el suelo y contaminan al medio ambiente, por otra parte, los resultados que se obtienen con este método de producción son muy eficientes y económicos que no contaminan e incluso su aplicación puede ser directa y no quemar a la planta, por ser un producto orgánico.