

MODULO DEL CULTIVO DE LA GUAYABA

GILBERTO GOMEZ
I.A. ESP. FRUTAS EN TROPICALES
NICOLÁS REBOLLEDO PODLESKI
INVESTIGADOR AGRÍCOLA

Líder del proyecto: MANUEL PINTO Z.
I.A. MSc. EN FITOTECNÍA

TABLA DE CONTENIDO

EL CULTIVO DE LA GUAYABA

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE PAPAYA

INTRODUCCIÓN.....	5
REQUERIMIENTOSAGROECOLÓGICOS.....	6
Clima.....	6
Suelos.....	6
MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.....	7
Tallo.....	7
Raíz.....	7
Hojas.....	7
Flores.....	8
Fruto.....	8
VARIEDADES.....	8
Palmira ICA-1.....	9
Roja ICA-2.....	9
TIPOS DE PROPAGACIÓN.....	9
Propagación sexual.....	10
Propagación asexual.....	11
Estacas.....	11
Procedimiento.....	11
Acodos.....	12
Injerto.....	12
Procedimiento.....	13
SIEMBRA.....	14
Preparación de suelo.....	14
Tamaño de hoyos.....	14
FERTILIZACIÓN.....	14

PODAS.....	15
RIEGO.....	15
MANEJO DE MALEZAS.....	17
PLAGAS.....	17
Ácaros.....	17
Mosca de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp).....	18
Encrespador de las hojas (<i>Trizaida silvestris</i>).....	18
Trips.....	18
Antracnosis.....	18
Costra o roña del fruto.....	19
Fumagina.....	19
COSECHA.....	19
PLAGAS EN EL CULTIVO DE GUAYABA.....	21
INTRODUCCIÓN.....	22
OBJETIVOS.....	23
General.....	23
Específicos.....	24
Mosca de las Frutas.....	25
Ciclo de vida y hábitos de la plaga.....	31
Monitoreo.....	32
Control.....	33
Ácaros.....	34
Ciclo de vida y hábitos de la plaga.....	35
Monitoreo.....	35
Control.....	35
Conclusiones y Recomendaciones.....	53
BIBLIOGRAFÍA	

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE LA GUAYABA

GILBERTO GOMEZ
I.A. ESP. FRUTAS EN TROPICALES

INTRODUCCIÓN

El guayabo *Psidium guajaba L.*, es una planta de la familia de las mirtáceas, originario de América Tropical, en donde se encuentra tanto en forma silvestre como cultivada desde México hasta Brasil. El género *Psidium*, al cual pertenece en guayaba consta de unas 150 especies de las cuales una docena han sido estudiadas y seleccionadas para mejorar la calidad y aumentar la productividad.

El guayabo constituye el tercer frutal en Colombia en cuanto a área cultivada y el quinto en cuanto al valor de la cosecha después de los cítricos, piña, papaya, mango y aguacate. Desde el punto de vista nutricional, es uno de los frutos con mayor contenido de vitamina A y C, de minerales, como calcio, fósforo y de proteínas. Por su alto contenido de pectina constituye a disminuir el contenido de grasa en la sangre (colesterol).

Su consumo se realiza, ya como fruta fresca o procesada como: bocadillo, cascos, mermelada, jalea o jugos. Se calcula que más del 30% de la producción nacional, la cual asciende a más de 165 mil toneladas / año, es destinada a la agroindustria del bocadillo.

En Colombia, se cultiva un área estimada en 18.000 has de las cuales 12.300 has, 68% se encuentra en Santander. En la Provincia de Vélez (Santander) se encuentran el unas 9800 has, equivalente al 54% del área nacional y 79% del área en Santander.

Un gran porcentaje del área cultivada a nivel nacional, se encuentra en cultivos silvestres, sin ningún tipo de tecnología, en lo que muchos autores denominan “cultivos tipo patio casero”.

Esta área cultivada produce anualmente unas 165 mil toneladas de los cuales Santander produce 112.657 toneladas equivalentes al 68% del total nacional.

Si se toma en consideración al área cultivada y la producción obtenida se encuentra que a nivel nacional los rendimientos alcanzarán solo 9 toneladas/ha/año, mientras que a nivel experimental se han logrado rendimientos cercanos a las 80 toneladas/ha/día.

REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS PARA SU CULTIVO

Clima

En Colombia el guayabo crece, produce bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 m.s.n.m., donde la temperatura promedio fluctúa entre los 18° y los 28°C, temperaturas bajas, cercana a los 3°C no permite la adecuada maduración del fruto.

Sus requerimientos hídricos varía entre los 800 y los 2.000 mm anuales bien distribuidos. Para una floración buena y abundante es necesario una época seca bien definida.

La humedad relativa alta es más favorable comparada con la demasiada baja.

Suelos

Por ser el guayabo una especie bastante rústica, crece y produce bien en una amplia gama de suelos desde los arenosos hasta arcillosos pasando por los francos. Sin embargo para una explotación comercial se desarrolla mayor en los francos. Aunque tolera encharcamiento temporal del suelo, es aconsejable

aquellos suelos permeables. Con relación al pH del suelo, la franja más favorable está entre 5.0 y 7.5.

MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

Tallo

El árbol del guayabo es un arbusto cuyo porte está determinado por el tallo que en las variedades conocidas en Colombia va desde árboles bajos hasta árboles de 12 metros de altura. Su corteza es lisa, escamosa, de color variable aunque el café rojizo es el más común, la cual normalmente se cae de grandes tiras para dar paso a la corteza interior, también liza y de color ligeramente gris.

Raíz

Su sistema es fuerte y su raíz principal es pivotante, lo cual le proporciona un buen anclaje pueden penetrar hasta los 5 metros de profundidad dependiendo de la textura del suelo y el nivel freático del mismo. A medida que este sube, la planta aumenta el número de raíces. En suelos sueltos, las raíces penetran más que en suelos arcillosos. En árboles propagados vegetativamente el sistema de raíces crece superficialmente.

Hojas

Cuando tiernas son de color verde, ligeramente pubescentes, opuestos, oblongas un largo de 7 a 20 centímetros, con nervaduras provenientes y diminutos parásitos glandulares por el envés.

Flores

Son bisexuales, blancos, grandes, solitarios o agrupados en pequeños racimos, localizados en las axilas de las hojas de recientes crecimientos. Tienen 4-5 sépalos, sus estambres son muy numerosos y tienen un solo pistilo. Se puede auto polinizar, aunque esta es normalmente cruzada principalmente a través de insectos.

Fruto

Es una baya que puede ser redondo, esférica, ovoide, cilíndrica o periforme, con diámetro desde 1,5 hasta 10 cm. Su peso varía desde 25 hasta 500 gr. Tanto la cáscara como la pulpa presentan diferentes matrices entre blanco y rojo, aunque el amarillo y el rozado son los más comunes.

La corteza puede ser lisa o rugosa y delgada o gruesa. El número de semillas también puede variar desde pocas hasta muchas. El sabor de la pulpa puede ser dulce hasta extremadamente ácido y en algún caso insípido. Presenta un aroma característico que va desde muy penetrante y fuerte a uno débil y agradable.

VARIEDADES

El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, produjo en 1989 dos variedades de guayaba, obtenidas luego de evaluar durante varios años 28 cultivares provenientes no solo del país sino de exterior.

Las principales características agronómicas de estas o variedades son los siguientes.

Palmira ICA-1.

Esta variedad, a los 7 años de sembrada presenta con distancia de siembra de 7x7 (204 plantas/ha) un rendimiento de 393 kilogramos/árbol (80 t/ha).

Produce frutos aperados con peso entre los 160 y 130 gramos de color verde amarillento al iniciar maduración y amarillo brillante, totalmente maduro. Su pulpa gruesa de color rozado fuerte, sabor dulce, con alto contenido de azúcares y una relación azúcar / acidez de 12, lo cual se considera alta. Presenta contenido bajo de semilla (4.5%). Es ideal para consumo en fresco, aunque puede ser usado por la agroindustria.

Roja ICA 2.

Produce a los 7 años 323 kg/árbol, para un rendimiento de 66 ton/ha.

Sus frutos son de forma casi esférica con peso que varía entre los 120 y 170 gramos de cáscara delgada de color verde, al iniciar maduración y amarilla de maduración de sabor ácido, variando la relación azúcar acidez entre 4.4 y 6.8. La pulpa es de color rojo de aroma agradable y con bajo contenido de semilla.

Su consumo es principalmente para la agroindustria.

TIPOS DE PROPAGACIÓN

El guayabo puede ser prepagado por los dos sistemas de propagación usados en vegetales a saber : Sexual y Asexual.

Propagación sexual

Este tipo de propagación puede originar plantas de características diferentes en mayor o menor grado a los de los progenitores. Hay que recordar que el guayabo presenta un porcentaje de polinización cruzada entre 25, 40% (Arango). Sin embargo, la variabilidad que se presenta mediante la propagación sexual, no es tanta como se cree . Los árboles propagados por semilla son más vigorosos que los propagados asexualmente pero más tardíos en iniciar producción aunque normalmente duran más tiempo produciendo.

Los frutos para obtener la semilla deben provenir de árboles adultos con buen comportamiento o plagas, sanos, vigorosos y de buena producción. Deben ser cosechados maduros del árbol. La semilla se separa de la pulpa, bien, dejando la pulpa en agua durante 48 horas al cabo de dicho tiempo se cierne y en el colador debe quedar la semilla. Esta se coloca sobre papel absorbente (puede ser periódico) y se deja secar a la sombra, otro sistema para extraer la semilla es pasando la pulpa por una licuadora, la cual se enciende por espacios cortos de tiempo, se cierne y seca como en el caso anterior. La semilla obtenida por cualquiera de los métodos descritos anteriormente debe ser usado lo más rápido posible ya que pierde viabilidad (% de germinación) muy rápidamente.

Es recomendable hacer el semillero en el suelo, el cual se construye a libre exposición solar, con suelo suelto (arenoso), debe tener de 1.0 1.5 m de ancho y el largo varía de acuerdo a la cantidad de material de siembra que se requiera, los surcos se hacen cada 15-20 cm y de 1 cm de profundidad, en este surco se coloca la semilla separada 0.5 cm y se tapa con la misma tierra. El material sembrado tarda aproximadamente un mes en emerger. Aproximadamente a los 50 días después de la emergencia se pasan a bolsa que debe ser de 20 x 40 cm calibre 3. Cuando las plantas alcanzan entre 0.8 y 1.0 m pueden ser trasplantadas a sitio definitivo.

Propagación asexual

Es aquella que realizamos, usando para ello cualquier parte vegetativa de la planta. En el guayabo podemos usar los siguientes tipos de propagación asexual: estacas, acodos aéreos e injertación especialmente. Los dos primeros tipos producen árboles con un sistema radicular muy superficial, lo cual no le permite un buen anclaje y por ende susceptibilidad al volcamiento.

► Estacas

Deben ser obtenidas del ápice de ramas jóvenes no mayores de 1 año. El largo de estas estacas debe ser de aproximadamente 25 cm sin hojas. El material puede provenir después de tres meses de realizar una poda, el árbol retoña completamente y de esta manera se obtienen cientos de estacas. El mejor sustrato es la arena de río lavada, con el cual se ha logrado más de un 80% de enraizamiento.

Procedimiento

Una vez cortadas las estacas, se les eliminan los dos pares de hojas basales. Seguidamente se le hace unos tres o cuatro incisiones longitudinales de unos 5 cm de largo teniendo el cuidado que el corte solo afecten la corteza. Estas incisiones tienen como objeto estimular la emisión de raíces.

La base de las estacas se sumergen en un enraizador (hormonagro, ácido indolbutílico, AID) durante 30 minutos. Finalmente las estacas se colocan en el sustrato introduciéndolas unos 10 cm. Aproximadamente a los 60 días se pasan a bolsa.

► Acodos

El más usado es el aéreo y consiste en sacar una pequeña porción de corteza en forma de anillo, inmediatamente se aplica en esa parte descubierta un regulador de crecimiento, hormonagro, ácido indolbutílico (AIB) y se cubre con una mezcla de tierras y arena y si es posible un poco de musgo, luego para la conservación y firmeza se recubre todo con una tela plástica o de polietileno, ajustando bien hasta formar una especie de bola. Las raíces brotan al cabo de unos tres meses y la nueva planta se separa haciendo el corte debajo de las raíces que se han formado.

► Injerto

El injerto tiene las ventajas de la propagación sexual por parte del patrón, pues este proviene de semilla y de la propagación asexual por parte de la yema usada.

Mediante el injerto se usan partes de plantas de tal manera que se unan y continúen su desarrollo como una sola. La parte superior de la planta proveniente de la yema o púa es la copa o variedad y la parte inferior o donde se hace el injerto es el patrón o porta injerto. Este último provee el sistema radicular : anclaje y extracción de nutrientes del suelo y la copa la parte aérea o productiva.

De los diferentes tipos de injertos conocidos el más recomendado para usar en guayaba es el de parche.

Procedimiento

El patrón se encuentra en condiciones para su injertado cuando tenga aproximadamente 11.5 cm de diámetro en la parte donde se efectuará el injerto que deben ser 20.30 cm de altura desde el nivel del suelo. Esta situación suele presentarse entre los 5-6 meses después de emergencia.

En la variedad a propagar se toma una yema fresca y bien desarrollada de un brote con un diámetro superior a un centímetro y que haya cambiado su color verde a pardo. El brote se habrá preparado previamente cortando las hojas antes de separar lo del árbol. El brote de donde se toma la yema debe tener aproximadamente el mismo diámetro del patrón en el sitio donde se injertará.

En el patrón se remueve por completo un parche rectangular de corteza de 2.5 cm de largo y 1.0 cm de ancho, y la yema se le efectúa corte similar al de patrón.

Este patrón lleva en el centro la “yema”. Esta se coloca en el espacio previamente preparado en el patrón y se procede a amarrar una cinta plástica de “abajo hacia arriba”, dejando al descubierto la “yema”.

Después de realizado el injerto, se corta la parte del patrón por encima del sitio del injerto teniendo el cuidado de dejarle entre 6 y 10 hojas.

El árbol estará en condiciones de ser transplantado a sitio definitivo entre las 5-6 meses posteriores.

SIEMBRA

Las plantitas del vivero estarán listas para sembrar en el sitio definitivo cuando presenten ramificaciones.

► Preparación de suelo

La preparación del terreno puede comprender una arada profunda y dos pases de rastrillo. El guayabo puede ser sembrado en cuadrado, rectángulo o tresbolillo con distancias que pueden variar, dependiendo del tipo de suelo, condiciones climáticas, material a plantar desde 7x7 hasta 4x4. Las poblaciones por hectárea fluctuarán entre 204 y 625 plantas. En la Tabla 1 mostramos los diferentes alternativas para la siembra de guayaba.

► Tamaño de hoyos

Los hoyos, deben ser de 50x50x5 cm. Las plantitas se siembran procurando que el cuello de la raíz, punto de unión de la raíz con el tallo quede por encima del nivel del suelo. Inmediatamente después de la siembra se debe regar.

FERTILIZACIÓN

Para realizar esta labor se debe tener en cuenta los resultados de los análisis de suelos efectuados previamente. Además hay que tener en cuenta la producción anterior, si el cultivo está plantado y en producción.

En general el guayabo es exigente en nitrógeno y potasio. Las aplicaciones de fertilizantes deben incrementarse en la medida en que la edad de la planta aumenta. Inicialmente, entre 2 y 3 meses después del trasplante la cantidad de fertilizante a usar debe ser de unos 100 g/planta; a los seis meses 200 g/planta; al año 500 g/planta. A partir del año y medio y cada 6 meses se puede aplicar hasta

1 kg/planta. El fertilizante se debe aplicar en los 2/3 del área de copa hacia adentro.

Para la producción de una tonelada de fruta la planta de guayaba extrae 2.9, 2.3, 4.1, 0.2 y 00.2 kilogramos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio respectivamente.

PODAS

El guayabo es uno de los frutales que se benefician con las podas periódicas y sistémicas. Durante los dos primeros años se deben quitar los chupones que aparezcan en el patrón para que las yemas del injerto se desarrollen normalmente formando un esqueleto robusto para la poda de formación y más tarde de mantenimiento. Las ramas se podarán largas o cortas, dependiendo de la distancia de siembra.

Las mejores frutas se producen sobre ramas jóvenes que brotan de ramas viejas; por eso es conveniente estimular este tipo de ramas. Para facilitar la poda y la cosecha los árboles no deben tener más de 3 metros de altura.

RIEGO

El agua es absolutamente indispensable para el buen desarrollo del árbol y una producción alta y rentable. Precipitaciones entre 800 y 1300 milímetros anuales bien distribuidos en un sistema bimodal, es suficiente para mantener el buen desarrollo y la producción. En plantaciones comerciales es conveniente contar con riego artificial porque no todos los años las lluvias están bien distribuidas; lo mismo

debe decirse sobre el drenaje si se quiere producir técnicamente disminuyendo el riesgo al mínimo.

Los riegos por goteo y en especial el de micro aspersión, son los más recomendables y se deben aplicar en la zona de raíces secundarias porque realizan la mayor parte de la absorción. El riego no se debe aplicar al pie del árbol para evitar enfermedades fungosas que causan pudriciones principalmente. Durante la maduración de los frutos, se debe regar con mucha discreción ya que en esta época la aplicación excesiva de agua puede afectar el buen desarrollo de los mismos.

Uno de los principales efectos del riego es la regulación de la época de floración y consecuentemente de cosecha; por esta razón en lugares donde el déficit de agua y las condiciones económicas lo justifiquen, el riego se debe usar con grandes ventajas comparativas.

No está muy lejano el día en que el uso del riego sea una técnica común en frutales como el guayabo en Colombia.

MANEJO DE MALEZAS

Como en todo cultivo, las malezas compiten por nutrientes, agua, luz y espacio, por tal razón un cultivo de guayaba con fines comerciales se debe mantener lo más limpio posible.

El control de malezas puede ser mecanizado usando guadaña entre las calles en lotes tractorables, complementando con plateo manual y superficial alrededor del árbol con el fin de no cortar las raíces superficiales.

En relación con herbicidas se recomienda utilizar Paraquat o Glifosato en dosis de 2 a 4 litros del producto comercial por hectárea dirigido a la maleza. También se pueden aplicar otros productos como Ametrina, Diuron, Bromacil y Linuron o mezclas de ellas de acuerdo al tipo de maleza predominante en el huerto.

PLAGAS

▶ Ácaros

Son arañitas pequeñas que atacan el cogollo y el follaje causando defoliación y clorosis ; los más comunes son los ácaros del cogollo *Tegonotas guavas* y los del follaje *Brevipalpus phoenencis*.

▶ Mosca de la Fruta (*Anastrepha spp.*)

Las larvas son de color blanco cremoso, ápodas, con ganchos negros en la boca. Los adultos son moscas de colores llamativos negro y amarillo con dibujos en las alas. Las hembras colocan los huevos en el interior del fruto, de ahí nacen las larvas y se alimentan de la pulpa del fruto y pueden llegar a causar maduración temprana y caída de los frutos.

▶ Encrespador de las hojas (*Trizaida silvestris*)

En la parte enrollada de las hojas se encuentran las ninfas cubiertas por una sustancia cerosa de color blanco; cuando los ataques son severos las hojas se enrollan y el árbol se debilita.

► **Trips**

Son insectos de 1 a 2 mm de longitud, el adulto es de color negro o rojo, las larvas se diferencian porque tienen uno o dos de los segmentos de color rojo y las excreciones la llevan al extremo del abdomen, el que mantiene permanentemente levantado. Atacan las hojas jóvenes y frutos. Las hojas jóvenes llegan a deformarlas y a los frutos le producen escoriaciones que demeritan la calidad.

► **Antracnosis**

Es la enfermedad más importante, considerándose limitante en la producción. Es causada por el hongo (*Glomerella cingulata* (Ston), estado imperfecto *Colletotrichum gloeosporioides* (Pezing)); ataca flores, frutos y ramas. Los síntomas se presentan con manchas amarillentas en las flores, las que continúan en la fruta pequeña; las frutas toman un color amarillo y más tarde se tornan pardas y negras. Estas frutas pueden caerse o permanecer modificables en las ramas; tanto las frutas verdes como las maduras pueden ser afectadas.

► **Costra o Roña del Fruto**

Esta enfermedad afecta hojas, flores y frutos. Los frutos detienen su desarrollo y se momifican, endureciéndose, tomando aspecto de corcho o se pueden cubrir de costras o roña de color pardo. La enfermedad es causada por el hongo *Pestalotia spp.*, el cual es favorecido por la alta humedad ambiental. Su control, así como el de la antracnosis se puede lograr con aplicaciones periódicas de fungicidas como Dithane M-45, Manzate D y productos a base de cobre.

► Fumagina

Se manifiesta como un polvillo negro que cubre las hojas y ramas, afectando la fotosíntesis, respiración, transpiración y ocasionando retardo en el crecimiento y desarrollo de la planta. El agente causal es el hongo *Capnodium sp.* La presencia de estos hongos es consecuencia del ataque de insectos chupadores, tales como áfidos, mosca blanca y coccidos, los cuales producen una sustancia azucarada donde se desarrolla el hongo. Su control se realiza mediante aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

COSECHA

La producción se puede presentar entre el primer y tercer año después del trasplante, dependiendo de la variedad y el sistema de propagación y las labores culturales. En los primeros dos años hay una tendencia a aumentar la producción, pero en el tercer y cuarto año se estabiliza. Los frutos se deben recolectar maduros o pintones si éstos van a hacer usados para la industria y si su utilización es en el término de 12 a 14 horas, pero si su consumo es como fruta fresca, éstas se cosecharán verdes pero en su perfecto estado de sazón. Se deben separar las frutas al cosecharse, es decir, colocar las frutas maduras en un empaque, las pintonas en otro ; en esta forma se impide que las verdes y pintonas estropeen a las maduras.

El empaque para las guayabas maduras debe diseñarse en tal forma que no se coloquen más de 3 ó 4 capas de guayabas con un peso de 6 kilos como máximo para evitar el aplastamiento de las de abajo por las de arriba. Para las guayabas verdes se pueden usar empaques de mayor peso ya que estas son más resistentes.

En los primeros tres años pero principalmente en el segundo hay una tendencia muy marcada de la producción; a partir del tercer año se estabiliza, lográndose una producción más o menos constante si se le proporcionan los cuidados suficientes a la planta.

De la misma manera, el peso de los primeros frutos es también mayor, debido a que los nutrimentos absorbidos por la planta van destinados a un número menor de frutos que cuando el árbol alcanza el pleno desarrollo o madurez. Cuando se normaliza la producción el tamaño del fruto disminuye hasta alcanzar un tamaño constante y más uniforme.

El fruto se debe cosechar cuando esté maduro o en sazón, pero que todavía tenga una consistencia firme. Generalmente la intensidad de la coloración de la cáscara indica el grado de madurez de acuerdo a la variedad y las condiciones climáticas del lugar.

La guayaba no resiste el almacenamiento por muchos días, por lo cual se debe usar casi inmediatamente después de la recolección.

PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA GUAYABA

NICOLÁS REBOLLEDO PODLESKI
Investigador Agrícola

INTRODUCCIÓN

Si bien los insectos chupadores constituyen las plagas más importantes de los frutales en Colombia, existen otras plagas con otros hábitos que se han venido convirtiendo en una serie limitante para la explotación citrícola del país.

Las plagas son importantes cuando su población es tal que ocasiona daños de nivel económico. Esto ocurre cuando la producción se disminuye en tal forma que los rendimientos del cultivo se ven seriamente afectados.

Si no hay control, el daño cesa cuando la población termina con su alimento: hojas, savia y frutos principalmente. Fuera de la población de plagas, las pérdidas también dependen de los efectos secundarios del daño inicial.

Una vez la plaga comienza se puede permitir un cierto nivel de daño. El límite teórico del nivel de daño permitido equivale al costo de las medidas de control. Mantener ciertos niveles de plagas en los huertos favorece el mantenimiento de diferentes organismos que ejercen control biológico.

La inspección continua y estricta de los huertos, así como el dominio de los conocimientos básicos acerca de las plagas, ayudan a decidir cuando actuar con las medidas de control. A continuación se indican algunos factores que se deben considerar para alcanzar mayor eficiencia en el control.

Ciclo biológico de la plaga. Para precisar el estado del insecto que ocasiona el daño y predecir futuros ataques.

Morfología externa de la plaga. Se refiere a las características externas de sus diferentes estados, sobre todo de aquel que efectúa el daño.

Hábitos. Principalmente los hábitos de crecimiento, comportamiento y alimentación de la plaga.

Rapidez del ataque. Sirve para repartir mejor las actividades de control.

Partes afectadas. Sirve para seleccionar las partes del árbol a donde dirigir el control.

Control biológico. Es muy recomendable conocer las especies benéficas que viven a expensas de la plaga.

OBJETIVOS

General

Capacitar a usuarios actuales y potenciales de frutales en aspectos relacionados con el Manejo Integrado de Plagas en especies-plagas limitantes en sistemas de producción modales, que conlleven a minimizar la problemática actual vigente en identificada por los propios actores del sistema.

Específicos

- Conocer aspectos biológicos, hábitos de la plaga, forma de evaluación y métodos de control de las moscas de las frutas, que permitan al agricultor tener los conocimientos mínimos necesarios para implementar un programa de manejo de plagas en guayaba.

- Conocer aspectos biológicos, hábitos de la plaga, forma de evaluación y métodos de control de los ácaros, que permitan al agricultor tener los

conocimientos mínimos necesarios para implementar un programa de manejo de plagas en guayaba.

- Desarrollar talleres teórico-prácticos relacionados con el monitoreo de plagas y toma de decisiones para su control.

MOSCA DE LAS FRUTAS



De más de 100 familias que incluye el orden Díptera la de mayor importancia económica es la familia Tephritidae, en las que se encuentran las moscas de las frutas, que se constituyen en las especies de mayor importancia porque actúan como carpófagos primarios. Los adultos de las especies conocidas de esta familia depositan sus huevos dentro de tejidos sanos de las plantas, la larva completa su desarrollo dentro de frutos sanos, ovarios y óvulos en procesos de maduración. Algunas especies pueden formar agallas y actuar como minadores de hojas y/o barrenadores de tallos y raíces.

Las especies que mayor daño económico causan pertenecen a los géneros *Anastrepha* Schiner, *Ceratitis* Macleay, *Rhagoletis* Loew, *Dacus* Fabricius y *Toxotrypana* Gerstaecker.

En Colombia, especialmente en el caribe colombiano, se han identificado a las especies *Anastrepha obliqua* (Mcquart), *A. Striata* Schiner y *Ceratitidis capitata* Wiedemann, asociadas a daños en los frutos del mango.

C. capitata, conocida como Mosca del Mediterráneo o “moscamed” es considerada como la especie de mayor importancia económica debido a su capacidad de adaptación a diferentes condiciones y hospederos y a su alta fecundidad, lo que le ha permitido distribuirse en áreas tropicales y subtropicales de los cinco continentes, haciéndola objeto de estrictas cuarentenas internacionales.

La amplia distribución y exitosa adaptación de la Moscamed está relacionada con las características de las especies frutícolas tropicales, las cuales tienen períodos de fructificación dispersos en el espacio y en tiempo durante todo el año, además el insecto tiene un ciclo de vida corto, carece de diapausa y tiene una gran capacidad de dispersión, la cual se ha visto favorecida con los avances de los medios de transporte cuando llevan frutas infectadas.

Ciclo de vida y hábitos de la plaga

Las moscas de las frutas presentan un tipo de metamorfosis completa, pasando durante su ciclo de vida por los estados biológicos de huevo, larva, pupa y adulto.



Las hembras depositan sus huevos a través del ovipositor debajo de la corteza de frutos maduros y sanos que se encuentran en el árbol, de los huevos emergen las larvas que se alimenta de la pulpa, causando daños internos y finalmente la caída de la fruta. Cuando la larva ha completado su madurez migra al suelo y se transforma en pupa de la cual emergen los adultos. Las hembras después de haber copulado inician un nuevo ciclo.

Respecto a la mosca del mediterráneo presenta las siguientes características biológicas: Los huevos son blancos brillantes, alargados y miden aproximadamente 1 mm de longitud, son convexos en su parte dorsal, el periodo de incubación es de 2 a 7 días a temperaturas entre 24 y 28°C, prolongándose a bajas temperaturas.

Recién emergida del huevo las larvas tienen una longitud de 1 mm, las cuales llegan hasta 6 a 8 mm, cuando completan su desarrollo. Son de color blanco cremoso, apodas, con el extremo de la cabeza agudo y el posterior truncado, son muy similares a las larvas del género *Anastrepha*. La larva completa su desarrollo dentro del fruto entre 6 y 11 días a una temperatura promedio de 24 °C. Al ir creciendo, penetra al interior del fruto elaborando túneles en la pulpa en todas direcciones, transformándola en una masa acuosa. Cuando alcanzan su completa madurez, después de haber pasado por tres mudas, se acercan nuevamente a la superficie del fruto, desde donde después de doblarse saltan a tierra. Sin embargo pueden llegar al suelo sin saltar, al caer junto con la fruta. Una vez en tierra, las larvas se introducen superficialmente, a un centímetro o más, transformándose en pupas.

La pupa es cilíndrica, de 4 a 4.3 mm de longitud, es de color marrón oscuro rojizo y se forma en el suelo entre 1 y 2 cm de profundidad, puede encontrarse también en la hojarasca, o en los cajones donde se transporta la fruta. El periodo pupal requiere de 6 a 13 días (24 a 26°C).



El adulto alcanza entre 3.5 y 5 mm de longitud. El tórax es de color negro brillante en su parte dorsal, con varias líneas blancas que forman un dibujo simétrico, las áreas más claras están cubiertas por setas negras muy notorias.

El abdomen es ancho y corto de color amarillo. En su primer y tercer segmento presenta franjas transversales grisáceas. El cuerpo en general, está densamente poblado de cerdas y fina velloidad. En la hembra el abdomen termina en un largo ovipositor.

Las alas son hialinas, con varias franjas, puntos y manchas coloreadas, se caracterizan por una banda amarilla ancha que atraviesan su mitad. En la parte basal puede apreciarse numerosos puntos y manchas negras.

El macho es muy semejante a la hembra, es más pequeño, la cabeza lleva dos setas post-orbitales negras largas, que terminan aplanadas formando un rombo en su punta de color negro, estas setas salen entre los ojos cerca de la antena.

El adulto vive normalmente de 1 a 2 meses, las hembras alcanzan la madurez sexual a los 3 a 4 días de edad y copulan una sola vez.

Inician la ovoposición después de 4 a 5 días (26°C). Es difícil observar a las moscas en el campo, especialmente cuando se están cruzando machos con hembras, pero se sabe que el proceso se realiza por medio de atracción sexual de

la hembra que busca al macho en sitios con mucha sombra, poco viento y en horas de la mañana especialmente.

Se ha comprobado la existencia de feromonas producidas por los machos, la cual atrae a la hembra hacia sitios de cortejo y copula. Con el fin de que alcance la concentración de feromona sexual, los machos emiten una feromona de agregación que atrae a otros machos, constituyendo grupos denominados "lecks".

Antes de ovopositar la hembra explora lentamente la superficie del fruto con las alas separadas, luego introduce su ovopositor a través de la cutícula del fruto. Cada hembra puede poner entre 1 y 8 huevos hasta llegar a 22 huevos por día y un promedio de 300 huevos durante su vida, aunque bajo condiciones óptimas puede poner hasta 800 huevos.

Bajo condiciones tropicales de Centro y sur América, la mosca del mediterráneo tiene 9 a 11 generaciones al año, las cuales se suceden sin interrupción en lugares con abundancia y disponibilidad de hospederos susceptibles al ataque.

La dispersión natural del insecto se hace a través del vuelo y ayudado por los vientos, existiendo datos que informan de desplazamientos de hasta 14 Km, cuando normalmente este no supera los 2 Km.

Los principales componentes abióticos del ecosistema que afectan las poblaciones de las moscas de las frutas son la precipitación pluvial, humedad ambiental, temperatura y luz.

Estudios realizados en diferentes regiones del mundo han permitido determinar una estrecha relación entre los niveles de población y la precipitación pluvial. Los picos mas altos de población coinciden a la época seca y durante la época de mayor precipitación las poblaciones llegan a su nivel mas bajo. Sin embargo, el

efecto de las lluvias no es inmediato, ya que al inicio de las mismas los niveles de población son altos por lo que se cree que su efecto es mas bien acumulativo.

Las lluvias pueden afectar a las moscas de la fruta directa o indirectamente. Se considera que la saturación de humedad en el suelo es un factor determinante en la sobrevivencia de larvas y pupas; otro posible efecto de las lluvias en forma directa es el lavado de colonias de microorganismos que se desarrollan en el follaje de las hojas de donde las moscas pueden obtener su alimento, por lo que la disminución o desaparición de esta fuente puede afectar la sobrevivencia y fecundidad del insecto.

Se ha observado también que la actividad de los adultos se reduce drásticamente durante las lluvias, permaneciendo en el envés de las hojas ocasionando una reducción en el tiempo necesario para desplazarse en búsqueda de alimento, apareamiento y en el caso de las hembras, sitios de oviposición, lo cual repercute en los niveles de población.

La humedad ambiental regula las poblaciones, probablemente reduciendo la fecundidad de las hembras y causando alta mortalidad en larvas de tercer instar, de pupas y adultos emergentes.

La temperatura afecta la velocidad de desarrollo, la mortalidad y la fecundidad. En términos generales las temperaturas límites para el desarrollo de los estados inmaduros está entre los 10 y 30°C. Respecto a *C. capitata*, la temperatura es un factor determinante. Las hembras no ovipositan por debajo de los 15°C, aunque algunas horas de exposición al sol contrarrestan esta limitación. El desarrollo del huevo, larva y pupa se detiene a temperaturas inferiores a 10°C. Los adultos mueren por lo general en dos meses a 25°C.

La luz juega un papel importante para determinar la abundancia de moscas de las frutas, pero tiene efecto menor sobre las tasas de desarrollo y mortalidad. La luz afecta la fecundidad en dos formas: Primero, influenciando la actividad general de las hembras (especialmente en su nutrición y en su actividad de oviposición) y segundo, por su importante papel en sincronizar el comportamiento sexual.

Los factores bióticos que afectan las poblaciones de moscas de las frutas son el alimento, los enemigos naturales y los simbioses.

Además de agua y alimentos energéticos los adultos necesitan aminoácidos esenciales y proteínas para alcanzar su madurez sexual. Este requerimiento es especialmente definitivo en las hembras, durante el período de pre-oviposición, para completar el desarrollo de los óvulos y lograr la máxima fecundidad. Los alimentos obtenidos de secreciones de insectos homópteros, néctar y exudados de plantas, los aminoácidos y proteínas probablemente provienen de bacterias y levaduras o sobre heridas en tejidos sanos de las plantas y que son tomados directamente por el adulto. La avidez de alimentos proteicos, especialmente de las hembras, ha sido la base para el desarrollo de atrayentes alimenticios.

Los parásitos y depredadores, además de los patógenos, son factores que afectan de alguna forma las poblaciones naturales de las moscas de las frutas.

Las relaciones simbióticas con microorganismos son muy comunes entre los insectos que se alimentan de jugos y tejidos vegetales. Las relativamente bajas concentraciones de proteínas y otros compuestos químicos en los tejidos vegetales, hace que la necesidad de fuentes suplementarias de alimentos de ciertos nutrientes sea obligatoria.

Monitoreo

El uso e implementación de trampas para moscas de las frutas es la herramienta básica en los programas de detección y monitoreo, por cuanto nos determina la dinámica poblacional y nos da un indicativo oportuno de sus épocas de aparición. Estas trampas están destinadas a atraer y capturar los ejemplares adultos que estén en actividad en un área determinada.

Los tipos de trampas usados se pueden clasificar en tres grupos: de Atracción alimenticia, de Atracción sexual y mecánicas.

Las trampas de atracción alimenticia basan su acción en el uso de proteínas hidrolizadas y/o concentrados de frutas. Las mas reconocidas son las trampas McPhail y sus modificaciones y la trampa Harris. Entre las proteínas se destacan las hechas a base de Maíz y Soya.

Las trampas de atracción sexual utilizan atrayentes tipo paraferomonas, siendo las mas conocidas la trampa Steiner y sus modificaciones, la trampa Jackson y los tableros pegajosos. La feromona mayormente utilizada es el Trimedlure, para la detección y monitoreo de *C. capitata*.

En cuanto a las trampas mecánicas se destacan las mechas desechables letales y los sacos letales, que requieren para su acción de atracción alimenticia y efecto tóxico (insecticidas).

Las trampas deben colocarse preferencialmente en los lugares mas expuestos a una infestación de moscas, seleccionando árboles con abundante follaje, pero con adecuada circulación de aire que permita dispersar el olor atractivo de la trampa, evitando la acción directa del sol.

La altura de colocación es variable, pero en lo posible debe hacerse a unos 2 a 3 m en árboles de porte grande. Como regla general se recomienda dividir imaginariamente el árbol en tres tercios, debiéndose colocar la trampa en el tercio medio del árbol y en la parte media de las ramas secundarias.

La densidad de trampas variará de acuerdo al tipo de trampa y al grado de infestación. Así, por ejemplo, para trampas de atracción sexual (Jackson) se recomienda de 1 a 2 trampas por hectárea, en áreas de alta infestación o de 1 trapa cada 5 hectáreas en zonas potenciales de infestación. Para la trampas de atracción alimenticia (McPhail) se pueden poner entre 5 a 7 trampas por hectárea.

Una vez instaladas las trampas, cada 7 a 15 días de deban revisar contabilizando el número total de moscas capturadas, en lo posible diferenciándolas por especie y por sexos.

Otra manera de monitorear las poblaciones de moscas de las frutas consiste en el muestreo de frutos, el cual consiste en tomar una muestra representativa de frutas en forma periódica las cuales se llevan a laboratorio y se colocan en una “cámara de cría” durante 3 a 7 días, dependiendo del estado de maduración y la temperatura ambiente, para posteriormente disecarlos y proceder a contabilizar el número de larvas y pupas presentes bien sea por fruto o por peso de fruta.

Control

Por las características de la plaga, las moscas de las frutas son insectos de difícil control, por lo que se recomienda la combinación compatible de diferentes prácticas y métodos para mantener sus poblaciones por debajo de niveles de daño económico. Estas son las siguientes:

- Selección de variedades menos susceptibles a la acción de las moscas, previos estudios agronómicos y de marcado, sin intercalarlas con otras variedades.
- Recolección y enterrado de las frutas que no se vayan a comercializar.
- Adecuado control de malezas al huerto.
- Uso de trampas
- Fomento de la proliferación de enemigos naturales o introducción de los mismos.
- Control químico (última alternativa).
- Políticas de estado (Cuarentenas, técnicas del macho estéril, etc).

ÁCAROS

Los ácaros no son insectos, son arácnidos, por lo que se encuentran más relacionados con las arañas. Los adultos poseen cuatro pares de patas y dos, en lugar de tres, partes del cuerpo. Las especies de ácaros más conocidas son las que atacan a los cultivos. Pero, también existen varias especies de ácaros que son depredadores.

Acaro de las agallas *Eriophyes* sp. (Acarina: Eriophyidae), provoca la formación de agallas sobre las hojas tiernas que paralizan su desarrollo.

Ciclo de vida y hábitos de la plaga

Como todos los eriófidos es vermiforme de color blanquecino, y con una longitud de hasta 225 micras. Las uñas plumosas de las patas ,presentan seis radios y la concha dorsal presenta dibujos no bien definidos anteriormente, y entre los tubérculos dorsales la línea mediana está partida, y las admedianas a cada lado se curvan hacia el centro para unirse a ella en el margen posterior. Los microtubérculos dorsales son alargados detrás de la concha dorsal. La place genital femenina presenta costillas longitudinales en dos hileras siendo la posterior más fuerte.

El eriofido, vive bien protegido dentro de las yemas terminales y preferentemente dentro de las hojitas en formación más internas, su alimentación ocasiona la muerte de este tejido joven y no permite que las yemas se desarrollen normalmente, por esta razón, las ramitas terminales van quedando desnudas y sin hojas. Una vez muerta la yema terminal, las laterales tratan de brotar, pero también son infestadas y dañadas, en esta forma el árbol va quedando sin hojas progresivamente y su desarrollo queda detenido. En árboles adultos la producción de inflorescencias queda muy reducida y finalmente en un período de dos a tres años, si el ataque se mantiene intensamente, el árbol muere. En árboles pequeños usados como patrones o portainjertos en los viveros, el crecimiento es pobre y la mortalidad elevada.

Asimismo, si las yemas usadas en las injertaciones son infestadas, su desarrollo es muy limitado, con lo cual no hay producción de plantas en forma comercial. Se han observado en plantas con ataques mantenidos por períodos largos la formación de agallas en las ramas, con cierta semejanza a cojines florales. Es interesante señalar que según la literatura, la malformación de las inflorescencias y el superbrotamiento de las yemas es un problema relacionado con este ácaro y con el hongo *Fusarium moniliforme* Sheld.

Monitoreo

Control

Las poblaciones de ácaros plaga y trips son resistentes a la mayoría de agroquímicos utilizados para combatirlos.

Para *Oligonychus* y *Eriophyes* se recomiendan acaricidas con azufre (Tiovit 90% PM, 1 kg/200 l), tiometon.

Conclusiones y Recomendaciones

BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1989. CURSO SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA. La Ceja (Antioquia), Colombia. 158 p.
- www.viarural.com.ar