

EAP
0308(42)
c.2

MANEJO DE LOS

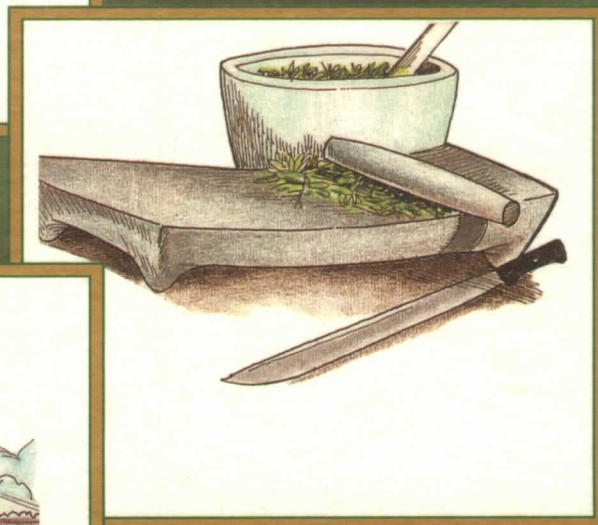
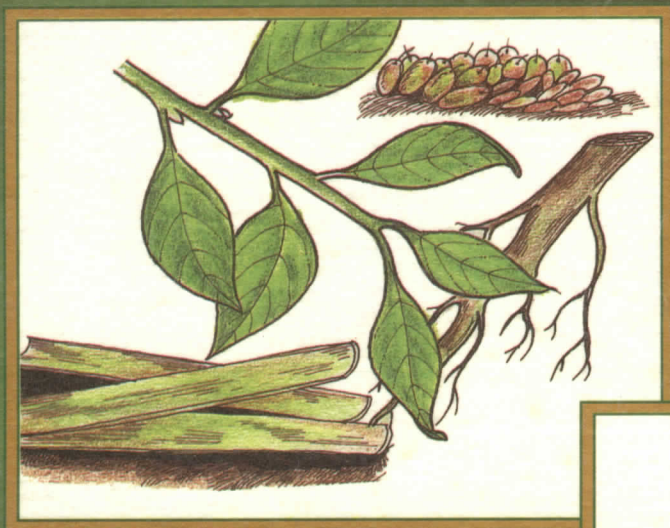
Plaguicidas Botánicos

Werner Melara

Julio López

Mario Bustamante

Arling Sabillón



 ZAMORANO

32.95
481



MANEJO DE LOS

Plaguicidas

Botánicos



*Werner Melara
Julio López
Mario Bustamante
Arling Sabillón*

1996

210908

632. 95
H 481

MISION ZAMORANO

Zamorano prepara líderes
para América en agricultura
sostenible, manejo de recursos naturales
y desarrollo rural.

CONTENIDO TECNICO Y EDICION:	Werner Melara Julio López Mario Bustamante Arling Sabillón
COORDINACION:	Julio López Werner Melara
DISEÑO Y DIAGRAMACION:	Ana Isabel Acosta
ARTES:	Nahúm Saucedá
PRODUCCION:	Centro de Recursos Didácticos (CERED) Departamento de Protección Vegetal

© 1996 *Derechos Reservados. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Departamento de Protección Vegetal. Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines educativos y no de lucro. Solo se requiere citar la fuente.*

*Melara W., J. López, M. Bustamante, A. Sabillón.
Departamento de Protección Vegetal. Manejo de los Plaguicidas
Botánicos. 15p.*

*1996 Primera Edición
Publicación DPV-EAP No. 626
Esta publicación fue Financiada en parte por el Fondo
Contravalor Honduras-Suiza*

ISBN: 1-885995-32-6

Manejo de los Plaguicidas Botánicos ¹

Werner Melara²

Julio López³

Mario Bustamante⁴

Arling Sabillón⁵

Resumen

Los plaguicidas botánicos, en el control de plagas son actualmente una alternativa viable, segura y menos contaminante, comparados con los plaguicidas sintéticos. Aunque existe muy poca información veraz y concreta acerca de las consecuencias, dosificación efectos y modos de empleo, los técnicos y agricultores manejan un sinnúmero de recetas de productos botánicos supuestamente efectivos, pero no comprobados. Este documento, en un intento de colaborar a este enorme movimiento, recopila, explica y enfatiza en usos, modos de empleo, selección del material, tiempo de efecto y recomendaciones generales para el uso de los productos botánicos.

¹ Año 1995. Publicación DPV 626.

² Extensionista / Investigador, Programa MIP-Laderas, DPV-Zamorano.

³ Coordinador Programa MIP-Laderas, DPV-Zamorano.

⁴ Coordinador Programa CLMPLA, DPV-Zamorano.

⁵ Investigador en Botánicos, CLMPLA, DPV-Zamorano.

I. INTRODUCCION

Históricamente, las plagas han representado un problema serio para la producción de cultivos. Las plagas (insectos, malezas, roedores y microorganismos) afectan a la planta en forma directa y en muchos casos son responsables de la transmisión de enfermedades que causan pérdidas y destrucción de alimentos. Las pérdidas ocasionadas por plagas en cultivos son alrededor de 20-30% en producción y 20% o más en almacenamiento. Algunas enfermedades en humanos que producen intensos sufrimientos y muerte son transmitidas por insectos vectores. Estos datos nos ilustran la importancia de las plagas y su efecto en la producción de alimentos, bienestar y salud humana (Davis et al. 1982).

Algunas de las alternativas viables para reducir densidades poblacionales de plagas han sido los controles culturales, químicos, biológicos y físicos. Existen datos con pequeños agricultores acerca del uso de productos botánicos que bien manejados parecen dar muy buenos resultados. Este documento intenta exponer y analizar de una forma crítica el uso de insecticidas botánicos y al mismo tiempo resaltar sus propiedades y atributos cuando son usados de la forma correcta y adecuada.

II. ANTECEDENTES

En nuestros países existe una herencia cultural de gran magnitud en conocimientos sobre el uso de las plantas. Nuestros antepasados practicaban en forma efectiva la medicina botánica, se alimentaban de plantas silvestres que hoy en día se han dejado a un lado, conocían de plantas venenosas que usaban para cacería y pesca. Algunas plantas usadas por su poder insectida son:

Physostigma venenosum (Leguminosae) y *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Compositae) las cuales fueron precursoras de los famosos plaguicidas carbamatos y

piretroides respectivamente. El piretro se conoció desde 400 años A.C. con el nombre de "Polvo de Persia" por su acción repelente y tóxica para artrópodos (Barthel 1973). Otra planta muy conocida y con buenas propiedades es la *Nicotiana tabacum* (Solanaceae) las propiedades insecticidas conocidas de esta planta datan desde 1690 y fue usada contra insectos chupadores en jardines (Cremllyn, 1982). Finalmente mencionaremos el caso de las leguminosas del género *Derris* y *Lonchocarpus* que en nuestro medio se conocen como "pate" o "barbasco", y cuyas raíces contienen una sustancia tóxica llamada rotenona muy conocida por sus propiedades tóxicas para peces.

Las prácticas y conocimientos que los agricultores empleaban fueron desplazados con la implementación de la "revolución verde", que implicaba el monocultivo y el uso de insumos químicos sintéticos, entre ellos los plaguicidas.

Esta nueva modalidad sobre el uso de químicos sintéticos empujó a los agricultores a ser dependientes de estos productos, para poder producir. Al mismo tiempo no existió una visión consciente de todos los problemas que trae consigo el mal uso y abuso de estas sustancias químicas, como por ejemplo: contaminación de fuentes de agua, resistencia de plagas, eliminación de organismos benéficos, problemas de salud y fuga de divisas.

Actualmente y en vista de los problemas antes mencionados se ha generado un gran interés entre los agricultores por probar diferentes alternativas para el control de las plagas, una de las cuales es el uso de extractos de plantas o insecticidas botánicos.

III. SITUACION ACTUAL

En nuestro medio entre técnicos y agricultores circulan infinidad de recetas sobre insecticidas botánicos; usando diversas partes de la planta y mezclas de plantas. Esto dificulta determinar en primer lugar cual de las plantas incluidas en la receta tiene la propiedad de controlar a determinada plaga; en segundo lugar, cuales son los ingredientes activos, las dosis empleada, el modo de acción de cada componente y su efecto (repelente, insecticida o atrayente). Además de lo anterior, la efectividad de la mayoría de las recetas no ha sido en su totalidad comprobada.

IV ¿COMO SELECCIONAR UNA PLANTA POTENCIALMENTE EFECTIVA?

Los requerimientos que debe poseer una planta para ser usada como insecticida o para el control de plagas son las siguientes:

1. Efectivas contra un espectro grande de plagas
2. No tóxica para mamíferos, especies acuáticas ni para el ambiente
3. Fácilmente renovables
4. Alta concentración de ingrediente activo
5. Las sustancias deben ser estables al extraerlas y en almacén. El problema de las sustancias botánicas es su inestabilidad
6. Fáciles de procesar
7. Las plantas deben ser fáciles de cultivar y adaptables a diferentes ambientes
8. No deben de competir con plantas usadas como alimentos.

El conocimiento que tienen los habitantes de las zonas rurales sobre las plantas con propiedades medicinales, repelentes e insecticidas es grande. Ellos

por su cuenta han observado que en la naturaleza existen plantas que no presentan daños de ciertas plagas, además han descubierto que se mantienen sanas por algunas propiedades químicas o físicas que ellas poseen.

Al momento de seleccionar una planta se deben de tomar en cuenta las siguientes características:

- **Olor de la planta:** existen plantas con olores agradables y desagradables, tanto para personas como para animales.
- **Sabor de la planta:** existen plantas de diferentes sabores como picantes, amargas, agrias y dulces, que también pueden tener un efecto sobre algunas plagas.
- **Salud de las plantas seleccionadas:** definitivamente esta característica es de suma importancia, ya que puede ser un indicador de la presencia de sustancias tóxicas que afectan a posibles plagas potenciales.

El interés de investigar el potencial de los productos botánicos para controlar plagas es razonable, pues en el mercado existen productos como los piretroides sintéticos (Decis), que originalmente fueron elaborados a partir de plantas como *Chrysanthemum cinerariaefolium* (piretro), (Barthel, 1973) el Margosan, Azatin y otros a base de *Azadirachta indica* (Neem).

En la actualidad existe mucha controversia con esta nueva modalidad de control, de aquí nace la necesidad de definir y conocer más a fondo acerca de los botánicos.

Cuadro 1. Descripción de las ventajas y desventajas del uso de productos botánicos en relación a los productos plaguicidas sintéticos.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. Material renovable	1. Poca información en pruebas tóxicas
2. Biodegradable	2. Variabilidad en cantidad de ingrediente activo
3. Alta disponibilidad	3. Mayor requerimiento de mano de obra
4. Bajos costos	4. Se necesita equipo de procesamiento
5. Tiene menos efecto negativo en enemigos naturales benéficos	5. Costo de oportunidad
	6. No muy buena estabilidad en los extractos
	7. Entrenar a personal calificado

Se debe ser cuidadoso al usar los botánicos y no depender única y exclusivamente de esta táctica para el control de plagas, ya que se podrían provocar efectos no deseables en resistencia, similares a los que se tienen con los plaguicidas sintéticos y daños a la salud humana. Tenemos que estar conscientes que esto es una herramienta más en un sistema de Manejo Integrado de Plagas y de Cultivos.

V. DOSIFICACION

Existe una probabilidad muy alta de que las recetas de botánicos originadas en forma empírica o técnica no puedan ser aplicadas a todas las zonas y condiciones en forma general, ya que la misma planta que crece en lugares y suelos diferentes puede contener cantidades distintas de las mismas sustancias activas.

La edad de la planta o estado del material (hojas, flores, semillas, frutos, raíces y corteza) pueden ocasionar diferencias en dosis de ingredientes activos. Además pueden haber cambios en la estructura química de los ingredientes activos y por ende diferencias en los efectos en las plagas. Por estas razones se recomienda hacer pruebas para obtener sus propios resultados, siempre y cuando siga

las recomendaciones planteadas en la sección VII de este documento.

VI. EFECTO DE LOS PRODUCTOS BOTANICOS EN GENERAL

El primer y más importante paso en el control de plagas, es identificar al "organismo causal" (EPA 1990). El efecto que un botánico puede tener en las plagas o en los cultivos, depende de la cantidad de la parte de la planta utilizada, estos pueden categorizarse de la siguiente forma:

- **Repelente:** corre o ahuyenta a las plagas
- **Atrayente:** atrae a las plagas o a enemigos naturales de las plagas y puede usarse como cultivo trampa o cebo
- **Insecticida:** puede matar directamente a la plaga (efecto neurotóxico)
- **Fungicida:** puede controlar algunos hongos o hielos
- **Herbicida:** puede quemar plantas
- **Rodenticida:** mata ratas y ratones
- **Esterilidad:** los huevos de las plagas no nacen
- **Afecta desarrollo:** afecta metamorfosis o períodos juveniles de las plagas.

- *Anti alimentario*: quitan apetito o reducen capacidad de alimentación.
- *Abono foliar*: como abono aplicado a las hojas
- *Nematicida*: controlan nematodos

El efecto de los extractos o preparados de plantas en las plagas, puede verse opacado o mal interpretado en las siguientes situaciones:

1. No presencia de la plaga al momento de la aplicación del producto
2. No afecta a la plaga
3. Tiene efecto repelente para adultos, por lo que no permitirá el daño de éstas, ni la oviposición
 - a) repelencia por olor
 - b) repelencia por cambio de coloración del cultivo
4. Efecto tóxico
 - a) inhibe el desarrollo de los diversos estadios de la plaga (insectostático, fungistático, nematostático)
 - b) mata a la plaga

VII. FORMAS EN QUE SE USAN LOS BOTANICOS

Si por alguna razón o motivo usted no tiene resultados positivos con cualquiera de los preparados, los autores no son responsables y esto se justifica y aclara en el punto V de este documento (Dosificación).

La forma de preparación de los botánicos es variada, pero generalmente se usan como: jugos, té, cebos y fermentos (Luna 1988), (Herbert 1990). A continuación se muestran las formas más comunes de prepararlos pero sin mencionar dosis.

a. Pasos para preparar un jugo (anexo 1):

- 1- Moler o machacar el material vegetativo (hojas, corteza, raíces, frutos, semillas)
- 2- Colocarlo en un depósito y agregarle agua
- 3- Dejarlo en reposo máximo 24 horas
- 4- Colar el jugo en un colador o manta
- 5- Agregar agua, jabón y aplicarlo al cultivo

b. Pasos para preparar un té (anexo 2):

- 1- Moler o machacar el material vegetativo a usar
- 2- Colocarlo en un depósito y agregar agua caliente
- 3- Removerlo con un palo
- 4- Agregar agua fría para enfriar
- 5- Colarlo, agregar agua, jabón y aplicar.

La diferencia en el uso de un jugo y un té, es que el jugo resiste mayor cantidad de tiempo después de preparado, mientras que el té debe ser usado inmediatamente después de preparado. Otro aspecto importante es que algunas plantas funcionan mejor ya sea como jugo o como té, ya que existen ingredientes activos que solo son solubles en agua caliente, al contrario de otros que pueden ser degradados con altas temperaturas.

c. Pasos para preparar cebos:

- 1- Seguir los cuatro primeros pasos del punto (a)
- 2- Agregar ese jugo en una masa de maíz más melaza o dulce
- 3- Hacer las bolitas de cebo y aplicarlo

Existen muchas otras formas de emplear botánicos así como el uso de plantas secas molidas para poder guardar el material por mayor tiempo; con algunas plantas resulta mejor una forma que otra. Sin embargo, el agricultor o técnico debe

probar la manera que da mejor resultado con la planta que están usando en su zona.

En el anexo 3 se describen los pasos de como preparar lo que nuestro pueblo llama "foliar de madreado." Este fertilizante ha dado buenos resultados (comunicación personal). La dosis más conocida es de 1 ó 2 galones de foliar en una bomba de 4 galones de agua. Sin embargo se ha tenido la experiencia de que este foliar tiene efecto quemante en algunas plantas cuando se usa puro.

Es de mencionar, que al usar botánicos se usa jabón como un adherente y que este también por si solo tiene efecto en algunas plagas.

VIII. DURACION DEL EFECTO DE LOS BOTANICOS

Se puede conocer el efecto que una planta puede tener sobre determinada plaga, pero el tiempo que dura ese efecto muchas veces no es tomado en consideración.

Esta duración del efecto es importante ya que nos indicará la frecuencia de aplicación de cualquier producto. Por ejemplo: existen botánicos como Piretro, Nicotina, Rotenona, Prostigmina; Alcaloides como la Neonicotina, Veratrina y Rianodina, provenientes de plantas de diferentes familias tales como; las Compuestas, Solanaceas, Leguminosas, Liliaceas y Flacuorteaceas. Estos productos son altamente biodegradables y con un período de duración corto que en su mayoría va desde pocas horas hasta dos días. (Lagunes y Rodriguez, 1992).

Es recomendable hacer las aplicaciones de estos plaguicidas temprano por la mañana o casi de noche, no dejar los preparados o las mezclas expuestas al sol y no aplicarlos cuando este lloviendo.

Lo anterior significa que se necesita más estudio para determinar con exactitud esta variable de efecto e ir despejando otras incógnitas relacionadas con toxicidad, volatilidad y efectividad.

IX. ALMACENAMIENTO

Es frecuente y común que todo el producto que se elabora no se utiliza, por eso la tendencia a buscar la forma de como almacenar estos preparados. En la práctica vemos que después de cierto tiempo de almacenamiento estas mezclas de productos se convierten en jugos fermentados, y su efecto en general se reduce.

Muchos productores hacen el preparado y lo aplican 15 a 20 días después y han obtenido efectos de control y repelencia.

El producto una vez elaborado es recomendable utilizarlo inmediatamente. No se recomienda el almacenamiento, aun con el Nim, una vez que se prepara la mezcla debe ser utilizada.

Cuando se trata de guardar semillas, hojas, corteza o raíces; se pueden guardar de forma seca, pero para esto deben secarse bajo la sombra, ya que cuando están expuestas al sol, la alta temperatura desactiva ciertas sustancias que son el ingrediente activo de estas plantas.

X. RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA EL USO SEGURO DE PRODUCTOS BOTANICOS

Estas medidas son importantes y deben ser tomadas en consideración cuando manejamos productos de esta naturaleza (EAP-DPV, 1989):

1. Con los plaguicidas botánicos es necesario tomar medidas de seguridad, ya que son compuestos químicos

presentes en forma natural en la planta.

Manipuleo: Es necesario hacer conciencia en nuestra gente principalmente agricultores, que aunque son plantas las que se manejan, **se debe de proteger**, por ejemplo, el chile picante puede ocasionar efectos irritantes en la piel y en los ojos, pero otras plantas pueden ocasionar problemas graves y hasta la muerte si no se manejan adecuadamente.

2. El equipo usado para el procesamiento del material vegetativo no debe de usarse para otras actividades en la casa ni fuera de ella.
3. Calidad de agua, algunos venenos químicos sintéticos se ven afectados por el tipo de agua que se usa al prepararlos, de igual manera podría pasar con los botánicos.

XI. SUGERENCIAS PARA INVESTIGACION EN FINCAS

Con el propósito de apoyar el proceso de investigación y recolección de información por los agricultores en sus respectivas fincas se presentan las siguientes ideas para facilitar este tipo de trabajo:

- 1- El cultivo donde se realizaran las aplicaciones de productos botánicos debe estar sembrado en un suelo con características lo más similares posibles, y los tratamientos deben ser aplicados al azar.
- 2- Para preparar el extracto botánico debe utilizar un solo tipo de planta para comprobar sus propiedades.
- 3- Los diseños experimentales o formas de probar deben de ser lo más sencillos posibles, para que los agricultores no tengan dificultad en sacar los datos.
- 4- Los datos a observar son los siguientes:
 - a- presencia o ausencia de daño de la plaga.

b- tener un área pequeña sin aplicar para determinar diferencias con el área tratada.

c- enumerar los enemigos naturales por especie.

d- obtener datos de rendimiento donde se realizaron las observaciones.

e- los datos anteriores deben de ser complementados con la información oral que proporcionen los agricultores.

f- las plantas usadas en aplicaciones de campo, también deben probarse a nivel de laboratorio e invernadero.

APRECIACION DE LOS AUTORES

Cuando se trabaja con productos botánicos estamos trabajando con productos cuyo ingrediente activo es tóxico para ciertas clases de animales y plantas y por tal razón es imperativo manejarlos con precaución. La finalidad de este aviso es evitar problemas relacionados con intoxicaciones, irritaciones, trastornos de la piel o parte del cuerpo expuesto y evitar el desarrollo de resistencia de plagas por sobre exposición y futuros efectos en sistemas agroecológicos sensibles como los nuestros.

Este documento como se mencionó a un inicio, no intenta ser un recetario, ni mucho menos desestimular la buena iniciativa que han emprendido los agricultores y diferentes instituciones que han venido trabajando con botánicos en forma aislada y casi se podría decir un poco mitológica. Al contrario, este es un intento por contribuir al esfuerzo multi-institucional por preservar nuestro agroecosistema y medio ambiente generando tecnologías compatibles con la naturaleza y ambientalmente sostenibles proponiendo los productos botánicos como una alternativa de control de plagas.

En el anexo 4 se detalla una lista de algunas de las plantas utilizadas en control de plagas de acuerdo a su efecto. Sabemos que existe una lista mayor de plantas en diferentes zonas y regiones con estas valiosas propiedades y que usted puede ayudarnos a completar.

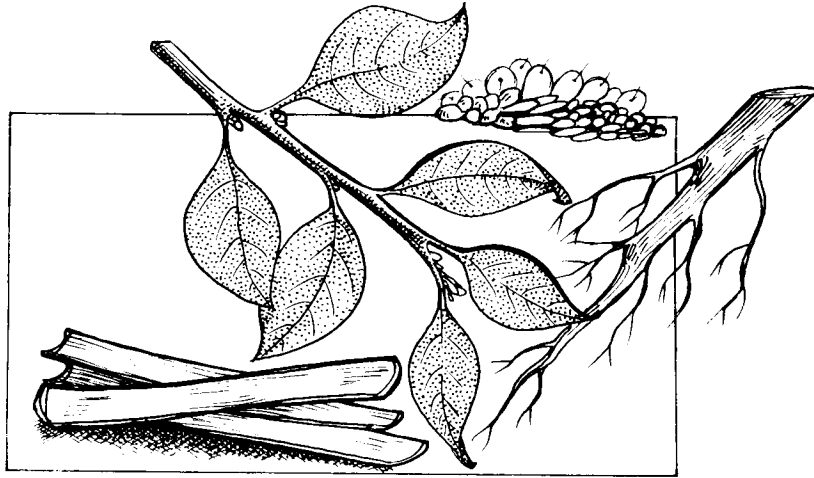
REFERENCIAS

1. Barthel, W.F. 1973. *Toxicity of Pyrethrum and its Constituents to Mammals*. In: *Pyrethrum the Natural Insecticide*. Academic Press Nueva York. EUA. P. 123-142.
2. Cremlyn, R. 1982. *Plaguicidas Modernos y su Acción Bioquímica*. Ed. Limusa. México P.63-69.
3. Davies J., F. Virgit y W. Fred. 1982. *Organización Panamericana de la Salud. "Enfoque Agromédico sobre Manejo de Plaguicidas: Algunas Consideraciones Ambientales y de Salud"*. 402 p.
4. EAP-DPV, Zamorano. 1989. *Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas. Capítulo 6. pp 2-8.*
5. EPA. 1990. *Citizen's Guide to Pesticide. Pesticides and Toxic Substances (H7506C). 4th ed. 20t 1003. 24 pp.*
6. Herbert, L. 1990. *Hierbas Medicinales Guía de las Hierbas Comunes de Honduras*. CHP International, Inc. 16 p.
7. Lagunes, A. T., Rodríguez. 1992. *Temas de Manejo de Insecticidas Agrícolas*. 50 p.
8. Luna R. M.E. 1988. *Toxicidad de Extractos Vegetales contra Larvas de la Conchuela del Frijol *Epilachna varivestis* Muls. (Coleoptera: Coccinellidae) en Condiciones de Laboratorio*. Tesis de Biología. UDICBA, Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz, México. 60 p.

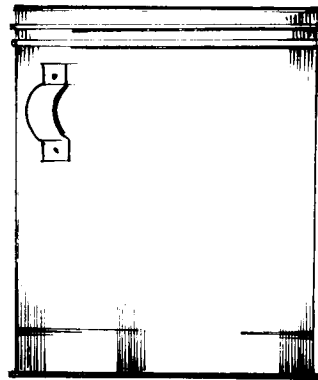
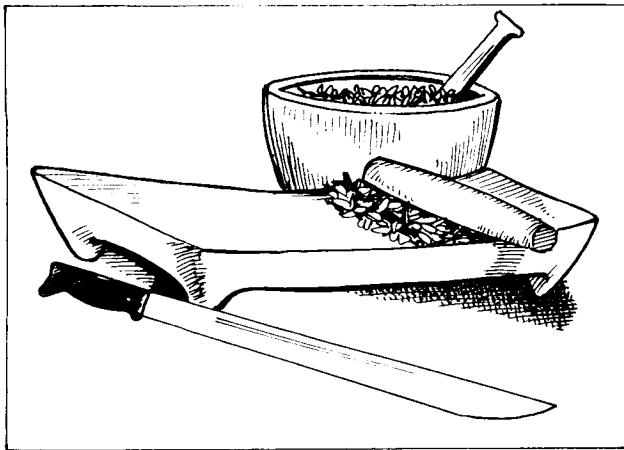
Anexo 1

PASOS PARA HACER JUGOS

Se selecciona el material (semillas, Hojas, raíces o corteza)



Se corta, se muele o machaca



Debe dejarse
el material en
un depósito
con agua
máximo
24 horas

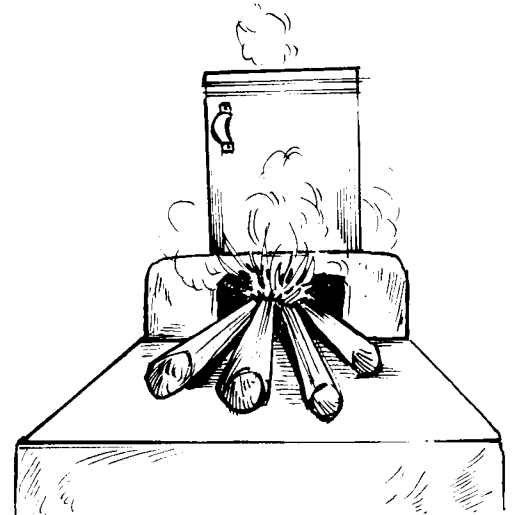
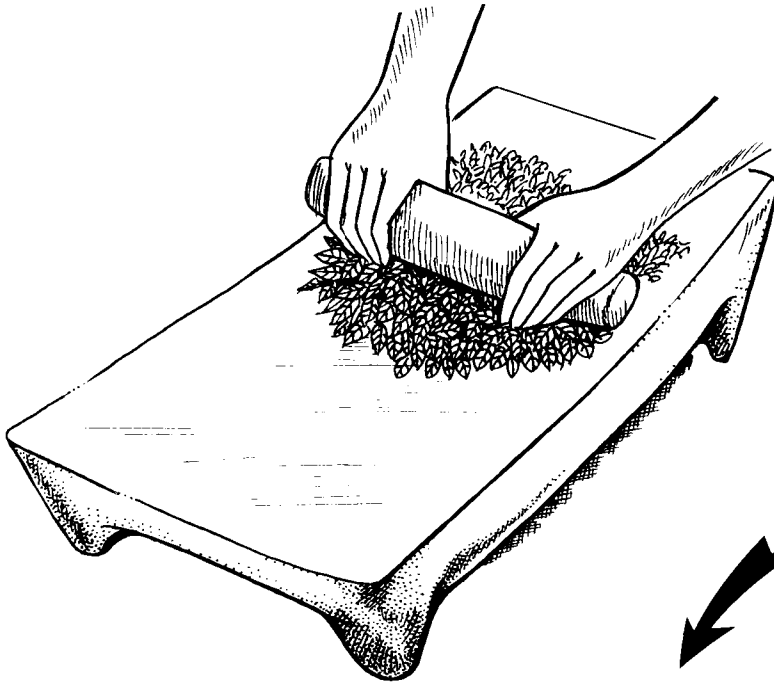
El jugo debe colarse antes de ser usado en la bomba



Anexo 2

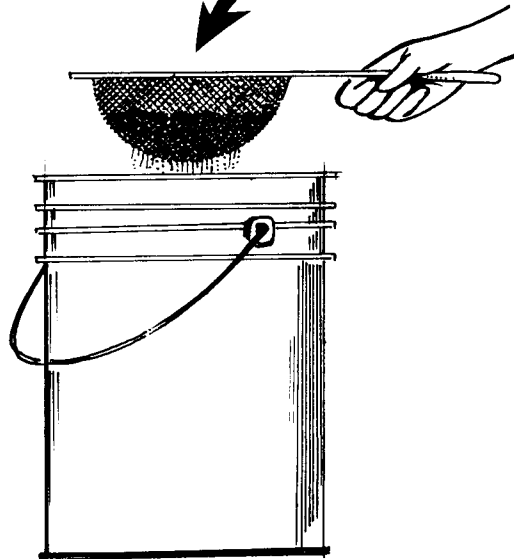
PASOS PARA HACER UN TE

Se muele el material (como para hacer jugo)



Se debe calentar suficiente agua

En otro depósito colocamos el material y agregamos el agua caliente



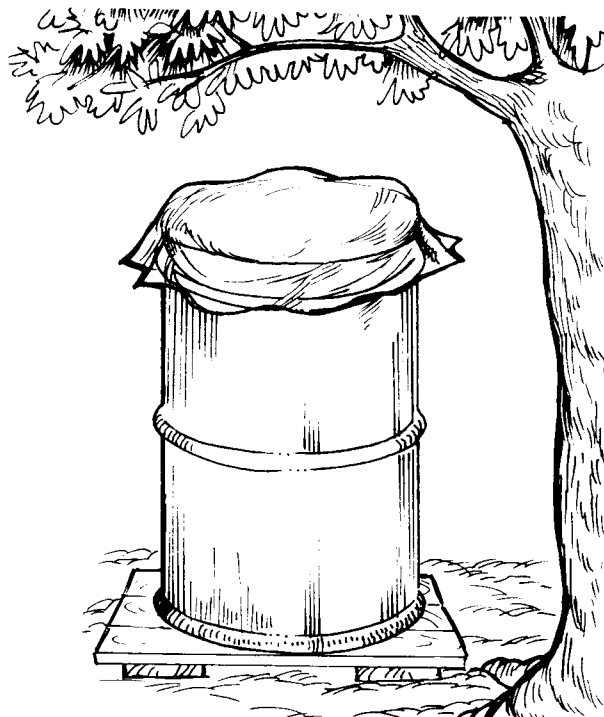
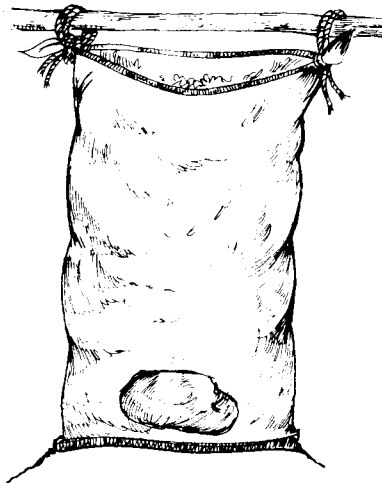
La mezcla se remueve y se le agrega agua para enfriar, luego se cuela y esta listo

Anexo 3

FOLIAR DE MADREADO

Las hojas de madreado se colocan en saco de 100 lbs.

Una piedra
en el fondo
de contrapeso



El saco se deja
en el barril por
22 a 30n días
bajo sombra

Anexo 4

Lista de algunas plantas comunes en Honduras y Centro América con propiedades químicas para el control de plagas con diferentes efectos.

PLANTA	NOMBRE COMUN	FAMILIA	EFFECTO
<i>Gliricidia sepium</i>	Madreado	Leguminosae	Rodenticida, insecticida y abono
<i>Lonchocarpus</i> sp.	Barbasco	Leguminosae	Insecticida
<i>Physostigma venenosum</i>	Haba del calabar		Insecticida
<i>Capsicum frutescens</i>	Chile picante	Solanaceae	Irritante
<i>Lycopersicon lycopersicum</i>	Tomate silvestre	Solanaceae	Insecticida atrayente
<i>Nicandra physalodes</i>	Tomatillo	Solanaceae	Insecticida
<i>Nicotiana glauca</i>	Anabacina	Solanaceae	Insecticida
<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	Solanaceae	Insecticida
<i>Artemisia ludoriciana</i>	Ajenjo	Compositae	Insecticida
<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Narciso, piretro	Compositae	Insecticida
<i>Allium sativum</i>	Ajo	Liliaceae	Repelente
<i>Schoenocaulon officinale</i>	Sabadilla	Liliaceae	Insecticida
* <i>Azadirachta indica</i>	Nim	Meliaceae	Insecticida
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Meliaceae	Insecticida
<i>Microsechium helliri</i>	Chichicamol	Cucurbitaceae	Insecticida
<i>Haplophyton cimididum</i>	Hierba de cucaracha	Apocynaceae	Insecticida
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Insecticida
<i>Nerium oleander</i>	Narciso	Apocynaceae	Insecticida
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	Bixaceae	Repelente
<i>Cinchona calisaya</i>	Quina	Rubiaceae	Insecticida
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	Anacardiaceae	Insecticida

* Originaria de la India y en establecimiento en C. A.