

SAGARPA

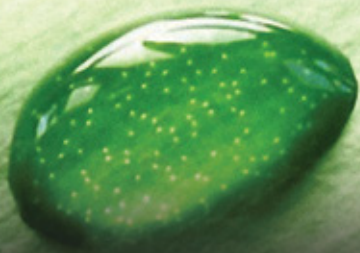
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PECUARIA Y ALIMENTACIÓN



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

AGENDA TÉCNICA AGRÍCOLA TABASCO



Directorio

MTRO. JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA

MTRO. JORGE ARMANDO NARVÁEZ NARVÁEZ

Subsecretario de Agricultura, SAGARPA

LIC. RICARDO AGUILAR CASTILLO

Subsecretario de Alimentación y Competitividad, SAGARPA

MTRA. MELY ROMERO CELIS

Subsecretaria de Desarrollo Rural, SAGARPA

MTRO. MARCELO LÓPEZ SÁNCHEZ

Oficial Mayor, SAGARPA

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI

Director General del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,

INIFAP

MTRA. PATRICIA ORNELAS RUIZ

Directora en Jefe del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP

MVZ. ENRIQUE SÁNCHEZ CRUZ

Director en Jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria,

SENASICA

LIC. MARÍA SOFÍA VALENCIA ABUNDIS

Directora General de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo, SAGARPA

M.C. SERGIO ALBERTO CURTI DÍAZ

Director Regional del Centro de Investigación Regional Golfo Centro

DR. JULIO CÉSAR VINAY VADILLO

Director de Investigación del Centro de Investigación Regional Golfo Centro

M. A. FRANCISCO GONZÁLEZ NARANJO

Director de Administración del Centro de Investigación Regional Golfo Centro

AGENDA TÉCNICA AGRÍCOLA

TABASCO

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PECUA Y ALIMENTACIÓN



Agenda Técnica Agrícola de Tabasco

© Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso Núm. 5,

Col. Barrio de Santa Catarina,

Delegación Coyoacán,

C.P. 04010, Ciudad de México.

Impreso en México

2017

Fotografías: INIFAP.

Cartografía: INEGI, SIAP.



Presentación

El INIFAP participa en los programas de extensionismo rural prácticamente desde su creación. Esta estrategia de desarrollo del campo mexicano pretende una agricultura más productiva, competitiva, rentable, eficiente y sustentable, de tal manera que los principales actores de la cadena agroalimentaria y los productores primarios, preferentemente de los estratos económicos más bajos y mejoren su calidad de vida.


Bajo este entorno es que el INIFAP tiene un papel determinante en dicha estrategia, ya que es la institución generadora de conocimientos y tecnologías agrícolas que benefician a los productores primarios del medio rural en todas las regiones agroecológicas del país. Los paquetes tecnológicos, integrados en las agendas técnicas, se pondrán a disposición y al alcance los productores agrícolas, para que hagan de ellos una herramienta que les permita reducir de costos de producción, o bien en incrementar ingresos por venta de sus productos.

Los aliados fundamentales en la estrategia de desarrollo rural son los extensionistas distribuidos en las 32 entidades federativas de la República, de quienes se espera sean los usuarios de estas Agendas Técnicas Agrícolas que los proveen de los conocimientos para ser los agentes de cambio que México necesita, debido a que fungen como enlaces entre los productores primarios y el personal científico del INIFAP; por lo que, con su apoyo se pretende lograr coberturas más amplias en la transferencia de conocimientos tecnológicos para así contribuir en aumentar la competitividad del campo mexicano.

La comunidad científica de las universidades que atienden al sector agrícola tendrá la oportunidad de tener un material de enseñanza a manera de paquetes tecnológicos que les permitirán una mejor comprensión de la implementación de las innovaciones agrícolas a los próximos profesionistas que atenderán las necesidades de los agricultores en diversos tópicos y componentes tecnológicos, con lo que estarán contribuyendo a la transformación y mejoramiento de la producción agrícola.

Por lo antes mencionado, el acervo de conocimientos plasmados en las Agendas Técnicas Agrícolas que comprenden alrededor de 100 sistemas producto serán una palanca que impulse a todos los productores agrícolas a lograr un México mejor.

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI
Director General del INIFAP







Índice

Generalidades del estado de Tabasco	7
Paquetes tecnológicos	
Arroz	11
Cacao	23
Chihua pepita	32
Chile habanero	35
Frijol (grano)	42
Gramíneas forrajeras tropicales	45
Hule	50
Limón persa	53
Maíz forraje	57
Maíz de grano	62
Palma de aceite	67
Palma de cocotero híbrido	72
Papaya	84
Piña	90
Plátano	94
Sorgo	111
Soya de temporal en otoño-invierno en Tabasco	114
Yuca	119
Abreviaturas	125
Anexos. Mapas de Tabasco	126
Agradecimientos	135







GENERALIDADES DE TABASCO

Ubicación geográfica

Tabasco se ubica al sur del Golfo de México, en la región conocida como “Llanura Costera del Golfo”. Al norte 18°39’, al sur 17°15’ de latitud norte, al este 91°00’, al oeste 94°07’ de longitud oeste.

Superficie

La superficie del estado mide 24,661 km² que representan 1.38 % del territorio nacional.

Límites

Limita al norte con el Golfo de México y el estado de Campeche, al sur con Chiapas, al este con la República de Guatemala y al oeste con Veracruz.

Orografía

La mayor parte del territorio es una planicie que se extiende a la vista, hasta el horizonte, sin obstáculo alguno y las pocas elevaciones existentes no sobrepasan 30 m de altura. Al sur existen algunas elevaciones que forman parte de la meseta central de Chiapas: los municipios de Huimanguillo, Tenosique, Tacotalpa y Teapa. Entre los cerros más importantes de la entidad, destacan El Madrigal que mide 1,000 metros sobre el nivel del mar (msnm); La Campana, La Corona y Poaná, en Tacotalpa; Coconá en Teapa, Mono Pelado en Huimanguillo y El Tortuguero en Macuspana.

Hidrografía

La disponibilidad de agua se debe a las cuencas bajas de los ríos Usumacinta y Grijalva, donde se acumula de innumerables corrientes y forma un amplio cauce que inunda grandes áreas generando, en las zonas bajas, numerosas lagunas de poca profundidad y una serie de lagunas litorales.



Clima y temperatura

Cuenta con un promedio de temperatura ponderado de 26.8 °C y una precipitación pluvial de 2,943.8 mm.

Indicadores socioeconómicos

Población: 2,238,603 habitantes, 2 % del total del país.

Distribución de población: 57 % urbana y 43 % rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22 %, respectivamente.

Escolaridad: 8.6 (casi el tercer año de secundaria); 8.6 el promedio nacional.

Hablantes de lengua indígena de 5 años y más: 3 de cada 100 personas.

Sector de actividad que más aporta al PIB estatal: Minería.

Aportación al PIB nacional: 3.4 %.

División política

El estado de Tabasco está dividido en 17 municipios.

Centros de población más importantes

Los cinco centros de población más importantes son Villahermosa, Heroica Cárdenas, Comalcalco, Macuspana y Tenosique de Pino Suárez.

Datos históricos

Existen distintas versiones sobre el origen de la palabra Tabasco. Una de ellas afirma que los aztecas nombraban los lugares de acuerdo con sus características y éste le llamaron tlapalco, que en náhuatl significa “tierra húmeda”. Cuando los primeros españoles llegaron a este territorio interpretaron que los indígenas llamaban a su cacique con el nombre de Tabasco. De igual manera nombraban al río que hoy conocemos como Grijalva. Hay quienes opinan que en realidad el nombre del cacique indígena debió ser Taabs-Coob, ya que su hermano, gobernante de Champotón se llamaba Mooch-Coob. Hacia 1500 antes de nuestra era, los olmecas se instalaron en el actual territorio de Tabasco y dejaron vestigios de su cultura en “La Venta”. Posteriormente, a partir de los

grandes avances olmecas, en el año 250 de nuestra era, los pueblos chontales y zoques desarrollaron una cultura con características propias: la Maya-Chontal.

En 1824, la Constitución le concedió a Tabasco la categoría de Estado de la Federación. Unos años después, en 1827, su capital adquirió la jerarquía de ciudad con el nombre de San Juan Bautista de Tabasco. Finalmente, en 1916, por decreto del Gobernador, el General Francisco J. Mújica, tomó el nombre de Villahermosa.

Escudo

En 1589, el rey de España Felipe II otorgó el escudo de armas a la Provincia de Tabasco. Éste consta de cuatro partes y un óvalo en el centro que representa a la virgen María. A cada lado del óvalo hay dos mundos, en azul, sobre columnas de Hércules. En la parte superior izquierda hay cuatro carteles sobre un campo de gules (color carmesí); y en la parte inferior, sobre campo de plata, una indígena, con los pechos descubiertos, grandes ramas de flores para significar la fertilidad de la tierra y coronada con un penacho, que simboliza la provincia de Tabasco. Del lado superior derecho, sobre campo de plata, un brazo empuñando una espada; en el inferior, sobre campo carmesí, un león rampante, que significa fortaleza.

Personajes ilustres

José María Pino Suárez (1869-1913). Fue un político, abogado, poeta, periodista, revolucionario mexicano, séptimo y último vicepresidente de México de 1911 hasta su asesinato en 1913, durante los eventos de la denominada decena trágica. Fue también Secretario de Justicia (1910) en el gabinete provisional de Francisco I. Madero, Gobernador de Yucatán (1911), Secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes (1912-1913) y Presidente del Senado (1911-1912). Como periodista, fue fundador y director de *El Peninsular*, y como poeta, fue autor de varias obras que se publicaron en México y en Europa. En 1969, su viuda, María Cámara Vales, recibió postmortem la Medalla Belisario Domínguez del Senado de la República, con el que se reconoció el sacrificio de Pino Suárez por la democracia y la libertad en el país.

Carlos Pellicer Cámara (1899-1977). Nació en Villahermosa. Fue escritor, poeta, museólogo y político mexicano.





José Gorostiza (1901-1973). Perteneció al llamado grupo de Los Contemporáneos (1928- 1931). Fue profesor de Literatura Mexicana en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en 1929; de Historia Moderna en la Escuela Nacional de Maestros, en 1932; y jefe del Departamento de Bellas Artes de la Secretaría de Educación Pública (SEP). De 1958 a 1963 trabajó como Subsecretario de la Secretaría de Relaciones y como Secretario de la misma en 1964. El 14 de mayo de 1954 fue nombrado miembro de la Academia Mexicana de la Lengua.

Fuente: INEGI 2010, SIAP.



ARROZ

Introducción

En México existen tres zonas agroclimáticas distintivas para el cultivo del arroz: el trópico húmedo, el trópico subhúmedo y el trópico seco, cada una con diferentes problemáticas, entre las que se encuentran los altos costos de producción, restricciones en el uso del agua de riego e irregularidad en la distribución de las lluvias. Esto ocasiona sequía intraestival, competencia con malezas, ataque de plagas y enfermedades, deficiencias o toxicidad nutricional, entre otros problemas.

Se ha determinado que el problema principal que enfrenta el cultivo de arroz es su baja rentabilidad y que sus principales causas son los altos costos de producción, los bajos rendimientos del cultivo y los bajos precios del producto. Los bajos niveles de rendimiento del cultivo se deben al manejo inadecuado de las labores culturales, la competencia con malezas, los daños ocasionados por plagas y enfermedades, la distribución irregular de la precipitación, la escasez y la baja calidad del agua de riego, la baja disponibilidad de semilla de calidad y el deficiente manejo de la nutrición del cultivo.

En su mayoría, la producción de arroz en la región central del Golfo de México, proviene, de áreas temporales, las cuales se caracterizan por tener precipitación pluvial abundante, aunque mal distribuida, durante el ciclo de cultivo, factor determinante en la producción. La variedad Milagro Filipino Depurado es una



de las más afectadas debido a que es susceptible a las deficiencias de humedad y a la presencia de plagas y enfermedades que disminuyen su rendimiento 46 % cuando las condiciones son desfavorables. Sin embargo, si la sequía ocurre durante la fase reproductiva del cultivo, la pérdida del rendimiento puede llegar a ser total. Este déficit de humedad afecta el rendimiento del grano y su calidad, y sus efectos van desde retraso de la floración, incompleta excersión y reducción del tamaño de panícula, alto porcentaje de esterilidad, deformación y atrofiamiento de granos, hasta mayor yesosidad y menor consistencia del endospermo. También la falta de humedad favorece la presencia de enfermedades como la “quemadura del arroz” en follaje, cuello y ramificación de la panícula.

Preparación del terreno

En el cultivo del arroz, la preparación del terreno se puede realizar en seco o en húmedo. La preparación en seco es similar a la que se realiza para cultivo de cereales e incluye operaciones preliminares, labranza primaria y labranza secundaria.

Operaciones preliminares. Comprenden el corte y picado de los residuos del cultivo anterior y de las malezas, con una chapeadora o un paso de rastra superficial, para incorporar al suelo los residuos vegetales. Esta operación se debe realizar alrededor de dos meses antes de la siembra del cultivo para dar tiempo a la descomposición del material incorporado.

La labranza primaria. Consiste en un barbecho con el arado de discos o de vertedera en suelos profundos. Los suelos deben barbecharse a una profundidad de 20 a 30 centímetros (cm), con la finalidad de invertir horizontes, incorporar residuos de la cosecha anterior y malezas, así como exponer los huevecillos y las larvas de plagas a la acción directa del sol. Se sugiere que esta labor se realice un mes antes de la siembra. En suelos poco profundos con capa arable muy delgada, también, se sugiere sustituir el barbecho por una rastra pesada.

Labranza secundaria. Ésta se realiza mediante el paso de una rastra semipesada, con la finalidad de desmoronar los terrones que se formaron durante la labranza primaria y facilitar la siembra. Generalmente, para este tipo de labranza se realizan dos pasos de rastra, el segundo en sentido perpendicular al primero. Se recomienda emparejar o nivelar el terreno para evitar encharcamientos y el arrastre de la semilla de las partes altas a las partes bajas del terreno, por escurrimientos después de una lluvia intensa. Con esta labor, se distribuye mejor la humedad en el suelo y se obtiene una germinación

más uniforme. Para conservar la humedad de las lluvias y reducir la erosión del suelo, es necesario trazar curvas de nivel o bordos de contención; se requiere que éstos sean de 20 cm de alto y de 60 a 70 cm de ancho, con un desnivel entre bordos no mayor de 10 cm. La preparación de terrenos en húmedo, conocida como “fangueo”, no se ha implementado en las siembras comerciales de arroz en Tabasco, sin embargo, puede ser ventajosa cuando el exceso de lluvias no permite preparar el suelo en seco. El fangueo se recomienda en suelos pesados donde es posible mantener el suelo en suspensión y se puede formar el fango.

La preparación del terreno en húmedo incluye las siguientes operaciones: aradura básica, enlodamiento de la tierra, endurecimiento de la capa inferior y nivelación del micro-relieve de la superficie. Si el suelo no está muy duro, se barbecha en seco con arado convencional; de lo contrario, se riega el suelo antes de arar para humedecerlo. En suelos inundables, el fangueo se inicia una vez que las lluvias hayan acumulado una lámina de agua en el terreno. Para realizar esta labor, se utiliza el arado rotatorio o “rotatiller”, el cual se monta sobre el enganche de tres puntos del tractor y se acopla a la toma de fuerza. El terreno se mantiene con una lámina de agua de aproximadamente 10 cm sobre la superficie del suelo al momento de la arada, para que el lodo no se adhiera al arado rotatorio. Después de la primera arada, se reduce la lámina de agua a 2 cm durante siete días para que las malezas germinen y se puedan eliminar con la segunda arada. Después del fangueo y de la formación de una capa dura debajo del lodo, se debe de verificar nuevamente el nivel del terreno y llevar el lodo de las partes altas a las partes bajas utilizando la cuchilla o pala trasera del tractor y el rastrillo. Con el fangueo se eliminan la mayoría de las malezas que hubieran afectado al cultivo.

Fechas de siembra

En el sureste de México, el arroz se cultiva principalmente en condiciones de temporal, por lo que la fecha de siembra depende del establecimiento de las lluvias. En suelos bajos inundables se recomienda sembrar del 30 de mayo al 15 de junio. En suelos seminundables, la siembra se realiza del 15 de junio al 15 de julio. En terrenos altos no inundables, la siembra se puede realizar del 15 de julio al 10 de agosto. Para la siembra directa con riego en el ciclo primavera-verano, la fecha de siembra abarca del 1 de abril al 10 de agosto y en el ciclo otoño-invierno, del 1 de diciembre al 30 de enero. Las fechas de siembra





señaladas, permiten que las plantas de arroz tengan las mejores condiciones de luz y humedad para su desarrollo y productividad. Las siembras tardías tienen un efecto negativo sobre la productividad del cultivo, por lo que deberán de asociarse con la siembra de variedades de mayor precocidad para minimizar su efecto; aun así, cuando la siembra se realiza en fechas tardías, incide en una reducción del rendimiento del cultivo superior a 40 %.

Variedades

A través del tiempo se han recomendado para las siembras de temporal en el estado de Tabasco las variedades Huimanguillo A-88, Palizada A-86, Cárdenas A-80, Campeche A-80 y CICA-8. Los rendimientos promedio de estas variedades fluctúan entre 3.5 y 6 toneladas por hectárea (t/ha), su altura de planta varía entre 80 y 130 cm, tardan entre 125 y 140 días en llegar a la madurez y son de moderadamente susceptibles a moderadamente resistentes a la enfermedad “quema del arroz” o piricularia. Para las siembras de riego se han utilizado las variedades Cárdenas A-80, Campeche A-80, Palizada A-86 y Milagro Filipino Depurado, con rendimientos entre 3.5 y 6.3 t/ha. Desde inicios de 2000, se establecieron ensayos de campo y parcelas de validación en condiciones de temporal con el objetivo de identificar genotipos de arroz de granos delgados, con alta productividad en campo e industria, que superaran a la variedad Milagro Filipino Depurado y se perfilaran como nuevas variedades para su cultivo en la región central del Golfo de México. El análisis de la productividad y las características agronómicas e industriales de los materiales evaluados, permitió identificar a la línea experimental CT8349-5-61-31-21-11-M-1Cx-0Cx entre los materiales promisorios, por lo que se sugirió para su liberación y recomendación para el estado de Tabasco con el nombre de Choca A-05. Ésta es una nueva variedad de arroz de porte semienano, similar a Milagro Filipino Depurado, con altura promedio de 104 cm, que le confiere resistencia al acame; su ciclo es intermedio, con 80 días a floración y 125 días a madurez fisiológica. Es decir, florece con mayor precocidad y presenta un período más prolongado entre la floración y el llenado de grano con respecto de la variedad Milagro Filipino Depurado. Además, es resistente al ataque de la chicharrita sogata (*Tagosodes orizicolus* Muir) y a la “quema del arroz” (*Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr); es tolerante a la deficiencia de humedad en el suelo (menor que -30 kPa) y su recuperación a los daños ocasionados por ésta, es moderada. Con esta variedad se tuvieron rendimientos promedios de 4,653 kilogramos por hectárea (kg/ha) en condiciones de una distribución apropiada de lluvias, de 3,095 kg/ha en temporal errático y de 7,771 kg/ha en condiciones de riego, esto supera entre

8.6 y 192.5 % la productividad de la variedad Milagro Filipino Depurado. En la etapa de validación, Choca A-05 corroboró su mayor potencial productivo al superar los rendimientos de la variedad testigo entre 36.3 y 48.5 %, por lo que se recomendó su liberación como nueva variedad de arroz para la región central del Golfo de México. El grano de Choca A-05 es largo, delgado y cristalino, con una recuperación del 54 al 56.2 % de granos pulidos enteros sobre palay. Milagro Filipino Depurado tiene un grano de tipo medio en longitud y forma, con centro blanco y su recuperación de granos pulidos enteros es de 48 a 50 %. A partir del ciclo primavera-verano/2006, se han introducido a México materiales provenientes del Fondo Latinoamericano para el Arroz de Riego (FLAR), con sede en Colombia, de los cuales se han seleccionado aquellos que han registrado alta productividad y mejores características agronómicas. Tal es el caso de las líneas experimentales: FL05394-2P-9-1P-1P-M, FL04621-2P-1-3P-3P-M y FL05392-3P-12-2P-2P-M, que serán liberadas con los nombres de LHA A-13, INIFLAR RT e INIFLAR R, respectivamente. LHA A-13, registra una productividad promedio de 4,507 kg/ha, que supera en 11 % el rendimiento de Choca A-05 y en 99 % el rendimiento de la variedad Milagro Filipino Depurado. Por último, cabe destacar también el comportamiento productivo que registran las variedades INIFLAR RT e INIFLAR R, las cuales, en condiciones de riego, durante el ciclo otoño-invierno/2013-2014, registraron rendimientos superiores a las 7 t/ha, lo cual las ubica como materiales promisorios para su recomendación de siembra en Tabasco.

Siembra

La siembra del arroz en los sistemas de producción mecanizados, en seco o en húmedo, puede efectuarse en forma directa al “voleo” o en surcos. En las siembras al voleo la semilla se esparce de manera uniforme sobre el terreno en forma manual o con una sembradora centrífuga tipo ciclón, acoplada a la toma de fuerza de un tractor, o bien, con avión. Cuando las siembras se realizan al voleo, se sugiere la utilización de 80 a 100 kg de semilla por hectárea. La siembra en hileras se efectúa con sembradoras de grano pequeño y es necesario que el terreno esté seco y bien mullido (blando). La distancia entre hileras puede variar entre 20 y 30 cm, con una profundidad de siembra de 3 cm. Se sugiere utilizar 80 kg de semilla por hectárea. Este método tiene la ventaja de que el fertilizante también se puede aplicar durante la siembra. Es conveniente que antes de sembrar se le realice una prueba de germinación a la semilla





para ajustar la densidad de siembra y asegurar una población apropiada de plantas en el campo.

Fertilización

En términos generales, se estima que las plantas de arroz extraen del suelo 22.2 kg de nitrógeno, 3.1 kg de fósforo, 26.2 kg de potasio, 2.8 kg de calcio, 2.4 kg de magnesio y 51.7 kg de silicio por cada tonelada de grano que se produce. Los suelos en que se cultiva arroz en el sureste del país se clasifican como Vertisoles, Luvisoles y Oxisoles, generalmente tienden a ser ácidos, pobres en su contenido de nitrógeno y potasio, con niveles bajos a muy bajos de potasio intercambiable, los cuales podrían considerarse como los principales factores nutricionales que limitan la productividad del cultivo. El paquete tecnológico del cultivo de arroz en Tabasco, recomienda la aplicación de las dosis de Nitrógeno-Fósforo-Potasio (N-P-K) (80-40-00) en suelos Vertisoles y (N-P-K) (80-80-00) para suelos Luvisoles. Sin embargo, en trabajos más recientes se estudió la respuesta del cultivo del arroz a diferentes dosis de nitrógeno en condiciones de riegos de auxilio, en el que se determinó que el cultivo del arroz responde favorablemente a aplicaciones de 130 kg/ha. La dosis de nitrógeno debe dividirse en dos cantidades iguales: la primera se aplica entre 30 y 35 días después de la germinación del cultivo, y la segunda, 30 días después de la primera, es decir, durante la etapa de iniciación panicular. El nitrógeno se debe aplicar cuando el suelo esté cercano a saturación (-20 a 0 kPa) y libre de malezas, para que la planta de arroz aproveche mejor este nutrimento. Así mismo, en trabajos con fertilización con potasio, se llegó a determinar que con aplicaciones de 141 kg/ha de K_2O en un suelo Vertisol, se obtiene la respuesta óptima del cultivo del arroz, situándose la dosis óptima económica al aplicar 124 kg/ha de K_2O . Por lo que se sugiere que el cultivo del arroz se fertilice con una dosis de (N-P-K) (130-40-124), aplicando todo el fósforo y el potasio al momento de la siembra.

Control de malezas

Por su efectividad y facilidad de aplicación, el uso de productos químicos es el método más utilizado para el control de malezas en el cultivo del arroz. El control químico está basado en el empleo de herbicidas selectivos, que prácticamente inhiben a las malezas sin causar daños al cultivo, o bien, éste es mínimo o tolerable por el cultivo y no afecta el rendimiento del grano. Estos herbicidas pueden aplicarse en preemergencia o postemergencia. Los

herbicidas de aplicación preemergente, se aplican después de la siembra del arroz, pero antes de la emergencia tanto del cultivo como de las malezas. Deben aplicarse en suelos saturados de humedad o cercanos a saturación, sin llegar al encharcamiento, por lo que si el arroz se siembra en seco, la aplicación debe de aplazarse hasta después de que el terreno se humedezca a causa de lluvia o riego.

Dos ejemplos de herbicidas de aplicación preemergente son Pendimetalina y clomazone. Los herbicidas de aplicación postemergente pueden ser de contacto y sistémicos, se aplican después de la emergencia del arroz y de la maleza; los más comunes son Propanil, fenoxaprop-p-etil, bispiribac-sodio, cihalofop-butilo, 2,4-D y bentazón. Si la humedad inicial es suficiente para la emergencia del arroz y de las malezas, es recomendable utilizar herbicidas de aplicación postemergente, o mezclar un preemergente con un postemergente y realizar la aplicación de la mezcla en postemergencia temprana (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos que pueden aplicarse para controlar malezas en el cultivo del arroz

Herbicida	Dosis (g *i.a./ha)	Época de aplicación	Malezas que controla
Clomazone	480	Preemergencia	Zacates anuales y alguna hojas anchas anuales
Pendimetalina	1,600	Preemergencia	Zacates anuales y algunas hojas anchas anuales
Propanil	2,880 a 3,600	Postemergencia intermedia	Zacates anuales, algunas hojas anchas anuales y ciperáceas anuales
Fenoxaprop-p-etil	45 a 67.5	Postemergencia intermedia y tardía	Zacates anuales y perennes
Bispiribac-sodio	22 a 30	Postemergencia temprana e intermedia	Zacates anuales y algunas especies de hoja ancha
Cihalofop-butilo	315 a 360	Postemergencia intermedia y tardía	Zacates anuales
2,4-D (2,4-D amina, Hierbamina, Fitoamina)	240 a 480	Postemergencia intermedia	Hojas anchas, ciperáceas anuales y perennes

Continúa Tabla 1...



Continúa Tabla 1...

Herbicida	Dosis (g *i.a./ha)	Época de aplicación	Malezas que controla
Bentazón	480 a 960	Postemergencia intermedia	Hojas anchas, ciperáceas anuales y perennes
Propanil + clomazone	2,880 + 480	Postemergencia temprana	Zacates anuales, algunas hojas anchas y ciperáceas anuales
Propanil + pendimetalina	2,880 + 1600	Postemergencia temprana	Zacates anuales, algunas hojas anchas y ciperáceas anuales
Propanil + 2, 4-D	2,880 + 480	Postemergencia intermedia	Zacates anuales, hojas anchas, ciperáceas anuales y perennes
Propanil + bentazón	2,880 + 720	Postemergencia intermedia	Zacates anuales, hojas anchas, ciperáceas anuales y perennes
Bispiribac-sodio + clomazone	22 + 480	Postemergencia temprana	Zacates anuales, hojas anchas y ciperáceas anuales
Bispiribac-sodio + pendimetalina	22 + 1,600	Postemergencia temprana	Zacates anuales, hojas anchas y ciperáceas anuales
Cihalofop-butilo + clomazone	315 + 480	Postemergencia temprana	Zacates anuales y hojas anchas
Cihalofop-butilo + pendimetalina	315 + 1,600	Postemergencia temprana	Zacates anuales y hojas anchas
Fenoxaprop-p-etil + bentazón	45 + 720 67.5 + 960	Postemergencia temprana y Tardía	Zacates, hojas anchas y ciperáceas anuales y perennes

*i.a. = ingrediente activo.

Postemergencia temprana (8 a 10 días después de la emergencia), intermedia (10 a 15 después de la emergencia) y tardía (después de 15 días después de la emergencia). En aplicaciones postemergentes se recomienda añadir surfactantes no iónicos entre 125 y 250 mililitros (ml) por cada 100 litros (l) de agua.

Control de plagas y enfermedades

Durante las etapas iniciales del cultivo, es común la presencia de gusanos trozadores y defoliadores, los cuales pueden controlarse con aplicaciones de

Cipermetrinas en dosis de 0.25 l/ha; durante la etapa de amacollamiento e inicio de floración la presencia de barrenadores del tallo y defoliadores, pueden controlarse con aplicaciones de Monocrotofos en dosis de 0.5 a 1 l/ha. La presencia de Chinche café durante el período de floración y llenado de grano puede combatirse con aplicaciones de Paratión metílico 50 % en dosis de 1 l/ha. El combate de plagas en el cultivo del arroz, está en función del número de individuos que se contabilicen en el cultivo, fluctuando el umbral alrededor de cuatro individuos por metro cuadrado (m²) Al igual que las aplicaciones de herbicidas, los insecticidas deben de diluirse en agua 300 o 400 l/ha para aplicaciones terrestres y en 80 l/ha, si la aplicación es aérea. El control químico sólo se debe de utilizar en aquellos casos en que las medidas preventivas no logren disminuir la población de la plaga por debajo del umbral económico (Tabla 2).

Tabla 2. Plagicidas para el control de sogata, picudo acuático y chinche café

Nombre técnico	Nombre comercial	Modo de acción	Dosis (g i.a./ha)
Sogata			
Etofenprox	Trebon 10 EC	Contacto e ingestión	70
Imidacloprid	Confidor 350 SC	Sistémico, contacto e ingestión	35
Acetamiprid	Rescate 20 PS	Sistémico	30
Cipermetrina	Arrivo 200 CE	Contacto e ingestión	100
Monocrotofos	Azodrín, Nuvacrón 60	Sistémico y de contacto	600
imidaclopril	Confidor 350 SC	Sistémico	35
Lambda cyalotrina	Karate 50 EC	Contacto e ingestión	10
Thiametoxan	Cruiser 350 FS	Sistémico, contacto e ingestión	25
Picudo acuático			
Carbofurán	Furadán 350 L	Sistémico y de contacto	350-700
Fipronil	Regent 200 SC	Contacto e Ingestión	75-100
Chinche café			
Paratión metílico	Paratión metílico 500	Contacto e ingestión	500
Etofenprox	Trebon 10 EC	Contacto e ingestión	100-200





Las enfermedades son una de las principales limitantes de la productividad del arroz en el mundo y la causa de la inestabilidad del rendimiento de este cereal en muchas áreas productoras. La siembra de variedades de alto rendimiento en monocultivo y la fertilización con altos contenidos de nitrógeno, constituyen las principales prácticas agronómicas que contribuyen a incrementar la incidencia y la severidad de sus enfermedades. Aunque existen alrededor de 74 enfermedades asociadas, se considera que alrededor de 12 de ellas limitan su producción en América y que la mayoría son causadas por hongos. Las enfermedades más ampliamente diseminadas son: piricularia o “quema del arroz” (*Magnaporthe grisea* (Hebert); comb. nov. Barr. antes *Pyricularia oryzae* Cav.); mancha café (*Helminthosporium oryzae*); y el escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae* Hashioka & Yokogi).

También existen algunas enfermedades causadas por bacterias, virus y nemátodos, pero no son de importancia en la región. Otras enfermedades conocidas del arroz en el mundo son: *Rhizoctonia solani* (KUHN), *Sarocladium oryzae* (Sawada), *Cercospora oryzae* Miyake y el no menos importante Virus de la hoja blanca del arroz (Tabla 3).

Tabla 3. Fungicidas recomendados para el control de *Magnaporthe grisea*, *Bipolaris oryzae*, *Cercospora oryzae*, *Rhynchosporium oryzae* y *Rhizoctonia solani*

Nombre técnico	Modo de acción	Dosis (g i.a./ha)
<i>Magnaporthe grisea</i>		
Azoxystrobin	Sistémico	150
Benomilo	Sistémico	175
Carbendazim	Sistémico y de contacto	125 a 500
Isoprothiolan	Sistémico	480 a 600
Triciclazol	Sistémico	150 a 225
Tiofanato metílico	Sistémico	490 a 700
Kasugamicina	Sistémico	23 a 34
Edifenfos	Contacto	500
Triflumizole	Sistémico	30 a 45
Tiabendazol	Sistémico	300 a 420

Continúa Tabla 3...

Continúa Tabla 3...

Nombre técnico	Modo de acción	Dosis (g i.a./ha)
<i>Bipolaris oryzae</i>		
Propineb	Contacto	1,050 a 1,400
Tebuconazol	Sistémico	190 a 250
Propiconazol	Sistémico	125 a 250
Mancozeb	Contacto	1,500 a 2,250
Myclobutanil	Sistémico	90 a 130
Triadimenol	Sistémico y de contacto	30 a 37.5
<i>Cercospora oryzae</i>		
Azoxystrobin	Sistémico	100 a 125
Metil tiofanato	Sistémico	490 a 700
Carbendazim	Sistémico y de contacto	125 a 500
Tebuconazol	Sistémico	125
Propiconazol	Sistémico	125 a 187
<i>Rhynchosporium oryzae</i>		
Fenbuconazol	Sistémico	100 a 150
Mancozeb	Contacto	1,500 a 2,250
Myclobutanil	Sistémico	90 a 130
<i>Rhizoctonia solani</i>		
Azoxystrobin	Sistémico	162 a 227
Epoxiconazol + Kresoxim	Sistémico	187.5

Como medidas preventivas se sugiere: usar variedades resistentes, evitar altas dosis de siembra y altas dosis de fertilizantes nitrogenados. Las aspersiones se deben realizar cuando se encuentren manchas en 5 % de las plantas y tengan 5 % de follaje dañado. Es relevante señalar que las aplicaciones de potasio disminuyen la incidencia de enfermedades en el cultivo.

Cosecha

Es muy importante recordar que el atraso de uno, dos o tres días en la cosecha del grano, significa pérdida de rendimiento. Es por eso que es fundamental determinar el momento de la cosecha porque resulta un parámetro que afecta en gran medida la recuperación de granos enteros en el molino. El momento de la cosecha del arroz varía en función del destino de la producción: consumo del grano o





su uso como semilla. Si el arroz es para consumo, la cosecha se realiza cuando el grano tiene entre 22 y 25 % de humedad, lo cual ocurre de 30 a 35 días después de la floración del cultivo. Si se cosecha grano con menor contenido de humedad, se puede reducir la recuperación de granos enteros. Antes de realizar la cosecha conviene revisar el cultivo cada tercer día después de los 30 días de haber ocurrido la floración, para confirmar la maduración del grano y decidir el mejor momento para realizar la cosecha. Un indicador es cuando los granos de las dos terceras partes de la panícula a partir de la punta adquieren una consistencia dura y clara al descascararse con la mano, mientras que el tercio basal restante de las mismas panículas se encuentran en la etapa final de endurecimiento. Se sugiere realizar la cosecha cuando el rocío sobre el grano y las hojas hayan desaparecido, lo cual normalmente ocurre entre las 9 y 10 de la mañana. Por otra parte, cuando el destino de la producción es para semilla, es recomendable cosechar con contenidos de humedad menores a 15 %.

La cosecha se puede realizar en forma manual y mecanizada, dependiendo de la superficie a cosechar. En áreas pequeñas se puede cosechar en forma manual, cortando las plantas de arroz con una hoz a una altura de 15 a 20 cm del suelo y formando manojos, los cuales se deben golpear dentro de tinas o tambos arroceros, cajones de madera o en tarimas donde se colecta el grano para empaquetarlo en costales y llevarlo al molino para su procesamiento. La cosecha mecanizada se realiza con máquinas cosechadoras o combinadas, con las que se reduce el tiempo, el esfuerzo requerido y el costo de la cosecha. Se sugiere realizar una limpieza exhaustiva de la cosechadora antes de utilizarla, sobre todo en el caso de cosechar lotes de producción de semilla.

Para mayor información dirigirse con el autor:
M. C. Alfredo Jiménez Chong
Correo electrónico: jimenez.jose@inifap.gob.mx
Teléfono: 01800 088 2222 ext. 87514
Campo Experimental Huimanguillo/CIRGOC





CACAO

Introducción

El cacao *Theobroma cacao* L, es una planta umbrófila originaria del trópico húmedo. Presenta frutos en forma de drupa de color verde a rojo de 10 a 30 centímetros (cm) de longitud, dentro de la cual se encuentra de 25 a 40 semillas de sabor amargo y de color púrpura a blanco. El árbol alcanza una altura de 6 a 8 m y tiene hojas latifoliadas de hasta 30 cm de longitud y pequeñas flores de color rosa a blanco de 2 a 5 cm de longitud, contenidas en los cojinetes florales que se forman en el tronco y en las ramas más viejas.

Las semillas contienen hasta 50 % de grasa y se utilizan principalmente para el consumo humano como materia prima para la elaboración de chocolates, manteca de cacao y cacao en polvo o cocoa. En la industria, la manteca de cacao se usa para elaborar cosméticos y perfumería.

En la cocina mexicana, el chocolate se usa como ingrediente en postres y en infinidad de platos salados, entre ellos en la preparación del mole.

Región agroecológica

La precipitación pluvial necesaria es de 1,200 a 3,000 milímetros (mm) y la óptima es de 1,800 a 2,500 mm bien distribuidos durante del ciclo. Los cultivos, presentan baja tolerancia al déficit de agua y son afectados en los meses con menos de 100 mm la floración y brotación de hojas.

La planta prospera en un rango de temperatura promedio anual de 23 a 28 °C, pero la óptima es de 25.5 °C. Se cultiva desde 0 hasta 1,200 metros sobre el





nivel del mar (msnm), aunque es mejor de 400 a 800 msnm. Necesita una humedad relativa anual promedio de entre 70 y 80 % y requiere estar libre de vientos fuertes persistentes durante el ciclo productivo. La luminosidad es variable dependiendo del ciclo productivo en el que se encuentre, de 40 al 50 % para el cultivo en formación y del 60 al 75 % para plantación adulta.

Suelo. Aunque tolera suelos con una profundidad de 0.60 metros (m) lo mejor es seleccionar suelos con una profundidad de entre 0.8 a 1.5 m. Textura: mediana (franco, franco-arcilloso, franco-arenoso): 30 a 40 % arcilla, 50 % arena y 10 a 20 % limo. Requiere suelos bien estructurados con 66 % de porosidad y no menos de 10 %, con buena retención de humedad. Drenaje: un buen drenaje es esencial y deseable.

Los suelos deben de tener un pH óptimo de 6.0 a 7.0 y un contenido mayor a 3 % de materia orgánica, con una relación carbono/nitrógeno (C/N) de 9 como mínimo. La capacidad de intercambio catiónico debe ser superior a 12 miliequivalentes por 100 gramos (g) de suelo en la superficie y más de cinco en el subsuelo. Requiere suelos con una fertilidad media a alta, con un contenido de boro y calcio que supere a las 0.2 partes por millón (ppm), magnesio y potasio mayor a 2 y 0.24 miliequivalentes (meq) por 100 g de suelo, respectivamente. La saturación de bases debe ser mayor a 35 %.

Producción de planta injertada

El proceso de producción de planta por injerto tiene una duración de 8 meses contados a partir desde la siembra del patrón hasta que la planta se trasplanta a la plantación definitiva.

Recolección de mazorcas y preparación de semillas

Se recomienda coleccionar mazorcas de los clones IMC 67, SPA 9 y de las variedades regionales amelonado y angoleta, seguidamente se extraen las semillas y se depositan en un recipiente con aserrín y se frota para eliminar el mucilago, posteriormente las semillas se depositan en bolsas de polietileno por un periodo de 2 a 4 días, hasta la brotación emergencia de la raíz.

Embolsado

Se sugiere usar bolsas plásticas de color negro de 15 × 25 centímetros (cm). Para su llenado se recomienda usar suelo de textura franca, cribado para

eliminar terrones, piedras, etc. y desinfectado con el fungicida ethyl mercaptan en dosis de 250 gramos (g) en 200 litros (l) de agua con el objetivo de evitar la proliferación de hongos del suelo como Phytium, Phytophthora y Rhizoctonia.

Ubicación y establecimiento del vivero

Se deben establecer en cobertizos construidos con estructuras de madera de 2.5 metros (m) de altura, los cuales deben de estar cubiertos con una maya sombra que deje pasar 30 % la luz del sol. Las plantas deben acomodarse en hileras de 4 plantas. Para la fertilización se debe aplicar fertilizante foliar con la fórmula 11.5-8-6 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) en dosis de 2.5 mililitros por litro (ml/l) de agua a partir de los 30 días y hasta los 4.5 meses, con una frecuencia de 15 días. Para complementar la nutrición de las plantas se recomienda aplicar mensualmente al suelo 5 gramos (g) de fertilizante solido (N-P-K) (75-75-75) por planta.

Control de plagas y enfermedades

Para controlar las plagas del follaje y del tallo, a partir de un mes de edad y cada 15 días, se recomienda aplicar el insecticida dimetil ditiofosfato (organofosforado) en dosis de 1.25 ml por litro de agua, para los hongos que afectan las hojas como Colletotrichum y Phytophthora se debe aplicar cada 15 días el fungicida oxiclورو de cobre al 85 % en dosis de 1.5 g/l de agua.

Las malezas que se desarrollen en las bolsas se eliminarán manualmente cada 15 días. El riego se realizará de acuerdo con las condiciones de precipitación del lugar, comúnmente se realiza cada tercer día. En esta etapa el patrón o portainjerto deberá tener una edad entre cuatro a cinco meses, para alcanzar un diámetro del tallo entre 1 y 1.5 cm para poder iniciar el proceso de injertación.

Clones recomendados

Los clones recomendados para el establecimiento en la región de la Chontalpa en Tabasco son: INIFAP 1 (RIM 76 A × EET 400), INIFAP 8 (RIM 76 A × EET 48), INIFAP 9 (RIM 75 × SPA9), Carmelo C-1 y Blanco marfil.

Características de las varetas

Las varetas se obtienen de las ramas, se recomienda que las varetas a utilizar tengan de 6 a 8 semanas de edad, cada vareta debe contener de 6 a 8 yemas de





color verde oscuro y semilignificada. Las varetas cortadas deben usarse durante los primeros dos días para que la viabilidad de la yema no se pierda.

Injerto de clones de cacao

Se recomienda el método de enchapado lateral, utilizando yemas de los clones recomendados, esta se realiza de la siguiente manera: a) Se hace un corte horizontal de un centímetro de ancho a 4 cm por debajo de la cicatriz que dejan los cotiledones del patrón. b) A partir de los extremos del corte horizontal y en sentido vertical, se hacen dos incisiones que lleguen casi al nivel de la cicatriz cotiledonar. Con la punta de la navaja se levanta la lengüeta (corteza del patrón) y el patrón queda listo para recibir la yema. c) Se corta la yema de un tamaño ligeramente menor al corte que se hizo en el patrón y se inserta debajo de la lengüeta, procurando que las superficies de la yema y el patrón entren en contacto. d) Con una cinta de polietileno transparente de 1.5 cm de ancho, se envuelve el injerto comenzando desde la parte inferior hasta 3 cm por encima del injerto en la parte superior.

Desvenado y corte del patrón. A los 15 días después de realizar el injerto, se elimina la cinta y se corta la lengüeta, si el injerto prendió aparecerá de color verde al rasparle la corteza. Diez días después, la punta del patrón se dobla en sentido contrario a la posición de la yema, para estimular la emergencia del brote.

Poda del patrón. Cuando el brote se desarrolla normalmente y el primer par de hojas se endurece, se corta el patrón a 4 cm por encima del parche cubriéndose con sellador, preparado con pintura vinílica y 30 gramos por litro (g/l) de oxiclورو de cobre al 85 %, de allí en adelante se darán todos los cuidados necesarios a la nueva planta. El mantenimiento de plantas injertadas se lleva a cabo por un periodo de 4 meses.

Fertilización

Una vez emergida la yema, las nuevas plantas deberán fertilizarse para asegurar un desarrollo del injerto. Se recomienda aplicar fertilizante foliar (N-P-K) (11.5-8-6) en dosis de 2.5 ml por litro de agua. Para complementar la nutrición también se aplicarán 5 g de fertilizante sólido (N-P-K) (75-75-75) por planta, de los 6 a 8 meses de edad.

Control de plagas y enfermedades

Para controlar plagas de insectos como larvas defoliadoras, diabrotica y barrenadores del tallo se deben hacer aplicaciones del insecticida dimetil ditiofosfato (organofosforado) cada 15 días en dosis de 1.25 ml por litro de agua. Para los hongos que afectan las hojas de las plántulas como *Colletotrichum* y *Phytophthora*, se recomienda hacer aplicaciones cada 15 días del fungicida oxiclورو de cobre al 85 % en dosis de 1.5 g por litro de agua.

La maleza que se desarrolle en las bolsas se deberá eliminar manualmente cada quince días. Una vez desvendado el injerto la planta se regará diariamente.

Características de una planta injertada

Para considerar a una planta injertada de calidad, esta debe reunir ciertas características en su desarrollo, una altura de 20 centímetros, medidos a partir de la bolsa. El tallo debe ser vigoroso, con un grosor mayor a 0.5 centímetros de diámetro y libre de ramas. La planta debe presentar de 5 a 10 hojas turgentes, bien desarrolladas y de color verde claro a verde oscuro. La raíz debe ser ramificada, sin dobleces y sin salir de la bolsa. La corona o cuello de la raíz debe ser recto, libre de torceduras (cola de cochino). La planta debe presentar buen estado sanitario tanto de la parte aérea como del sistema radical, sin presencia de heridas, salvo las del corte para eliminar el tallo del patrón y las ramas laterales, las cuales deben estar selladas y cicatrizadas.

Variedad

Se utilizan las plantas propagadas por injerto de los clones INIFAP 1, INIFAP 8 e INIFAP 9 de ocho meses de edad.

Plantación

Se recomienda hacer cepas de 40 × 40 × 40 cm. El suelo de éstas debe mezclarse con la materia orgánica superficial y retornarlo a las cepas en el momento del trasplante. Es conveniente separar el suelo de los primeros 20 cm y depositarlo en el fondo de la cepa. La mejor época para establecer las especies de sombra es al iniciar la temporada de lluvias, en junio y julio. Un año después se debe efectuar el trasplante del cacao.





Periodo de plantación

El suelo se debe preparar durante junio y julio, antes del inicio de la época de las lluvias fuertes, que en Tabasco se presentan a partir de septiembre, época en la cual se planta el cacao y los árboles de sombra. El control de maleza se efectúa manualmente, 20 días antes de la plantación, para eliminar los residuos del cultivo anterior o de cualquier otro tipo de vegetación existente, y permitir la incorporación de materia orgánica al suelo.

Densidad de plantación

El sistema de plantación en cuadro o marco real es el más generalizado en la región y consiste en dejar la misma distancia entre hileras y entre plantas, tanto para los árboles de cacao como para los de sombra. Se sugiere utilizar la distancia de 3×3 m entre árboles de cacao, con un arreglo en marco real o cuadro, lo cual permite obtener una densidad de 1,111 árboles por hectárea (ha).

Especies de sombra. Para sombra temporal o inicial se sugiere sembrar plátano; la distancia de plantación deberá ser igual a la del cacao. El sombreado producido por el plátano debe eliminarse a los dos años de establecida la plantación. Para sombra permanente se recomienda utilizar el cocoite o el chipilín a una distancia de 3×3 m y, posteriormente, efectuar un raleo a los cuatro años de edad de los árboles para, finalmente, quedar a 9×9 metros (Figura 1).

Mantenimiento y sanidad. Se deben eliminar las ramas entrecruzadas, secas, enfermas y los frutos enfermos. Cubrir los cortes con sellador, preparado con la mezcla de un litro de pintura vinílica con 10 gramos de oxiclورو de cobre, además, se deben eliminar los brotes tiernos del tallo y ramas principales durante los meses de enero, junio y septiembre.



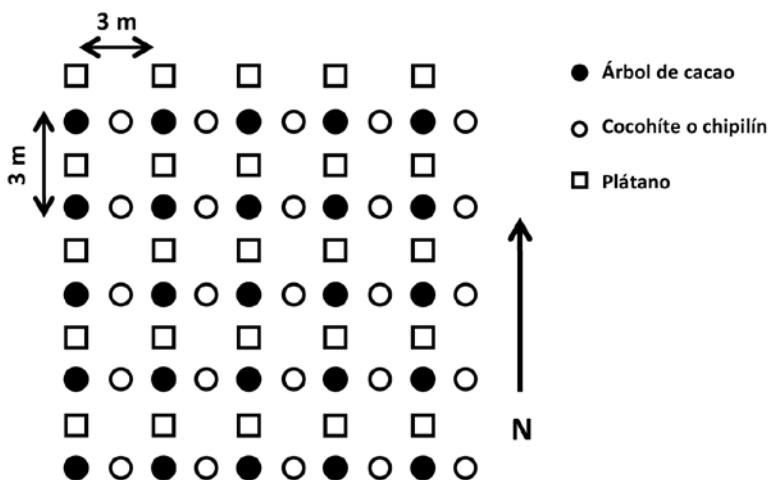


Figura 1. Croquis de una plantación de cacao con elementos a 3 m de distancia.
(●) Árbol de cacao. (○) Cocoite o chipilín. (□) Plátano

Fertilizante

Se recomienda preparar el abono fermentado bocashi (estiércol-maíz-ceniza-levadura de melaza- restos de hojas-tierra) y aplicarlo en dosis de 4 kg por árbol durante un año, dividido en dos aplicaciones una en el mes de febrero al término de las lluvias y la otra en el mes de julio al inicio de las lluvias. El abono se deposita alrededor del tronco del árbol a 1.5 m, antes se debe limpiar la línea de aplicación de hojarasca para posteriormente cubrir de nuevo con la hojarasca.

Control de maleza

Se debe realizar en forma manual con machete, dejando la maleza tendida sobre la superficie tres veces al año preferentemente en los meses de febrero, julio y octubre.

Regulación de sombra. Para mantener en buen estado una plantación se debe tener 50 % de sombra para plantaciones en desarrollo, mediante la poda de ramas y eliminación de árboles de sombra, esta actividad deberá realizarse en el periodo de lluvias, preferentemente en el mes de septiembre a diciembre.





Poda

Formación. En plantas propagadas por injerto se debe formar un falso candelero a una altura inicial de 1.5 m, eliminando las ramas pegadas al suelo.

Manejo de insectos benéficos

Los insectos que polinizan las flores de cacao son las mosquitas del género *forcypomia*, por lo que se recomienda establecer nueve sitios de cría equidistantes a 25 m entre cada uno en los meses de mayo a julio, utilizando rodajas de dos tallos de plátano.

Control de plagas y enfermedades. Tomar en cuenta que en general los ataques de trips *Selenothrips rubrocinctus* sólo son severos en plantaciones con sombra muy escasa y árboles con nutrición deficiente, por lo cual es necesario proporcionar un sombreado de 40 a 50 % y realizar una nutrición adecuada.

Para el caso del salivazo *Clastoptera laenata* y el pulgón *Toxoptera aurantii*, la actividad de sus enemigos naturales y la tolerancia del cacao a su daño provocan que el árbol soporte ataques que afecten hasta una cuarta parte de la floración total. En caso de requerirse aplicaciones de insecticidas para controlar ambos insectos, se sugiere realizar aspersiones a los árboles que están afectados usando Dimetil ditiofosfato (organofosforado) en dosis de 1 l/ha, las aspersiones se deberán hacer después de las 10 de la mañana, ya que durante las primeras horas del día se presenta una mayor actividad de los insectos polinizadores.

Monilia y mancha negra. Eliminar o remover frutos enfermos por moniliasis o mancha negra cada semana y dejarlos sobre el suelo y cubrirlos con la hojarasca. A partir de la formación de chilillos se sugiere realizar aspersiones mensuales de hidróxido cúprico a 77 % dirigidas a los frutos de todo el árbol.

Cosecha de cacao

La cosecha se lleva a cabo en el periodo de septiembre a marzo, debe realizarse con una frecuencia de 8 a 10 días. Para obtener un grado de madurez uniforme, los frutos deben pasar de color verde a amarillo y de rojo a naranja según la variedad, asimismo, también la cosecha oportuna evita pérdidas por sobremaduración y ataque de pájaros.

Mantenimiento al drenaje

Desazolvar anualmente los drenes parcelarlos y colectores. El proceso de producción de planta de cacao por injerto tiene una duración de 8 meses, contados a partir de la siembra del patrón hasta que la planta se trasplanta a la plantación definitiva.

Para mayor información dirigirse con los autores:

Dr. Alfonso Azpeitia Morales

M.C. Miguel Ángel Ramírez Guillermo

Correo electrónico: azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx

ramirez.miguel@inifap.gob.mx

Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87507

Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





CHIHUA PEPITA

Introducción

El sureste mexicano cuenta con las características propicias y adecuadas para el desarrollo de la actividad agrícola de siembra de calabaza para la extracción de su semilla debido a bajos costos de producción, precios de venta atractivos, demanda insatisfecha del mercado nacional, la posibilidad de realizar importaciones, el crecimiento del consumo y su diversificación. Por lo que este paquete tecnológico para la producción de calabaza chihua en Tabasco pretende ser la herramienta que apoye dicha producción.

Preparación del terreno

Iniciar la preparación de suelo un mes antes de la siembra para contribuir al control de malezas y plagas del suelo. Si el suelo está compactado y su textura es fina se recomienda labranza convencional, si el suelo ya ha sido cultivado y es de textura gruesa se puede utilizar labranza mínima. Para evitar los encharcamientos se sugiere nivelar el terreno.

Periodos de siembra o plantación. Se recomienda sembrar del 1 de mayo, o del inicio de temporal, hasta el 15 de julio y utilizar la variedad criolla.

Siembra

Sembrar en hileras de 3.60 metros (m) de ancho, a una distancia de 0.90 m entre cepas (con dos semillas cada una) cuando la siembra se realiza en terrenos mecanizados y el control de malezas se hace con maquinaria. En los



mismos terrenos mecanizados, cuando el control de malezas se realiza con herbicidas, la distancia recomendada entre hileras es 2 m y entre cepas 1.5 a 2 m, depositando dos semillas por cepa.

Densidad de siembra

1.5 kg de semilla por hectárea.

Fertilización

Utilizar la fórmula 60-70-45 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K); para ello, aplicar 100 kilogramos (kg) de fosfato diamónico o DAP (18-46-00) 10 días después de la emergencia; luego, hacer una segunda aplicación de fertilizante a 20 días de la primera con una mezcla de 70 kg de urea y 75 kg de cloruro de potasio. En ambos casos, realizar en forma manual y a 10 centímetros de la “pata” de la planta.

Control de malezas

Se debe controlar la maleza durante los primeros 40 días con control mecánico y antes de los 25 días con un paso de rastra en las parcelas donde se haya sembrado. Realizarla a una distancia de 3.60 m entre hileras. El control químico debe hacerse con Glifosato (Faena, 2 a 3 litros por hectárea [l/ha]) en presiembra o Fluazifop-p-Butil (Fusilade, 2 l/ha) en postemergencia; se recomienda uso de herbicidas contra malezas hoja angosta.

Control de plagas y enfermedades

Contra Gusanos barrenadores de guía y del fruto, aplicar indoxacarb (avaunt EC, 500 ml/ha); para insectos chupadores usar imidacloprid + betacyflutrín (muralla max, 250 ml/ha) o Pirimicard (Pirimor 50, 300 g/ha). Para roedores usar cebos envenenados con calabaza espolvoreados con Metolmilo (Lannate 90, 3 g/l de agua).

Entre las enfermedades más comunes que atacan a la calabaza se encuentran las “cenicillas”, cuando el ataque de esta enfermedad es muy severo, propicia la caída de hojas y deformación de frutos. Los productos sugeridos para su control son el Benomyl (Benlate, 1 g/l de agua) o el Metalaxil (Ridomil, 1.5 kg/ha).



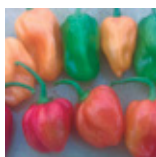


Cosecha

Se realiza 15 días después de la madurez fisiológica, es decir, entre los 90 y 100 días. Posteriormente se recolecta la pepita y se deja secar al sol.

Para mayor información dirigirse con el autor:
Ing. Sabel Barrón Freyre
Correo electrónico: barron.sabel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87510
Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





CHILE HABANERO

Introducción

La producción de chile habanero con tecnología de fertirriego y manejo integrado del cultivo emerge como una alternativa potencial para dar respuesta a los productores, debido a que su desarrollo conjuga las dos variables principales que ellos requieren para afrontar exitosamente los nuevos escenarios económicos y comerciales, ciclo corto y bajo costo, lo cual adicionalmente le conferirá un mayor valor agregado a la producción. En México se siembran 718 hectáreas (ha) de chile habanero con un rendimiento promedio de 10.8 toneladas por hectárea (t/ha), de las cuales, Tabasco produce cerca de 287 ha con un rendimiento promedio de 7 t/ha (SIAP, 2010).

Se estima que existen 595 productores dedicados a esta actividad, que generan 8 % del valor de la producción de los cultivos de ciclo corto y 1.1 % del valor total de la producción agrícola del estado. El rendimiento potencial del chile habanero para el estado de Tabasco en el ciclo primavera-verano es de 29.5 t/ha, y para el ciclo otoño-invierno de 31.2 t/ha. Los rendimientos son superiores al promedio nacional de 7.82 t/ha. A nivel experimental, se reportan en el municipio de Balancán, rendimientos de 27.5 toneladas por hectárea, los cuales se obtuvieron con una densidad de población de 22,300 plantas/ha, utilizando cobertura plástica y fertirriego.

Variedades

Se sugiere utilizar las variedades: Mayapán y Jaguar, desarrolladas por el INIFAP en Yucatán, con mejores características genéticas y productivas, y resistentes a





plagas y enfermedades. También se pueden utilizar los híbridos Chichen Itzá y Kukulkán, el primero es un híbrido muy precoz (15 a 25 días antes que una variedad, dependiendo de la temperatura de la región) que madura de verde a anaranjado. Presenta frutas firmes con un tamaño mediano a largo con forma típica, tiene una planta fuerte que produce un excelente fruto; Kukulkán planta fuerte con un excelente fruto que son extremadamente pungentes y maduran de verde a anaranjado. Ideal para la producción de salsas o para el proceso en general. Presenta muy buena maduración (18 a 28 días antes que una variedad, dependiendo de la temperatura de cada área). Ambos híbridos son resistentes al virus del mosaico del tabaco (Tobamo Po).

Producción de plántulas

Se utilizan plántulas producidas en charolas de poliestireno, las cuales tienen un mayor vigor y sanidad al momento del trasplante definitivo, así como mayor enraizamiento lo cual reduce o elimina la práctica de reposición de plántulas muertas. Las charolas más recomendables son las de 200 cavidades. Como sustrato se pueden emplear Cosmopeat, Peatmoss, Growing mix 1, entre otros, con características similares. Para la siembra se llenan las charolas con el sustrato hasta las tres cuartas partes de la capacidad total de las cavidades. Luego se colocan una o dos semillas por cavidad y se pone una capa de sustrato para tapar la semilla hasta cubrir la charola. Se les aplica agua hasta saturar completamente el sustrato. Las charolas se deben colocar en un lugar oscuro almacenadas una sobre otra y cubiertas con un plástico negro. Se revisa cada tercer día para checar la humedad, al germinar se colocan en un lugar definitivo acomodadas en una estructura que evite el contacto con el suelo, para permitir la aireación y el drenaje. Se utilizan 100 charolas/ha aproximadamente.

Es indispensable la aplicación de fertilizantes en el riego, se sugiere aplicar en 700 litros (l) de agua, un kilogramo (kg) de Polyfeed 12-43-12, 500 gramos de MAP y un kilogramo de nitrato de Potasio. Se debe agitar hasta disolverlos completamente y aplicar como riego por aspersión con bomba de mochila. Para evitar o prevenir el ataque de insectos, se deben realizar aplicaciones preventivas y alternas con Piretroides, Organoclorados, Carbamatos, mezclados con detergentes y adherentes. Se debe dosificar bien y no abusar de los insecticidas, el lugar donde se ejecute el semillero debe estar limpio y se deben eliminar malezas hospederas de plagas. Para evitar la alta incidencia de enfermedades virosas, transmitidas especialmente por la mosca blanca o el ácaro blanco, se sugiere la protección de semilleros con mallas finas como la tela de organdí y

colocar trampas plásticas de color amarillo impregnado de vaselina inodora e incolora o de aceites. El control de enfermedades se realiza cuando la plántula haya alcanzado una altura de 3.5 centímetros (cm) se le puede aplicar, para el control de la secadera o damping off, se sugiere aplicar una mezcla de Derosal 500, a razón de 1 centímetro cúbico más 2 centímetros cúbicos (cc) de Previcur por cada l de agua. Los riegos en el semillero deben realizarse diariamente, por la mañana o por la tarde, el riego se suspende por lo menos un día antes del trasplante, con el propósito de que las plantas se adapten mejor a los daños ocasionados por el trasplante. Se debe dar un riego a saturación el día del trasplante, para facilitar el arranque de plántulas y evitar daños en el sistema radical. El tiempo del semillero puede oscilar entre 25 a 30 días.

Sistema de riego. El diseño de un sistema de riego considera aspectos de agronomía del cultivo como el arreglo de la plantación o distancia entre plantas y camas (densidad de siembra), las necesidades de agua por el cultivo conocida como evapotranspiración y las características físicas del suelo, principalmente la textura y la porosidad del suelo. Otro aspecto importante es el diseño hidráulico que consiste en calcular el diámetro de las tuberías de distribución y conducción, así como la selección de las cintas de riego, a partir de su calibre, gasto y presión.

El método de riego por goteo con cintas consiste en la aplicación del agua por medio de emisores con dosis pequeñas y frecuentes. Las características nominales de las cintas y gateros son: diámetro interno de 16 milímetros (mm), calibre 0.254 milímetros, flujo de 1 litro por hora (l/hr), espacio entre emisores de 0.2 metros, y presión máxima de 1,200 kilopascal (kPa). La uniformidad de aplicación del riego deber ser mayor que 90 %.

Construcción de camas e instalación del acolchado plástico. La construcción de la cama puede realizarse con borderos o una acolchadora mecánica. Las características del plástico son: ancho de 1.2 m, para una cama de 0.6 m, calibre de 2.28 m, perforación parcial con diámetro de 6.3 cm y 0.45 m entre espaciamiento. La instalación puede ser manual o mediante una acolchadora mecánica que contiene dispositivos para construir la cama de siembra, fertilización de fondo, colocación de la cinta y el acolchado plástico. El uso del acolchado plástico aumenta la precocidad del cultivo adelanta la maduración 20 días.





Densidad de siembra

La densidad de población de plantas depende del genotipo a sembrar y de si se usa acolchado plástico. Para la siembra de variedades utilizar un arreglo de plantación de 1.5 m entre hileras y 0.4 metros entre plantas (16,500 plantas/ha), para los híbridos se sugiere una densidad de siembra de 14,500 plantas/ha equivalente a un arreglo de plantación de 1.5 m entre camas y 0.6 m entre plantas.

El trasplante debe realizarse cuando las plantas tengan de cuatro a cinco hojas (aproximadamente de 15 a 20 cm de altura). Esto ocurre entre los 18 y 28 días después de la siembra, aunque dependiendo de la temperatura ambiental, el crecimiento puede ser más rápido, o más lento, y es posible que el trasplante se realice entre 25 a 35 días después de la siembra, preferentemente durante la tarde. Es conveniente suspender el riego del semillero uno o dos días antes del trasplante para que las plantas tengan un mejor desarrollo de raíces y resistan el cambio al campo. Para facilitar el arranque de las plántulas del semillero, hay que darle un riego pesado, el día que se realice el trasplante. Antes del trasplante, hay que remojar las raíces desnudas y lavadas de las plántulas en soluciones que las desinfectan, tales como: previcur y derosal a razón de 50 mililitros (ml) en 60 l de agua. benlate a razón de 50 g por 20 l de agua. Después del trasplante, se debe aplicar insecticidas dirigidos al tallo y cuello de las plántulas con el uso de endosulfán o cipermetrina a razón de 30 a 50 centímetros cúbicos (cc) por bomba de 18 l contra gusanos, grillos, entre otros.

Riego

El consumo de agua de una plantación de chile depende de varios factores: la región, la época de siembra, el tipo de suelo, la variedad o híbrido a sembrar y el método de riego a emplear. El manejo del agua debe de ser muy cuidadoso, porque la escasez o el exceso son inapropiados para la planta, daña la calidad del fruto, ocasionando rajaduras, o pudiera propiciar enfermedades fisiológicas en el fruto. Para conocer la humedad del suelo y determinar el momento del riego se sugiere instalar sondas “watermark”, cuyo rango de medida es de 0 a 200 kPa, o tensiómetros que tienen un rango entre 0 y 100 kPa, instalados a dos profundidades (0.1 a 0.3 metros). El cultivo requiere de una humedad cercana a la capacidad de campo (CC), la cual debe de estar bien distribuida. Los mejores rendimientos en chile se alcanzan cuando los suelos tienen

una humedad que oscila entre 15 a 35 kPa según su etapa fenológica. Los suelos sueltos y arenosos requieren de riegos más frecuentes y ligeros. La aplicación de la lámina de riego puede ser diario o cada tercer día, determinado por un número de horas por día (generalmente entre 1 a 3.5 horas según la etapa fenológica del cultivo), basado en el manual de operaciones de cada sistema.

Fertirrigación

Se sugiere efectuar el análisis de suelos del área a sembrar. Esto es de suma importancia para que se analice cuál es el contenido nutritivo del suelo y determinar que hay que aplicar, una dosis de nutrientes, el lugar o área de aplicación y épocas que lo necesita. Un buen programa de fertilización consiste en mantener el balance adecuado de los nutrimentos en la planta y en el suelo. Para generar un buen programa de fertilización es preciso conocer: el tipo de suelo, contenido de elementos (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y elementos menores como boro, zinc y hierro) qué necesita, cuánto se va a extraer, cuánto se tiene que aplicar, cómo se va a aplicar, qué fuentes de fertilizantes se usarán y la frecuencia de aplicación. En la fertilización con sistema de riego por goteo, las dosis de fertilizantes por sección que se recomiendan son las mismas que para todos los sistemas, pero se debe considerar emplear fertilizantes solubles en el agua de riego y que se inyecte en el sistema de conducción a través de equipos venturi o sistemas de bombeo. La dosis por sección se distribuye aplicando el fertilizante a diario o cada tercer día, según el programa y calendario de riego, basado en la fórmula de fertilización de 200-120-180 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K).

Control de malezas

Las malezas constituyen un verdadero problema para cualquier cultivo dado que además de competir por la luz, agua, nutrientes y espacio, son hospederos alternos de plagas y enfermedades, especialmente, hospederos de insectos chupadores, razón por la cual deben de eliminarse. El control de las malezas en el cultivo puede ser manual o químico.

Control manual. Consiste en mantener limpio el campo con azadón o machetes. Se recomienda efectuar dos a tres limpieas. En la ejecución de la primera limpia se debe aporcar la planta con la finalidad de promover el desarrollo del sistema radical.





Control químico. Se realiza con herbicidas, para ello, se deben conocer la especie de la maleza a controlar (gramínea, hoja ancha); el herbicida a emplear; conocer la textura y humedad del suelo (para el caso que se usen herbicidas que requieran de una buena humedad para lograr la mejor eficacia de control de malezas); conocer la boquilla a usar y considerar la edad del cultivo. El suelo debe estar húmedo cuando se efectúe la aplicación de cualquier herbicida. Se recomienda calibrar bien el equipo aspersor y usar la boquilla correcta (boquilla de abanico No 8002 o 8004). El uso de Glifosato se recomienda en presiembra siempre y cuando existan malezas. La aplicación debe realizarse directamente a las malezas cuando no haya viento, se sugiere adaptar una campana a la boquilla para que la aplicación sea dirigida a la maleza. Si el terreno tiene gramíneas, se pueden usar otros herbicidas como el fusilade o furore, cuya dosis es de 1.5 l/ha. La aplicación de estos herbicidas se realiza de 20 a 25 días después del trasplante, o cuando las malezas estén en crecimiento activo y antes de que florezcan.

Control de plagas y enfermedades

Uno de los mayores problemas ha sido su reconocimiento y el abuso del control con plaguicidas. Para el control de una plaga es necesario conocer: la edad del cultivo que afecta o daña; hospederos alternos; reconocimiento, biología, daño e importancia de la plaga, estadios del ciclo biológico del insecto (huevecillos, larva, pupa y adultos); tiempo de vida y de transición entre un estadio y el siguiente; estadio que daña al cultivo, los métodos de muestreo y niveles críticos que más afecta y el método de control. El manejo integrado de plagas (MIP) son una serie de prácticas que incluyen una buena preparación del suelo para ayudar a destruir los estadios inmaduros de los insectos presentes o destrucción de malezas hospederas, enfermedades y virus como la diabrotica y la mosca blanca. El uso de barreras vivas de gramíneas (maíz, sorgo y otros), sirven como refugios naturales para mantener y aumentar las poblaciones de insectos benéficos; colocar trampas amarillas, impregnados de vaselina incolora, o aceites minerales o vegetales, en las orillas del área de cultivo, para atraer y capturar las plagas dentro de la plantación; y la rotación de cultivos en el terreno, mediante la siembra de maíz en el ciclo primavera-verano. El MIP consiste en utilizar varias prácticas de control (cultural, biológico, ecológico, químico, etcétera) tratando de racionalizar y minimizar el uso de plaguicidas e integrar todas las alternativas posibles para mantener las poblaciones de insectos dañinos bajo control.

Cosecha

El inicio de la cosecha depende del tipo de chile habanero y el destino de la producción. Para el consumo en fresco, generalmente se emplea el de color naranja; en este caso, el primer corte se realiza cuando los frutos tienen un color verde brillante y son duros al tacto; esto ocurre aproximadamente a los 75 días después del trasplante. Si el tiempo de la cosecha se alarga, el fruto sazón colorea y se reduce su valor comercial, y la planta pierde vigor y puede morir por el exceso de frutos que requiere mantener. La calidad del fruto del chile habanero anaranjado está determinada por su apariencia, el tamaño y el peso unitario, así como la firmeza y el color. Para su venta, el fruto se clasifica en grande, cuyo peso es mayor de 10 g; mediano, con peso de 7.5 y 10 gramos; chico, con peso entre 5 y 7.5 g; y rezaga con peso menor a 5 g. Su tamaño determina el peso y el precio que se obtiene en el mercado.

Para mayor información dirigirse con el autor:

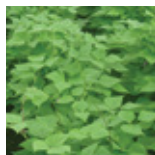
Dr. Rutilo López López

Correo electrónico: lopez.rutilo@inifap.gob.mx

Teléfono: 01 800 088 2222 ext 87515

Campo experimental: Huimanguillo/CIRGOC





FRIJOL (GRANO)

Introducción

Para obtener el máximo rendimiento en frijol en el trópico húmedo y reducir los riesgos del cultivo es necesario retomar este paquete tecnológico que considera los aspectos clave del manejo agronómico.

Región agroecológica

Este cultivo se recomienda para los 17 municipios del estado de Tabasco.

Preparación de terreno

Realizar un chapeo, después un paso de arado antes del temporal en suelos con pendientes <4 %, para lograr que el terreno quede bien mullido (blando) y despedazar los rastrojos y terrones. A una profundidad de 10 a 15 centímetros (cm) de profundidad, dar 1 o 2 pasos de rastra. Rastreo, el primero en la dirección del barbecho, el segundo cruzado al primero.

Variedad

Negro Huasteco-81, Negro INIFAP, Negro Veracruz, Negro Tacaná, Negro Cotaxtla-90, Negro Tropical, Negro Jamapa, Negro Comapa.

Siembra o plantación. En siembra manual debe sembrarse en hileras separadas a 60 cm, depositando tres semillas cada 20 cm a profundidad de 5 cm. Se utiliza



la macana o el machete. En siembras mecanizadas la sembradora se ajusta a una distancia de 80 cm entre hileras y se calibra para que deposite de 18 a 20 semillas por metro lineal a una profundidad de 5 cm.

Periodo de siembra. Inicia el 15 de noviembre y termina al día 31 de diciembre.

Densidad de siembra que se recomienda

Para obtener 200,000 plantas por hectárea (ha) a la cosecha se requieren de 40 a 45 kilogramos (kg).

Condición de humedad

Temporal

Fertilizantes

Se recomienda fertilizar con 100 kilogramos de urea y 100 kilogramos de 18-46-00 (DAP), lo cual genera una fórmula de fertilización de 64-46-00 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K). El total de fertilizante se mezcla y se incorpora al momento de la siembra, en banda y a un lado de la semilla.

Control de maleza

Control químico en postemergencia para “Flor Amarilla” “Quelites” o “Hierbas Cenizas” con 6 hojas desarrolladas, aplicar Flex de 0.75 a 1 litro por hectárea (l/ha); para maleza con una altura >40 cm, aplicar 1.25 a 1.5 l/ha. Ante presencia de flor amarilla y hierba ceniza, aplicar Basagrán 480 en dosis de 1.5 a 2.5 l/ha. Presencia de zacates de hasta 6 hojas, aplicar Fusilade a 1 l por hectárea.

Control de plagas y enfermedades

Para doradillas y chicharritas, aplicar Arribo 200 CE o Sevín 80 % PH en dosis de 250 mililitros por hectárea (ml/ha) o 1 kg/ha respectivamente; para áfidos y mosca blanca aplicar de 1 a 1.25 l/ha de diazinón 25 % CE. Para prevenir el daño del virus del mosaico dorado se requiere el control químico de la mosquita blanca; también se recomienda la siembra de variedades recomendadas que cuentan con resistencia genética a roya y mancha angular.





Cosecha

La cosecha se inicia cuando la planta pierde más de 90 % de sus hojas y las vainas se tornan de color paja o crema, dependiendo de la variedad y que estén completamente secas al tacto lo cual ocurre alrededor de 90 días después de la siembra.

Para mayor información dirigirse con el autor:
Ing. Sabel Barrón Freyre
Correo electrónico: barron.sabel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87510
Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





GRAMÍNEAS FORRAJERAS TROPICALES

Introducción

La región tropical en México (trópico seco y húmedo) ocupa una superficie de 12 millones de hectáreas (ha) de praderas, que producen 81 millones de toneladas (t) de materia seca, las cuales mantienen a un tercio del hato ganadero del país bajo el sistema de pastoreo y, en menor grado, en estabulación. Tabasco es un estado del trópico húmedo cuya producción animal (carne, leche, becerro) se obtiene principalmente del pastoreo de praderas permanentes. Por esta razón, el dominio del manejo de praderas (carga animal, sistemas de pastoreo, fertilización de praderas) y el uso de pastos de mayor producción de materia seca y calidad, son un factor importante para la productividad y sustentabilidad de los sistemas de producción pecuaria en esta entidad. Sin embargo, las gramíneas forrajeras tropicales son comúnmente de bajo valor nutritivo, particularmente en proteína. Dependiendo de la época del año, edad de rebrote, y especie, el contenido de proteína en los pastos varía de 60 a 140 gramos por kilogramo de materia seca (g/kg-1 MS), y en algunos casos contienen menos de 60 (g kg-1 MS).

Una alternativa para mejorar la alimentación del animal en pastoreo y mantener la sustentabilidad del sistema de producción animal, es introduciendo leguminosas forrajeras en la pradera, sea en asociación o en bancos de proteína. Efectivamente, las leguminosas proporcionan nitrógeno proteínico y proteína de sobrepaso (proteína protegida que llega hasta el intestino delgado) a la dieta del animal, logrando incrementos considerables de 20 al 30 % en la producción de carne y leche, con respecto a las gramíneas de monocultivo. Las leguminosas además fijan nitrógeno al suelo, lo cual beneficia las gramíneas asociadas y





proporciona un alimento de alta calidad y económico. El contenido de proteína y de minerales de las leguminosas es muy superior al de las gramíneas, aunque también se ha observado que presentan variaciones en sus contenidos al compararseles entre áreas secas y húmedas.

El establecimiento de praderas es una de las prácticas más costosas dentro de las actividades agropecuarias, y consta de diferentes prácticas que a continuación se señalan.

Preparación del terreno

La preparación del terreno tiene el objetivo de eliminar malezas, descompactar el suelo para favorecer la infiltración del agua de lluvia y formar una cama de siembra homogénea con suelo mullido (blando). Se recomienda realizarla durante los meses de abril y mayo, antes de iniciar el período de lluvias. Las actividades laborales a realizar dependen de la profundidad del suelo, medido por el espesor de la capa arable o capa superficial en donde se encuentra la mayor concentración de materia orgánica.

Suelo profundo. Es el suelo con capa arable de más de 20 cm de espesor. Se recomienda labranza convencional con barbecho y doble rastreo. La primera rastra se realiza a los 20 o 30 días después del barbecho para mullir los terrones y destruir malezas. Se deja descansar nuevamente el terreno 20 o 30 días y se realiza el segundo paso de rastra, poco antes de la siembra, y cruzada al anterior rastreo, para eliminar completamente malezas y lograr una cama de siembra uniforme y porosa. Suelo delgado. Son aquellos con capa arable de menos de 20 cm de espesor. Este es el caso de los suelos de textura arenosa que predominan en los ecosistemas de Sabana. Para la preparación de la cama de siembra se recomienda solo realizar dos pasos de rastra cruzada. No se recomienda el barbecho para evitar mezclar el suelo fértil de la capa arable con suelo de baja fertilidad de los horizontes inferiores del perfil del suelo.

Periodos de siembra

La mejor época de siembra comprende de la primera quincena de junio al mes de agosto que es el período principal de lluvias. Si no se prepara la cama de siembra (labranza mínima), en cualquier época del año puede realizarse esta actividad, siempre que haya humedad en el suelo.

Siembra

Los pastos pueden establecerse por semilla, con sembradora para cereales de grano pequeño o en forma manual y por material vegetativo en forma manual. Existe un gran número de especies forrajeras que sólo pueden establecerse por material vegetativo. Siembra por semilla: Se realiza en hileras o surcos y a voleo. En ambos casos, la cantidad de semilla requerida para la siembra puede variar, por lo que se recomienda únicamente si se conoce su calidad; es decir, su pureza y porcentaje de germinación. En general, la cantidad de semilla varía de 4 a 8 kilogramos por hectárea (kg/ha) y se realiza con sembradora o en forma manual. La siembra en hileras puede realizarse con sembradora de granos pequeños a 60 cm entre hileras. A voleo puede emplearse una voleadora mecánica en ausencia de vientos. La siembra manual en hileras, al “espeque” o a “voleo” es la más común.

Siembra por material vegetativo. La siembra por tallos se utiliza para los pastos de porte alto llamados de corte del género *Pennisetum*, como Taiwán, King Grass, Maralfalfa, CT-115, etc. Se emplean tallos de 4 a 5 meses de edad a los que se les eliminan las hojas, la punta y la base. Los tallos se depositan en el fondo del surco (profundidad no mayor a 5 centímetros [cm]) empalmando “punta con cola”. Se recomienda que los surcos estén separados a 75 cm. La siembra también puede realizarse con trozos de tallos con 3 nudos. A lo largo de líneas separadas a 75 cm se entierran 2 de los 3 nudos, y con una inclinación de los tallos de 45° con respecto al nivel del suelo. La distancia entre tallos debe ser de 60 cm. En ambos casos se requieren 4 toneladas por hectárea (t/ha) de tallos para la siembra. Siembra por cepas (tallos con raíz): Se utiliza para pastos amacollados de los géneros *Panicum*, *Andropogon*, *Hyparrhenyas*, entre otros, como Guinea, Llanero, Jaragua, Insurgente, Mulato, Elefante, Alemán, etc. La siembra se hace al “espeque”, enterrando a 9 o 12 cm, con ayuda del machete o de una pacana con punta, una o dos cepas del macollo de edad de 70 a 90 días. El arreglo topológico es de un metro entre líneas o surcos y de 1 metro (m) entre plantas. Se emplean 1.5 t/ha de material vegetativo para la siembra.

Siembra por estolones (tallos rastreros). Se utiliza principalmente para pastos de crecimiento rastrero o semirastrero de los géneros *Brachiaria*, *Hemarthria*, *Cynodon*, entre otros. Como Humidicola, Chontalpo, Estrella, Bigalta, etc. Los estolones de 50 a 70 días de edad y de 7 a 9 nudos, se siembran a voleo





(es importante que el suelo esté bien mullido), inmediatamente (para evitar deshidratación de la planta) seguido de una rastra ligera para que el material quede enterrado a una profundidad de 10 cm. Se emplean 1.5 t/ha de material vegetativo para la siembra.

La dosis de fertilización que se utilizará en la gramínea depende del nivel de fertilidad del suelo y por el tipo de pasto. En los pastos llamados de corte se requiere aplicar fertilizante en mayor concentración con respecto a los amacollados y de crecimiento rastrero debido a que presentan una mayor extracción de nutrimentos del suelo y a su subsecuente mayor producción de biomasa.

Pastos rastreros y amacollados. Se recomienda aplicar 50 kg de nitrógeno y 50 kg de fósforo, empleando los fertilizantes urea (46-00-00) y DAP (18-46-00). Lo anterior significa aplicar 70 kg de urea y 109 kg de DAP. De dos a tres semanas después de la siembra se aplica 50 % de la urea y la totalidad del fósforo. Seis meses después de realizada la siembra aplicar el restante 50 %. El nitrógeno es altamente susceptible a pérdidas por volatilización y lixiviación, por ello se fracciona. Pastos de corte: Se recomienda aplicar 100 kg de nitrógeno y 50 kg de fósforo, empleando urea (46-00-00) y DAP (18-46-00). Lo anterior significa aplicar 178 kg de urea y 109 kg de DAP. Un mes después de la siembra se aplica 50 % de la urea y la totalidad del fósforo. El restante 50 % se aplica a los ocho meses después de realizada la siembra. Los fertilizantes se aplican a voleo o en forma mecánica con la ayuda de voleadoras que se pueden acoplar a cualquier tractor.

Control de malezas

Es muy importante que, durante las primeras etapas del establecimiento, el pasto se mantenga libre de malezas ya sea a través de un control de malezas de tipo manual, mecánica o con aplicación de herbicidas preemergentes y postemergentes. En forma manual es mediante machete o azadón, de forma mecánica se hace con chapeadora o cultivadora. Se recomienda aplicar herbicidas en preemergencia, inmediatamente después de la siembra, que contengan Glifosato en dosis de 960 g/ha de ingrediente activo (i.a.) En promedio, los herbicidas con Glifosato giran en torno a los 400 g de i.a., lo que equivale a aplicar 2 l/ha. Posterior a la aplicación del Glifosato, seis semanas después de la siembra, aplicar un herbicida postemergente que contenga 2,4-D

éster en dosis de 800 g/ha de I.A (2 l/ha en promedio). La aplicación de los herbicidas es por aspersión con bomba de espalda.

Cosecha

El producto que se obtiene es un alto rendimiento de forraje y en consecuencia, se puede utilizar una alta carga animal que dará por resultado una mayor producción de leche o carne por hectárea.

Para mayor información dirigirse con el autor:
Dr. Eduardo Daniel Bolaños Aguilar
Correo electrónico: bolanos.eduardo@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87508
Campo Experimental Huimanguillo/CIRGOC





HULE

Introducción

El árbol del hule, *Hevea brasiliensis* originario del Brasil, es una planta tropical cuyo periodo preproductivo es de 6 a 7 años y con su vida productiva alcanza de 30 a 40 años. Si bien prospera en una gran diversidad de ambientes, su desarrollo y rendimiento óptimo se obtiene en sistemas agroecológicos que presenten climas cálidos húmedos y suelos de textura franca con profundidad mayor a un metro, de buen drenaje, con un pH de 4 a 5.9, como es el caso de los suelos luvisoles y acrisoles, y una pendiente no mayor a 12 % para facilitar los trabajos de establecimiento, mantenimiento y cosecha para, consecuentemente, reducir costos. Para ello se ha desarrollado el Paquete tecnológico para el cultivo del hule (*Hevea brasiliensis*) en el estado de Tabasco.

Los municipios recomendados para este cultivo son Huimanguillo, Jalapa, Macuspana, Tacotalpa y Teapa.

Preparación de terreno

Se debe realizar una limpieza antes de primeras lluvias, en forma manual con machete o tractor y desvaradora. El suelo se prepara con un paso de arado y dos pasos de rastra en forma cruzada.

Varietades recomendadas. Planta injertada con 1 o 2 ciclos maduros en bolsa. Para Tabasco, los clones recomendados son PB 5/51, IAN 873 y el IAN 710. Es recomendable propagar los clones promisorios IRCA 109 y RRIM 901 hasta 15 % del total de plantas a injertar en viveros comerciales.



Periodo de plantación

El material vegetativo propagado en bolsa y con dos ciclos de hojas maduras, o bien, para tocón desarrollado 18 meses en vivero, se puede plantar desde el inicio hasta el final de la estación lluviosa que en Tabasco es del 1 de junio al 30 de noviembre. Con tocón injertado a raíz desnuda, la siembra se realiza del 15 de junio al 30 de septiembre.

Plantación

El trazo y balizado se recomienda con un espaciamiento de 6×3 metros (m) en marco real y el tamaño de la cepa debe ser de 30 centímetros (cm) de ancho \times 45 cm de alto, o bien, de 10×5 cm. Las cepas se hacen manualmente con pala o cava hoyos, o mecánicamente, con barrenos de 30 centímetros de diámetro que se adaptan a la toma de fuerza del tractor.

Densidad de siembra

Aproximadamente 556 plantas por hectárea.

Condición de humedad del paquete tecnológico

Riego temporal.

Fertilización

Al momento de la siembra, fertilizar al fondo de la cepa con 250 gramos (g) de 18-46-0 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) o 140 kilogramos por hectárea (kg/ha). Posteriormente, se debe aplicar triple 17 (N-P-K). La dosis se divide en dos aplicaciones (julio y diciembre) y se incrementa en 100 g de acuerdo con la edad del árbol. El primer año, 100 g/árbol, el segundo año 200 g y así sucesivamente hasta el sexto año, 600 g.

Control de maleza

Eliminar la maleza manualmente, mecánicamente o mediante aplicación de químicos. Control manual con machete o azadón, en círculo de 2 m de diámetro alrededor de las plantas, 4 a 5 veces por año.





Control químico. Aplicar 2 veces por año la mezcla de 3 kg de Diurón. Cuando predomina la maleza de hoja angosta (pasto o zacate), aplicar de 2 a 3 litros por hectárea (l/ha) de Glifosato.

Control de plagas y enfermedades

Diabroticas y grillos: aplicar Paratión metílico, 2 mililitros por litro (ml/l) de agua. Gusano de cuerno: Lannate, 3 g/l de agua, Metomilo o Azinfos metílico, 2 ml/l de agua. Tuza o rata: usar cebos con fosfuro de zinc 80 % w/w. Para pulgones: Malatión 1.5 a 2 ml/l de agua. Para termitas: Clorpirifos 0.1 %. (Tataban 20 EC; Dursban 20 EC; Cyphos 20 EC; Classic 20 EC 5 ml/l). En caso de trips: usar Omeotato, Paratión metílico o Malatión, de 2 a 3 ml/l de agua.

La mancha de hoja se combate con 2 a 3 g/l de agua de Ditiocarbamato de magnesio o zinc y Benomilo, mancozeb y Tiofanato Metílico. La Phythophthora: con oxiclورو de cobre 3 a 4 g/l de agua o con Metalaxyl 0.2 % (Ridomil mz 3 g/l); Propamocarb clorhidrato 64 % (Previcur N 2.5 ml/l). Si hay antracnosis, usar caldo bordelés al 1 % y mancozeb 0.2 % (Dithane M45, 2.7 g/l de agua). Carbendazim 0.02 % (Bavistin 4 g en 10 l de agua). En caso de pudrimiento mohoso y gris, aplicar Benomilo o Tiofanato metílico, 2 g/l de agua y Mancozeb, 4 g/l de agua. Gangrena rayada Captafol o Metalaxyl 4 g/l de agua. Enfermedad rosada pasta bordelesa 1:1:10.

Cosecha

Inicio pica cuando el 60 % de árboles tienen 45 cm, de circunferencia a 1 m de altura de la unión patrón/injerto. A 10 cm de la parte inferior semiespiral, colocar canaleja de 3 × 7 centímetros, y 15 cm por debajo la taza recolectora del látex. La “pica” o “sangrado” debe hacerse en días alternos. El consumo vertical de corteza es de 2 mm y de 1.5 mm de profundidad.

Para mayor información dirigirse con el autor:
M.C. José Miguel Hernández Cruz
Correo electrónico: hernandez.josemiguel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01800 088 2222 Ext: 87506
Campo experimental: Huimanguillo/CIRGOC



LIMÓN PERSA

Introducción

Los efectos del cambio climático pueden afectar severamente la agricultura, fenómenos como las sequías y la temporada de lluvias tienen repercusiones en Tabasco de marzo a mayo y de junio a diciembre. Por lo anterior se deben de tomar medidas para contrarrestar los efectos negativos para el cultivo del limón Persa. La superficie cultivada de este producto se encuentra en la Sabana de Huimanguillo y mide 8,500 hectáreas (ha). El exceso de humedad por la precipitación provoca alta humedad relativa en el medio y en el suelo, lo que afecta a las plantas y favorece la presencia de enfermedades fungosas como la gomosis de los injertos y portainjertos. Las plantas pueden ser afectadas también por enfermedades como la mancha grasienta y posibles problemas de pudriciones radiculares, así como plagas que tengan relación con la presencia de alta humedad. El estrés por sequía se presenta de marzo a mayo y el exceso de lluvia favorece el incremento del inóculo del hongo en la época de floración de la fruta (septiembre-febrero). La antracnosis afecta la floración de los cítricos debido a la alta humedad relativa (90 %) y las bajas temperaturas que se presentan en invierno, y provoca la caída del más de 50 % del fruto pequeño en los cítricos. *Colletotrichum acutatum* afecta la floración de temporada. Además, enfermedades como el dragón amarillo (enverdecimiento de los cítricos) transmitido por la *Diaphorina citri* requieren de implementar prácticas de manejo integrado de los cítricos con prácticas preventivas que permitan contrarrestar las condiciones adversas del cultivo (Tabla 4).





Tabla 4. Principales problemas y su manejo del cultivo de limón Persa

Escenario normal	Escenario exceso de humedad
<p>Manejo integral del cultivo. Debido a la mayor cantidad de lluvia en el Estado se pretende fortalecer el cultivo de las plantaciones como parte del manejo integral de las enfermedades.</p> <p>Control de maleza. Tener limpio el cultivo de maleza y las guarda rayas.</p> <p>Fertilización/encalado. Fertilizar y encalar el suelo en el mes de junio, aplicando un mes antes de la fertilización.</p> <p>Poda. Básica, para el manejo de la antracnosis, aplicando la poda de saneamiento a las plantaciones para tener mayor aireación las huertas de limón.</p> <p>Control químico de plagas y enfermedades. Monitorear plagas y enfermedades; cuando aparezcan aplicar el control.</p>	<p>Manejo integral del cultivo. Por la mayor cantidad de lluvia se pretende fortalecer el cultivo como parte del manejo integral de las enfermedades.</p> <p>Control de maleza. Tener limpio el cultivo de maleza y las guarda rayas.</p> <p>Fertilización/Encalado. Fertilizar y encalar el suelo en el mes de septiembre aplicando un mes después la fertilización.</p> <p>Poda. Básica, para el manejo de la antracnosis, aplicando la poda de saneamiento a las plantas para tener mayor aireación de las huertas de naranja y limón.</p> <p>Control químico de plagas y enfermedades. Se sugiere un monitoreo constante debido a la mayor proliferación de algunas plagas y enfermedades por la alta humedad en el medio; en caso de aparecer, aplicar el control.</p> <p>Drenaje. Desazolver como forma preventiva los drenes que desaguan a las plantaciones en caso de zonas planas con algún tipo de problema de drenaje.</p> <p>Control de maleza. Tener limpio el cultivo de maleza y las guarda rayas cuando empiece el periodo de sequía</p>

Variedad

Limón Persa

Densidad de plantación

El sistema de siembra utilizado es el rectangular, marco real y tres bolillos.

En la Tabla 5, se muestran los diferentes tipos de siembra del limón Persa.



Tabla 5. Sistema de siembra de limón Persa

	Distancia (m)	No de árbol/ha
Ladera	6 × 4	417
Plano arcilloso	7 × 5	286
Plano arenoso	8 × 6	208

En Tabla 6, se muestran las aplicaciones de fertilizantes del cultivo de limón Persa.

Tabla 6. Fertilización del cultivo de limón Persa

Edad Año	Nitrógeno (g/árbol)	Fósforo (g/árbol)	Potasio (g/árbol)
1er	20	20	0
2do	30	5	8
3er	35	8	10
4to	50	10	20
5to	125	40	60
6to	225	75	110
7to	260	90	130
8vo	300	100	150
9	375	125	187

Nota: hacer cuatro aplicaciones/año

Poda

Realizar la poda de saneamiento cada año en marzo, después de la cosecha de invierno.

Poda de fructificación. Para obtener limón de invierno, ésta se debe de realizar en el mes de septiembre.

Control de maleza

Se combinan los métodos químico, mecánico y manual. Mecánico con chapeo en las calles anchas y químico mediante la aplicación de Glifosato 1 litro por hectárea (l/ha) en banda, bajo la copa del árbol; el control manual se hace con machete, limpiando la zona de goteo. Conviene realizar de 3 a 4 chapeos por año en las calles.





Control de plagas y enfermedades

Arador: aplicar, Acarín 1 l/ha; Araña roja: aplicar, Acarín 1 l/ha; Escama de nieve: aplicar Basudin 25 E 1.5 l/ha; Trips: aplicar Basudin 25 E 1.5 l/ha; Hormigas: aplicar Lorsban 100 mililitros (ml) en 100 l/agua; Pulgones: aplicar, Foley 50 E 1.5 l/agua; Minador: aplicar, Abamectina 400 ml/ha + 0.25 l de citrolina; Diaphorina: hacer aplicaciones de imidacloprid (0.5 l/ha) y thiametoxan (0.5 l/ha), dimetoato (1 l/ha), Malatión (1 l/ha), abamectina (1.5 l/ha), aplicar en rotación los productos. Gomosis. aplicar Cupravit 2 kg en 200 l de agua, Aliet 60 gramos (g) en 1 l de agua; Mancha grasienta: Aplicar cupravit 5 kg/ha en 100 l de agua; Antracnosis: aplicar Benlate con Manzate 1 kg/ha; Melanosis: aplicar cupravit 5 kg/ha; Roña: aplicar oxiclورو de cobre 5 kg/ha.

Cosecha

Cosechar el limón cuando el fruto esté seco, después de las 10 de la mañana. Rendimiento: Con la aplicación de esta tecnología se espera una producción de limón Persa de 12 a 16 toneladas por hectárea.

Para mayor información dirigirse con el autor:
M.C. Mario Rodríguez Cuevas
Correo electrónico: rodriguez.mario@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87519
Campo Experimental Huimanguillo/CIRGOC





MAÍZ FORRAJE

Introducción

El maíz es usado en más formas distintas que cualquier otro cereal; las principales son como alimento humano, ya sea doméstico o industrial; alimento para animales y fermentado para varios productos industriales. El uso del maíz ensilado para los productores Tabasqueños se convierte en una reserva alimenticia para épocas de sequía o de limitada producción de forraje, lo que contribuye a equilibrar el contenido de nutrientes de la dieta y la variación en la producción animal, por ello han buscado opciones productivas que les sean redituables, tal es el caso del maíz forrajero, cuya media de producción es de alrededor de 20 toneladas por hectárea (t/ha), rendimiento considerado bajo, ya que de acuerdo a las condiciones edáficas y climáticas existentes se puede duplicar este nivel productivo.

Las condiciones agroclimáticas determinan el potencial productivo del sitio donde se produce maíz, mismo que requiere de temperaturas que oscilen entre 25 y 30 °C, temperaturas mayores a 35 °C durante la floración y llenado de mazorca, reducen drásticamente la producción. También se necesitan de 11 a 12 horas (hr) de luz diariamente y que durante el ciclo se precipiten de 500 a 1,000 milímetros (mm) de agua; si se dispone de riego el agua debe tener una conductividad eléctrica de 1 a 4 microhoms por centímetro (mmho/cm). El suelo debe tener una capa arable mayor a 60 centímetros (cm), con drenaje superficial e interno eficiente, textura franca, estructura granular, pH de 5.5 a 7.5, contenido de materia orgánica mayor a 2 % y suelos con pendiente menor a 5 %.





Preparación del terreno

Para seleccionar la preparación más adecuada, se toma en cuenta la humedad en el suelo, la cantidad de malezas o residuos del cultivo anterior, la presencia de plagas, el riesgo de erosión del suelo por textura y pendiente, la pedregosidad y el historial de uso del terreno.

Labranza cero. Se recomienda para sitios donde no existan problemas con plagas de suelo, suelos de textura franca o arenosa que ya han sido preparados con labranza convencional. Se realiza antes de la siembra un chapeo mecanizado o manual, para reducir a 30 cm, como máximo, la altura de la maleza o residuos de la cosecha anterior. Al rebrote o la emergencia de una nueva generación de maleza, se aplican de 720 a 1,080 gramos (g) de ingrediente activo por hectárea (ha) del herbicida Glifosato.

Labranza mínima. Se utiliza cuando el suelo tiene una pendiente menor a 5 %, es de textura franca a arenosa y donde ya se ha dado un paso de arado en ciclos anteriores. Esta labranza consiste en realizar un chapeo mecánico o manual, para luego dar de uno a dos pasos de rastra semipesada o pesada en forma cruzada.

Labranza convencional. Se recomienda para el ciclo primavera-verano en suelos profundos que van a sembrarse por primera vez, o para aquellos que estén compactados o presenten materia orgánica que es necesario incorporar y evitar el daño de plagas o enfermedades. Este sistema no se recomienda para suelos arenosos con pendientes mayores a 5 %.

Chapeo. Realizar en forma mecánica o manual una semana antes del paso de arado. Su objetivo es picar la maleza y residuos del cultivo anterior, con el fin de facilitar su incorporación al suelo.

Paso de arado. Utilizar arado de discos o de rejas, a una profundidad de 20 a 30 cm.

Paso de rastra. Realizarlo de 10 a 15 días después del paso de arado, éste debe ser cruzado en relación al paso de arado; un día antes o al momento de la siembra se puede dar un segundo paso de rastra en forma cruzada al primero.

Variedades

Se sugiere la siembra de los híbridos H-520 común y H-564C de alta calidad

de proteína en el grano y la variedad VS-536 común. En su caso, revisar los materiales del boletín de variedades recomendadas emitido por la SAGARPA.

Siembra

La siembra se realiza con sembradora convencional o de cero labranza, en hileras separadas a 80 cm.

Periodos de siembra. Del 15 de mayo o inicio de las lluvias hasta el 30 de junio para el ciclo de primavera-verano o del 15 de noviembre al 15 de enero para otoño-invierno.

Densidad de siembra. Se recomienda calibrar la sembradora para que deposite la semilla cada 15 cm, es decir, de seis a siete semillas por metro (m) lineal para lograr una densidad de 82,500 plantas por hectárea (ha); es importante tener en cuenta que para plano medio. Se requieren 23 kilogramos (kg) de semilla por hectárea.

Fertilización

Fertilizar con la fórmula 160-60-30, de Nitrógeno, Fósforo y Potasio respectivamente, usando como fuentes de urea al fosfato diamónico o DAP y cloruro de potasio. Se recomienda aplicar el fertilizante en dos fracciones. La primera fertilización al momento de la siembra o dentro de los primeros 10 días después de la emergencia, aplicando todo el fósforo y potasio y la mitad del nitrógeno. La segunda fertilización, la otra mitad del nitrógeno, a los 30 días después de la primera. El fertilizante debe aplicarse en el suelo cuando haya humedad.

Biofertilización

La fertilización química se puede complementar con fertilización biológica, aplicando a la semilla 1,000 g Micorriza Glomus intraradices por hectárea. Se debe asegurar que el biofertilizante tenga 40 esporas/g de producto.

Inoculación de la semilla. Inocular la semilla con Micorriza INIFAP utilizando 1 kg por 20 kg de semilla y siguiendo las instrucciones: 1) Colocar la semilla en recipiente a la sombra; 2) Mezclar en 300 mililitros (ml) de agua el adherente incluido. 3) Agregar la mezcla a la semilla; 4) Agregar el biofertilizante a





la semilla y mezclarlo uniformemente; 5) Esperar a que seque la semilla y proceder a la siembra.

Control de malezas

Para evitar pérdidas de rendimiento por efecto de maleza, es conveniente asegurar que no compitan con el maíz durante el período crítico de 40 días. La forma mecánica consiste en realizar un paso de cultivadora en los primeros 20 días y un aporque de 10 a 15 días después del cultivo. Con este manejo es necesario que existan condiciones de humedad adecuadas para evitar el escape de malezas.

Control químico. Una buena aplicación de Glifosato en la preparación y el mantillo de residuos que queda sobre la superficie del suelo, debe ser suficiente para controlar las malezas durante el periodo crítico de competencia, los primeros 30 a 40 días de desarrollo del cultivo. Debe aplicarse antes de la emergencia del maíz. Sin embargo, si se quieren evitar riesgos de una proliferación de malezas durante los primeros 40 días del cultivo, se puede aplicar de 2 a 3 litros por hectárea (l/ha) de Gesaprim autosuspensible (Atrazina), en preemergencia o postemergencia temprana, asegurándose que exista suficiente humedad en el suelo.

Control de plagas y enfermedades

Para plagas en el suelo, como gallina ciega y gusano de alambre: aplicar Volatón granulado al 5 % o bien darle tratamiento a la semilla con 600 ml de Semevín para la cantidad de semilla recomendada por hectárea. Para plagas en el follaje, como gusano cogollero, gusano falso medidor o gusano soldado: aplicar Lorsban 480E, 0.75 l/ha; Sevin 80PH, 1 kilogramo por hectárea (kg/ha); o, Arrivo 200CE, 0.25 l/ha.

Para el caso de enfermedades es importante, además del uso de los híbridos y variedades recomendados, controlar los vectores, como chicharritas y áfidos.

Cosecha

La cosecha deberá realizarse en estado lechoso masoso, entre 30 y 35 % de materia seca o cuando el grano muestra 1/3 de la línea de leche, lo que ocurre alrededor de los 80 a 85 días de la siembra.



Rendimiento esperado

50 toneladas por hectárea (t/ha).

Para mayor información dirigirse con el autor:
Ing. Sabel Barrón Freyre
Correo electrónico: barron.sabel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87510
Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





MAÍZ DE GRANO

Introducción

Aunque el cultivo del maíz representa una de las principales actividades productivas del estado de Tabasco, 70 % se cultiva para autoconsumo y el resto como una respuesta a la demanda local. En la entidad, para el ciclo agrícola 2010 se sembraron 84,000 hectáreas (ha) con un rendimiento medio de 1,563 kilogramos por hectárea (kg/ha), lo que genera un volumen de producción insuficiente para abastecer la demanda de este grano y se estima que sólo se alcanza a cubrir 30 % de ella.

Las condiciones agroclimáticas determinan el potencial productivo del sitio donde se produce maíz ya que requiere de temperaturas que oscilen entre 25 y 30 °C; las temperaturas mayores a 35 °C durante la floración y llenado de mazorca reducen drásticamente la producción. También se necesitan de 11 a 12 horas (hr) de luz diariamente y que durante el ciclo se precipiten de 500 a 1,000 milímetros (mm) de agua; si se dispone de riego el agua debe tener una conductividad eléctrica de 1 a 4 microhoms por centímetro (mmho/cm). El suelo debe tener una capa arable mayor a 60 cm, con drenaje superficial e interno eficiente, textura franca, estructura granular, pH de 5.5 a 7.5, contenido de materia orgánica mayor a 2 % y suelos con pendiente menor a 5 %.

Preparación del terreno

Para seleccionar la preparación más adecuada, se toma en cuenta la humedad en el suelo, la cantidad de malezas o residuos del cultivo anterior, la presencia



de plagas, el riesgo de erosión del suelo por textura y pendiente, la pedregosidad y el historial de uso del terreno.

Labranza cero. Se recomienda para sitios donde no existan problemas con plagas de suelo, suelos de textura franca o arenosa que ya han sido preparados con labranza convencional. Se debe hacer un chapeo mecanizado o manual, antes de la siembra, para reducir a 30 cm como máximo la altura de la maleza o residuos de la cosecha anterior. Al rebrote o la emergencia de una nueva generación de maleza, aplicar de 720 a 1,080 gramos (g) de ingrediente activo por hectárea del herbicida Glifosato.

Labranza mínima. Se utiliza cuando el suelo tiene una pendiente menor a 5 %, cuando es de textura franca a arenosa y donde ya se ha dado un paso de arado en ciclos anteriores. Consiste en realizar un chapeo mecánico o manual, para luego dar de uno a dos pasos de rastra semipesada o pesada en forma cruzada.

Labranza convencional. Se recomienda para el ciclo primavera-verano en suelos profundos que van a sembrarse por primera vez, o para aquellos que estén compactados o presenten materia orgánica que es necesario incorporar para evitar el daño producido por plagas o enfermedades. Este sistema no se recomienda para suelos arenosos con pendientes mayores a 5 %.

Chapeo. Realizar en forma mecánica o manual una semana antes del paso de arado. Su objetivo es picar la maleza y residuos del cultivo anterior con el fin de facilitar su incorporación al suelo.

Paso de arado. Utilizar arado de discos o de rejas, a una profundidad de 20 a 30 cm.

Paso de rastra. De 10 a 15 días después del paso de arado se da un paso de rastra, el cual debe ser cruzado respecto del paso de arado. Se recomienda dar un segundo paso de rastra en forma cruzada al primero un día antes o al momento de la siembra.

Variedad

Las variedades recomendadas son H-520, VS 536, H-564C, DK-357.





Siembra

Consiste en depositar la semilla en el suelo, en forma manual o mecánica, cuidando que exista contacto entre ambos para iniciar el proceso de germinación y su posterior emergencia.

Periodos de siembra. Ciclo primavera-verano, del 15 de mayo al 30 de junio; ciclo otoño-invierno del 15 de noviembre al 15 de enero.

Densidad de siembra. En forma mecánica la distancia entre hileras y plantas es de 80 × 20 m; de forma manual 80x40 m. plantas por hectárea 62,500. Se requieren 20 kg/ha de semilla.

Fertilización

Para lograr su máximo potencial de rendimiento es necesario que existan o se le proporcionen al maíz los nutrimentos que requiere; una opción es la fertilización química que consiste en el uso de la fórmula 120-40-30 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K). El total de fósforo, potasio y la mitad de nitrógeno mezclados se aplican al momento de la siembra; el resto de nitrógeno a los 25 días de la siembra. Se pueden utilizar los biofertilizantes como el azospirillum y la micorriza para inocular la semilla necesaria para una hectárea, así mismo, se recomienda realizar rotación del cultivo con leguminosas cuando menos cada dos años.

Control de malezas

La maleza es un hospedero natural de plagas y enfermedades, compite por luz, agua y nutrientes con el maíz, por ello es necesario mantener libre el cultivo durante el periodo crítico de competencia. Las malezas de hoja ancha que se observan son la flor amarilla, el mozote blanco, la correhuela, el quelite y la verdolaga. En zacates anules está el zacate de agua, el zacate agrarista o alfombrilla, el zacate camalote y el cadillo. Así también, existe presencia de ciperáceas como el coquillo rojo y el coquillo amarillo. En la Tabla 7, se presentan los agroquímicos utilizados para el control de malezas.



Tabla 7. Compuestos químicos para el control de malezas

Momento	Herbicida	Dosis/ha	Tipo de maleza
Presiembra	Glifosato	720 a 1,080 g de i.a.*	Hoja ancha, zacates anuales y ciperáceas
Preemergencia	Atrazina	960 a 1,440 g de i.a.	Hoja ancha, zacates, anuales y ciperáceas
Postemergencia	Atrazina	960 g de i.a.	Hoja ancha, zacates, anuales
	2,4-D amina	500 a 1,000 de i.a.	Hoja ancha
	Bentazon	960 g de i.a.	Hoja ancha y ciperáceas

*i.a. = Ingrediente activo.

Control de plagas y enfermedades

Los insectos son considerados uno de los más importantes factores de estrés biótico responsables de la pérdida de productividad de los cultivos. El control químico consiste en la aplicación de algún producto o sustancia; las plagas y su control se describen en la Tabla 8.

Tabla 8. Control químico de plagas y enfermedades

Plaga	Producto	Dosis/ha	Oportunidad
Gallina ciega (Phyllophaga sp.)	Clotianidina	0.4 a 1.25 mg. i.a./ semilla	Al encontrar 3 gusanos en 10 sitios de muestreo (30 × 30 × 30 cm)
	Thiodicarb	3.5 g. i.a./ kg semilla	
Gusano trozador (Agrotis ipsilon)	Clotianidina	0.4 a 1.25 mg. i.a./ semilla	Al revisar 100 plantas y encontrar 20 con daño, presencia o excremento del insecto
	Thiodicarb	3.5 g.i.a./ kg semilla	
Diabrotica (Diabrotica balteata)	Cipermetrina	50 g.i.a.	2 a 4 insectos por planta o de 15 a 20 adultos en cada 100 pedazos o más de 10 % de la hoja dañada

Continúa Tabla 8...





Continúa Tabla 8...

Plaga	Producto	Dosis/ha	Oportunidad
Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)	Cipermetrina	50 g.i.a.	Al encontrar 20 plantas con daño, presencia o excremento del insecto por 100 muestreadas
	Clorpirifosetil	240 a 360 g.i.a.	

Control de enfermedades

La mejor opción en el control de enfermedades es el uso de variedades resistentes y de buena cobertura, la siembra en fechas óptimas, la eliminación de malezas, la rotación de cultivos y un manejo adecuado de los residuos de la cosecha anterior.

Dobla. Actividad que acelera el secado de grano y reduce el daño por aves, así como el de pudrición de mazorca se realiza en madurez fisiológica, aproximadamente a los 90 días para siembras de temporal y a los 110 días para siembras de tonalmil.

Cosecha

El grano de maíz se debe cosechar a los 120 días para siembras de primavera-verano y a los 150 días en otoño-invierno, donde se alcanza una humedad en el grano entre 14 y 16 %. Rendimiento estimado 5.5 t/ha.

Para mayor información dirigirse con el autor:
Ing. Sabel Barrón Freyre
Correo electrónico: barron.sabel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87510
Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





PALMA DE ACEITE

Introducción

En México, se consumen 2.6 millones de toneladas (t) de aceites y grasas; de éstas, 2.2 millones son de origen vegetal y 0.4 millones de origen animal. La mayor parte de la materia prima (80 a 85 %) para fabricar aceites y grasas se importa. En el consumo de aceites vegetales, alrededor de 600,000 t son de aceite de palma *Elaeis guineensis* Jacq. la cual, es una de las especies oleaginosas más importantes en el mundo en cuanto a volumen de producción se refiere. El aceite de palma es una fuente natural de vitamina E, tocoferoles y tocotrienoles los cuales actúan como protectores del envejecimiento de las células, la arterioesclerosis y el cáncer.

En 1996, el gobierno federal estructuró un proyecto visionario y las primeras plantaciones se hicieron en 1997 en los estados de Chiapas y Campeche. Posteriormente se incorporaron los estados de Tabasco y Veracruz en 1998. El crecimiento de los últimos años ha sido significativo, de 36,374 hectáreas (ha) establecidas en 2004 se pasó a 76,318 ha en 2014, es decir, hubo un incremento de 109.8 %. La superficie cosechada muestra la misma tendencia; mientras que en 2004 se cosechaban 17,836 ha, para 2014 se cosecharon 50,867 ha, un incremento de 185 %. El volumen de la producción en toneladas de racimo de fruta fresca (t/rff) creció de 247,904 t en 2004 a 678,934 t/rff, 173.8 % más que al inicio. Los rendimientos medios en toneladas de rff/ha se han mostrado variables y oscilan entre 12 y 18 toneladas de rff/ha.





El estado de Tabasco cuenta con una superficie plantada de 10,258 ha, de las cuales están en producción 5,680 ha, generando un volumen de la producción de 66,188 t cuyo valor de producción es de 117.9 millones de pesos (mdp). La producción desarrollada por 637 palmicultores está concentrada principalmente en los municipios de Balancán, Centro, E. Zapata, Jalapa, Macuspana, Tacotalpa, Teapa y Tenosique. La superficie con alto potencial edafoclimático en Tabasco es de 144,550 ha.

Preparación del terreno

En terrenos para ganadería, realizar chapeo, barbecho, rastra y cruza. Posteriormente, trazo y balizado cuidando orientar las calles en sentido de los vientos dominantes. Las dimensiones de la cepa y su altura deben ser de 5 a 10 centímetros (cm) mayores que el diámetro de la bolsa de vivero.

Variedades

Híbridos Ténera: Deli × Yangambi, Deli × Nígeria, Deli × Lamé y Deli × Ghana.

Plantación

Dependiendo de la región donde se cultive la palma, es variable la época de siembra. Para Campeche la siembra se puede realizar del 15 de abril al 15 agosto; Chiapas del 15 de mayo al 15 agosto; Tabasco, del 15 de mayo al 15 de noviembre y Veracruz del 15 de mayo al 15 de octubre.

Densidad de plantación. Se recomiendan 143 palmas/ha con un espaciamiento de 7.8 metros (m) entre hileras y 9 m entre plantas en arreglo tresbolillo quedando a 9 m en triángulo equilátero. Deli × Ghana se puede sembrar también a 7.36 × 8.5 m con 160 plantas/ha. La planta debe provenir de viveros debidamente registrados y certificados por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Se considera la compra de 150 palmas, es decir, 143 para siembra y 7 para reposición de fallas. Asimismo, un flete de 3 a 4 pesos por planta, o bien, 10 pesos por kilómetro (km) de recorrido.

Replante. Normalmente se pierden entre 2 y 3 palmas por hectárea, las cuales deben reponerse antes de un año de haberse establecido el cultivo en campo, con plantas de excelente calidad y de la misma edad.

Fertilización

Al momento de la siembra se hace una fertilización al fondo de la cepa, con 200 g de 18-46-00 de la formula Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K), de acuerdo con la edad de la palma. En la Tabla 9, se muestra el tipo, la dosis, el número y la fecha de aplicación del fertilizante.

Tabla 9. Dosis de fertilización en palma de aceite

Año	Aplicación	Mes	Dosis (g/planta)	Tipo de Fertilizante		
				N	P	K
1	Fondo	Junio	200	18	46	0
	1°	Julio	524	17	17	17
	2°	Diciembre	524	17	17	17
2	1°	Julio	1,000	17	17	17
	2°	Diciembre	1,000	17	17	17
				kg/ha Urea SFT KCI (P ₂ O ₅) (K ₂ O)		
3	1°	Julio	1,380	70	27	100
	2°	Diciembre	1,380	70	27	100
4	1°	Julio	2,025	98	25	167
	2°	Diciembre	2,025	98	25	167
5	1°	Julio	2,986	152	25	250
	2°	Diciembre	2,986	152	25	250

Del año 6 en adelante, la dosis de fertilización se hace idéntica al año 5. Durante los primeros cinco años, la aplicación del fertilizante se hace al voleo, uniformemente distribuido en la zona de goteo. Del sexto año en adelante, la aplicación se hace al centro de la calle.

Control de malezas

Durante los primeros tres años, el control de maleza en el cajete se realiza en forma manual con chapeos mensuales, asimismo, dos rastreos en la calle de la plantación. En situaciones extremas de invasión de la maleza aplique Glifosato en el cajete, con pantalla y en las calles, en una solución al 1 %, es decir, 1 litro (l) del producto comercial (PC) en 100 l de agua. Se recomienda aplicar 4.9 litros de PC por hectárea. También se recomienda la siembra de cultivos





anuales intercalados como maíz, frijol, arroz, chile, etcétera. Siempre y cuando se respete el área de goteo de la palma. Asimismo, el establecimiento de una cobertera leguminosa como *Pueraria phaseoloides* (6 a 8 kg/ha), *Mucuna bracteata* (12 a 15 kg/ha), *Canavalia ensiformis* (15 a 18 kg/ha), *Centrosema pubescens* (2 a 4 kg/ha), *Calopogonium mucunoides* (1 a 2 kg/ha) y *Desmodium ovalifolium* (2 a 3 kg/ha).

Poda

En plantaciones recién establecidas, consiste en eliminar hojas secas o amarillentas de la corona. En plantas productivas la poda se realiza en época seca, dejando dos “hojas chinas” debajo del racimo más viejo o maduro.

Control de plagas y enfermedades

Las más comunes en plantación recién establecida son la tuza *Geomys mexicana* y las ratas *Rattustimanicus* y *R. jolerensis* que destruyen las raíces y tallos de las plantas, respectivamente. Su control se realiza con cebos envenenados con Brodifacou, en dosis de 3 kg/ha, o bien, Warfarina en trampas mecánicas. Para el Picudo negro, transmisor del nematodo que produce la enfermedad anillo rojo/hoja pequeña: usar trampas tipo CSAT con trozos de plátano, piña o palma, sumergidos previamente por 30 minutos en una solución con 0.75 g de Permetrina o 4 g de Metomilo por l de agua; además de colocar una feromona (Rincoforol) para atraer al insecto. Si hay pudrición de flecha o arqueo foliar, se nota cuando la hoja flecha tiene coloración verde amarillenta y se seca, por lo que una o varias flechas pueden volcarse ocasionando desprendimiento de hojas y cogollo con facilidad. Además, la plantación puede enfrentar pudrición mal oliente en la base del cogollo. Durante los primeros años la incidencia es lenta, posteriormente, alcanza de 7 a 40 %, generando pérdidas en la producción de racimos por palma, en el peso medio y en los rendimientos por palma. Esta enfermedad se controla seleccionando material vigoroso para la siembra, usando fertilización adecuada y mantenimiento de la red de drenaje. En general, las plantas se recuperan. Cuando se tienen palmas con flechas secas, se recomienda hacer cirugía al tejido afectado y aplicar la mezcla de Carboxim 34 % + Thiram 42 % + Endosulfán 50 % en dosis de 4, 7 y 4 g/l de agua, respectivamente. La marchitez por fusarium se nota cuando las hojas viejas secas y quebradas a un tercio de la base, permanecen colgando. Las hojas jóvenes: amarillas y cortas; y el tejido vascular se torna café. La muerte se presenta a los tres o cuatro meses. La diseminación de la enfermedad

es por semilla y el control se realiza mediante su desinfección, cuarentena y siembra de variedades resistentes como el material Deli × Ekona.

Cosecha

Inicia de 30 a 36 meses después del establecimiento de la palma en campo. Se recomienda 15 días antes, la preparación de la plantación haciendo una limpieza general de la maleza, se hace una poda sanitaria, plantas epífitas, inflorescencias masculinas viejas y los racimos pequeños, maduros o podridos. La presencia de tres a cinco frutos desprendidos al pie del tronco, indican que los racimos están listos para cosecharse. Plantas con frutos tipo nigrescens, el cambio de color es de negro a rojo, mientras que frutos tipo virescens, el color cambia de verde a naranja. Los ciclos de cosecha varían de 8 días, en época de alta producción de fruta, a 15 días en la época de producción de racimos baja. En palmas jóvenes (baja altura) se utilizan el cincel o la chuza para cortar el racimo; se sugiere cortar el racimo sin cortar la hoja (“racimo robado”). En palmas adultas se utiliza el cuchillo malayo con mangos de madera, aluminio, vara de bambú u otro material resistente, cortando primero la hoja inferior donde se encuentra el racimo. Una buena cosecha consiste en: 1) cortar sólo una o dos hojas debajo del racimo a cosechar; 2) no dejar racimos maduros; 3) no cortar racimos inmaduros; 4) recoger frutos desprendidos; 5) no maltratar los racimos; 6) cortar pedúnculo o raquis a ras de los frutos; 7) menos de 10 % de frutos desprendidos en relación al total de fruta cosechada; 8) recoger todos los racimos cosechados; 9) transportar el mismo día a la planta extractora los racimos cosechados; 10) evitar racimos con lodo, basura, piedras arena, etcétera.

Rendimiento esperado

En áreas de buen potencial y sembrando los híbridos Ténera recomendados, se esperan rendimientos entre 20 y 30 t/ha de racimos de fruta fresca al año.

Para mayor información dirigirse con el autor:
M.C. José Miguel Hernández Cruz
Correo electrónico: hernandez.josemiguel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01800 088 2222 Ext: 87506
Campo experimental: Huimanguillo/CIRGOC





PALMA DE COCOTERO HÍBRIDO

Introducción

En México, hasta 1985, se cultivaban cerca de 207,000 hectáreas (ha) de cocotero. Sin embargo, esta superficie se ha reducido en las últimas dos décadas por muy diversas causas. La problemática que ha ocasionado esta reducción, es compleja, sin embargo, se puede resumir en: la edad avanzada de las plantaciones, la existencia de genotipos de bajo potencial productivo, el mal manejo de las plantaciones, el uso del cocotero como un cultivo secundario, las fluctuaciones en el precio del principal producto hasta el momento, la copra, problemas, como el poco o nulo financiamiento para su cultivo, además, no se ha considerado al coco, como un cultivo de prioridad nacional, el cambio de la vocación coprera tanto en los suelos como en los productores, y principalmente por diversos problemas fitosanitarios entre los que destaca una devastadora enfermedad conocida como amarillamiento letal del Cocotero. Esta enfermedad, ha devastado a miles de hectáreas de cocotero, en las costas del Golfo de México y Mar Caribe, y desafortunadamente ha coincidido con una demanda cada vez mayor de grasas y aceites vegetales. Desde 1995, el Gobierno Federal, inició programas de reactivación de las actividades relacionadas con el cultivo de coco en los que se contempla la sustitución de plantaciones viejas, improproductivas y susceptibles al amarillamiento letal, así como el establecimiento de nuevas áreas de cultivo con materiales de cocotero mejorados, precoces, productivos y resistentes al amarillamiento. Estos materiales fueron generados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) como respuesta a la necesidad de programas para la producción de planta híbrida y de establecimiento de plantaciones.



La propuesta del Paquete tecnológico para el establecimiento y manejo de cocotero híbrido, Incluye parámetros de rendimiento exclusivos para una hectárea como referencia. Los costos de las actividades relacionadas con el manejo del cultivo, pueden variar de una zona económica a otra, de una región o de un estado a otro, ya que la estimación es en promedio de las diferentes regiones productoras de coco y calculadas para el estado de Tabasco. En este paquete tecnológico, se contempla la utilización de material de cocotero híbrido producto de la cruce de cocotero enano malayo, con cocotero alto del Pacífico, de categoría certificada o apta para siembra, producido en campos de producción de semilla bajo la certificación del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semilla (SNICS), con tres meses de desarrollo mínimo en vivero, un sistema radical bien desarrollado y una altura máxima del nivel del suelo de 1.2 metros (m), en bolsas de polietileno negro de 40 × 50 centímetros (cm) mínimo y de calibre 500, la edad de la planta no debe rebasar los seis meses desde que se estableció en el semillero. La aplicación de este paquete tecnológico es aplicable en las zonas copreras del sureste de nuestro país que se localizan en los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Región agroecológica

Suelos con una profundidad de 80 a 100 cm y libres de un lecho rocoso o arcilloso, además, de ser permeables y tener buena capacidad de aireación. El manto freático debe estar entre los 100 y 200 cm. Para evitar inundaciones prolongadas, las palmas deben establecerse en suelos con adecuado drenaje horizontal; la textura debe ser arenosa, franco arenosa o de migajón arenoso. No deben establecerse cuando la conductividad sea mayor a 6,000 microhoms por centímetro (mmho/cm); un pH de 7 o cercano a éste es el óptimo para el desarrollo de las plantas. La insolación no será menor de 2,000 horas/sol por año (Heliógrafo de Campbell). La humedad atmosférica debe ser de 80 a 90 % y su promedio mensual no menor de 60 %. La temperatura media anual debe ser de 26.8°C, con temperaturas medias máximas de 30.1°C, y medias mínimas de 23.5°C. La distribución de la precipitación durante el año debe ser lo más homogénea posible y no ser menor de 1,600 milímetros (mm), con un período seco no mayor de tres meses. Cuando las anteriores condiciones no sean satisfechas, es necesario el establecimiento de un sistema de riego. Se recomienda la ubicación de las plantaciones comerciales entre los 0 y los 300





metros sobre el nivel del mar (msnm), y debe estar localizada entre los dos paralelos de latitud 20° N y S. Cada uno de los estados mencionados cuenta con zonas identificadas por su aptitud edafoclimática para el cocotero, para lo cual deberá consultarse a las autoridades agropecuarias de cada estado en particular o a las publicaciones del INIFAP dónde están dichas regiones.

Los predios en donde se establecerán las plantaciones no deberán ubicarse en partes bajas que se inundan durante la temporada de lluvias, ni en suelos que se agrietan durante las épocas secas, ni los que estén directamente en contacto con el oleaje del mar. Se prefiere aquellos que cuenten con vías de comunicación permanente (caminos transitables todo el año en vehículo de motor).

Cuando la plantación se establezca muy cerca de la playa, se deberá de interponer una barrera rompe vientos entre ésta y los vientos provenientes del mar, para evitar el efecto abrasivo del viento en el follaje de las palmas. Tales barreras deberán estar formadas por especies nativas del área como uva de mar, mangle, casuarina, etcétera.

Preparación del terreno

La preparación del terreno empieza desde la selección del mismo, y aunque ya se mencionaron las condiciones agroecológicas del área, conviene puntualizar que deben preferirse los suelos ligeros, arenosos no muy cercanos al mar. Este tipo de suelo se localiza en los litorales. Tierra adentro existen suelos de transición de textura ligeramente más pesada que son útiles para este tipo de plantaciones. Cualquiera que sea la localidad escogida, se debe tener cuidado de que la misma cuente con vías de acceso y vigilancia; es muy deseable que se disponga de infraestructura de riego. Cuando la localidad seleccionada quede comprendida en la costa, la preparación del suelo se basará en desmonte y limpieza del área. Es importante señalar que como son suelos arenosos, generalmente no requieren de barbechos o rastreos.

Híbridos recomendados

Los materiales a emplearse serán los híbridos registrados ante SNICS: Chactemal (Malayo enano × alto de Michoacán), Ordaz (Malayo enano × alto de Colima), Xcaret (Malayo enano × alto Nexpa), Cancún (Malayo enano × alto de San Luis-San Pedro) y Donaji (Malayo enano × alto de Oaxaca); estos híbridos poseen características deseables de precocidad, resistencia al amarillamiento letal y alta producción de copra y agua.

Densidad de plantación

Las plantaciones de coco pueden ser establecidas bajo una distribución a “marco real”, donde se recomiendan distancias de 9×9 m, o de 8.5×8.5 m con un total de 123 plantas por hectárea, para el primer caso, y, 138 para el segundo. Lo más recomendable es establecer las plantaciones de coco híbrido en un arreglo de tresbolillo, a distancias de $8.5 \times 8.5 \times 8.5$ m donde la densidad de población por hectárea es de 161 plantas, con menos competencia que en el sistema marco real.

Marco real

Una vez limpio el terreno se debe proceder al trazo y estacado de la plantación. Con el auxilio de un teodolito es relativamente fácil la ejecución de estas operaciones; el primer punto (A), indicado por la plomada donde se sitúa el aparato ajustado a 0° , será el sitio donde se coloca la 1ª estaca y con el auxilio de una cinta métrica se van colocando las siguientes estacas cada 8.5 o 9 m, según sea el caso, hasta colocar la estaca número “N” (punto B) en esa línea. Después, con un simple giro de 90° del telescopio y el uso de la cinta se van colocando las estacas de esta nueva línea, hasta colocar la número “N” (Punto D), con lo que se completa el trazo de 2 de los 4 lados del cuadrado (AB y AD). Después es necesario mover el aparato al punto D y desde ahí bisectar el punto A; girando exactamente 90° se localiza el punto C al colocar la estaca número “N” de esta nueva línea. Esto define automáticamente los 2 lados faltantes (CB y CD). La línea CB se completa colocando cada 9 m las 9 estacas faltantes. Trazando la cuadrícula completa, en cada punto de intersección se coloca una estaca y queda de este modo trazada una hectárea completa. Si la superficie es mayor, bastará con prolongar las líneas en el sentido que se requiera (Figura 2).



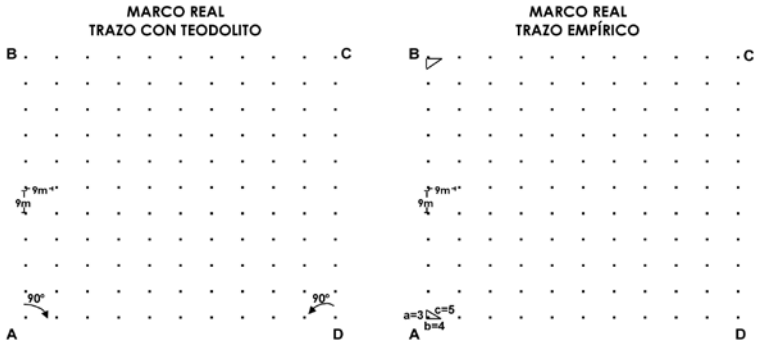


Figura 2. Trazo y estacado de la plantación de coco híbrido.

Si no se cuenta con el teodolito, el trazo puede efectuarse empíricamente colocando la estaca del punto A (en un punto cualquiera del terreno) y formando a partir de ella un triángulo rectángulo donde uno de sus lados (Aa) será exactamente de 3 m, otro de 4 m (Ab) y la hipotenusa de 5 m. Las estacas colocadas en a y b servirán para alinear visualmente cada 8.5 m las estacas de las líneas AB y AD, y deberán retirarse una vez que las “N” estacas de cada una de estas líneas hayan sido colocadas. La formación del triángulo se repite en el punto B (o en el D) para localizar el punto C y trazar las líneas CB y CD. Las operaciones restantes son idénticas al método anterior.

Tresbolillo. Esta distribución, permite un mejor aprovechamiento del terreno al aceptar mayor densidad de plantas/ha. Para plantaciones menores a 10 ha, el trazo se puede realizar utilizando tres segmentos de cable del número 12 o 14, del tamaño de la distancia que se desea establecer la plantación. Se traza una línea guía N-S con las distancia deseada y marcadas con estacas de 1.20 m de altura. Tomando como referencia esa línea guía, y utilizando dos segmentos de los cables, se van formando líneas paralelas utilizando dos segmentos de la misma distancia, y tomando como referencia dos puntos de la línea guía. Al término, se toma esta última como línea guía y así sucesivamente. Cuando la plantación es mayor 10 ha, es conveniente que la realice un topógrafo, de acuerdo con las distancias de plantación establecidas (Figura 3).

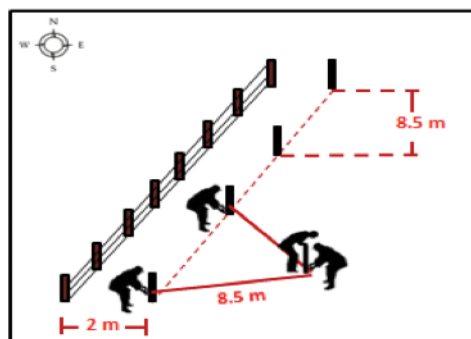


Figura 3. Diagrama del trazo en tresbolillo.

Tanto a marco real como a tresbolillo, una vez que se han colocado correctamente las estacas indicadoras del sitio de plantación, se corre el riesgo de que al excavar la cepa se coloque mal la plántula, ya que la posición de la estaca desaparece con la cepa. Esto ocasionaría una mala alineación de las plántulas. Para evitar esto, antes de excavar la poceta se construye una plantilla con 3 muescas, una en cada extremo y otra en la parte media; la muesca de en medio se coloca abrazando la estaca donde irá la plántula, y en las 2 muescas restantes se clavan 2 estacas pequeñas que quedarán fuera de la poceta. Una vez excavada la poceta, la plantilla se coloca de nuevo haciendo coincidir las muescas laterales en sus respectivas estacas, sirviendo la muesca de en medio para dirigir la posición de la plántula.

Poceta

Para realizar el trasplante, deberá hacerse la perforación de la poceta. La poceta tendrá unas dimensiones mínimas de 60 cm × 60 cm × 60 cm. Una vez hecha, se debe poner una capa de materia orgánica de 20 cm como mínimo, o bien gallinaza u algún otro material a punto de humificación. Luego, se aplica otra capa de la tierra extraída y sobre esta se pondrá la planta.

Siembra (trasplante)

El trasplante debe realizarse al inicio de las lluvias y un mes antes del término de estas, para plantaciones de temporal. Para riego se puede hacer durante todo el año. El trasplante deberá efectuarse con plántulas embolsadas que hayan individualizado la primera hoja diferenciada en folíolos.





Fertilización

Aunque las dosis y fuentes de fertilizantes pueden variar de acuerdo con el tipo de suelo y otras condiciones, en cuyo caso deberá consultarse a las recomendaciones del INIFAP para la zona en particular, las experiencias del Sureste permiten recomendar el siguiente esquema de fertilización.

Primer año. Aplicar en el trasplante y por poceta, 200 g de la mezcla 17-17-17 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) a los 6 meses después del trasplante; 150 g de urea, 200 g de superfosfato triple de calcio y 250 g de cloruro de potasio, o bien 500 g de la mezcla (N-P-K) (17-17-17) en cualquiera de los casos. Esta fórmula puede aplicarse distribuyéndola en varias perforaciones en el suelo del área de goteo hacia el tronco de la planta, las perforaciones se realizan con una estaca o una barreta. Los huecos deberán taparse inmediatamente después de depositada la mezcla.

Segundo año. Un año después de la primera fertilización deben aplicarse por planta 300 g de urea, 300 g de superfosfato triple de calcio y 500 g de cloruro de potasio, o bien 1 kg de la mezcla (N-P-K) (17-17-17). La forma de aplicación es similar a la anterior con la variante de que la distancia entre los huecos y la planta debe ser de 40 cm.

Tercer año. En esta etapa, a cada planta se le deben aplicar 450 g de urea + 400 g de superfosfato triple de calcio + 750 g de cloruro de potasio, o bien 1.5 kg de la mezcla (N-P-K) (17-17-17). El fertilizante debe depositarse de la misma forma que en los años anteriores, distribuido en el área de sombreado de la palma.

Cuarto año en adelante Este año, y los siguientes, cada planta debe ser fertilizada con 600 g de urea, 400 g de superfosfato triple de calcio y 1 kg de cloruro de potasio o bien 2 kg de la mezcla (N-P-K) (17-17-17), aplicado de la misma forma que los años anteriores. Si se dificulta conseguir alguno de los tres fertilizantes mencionados, se pueden emplear otras opciones, como las que se indican en la Tabla 10.



Tabla 10. Programa de fertilización de cocotero híbrido

Año de aplicación	Dosis/planta (opción 1)	Dosis/planta (opción 2)
1	0.5 kg de (17-17-17)	72 g de urea 200 g de (18-46-00) 250 g de cloruro de potasio
2	1.0 kg de (17-17-17)	182 g de urea 300 g de (18-46-00) 500 g de Cloruro de Potasio
3	1.5 kg de (17-17-17)	293 g de urea 400 g de (18-46-00) 750 g de cloruro de potasio
4 en adelante	2 kg de (17-17-17)	443 g de urea 400 g de (18-46-00) 1,000 g de cloruro de potasio

El cocotero es un cultivo que responde notablemente a la aplicación oportuna y adecuada de los fertilizantes, y de la misma forma muestra los efectos negativos cuando ésta falla. En una plantación es sumamente importante mantener la productividad de las palmeras por lo que debe cumplirse paso a paso el programa de fertilización.

Control de maleza

En plantaciones grandes, en el primer año, se puede utilizar la rastra para el control de la maleza. Del segundo año en adelante se debe de usar chapeadora, con el machete o con herbicidas desecantes. Cuando existen malas hierbas como zacates de rizomas, se debe usar el Glifosato (Faena, Rival, Jornal, etc.) en dosis de 1,440 g de ingrediente activo (i.a./ha) para la maleza de hoja ancha se debe usar Atrazina en dosis de 960 a 1,440 g de i.a./ha, que elimina simultáneamente otras especies; la aplicación deberá efectuarse en etapas tempranas de desarrollo de la maleza.



Control de plagas y enfermedades

Para evitar o disminuir el ataque de las principales plagas y enfermedades del cocotero deberán extremarse los cuidados. En la Tabla 11, se detallan las principales plagas y enfermedades y métodos de control.

Tabla 11. Plagas y enfermedades potenciales en palma de coco

Nombre	Síntomas/daños	Combate
<i>Rhynchophorus palmarum</i> L. (Picudo negro, mayate prieto o cucarachón)	Las larvas causan daños al cogollo y tallo; destruyen los tejidos de la planta durante el proceso alimenticio; si las galerías que construyen dañan la yema apical la palma muere. Los adultos perforan el tallo y además son vectores del nematodo <i>Bursaphelenchus cocophilus</i> Cobb, causante de la enfermedad del anillo rojo del cocotero.	Uso de trampas (“CSAT” ó “PET”) con atrayente natural (fruta) + atrayente sintético (feromona Rhynekolure). 1 trampa/ha en infestaciones leves y 2 en infestaciones más severas. El sobre de feromona se cambia cada 3 meses, mientras que el atrayente natural se cambia cada 15 días.
<i>Aspidiotus destructor</i> Signoret (Escamas)	Las ninfas y adultos atacan y dañan hojas y frutos de diferentes edades. Se alimentan de la savia y obstruyen los estomas. Debido a esto, las hojas se tornan amarillentas, cloróticas y, en el envés, las partes afectadas se van cubriendo con una cera blanca. Con el tiempo aparece un hongo de color negro, el cual crece y se desarrolla en el excremento azucarado de las escamas; ocurre caída de los frutos y de no ser controlada la plaga, la planta muere.	Eliminar y quemar hojas afectadas, aplicar Monocrotophos en dosis de 0.9 g de i.a./l de agua, sólo a las palmas infestadas y cuando no haya iniciado la producción de frutos. Cuando la incidencia es baja, se pueden efectuar aspersiones con agua jabonosa o aplicar una emulsión de aceite vegetal. Mantener el vigor y resistencia de las plantas a través de la fertilización.

Continúa Tabla 11...

Continúa Tabla 11...

Nombre	Síntomas/daños	Combate
<p><i>Eriophyes (Aceria) guerreronis</i> (Keifer)</p> <p>(Ácaro o roña)</p>	<p>Las ninfas y adultos causan daños en flores y frutos. Los frutos atacados por el ácaro pueden caer prematuramente o pueden completar su maduración con gran parte de su superficie necrosada. Las nueces que permanecen en los racimos son de bajo tamaño y malformadas, el grado de malformación varía con la infestación. Los frutos con estas características se convierten en un producto despreciado en el mercado para consumo de agua de coco, perdiendo su valor comercial.</p>	<p>Azaridachtina en dosis de 0.16 g de i.a./l de agua que equivalen a 5 cc* del producto comercial (PHC Neem, Organeem, etc.).</p> <p>Azufre en dosis de 0.73 g de i.a./l de agua que equivalen a 4 cc/litro de agua de producto comercial (Sultrón).</p> <p>Bacillus thuringiensis subespecie kurstaki en dosis de 2.3 g/l de agua, equivalentes a 0.87 billones de esporas viables (Dipel Dust).</p> <p>Aplicaciones cada 30 días durante el primer año de floración, y cada 60 días a partir del segundo.</p>
<p>Roedores</p>	<p>Las ratas y ardillas son muy destructivas. En el almácigo, vivero y etapa juvenil en campo, se alimentan de los tejidos suculentos de la porción basal de las plántulas, creando hoyos rasgados que provocan el marchitamiento y muerte de ellas; en palmas adultas atacan la inflorescencia y las nueces jóvenes inmaduras, mordisquean el lóbulo del perianto y comen el contenido de la nuez causando hoyos alargados y rasgados, esto ocasiona la caída de las nueces inmaduras y la reducción del rendimiento.</p>	<p>Para evitar que los roedores trepen por el tronco se pueden fijar barreras mecánicas a una altura de 2 m de la superficie del suelo, usando hojas de aluminio de 40 cm de ancho; se pueden colocar trampas y usar rodenticidas, por ejemplo, el Storm (flocoumafep) un bloque por cada cinco árboles, reemplazando el cebo cada siete días.</p>

Continúa Tabla 11...





Continúa Tabla 11...

Nombre	Síntomas/daños	Combate
<p><i>Bursaphelenchus cocophilus</i> Coob (Anillo rojo)</p>	<p>Los nemátodos se propagan en el parénquima de la palma sana, la presencia de ellos bloquea el flujo de agua, nutrientes y savia al obstruirse los vasos conductores, causando un repentino amarillamiento y secado de las hojas.</p>	<p>Control del vector, por lo que se sugiere la colocación de las trampas “CSAT” o “PET” y además el derribe y desalojo de las plantas afectadas.</p>
<p><i>Pestalotiopsis</i> sp. (Pestalotia o quema de la hoja)</p>	<p>La enfermedad causa lesiones en las hojas que se presentan a manera de quemaduras que terminan por invadir todo el follaje.</p>	<p>Benomyl (Benlate, Promil, etc.) en dosis de 0.5 g de i.a./l de agua; Mancozeb (Manzate, Mancofol, Maneb, etc.) en dosis de 1.6 g de i.a./l de agua.</p>
<p><i>Phytophthora palmivora</i> Butler (Pudrición del cogollo)</p>	<p>El hongo empieza el daño en las hojas centrales del cogollo, el tejido de crecimiento de la yema terminal se ve afectado. El primer síntoma visible es el marchitamiento de la hoja bandera o una de las hojas expandidas jóvenes. Más tarde esta hoja se torna amarilla y después se seca y cae. La disección de la corona o penacho muestra masa acuosa de pudrición, tejidos desintegrados con un olor pestilente. No se desarrollan las flores y las plantas dejan de producir frutos.</p>	<p>En los focos de infección realizar aplicaciones semanales, durante tres meses, del fungicida Aliette en dosis de 3.5 g/l de agua, alternando las aplicaciones con Benlate en dosis de 1.5 g/l de agua.</p> <p>Derribar las palmas severamente afectadas, desalojar los restos, enterrarlos y espolvorearles cal, al tocón se le debe asperjar Monocrotophos y espolvorear cal.</p>
<p>Punta de lápiz (de origen no infeccioso)</p>	<p>Adelgazamiento progresivo del extremo superior del tronco, el cual adquiere una forma piramidal de punta de lápiz.</p>	<p>Eliminación de las palmas afectadas.</p> <p>Suministro de fertilizantes.</p>

Cosecha

Copra. En plantaciones comerciales se cosecha cada 3 o 4 meses, ésta debe realizarse en los frutos maduros y secos, condición que se alcanza entre los 11 y

13 meses después de la polinización natural de los ovarios. Coco-fruta, Cuando se trate de cosecha de frutos destinados al consumo de agua, se deberán cortar a la edad de 8 a 9 meses. A estas edades se obtienen los mejores valores de grados Brix y pH.

Rendimiento esperado

Copra. Cada palma de coco deberá producir entre 136 y 179 nueces por año con un rendimiento promedio de copra de 249 g/nuez. La producción de copra por hectárea variará según el diseño de plantación escogido y otros factores, pero en general bajo condiciones de temporal y ajustándose a las recomendaciones, se podrán obtener 4.8 toneladas por hectárea (t/ha) al año. Bajo condiciones de riego se pueden obtener 6.3 t/ha al año.

Coco (fruta). Bajo población completa y en circunstancias normales es razonable esperar cosechar mensualmente un promedio de 1,800 frutos/ha, con volúmenes promedio de agua/fruto de 553 ml.

Para mayor información dirigirse con el autor:
M.C. Esteban Domínguez Castillo
Correo electrónico: domingez.esteban@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87503
Campo experimental: Huimanguillo/CIRGOC





PAPAYA

Introducción

La papaya ocupa el sexto lugar en producción mundial dentro de las frutas tropicales, después de la banana, naranja, mango, plátano y piña. Su producción en el 2013 fue de 12.42 millones de toneladas (t) y representa alrededor de 15 % del total de producción de frutas tropicales (FAO, 2015).

México ocupa el 5° lugar de los principales países productores de papaya (*Carica papaya* L.) en el mundo después de Indonesia, India, Brasil y Nigeria (FAO, 2015) En el 2013, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), reportó una producción de 764,514 t, con un valor de producción superior a los 200 millones de dólares.

La producción de papaya en México se concentra en la variedad 'Maradol', con valores que oscilan entre 90.34 y 97.16 % de la superficie cosechada de papaya a partir del 2003. Aunque la superficie cosechada presentó incrementos consistentes de 2003 a 2007. En Tabasco la superficie cultivada anualmente es de 600 ha, en promedio, y la región de los Ríos es la que tiene mayor extensión.

El papayo se cultiva en diferentes partes del país en una superficie promedio anual de 16,000 ha con un rendimiento que varía de 30 a 60 t/ha dependiendo del uso de tecnología que se aplique, siendo la más eficiente el riego por goteo con bordos para eliminar el exceso de agua en la plantación, también se controlan plagas y enfermedades desde el momento del trasplante

en campo hasta la cosecha, además de aplicar los nutrientes necesarios de acuerdo a la etapa de desarrollo. La aplicación de ésta tecnología disminuye el riesgo de pérdidas y aumentan la producción y calidad de frutos; así mismo, mantiene la competitividad al producir a menor costo y con mayores ganancias.

Región agroecológica

Trópico húmedo y seco del estado de Tabasco, donde destacan por su superficie sembrada los municipios de Balancán, Centro, Comalcalco, Cunduacán y Huimanguillo.

Preparación de terreno

Existen dos métodos para la preparación del suelo: labranza convencional o labranza mínima. Labranza convencional. Se realizan con tractor y consiste en desvare o chapeo. Su propósito es triturar los residuos de cultivos anteriores y maleza; esto, además de facilitar la siguiente labor, ayuda a incorporar y descomponer los residuos.

Barbecho. Se realiza con el arado a una profundidad de 20 centímetros (cm). para romper la capa de suelo superficial e incorporar los residuos, lo que incrementa su descomposición y elimina algunas plagas por exposición de los huevecillos a la intemperie.

Rastreo. Este se realiza de 2 a 8 días después del barbecho, tiempo suficiente de exposición del suelo al sol para desmenuzar los terrones. Generalmente son necesarios dos pasos de rastra, según el tipo de suelo; después de lo cual puede trazarse la plantación y los drenes, para eliminar excesos de agua del terreno.

Labranza mínima

La labranza mínima es cuando la plantación se establece en un terreno donde se minimiza el movimiento del suelo. En este sistema la maleza se controla con machete o herbicidas desecantes de contacto o sistémicos. Entre los sistémicos figuran productos comerciales con ingrediente activo (i.a.) Glifosato, los cuales se aplican de 10 a 15 días antes del trasplante, incluso en dosis de 1.5 ml de i.a. por litro de agua.





Variedades o híbridos

La variedad Maradol, en primavera-verano, ofrece mejores rendimientos, mientras que el Híbrido MSXJ lo hace en otoño-invierno.

Período de siembra o plantación. La siembra se puede realizar durante todo el año cuando se usa riego y una variedad adecuada para la época en que se planea sembrar.

Densidad de siembra o plantación. La densidad promedio es de 2,000 plantas/h, pero ésta puede variar dependiendo el uso de maquinaria que se utilice para la aplicación de productos químicos. La distancia entre plantas varía de 1.30 a 2.5 metros (m) dependiendo el arreglo topológico que se use, si es una fila de 2 a 3 m o bien, dos filas separadas: 1 m un callejón de 3 m y otras 2 filas; el espacio es para el paso de maquinaria.

Riego

La forma de aplicar el agua es por goteo, donde se instalarán dos líneas de goteros por cada hilera de papaya. Cada gotero debe aplicar un gasto de 1 litro por hora (l/hr) cuando la planta está en crecimiento y hasta 4 l/hr cuando inicie su producción.

Drenaje superficial. Puede hacerse mediante la construcción de bordos o de zanjas. Estas eliminan el agua superficial cercana a las raíces y disminuyen el exceso de humedad. Mientras que los drenes secundarios recolectan el agua que trae la zanja y la conducen fuera del terreno. La dirección de trazos debe ser con la pendiente que permita la fluidez del agua.

Fertilizantes

Los suelos óptimos para el cultivo de papayo son de textura media. La profundidad óptima del suelo debe ser de 1 a 1.5 m, y la profundidad del manto freático debe ser de 1.5 m, el pH óptimo del suelo debe ser de 6.5, la cantidad de fertilizante que se debe aplicar al suelo depende del análisis de suelo donde indique la cantidad de unidades faltantes de cada uno de los elementos. En suelos óptimos la cantidad promedio de fertilizante que se utiliza es 400-100-500 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) respectivamente, la cual se distribuye mensualmente durante el desarrollo de la planta.

Control de malezas

La maleza se debe controlar durante todo el ciclo, desde la preparación del terreno, hasta la época de desarrollo y producción del papayo. Se recomienda controlarla mecánica o químicamente. El herbicida puede ser de contacto con ingrediente activo (i.a.) Paracuat o sistemático con (i.a.) Glifosato. El control mecánico se realiza con machete, azadón o rastra.

Control de plagas y enfermedades

Secadera del tallo o ahogamiento, Los primeros síntomas se presentan con marchitez de las hojas, seguidos por estrangulamiento de los tallos a nivel del suelo y finalmente pudrición de la raíz; estos daños son causados por los hongos de los géneros *Phytophthora* sp., *Pythium* sp., *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia* sp. que ocasionan las pudriciones de los tallos del trasplante a campo.

Control. Desinfección del suelo y buen drenaje, con aplicación de fungicidas como Previcur (Propamocar clorhidrato) más Derosol (Carbendazin) 1.5 ml/l de agua cada uno y Captán 3 g/l de agua. Virosis (disminución del desarrollo del cogollo). Además de disminuir el desarrollo del cogollo aparecen manchas grasosas en los pecíolos de los tallos y en estados avanzados presenta síntomas de pudrición en la mitad superior del follaje de la planta. La enfermedad se presenta en plantas desde el inicio de la floración hasta en plena producción. Generalmente, se previenen evitando que los insectos transmisores como chicharritas y ácaros, entren a la plantación. Esto se logra mediante barreras, trampas, o aplicación de productos químicos en las orillas de la plantación. También es importante mantener la plantación y los alrededores limpios de malezas. Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*) Penz & Sacc. in sacc: esta enfermedad se presenta en hojas, flores, frutos pequeños, grandes y maduros causando su caída. En el caso de las flores o frutos recién formados se presentan en forma de manchas circulares, hundidas, de color café oscuro, de apariencia seca y de tamaño variable, desde unos cuantos milímetros hasta más de cinco centímetros. Se controla con aspersiones de fungicidas como Promyl en dosis de 0.5 a 2 g de i.a., de benomilo/1 de agua, con aplicaciones cada 15 días; Amistar en dosis de 0.5-1 g de i.a. azoxystrobin/1 de agua o Ridomil en dosis de 0.5-1 g de i.a. de metalaxyl/1 de agua, cada 15 días, y manzate en dosis de 2 a 4 g de i.a. de maconzeb/1 de agua, cada siete días. El volumen de mezcla a aplicar fluctúa con la edad de la planta (200-600 l/ha). Piojo harinoso (*Planococcus* sp.): se presentan en





viveros, en plantas antes de floración y sobre el fruto. Se observa una especie de algodoncillo en la parte atacada. Deforma y causa la caída de las hojas como consecuencia de las toxinas que inyecta al succionar los fotosintatos (savia), y debido al escurrimiento de la mielecilla ocasiona un aspecto manchado y sucio en los frutos, que demerita su calidad. Se controla con la aplicación de insecticidas, por ejemplo, el Dimetoato 40 CE con 2 a 4 ml/l de agua. Para un control más efectivo son necesarias de tres a cuatro aplicaciones con intervalos de 8 a 10 días. Ácaro rojo, Araña roja (*Tetranychus* sp.): se presentan en el envés de las hojas adultas, en peciolo, tallo y frutos. El primer síntoma es una clorosis a lo largo de la nervadura de las hojas; al incrementar la incidencia hay una defoliación prematura de las hojas inferiores y posteriormente ataca a los frutos donde se observan una especie de raspaduras con cicatriz corchosa. Se caracteriza por ser rojo cuando es adulto, y se incrementa cuando la temperatura es alta (30 a 40 °C) y la humedad relativa baja (40 a 70 %). Al observar los primeros síntomas en la hoja se debe aplicar cualquiera de los productos siguientes: azufre 2-5 g de i.a./l de agua, Agrimec (Abamectina 0.5.1.0 ml/l de agua), Folimat (Ometoato) y Lucanal (Naled 1.0 ml/l de agua), Furadán (Carbofurán 1.0 ml/l de agua), entre otros. Acaro amarillo (blanco) (*Eotetranychus* sp.): Este ácaro ataca a las hojas jóvenes succionando los fotosintatos, lo que provoca una decoloración o clorosis características. Estas hojas se vuelven duras y quebradizas y el crecimiento del cogollo disminuye rápidamente. Probablemente sea trasmisor de virus, ya que se ha encontrado presente cuando existen los síntomas. Se aplican las mismas recomendaciones que para el control del ácaro rojo, pero las aplicaciones se deben dirigir al cogollo de las plantas y con intervalos de 5 días para romper el ciclo biológico de esta plaga cuyo período de reproducción tiene un ciclo de 7 a 12 días dependiendo de las condiciones ambientales. Chicharrita del papayo (*Empoasca* sp.): la chicharrita es una plaga poco frecuente que puede confundirse con otros daños a la planta como deficiencia de nutrimentos. Generalmente ataca a los bordes de las hojas donde se ven los insectos a simple vista. Succiona la savia de las hojas, produce pequeñas manchas amarillentas en el área donde va chupando y causa una disminución del crecimiento. Se controla con i.a. a base de Cipermetrina, a razón de 0.5 a 1 ml/l de agua.

Cosecha

El momento de la cosecha de frutos se puede determinar por el exudado o por el color del fruto. Se considera que el fruto está listo para la cosecha cuando al

pincharlo el látex que brota no escurre y es claro o transparente o cuando cambia de color verde oscuro a verde claro y posteriormente a amarillo o naranja.

Para mayor información dirigirse con el autor:
M. C. Felipe Mirafuentes Hernández
Correo electrónico: mirafuentes.felipe@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87511
Campo Experimental Huimanguillo/CIRGOC





PIÑA

Introducción

La piña es un cultivo que puede plantarse todo el año, en especial sobre suelos húmedos, pero la mejor época es en otoño. La forma más común de reproducirla es utilizando los retoños del tallo central, considerando que los mejores proceden de la parte basal del mismo, aunque también son utilizables las yemas del tallo distal o la corona de brácteas de la fruta. Es raro que se dé la reproducción a partir de semillas. Los brotes basales se desarrollan, fructifican y naturalmente dan a su vez origen a nuevos tallos. El meristemo apical (mejor conocido como corona), las yemas pendulares (también conocidas como gallos) y los vástagos de la yema pendular (llamados clavos) son los distintos tipos de retoños.

Región agroecológica

Trópico húmedo.

Preparación del terreno

El máximo potencial de producción de esta fruta se alcanza cuando se siembra en suelos de texturas medias a ligeras, sin problemas de inundación y medianamente ácidos, es decir, con un pH entre 4.5 y 5.5. Estos suelos son los denominados acrisoles y cambisoles. Cuando la acidez se acentúa, se corrige mediante la incorporación de cal dolomítica en las dosis adecuadas, según las necesidades de cada lote afectado. Las pendientes planas o ligeras, facilitan su mecanización y disminuyen el riesgo de erosión y degradación de los terrenos



utilizados para su producción. También permite la mejora de la infraestructura de caminos, riego, drenes, puentes y demás. Una buena cama de siembra se logra realizando las siguientes labores de manera oportuna y con alta calidad en su ejecución: chapeo, incorporación de residuos de cosecha, encalado dolomítico, barbecho, rastreos, nivelación, trazo de caminos primarios, secundarios y terciarios, así como la construcción de camas y drenes. Chapeo, rastra, subsuelo, encalado, barbecho, acamado, fertilización sólida, aplicación de insecticida, acolchado plástico, siembra, tratamiento fitosanitario, control de maleza, fertilización foliar, seguro agrícola, tratamiento de inducción floral, protección del fruto y cosecha. Una variante para preparar el suelo, consiste en dar dos o tres pasos de rastra pesada y posteriormente un barbecho con arado de reja; esto deja listo el terreno para la plantación y sustituye a la preparación convencional con arado de discos y permite una mejor cama de siembra en terrenos con un alto contenido de arena.

Variedades recomendadas

En México se siembran tres tipos de materiales diferentes, el más común es Cayena lisa que ocupa 60 % de la superficie cultivada en México, el híbrido MD-2 con 35 % y 5 % para materiales criollos.

Siembra o plantación

Establecer mediante dos sistemas: hilera sencilla o hilera doble en suelo plano o en camas. El primero se utiliza cuando la densidad es menor a 30,000 plantas por hectárea (ha), y el segundo, cuando la densidad de población es mayor. Las plantas se colocan en hoyos del tamaño adecuado, otro sistema de siembra consiste en realizar un pequeño surco denominado “raya”.

Periodos de siembra o plantación. Establecerse en período de lluvias, de julio a enero. Para las siembras de junio a agosto se utilizan vástagos con peso fresco al corte de 200 a 300 gramos (g); de septiembre a octubre de 400 a 500 g; mientras que, de noviembre en adelante, 600 g o más. El trasplante de los vástagos y las coronas es completamente manual.

Densidad de siembra o plantación. En este cultivo se utilizan densidades que varían desde 35,000 a 55,000 plantas por hectárea, las cuales están relacionadas con los mercados para fresco nacional, industria y fresco de exportación, considerando las densidades más altas para la exportación.





Fertilización

De 2 a 3 aplicaciones al suelo y 8 a 15 de forma foliar por planta en dosis de la fórmula 12-6-14-4 g de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Magnesio (N-P-K-Mg). La aplicación sólida se hace de dos o tres meses después, las foliares desde el sexto mes y hasta el 14, cada quince días, mezcla física 25 g/planta de (N-P-K-Mg) (12-8-12-4). Foliares: urea y nitratos de amonio, potasio y calcio, fosfato diamónico, sulfato de potasio, sulfato de magnesio y micro-elementos (Fe, Ca, B).

Control de malezas

Realizar dos aplicaciones de herbicidas Bromacil 2 kilogramos (kg) + Diuron 8.0 kg, por hectárea, y deshierbes manuales tres meses después. La primera aplicación química se realiza después de la plantación, antes que los vástagos emitan sus raíces; la segunda, al suelo, se efectúa del sexto al octavo mes después de la plantación, antes de que la planta cubra el terreno.

Control de plagas y enfermedades

Comején (*Gnathamitermes tubidormans* Buckley), Sinfilidos (*Scutigerella sakimurai* Scheller), Piojos Harinosos (*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) y *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley, transmisores de los virus de la Marchitez PMWaV-1, PMWaV-2 y PMWaV-3; Hormigas, Ácaro rojo (*Solenopsis geminata* Fabricius y *Pheidole megacephala* Fabricius), protectores y dispersores de los piojos harinosos entre plantaciones, plantas y entre los diferentes órganos de ellas, Barrenador del Fruto (*Thecla basilides* Geyer), Picudo negro (*Metamasius callizona* Chevrolat), Elaphria (*Elaphria nucicolora* Gueneé), Grillo de Campo (*Acheta assimilis* (F.)), Escama (*Diapsis bromelia* (Kerner)), Rata Campo (*Sigmodon hispidus* Say and Ord), Urraca parda o "Pepe" (*Cyanocorax morio* Wagler) y Langosta (*Schistocerca piceifrons* Walker). Utilizar productos como: Oxamil, Diazinon, Malatión, Fosetil-Al, Matalaxil, Etileno Gas, Ethefton, prefiriendo de origen orgánico sobre los agroquímicos convencionales.

Nemátodos: *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne* spp., *Helicotylenchus* sp., virus de marchitez roja, pudrición del cogollo, pudrición del cogollo y raíz, pudrición negra o blanda del fruto: Thielaviopsis paradoxa o Ceratocystis y mancha café del fruto. Los vástagos sumergen en solución de 1 g Triadimefón 25 % + 2.5 g de Fosetil al 80 % en 1 l agua, durante 5 a 10 segundos.

Cosecha

Los frutos de exportación son cosechados antes de que su madurez interna alcance el grado 2 de traslucidez y tengan al menos 10° Brix en promedio. Deben evitarse toda clase de golpes, raspaduras y presiones excesivas para no incrementar el riesgo de daños por enfermedades durante su transporte y exhibición en los centros de consumo.

Para mayor información dirigirse con los autores:
Dr. Andrés Rebolledo Martínez
Ing. Daniel E. Uriza Ávila
M.C. Laureano Rebolledo Martínez
Dr. Rigoberto Zetina Lezama
Correo electrónico: rebolledo.laureano@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 008 2222 Ext: 87203
Campo Experimental: Cotaxtla/CIRGOC





PLÁTANO

Introducción

El plátano es el cultivo tropical de gran importancia económica y social en México. En el período 1997-2001, fue el segundo lugar entre los principales frutales del país con una superficie cosechada de 72,700 hectáreas (ha), y una producción de 1.8 millones de toneladas (t) cuyo valor fue de \$ 2,857.2 millones y generó cerca de 100 mil empleos directos en el campo y alrededor de 150 mil empleos indirectos. (Plan Rector Nacional del Sistema Producto Plátano, 2007). Por su demanda en el mercado nacional, ocupa el segundo lugar con un consumo per cápita promedio de 18 kilogramos (kg) por año, ya que se encuentra disponible durante todo el año y es una de las frutas más baratas; por otro lado, representa una fuente económica de energía, proporcionando una caloría por gramo (cal/g) de fruta fresca, así como vitaminas y minerales, principalmente potasio (0.37 gramos [g] por cada 100 g de pulpa). En el estado de Tabasco, el plátano (Musa AAA, subgrupo Cavendish) es un cultivo tradicional desde principios del siglo pasado. En 2006 se cultivaron 14,832 hectáreas, con una producción de 669,126.8 t, un valor de \$ 1,224.02 millones y generando un promedio de 10,382 jornales diarios. (SIACON, 2006). En Tabasco, la superficie señalada se cultiva proporcionalmente en los siguientes municipios: Teapa (43.2 %), Centro (16.7 %), Cunduacán (25.7 %), Tacotalpa (7 %), Huimanguillo (2.7 %), Cárdenas (2.8 %), Nacajuca (0.3 %), y Jalapa (1.5 %). El productor platanero se enfrenta a diversos problemas agronómicos propios del clima tropical, entre los que más afectan su productividad, podemos citar: sigatoka negra, moko bacteriano, desbalances nutricionales, drenaje del suelo y el uso ineficiente de agroquímicos. Para contrarrestar las limitantes de la



producción de plátano en general, los productores desde siempre y el INIFAP en los últimos 27 años han desarrollado, validado e inclusive importado tecnologías que han dado resultados satisfactorios.

Región agroecológica

El plátano se puede cultivar en una gama amplia de suelos; sin embargo, para obtener una producción rentable se requieren suelos fluvisoles, de texturas medias, desde franco arenosos hasta franco arcillosos, con una profundidad no menor de 1.20 metros (m), libres de gravas, piedras y estratos endurecidos. El pH del suelo para producir los mejores plátanos se encuentra en el rango de 6.0 a 7.5. El clima de la zona platanera de la sierra de Tabasco corresponde al tipo Af (i')g, cálido/húmedo, con lluvias todo el año y precipitaciones mayores a 60 milímetros (mm), en el mes más seco y con porcentaje de lluvia invernal mayor a 18 mm durante el mes más caliente antes del solsticio de verano. El volumen de precipitación media anual fluctúa entre 2,600 y 4,000 mm, lo que le confiere a la región condiciones excepcionales de alta humedad, en comparación con otras áreas productoras del mundo. Los requerimientos hídricos del cultivo son de 100 mm mensuales, las precipitaciones promedio de las zonas plataneras de Tabasco y norte de Chiapas son suficientes ya que van desde los 2,000 hasta los 3,800 mm anuales. La temperatura promedio estatal es de 27°C. la cual resulta adecuada para el cultivo, ya que el óptimo se ubica en los 26°C.

Preparación del terreno

El terreno se prepara adecuadamente para mejorar la aireación, retener humedad y facilitar la emergencia de las yemas que broten de los cormos. En terrenos con acahual se chapea, y retiran los troncos grandes y raíces, para facilitar posteriormente el paso de la maquinaria. En el caso de una renovación de plantación o sustitución de variedad, las plantas deberán derribarse con tractor y rodillo, para picar bien los pseudotallos; se sugiere pasar el rodillo dos o tres veces sobre los residuos en el suelo, para acelerar su deshidratación y facilitar su incorporación con el paso del arado. Si se carece de rodillo, el derribo y corte de pseudotallos puede hacerse con machetes, “picoteando” bien la planta. Es necesario arar el suelo, a una profundidad mínima de 30 centímetros (cm), es recomendable subsolar, a una profundidad de 60 cm. Aproximadamente 10 días después del paso de arado, se deben dar dos pasos cruzados de rastra. Se





sugiere nivelar el terreno, para evitar encharcamientos y obtener una brotación y desarrollo uniforme de las plantas. Si no se cuenta con niveladora, se puede usar una escropa o un tablón pesado después del rastreo, dando énfasis a las depresiones del terreno.

Variedades

Se sugieren variedades del Grupo Cavendish (Enano Gigante, Enano Nautla, y Williams). Ver Tabla 12.

Tabla 12. Variedades recomendadas de plátano en el estado de Tabasco (SAGARPA-INIFAP, 2008)

Variedad	Brotación a floración (días)	Plantación a corte (días)	Peso medio de racimo (kg)	Altura de planta (m)
Enano	201	346	32.4	2.4
Nautla				
Enano	240	382	29.6	2.3
Gigante				
Williams	260	370	29.0	2.6

Siembra o plantación

El sistema de plantación que se sugiere es el de triángulo equilátero. Se usa una equidistancia de 2.5 a 2.6 metros entre plantas, la altura del triángulo se calcula con la fórmula $h = a(0.866)$, donde “a” es la distancia entre plantas que se utilizará. Ejemplo, $h = 2.6$ metros (m) (0.866) , entonces $h = 2.25$ m. Estas equidistancias dan una densidad de 1,847 y 1,709 plantas por hectárea (ha), respectivamente. Los puntos donde se plantará el cormo se pueden marcar con estacas. Las calles que constituyen la altura del triángulo deberán orientarse perpendicularmente a la calle o al cable por donde se sacará la fruta, ya que así se facilita el tránsito de los acarreadores.

Material de plantación. A los cormos (considerar Vitroplantas) que se seleccionaron para plantarse, se le quitan las raíces viejas, suelo y tejido necrosado. Se deben utilizar cormos o cabezas completas, con un peso promedio de 3.0 kilogramos (kg), preferentemente obtenidos de plantas jóvenes no “paridas” (sin florecer). En el material joven no parido, se recomienda la remoción del punto central de crecimiento con la punta del machete, ya que esto promueve una

brotación vigorosa de yemas laterales. Los cormos que se van a plantar, se sumergen durante 10 segundos en una solución insecticida, fungicida, nematicida y bactericida compuesta por: 180 l de agua, 350 gramos (g) de ingrediente activo (i.a.) Carbofurán 480 g de i.a., Mancozeb y 360 mililitros (ml) de adherente penetrante del producto comercial. Es muy importante realizar esta labor un día antes de la plantación para que los cormos se sequen (sin deshidratarse) y los acarreadores no tengan contacto con la solución. Los riesgos de intoxicación se disminuyen considerablemente si las personas que realizan el tratamiento de cormos usan equipo de protección como: overol de manga larga, guantes de hule, botas de hule, mascarilla, lentes, gorra y mandil plástico.

Periodos de siembra. Se recomienda preparar el terreno y construir drenes primarios y secundarios durante los meses de febrero a mayo, para plantar durante el mes de junio, que es la mejor época, aunque con un buen sistema de drenaje y de riego es posible plantar durante todo el año.

Densidad de siembra o plantación. Después de trazar y ubicar los puntos de plantación se excavan las cepas con dimensiones de 30 × 30 × 30 centímetros (cm). Se deposita el cormo o “cabeza”, procurando taparlo con una capa de 3 cm de suelo. Si el cormo es pequeño, se reduce la profundidad del hoyo.

Características y construcción de drenes. Para contrarrestar los problemas de exceso de humedad, se requiere que el nivel freático se mantenga a más de 1.80 metros de profundidad, y en áreas muy húmedas o saturadas, a una profundidad de 1.20 metros. Lo anterior se puede lograr mediante un suelo con un buen drenaje interno propio, o bien, con el acondicionamiento del suelo mediante la construcción de una red de drenes: cuaternarios, terciarios, secundarios y primarios. Los drenes cuaternarios o sangrías recogen las aguas superficiales de áreas pequeñas de relieve bajo y permiten la salida de agua superficial, originada por la acumulación de suelo depositado en la construcción de los drenes secundarios y terciarios. Los drenes terciarios se ubican dentro de la plantación, sin alterar el sistema de plantación. Se construyen donde las variaciones del nivel del suelo indiquen que son necesarios, lo cual se refleja por un desarrollo anormal de las plantas. Los drenes secundarios se conectan al primario, su profundidad y frecuencia condicionan el nivel freático de los suelos, y determinan el tamaño de los “paños” o “tablas”, normalmente el distanciamiento entre éstos drenes es de 100 m. El dren primario sacará toda el agua colectada de la finca hacia el dren colector de la zona. En las Tablas 13 y 14; aparecen las características de





construcción de los drenes para el cultivo de plátano. Es necesario conocer la textura del suelo, ya que ésta determinará la magnitud del talud, aspecto importante para disminuir el derrumbe y posterior taponamiento de los drenes. Conviene mantener una cubierta vegetal, principalmente en el talud de los drenes primarios y secundarios, para evitar la erosión y derrumbe de sus paredes; sin embargo, también es importante evitar el enmalezamiento de los drenes, sobre todo en el fondo, para facilitar el flujo del agua.

Tabla 13. Características de los drenes en la plantación de plátano (SAGARPA-INIFAP, 2009)

Características	Tipos de dren			
	Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario
Corte (M)	3 a 5	2 a 2.5	1.2 a 1.8	0.3
Boca (m)	6 a 10	4 a 6	2 a 4	0.3 a 0.4
Fondo	1 a 2	1.0	0.4 a 0.8	0.3
Gradiente (por mil)	1.5 a 2	1.5 a 2	1.5 a 2	---
Frecuencia (M)	400 a 1200	100 a 125	Según estudios	La necesaria
Longitud	La necesaria	200 a 600	50 - 90	< 30

Tabla 14. Magnitud del talud de los drenes de acuerdo al tipo de suelo (SAGARPA-INIFAP, 2010)

Textura del suelo	Talud Z
Arcillosa y Franca	0.75 a 2.0
Franco Arenosa	2.0 a 3.0
Arenosa	2.0 a 4.0

Z: unidades horizontales por cada unidad vertical.

Fertilización

En una nueva plantación, el nitrógeno se aplica en circunferencia alrededor de la planta; a partir de la selección del hijo, la aplicación se dirige a éste y se realiza en media luna, a una distancia de 50 cm de la base. El fósforo debe aplicarse al inicio de la plantación, en el fondo de la cepa, cubierto con una capa de 5 cm de suelo. El potasio puede aplicarse mezclado con el nitrógeno y distribuirse similarmente a lo indicado para el nitrógeno. Las fuentes, dosis y época de aplicación de fertilizantes se presentan en la Tabla 15. Al aplicar el fertilizante debe considerarse lo siguiente: la base de la unidad productiva o cepa deberá limpiarse de maleza y residuos vegetales para obtener mayor

superficie de contacto directo con el suelo, el fertilizante se aplica en una banda amplia. Siempre se debe aplicar cuando el suelo esté húmedo.

Tabla 15. Dosis por cepa por año en el estado de Tabasco y norte de Chiapas (SAGARPA-INIFAP 2010)

Elemento	Fuente	Dosis /cepa/año	Época de aplicación
Nitrógeno	Urea	450 g	Junio, septiembre, diciembre, marzo.
	Sulfato de Amonio	975 g	
Fósforo	Super fosfato de calcio triple	217 g	Al inicio de la plantación
Potasio	Cloruro de potasio	500 g	Junio, septiembre, diciembre, marzo
	Sulfato de Potasio	600 g	

Las dosis recomendadas pueden fraccionarse en 6 u 8 aplicaciones, dependiendo de la disponibilidad de recursos o de mano de obra. La fragmentación de la fertilización se recomienda principalmente en áreas cuyo suelo tenga una textura arenosa.

Control de maleza

El programa de control de malezas debe implementarse desde el establecimiento de la plantación. Después de la emergencia del cultivo es recomendable eliminar la maleza cuando alcance una altura de 20 cm, alrededor de la planta en un radio de 60 cm, y apoyar el control con aplicaciones postemergentes dirigidas a la maleza del tratamiento de Glufosinato 2.0 litros del producto comercial en 200 litros (l) de agua y añadir 300 mililitros (ml) de uno penetrante; una vez que las plantas alcancen de 1.2 a 1.5 m de altura, puede combinarse el control con la aplicación postemergente de 2 l de Glifosato en 200 l de agua más 300 ml de un penetrante.

Labores de mantenimiento. Deshermane: como resultado del desarrollo de dos yemas del mismo cormo, en ocasiones brotan dos plantas en un mismo punto, las cuales generalmente se desarrollan con poco vigor. Por ello conviene eliminar la menos vigorosa para favorecer el desarrollo de la otra, por lo tanto, debe cuidarse de no dañar la planta. Deshije de selección: se realiza en las plantaciones nuevas hasta que la planta emita la inflorescencia, con criterio individual para cada unidad. Se selecciona al hijo de sucesión ubicado en





el espacio de mayor luz, por lo general es el mejor y el primero que se produce. El hijo seleccionado no debe competir por espacio con el hijo de otra unidad; si esto sucede, se elige al segundo hijo mejor colocado y que no compita con otros. Deshije de producción: se selecciona al hijo sucesor de la planta en producción; al igual que el deshije de selección, se realiza con criterio individual, todos los rebrotes no seleccionados se eliminan. Este deshije se realiza cada seis a ocho semanas, seleccionando hijos mayores a 1 m de altura. Junto con esta labor es importante ir eliminando a los hijos de agua, es decir, aquellos independizados de la planta madre y con hojas amplias. Deshoje: un mejor aprovechamiento de los fungicidas se logra si semanalmente se eliminan las hojas viejas que cuelgan de la planta, que estorban el desarrollo del racimo y todas aquellas fuertemente infectadas de sigatoka negra o secciones de hoja con lesiones en estado de mancha negra, ya que su objeto es reducir la fuente de inóculo de esta enfermedad dentro de la plantación. Esta labor se debe atender especialmente antes de aplicar fungicidas, ya que ninguno de ellos funciona sobre infecciones avanzadas del tipo mancha y quema. Destronque: el pseudotallo se elimina de la planta cosechada paulatinamente; el deshijador hace esta labor cuando realiza el deshije y corta la sección deshidratada. En época húmeda, es recomendable dejar el pseudotallo a una altura de 1.5 m, para disminuir las condiciones de humedad que favorecen la sigatoka negra; en época seca, de marzo a mayo, es recomendable dejar el pseudotallo completo.

Protección del racimo

Cuando las plantas llegan a la floración y emiten la inflorescencia se realiza conjuntamente un grupo de prácticas tendientes a cuidar la calidad de la fruta y llevar un control de la cosecha de los racimos. Estas prácticas son tratamiento de racimo, desperillado, desmanado, embolsado, encinte y amarre.

Tratamiento del racimo

Durante el crecimiento del racimo este recibe la aplicación de un tratamiento de una solución fungicida, insecticida, calcio y hormonal tendiente a incrementar la limpieza de los frutos y así mejorar la calidad de los mismos. En la Tabla 16, se presentan los productos utilizados en esta práctica.

**Tabla 16. Productos y dosis para la aspersión de racimo
(SAGARPA-INIFAP, 2009)**

Producto (ingrediente activo)	Dosis g o ml/l de agua
Diazinon	1.5
Mancozeb	1.25
Giberelina	0.15
Calcio	0.13

Los racimos deben recibir tres aplicaciones antes de ser embolsados, la primera de ellas cuando está en fase de bellota cerrada, la segunda cuando tenga de 4 a 6 manos abiertas y la tercera antes del embolse cuando el racimo está completamente abierto. La aplicación se hace de abajo hacia arriba en tres puntos formando un triángulo, a una distancia mínima del racimo de 50 a 60 cm, mediante una bomba aspersora manual de 20 l ajustando la boquilla a una descarga de brisa fina. Las aplicaciones se realizan en ciclos semanales.

Desperillado y desmanado. Se realiza cuando el raquis del racimo tiene una longitud de 15 a 20 cm después de la “mano falsa”. Se elimina el conjunto de flores masculinas improductivas (bellota o perilla), la mano falsa y la última mano, dejando en ésta un fruto, para evitar alguna pudrición en la última mano útil. Cuando se va a producir casi exclusivamente fruta de exportación se deben eliminar dos manos para incrementar el tamaño de los frutos. Estas labores son recomendables después de colocar la bolsa, para evitar que el látex que fluye, manche las manos superiores.

Embolsado. El racimo se cubre totalmente con una bolsa de nylon perforada de una longitud de 1.5 a 1.7 m, ésta se amarra por encima de la cicatriz de la primera bráctea o “corbata”; que se encuentra arriba de la primera mano.

Encinte. Esta práctica tiene como objeto homogenizar la cosecha de la fruta de acuerdo a su edad; la bolsa se amarra al raquis del racimo con una cinta plástica de color; se usa el mismo color de cinta para todos los racimos embolsados durante la semana y de 10 a 12 colores en el año. El sistema es el siguiente: la fruta marcada en la semana 1 se revisa en la semana 10 y se corta si cumple con el grado requerido; la marcada en la semana 2 se revisa en la semana 11, cortando la que tenga el grado de la marcada en las semanas 1 y 2. La marcada en la semana 3 se revisa en la semana 12, se corta la que tenga grado de las semanas 2 y 3, y se





“barre” la restante de la marcada en la semana 1 y así sucesivamente, de modo que el corte de los racimos marcados con un mismo color de cinta se completa en tres semanas. En esta región, durante el período primavera-verano, los racimos llegan a grado de corte en 11 a 13 semanas y en otoño-invierno en 14 a 15 semanas.

Amarre. Cuando las últimas manos están perpendiculares al raquis, se colocan dos tensores de nylon por planta, sujetando al raquis y varios pecíolos foliares, para evitar el ahorcamiento del racimo. El nylon se sujeta a plantas opuestas al lado donde está el racimo.

Control de plagas y enfermedades

Picudo negro: en una plantación establecida se puede aplicar el control cultural de la plaga mediante el uso de trampas tipo sándwich o pseudotallo largo. Para ello se distribuyen al menos 20 trampas por hectárea, distribuidas al azar y construidas de plantas recién cosechadas para aprovechar el poder atrayente del tejido. Las trampas se revisan cada semana, se retiran los insectos capturados, se colocan en algún recipiente y se sacan de la plantación. Se colocan nuevas trampas cada dos o tres semanas o hasta que el tejido pierda su poder de atracción. El trampeo deberá hacerse por un período de al menos tres meses o menos si ya no se capturan insectos en las trampas y durante ese tiempo se deberá realizar la limpieza de drenes y aplicar oportunamente las prácticas de eliminación de maleza, deshoje y deshije (Tabla 17).



Tabla 17. Principales plagas y nemátodos que atacan el cormo y las raíces y productos para su control (SAGARPA-INIFAP, 2010)

Plaga	Nombre común del producto	Producto comercial	Dosis cepa/año del. a.* (gramos)	Intervalo entre aplicación (meses)
Picudo negro	Terbufos	Counter	3.0	3 – 4
Cosmopolites sordidus		5 % G		
	Fenamifos	Nemacur	3.0	3 – 4
		10 % G		
Nemátodos				
Protylenchus	Cadusafos			3 - 4
Meloidogyne		Rugby	3.0	
Radopholus		10 % G		

* i.a. = ingrediente activo.

Control químico

Se recomienda este método de control sólo cuando los niveles de captura de insectos son mayores de cinco insectos por trampa y se presentan plantas volcadas con daños evidentes de galerías en el cormo. Se puede aplicar cualquiera de los productos del cuadro antes mencionado, los cuales sirven también para el control de nemátodos por su acción insecticida y nematocida.

Forma y época de aplicación de los insecticidas. En dosis de cualquiera de los productos indicados se divide en dos aplicaciones al año: 1) Cuando se va a renovar una plantación en un área donde estuvo presente la plaga o el material de plantación procede de una plantación con picudo negro, se aplica la mitad al momento de plantar, suministrando el producto directamente en el hoyo; y el resto a los seis meses, alrededor de la planta. 2) En plantaciones establecidas, el granulado se aplica al suelo, distribuyéndolo en una banda de 30 a 50 centímetros de ancho en media luna alrededor del hijo; la primera en febrero/marzo y la segunda en septiembre/octubre, cuidando que el suelo esté húmedo y preferentemente en las primeras horas de la mañana. Las aplicaciones





de insecticida pueden complementarse con la instalación de 20 trampas por hectárea de los tipos ya mencionados, conteniendo 5 g por trampa de algunos de los insecticidas mencionados, en aquellas secciones de la plantación con más incidencia de picudos. Semanalmente se colocan nuevas trampas y se dejan hasta que el tejido se seque o pierda su poder de atracción.

Trips de la flor. La disminución de su incidencia se logra con el tratamiento al racimo previo al embolsado ya descrito anteriormente. Nemátodos. En Tabasco, se presentan poblaciones de nemátodos asociados al cultivo del plátano entre las que se encuentran los fitoparásitos *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Tylenchus*, *Hoplolaimus*, *Tylenchulus*, *Rotylenchulus*, *Aphelenchus* y *Tylenchorhynchus*, destacan por su mayor nivel poblacional y su capacidad destructiva los primeros tres: sin embargo, su nivel de daño varía, dependiendo del manejo de cada plantación y de condiciones particulares como el tipo de suelo. En Tabasco, las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del plátano varían durante el año, presentando dos picos importantes, uno en los meses de abril/mayo y otro en septiembre/octubre. La desinfección del material de propagación es la principal forma de evitar la infestación por nemátodos en una plantación nueva. Cuando se trata de una plantación ya establecida se controla químicamente con los productos que se indicaron. Sigatoka negra: es la enfermedad foliar más importante del plátano a nivel mundial y es causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*. En México se presentó por primera vez en 1981 en Tabasco y Chiapas, y en poco más de diez años se dispersó al resto de los estados productores de plátano del país. En Tabasco, las condiciones ambientales cálidas y húmedas de la región son altamente favorables para que la enfermedad alcance altos niveles de severidad y dificultan la aplicación de las medidas de control. Los primeros síntomas llamados pizcas aparecen como pequeñas rayitas de color café rojizo que se aprecian solo a contra luz por el envés de la hoja, correspondientes a los estadios de desarrollo de la enfermedad 1 y 2 de Fouré. En Tabasco las pizcas se presentan desde los 18 a los 30 días después de la infección, cuando la hoja está en posición número dos, tres o cuatro. Si se presentan condiciones de alta humedad ambiental, sobre estas lesiones el hongo comienza la producción y dispersión de esporas asexuales o conidias, que pueden causar nuevas infecciones sobre la misma hoja o en hojas vecinas. Durante 7 a 21 días las pizcas se alargan, se ensanchan y se unen unas con otras formando rayas o líneas de color café marrón delimitadas por la venación lateral de la hoja, alcanzando la fase conocida como estría, correspondiente al estadio 3 de Fouré; las estrías aparecen cuando la

hoja tiene la posición 5 a 8 y durante su desarrollo continúa la producción conidial del hongo. La mancha o estadio 4, la lesión más característica de la sigatoka negra, se forma cuando la estría se ensancha y sufre un cambio de color a café oscuro primero y luego negro, proceso que tarda entre una semana y un mes después de que la lesión llegó a estría. Generalmente la lesión llega a la fase de mancha cuando las hojas son más viejas de número 5 y en esta etapa el hongo se reproduce de forma sexual. Finalmente, el estadio 6 que es conocido como quemadura, se alcanza de una a tres semanas después, y consiste en que el centro de la mancha negra se seca y se decolora hasta quedar gris, quedando delimitado por un margen de color negro. En el centro de la lesión se aprecian diminutos puntos negros que son las estructuras que guardan las ascosporas o esporas sexuales del hongo. La Sigatoka negra es endémica en Tabasco, su severidad fluctúa a través del año según las condiciones climáticas prevalecientes; su nivel más bajo se presenta durante el período más seco, de marzo a mayo, meses en que la lluvia es muy esporádica, la humedad ambiental es hasta de 50 % y la temperatura varía entre 20 y 38° C. Bajo estas condiciones el hongo presenta ciclos de reproducción muy largos y la esporulación es muy escasa por lo que las infecciones y los daños al cultivo son mínimos. A partir de junio o julio, la severidad aumenta rápidamente durante el periodo llamado “canicular”, favorecida por las lluvias continuas en forma de chubascos y temperaturas cálidas que llegan hasta 40° C, y alcanza su máximo nivel entre septiembre y octubre. En este periodo el hongo tiene ciclos de reproducción muy cortos, hay una abundante esporulación y se presentan continuas reinfecciones que incrementan los daños al cultivo. Después disminuye gradualmente a finales de año y principios del siguiente, durante el periodo de “nortes”, ya que, a pesar de haber una humedad ambiental cercana a la saturación, se registran temperaturas mínimas de 18° C o menos que limitan la actividad del hongo. Existen otros factores de suelo y de manejo del cultivo que favorecen el ataque y permanencia de la sigatoka negra en una plantación, como son los suelos con mal drenaje y alto contenido de arcilla, la sobrepoblación, la deficiente ejecución del deshoje de saneamiento, la desnutrición de las plantas el mal control de maleza, y la presencia de plagas menores como nemátodos y picudo negro. Estos factores, aunados a condiciones climáticas favorables durante la mayor parte del año, son responsables de los efectos devastadores de la enfermedad. Control: todas las variedades de plátanos y bananos cultivadas comercialmente en Tabasco y en casi todo el mundo son susceptibles a la sigatoka negra por lo que sería imposible la producción comercial de fruta sin el combate de la enfermedad.





Este combate consiste en un manejo integrado, que se basa principalmente en el control químico y la aplicación oportuna de un conjunto de prácticas culturales como el deshoje de saneamiento, deshije, fertilización del cultivo, control de maleza y mantenimiento del sistema de drenaje. Cualquiera de estos métodos aplicado individualmente, es insuficiente para controlar la enfermedad. El hongo de la sigatoka negra se combate químicamente con la aplicación de fungicidas protectantes y fungicidas sistémicos, en mezclas con adherentes, aceites, emulsificantes y penetrantes para lograr su mayor eficacia; en la Tabla 18, se indican los autorizados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Uso de fungicidas protectantes. Los fungicidas llamados protectantes tienen una acción por contacto directo con el patógeno, por lo que su eficacia depende de que estén presentes en la superficie foliar antes de la llegada de las esporas del hongo. El Mancozeb es un fungicida protectante, eficiente en el control de la sigatoka. Algunos de ellos vienen en una emulsión que ya contiene adherente, pero los polvos humectables se deben mezclar con un adherente eficaz que les permita una mayor permanencia sobre la superficie foliar aún bajo las condiciones de alta precipitación del estado. Las dosis de los fungicidas protectantes y los adherentes autorizados por COFEPRIS para el combate de la sigatoka negra se indican en la Tabla 18. El mancozeb se puede aplicar en dosis completas en emulsiones de aceite/agua solo o mezclado con fungicidas sistémicos como benomil. Los fungicidas protectantes se deben aplicar a intervalos mínimos de 7 días en la época de mayor presión de la enfermedad, y máximos de 12 días durante el periodo de menos incidencia de sigatoka negra.

**Tabla 18. Fungicidas para el control de la sigatoka negra
(SAGARPA-INIFAP, 2010)**

Nombre común del producto	Producto comercial y concentración	Dosis del i.a./ha	Intervalo entre aplicación (días)	Intervalo de seguridad (días)
Benomil	Benlate OD 50 PH	150 g	60	7
	Promyl 50 PH	150 g		7
Bitertanol	Baycor 300 CE	150 g	10 – 15	Sin límite

Continúa Tabla 18...

Continúa Tabla 18...

Nombre común del producto	Producto comercial y concentración	Dosis del i.a./ha	Intervalo entre aplicación (días)	Intervalo de seguridad (días)
Difenoconazol	Sico CE			
Fenbuconazol	Indar			
Hexaconazol	Anvil			
Propiconazol	Tilt 250 CE	100 g	10 – 15	30
Tebuconazol	Tacora	100 g	10 - 15	
Tridemorf	Calixin 75 CE	450 g	10 – 15	1
Spiroxamina	Impulse 80 EC	400 ml		
Pyrimetanil	Siganex 60 SC	500 ml		
Azoxystrobin	Bankit SC	400 ml		
Trifloxystrobin	Tega 25 SC	0.28 – 0.36 ml		
Mancozeb	Dithane 34 F-MB	1,020 g	8 – 12	30
	Flonex MZ 400	1,020 g		
	Mancozeb micro 80 PH	1,600 g		
	Manzate 200 PH	1,500 h		

Uso de fungicidas sistémicos. Existen varios grupos químicos de fungicidas sistémicos autorizados por la COFEPRIS para el combate de la sigatoka negra entre los que están benzimidazoles, triazoles, aminas, anilino pirimidinas y estrobilurinas (Tabla 19). Estos fungicidas se distinguen por su diferente forma de acción sobre el patógeno por lo que tienen mayor eficacia sobre estadios específicos del desarrollo de la enfermedad, razón por la cual se deben aplicar en forma alterna en un programa de combate químico de la sigatoka negra.





**Tabla 19. Fungicidas sistémicos usados para combatir la Sigatoka negra.
(SAGARPA-INIFAP, 2010)**

Grupo químico	Forma de acción	Etapas de mayor eficacia
Amina	Inhiben la germinación de la espora sobre la hoja y los estados iniciales de infección; efecto preventivo y curativo.	Estadios 1, 2 y 3
Anilino pirimidina	Inhiben la germinación de esporas sobre la hoja y por lo tanto la infección; efecto preventivo y curativo.	Estadios 1, 2 y 3
Triazol	Inhiben el crecimiento del tubo germinativo de la espora dentro de la hoja; efecto curativo.	Estadios 1, 2 y 3
Estrobirulina	Inhiben la respiración del hongo; efecto curativo.	Estadios 1, 2 y 3
Benzimidazol	Bloquean la formación de la tubulina, proteína que forma el uso acromático en la división celular.	Estadios 4 y 5

Moko. Es causado por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, E.F. Smith, Raza 2 (antes *Pseudomonas solanacearum*) la cual ataca a todos los cultivares de plátanos de los grupos AAA (bananos), AAB (plátanos) y ABB (guineos). En México esta enfermedad solo se encuentra en los estados de Chiapas y Tabasco. En Chiapas se reportó desde 1970 y se localiza en el Soconusco (Tapachula y Suchiate), en la Depresión Central (Villaflora) y en la zona norte (Pichucalco). En Tabasco se reportó en 1991 en Tacotalpa y de ese año hasta 2004 se diseminó a los municipios de Teapa, Jalapa, Centro, Conduacán, Cárdenas y Huimanguillo. El Moko es de naturaleza sistémica ya que una vez que la bacteria infecta a una planta se disemina internamente por sus haces vasculares y luego a los hijuelos hasta destruir la cepa completa (planta madre y rebrotes). *Ralstonia solanacearum* invade y destruye los vasos del xilema y del floema obstruyendo el transporte de agua y nutrientes, por lo cual la planta se marchita y muere. La aparición de los primeros síntomas en plantas enfermas en campo no es muy rápida, puede tardar varias semanas en presentarse, pero una vez que son visibles el desarrollo de la enfermedad es rápido. En plantas pequeñas obtenidas in vitro inoculadas artificialmente, los síntomas aparecen desde dos a ocho semanas, en relación directamente proporcional a la cantidad de inóculo aplicado. La principal forma de diseminación de *R. solanacearum* entre regiones, estados, municipios y fincas son los cormos o “semilla”, los hijuelos infectados que se utilizan como material de plantación o cualquier parte de una planta infectada que provenga

de sitios donde está presente el Moko. La diseminación de la enfermedad entre fincas también se puede dar por medio de las herramientas de los trabajadores cuando estos laboran alternadamente en varias fincas de una misma empresa. En Tabasco las crecientes de los ríos que arrastran suelo y tejido vegetal infectado también dispersan la enfermedad entre plantaciones contiguas. Dentro de una finca la enfermedad puede diseminarse por medio machetes, cuchillas, palas, agujas, etc., usados en las labores de cultivo, pero también por la práctica de desflore en campo, por algunos insectos, mediante los raquis de los racimos y fruta desechada en la empacadora que luego se distribuye dentro, y por el agua de riego. No existe un control químico eficaz para esta enfermedad ni tampoco se cuenta con variedades de plátano con resistencia genética al Moko. La principal forma de controlar el Moko es la aplicación de un conjunto de medidas encaminadas a la prevención, detección y erradicación de plantas enfermas agrupadas en un manejo integrado de la enfermedad. Estas medidas fitosanitarias básicas están indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-068-FITO-2000. Con base en esta Norma y la experiencia en el manejo de la enfermedad en la región, se recomiendan las siguientes medidas fitosanitarias para reducir el impacto del Moko en las plantaciones de plátano.

Prevención. En las fincas de las zonas bajo control fitosanitario se deberán desinfectar todas las herramientas usadas en las labores de deshoje, deshije, eliminación de maleza, cosecha, adecuación de drenes, etc., utilizando un bactericida de amplio espectro o formaldehído al 10 %. Para el caso de los machetes se recomienda usar una funda o cacharro de PVC o metálica conteniendo el desinfectante más un colorante rojo, donde se mantengan dos machetes que se usarán alternadamente entre una planta y otra; mientras se usa uno, el otro permanece en la funda en la solución desinfectante. Palas, palines y cuchillas se pueden desinfectar con la misma solución de formaldehído con un atomizador o una esponja impregnada con el producto. Se debe realizar el combate de insectos vectores tales como hormigas, moscas del vinagre, escarabajos y en general todos aquellos que puedan ser vectores de la enfermedad, para lo cual se usarán insecticidas autorizados por la COFEPRIS. Se eliminará la maleza que pueda servir de hospedero alternativo a la bacteria, así como la adecuación de drenes y el cuidado de la densidad de plantación para evitar condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Detección. Personal de la finca entrenado en el reconocimiento de síntomas de plantas enfermas por moko deberá recorrer semanalmente la plantación para detectar y marcar plantas infectadas. Cuando los síntomas sean muy evidentes se notificará al encargado de la finca para que se proceda a la eliminación de la planta; si los síntomas





no están muy definidos, la planta quedará en observación hasta confirmarla como sana o enferma. En ambos casos el área deberá cuarentenarse colocando tres hilos de pita a diferente altura y rodeando la o las plantas enfermas o sospechosas. Solo personal autorizado entrará a esta área a realizar labores culturales, desinfectará las herramientas usadas antes de y después de trabajar, y desinfectará su calzado antes de entrar y al salir en un recipiente que contenga formaldehído. Eliminación de brotes: Cuando se determine la presencia del moko del plátano en una finca, se deberá eliminar la planta infectada y las más próximas en un radio de 10 metros. Las plantas se cortarán en trozos incluyendo rizomas y raíces, se aplicará algún bactericida autorizado por la COFEPRIS. Todas las herramientas usadas durante la eliminación deben desinfectarse con un bactericida autorizado por la COFEPRIS o formaldehído al 10 %. En estos sitios no se deberá replantar hasta seis meses después del tratamiento.

Cosecha

Para saber cuáles racimos cumplen con la medida deseada de corte, se calibra la fruta midiendo el diámetro y longitud del dedo medio de la segunda mano. El control con cintas facilita esta labor, porque la cosecha se concentra en un máximo de tres colores de cinta. El calibre de corte se mide en grados definidos como treintaidosavos de pulgada, pudiéndose cortar desde 39 a 46, según el destino de la fruta. Para destinos largos, se requieren grados menores. La longitud de la fruta se mide sobre la parte dorsal desde la punta hasta donde inicia el pedúnculo, generalmente se maneja una longitud promedio de 8 pulgadas.

Para mayor información dirigirse con los autores:
Dr. Juan Carlos Rodríguez Cabriales
M.C. Gerardo Ramírez Sandoval
Correo electrónico: juancarlosrdz46@yahoo.com.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87501
Campo Experimental: Huimanguillo/CIRGOC





SORGO

Introducción

La producción mundial de sorgo estimada para el ciclo 2014/15 es de 62,1 millones de toneladas (t) lo que representa un aumento interanual de 4 % por las buenas cosechas en los principales países: Estados Unidos de América, Argentina y Australia. Los precios elevados del sorgo, han empujado a los agricultores a incrementar la superficie 2 % y llegar a 39.5 millones de hectáreas (ha). Estados Unidos, principal productor de sorgo del mundo, tiene previsto aumentar su producción 3.7 % a 10.3 millones de t en el ciclo mencionado.

En México, la producción de sorgo creció entre 2013 y 2014, ciclo en el que hubo un incremento de 33.1 %, con lo que se alcanzó un nivel máximo histórico superior a ocho millones de toneladas. Una parte de este incremento se atribuye al aumento de la superficie cosechada que creció 19.2 %, alcanzando más de 2 millones de ha cosechadas en el año agrícola 2014. Los principales estados productores de sorgo son Tamaulipas, Guanajuato, Sinaloa y Michoacán.

El mes de mayor producción del ciclo otoño-invierno, cuando Tamaulipas y Sinaloa cosechan la mayor parte de su producción, es junio y el mes de mayor producción del ciclo primavera-verano, cuando Guanajuato y Michoacán cosechan la mayor parte de su producción, es noviembre. En el estado de Tabasco, el cultivo de sorgo se realiza en más de 90 % en la región de Los Ríos (Balancán y Emiliano Zapata); para el año 2007 se sembraron 6,927 ha y en 2014, 7,382 ha lo que representa un incremento de 455 ha. Su rendimiento medio es de 3.38 t/ha, lo que genera un volumen de 13,822 t y un valor de la





producción de \$ 38,433.00. Tabasco cuenta con un área potencial de 40,876 ha en otoño-invierno con un rendimiento medio de 5.25 t/ha bajo condiciones de temporal.

Región agroecológica

Trópico húmedo. Recomendado en los 17 municipios del estado de Tabasco.

Preparación de terreno

Inicialmente se deberá realizar un chapeo y posteriormente rastreo. En suelos con pendientes < 4 %, se debe realizar un paso de arado antes del temporal, dar uno o dos pasos de rastra. Rastreo, primero en la dirección del barbecho, el segundo cruzado al primero y de ser necesario se realiza el tercero, cruzado al segundo. En terrenos con pendiente > 4 % o textura arenosa, después del chapeo sólo se deben dar dos o tres pasos de rastra pesada o semipesada.

Variedades

Ámbar, Acero, DKS-74, DKS-46, 8282, 83P17.

Siembra o plantación

Sembrar en surcos separados a 80 centímetros (cm), calibrar la sembradora para depositar de 15 a 17 semillas por metro (m) lineal.

Periodos de siembra. Del 1 de diciembre al 15 de febrero.

Densidad de siembra. Para lograr una densidad de 200,000 plantas por hectárea se requieren de 12 a 15 kilogramos de semilla/ha.

Condición de humedad

Temporal.

Fertilización

Fertilizar con la fórmula 160-60-30, usando urea, fosfato diamónico o DAP y cloruro de potasio. La primera fertilización al momento de la siembra aplicando el fósforo, el potasio y la mitad del nitrógeno. En la segunda fertilización se incorpora la otra mitad del nitrógeno, a 30 días después de primera fertilización.

Control de malezas

La eliminación de la maleza se puede realizar por medio de control manual o químico. El control manual se refiere al deshierbe, en el control químico se pueden utilizar herbicidas como el Glifosato (Coloso) en presembrado en dosis de 2 a 3 litros por hectárea (l/ha) para siembras en cero y mínima labranza; Gesaprim auto en preemergencia y postemergencia en dosis de 2 a 3 l/ha; Gesaprim Combi en preemergencia a razón de 2 l/ha o el Basagran en postemergencia a 2 l/ha para malezas de hoja ancha y ciperáceas.

Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas como la Diabrotica, el gusano cogollero, el falso medidor y la mosca Midge aplicar Arrivo 200 CE en dosis de 250 mililitros por hectárea (ml/ha) o el Lorsban 480 E en dosis de 750 ml/ha. Para controlar el pulgón amarillo se sugiere aplicar Muralla Max, en dosis de 250 ml/ha. Se sugiere utilizar los híbridos y variedades recomendadas en este documento debido a que tienen tolerancia a enfermedades como el tizón, *Helminthosporium turcicum* Pass o *Helminthosporium maydis*, royas como la *Puccinia purpurea* Cooke y la mancha gris de la hoja, *Cercospora sorghi* Ellis y Everhart

Cosecha

La cosecha del grano de sorgo se realiza cuando la planta tiene una edad aproximada de 120 días o cuando el grano tiene una humedad entre 16 y 18 %. Rendimiento estimado: 5.5 t/ha.

Para mayor información dirigirse con el autor:
Ing. Sabel Barrón Freyre
Correo electrónico: barron.sabel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01800 088 2222 Ext: 87510
Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





SOYA DE TEMPORAL EN OTOÑO-INVIERNO EN TABASCO

Introducción

La práctica del cultivo de soya en el estado de Tabasco es prácticamente nula en comparación con otros estados de la República Mexicana, debido a que no existen técnicas definidas para su cultivo, lo cual implica un gran riesgo económico para el agricultor por lo que surge la inquietud de dedicarse a la investigación de las mejores y más adecuadas técnicas para su cultivo. El estado de Tabasco cuenta con un potencial para sembrar 200,000 hectáreas (ha) de frijol de soya, lo que significaría una nueva oportunidad de negocio para productores tabasqueños, no obstante, es necesario realizar estudios de análisis de suelo, generación y validación del paquete tecnológico para asegurar el éxito agronómico del cultivo para los productores de los planes Chontalpa y Balancán-Tenosique, que están interesados en el establecimiento del cultivo. El proyecto tendría varias ventajas, como asegurar la comercialización del grano y, debido a que existe un financiamiento de paquete tecnológico, se adquiere en automático un seguro para enfrentar cualquier eventualidad para que el productor no tenga pérdidas económicas y sólo ganancias, que se prevé sean superiores a las que se obtienen en caña de azúcar y maíz.

Preparación del terreno

Debe prepararse el suelo con el objetivo de eliminar hierbas existentes, exponer las plagas del suelo al sol y a sus enemigos naturales, proporcionar un medio adecuado para la germinación de la semilla y promover el mejor desarrollo



de las plantas; se sugiere realizar una limpia del terreno mediante un chapeo mecánico, después barbechar o dar un paso de rastra arado un mes antes de la siembra, a una profundidad de 20 a 30 centímetros (cm), con el objeto de romper, desmenuzar y aflojar el suelo; se sugiere dar al terreno de uno a dos pasos de rastra cuando el suelo se ha barbechado o un paso más de rastra arado, para lograr que el terreno quede bien mullido al despedazar los rastrojos y terrones y se tenga una buena cama de siembra. Los rastreos se hacen primero en la dirección del barbecho, el segundo cruzado al primero y de ser necesario un tercero, cruzado al segundo; se sugiere una nivelación, en el último paso de rastra se le coloca un tablón pesado o una viga al implemento, con el fin de emparejar bien el terreno y así evitar los encharcamientos.

Variedades

Se sugiere sembrar las variedades Huasteca 100, Huasteca 200, Huasteca 300 y Huasteca 400. Huasteca 100: la planta es de tallo erguido con algunas ramificaciones, porte alto y hábito de crecimiento determinado, tiene de 13 a 18 entrenudos y su flor es morada. Huasteca 200: la planta es de tallo erguido con varias ramificaciones, porte alto y hábito de crecimiento semideterminado con altura de 95 a 109 cm; presenta de 16 a 19 entrenudos. Huasteca 300: es una variedad que inicia la floración a los 41 días después de la siembra, 12 días antes que la variedad Huasteca 200. Esta característica le permite mayor posibilidad de tener humedad adecuada durante el período de llenado de grano en condiciones de temporal. Huasteca 400: tiene un tallo erguido, con buena ramificación, es de hábito de crecimiento determinado, es de porte medio a alto. Estas variedades tienen aceptable resistencia a las enfermedades “ojo de rana” (*Cercospora sojina*), “mildiú veloso” (*Pernospora manschurica*) y “tiro demunición” (*Corynespora cassicola*), presentes en el trópico de México.

Siembra

Sembrar mecánicamente en hileras separadas a 80 cm, depositando de 18 a 22 semillas/m lineal para asegurar una densidad entre 200,000 y 250,000 plantas/ha.

Periodo de siembra. Sembrar del 1 de diciembre al 15 de febrero.

Densidad de siembra de semilla y plantas /ha. Se requieren 42 kilogramos (kg) de semilla/ha para Huasteca 200, para obtener 200,000 plantas/ha, mientras





que para las variedades Huasteca 100, Huasteca 300 y Huasteca 400, se necesitan 48, 57 y 45 kg/ha, respectivamente para obtener 250,000 plantas/ha.

Fertilización

Aunque la soya está considerada como una planta con buena respuesta a la aplicación de biofertilizantes, también posee buena respuesta a la aplicación de fertilizantes químicos; en el estado de Tabasco se recomienda la dosis de fertilización 40-40-00 kg de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) por hectárea, usando como fuentes Urea (46 %N) y Difosfato diamónico (18-46-00); deben mezclarse y aplicar en banda al momento de la siembra. Para complementar la nutrición de la soya es recomendable aplicar en forma foliar promotores de enraizamiento y de floración, así como bioestimulantes de crecimiento en tres momentos, sugiriéndose en etapa temprana la aplicación de Fosfacel 800, (2 kg/ha), en pleno crecimiento Kelatex Ca + B, (2 kg/ha) y en floración Agro K, (2 kg/ha); en todos los casos mezclado con Maxi-Grow Excel, (0.33 l/ha) y un surfactante penetrante.

Biofertilización. Es importante sembrar semilla tratada con fungicida y aplicar el inoculante con bacterias *Bradyrhizobium japonicum*. Para la inoculación de semilla se sugiere utilizar inoculante en polvo o líquido de calidad reconocida siguiendo las instrucciones del fabricante. Se recomienda la biofertilización con Micorriza marca INIFAP Glomus intraradices en dosis de 1 kg/ha, aplicado a la semilla antes de la siembra, esperar a que semilla esté seca para sembrar.

Tratamiento a la semilla. Tratar la semilla con Carboxin + Thiram en dosis de 43.5 g i.a. de cada uno de ellos, lo cual se puede lograr aplicando 250 mililitros (ml) del producto comercial Vitavax-200 por cada 100 kg de semilla. También se pueden usar 400 g i.a. de Captán que se obtienen al aplicar 200 g de Captán-50 W o 300 ml de Intercaptan Fluable-50 por cada 100 kg de semilla.

Control de malezas

Cuando la maleza no se controla adecuadamente durante los primeros 30 días después de la siembra, puede ocasionar bajas en el rendimiento de hasta 50 % de la cosecha; por lo que se pueden considerar dos métodos de control.

Mecánico. Consiste en dar dos pasos de cultivadora, el primero a los 21 días después de la siembra y el segundo 15 días después del primero, complementándolos con deshierbes manuales si son necesarios.

Químico. Para terrenos con problemas de hierbas como “Flor amarilla”, “Quelites” o “Hierbas Cenizas” con seis hojas desarrolladas, aplicar Flex en 0.75 en dosis de 1 l/ha; si estas malezas tienen una altura de 20 cm, aplicar 1.25 a 1.50 l/ha del mismo producto. Cuando se presente sólo flor amarilla o hierba ceniza, aplicar Basagran 480 en dosis de 1.5 a 2.5 l/ha. En caso de infestación de “Coquillo” realizar dos aplicaciones del mismo producto en dosis de 2 l/ha. Cuando haya infestación de zacates anuales como “Zacate de agua” o “Zacate de año”, “Zacate collarillo”, “Zacate pata de gallina” o “Zacate pitillo” con desarrollo de hasta seis hojas, se sugiere aplicar Fusilade en dosis de 1 l/ha. Para mayor eficiencia de Flex y Fusilade se recomienda agregar 0.75 l/100 l de agua del adherente Agral plus. Otras opciones son la aplicación de Kimur en preemergencia a 2 l/ha, también Fusiflex o Pivot 100 en postemergencia a 1 l/ha para el control de malezas de hoja ancha y zacates.

Control de plagas y enfermedades

Las plagas pueden reducir el rendimiento de soya de 30 a 50 %, por lo que se sugiere control químico de insectos mediante los siguientes productos: para Doradillas y Chicharritas, aplicar Zypertrim (Cipermetrina) o Malatión 1000E en dosis de 0.3 l/ha y 1 l/ha respectivamente. Para Gusano terciopelo, Gusano falso medidor, Gusano peludo, Chinche verde y Chinche café aplicar Rimon Fast (novaluron + Bifentrina) a 0.2 l/ha, Paratión metílico 500 en dosis de 1.5 l/ha o Lannate 900 en dosis de 1 a 1.5 l/ha. El cultivo de soya puede ser afectado por agentes patógenos que, en forma individual o conjunta, reducen el rendimiento de 25 a 100 %. Para prevenir el daño de las más importantes como “ojo de rana”, Mildiu, tizón de tallo y vainas, se recomienda la siembra de variedades mejoradas con tolerancia y se sugiere la aplicación de Promil 0.5 kg/ha, Captán a 2.5 kg/ha o Bravo 720 a 2 l/ha, efectuando la primera aplicación durante la época de floración y la segunda durante el llenado de vainas. El complejo de pudriciones de raíz, se puede prevenir mediante la rotación de cultivos, buena preparación del terreno y una fertilización adecuada. Recientemente se ha reportado la aparición de la enfermedad conocida como “roya asiática de la soya” la cual puede ocasionar pérdidas fuertes del rendimiento que van de 10 a 80 %. Si está presente en etapas tempranas del cultivo, se recomienda utilizar fungicidas del grupo de los Triazoles y Estrobirulinas o mezclas de éstos como el Azimut 320 SC (Azoxystrobin + Tebuconazole) a razón de 0.35 l/ha.





Cosecha

Se debe realizar cuando las plantas cambian a un color amarillento y hayan tirado las hojas, lo que ocurre de 120 a 125 días después de la siembra. Además, debe hacerse cuando la humedad del grano fluctúe entre 13 y 15 %, para evitar pérdidas por desgrane o grano quebrado. Rendimiento esperado: Al aplicar la tecnología antes descrita, se estima la obtención de un rendimiento de grano de 2 a 3 t/ha.

Para mayor información dirigirse con el autor:
Ing. Sabel Barrón Freyre
Correo electrónico: barron.sabel@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87510
Campo experimental Huimanguillo/CIRGOC





YUCA

Introducción

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), es originaria de América tropical, se consumía hace más de 4,000 años en Perú y por los mayas, dispersándose por el mundo a través de las conquistas. En México se siembra en siete estados (Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán, Oaxaca, Michoacán y Jalisco) principalmente para autoconsumo en huertos familiares o en áreas cercanas a los poblados rurales. A nivel nacional se cuenta con una superficie sembrada de 1,521.34 hectáreas (ha).

En México, la investigación del cultivo, empezó en Tabasco en los años setentas, que cubría todas las áreas, para su uso integral. Se generó un paquete tecnológico en sus diferentes componentes. La yuca es una alternativa para contribuir a diversificar el uso integral en beneficio de los productores tabasqueños. Actualmente se le puede encontrar durante todo el año, ya que se siembra en los ciclos primavera-verano y otoño-invierno. Siendo el estado con mayor superficie sembrada a nivel nacional con 1,224 ha, con una producción de 12,7339 toneladas (t). La mayor parte de la producción es de temporal. Los municipios con mayor superficie establecida son Huimanguillo, Jalapa y Centla.

Preparación del terreno

Desvare. Consiste en cortar, a nivel del suelo, los zacates y arbustos que se encuentran presentes en el terreno en donde se cultivará la yuca, esta actividad se realiza con machete o chapeadora.





Barbecho. Se realiza con el arado a una profundidad de 25 centímetros (cm); para romper el suelo e incorporar los residuos vegetales. Rastreo. Dos pasos de rastra, para acondicionar el suelo y obtener una buena cama de siembra que favorezca el engrosamiento de las raíces de yuca.

Variedades

La Sabanera, Costeña y Esmeralda son las variedades de yuca que se recomienda cultivar en la región de la sabana de Huimanguillo, debido a que son tolerantes a plagas y enfermedades y al alto rendimiento de raíz (Tabla 20).

Tabla 20. Variedades de yuca adaptadas a la región de la sabana de Huimanguillo, Tabasco

Variedad	Hábito de crecimiento	Color del tallo	Rendimiento (t/ha)
Sabanera	Ramificado	Gris claro	25
Costeña	Ramificado	Rojo oscuro	28
Esmeralda	Ramificado	Gris claro	20

Selección del material de siembra

La yuca es una planta que se propaga en forma vegetativa a nivel comercial. El material vegetativo debe ser seleccionado de plantas sanas y vigorosas con una edad de ocho a 12 meses; se eligen estacas de la parte media del tallo, las cuales deben tener aproximadamente 20 cm de longitud y por lo menos cinco yemas que aseguren la brotación de la planta. El corte de la varetta se realiza con un machete afilado. La varetta se sostiene en el aire y se le da un golpe ligero, enseguida en el lado opuesto, se da un segundo golpe para que se desprenda la estaca.

Desinfección de la estaca o varetta. Las estacas se deben tratar y desinfectar antes de la siembra con el fin de protegerlas del ataque de plagas, adquisición de enfermedades en el suelo y evitar la deficiencia de zinc, para ello, las estacas deben ser tratadas con una solución elaborada con sulfato de zinc (4.0 kilogramos [kg]), Manzate (0.125 kg) y Malatión 1000 (0.10 litros [l]) en 100 l de agua. Las estacas se deben sumergir en la solución descrita previamente durante 10 minutos. Se debe considerar que 100 l de esta solución alcanza para dar tratamiento a 20,000 estacas.

Siembra en plano. Se sugiere para suelos arenosos o ligeros, con buen drenaje y que no tengan problemas de inundación.

Siembra en camellón. Se trazan los bordos con la ayuda de un arado de doble vertedera de discos separados a un metro entre camellones; la estaca se siembra en el lomo de forma inclinada con las yemas hacia arriba, dejando un tercio de ésta al descubierto. Esto se recomienda para las regiones con altas precipitaciones, suelos pesados y con problemas de drenaje.

Periodos de siembra. Cuando la precipitación pluvial es menor de 2,000 milímetros (mm) anuales y existe un período de sequía bien definido, es necesario sembrar al inicio de la época de lluvias, es decir durante los meses de junio y julio. En regiones con una precipitación pluvial mayor a los 2,000 mm/año, como ocurre en el sur del estado. Además, se sugiere realizar la siembra durante los meses de noviembre a febrero.

Densidad de siembra. La distancia entre hileras o camellones debe ser de 1 m y entre plantas de 80 cm, con lo cual se logra obtener una densidad de población de 12,500 plantas/ha. Arreglos topológicos de siembra de yuca: Los arreglos topológicos se refieren a la colocación de las plantas en el campo, en el caso de la yuca se debe considerar la forma, tamaño y tipo de crecimiento, ya que de no hacerlo puede existir pérdida de raíces al momento de la cosecha, sobre todo cuando ésta es de tipo mecanizada. La siembra de yuca con arreglo topológico en hileras dobles evita la pérdida de 40 % de raíz, además se aprovecha mejor el espacio para la fertilización del cultivo.

Riego

El cultivo de yuca se practica en condiciones de temporal y riego. Este último es generalmente por sistemas de aspersión con cañones. Cada uno de estos sistemas requiere un manejo eficiente de los componentes de la tecnología de producción: selección de la semilla o material vegetativo, cubierta plástica, el riego y la fertirrigación.

Fertilización

En suelos ácidos como los de la sabana de Huimanguillo, se sugiere aplicar la fórmula de fertilización 60-120-60 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K)





respectivamente. El fertilizante se aplicará 30 días después de la siembra y se debe depositar a 10 cm de distancia de la planta utilizando un espeque.

Control de malezas

El cultivo de yuca se debe mantener libre de malezas, para ello se puede utilizar el control manual y el químico. El primero consiste en el deshierbe manual y debe realizarse dos o tres veces durante los primeros tres meses posteriores a la siembra. La eliminación de la maleza por medio de un control químico consiste en la aplicación de herbicidas de tipo comercial, los cuales se aplican con aspersora inmediatamente después de la siembra. Algunos ejemplos de tratamiento químico son los siguientes: los herbicidas Gesapax 50, en dosis de 3 kg por hectárea, o la mezcla de 2 kg de Karmex más 1.5 l de Herbilaz; estos productos se disuelven en 300 o 400 l de agua; y se aplican con aspersora después de la siembra.

Control de plagas y enfermedades

Los trips *Frankliniella cephalica* Grawford y el gusano de cuerno *Erinnyis ello* (Linn.), son las plagas que afectan negativamente a la yuca de forma determinante. Para prevenir el ataque de los trips, es necesario usar variedades de yuca que son tolerantes a este tipo de plaga, por ejemplo, la Sabanera y la Esmeralda. El gusano de cuerno, es perjudicial para la yuca debido a que es un defoliador. Su influencia negativa puede disminuirse por medio de un control biológico y químico. La utilización de la avispa *Trichogramma* spp., permite el control biológico del gusano de cuerno, requiriéndose liberar alrededor de 76,500 avispas por hectárea, durante los períodos de baja población del insecto (marzo a mayo). Cuando existe una alta incidencia de gusano de cuerno, se pueden controlar mediante la aplicación de insecticidas, entre los cuales se encuentran Diptrex 80 % PS o Sevin 80 % pH, ambos se deben aplicar siguiendo las dosis recomendadas por el fabricante del herbicida. Las enfermedades más frecuentes del cultivo de la yuca son: el tizón bacteriano o chamusco *Xanthomonas manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr, el superalargamiento *Sphaceloma manihoticola* Bit y Jean, y antracnosis *Colletotrichum manihotis* Henn.

Cosecha

Las raíces pueden permanecer en el suelo sin descomponerse más de 24 meses. Sin embargo, las raíces se deben cosechar entre los ocho y 12 meses de edad

cuando estas serán utilizadas para consumo humano. Para uso industrial o para uso en la alimentación de animales, la cosecha de raíces se debe realizar después de los 12 meses de edad. La cosecha manual se puede hacer en pequeñas áreas, y consiste en cortar los tallos dejándolo de un tamaño de 40 cm, el cual servirá para jalar varias veces con la finalidad de aflojar el suelo de las raíces, auxiliándose de palas y palancas que disminuyen el esfuerzo. Para la cosecha mecánica, se pueden usar vertederas sencillas o dobles que se adapten al tractor. Además, existen cuchillas que se acoplan a una barra portaimplementos, adaptados al tractor.

Secado. Hay diversos métodos de conservación, el más adecuado es la deshidratación a través del secado al sol. En este método se aprovecha la energía limpia del sol y el viento. Para ello se deben picar las raíces en rodajas pequeñas o cubitos, con machete o maquinaria. El secado de la raíz se puede realizar en patios con piso de concreto o en charolas inclinadas, para la obtención de harinas, cuando es para el consumo humano. Una vez picada las raíces se esparcen de 5 a 7 kg de trozos de yuca por metro cuadrado y se extienden uniformemente; es necesario que se volteen cada dos horas. Las charolas consisten en un marco de madera de 0.90×1.85 m y un fondo de tela mosquitera que sirve de base; éstas se colocan a 80 cm del suelo e inclinadas a 25 grados con respecto a éste. Secado en patios de cemento. Se emplea para la obtención de trozos secos de yuca, para consumo animal. Los trozos de yuca picados, se colocan en cantidad de 10 kg/m^2 , se extienden uniformemente y se remueven cada media hora. La raíz de yuca seca tiene varias ventajas, entre las cuales se encuentran una mayor vida de anaquel, facilidad de manejo y de comercialización, requiere menos espacio para su almacenamiento, es un producto con menor concentración de ácido cianhídrico (el cual es tóxico), tiene bajo costo de transporte con relación a la raíz de yuca fresca y puede molerse para obtener harina para diversos usos.

Ensilado de raíz de yuca. El ensilaje es un proceso práctico para conservar la raíz. Sin embargo, para obtener un ensilado de buena calidad química, se debe considerar lo siguiente: las raíces de yuca se deben picar (para obtener un tamaño de partícula fino y uniforme), apisonar (para evitar la entrada de aire al silo) y cubrir o tapar en el recipiente que se utilice como silo. Después de tres semanas de permanecer la raíz en el silo, el proceso de fermentación de la raíz se ha estabilizado y el ensilado de raíz se encuentra listo para ofrecer como alimento a los animales.





Para mayor información dirigirse con el autor:
M.C. Mario Rodríguez Cuevas
Correo electrónico: rodriguez.mario@inifap.gob.mx
Teléfono: 01 800 088 2222 Ext: 87519
Campo Experimental Huimanguillo/CIRGOC



Abreviaturas utilizadas

mm	Milímetro
cm	Centímetro
m	Metro
km	Kilómetro
Inch	Pulgada
ha	Hectárea
cc	Centímetro cúbico
ml	Mililitro
l	Litro
mg	Miligramo
g	Gramo
kg	Kilogramo
t	Tonelada
hr	Hora
cb	Centíbares
meq	Miliequivalentes
kg/hl	Kilogramos por hectolitro
CC	Capacidad de campo
kPa	Kilopascal
mmho	Microhom
cal	Caloría
MS	Materia seca
i.a.	Ingrediente activo
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
CIRPAC	Centro de Investigación Regional Pacífico Centro
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
SIACON	Sistema de Información Agropecuaria de Consultado
mdp	Millones de pesos
rff	Racimos de frutos frescos





ACTUALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS AGENDAS TÉCNICAS AGRÍCOLAS

Mapas de potencial productivo para el estado de Tabasco

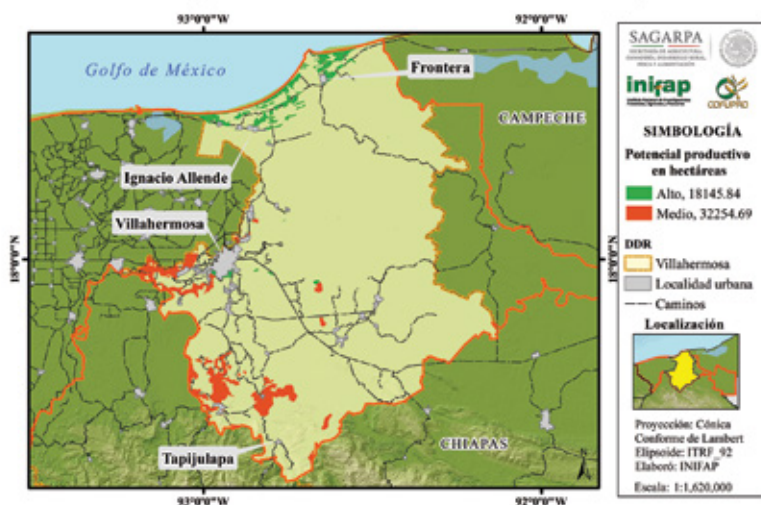
Los mapas de distribución potencial de los cultivos del estado corresponden a las zonas con características socioeconómicas homogéneas para la actividad agropecuaria, forestal, acuícola y agroindustrial bajo condiciones de riego, drenaje, de temporal y de acuicultura, definidas por la SAGARPA como Distritos de Desarrollo Rural (DDR).

Los cultivos se eligieron según su importancia productiva a nivel estatal, de acuerdo con las publicaciones “Monitor Agroeconómico” de la Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios de la SAGARPA, y del “Potencial productivo de especies agrícolas de importancia socioeconómica en México” de la SAGARPA-INIFAP.

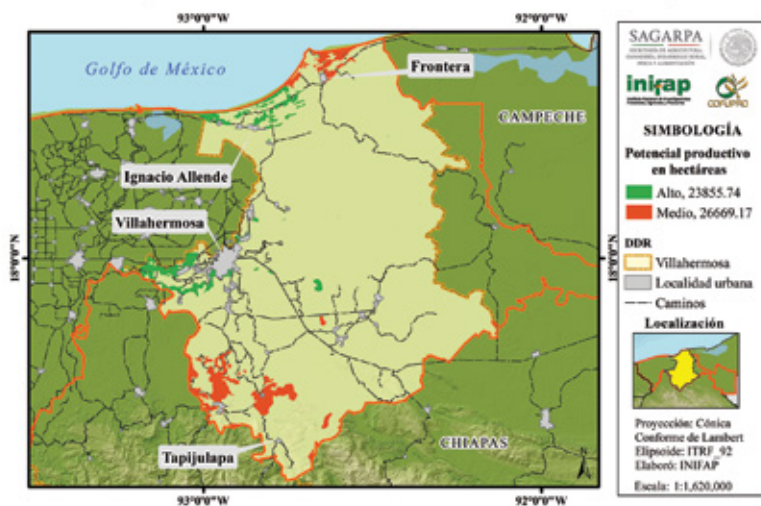
Para el estado de Tabasco se realizaron 24 mapas considerando los cultivos de arroz, caña de azúcar, chile, limón persa, mangostán, naranja, palma, pasto elefante. Dichos cultivos se presentaron, en su mayoría, en los tres DDR del estado.

Esta información se complementa con mapas estatales de edafología, uso de suelo y vegetación, población, precipitación anual y temperatura media anual.

Distribución potencial del cultivo de arroz en el DDR Villahermosa, Tabasco

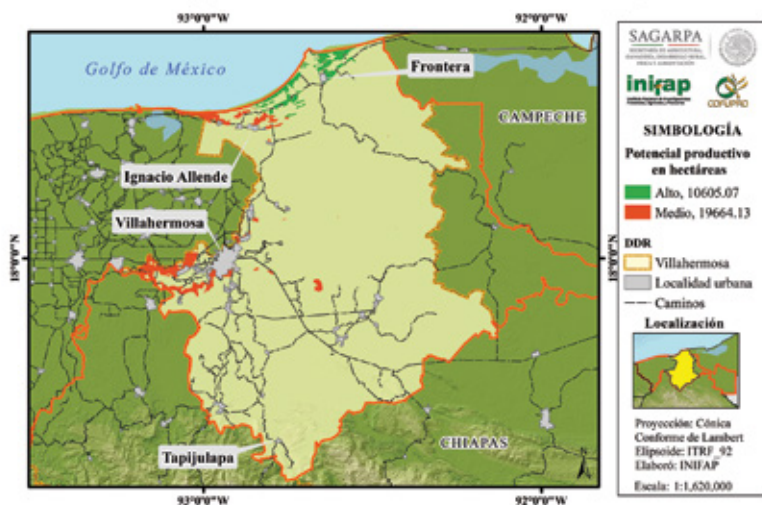


Distribución potencial del cultivo de caña de azúcar en el DDR Villahermosa, Tabasco

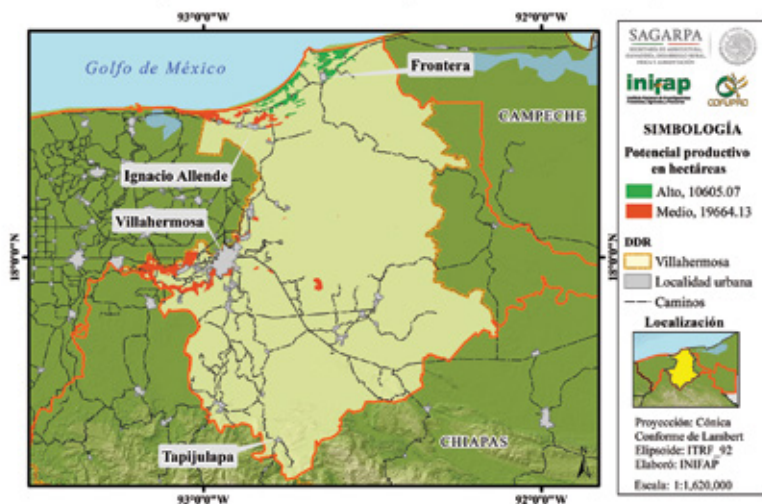




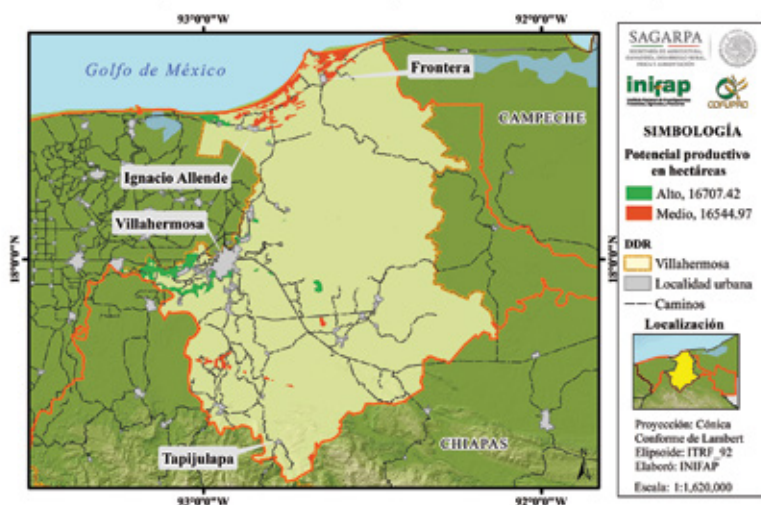
Distribución potencial del cultivo de chile en el DDR Villahermosa, Tabasco



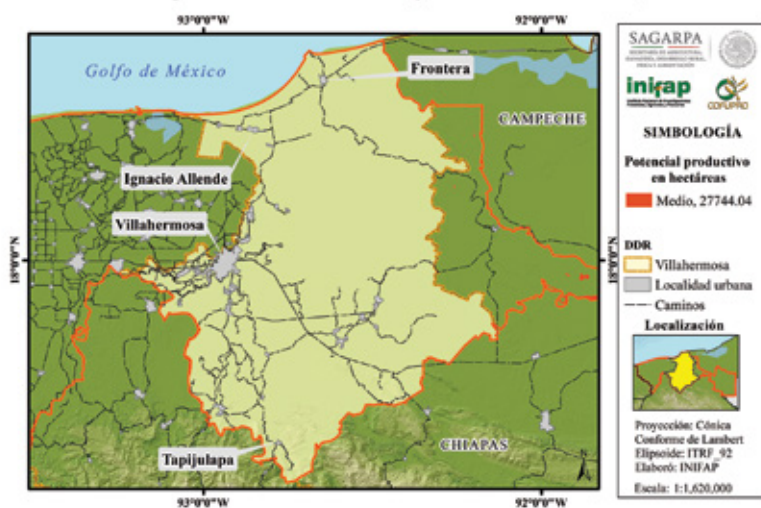
Distribución potencial del cultivo de limón persa en el DDR Villahermosa, Tabasco



Distribución potencial del cultivo de mangostán en el DDR Villahermosa, Tabasco

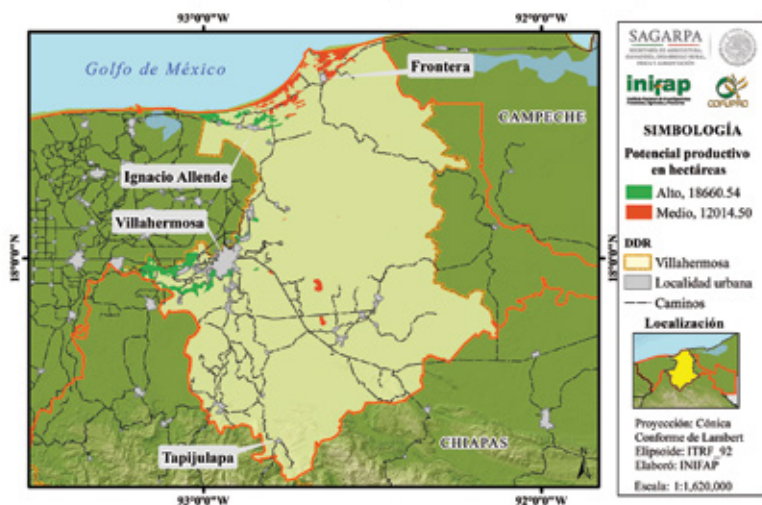


Distribución potencial del cultivo de naranja en el DDR Villahermosa, Tabasco

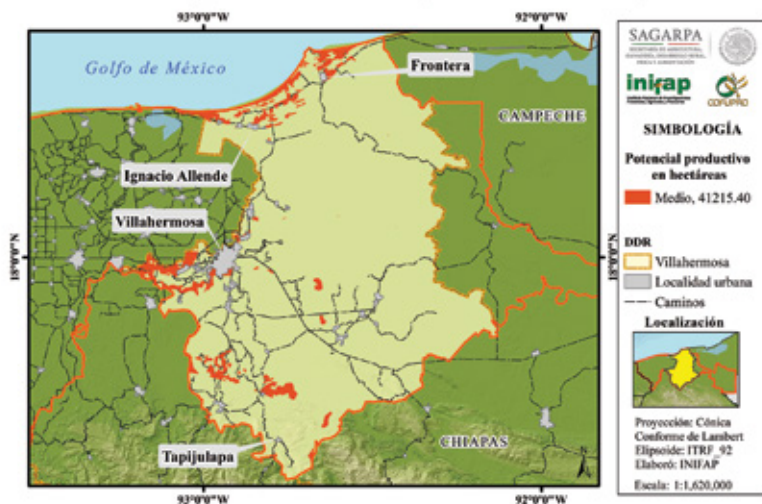




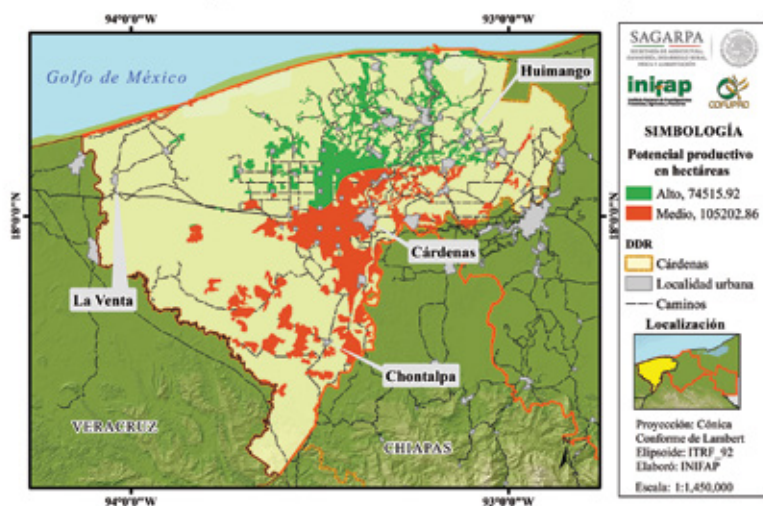
Distribución potencial del cultivo de palma en el DDR Villahermosa, Tabasco



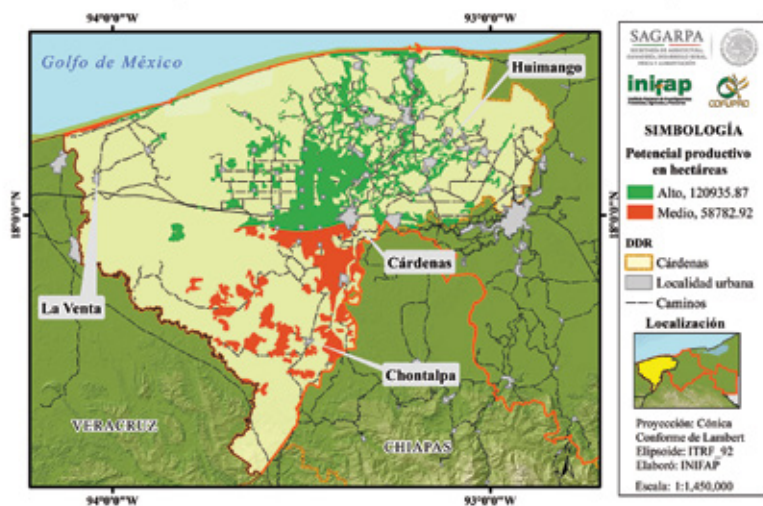
Distribución potencial del cultivo de sorgo en el DDR Villahermosa, Tabasco



Distribución potencial del cultivo de arroz en el DDR Cárdenas, Tabasco

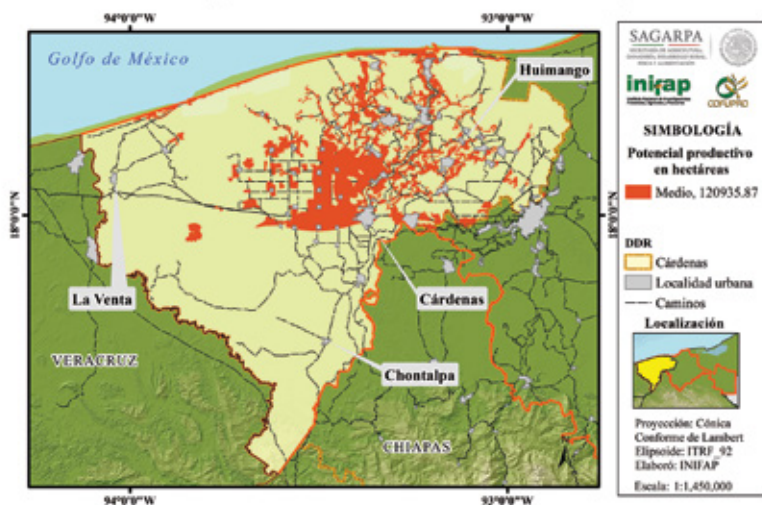


Distribución potencial del cultivo de caña de azúcar en el DDR Cárdenas, Tabasco

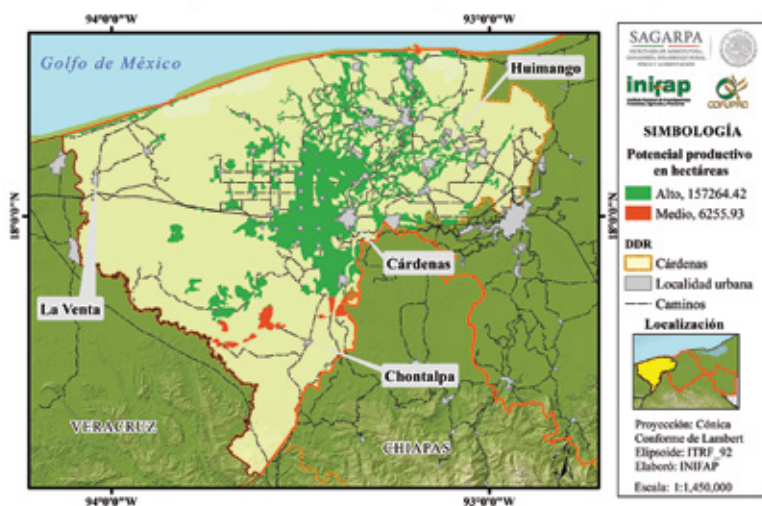




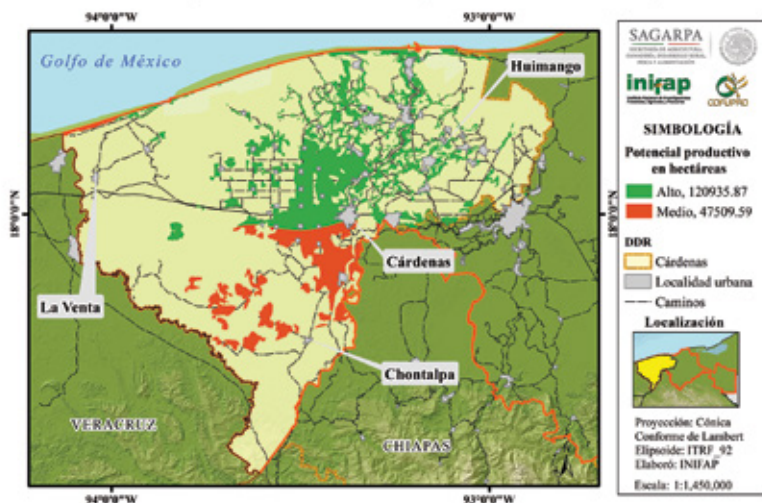
Distribución potencial del cultivo de chile en el DDR Cárdenas, Tabasco



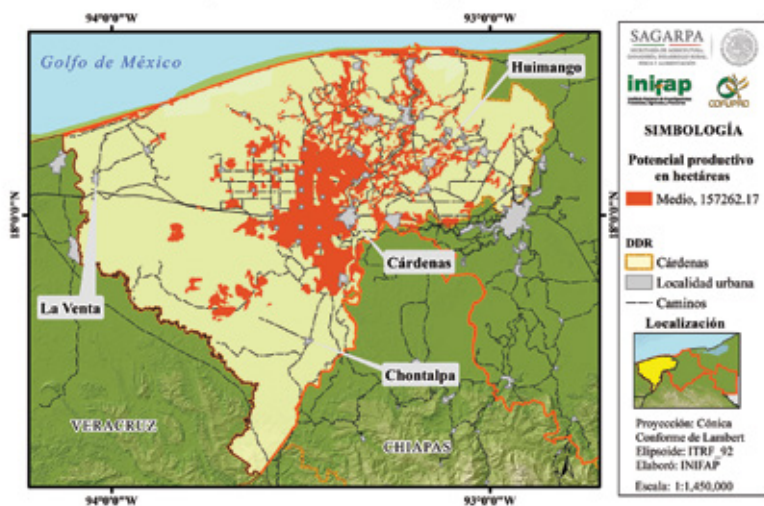
Distribución potencial del cultivo de limón persa en el DDR Cárdenas, Tabasco



Distribución potencial del cultivo de mangostán en el DDR Cárdenas, Tabasco

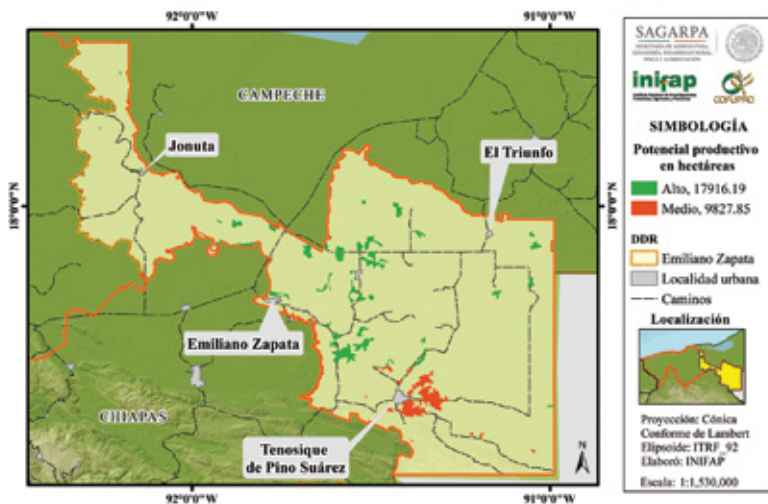


Distribución potencial del cultivo de naranja en el DDR Cárdenas, Tabasco

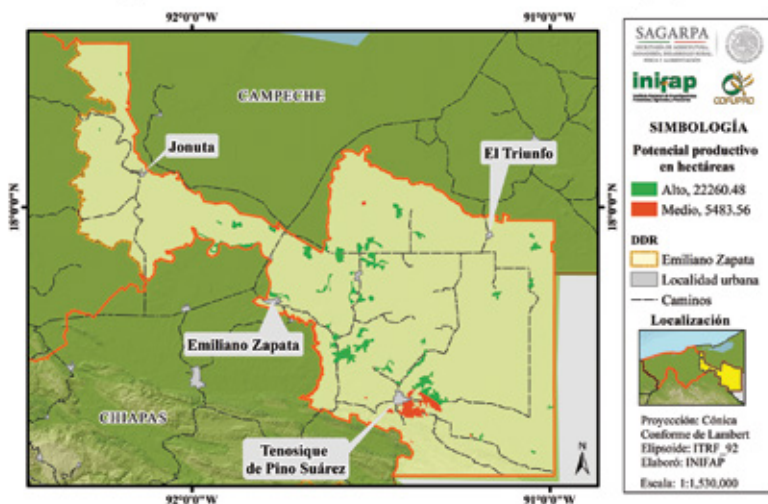




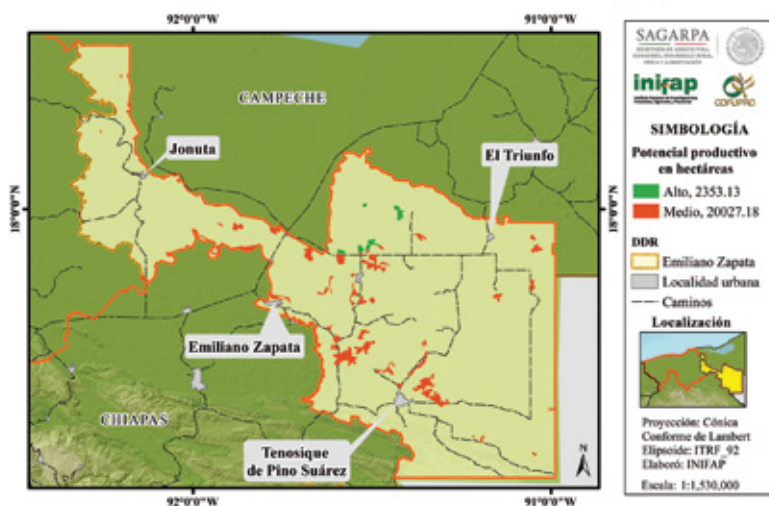
Distribución potencial del cultivo de arroz en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco



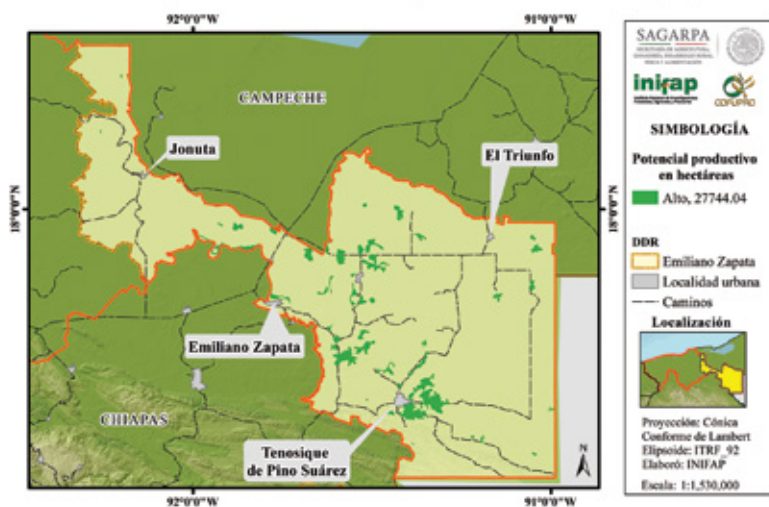
Distribución potencial del cultivo de caña de azúcar en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco



Distribución potencial del cultivo de chile en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco

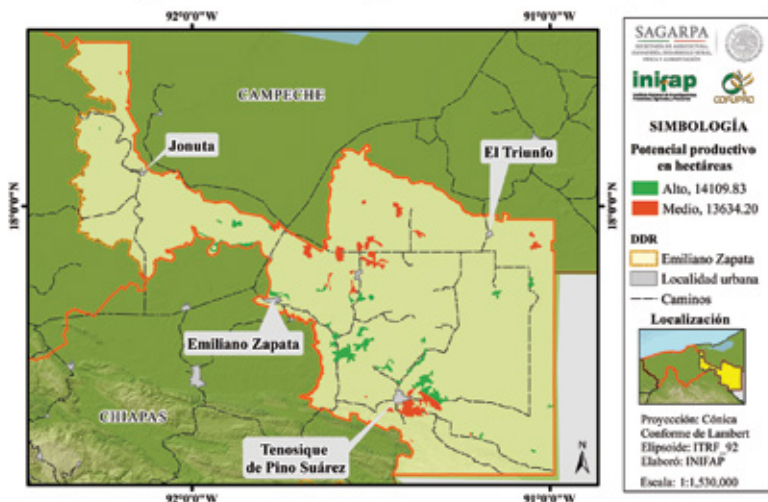


Distribución potencial del cultivo de limón persa en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco

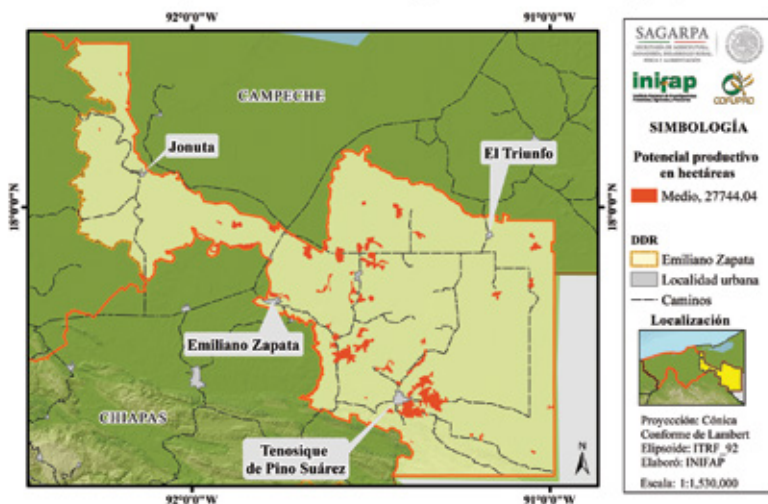




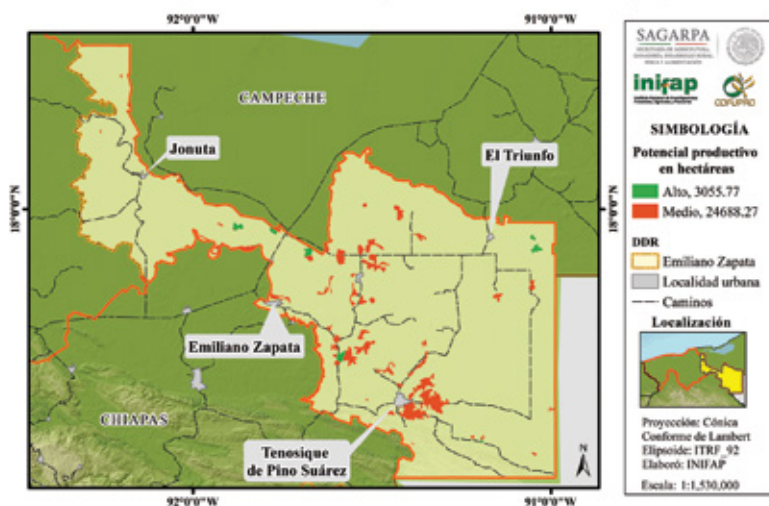
Distribución potencial del cultivo de mangostán en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco



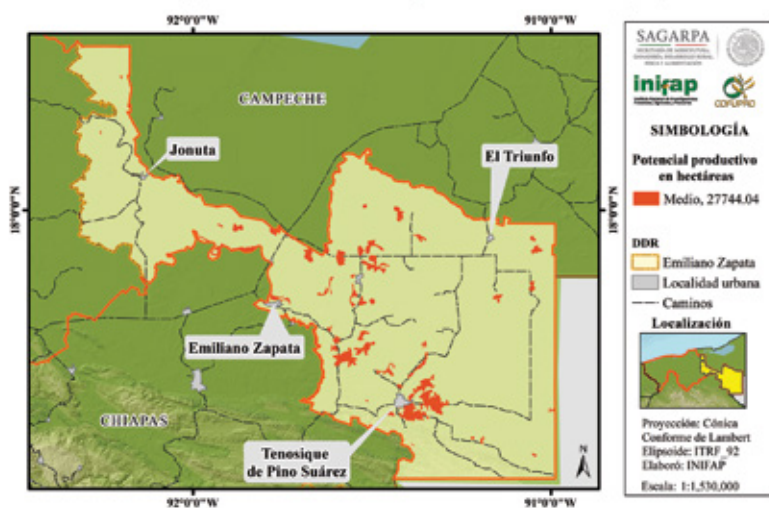
Distribución potencial del cultivo de naranja en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco



Distribución potencial del cultivo de palma en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco



Distribución potencial del cultivo de sorgo en el DDR Emiliano Zapata, Tabasco





AGRADECIMIENTOS

El INIFAP extiende un reconocimiento a sus investigadores y directivos quienes con su trabajo y experiencia hicieron posible la realización de generar una Agenda Técnica para cada entidad federativa de México:

COORDINACIÓN GENERAL DE LA OBRA

M.C. Georgel Moctezuma López

M.C. Antonio González Hernández

Dr. Martín Enrique Romero Sánchez

Dr. Ramiro Pérez Miranda

Dr. Carlos Román Castillo Martínez

COMPILADORES

Dr. Jorge Martínez Herrera - DICOVI TABASCO

Dr. Alfonso Azpeitia Morales

Dr. Rutilo López López

M. C. Esteban Domínguez Castillo

M. C. José Miguel Hernández Cruz

M. C. José Alfredo Jiménez Chong

Ing. Sabel Barrón Freyre

M. C. Felipe Mirafuentes Hernández



M. C. Mario Rodríguez Cuevas

M. C. Miguel Ángel Ramírez Guillermo

M. C. Dante Sumano López

Dr. Eduardo D. Bolaños Aguilar

Dr. Jorge Oliva Hernández

M. C. Manuel Barrón Arredondo (Jefe de campo)

M. C. Lorenzo Granados Zurita

Dr. Jorge Quiroz Valiente

M.C. Félix Mejía Estrada





