



ROYECTO REGIONAL DE FORTALECIMIENTO DE LA VIGILANCIA FITOSANITARIA
EN CULTIVOS DE EXPORTACIÓN NO TRADICIONAL -VIFINEX
República de China - OIRSA



MANUAL PRODUCCION ECOLOGICA CON ENFASIS EN CULTIVOS TROPICALES



Petén, Guatemala 2003

CONTENIDO

	PAGINA
PRESENTACIÓN	1
CAPITULO 1. ANTECEDENTES DE LA PRODUCCION ECOLÓGICA Y LEGISLACION	2 - 4
CAPITULO 2. PROCESO DE TRANSICION DE LA PRODUCCIÓN CONVENCIONAL O NATURAL A ECOLOGICA CERTIFICADA	5 - 9
CAPITULO 3. FERTILIZACION ECOLOGICA	10 - 15
CAPITULO 4. GENERALIDADES DE LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE ECOLOGICA	16 - 19
CAPITULO 5. PROCESO DE CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA DE FINCAS Y PLANTAS DE PROCESAMIENTO	20 - 26
CAPITULO 6. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE MIEL DE ABEJAS	27 - 34
CAPITULO 7. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE CHILE HABANERO	35 - 45
CAPITULO 8. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE PAPAYA	46 - 61
CAPITULO 9. MERCADEO DE COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS	62 - 64
CAPITULO 10. MANEJO FITOSANITARIO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA	65 - 70
BIBLIOGRAFÍA	71 - 73

I. PRESENTACION

La Producción Ecológica se está convirtiendo en una actividad importante dentro de la economía mundial, debido al constante crecimiento del mercado mundial de estos productos. Este sector se puede llegar a constituir en el mediano y largo plazo en una fuente importante de ingresos, incluso puede llegar a tener un impacto significativo tanto en el aspecto económico, como en los recursos naturales y humanos del país.

Las exportaciones de estos productos son de gran importancia, en el ingreso familiar de los pequeños y medianos productores y por el empleo que pueda generar en el área rural. Igualmente, representan una de las principales opciones para realizar la diversificación y el aprovechamiento competitivo de los recursos productivos del país.

Ante esta situación el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), a través del proyecto Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicional (VIFINEX), se ha dado a la tarea de fomentar la producción de cultivos producidos en forma ecológica, y por ello se complace en presentar a la comunidad agro empresarial del departamento del Petén en la república de Guatemala el siguiente **Manual de Producción Ecológica con énfasis en cultivos tropicales (Papaya y Chile Habanero) y producción de miel de abejas.**

Uno de los objetivos del proyecto es fomentar la producción ecológica con fines de exportación; con esta nueva alternativa de producción sostenible se pretende diversificar la producción y el ingreso de divisas en el país.

Dadas las actuales condiciones ecológicas y características agrícolas en el departamento del Petén, se estima técnicamente viable y económicamente rentable el establecimiento de plantaciones de papaya, chile habanero y la producción de miel ecológica, y con ello fomentar la diversificación actual de la oferta exportable.

CAPITULO 1

ANTECEDENTES DE LA PRODUCCION ECOLOGICA Y LEGISLACION

I. ANTECEDENTES DE LA PRODUCCION ECOLOGICA

1.1. HISTORIA, ACTUALIDAD Y FUTURO

A. Historia

En el mundo, la tendencia por el consumo de productos libres de residuos tóxicos, sanos y amigables al ambiente, inicia en la década de los años '70, predominantemente en Europa central; al principio el consumo de estos productos, fue considerado como una moda; sin embargo, con el paso de los años y ante la constante degradación de los recursos naturales en el mundo, este movimiento fue creciendo a tal grado que a finales de la década de los años '90, se convierte en una fuerte tendencia del mercado que en la actualidad sigue su ritmo de crecimiento en los mercados de importancia como lo son: Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón. Solo en Europa en el año 2001 se reportan negocios alrededor de los 10,000 millones de Euros, de productos ecológicos certificados. (Fuente: International Trade Center)

En la región centroamericana es en la década de los años '90 que formalmente, toma importancia este tipo de producción y son productos como café, especias, medicinales y productos no maderables de bosque, los que se ofertan en un mayor volumen, se inician los procesos de certificación de fincas y se comienza a conocer el tema. A finales de los años '90, Costa Rica promueve el turismo ecológico, paralelo a la producción agropecuaria.

B. Actualidad

Actualmente en Centroamérica, el volumen y la diversidad de productos ecológicos que se ofrecen está creciendo, se pueden encontrar pequeñas producciones de vegetales y frutas tropicales que se producen bajo normas orgánicas; los productos como las especias, el café, las nueces, las medicinales y aromáticas, están incrementado sus volúmenes de producción. El mercado internacional se encuentra en franco desarrollo y la agroindustria exige cada vez, más materia prima que sea producida de forma ecológica certificada.

Sin embargo, es necesario generar y adaptar tecnologías de producción propia, que nos permita lograr una adecuada productividad, transferir los conocimientos e involucrar a todos los actores del proceso, para contar con una oferta de calidad y en cantidad apreciable para el mercado. Los procesos de capacitación teórico-prácticos y de forma dirigida son alternativas adecuadas para procurar una mayor productividad y actualmente están en franco desarrollo.

C. Futuro

Los grandes mercados siguen creciendo y se espera que esta tendencia se mantenga, esto permitirá que la oferta de nuestros productos, encuentre un espacio en los mismos, siempre y cuando podamos mantener los altos estándares de calidad que se exigen en los mismos. Los mercados están demandando frutas tropicales como piña, mango, papaya, cacao y nueces, en nuestro país contamos con climas adecuados para la producción de este tipo de productos que tienen un lugar en el mercado actual y futuro; sin embargo, la calidad debe ser parte importante a tomar en cuenta en los procesos de producción y transformación de nuestros productos, para poder acceder estos mercados.

II. LEGISLACION

En el contexto de legislación, tenemos normativas tanto en el ámbito internacional como nacional. Algunas de las normativas o regulaciones que rigen la producción orgánica mundial son: **“Normas básicas para la agricultura y procesamiento de alimentos ecológicos”** de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica – **IFOAM**- en este foro se encuentran asociadas empresas, asociaciones de productores, agencias de certificación orgánica, cuyos estándares de certificación están avalados por esta instancia; también, existen otras normas como por ejemplo: en Europa el **“Reglamento de la Comunidad Económica Europea, sobre productos ecológicos: Reglamento CEE 2092/91”**, la ley de productos orgánicos de los Estados Unidos que entró en vigencia en el año 2000, al igual que en Japón y así en muchos países ya se cuenta con leyes de producción orgánica a nivel nacional. En Guatemala se cuenta con el Acuerdo Ministerial 1173-99, que norma regula y promueve la producción orgánica o ecológica; además, se ha conformado la Comisión Nacional de Agricultura Ecológica (CNAE) que tiene como objetivo apoyar y fomentar la producción ecológica en el país; se ha elaborado el reglamento técnico de producción que cuenta con normas armonizadas a nivel internacional.

El objetivo es participar activamente en los mercados de productos ecológicos, bajo las mismas reglas del juego y ser calificados como proveedores seleccionados para ciertos mercados. Un caso específico es el de la Unión Europea, en donde los países proveedores deben clasificarse dentro de la lista de “país tercero” antes de diciembre 2005, para ser proveedor seleccionado a ese mercado; esto implica establecer en el país productor / exportador una serie de estándares que tienen como objetivo normar los sistemas productivos y contar con legislación apropiada.

CAPITULO 2

PROCESO DE TRANSICION DE LA PRODUCCION CONVENCIONAL O NATURAL A ECOLOGICA CERTIFICADA

I. QUE ES LA TRANSICION

Es un cambio en la forma de trabajar la agricultura, es decir pasar del uso intensivo de insumos de síntesis química, al uso de productos naturales que no causan impacto ambiental y no ponen en peligro la salud del consumidor

II. EL PRIMER PASO EN LA TRANSICION

Todo agricultor convencional, como primer paso debe tomar la decisión de realizar un cambio en su mentalidad, y dejar de pensar en luchar en contra de la naturaleza (Ejemplo: *insecto vivo... insecto muerto*). El agricultor orgánico debe enfocar su sistema de producción tratando de convivir con la naturaleza, léase: insectos, microorganismos, malezas, organismos vivos en general y su entorno.

III. CUANTO TIEMPO LLEVA LA TRANSICION

El periodo de transición del terreno dependerá del historial de aplicación de insumos químicos. Si anteriormente para el manejo del terreno se dio un uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes químicos, éste se encontrara demasiado intoxicado por estos químicos, lo que causa que su periodo de recuperación sea muy lento y se lleva más tiempo que en un suelo con poca aplicación de los insumos químicos.

En los terrenos sin manejo de ningún tipo (considerados como producción natural), se tendrá que recuperar la fertilidad del suelo para que éste pueda ser considerado como orgánico, por lo tanto su periodo de transición será menor que en un suelo muy intoxicado.

Según el artículo 5, 5b, del Decreto 2092/91 U.E., hay que respetar un período de transición mínimo de 12 meses antes de tener el derecho de denominar / etiquetar un producto como orgánico, ecológico, biológico.

Los principios de la agricultura Ecológica deberán haberse aplicado normalmente:

- al menos **dos años antes de la siembra** o en el caso de cultivos perennes (excepción praderas)
- al menos **tres años antes de la primera cosecha**.

El organismo de control (la empresa certificadora) podrá con el consentimiento de la autoridad competente, decidir que dicho período, en ciertos casos se prorrogue o reduzca.

3.1. REDUCCION

A. Condiciones relevantes al respecto

- Que las parcelas se hayan convertido ya a la agricultura ecológica o estén en curso de conversión.
- Que la degradación del producto fitosanitario de que se trate garantice, al final del período de conversión, un contenido insignificante de residuos en el suelo y en caso de que se trate de un cultivo perenne, en la planta.
- Que la cosecha siguiente al tratamiento no pueda venderse con la denominación ecológica.

IV. QUE HACER DURANTE LA TRANSICION

4.1. APLICACION DE MATERIA ORGANICA

La materia orgánica son restos de plantas, animales y microorganismos en distintos grados de descomposición. Tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo, mejorar la diversidad de vida macro y micro en el suelo (favorece el desarrollo de bacterias que ayudan a desintoxicar el suelo), mejora la retención de humedad, hace disponible los nutrientes del suelo al mejorar la capacidad de intercambio catiónico (CIC), mejora la estructura del suelo permitiendo un mejor desarrollo de las raíces de los cultivos, mejora la aireación del suelo.

4.2. USO DE ABONOS VERDES Y PASTOS

Los abonos verdes son cultivos que se siembran con la función principal de incorporarlos al suelo, estos son plantas leguminosas que tienen la capacidad de asociarse con bacterias fijadoras de nitrógeno mediante la formación de nódulos bacterianos en las raíces, al utilizar los abonos verdes se logran los siguientes efectos; proveer al suelo de materia orgánica de descomposición rápida que eleva la vida microbiana, aporte de nitrógeno mediante la fijación biológica, mejorar la estructura del suelo, la capacidad de retención de humedad y el drenaje.

Los pastos tienen la peculiaridad de desarrollar grandes cantidades de follaje o biomasa y raíces, ésta característica les confiere la capacidad de actuar como bombas extractoras de residuos tóxicos.

4.3. USO DE ABONOS FOLIARES

Los abonos foliares en el proceso de transición, son una alternativa para lograr una mayor productividad de los cultivos, estos pueden ser de extractos botánicos, estiércoles y orina de animales. Pero deben pasar por un proceso de compostaje o fermentación.

4.4. SECUENCIA DE CULTIVOS

Durante la transición de preferencia debe sembrarse cultivos para alimentación de animales; ejemplos: pastos, maíz, maicillo, sobre todo si son terrenos con muchos residuos. Si se siembran cultivos para consumo humano estos no serán certificados como orgánicos.

4.5. MANEJO DE MALEZAS

En la agricultura orgánica, a las malezas se les ve como plantas que compiten con nuestros cultivos por: espacio, luz, agua y nutrientes, pero que puede encontrarseles otra utilidad como: materia prima para la elaboración de abonos orgánicos, forrajes, trampas para insectos y otros usos. No se permite el uso de herbicidas para su control, únicamente se permite el uso de cultivos de cobertura (mulch, abonos verdes), cultivos en asocio (maíz-frijol) y rotación de cultivos.

4.6. MANEJO DE INSECTOS PLAGA Y ENFERMEDADES

En la agricultura ecológica a los organismos que llegan a constituirse como plagas o enfermedades no se le considera así por ellos mismos, se consideran como el resultado de un desequilibrio en el agro ecosistema, causado por el hombre, variaciones del clima o cualquier elemento perturbador. Por lo tanto, el primer paso es analizar las causas que han producido ese desequilibrio e intentar restablecerlo.

La diversificación y la rotación de cultivos permite mantener eficazmente el equilibrio ecológico de la parcela, reduciendo el impacto de las plagas y enfermedades. Labores culturales, control etológico y biológico pueden reducir la incidencia de enfermedades, dentro de las labores culturales se pueden considerar: construcción de drenajes para reducir la humedad, lo que se traduce en menor incidencia de enfermedades de la raíz y tejidos conductores de nutrientes, el uso de trampas de color ayuda eficazmente a reducir poblaciones de insectos (control etológico) y el uso de microorganismos como la bacteria *Bacillus thuringiensis* para el control de larvas de lepidópteros, pueden ser muy útiles.

V. CUANTO CUESTA LA TRANSICION

El costo de la transición dependerá de la cantidad de residuos químicos que se encuentre en la finca, ya que a mayor residualidad se tendrán que realizar mayores correcciones para desintoxicar el suelo, lo que implica una mayor inversión, pero en general los gastos en los que se incurrirá son:

- Análisis de los suelos, para saber con certeza en que estado se encuentra el suelo, tanto de nutrientes como de residuos tóxicos.
- Establecimiento de abonos verdes, elaboración de aboneras, para recuperar la fertilidad del suelo.
- Elaboración de abonos orgánicos, estiércoles como materia prima para la elaboración de abonos.

- Compra de insumos naturales como insecticidas, trampas de colores, etc.
- Pago de mano de obra para labores culturales y de manejo del cultivo.

5.1. SELECCION DEL TERRENO

Al iniciar el proceso de transición se debe seleccionar el terreno tomando en cuenta los siguientes factores:

- Que cultivan los vecinos y cómo lo hacen, ¿usan productos químicos?, si los usan las medidas que el agricultor puede tomar son: implementación de barreras vivas, barreras muertas, canales o acequias, etc.
- Cual es la orientación que se le dará al terreno con respectó a la dirección del viento, pendiente, otros.
- Determinar cuales son las áreas más fértiles para iniciar el proceso de transición.

CAPITULO 3

FERTILIZACION ECOLOGICA

I. RESUMEN

En producción ecológica, la fertilización va dirigida a nutrir y enriquecer el suelo, a sustituir los nutrientes extraídos por cosechas anteriores o que se han perdido por arrastre de la escorrentía superficial y corregir las carencias del sustrato. Esto se logra aumentando la cantidad de materia orgánica en el suelo, que permita fortalecer la vida macro y micro biológica del mismo. Se parte de un suelo vivo, rico en nutrientes que permita nutrir adecuadamente los cultivos y del adecuado reciclaje de nutrientes en la plantación.

II. CRITERIOS DE FERTILIZACION ECOLOGICA

La cantidad de abono orgánico a aplicar a cada plantación es específica en cada lote o parcela y del tipo de cultivo, los factores a tomar en cuenta son los siguientes:

- Análisis de suelo y foliar;
- Topografía del terreno;
- Factores climáticos;
- Disponibilidad de insumos dentro de la finca ó en la localidad;
- Condición de la planta: edad y variedad;
- Producción: cantidad y calidad de cosecha;
- Tipo de nutrientes que necesita la planta.

El período de mayor crecimiento vegetativo corresponde a la estación lluviosa que coincide con mayor radiación solar, el período recomendado para aplicar abonos orgánicos es cuando el suelo está suficientemente húmedo. Algo muy importante que se debe tomar en cuenta es no abonar en la estación seca, a menos que se cuente con riego, pues el agua es un factor muy importante en la disolución y vehículo de los elementos nutricionales disponibles en el abono.

Las sugerencias de nutrición, deben ser consideradas como orientaciones generales, pues en cada huerto o situación particular, las mismas deben ser ajustadas en función de los resultados de los análisis químicos de los suelos y de los análisis foliares. Sin embargo, se debe partir del concepto de mantener un suelo equilibrado y con vida.

III. ABONOS ORGANICOS

Abono orgánico es todo material orgánico aportado al suelo, con la intención de mejorar la disponibilidad de nutrientes, textura y estructura, capacidad de retención de agua y capacidad de infiltración. Es el resultante de un conjunto de materiales biodegradados y ricos en nutrientes. Con la aplicación de abonos orgánicos, además de aportar nutrientes, se busca aumentar la actividad biológica en el suelo, mejorando de esta manera la calidad y cantidad de la micro vida en el suelo. Cabe también mencionar que los abonos orgánicos actúan en forma lenta e indirecta, a diferencia de los abonos químicos que actúan rápidamente, pero causan desequilibrios en el suelo.

3.1. ALGUNAS VENTAJAS DE LOS ABONOS ORGANICOS

- Mejoran la textura y estructura del suelo;
- Fuente de energía (Nitrógeno) para la actividad biológica;
- Favorecen la retención y la infiltración de agua en el suelo;
- Mejoran la fertilidad y la actividad microbiológica del suelo;
- Un abono orgánico descompuesto no contamina;
- Contribuyen a lograr un equilibrio dinámico, favoreciendo la vida microbiana del suelo;
- Mejoran el desarrollo de las raíces;
- Regulan la temperatura del suelo.

3.2. DIFERENTES TIPOS DE ABONOS ORGANICOS

Existen diferentes tipos de abonos orgánicos los cuales se mencionan a continuación: abonera corriente, abonera mejorada, bocashi simple, bocashi curtido, lombri-compost, abonos verdes y abonos foliares.

A. Abonos verdes

Es la práctica que consiste en incorporar al suelo plantas verdes, vivas, con altos contenidos de agua y proteínas y poco contenido de lignina. Esto se hace con la finalidad de preservar o restaurar la producción de los suelos; ya que éstos funcionan como fuente proveedor de nutrientes y materia orgánica. Los abonos verdes son todas aquellas plantas leguminosas o no, que se usan para proporcionar nutrientes al suelo. Estas plantas tienen la característica de atrapar nitrógeno de aire y almacenarlo en los nódulos de las raíces; a este proceso se le denomina fijación de nitrógeno.

Entre las especies de abonos verdes que se pueden recomendar, están: Leucaena *Leucaena Leucocephala*, Gandul *Cajanus cajan*, Frijol común *Phaseolus vulgaris*, Soya *Glycine max*, Frijol canavalia *Canavalia ensiforme*, Frijol dolichus *Lablab purpurians*.

A.1. Beneficios del uso de abonos verdes

- Aumenta la materia orgánica del suelo;
- Regulan la temperatura y humedad del suelo;
- Enriquece el suelo de nutrientes;
- Evitan la erosión;
- Evitan el crecimiento de malezas.
- Mejoran la vida microbiana del suelo.

A.2. Selección de especies para abono verde

Una leguminosa que se siembra como abono verde debe presentar las siguientes características:

- Alta producción de masa verde y materia seca;

- Fácil germinación de la semilla;
- Rápido crecimiento inicial y eficiente cobertura del suelo, para controlar las hierbas invasoras;
- Sistema radicular profundo y bien desarrollado para movilizar los nutrientes del subsuelo y reciclarlos de manera eficiente;
- Alta capacidad de fijación de nitrógeno al suelo;
- Tolerancia a plagas y enfermedades;
- Tolerancia o adaptación a suelos de baja fertilidad y/o degradados;
- Tolerancia a condiciones naturales de la zona;
- Bajo costo de semilla, fácil implementación y manejo;
- Posibilidad de múltiple utilización;
- Ciclo adaptado al cultivo.

B. Bocashi

Existen dos tipos: simple y curtido, se preparan de la misma manera; la diferencia estiba en que el bocashi curtido lleva de 2 a 3 meses de almacenamiento. Los ingredientes que se utilizan para la preparación de estos son:

- **Carbón:** Mejora las características físicas del suelo, absorbe humedad y calor, retiene, filtra y libera nutrientes útiles a las plantas;
- **Gallinaza:** Principal fuente de nitrógeno. Aporta también: P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, y Bo;
- **Cascarilla de arroz:** Mejora el crecimiento radicular y las características físicas del suelo y del abono, facilita la aireación y absorción de humedad. Rica fuente de Sílice;
- **Melaza:** Principal fuente energética para la fermentación. Rica en K, Ca, Mg, contiene micro nutrientes, principalmente Bo;
- **Levadura / tierra de floresta virgen:** Fuente de inoculación microbiológica con alta capacidad fermentadora;
- **Agua:** Homogeniza todos los ingredientes del abono y propicia las condiciones ideales para el desarrollo de los microorganismos;
- **Carbonato de calcio:** Regula la acidez que se produce durante la fermentación;
- **Tierra común:** Mayor homogeneidad física al abono y mejor distribución de humedad;
- **Pulidura de arroz (residuos):** Favorece en alto grado la fermentación, aporta nitrógeno y es rica en fósforo, potasio, calcio y magnesio.
- **Otros ingredientes:** Cuando no se tenga disponibilidad de algunos ingredientes en la región, estos pueden sustituirse de la siguiente manera: en lugar de melaza, usar agua de panela, en lugar de residuos y cascarilla de arroz, usar material vegetal cortado o picado, preferiblemente de leguminosas, cenizas o residuos de la cocina, restos de cosechas, basura orgánica o biodegradable, también puede usarse agua de nixtamal (agua de maíz), etc.

C. Lombricultura o Vermicultura

Se le conoce como lombricultura a la crianza de lombrices con el objeto de producir humus al que se le da el nombre de vermicompost o lombricompost. En este proceso

se utiliza una especie de lombriz como herramienta de trabajo, la lombriz recicla la materia orgánica y se obtiene humus, carne y harina de carne. Se utiliza la lombriz roja californiana: *Eisenia foetida*.

Es un fertilizante orgánico, biorregulador y corrector de suelo; es bioestable, lo que quiere decir que no da lugar a fermentación; es de alta solubilización y por lo tanto, de rápida asimilación; es de color negrozco, homogéneo y con olor a mantillo del bosque. El humus de lombriz, posee una elevada carga microbiana benéfica, es una fuente rica en minerales; contiene alto % de ácidos húmicos y fúlvicos; produce hormonas que estimulan el desarrollo de las plantas; mejora las características físico-químicas del suelo, lo protege de la erosión, incrementa la retención de H^o y regula la actividad de los nitritos, finalmente, el humus neutraliza presencia de contaminantes químicos.

C.1. Características

La lombriz es de cuerpo alargado, segmentado y simetría bilateral; al nacer son blancas, 5 ó 6 días se ponen rosadas y 120 días color rojizo, estando en condiciones de aparearse. Habita en los primeros 50 cms del suelo, es susceptible a cambios climáticos, es fotofóbica, le afectan los rayos ultravioleta, la humedad excesiva y la acidez del medio; cava túneles en suelo blando y húmedo, digiere partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar sus excreciones ricas en nutrientes para el suelo.

C.2. Ciclo de vida

Son hermafroditas, pero no se autofecundan; por lo que es necesario la cópula que ocurre cada 7 o 10 días. Cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera, color amarillo) de 2 mm de donde emergen de 2 a 21 lombrices después de un período de incubación que va de 14 a 21 días. Las lombrices pueden llegar a vivir hasta 16 años y su población se puede duplicar cada 60 días.

C.3. Condiciones para su adecuado desarrollo

Necesitan de humedad en un 70%, la temperatura adecuada para su desarrollo es de 12 a 25 °C; en verano o con exceso de calor, es necesario el riego frecuente; el pH óptimo es 7; cuando hay exceso de agua se puede provocar fermentación anaeróbica y esto puede lastimar a las lombrices; se necesita aireación adecuada, evitando la compactación del suelo.

C.4. Alimentación

Se alimentan de materia orgánica parcial o totalmente descompuesta. Una de las mejores fuentes de alimentación de las lombrices, son los estiércoles en descomposición, por orden de importancia los siguientes:

- **Equino:** óptimo por su alto contenido de celulosa;
- **Bovino:** muy bueno, preferiblemente de animales adultos;
- **Ovino o caprino:** muy bueno, preferible que esté previamente triturado;

- **Conejo:** muy bueno (preferible triturado);
- **Aves:** es bueno, pero debe estar prefermentado;
- **Porcino:** no es muy aconsejable, por su mal olor.

C.5. Usos del vermicompost

Como abono foliar, se puede utilizar el “purín”, líquido resultante del proceso de crianza de lombrices, se aplica al follaje en proporción de 1 parte de purín por 3 partes de agua; o bien, se puede aplicar puro al suelo. El humus se aplica como cualquier abono orgánico, al momento de la siembra, al pie de la planta, alrededor del árbol y la cantidad de abono dependerá del cultivo y, de las condiciones del suelo.

D. Fertilizantes orgánicos

**CUADRO I
EJEMPLOS DE FERTILIZANTES ORGANICOS**

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO	PROPIEDAD
Poliquel	Concentración altamente soluble en quelatos	Fertilizante foliar líquido
Biozyme TF, TS y TP	Extractos vegetales acuosos, elementos menores	Fertilizante
Super-fol	PK + Extractos de hierbas	Fertilizante
Bio-humus	Ácidos Húmicos	Fertilizante
Súper-Fol	N-P-K (10-20-9)	Fertilizante granulado
Siamin FF	Líquido hidrolizado de proteína y aminoácidos	Fertilizante foliar
Nutrifish al 3%	Pescado hidrolizado, algas marinas, aminoácidos, quelatos y fitohormonas	Fertilizante foliar, adherente y surfactante
Nutrifert	Gallinaza pura deshidratada y homogenizada	Abono orgánico seco
Ferticonsa	Gallinaza pura deshidratada y homogenizada	Abono orgánico seco
Folifort, fórmula potásica (7% N, 11% P y 17% P)	Bacillus gram (-), no esporulados + Boro + Macro, Meso y Micro elementos, Proteínas, hormonas y fermento de cereales	Fertilizante foliar
Fertilizante Ecomin	Roca granítica insoluble	Fertilizante Mineral seco
Biofoli	Extracto de 70 plantas	Fertilizante foliar
Dry Organic Crumbles 8-8-4	Harinas de alfalfa y pescado, harina de cangrejo, harina de desechos de aves, algas marinas y ácidos húmicos	Fertilizante Granulado

Guía Práctica de Insumos Orgánicos. AGEXPRONT. 1999.

CAPITULO 4

GENERALIDADES DE LA PRODUCCION SOSTENIBLE ECOLOGICA

I. DEFINICION Y CONCEPTOS

1.1. AGRICULTURA SOSTENIBLE

Al hablar de agricultura sostenible, se hace referencia a un término que engloba diferentes prácticas agrícolas y sistemas de producción que satisfacen los principios básicos de sostenibilidad; la agricultura sostenible responde positivamente a problemas que enfrenta la agricultura tradicional, convencional y moderna.

Agricultura sostenible, es la integración de agro ecosistemas que se basan en la naturaleza, interdependientes, conservadores de los recursos naturales y altamente productivos. Algunos nombres comúnmente utilizados para identificar estos sistemas de producción son: agricultura orgánica, biológica, biodinámica, regenerativa, ecológica, natural, permacultura y otros. Lo importante de estos sistemas de producción, es que están orientados a proteger el ambiente, causar el menor impacto al momento de la producción y se hace un uso racional y adecuado de los recursos naturales.

La agricultura sostenible abarca varias disciplinas y conceptos como: agro ecología, agroforestería, sistemas integrados de cultivo y manejo integrado de plagas; prácticas tendientes a producir sin destruir, reciclaje de nutrientes, conservar el medio ambiente, a restablecer o incrementar la productividad.

En los mercados internacionales su utilizan los términos: **orgánico, ecológico y biológico** como sinónimos; estos términos se han generalizado alrededor del mundo, prefiriéndose en Norteamérica el término: **orgánico** y en Europa los términos: **ecológico y/o biológico**. El objetivo de producir de forma sostenible es para incrementar la oferta de productos ecológicos certificados, que permita responder a la demanda internacional de este tipo de productos, como consecuencia de las nuevas tendencias del mercado y la preferencia del consumidor por adquirir productos más sanos, de mejor calidad y amigables al ambiente.

1.2. AGRICULTURA ECOLOGICA

A. Características de la agricultura ecológica

La agricultura orgánica o ecológica, es una forma de producción sostenible que incluye las siguientes características: evita o excluye el uso de insumos externos de síntesis química, se basa en una planificación a largo plazo del manejo del suelo, incluye un plan de rotación balanceada de cultivos, incorporación de materia orgánica (rastrojos y estiércoles), utilización de cultivos de cobertura y abonos verdes, adecuadas prácticas de labranza, conservación de suelos y agua, control biológico de plagas, utiliza recursos propios de la finca, recicla nutrientes, diversifica la producción y conserva el medio ambiente.

Podríamos definir entonces a la agricultura ecológica como el sistema de producción que integra aspectos agronómicos, económicos, ecológicos y sociales; en donde se utilizan insumos agrícolas naturales, se mantienen la diversidad vegetal y animal, así como la fertilidad y salud del suelo, promueve la conservación de la biota y se minimiza el impacto ambiental.

La agricultura ecológica no es solamente la sustitución de insumos de síntesis química por insumos naturales, se trata de implementar todo un sistema de manejo completo de la finca, que incluye prácticas de laboreo, rotación de cultivos, diversificación, manejo del agua y protección de la vida silvestre.

B. Los objetivos básicos de la agricultura ecológica

Según la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) se resumen en:

- Producir alimentos de alta calidad nutritiva y en suficiente cantidad.
- Trabajar con los ecosistemas en lugar de querer dominarlos.
- Fomentar los ciclos bióticos dentro del sistema agrícola que comprende microorganismos, fauna y flora del suelo, las plantas y los animales.
- Mantener y aumentar a largo plazo la fertilidad de los suelos.
- Empleo de los recursos renovables locales en los sistemas agrícolas.
- Reciclaje de nutrientes minerales y materia orgánica.
- Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y de su entorno, incluyendo protección de hábitat de plantas y animales silvestres.
- Proporcionar a las especies animales las condiciones de vida que les permitan realizar su comportamiento innato.
- Lograr con las prácticas desarrolladas en el proceso productivo, un ingreso económico familiar y comunal satisfactorio.

1.3. PRODUCTOS ECOLOGICOS CERTIFICADOS

Los términos orgánico o ecológico certificado, han sido definidos como parte del cumplimiento de normas y estándares oficiales para alimentos y productos, con el objeto de proteger a los consumidores y legitimar a los productores orgánicos; por lo tanto, inspectores independientes brindan sus servicios a empresas o agencias de certificación reconocidas, que certifican la producción orgánica de los productos sea ésta a nivel de finca o bien de proceso agroindustrial. La certificación orgánica es una garantía para el consumidor, de que un alimento en particular ha sido producido de acuerdo a un cierto conjunto de normas y para legitimar estos procedimientos, existen legislaciones en los países consumidores y ahora también en algunos países productores, con lo que se pretende evitar que se haga un mal uso del término y se engañe al consumidor final.

1.4. PERSPECTIVAS DE LA AGRICULTURA ECOLOGICA

No se debe de considerar este sistema de producción como una moda pasajera; es más bien una práctica real y objetiva que responde a una tendencia del mercado internacional. En el futuro se espera que haya una mayor conciencia en la población para cuidar y manejar los recursos naturales renovables, de una forma sostenible.

Países como Guatemala, que cuentan con gran diversidad biológica, de suelos y clima apropiado; tienen en el futuro cercano la posibilidad de producir algunos productos como el limón persa ecológico, que puede ser dirigido a ciertos nichos de mercado.

1.5. SINTESIS DE LA PRODUCCION ECOLOGICA

Es un Sistema de producción de participación voluntaria que se fundamenta en:

- Hacer un manejo responsable de los recursos naturales como: agua, suelo y biodiversidad
- Utiliza insumos no contaminantes.
- Protege la salud humana y animal.
- Para su comercialización, la producción se somete a un proceso de certificación orgánica o ecológica

II. BENEFICIOS DE LA PRODUCCION ECOLOGICA

Según Rodríguez, R. (1995). Sostenibilidad significa “satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer las necesidades futuras”

Los beneficios de la producción ecológica, se pueden categorizar en: económicos, ecológicos y sociales.

2.1. BENEFICIOS ECONOMICOS

Es una alternativa de producción que mediante la exportación, permite la generación de divisas que son de beneficio para la economía de un país. Los productos ecológicos y orgánicos certificados, gozan de un sobreprecio, el cual dependiendo de la calidad del producto, del movimiento de la oferta-demanda y de la estrategia de mercadeo de los comercializadores, así será el valor que alcance el sobreprecio. Además, no se depende de insumos externos de síntesis química, que encarecen la producción.

2.2. BENEFICIOS ECOLOGICOS

Producir ecológicamente consiste en hacer un uso adecuado de los recursos naturales como suelo, agua y biodiversidad. Se procura un menor impacto a los ecosistemas al momento de producir; la producción sostenible, implica utilizar de una mejor manera los recursos existentes en la finca, promueve el reciclaje de nutrientes y se orienta al mejoramiento del suelo. Todo esto permite que el recurso suelo se mantenga y mejore como consecuencia de hacer un uso adecuado de los ecosistemas; lo que a su vez se traduce en que se estarán conservando los recursos naturales para las próximas generaciones.

2.3. BENEFICIOS SOCIALES

La producción ecológica se basa en la integración de prácticas de laboreo del campo, que absorbe una gran cantidad de mano de obra, esto permite la generación de empleo en la misma región que ayuda a evitar la migración hacia las grandes ciudades, es una alternativa que evita el subempleo o la economía informal y además; se procura un mejor ambiente de trabajo para los productores, en donde no corren el riesgo de contaminaciones.

CAPITULO 5

PROCESO DE CERTIFICACION ECOLOGICA DE FINCAS Y PLANTAS DE PROCESAMIENTO

I. CONCEPTO DE CERTIFICACION

El proceso de certificación orgánica-ecológica de un producto se realiza con la verificación, evaluación y dictamen de una actividad agrícola, pecuaria o de transformación industrial. Esta debe cumplir con las normas aceptadas en certificación orgánica-ecológica. Lo anterior garantiza que el producto ha sido producido con las normas de agricultura ecológica y que además; el proceso de producción y transformación, es compatible con la conservación del medio ambiente y salud humana.

II. CUAL ES LA IMPORTANCIA DE LA CERTIFICACION

Durante la década de los noventa e inicios del milenio la certificación ha sido objeto de debates, acusaciones, elogios y desafortunadamente discusiones. Hay dos responsabilidades de la certificación, la primera es verificar y monitorear la integridad de la producción ecológica. Hay que reconocer que la certificación de productos ecológicos, no asegura que no existe ningún alimento que sea libre de residuos químicos, porque vivimos en un mundo contaminado. Por lo que la certificación no es un asunto de seguridad e inocuidad de los alimentos; sino un medio de verificación e inspección de una serie de prácticas y métodos de producción ecológica.

El segundo nivel es que la certificación es cultural y humanista, debido a que lleva la historia y el sello de nuestra comunidad y la cara humana de la producción ecológica, puesto que la agencia de certificación es la entidad tercera que evalúa a agricultores, manufactureros y comercializadores. Las agencias de certificación son los portadores de los valores del conocimiento e historia agrícola de la comunidad orgánica. La certificación de los productos ecológicos se mantendrá, si elegimos ser fieles a las bases de la agricultura ecológica.

2.1. IMPORTANCIA Y UTILIDAD ACTUAL DE LA CERTIFICACION DE PRODUCTOS ECOLOGICOS

- a. Garantizar la credibilidad y autenticidad de los productos orgánicos-ecológicos, permitiendo el acceso a mercados especializados.
- b. Mayor valor agregado de los productos:
 - Aumenta la confianza al consumidor en cuanto a protección de su salud y el medio ambiente;
 - El productor adopta procesos que protegen su salud y su entorno y además permite el acceso a mercados especializados (mejores precios).
- c. Crea una red entre productores, procesadores, proveedores de insumos, exportadores y consumidores de productos ecológicos, facilitando contactos para mejorar procesos productivos y comerciales.
- d. Da ventajas a pequeños productores, quienes debido a su agricultura tradicional (uso de materiales vernáculos) y haciendo uso eficiente de su más abundante recurso, la mano de obra, pueden obtener fácilmente el acceso a mercados de especialidades, teniendo la oportunidad aumentar su nivel de ingresos.

- e. Protege el ambiente y estimula los métodos de producción amigables con la ecología.
- f. Crea la conciencia entre productores y consumidores, hacia una agricultura con viabilidad económica y responsabilidad ecológica.

III. COMITE DE CERTIFICACION O CERTIFICADOR

Es la comisión encargada de dictaminar el informe del inspector, en muchos casos es autónoma y compuestas por especialistas de diferentes sectores: agricultores, procesadores, consumidores. Dicha comisión emite un dictamen de carácter obligatorio que es respetado por la sub-gerencia, gerencia, inspectores, etc.

3.1. DICTAMEN

Es la decisión final que realiza el comité de certificación o certificador, con la finalidad de asignarle una categoría al productor o procesador inspeccionado; el comité asigna: dictamen autorizado, transicional o rechazado. Indica un volumen, un área determinada y/o un proyecto específico.

A. Portada del dictamen

- Empresa o grupo, dirección, representante legal, tipo de producción, inspector, representante del comité certificador, gerente general de la certificadora.
- Indicaciones legales de la certificadora (considera normas de la agencia, políticas de calidad de la agencia, reglamentos, código de registro de la agencia y alianzas).

B. Evaluación de Aspectos administrativos y estructura organizativa

Aspecto legal del negocio, historial del uso de la tierra, inspecciones anteriores, exactitud de los planos de la tierra, controles internos, financieros, administración de recursos, responsabilidades y atribuciones de la producción, integridad orgánica y recomendaciones.

C. Evaluación de la dinámica productiva y de procesos

Mapas, historial del terreno, documentación de las prácticas de producción y procesamiento, manejo de plagas y enfermedades, producción mixta, materiales y métodos de producción, manejo de cosecha, transporte, mercadeo, sistema de seguimiento y puntos críticos de riesgo y control. Otras recomendaciones.

D. Evaluación Socioeconómica

Ingresos, proyectos de beneficio común, estrategia de distribución financiera, contabilidad, registros contables, estadísticas de venta, registros de parcelas, inventarios, facturas de ventas y otras observaciones.

E. Decisión final

Después de la evaluación correspondiente, el comité de certificación acuerda: certificar, emitiendo el dictamen tipo: certificado orgánico u ecológico, transicional o rechazo. Siempre en la decisión final, hace referencia de condiciones, irregularidades, obligaciones y recomendaciones.

F. Decisión final aprobada

El comité indica su aprobación a la empresa o grupo denominado legalmente, autoriza la transacción comercial del artículo o del producto ecológico, cantidad, período de certificación (anual para cultivos perennes). Por lo que autoriza a la agencia, extender el certificado MASTER y el de transacción comercial.

G. Comunicación del resultado

La agencia certificadora le informa al productor sobre el resultado final. Si el productor o procesador fue aprobado tiene la base legal para hacer sus declaraciones de su certificado ante su comprador y también tiene el derecho de etiquetar su producto con el logo de la agencia certificadora

IV. AGENCIAS DE CERTIFICACION

4.1. A.E.C.: AGRO ECO CONSULTANCY

P.O. Box. 63, NL-6720 AB Bennekom, Niederlande
Internationale Beratung, International Consultancy
Tel.: 0031/318/420405
Fax: 0031/318/414820
e-mail: p.brul@agroeco.nl

4.2. A.I.A.B.: ASSOCIAZIONE ITALIANA AGRICOLTURA BIOLOGICA

National Control Agency, Association
Strada Maggiore 29, I-40125 Bologna, Italien
Tel.: 0030/051/272986
Fax: 0039/051/232011
e-mail: aiab@aiab.it

4.3. ARGENCERT. S.R.L.

Bernardr de Irigoyen N° 760 10° Piso, "B", RA -1072 Buenos Aires Argentina
Tel.: 0054/11/43342943
Fax: 0054/11/43317185
e-mail: argencert@interlink.com.ar

4.4. A.B.G.: AUSTRIA BIO GARANTIE

Controls
Königsbrunnerstr. 8, A-2202 Enzersfeld, Österreich
Tel.: 0043/2262/672212
Fax: 0043/2262/674143
e-mail: abg-nw@ris.at

4.5. BCS-OKO-GMBH

Peter Grosch
Cimbernstr.21, D-90402 Nürnberg
Tel.: 49 (0) 911/49173-76
Fax: 49 (0) 911/492239, 832308
e-mail: bcsgermany@aol.com

4.6. BIOLATINA (CORPORACION DE AGENCIAS DE CERTIFICACION LATINAS)

(Bio-PACHA /Bolivia, CENIPAE / Nicaragua, Inka-Cert /Perú, Bio Muisca /Colombia)
Coordinating Office: Inka Cert
Avenida Arenales 645, Lima 1, Perú
Tel.: ++51-1-4230645, 4247773, 4338209
Fax: 51-1-4331073
e-mail: inkacert@ideas.orge.pe

4.7. OCIA.3185 TWP RD 179 BELLEFONTAINE OHIO

Tel. (513) /5924983
Fax. (513) 5933831

4.8. MAYACERT

12 Calle 1-57 zona 3. Guatemala
Tel/ fax (502) 2381740, 2082266
email: mayacert@guate.net
www.mayacert.com

V. OTROS SISTEMAS DE CERTIFICACION

5.1. SELLO DE CALIDAD DEL MERCADO JUSTO - FLO INTERNACIONAL

Estas iniciativas con un sello de comercio equitativo o justo, son iniciativas que buscan cambiar las injustas estructuras comerciales y mejorar las condiciones económicas y sociales de los pequeños productores, ofreciéndoles tener acceso directo a condiciones comerciales más favorables, evitando estructuras intermediarias, promoviendo así procesos de desarrollo. Se les autoriza a compañías procesadoras y distribuidoras a vender con el sello de esta iniciativa de comercio justo, que a su vez han comprado productos en condiciones comerciales favorables, para el bienestar económico y social de los pequeños productores.

Secretaría Internacional FLO - Internacional
Popperlsdorfer Allee 17
Bonn 53115, Alemania
Tel: 49-228-949230
E-mail: coordination@fairtrade.net

Encargado de Monitoreo del registro para Centro América
Boulevard Merliot, Edificio UCRAPROBEX, Ciudad Merliot
San Salvador, El Salvador.
Tel. 503- 2786388/9451
E-mail: flo-monitor@sv.cciglobal.net

5.2. CAFE AMIGABLE A LAS AVES - BIRD FRIENDLY

Es un programa de marca o sello registrado en el Instituto Smithsonian de los Estados Unidos, que ha formulado normativas para apoyar el café de sombra que son adecuadas para la protección de la biodiversidad, en especial de aves migratorias. Representa un esfuerzo para integrar diversos conceptos dentro de la comercialización de café sostenible.

Contacto: Robert Rice, Nancy Johnson
Smithsonian Migratory Bird Center
3000 Connecticut Avenue NW
Washington, DC 20008 USA.
Tel.: 202-673-4908
E-mail: rarice@igc.org
Sitio Internet: www.si.edu/smbc

Utz Kapeh
Contacto: Stout, Ria
Direcciones de correo electrónico:
ria@utzkapeh.org
Organización: UTZKAPEH
Teléfono: +502 (832) 8145

5.3. SELLO ECO - OK

No es una agencia de certificación de productos ecológicos. Es una red de agricultura conservacionista, es una coalición de grupos independientes que trabajan para reducir los impactos ambientales negativos y mejorar los beneficios sociales. El sello Eco-Ok pertenece a la alianza para los Bosques Tropicales (Rain Forest Alliance) el cual actúa como un miembro coordinador.

Representante en Guatemala:
Luis Gaitán, Fundación Interamericana de Investigación Tropical - FIIT.
Av. Hincapié 31-31, Km. 13.5, Oficina 106, Zona 13. Guatemala. E-mail: fiit@c.net.gt

5.4. SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD -ISO-

El termino ISO corresponde a las iniciales en inglés Organismo Internacional de Estandarización. Este Organismo fue creado a finales de los años 40 y su sede es Ginebra, Suiza. Hasta la fecha existen miles de normas ISO, aplicables a diferentes sistemas y productos, normas que son aceptadas por una gran cantidad de países a nivel internacional.

Dentro de la familia de las normas ISO se encuentra el sistema de calidad y equivalencia que tienen que implementar las agencias de certificación de agricultura ecológica, siendo la ISO 65. En el caso de la Unión Europea, utilizando la ISO 65 han elaborado una normativa para agencias de certificación conocida como: EN-45011.

Las normas ISO 9000 han tomado mucho auge en los años noventa y en el nuevo milenio, normalmente como requerimientos de exigentes mercados competitivos y cada vez más globalizados que caracterizan la época actual. El aseguramiento de la calidad se refiere al conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada, de que un producto o servicio satisface requisitos de calidad.

Los criterios competitivos de mercadológica ISO representa un genuino compromiso de servicio con el cliente, ISO puede convertirse en un elemento para abrir nuevos mercados y constituirse en elemento diferencial, para cada organización. La organización, que aplica la normativa obtiene resultados directos en el mejoramiento de sus sistemas de gestión, a través del aumento de eficacia y rentabilidad y la reducción de costos, mejoramiento en el uso de los recursos y capacidad humana, de la organización.

Organización para la cultura de la calidad total (OCCT)

Ing. Eduardo del Río Martínez.

Teléfonos: 502-332-7368/69 , 3317454.

Dirección: Vía 5 4-50 zona 4, Edificio Maya octavo nivel oficina 807.

Ciudad de Guatemala.

CAPITULO 6

PRODUCCION ECOLOGICA DE MIEL DE ABEJAS

I. APICULTURA ORGANICA

1.1. UBICACION DE LAS COLMENAS

Las colmenas deberán estar situadas en zonas silvestres, de cultivos orgánicos o ecológicos, o bien convencionales que no hayan recibido tratamiento con agroquímicos de síntesis, en un radio de 3 km. (foto 1)

La vegetación melífera dominante debe ser silvestre o de cultivos no tratados con insecticidas o funguicidas de síntesis química. Debe existir una fuente de agua, de buena calidad y no contaminada en las cercanías. De lo contrario el apicultor deberá proveerla por algún medio apropiado.

1.2. DISTANCIA MINIMA

La distancia entre las colmenas y los cultivos convencionales deberá ser de 3 km. de radio como mínimo, cuando la flora melífera es abundante estará sujeta a análisis de residuos en la miel. Esta distancia podrá modificarse de acuerdo a los requisitos del país comprador; teniendo en cuenta que Francia, España y Estados Unidos exigen 3 km. como mínimo y Australia 5 km., la distancia mínima a otras fuentes de contaminación, será de 3 km.

1.3. ASENTAMIENTOS

Los asentamientos podrán ser fijos o trashumantes.

II. EQUIPO APICOLA

La apicultura con todas sus actividades y objetivos definidos, requiere para su ejercicio, herramientas y equipos básicos, algunos de los cuales con el tiempo han evolucionado grandemente y otros han sufrido pequeñas modificaciones.

2.1. EQUIPO DE PROTECCION

Este es indispensable, sobre todo si consideramos que una gran parte de los accidentes entre los apicultores, se presentan por no usar una vestimenta adecuada para el manejo de las abejas, resistiendo el aguijoneo en las manos y el cuerpo. (foto 2)

A. Velo

Desde la antigüedad, ya el apicultor usaba una máscara o una tela de tul sobre un sombrero, cubriendo de esta manera su rostro para protegerlo del ataque de las abejas. Hoy en día el velo es confeccionado según los requerimientos del apicultor y los materiales pueden ser manta o gabardina, tul y malla plástica de color claro que cubra

la cara. Puede abarcar desde la cabeza a la cintura o bien ser tipo chamarra, impidiendo el agujoneo, en la mitad del cuerpo.

B. Overol

Esta prenda como característica debe ser de color claro en tela de algodón o fibra natural como el lino, con elástico en puños y tobillos, cremallera que va del cuello al tiro, pero sobre todo, no debe ser entallado, con lo que favorecerá la ventilación; además debe impedir que se pegue al cuerpo y por consecuencia, que no penetren los agujones de las abejas.

C. Guantes

Pueden ser de diversos materiales, debiéndose evitar ásperos, absorbentes, de color oscuro y olor penetrante como la carnaza.

2.2. EQUIPO DE MANEJO

Es importante para el control de las abejas; si se carece de este, la colonia organizará su defensa, pudiendo ocasionar accidentes de consecuencias fatales, en un radio hasta 200 metros. (foto 3)

A. Ahumador

Es quizá entre el equipo, el que más cambios ha sufrido desde su invención, sin embargo consta básicamente de un recipiente cilíndrico o cuadrado que funciona como cámara de combustión, en su interior lleva una parrilla separada a 3 a 4 cm del fondo y entre los dos un orificio inferior por donde entra el aire que se produce mediante un fuelle, avivando así el encendido del material que se usa para provocar humo, el cual encuentra salida por un orificio superior en la tapa de la cámara de combustión.

El material de combustión debe ser de origen natural, sin ningún aditamento o mezcla que pueda impregnar de olores desagradables y residuos químicos o físicos a la miel y la cera.

B. La cuña

Junto con el ahumador es imprescindible el uso de la cuña, se fabrica en acero y en el caso de apicultura orgánica, debe ser de acero inoxidable a fin de que no ocurra ninguna reacción química, al entrar en contacto con la miel.

C. El cepillo

Este utensilio consta de dos partes, una a manera de mango largo y la otra como sostén de cercas o fibras de plástico o nylon, suaves y lavables de colores claros que no irriten

a las abejas. El cepillo en condiciones de campo puede ser substituido por ramitas tupidas de follaje que sirvan para barrer las abejas de los panales y las alzas.

2.3. EQUIPO DE PRODUCCION

A. Colmena

Existen una gran variedad de colmenas, encontrándose las Jumbo y Langstroh. El impregnado de las colmenas y de las alzas de madera, debe hacerse con cera microcristalina a temperatura de 135° C y 150°C. (foto 4)

B. Cera estampada.

La cera es un producto orgánico segregado por 4 pares de glándulas cereras que se encuentran el 4°, 5°, 6° y 7° estornito de las abejas obreras. La cera para los bastidores será producida en el mismos apiarios, si hubiera necesidad de comprarla, se debe asegurar que no esté contaminada con residuos químicos o tóxicos (clorados y fosforados) y que tengan su origen en colonias sanas.

Por no existir cera certificada, aunado al déficit internacional; se ha creado el periodo de transición, durante el cual la actividad apícola se va adecuando gradualmente, sin que haya un cambio muy drástico, que pueda traer consigo un descenso en la producción.

En las colmenas convencionales, el periodo de conversión es de un año, a menos que se substituyan las colmenas y panales en su totalidad; además, que en el área de pecoreo no haya explotaciones agrícolas, pecuarias, contaminantes industriales o depósitos de basura.

C. Cuchillos Desoperculadores

Los hay de calentamiento mediante la inmersión en agua caliente, de corriente eléctrica y de vapor, también existen los tenedores y rodillos desoperculadores que cuentan con puntas metálicas finas para rasgar los opérculos y exponer la miel del panal.

Existen máquinas desoperculadoras automáticas que no alteran la naturaleza de la miel; sin embargo, no son costeables para la gran mayoría de los apicultores, que se dedican a la producción de miel orgánica.

D. Extractores

Es el que retira la miel de los panales, hay 2 tipos de ellos: tangencial y radial; tienen como principio de funcionamiento, la fuerza centrífuga. El radial su capacidad varía de 8 a 13 cuadros, girando la canastilla mediante una manivela, los hay también para 30 o más cuadros, pero en este caso se requiere de un motor eléctrico de 1/3 a ½ HP.

E. Tanques de Sedimentación

Comercialmente existen tanques verticales, unidos como vasos comunicantes donde se decanta la miel, también hay tanques horizontales, divididos en cuatro compartimientos con una capacidad de 2, 4 y 8 toneladas.

Es importante resaltar que los materiales para fabricar equipo de extracción, sedimentación y envasado de la miel; deben ser aptos para el contacto con este alimento energético, empleándose el acero inoxidable, el vidrio y el envase PET de resinas naturales. Si se usan tambos, la exigencia es que sean de acero inoxidable; sin embargo, aún es aceptable el tambo de lámina común, tratado interiormente con 300 gr. Aproximadamente, de cera fundida.

III. LA PRODUCCION DE MIEL ORGANICA

Es necesaria la certificación de los apiarios como unidades de producción; sin embargo, debido a que se requieren condiciones especiales en las áreas de pecoreo, origen del material biológico, manejo y equipo; entonces, se procede a establecer un periodo de conversión, que puede comprender varias semanas.

3.1. ENTORNO AGRICOLA

La práctica de la apicultura orgánica, en localidades que colinden con superficies de agricultura convencional, donde se emplean productos químicos para el control de plagas o hierbas competidoras, sólo podrá darse, si entre los apiarios y el cultivo, existe una distancia mínima de 3 km de radio y evitar la colocación de alzas en temporada de floración de los cultivos convencionales.

3.2. RESERVA ECOLOGICA

Son áreas protegidas y en ella se limita la explotación agrícola, forestal y pecuaria. En la práctica de la apicultura orgánica, se debe proteger el ecosistema, evitando una sobrepoblación de abejas que pudieran afectar a las demás poblaciones de insectos y especies mayores.

3.3. ENTORNO FORESTAL O GANADERO

No representa gran importancia para la apicultura orgánica; sin embargo, desde el punto de vista productivo se debe resaltar que en la explotación de recursos maderables o pecuarios, se tiende a la contaminación de los recursos acuíferos con materiales empleados que son tóxicos, producen gases o llegan a representar gran cantidad de desperdicios o desechos, por parte del ganado. Este tipo de contaminantes en el ambiente, repercuten en la calidad de la miel.

3.4. LUGARES PERMITIDOS

Los apiarios destinados a la producción orgánica no deberán instalarse cerca de ciudades, zonas industriales, basureros, canales de aguas negras o explotaciones pecuarias.

3.5. ALIMENTACION

Las abejas como seres vivos, en los diferentes estados durante su metamorfosis; así como en las etapas de su vida adulta, tienen requerimientos de proteínas, azúcares, grasas, vitaminas, minerales y agua. En la apicultura convencional hay grandes avances en el estudio de los requerimientos nutricionales de las abejas, la apicultura orgánica prescinde de ellos, pues desecha todo alimento que haya sido procesado industrialmente; por ejemplo: azúcar refinada, glucosa y fructosa comercial como alimento energético están prohibidos, igualmente la alimentación suplementada o sustituto de polen como la harina de soya, leche descremada y levadura de cerveza. Se podrá utilizar miel, pero con la seguridad sanitaria de que no esté contaminada con la bacteria *Paenibacillus larvae* causante de la enfermedad, loque americana. (foto 5)

Finalmente se puede mencionar que el mejor alimento, es la miel producida por la propia colonia, presentándose dos alternativas: cosechar la miel en su totalidad o brindarle parte de la miel cosechada por igual, a todo el apiario.

3.6. AGUA

Las necesidades diarias del líquido vital para una colonia de abejas se estiman en 200 grs durante el período de alimentación de la cría; así mismo, la cantidad requerida por año, sin considerar el agua del néctar, se calcula en 20 gr.; por esta razón, el apicultor deberá proveer agua limpia en cantidad suficiente, a todo el colmenar.

3.7. INCREMENTO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

La unidad productiva está constituida por el número de colmenas declarado, tiene su origen en la multiplicación de un número de colmenas destinadas a la producción de miel orgánica o pueden provenir de la adquisición de paquetes de abejas, núcleos o colmenas, que se ajustarán a un periodo de conversión definido.

3.8. DIVISIÓN DE LA COLONIA

Puede ser de forma directa con la intervención del apicultor, repartiendo en dos cámaras proporcionalmente, alimento, cría y abejas adultas. La colmena sin reina, ocupará el lugar de la dividida, a la cual después de 24 horas, se le proporcionará una reina, de un criadero destinado a la producción orgánica.

IV. SANIDAD

4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Tienden a reducir los factores que puede provocar el desarrollo de enfermedades, como:

- Limpieza y desinfección del equipo mediante la quema de material de raspadura.
- Flameado y desinfección con ácido acético o hidróxido de sodio (sosa).
- Incineración del material biológico y equipo de poco valor económico.
- Ubicación de los apiarios, en lugares de abundantes recursos de néctar polínico, con buena orientación y separándolos del piso 30 cm por lo menos.
- Cambios de panales viejos ennegrecidos, mínimo el 20 % de la colmena al año.
- Aplicar la metodología del Dr. W Rothembuler y seleccionar poblaciones con base a su comportamiento higiénico.
- Cambiar a las reinas 2 veces al año.
- Tomar muestras de abejas adultas y cría en panal (solo si hay mortandad), para diagnóstico de enfermedades, por lo menos una vez al año.
- Las colonias afectadas por enfermedades bacterianas, no deben rebasar el 20% del promedio del número de colmenas durante 2 años.

4.2. TRATAMIENTOS

En el caso de varroasis el tratamiento se extenderá a todas las colonias:

- Se utilizara panales - cebo, con cría de zánganos.
- Los tratamientos con productos orgánicos como ácido fórmico y extractos vegetales, serán aplicados después de la cosecha.
- Si se usan medicamentos de síntesis, la miel dejará de ser orgánica.

En caso de loque americana, se seguirán las siguientes prácticas:

- Eliminación de las colonias afectadas mediante la incineración del material.
- Esterilizar el equipo mediante ebullición en solución de hidróxido de sodio al 4% durante 15 minutos.

4.3. REGISTRO DE APIARIOS

La información proporcionada por los registros nos permite conocer el estado de cada una de las colonias de la unidad de producción y programar las siguientes visitas.

4.4. CALENDARIO DE FLORACION

En apicultura orgánica el eje fundamental de la actividad productiva es el recurso florístico y no a la abeja como en la apicultura convencional. La flora melífera que se encuentran en los linderos del área de pecoreo de las abejas de los apiarios es el factor principal para el desarrollo de este tipo de apicultura. Para poder establecer la capacidad de carga en un área determinada debemos identificar el potencial florístico de la unidad geográfica y con ello el nivel de producción y un pronóstico de recorrido del insecto en busca de alimento.



Foto 1



Foto 2

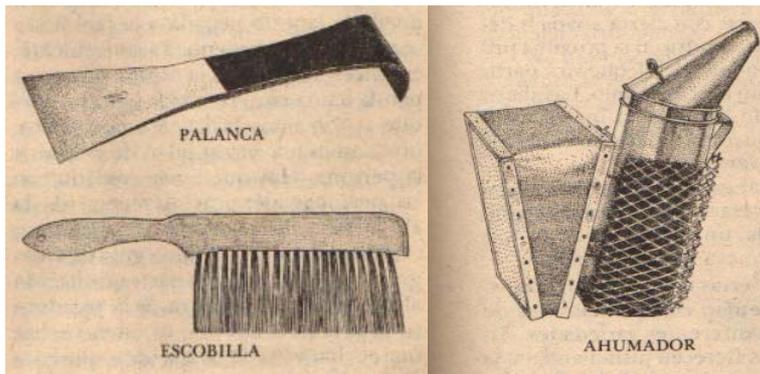


Foto 3



Foto 4



Foto 5

CAPITULO 7

PRODUCCION ECOLOGICA DE CHILE HABANERO

I. DESCRIPCION DEL CULTIVO

El Chile Habanero *Capsicum chinense*, es un cultivo nativo del sur de América específicamente de la cuenca del Amazonas. La planta del chile se comporta como anual en climas templados y como perenne de corta vida en el trópico. Es una planta de crecimiento erecto, semi-leñosa, monoica, dicotiledónea, autógama, aunque puede ocurrir un porcentaje bajo de alogamia. Presenta flores pentámeras o hexámeras de color blanco. Su fruto es una baya compuesta por 2 o más celdas, cuyo color puede ser amarillo, anaranjado o rojo.

El sistema radicular está formado por una raíz principal pivotante y numerosas raíces secundarias, alcanzan una profundidad media (0.80 – 1.20 m). En general presenta un tallo principal con 13 hojas, en el cuál a partir del tercer nudo aparecerá la primera flor, en este momento se pierde la dominancia apical emergiendo de 2 a 3 brotes laterales. (foto 6)

De estos tres brotes, dos deben ser seleccionados a las 4 semanas después de plantados. Cada brote lateral desarrollará una hoja, una flor y dos brotes laterales. La producción temprana de flores y frutos tiende a reducir el ritmo de crecimiento de la planta afectando el rendimiento final. Las plantas alcanzan alturas de 0.60 a 1.20 metros. Su reproducción se realiza por semillas las que tienen un poder germinativo de 2 a 3 años. Destaca su alto contenido de ácido ascórbico, valor que incluso es superior al de los cítricos; son de elevada pungencia, aspecto que los caracteriza. En la placenta y septas, se ubican unas glándulas o receptáculos ricos en alcaloides (capsacinoides), entre los que prevalece la capsicina, que determinan el grado de pungencia del fruto. Esta "picantez" del fruto es variable según el cultivar y el método tradicional de estimarla es la determinación del valor recíproco de la dilución máxima que permite detectar pungencia al gusto; el resultado se expresa en unidades Scoville (uS), en honor del inventor del método, en el caso del habanero presenta de 200.000 a 350.000 uS.

II. REQUERIMIENTOS AGROECOLOGICOS

El Chile Habanero es un cultivo que requiere de un clima cálido durante toda la estación de cultivo. Para su desarrollo, requiere de las condiciones climáticas siguientes:

2.1. CLIMA

A. Temperatura

Esta es muy importante en el crecimiento del cultivo. Este cultivo es muy sensible a las bajas temperaturas. Las temperaturas deben oscilar de 25 a 38°C. El cuaje del fruto no ocurre a temperaturas inferiores a 15°C. La temperatura gobierna el ritmo de desarrollo del cultivo y la calidad del fruto expresado en su coloración. Si la temperatura del ambiente alcanza 28°C, el color rojo, cuyo pigmento principal es el compuesto carotenoideo denominado 'capsanthin' (que influencia el 35% del color rojo, cuyo 65%

esta integrado por los 31 pigmentos carotenoides restantes), se inhibe, quedando los frutos de color amarillo.

B. Precipitación pluvial

Es necesario que durante la etapa de crecimiento del fruto exista un adecuado suministro de agua. El riego será necesario si no se producen suficientes precipitaciones.

Es preferible plantar el cultivo en lugares donde la precipitación pluvial sea de 600 a 1,200 mm anuales bien distribuidos durante su ciclo vegetativo. Un exceso de humedad puede provocar la pudrición del follaje, frutos y la incidencia de enfermedades en la raíz.

C. Luz

Los frutos son sensibles a los rayos directos del sol (insolación), por lo que se requiere que la planta tenga buena cobertura de hojas. La intensidad de la luz no tiene efecto directo en la coloración, aunque si tiene un efecto indirecto sobre la temperatura del fruto produciendo escaldaduras.

D. Altitud

Para un desarrollo óptimo, el chile habanero debe sembrarse a alturas que varíen de 100 a 400 msnm. Este es un factor que interviene directamente en la apariencia física del fruto.

E. Humedad relativa

La humedad relativa óptima debe oscilar entre el 50 y 60%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación.

Cuando la humedad y la temperatura son elevadas se produce una floración deficiente, caída de flores, frutos deformes y disminución del crecimiento. Efectos similares se producen cuando la humedad relativa es escasa.

2.2. SUELOS

Se adapta a una gran variedad de suelos, desarrollándose mejor en los suelos profundos y bien drenados, con textura que van desde franco limoso y franco arcilloso, ricos en materia orgánica. Suelos salinos afectan el cultivo, interfiriendo con su crecimiento normal. El pH requerido varía de 5.5 a 6.8.

III. CULTIVARES

Los cultivares de Chile habanero se pueden clasificar por su variación al color: rojo, amarillo y anaranjado. De los cultivares probados en Petén se pueden mencionar variedades criollas amarillas y las híbridas: West Indian Red y la Scotch Bonnet. (foto 7)

IV. CICLO DEL CULTIVO

El ciclo que se presenta, es en fechas ideales para su desarrollo; pero si se tiene disponibilidad de riego las fechas pueden variar.

**CUADRO II
DESCRIPCIÓN DEL CICLO FONOLÓGICO DEL CHILE HABANERO.**

ETAPA	DURACION	MES	ACTIVIDAD
Semillero Germinación	8 – 10 días	marzo	Preparación del sustrato 15 días antes de elaborar el semillero. Se riega el semillero cada dos días. El semillero se debe mantener bajo sombra, con buena ventilación.
Planta en piñón	2.5 a 3 meses	junio	Se obtienen plantas con alturas mínimas de 0.20 m. Se aplica un biofolar al mes de germinada la semilla. Se riega diario. Aplicación de caldo botánico de nim, linaza y agua para el control del grillo. Buen manejo del riego y aplicación de agua de ceniza y cal para controlar el mal del talluelo en el semillero. Se aplica agua de ceniza y cal para el control de hongos.
Plantación (trasplante)	15 días	Junio a julio	Preparación del terreno 20 días antes del trasplante. Con labranza mínima (azadoneo y chapeo). Plantas con alturas de 0.20-0.25 m. Se incorpora abono orgánico elaborado 15 días antes, en el agujero donde se sembrara la planta. Se aplica un caldo botánico de nim, linaza y agua para controlar el grillo en el trasplante. Se aplica agua de ceniza y cal para el control de hongos. La siembra se hace en un área donde se asociara con otros cultivos.
Floración	15-30 días	Agosto	La floración se inicia después del trasplante, aunque algunas veces en el semillero se manifiesta inicios de ésta. Se le aplica un biofertilizante, para nutrir mejor las plantas y obtener un mejor desarrollo de las mismas. Aplicación de un caldo botánico de ruda silvestre y de castilla, cebolla, tabaquillo, tabacón, piperáceas y piñón, para controlar el zompopo, también aplicar leche de bovino para el control de mosca blanca, y caldo botánico de ajo, tabaco y agua, para controlar el picudo.
Cosecha	1 mes	Octubre	La primera cosecha se obtiene dos meses después de iniciada la floración. El fruto se corta con pedicelo, para evitar la infestación de hongos y el deterioro de la planta si se hace rasgado el fruto, ya que se obtienen dos cosechas. El color del fruto para su cosecha debe ser amarillo o rojo brillante. Se obtienen 1 a 2 lbs/planta.
Recuperación	1 mes	Noviembre	Se realiza el aporcado de las plantas, para un mejoramiento de las mismas y un mejor sostén. Se incorpora un abono orgánico, para la nutrición del suelo. El tiempo de recuperación es de aproximadamente 1 mes, después de la primera cosecha.
Floración	15-30 días	Diciembre	Se inicia la floración un mes después del periodo de recuperación de las plantas. Se le aplica un biofertilizante, para nutrir mejor las plantas y obtener un mejor desarrollo de las mismas. Aplicación de un caldo botánico de ruda silvestre y de castilla, cebolla, tabaquillo, tabacón, piperáceas y piñón, para controlar el zompopo, también aplicar leche de bovino para el control de mosca blanca, y caldo botánico de ajo, tabaco y agua, para controlar el picudo.
Cosecha	1 mes	Febrero	La segunda cosecha se obtiene dos meses después de iniciada la floración. El fruto se corta con pedicelo, para evitar la infestación de hongos. El color del fruto para su cosecha debe de ser amarillo o rojo brillante. Se obtiene de 0.5 a 1 lb/planta.

Fuente: ECAO, 2002.

La planta es de ciclo anual, pero se obtienen dos cosechas durante el año. El rendimiento va depender del manejo que se le proporcione al suelo y a los cultivos. La planta puede seguir viva a partir de la segunda cosecha, pero su producción no es en cantidades ni calidades requeridas, que ameriten seguir manteniendo el cultivo.

V. PROPAGACION

El chile habanero por ser un cultivo de germinación lenta, se propaga por semilla. El semillero se realiza ya sea en el campo, bajo protección o en piloneras. Es preferible hacerlo en bandeja y bajo protección, de esta forma se obtienen plantas para el trasplante en el menor tiempo posible y con mayor porcentaje de "pegue". (Foto 8)

5.1. SEMILLAS

Se utilizan semillas criollas, las cuales están adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas de las regiones o áreas donde será implementado el cultivo, estas semillas están siendo reemplazadas por otras semillas híbridas, que no son adecuadas para los ecosistemas del área principalmente el tipo y clase de suelo.

Las semillas criollas tienen la capacidad de desarrollarse en ecosistemas del área ya que están adaptadas al clima, suelo y al ecosistema mismo. Con estas ventajas van a tener menor incidencia de plagas y enfermedades.

5.2. MANEJO DE LA SEMILLA

Para garantizar la calidad de la semilla y mejores plantas al futuro, se deben seleccionar los frutos con mejor apariencia, tamaño, vigorosidad, color y madurez, que provengan de plantas vigorosas y libres de plagas y enfermedades.

Actualmente la disponibilidad de esta semilla es escasa, por lo que hay que seleccionar y darle un buen manejo a la semilla.

Se extrae la semilla de fruto maduro y fresco, de los cuales se obtienen aproximadamente 60 semillas / fruto (tamaño del fruto 40 mm de diámetro y 35 mm de largo). Se deja secar la semilla por dos días en un lugar seco y ventilado, con protección de los rayos solares, para que no lleguen directamente a la semilla y la pueda quemar.

Cuando la semilla ya está seca, se empaca en papel, la cual se puede guardar durante 1 a 2 meses en un lugar fresco y seco. Si se guarda por más tiempo y en condiciones no adecuadas, se baja el porcentaje de germinación de la semilla.

VI. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

6.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se realiza 20 días antes del trasplante, efectuando labranza mínima (utilizando machete y azadón), incorporando estiércol al momento del trasplante. La mayoría de cultivos asociados en el área ya deben estar establecidos. (foto 9)

6.2. SISTEMA DE SIEMBRA

Se establece con base a los siguientes principios o criterios técnicos: clase o tipo de cultivo, tipo de raíz, altura del cultivo y ciclo del cultivo.

Con estos criterios se logra reconstruir ecosistemas erosionados, dándole mayor importancia a las plantas nativas que ayudan a la reconstrucción más rápida.

Cuando se logra implementar estos criterios, el ecosistema se va estabilizando y se controlan mejor las plagas y enfermedades, ya que su incidencia será menor.

A. Diversificación de cultivos

En este sistema se toma en cuenta los criterios descritos como son: tipo del cultivo, tipo de raíz, altura de la planta, para que no haya interferencia entre ellas y puedan afectar el buen desarrollo de cada una.

Con esta diversificación se trata de establecer una agricultura ecológica, imitando los ecosistemas del área, en cuanto a sus asociaciones y a la reconstrucción del suelo, no dejándolo descubierto. Es importante tener en cuenta el ciclo de los cultivos para asociar y rotar cultivos.

B. Asociación de cultivos

Se realiza implementando el sistema de siembra intercalado por hileras, practicándolo de la siguiente manera:

- Asocio de macal, yuca, piña, plátano, camote y chile habanero.
- Asocio de cericote, plátano, soya y chile habanero.
- Asocio de yuca, soya, maíz, chile habanero y aceituno. (foto 10)

6.3. TRASPLANTE

El momento oportuno para el trasplante es en la entrada de la época lluviosa, o en cualquier mes si hay provisión de riego, para asegurar a la planta la humedad necesaria para su establecimiento. Se efectúa a partir de los 2.5 a 3 meses después de realizado el semillero, alcanzando las plantas una altura de 0.20 a 0.25 m. (foto 11)

6.4. DISTANCIAS DE SIEMBRA

El distanciamiento entre planta puede oscilar entre 0.80 y 1.0 m y entre surco variará dependiendo del número de especies asociadas, pero como promedio puede ser de 3.0 a 5.0 m. (foto 12)

VII. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

7.1. NUTRICION DE LAS PLANTAS

Se lleva a cabo con fertilizantes orgánicos y compuestos botánicos, la primera fertilización se realiza al momento del trasplante incorporando 0.5 libras de estiércol o bocashi por agujero (aproximadamente lo que se puede agarrar con las dos manos).

La segunda fertilización se realiza 10 días después de la primera fertilización aplicando un biofertilizante foliar, con una dosis de 2 botellas por bomba de 5 galones; las siguientes fertilizaciones se realizan cada 15 días con las misma dosis de biofertilizante foliar, hasta inicios de cosecha. Aporcado después de la primera cosecha y abonado con bocashi o estiércol a inicios de la segunda floración.

7.2. RIEGO

El chile habanero es una planta sensible al exceso o la falta de agua. Debe tener buen abastecimiento durante todo el período que permanece el cultivo en el campo. Dos a tres riegos por semana son suficientes para lograr un buen desarrollo y fructificación, de 600 a 1,200 mm de agua bien distribuidos durante el año se consideran normales. Puede regarse por aspersión o goteo, pero lo usual en las plantaciones comerciales es por gravedad en surcos paralelos.

7.3. CONTROL DE LA BIODIVERSIDAD

A. Micro-Flora

A inicios del establecimiento del área diversificada si existe una incidencia de plantas no deseadas en el lugar, pero cuando ya se ha establecido el sistema no hay problemas ya que la luz solar y humedad son aprovechadas por los cultivos asociados. Cuando hay plantas no deseadas en el lugar el control se realiza mecánico, arrancándolo con las manos o utilizando machete y azadón.

B. Micro-Fauna

Como todo sistema en formación siempre existe el problema del ataque de plagas a los cultivos establecidos, el control de plagas y enfermedades se realiza con criterios agro-

ecológicos tratando de no alterar el ecosistema, como crear nuevas plagas ni crear resistencia a las que ya existen. Para el control de esta se utilizan caldos botánicos.

B.1. Enfermedades

ENFERMEDAD	DAÑO	QUE APLICAR	CUANTO APLICAR	CUANDO APLICAR
Mal del talluelo <i>Pythium sp</i> <i>Phytophthora sp</i> <i>Rhizoctonia sp</i>	Pudrición del tallo.	-Control de la humedad. -Aplicación de agua de ceniza o cal.	2 libras de ceniza o cal por bomba cada 3 días hasta el control.	En vivero y trasplante.

E. Insectos

INSECTO	DAÑO	QUE APLICAR	CUANTO APLICAR	CUANDO APLICAR
Picudo del Chile. <i>Anthonomus euginii</i>	La larva se alimenta del fruto pequeño, ocasionando su caída.	-Caldos botánicos de: ajo, tabaco y agua. - <i>Beauveria bassiana</i> -Sembrar cercos vivos de piñón.	2 botellas por bomba cada 3 días hasta el control. Según indicaciones.	Inicios de la floración.
Tortuguilla. <i>Diabrotica sp.</i>	Perforación de la hoja disminuyendo el área foliar, afectando la fotosíntesis.	-Caldos botánicos de: cebolla, ajo, jabin y agua. -Mantener la diversificación del área de cultivos.	2 botellas por bomba cada 3 días hasta el control.	Inicios de la época seca.
Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i>	Se alimenta de la savia de las plantas afectando su desarrollo.	-Solución de leche de bovino con chile. -Sembrar barrera de maíz en el área de cultivos.	1 botella por bomba cada 3 días hasta el control.	Inicios de la floración.
Zompopo	Corta de la lamina foliar, fruto, afectando el crecimiento y la producción.	-Caldos botánicos de ruda silvestre, cebolla, tabacón, tabaquillo, piñón, ruda de castilla y piperáceas. -Agua y detergente.	2 botellas por bomba cada 2 días hasta el control Se disuelve el detergente en agua de modo que quede fuerte la mezcla (jabón y agua), para echarla en los agujeros de las troneras. Se aplica cada 3 días hasta su control.	Inicios de la floración.
Grillo	Corta los tallos de las plantas en vivero y al trasplante.	-Caldos botánicos de: nim, linaza y agua.	2 botellas por bomba cada 3 días hasta el control.	En el vivero y en el trasplante.

Fuente: ECAO, 2002.

VIII. COSECHA Y MANEJO POST-COSECHA

8.1. COSECHA

El momento de la cosecha está determinado por el desarrollo del fruto, mudanza de coloración de la piel o cuando han completado su madurez. Los frutos alcanzan el tamaño óptimo para su recolección cuando tienen la mitad o tres cuartas partes de su desarrollo normal, lo cual ocurre a los 25 ó 40 días después de la polinización de las flores. La cosecha se realiza a mano, quebrando el pedúnculo en el punto de unión con la rama. La cosecha se realiza una vez a la semana. El chile habanero debe cortarse y

colocarse en cajas con sumo cuidado, para que no se deterioren. Las cajas deben ser guardadas en lugares abrigados y bien aireados donde se clasifican, lavan, seleccionan, empacan o procesan, manejándose en todo momento con el mayor cuidado.

La cosecha se realiza a partir del tercer mes después del trasplante; la producción que se obtiene es aproximadamente de 1.5 a 2 libras por planta. La segunda cosecha se realiza a los 3 meses después de la primer obteniéndose una producción de 0.5 a 1 libra por planta aproximadamente. El número de cortes que se realizan por cosecha son de 5-6. (foto 13)

Para lograr los mejores estándares de calidad se debe mantener la apariencia, color uniforme, firmeza y maduración en el fruto, con esto se logra mantener una larga vida en anaquel.

8.2. MANEJO POST-COSECHA

La madurez del fruto al momento de la cosecha se realizará dependiendo de los requerimientos del mercado si es en fresco o para ser procesado.

El chile habanero cortado dura 3 días en buen estado en un lugar fresco, limpio y seco. La recolección del fruto debe hacerse con el pedicelo, para evitar infección con hongos.

En su preparación para el mercado fresco, los frutos deben ser turgentes, brillantes y sanos. El calor del campo debe removerse lo antes posible. Los métodos de aire forzado y enfriado al vacío, son los más eficientes para pre-enfriar el chile. El fruto se pone en cajas, donde es llevado al almacén de clasificación, lavado, encerado, seleccionado y empacado, manejándose en todo momento con el mayor cuidado.

A. Empaque

El mercado internacional exige ciertos requisitos de calidad que son: consistencia firme y brillo exterior. La calidad del producto se afecta por cicatrices, ralladuras, cortaduras, ablandamiento, sabor amargo, poco desarrollo y daños mecánicos. El empaque se realiza en cajas.

B. Almacenamiento

Con el propósito de incrementar la vida poscosecha del fruto, se recomienda el almacenamiento en frío a temperaturas de 8 a 10°C y 95% HR, lo cual asegura un período de almacenamiento de 15 a 21 días.



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

CAPITULO 8

PRODUCCION ECOLOGICA DE PAPAYA

I. DESCRIPCION DEL CULTIVO

La papaya (*Carica papaya* L.), es un cultivo que se encuentra ampliamente distribuido en las regiones tropicales, su mayor consumo es como fruta fresca o industrializada. Es originaria del sur de México y de Centro América, se considera una de las mejores frutas, debido a sus excelentes propiedades nutritivas y medicinales. La explotación tecnificada en Centro América, está restringida a pocas regiones y aún así la tecnificación es una limitante en la fase de producción, debido a que la papaya es atacada por varias plagas de suma importancia, que pueden provocar pérdidas de hasta el 100 %.

Es una planta de un solo tallo recto, pudiendo alcanzar hasta 10 metros, hojas bastante divididas y grandes, pecíolos largos y de color verde amarillento. Esta especie es considerada polígama y presenta plantas con flores femeninas, masculinas y hermafroditas. Su popularidad se debe a que gran parte del sabor suave y agradable de su fruto y a la particularidad de empezar a producir muy temprano y durante todo el año. Los frutos pueden ser de forma ovoide, semi-ovoide y alargado. Se conoce también con los nombres de Lechosa, Fruta Bomba, Papayer y Papaw.

El fruto es una fuente de vitamina C y también contiene vitaminas A, B1, B2, minerales como hierro y calcio; es importante por su uso medicinal, industrial y alimenticio. La papaya puede cocinarse cuando esta verde y en estado tierno, o puede usarse para hacer conservas, salsas o pasteles. Productos aceptables de papaya han sido elaborados por deshidratación, enlatados o encurtidos y en conserva. Se ha desarrollado interés en producir la papaína para usarse como ablandador de la carne. La producción de papaína no ha llegado a ser una industria importante, probablemente debido a que se requiere una habilidad especial para la recolección y para el secado del látex.

La planta puede producir unos 100 frutos por año. Los frutos provenientes de las plantas femeninas son lisos y redondos, grandes con muchas semillas y con una cicatriz pentagonal en la base del fruto. Los frutos producidos por plantas hermafroditas son elipsoides o alargados, con surcos en la superficie y con una cicatriz redondeada en la base. Son más pequeños con más pulpa, menos semilla y a veces menos sabor que aquéllos provenientes de flores femeninas. Las plantas masculinas ocasionalmente producen frutos, pero éstos casi nunca son comerciales. (foto 14)

II. REQUERIMIENTOS AGROECOLOGICOS

La papaya prefiere el clima cálido, ya que el frío produce fruta insípida y de poco rendimiento.

2.1. CLIMA

La papaya se adapta perfectamente a condiciones del trópico y sub-trópico, bajo las siguientes condiciones climáticas. (foto 15)

A. Temperatura

Esta es muy importante en el crecimiento de las plantas de papaya. Este cultivo es muy sensible a las bajas temperaturas. Las temperaturas pueden variar de 21 a 35°C, con una óptima de 25°C.

B. Precipitación pluvial

El cultivo se adapta a condiciones sub-húmedas, semi-húmedas y semi-áridas, con precipitaciones pluviales de los 500 a 1,200 mm anuales, siendo más importante su distribución que la cantidad. No soporta inundaciones o agua estancada.

Si se diera una sequía muy prolongada, las hojas se tornan amarillas y caen, lo cual ocurre aún después de que las plantas reciban nuevamente agua suficiente para seguir creciendo.

Las plantas sometidas a estrés hídrico frecuentemente tienen aspecto enanizado. Las plantas jóvenes son menos tolerantes a la sequía. Las plantas adultas tienen requerimientos de agua diario menores que las plantas jóvenes, las plantas en plena producción consumen cerca de 8 mm de agua al día durante el verano.

C. Vientos

El viento es un factor que afecta a esta planta por su consistencia herbácea, por su sistema radicular superficial y el peso que soporta la fruta. En zonas donde el viento es muy fuerte deben sembrarse árboles como cortinas rompevientos. Si la planta tiene desarrollado un buen sistema radicular y bien profundo, puede soportar vientos de 80 kilómetros por hora.

D. Luz

Las plantaciones deben estar a pleno sol. Importante para el buen desarrollo del cultivo, color, sabor y en general para la calidad del fruto. Por otro lado los frutos son sensibles a los rayos del sol y, cuando la cobertura foliar no es adecuada, los frutos se dañan.

E. Altitud

Se adapta a alturas desde el nivel del mar hasta los 1,600 msnm, pero se estima que la producción es mayor y de mejor calidad en cuanto a sabor y tamaño a altitudes menores a los 400 msnm.

F. Humedad relativa

La humedad ambiental es un factor importante, cuando es muy alta favorece el desarrollo de enfermedades causadas por hongos y cuando es baja induce a las plantas a transpirar en mayor cantidad, lo que tiende a desecarlas, requiriendo, un mayor suministro de agua. El rango deseable está entre 60 a 85%.

2.2. SUELOS

Se adapta a diversas condiciones de suelos, preferentemente suelos francos, franco-arenosos, franco limosos, profundos con buen drenaje y buena capacidad de retención de humedad, ph entre 5.6 y 7.4.

Cuando el suelo es muy ácido se pueden presentar problemas de absorción de fósforo y los excesos de manganeso y aluminio, que pueden llegar a ser tóxicos para las plantas. En suelos muy alcalinos pueden ocurrir deficiencias de micro elementos, así como de zinc y hierro.

III. CULTIVARES

Para este caso especial de producción, se considera que las variedades que deben cultivarse, son las hawaianas del tipo "solo", considerando que las que mejor se han adaptado a las condiciones del país son los cultivares Sunrise y Sunset, mismos que tienen buena aceptación en el mercado internacional. Otros cultivares de importancia lo constituye Maradol e híbridos como Tainung.

IV. CICLO DEL CULTIVO

Crecimiento y desarrollo	8 meses
Primeras cosechas	8 y 10 meses
Estabilización de la cosecha	12 meses
Adulto productivo	12 a 24 meses
Período de cosecha	Todo el año

V. PROPAGACION

La papaya se propaga principalmente por semilla; además asexualmente por vástago e injerto, pero estos dos últimos casi no se utilizan. Para propagarla sexualmente por semilla lo primero que debe hacerse es seleccionar adecuadamente la planta de donde se extraerá la semilla, que éstas sean sanas, de buen rendimiento, adecuado tamaño del fruto y de porte pequeño. Sin embargo, lo mejor es producirla en pilones o comprar las plantitas en piloneras especializadas.

Si se va a seleccionar la semilla para hacer el semillero, se recomienda seguir las recomendaciones siguientes:

- Seleccionar frutos maduros de plantas con fuste bien formado y sano;
- Los frutos deben provenir de árboles con flores hermafroditas tipo elongadas;
- Separar la semilla de la pulpa;
- Frotarlas para eliminar la sarcotesta (mucílago o sustancia gelatinosa);
- Lavar hasta que queden limpias;
- Escurrir y secar bajo la sombra;
- Almacenar.

La siembra de la semilla puede hacerse empleando cuatro métodos: directamente en el campo, en semilleros, en pilón y en bolsas de polietileno negro de 4 x 8, 5 x 8 ó de 6 x 8, siendo las más utilizadas las 6 x 8. En la mayoría de las plantaciones comerciales actuales se utilizan plantitas producidas en pilón. (foto 16)

Cualquiera que sea el método empleado las semillas deben sembrarse entre 1.5 a 2 centímetros de profundidad. Las semillas frescas germinarán entre 12 y 25 días si hay adecuada humedad y calor. Un método adecuado para acelerar la germinación en los semilleros o en las bolsas es cubriendo estas con un plástico o sarán. De acuerdo con el desarrollo, la plantas estarán listas para su trasplante a campo definitivo cuando tengan de 15 a 20 centímetros de altura.

VI. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

6.1. PREPARACION DEL TERRENO

Lo más importante en la preparación del terreno para la siembra de papaya es dejar el suelo con capacidad de un buen drenaje (dos pasadas de arado y dos pasadas de rastra) . Por lo tanto es necesario que se construyan zanjas o que se hagan camas sobre las cuales se deben trasplantar las plántulas.

Esto último se recomienda para suelos arcillosos recordándose que en estos terrenos se pueden presentar problemas, por lo que no deben utilizarse para la producción de papaya.

El terreno debe prepararse con anticipación mínima de un mes antes del trasplante, con la finalidad de sembrar barreras vivas con maíz, sorgo forrajero o napier y rosa de jamaica en las orillas de la plantación, para que sirvan como barreras trampa para los áfidos, que son los vectores del virus de la mancha anular; de las chicharritas que son vectores del bunchy top y contra las moscas de la fruta. (foto 17)

6.2. TRASPLANTE

Después de 45 a 60 días de la germinación y que las plántulas posean entre 15 a 20 centímetros de altura, se procede a trasplantarlas en el campo definitivo. (foto 18)

6.3. DISTANCIAS DE SIEMBRA

En plantaciones de papaya se utilizan varias distancias de siembra de acuerdo al cultivar; si es criolla, se utiliza el convencional de 3 m x 2 m, para una densidad de 1666 plantas por hectárea. (foto 19)

Para cultivares mejorados se pueden utilizar los siguientes distanciamientos:

CUADRO III
DISTANCIAS DE SIEMBRA PARA CULTIVARES MEJORADOS DE PAPAYA

DISTANCIA	PLANTAS / HA
3.5 m x 1.5 m	1,905
2.5 m x 2.0 m	2,000
3.0 m x 1.5 m	2,222
3.2 m x 1.5 m	2,403
2 m x 2 m	2,500
3.6 m x 2.0 m x 1.5 m	2,280 (doble hilera)
4.0 m x 1.5 m x 1.5 m	2,424 (doble hilera)

VII. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

7.1. RALEO

Se seleccionan las plantas definitivas para producir frutos, se eliminan las indeseables (masculinas y femeninas). Esta actividad se efectúa a los 60 ó 75 días después del trasplante, cuando las plantas inician la floración y se pueda distinguir el sexo de las flores. Sólo se aplica para cultivares criollos, porque en cultivares mejorados se utiliza solo una planta en tubete.

7.2. DESCHUPONE

Consiste en eliminar brotes laterales (chupones), que se desarrollan sobre el tallo, si no se eliminan producen frutos pequeños, las ramas se despegan, ocasionan heridas y facilitan el ingreso de patógenos en la planta.

7.3. NUTRICION DE LAS PLANTAS

La papaya es un cultivo exigente en nutrimentos minerales, debido a su crecimiento rápido y a su capacidad de producir frutos en forma continua y abundante. Es importante crear un programa de nutrición de manera que la plantación permanezca largo tiempo en producción con alto rendimiento de frutas de buena calidad.

El programa de nutrición debe basarse en los análisis de suelo y tejidos tomados en la plantación en los momentos adecuados. Los nutrientes extraídos del suelo en mayor cantidad son en el orden: potasio, nitrógeno, calcio, magnesio y fósforo.

CUADRO IV
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE LA PAPAYA
(para una densidad de 2,000 plantas/ha)

ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN Kg/Ha/año			
PRODUCCIÓN POR Ha	N	P2O5	K2O
50 TM	175	55	312

La papaya responde bien a la fertilización con abonos orgánicos. La aplicación se realiza con la preparación del terreno; se recomiendan inicialmente 2.5 toneladas por hectárea en suelos arcillosos o francos y hasta 5 toneladas en suelos arenosos. El fósforo debe aplicarse también en este momento, incorporándolo en conjunto.

A. Deficiencias de nutrimentos

El nitrógeno, el fósforo y el potasio influyen sobre el diámetro del tallo. Dentro de ciertos límites, a mayor cantidad disponible de estos elementos mayor será el diámetro del tallo. De igual modo el rendimiento parece estar directamente relacionado con el diámetro del tallo.

Usualmente una deficiencia de nitrógeno se presenta más rápidamente y en forma más drástica que la de cualquier otro nutrimento. Las plantas lucen pálidas y pequeñas. Los síntomas se manifiestan primero en las hojas más viejas, que cambian de color verde oscuro al verde amarillento, notándose un crecimiento general lento, hojas más pequeñas e incluso deformes.

Las hojas tienen pecíolos más cortos y menos lóbulos que las plantas que no tienen deficiencia de nitrógeno. La deficiencia de este elemento favorece el aborto floral y la formación de frutos escasos y pequeños.

Por otro lado, el exceso de nitrógeno está asociado a la producción excesiva de brotes laterales (chupones) vigorosos, pero no productivos; además, las plantas tienden a retrasar su floración y a producir frutos a mayor altura en el tallo.

La papaya generalmente responde a la fertilización fosforada muy bien. Se ha demostrado que al aumentar la disponibilidad de fósforo también aumenta el número de frutos producidos por planta, el diámetro del tallo y la altura de la planta pueden ser mayores, pero no hay efectos significativos en el tiempo o altura a la que la planta florece. Los síntomas de deficiencia de fósforo se notan primero en las hojas más viejas. Se inicia con la aparición de líneas rojizas paralelas a las nervaduras y en los pecíolos. Luego aparece un moteado amarillo a lo largo de los márgenes de las hojas. Si la deficiencia es severa, el moteado se transforma en necrosis (muerte de tejidos) las puntas y los márgenes de los lóbulos se enrollan hacia arriba.

El potasio juega un papel clave en el crecimiento del fruto y en la acumulación de azúcares, por lo que su disponibilidad en niveles adecuados después de la floración es muy importante. El diámetro del tallo aumenta al elevarse la dosis de potasio, pero el suministro de este nutrimento tiene poco efecto en la floración de la papaya. La deficiencia de potasio provoca que las raíces crezcan pobremente. La deficiencia aparece rápidamente en el follaje. El ángulo del pecíolo de la hoja con el tallo es más

abierto, de modo que los pecíolos están casi paralelos al suelo o incluso orientados hacia el suelo, en lugar de estar orientados hacia arriba como es normal.

En el caso de deficiencia extrema, las plantas florecen y fructifican, pero la calidad y el tamaño de los frutos son muy reducidos. La calidad de la fruta depende de la aplicación de niveles adecuados de fertilización con potasio.

7.4. FACTORES QUE AFECTAN SU PRODUCCION

El cultivo de la papaya presenta serios problemas de plagas, que se reflejan en el bajo rendimiento y la mala calidad del fruto.

Por lo que es necesario implementar estrategias que minimicen el efecto de las plagas de insectos y enfermedades sobre el cultivo. Estas estrategias deben ser ambientalmente compatibles, económicas, prácticas y confiables. Las mismas se basan en el conocimiento del ecosistema natural y en general en el conocimiento de los ecosistemas de los productores, lo cual se refleja en la disminución de pérdidas en el cultivo, a través de una cuidadosa integración de varias técnicas de monitoreo y control que maximicen el uso de componentes biológicos y culturales.

Por lo tanto el objetivo principal del manejo integral del cultivo, es la obtención de papaya de alta calidad, que sea lo menos posible, susceptible al deterioro por manejo postcosecha y evitar pérdidas debido al ataque de plagas (insectos, enfermedades, malezas, nematodos, etc), con una menor dependencia de plaguicidas sintéticos.

Como se mencionó en la parte de preparación del terreno, para la obtención de cosecha exportable es necesario, el establecimiento de barreras vivas de napier, rosa de jamaica y trampas pegajosas de nylon amarillo, al contorno de la plantación.

A continuación se describen los principales factores que afectan al cultivo de la papaya.

A. Nematodos

NEMATODOS	DAÑO	CONTROL
Géneros <i>Meloidogyne</i> y <i>Rotylenchulus</i>	Son organismos pequeños y difíciles de observar a simple vista, de formas alargadas. En la raíz causan deformaciones, debilitamiento, marchitez y propician el ataque de hongos y bacterias los que penetran a través de las heridas. Las plantas atacadas presentan amarillamientos y se quedan chaparras. En el campo se observa un crecimiento disperejo ó parches de plantas enfermas.	-Barbecho profundo en días calurosos. -Uso de plástico para cubrir el suelo. -Hacer enmiendas al suelo (vegetal y animal). -Rotación de cultivos. -Infusiones de plantas aromáticas (albahaca, orégano y menta) aplicaciones cada 5 días. -Aplicación de vinagre de madera -Eliminación de plantas hospederas dentro del área de producción que se encuentra infestada. -Utilizar residuos de pesquerías al suelo (Quitina). -Uso de plantas tóxicas como neem y flor de muerto.

B. Virus

VIRUS	DAÑO	CONTROL
<p>La mancha anular del papayo es producida por un virus de ARN, el cual pertenece al grupo de los Potyvirus, no se transmite por semilla y es transferido de plantas infectadas a plantas sanas por medio de insectos chupadores como los áfidos (más de 25 especies), pero los más frecuentes son: <i>Myzus persicae</i>, <i>Aphis gossypii</i>, <i>A. neerii</i>, <i>A. citricola</i> y <i>A. spiraeicola</i></p>	<p>Mancha anular de la papaya: inicia con un amarillamiento de las hojas jóvenes y una decoloración de las nervaduras, al avanzar la enfermedad las hojas se arrugan y se deforman a manera de flecos.</p> <p>Arrugamiento del cogollo: presenta un amarillamiento acentuado de las hojas las que se vuelven rígidas con pecíolo corto y se les detiene el crecimiento.</p> <p>Muerte apical: presenta un amarillamiento general del follaje y un rápido marchitamiento.</p>	<p>-Incrementar la densidad de población por hectárea, para eliminar plantas con síntomas iniciales (manchas cloróticas) y retrasar la infección dentro de la población de áfidos.</p> <p>-Establecer barreras vivas con rosa de jamaica, alrededor de la plantación, ya que por su coloración sirven como repelente para los áfidos que al alimentarse limpian el estilete de las partículas virales. Además es aconsejable sembrar barreras de maíz o sorgo forrajero entre la plantación de papaya y la jamaica.</p> <p>-Si se establecen plantaciones en época seca y la afluencia de áfidos es alta, además de las barreras vivas, colocar lienzos de nylon amarillo con pegante, al contorno de la plantación (antes de la barrera de rosa de jamaica), para atrapar la mayor cantidad de áfidos y evitar que ingresen a la plantación, colocarlas a 15 metros una de otra.</p> <p>-El uso de cubiertas con mulch (plástico negro o gris), que modifican las cualidades reflectantes de la superficie del suelo en y entre surcos, ha demostrado eficiencia en repeler los áfidos.</p> <p>-Eliminar con periodicidad las malezas, tanto dentro de la plantación como a unos 6 metros alrededor de la misma, para reducir las poblaciones de insectos vectores, ya que los áfidos no colonizan a la papaya.</p> <p>-Asperjar aceites minerales o vegetales en concentraciones de 1 – 2 %, cada 10 días. Los aceites actúan asfixiando las formas vivas de la plaga como huevos, ninfas y adultos.</p> <p>-Eliminar rastrojos de cosecha, para eliminar fuente de inóculo para futuras siembras.</p>

C. Fitoplasma

FITOPLASMA	DAÑO	CONTROL
<p>Bunchy top (Arrepollamiento del cogollo)</p> <p>Dos especies de chicharritas (salta hojas): <i>Empoasca papayae</i> Oman y <i>Empoasca stenvensi</i> Young, transmiten el arrepollamiento del cogollo.</p> <p>Es más frecuente la presencia de <i>E. papayae</i>, ya que raramente se pueden encontrar en otras especies de plantas, siendo el único saltahoja que se reproduce en plantas de papaya.</p>	<p>Los síntomas del bunchy top, se presentan con moteado de las hojas principales, la lámina de las hojas infectadas se vuelven progresivamente cloróticas, especialmente en el área intervenal y eventualmente exhiben necrosis marginal. Los pecíolos y las hojas muestran una reducción en el crecimiento y se vuelven rígidas. Los entrenudos se acortan, los pecíolos tienden a una posición más horizontal, a menudo puntos con apariencia aceitosa están presentes en la parte alta del tallo y en los pecíolos. El crecimiento apical se detiene y con el acortamiento de los entrenudos forma una punta arrepollada, afectando la apariencia de la planta. Eventualmente las plantas mueren completamente, a veces pueden emerger nuevos brotes de la parte baja del tallo, que es la porción no afectada. Las frutas de las plantas infectadas, cambian de sabor, tornándose amargas. Los síntomas generalmente aparecen 30 a 45 días después de la inoculación (período de incubación).</p>	<p>El manejo del bunchy top, es el mismo para el virus de la mancha anular, el cual consiste en establecer barreras vivas y trampas con nylon amarillo, para evitar el ingreso y permitir la captura de las chicharritas.</p> <p>-Control de vectores con insecticidas botánicos neem y act botánico, act-92, safer y jabón negro.</p>

D. Acaros

ACAROS	DAÑO	CONTROL
<p>Arañas rojas <i>Tetranychus urticae</i> Koch y <i>Tetranychus urticae</i>. Además el ácaro blanco <i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks</p>	<p>Constituye una plaga que comprende diferentes géneros. Son arañas pequeñas que causa daños importantes, altas infecciones pueden defoliar severamente las plantas o matarlas. Estos ácaros penetran las células vegetales severamente con su aparato bucal y remueven la savia. Las plantas dañadas muestran deformaciones y decoloraciones afectando su apariencia. Su incidencia es mayor en época seca.</p>	<p>-Aspersiones de agua durante la época seca.</p> <p>-Destrucción de hospederos alternos en la cercanía del campo antes de la siembra, reduce el inóculo presente.</p> <p>-Liberación de predadores como la mariquita negra <i>Stethorus sp.</i>, los cecidómidos y las chinches.</p> <p>-Aplicaciones de productos a base de azufre y luego deben utilizarse productos específicos como la abamectina.</p>

E. Enfermedades

ENFERMEDADES	DAÑO	CONTROL
Cenicilla <i>Oidium caricae</i> Noak.	La enfermedad se inicia en las hojas con pequeñas áreas de color verde amarillento y de forma irregular, que luego se unen formando áreas más grandes. Las hojas afectadas presentan un crecimiento reducido y algunas deformaciones; en ataques severos causa la caída de las hojas. Cuando las flores son afectadas, se observan deformaciones o hasta la muerte. Los frutos, a veces, muestran el típico polvo blanco en la superficie.	El control puede realizarse con aspersiones de azufre, se debe leer detenidamente el panfleto, para las instrucciones de uso, porque puede causar fitotoxicidad y provocar aborto de flores y frutos recién cuajados.
Manchas foliares <i>Ascochyta caricae</i> Pat, <i>Cercospora asiicola</i> Wei, <i>Sphaceloma papayae</i> Jenk, <i>Asperisporium caricae</i> Speg.	Manchas pequeñas de forma circular en las hojas, de más o menos 3 a 8 mm de diámetro color blanco grisáceo en el haz de las hojas y negruzco en el envés, al unirse las manchas secan la hoja completamente.	Eliminar frutos enfermos caídos, hacer cosecha temprana, no provocar heridas en los frutos al momento del corte.
Antracnosis <i>Colletotrichum gloesporioides</i> Penz.	Los síntomas se observan inicialmente como pequeños puntos oscuros, luego se forman manchas ligeramente hundidas de varios centímetros de diámetro con halo oscuro a su alrededor; cuando las lesiones se unen se destruyen extensas áreas del fruto, especialmente en frutos maduros.	Eliminar frutos enfermos caídos, hacer cosecha temprana, no provocar heridas en los frutos al momento del corte.
Pudrición de la raíz <i>Phytophthora sp</i> Dast.	Se manifiesta como una pudrición café oscura en las puntas de las raíces. Muerte de raíces secundarias y pudrición ascendente en el pivote hasta el cuello. En la parte inferior del tallo se observan áreas oscuras de apariencia acuosa. Cuando toda la base es afectada se cae la planta fácilmente. En la parte superior de la planta se produce amarillamiento, un lento desarrollo, caída de hojas y frutos.	-No plantar en suelos infestados por este hongo. -Sembrar en suelos bien drenados y en camas altas. -Eliminar plantas enfermas.

F. Insectos

INSECTOS	DAÑO	CONTROL
<p>Mosca de la fruta: <i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerstaecker), <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha sp</i></p>	<p>El ataque de esta mosca se inicia en los frutos pequeños (de 5 – 8 centímetros de diámetro), ya que los huevos los deposita en la cavidad del fruto; si éste se madura, no podría ser atravesado por el ovipositor. Muchas veces las hembras ovipositan desde la época en que caen los pétalos de las flores. Después de la eclosión, las larvas empiezan a alimentarse de las semillas en formación y luego de la pulpa, terminando su desarrollo en 2 – 3 semanas. Por la punción de ovipostura generalmente se facilita la penetración de patógenos que pudren el interior; éstos asociados con la alimentación de la larva, provocan frecuentemente la caída de los frutos.</p> <p>Al terminar su desarrollo, la larva sale del fruto para enterrarse y empupar en el suelo, a unos 3 – 5 centímetros de profundidad. El período pupal dura de 17 – 21 días, luego del cuál emergen los adultos y copulan unas horas después. Los adultos son más activos por la mañana y durante el crepúsculo. Generalmente los adultos permanecen la mayoría del tiempo en otros árboles.</p>	<p>Para establecer si la plantación de papaya es visitada por moscas de las frutas, es necesario colocar trampas con atrayentes para monitorearlas. Las trampas utilizadas son: Jackson con atrayentes como trimedlure, cuelure y metil eugenol; Mcphail con el atrayente torula. De existir el ataque, la recolección y destrucción de los frutos caídos y de aquellos que maduran prematuramente, disminuye la población reinfestante. Cultivares de pulpa gruesa son menos atacados, ya que la mosca no puede colocar los huevos en la cavidad del fruto. También se reporta que los frutos jóvenes de ciertos cultivares producen látex tóxico para las larvas. Donde hay mucha mosca y si el precio lo amerita, se deben cubrir los frutos con bolsas de papel, desde que los frutos están pequeños, para evitar la oviposición.</p> <p>Insecticida cebo: Los atrayentes más efectivos, son las proteínas hidrolizadas, que contienen nutrientes, entre ellos varían aminoácidos esenciales para que las hembras alcancen la madurez sexual y produzcan huevos.</p> <p>Las proteínas hidrolizadas efectivas son las derivadas de la levadura de cerveza, proteína de maíz, semilla de algodón y gluten de trigo. Las cuales presentan tres componentes básicos: proteína, sales y agua. En general las proteínas hidrolizadas ácidas contienen 49 % de diversos sólidos, 28 % de aminoácidos y sales de aminoácidos y 11.2 % de sodio y cloruro de amonio. La variación de cualquiera de estos componentes, da como resultado diferencias en la capacidad de atracción. Si el producto contiene poca proteína es menos atractivo. Si contiene elevada concentración de sales, ocasiona problemas de fitotoxicidad, en hojas, flores y frutos.</p>

VIII. COSECHA Y MANEJO POST-COSECHA

8.1. COSECHA

La papaya esta lista para ser cosechada al año después de germinada la semilla (entre los 8 y 10 meses después del trasplante) y si el ambiente y las prácticas culturales son adecuados pueden vivir y continuar produciendo por 25 años, aunque comercialmente sólo se recomiendan dos o tres años. Las frutas están listas para cosecharse cuando el color de la epidermis empieza a cambiar de un color verde oscuro a un verde más claro, formando vetas amarillas que posteriormente se convierten en rayas amarillas de la punta de la fruta hacia el pedúnculo. Sobre este aspecto es importante considerar los mercados de destino para determinar el tiempo de transporte y anaquel.

La papaya es un fruto que después de haber sido cortado continua con su maduración por ser un fruto de patrón respiratorio climatérico, por lo que es muy importante que en función de los requerimientos del mercado se coseche dependiendo su grado de madurez: verde, con una o dos rayas, o con tres a cinco rayas. (foto 20)

Las frutas pueden ser colectadas de dos a tres veces por semana y debe realizarse de preferencia durante las horas más frescas del día evitando el sobre calentamiento de las mismas.

La cosecha se debe hacer con extremo cuidado utilizando guantes engomados, se debe evitar dañar a la planta arrancando el pedúnculo, y de no lastimar el fruto ya que los daños mecánicos pueden ser una vía de entrada de patógenos, las frutas que presentan daños por insectos, pájaros, roedores o afectados por enfermedades son fuertemente castigadas por el mercado, aquellas que presentan daños cicatrizados pueden ser aceptados siempre que no sobrepasen el 5% del área de la fruta.

Deben considerarse en la cosecha los siguientes factores:

- Se debe dejar un pedúnculo lo suficientemente largo que permita posteriormente recortarlo uniformemente entre 5 a 10 mm.
- Se debe desinfectar el cuchillo, para evitar la transmisión de patógenos de una planta a la otra.

Las frutas envueltas en papel, se transportan al empaque en cestas de poca profundidad o en cajas de plástico, en ambos casos éstas deben estar protegidas con hule espuma u otro material que proteja a los frutos.

En el caso de cultivares del tipo "solo" se estiman producciones entre 100 a 200 libras por planta, lo que equivale a rendimientos estimados de 50 toneladas métricas por hectárea.

8.2. MANEJO POST-COSECHA

La maduración total se consigue después de recolectado el fruto, estos se tornan amarillos y desaparece el látex de la corteza, la pulpa se ablanda y los azúcares se acumulan y por está razón son más susceptibles al ataque de enfermedades. Para

prevenir estas, se deben sumergir los frutos en agua caliente a 49°C por 20 minutos. Seguidamente la fruta se empaqueta en cajas de cartón. (foto 21)

A. Empaque

La forma de empaque de la papaya para exportación es en cajas de cartón corrugado de 10 libras con la parte apical hacia el fondo, según el tamaño de la fruta, entre 8 y 12 unidades. Se envuelven en papel de seda o en redcillas especiales, de polietileno espumado, y se colocan dentro de la caja con el extremo de la flor hacia arriba. Las de tamaño más grande que incluyen a Maradol y Red Lady, se embalan en cajas de cartón de 30 a 36 libras. (foto 22)

B. Pre-enfriamiento

Se realiza en cuartos que tengan de preferencia aire forzado, lo que básicamente consiste en colocar las paletas debidamente armadas, flejadas e identificadas en filas. A estas filas de paletas se les coloca una lona encima y que colgará ligeramente a los lados, con el fin de formar un túnel, a través del que se succionará el calor con que viene la fruta del empaque. Por los lados de las filas de paletas y en menor proporción por la parte de arriba. (foto 23)

C. Almacenamiento

Con el propósito de incrementar la vida postcosecha de esta fruta, se recomienda un almacenamiento en frío a temperaturas de 12.5°C y 80% HR, lo cual asegura un período de almacenamiento de 3 semanas. En condiciones de 22°C y 60% HR este período se reduce a 12 días y en condiciones de 27°C y 70% HR el período se acorta a 7 días. (foto 24)



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19

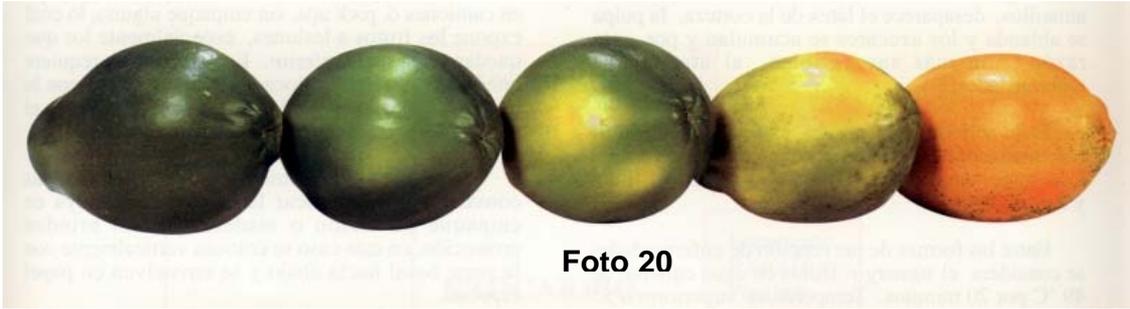


Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24

CAPITULO 9

MERCADEO Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS ECOLOGICOS

I. MERCADEO Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS ECOLOGICOS

1.1 GENERALIDADES

Cada día se incrementa la demanda real de productos ecológicos certificados en los mercados internacionales, una de las razones es porque obedece a una tendencia real del mercado y no únicamente a una moda. Eventos de promoción comercial especializados en este tipo de productos, son aprovechados por los países para promover sus productos, hacer contactos comerciales y conocer las tendencias del mercado internacional. Como ejemplos de este tipo de eventos podemos mencionar: la feria BIOFACH en Alemania, Japón, Norteamérica y Latinoamérica; SANA en Italia; Organic Food, en Inglaterra y otros. Es importante mencionar que en este tipo de eventos, se ha llegado a tal grado de especialización, que en una misma feria como lo es BIOFACH, se pueden encontrar alimentos frescos, alimentos procesados, alimentos para mascotas, productos medicinales, cosméticos, productos para el hogar, ropa, juguetes, muebles, etc.

Ante esta gama de productos, fácil es pensar en la oportunidad que se ofrece para los productos que se pueden producir en nuestro medio, en donde contamos con gran variedad de zonas de vida, climas y cultivos que se pueden producir de forma sostenible.

Guatemala ha participado desde hace algunos años, en la feria BIOFACH que se celebra anualmente en Nuremberg, Alemania; a través del apoyo de la Asociación Gremial de Exportadores de productos no Tradicionales; esto le permite al sector productor de ecológicos de nuestro país, contar con un medio de promoción que le puede ayudar a acceder eficazmente, al interesante mercado Europeo.

1.2. MERCADO DE PRODUCTOS ECOLOGICOS

Estudios realizados en Europa, muestran como potenciales consumidores a personas que cuidan de su salud, familias que tienen niños pequeños, ancianos y personas con conciencia ecológica; la industria de comidas para bebés, la industria de los cosméticos y de los productos medicinales, se han sumado a la lista de los compradores de este tipo de productos. La agricultura orgánica, como sistema de producción sostenible, permitirá la prolongación de la existencia y de la vida útil de los recursos naturales, asegurará la existencia misma del ser humano y será el sistema de producción que predomine en el futuro cercano, según tendencias proteccionistas del ambiente y tendencias del mercado.

1.3. COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS ECOLOGICOS

La terminología ampliamente aceptada para comercializar estos productos son: Productos orgánicos, ecológicos o biológicos; éstos términos, se aceptan como sinónimos en los grandes mercados. Las condiciones que imperan en los mercados para comercializar estos productos son:

- Hacer un uso racional y adecuado de los recursos naturales en el proceso de producción.
- Debe existir un proceso de transición o conversión de la producción natural o convencional, a la ecológica certificada.
- Debe de haber una certificación confiable, que avale los métodos de producción ecológica u orgánica.
- Se debe calificar ante los mercados de interés como el Europeo, como proveedor seleccionado o ser miembro de la lista de país tercero.

Para comercializar productos elaborados ecológicamente, se debe tener en cuenta las exigencias de los mercados que requieren calidad, cantidad y permanencia de entrega; al igual que cualquier otro producto convencional. Por lo tanto, trabajar bajo una cultura de calidad total es imprescindible, si se quiere tener éxito en esta actividad productiva.

En la actualidad, en los países desarrollados, las grandes cadenas de supermercados están promoviendo el consumo de este tipo de productos, ya que en sus establecimientos cada día asignan una mayor espacio para la exhibición de productos ecológicos certificados; dentro de los productos que tienen demanda en el exterior y Guatemala tiene la capacidad de producir están: frutas tropicales como papaya, piña, mango, pitahaya, cacao, hortalizas diversas, aceites esenciales y especias.

CAPITULO 10

MANEJO FITOSANITARIO EN UN SISTEMA DE PRODUCCION ECOLOGICA

I. CONCEPTOS BASICOS

1.1. QUE ES UN PLAGUICIDA NATURAL

Es el resultado de la mezcla de diferentes materiales con características repelentes (plantas, desechos animales, otros), que son usados por el hombre para controlar insectos plaga, enfermedades y fertilizar plantas en forma natural.

1.2. CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS SEGUN SU ACCION

Según la clase de plagas que controlan, pueden ser:

- Insecticidas: Sirven para controlar hongos.
- Bactericidas: Sirven para controlar bacterias.
- Herbicidas: Sirven para controlar hierbas competidoras.
- Molusquicidas: Sirven para controlar babosas y caracoles.
- Rodenticidas: Sirven para controlar ratas, ratones, taltuzas y ardillas.
- Larvicidas: Sirven para controlar larvas o gusanos.

II. QUE PROBLEMAS NOS CAUSAN LOS PLAGUICIDAS QUIMICOS

2.1. SUELO

Los plaguicidas causan pérdidas de fertilidad del suelo porque matan a animalitos y microorganismos que viven en el suelo y que son buenos para la fertilidad de la tierra, como son: las bacterias, hongos, lombrices y otros.

2.2. PERSONAS

En el momento de su uso pueden causar intoxicaciones o envenenamientos agudos y en algunos casos la muerte. Normalmente los venenos se van almacenando en la grasa del cuerpo y producen un envenenamiento lento que se presenta con el tiempo tanto en las personas mismas como en su descendencia, por ejemplo: abortos, cáncer, deformaciones en el cuerpo. Así también se pueden presentar como una intoxicación crónica.

2.3. EL AGUA

El agua puede contaminarse con los plaguicidas químicos de la siguiente manera: cuando fumigamos y se hace cerca de las fuentes de agua (ríos, lagos y manantiales); además, la lluvia arrastra los venenos hacia las fuentes de agua. También los plaguicidas se filtran con el agua de lluvia a los mantos acuíferos subterráneos. Esto

provoca la muerte de cangrejos, peces, caracoles y otros animales que viven en el agua y consecuentemente a las personas.

2.4. EL AIRE

Algunos plaguicidas se evaporan y contaminan el aire. Cuando los plaguicidas se aplican con bomba o se aplican con avión, pueden ser llevados por el viento a otros cultivos y de ésta forma también se contamina el aire.

2.5. ARBOLES

Los árboles por medio de sus raíces absorben el veneno que hay en el suelo y el agua. Luego toda la planta, hasta los frutos y semillas, pueden contaminarse y enfermar a las personas y animales que los comen.

2.6. EN LOS ANIMALES

En los animales el daño es causado cuando estos consumen la hierba contaminada con los químicos, posteriormente este es consumido por el hombre al comer los animales ya que el veneno es almacenado en la grasa de estos.

III. BENEFICIOS DE LOS PLAGUICIDAS NATURALES

Los plaguicidas naturales son sustancias que se extraen de plantas en forma natural, por lo tanto no dañan ni destruyen el medio ambiente ni los animales, ni causan problemas a la salud humana.

3.1. BENEFICIOS PARA LAS PERSONAS

Básicamente estos productos traen consigo muchos beneficios para el hombre tales como: protección de la salud, mejora su economía, ahorro de dinero.

3.2. BENEFICIOS PARA EL AGUA

Los mantos acuíferos se mantienen libres de sustancias químicas debido a que estos productos naturales no contaminan la naturaleza por lo tanto en cuanto más los usamos más beneficios obtenemos.

3.3. BENEFICIOS PARA EL SUELO

Los plaguicidas naturales producen buena fertilidad del suelo porqué no matan a los animales benéficos para los cultivos y para el hombre, llevando a cabo de esta manera, una estabilidad en el ciclo de la naturaleza.

3.4. COMO PROTEGE EL AIRE

Normalmente los plaguicidas químicos se evaporan y contaminan el aire. Sin embargo los productos naturales no causan ningún efecto al aire porque se degradan con el contacto del ambiente.

3.5. BENEFICIO PARA LOS ARBOLES

Los árboles absorben los venenos por medio de sus raíces y luego se contaminan los frutos, los plaguicidas naturales básicamente son repelentes por lo tanto no son absorbidos por las plantas y traen como consecuencia una estabilidad en el desarrollo de estos.

3.6. BENEFICIO PARA LOS ANIMALES

Cuando los animales comen el pasto o monte y éste no está envenenado, el animal es sano y no corre riesgos por intoxicaciones.

IV. COMO SE PUEDEN IDENTIFICAR LAS PLANTAS PARA ELABORAR PLAGUICIDAS NATURALES

4.1. OBSERVACION VISUAL

Consiste en la observación personal del terreno, tomando en cuenta los siguientes factores:

- Plantas más verdes del terreno.
- Plantas sanas.
- Plantas bien desarrolladas.
- Observar a los alrededores donde se desarrollan las plantas (es importante observar si se desarrollan plantas en los troncos, por que esto determina si una planta tiene cualidades plaguicidas, pues no habrá plaga en él, sino sólo en sus alrededores).

4.2. POR MEDIO DE LA INVESTIGACION

Consiste en un método establecido y ordenado por medio del cual se determina la utilidad de algunas plantas a través de la investigación, repetición y evaluaciones de ensayos en los cultivos.

Por ejemplo: las parcelas de investigación o parcelas demostrativas y las pruebas de laboratorio.

V. MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS NATURALES

Una de las cosas importantes que debemos conocer en todo proceso de producción y uso de plaguicidas naturales, es el manejo; que consiste en los cuidados que debemos de tener en el momento que elaboramos y cuando aplicamos éstos plaguicidas en los cultivos, para evitar riesgos que nos puedan causar problemas de salud. Por tal razón se presentan algunas de las precauciones que se deben de tener en cuenta, para la manipulación de los plaguicidas naturales.

5.1. RECOLECCION

Durante la recolección de las plantas se debe de tener cuidado de no tocar con la mano desprotegida algunas plantas que tengan espinas, leche quemante, afate u otro tipo de materiales que puedan dañar el cuerpo. Por ésta razón es importante que conozcamos las plantas con las que estamos trabajando, para evitar cualquier tipo de problema.

5.2. ELABORACION

Se debe contar con el equipo de trabajo necesario para la protección del cuerpo, debido a que algunas plantas emanan gases tóxicos durante el proceso de elaboración o durante su cocción.

Se debe tomar en cuenta que los recipientes (equipo) que se usan para hacer plaguicidas no se utilizarán para preparar o envasar alimentos.

5.3. ALMACENAMIENTO

Se debe tomar en cuenta los siguientes consejos durante el proceso de almacenamiento:

- Almacenar los productos en un lugar fresco y ventilado.
- No almacenar los plaguicidas naturales junto con alimentos.
- Mantener todos los productos debidamente etiquetados.
- No dejarlos al alcance de los niños.
- Almacenarlos en un estante con llave.
- Almacenar los productos líquidos en la parte inferior del estante y los productos en polvo en la parte superior.
- Revisar constantemente los productos para eliminar los que estén en mal estado.

5.4. APLICACION

Durante la aplicación se debe de tener en cuenta los siguientes cuidados:

- Verificar que el equipo de fumigación esté en buenas condiciones.
- Utilizar vestimenta adecuada (guantes, botas de hule, gabacha plástica, mascarilla y casco o gorra).

- No comer ni fumar durante la aplicación.
- No fumigar cuando hace mucho viento.
- Se debe de fumigar en horas frescas por la mañana o por la tarde.
- No se deben usar productos en malas condiciones.
- No se debe permitir que los niños fumiguen.

VI. PLANTAS CON CARACTERÍSTICAS O PROPIEDADES PLAGUICIDAS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	EFEECTO PLAGUICIDA	PARTE Y PREPARACION
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Insecticida (áfidos, grios, orugas)	Semilla machacada cocida
<i>Tagetes erecta</i>	Flor de muerto	Insecticida (áfidos, mosca, mariposas)	Todo extracto acuoso fumigado
<i>Equisetum giganteum</i>	Cola de caballo	Funguicida	Toda. Cocimiento, fumigado
<i>Cymbopogón citratus</i>	Zacate limón	Insecticida (ácaros, áfidos y moscas) y Nemátocida	Hoja. Cocimiento, fumigado
<i>Ocimum basilicum</i>	Albahaca	Insecticida (áfidos)	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Insecticida (escarabajos y mosquitos)	Hojas. Aceite, fumigar
<i>Cinnamomum camphora</i>	Alcanfor	Insecticida (áfidos y larvas de mariposas)	Aceite
<i>Lisea guatemalensis</i>	Laurel	Insecticida (hormigas)	Hoja. Cocimiento, fumigado
<i>Allium cepa</i>	Cebolla	Funguicida nemátocida	Bulbo crudo machacado en agua
<i>Allium sativum</i>	Ajo	Bactericida, Funguicida e Insecticida	Diente crudo machacado en agua
<i>Asparagus officinalis</i>	Esparrágo	Nemátocida	Raíz cocimiento aplicación directa
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaza	Insecticida (atrayente de hormigas)	
<i>Azadirachta indica</i>	Paraíso, Neem	Insecticida y Nemátocida	Toda. Pulverizada, cocimiento, fumigada
<i>Gliricida sepium</i>	Madrecacao	Insecticida y Rodenticida	Toda. Cocida o en polvo
<i>Mimosa pudica</i>	Mimosa	Nemátocida	Hoja. Crecimiento, riego
<i>Eucalyptos globulus</i>	Eucalipto	Insecticida repelente de áfidos	Hoja. Cocimiento, fumigado
<i>Myrabilis jalapa</i>	Maravilla	Insecticida y funguicida	Hoja. Cocimiento, fumigado
<i>Portulacacea oleraceae</i>	Verdolaga	Nemátocida	Hoja. Extracto acuoso, riego, local

Fuente: Mena, Eric Gustavo, 2000.

BIBLIOGRAFÍA

- AGEXPRONT. 2001. 1er. Encuentro de Diversificación Agrícola. Guatemala. 22 - 30 pp.
- AGEXPRONT. 1999. Guía Práctica de Insumos Orgánicos. Subcomisión de Ecológicos. Guatemala. 6 pp.
- AVILAN, L. Y RENGIFO, C. 1986. El Lechosoero. Editorial América, Caracas, Venezuela. 168 pp.
- CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile. Proyecto Regional MIP. Turrialba, Costa Rica. 138 pp.
- DE LOS SANTOS, F. Et – al 1997. Manual de producción de papaya en el Estado de Veracruz, México. SAGAR, 86 pp.
- ECAO. 2002. Manual de producción de Chile Habanero Ecológico. Petén. Guatemala. 20 pp.
- ELHADI, M, YACHIA. HIGUERA, I. 1992. Fisiología y Tecnología Poscosecha de Productos Hortícola. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Noriega Editores. Editorial LIMUSA. México – España. 303 pp.
- GARCIA, G. 2000. Aspectos técnicos que garantizan el establecimiento de plantaciones de papaya. Revista Agricultura, Guatemala. 25 pp.
- GUZMÁN, RODOLFO. 2002. El proceso de certificación de productos orgánicos. Mayacert. Guatemala. 12 pp.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA). 1989. Compendio de Agronomía Tropical, Tomo II. 323 – 326 pp.
- MARROQUIN, GILBERTO. 2001. Manual de apicultura orgánica. Guatemala. 10 pp.
- MENA, R. GUSTAVO ERIC. 2000. Experiencias exitosas en el uso de plaguicidas naturales en la comunidad del cruce dos aguadas. San Andrés Petén. Conservación International. CONAP, IDRC. Guatemala. 67 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION. 1999. Manual del cultivo del chile habanero. Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria del departamento del Petén / Misión Técnica Agrícola de la República de China. Guatemala. 18 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN. 1999. Manual de cultivo de la papaya. Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria. Guatemala. 43 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN 2002. Curso internacional de papaya. Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria. Guatemala. 59 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1983. Manual de recomendaciones. Boletín técnico No 62. Costa Rica. 169 – 173 pp.

MILLS, HARRY A. Y J. B. JONES. 1996. Plant Analysis Handbook II. Micro Macro Publishing Inc. 257 pp.

MONTES, ALFREDO. Cultivo de Hortalizas en el Trópico. Escuela Agrícola Panamericana, Departamento de Horticultura. 208 pp.

*Todos los derechos reservados. Este manual no podrá ser total o parcialmente reproducido en ninguna forma, incluyendo fotocopia, sin la autorización escrita del **Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria – OIRSA**.*

*Este manual fue distribuido por el **OIRSA** a través del **Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicional – VIFINEX**, con financiamiento de la República de China.*

Guatemala, diciembre de 2002