



MANUAL DEL CULTIVO DE ACHIOTE

Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola



Julio C. Bonilla Murillo

julioagriconsul45@yahoo.es

Abril 09, 2009

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
IMPORTANCIA ECONÓMICA	3
- Composición Química de la semilla de achiote sin colorante.....	4
-Cuál es la importancia ecológica del cultivo del achiote.....	5
Tipos de Vegetación	6
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL ACHIOTE.....	7
PLANTA.....	8
HOJAS.....	8
FLORES	9
FLORACIÓN	9
POLINIZACIÓN.....	10
FRUTOS O CAPSULA	10
FRUCTIFICACIÓN.....	11
SEMILLA	12
CORTEZA DEL ÁRBOL	13
RAÍZ	13
PLANTACIÓN ESTABLECIDA EN PRODUCCIÓN	13
PRODUCCIÓN DE SEMILLA	14
CONSERVACIÓN DE SEMILLA	14
TRATAMIENTOS DE LA SEMILLA DE SIEMBRA	15
ADAPTACIÓN	16
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS	16
CLIMA	16
EXIGENCIAS EN CLIMA	16
EXIGENCIAS Y CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	17
VARIETADES	18
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE VARIETADES	22
SELECCIÓN GENÉTICA DE PLANTAS	25
PROPAGACIÓN	26
VIVEROS	28
AHOYADO	31
PREPARACIÓN DE SUELO	31
TIPOS DE SIEMBRA	31
DENSIDAD DE SIEMBRA	32
FERTILIZACIÓN	32
PODAS	33
CONTROL DE PLAGAS	34
CONTROL DE MALEZA	34
IDENTIFICACION Y CONTROL DE INSECTOS.....	35
INDETIFICACION Y CONTROL DE ENFERMEDADES.....	38
COSECHA	41
RENDIMIENTO	43
BIBLIOGRAFÍA	43

INTRODUCCIÓN

El cultivo del achiote ha tenido importancia desde épocas precolombinas debido a que se ha explotado con la finalidad de obtener una pasta que ha sido utilizada en la elaboración de condimentos, cosméticos, en rituales religiosos y medicamentos.

El principal constituyente colorante del achiote es la Bixina, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto o cápsula, representando más del 80% de los pigmentos presentes. Actualmente, este colorante es de gran interés comercial debido a que su uso está exento de certificación y puede ser empleado en la industria alimentaria, en la de cosméticos y la farmacéutica, en el mercado nacional e internacional.

Posee dos colorantes naturales aislados a partir de las semillas del árbol de achiote (Bixa orellana L). Este es conocido como annatto que es la denominación dada al extracto crudo, mientras que la Bixina es la parte del colorante liposoluble y la Norbixina la parte hidrosoluble. El colorante es una masa roja, que se unta al tacto, se disuelve poco a poco en agua y en alcohol y éter, dando una solución anaranjada. El principio colorante se llama Bixina. Al disolverse la carnosidad que envuelve las semillas en agua, que da de residuo el colorante de color rojo bermejo, de estructura amorfa y fácilmente soluble en alcohol caliente.

La fórmula química es C₂₅H₃₀O₄. Esta es un ácido carboxílico carotenoide y tiene sabor insípido, por lo que es adecuado para dar color a las comidas, arroz, margarinas, quesos y bebidas en general. Además se usa en productos cosméticos con el mismo fin. En El Salvador, Nicaragua y Honduras el árbol del achiote anteriormente existió en la mayoría de los patios de las casas del área rural y actualmente se encuentra cultivado en la industria alimenticia.

En la actualidad existen en Nicaragua pequeñas plantaciones asiladas que no representan gran impacto económico, por lo que se aconseja la promoción de la siembra del cultivo

IMPORTANCIA ECONOMICA

El cultivo del achiote ha tenido importancia desde épocas precolombinas debido a que se ha explotado con la finalidad de obtener una pasta que ha sido utilizada en la elaboración de condimenta, cosméticos, en rituales religiosos y medicamento.

El principal constituyente colorante del achiote es la Bixina, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto o capsula, representando más del 80% de los pigmentos presentes. Actualmente, este colorante es de gran interés comercial debido a que su uso está exento de certificación y puede ser empleado en la industria alimentaria, en la de cosméticos y la farmacéutica, en el mercado nacional e internacional.

Posee dos colorantes naturales aislados a partir de las semillas del árbol de achiote (Bixa Orellana L) este es conocido como annatto que es la denominación dada al extracto crudo, mientras que la Bixina es la parte del colorante liposoluble y la Norbixina la parte hidrosoluble.

El colorante es una masa roja, que se unta al tacto, se disuelve poco a poco en agua y en alcohol y éter, dando una solución anaranjada. El principio colorante se llama Bixina. Al disolverse la carnosidad que envuelve las semillas en agua, queda de residuo el colorante de color rojo bermejo, de estructura amorfa y fácilmente soluble en alcohol caliente. La fórmula química es C₂₅H₃₀O₄. Esta es un ácido carboxílico carotenoide y tiene sabor insípido, por lo que es adecuado para dar color a las comidas, arroz, margarinas, quesos y bebidas en general. Además se usa en productos cosméticos con el mismo fin.

En El Salvador, el árbol del achiote anteriormente existió en la mayoría de los patios de las casas del área rural y actualmente se encuentra cultivado en las zonas de Morazán, La Paz y Meta pan, como parte del Proyecto Agroindustrial del cultivo del Achiote. La extensión sembrada no supera las 200 manzanas, sin embargo existen expectativas por ser uno de los colorantes naturales de importancia en la industria alimenticia.

Debido al creciente interés mundial de utilizar productos naturales en la industria alimenticia. En El Salvador un grupo de productores emprendedores en las zonas mencionadas, con la ayuda de instituciones como CENTA, Polígono industrial Don Bosco, Fundación EDYTRA, FIAGRO, SINALIT y el BID, iniciaron un Proyecto Agroindustrial sobre el cultivo del achiote, sumando esfuerzos, recursos y experiencias. A estos esfuerzos se ha sumado la empresa privada D.GMART A.A. que procesa el achiote para producir colorante hidrosoluble con calidad de exportación.

Los achiotes tan importantes que aun sin colorante la semilla contiene minerales que puede utilizarse en la alimentación animal, tal como se muestra en el cuadro a continuación.

Composición Química de la semilla de achiote sin colorante

<i>Análisis</i>	<i>Base húmeda</i>	<i>Base seca</i>
<i>Humedad</i>	<i>9.30%</i>	
<i>Proteína</i>	<i>16.15%</i>	<i>17.80%</i>
<i>Ceniza</i>	<i>5.05%</i>	<i>5.56%</i>
<i>Grasas</i>	<i>3.39%</i>	<i>3.73%</i>
<i>Carbohidratos</i>	<i>66.11%</i>	<i>72.82%</i>
<i>Fibra cruda</i>	<i>9.19%</i>	<i>101.13%</i>
<i>Calcio</i>	<i>0.39%</i>	<i>0.42%</i>
<i>Fosforo</i>	<i>0.43%</i>	<i>0.47%</i>
<i>Hierro</i>	<i>104.97%</i>	<i>115.73</i>
<i>Potasio</i>	<i>1.42%</i>	<i>1.56%</i>
<i>Zinc</i>	<i>76.07%</i>	<i>83.87%</i>
<i>Magnesio</i>	<i>0.33%</i>	<i>0.36%</i>

Cuál es la importancia ecológica del cultivo del achiote

El cultivo del achiote tiene importancia desde el punto de vista ecológico, ya que aunque prefiere terrenos fértiles, también se desarrolla en terrenos pobres y por sus características fisiológicas, después de la cosecha cambia follaje, proveyendo una fuerte cantidad de biomasa al suelo que lo enriquece en su fertilidad.

También es fuente productora de oxígeno por formar una masa boscosa.

El achiote tiene un efecto restaurador del medio ambiente relacionado a los aspectos siguientes:

- 1. Produce anualmente una cobertura de hojarasca, lo que permite la formación de humus en el suelo.*
- 2. Por el follaje que forma provee la conservación del suelo, controlando la erosión.*
- 3. Recuperación de terrenos degradados. Tiene como característica especial el ser una especie utilizada para la regeneración de suelos. Se ha empleado esta planta en otros lugares para rehabilitar sitios donde antes hubo explotación minera.*
- 4. En vista de tener un follaje abundante y una floración que dura tres meses la fauna se enriquece.*
- 5. La plantación forma una masa de biomasa que libera oxígeno.*



Parcela sembrada con cobertura vegetal en suelos accidentados

El achiote provee los servicios siguientes.

1. Es utilizado en algunas propiedades como cerca viva formando nuevos hábitat para la fauna.
2. Contribuye a dar colorido al paisaje al momento de la floración, por lo cual en otros lugares es utilizado como planta productiva y ornamental.
3. Sombra/ refugio. Proporciona sombra todo el año. su copa además es densa y da muy buena protección al suelo

El achiote es tolerante a:

1. Sequia cuando ya está bien arraigado en el terreno
2. Suelos pobres (infértiles)
3. Suelos ácidos (pH de 4.3 a 6.5)
4. Suelos alcalinos (pH hasta 8.7)
5. Suelos compactados y con pocas piedras.
6. Al rocío salino
7. Exposición constante al viento.
8. Inundación temporal, siempre que el agua este en movimiento.

Tipos de Vegetación

Una plantación de achiote forma un bosque tropical con hojas permanentes.



Cobertura vegetal de carácter permanente con el cultivo de achiote, que da Protección al suelo

Zonas ecológicas: El achiote corresponde a los cultivos que crecen muy bien en los trópicos húmedos y sub húmedo.

DESCRIPCION BOTANICA DEL ACHIOTE

El achiote en diferentes países recibe otros nombres que nos sirven para buscar información sobre manejo, procesamiento o comercialización y resultados de investigaciones, de otros lugares donde se cultiva el achiote.

Estos nombres con: Acose, Achote, Achiolt, Achihuite, Achuete, Aisiri, Analte, Anate, Annatta, Annatto, Annetto, Annotta, Arnota, atsuwete, Aplopplas, Beningun-ki, Beni-No-Ki, Bija, Bijo, Bijol, Bixa, Biza, Bizo, Cacicuto, Diteque, Eroya Chamgarica, Chancaguarica, Changuarica, Foucou, Jafara, Kham thai, Ksujmba-Kelling, Katsha, Kisafa, Krikra, Kuswe, Latkhan, Lipstick tree, Manso de casa, Onoto, Orellana, Orlean, Orleans, Orleanstrauch, Oroya, Orocuaxiote, Permacoa, Pumacoa, Rocou, Rocouyer, Rucu, Ruku, Sendri, Shambu, So, Shong Guo, U; a; e, Urucu, Urucum, Urucuicero, Uruku. El nombre común en nuestro medio es Achiote.

CLASIFICACION BOTANICA

REINO	PLANTAE (VEGETAL)
SUBREINO	TRACHEOBIONTA
DIVISION	MAGNOLIOFITA
SUPERDIVISION	ESPERMATOFITA
SUBDIVISION	ANGIOSPERMA
CLASE	MAGNOLIOPSIDA (DICOTILEDONEA)
SUBCLASE	DILLENIIDAE
ORDEN	VIOLALES (PARIETALES)
FAMILIA	BIXACEAE
GENERO	BIXA
ESPECIES	ORELLANA Linneo
UPATENSIS Grosscurdy	
PLATICARPA	
URUCURANA	
SHPORROCARPA T	
AZARA R Y P	

PLANTA

Árbol de rápido desarrollo, alcanza alturas que van de los 3.0 m hasta los 6 m de altura, en sus hábitat natural y en plantaciones comerciales. Es generalmente ramificado desde su base. El tallo puede llegar a medir hasta 30 centímetros de diámetro Posee una copa densa, en forma globosa. Follaje extendido de más de 10m. De diámetro en arboles dejados a libre crecimiento.

Hojas

Simples, Alternas, con peciolo corto, cordiformes o acorazonadas, enteras, tienen un ápice acuminado y un borde cortado; son brillantes de color verde oscuro, y variables en su tamaño dependiendo del tipo del achiote que se cultive.

Tiernas son de color cobrizo en el haz y cuando maduran el envés es de color plateado y se vuelven coriáceas y ásperas. Cuando ha pasado la cosecha el árbol tiende a botar la hoja madura e inmediatamente vuelve a brotar hoja nueva, por lo que siempre tiene follaje en forma permanente. Los análisis químicos de las hojas muestran que el achiote tiene: Taninos, saponinas y terpenos.



Forma de la hoja de achiote.

Flores

Flores compuestas, actinomorfas, de sexualidad hermafroditas, dispuestas en panoja, poseen cáliz de cinco pétalos libres, de prefloración imbricada y cinco sépalos. Estambres indefinidos, libres en la base; filamentos filiformes, de color blanco, amarillo y violeta. Posee anteras bitecas y de dehiscencia poricida. Ovario es elevado por un ginoforo y adopta la apariencia de ser supero, con rudimentos seminales que varían de 10 a 60 capsula; unilocular, a veces con falsos tabiques, pluriovulado, estilo filiforme, estigma bilobulado. Dependiendo de la coloración de la flor las capsulas son verdes, rojizas o amarillas. Flores Blancas, capsulas verdes y Flores rosadas, capsulas rojizas.



Forma y color de las flores de achote

Floración

Florece en la estación húmeda. En Centroamérica generalmente hay plantas de achote que inician su floración entre julio y septiembre con un máximo de floración en agosto. La floración dura entre 3 y 4 meses y no es sincronizada.

Polinización

En el achote la polinización es entomófila, siendo polinizada por abejas, avispas, hormigas, moscas y mariposas; en las poblaciones naturales son las abejas y las mariposas los principales insectos polinizadores. La apertura de las flores se inicia entre las 4.00 a.m. y 5.00 a.m. y el grano de polen permanece viable durante 10 a 11 horas.

Fruto o capsula

El fruto es una capsula. En su forma pueden ser redondas, acorazonadas, lancetadas y oblongas. Esta cubierto de muchos apéndices o setas, que pueden ser largos, medianos y cortos, aunque existen cultivares que no los tienen. También pueden ser abundantes y ralos. La coloración de la capsula difiere según sea la variedad. Las hay verdes, rojas ocre y amarillas. Algunas variedades poseen dehiscencia y otras no. Esta puede ser completa e incompleta. La dehiscencia es una condición que puede manejarse haciendo muestreos para efectuar la cosecha en el momento oportuno y que es cuando el fruto ya no cede a la presión de los dedos. El muestreo debe incluir la formación de la semilla, dando un buen punto

de cosecha cuando las semillas sean cubiertas de una capa cerosa rojiza o anaranjada que contiene el colorante. Y la semilla está bien formada presentando una textura dura.

La capsula generalmente está compuesta de 2 lóbulos o segmentos, aunque debido a cruzamientos naturales hay frutos o capsulas de tres segmentos conteniendo mayor numero de semillas, lo cual aumentaría el rendimiento de llegar a tener una variedad que tuviera esta característica. El fruto contiene un número variable de simillas, entre 20 y 55, la cual parece estar ligada a la polinización entomófila o por insectos. El fruto en el exterior posee unas protuberancias de forma triangular y en el interior posee una placenta donde se aloja la semilla. La placenta es de color amarillo verdoso si la capsula aun no ha madurado y cuando alcanza la madurez y se seca, el color cambia a café claro con una mancha de forma triangular color café oscuro en la parte central. En algunos tipos de achiote la placenta es de color café oscuro.

DIFERENTES FORMAS DE CAPSULAS



Diferentes formas de las cápsulas. De izquierda a derecha, lancetada, oblonga y acorazonada

Fructificación

En unas variedades, las capsulas maduran de octubre a enero y en otras de Noviembre a marzo. En vista de que el tiempo de lluvias va del mes de junio a noviembre, las variedades que debemos sembrar en El Salvador son las que florecen en julio a septiembre y fructifican en Noviembre a marzo.



Fructificación del achote

Semilla

Es muy pequeña de 3.5 a 5mm de longitud y está situada dentro de una placenta, siendo sostenida por un pedúnculo. La semilla tiene forma piramidal y está unida a la placenta por la parte más puntiaguda. En la parte más gruesa tienen una mancha circular, color negro. La semilla a su vez tiene una hendidura o fisura en un solo lado, que va desde la parte más puntiaguda de la semilla hasta la mancha circular en la parte más gruesa.



Forma y tamaño de la semilla de achote

La semilla está formada por una membrana porosa debajo de la cual empiezan a formarse los colorantes bixina y orellina, los cuales al ser exudados a través de esa membrana forma una capa cerosa que contienen los colorantes rojos o amarillos cuando la semilla ya ha madurado y está seca. Esto que se describe puede observarse en el momento en que la semilla esta en formación que es cuando empieza a formarse el colorante. En unas variedades varia en tonalidades que van del rojo claro al rojo encendido. En otras, anaranjado en diferentes tonalidades, los vuales al estar secas las semillas se presentan de color rojo o café opaco.

CORTEZA DEL ARBOL

La coloración de la corteza puede variar de pardo hasta anaranjado, de acuerdo a las



variedades

Coloración del tallo de la planta de achiote en diferentes variedades.

Raíz

La raíz del achiote es pivotante y bien desarrollada, lo que le permite adaptarse a condiciones de suelos pobres.

Madera

La madera del achiote es frágil, bofa y de color blanco. Quema muy rápido y no de carbón. Fácil de manejarla para hacer artesanías.

Plantación establecida en producción

Especie de rápido crecimiento; madura a una edad muy temprana y es de vida larga. Vive entre 25 y 30 años plantación en plena producción manejo hasta los 50 años.



Plantación de dos años de edad en producción

Producción de semilla

Empieza su producción a los 18 o 20 meses, florece y fructifica en segundo año de vida. La producción fuerte se mantiene por 10 años y puede continuar hasta los 50 años dándole un buen manejo. El rendimiento anual promedio de un árbol adulto de cinco años es de 2.33 kg de semilla en oro. Unas 1111 plantas por hectárea rinden en promedio 2597 kg de semilla en oro por hectárea, lo que equivale a 39.99 quintales por manzana.

Conservación de semilla

Bien secas las semillas se pueden almacenar a más de diez años en temperaturas menores de los 5C, cuando la temperatura no varía. A temperatura ambiente la semilla mantienen su viabilidad durante un año al guardarla en jarrones de barro, tapados con una manta para que tenga aireación. Si la semilla se almacena con humedad la viabilidad se pierde rápidamente.



Semilla producida entre los 18 y 20 meses de edad del árbol de achiote.

Aspectos fisiológicos:

Es una especie de fácil adaptación a suelos pobres y ácidos. Las plántulas son de rápido establecimiento y crecimiento, a los 4 meses alcanzan una talla entre 15 y 20 cm.

Los arboles son de lento crecimiento, llegando a vivir hasta 50 años en condiciones naturales.

Recolección de semilla para la siembra

Las semillas que poseen el colorante están contenidas en las capsulas. Se colectan las capsulas directamente de árbol, se secan a temperatura ambiente a las sombra, durante 3 a 4 días. Se aporrean y se guardan en sacos de manta dentro de una vasija de barro. El porcentaje de humedad no debe bajar de 10 a 12%.

Tratamiento de la semilla de siembra

La semilla debe tratarse con una solución de fungicidas antes de la siembra para prevenir el desarrollo de enfermedades. Cuando la semilla es sumergida en esta solución curativa, la semilla que esta vana flota y es necesario quitarla. Puede ponerse a secar en la sombra o sembrarla directamente. Si se opta por este ultimo método, el único inconveniente que debemos enfrentar es que la semilla esta húmeda y se pega a los dedos, dificultando el regar la semilla en los semilleros o las bolsas donde se siembre directamente.

ADAPTACION

Especie de fácil adaptación. Se adapta a diferentes ambientes que van desde los secos hasta los húmedos y desde el nivel de la costa hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

Para el establecimiento comercial de un cultivo es fundamental conocer las exigencias climáticas, características del suelo y condiciones del terreno que exige la planta.

CLIMA

El cultivo de achiote puede crecer en condiciones climáticas extremas tales como sequías, si el suelo es fértil; altos vientos, abundantes lluvias y altas temperaturas.

Vientos

Tiene tolerancia a los vientos. Su sistema radical le permite soportar fuertes vientos. Sin embargo en áreas con vientos fuertes, huracanados y permanentes son perjudiciales para las flores y hojas, causando perdida y daño en las ramas. Perjudica su óptimo desarrollo, ya que puede alcanzar menor tamaño.

Luminosidad

El achiote requiere de una buena luminosidad, distribuida uniformemente sobre su copa para fructificar con mayor uniformidad. Los índices más elevados de horas de sol, corresponden al periodo de floración y fructificación, que coincide con la estación seca. El número de horas luz necesarias es de 10 horas diarias.

EXIGENCIAS EN CLIMA

El árbol del achiote crece bien en las zonas tropicales de la Costa del Pacífico con estación seca de 4 hasta 7 meses de duración. Se encuentra también en algunas partes de la Costa Atlántica, donde hay periodos con exceso de lluvias.

Los requerimientos climáticos del achiote son los siguientes:

Temperatura

El rango ideal se encuentra entre los 20C y 38C, la temperatura media anual es de 27C.

Precipitación

600-2000 mm. Puede crecer bajo un régimen de precipitación amplio. En condiciones de suelo que favorecen el desarrollo de la raíz, el achiote crecerá con menor cantidad de lluvia. En condiciones lluviosas intercaladas con una estación seca de 4-5 meses, una precipitación total de 1.700 a 2.000 milímetros anuales se considera como aceptable. En lugares como Turrialba, Costa Rica, el achiote soporta hasta los 5000 milímetros de lluvia, produciendo dos cosechas.

Humedad relativa

La preferible para el cultivo del achiote varía entre el 60 y el 80%. La humedad relativa mayor del 80%, es propicia para el desarrollo de hongos, especialmente el mildiu polvoriento y la antracnosis. También para la presencia excesiva de insectos dañinos.

Altura sobre el nivel del mar

30-1200 m.s.n.m., sin embargo se da mejor entre los 300 y 600 metros sobre el nivel del mar. La producción decae rápidamente arriba de los 800 metros de altitud. A mayor altitud sobre el nivel del mar, el achiote crece, pero se desarrolla con limitaciones en la producción y tiene una mayor incidencia de enfermedades.

EXIGENCIAS Y CARACTERISTICAS DEL SUELO

El achiote como todo organismo vivo responde a las buenas condiciones donde se desarrolla. Si lo sembramos en suelos profundos, fértiles y con buen drenaje interno y externo, sin compactación que afecte el crecimiento y desarrollo radicular, podemos asegurar buenos rendimientos; pero si lo sembramos en terrenos pobres, erosionados, con poca fertilidad los rendimientos son menores.

En general el achiote se adapta bien a las diferentes clases de suelos siempre que tengan buen drenaje interno y externo, que sean profundos, francos arenosos y de textura liviana.

Los suelos óptimos son aquellos de textura franca, con una profundidad mayor de 0.9 m, con pendiente menores del 5% y con buen drenaje. La profundidad ideal es de tres metros. El achiote no puede resistir suelos mal drenados, y con alto contenido de arcilla o que posean una capa dura llamada talpetate. Las mejores plantaciones están normalmente en suelos mal drenados, y con alto contenido de arcilla o que posean una capa dura llamada talpetate. Las mejores plantaciones están normalmente en suelos con un pH entre 4.3 y 8.7.

Además se pueden utilizar terrenos de topografía plana, inclinada y quebrada, con pendientes con un rango entre 2% y 45%, siempre que se hagan obras de conservación de suelos, tales como las acequias de ladera o se siembren barrera vivas con materiales que no crezcan más de 1.0 metro

VARIEDADES

El achiote es una especie alogama con un alto porcentaje de polinización cruzada que se acentúa cuando se propaga por semilla y en la descendencia se expresa en variedad de formas, tamaño y coloración de las capsulas y plantas.

El achiote es un cultivo con una amplia variabilidad genética. Este es del orden del 56.18% entre arboles y el 14.5% entre panículas en un mismo árbol, razón por la cual se ha hecho un tanto difícil poder encontrar plantas con características fenotípicas que definan un tipo de planta, aunque hay caracteres que se mantienen en este cultivo.

Estos caracteres están relacionados con el color de la flor que puede ser blanco o rosado; la capsula, dependiendo del tipo puede ser redonda, acorazonada, lancetada, oblonga, con setas o sin setas.

Tipos de achiote



Variedad de achiote con cápsulas color rojo.



Variedad de achiote con cápsulas color verde



Variedad de achiote con cápsulas color amarillo.



Variedad de achiote con cápsulas sin setas



Variedad de achiote con cápsulas color café.



Variedad de achiote con cápsulas amarillas con pocas setas.

OTRAS CARACTERISTICAS QUE DIFERENCIAN A ALGUNAS VARIEDADES



Variedades de achiote diferentes por el color de cápsulas

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE VARIEDADES

Antes de definir los criterios de selección es necesario tener en mente cuales son los factores o componentes del rendimiento en el achiote.

Por ser fáciles de observar y medir se ha considerado conveniente adoptar el número promedio de semillas por capsula, el número promedio de capsulas por racimo y el número promedio total de racimos por árbol, como factores del rendimiento en el cultivo del achiote.



Número de semillas por cápsula



Número de cápsulas por racimo



Número de racimos por árbol

Con esto en mente podemos considerar que un aumento por mínimo que sea en cada uno o en alguno de los componentes, el rendimiento aumenta. De ahí que sea necesario incluir estos factores como criterios de selección. Además el color del pigmento, su % de bixina y su tolerancia al mildiu polvoriento son factores que también deben de tomarse en cuenta para hacer una selección.

Es conveniente seleccionar una buena semilla a fin de garantizar un buen desarrollo en la plantación, así como el tipo que uno dese producir.

Las variedades de achiote se diferencian por las características fenotípicas que se expresan al crecer las plantas. Entre ellas existen diferentes tipos que expresan características que las identifican. Algunas características fenotípicas que se expresan al crecer las plantas. Entre ellas existen diferentes tipos que expresan características que las identifican. Algunas características son las siguientes:

-Plantas con flores blancas y capsulas verdes

-Plantas con flores rosadas y capsulas con diferentes tonos rojizos

-La forma de la capsula puede ser redonda, acorazonada, oblonga, lancetada, con muchas, pocas o sin setas.

-El color de la corteza de los tallos se presenta de colores gris, rojo, amarillo y verde.

-Los colores de las capsulas son verdes, rojas, anaranjadas, cafés, doradas y amarillas.

-El color del pigmento puede ser amarillo con semillas color café y rojo con semillas color rojo anaranjado

-La época de floracion y cosecha es otra característica que se usa para diferenciar los tipos que existen

-La tolerancia natural al mildiu polvoriento las clasifica como susceptibles o tolerantes

-La dehiscencia es una característica que nos permite agrupar los tipos de plantas en dehiscentes o indehiscentes.



Variedad de achiote que tiene dehiscencia

SELECCIÓN GENÉTICA DE PLANTAS

El achiote presenta alta variabilidad entre plantas y entre panojas, sin embargo para seleccionar las mejores plantas es necesario tomar en cuenta los índices de rendimiento como son:

1) El número de semillas por capsula;

2) El número de capsulas por racimo;

3) El número de racimos por planta;

4) El contenido de bixina;

- 5) La dehiscencia;
- 6) La facilidad con la que se desprende la semilla de la capsula;
- 7) La tolerancia natural al mildiu polvoriento, *Oídium bixae* L.

PROPAGACION

El achote es un cultivo de fácil propagación, ya que puede efectuarse por medio de semilla, acodo, injerto, estaca y por cortes de la raíz, y utilizando la técnica más moderna también puede propagarse por cultivo de tejidos.

PROPAGACION SEXUAL O POR SEMILLAS

Esta es la forma más comúnmente utilizada y es necesario hacer una buena selección de la semilla para garantizar una buena plantación y establecer un vivero.

La desventaja de este método de siembra es que debido a la polinización cruzada del achote, produce una gran variabilidad de individuos y no se puede mantener la uniformidad y la calidad de los frutos, aunque permite tener plantas al corto plazo para establecer plantaciones comerciales.

*Sin embargo puede seleccionarse una buena semilla de arboles que sean buenos productores y que muestren tolerancia o resistencia natural a la enfermedad mildiu polvoriento, causado por el hongo *Oídium bixae* Viegas.*

Propagación asexual

Para mantener la pureza genética completa se utilizan otras formas de multiplicación. La propagación mediante acodos, injertos, estacas o esquejes, cortes de la raíz y la biotecnología son técnicas que puede ayudarnos a producir plantas de excelente calidad.

Estos diferentes métodos nos permiten obtener clones. El método efectivo actual para la propagación vegetativa es el injerto de escudente. Mediante el se mantienen los beneficios mayores de la propagación vegetativa al conservar las características deseables de una planta de achote seleccionada. Entre las características deseables se encuentra el contenido de bixina, el numero de semillas por capsula, el numero de capsulas por racimo, el numero de racimos por árbol y la tolerancia al mildiu polvoriento.

ACODO

El acodo es otra forma de producir plantas con excelentes cualidades. Este tiene dos modalidades y para realizarlo se puede proceder de la siguiente manera:

- a) *Aéreo. El acodo se hace dos meses antes de la siembra definitiva y se procede de la siguiente manera:*
 - *Se seleccionan los arboles y las ramas donde se colocaran los acodos;*
 - *Se efectúa el anillado en las ramas seleccionadas, cortando la corteza en forma de anillo, de dos centímetros de ancho y se quita la corteza dejando al descubierto el tejido leñoso.*
 - *Se cubre totalmente esta cortadura, con musgo y arena o con una mezcla de arena y materia orgánica, colocándole encima un pedazo de plástico, saco de henequén o Kenaf,*

para detener la mezcla que se ponga y luego se amarra en ambos extremos. Al utilizar plástico es necesario hacer unos pequeños agujeros para poder regarlos y mantener la humedad.

- *Mantener la humedad de la mezcla hasta que la rama haya enraizado. Esto ocurre aproximadamente a los dos meses. Si no se mantiene la humedad, el acodo se perderá.*
- b) *Al suelo. Se selecciona ramas que estén cercanas al suelo. Se procede a efectuar el anillado de la misma manera que se hace para el acodo aéreo. La rama se entierra y se sujeta con unas estacas. Esta listo en dos meses para la siembra definitiva.*

Esta forma de propagación tiene sus desventajas por la dificultad de encontrar suficientes ramas para la producción masiva de plantas y hacer plantaciones de gran extensión.

INJERTO

Esta forma de propagación también puede utilizarse para hacer clones. En primer lugar es necesario obtener un árbol de achiote como patrón propagado por semilla. Esta listo cuando tiene el grosor de 1 a 1.5 cm. En segundo lugar se necesita una yema de un árbol de achiote seleccionado, del cual se quiere conservar y propagar sus características. Este injerto es del tipo parche y consiste en quitar la corteza haciendo un corte en forma de "U" ya sea normal o invertida. La vareta porta yema deberá tener el mismo grosor que el corte en "U". El injerto se sujeta mediante amarre con cinta plástica. Aproximadamente a los veintiséis días se quita el amarre del injerto. Luego diez días más tarde se observa si el injerto está totalmente pegado. Si se hubiere pegado se procede a agobiar el patrón para estimular la brotación de la yema, y cuando el brote del injerto este aun verde, se elimina la dominancia apical del patrón para dejar libre el injerto. Al completar tres meses en los viveros los injertos están listos para la siembra definitiva. También puede utilizarse el injerto por escudete.

Es el mismo que se utiliza en rosas y cítricos. Es uno de los más conocidos por los viveristas y requiere solamente una yema para cada injerto. Los arbolitos se pueden injertar con yemas provenientes de una selección cuando tengan el grosor de 1 a 1.5 cm y se coloca la yema a 0.20 m del suelo.

ESTACAS

Esta forma de propagación también puede utilizarse para hacer clones. El material de madera dura leñosa se coloca en un área preparada con arena mezclada con tierra o solo arena. Dichas eras deben estar protegidas de la luz directa del sol. El poner una sombra sobre la era permite que la luz directa se reciba por las plántulas en las horas más frescas de la mañana y de la tarde, y no al mediodía. Es necesario mantener la humedad del suelo para garantizar el mayor porcentaje de brote de raíces. Puede usarse enzimas para acelerar el brote de las nuevas raíces. Una vez enraizadas las estacas, a los dos meses, se siembran en bolsas plásticas negras de vivero medidas 9" X 12" en las que permanecen durante dos meses para después sembrarlas en el terreno definitivo. La propagación vegetativa se usa para obtener una cosecha más alta,

uniforme y de buena calidad. Existe la misma dificultad que con acodos cuando se quiere hacer una plantación extensiva.

CORTES Y REBROTOS DE RAIZ

El achiote puede rebrotar sin dificultad. Esta forma de división vegetativa es la que se hace por medio de cortar la raíz estando aun enterrada. Esto significa hacer uno o varios cortes transversales al grosor de la raíz dejándola enterrada. En el lapso de dos meses se tiene una nueva planta con características similares a la planta madre. Es ideal para hacer clones cuando se tiene poco material para propagar.

VIVEROS

- *Época. La época propicia para la preparación de viveros es los meses de enero y febrero para sembrar en el terreno definitivo al inicio de la época lluviosa.*
- *Materiales a usar. Tierra negra, materia orgánica, arena para hacer una mezcla*
- *Bolsas para viveros, plásticas negras, con fuelle, medidas 9" X 12"*
- *Uso de fumigante*
- *Plástico transparente*
- *Herramientas u equipo*
- *Semilla*
- *Hidróxido de calcio*
- *Equipo de protección. Al manipular los productos químicos debe usarse equipo de protección tal como botas, guantes de hule, mascarilla, anteojos y overol*
- *Desinfección de sustrato*

En la desinfección de sustrato existen diferentes métodos



Plantas de achiote creciendo en un vivero bajo el 50% de sombra

Mantenimiento del semillero:

Una vez germinada la semilla es necesario mantener la humedad sin llegar a regar en exceso. La plántula permanece en vivero durante 4 meses.

La planta debe estar completamente al sol o media sombra, para que crezca normalmente.



Vivero de achiote en pleno sol.

También hay que vigilar el ataque de zompopos y aplicar su respectivo control.

Es importante detectar los primeros síntomas del mildiu, polvoriento para hacer las aplicaciones oportunas con productos a base de azufre

Otra labor importante es el de mantener limpia de malezas las plántulas debido a la competencia que le generan a la plántula de achiote impidiéndole su normal desarrollo. Las malezas nunca deben dejarse crecer mucho pues su raíz ya ha crecido y al quitarlas arruinan la plántula.

QUE HACER ANTES DE ESTABLECER UN CULTIVO DE ACHIOTE

Antes de establecer una plantación del cultivo de achiote necesitamos tener en cuenta los siguientes aspectos:

1) Interesarnos por conocer el manejo del cultivo de achiote

2) Disponer de los fondos necesarios para atender el área a sembrar. Esto servirá para tomar la decisión de cuanta área sembrara

3) Tener limpio el terreno donde va a sembrar

4) Que el terreno no acumule demasiada agua provocando encharcamiento

AHOYADO

Los hoyos para siembra de achote tienen las dimensiones de 0.50 m X 0.50 m X 0.50 m y deben ser cubiertos con materia orgánica, por lo menos dos meses antes de la siembra definitiva, es decir que si la plantación se sembrara en mayo al inicio de las lluvias, el ahoyado debe hacerse en el mes de marzo.

PREPARACION DEL SUELO

Suelos planos y semiplanos mecanízales:

Prepararlos con base en la condición existente del suelo con implementos agrícolas

Suelos ondulados y laderas:

Recomendable el ahoyado para ofrecer condiciones favorables en el crecimiento de la planta aconsejable utilizar herramientas manuales.

TIPOS DE SIEMBRA

La siembra del achote puede ser directa en bolsa o en semillero para luego trasplantarla:

Siembra directa en camas

La fecha de siembra recomendada es de enero a febrero para luego pasarlas a bolsas plásticas negras para vivero, medidas 9" X 12" que tengan agujeros y fuelle. Estas se llenan con una mezcla de materia orgánica, tierra del lugar y arena. En cada bolsa se colocan tres semillas sembradas a un centímetro de profundidad, colocándole encima una capa de granza de un centímetro de espesor, para evitar que se forme una costra en la superficie del suelo contenido en la bolsa e impida la emergencia de las plántulas.

Las bolsas deben de colocarse en un lugar donde reciban el sol para facilitar la germinación de la semilla. Esta semilla debe ser de la cosecha inmediata anterior y que este completamente llena, es decir que no se vea comprimida, ya que esas semillas no germinaran y si lo hace producirán plantas raquíticas.

Entre los 5 a 21 días las semillas germinan, se dejan una o dos semanas y se seleccionaran las más vigorosas. El mayor tiempo de emergencia después de los doce días se debe a que la madurez de la semilla es diferente y la profundidad a la que se sembró es mayor.

Siembra por trasplante

Es un sistema alternativo que permite la siembra en bandejas y luego hacer una siembra en las bolsas para brindar mayores cuidados a la planta al inicio del crecimiento en el vivero. El mantenimiento y supervisión permiten, llevar al campo plantas vigorosas, de buena calidad y que estarán listas para ser trasplantadas de tres a cuatro meses de edad, procurando tener plantas listas para sembrar al inicio de la época de lluvia.

Densidad de siembra

Los sistemas de producción agrícola moderna de plantas permanentes están orientados a las altas densidades de siembra con el manejo de plantas bajas, con el objeto de que se haga más fácil recolectar la cosecha. Se siembra a distancia de 3 X 3 metros.

Los dos primeros años es aconsejable cultivar frijoles u otros cultivos de porte bajo (camote, pipián) en asociación con el achiote de manera que asegure una buena limpieza y evitar así los incendios. Aunque el frijol y el pipián atraen al chinche patas de hoja, no hay daños en el achiote pues aun no hay producción.

FERTILIZACION

Para determinar las cantidades a aplicar se debe de tener en cuenta los resultados del análisis de suelo, así como el tipo de suelo, el cual va a influir principalmente en la cantidad de aplicaciones a realizar.

Aunque aun no hay estudios de fertilidad en achiote, se ha demostrando que las deficiencias de Hierro (Fe), Magnesio (Mg), Potasio (K), Nitrogeno (N) y Molibdeno (Mo) son letales para las plántulas y que también son importantes los micro elementos Azufre (S), Calcio (Ca) Manganeso (Mn) y Zinc (Zn), tomando en cuenta las necesidades nutricionales del achiote, se puede establecer un programa de fertilización hasta que se hagan las investigaciones básicas sobre la fertilización del cultivo en nuestras condiciones. El programa debe dividirse en dos etapas, vegetativa y reproductiva. El programa de la etapa vegetativa debe enfatizar la aplicación de nitrógeno, fosforo, potasio y de micro elementos, durante los tres primeros años del cultivo. El siguiente programa no es rígido, si no una guía, ya que la formula final deberá ser determinada por el análisis previo del suelo.

<i>Programa de fertilización del achiote durante los primeros 5 años</i>		
<i>Año</i>	<i>Mayo</i>	<i>Septiembre</i>
	<i>Formula 15-15-15</i>	<i>Urea</i>
<i>1</i>	<i>4 onzas/planta</i>	<i>4 onzas/planta</i>
<i>2</i>	<i>8 onzas/planta</i>	<i>8 onzas/planta</i>
<i>3</i>	<i>1 libra/planta</i>	<i>1 libra/planta</i>
<i>4</i>	<i>2 libra/planta</i>	<i>2 libra/planta</i>
<i>5</i>	<i>2 libra/planta</i>	<i>2 libra/planta</i>

Se recomienda al momento de la plantación abonar cada hoyo con 2kg de materia orgánica; luego aportar 200 gr de fertilizante (15-15-15) por árbol, cada año.

PODAS

En vista de que el achiote forma su producción en las yemas terminales es esencial manejar el cultivo con podas, con los propósitos siguientes;

- a) Mantener la plantación a una altura que se haga más fácil su manejo y su cosecha
- b) Mantener la plantación rejuvenecida para aumentar la producción
- c) Aumentar la densidad de población por unidad de superficie, y
- d) Realizar la cosecha en una forma más rápida y a más bajo costo.

En tal sentido se recomienda usar el sistema de poda de resepa, el cual permite rejuvenecer la plantación y mantener los índices de producción. Asimismo permite aumentar la densidad de población y manejar las plantaciones en topografía accidentada.

Este sistema de podas se recomienda en vistas de que los componentes del rendimiento en el achiote son: el número de racimos por árbol. Estos racimos se forman en las yemas terminales de los arboles. Investigadores han determinado que el rápido crecimiento de los brotes que crecen verticales, y la cantidad producida por una planta parecen determinar en gran parte el volumen de la producción, lo que se logra mediante este sistema de podas.

Del segundo año en adelante se debe ejecutar una poda anual de limpieza, que consiste en la eliminación de brotes vegetativos en las base de la planta y de ramas secas.

Cuando debe efectuarse la poda

Todo tipo de poda debe de efectuarse inmediatamente después de la cosecha. Lo que se busca con la poda es estimular a la planta a producir la mayor cantidad de brotes terminales que es donde se forma la floración la producción

Como hacer la poda



Árbol de achiote sin poda



Árbol de achiote con poda

La poda se efectúa en dos pasos:

- 1- El árbol que va a ser podado tiene su tallo principal y alrededor del tallo tiene ramas que tienen más de un metro de longitud. Cada rama debe podarse dejando treinta centímetros de largo. La yema principal donde está el crecimiento apical se deja sin podar
- 2- Cuando la planta ya ha brotado se corta la yema principal que ha quedado sin podar.

CONTROL DE PLAGAS

El achote tiene varias plagas, ocasionadas por malezas, insectos, ácaros y hongos. La mayoría de ellas considerados sin importancia económica. Su forma de control debe ser cultural manteniendo limpio el cultivo y liberando controladores biológicos

CONTROL DE MALEZAS

Una vez establecida la plantación se deben realizar deshierbas manuales o químicas para evitar la competencia de las malezas con el árbol, especialmente en el área donde todavía no hay cobertura por la sombra de la planta. Se realizan tantas deshierbas como sean necesarios.

IDENTIFICACION Y CONTROL DE INSECTOS



Chinche patas de hoja: *Leptoglossus zonatus*

Es la plaga que ocasiona más pérdidas económicas en la producción de achiote. Esta pérdida ocurre cuando la plaga ataca la capsula en desarrollo, ocasionado daño en las semillas por hongos secundarios. El daño se observa en la capsula cuando la chinche ya lo ha provocado con su estilete, dando la impresión de que la capsula está madurando, se forma una mancha necrótica en la capsula y las semillas e cubren de un micelio de un hongo secundario. La chinche tiene hábitos gregarios en su estado de ninfa y no vuela por lo que en esta etapa pueda ser fácilmente controlada manualmente sin utilizar productos químicos.

El productor descubrirá estas colonias de ninfas de chinche patas de hoja y con un balde se pueden recolectar manualmente para matarlas posteriormente.

Otra medida cultural para el control del chinche es evitando la siembra cercana a la plantación de achiote, de cultivos que sean hospederos de la chinche. Como el pipián, tomate, chile, maíz, maicillo y marañón.

En caso de tener alta población de chinches que atacas usar productos orgánicos y repelentes, el uso de Neen es oportuno en este caso.

El zompopo: *Alta mexicana*



Destruyen el follaje tierno de la plantación. Un ataque intenso puede defoliar completamente la planta y no dejarla progresar, ya sea que la planta se encuentre en su etapa juvenil o cuando la planta ya es adulta. En la etapa de viveros causa muchos destrozos por lo que es necesario estar pendiente del primer

ataque, identificando las zompoperas en la noche y colocar el insecticida el día siguiente temprano en la mañana.

El perforador de la capsula: *Milgithea melanoleuca*

La hembra de la mariposa coloca los huevecillos sobre las capsulas. La humedad y la temperatura son propicios para que eclosionen los huevecillos. Al eclosionar, salen las larvas que perforan las capsulas y se alimentan de semillas. Aunque no ataca todas las semillas.



Larva de adulto del Perforador de la cápsula de achiote, *Milgithea melanoleuca*

Araña roja: *Tetranychus sp*

Estos ácaros se alimentan succionando la savia de las plantas, produciendo des foliación. En la época seca se presentan poblaciones mayores que agravan el daño. Al secar las hojas, se decoloran y se caen. Se recomienda la liberación de controladores biológicos en el plantillo y aplicación de pegantes



Araña roja, *Tetranychus sp*

Trips de banda roja

Se alimenta de la savia de las plantas, raspando el envés de las hojas dándole apariencia de requemo. Ataques severos resultan en des foliación. Como control se recomienda eliminación hospederos en los bordes del cultivo



Trips de banda roja, Selenotrips rubrocinctus Girad

Comején: Hetotermes convexinotatus Zinder

Penetra en el árbol por cualquier cortadura en las raíces y perfora todo el xilema o corazón del árbol hasta que lo seca completamente. El mejor control es no sembrar debajo de los 300 msnm donde exista el problema del comején. Una práctica recomendable es no dejar dentro de la plantación ramas que se hayan podado, ni hacer montones de leña dentro o en las orillas de la plantación de achiote. También se debe evitar el daño de raíces cuando se limpie las malezas en el cultivo.

IDENTIFICACION Y CONTROL DE ENFERMEDADES

La Antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides Penz): Ataca tejidos nuevos, en las yemas, y penetra a través de las heridas. La enfermedad produce una proliferación de ramas en el lugar que ataca. Los brotes tiernos de las ramas que exudan resinas y las hojas también caen. Como control se recomienda aplicaciones de cobres. Otro control es realizar la poda de partes dañadas de la planta y luego cellar con una pasta de cal en los cortes elaborados y desinfección de herramientas con agua caliente.

Las condiciones de alta humedad relativa, conjuntamente con temperaturas adecuadas, favorecen el desarrollo del hongo. Este después de matar los tejidos continua viviendo en ellos, hasta volver a conseguir un ambiente favorable para su desarrollo y de nuevo ataca los tejidos tiernos de la planta, por esta razón todo el material que resulte de las podas debe ser sacado y quemarse fuera de la plantación.

El hongo causante de esta enfermedad tiene varios huéspedes alternos por lo que cuando se hace una aplicación a la plantación de achiote, debe de observarse si existe otra especie vegetal con el ataque de este hongo, eliminando hospederos cerca del plantillo.



Antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides Penz)

Mildiu polvoriento (Oidium bixae Viegas): es un polvo blanco que cubre la superficie del tallo, de las hojas y las yemas terminales impidiendo el desarrollo de las inflorescencias. Cuando el ataque es en la época de fructificación afecta las capsulas, dañando la calidad del colorante de las semillas.

Este crecimiento es más viable temprano en la mañana, a la luz del sol. Como forma de control se recomienda hacer aplicaciones de cal en agua en la base del tallo antes que se aumente la infección.



*Mildiú polvoriento, causado por el hongo *Oidium bixae* Viegas*

Muerte regresiva o descendente:

*Existen por lo menos dos hongos que contribuyen a esta enfermedad. Ellos son el *Pestalotia* sp y *Verticillium* sp. Las ramitas y brotes nuevos comienzan a morir desde la yema hacia abajo. Esto unido al ataque de antracnosis detiene por completo el desarrollo del árbol lo que finalmente lo lleva a la muerte si no es tratado el problema. Una forma de control es eliminando las ramas dañadas y orientando los surcos de siembra en dirección al sol.*

El problema se soluciona con la remoción, a través de una poda apropiada de las partes muertas y enfermas más la quema de las partes podadas.



Muerte regresiva, ocasionada por el hongo Pestalotia sp

COSECHA

La primera cosecha del achiote se obtiene en forma general a los 2 años después de haber sembrado la semilla. Luego las siguientes cosechas tienen un comportamiento anual.

La cosecha se efectúa en varios cortes debido a que la maduración de las capsulas no es pareja debido a la floración.

Para efectuar la cosecha es importante fijar la atención en los indicadores que da la planta. Entre los indicadores encontramos los siguientes:

- 1) Cambio de coloración de la capsula*
- 2) La consistencia de la capsula se torna más firme a la presión de los dedos.*
- 3) Inicio de la dehiscencia. Esto significa que algunas capsulas empiezan a abrirse por estar acercándose al secado natural.*
- 4) La semilla se endurece*
- 5) Las panojas o racimos cuelgan*
- 6) Algunas capsulas del racimo se secan*
- 7) La membrana interior de la capsula se desprende*
- 8) El colorante se hace más intenso*
- 9) Se secan y caen algunas hojas.*

No hay que dejar que la capsula se abra completamente, por que los rayos ultravioletas del sol dañan el colorante natural del achiote. Tampoco debe demorarse la cosecha.

Para efectuar la cosecha se debe utilizar una tijera de podar a fin de cortar los racimos que estén listos para la cosecha. Estos racimos se colocan en sacos para transportarlos al patio de secado en el cual permaneces durante 3 o 4 días para terminar el secamiento de la capsula y luego proceder al aporreo. Es necesario verificar cómo va el secamiento para proceder al aporreo sin demóralo mucho tiempo.

Para el aporreo manual se prepara una vara con una curvatura natural y con ella se golpean las capsulas sobre una superficie limpia y firme para extraer las semillas de las capsulas.

También puede extraerse la semilla utilizando una maquina que consiste en una tolva por donde se alimenta la maquina. La maquina tiene forma de un tubo y en la parte baja tiene una zaranda con perforaciones por donde sale la semilla y cae en otro compartimiento. Al centro del tubo lleva un eje con aspas que golpean la capsula para sacar la semilla. En esta máquina después de cada carga es necesario desalojar la basura. Esta forma de beneficiar la semilla tiene una pérdida del 1%.

Una vez sacada la semilla es necesario quitar la basura de las capsulas a fin de limpiarla. Luego la semilla esta lista para guardarla en sacos de polipropileno y llevarla al lugar de venta.

Para almacenar la semilla debe de estibarse sobre tarimas de madera o plásticas para evitar el contacto con la humedad del suelo. El lugar del almacenamiento debe de tener aireación y estar seco. La humedad que pueda absorber la semilla debido al ambiente húmedo provoca mohos y hongos que deterioran la calidad del colorante.



Semilla de achiote limpia y envasada lista para enviar a la planta Agroindustrial

RENDIMIENTO

Un árbol empieza a producir semillas a los 2 años, pero sus producción normal comienza a los 4 años. Un pequeño árbol de achiote puede producir de 2.5 a 3.0 kg de semilla, equivalente a 1942.5 kg/Mz o 42.74 quintales de semilla/mz.

<i>Rendimiento en los 5 primeros años de cultivos</i>	
<i>Año</i>	<i>Rendimiento por manzana</i>
2	4 quintales
3	14 quintales
4	30 quintales
5	40 quintales

BIBLIOGRAFIA

Centro Nacional de tecnología agropecuaria y forestal

Manual técnico el cultivo del achiote