



FICHAS TECNICAS ABONOS

ESPECIES VEGETALES ÚTILES PARA LA ELABORACIÓN ABONOS LÍQUIDOS.

Preparado por Ing. Jorge Garro, Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG

Las especies de vegetales a través de su proceso evolutivo han desarrollado diversas propiedades que les ha permitido adaptarse al medio natural, el cual se encuentra en un cambio constante, de este modo se han desarrollado plantas que se caracterizan por poseer altas concentraciones de algunos elementos minerales en sus tejidos o compuestos químicos naturales como medio de defensa, los cuales si los utilizamos en forma adecuada los podremos utilizar en la agricultura y como medicamentos en los seres humanos, a continuación se describen especies en las cuales encontraremos presencia de mayor concentración de elementos minerales específicos.

CALCIO:

Ortiga, Diente de León, Tomillo, Arnica, el mastuerzo y en la raíz del apio.

El empleo de estas plantas permiten suministrar este elemento a los cultivos, el cual es de gran importancia para la sanidad de la planta, ya que confiere un efecto cementante y de resistencia al participar como componente y en la formación de la lamina media de la pared celular.

MAGNESIO.

En la planta es promotor de la fotosíntesis a ser parte de la molécula de clorofila. La fotosíntesis es el proceso vital para la planta y mediante el cual produce o sintetiza muchas de las sustancias indispensables para el crecimiento.

Este elemento junto al calcio participa como regulador del pH del suelo, por lo que debemos conocer si lo tenemos en nuestros suelos, esto porque se encuentra en concentraciones óptimas favorece el desarrollo de la población microbiana.

Este elemento lo encontramos en plantas tales como:

Murdago (mata palo), Diente de León, Piña, Mango, Castaño o fruta de pan (hojas).

NITRÓGENO.

Este es junto con el fósforo y el potasio, los nutrimentos que son requeridos por las plantas en mayor cantidad, participa en casi todas las funciones metabólicas de las plantas, promoviendo el desarrollo de los diversos órganos incluyendo la raíz.

Este elemento se liga al cobre, boro y manganeso en diversas funciones metabólicas en las que interviene en la planta. Su uso adecuado reduce la incidencia de diversas enfermedades entre ellas la *Alternaria* sp, *Phytophthora infestans* o quema, así como bacterias, en algunos cultivos hortícolas como el tomate y la papa.

Plantas que lo fijan y lo contienen en mayor proporción.

Estas plantas pertenecen a la familia de las leguminosas y tienen la cualidad que pueden fijar el nitrógeno de la atmósfera ayudadas por unas bacterias que se llaman *Rhizobium* sp, las cuales forman unos pequeños nódulos en sus raíces, que cuando están vivos son de un color rosado. Entre plantas pertenecientes a este grupo tenemos las siguientes.

La *Mucuna* sp, La *Cannaevália* sp, *Centrosema* sp, el frijol común, el choreco, la arveja china y la haba entre otras.

MANGANESO.

Este elemento es esencial para la respiración y para el metabolismo del nitrógeno. Así mismo se ha determinado que trabaja junto al hierro y se comporta como activador de múltiples funciones esenciales en el metabolismo de la planta.

Este elemento lo encontramos en plantas tales como:

El diente de león. Al utilizarse extractos o como componente de abonos líquidos reduce la presencia de hongos como los mildiú, mal de talluelo causado por *Rhizoctonia* sp, *Phytophthora* sp y algunas bacterias.

HIERRO.

Este elemento participa en los procesos de síntesis de clorofila. Estimula la producción de los inhibidores de los procesos enzimáticos de los patógenos.

Este elemento lo encontramos en plantas tales como:

Ortiga, Diente de León, menta, anís, rábano, piña, espinacas, papaya.

El uso de extractos o abonos líquidos elaborados a partir de estas plantas permite reducir o prevenir los ataques *Rhizoctonia* sp, *Phytophthora infestans* en tomate.

SÍLICE.

Es un elemento de gran importancia en las plantas ya que su presencia en los tejidos le da más firmeza, lo que le permite a las plantas tolerar el ataque de enfermedades tales como *Fusarium* sp, *Mildiu* sp, *Phytophthora* sp.

Este elemento lo encontramos en plantas tales como:

Cola de caballo, Ortiga, Diente de León, Llantén (en la Raíz), además aparece en materiales tales como bagazo de caña de azúcar y granza de arroz.

POTASIO.

Este elemento participa en la respiración, fotosíntesis y los contenidos de agua de las hojas. Es un elemento de gran importancia en la salud de las plantas, se ha encontrado que reduce la *Alternaria* sp y *Phytophthora* sp en cultivos como la papa.

Este elemento lo encontramos en plantas tales como:

Diente de León, Ortiga, Salvia, En la raíz de los helechos y manzanilla.

AZUFRE:

La función más importante de este elemento es su participación en la estructura de la proteína, como parte integrante de los aminoácidos azufrados.

Puede actuar como limpiador y desinfectante, así se reporta la reducción de la hernia en Brocoli, la aparición de *Rhizoctonia* sp en crucíferas

Este elemento lo encontramos en plantas tales como:

Diente de León, salvia, manzanilla, perejil, además se encuentra en las hojas del sauce y en el comino. Es importante mencionar que los cultivos pertenecientes a la familia de las crucíferas (Repollo, coliflor, brocoli) son ricos en azufre por lo que sus hojas se pueden utilizar en la elaboración de abonos foliares.

Biofertilizantes super-magro (fórmula completa)

La forma de hacer este biofertilizante fue idealizada por el agricultor Delvino Magro con el apo-

yo de Sebastião Pinheiro de la fundación Juquira Candini en Rio Grande Do Sul Brasil. Actualmente, sin patente y propiedad intelectual, están biorevolucionando la agricultura brasilera con el estiércol en las manos de los campesinos.

Sistema de fermentación: Anaeróbica/Aeróbica. Ingredientes y pasos para fabricarlo.

Ingredientes Cantidades

Sulfato de zinc	2,0 kilos
Sulfato de magnesio	2,0 kilos
Sulfato de manganeso	0,3 kilos (300 gramos).
Sulfato de cobre	0,3 kilos (300 gramos).
Sulfato de hierro	0,3 kilos (300 gramos).
Sulfato de cobalto	0,05 kilos (50 gramos).
Molibdato de sodio	0,1 kilos (100 gramos).
Bórax	1,5 kilos
Clorato de calcio	2,0 kilos
Roca fosfatada (ej: fosfona de huila, etc.)	2,6 kilos
Ceniza	1,3 kilos
Leche o suero	26 litros
1-1 litros miel de purga o 23 litros de jugo de caña	
1 recipiente plástico de 200 litros con tapa	
Estiércol fresco de vacuno	30 kilos
Agua no contaminada y preferiblemente no tratada con cloro.	

Como prepararlo:

1er día En el recipiente de plástico de 200 litros, colocar los 30 kilos de estiércol fresco, 70 litros de agua no contaminada, 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Revolverlo muy bien hasta conseguir una mezcla homogénea, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias.

4to día En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia (no más de 60 °C) disolver 1 kilo de sulfato de zinc, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 kilo de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias.

7mo día En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia (no más de 60 °C) disolver 1 kilo de sulfato de zinc, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 kilo de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias.

10mo día En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia (no más de 60 °C) disolver 1 kilo de clorato de calcio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 kilo de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias.

Tomado de las memorias Taller Latinoamericano sobre agricultura orgánica
Copilador : Jairo restrepo

- 13er. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de sulfato de magnesio, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias.
- 16to. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de sulfato de magnesio, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias.
- 19no. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de clorato de calcio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y de las lluvias.
- 22do. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de sulfato de manganeso, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y de las lluvias.

- 28vo. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 100 gramos de molibdato de sodio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y de las lluvias.
- 31er. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 750 gramos de bórax, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y de las lluvias.
- 34to. día. En un balde pequeño de plástico con un poco de agua tibia, disolver 750 gramos de bórax, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y de las lluvias.
- 37mo. día. En un balde pequeño de plástico con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de sulfato de hierro, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de purga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo protegido del sol y de las lluvias.

10mo día En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de sulfato de cobalto, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o suero y 1 litro de miel de parga o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico; Revolverlo muy bien. Completar el volumen

total del recipiente con agua hasta los 200 litros, taparlo y dejarlo en reposo por 10 a 15 días protegido del sol y de las lluvias. Después de los 10 o los últimos 15 días de reposo, el biofertilizante está listo para ser colado y aplicado en los cultivos, en dosis que pueden variar entre el 2 y el 10 por ciento de acuerdo a los ejemplos del cuadro a seguir:

Algunos ejemplos de cultivos, dosis, número de aplicaciones y momento más adecuado para aplicar el biofertilizante Super - Magro.

Cultivo	Dosis %	Número de aplicaciones	Momento de la aplicación
Tomate	2	6 a 8	Durante todo el ciclo.
Manzana	2 al 4	10 a 12	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima.
Pera	2 al 4	10 a 12	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima.
Uva	2 al 4	5 a 8	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima.
Remolacha	3	3 a 5	Durante todo el ciclo.
Fresas	2 al 4	6 a 10	Durante todo el ciclo.
Durazno	2 al 4	8 a 10	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima.

El biofertilizante Super Magro que se prepara para ser destinado al cultivo del durazno, no debe contemplar la adición del sulfato de zinc durante el proceso de enriquecimiento mineral de la fermentación.

Finalmente: No existen recetas únicas, la idea del Super Magro, solamente nos muestra las innumerables formas que existen para hacer un biofertilizante enriquecido, o no, con algunos o muchos minerales. Mas que recetas, lo que aquí vale es la creatividad en el campo.



Estudio preliminar para evaluar las posibles aplicaciones del lactosuero en la agricultura

RESUMEN

El lactosuero es un subproducto de la producción de quesos que en Costa Rica se utiliza para la alimentación de animales domésticos, pero la mayor parte se desecha y se puede convertir en un contaminante para el medio ambiente. Por tal razón, se estudió las propiedades microbiológicas, químicas y antagonistas, para evaluar sus posibles aplicaciones en la agricultura. La información obtenida permite profundizar la investigación y buscarle un uso práctico a dicho producto.

- Dr. Miguel Obregón Gómez
Instituto Nacional de Aprendizaje.
Núcleo Agropecuario
- Sr. Víctor Arias Murillo
Industrias Lácticas Tecnificadas (INALATEC).
- Ing. Carmen Durán Ruiz,
Instituto Nacional de Aprendizaje
Núcleo Agropecuario

Fecha: Mayo 2000

E-mail: organica@ina.ac.cr

INTRODUCCIÓN

El suero es la fase acuosa que se separa de la cuajada en el proceso de elaboración de los quesos o la caseína. La mayor parte del agua contenida en la leche se concentra en el suero y en ella se encuentran todas las sustancias solubles, como la lactosa, proteínas solubles, sales minerales solubles y algo de grasa.

En la fabricación de quesos para obtener un kilo de producto se emplean en promedio 10 kilos de leche y se recuperan de 9 a 12 litros de suero, depende de la cantidad de agua utilizada durante el proceso. (Revilla A., 1985).

Esta situación hace que el suero se convierta en un subproducto de desecho que en algunas ocasiones es un contaminante para el medio ambiente.

Además, la leche es un alimento que contiene casi todos los nutrientes y elementos químicos necesarios para la nutrición humana, animal y hasta vegetal.

Sottiez 1993, analiza el reparto del extracto seco a lo largo de la fabricación de un queso de pasta prensada a partir de la leche entera y llega a la conclusión de que el queso sólo contiene la mitad de lo que contiene la leche, es decir, que cuantitativamente el extracto de lactosuero es tan importante como el del queso.

Durante muchos años, no se tomó en cuenta en la elaboración de quesos

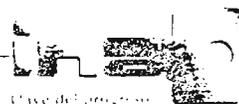
el tratamiento o la utilización del lactosuero. La implantación de porquerizas cerca de las queserías desde el punto de vista higiénico soluciona solamente una parte del problema de producción.

El suero de queso en algunos países se emplea en la elaboración de distintos productos que sirven para la nutrición humana y animal, industria farmacéutica y alimentaria; (Adrián J. 1973, Chaput G. 1981, Landre B. 1981, Sottiez P. 1993), por ejemplo:

- Suero en polvo desmineralizado con un 50 a 90 por ciento
- Filtrado en polvo-
- Lactosa
- Lactosa hidrolizada
- Proteínas ultrafiltradas
- Proteínas purificadas
- Bebidas refrescantes saborizadas

Los datos de la aplicación de suero en cultivos son escasos, no se encuentran con facilidad en Costa Rica y en algunos países en proceso de desarrollo los agricultores empíricamente lo utilizan como nutriente foliar para las plantas y como controlador de plagas y enfermedades.

Considerando que el suero es un producto con alto contenido de nutrientes y microorganismos benéficos y su disponibilidad en el campo está en aumento, esta investigación se realizó con el fin de evaluar la posibilidad de usarlo como biofertilizante, biobactericida y biofungicida.



Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de suero en frascos esterilizados, producto del proceso de la fabricación de queso en la empresa INLATÉC en Oreamuno de Cartago y se trasladaron al laboratorio de Fitoprotección del INA y al laboratorio químico de AGROTEC, S.A.

Recolección de muestras

Las muestras obtenidas provienen de suero fresco inmediatamente después de desuerado de la cuajada y muestras del tanque de almacenamiento de todo el suero mezclado.

Análisis químico y pruebas realizadas

A las muestras de suero fresco y suero mezclado, se le realizaron análisis químicos para determinar el nitrógeno total (Kjeldahl), fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, proteína cruda, hierro, manganeso, boro, cobre, zinc, molibdeno y aluminio.

Análisis microbiológico

Se realizaron análisis microbiológicos para detectar la cantidad de microorganismos presentes en el lactosuero. Se efectuó un recuento total de microorganismos (Método de placas, Standard Methods for the examination of dairy products 1967, Thomas S.B. 1971).

Recuento de bacterias lácticas (Orla - Jensen's 1931, Sharpe E. 1962).

Recuento de hongos y levaduras (Agenjo, C. 1953, Thomas S. B. 1971).

Prueba In Vitro para determinar el poder inhibitorio de fitobacterias fitopatógenas.

Se aislaron e identificaron las bacterias del género *Erwinia* de acuerdo con metodología propuesta por Shaad, N. W. 1980.

Se realizaron pruebas de efectividad de suero en distintas concentraciones de acuerdo con la metodología de Jagnow y David (1991).

Prueba de fertilización foliar en pastos: se realizó la fertilización de pastos en parcelas modelo para estudios preliminares sin la aplicación de ningún agroquímico.

Resultados y Equipo

Contenido mineral

Según resultados de análisis químicos (Tabla N°1) realizados al lactosuero, se demostró que contiene nitrógeno suficiente para ser considerado un excelente abono líquido foliar nitrogenado. Los niveles de potasio y fósforo son bajos pero se podrían mejorar con la adición de alguna fuente de fosfato monopotásico. Asimismo, los niveles de calcio bajos se pueden solucionar con la adición de carbonato de calcio que a la vez neutralizaría el proceso normal de acidificación del suero. Además, el lactosuero contiene altos niveles de micronutrientes por lo tanto es un biofertilizante que puede llenar las necesidades de las plantas que sufren deficiencias.

Tabla #1

Elemento	Cantidades	Elemento	Cantidades
Nitrógeno Total Kjeldahl	825 mg/l.		
Fósforo	299 mg/l.	Potasio	1308.39 mg/l.
Calcio	327.87 mg/l.		
Magnesio	22.24 mg/l.	Hierro	3.40 mg/l.
Manganeso	5.75 mg/l.	Boro	1.82 mg/l.
Cobre	0.69 mg/l.	Zinc	0.95 mg/l.
Sodio	389 mg/l.	Molibdeno	2.76 mg/l.

Composición microbiológica

En el suero almacenado no pasteurizado se detectaron los siguientes microorganismos:

Tabla #2

Microorganismos	Cantidades
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	1×10^6 UFC / ml
Levaduras diferentes	21×10^3 UFC / ml
<i>Streptococcus lactis</i>	3×10^6 UFC / ml
<i>Lactobacillus casei</i>	2×10^6 UFC / ml
<i>Streptococcus thermophilus</i>	3×10^6 UFC / ml
<i>Penicillium</i> sp	2×10^3 UFC / ml
<i>Rhizopus</i> sp	6×10^3 UFC / ml
<i>Oidium lactis</i> (conteo microscópico)	3×10^3 UFC / ml
<i>Mucor</i> sp	1×10^3 UFC / ml
<i>Asperigillus</i> sp	2×10^3 UFC / ml

De acuerdo con la composición microbiológica del lactosuero, se puede esperar que su aplicación en cultivos agrícolas puede ayudar en su nutrición y en el control de microorganismos fitopatógenos. Se puede deducir que la variabilidad de microorganismos podría ayudar a restablecer la flora microbiana en suelos desgastados por la aplicación masiva de agroquímicos.

Pruebas in vitro para determinar el poder inhibitorio del crecimiento de fitobacterias

Se detectó que el lactosuero con pH 5,5 aplicado en una dosis de 3,2 ml / 100 ml de agua inhibe el crecimiento de *Erwinia sp.*

El efecto bactericida o bacteriostático del suero se puede deber al pH bajo utilizado. (Alais, 1993), pero también se debe al antagonismo de las bacterias lácticas con respecto de todo tipo de bacterias putrefactoras. (Auclair, J. 1964).

La inhibición de *Erwinia sp* se podría deber al antagonismo directo por producción de antibióticos del tipo nisina por Alifax R., Chevalier R. (1962).

Prueba de fertilización foliar en pasto

Después de más de un año de aplicación de suero diluido como fertilizante foliar, se comprobó que el vigor y resistencia a plagas y enfermedades de los pastos aumentó considerablemente y la aplicación de

agroquímicos se eliminó en su totalidad. Esto se puede explicar con los contenidos de nutrientes señalados en los resultados de análisis químicos y la composición microbiana presente en el suero.

Los resultados obtenidos son preliminares, pero positivos lo que hace del lactosuero una fuente nutritiva y para las plantas. Asimismo, ayuda en el control de plagas y enfermedades y como reconstituyente para suelos desgastados.

BIBLIOGRAFIA

Adrián, J. Valeur alimentaire du lait. La Maison rustique. París, Francia 1973.

Agenjo, C. Contenu microbien du lait a la traite. 3^{er} Congreso Internacional laiterie. 1953.

Alifax, R. Y Chevalier, R. La nisinase. Dairy Research. 1962.

American public health association INC. Standard methods for the examination of dairy products. 12th Edition. New York. 1967.

Auclair, J. Substances antibacteriemis du lait cru. Rapport 4th Symp International Microbiol. Alim. Goteborg, 1964.

Chaput, G. Le lactose cristallinse. Journee d'etudes CNERNA sur le lactose - galactose. Paris, Francia, 1981.

- Jagnow G. y David W. Biotechnología / Introducción a experimentos modelo. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 1991.
- Landre, B. Extraction et valorisation du lactose. La Technique Laitiere. Mars 1981.
- Orla Jensen, S. Bacterias lacticas. Clasificación y actividad, en "Dairy Bacteriology". Londres. S.F
- Revilla, A. Tecnología de la leche, procesamiento, manufactura y análisis. IICA, San José, Costa Rica. 1985
- Schaad, NW Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. Bacteriology committee of American phytopatological society. St. Paul minesato 1980.
- Sharpe, E. Estudio y clasificación de los lactobacilos. Dairy Science Abst. 1962.
- Sottiez, P. Subproductos derivados de la elaboración de los quesos. 4^a Edición en Luquet, F.M., coordinador: Los productos lácteos transformación y tecnología, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España 1996.
- Thomas, S. B. Técnicas bacteriológicas para el control lactológico. Traducción del inglés por José Tormo Iguacel. Ecribia. Zaragoza, España. 1971.

TITULO: ABONO ORGANICO FERMENTADO TIPO "BOCASHI"

ADAPTADO DEL INFORME DE: Shogo Sasaki

FECHA: Noviembre de 1994

LUGAR: Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

1. OBJETIVO

La palabra "Bocashi" es un término del idioma japonés que significa abono fermentado. Da una idea clara de la importancia de la participación de los microorganismos eficientes, nativos del suelo, en la transformación de las materias primas para producir abonos orgánicos. El uso de los microorganismos en todos los procesos de transformación es una característica distintiva de la agricultura orgánica oriental.

2. MATERIALES

Las cantidades de los materiales, que se dan a continuación, son una "receta básica" que se puede modificar según las necesidades de la finca, la disponibilidad de los materiales y los costos de estos. Algunos se pueden sustituir por materiales de origen similar.

- 2 sacos de tierra
- 1 saco de semolina
- 1 saco de carbón molido
- 1 saco de granza de arroz
- 1 saco de gallinaza
- 1 litro de melaza

3. METODOLOGIA

1) Primer día

- (1) Se colocan los materiales en capas uno sobre el otro, la tercera parte cada vez, formando un montículo.
- (2) Se agrega agua + melaza para obtener un 50 % de humedad en los materiales, conforme los materiales se van colocando.
- (3) Una vez puestos los materiales se mezclan tres veces. En la segunda mezcla

se mide la humedad con un método práctico; se toma un puñado y se aprieta con firmeza, no se deben producir gotas de agua entre los dedos. Al abrir la mano se debe formar un terrón que mantiene su forma, pero que se rompe con un toque ligero. Si la humedad no es suficiente se agrega agua durante la tercera mezcla. Si hay exceso se agrega granza.

(4) Se forma un montículo y se cubre con sacos, por un día.

2) Segundo día

(1) Se toma la temperatura del montículo con un termómetro; es muy importante que ésta no supere los 50 °C. Hay que observar la gran proliferación de mohos y otros microorganismos que crecen sobre la superficie del montículo.

(2) Los materiales requieren de dos mezclas por día; preferiblemente una en la mañana y la otra en la tarde (cada 12 horas). Esto con el objetivo de bajar la temperatura.

(3) Mientras se realiza la remoción con la pala, es importante tomar nota de los olores dominantes, deben ser similares a las de las levaduras; ligeramente picantes. No deben ser fuertes ni repulsivos a amoníaco, pues esto indica que hay pudriciones por exceso de humedad o de temperatura. En este caso las mezclas deben ser más frecuentes.

(4) Después de cada mezcla se extienden los materiales, dejándolos a una altura de 30 cm. Se vuelven a cubrir bien con sacos para retener la humedad y propiciar el desarrollo de microorganismos.

3) Tercer día

(1) Se mide la temperatura, ésta debe ser inferior a los 50 °C.

(2) Se mezcla dos veces por día.

(3) Se extiende a una altura de 20 cm y se cubre los materiales con sacos.

4) Cuarto día

(1) Se mide la temperatura, debe ser inferior a los 50 °C.

(2) Se mezcla dos veces al día y se extiende a una altura de 15 cm.

(3) Se deja el montículo al descubierto.

5) Quinto día

(1) Los materiales se mezclan sólo una vez y se extiende a una altura de 15 cm.

(2) Se deja al descubierto. En este momento predominan los colores gris claros.

TITULO: ABONO ORGANICO "COMPOST"

ADAPTADO DEL INFORME DE: Shogo Sasaki

FECHA: Noviembre de 1984

LUGAR: Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

1. OBJETIVO

Aprovechar como recursos, los grandes volúmenes de desechos orgánicos producidos por la actividad agrícola e industrial en los alrededores de cada finca, área o zona.

2. MATERIALES

Casi todos los desechos orgánicos y subproductos de la industria agropecuaria nacional son útiles para la producción de "Compost".

3. METODOLOGIA

(1) La elaboración de este abono debe hacerse bajo techo, ya que a la intemperie se presentan una serie de problemas, como el lavado por las lluvias, el secado superficial, e incidencia directa del sol, que reducen la riqueza orgánica y mineral del compuesto.

(2) Acumular una buena cantidad de materiales disponibles en la finca, traídos de agroindustrias cercanas; varias toneladas.

(3) Proceder a formar un montón poniendo cantidades fraccionadas de cada material, en capas una sobre otra, mientras se humedece con abundancia (60 a 70 % de agua).

(4) Realizar una primera mezcla a los 15 o 22 días después.

(5) Realizar un corte con pala en el montículo, entre los 45 y 65 días y anotar:

- la temperatura, en dos alturas diferentes
- la presencia de gases amoniacales,
- los horizontes formados por la actividad de los microorganismos.

(6) Durante el "compostado" se requiere como mínimo una mezcla al mes, para homogenizar los procesos de maduración y permitir airear los materiales.

6) Sexto día

(1) Se mezcla una vez. Se extiende a una altura de 15 cm y se deja al descubierto.

7) Séptimo día

(1) El material ya está listo para ser utilizado como abono.

(2) Su temperatura es baja.

(3) Si se quiere guardar hay que dejarlo secar muy bien.

(4) Se puede almacenar unos tres meses en un lugar que tenga buena ventilación, protegido del sol y seco. Pero es preferible utilizarlo fresco.

(5) El producto final adquiere un color gris claro homogéneo y de textura polvosa.

4. USOS DEL ABONO "BOCASHI"

Este abono sustituye el abono químico, para lo cual se debe hacer una pequeña prueba inicial comparativa, de cantidades crecientes, para cada una de las especies que se deseen reproducir. La cantidad dependerá de la calidad deseada de las plántulas y del tiempo que estas permanecerán en el invernadero, además de la calidad del abono "Bocashi" producido.

1) Para almácigos de hortalizas

(1) Preparar cuatro cantidades de medio para almácigo, con proporciones de "Bocashi" de; 0, 10, 20 y 30 % en volumen.

(2) Llenar con cada uno de estos 10 potes o 1 bandeja. Sembrar las semillas de la hortaliza deseada. Observese la germinación y el crecimiento.

(3) Anotar cuándo alcanza la cantidad deseada, y cual proporción es la mejor en este caso. Esto nos dará una idea clara de la cantidad de abono a utilizar en un almácigo.

2) Trasplante en un campo listo para la siembra

Sobre el camellón o el surco, se hacen hoyos para el trasplante y se pone una cantidad de abono en el fondo, se cubre con tierra y se coloca la plántula de almácigo con adobe

3) En plantas ya establecidas

Se coloca una cantidad de abono al lado:

(1) en banda y luego se cubre con una aporca o,

(2) en espeque en uno o dos puntos al lado y se tapa.

(7) Al realizar las mezclas se aprovecha para evaluar el contenido de agua y agregarle más si es necesario.

4. INDICADORES DEL PROCESO DE MADURACION

Existen varios indicadores que ayudan a diagnosticar el estado de maduración, algunos de ellos son:

(1) La temperatura del montículo es alta al principio, no presenta variaciones después del tercer mes de iniciada su elaboración.

(2) Al final del proceso se estabiliza alrededor del pH 7. La fuerte liberación de amoníaco lo eleva al principio, bajando luego lentamente.

(3) Su aspecto es poroso, oscuro, y su olor es a tierra de bosque, agradable, cuando la maduración se ha completado.

(4) Es importante realizar una prueba de germinación con diferentes semillas, en el invernadero con el "compost", para determinar su estado de madurez.

5. FORMA DE APLICACION

1) Antes de la siembra:

En un campo preparado, antes de la siembra, puede ser aplicado en diferentes formas.

(1) Aplicar una cantidad de "compost" al voleo y luego construir los camellones, acordonando.

(2) Aplicar una cantidad de "compost" en la hilera y cubrir luego formando un camellón.

(3) Aplicar una cantidad de "compost" al voleo y luego incorporar con rastrillos o con maquinaria.

(4) Hacer huecos en las plantas de siembra y colocar una cantidad de abono al fondo para la siembra.

2) Después de la siembra o en cultivos ya establecidos

(1) Aplicar el abono alrededor de la planta y luego en la zona alrededor de la base del tallo.

(2) Aplicar una cantidad de abono en banda y luego cubrir con una aorca.

TITULO: PRODUCCION DE VINAGRE DE MADERA

ADAPTADO DEL INFORME DE: Shogo Sasaki

FECHA: Noviembre de 1994

LUGAR: Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

La madera de podas y del arreglo de cercas es sometida a un proceso de carbonización, del cual se obtienen destilados de la madera (Vinagre de madera), además de carbón para hacer abonos y tierra estéril para los almácigos.

El vinagre de madera obtenido se puede utilizar como un repelente de insectos; actúa como fungicida y nematocida y puede reprimir la germinación de las semillas de las malezas. Estimula el crecimiento de las raíces y de las plantas en general.

1. MATERIALES

Algunas características de la madera óptima para la obtención del vinagre son:

- (1) Los troncos de ramas: un diámetro aproximado de 10-15 cm y una longitud casi igual al ancho de la carbonera.
- (2) Se usa madera "verde", que se deja unos días para que elimine un poco de agua (ni fresca ni seca) después de ser cortados.

2. METODOS

1) Carbonera en el suelo

- (1) Con pico y pala cavar en forma rectangular en hueco de 2 metros de largo por 1.5 m de ancho y 60-80 cm de profundidad.
- (2) Colocar dos troncos rectos paralelos, separados unos 10 cm entre sí, para formar un túnel. A la entrada colóquense dos bloques, formando una cámara de fuego. A la salida un codo de alcarraza, sobre el que se montará una chimenea vertical, de un metro de alto.
- (3) Tomar una cantidad de leña, cortada con anterioridad para este propósito y apilar en forma ordenada y compacta para llenar el foso.
- (4) Cúbrase todo con una capa suficiente de hierbas.
- (5) Sobre este cúbrase todo con tierra bien apisonada, para que no se escape el humo.
- (6) Sobre la chimenea vertical se coloca una campana que se prolonga en una

TITULO: REPRODUCCION DE MICROORGANISMOS PRODUCTORES DE ACIDO LACTICO (I)

ADAPTADO DEL INFORME DE Akira Yamada

FECHA: Marzo de 1995

LUGAR: Aguas Zarcas de San Carlos

1. OBJETIVO

Reproducir microorganismos productores de ácido láctico a partir de agua de arroz para mejorar la calidad de abonos orgánicos.

2. METODO

- (1) Lavar el arroz con agua en un recipiente.
- (2) Echar el agua lavada de arroz en una botella plástica de 2 L con tapa de papel hasta alcanzar a unos 10 cm de altura.
- (3) Dejar reposado por 3-5 días hasta sentir el olor de ácido láctico (fermentación).
- (4) Mezclar con leche el agua de arroz fermentada (leche: agua de arroz = 9:1)
- (5) Fermentar hasta dividir en dos partes, parte líquida y sólida. Usar la parte líquida fermentada como inoculante. La parte sólida es de grasa y de proteína.
- (6) Mezclar en una botella con tapa, la parte líquida (leche fermentada) con melaza (leche fermentada: melaza = 1:1).
- (7) Guardarlo en un lugar oscuro y fresco.
- (8) Abrir la tapa a veces para quitar el gas.

3. USO

- (1) Usarlo para la atomización foliar, diluyendo en el agua.
- (2) Usarlo en la preparación de abono orgánico

TITULO: REPRODUCCION DE MICROORGANISMOS PRODUCTORES DE ACIDO LACTICO (II)

ADAPTADO DEL INFORME DE Yas

FECHA: Junio de 1997

LUGAR: Finca del MAG, Santa Gertrudis de Grecia

1. OBJETIVO

Reproducir microorganismos productores de ácido láctico a partir de la soya para mejorar la calidad de los abonos orgánicos.

2. METODO

- (1) Hervir bien un puño de soya (100 g) en el agua.
- (2) Agregar dos cucharas de azúcar y mezclar en una batidora
- (3) Llenar una botella de vidrio estéril con la soya batida todavía muy caliente.
- (4) Tapar bien y dejar por 1 semana en un refrigerador.
- (5) Observar la separación de dos partes, parte líquida y sólida. La parte líquida es una masa microbial (pH 2~3).
- (6) Mezclar con melaza la parte líquida (líquida:melaza=1:1 v/v) en una botella con tapa.
- (7) Guardar en un lugar oscuro y fresco.
- (8) Quitar el gas todos los días.

3. USO

- (1) Usarlo para la atomización foliar, diluyendo en el agua.
- (2) Usarlo en la preparación de abono orgánico

4. OBSERVACION

- (1) Agregar azúcar o melaza en la parte sedimentada después de gastarlo. De esta forma se reproduce otra vez el líquido fermentado con los microorganismos benéficos.
- (2) Funciona bien con frijol (negro, blanco), gandul, garbanzo, etc., además de la soya.

TITULO: ABONOS LIQUIDOS DE FRUTAS Y DE HIERBAS

ADAPTADO DEL INFORME DE: Shogo Sasaki

FECHA: Noviembre de 1994

LUGAR: Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno

1. OBJETIVO

Producir abonos líquidos para su aplicación foliar a partir de materiales de la finca. Estos abonos líquidos mejoran la condición de las plantas y aumentan la población de microorganismos.

2. MATERIALES Y METODOS

1) Abonos líquidos de frutas

- (1) Frutas con pulpa: Por lo menos tres tipos de frutas diferentes, tales como mangos, guayabas, bananos, plátanos, guineas, papayas, etc. No se deben usar los cítricos, naranjas, limones, toronjas. 2kg de cada una
- (2) Miel de purga (melaza): 6 litros
- (3) Un recipiente de barro o plástico de 10 litros de capacidad

Las frutas se pican en pedazos grandes y se colocan en capas, que se riegan con abundante melaza. Se repite tres o cuatro veces. Se coloca una tabla, sobre la que se pone un peso, para que preñe los materiales. Se deja en reposo por 5 a 7 días hasta que se observa burbujear. Se cuela y el líquido está listo para su uso. Se aplica en el campo o se guarda en refrigeración.

2) Abonos líquidos de hierbas

- (1) Hierbas: 8 kilos de hierbas de hoja ancha. Al menos tres tipos de hierbas de rápido crecimiento
- (2) Miel de purga (melaza): 6 litros
- (3) Un recipiente de plástico o de barro de 10 litros de capacidad

La hierba se coloca en capas que se bañan con la melaza. se repite varias veces, y al final se coloca una tabla presionando con algún peso. Se deja en reposo de 5 a 7 días, hasta que se observe un burbujeo. Se cuela y el líquido está listo para su uso.

3. USO

Los cultivos se atomizan, diluido de 300 a 500 veces en agua (30 cc a 50 cc en 10 litros de agua).

TIPOS DE ABONOS USADOS EN AGRICULTURA ORGANICA

NATURALES

- ESTIERCOLES
- RESIDUOS DE COSECHAS
- RESIDUOS INDUSTRIALES
- ORINES
- ABONOS VERDES O COBERTURAS

FERMENTADOS

- BOCASHI
- BIOFERTILIZANTES LIQUIDOS
- ABONOS LIQUIDOS DE FRUTAS Y HIERBAS

DESCOMPUESTOS

- COMPOST
- COMPOST DE LOMBRIZ

abono	ventajas	desventajas
naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil obtención • Poco manejo • Aportan materia orgánica • Aportan nutrientes inmediatos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden contener toxinas que hay que procesar antes de usar • Agentes patógenos • Abonos verdes y coberturas ocupan espacio de cosechas
fermentados	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden formularse de acuerdo a las necesidades • Fácil producción • Materias primas se adecuan a lo que hay disponible • Buena fuente de microorganismos y nutrientes para ayudar al suelo • Se aplican foliares o al suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren mano de obra durante todo el proceso • Hay que comprar ciertos materiales de acuerdo a las formulas que usemos
descompuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes mejoradores de la estructura del suelo • Excelente fuente de microorganismos y nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso en general lento • Usa abundante mano de obra

TIPOS DE MATERIAS PRIMAS PARA ABONOS FERMENTADOS

material	aporte	reemplazos
<ul style="list-style-type: none"> • Estiercoles animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrogeno • Nutrientes variados • microorganismos 	<ul style="list-style-type: none"> • algas • leguminosas • suero • gramíneas verdes
<ul style="list-style-type: none"> • materiales fibrosos • cascarillas 	<ul style="list-style-type: none"> • fibra y evita escape de nutrientes • dan buena textura • algunos nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • cascarillas de arroz o café , aserrín, pastos secos, bagazos de caña
<ul style="list-style-type: none"> • tierra de bosque 	<ul style="list-style-type: none"> • microorganismos nativos • minerales 	<ul style="list-style-type: none"> • abono viejo
<ul style="list-style-type: none"> • carbón 	<ul style="list-style-type: none"> • carbono y evita pérdida de nitrógeno • absorbe olores 	<ul style="list-style-type: none"> • carbón de madera o caña
<ul style="list-style-type: none"> • materiales harinosos • semolina 	<ul style="list-style-type: none"> • alimento para los microorganismos • aumenta la fermentación 	<ul style="list-style-type: none"> • raíces y tubérculos • levaduras • almidones
<ul style="list-style-type: none"> • enmiendas 	<ul style="list-style-type: none"> • aporta nutrientes específicos y pone disponibles otros 	
<ul style="list-style-type: none"> • melaza y suero 	<ul style="list-style-type: none"> • micronutrientes • alimento para microorganismos 	

ALGUNAS FORMULAS DE BOCASHI

tomadas de varios intercambios entre agricultores en Centroamérica

Fórmula 1	Fórmula 2 Jugar del valle	Fórmula 3
<p>20 sacos de gallinaza 20 sacos cascarilla de arroz 20 sacos de tierra 6 sacos carbón molido 1 saco abono viejo 1 saco semolina 1 saco de carbonato de calcio 1 galón de miel de purga 1 kg de levadura 1000 litros de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • para 250 quintales • 125 sacos gallinaza • 30 sacos granza <small>(con mg)</small> • 30 sacos carbón <small>caña</small> • 3 sacos de semolina • 60 kg melaza • 200 lt. suero • 1 saco Kamao <small>(Honey)</small> • 6 kg manganeso • 2 sacos carbonato de calcio • borucha <small>asamín</small> con estiércol (opcional) 	<ul style="list-style-type: none"> • 40 sacos de tierra negra • 20 sacos de cascarilla de café o arroz • 20 sacos de gallinaza o estiércol de vaca • 2 sacos de pulidura de arroz • 4 sacos de carbón molido • 20 kg. harina de hueso • 20 kg. harina de carne o sangre • 20 kg. harina de pescado • 10 litros melaza o miel • 20 kg de cal agrícola o ceniza de fogón

Biofertilizantes

- el objetivo es producir un abono con las bacterias vivas del rumen , para reproducirlas y que ayuden a descomponer los materiales
- el suero de leche aporta nitrógeno hongos benéficos (Penicillium) y bacterias que ayudan a combatir organismos patógenos
- se refuerza la fórmula con micro y macroelementos para solucionar desequilibrios nutricionales
- sus fórmulas varían de acuerdo a los nutrientes que se necesiten ; se elaboran en 30 - 45 días
- se aplican foliarmente en concentraciones del 2% al 10%

Biofertilizante Supermagro (creado por un agricultor del Brasil) , usado en Jugar del Valle

químicos 20-40kg.

sulfato de zinc, 2 kg.

sulfato de magnesio, 2 kg.

sulfato de cobre, 300 gramos

sulfato de hierro, 300 gramos

sulfato de cobalto, 50 gramos

molibdato de sodio, 100 gramos

bórax, 1.5 kg.

clorato de calcio, 2 kg.

roca fosfatada, 2.6 kg

ceniza, 1.3 kg.

leche o suero, 28 lt.

miel de purga , 14 lt. o reemplazar por 28 lt. jugo de caña

1 recipiente plástico de 200 lt.

agua pura

Uso del suero de leche en agricultura orgánica (investigación realizada por el Instituto Nacional de Aprendizaje INA)

- históricamente se usó por los agricultores de Costa Rica como nutriente foliar y como controlador de plagas y enfermedades
- contiene sustancias solubles en agua como lactosa, proteínas solubles, sales minerales , grasas, microorganismos y nutrientes
- alto contenido de nitrógeno, también potasio, fósforo y calcio en menor cantidad
- buena cantidad de micronutrientes
- muchos microorganismos benéficos que mejoran la nutrición y el control de microorganismos patógenos por la fabricación de antibióticos y antagonismo con bacterias (como *Erwinia* sp)

ENMIENDAS PERMITIDAS EN LA AGRICULTURA ORGANICA

DEFICIENCIA	ENMIENDA
CALCIO	<ul style="list-style-type: none">• carbonato de calcio• cal dolomita
POTASIO	<ul style="list-style-type: none">• sulfato de potasio• kamac• melaza• bagazo y aserrín
MAGNESIO	<ul style="list-style-type: none">• sulfato de magnesio• cal dolomita reforzada
BORO	<ul style="list-style-type: none">• ácido bórico, borax
AZUFRE	<ul style="list-style-type: none">• flor de azufre
Manganeso o zinc	<ul style="list-style-type: none">• Sulfato de cada uno

Insecticida de aplicación general en Jugar del Valle

Materia prima	Cantidad	función
<ul style="list-style-type: none"> Hojas machacadas de anona <i>Annona squamosa</i> 	1.5 kg	Insecticida y fungicida
<ul style="list-style-type: none"> Semilla de higuera <i>Ricinus communis</i> 	1.5 kg	Nematicida
<ul style="list-style-type: none"> Hojas de reina de la noche <i>Datura sp</i> 	1.5 kg	Insecticida con piretrinas
<ul style="list-style-type: none"> Ajillo <i>Allium sp</i> 	1.5 kg	Repelente
<ul style="list-style-type: none"> Apazote <i>Chenopodium sp.</i> 	1.5 kg	insecticida

Se macera en 40 lt. de agua durante 3 días. Se aplica al 5 % , por ejemplo 1 lt por bomba de 20 lt.

Manejo de invernaderos en Jugar del Valle

- Abono para invernaderos (10 días de maduración)
 - 5 sacos de gallinaza
 - 3 sacos de tierra
 - 3 sacos de carbón
 - 3 sacos de cascarilla o granza
 - 2 sacos de semolina
 - suero o agua *20 lit*
 - enmiendas adecuadas : roca fosfórica, *MgSO₄ 6S* kieserita, boro, magnesio, zinc, molibdeno
 - melaza 15 kg.*
- El sustrato de los almácigos se prepara con tierra esterilizada y tamizada con 30 % abono.
- Todas las variedades pasan 22 días en invernadero
- Manejo preventivo de almácigos : se aplica solución de Trichoderma y de Beuveria para controlar problemas de hongos (Escleroctinia y Rhizoctonia) y de Jobotos y gusanos cortadores.
- También se aplica enmienda de sulfato de magnesio.

Siembra de campo

- El manejo inicial es igual para todas las variedades de hortalizas
- Se aplican 30 gr. de bocashi por planta y en el hueco de siembra se aplica en drench una solución con enmiendas de sulfato de magnesio, sulfato de zinc y manganeso.
- Ejemplos de manejo de ciertas variedades

lechugas	15/22 días la 2ª fertilización con 30 gr y deshierba manual. Se aplica una 3ª abonada con 30 gr casi al terminar el ciclo
Brocoli y repollos	15/22 días la 2ª abonada con 50 gr de abono por planta y aporca; 3ª abonada con 30 gr al final
Culantro	Siembra directa; 1 sola abonada

- Biofertilizantes en invierno cada 8 días y en verano cada 15.
- Pueden acompañarse con los insecticidas y fungicidas. En ciertos cultivos se aplica *Bacillus thuringiensis* (coles y brocoli) en distintas formas comerciales

JUGAR DEL VALLE
ELABORACION DE INSUMOS ORGANICOS

MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
BOCASHI				
tierra de montaña	3	sacos	200	600
gallinaza	125	sacos	257	32125
semolina	2,5	sacos	1875	4683
carbón	15	sacos	400	6000
roca fosfórica	6	kilos	69,3	413,3
melaza	3	kilos	29	87
aserrin y boñiga	3	toneladas	1400	4200
mano de obra	10	horas	305	3050
TOTAL				51168,3

COSTO POR KILO

5.20

TIERRA FERMENTADA				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
tierra	3	sacos	0	0
carbón	3	sacos	400	1200
gallinaza	5	sacos	257	1285
semolina	2	sacos	1875	3750
roca fosfórica	5	kilos	69,3	349
queiserita	6	kilos	88,1	523,6
EM	6	litros	200	1200
boro	250	gramos	0,57072	142,68
manganeso	200	gramos	0,298	59,6
molibdeno	150	gramos	6,75	1012,5
zinc	100	gramos	0,317	31,7
mano de obra	2	horas	305	610
TOTAL				10169,1

BIOFERTILIZANTE SUPER -MAGRO				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
sulfato de Zn	2	kilos	317	634
sulfato de Mg	2	kilos	298	596
sulfato de Mn	300	gramos	0,3	90
sulfato de Cu	300	gramos	0,508	152,4
sulfato de Fe	300	gramos	0	0
sulfato de Co	50	gramos	0	0
molibdato de Na	100	gramos	6,75	675
bórax	1,5	kilos	1320	1980
carbonato de calcio	2	kilos	12,6	25,2
roca fosfórica	2,6	kilos	69,3	181,48
ceniza	1,3	kilos	0	0
suero	28	litros	0	0
melaza	14	kilos	29	406
mano de obra	10	horas	305	3050
estiércol de vacuno	30	kilos	0	0
TOTAL				7790,08

COSTO LITRO

39

RECETA PARA REPOLLO *feruligante*
(sazonar)

MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
boñiga	40	kilos		
suero	50	litros		
melaza	10	kilos		
leche o requesones	2	litros		
roca fosfórica	20	kilos		
ceniza	1,2	kilos		

PREPARACION:

colocar en un recipiente los 50 litros de suero, 40 kilos de boñiga, 2 kilos de miel y 2 litros de leche o requesones.

Al tercer día agregar 19 litros de suero, 2 kilos de miel, 5 kilos de roca fosfórica y 300 gramos de ceniza; repetir este paso cada tres días, por cuatro veces.

feruligante

MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
catalina	10	kilos		
arracache	10	kilos		
chayote	10	kilos		
ribarbo	10	kilos		
apazote	10	kilos		
boñiga	5	galones		
melaza	1	galón		
suero	1 ó 2	galones		
1/2 estañón				

PREPARACION:

20025
picar las hierbas y mezclarlas, luego colocarlas en el estañón dividida en tres partes separadas entre sí por : una con boñiga, otra con melaza y la última con suero, apretar bien para sacar el aire tapar con plástico y ponerle peso para lograr una

MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
BOCASHI HENRY				
tierra de montaña	3	sacos	100	300
gallinaza	120	sacos	257	30840
semolina	16	sacos	1630	26080
carbón	32	sacos	200	6400
bocashi	12	sacos	800	9600
suero	400	litros	0	0
granza	40	sacos	100	4000
roca fosfórica	0	kilos	0	0
melaza	120	litros	29	3480
aserrín y boñiga	0	toneladas	0	0
mano de obra	58,75	horas	305	17918,75
TOTAL				98618,75

COSTO POR KILO
COSTO POR SACO

10.03
351,0

SUSTRATO PARA SEMILLERO				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
tierra	9,5	cajas	0	0
abono	2,5	cajas	792,28	1980,7
mano de obra	3	horas	305	915
TOTAL				2895,7

DRENCH				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
sulfato de Mg	100	gramos	0,3	30
sulfato de Zn	20	gramos	0,317	6,34
sulfato de Mn	20	gramos	1,49	29,8
cal viva	100	gramos	0,027	2,7
ácido bórico	10	gramos	2,64	26,4
TOTAL				95,24

BOCASHI (2)				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
galinaza	125	sacos	257	32125
tierra	20	carretillos	50	1000
carbón	15	sacos	200	3000
boñiga	5	carrados	427	2135
suero	100	litros	5	500
melaza	20	kilos	29	580
bocashi	20	sacos	300	6000
semolina	4	sacos	1630	6520
roca fosfórica	5	kilos	23,2	116
mano de obra	15,75	horas	305	4803,75
TOTAL		<i>150 sacos 35-40%</i>		56779,75

BOCASHI (3) FECHA 12/01/01				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
galinaza	125	sacos	257	32125
tierra	25	sacos	50	1250
carbón	15	sacos	200	3000
boñiga	3	carrados	1000	3000
suero	150	litros	5	750
melaza	20	kilos	29	580
carbonato de calcio	1	sacos	595	595
bocashi	15	sacos	300	4500
semolina	4	sacos	1630	6520
roca fosfórica	10	kilos	23,2	232
mano de obra	21,25	horas	321,25	6826,5625
TOTAL		<i>150 sacos</i>		59378,5625
<i>costo por saco</i>			<i>263,9</i>	

CALDO VISOSA				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
sulfato de cobre	500	gramos	0,508	254
cal hidratada	500	gramos	0,03	15
sulfato de zinc	600	gramos	0,317	190,2
sulfato de magnesio	100	gramos	0,298	29,8
ácido bórico	400	gramos	1,32	528
TOTAL				1017

CALDO BORDELES AL 1%				
MATERIALES	CANTIDAD	DEESCRIPCION	COSTOUNIT	COSTO TOTAL
sulfato de cobre	1000	gramos	0,508	508
cal hidratada	1000	gramos	0,03	30
agua	100	litros	0	0
TOTAL			<i>0,538</i>	<i>538</i>



Centro de investigaciones agronómicas
Facultad de Agronomía - Universidad de Costa Rica

12 de febrero, 2001
JUGAR DEL VALLE
Laguna, Alfaro Ruiz
Alajuela
Cultivo.
Tel 463-2355
Fax 463-2622

ANALISIS MICROBIOLÓGICO
SOLICITUD 5895

N	MUESTRA	BACTERIAS Miles UFC	ACTINOS Miles UFC	HONGOS Miles UFC	IDENTIFICACION
Mi-546	M COOPEBRISAS	1253012	9639	1566	<i>Aspergillus</i>

Rangos normales en suelos y abonos orgánicos (Uribe, 2000)

GRUPOS FUNCIONALES	SUELO (UFC) miles	ABONOS ORGANICOS (UFC) miles	LOMBRI-COMPOST (UFC) miles
BACTERIAS	1000-100000	1000-1000000	10000-1000000
ACTINOMICETES	100-10000	100-100000	100-100000
HONGOS	1-100	10-1000	10-1000

Oscar Acuña Navarro. M.Sc
Microbiología de Suelos.

Si desea mayor información sobre sus resultados favor comunicarse con el Laboratorio de Microbiología de Suelos Tef. 207-3121, 207-3128.

Dosis de micronutrientes recomendadas y usadas en Jugar del Valle

Por estanque de 200 lt/agua → para 1/2 ha, foliar

Sulfato de magnesio	1 - 2 kg
Acido bórico	300 - 500 gr cada 15 - 22 días
Sulfato de Zn	300 gr
Sulfato de Mn	300gr
Cloruro de sodio	50 - 100 gr
Sulfato de hierro	100 gr
Sulfato de cobre	100 gr

Análisis comparativo de 4 tipos de bocashi

%BMS *humidad 24%* %C *24%* %Mo *41%*

muestra	N total %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe %	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg
<i>Valores standar</i>	> 3	> 1	2-3	5-10	1-3	0.5-2	100-500	300-700	1000-5000
Abono 1 CB	1.68	1.01	1.72	2.08	0.5	0.9	73	289	727
Abono 2 CB	1.68	0.96	1.71	1.94	0.49	0.89	71	343	742
Abono 3 JDU <i>450/m²</i> <i>= 424/kg</i> / <i>354kg</i>	1.02	0.7	1.16	1.75	0.58	3.07	1.48	3.26	1001
Abono 4 JDU	1.03	0.74	1.00	1.88	0.5	2.63	124	269	893

Mn bajos = sulfato de manganeso

Cu bajos = sulfato de cobre

Mo bajos = Kmac

P alto = sulfato de Mn

Ca bajo = cal dolomita

K bajo = Kmac

Condiciones importantes según las etapas de desarrollo

Pre siembra	Germinación
<ul style="list-style-type: none">• condiciones del suelo• pH• relación hierro/ manganeso• aluminio• materia orgánica	<ul style="list-style-type: none">• energía• fósforo• potasio• zinc• calcio

Desarrollo	Floración	Llenado
<ul style="list-style-type: none"> • fuerza • calcio • potasio • magnesio • relación nitrógeno/potasio • micronutrientes • zinc • boro • molibdeno • hierro • manganeso • aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> • energía • fósforo • molibdeno • calcio • potasio y magnesio • micronutrientes • zinc • boro 	<ul style="list-style-type: none"> • reservas • calcio

Material preparado por Ing. Jorge Garro e Ing. Martín Benavides
 Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG / Instituto Nacional de Aprendizaje - INA

Nombre común	Nombre científico	Familia	Uso medicinal	uso agronómico.	Plagas que controla.
Achiote.	Bixa orellana,	Bixaceae		trampa y antibacterial.	Pseudomonas solanacearum.
Ajenjo	Parthenium hysterophorus	Asteraceae		Fungicida y repelente.	Rhizoctonia solani Sclerotium oryzae babosas.
Ajo.	Allium sativum L.	Alliaceae.	lombrices, dolor de oído y estomago	Fungicida antibacterial e insecticida. repelente Liriomiza y de garrapatas, afidos,	Diplodia maydis Erwinia aoridea Fusarium oxisporium Meloidogyne incognita Pseudomonas solanacearum, Piricularia oryzae spodoptera sp, trips Xantomonas campestris.
Albahaca	Ocinum basilicum.	Lamiaceae	Dolor de oído, cabeza y calentura. malestares estomacales.	Insecticida repelente. inhibidor de crecimiento, repelente de garrapatas.	Spodoptera frugiperda Alternaria tenuis. Rhizoctonia solani meloidogine incognita.
Altamiza			Digestiva, antiespasmodica,	insecticida y repelente. veneno por contacto.	Cucarachas y larvas de lepidopteros.

Anona.	Annona squamosa.	Annoceae.		veneno por contacto ingestion, <u>insecticida</u> nematicida, repelente antialimentario inhibi-dor crecimiento.	Afidos, Meloidogyne incognita, Plutella xilostela, Sitophilus oryzae y Trifolium de castaneum.
Apazote.	Chenopodium ambrosoides.	Chenopodiacea e	Dolor de oído, estomago y para parásitos Diurética. condimento. repelente pulgas.	nematicida, <u>insecticida</u> , fungicida, <u>antiviral</u> , repelente y antialimentario.	Meloidogyne incognita y javanica, virus mosaico del tabaco, plagas de granos almacenados, Rhizotonia solani Alternaria solani, Aspergillus niger, Fusarium sp. Helminthosporim oryzae.
Bledo	Amaranthus viridis.	Amaranthaceae	Diurética, emoliente, anti- blenorragica y útil para el tratamiento de la hidropes- sia.	Fungicida.	Alternaria tenuis. Helminthosporium sp.
Bledo	Amaranthus hybridus	Amaranthaceae		Antialimentario y fungi- cida.	Spodoptera frugiperda Botritissp,
Campanita, batatilla	Ipomoea nil	Ipomoea.		Insecticida y antiviral	Afidos y virus de mosaico del tabaco.

Cannavalia.	Cannavalia ensiformes			Colocandose sobre hormigueros de zonpopas ayuda a controlarlos.	
Caña agria	Costus Spicatus		tallo en cocimiento con pelo de maiz para los riñones.		
Cardosanto	Argemone mexicana	Papavareaceae		Fungicida, nematocida e insecticida.	Alternaria tenuis. Helminthosporium sp. Meloidogyne incognita. meloidogyne javanica. Pieris brassicae. Sitophilus oryzae. Spodoptera sp. Termitas.
Cebolla.	Allium cepa	Liliaceae		Fungicida y repelente.	Alternaria tenuis. Aspergillus niger. Fusarium sp. Helminthosporium sp.
Ceniza de madera				repele gusanos cortadores.	
Cinco negritos	Lantana camara	Verbenaceae		Insecticida y antialimentario.	Aphidos, Manduca sexta, Plutela xilostela. Sitophilus oryzae.
Cinquillo	Drimaria chordata.			atrayente.	mosca Blanca.

Cola de caballo	Equisetum arvense.	Equisetaceae.	inf. renales, cicatriza heridas, purificar la san- gre.	Fungicida.	Phitoptora infestans.
Cucaracha. Hoja de milagro. Sanguinaria.	Zebrina pendula.		picaduras de alacran, Alivia colicos y dolores menstruales, antidiabetico	Toxina de contacto y por ingestion, insecticida.	
Cucumelca	Smilax sp	Smilacaceae	anemia.	fungicida.	
Chile picante	Capsicum frutescens	Solanaceae		antiviral, insecticida y repelente.	Virus mosaico de pepino, virus de la papa, sitophilus oryzae.
China	Lochnera rosea	Apocynaceae		Nematicida y antiali- mentario.	Meloidogyne incognita y javanica, spodoptera sp.
Chirca	Thevetia peruviana	Apocynaceae		Veneno de contacto antiviral y repelente.	Afidos, visus de mosaico del tabaco, babosas.
Diente de León	Taraxacum officinale.		diurética, depurativa, reconstituyente.		
Dormilona.	Mimosa pudica.	Mimosaceae	diarrea y cataplasma.		
Dormilona.	Mimosa pudica	Leguminosae		Nematicida.	meloidogyne incognita.
Eucalipto.	Eucalyptus spp	Myrtaceae.	Afecciones bronquiales.	Repelente.	
Flor amarilla tithonia	Tithonia tubaeformis	Asteraceae		Insecticida, veneno de contacto.	Plutella xilostella Sitophilus zeamais Tribolium castaneum.

Flor de muerto	Tagetes erecta.	compositae.		Nematicida veneno de contacto.	Meloidogyne arenaria Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica Musca domestica y Plutella xilostella,
Flor de muerto.	Tagetes erecta.	Asteraceae	Prob. parto, enf. de la piel. laxante, antidiarreica.	nematodos.	
Gotas amargas	Ambrosia spp		afecciones hepáticas para los nervios.		
Guanabana	Anóna muricata	Annoceae		Insecticida antialimentario.	Afidos, Spodoptera sp.
Hierbabuena	Mentha spicata	Labiatae		Insecticida y repelente.	
Higuerilla.	Ricinus comunis	Euphorbiaceae	Inflamaciones	Repelente, fungicida, nematicida e insecticida.	Afidos, Fusarium oxysporum, Meloidogyne incognita y javanica, mosquitos Rhizoctonia solani.
Hombre grande	Quassia mara.	Simarubaceae.	Paludismo, dia-betes,	combate de afidos,	
Juanilama.	Lippia alba	Verbenaceae	Enf. respiratorias, nervios, colicos, dolor de muela.		
Llanten	Plantago mayor	Plantaginaceae	riñones, diarrea, lavado de heridas.		

Madero negro	Gliricidia sepium	Leguminosae.		Insecticida rodenticida	y Afidos, Roedores Trichoplusia ni,
Malva	Malahra alceifolia	Malvaceae	Enf. respiratorias.		
Manzanilla	Matricaria chamomilla.	Asteraceae	diarreas, problemas digestivos, antiespasmódica, desinflamante.		
Marañón	Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae.		Insecticida, nematicida.	Meloidogynes incognita y javanica. Sitophilus granarium y temitas.
Mastuerzo.	Lepidium virginicum	Cruciferaeae .		Fungicida.	Fusarium oxysporum Helminthosporium sp Rhizoctonia sp Sclerotium rolfsii.
Naranja agrio	Citrus aurantium	Rutaceae.		Repelente antialimentario.	y Plutella xylostella moluscos, mosquitos.
Narciso	Nerium oleander	Apocynaceae		Antialimentario, rodenti-cida insecticida.	y Plutella xylostella ratas, empoasca sp Sitophilus oryzae y babosas.
Papaya	Carica papaya	Caricaceae.		Nematicida	Meloidogyne incognita.
Ruda.	Ruta graveolens	Rutaceae	parasitos dolor de oido	Insecticida y antibacte- rial.	Xanthomonas campestris.

Sabila	Aloe vera.	Aloeaceae	riñones enf. de la piel.	como pega.	
Salvia	Pluchea symphytifolia.	Asteraceae.	calentura, dolor de oído y menstruales.		
Santa Lucía	Ageratum conyzoides	Asteraceae		insecticida fungicida y nematocida.	Meloidogyne incognita. Meloidogyne javanica. Locusta migratoria. Sitophilus zeamais. trifolium castaneum.
Sauco.	Sambucus mexicana.	Caprifoliaceae	Enf, respiratorias.	repelente.	
Tomatillo.	Lycopersicum esculentum.	Solanaceae		Fungicida, repelente, insecticida, atrayente, nematocida, antialimentario y antibacterial.	Alernaria tenuis. aphidos, cucarachas. Fusarium oxisporium. Manduca sexta. Meloidogyne sp. Plutella xilostela. Pseudomonas solanacearum.
Veranera	Bouganvillea glabra	Nyctagynaceae		Antiviral y insecticida.	Virus mosaico de tabaco y Sitophilus oryzae.
Verdolaga.	Portulaca oleracea	Portulacaceae		Nematicidad insecticida.	Meloidogyne incognita. Pieris brassicae.

Vivorana.	Asclepias curasavica.	Asclepiadaceae	Las raíces se usan para matar vermes, en dosis moderada es vomitiva, emética y purgativa, se usa para tratar enfermedades de la piel de origen venereo. Es una planta de alta toxicidad, puede afectar el corazón. un gramo de la planta por kilogramo de peso del animal es suficiente para causar la muerte.	Repelente.	
Vivorana	Asclepias curassavica	Asclepiadaceae	purgante.		
Zarzaparrilla	Smilax sp	Smilacaceae			
Zorosi pepinillo	Momordica charantia.	Cucurbitaceae		nematicida y rodenticida.	meloidogyne incognita y javanica, ratas.
Zorrillo.	Petiveria alliaceae	Phytolacaceae	constipado.		

* remoción x 3 días y aplicar 5%

Preparación y elaboración de un extracto de ajo con chile para el manejo de plagas en la producción orgánica.

Este extracto al igual que otros que se elaboran en la agricultura orgánica son una alternativa y no la única solución para el manejo de plagas.

Su preparación se lleva a cabo de la siguiente manera:

**FICHAS TECNICAS MANEJO DE PLAGAS Y
ENFERMEDADES**

UTILIZACION DE CONTROLES CULTURALES

Keith L. Andrews
Harry N. Howell, Jr.

CONTENIDO

15.1 INTRODUCCION

15.2 PROCEDIMIENTOS

- 15.2.1 Preparación del Suelo
- 15.2.2 Aporque
- 15.2.3 Uso de Semilla y Material de Trasplante Limpios
- 15.2.4 Manipulación de la Fecha de Siembra
- 15.2.5 Manipulación de la Fecha de Cosecha
- 15.2.6 Manipulación de Sombra
- 15.2.7 Manejo de Malezas
- 15.2.8 Destrucción de Hospederos Alternativos
- 15.2.9 Periodos de Campo Libre de Hospederos
- 15.2.10 Destrucción de Residuos y Rastrojos
- 15.2.11 Uso de Mantillo
- 15.2.12 Cultivos Asociados y Multicultivos
- 15.2.13 Rotación de Cultivos
- 15.2.14 Trasplante
- 15.2.15 Control de la Densidad de Siembra
- 15.2.16 Manipulación de la Fertilidad
- 15.2.17 Manejo del Agua
- 15.2.18 Uso de Tutoras
- 15.2.19 Poda o Remoción de Partes Infestadas
- 15.2.20 Saneamiento

15.3 CONCLUSIONES

15.4 LITERATURA CITADA

15.1 INTRODUCCION

En el control cultural se hace uso de prácticas agronómicas rutinarias para crear un agroecosistema menos favorable al desarrollo y sobrevivencia de las plagas o para hacer al cultivo menos susceptible a su ataque. El control cultural tiene una larga historia, siendo algunas de las prácticas tan antiguas como la agricultura misma. El amplio uso de esta táctica en la actualidad es evidencia de que resulta útil. A menudo no se reconoce la ubicuidad de estas prácticas, ya que se han convertido en actividades perfectamente aceptadas e integradas al sistema de producción.

Generalmente, el control cultural es de naturaleza preventiva antes que curativa, tiene un efecto extendido en el tiempo, implica muy poco o ningún aumento en los costos normales de producción, siendo en muchos casos una táctica de propósitos múltiples. Estas modificaciones ambientales representan en su mayoría algún cambio en las prácticas agronómicas, aun que su propósito sea de manejo de plagas o de la mejoría agronómica en sí. No obstante, estos cambios, para ser atractivos al agricultor, deben sacrificar en poco o nada la eficiencia agrícola.

15.2 PROCEDIMIENTOS

En las siguientes secciones se presenta un buen número de ejemplos de prácticas culturales; aunque la lista sea un tanto larga no es en manera alguna exhaustiva.

15.2.1 Preparación del Suelo

La aradura y las operaciones de discos implican un vigoroso corte y volteo del suelo que pueden reducir sustancialmente las poblaciones de malezas, babosas, gallina ciega, gusanos, contadores y cualquier otra clase de organismos nocivos de los que habitan en el suelo. Aparte de la mortalidad directa causada por el corte del arado y los discos, esos organismos pueden morir de desecación o por quedar expuestos al ataque de depredadores, especialmente los pájaros, lo cual puede constituir una importante causa de mortalidad.

Sin embargo, la preparación del suelo puede también tener efectos cataclísmicos sobre los enemigos naturales. Se ha demostrado cabalmente por varios investigadores centroamericanos (por ejemplo Shenk y Saunders, 1981) que puede ser ventajoso usar la aradura mínima para conservar a los organismos benéficos. Donde se usan las técnicas de aradura mínima, los enemigos naturales pueden ser más abundantes debido a que ahí encuentran refugios físicos y fuentes alternativas de alimento en la forma de invertebrados saprofíticos. Otra ventaja de la práctica es que la cobertura de los restos del cultivo o de las malezas puede servir para proteger con un camuflaje a las plántulas germinadas, con lo que se minimiza la exposición de adultos que sobrevuelan o hace más difícil para las larvas de las plagas encontrar una plántula succulenta entre los rastrojos secos.

15.2.2 Aporque

Es muy común la práctica de aporar el suelo alrededor de la base de las plantas, lo cual puede ayudar en el control de las malezas, siendo quizás una práctica necesaria en el caso de la

aplicación de fertilizantes a la base y que en ciertas instancias ayuda en el manejo de las plagas. Sbelton y Wyman (1979) mostraron que el daño de la mariposa del tubérculo de la papa, *Phthorimaea operculella*, se puede reducir en forma dramática cuando se apila el suelo alrededor de las plantas de papa. Los agricultores de maíz y sorgo usan ese mismo procedimiento en sus plantaciones, con lo que logran que las plantas cuyas raíces han sido dañadas por insectos del suelo (por ejemplo, *Dihorica* spp., *Phyllophaga* spp. y gusano de alambre) sean menos susceptibles al acame. De este modo se previene el daño económico, o al menos se minimiza, aun cuando no se controlen las poblaciones de las plagas.

15.2.3 Uso de Semilla y Material de Trasplante Limpios

El uso de materiales desinfectados y desinfestados es una regla básica que desafortunadamente es con frecuencia ignorada por los agricultores. Por ejemplo, en el bananero, los nemátodos y el picudo del bananero, *Cosmopolites sordidus*, se introducen en las nuevas plantaciones cuando se usan cormos contaminados como material propagativo. Ciertos fitopatógenos son comúnmente transmitidos por medio de la semilla, siendo un ejemplo notable el de los virus del frijol.

La introducción de semilla limpia al sitio de almacenaje, en lugar de la que va contaminada por insectos, puede reducir mucho el daño que causan esas importantes plagas. Cuando en el campo se encuentran *Acanthoscelides obrectus* o *Sitophilus zeamais* en el frijol y el maíz cosechados, respectivamente, se deben destruir esas plagas antes de almacenar los granos.

Los agricultores pueden en muchos casos ayudarse a sí mismos utilizando esta técnica, pero en otras instancias se requiere la intervención del sector privado o gubernamental para garantizar la semilla sana, como ocurre con la semilla de frijol libre de virus.

15.2.4 Manipulación de la Fecha de Siembra

Con mucha frecuencia se puede evitar el daño de las plagas, o reducirse mucho, con el cambio o la selección cuidadosa de la fecha de siembra, aprovechando la distribución temporal de las plagas. Algunas otras, sin embargo, se encuentran presentes en números bastante uniformes a lo largo de la temporada del cultivo, por lo que con ellas no resulta apropiada esa técnica. Otras plagas tienen periodos definidos en que ocurren picos de sus poblaciones o picos de su actividad destructiva. El ajuste de la fecha de siembra para asegurarse que estos picos ocurran durante un punto no crítico en el desarrollo del cultivo constituye uno de los usos de la manipulación de la fecha de siembra como método de control cultural.

Esta selección de la fecha de siembra está ilustrada por el éxito de la siembra temprana del maíz en áreas de altas poblaciones de gallina ciega. Los adultos del género *Phyllophaga* y otros relacionados ovipositan en mayo o junio con las primeras lluvias. Todos los instares larvales se alimentan de las raíces del maíz y de otras gramíneas disponibles. Sin embargo, la larva pequeña no produce daño al maíz tempranamente sembrado, pero el tercer instar larval, que aparece a principios de agosto, puede causar daños considerables a la plantación y reducir los rendimientos del maíz de siembra tardía.

La sincronización de las fechas de siembra dentro de una zona es una forma de uso ampliado de la estrategia para manejar las plagas. Esta uniformidad intrazonal en la fecha de la siembra expone a un número máximo de hospederos al ataque de un número mínimo de pla-

gas en la zona, con lo que se reduce el daño por planta individual. La uniformidad en la fecha de siembra es útil en el control del picudo del algodón (Bodán et al. 1979), para evitar daños de la mosquita del sorgo y de los pájaros en este cultivo y para el manejo del gusano cogollero en el maíz (Anónimo 1976).

El caso del cultivo del maíz en Centroamérica puede ser especialmente instructivo. Es usualmente sembrado tan pronto como es posible después del "Día de la Cruz" (3 de mayo). Esta práctica tiene tres propósitos: en primer lugar, minimizar el daño del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda*; en segundo, exponer el cultivo a toda la lluvia posible; tercero, permitir suficiente tiempo para la resiembra si ésta se hiciera necesaria. El control del gusano cogollero está basado en el hecho de que los pastos reverdecen con las primeras lluvias, que típicamente ocurren más o menos una semana antes del 3 de mayo, y por lo tanto son las primeras plantas verdes aceptables como sitios de oviposición. Las hembras gusano cogollero producidas por esa generación en el pasto pronto ovipositan en el maíz y otros cultivos, pero sólo causan un daño mínimo al maíz porque las plantas han alcanzado un suficiente tamaño, siendo por lo consiguiente más tolerantes al ataque de la plaga. Este tipo de programa tiene el mismo costo que la siembra en cualquier otra fecha del año y es efectivo en el manejo del gusano cogollero.

15.2.5 Manipulación de la Fecha de Cosecha

Es con frecuencia deseable el cuidadoso control de la fecha para cosechar y, usualmente, las cosechas rápidas son ventajosas. Por ejemplo, los frutos inmaduros de mango están libres de larvas de *Anastrepha* spp., pero si se dejan en el árbol después de alcanzada su madurez fisiológica, los frutos son rápidamente infestados por las larvas de la plaga. Sin embargo, los frutos recogidos mientras están todavía verdes, pero después de alcanzado su punto de duración fisiológica, y almacenados en sitios a prueba de la mosca, maduran tan bien como los frutos madurados en el árbol y están completamente libres de daño.

Las cosechas tempranas son también útiles en los esfuerzos para minimizar el daño de los ácaros y del *S. zeamais* en el maíz, los bruchidos en frijoles, y muchas otras plagas que atacan después de alcanzada la madurez fisiológica. Además de proteger la cosecha en la recolección rápida y adelantada facilita también la destrucción de residuos.

15.2.6 Manipulación de Sombra

Varios cultivos tropicales perennes se siembran bajo sombra y la manipulación de esta cobertura puede ser clave para el manejo de ciertas plagas en estos cultivos. Por ejemplo, los ácaros, *Oligonychus* spp. y los minadores de la hoja del café son ambos más importantes en los cafetales menos sombreados que en aquellos que tienen buena sombra (ver Cap. 27 para más detalles). Rodríguez et al (1980) informaron que en plantaciones de cacao en México el áfido *Toxoptera aurantii* y el "salivazo", *Clastoptera globosa*, constituían un problema menor en plantaciones más soleadas que en las sombrías. Lo contrario ocurría en *Stenoma* spp. El manejo de la sombra (y en consecuencia la humedad y el viento) puede ser aún más útil en el manejo de enfermedades de las plantas.

15.2.7 Manejo de Malezas

Las malezas causan muchos problemas en los cultivos, compiten con ellos por recursos tales como agua, contaminan las cosechas y atraen y mantienen especies de plagas. Sin embargo, la eliminación selectiva de ciertas malezas puede ayudar en la fitoprotección. En el capítulo 5

presentan ejemplos relevantes de asociaciones de maleza-insecto altamente deseables. En la sección 15.2.1 se discute el valor relativo de técnicas alternativas de aradura desde el punto de vista del manejo de plagas.

15.2.8 Destrucción de Hospederos Alternativos

En muchos casos se puede lograr la completa prevención de ataques de insectos al eliminar ciertas especies de malezas de una plantación. El control de las malezas, cuando ayuda al manejo de las plagas, constituye una práctica cultural de doble propósito.

El medidor de las gramíneas, *Moxis latipes*, oviposita en el zacate *Digitaria sanguinalis* a mediados o fines de julio. Las larvas consumen rápidamente el zacate, emigrando después hacia otras especies de gramíneas. Si el zacate se encuentra como maleza en un cultivo de maíz, sorgo, arroz o caña de azúcar, a menudo el medidor puede defoliar el cultivo y causar reducción en los rendimientos. El ataque de *M. latipes* puede ser completamente evitado con el control efectivo del zacate (Howell 1979).

Otras asociaciones entre plagas de cultivos y especies comunes de malezas se encuentran presentes en los principales cultivos centroamericanos: la atracción de *Spodoptera latifolia*, *S. sunia* y *Diabrotica* sp. por *Amaranthus* spp.; y la atracción de *Trichoplusia ni* por *Nican-dra physalodes* (ibid).

Con frecuencia las plagas de insectos se acumulan en grandes poblaciones en plantas voluntarias del cultivo o en hospederos silvestres, dentro o cerca del cultivo comercial. La mosquita del sorgo, *Contarinia sorghicola*, oviposita preferencialmente en el zacate Johnson y alcanza altas poblaciones en esta hospedera silvestre. Siendo que el zacate Johnson produce su floración más temprano que el sorgo, y que además continúa floreciendo a lo largo de la temporada, constituye una fuente de infestación para el cultivo comercial de sorgo. El completo control del zacate Johnson dentro y alrededor de la plantación comercial de sorgo elimina el problema de la mosquita. Las plantas voluntarias de sorgo deben ser igualmente eliminadas.

En cualquier cultivo se hace necesaria la destrucción de las plantas voluntarias resultantes de semilla producida por el cultivo anterior, para evitar la acumulación de plagas y su subsecuente migración hacia el cultivo comercial (Anónimo, 1976). *Herpetogramma bipunctalis*, una plaga importante de la remolacha, utiliza *Amaranthus* spp. como hospedero silvestre. Los adultos de escarabajos crisomélidos que dañan seriamente los cultivos hortícolas a menudo pasan su estado de desarrollo larval alimentándose de raíces de malezas. Se necesita hacer muchos trabajos para determinar cuales son las principales hospederas alternativas de muchas enfermedades y plagas en Centro América. Esta información servirá como base de programas efectivos de manejo de plagas y malezas.

15.2.9 Periodos Libres de Cultivo

En áreas subtropicales del mundo la única restricción física para tener cultivos todo el año es la humedad del suelo, y con irrigación, la mayor parte de cultivos -con excepción de los que son sensibles al fotoperiodo- se pueden producir continuamente. Aún cuando el cultivo continuo tiene algunas ventajas económicas, puede tener también sus desventajas, especialmente en relación al control de plagas. Los cultivos continuos proveen a las especies plagas la oportunidad de reproducirse sin interrupción, pudiendo esto conducir a poblaciones extremadamente altas de aquellas especies que no están efectivamente reguladas por enemigos

naturales. Este es ciertamente el caso del arroz en Asia donde el saltón café, *Nilaparvata* *gens*, que previamente carecía de importancia, se ha convertido en una plaga devastadora en muchas áreas donde el arroz es cultivado en forma continua. En Centro América, la importancia de *Plutella xylostella* en las crucíferas y de *Anthonomus eugeni* en chiles es debida, en parte, a la práctica común del cultivo continuo.

En ciertos casos se puede provocar una mortalidad significativa de las plagas al asegurarse simplemente que no haya plantas hospederas por un periodo de tiempo que exceda un tan el ciclo biológico de la plaga objeto de atención. Esta técnica tiene más éxito cuando es dirigida contra plagas que viven relativamente poco tiempo y que no son polífagas.

15.2.10 Destrucción de Residuos y Rastrojos

En muchos cultivos la destrucción de los residuos de cosecha debiera ser considerada como la acción cultural inicial en lugar de final. Esto se debe a que la destrucción de rastrojos es importante en el manejo de muchas plagas. Asimismo, cualquier residuo como hojas y frutos, tallos que quedan después de cosechas parciales, o partes vegetales podadas, debiera recibir atención de parte del productor. Los tallos y residuos proveen un sitio ideal para procreación de muchas plagas, algunas de las cuales iniciarán su ataque al cultivo inmediato mientras otras lo harán a cultivos subsecuentes. Muchas veces el productor protege el cultivo por cosechar con insecticidas, pero por razones económicas no hace aplicaciones a los residuos en el mismo campo. Esto permite a las plagas procrear libremente antes de su eventual movimiento hacia el cultivo. En otros casos los tallos son dejados en el campo hasta que la tierra se prepara para la próxima cosecha, resultando en un inóculo inicial de plaga que es muy difícil de controlar con insecticidas.

En la producción de repollo y el brócoli es común el cosechar la cabeza o la flor y dejar el tallo y las hojas bajas, con la planta aún enraizada en el suelo. Estos tallos y hojas sirven para mantener altas poblaciones de *P. xylostella*, *T. ni*, *Ascia monuste* y *Leprophebia arisa*. El productor aplica insecticidas con una bomba de mochila, lógicamente, no aplicará químicos a esos restos de las plantas. Esto permite la libre procreación y desarrollo de estas larvas que eventualmente se moverán, como larvas de instares mayores, a las cabezas que están por cosecharse. Si el productor eliminara las plantas ya cosechadas evitaria muchos problemas causados por estos gusanos del repollo.

La destrucción de partes vegetales caducas es también útil en el control de plagas y en algunos casos puede ser la mejor medida de control. Los frutos de varios cultivos de cítricos se caen una vez que son atacados por *Ceratitis capitata* o *Anastrepha* spp. Si se dejan estos frutos en el huerto se convierten en una fuente de nuevas moscas adultas que atacarán más frutos, por lo cual deberán ser recogidos y destruidos tres veces por semana para evitar la emergencia de moscas en el huerto. Si se recogen los frutos con menos frecuencia se daría oportunidad a más larvas de empupar en el suelo antes que los frutos sean colectados.

El recoger los chiles que han sido "pinchados" por el picudo del chile, *A. eugeni*, puede ser un método de control efectivo contra esa plaga, aunque Andrews et al., (1986) han reportado que este procedimiento es de una utilidad sólo limitada.

La destrucción de rastrojos en el cultivo del algodón es una importante medida de control para el picudo, *Anthonomus grandis*. Debido a las temperaturas benignas de todo el año en Centro América, la planta de algodón continúa produciendo botones florales todo el tiempo.

de modo que el picudo puede mantener sus poblaciones en esas plantas disponibles. Cuando esas plantas son finalmente destruidas, típicamente cuando se prepara el suelo para el próximo cultivo, altas poblaciones de picudo estarán ya firmemente establecidas. Estos picudos atacan entonces a las nuevas plantas, en números que son difíciles de controlar químicamente. Consecuentemente, los rastrojos de algodón debieran ser mutilados y enterrados dentro de los primeros diez días de pasada la cosecha (Romero 1974, Bodán et al. 1979).

Las larvas de *Diatraea* spp. pasan su periodo de estivación en las cañas de maíz y sorgo y pueden ser controladas por el mismo procedimiento de incorporación.

15.2.11 Uso de Mantillo

En ciertas situaciones puede ser útil dejar materia orgánica en la superficie del suelo como albergue para enemigos naturales o en el caso de la casulla de arroz colocada entre las hileras del frijol común como una superficie que repela las saltahojas invasoras (Cap. 35). El uso de un "mulch" no orgánico como es el caso de las hojas plásticas puede evitar la germinación de malezas, entorpecer las actividades de insectos cortadores e inclusive matar estos organismos nocivos. Andrews et al. (1985) comprobaron que un mantillo plástico es un control aceptable para saltahojas en habichuela.

15.2.12 Cultivos Asociados y Multicultivos

En las zonas templadas hay un consenso general de que el tipo apropiado de diversificación del agroecosistema puede conducir a menos problemas de plagas, aunque sólo existen unos pocos ejemplos buenos de la exitosa aplicación de esta idea en la práctica.

Por otra parte, en los trópicos, los cultivos asociados constituyen la norma. El valor de estos sistemas para el manejo de las plagas está sólo comenzando a ser explorado. Sabemos, sin embargo, que pueden ser importantes en el control de malezas, insectos y patógenos.

Los sistemas de multicultivos debieran ser estudiados para determinar su importancia y practicabilidad, así como identificar los mecanismos por los cuales resultan efectivos para reducir los daños de las plagas.

15.2.13 Rotación de Cultivos

Las rotaciones de cultivos se pueden considerar como una clase especial de asociación de cultivos, o sea, que las plantas son colocadas en relevo y no intercaladas. Estas rotaciones pueden ser un método altamente efectivo para evitar daños serios de plagas en los suelos, incluyendo las bacterias y hongos causantes de marchitez, nemátodos e insectos. Los agricultores peruanos bajo la dinastía Inca sembraban papas sólo un año de cada siete, nunca en un periodo menor, lo que controlaba al nemátodo dorado de quiste.

Esta técnica puede ser exitosa solamente cuando se hacen rotaciones de cultivos no susceptibles con susceptibles, lo que usualmente significa que se rotan plantas pertenecientes a familias ampliamente separadas taxonómicamente. El mejor ejemplo local lo constituye el sistema de maíz-frijol, siendo el sistema maíz-sorgo mínimamente efectivo. La rotación de cultivos hortícolas puede involucrar las solanáceas con crucíferas y cucurbitáceas. Cabe considerar que los enemigos naturales especializados (monófagos) pueden ser adversamente afectados por este procedimiento.

15.2.14 Trasplante

El propósito primordial del trasplante es asegurar el establecimiento de una población fuerte de plantas cuando se trata de un cultivo variable en su porcentaje de germinación o que es débil en su etapa de plántula. Por diversas razones, el trasplante constituye una táctica útil en MIP. En primer lugar, los viveros usados para producir plántulas, dada su área reducida, se pueden manejar intensamente; en segundo, debido a su arreglo compacto, los viveros se prestan a un control de plagas con cantidades reducidas de insecticidas o el uso de barreras físicas. Por último, las plantas más fuertes se seleccionan para el trasplante y estarán en mejores condiciones de resistir los subsecuentes ataques de plagas que las plantas no seleccionadas.

Los cultivos hortícolas, el tabaco y ciertas ornamentales son buenos ejemplos de cultivos que son comúnmente trasplantados. Para ser efectivo, los beneficios obtenidos del trasplante deben sobrepasar a los costos, que generalmente son altos. En algunos cultivos recién trasplantados, las plántulas son altamente susceptibles a los severos daños de insectos; ejemplos notables incluyen a los chiles y otros cultivos de solanáceas que son atacados por escarabajos crisomélidos.

15.2.15 Control de la Densidad de Siembra

La práctica de sembrar múltiplos de la densidad óptima de plantas, para hacer después un raleo durante la etapa temprana de desarrollo vegetativo, constituye un método de control cultural muy útil. La técnica resulta apropiada cuando el valor de la semilla extra resulta menor que el de una o dos aplicaciones de insecticida. Estas, que se ejecutan en el lapso temprano de la temporada, se pueden eliminar al permitir que las plagas consuman las plantas sembradas en exceso. En el algodón se usa este método para absorber el daño causado por el mirido *Crenatiades* spp., especialmente *femoralis*. Esta chinche ataca al algodón hasta que éste tiene varias hojas verdaderas, alimentándose de la vema terminal y deformando la planta. Sin embargo, el insecto raramente daña más del 25% de las plantas en un cultivo. De modo que se recomienda a los agricultores usar más que la semilla necesaria para obtener una plantación normal y efectuar el raleo después que el peligro de *C. femoralis* ha pasado (Faircon y Smith 1973). Esta misma técnica efectiva resulta útil en áreas en que el virus transmitido por la mosca blanca se manifiesta temprano. En Centro América el raleo es selectivo y se realiza a mano.

Las plagas del suelo en general, y especialmente el barrenador menor del tallo, *Elasmopalpus lignosellus*, y los gusanos alambre, se manejan con efectividad con ese procedimiento.

Usualmente no es deseable el permitir que las plantaciones alcancen la madurez a densidades excesivas, ya que la creciente competencia en el cultivo resultará en plantas debilitadas que tienen menos probabilidad de compensar los daños.

15.2.16 Manipulación de la Fertilidad

Los nutrientes disponibles para las plantas en el cultivo tienen dos consecuencias relacionadas a las plagas. En primer lugar, los niveles altos de un nutriente pueden aumentar la aceptabilidad del cultivo para el desarrollo de poblaciones de plagas. Se ha demostrado que tanto los áfidos como los ácaros aumentan sus números y daños como respuesta a los altos niveles de nitrógeno. Por otro lado, las plantas que reciben suficientes nutrientes minerales so-

vigorosas, saludables y por lo general más capaces de compensar mejor los daños de las plagas de lo que lo son aquéllas que han sufrido carencias de nutrientes.

15.2.17 Manejo del Agua

Como en la manipulación de los nutrimentos, el agua en la forma de riego tiene dos efectos distintos, el uno directamente en la plaga misma y el otro en el vigor de la planta y su habilidad de compensar las lesiones causadas por las plagas. La cantidad ideal de agua y la manera como se aplica varía de una situación de plaga-cultivo a otra. Algunos ejemplos se dan a continuación:

- En el maíz, las plantas bien regadas se reponen vigorosamente al daño causado por *S. frugiperda*; de acuerdo a van Huis (1981) tienen rendimientos superiores a los de las plantas con presión de carencia de agua y sometidas a los mismos niveles de la plaga.
- Las larvas de *E. liosellus* son altamente susceptibles a la inundación y aún una rápida inmersión completa les resulta fatal.
- El riego por aspersión produce algún grado de control de *P. xylostella* en repollo, mientras que el riego por gravedad no tiene ningún efecto.
- Surtidores de alto volumen colocados en los bordes de los huertos en partes áridas del mundo se usan para lavar periódicamente los árboles y remover los ácaros recién establecidos en las hojas, así como remover el polvo acumulado y que interfiere con el control biológico natural de las plagas de escamas.
- Las plantas de cebolla que reciben suficiente riego son capaces de compensar las pérdidas de agua asociadas con el daño del trips de la cebolla, *Thrips tabaci*. De esta manera se observa muy poca reducción en los rendimientos.
- Los buenos sistemas de drenaje evitan problemas con muchos patógenos del suelo, especialmente bacterias y hongos, evitándose también la existencia de sitios en donde se puedan criar insectos nocivos como los mosquitos.

El uso del riego por goteo en áreas muy áridas es aconsejable por muchas razones que incluyen la disminución del crecimiento de malezas.

15.2.18 Uso de Tutoros

El uso de tutoros es un elemento clave en la reducción de enfermedades y plagas en los cultivos hortícolas. Los tutoros permiten que las plantas crezcan hacia arriba en lugar de hacerlo arrastrándose en el suelo, con lo que se evita que las hojas, tallos y frutos hagan contacto con el suelo, en el que hay agua y una abundancia de organismos causantes de pudriciones, así como insectos como los gusanos cortadores. Los tutoros también facilitan la cobertura completa de todas las partes de la planta cuando se hacen aplicaciones de insecticidas.

15.2.19 Poda o Remoción de Partes Infestadas

Además de usarse para el control de la sombra, esta técnica puede ser útil en la remoción directa de órganos vegetales infestados o infectados; tal es el caso de las ramas de cítricos in-

festados con escamas o de los frutos de papayo madurados prematuramente que a menudo contienen larvas de la mosca de la fruta *Toxotrypana curvicauda*.

El raleo selectivo de plantas de frijol o algodón infectados de virus puede retardar significativamente la dispersión de la enfermedad.

15.2.20 Saneamiento

La limpieza general y la eliminación de refugios o sitios de procreación es extremadamente beneficiosa para el control de ratas, picudos de la bellota invernantes y de babosas. En el caso del frijol puede conducir a altas mortalidades de las babosas que quedan incapacitadas de encontrar refugio húmedo para evitar la desecación.

15.3 CONCLUSIONES

Muchos procedimientos diversos se han incluido bajo el término de Control Cultural. La táctica es probablemente una de las cuatro más importantes ampliamente utilizadas otras son control químico, control fitogenético y control biológico clásico. Es difícil determinar con precisión las ventajas y limitaciones de tan heterogéneo grupo de procedimientos, algunas características, generalmente aplicables, se listan en las siguientes secciones.

VENTAJAS. Estos procedimientos generalmente no son costosos porque casi sólo son pequeñas modificaciones de prácticas de producción esenciales e integradas. Virtualmente causan contaminación ambiental, excepto en los casos de preparación de suelo y quemaduras. Muchas de las técnicas son selectivas y generalmente compatibles con otras técnicas. Adicionalmente, los procedimientos pueden tener varios propósitos a la vez (por ejemplo, se controlan muchas plagas del suelo simultáneamente). También, el desarrollo de resistencia a estos procedimientos, no es común.

DESVANTAJAS. Algunas técnicas pueden requerir una comprensión sofisticada de la biología de la plaga para ser aplicadas en una forma óptima. En algunos casos, el uso de técnicas puede reducir el potencial de los rendimientos mientras minimiza los costos de protección. Muchos de estos procedimientos son especialmente eficaces cuando se aplican sobre áreas relativamente grandes, pero requieren cooperación regional, que algunas veces es difícil de asegurar. Estos procedimientos son preventivos en su mayoría, y por consiguiente, a veces serán aplicados en casos donde verdaderamente no son requeridos. Finalmente, el hecho de que sean elementos integrados indiscutibles del sistema de producción, puede significar que raramente su utilidad es completamente reconocida, ya sea por investigadores y productores: sólo cuando el sistema de producción sea cambiado serán conscientemente identificados y apreciados. Esto es especialmente cierto en los complejos sistemas de producción de los agricultores tradicionales.

El control cultural mejorará por medio del estudio cuidadoso de los sistemas tradicionales mediante la identificación de elementos valiosos en los mismos, así como la creación consciente de nuevos procedimientos derivados de la investigación científica y las continuas innovaciones llevadas a cabo por agricultores empíricos progresistas.

15.4 LITERATURA CITADA

- ANDREWS, K.L., A. RUEDA, G. GANDINI, S. EVANS, A. ARANGO, M. AVEDILLO. 1986. A supervised control program for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*. Tropical Pest Management 32(1):1-4.
- _____, V. H. VALVERDE Y M. AVEDILLO. 1985. Rentabilidad del uso de cubiertas de plástico en habichuela para control de saltahojas, *Empoasca* sp., probablemente *kraemeri* (Ross y Moore). CEIBA 26:140-48.
- ANONIMO. 1976. Guía de Control Integrado de Plagas de Maíz, Sorgo y Frijol. MAG/FAO. Managua, Nicaragua. 26 p.
- BODAN B., R. et al. 1979. Manual de Manejo Integrado de Plagas del Algodonero. Banco Nacional de Nicaragua. s.p.
- FALCON, L.A. y R.F. SMITH. 1973. Guidelines for Integrated Control of Cotton Insect Pests. FAO, Rome. 70 p.
- HOWELL, H.N., Jr. 1980. Asociaciones de algunas plagas mayores y malezas comunes en Honduras. C. A. Folia Entomol. Mex. 43:67-68.
- ROMERO, A. 1977. Manejo y control. In Cotton Boll Weevil Symposium. XII National Congress, Mexican Entomological Society. Guadalajara, México.
- ROMERO, T.R. 1974. Cultivo del Algodón. Cooperativa Agropecuaria Algodonera del Sur, Ltda., Tegucigalpa, Honduras.
- RODRIGUEZ, P.R., J.R. GARCIA J. y T.D. FLORES F. 1980. Plagas del cacao bajo diferentes sistemas de sombreado. Folia Ento. México 43:66-7.
- SHELTON, A.M. y J.A. WYMAN. 1979. Potato tuberworm damage to potatoes under different irrigation and cultural practices. J. Econ. Entomol. 72:261-4.
- SHENK, M.D. y J. L. SAUNDERS. 1981. Insect Population Responses to Vegetation Management Systems in Tropical Maize Production. CATIE mimeo 15 p.
- VAN HUIS, A. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, Netherlands. 81-6. 221 p.

CONTROLADORES BIOLÓGICOS

FUNCIÓN	MICROORGANISMOS	CARACTERÍSTICAS
Antagonistas	<p>Trichoderma sp. (viridae y harzianum) Gliocladium sp. (roseum, virens y cetenolatum) Darluca filum Verticillium lecani Cicinobollus cesatii Cladosporium herbarum</p>	<p>Controla más de 100 especies de hongos patógenos Controla Sclerotinia, y otros hongos patógenos Controla todo tipo de Roya Controla roya en Café Controla Mildium polvoso Controla Botrytis</p>
Entomopatógenos	<p>Entomophthora aphidis coronata grylli muscal Sphaeroesperma sp. Septobasidium Aschersonia sp. Aspergillus sp. Beauveria bassiana Metarrhizium anisopliae Penicillium sp. Paecilomyces sp. Verticillium lecani</p>	<p>Controla áfidos Controla térmitas Controla grillos y saltamontes controla moscas Controla polilla del repollo Controla cochinillas Controla cochinillas, mosca blanca y áfidos Ataca insectos moribundos Ataca más de 400 tipos de insectos Iden a Beauveria Ataca moribundos Ataca mosca del repollo, abejones y larvas de moscas Ataca mosca blanca, áfidos, royas y Mildium p.</p>
Nematicidas	<p>Paecilomyces lilacinus Pasteuria penetrans Trichoderma harzianum Monoacrosporium ellipsosporum</p>	<p>Controlan a Meloidogyne incognita, javanica Controla a 323 especies de nemátodos Controla a Meloidogyne incognita Controla a Meloidogyne incognita</p>

ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS MICROORGANISMOS DEL SUELO

BIOFERTILIZANTES

FUNCION	MICROORGANISMOS	CARACTERISTICAS
Fijadores de Nitrogeno	Azotobacter (bacterias) Rhizobium (bacterias) Frankia (Actinomycetales) Algas (verde-azules)	Vida libre Simbiósis con leguminosas Simbiosis con no leguminosas Simbiosis con Cycadaceae
Solubilizadores de fósforo y potasio	Pseudomonas (bacterias) Achromobacter (bacterias) Agrobacterium (bacterias) Micrococcus (bacterias) Aerobacter (bacterias) Flavobacterium (bacterias) Aspergillus (hongos) Penicillium (hongos) Sclerotium (hongos) Rhizopus (hongos) Actinomyces (actinomicetos) Micorrizas (hongos)	Solubilización de fosfatos inorgánicos Solubilización de fosfatos inorgánicos Asociación de hongos con raíces
Estimuladores de crecimiento	Pseudomonas Enterobacter Azospirillum Azotobacter	Excretan sustancias fisiológicamente activas, como vitaminas, auxinas, citoquininas, y giberelinas, de reconocido efecto estimulador del crecimiento vegetal.

Plantas con Propiedades Plaguicidas Extractos Naturales

I.- Ingredientes activos de las plantas:

- Aeterósidos o Glucósidos (Saponinas, Solaninas, Cianogenéticos, etc.)
- Alcaloides
- Resinas
- Nitratos
- Ácido Tánico (Taninos de la broza)
- Toxoalbuminas (fitotoxinas)
- Oxalatos

II.- Descripciones de las formas de preparación de los extractos botánicos:

1. Moler o machacar el material vegetal (raíz, corteza, hojas, flores, frutos o semillas).
2. Colocarlo en un recipiente (balde plástico o cubeta metálica según sea el caso).
3. Aplicarle el liquido extractor según sea el caso:
 - Infusión: Se hierve agua y se deja caer sobre las plantas hasta el nivel del volumen de la planta.
 - Té: Se mide una cantidad de la planta y se pone a hervir en un recipiente con la misma cantidad de agua. después de hervido unos 10 ó 15 minutos, se deja reposar hasta enfriar a temperatura ambiente.
 - Puro: Aplicarle agua en poca cantidad.
 - Alcohol: El alcohol de 90° (comercial) se lleva a 85°, aplicándole 100cc de agua a un litro de alcohol. Se le aplica de 3 a 5 cc por gramo de planta.
4. Tapanlo y dejarlo en reposo aproximadamente durante de 2 a 12 horas.
5. Remover fuertemente la mezcla y colarla con manta o pascón.
6. Aplicar de 75 a 150cc por bomba.

REPORTE DE PLANTAS CONTROLADORAS BIOLÓGICAS.

Nombre Común	Uso agronómico	Control
Achiote	Antibacterial	Pseudomonas, Solaneacerum.
Ajenjo	Fungicida y Repelente	Rhizotonia, Sclerotium, Babosas.
Ajo	Fungicida, Antibacterial, Insecticida y Repelente.	Diplodia, Erwinia, Fusarium, Mosquitos, Trips, etc.
Santa Lucía	Insecticida y Nematicida	Meloidogyne, Locusta, Mosca, etc.
Cebolla	Fungicida y Repelente	Alternaria, Aspergillus, etc.
Bledo Manso	Antialimentario y Fungicida	Spodoptera y Botritis
Marañón	Insecticida y Nematicida	Culex, Meloidogyne, Mosquitos, Termitas, etc.
Anón	Insecticida, Repelente y Nematicida	Mosquitos, Áfidos, Meloidogyne, Tribolium, etc.
Guanábana	Insecticida	Mosquitos, Áfidos, Spodoptera, etc.
Cardosanto	Fungicida, Nematicida y Insecticida	Alternaria, Meloidogyne, Termitas, etc
Nim	Fungicida, Insecticida, Repelente, Nematicida.	Alternaria, Áfidos, Fusarium, Meloidogyne, Moscas, Plutela, Rhizoctonia, etc.
Achiote	Antibacterial, Insecticida.	Mosquitos y Pseudomonas.
Bugambilia	Antiviral e Insecticida	Virus Mosaico del Tabaco, Sitophilus oryzae.
Chile Picante	Antiviral e insecticida.	Virus Mosaico del Pepino, Virus de la papa.
Papaya	Nematicida	Meloidogyne incognita.
Apazote	Nematicida, Insecticida, Antiviral y Fungicida	Meloidogyne, Mosquitos, Virus Mosaico del Tabaco, Rhizoctonia, Fusarium, etc.
Mastuerce	Fungicida	Fusarium, Rhizoctonia, Sclerotium.
Tomatillo	Fungicida, Insecticida, Nematicida.	Alternaria, Áfidos, Fusarium, Meloidogyne, Plutella, Pseudomonas.
Dormilona	Nematicida	Meloidogyne incognita
Albahaca	Insecticida, Fungicida y Nematicida	Spodoptera, Alternaria, Rhizoctonia y Meloidogyne.
Verdolaga	Nematicida e Insecticida.	Meloidogyne y Pieris brassicae.
Higuerilla	Repelente, Fungicida, Nematicida e Insecticida.	Áfidos, Fusarium, Meloidogyne, Rhizoctonia, Mosquitos y Moscas.
Flor de Muerto	Nematicida	Meloidogyne arenaria, M. Incognita.

TITULO: EL EFECTO DE LOS MATERIALES ORGANICOS EN EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

1

PRESENTADO POR: Masanori Sato (Fitopatólogo)

FECHA: Junio de 1997

LUGAR: Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

En el sistema de agricultura orgánica, el uso de los materiales orgánicos es un criterio válido como fertilizante para plantas y también, en el combate de enfermedades. Hasta ahora varios materiales orgánicos se han utilizado como compost, aprovechando los desechos y materiales baratos. A pesar de que se han practicado compuestos con varios materiales orgánicos, el efecto es muy variable de cuando en cuando. Especialmente, la relación con las enfermedades es muy complicada y a veces adversa porque la aplicación aumenta el daño de las enfermedades en los cultivos. Entonces se debe prestar atención al uso de los compuestos de los materiales orgánicos, según cada situación.

Cuadro 1. El efecto del compost en varias enfermedades de los cultivos

Materiales	Efecto positivo	Efecto negativo
Compost general	<i>Fusarium oxysporum</i> (Pepino)	
	<i>F. oxysporum</i> (Tomate)	
	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i> (Tomate)	
	<i>Helicobasidium mompa</i> (Espárrago)	
Corteza	<i>F. oxysporum</i> (Pepino)	<i>Verticillium albo-atrum</i> (Berenjena)
	<i>F. oxysporum</i> (Tomate)	<i>Phytophthora capsici</i> (Berenjena)
	<i>Helicobasidium mompa</i> (Espárrago)	
	<i>Phytophthora cinamomi</i> (Lupin)	
	<i>Pythium</i> sp. (Tomate y Remolacha)	
	<i>Rhizoctonia solani</i>	
	<i>Spongospora subterranea</i> (Papa)	
	<i>Streptomyces scabie</i> (Papa)	
Denoche domestico	<i>Rhizoctonia solani</i>	
	<i>Sclerotium minor</i> (Lechuga)	

Como se muestra en el Cuadro 1, el compost tiene un efecto positivo en varios cultivos a pesar de que se reportan unos ejemplos negativos. El efecto del compost es distinto y depende de varios factores, como los cultivos, los materiales, la calidad del compost y la condición del suelo. Dicen que dentro de los cultivos es diferente aparecerse el efecto del compost. Generalmente, en las hortalizas como el tomate, chile, pepino, etc.; se han observado buenos éxitos en la aplicación y en las hortalizas de tubérculo como la papa y en las hortalizas de raíces como la zanahoria, rábano, etc.; es un poco ambiguo ver el efecto. Sin embargo, como en el Cuadro 1, parece que a larga vista la aplicación del compost causa buen éxito en todos los cultivos. También los materiales y la calidad del compost influyen el efecto, pero si se practica de la manera apropiada y se madura bien, parece que el compost de cualquier material orgánico es efectivo.

Si se usa el desecho de productos afectados por enfermedades se debe matarlas en el proceso de la producción del compost, por medio de la temperatura alta y los microorganismos hiperparasíticos. En el aspecto de la condición del suelo, la aplicación mejora las características química, física y biológica del suelo. En el suelo predominado por los patógenos es muy difícil reducir la población solo con la aplicación y se tarda largo tiempo para conseguir el efecto. También en el suelo donde se ha practicado la esterilización por medio de fungicidas, se ha indicado que el efecto disminuye. Por otra parte, el compost afecta la nitrificación del nitrógeno del suelo porque la severidad de las enfermedades es diferente. Así es muy complicado de ver el efecto, aunque se ha analizado varios reportes del efecto de compost.

En breve la aplicación de los materiales orgánicos probablemente influye la severidad de las enfermedades por (1) aumentar la capacidad amortiguando la biología del suelo; (2) reducir el número de patógenos durante la descomposición anaeróbica de los materiales orgánicos; (3) afectar la nitrificación que influye en que predomine el nitrógeno del suelo; (4) no permitir a los patógenos hospedarse en el interin de los especies estables. A pesar de su mecanismo complicado, con la ayuda del efecto del compost arriba descrito se ha tratado de combatir las enfermedades reduciendo el uso de agroquímicos. Pero para alcanzar el éxito estable, es necesario considerar otros factores como la selección de cultivos apropiada en cada lugar y época, la rotación de cultivos y el manejo apropiado.

② Uso de barreras vivas

Esta práctica consiste en la siembra intercalada de cultivos con plantas medicinales como la menta, el orégano y la albahaca, las cuales presentan un efecto de repelencia a las plagas insectíles.

③ Uso de ahumado

Normalmente, cuando se calientan los compuestos volátiles que tienen efecto insecticida, los aromas aumentan, por ejemplo el piretro (*Crysanthemum cinerariaefolium*)

TITULO:EXTRACTO DE PLANTAS MEDICINALES

PRESENTADO POR:Kaoru Enohara (Entomóloga)

FECHA:Junio de 1997

LUGAR:Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

Las plantas medicinales se usan tanto para tratar las enfermedades, como para reponerse del efecto de la anestesia. Su utilización en China data desde hace mucho tiempo, donde es ampliamente conocida como "medicina China". Sin embargo, a pesar de ser una práctica de uso continuo, gran parte de los efectos de estas plantas no son muy claros o son completamente desconocidos.

La mayoría de las plantas medicinales juegan un papel importante en la vida cotidiana. Por ejemplo, la quinina es un alcaloide utilizado en la medicina contra el paludismo. Otros alcaloides utilizados diariamente y cuyos compuestos se consideran como droga incluyen a la morfina y la heroína (adormidera), la nicotina (tabaco), la cafeína (café, té), etc. Originalmente estos compuestos secundarios son sustancias que utiliza la planta como defensa contra las plagas y las enfermedades.

En la cáscara de naranja y del bambú se encuentra un flavonoide cuyo efecto antifúngico es ampliamente conocido. El refinado de aceite de estas mismas plantas presenta un componente volátil y de repelencia a plagas. Cuando se utilizan las plantas medicinales en la agricultura, se aprovechan estos componentes de las plantas.

En el anexo se presenta una lista de plantas medicinales con características de repelencia a plagas y enfermedades. Cada planta posee sustancias diferentes, las cuales pueden ser utilizadas por el hombre mediante diferentes tipos de extracción, mezclas de olores por medio de barreras físicas, cultivos trampa, etc. A continuación se desglosan diferentes formas de utilizar las plantas medicinales:

① Extracción por agua, alcohol o fermentación,

(a)Extracción en agua. Este tipo de extracción se realiza cuando el componente principal es acuoso, como por ejemplo, los ácidos orgánicos, los aminoácidos, taninos, etc.

(b)Extracción de alcohol o por medio de fermentación. Estos tipos de extracción se utilizan cuando el componente principal de las plantas es la grasa, como por ejemplo, los alcaloides, la saponina, los flavonoides, etc.

1 Zizajo	Artemisia spp. (Compositae)	toda la planta	tanino, etc.	repelencia fungicida	extracto	antipútrido vermífugo
2 Ajo	Allium sativum (Liliaceae)	bulbo	aceite esencial, alcaloide	bactericida fungicida nematicida	extracto	comestible
3 Ajonjolí	Sesamum indicum (Pedaliaceae)	semilla	aceite esencial	fungicida	aceite	estreñimiento
4 Albahaca	Ocimum basilicum (Labiatae)	semilla	tanino, etc.	repelencia nematicida	extracto	especia febrífugo
5 Apazote	Chenopodium ambrosoides (Chenopodiaceae)	hoja semilla	---saponina ---aceite esencial	repelencia afidos	extracto	comestible
6 Apio	Oenanthe javanica (Umbelliferae)	toda la planta	aceite esencial, flabonoide, etc.	fungicida	extracto	comestible
7 Arroz	Oryza spp. (Poaceae)	semolina	aceite esencial	fungicida insecticida	echar	
8 Arrurruz	Pueraria spp. (Leguminosae)	raíz	flabonoide	fungicida	extracto	febrífugo
9 Bambú	----- (Gramineae)	hoja, tallo, brote	flabonoide, fenol	fungicida insecticida	extracto destilado	comestible materia industrial
10 Bledo	Amaranthus tricolor (Amaranthaceae)	semilla toda la planta		fungicida	extracto	antídoto
11 Calamo aromático	Acorus calamus (Araceae)	raíz	refinado de aceite	fungicida	extracto	estomacal analgésico
12 Cardo santo	Argemone mexicana (Papaveraceae)	semilla toda la planta	---aceite esencial ---alcaloide		extracto	venenoso
13 Cebolla	Allium cepa (Liliaceae)	bulbo	flabonoide, alcaloide, etc.	repelencia fungicida	extracto por alcohol o aceite	comestible
14 Cinco negritos (Lantana)	Lantana roseus (Verbenaceae)	flor, raíz		fungicida	extracto	antídoto
15 China	Catharanthus roseus (Apocynaceae)	toda la planta	alcaloide	fungicida nematicida	extracto	leucemia
16 Chan	Hyptis spp. (Labiatae)	semilla follaje		fungicida	extracto	resfriado, eccema, cortadura
17 Chile de perro	Polygonum spp. (Polygonaceae)	brote, hoja raíz tallo, hoja	---flabonoide ---antraquin ---tanino	fungicida	extracto	comestible

19	Clematide	(Compositae) Clematis terniflora	raiz	saponina, anemonin, etc.	repelencia fungicida	extracto	febrifugo, antídoto analgésico
20	Cola de caballo	(Ranunculaceae) Equisetum arvense	toda la planta		fungicida	extracto	para la tos
21	Crotalaria	Crotalaria spectabilis	semilla	alcaloide	insecticida	extracto	
22	Culantro coyote	(Leguminosas) Eryngium foetidum	toda la planta		repelencia	planta asociado extracto	estomacal especia
23	Cúrcuma	(Labiatae) Curcuma spp.	raiz	curcumin	insecticida	extracto	tintura especia
24	Digital	(Zingiberaceae) Digitalis purpurea	hoja	purpurea, glycoside A, B		extracto	tónico cardiaco
25	Dormilona	(Scrophulariaceae) Mimosa pudica	toda la planta	alcaloide	fungicida	extracto	febrifugo, antídoto, tranquilizador
26	Escobilla	(Leguminosas) Sida rhombifolia	toda la planta		insecticida ratas	extracto	fibra, té
27	Eucalipto	(Malvaceae) Eucalyptus globulus	hoja corteza	---aceite esencial ---tanino	fungicida	extracto	artritis, aroma, asma
28	Farolillo	(Myetaceaes) Nicandra physaloides	follaje	alcaloide	insecticida	extracto	para la tos, rabioso
29	Flor de muerto	(Solanaceas) Tagetes spp.	flor raiz	---aceite esencial ---compuesto sulfurado	insecticida nematicida	extracto planta asociado	reumatismo resfriado
30	Flor de San Juan	(Asteraces) Hedychium coronarium	raiz	refinado de aceite	fungicida	extracto	analgésico perfume
31	Girasol	(Zingiberaceae) Helianthus annuus	semilla	---aceite esencial		extracto	aceite comestible
32	Golondrina	(Compositae) Euphorbia hirta	toda la planta	aceite esencial, saponina	fungicida repelencia	extracto	venenoso diurético
33	Guanabana	(Euphorbiaceae) Annona spp.	semilla, raiz	tanino	repelencia afidos	extracto	vermifugo (semilla) febrifugo (raiz)
34	Hinojo	(Annonaceae) Foeniculum vulgare	fruta	refinado de aceite	fungicida repelencia	jugo de majar	especia, estomacal
35	Higuerilla	(Umbelliferae) Ricinus communis	semilla	aceite esencial, alcaloide, ricin	fungicida insecticida	extracto	venenoso purgante
36	Hombre grande	(Euphorbiaceae) Quassia annum	madera	cuasina, andrina, tanino	insecticida nematicida	extracto	vermifugo febrifugo

38	Jaboncillo	Phytolacca spp. (Phytolaccaceae)	toda la planta	nitrate potasio alcaloide		extracto	venenoso diurético
39	Jengibre	Zingiber officinale (Zingiberaceae)	raiz	refinado de aceite	fungicida	extracto	comestible estomacal, artritis reumatismo
40	Lágrima de San Pedro	Coix lachryma (Gramineae)	raiz				
41	Laurel	Laurus nobilis (Lauraceae)	fruto, hoja	aceite esencial, terpenos	fungicida	petroleo refinado	especia, estomacal, reumatismo
42	Lechilla	Euphorbia heterophylla (Euphorbiaceae)	toda la planta	aceite esencial, saponina	fungicida, insecticida	extracto	venenoso diurético
43	Llantén	Plantago asiatica (Plantaginaceae)	semilla toda la planta	mucilago, vitaminas	fungicidas	extracto	para la tos diurético
44	Maiz	Zea mays (Gramineae)	semilla	alcaloide	fungicida	extracto	comestible
45	Manzanilla	Matricaria chamomilla (Compositae)	toda la planta	refinado de aceite	fungicida repelencia	extracto	vermifugo estomacal
46	menta	Mentha spp. (Labiatae)	toda la planta	aceite esencial	repelencia	extracto	especia
47	Mexicana	Chenopodium spp (Chenopodiaceae)	toda la planta	aceite esencial	fungicida	extracto	febrifugo, vermifugo
48	Morera	Morus spp. (Moraceae)	toda la planta	flabonoide, tanino, carolina, etc.	fungicida	extracto	febrifugo, diurético, sericultura
49	Mostaza	Brassica juncea (Cruciferae)	semilla, hoja	aceite esencial compuesto-SCN	fungicida	extracto	especia
50	Naranja	Citrus spp. (Rutaceae)	cascara	flabonoide, limoneno, etc.	fungicida repelencia	extracto por agua cascara seca	estomacal, digestivo
51	Narciso	Nerium spp. (Apocynaceae)	madera, raiz	oleandrina, etc.	insecticida	extracto	venenoso
52	Nasturtium (en Ingles)	Tropaeolum majus (Tropaeolaceae)	toda la planta	compuesto-SCN	fungicida olor provoca afido	extracto	
53	Neem	Azadirachta indica (Meliaceae)	semilla, hoja, corteza	limonoides, nimbin, etc.	repelencia	extracto	madera, vermifugo, analgésico
54	Nispero	Eriobotrya spp. (Rosaceae)	hoja	saponina, tanino		extracto	comestible estomacal
55	Nogal	Juglans spp. (Juglandaceae)	cascara, corteza	benzoquinona flabonoide	repelencia	extracto	madera, comestible

Nombre común	Nombre científico	Parte activa	Sustancias	Fitoprotección	Aplicación	Otros usos
56 Ñame	Dioscorea spp. (Dioscoreaceas)	tubérculo	alcaloide, tanino, saponina	fungicida	extracto	comestible
57 Orégano	Origanom vulgare (Labiatae)	toda la planta	aceite esencial	repelencia fungicida	extracto	especia
58 Ortiga	Ortica spp. (Urticaceae)	aguijón	ácido fórmico	insecticida	extracto	comestible
59 Oxálida	Oxalis mcorniculata (Oxalidaceae)	follaje	ácido oxálico	fungicida	extracto	antídoto, diurético comestible
60 Papa	Solanum tuberosum (Solanaceas)	papa joven	alcaloide			
61 Papaya	Carica papaya (Caricaceae)	hoja, semilla	alcaloide	insecticida	extracto	vermífugo (semilla) tónico cardíaco comestible
62 Pepino	Cucumis sativus (Cucurbitaceas)	semilla	cucurvitacina C	repelencia	extracto por agua	comestible
63 Pichichio	Solanum mammosum (Solanaceas)		alcaloide	fungicida	extracto	
64 Piretro	Chrysanthemum cinerariaefolium (Compositae)	flor	pilesroide, etc.	insecticida	polvo, ahumor	
65 Reina de la Noche	Datura metel (Solanaceas)	hoja, flor, semilla	alcaloide, etc.	fungicida	extracto	anestésico, analgésico, reumatismo comestible
66 Repollo	Brassica spp. (Cruciferae)	semilla	aceite esencial	fungicida	extracto	comestible
67 Romero	Rosmarinus officinalis (Labiatae)	toda la planta	aceite esencial	repelencia fungicida	extracto	especia, estomacal, analgésico, jabón
68 Ruda	Ruta spp. (Rutaceae)	follaje	aceite esencial, resina, tanino, etc.	repelencia fungicida	extracto	reumatismo, estomacal especia
69 Salvia	Salvia spp. (Labiatae)	toda la planta	aceite esencial	fungicida	extracto	especia
70 Sandía	Citrullus spp. (Cucurbitaceas)	semilla	amarga	repelencia	extracto	comestible diurético
71 Sábila	Aloe arborescens (Liliaceae)	hoja	aloin, aloesin, aloenin, etc.	fungicida	extracto	quemadura, etc.
72 Siempre viva	Commelina communis (Commelinaceae)	toda la planta		fungicida	extracto	febrífugo, antídoto, diurético, resfriado

	Momordica (Cucurbitaceas)	fruta, semilla		repelencia nematicida	extracto	comestible, antidoto
75 Tabaco	Nicotina spp. (Solanaceas)	hoja	nicotina	repelencia fungicida	extracto	tabaco
76 Tansi	Tanacetum spp. (Compositae)	flor	aceite esencial, terpenoide, etc.	insecticida, lombriz	porvo	vermifugo, estomacal
77 Tomillo	Thymus vulgaris (Labiatae)	toda la planta	refinado de aceite	repelencia afido, fungicida	extracto	especia, para la tos
78 Trébol	Trifolium spp. (Leguminosa)	follaje	isokumarin, isoflabonoide	fungicida	extracto	pasto
79 Tronjol	Melissa officinalis (Labiatae)	toda la planta	refinado de aceite	repelencia	extracto	especia, analgésico
80 Verdolaga	Portulaca oleracea (Portulacaceae)	toda la planta	asclepiadina	fungicida	extracto	comestible antidoto
81 Viborana	Asclepias (Asclepiadaceae)	toda la planta	asclepiadina	repelencia	extracto	venenoso bronquios
82 Yerbamora	Solanum americanum (Solanaceas)	toda la planta	alcaloide	fungicida	extracto	diurético, librifugo
83 Zacate limón	Cymbopogon citratus (Gramineae)	hoja	refinado de aceite	fungicida repelente	extracto	bronquios, evitar el vómito, especia, jabón

TITULO: COMO APLICAR EL INSECTICIDA

PRESENTADO POR: Yuzo Takagui (Especialista en horticultura)

FECHA: 5 de Abril de 1997

LUGAR: Encanto, Pital de San Carlos

1. MATERIALES

3 cabezas de ajo, 3 bulbos de cebolla de preferencia roja, de 5 a 10 chiles picantes, ponerle 3 cucharadas soperas de aceite de comer, un galón de agua (5 botellas), una olla de barro, un colador.

2. PREPARACION

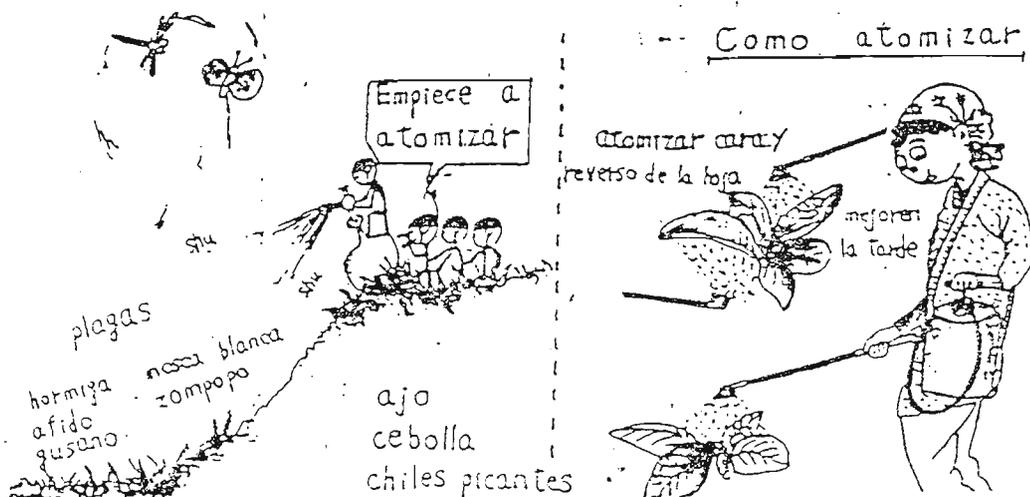
Machacar o moler las cabezas de ajo, cebollas y los chiles. Luego, poner a hervir un galón de agua (5 botellas), en la olla de barro. Cuando comience a hervir el agua, agregar la mezcla de los ingredientes molidos y dejarla por 15 minutos en el fuego, ponerle ceite y tapparla, después bajar la olla y se deja en reposo por un día, para luego colar y se guardan en un recipiente con tapadera y luego poner el nombre del repelente. Puede utilizarlo en las siguientes dosis.

Agregar 6 copas bayer (150 cc) por bombada de cuatro galónes. Plagas que controla: hormigas, zompopas, afidos o pulgones, orugas, gusano cortador, tortuguillas, chacuatetes, mosca blanca, mariquitas, gusano achero. Enfermedades que controla: hongos en general.

3. OBSERVACION

Si ustedes echan gavilana, gengible melaza de caña es mejor. A las plagas no les gusta el olor de este insecticida.

Si ustedes atomizan con este insecticida es mejor que lo hagan en la tarde (a las 4). Porque si lo atomizan cuando hace mucho sol, el líquido del insecticida se evaporan, por eso, la densidad del insecticida será muy fuerte y las células de las hojas se queman.



Principales hongos benéficos utilizados en Jugar del Valle
 (las indicaciones sobre su uso son sugeridas por el Laboratorio de Fitoprotección de
 cultivos – Instituto Nacional de Aprendizaje INA -)

	Trichoderma spp	Beuveria bassiana	Metarhizium anisopliae
Función	Antagónico con hongos patógenos	entomopatógeno	entomopatógeno
Patógeno que controla	Sclerotinia sp / Pythium sp Mycena sp / Botrytis sp Sclerotium sp / Phytophthora Rhyzoctonia sp / Fusarium sp	Coleópteros variados Lepidópteros (polillas y cortadores) Hemípteros (pulgones y chinches)	Colépteros/ lepidópteros Mosca blanca Termites gorgojos
Aplicación	En sustrato sólido, concentración de producto 5x10 (6° potencia). <ul style="list-style-type: none"> • Almacigos : 60 gr por lt de agua por mt cuadrado • Semillas : 25-50gr por lt de agua; remojarlas por 30' • Follaje : 15-30gr por lt. agua • Campo : 1-6 kg por 200 lt de agua por hectárea 	2-4 kg / 200lt agua/ hectarea rizomas impregnados con solución de 1kg por litro, agua	2-4 kg /200lt/ha con adherente