

69429-



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

MODULO DEL CULTIVO DE CITRICOS

GILBERTO GOMEZ

I.A. ESP. FRUTAS TROPICALES

CESAR BAQUERO MAESTRE

I. A. M Sc. SUELOS

NICOLÁS REBOLLEDO PODLESKI

INVESTIGADOR AGRÍCOLA

ALBERTO PÁEZ REDONDO

I.A., MSc. FITOPATOLOGÍA

Líder del proyecto: MANUEL PINTO Z.

I.A. MSc en FITOTECNÍA

TABLA DE CONTENIDO

MODULO DEL CULTIVO DE CÍTRICOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO

INTRODUCCIÓN.....	6
CONDICIONES AGROECOLÓGICAS PARA SU CULTIVO.....	6
Clima.....	6
Suelo.....	7
Necesidades de agua.....	8
Suministro de agua.....	8
PROPAGACIÓN DE PLANTAS.....	11
PATRONES.....	12
Selección de patrones.....	12
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE PATRONES PARA CÍTRICOS	13
GENERO CITRUS.....	13
Limón rugoso.....	13
Naranja dulce.....	13
Lima ramgpur.....	13
Mandarina cleopatra.....	14
Volkameriana.....	14
GENERO PONCIRUS.....	14
Naranja trifoliada.....	14
HIBRIDOS INTERJENERICOS	15
Citrumelos.....	15
Citranjes.....	15
FERTILIZACIÓN.....	16
LA FERTILIZACIÓN Y SU IMPORTANCIA EN CÍTRICOS	
INTRODUCCIÓN.....	19
EXIGENCIAS EDAFICAS.....	20

EXIGENCIAS NUTRICIONALES.....	21
ACCIÓN DE LOS NUTRIENTES EN LA PLANTA.....	22
Nitrógeno.....	22
Fósforo.....	23
Potasio.....	23
Calcio.....	24
Magnesio.....	24
Azufre.....	25
Boro.....	25
Zinc.....	26
Boro.....	26
Manganeso.....	26
Cobre.....	26
Molibdeno.....	27
Hierro.....	27
EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS CÍTRICOS....	27
Análisis de suelos.....	27
Análisis químico de la planta.....	28
Muestreo foliar.....	29
ÉPOCA DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES.....	32
SUGERENCIAS DE FERTILIZACIÓN	32
BIBLIOGRAFÍA	
PLAGAS EN EL CULTIVO DE CÍTRICOS	
INTRODUCCIÓN.....	35
OBJETIVOS.....	36
General.....	36
Específicos.....	36
TERMITAS O COMEJÉN.....	37
Ciclo de vida y hábitos de la plaga.....	38
Monitoreo.....	42

Control.....	42
ACARO TOSTADOR.....	43
Ciclo de vida y hábitos de la plaga.....	44
Monitoreo.....	46
Control.....	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA	
ENFERMEDADES EN CULTIVO DE CÍTRICOS	
JUSTIFICACIÓN.....	50
OBJETIVO.....	50
INTRODUCCIÓN.....	51
ENFERMEDADES SISTEMICAS.....	51
Tristeza de los cítricos.....	51
Psorosis.....	54
Exocortis.....	55
ENFERMEDADES FUNGOSAS.....	56
Pudrición del pie de los cítricos.....	56
Secamiento descendiente de ramas.....	60
Secamiento de los cítricos.....	61
Antracnosis.....	62
ENFERMEDADES BACTERIALES.....	62
Cangrosis o cáncer de los cítricos.....	63
Clorosis variegada.....	64
OTRAS ENFERMEDADES EN CÍTRICOS.....	64
Blight o declirico.....	65
NEMÁTODOS.....	65
COMPONENTE PRACTICO.....	66
BIBLIOGRAFÍA	

59430



CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE CITRICOS

GILBERTO GOMEZ
I.A. Esp. Frutas Tropicales

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de cítricos es de unos 50 millones de toneladas métricas de frutos frescos, de los cuales el 70% corresponde a naranja. Los cítricos proceden de las zonas tropicales húmedas del Sudeste de Asia, pero existe producción comercial en gran escala en zonas subtropicales bajo riego.

En la Costa Caribe colombiana, el departamento del Magdalena tiene tradición en la producción de cítricos. Se destacan la subregión Sur del Magdalena, que comprende los municipios de Guamal, Santa Ana y San Sebastián con 1632 ha, distribuidas entre 731 fruticultores, con producción promedio de 19.7 ton/ha y la subregión Zona Bananera que comprende los municipios de Ciénaga, Zona Bananera y Aracataca, con un área de 300 ha para 100 fruticultores y promedio de rendimiento de 19 ton/ha.

Los cítricos jóvenes se pueden intercalar con otros cultivos que no le compitan por agua, nutrientes y luz. Con frecuencia es preferible un cultivo de leguminosas.

Clima

Los cítricos se cultivan entre los 40° Norte y 40° Sur de latitud, hasta 1800 m de altitud en zonas tropicales y hasta 750 m de altitud en zonas subtropicales.

La temperatura promedio diurna óptima en Colombia está entre 18°C y 30°C, con temperaturas marginales de 13°C y 38°C. Cuando la temperatura del suelo es mayor a 12°C, se produce un desarrollo activo del sistema radicular.

El clima es un factor determinante para la producción y calidad del fruto. La pérdida de su color verde viene condicionado por un periodo de frío. Igualmente los frutos desarrollados en regiones tropicales no alcanzan una coloración plena, mientras que en las regiones subtropicales llegan a tomar la coloración característica de cada variedad.

En regiones tropicales del Ecuador, los árboles tienden a florecer escasamente, aunque pueden hacerlo varias veces al año. Pero en zonas subtropicales, con estaciones bien definidas, el ritmo de las brotaciones y desarrollo están controlados por los cambios estacionales de temperatura.

En los cítricos la presencia de flores no es garantía de buena cosecha, ya que su cuajado y desarrollo está regulado por factores como temperatura, humedad del suelo, fertilización, etc.

Suelos

Deben ser suficientemente aireados y profundos para permitir la penetración de la raíz pivotante (entre 1 y 2 m). Son adecuados los suelos de textura ligera a media, libres de anegamiento y de estratos impermeables. El nivel freático no es problema si está a 1.3 m de profundidad; como mínimo este nivel debe estar a 0.9 m de profundidad para evitar efectos nocivos en la planta, ya que a este límite normalmente terminan de profundizar las raíces.

La estructura física del suelo tiene más importancia que las propiedades químicas, siempre que exista en forma asimilable, suficiente cantidad de magnesio y de elementos secundarios como el cobre, zinc y manganeso.

Los cítricos son sensibles a las sales del suelo, sus disminuciones en rendimiento son: 0% para una conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo (CEe) de 1.7; 10% para 2,3; 25% para 3.3; 50% para 4.8 y 100% para una CEe de 8 mmhos/cm.

En suelos arcillosos el sistema radicular es menos abundante y fibroso y da origen a árboles de menor porte. Los frutos producidos bajo estas condiciones son normalmente de menor tamaño, con cáscara más gruesa y con menor porcentaje de jugo. La maduración es más tardía.

En suelos de tendencia arenosa, los árboles desarrollan un sistema radicular extenso, alcanzando la copa un mayor desarrollo, produciendo fruta de mayor tamaño, cáscara más delgada, con mayor contenido de jugo y de maduración rápida.

Necesidades de agua

Varían con el clima, cobertura del terreno, la especie y abundancia de raíces.

En general, las necesidades totales de agua varían entre 900 y 1200 mm al año, es decir un promedio entre 2.5 mm/día y 3.2 mm/día.

Suministro de agua

La aplicación de agua a los cítricos, mediante riego, es una labor importante en la Costa Atlántica colombiana, donde prácticamente no llueve de diciembre a marzo y con verano menos fuerte de mediados de junio a mediados de agosto.

El agua es fundamental porque:

- Disuelve los minerales del suelo
- Permite que los nutrientes disueltos sean absorbidos por las raíces para alimentar a la planta.
- Constituye materia prima en la fotosíntesis.
- Mantiene la turgencia en las células y el protoplasma, lo que es fundamental para su adecuado funcionamiento.
- Es un medio de control de la temperatura interna de la planta.

El riego suplementario es importante aplicarlo durante la fase de establecimiento y crecimiento inicial de los árboles, para lograr un desarrollo rápido del huerto.

Muchos de los pequeños agricultores que riegan, recurren al método de inundación sin nivelación previa del terreno, ocasionando grandes desperdicios de agua en algunos sectores del lote y en otros, una aplicación pobre de agua.

Las raíces de los cítricos son muy sensibles a los excesos de agua, por tal razón se debe dar salida rápida a estos, mediante la construcción de canales de drenaje terciarios (pequeños), secundarios (medianos) y primarios (grandes), conectados entre sí para la evacuación rápida de excesos.

Importante que los árboles reciban en el momento oportuno la cantidad de agua que requieren a fin de que no se alteren sus funciones. Se deben evitar los excesos.

Un exceso de agua en la zona radicular produce un efecto mucho más notorio que una deficiencia y puede constituirse en el problema de riego más dañino.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COLOMBIA

El exceso de agua favorece el daño a la planta por hongos y por falta de aireación. Cuando se evitan los excesos de agua, no es necesario recurrir a sequías prolongadas para reducir los daños por *Phytophthora* (hongo del suelo).

Las raíces no pueden sobrevivir por mucho tiempo en suelos saturados con bajo contenido de oxígeno; esto es más crítico en verano cuando la respiración de las raíces y el consumo de oxígeno son altos. Riegos frecuentes estimulan el crecimiento radicular en la superficie del suelo.

"La parte aérea de la planta refleja lo que pasa bajo el suelo".

Cuando el agua es insuficiente, el crecimiento se retrasa, las hojas se arrugan y caen, los frutos jóvenes caen y los que maduran son deficientes en jugo y de mala calidad.

El periodo de floración es muy sensible al déficit de agua. Estos reducen directamente la producción de frutos; también es necesaria durante este tiempo la nutrición, especialmente el nitrógeno, siendo necesario disponer de agua adecuada para que los nutrientes sean asequibles para el cultivo. Además el déficit de agua durante la producción de frutos, reduce el rendimiento al ocasionar una fuerte caída de éstos.

El déficit de agua puede afectar el tamaño final de frutos. Su aumento de tamaño hasta la madurez depende mucho de la absorción de agua, sin embargo, unos déficit moderados de agua después de la formación de la cosecha y maduración, pueden ser convenientes porque se aumenta el contenido de sólidos solubles totales y de ácidos en los frutos; por el contrario, se reducen cuando se presentan lluvias intensas durante dos meses antes de la recolección.

Cuando los suelos son de textura fina, un déficit moderado de agua, después de la formación inicial de la cosecha da mejor aireación al suelo y se pueden evitar enfermedades como la pudrición de raíces (producida por el hongo *Phytophthora*).

La producción de los cítricos no solo aumenta cuando se incrementa el volumen total de agua aplicado, sino también con las altas frecuencias de riego.

PROPAGACION DE PLANTAS

Existen dos formas de propagación de plantas conocidas como **sexual** y **asexual**. Comercialmente, la más usada en citricultura es la asexual. Esta forma de propagación incluye varios tipos. De ellos el usado en cítricos es el de **injertación**.

Injertación es el arte de juntar partes de dos plantas de tal forma que continúen su crecimiento como una sola. Una de ellas se denomina **patrón** y la otra **copa**.

El **patrón** aporta el sistema radicular y por medio de este el anclaje y suministro de agua y nutrientes.

La **copa** aporta la parte aérea, que incluye, follaje, flores y frutos.

A pesar de que en la injertación las partes usadas quedan en contacto íntimo, cada una de ellas sigue conservando su identidad genética, pero el patrón ejerce influencia sobre algunas características de la copa.

PATRONES

La importancia de los patrones radica en que son los responsables del anclaje de la planta, del suministro de agua y nutrientes para la producción de follaje, flores y frutos.

Las principales ventajas que se obtienen al sembrar árboles injertados son las siguientes:

- ✓ Árboles idénticos a la planta madre
- ✓ Mayor precocidad al inicio de producción
- ✓ Mejor calidad de frutos
- ✓ Mejor resistencia a plagas, enfermedades y virosis.
- ✓ Menor altura de copa.

Selección de patrones

Para la selección de patrones se deben tener en cuenta una serie de factores entre los cuales se pueden considerar los siguientes:

- ✓ Especie y/o variedad a injertar
- ✓ Condiciones climáticas del sitio donde se plantará el huerto
- ✓ Comportamiento a condiciones desfavorables de suelo
- ✓ Comportamiento a plagas, enfermedades y virosis
- ✓ Comportamiento en el desarrollo del árbol
- ✓ Inducir productividad y calidad
- ✓ Ser precoz e inducir esta característica a la copa
- ✓ Compatible con la copa
- ✓ Alto contenido de semillas

- ✓ Ser poliembriónico
- ✓ De fácil manejo en vivero

CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES PATRONES PARA CITRICOS

GENERO CITRUS

Limón rugoso

Por su susceptibilidad a Phytophthora, se recomienda su uso en suelos arenosos o con buen drenaje. También es susceptible a nemátodos, xiloporosis, suelos salinos y al frío. Es tolerante a tristeza, y a exocortis. Induce precocidad y buen tamaño de fruto, aunque no de buena calidad. Frutos con muchas semillas, 12.500 unidades por kilo. Elevados contenidos de embriones. Excelente compatibilidad.

Naranja dulce

Susceptible a Phytophthora, sorosis y poco resistente a sequía. Resistente a tristeza, xiloporosis y exocortis. De crecimiento lento. Induce buena producción y calidad. Su manejo en vivero es un poco difícil ya que ramifica profusamente. Compatible con todas las especies comerciales de citrus. Un kilogramo de semilla contiene 6.000 unidades.

Lima ramgpur

Susceptible a exocortis y xiloporosis. Tolerante a tristeza. Un poco más resistente a gomosis que el limón rugoso. Induce vigor similar al limón rugoso.

En vivero presenta algunos problemas como su susceptibilidad a acaro tostador. Un kilo de semilla contiene 15.000 semillas.

Mandarina cleopatra

Tolerante a Phytophthora, tristeza, xiloporosis, exocortis, salinidad, alcalinidad, sequía. Medianamente tolerante al frío. En vivero, su manejo es difícil por su lentitud de crecimiento, característica que induce a la copa injertada, la cual se traduce en lentitud en alcanzar producción. Sin embargo induce longevidad y frutos de buena calidad. Es compatible con naranjas, limas y limones. Un kilo de semillas contiene 10.000 unidades. Presenta poliembrionía.

Volkameriana

Es una variedad mejorada del limón rugoso, por lo tanto se comporta de manera similar en lo relacionado a: tolerancia y susceptibilidad a enfermedades, porte y diámetro de copa. Un kilo de semilla tiene alrededor de 13.500 unidades.

GENERO PONCIRUS

Naranja trifoliada

Susceptible a suelos salinos y especialmente a exocortis. Tolerante a tristeza, xiloporosis y prácticamente inmune a gomosis. Resistente al frío. Se adapta mejor a suelos pesados con pH bajo. Presenta gran número de embriones nucelares.

HIBRIDOS INTERGENÉRICOS

Con el fin de reunir en un solo patrón las buenas características de los géneros Citrus y Poncirus, se han obtenido diversos híbridos entre estos dos géneros, los cuales se clasifican en dos grupos. En general inducen reducción en el volumen de la copa. Son conocidos como **trifoliados**.

Citrumelos

Resultan del cruzamiento entre toronja y naranja trifoliada. Resistentes a gomosis e inducen buena calidad de fruta. Susceptibles a deficiencias de zinc. Presentan un desarrollo excesivo del patrón con relación a la copa lo que algunos malinterpretan como un síntoma de incompatibilidad. El más conocido de este grupo es el **Citrumelo CPB 4475**.

Citranges

Resultan del cruzamiento entre naranja dulce y naranja trifoliada. Han sido más usados en Colombia. Se comportan como la naranja trifoliada en cuanto a aspectos fisiológicos y frente al ataque de patógenos. Los más conocidos de este grupo son el **Troyer** y el **Carrizo**, los cuales son casi idénticos.

El efecto enanificante de algunos patrones ha llamado la atención de los investigadores, quienes los han estudiado con el fin de plantar nuevos huerto, con altas densidades de siembra.

FERTILIZACIÓN

Para la recomendación de fertilizantes en cítricos es conveniente hacer reseña sobre los conceptos, las características de los nutrientes y el diagnóstico de los mismos dentro de un contexto general, que involucra suelo, clima, planta y hombre.

Un diagnóstico acertado es esencial para manejar correctamente los problemas nutricionales. Los síntomas visuales de las diferencias nutricionales y toxicidades desempeñan un papel importante en el diagnóstico en condiciones de campo.

La época de aplicación de los fertilizantes debe estar relacionada con los períodos de mayor exigencia de la planta y el comportamiento del fertilizante en el suelo.

Los períodos de mayor exigencia de la planta ocurren durante la floración y cuando se forman las nuevas hojas y brotes. En relación a los elementos nitrógeno, fósforo y potasio y los períodos de mayor exigencia de la planta. Conociendo las épocas del año donde ocurren estos períodos, y tomando en consideración la disponibilidad del elemento en función a la aplicación de la fertilización.

Períodos de mayor exigencia de N, P y K

Período	ELEMENTOS		
	N	P	K
Antes del período de crecimiento	X		
Floración	X	X	
Final de floración			X
Caída prematura de frutos	X		X
Maduración de los frutos	X	X	X

59431



LA FERTILIZACIÓN Y SU IMPORTANCIA EN EL CULTIVO DE LOS CÍTRICOS

CESAR BAQUERO MAESTRE
I. A. M Sc. SUELOS

INTRODUCCION

El establecimiento de huertos de cítricos que se espera permanezca en producción por períodos largos de tiempo, en la mayoría de las veces superior a quince años o más requiere de un cuidadoso estudio de suelos donde se pretende establecer el huerto. El estudio de los suelos puede hacerse bajo tres aspectos: Físico, químico y biológico.

La selección del suelo donde se proyecta establecer para el agricultor. En efecto, el suelo elegido debe reunir las condiciones apropiadas para la explotación del cultivo, pues, de lo contrario, se corre el riesgo innecesario de experimentar un costoso fracaso económico. Como sea que los cítricos inician su producción después de tres años de estar establecidos, los factores adversos al suelo donde se siembran se manifiestan en el transcurso de un período largo. Entonces es cuando las inversiones alcanzan un monto elevado y es precisamente cuando es difícil, o imposible, practicar las correcciones oportunas para remediar el daño.

Para la recomendación de fertilizantes en cítricos es conveniente hacer reseña sobre los conceptos, las características de los nutrientes y el diagnóstico de los mismos dentro de un contexto general, que involucre suelo, clima, planta y hombre.

Un diagnóstico acertado es esencial para manejar correctamente los problemas nutricionales. Los síntomas visuales de las diferencias nutricionales y toxicidades desempeñan un papel importante en el diagnóstico en condiciones de campo.

EXIGENCIAS EDÁFICAS

Los suelos más apropiados para los cítricos deben ser profundos, suelos bien drenados, bien aireados, libres de exceso de humedad hasta la profundidad de 2 m.

Algunos autores señalan que una buena estructura física es lo más importante para el crecimiento normal de diversas variedades de cítricos, puesto que los suelos pobres en nutrientes, siempre que dispongan de humedad pueden producir máximos rendimientos, mediante el suministro adecuado de fertilizantes.

Algunos investigadores como Avilan (1990), dice que el suelo para cítricos debe poseer una profundidad efectiva de 1.8 m, puesto que una reducción en el volumen de suelo a disposición de la planta, trae como consecuencia altos costos de producción, debido a la necesidad de emplear prácticas de manejo de suelos especiales y además de obtener árboles débiles, la longevidad de las plantas se ve seriamente afectado.

La baja capacidad de absorción de nutrientes y altos requerimientos en oxígeno, que caracteriza a los cítricos en general, hacen que se adapten mejor a suelos de textura media, bien aireados y con un adecuado nivel de fertilidad.

Las mejores condiciones para los cítricos se encuentran en suelos de reacción química ligera a moderadamente ácida (pH 5.5 a 6.5) en suelos de pH menor de 5.0 o mayor de 8.0 debido a exigencias o a exceso, antagonismos de nutrientes y alteraciones químicas o biológicas, se ve afectado el desarrollo del árbol.

Los cítricos son sensibles al exceso de sales solubles y de carbonatos de calcio, pero existen diferencias en la susceptibilidad en las diferentes variedades y patrones (portainjerto) a estas condiciones.

EXIGENCIAS NUTRICIONALES

Los árboles de cítrico para su crecimiento y la producción de frutos, necesita de grande cantidades de nutrientes minerales, los cuales encuentra y extrae particularmente del suelo. Estas exigencias la presenta la planta durante todo el año, siendo mayores sin embargo durante la época de floración y cuando inicia la formación de nuevas ramas y hojas.

En Tabla 1, se muestran las cantidades de nutrimentos minerales que son extraídos por una tonelada de frutos frescos.

Tabla 1. Cantidad de nutrimentos extraídos por una tonelada de frutos frescos de naranja. Avilán (1990).

NUTRIMENTOS	Kg/t
Nitrógeno (N)	2.04
Fósforo (P)	0.18
Potasio (K)	1.85
Calcio (Ca)	0.71
Magnesio (Mg)	0.16
Azufre (S)	0.17
Boro (B9)	0.0059
Cloro (Cl)	0.0377
Cobre (Cu)	0.0068
Hierro (Fe)	0.0068

Manganeso (Mn)	0.0014
Molibdeno (Mo)	Trazas
Zinc (Zn)	0.011

En los macronutrientes siguiendo el orden de magnitud decreciente es: N, K, Ca, P, S y Mg, y en los micronutrientes: Cl, Fe, Mn, B, Cu, Zn y Mo. Es importante destacar que las pérdidas de nutrientes de un suelo no se debe solamente a lo extraído por las cosecha, sino que existen otras causas; como la pérdida por arrastre de las aguas, la erosión, etc. y por otra parte, debido a que las plantas requieren de nutrientes para formar nuevos tejidos: raíces, ramas, hojas, etc.

Las plantas de cítricos presentan varias fases durante su desarrollo muy distintas entre si, las cuales hacen necesario su conocimiento para proceder a su fertilización. En primer lugar, la fase de promoción de la planta, período que dura unos 20 meses o más contando a partir de la siembra de los patrones. La segunda una fase de crecimiento vegetativo, en el campo y el tercero una fase de producción.

ACCIÓN DE LOS NUTRIENTES EN LA PLANTA

Nitrógeno

En los cítricos el nitrógeno tiene una influencia notable sobre el crecimiento, floración y producción, se ha observado que el número de brotes florales está íntimamente relacionado con el estado de nutrición nitrogenada de la planta, ocurriendo en este período una intensa inmigración del elemento de las hojas a las flores.

Su deficiencia se hace evidente cuando ocurre una reducción en el tamaño de brotes nuevos y una coloración de follaje amarillo pálido o verde amarillento y se presenta una reducción en los rendimientos por disminuir el tamaño de los frutos. Estos últimos se caracterizan por presentar una cáscara muy fina, reducción de la acidez y maduración más precoz.

Fósforo

En relación a otros macroelementos, las cantidades de fósforo absorbidas por la especie de los cítricos so pequeños, esto no debe conducir, sin embargo, a una subestimación de ella importancia que este elemento juega en la fisiología de ella planta.

Los síntomas se caracterizan por la adopción de un tono bronceado en las hojas, que frecuentemente presentan menor tamaño que el normal y muestran, cuando son adultas, zonas necróticas en bordes y extremidades.

La floración es afectada pues queda reducida. Los frutos pierden consistencia, ablandándose prematuramente y la médula central se separa primero y los segmentos después, este síntoma resulta característico. La calidad del fruto es afectada, siendo poco ácidos y de maduración atrasada.

Potasio

Es uno de los elementos extraídos en mayor preparación por una cosecha, se encuentra en forma de sales orgánicas, pero a diferencia de los demás elementos no interviene en la constitución de ningún componente esencial de la planta, por eso se considera que su papel es más bien de carácter regulador o

católico. Las exigencias de potasio se registran durante los períodos de: al término de la floración, a la caída de los frutos y a la maduración de los mismos.

Los síntomas son poco específicos. Las hojas de los árboles con esta deficiencia son más pequeños, deformados, enrolladas sobre si misma, toman frecuentemente una coloración amarilla oscura, una vez que la mancha necrótica se ha desarrollado en su superficie.

También se presenta defoliación y a veces impregnaciones de goma. La disminución del tamaño de los frutos y la porción blanca del fruto es más gruesa y separada del mesocarpio.

Calcio

Es uno de los elementos presente en mayor cantidad en las partes vegetativas de las plantas.

Los síntomas de deficiencia de este elemento son: sistema radical mal desarrollado, clorosis en las hojas más viejas, a lo largo de las nervaduras mayores, hay caída de hojas y muerte regresiva de las ramas, frutos pequeños deformados y la planta reduce su crecimiento.

Magnesio

Es un componente importante de la clorofila y dentro de las plantas, en las hojas y en los frutos está presente en mayores proporciones. Su deficiencia produce amarillamiento entre las nervaduras de las hojas más viejas, la parte

basal permanece de color verde hasta un estado avanzado, lo que lleva a la formación de una "V". Los frutos presentan mayor acidez y de ácido ascórbico.

Azufre

La deficiencia de azufre en condiciones de campo es difícil de observar, pues en la mayoría de los casos es suministrado a la planta en forma indirecta cuando se fertiliza empleando fuentes que contienen azufre.

La deficiencia caracterizada por una clorosis uniforme en las hojas más nuevas permaneciendo las viejas de color verde normal.

Zinc

Elemento esencial para la vida de las plantas aunque sus funciones no estén aún más claras. Su carencia provoca caída acentuada de la clorofila, lo cual lleva a pensar que interfiere en su producción.

Los síntomas de deficiencia se caracterizan por una reducción en el tamaño de las brotaciones nuevas y de las hojas. Hay clorosis acentuada de limbo, en fajas entre las nervaduras. En casos agudos toman un aspecto de "Cebradas". Los entrenudos son más cortos, las hojas se agrupan en ramilletes, hay reducción de brotes disminuyendo la producción de frutos y estos son más pequeños de cáscara lisa y con poco jugo.

Boro

Es un elemento importante en la división celular y su carencia afecta el desarrollo de los meristemos. Su deficiencia se caracteriza por la paralización del crecimiento, las extremidades de las ramas se secan y aparecen múltiples ramificaciones, las hojas se tornan menores con ondulaciones en el limbo y con nervaduras salientes, los frutos de tamaño reducido, deformados y con cáscaras muy gruesas. En el albedo y en el eje central de los frutos aparecen bolsas marrón de contenido de azúcar.

Manganeso

Es necesario para la síntesis de clorofila y ejerce funciones de catalizador, ayudando en la actividad respiratoria de la planta. Su deficiencia se caracteriza por una clorosis entre las nervaduras de las hojas más, un poco menos acentuadas que la del zinc, pero las hojas son de tamaño normal.

Cobre

En la deficiencia de este elemento aparece inicialmente hojas verdes oscuras de tamaño exagerado, que dan la impresión de haber un exceso de nitrógeno. Los brotes son muy blandos, tienen forma de S, en deficiencias muy agudas se forman hojas muy pequeñas que caen pronto. Los frutos tienen un color verde claro, poco común, una cáscara fina y tienden a reventar.

Hierro

Es elemento esencial en la formación de la clorofila, aunque no forma parte de ella. La falta de este elemento se manifiesta en un palidecimiento de lámina foliar en especial de las hojas nuevas. Puesto que el nervio central y las nervaduras secundarias conservan más tiempo su clorofila, a medida que aparecen los síntomas se produce una red verde sobre un fondo amarillo-verdoso o verde pálido.

Molibdeno

La carencia de este elemento causa manchas amarillas de forma circular, grandes, entre las nervaduras. Las hojas afectadas contienen bajos contenidos de calcio y magnesio, pero el potasio es alto.

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS CÍTRICOS

Las técnicas para la evaluación del estado nutricional de una plantación generalmente más empleadas son los análisis químicos de suelos y de plantas.

Análisis de suelos

El suelo es una masa homogénea sino más bien compleja y heterogénea que presenta múltiples variaciones. Entre las causas de la variación en la composición del suelo, además de los factores que participan en su formación, se debe agregar las prácticas agronómicas empleadas (riego, fertilización), los residuos de cosechas, etc, que hacen más compleja la situación.

Para ello en la toma de muestras, debe examinarse el área a ser estudiada en relación con la homogeneidad en cuanto a: topografía, color y tipo de suelo, textura, grado de erosión, prácticas culturales como cobertura vegetal, drenaje y otras características que puedan servir de guía para diferenciar las unidades de muestreo y de muestras entre si para una posterior recomendación.

Con relación a la profundidad de muestreo este debe realizarse tomando en consideración las características de la distribución del sistema radical de los cítricos. Se debe efectuar un muestreo superficial (0-20 cm) y profundo (20 a 50 cm), siendo *muy importante verificar además a esta profundidad*, la presencia o no de impedimentos físicos, los cuales además de afectar el desarrollo radical lo modifica en cuanto a su distribución, aspecto de relevante importancia, por cuanto determina la localización del fertilizante y otras prácticas culturales.

Para un buen diagnóstico además del análisis de suelos, que indica sobre los elementos nutritivos que tiene el suelo, así como determinadas características que puedan afectar el comportamiento de los fertilizantes, se debe realizar el análisis foliar que nos dice lo que la planta está asimilando.

Análisis químico de la planta

El diagnóstico foliar se considera hoy en día como una de las técnicas más avanzadas para conocer el estado nutricional de las plantas en general. En cítricos existe una abundante literatura al respecto y semejante al análisis de

suelos, el muestreo es uno de los eslabones más débiles del diagnóstico y causa de errores que vician la interpretación de los análisis químicos.

Muestreo foliar

Las normas para el muestreo foliar en cítricos han sido establecidas por varios autores y de acuerdo a ello las consideraciones que debe tomarse en cuenta son:

- 1. Edad de la hoja a muestrear.** En manejo generalmente se prefieren hojas de 4 a 7 meses de edad, cuando esas presentan la menor variación nutricional.
- 2. Tipo de rama de donde se obtiene la hoja.** Se emplean ramas con frutos terminal y rama sin frutos Ej: establecen las ventajas y desventajas entre un muestreo y otro. Parece existen escasa diferencia entre los resultados analíticos de las hojas provenientes de terminales con frutos y los de ramas con frutos.
- 3. Posición de la hoja en el árbol.** Las sugerencias indican que se tomen las hojas a la mitad de la copa del árbol y en una misma orientación (puntos cardinales) y de ramas que están expuestas al sol en la periferia del árbol.
- 4. Época de muestreo.** Se ha tratado de definir en función de los períodos en que la mayoría de nutrientes presentan la menor variación estacional.
- 5. Tamaño de la hoja.** Las hojas muestreadas deben ser uniformes, evitando la mezcla de las hojas grandes y chicas, ya que la concentración de nutrimentos entre esta es muy diferente.

Otras consideraciones no menos importantes señalan que las muestras correspondientes a variedades diferentes se deben tomar por separado, las hojas deben tomarse solo de árboles que tengan un aspecto normal y de los enfermos deben tomarse muestreos por separado.

El número de hojas o tamaño de la muestra constituye un aspecto básico cuando se emplea el diagnóstico foliar.

Existen dos opiniones en cuanto al tamaño de las muestras que debe tomarse en cada unidad de muestreo. Algunos investigadores estiman para que sea confiable un muestreo foliar deben tomarse dos hojas por árbol, otros investigadores proponen tomar menos de 100 hojas de cada unidad de muestreo de 3 a 10 hectáreas.

6. Forma de realizar el muestreo. El tamaño de la muestra para el análisis foliar, sugiere desde el punto de vista práctico la siguiente metodología para llevar a cabo un programa de análisis foliar en un huerto de naranjo uniforme.

- En primer lugar, establecer unidades de muestreo homogéneo en cuanto a patrón, suelo, edad de la planta, nivel de nutrición, etc., las cuales no deben excederse de tres hectáreas.

- Hacer un recorrido por las diagonales de cada unidad, en cada una se deben tomar dos hojas al azar de los 18 árboles, también tomados al azar. De esta manera se conforman dos muestras de 36 hojas cada una, las cuales se enviarán al laboratorio para que sean sometidas a análisis químico.

- Cuidados en la interpretación. Es importante tener presente que en la evaluación del estado nutricional, el contenido de un elemento en forma aislada, no puede dar una información verdadera, siendo deseable conocer los niveles de los otros elementos y esto se debe a que entre los elementos ocurren interacciones en forma de antagonismos y sinergismos

En la Tabla 2 se muestra los niveles críticos para naranja en hojas de ramas terminales sin frutas.

Tabla 2. Guía para el diagnóstico del contenido nutricional en naranjos para hojas de ramas terminales sin frutas. Jones & Embleton 1979

Elemento	Materia Seca	Deficiente	Bajo	Optimo	Alto
Nitrógeno (N)	%	2.2	2.2-2.4	2.5-2.7	3.0
Fósforo (P)	%	0.09	0.09-0.11	0.12-0.16	0.30
Potasio (K)	%	0.7	0.7-1.1	1.2-1.7	2.4
Calcio (Ca)	%	1.5	1.5-2.9	3.0-4.5	7.0
Magnesio (Mg)	%	0.2	0.20-0.29	0.30-0.49	0.8
Azufre (S)	%	0.14	0.24-0.19	0.20-0.39	0.6
Boro (B)	PPm	20	20-35	35-100	260
Hierro (Fe)	PPm	35	35-49	50-120	250
Manganeso (Mn)	PPm	18	18-24	25-49	100
Zinc (Zn)	PPm	18	18-24	25-49	200
Cobre (Cu)	PPm	3.6	3.7-4.9	5-12	20
Molibdeno (Mo)	PPm	0.05	0.06-0.9	0.10-1	100

EPOCA DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

La época de aplicación de los fertilizantes debe estar relacionada con los períodos de mayor exigencia de la planta y el comportamiento del fertilizante en el suelo.

Los períodos de mayor exigencia de la planta ocurren durante la floración y cuando se forman las nuevas hojas y brotes. En relación a los elementos nitrógeno, fósforo y potasio y los períodos de mayor exigencia de la planta, Malavolta elaboró la Tabla 3. Conociendo las épocas del año donde ocurren estos períodos, y tomando en consideración la disponibilidad del elemento en función a la aplicación de la fertilización.

Tabla 3. Períodos de mayor exigencia de N, P y K (Malavolta, 1980)

PERÍODO	ELEMENTOS		
	N	P	K
Antes del período de crecimiento	X		
Floración	X	X	
Final de floración			X
Caída prematura de frutos	X		X
Maduración de los frutos	X	X	X

SUGERENCIAS DE FERTILIZACIÓN

Con relación a los cítricos, existe a escala mundial una gran cantidad de planes de fertilización del cultivo, producto de la amplia distribución en el ámbito mundial y la gran diversidad de experiencias realizadas a través de muchos

años que han permitido acrecentar el nivel tecnológico, a disposición de los citricultores.

Entre los cítricos tomados como base para el establecimiento de planes de fertilización, se ha considerado, entre otros aspectos: la edad de la planta, el nivel de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- AMESQUITA, E. 1994. Cualidades el suelo para la fruticultura En: Fertilidad, diagnóstico y control. Sociedad Colombiana de la ciencia del suelo. Bogotá 506-524 p.p.
- AVILAN, L. y F. LEST. 1990. Suelos y fertilizantes para frutales en el trópico. Fondo Nacional de investigación agropecuarias. Caracas. 312.p.
- AYALA, H. Nutrición de los cítricos. 1997. Fundación servicio para el agricultor. 13 p.
- CASTRO, H. 1995. Consideraciones climáticas y edáficas en la explotación de árboles frutales. Valle del Alto Magdalena. En: Frutas tropicales. ICA. – Corpoica. Bogotá. 35 – 59 p.
- HURTADO, V. 1990. Manejo de una plantación de cítricos En: el cultivo de los frutales en el Valle del cauca- Cali. 37-49 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1987 Fruticultura colombiana. Cítricos. Bogotá. 105 p.
- KAMPFER, M. Y H. UEXKULL. 1963. Nuevos conocimientos sobre la Fertilización de cítricos. Hanmover verlagas Gisellschaft froz Ackerban mb. 104 p.

59432



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

PLAGAS EN EL CULTIVO DE CITRICOS

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 termitas o comején, que permitan al agricultor tener los conocimientos mínimos necesarios para implementar un programa de manejo de plagas en cítricos.

- Conocer aspectos biológicos, hábitos de la plaga, forma de evaluación y métodos de control del ácaro tostador, que permitan al agricultor tener los conocimientos mínimos necesarios para implementar un programa de manejo de plagas en cítricos.
- Desarrollar talleres teórico-prácticos relacionados con el monitoreo de plagas y toma de decisiones para su control.

TERMITAS O COMEJÉN



Las termites o termitas son insectos parecidos a las hormigas, y existen unas 1.500 especies. Su organización social está altamente desarrollada y construyen colonias en nidos o termiteros de gran tamaño, que pueden albergar hasta un millón de individuos. La reina llega a alcanzar medidas desproporcionadas y puede vivir entre 25 y 50 años.

Ciclo de vida y hábitos de la plaga

Las termitas son, con las hormigas y las abejas, el único grupo de insectos que muestran una organización social en sus comunidades. Pero, ¿qué quiere decir que tienen una estructura social?. Pues que un termitero no difiere -a diferente escala y complejidad- de un cuerpo humano y un cuerpo humano está formado por la unión de células de diferentes forma y medida que tienen una función específica conformando así el organismo.

Pues bien, un termitero está compuesto por muchas "células", las termitas, que juntos forman un "organismo", el termitero.

Hay varios tipos de termiteros, desde los que están contruidos en el suelo, en el interior de troncos de los árboles o formados por montículos de hasta 9 metros de altura. Su interior está perfectamente organizado.

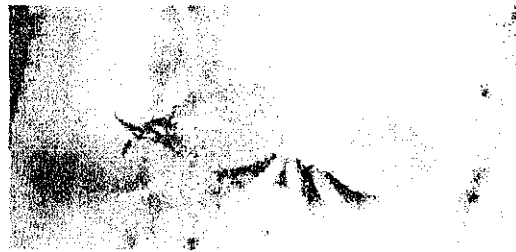
Existen diferentes clases de individuos; las ninfas o termitas jóvenes y las castas de obreros y soldados estériles.

Las "células" del termitero se separan en castas o clases sociales, que se diferencian por su morfología (forma). Así hay:

Obreras: Son las que hacen todo el trabajo. Construyen el termitero, cuidan las larvas y huevos, se cuidan de la búsqueda de la comida y de alimentar a toda las otras castas, que nos son capaces de comer por sí solas. Las obreras miden de 4 a 6 milímetros y son las encargadas junto con las ninfas de la mayor parte del trabajo en la colonia.



Soldados: Encargados de la defensa del termitero de los organismos hostiles, como pueden ser las hormigas. Los soldados miden unos 8 milímetros, con una cabeza muy desarrollada, defienden a la colonia de los intrusos. No son capaces de alimentarse por sí mismos.



Pareja Real o Reproductores Primarios: Responsables de la puesta de los huevos. En muchas especies de termitas solo hay una pareja real por termitero. Se pueden entender como una fábrica de "células".

También son los responsables del control de la estructura social del termitero mediante feromonas. Las feromonas vienen a ser sustancias reguladoras, haciendo un símil con el cuerpo humano podrían ser unas especies de hormonas.

Reproductores Suplementarios: Pueden entenderse como el "sistema reproductor" del termitero, ya que en determinadas épocas del año oscurecen el tegumento (piel), desarrollan las alas, convirtiéndose en reproductores primarios y salen al exterior del termitero en grandes cantidades para formar uno de nuevo. De hecho no son sino unos reproductores primarios en potencia, ya que

también pueden sustituirlos si es necesario o si quedan aislados de la influencia de la pareja real. Las castas reproductoras son aladas y en ciertas épocas emergen en forma de enjambres para fundar nuevas colonias.



La reproducción corre a cargo de una sola pareja en cada termitero, encerrada en la cámara real donde la hembra fértil desarrolla un enorme abdomen repleto de huevos que va poniendo continuamente.

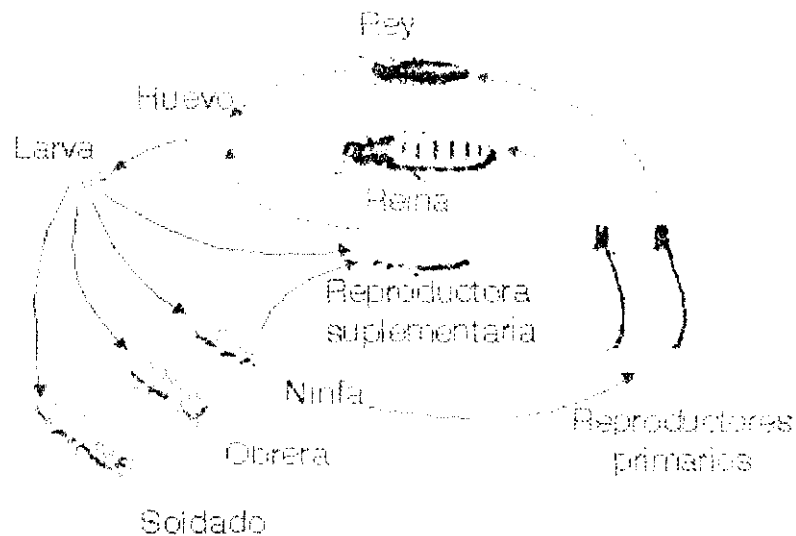
Las termitas se nutren de celulosa vegetal contenida en la madera que digieren gracias a unos protozoos que viven en su intestino.

Los individuos fértiles alados salen de los nidos en ciertas ocasiones y se emparejan para formar nuevas colonias. Después del apareamiento las alas se desprenden.

El desarrollo de las termitas tiene una metamorfosis de tipo especial. La hembra fértil o reina pone huevos que originan ninfas, que pueden desarrollar individuos sexuados, obreras y soldados.

La vida de un nuevo termitero empieza cuando los así llamados reproductores suplementarios se transforman en primarios y salen volando de su termitero original para formar uno de nuevo. El encuentro entre individuos de sexos diferentes se debe a la emisión de feromonas sexuales. Se intenta evitar la endogamia (apareamiento entre miembros de un mismo termitero), pero no está

prohibido. Las nuevas parejas formadas pierden las alas y construyen en el suelo -de hecho, allí donde pueden- una pequeña cavidad donde se aparejan y realizan la primera puesta de huevos, que en eclosionar dan lugar a las primeras ninfas, que son alimentadas por la madre. Estas ninfas una vez han crecido, se transforman en obreras y se cuidan de la construcción del termitero y de la alimentación de las siguientes ninfas y de la pareja real. Primero solo se producen obreras, posteriormente, cuando el número de obreras es elevado, aparecen los primeros soldados y finalmente los reproductores suplementarios que reiniciarán el ciclo.



Las proporciones entre las castas se regula por medio de feromonas, según las necesidades de la colonia.

Las ninfas, pueden mudar a obreras, soldados o reproductores.

En caso de necesidad, en algunas especies, las obreras pueden mudar a soldados, ninfas o reproductores.

Monitoreo

Control

Los tratamientos contra termiteros subterráneos son muy complejos debido a sus normas de comportamiento, por lo siguiente:

Tienen fototropismo negativo. Huyen de la luz, por lo que acceden a la madera de las casas (vigas, marcos de puertas y ventanas, zócalos, muebles inmóviles, etc.) desde dentro, atravesando el interior de muros y paredes. En algunos casos, cuando las paredes son muy duras o necesitan intercambio de humedad y/o temperatura, salen al exterior de los muros, formando unos túneles compuestos de arena y excrementos mezclados con saliva.

Se alimentan de celulosa, que encuentran en la madera o cualquiera de sus derivados (papel, cartón, conglomerado, etc.). Para la descomposición de la celulosa necesitan la ayuda de un protozoo (microorganismo) que se sitúa en su tubo digestivo.

El termitero acostumbra a estar situado en el subsuelo y pueden encontrarse a gran distancia del punto donde se detectan sus señales.

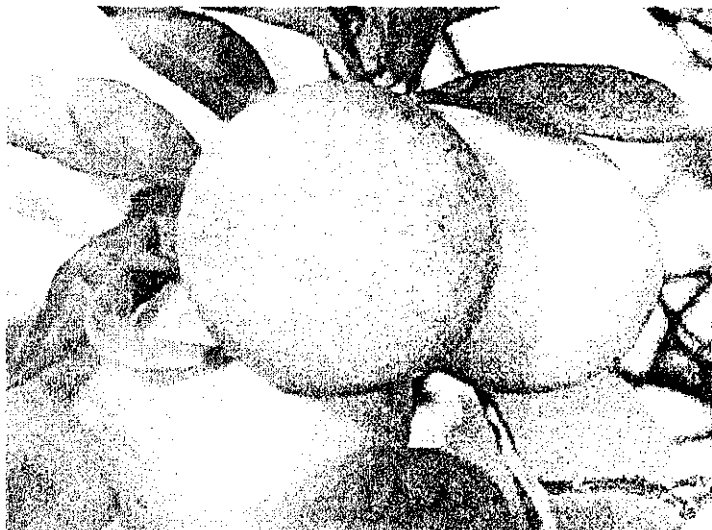
La alimentación del termitero se produce por trofalaxia ("estómago social"), esto es, el alimento se transporta en el estómago y se pasa de un individuo a otro vía boca-boca o ano-boca. Este comportamiento sirve también para el repartimiento de los protozoos simbióticos y para el transporte de sustancias (feromonas) que regula la composición y comportamiento de la comunidad.

Así, la situación para controlar la plaga es compleja, debido a que no sabemos dónde está él. Por lo tanto, el control químico a base de hexaflumurón, perteneciente a una nueva generación de moléculas, que impide el desarrollo

de los insectos mediante la inhibición de la muda, parece una buena alternativa de control, especialmente adaptada a la alimentación de las termitas, es consumido por las obreras, que se encargan de transportarlo al seno de la colonia. A causa del constante intercambio de alimentos entre los distintos miembros de la colonia, el hexaflumurón es difundido a la totalidad del termitero. Los individuos que hayan ingerido suficiente cantidad de insecticida, morirán en el momento de la muda.

Las termitas obreras se dirigirán hacia esa zona en su búsqueda de alimento, encontrando y consumiendo el cebo. Las obreras intercambiarán el alimento con las otras castas (trofalaxia) y entonces comunicarán la posición de la fuente alimenticia (feromonas de pista). El hexaflumurón, ingerido conjuntamente con la celulosa, bloqueará la muda de las termitas.

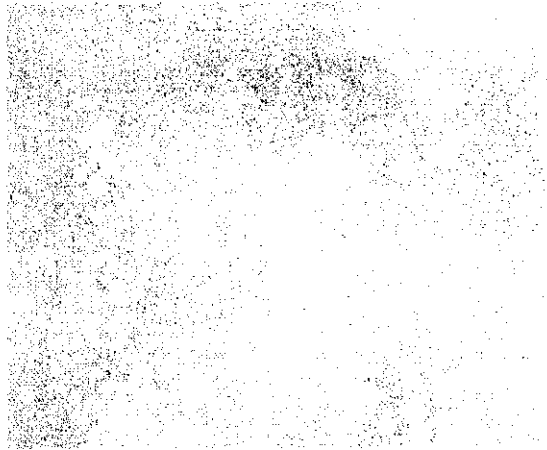
ACARO TOSTADOR *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acarina: Eriophyidae)



Este ácaro puede provocar en el fruto síntomas muy variados. Generalmente su ataque le da una tonalidad negra-azulada o bronceada y a la vez provoca el engrosamiento de la cáscara.

Es una plaga que se encuentra en los frutos causando disminución en el tamaño y calidad de los mismos, así como también la caída de los frutos.

Ciclo de vida y hábitos de la plaga



Phyllocoptruta oleivora (ácaro tostador).

Los ácaros al igual que los insectos se hallan incluidos dentro de la rama de los Artrópodos (artro: articulación, podos: patas) y junto con las arañas constituyen la clase de los Arácnidos. Pero morfológicamente se caracterizan por poseer 4 pares de patas a diferencia de los insectos los cuales presentan tres.

Pueden habitar tierra, agua, vegetales, animales y productos derivados de ellos. Algunos son perjudiciales al hombre, como el productor de la sarna y el "bicho colorado" y otros a los animales como el caso de las garrapatas. Entre los que

viven en los vegetales podemos encontrar especies que pueden ocasionar daños en los distintos órganos.

Su período de desarrollo es más complejo que el de los insectos ya que comprende un primer estadio larval, el cual se caracteriza por presentar tres pares de patas, y según la especie pueden tener uno, dos o tres estadios ninfales los cuales se denominan respectivamente protoninfa, deutoninfa, tritoninfa. La reproducción puede ser sexual o en muchos casos partenogenética (tipo de reproducción sin intervención del macho). Los huevos pueden ser de formas variadas (elíptica, esferoidal, con forma de cebollita, etc).

Laceran los tejidos vegetales succionando los jugos celulares que emanan de las heridas producidas por su aparato bucal. Este consiste en un cono sobre el cual se deslizan dos estiletes denominados "quelíceros". Lateralmente se hallan dos órganos denominados pedipalpos cuya función es sensorial.

El escaso tiempo en que cumplen su desarrollo contribuye a la generación de resistencia de las poblaciones ante los acaricidas por lo que es recomendable la rotación de los productos utilizados.

Características biológicas. Completa su ciclo de vida entre 7 - 11 días a temperaturas de 28 - 31°C y 20 - 22°C respectivamente. Las hembras ponen hasta 18 huevos entre 5 y 10 días, con puestas máximas entre el 3° y 5° día. Las condiciones favorables para el desarrollo de *Phyllocoptruta oleivora*, están enmarcadas en temperaturas de 22°C a 29,5°C, con óptimos de 25 - 27,5°C, la humedad relativa entre 60 - 90% con óptimos entre 70 - 80%. La humedad relativa no es un factor limitante en nuestras condiciones, pero favorecen el incremento del patógeno *Hirsutella thompsonii* (temperaturas por encima de 27.5°C y más de 80% de humedad relativa).

Síntomas y daños. En las hojas los síntomas iniciales no se detectan; en aquellas con niveles altos de población se observa deshidratación (hojas

encartonadas) y al estereoscopio se definen como puntos necrosadas (apariencia ferrumbrosa o con moho). En los frutos jóvenes se produce una decoloración de la corteza del fruto, de amarillo tenue o plateado (cubierta de un polvillo-masas del ácaro) que en un periodo de 2-3 semanas se transforma y adquiere un color pardo oscuro. Los mayores daños aparecen en junio y en algunos años en julio y agosto. Los daños tempranos pueden producir rotura de la cutícula del fruto y disminuciones significativas de vitamina C y cambios en el contenido de azúcar.

Monitoreo

Señalización y pronóstico de P. oleivora. Es un sistema de monitoreo y conteo del ácaro y el hongo patógeno *Hirsutella thompsonii* y los umbrales de tolerancia en hojas y frutos de ambos elementos biológicos. El pronóstico para predecir la densidad de población de *Phyllocoptruta oleivora* en función de las temperaturas, humedad relativa, mes del año y los umbrales de tolerancia ya conocidos.

Para realizar un muestreo es frecuente el recuento de los individuos presentes en una superficie fija (por ejemplo 2 cm²) tomadas en el mismo estrato foliar (hojas superiores, medias o inferiores) de un número de plantas tomadas al azar. El control puede realizarse cuando las poblaciones van en aumento y se dan las condiciones ambientales propicias para el desarrollo de la especie en cuestión. En numerosos casos no son detectables a simple vista por lo que el control se realiza cuando comienzan a aparecer los daños.

Resulta recomendable la identificación de especies ya que existe un vasto número de especies predadoras que efectúan un eficiente control biológico.

Control

Contra *Brevipalpus*, *Phyllocoptruta* y *Polyphagotarsonemus*, y demás ácaros asociados a los cítricos, se puede utilizar acaricidas con azufre (Tiovit, Azufral, Coo-azufre con I.A. 90% PM 5 g/l). El azufre aplicado cuando las temperaturas son altas puede ser fitotóxico, por lo que se recomienda aplicarlo al atardecer (5 p.m. en adelante). Para los demás utilizar los acaricidas en el envés de las hojas.

Enemigos naturales. En condiciones naturales se han observado niveles importantes de parasitismo del ácaro por el hongo *H. thompsonii* Fisher. Se ha encontrado el ácaro *Agistemus* sp. (Stigmaidae) asociado a población de *Phyllocoptruta oleivora*.

En condiciones naturales este hongo alcanza niveles importantes de parasitismo a partir de finales de mayo y hasta octubre, aunque en porcentos bajos se encuentra todo el año, de manera que durante marzo, abril, mediados de mayo que es la época de grandes riesgos de daños por *Phyllocoptruta oleivora*, este patógeno no logra mantener el ácaro por debajo de los niveles de tolerancia, determinado especialmente por límites climáticos (humedad relativa - temperatura).

Conclusiones y Recomendaciones

BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Fruticultura colombiana: Cítricos: Manual de Asistencia Técnica No. 42. Cali, Colombia, 1987. Pg. 71-76.
- www.fut.es
- www.ibertrac.com
- www.infoagro.go.cr
- www.viarural.com.ar

59422



ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS: RECONOCIMIENTO Y MANEJO

ALBERTO PÁEZ REDONDO
I.A., MSc. Fitopatología

JUSTIFICACIÓN

Los cítricos se constituyen en el principal cultivo frutícola del país, a excepción del banano, con unas 39.000 hectáreas sembradas (32% del área total de los frutales). Sin embargo, existe un hectareaje potencial bastante alto, ya que se cuenta con zonas que poseen condiciones edafo-climáticas para su desarrollo y producción.

La producción citrícola en Colombia es baja, se estima en promedio en 20 t/ha, debido básicamente al mal manejo de los huertos plantados, desde la selección de materiales hasta la comercialización. El manejo inadecuado ha conllevado a la presencia de problemas limitantes de la productividad, siendo los más importantes los patológicos.

Hay desconocimiento en cuanto a la forma de manifestación de muchas enfermedades y por ello no se les da el tratamiento adecuado cuando se pretende controlarlas. Hay otras que son reconocidas, pero no se efectúan las prácticas de manejo apropiadas y el momento oportuno. Con el objeto de minimizar este problema, ofrecemos el presente módulo No. 2. Como una guía para el reconocimiento o identificación de los principales trastornos patológicos de los cítricos, así como las estrategias de manejo de cada uno de ellos.

OBJETIVO

Capacitar a los citricultores del departamento del Magdalena, en el reconocimiento y manejo de las principales enfermedades de los cítricos.

INTRODUCCIÓN

En la Costa Atlántica, se registran alrededor de 8000 ha de cítricos, principalmente de Limas ácidas y Naranjas, con rendimiento promedios de 15 t/ha, inferior a las 20 t/ha del promedio nacional y por debajo a las 40-60 t/ha del eje cafetero.

La tecnología de producción es baja, registrándose limitantes de material vegetal, estacionalidad de la producción y problemas fitosanitarios. Estos últimos, afectan directamente los rendimientos por la muerte de plantas y daño a los frutos y la calidad del producto final, en especial las enfermedades.

En general podemos agrupar las enfermedades que afectan a los cítricos en cuatro grupos: sistémicas, fungosas, bacteriales y las causadas por nematodos. En Colombia las más importantes son los dos primeros grupos.

ENFERMEDADES SISTEMICAS

Son aquellas transmitidas por virus, viroides y fitoplasmas. Son de difícil manejo por su misma naturaleza de sistémicas, siendo la prevención la única arma que se puede utilizar para evitar la aparición de dichos patógenos. Dentro de este grupo las más importantes son: la Tristeza, Xyloporosis y algunas del grupo de las Psorosis y Exocortis, pues son las únicas reportadas en Colombia.

Tristeza de los cítricos

Es causada por el virus tristeza closterovirus, CTV, el cual se caracteriza porque las partículas son filamentosas.

Es una enfermedad endémica y la mayor amenaza para la citricultura nacional, a pesar de que los daños que causa actualmente son pocos, debido a que en nuestro país no predominan razas muy fuertes del virus.

Se manifiesta por un decaimiento de los árboles; se observa flacidez de la parte superior de la copa, se presenta pérdida de vigor del árbol, reducción en el tamaño de las hojas y clorosis de los cogollos y algunos puntos de las nervaduras. Cuando está presente una raza fuerte causa huecos o acanaladuras en forma de puntos en el leño y/o goma entre la corteza y la madera. Las plantas afectadas tienden a ser quebradizas y frágiles y sus ramas son deformes y retorcidas. Los frutos son pequeños y de mala calidad.

El virus puede transmitirse mecánicamente a través de injerto, al utilizar herramientas sin desinfectar especialmente cuando se realiza labor de deschuponada y/o podas y a través de insectos vectores, siendo el más importante el áfido **Texoptera citricidus Kirk**; otros áfidos asociados a CTV son **Aphis gossypii** y **T. Aurantii**.

En la mayoría de los países con citricultura avanzada la lucha contra la tristeza y en general las enfermedades virales está encaminada hacia obtención de plantas libres de virus y/o viroides. Este objetivo se puede lograr a través de la obtención de clones nucleares, por termoterapia y microinjertación.

El uso de patrones resistentes o tolerantes es una buena medida preventiva, destacándose la Mandarina Cleopatra, mientras que las débiles no los matan. Estas últimas se usan para vacunar los árboles madres con el fin de producir plantas preinmunizadas, las cuales no permiten la entrada de aislamientos más virulentos. Este principio es el utilizado para desarrollar un Programa de obtención de yemas certificadas (Programa de sanidad de Cítricos en Colombia).

Tabla 1. Comportamiento de patrones de cítricos ante la presencia de enfermedades sistémicas.

PATRON	TRISTEZA	GRUPO PSOROSIS	EXOCORTIS
Limón rugoso	T	T	T
Naranja dulce regional	T	S	T
Lima rangpur	T	S	S
Mandarina Cleopatra	T	T	T
Citrus amblycarpa	T	T	T
C. webberii	T	T	T
C. volkameriana	T	T	S
Trifoliado Rich 21-3	T	T	<u>S</u>
Trifol. English large	T	T	<u>S</u>
Citrango Carrizo	T	T	<u>S</u>
Citrango Troyer	T	T	<u>S</u>
Citrango C-35	T	T	<u>S</u>
Citrango Yuma	T	T	<u>S</u>
Citrandarín Sunki *English	T	T	<u>S</u>
Citr. Sunki * Jacobson	T	T	<u>S</u>
Citrumello 44-75	T	T	<u>S</u>

T= Tolerante; S= Susceptible

Fuente: ICA, Programa de Frutales, 1987

La erradicación de plantas afectadas y el control de insectos vectores son medidas que permiten bajar la incidencia de la enfermedad.

Se plantea que en el futuro, a través de la Ingeniería genética se puedan obtener patrones y/o variedades con alta resistencia a virus (plantas transgénicas).

Psorosis

Anteriormente se designaba como "Psorosis" o "Psoriasis" a un grupo de sistomotologías causadas por organismos virales no identificados. Con la microscopia electrónica y técnicas modernas de diagnóstico (serología, indexación), se han diferenciado diversas enfermedades causadas por virus diferentes. Se destacan la Psorosis A (Psorosis eruptiva), Psorosis B (Citrusringspot virus), gomosis cóncava o Cristacortis (Concave-gum), tipo bolsillo ciego o Bling/pocket, Psorosis alveolar, tipo pop-corn o pororó (vejigas en las hojas), tipo Blind pocket sobemovirus, marca de dedos, tipo Crinkly leaf y tipo gomosis convexa.

La sintomatología de Psorosis eruptiva, la más prevaleciente en el país, incluye clorosis de las nervaduras, escamamiento y cuarteamiento de la corteza en el tronco y ramas principales, extronchándose ésta hacia arriba y abajo del sitio de aparición. La Cristacortis se caracteriza por la presencia de Stem-pitting y en la parte inferior de la corteza se observa una cresta con goma.

Estos trastornos virales se transmite por injerto y herramientas contaminadas. Se recomienda desinfectar las tijeras podadoras y navajas de injertar, con una solución de hipoclorito de sodio al 10% cada vez que se cambie de planta. Este tratamiento sirve para inactivar todos los virus.

Los árboles más afectados por el virus de la Psorosis A son los de Naranja Agria, Toronja, Tangüelos, Naranja tipo Navel y Valencia y algunas mandarinas.

El manejo es similar al señalado para Tristeza.

Exocortis

Es producida por un viroide. Se trasmite por injerto y al realizar la poda o cosecha, cuando el instrumento utilizado pasa de plantas enfermas a sanas. No es transmitido por insectos.

Se manifiesta por cuarteamiento y escamas en la corteza del patrón cuando este es susceptible, y enanismo de los árboles. En algunos lugares se utilizó cepas débiles para provocar enanismos, con el fin de aumentar la densidad de plantas en variedades tolerantes; sin embargo se encontró que el periodo de vida de estas plantas es significativamente más corto.

Además de los síntomas específicos que manifiestan las plantas afectadas, se produce un debilitamiento de las mismas, reducción de la producción y disminución de la calidad en especial el tamaño del fruto. En variedades susceptibles como la lima ácida Tahití el viroide produce ligeros agrietamientos en las ramas, además de que estas se deforman.

Los patrones susceptibles son la Lima Rangpur y los trifoliados o de origen trifoliado como "Carrizo", Troyer" y "Citrumelo 4475". El patógeno, que es un ácido nucleico, soporta temperaturas muy altas, por lo que el tratamiento con termoterapia no resulta efectivo para el manejo de la enfermedad.

El control más eficiente se fundamenta en la utilización de árboles cítricos certificados como fuente de material libre del viroide y haciendo uso de patrones resistentes o tolerantes (Tabla 1).

ENFERMEDADES FUNGOSAS

Se conocen varias enfermedades causadas por hongo que atacan a los cítricos, entre ellos: Pudrición del pie, pudrición de raíz, secamiento de los cítricos, secamiento descendente de ramas, mal rosado, antracnosis, cercosporiosos, sarna, mancha aureolada, mancha grasienta, mancha de septoria, melanosis, fuagina y fieltro.

De estas, la pudrición del pie, el secamiento de los cítricos, secamiento descendente de ramas y la antracnosis son las de mayor importancia económica.

Pudrición del pie de los cítricos

Es la enfermedad fungosa de mayor importancia en Colombia. Es causada por **Phytophthora parasitica** Dastur. Se han encontrado otras especies asociadas con la enfermedad, tales como **P. Citrophthora** (Smith y Smith) Leonina, **P. Hibernalis** Carne y **P. Syringae** Kleb.

Bajo condiciones de alta humedad, el hongo ataca la parte inferior del tronco a la altura del suelo, deteriorando la corteza. Inicialmente se observa una mancha grande oscura hidropica, con exudado gomoso por lo que se ha denominado "Gomosis"; posteriormente la hidrosis, especialmente en tiempo seco, forma un tejido ligeramente agitado, quebradizo, que permenece unido o se desprende en tiras, ocasionando finalmente la muerte del árbol.

Las plantas afectadas muestran clorosis, como consecuencia de la obstrucción de los vasos conductores debido al anillo o callo gomoso que se forma alrededor del pie del árbol o base del tronco; ocurre caída de hojas.

La incidencia de "Gomosis" es favorecida por ciertas condiciones de manejo del huerto, tales como: el amontonamiento de residuos de cosecha al pie del árbol, el pastoreo de ganado en el lote de cultivo; la presencia de insectos chupadores, al igual que hormigas y termitas; daños mecánicos a los árboles, especialmente al momento de hacer el plateo, la deschuponada o la poda. Pero, sin duda, el mal drenaje de los suelos y el uso de patrones susceptibles son los factores más importantes que influyen en la alta incidencia de la enfermedad.

El naranjo agrio y el Naranjo trifoliado, así como los Citranjes Carrizo y Troyer son resistentes a la enfermedad; la mandarina Cleopatra, Macrophylla, Cintrumello, Swingle son algo resistentes y la Naranja dulce, el Limón rugoso y Citrus itálica volkaeriana son susceptibles (Tabla 2).

La enfermedad puede manejarse en forma preventiva, realizando prácticas agronómicas y culturales para evitar que se den las condiciones favorables para la aparición, multiplicación, diseminación y penetración del patógeno.

Algunas recomendaciones son:

1. Utilizar materiales resistentes o tolerantes a **Phytophthora**, tales como patrones trifoliados (Tabla 2).
2. La unión del patrón con la copa (injerto) no debe quedar muy cerca de la superficie del suelo, se recomienda una altura de 30 cm.
3. Al momento de plantar el árbol en el lote, debe evitarse que la base del tallo o cuello de la raíz queden por debajo de la superficie del suelo (enterrados).
4. Evitar el exceso de humedad en la zona del pie del árbol.

5. Suministrar fertilizantes en dosis y época adecuada.
6. Realizar control de insectos plagas, en especial hormigas y termitas.
7. No causarle heridas a las plantas al momento de hacer plateo (machete) u otra labor. En lo posible el control de malezas debe hacerse con herbicidas.
8. Evitar la entrada de ganado al lote de cultivo.
9. No amontonar residuos de cosecha al pie de los árboles.

Tabla 2. Comportamiento de patrones de cítricos frente a la presencia de *Phytophthora parasitica*, agente causal de la Gomosis

PATRON	TRISTEZA
Limón rugoso	Susceptible
Naranja dulce regional	Susceptible
Lima rangpur	Tolerante
Mandarina Cleopatra	Tolerante (*)
Citrus amblycarpa	Tolerante
C. webberii	Tolerante
C. volkameriana	Medianamente Tolerante(*)
Trifoliado Rich 21-3	Tolerante
Trifol. English large	Tolerante
Trifol. Kryder 15-3	Tolerante
Citrange Carrizo	Altamente Tolerante(*)
Citrange Troyer	Altamente Tolerante(*)
Citrange C-35	Tolerante
Citrange Yuma	Tolerante
Citrandarín Sunki *English	Tolerante

Citr. Sunki * Jacobson	Tolerante
Citrumello 44-75	Altamente Tolerante(*)

Fuente: ICA, Programa de Frutales, 1987

(*) Páez A. Informe anual 1992 (Fitopatología)

Programa de Frutales, ICA. C.I. Caribia

Como tratamiento curativo se presentan como alternativas los siguientes funguicidas:

1. PASTA BORDELESA. Se prepara en proporción de 0.5. y 2 kg de Sulfato de Cobre y Cal viva, respectivamente. Esto se disuelve por separado en dos y cuatro litros de agua, aplicando la mezcla en un árbol en forma de pintura. La pasta se aplica previo "raspado" y desinfección del tejido afectado, utilizando Hipoclorito de Sodio u otro desinfectante.
2. OXICLORURO DE COBRE. Este producto reemplaza la pasta bordelesa. Es un producto protector y se aplica en dosis de cuatro gramos por litro de agua, dirigiendo la aplicación hacia la zona afectada después del "raspado" y desinfección.
3. METALAXYL. Es un fungicida sistémico que se aplica al suelo en inundación en dosis de 100 mg de i.a. por litro de agua por árbol. Se consigue en el comercio como Ridomil MZ 58 P.M., el cual contiene Mancozeb en su composición.
4. PHOSETYL ALUMINIO. Funguicida de doble sistema, pero generalmente se aplica al follaje en dosis de 5 x 1000, utilizando un volumen de mezcla de acuerdo al área foliar del árbol. Se comercializa como Aliette P.M. Cuando

se aplica al tronco sobre los chancros se utiliza en dosis de 400 gr. Por litro de agua con brocha.

5. ACIDO FOSFOROSO. Funguicida sistémico, comercialmente en el mercado con el nombre de Fos-jet 200. Se aplica inyectando al tronco en dosis de 15 ml por cada metro longitudinal del diámetro de la copa.
6. DIFOLATAN. Funguicida sistémico, que se utiliza en concentración de 0.6 mg de i.a. por ml de agua.

Secamiento descendente de ramas

Su agente es **Botryodiplodia theobroae** Pat., fase imperfecta **Diplodia natalensis**.

La enfermedad comienza con un necrosamiento de las partes terminales de la rama, comúnmente acompañado por exudado gomoso. La afección avanza en forma descendente hasta causar la muerte total del árbol.

El hongo es favorecido por alta humedad relativa, períodos lluviosos, temperaturas entre 24 y 30 grados centígrados y susceptibilidad de la variedad plantada.

El control curativo consiste en podar las ramas afectadas y tratando el corte con pasta bordelesa o pintura de caucho.

Secamiento de los cítricos

Es una enfermedad de reciente registro en Colombia, Cuba y Venezuela. Es causada por **Ceratocystis fimbriata** Ell. & Halst, fase imperfecta, **Chalara sp.**

Causa síntomas internos típicos, consistentes en una lesión en tronco, ramas y raíces a nivel de los vasos xilemáticos que observa de manera radial de color gris plomo o azulado con bordes irregulares de color anaranjado o amarillo-rojizo. Externamente, las plantas afectadas muestran marchites por sectores o generalizado, acompañado de epinastía y pérdida de brillo de las hojas y defoliación prematura.

En el eje cafetero, hasta 1996, había causado la muerte del 8% del área plantada, por lo cual se considera una enfermedad devastadora.

Al hongo se encuentra asociado insectos perforados de madera, especialmente **Xyleborus sp.**, el cual juega papel importante en la diseminación del inóculo. Hacer heridas al árbol y no desinfectar las herramientas de corte favorecen el proceso infeccioso, principalmente el evento de penetración.

Como medidas de control, se recomienda evitar hacer daño mecánico a los árboles, desinfectar las herramientas utilizadas en labores de podas, deschuponadas y plateos, eliminar los árboles afectados, controlar insectos vectores. En un estudio reciente, se encontró que algunos patrones presentan resistencia al hongo, entre ellos Sunky jacobson, Sunky x English, Citrumello Swingle y Toronja blanca.

Antracnosis

Es producida por **Colletotrichum gloeosporioides** (Penz) Sacc. En Limas ácidas se encuentra **Gloeosporium limeticola** Clausen.

Afecta hojas, ramas y frutos. Las hojas presentan manchas definidas de color marrón oscuro; las más tiernas se deforman ligeramente hacia el ápice. Sobre los frutos se observan manchas grandes, redondeadas, de color marrón a pardo oscuro y bordes bien delimitados.

Cuando la afección ocurre en forma temprana, produce caída de flores y aborto de frutos. También causa daño en poscosecha.

El hongo se ve favorecido por condiciones de alta humedad relativa, alta precipitación y temperaturas oscilantes entre 24 y 30 grados centígrados.

El control se hace eliminando las partes afectadas, a través de podas de aclareo y haciendo aplicaciones de Benomyl, Maneb y productos a base de Cobre, en caso necesario.

ENFERMEDADES BACTERIALES

Además de problemas virales y fungoso, existen algunas bacterias que afectan a los cítricos. Entre las enfermedades bacteriales se destacan la Cancrosis, el Greening y Clorosis Variegada, las cuales se han detectado en Colombia.

Los síntomas en campo pueden confundirse entre sí, y aún con otros problemas (Virus y Viroides, disturbios nutricionales), por lo que es importante, utilizar cualquiera de los métodos de detección, para evitar confusiones.

Es importante que los Citricultores tomen conciencia sobre el peligro que se corre al introducir materiales de otros países, en los cuales si están presente estas enfermedades bacteriales.

Cancrosis o cáncer de los cítricos

Es causada por **Xanthomonas campestris pv. Citri** (Hase) Dye.

Afecta hojas y frutos. Los primeros síntomas se presentan en forma de manchas amarillas del tamaño de una cabeza de alfiler y casi siempre localizadas en el envés de las hojas; las manchas aumentan y se tornan blancas-amarillentas invadiendo toda la hoja.

En general la Lima mejicana, la Naranja dulce, el Naranja agrio y el Limón son susceptibles.

Es diseminada, por el viento, lluvia e insectos.

Los bactericidas de más éxito son productos a base de Cobre y la estreptomycin; el caldo bordeles aplicado al momento de la brotación a buenos resultados. Sin embargo, la selección de materiales de propagación sanos es la medida más importante para evitar la presencia de "cancrosis".

Greening o enverdecimiento

Es causada por una bacteria endocelular, limitada al floema. La enfermedad se trasmite además del injerto por unas Psílas, **Trióza erytrae** del Guerico y **Diaphorina citri** Kuway.

La sintomatología incluye, amarillamiento por partes ó sectores del árbol, no generalizado; las hojas presentan moteado con amarillamiento de las nervaduras y en ocasiones, con vejigas; los frutos son reducidos y deformes, los cuales se caen, los más viejos presentan coloraciones verdes y son de sabor amargo.

El manejo de la enfermedad se basa en la utilización de yemas certificadas; se recomienda el control de insectos vectores (trampas, control biológico con parasitoides y predadores) y la poda de partes afectadas. La aplicación de Tetraciclina no ha dado los mejores resultados.

Clorosis variegada

Producida por **Xylella fastidiosa**, bacteria localizada en el xilema.

Es bastante destructiva, especialmente en zonas calientes.

Causa clorosis parecida a una variegación la cual se observa en diferentes sitios del árbol; posterior al amarillamiento se presenta secamiento y necrosis de los tejidos. Los frutos son pequeños y de corteza dura.

La aplicación de Tetraciclina previene la aparición de estos síntomas una medida de control eficaz es la utilización de yemas sanas.

OTRAS ENFERMEDADES

Existen otros problemas que no se incluyen en los tres grupos de enfermedades descritos anteriormente, tales como el denominado "Blight" y los nematodos.

Blight o declinio

No está determinado el agente causal de este disturbio. Se considera una enfermedad de las zonas calientes, pues las áreas citrícolas más afectadas se hallan en dichas zonas, tales como el Brasil y la parte Norte de Sur África. En Colombia, se ha reportado en el Valle del Cauca.

Parece ser que es una enfermedad del xilema, ya que árboles afectados presentan concreciones allí. Las plantas afectadas presentan clareamiento de la copa como consecuencia de la caída de hojas; sin embargo hay brotación excesiva en las primeras ramas e incluso de los portainjertos.

Investigaciones desarrolladas han permitido determinar que los árboles enfermos presentan alta acumulación de 3 zinc en la madera y nula capacidad de absorción de agua.

Es una enfermedad de difícil control, puesto que no se conoce su agente causal. Como práctica de manejo se recomienda la eliminación de árboles que presenten síntomas de "Blight"

NEMATODOS

Los principales nematodos que atacan a los cítricos, los géneros **Tylenchulus (T. Semipenetrans)** y **Radophulus (R. Similis)**. Generalmente se transportan en suelo y plantas contaminadas. En Colombia no se han registrados ataques severos en cítricos, tal vez por desconocimiento; pero hay evidencias de daño en algunas zonas productoras. A nivel mundial se consideran graves limitantes de la producción citrícola.

Los materiales trifoliados, como **Citrumello Swuingle** y Naranja trifoliar y sus híbridos son los únicos genotipos que presentan resistencia a los nematodos, por lo que el uso de estos portainjertos sería acertado con el fin de evitar infecciones severas.

COMPONENTE PRÁCTICO. Duración: 1 hora. Gira técnica.

Los productores visitarán fincas de la zona, donde se les indicará los síntomas de las enfermedades presentes. Así mismo. De manera participativa, se realizara demostraciones de métodos de control.

El objetivo es fortalecer la capacitación impartida de manera teórica, con lo cual se espera una mayor adopción por parte de los productores.

BIBLIOGRAFÍA

AGOSTINI, J.P. et al. Efect of citrus rootstocks on soil populations of **Phytophthora parasitica**. En:

BROADBENT, PATRICIA Y B.I. GOLLNOW. Selecting disease resistant citrus rootstocks. En: Australian Journal of Experimental Agriculture. 1993, 33, 775-780.

BRUNT, ALAN et al. Viruses of tropical plants, descriptions and lists from the vide detabase. CAB international-ACIAR: England, 1992. p. 182-193

CAPERA, DAGOBERTO; LEGUIZAMON, JAIRO; LOPEZ, ARTHEMO. Etimología y sintomatología del secamiento de los cítricos, **Citrus** spp., en la zona cafetera central de Colombia. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Valle del Cauca. 111p.

- CORPOICA, Plan operativo 1997. Proyecto Nacional de Sistema de Producción de Cítricos, 1997. p.4-7
- CHANDEL, Y.S. y N.K. SHARMA. Reaction of different citrus rootstock to citrus nematode. En: Indian Journal of Agricultural Science. 1989, 59: 9, 608-609.
- DAVIES, FREDERICK y L. GENE ALBRIGO. Citrus. CAB international: Great Britain, 1994. P. 1-11; 12-51; 83-107; 172-201
- HERRERA YSLA, L. Enfermedades de los cítricos. En enfermedades de las plantas cultivadas en Cuba. Edit. Pueblo y Educación. La habana, Cuba, 1985. p 106-102.
- JARAMILLO, CONSUELO Y OTROS. Instalaciones y manejo de viveros para Cítricos. En: Curso Nacional de Citricultura. ICA-ASOCIA, Manizales, Caldas, 1993. 20 p.
- PAEZ REDONDO, ALBERTO. Informe anual de actividades. Programa de Frutales, Área de Fitopatología. ICA, C.I. Caribia, 1992.
- PAEZ REDONDO, ALBERTO. Manejo de la Pudrición del Pie (**Phytophthora** sp) de los cítricos, en la Costa Atlántica. En ASCOLFI INFORMA. 1995, 21: 2, 28-31.
- RONDON G., AMADO. Enfermedades de los frutales en Venezuela. CENIAP – FONIAP: Maracay, Venezuela, 1990. p. 26-30.
- SALAZAR CASTRO, RAUL. Los cítricos y las enfermedades sistémicas. Memorias cursos nacionales, Vol. 2. Programa Nacional de Frutales ICA, Palmira, Colombia, 1988. p 107-117.
- SÁNCHEZ LUIS ALBERTO; JARAMILLO, CONSUELO; TORO, JULIO C. Fruticultura Colombiana: Cítricos (Manual de Asistencia Técnica No. 42). ICA-SENA: Cali, Colombia, 1987. 79-84.
- TIMEN, LARVEN W. Problemas sanitarios de los cítricos. En: Fruticultura Tropical (Recopilación del curso de Fruticultura realizado en el CIAT). FEDECAFE: Bogotá, 1982. p. 187-195
- WHITESIDE, L.; GARNSEY, M. y TIMMER, L. Compendium of citrus diseases. St Paul, Minnesota, USA: APS Press, 1989. p. 13-166.

24407

59437-59432, 59440
59444-59446



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

MODULO DEL CULTIVO DE PAPAYA

GILBERTO GÓMEZ BARROS

I.A. Esp. FRUTAS TROPICALES

RAMIRO ALVAREZ GONZALEZ

I.A. Esp. FRUTAS TROPICALES

CESAR BAQUERO MAESTRE

I.A. M Sc. SUELOS

NICOLÁS REBOLLEDO PODLESKI

INVESTIGADOR AGRÍCOLA

ALBERTO PÁEZ REDONDO

I.A. MSc en FITOPATOLOGÍA

Líder del proyecto: MANUEL PINTO Z.

I.A. MSc EN FITOTECNÍA

TABLA DE CONTENIDO

MODULO DEL CULTIVO DE PAPAYA

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE PAPAYA

GENERALIDADES.....	7
BOTANICA.....	7
Clasificación.....	7
Morfología de la planta.....	7
FORMAS SEXUALES.....	8
Flor masculina.....	8
Flor femenina.....	9
Flor hermafrodita.....	9
OBTENCIÓN DE SEMILLAS.....	10
VARIETADES.....	10
VARIETADES NATIVAS.....	10
Zapote.....	11
Melona.....	11
VARIETADES IMPORTADAS.....	11
Sunrise.....	11
REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO.....	11
Temperatura.....	11
Altitud.....	13
Humedad relativa.....	13
Vientos.....	13
Requerimientos de agua.....	13
Requerimientos de suelo.....	14
MANEJO AGRONÓMICO.....	14
Preparación del suelo.....	14
Distancia de siembra.....	15
Trasplante.....	15

Riego.....	16
Fertilización.....	17
Manejo de malezas.....	18
Manejo de plagas y enfermedades.....	19
COSECHA.....	19
FERTILIZACION DEL CULTIVO DE LA PAPAYA	
INTRODUCCIÓN.....	23
EXIGENCIAS NUTRICIONALES.....	24
DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN...	25
Nitrógeno.....	26
Potasio	26
Fósforo	26
Magnesio.....	26
Hierro.....	27
Boro	27
<i>EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LA PAPAYA.....</i>	<i>27</i>
Diagnóstico visual.....	27
Análisis de suelos	28
Análisis foliar.....	28
PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA	
INTRODUCCIÓN.....	31
OBJETIVOS.....	32
General.....	32
Específicos.....	32
AFIDOS.....	33
Ciclo de vida y hábitos de la plaga.....	34
Monitoreo.....	38
Control.....	38
Conclusiones y Recomendaciones.....	41
BIBLIOGRAFÍA	

ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPAYA

JUSTIFICACIÓN.....	43
PATOLOGÍA DEL CULTIVO DE PAPAYA: DIAGNÓSTICO Y MANEJO.	43
VIRUS DE LA MANCHA ANULAR (Papaya rigspot potyvirus, PRSV.....	44
Sintomatología.....	44
Agente causal.....	45
Transmisión.....	45
Manejo de la enfermedad.....	46
MARCHITAMIENTO Y MUERTE DE PLÁNTAS.....	48
Sintomatología.....	48
Agente causal.....	49
Manejo de la enfermedad.....	49
ANTRACNOSIS.....	50
Sintomatología.....	50
Agente causal.....	51
Manejo de la enfermedad	51
OTRAS ENFERMEDADES.....	52
BIBLIOGRAFÍA	
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE PAPAYA Y MANEJO DE VIVERO....	55
INTRODUCCIÓN.....	56
FACTORES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN BUEN CULTIVO DE PAPAYA	56
OBTENCIÓN DE SEMILLA.....	56
Selección de plantas madres.....	56
Principios básicos para seleccionar una planta madre.....	57
TIPOS DE FLORES.....	57
Flor masculina.....	57
Flor femenina.....	57
Flor hermafrodita.....	58
OBTENCIÓN DE SEMILLA.....	58

Procedimiento: primer ciclo.....	58
El segundo ciclo:.....	58
CONSERVACIÓN DE SEMILLAS.....	59
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.....	59
Sitio del vivero.....	59
Materiales para siembra en vivero.....	60
COLOCACIÓN DE LAS BOLSAS.....	60
Siembra.....	60
Germinación.....	60
Riego.....	61
Manejo de insectos: plagas.....	61
Trasporte al sitio definitivo	62
Manejo de insectos: plagas	
BIBLIOGRAFÍA	

59438



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE PAPAYA

GILBERTO GÓMEZ BARROS
I.A. Esp. FRUTAS TROPICALES

Corpoica
Bogotá, D.C.
1984

GENERALIDADES

La papaya, *Carica papaya* L., es una de las frutas más apetecidas en el mercado colombiano, cuyos pobladores la consumen ya como fruta fresca o procesada como jugos, dulces, etc. Colombia posee extensas zonas aptas para su cultivo.

BOTÁNICA

Clasificación

Pertenece a la familia Caricaceae, en la cual existen cuatro géneros y 71 especies así:

De estos géneros el más importante es el *Carica*. En Colombia se han encontrado 11 especies pertenecientes al género *Carica*, siendo la más importante la **papaya**, las otras especies se encuentran en forma silvestre en los diferentes pisos térmicos y sus frutos son conocidos con el nombre general de **papayuelas**.

MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

La papaya es una planta con tallo delgado y erecto, de crecimiento rápido, sencillo o algunas veces ramificado, algo flexible de 2 a 10 metros de altura, cilíndrico, suave, esponjoso-fibroso, hueco de color gris o café grisáceo, de 10 a 30 centímetros de diámetro y endurecido por la presencia de cicatrices grandes y prominentes, causadas por la caída de las hojas e inflorescencias.

Las hojas son abroqueladas con pecíolos hueco y cilíndricos cerca del limbo, algo achatadas en el punto de unión con el tronco. El limbo de las hojas es grande,

palmeada con lóbulos profundos, dentados, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés estas se caen a medida que el árbol crece dejando cicatrices en la corteza. Las nervaduras son hundidas de color blanco amarillento.

La raíz es nabiforme, crece casi vertical en terrenos profundos, su estructura es similar a la del tallo, excepto en su corteza que es blanca.

Las inflorescencias son asilares, colgantes y bráceales.

El fruto es una haya ovoide, oblonga, periforme o casi cilíndrica, grande, carnoso de color verde amarillento a anaranjado o amarillo cuando madura. Presenta numerosas semillas aparéntales de color negro, arredondeadas u ovoides, encerradas en un arilo transparente sub-ácido, sus cotiledones son ovoide-oblongo aplanados y de color blanco.

FORMAS SEXUALES

La papaya es una especie polígama, e decir que puede presentar árboles machos, hembras y hermafroditas.

Flor masculina

Se forma en los árboles machos y se encuentran en ramilletes pequeños sobre pedúnculos largos. La flor presenta 10 estambres y un ovario vestigial (rudimentario). Normalmente no producen frutos, pero en algunas ocasiones se pueden encontrar frutos alargados, deformes y cuyo valor comercial es nulo o muy bajo.

Flor femenina

Se forman en el tallo principal sobre las axilas de las hojas. La flor es relativamente grande, se encuentra solitaria o en pequeños racimos y presenta un ovario con cinco carpelos.

Como la flor carece de órganos masculinos, requiere para su polinización del polen de plantas machos o hermafroditas.

Este tipo de flores producen frutos redondeados.

Flor hermafrodita

Lo mismo que las flores femeninas, nacen pegadas al tallo principal sobre las axilas de las hojas. La flor se encuentra solitaria o en pequeños racimos y posee órganos femeninos y masculinos.

Puede presentar entre cinco y diez estambres, lo cual conlleva a la formación de cuatro tipos diferentes.

Inclusive se presenta una forma estéril que no produce frutos.

En general produce frutos alargados, aunque algunos de los tipo pueden llegar a producir frutos globosos.

Esta característica que presenta la planta de papaya trae como consecuencia que existan variedades **dioicas**, aquellas que presentan solo plantas machos y hembras y **hermafroditas**, las que presentan plantas hembras y hermafroditas.

OBTENCIÓN DE SEMILLA

Para la obtención de semilla se debe tener en cuenta los factores descritos anteriormente y la relación resultante con los diversos cruzamientos entre las formas sexuales descritas anteriormente, tal como se describe en la tabla 1.

Tabla. 1. Relación resultante de los cruzamientos entre las diferentes formas sexuales de la papaya.

POLINIZACIÓN	HEMBRAS	HERMAFRODITAS	MACHOS
Hembra x macho	50	0	50
Hembra x hermafrodita	50	50	0
Hermafrodita x hermafrodita	33	66	0
Hermafrodita x macho	33	33	33

1.- Porcentaje

Antes de realizar los cruzamientos se debe tener en cuenta la selección correcta de las plantas a las cuales van a ser polinizadas.

Es conveniente que, ante la dificultades de consecución de semilla de buena calidad, que el productor se asesore de un Ingeniero Agrónomo para la producción de semilla.

VARIEDADES

VARIEDADES NATIVAS

Entre estas sobresalen la **Zapote** y la **Melona**.

Zapote

Originaria de la Costa Caribe donde se encuentra ampliamente difundida y cultivada. Debe su nombre al color original de su pulpa. Es una variedad de tipo dioica, es decir que presenta plantas machos y hembras.

Debido a esta característica de planta dioica y al sistema tradicional de producción del productor en la actualidad se encuentran diferentes eco tipos que presentan diferentes tonalidades de color de la pulpa desde el tradicional zapote hasta amarillo, tamaño de fruto desde 1.5 hasta 7.0 kilogramos, contenido de sólidos solubles alrededor de los 13 grados brix. Puede llegar a producir entre 30 y 60 toneladas en 54 semanas de cosecha.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, en su Centro de Investigación Caribia, el cual se encuentra ubicado en Sevilla, Zona Bananera, departamento del Magdalena viene adelantando desde 1989 un proyecto de investigación conducente al mejoramiento genético de esta variedad. Fruto de estos trabajos es la preselección de cinco líneas avanzadas, las cuales están siendo evaluadas en los departamentos de Magdalena, Atlántico y Guajira con el fin de escoger las mejores para cada localidad.

Melona

Es de pulpa amarilla. Tiene gran demanda en el interior del país. Sus frutos son grande.

VARIEDADES IMPORTADAS

Entre estas sobresale la **Sunrise**.

Sunrise

Es originada de Hawai, de ahí que más conocida como **hawaiana**. Es una variedad hermafrodita. Fue introducida a la Costa Atlántica, con fines de comercialización en el exterior, ya que la mayor demanda en los mercados de Norteamérica y Europa. Presenta frutos de tamaño pequeño, entre 400 y 600 gramos, color de pulpa salmón, con contenido de azúcar entre los 14 grados brix, y de gran resistencia al manipuleo.

Inicia floración a los 4-5 meses después del trasplante. La altura de sus plantas está entre los 1 y 1.5 metros. Produce gran cantidad de frutos.

Comercialmente ha alcanzado rendimiento de 40 toneladas por hectárea en 54 semanas de cosecha.

REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO

Temperatura

La temperatura ideal para su desarrollo está entre los 22 y 28° C. Las bajas temperaturas paralizan el desarrollo vegetativo de la planta. Los entrenudos quedan cortos y los nudos muy cerca uno de otros, lo cual dificulta el crecimiento del fruto que resulta pequeño y de mala calidad.

No florece, se retardan la maduración de los frutos, reducen el contenido de azúcares tornándolos insípidos y de mala calidad.

Altitud

En los trópicos se puede cultivar en alturas por debajo de los 1.000 metros sobre el nivel del mar. En países como India y Kenia se cultiva hasta los 1.200-1.500 metros de altura. En la Costa Atlántica a excepción de pico alto de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, se puede cultivar en los siete departamentos que la conforman.

Humedad relativa

Entre 60° y 85° son los niveles óptimos para el desarrollo de su cultivo. Niveles superiores asociado a temperaturas relativamente bajas hace la planta más susceptible a ataque de hongos y virus.

Vientos

Por ser una planta herbácea, de pecíolos largos, hojas grandes, frutos en gran número y peso tiende a ser sensible a la lección de fuertes vientos. En zonas donde se presentan vientos fuertes puede ser cultivada pero con el uso de barrera rompevientos, como sucede en la Zona Bananera del Magdalena.

Los vientos suaves ayudan a la polinización.

Requerimientos de agua

Requiere de 1.800 a 2.000 milímetros, bien distribuidos durante todo el año. En caso de deficiencias se hace necesario la aplicación de riego suplementario. En

épocas de deficiencias hídricas, la flores se caen por lo tanto disminuye la fructificación. Sus necesidades de agua son durante todo su ciclo de vida.

Requerimientos de suelo

Se desarrolla bien en la mayoría de los suelos tropicales. Estos deben tener buena capacidad de retención de humedad, bien drenados. Suelos compactados no son adecuados para su cultivo.

Es muy sensible a exceso de humedad en el suelo, no tolera encharcamientos cercanos a su sistema radicular por más de 48 horas.

No tolera suelos salinos, muy arcillosos y poco profundos.

MANEJO AGRONÓMICO

Preparación del suelo

Debemos tener en cuenta que el suelo es un recurso natural no renovable y por tanto debemos pensar en las generaciones futuras y evitar el deterioro de este por el uso inadecuado y excesivo de la maquinaria agrícola.

En caso de ser necesario se debe dar un pase de arado, en lo posible de cincel a fin de evitar la compactación del suelo, posteriormente de uno a dos pases de rastra.

Igualmente deben construir los canales de riego y drenaje. Hay que recordad que la planta de papaya es exigente en agua y no tolera encharcamientos prolongados.

Se debe trazar y estaquillar, para la siembra, tomando en cuenta las distancias de siembra a usar.

Distancia de siembra

Esta depende de la topografía del terreno, del tipo de suelo, la variedad y el área a cultivar. Las distancias de siembra más recomendadas para la Costa Atlántica se muestran en la tabla 2.

Otra alternativa que presenta es la siembra en surcos dobles.

Trasplante

Este se debe realizar entre los 30 y 45 días después de emergencia.

Si el semillero se realizó en bolsa se debe sembrar en cada sitio el contenido de la bolsa. El cual si la variedad es dioica debe ser entre 3 y 4 plantas. Si es de tipo hermafrodita, la bolsa debe contener entre 2 y 3 plantas.

Para realizar el trasplante se debe tener en cuenta el régimen pluviométrico de la zona, ya que la papaya es exigente en agua.

Riego

El método de riego a usar y las cantidades y épocas de agua aplicadas a las plantas son aspectos importantes a considerar en el desarrollo de cualquier cultivo.

Las frecuencias y cantidades de agua a aplicar dependen de la especie a cultivar, del sistema de riego, del tipo de suelo y de las condiciones climáticas.

De los sistemas de riego más usados sobresale el de **inundación** o **por gravedad**, y de los **presurizados** el cual incluye el de **goteo**.

Lo importante es mantener la humedad necesaria para mantener normal el crecimiento y la producción de flores y frutos.

El riego por inundación es el de mayor uso en la Costa Atlántica, normalmente se aplica, en plantas jóvenes, una vez a la semana, y en plantas adultas cada 10 a 15 días.

El sistema de riego por goteo es muy eficiente, especialmente por el uso racional del agua. Otra ventaja que presenta es de poder fertilizar a través del sistema. Sin embargo presenta algunos inconvenientes por su manejo.

El cultivo de papaya es bastante exigente en agua, deficiencias de este elemento se manifiesta en el amarillamiento de las hojas, caídas de flores y reducción en el tamaño de las frutas. Todo esto trae como consecuencias disminución en la producción.

Tabla 2. Poblaciones recomendadas por variedades de papaya.

DISTANCIA ENTRE SURCOS	DISTANCIA ENTRE PLANTAS	PLANTAS HECTARE	EDAD
2.0	2.0	2.500	SUNRISE
2.0	2.5	2.000	SUNRISE-ZAPOTE
2.5	2.5	1.600	SUNRISE-ZAPOTE
2.5	3.0	1.333	ZAPOTE
3.0	2.0	1.666	SUNRISE-ZAPOTE
3.0	3.0	1.111	ZAPOTE
2.0	2.0 3.0*	2.000	SUNRISE
2.0	2.0 3.0*	1.800	SUNRISE

* Surcos dobles

Fertilización

Nuestros productores acostumbran aplicar fertilizantes solo en los momentos críticos del cultivo, más por una necesidad observada que como una exigencia de la planta.

La papaya, es una de las especies vegetales que responde más eficiente y rápidamente a la fertilización. Dosis adecuadas de fertilizantes en las épocas oportunas de aplicación y con las condiciones adecuadas de clima y suelo garantizan un desarrollo vigoroso de la planta, buen comportamiento a plagas y enfermedades y buena producción en cuanto a cantidad y calidad.

En la tabla 2, presentamos un programa sugerido de fertilización, para papaya. Es conveniente realizar análisis de suelo, para conocer su estado nutricional y en base a este realizar el programa de fertilización más adecuado.

Es conveniente recordar que la papaya es muy exigente en elementos menores especialmente boro, zinc y magnesio. Deficiencias e estos elementos pueden ser corregidas con aplicaciones foliares.

Manejo de las malezas

Las malezas además de competir con el cultivo por espacio, agua, luz y nutrimentos, son hospederas de insectos como trips, áfidos y Lorito verde, los cuales son transmisores de virus.

Tabla 3. Fertilización sugerida para el cultivo de papaya.

EPOCA	CANTIDAD	PRODUCTO
Trasplante	30 g / sitio	Urea
30 días después trasplante	50 g / sitio	Urea
60 días después trasplante	80 g / sitio	Urea
90 días después trasplante	100 g / sitio	17-6-18-2
150 días después trasplante	1500 g / sitio	17-6-18-2
210 días después trasplante	200 g / sitio	17-6-18-2
270 días después trasplante	200 g / sitio	17-6-18-2
Cada 60 días	200 g / sitio	17-6-18-2

Es conveniente manejar el complejo de malezas integralmente, combinando, los métodos cultural, mecánico y químico.

El manejo adecuado de las malezas se inicia con una buena preparación de suelo. Posteriormente, en los primeros estados del cultivo es conveniente realizar platanos manuales.

De acuerdo con las distancias de siembra usadas y de la disponibilidad de implementos agrícolas se puede usar corta malezas.

Cuando el tallo haya lignificado se puede emplear algún tipo de matamalezas como grifosato, paraquat o diuron. Con estos productos se debe tener cuidado con la aplicación con el fin de no causar daños a las plantas.

Manejo de plagas y enfermedades

Durante todo el ciclo de vida la planta de papaya es atacada por una serie de agentes causantes de disturbios que causan diferentes tipos de daño, los cuales generalmente se manifiestan en reducción en la producción y la calidad de esta.

En la tabla 4 presentamos las principales plagas y enfermedades que se presentan y el manejo más adecuado de éstas.

Cosecha

La papaya inicia su producción entre los 7 a 8 meses después del trasplante, continuando esta durante todo el ciclo del cultivo.

Hay que tener en cuenta no dejar frutos maduros en el campo a fin de evitar la propagación de algunas plagas y enfermedades.

La papaya es una fruta climatérica, es decir que continua su maduración una vez retirada del árbol, siempre y cuando esta labor se realice cuando el fruto haya alcanzado su madurez fisiológica, que se manifiesta por la aparición de **pintas**.

De acuerdo al mercado destino, la cosecha debe realizarse cuando el fruto tenga una, dos, tres o más pintas. Entre más distante este el mercado destino de la producción se debe cosechar con un número menor de pintas.

Igualmente se debe tomar la precaución de no maltratar el fruto al momento de la cosecha.

Tabla 4. Principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo de papaya.

AGENTE CAUSAL	DAÑO	MANEJO
1. INSECTOS		
Mysus persicae	Succionan la savia, deformando y curvando las hojas. Se asocian con virus	1. Roxion 40cc/20Ld agua
Aphis sp		2. Malathion 30 cc/20 L de agua
Empoasca sp (Lorito verde)	Se encuentran en el envés de las hojas. Se alimentan de la savia. Las hojas presentan un moteado blancuzca. Transmisores de virus.	3. Roxion 500cc/20 L de agua 4. Malathion 50cc/20 L de agua.
Trips	Se alimentan de las flores, causan daño a frutos, desmeritando su calidad.	5. Roxion 500cc/20 L de agua. 6. Malathion 50cc/20 L de agua.
Toxotrypana curvicauda (Mosca de la fruta)	Atacan los frutos en formación. El adulto oviposita dentro del fruto y las larvas se alimentan de las semillas.	7. Cultural 8. Cosecha oportuna 9. Trampeo 10. Recoger frutos y enterar.
2. MICROORGANISMOS		
2.1. HONGOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Pitihué sp • Phythophthora sp 	Su daño se realiza principalmente en	Desinfección de semilleros.

• Rhizoctonia sp (Podrición del pie)	semilleros.	
Phytium sp Fusarium sp (Podrición radicular)	Podrición de las raíces tallo, causando muerte plantas.	• Buen ministro de riego Drenajes Evitar contacto del agua con el tronco.
Collectotrichu Gloesporiodes (Antracnosis)	Ataca flores y frutos. Manchas pequeñas, redondas, acuosas de color oscuro.	Fungicidas a base de cobre.
2.2. VIRUS		
• Distorsión y manchas en anillo - DMA • Virus mosaico de la papaya - VPM	Principal limitantes producción. Hojas de coloración verde claro luego amarillo Pata de gallina Frutos anillos acuosos No hay producción látex	Cultural Eliminación primeros estados plantas afectadas
2.3. MICROPLASMAS		
Bunchy top	Limita la producción	Cultural

59440



LA FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE PAPAYA

CESAR BAQUERO MAESTRE
I. A. MSc. SUELOS

INTRODUCCION

La papaya es una planta que permanece en crecimiento y producción constante, razón por la cual tiene altos requerimientos nutricionales durante todo su ciclo productivo, puede aprovechar las condiciones climáticas al máximo, solo cuando cuenta con un buen abastecimiento de nutrimentos, bajo condiciones naturales, poco son los suelos que pueden satisfacer la demanda de nutrientes de esta planta sin aplicaciones de fertilizantes, debido a esto este frutal se considera dentro del grupo de cultivos cuya respuesta a la fertilización es excelente.

Un buen abastecimiento de nutrientes, en combinación con adecuadas condiciones climáticas y prácticas de manejo, se manifiesta en un desarrollo rápido con tallos cortos y robustos, producción temprana y abundante. Una relación adecuada entre nitrógeno, que fomenta el crecimiento vegetativo, con el fósforo y potasio es especialmente importante. Es una planta que responde muy bien a las aplicaciones de materia orgánica, razón por la cual esta debe ser tenida en cuenta en cualquier programa de fertilización, junto o complementada con la fertilización química.

Las aplicaciones de fertilizantes completos deben ser frecuentes y con intervalos no mayores de dos meses. Resultados excelentes se logran con fertilizaciones mensuales. La mayoría de las investigaciones hechas por varios investigadores coinciden en señalar al nitrógeno como el elemento crítico e indican una necesidad semanal de seis granos por plantas en crecimiento, lo cual se duplica al entrar la planta en producción.

Sin embargo, y dada la gran variabilidad de suelos donde se cultiva la papaya, la fertilización deberá basarse en los siguientes factores:

- a) Contenido de nutrientes del suelo.
- b) Tipo de suelo.
- c) Rendimientos esperados u obtenidos comúnmente en cada región.
- d) Edad de la planta.
- e) Condiciones climáticas: Temperatura, humedad, luminosidad.

EXIGENCIAS NUTRICIONALES

La acumulación de materia seca por la parte aérea de la papaya es creciente y constante, alcanzando al final del primer año del cultivo una producción en torno a cuatro toneladas de materia seca por hectárea para una población de 1.650 plantas. Para esta producción de materia seca las cantidades extraídas por la parte aérea se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Extracción de nutrientes por los órganos aéreos de la papaya al año de edad y una población de 1650 plantas/ha Cunha, 1980.

MACRONUTRIENTES	kg/ha	MICRONUTRIENTES	g/ha
Nitrógeno (N)	110.1	Boro (B)	112.4
Fósforo (P)	10.4	Cobre (Cu)	33.0
Potasio (K)	103.6	Hierro (Fe)	379.2
Calcio (Ca)	40.9	Manganeso (Mn)	246.0
Magnesio (Mg)	17	Molibdeno (M.O)	0.2
Azufre (S)	12	Zinc (Zn)	131.5

Los frutos exportados a través de las cosechas representan una importante proporción de los nutrientes aplicados en la fertilización, como se puede apreciar en la Tabla 2.

Como se observa los macroelementos extraídos en mayor proporción nitrógeno y potasio, seguidos en orden decreciente por el calcio, magnesio, fósforo y azufre.

Tabla 2. Nutrientes extraídos por una cosecha de frutos en gramos/tonelada de peso fresco Cunha, 1980.

NUTRIENTE	g/t
N	1770
P	200
K	2120
Ca	350
Mg	180
S	200
B	1
Cl	201
Cu	0.3
Fe	3.4
Mn	1.8
Mo	0.008
Zn	1.4

Con relación a los micronutrientes el orden fue cloro, hierro, manganeso, zinc, boro, cobre y molibdeno. Malavoita, señala que la alta cantidad de cloro extraída por esta planta muy probablemente indica una alimentación de lujo por parte de la planta. Es decir, la planta absorbe del suelo cantidades muy superiores a las que realmente necesita para satisfacer las exigencias de este nutrimento.

DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

Las necesidades de fertilización pueden ser determinadas de diferentes maneras. Los métodos más empleados son el análisis de suelos y el de tejidos foliares. Además un diagnóstico visual de la planta y los datos de extracción de nutrientes, son de gran utilidad.

La mayoría de los suelos de la Costa Caribe presentan deficiencias de ciertos nutrientes que hacen que se presenten bajos rendimientos en este cultivo, entre los cuales tenemos:

Nitrógeno

Los síntomas se manifiestan por un amarillamiento progresivo de las hojas más viejas. El tamaño de las hojas más nuevas se reduce, así como la forma de ellas, observándose menos lóbulos por hoja y pecíolo más corto. El desarrollo de la planta se retarda, resultando plantas achaparradas y de mal aspecto.

Fósforo

Su sintomatología se aprecia en las hojas más viejas, las que permaneciendo de color verde oscuro exhiben líneas rojizas a lo largo de las venas y del pedúnculo de la hoja; también se observa una clorosis a lo largo de los márgenes de las hojas.

Potasio

Los síntomas aparecen prontamente y el más notable lo constituye el ángulo de inserción del pecíolo de las hojas en el tallo; las plantas con un buen suministro presentan un ángulo agudo (hacia arriba) y las plantas deficientes en potasio presentan un ángulo obtuso (hacia abajo); además las hojas se van secando por las puntas.

Magnesio

Sus síntomas de deficiencia en la hoja presentan un color paja, conservando verde los espacios de las venas.

Hierro

La deficiencia de hierro causa clorosis severa iniciándose en el cogollo. Sin embargo y dada las características de suelo en la Costa, esta deficiencia es muy raro encontrarla.

Boro

Es lo más frecuente de los elementos menores, su deficiencia causa hojas de menor tamaño, de color verde muy oscuro y lámina foliar deforme. El alargamiento del tallo cesa y las hojas se producen casi en el mismo sitio dando la imagen de ramillete.

El fruto aparece deformado y cubierto de protuberancias, secreciones de látex y no tienen ningún valor comercial.

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LA PAPAYA

Para asegurar el éxito del cultivo, al igual que otros frutales, se debe realizar la determinación del estado nutricional de los suelos antes de su establecimiento y el de la plantación durante su desarrollo. Esta evaluación se efectúa a través del análisis químico de los suelos, diagnóstico visual y del análisis de tejidos foliares.

Diagnóstico visual

El diagnóstico visual o identificación de síntomas de deficiencia o exceso, se fundamenta en que cada elemento ejerce las mismas funciones en las plantas. Por este motivo existiendo falta o exceso, debe haber un denominador común en todas las especies.

Análisis de suelos

Constituye uno de los métodos más empleados para ayudar a predecir las cantidades de nutrientes necesarios para suplir los niveles ya existentes en el suelo. El muestreo constituye una de los principales pasos del análisis y de él depende en gran parte la exactitud de los resultados analíticos.

Siendo una planta semiperenne se deben tomar dos tipos diferentes de muestras superficiales de 0 a 20 cm y profunda de 20 cm a 40 cm de profundidad respectivamente.

La toma de la muestra compuesta se efectúa recorriendo el lote en zig-zag y colectando pequeñas porciones de suelo, también llamadas submuestras que van siendo acumuladas en sus recipientes bien limpios hasta completar 15 a 20 puntos de terreno. Luego de realizada la mezcla de estas porciones se obtiene la antes citada muestra compuesta, que se envía para su análisis en el laboratorio.

Debe colectarse por separado la superficial y la profunda obteniendo así para cada sitio de siembra 2 muestras compuestas.

Análisis foliar

El análisis foliar sirve para los siguientes fines, caracterización positiva de una deficiencia o exceso de algún elemento, evaluar el estado nutricional y determinación de las necesidades de fertilización.

Cuando dos o más deficiencias o exceso de elementos afectan a una misma hoja los síntomas se pueden confundir, principalmente cuando están muy avanzados; en estos casos el análisis foliar es de gran utilidad. Para la evaluación del estado nutricional, se considera como planta "normal" aquella

que posee en sus tejidos todos los macros y micronutrientes y cantidades y proporciones no limitantes para la producción; siendo la hoja el órgano que mejor refleja esta situación.

Existe una relación directa entre el nivel de fertilidad en el suelo y producción; y en consecuencia, el nivel de fertilización y el contenido del elemento en la hoja, y de este con la producción.

Para la determinación del análisis foliar de la papaya se emplea el pecíolo de la hoja más recientemente madura; los cuales son para Nitrógeno 1.15%, fósforo 0,185% y potasio 2.78%.

Es importante señalar que con relación al muestreo foliar, mientras los investigadores de Hawai emplean el pecíolo de la hoja recientemente madura y en cualquier época de la vida de la planta, los franceses toman la hoja en cuya axila exista una flor completa y recientemente abierta.

BIBLIOGRAFÍA

- BAQUERO, C. 1993. Informe de actividades. C.I. Caribia. ICA. Sevilla-Magdalena.
- CALDERON, G. Y CEPEDA, R. 1995. El cultivo de la papaya. ICA. 20 p.
- CUHHA, R. 1980. Adubacao do mamolino. En: Cultura do mamolino. Piracicaba. Brasil. Pp 121-126.
- MONICA, I. 1982. Fruticultura tropical. Mameo. Sao Paub. Editora Ceres. 255p.
- MORAN, CH. 1967. Cultivo de frutales tropicales. Lima. 448 p.
- ROSADO, J. y CATRO, J. 1994, Comparación de 3 frutales y cinco dosis de azufre. Tesis (Ingeniero Agrónomo) Universidad del Magdalena. Facultad de ciencias agropecuarias. 95 p.

59444



PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA

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.

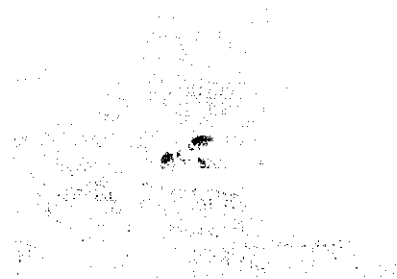
Específicos

- Conocer aspectos biológicos, hábitos de la plaga, forma de evaluación y métodos de control de los áfidos, que permitan al agricultor tener los conocimientos mínimos necesarios para implementar un programa de manejo de plagas en papaya.
- Desarrollar talleres teórico-prácticos relacionados con el monitoreo de plagas y toma de decisiones para su control.

Afidos



Myzus persicae



Aphis gossypii

Los áfidos o pulgones constituyen un grupo muy extenso de insectos. Pertenecen al orden Homoptera (cicadelas, pulgones, moscas blancas y cochinillas) y forman la superfamilia Aphidoidea. Están distribuidos principalmente por las zonas templadas, habiéndose detectado unas 3.500 especies, de las cuales 500 son plagas de los cultivos. De todas ellas hay algunas que sólo afectan a un solo cultivo (monófagas), y otras que lo hacen a gran número de ellos (polífagas).

Generalmente son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 mm. Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados. Los primeros tienen el tórax y abdomen unidos, y los segundos perfectamente separados. El color puede variar del blanco al negro, pasando por amarillo, verde y pardo.

Los pulgones son insectos chupadores, y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por él absorben los jugos de la planta. Segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregna la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta. En la zona final del abdomen, se encuentran situados dos tubitos o sifones, de distinto tamaño y forma según especie, por el cual segregan sustancias céricas. Otras especies, poseen en el abdomen glándulas productoras de cera pulverulenta con la que se recubren, son los pulgones harinosos o laníferos.

Entre las especies económicamente más importantes están *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*.

Myzus persicae posee cuerpo de color rosado oscuro, cremoso, amarillento, verde claro o casi incoloro. Tubérculos antenales desarrollados y convergentes, antenas del mismo tamaño del cuerpo, con una mancha característica. *Aphis gossypii* presenta cabeza y torax de color negro; abdomen amarillento a verde, con manchas oscuras laterales. Sin tubérculos antenales. Antenas más cortas que el tamaño del cuerpo.

Ciclo de vida y hábitos de la plaga

Los áfidos presentan un ciclo de vida complicado debido a las diversas fases por las que pasan y a las formas que adoptan, tan diferentes entre sí que en algunos pulgones inducen a considerarlos como especies distintas.

Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos de pulgones:

- *Monoecias*: especies que solo viven sobre una planta hospedante.
- *Heteroecias*: alternan las plantas hospedantes (pasan el invierno en un tipo de planta y en primavera cambian a planta herbácea (generalmente cultivadas)).

Según la forma de reproducción, se pueden ser:

- Pulgones vivíparos. Aquellos que dan nacimiento a crías vivas.
- Ovíparos. Aquellos pulgones que ponen huevos. Aquellos pulgones que pasan el invierno como huevos producidos por hembras sexuales, son referidos como que tienen un ciclo de vida holocíclico.

En función de ello la variedad de ciclos vitales de las especies de pulgones o áfidos es muy compleja, a continuación se describen con más detalle:

Ciclo específico. ciclo holocíclico y monoecia. Las plagas específicas viven sobre un mismo vegetal y sobre él se produce una generación alternante de reproducción sexuada y asexuada, respectivamente. Para describir el ciclo comenzaremos por la reproducción sexuada, que se produce siempre en otoño.

Los pulgones sexuados aparecen desde septiembre a noviembre, los machos, en general, van provistos de alas y las hembras son ápteras (sin alas) casi siempre; también se dan casos, como en la filoxera, en que sean ápteros los dos sexos; los órganos bucales son muy pequeños y atrofiados, por lo que no se alimentan en toda su vida.

La hembra de esta generación sexuada deposita un solo huevo, denominado *huevo de invierno*. Este huevo permanece sin evolucionar hasta la primavera; entonces da origen a una hembra, denominada *hembra fundadora*, de la que se deriva toda la generación de pulgones.

La hembra fundadora es siempre áptera y se reproduce por partenogénesis. Frecuentemente es vivípara, pero en algunos casos también puede ser ovípara. De ella se derivan otras muchas hembras ápteras que solo se diferencian de la hembra fundadora en que son algo más pequeñas y de menor fecundidad.

De las primeras hembras ápteras se derivan, por partenogénesis, otras iguales y todas juntas constituyen la plaga de insectos que invade las plantas; el número de generaciones anuales puede ser grandísimo, de aquí su rápida propagación.

De estas hembras ápteras aparecen otras hembras aladas, también partenogénicas, capaces de invadir otros cultivos de la misma especie vegetal; de estas hembras aladas, en los nuevos cultivos invadidos, se derivan otras

ápteras idénticas a las primitivas. A esta forma de aladas se las denomina *virginóparas*.

Al llegar el otoño se producen otras aladas denominadas *sexúparas*; éstas por partenogénesis depositan huevos, ya machos o hembras, y de éstos nacen los individuos sexuados que depositan el huevo de invierno en la misma planta, cerrando el ciclo biológico.

Existen, por tanto, dos formas aladas: una, las *virginóparas*, que transmiten la plaga a lugares lejanos, y otra, las *sexúparas*, que aparecen sólo en otoño y dan lugar a la generación sexuada, de las que deriva el *huevo de invierno*.

Ciclo emigrante, ciclo holocíclico y heteroecia. Se complica el ciclo de las plagas polífagas; el *huevo de invierno* se deposita sobre una determinada especie vegetal denominada *huésped primario*, y sobre esta misma habitan la *hembra fundadora* y las distintas generaciones de hembras ápteras partenogénicas.

La diferencia con el ciclo anterior comienza en las *hembras aladas virginóparas*, llamadas en este caso *emigrantes*, por trasladarse a otras especies vegetales diferentes de la anterior, denominadas *huéspedes secundarios*, donde dan lugar a otras hembras ápteras, partenogénicas, diferentes de las que se desarrollan sobre el *huésped primario*; a estas hembras se las denomina *exiliadas*, y dan lugar a otra plaga aparentemente distinta de la primera; generalmente al llegar el otoño aparecen entre las hembras ápteras exiliadas otras *aladas sexúparas* que regresan al *huésped primario* en el llamado *vuelo de retorno*, dando lugar a la generación sexuada de la que procede el *huevo de invierno*.

La emigración puede ser *absoluta* o *facultativa*. En el primer caso toda la colonia del *huésped primario* le abandona y se traslada al *secundario*, mientras

en la emigración facultativa sólo una parte acude al huésped secundario, continuando el resto sobre el primario como en las especies no emigrantes.

Aún puede ocurrir que las generaciones exiliadas continúen reproduciéndose indefinidamente sobre el huésped secundario por vía agámica, sin retorno al huésped primario.

Los áfidos o pulgones pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser:

Directos. Se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. Esto origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La detención del desarrollo o la pérdida de hojas se traduce en una reducción de la producción final.

Indirectos. Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños indirectos:

- Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcar como melaza que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la hoja de abajo. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium* spp.), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial.
- Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas.

- Vectores de virus fitopatógenos. Los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos. Los pulgones son el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virosis, normalmente es realizada por las formas aladas. En los cultivos hortícolas destaca la transmisión de los virus CMV y PVY en solanáceas y CMV, WMV-II y ZYMV en cucurbitáceas.

Monitoreo

Control.

Se recomiendan diferentes prácticas y métodos de control, para su control:

Métodos preventivos y técnicas culturales.

- Realizar tratamientos precoces, antes que la población alcance niveles altos.
- La colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos del interior y proximidades del invernadero.
- Colocar trampas cromotrópicas amarillas. Las trampas engomadas amarillas y las bandejas amarillas con agua son atrayentes de las formas aladas, lo que ayuda en la detección de las primeras infestaciones de la plaga.
- Eliminación de las malas hierbas que crecen tanto en el cultivo como alrededor de la parcela, para disminuir las fuentes de virus, así como de sus vectores. Sin embargo, a veces no es fácil el control total de malas hierbas o, simplemente, la parcela está descuidada. No debe olvidarse que algunas

malas hierbas pueden transmitir el virus por las semillas, pudiendo así perpetuarse el inóculo.

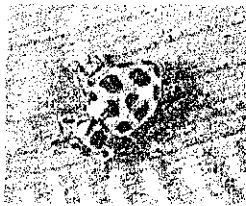
- Eliminación de plantas infectadas ya que constituyen focos de infección para las plantas sanas.
- Protección de los semilleros con mallas antipulgón para evitar contaminaciones precoces.
- Pulverizar con aceites minerales a bajas concentraciones para reducir la frecuencia de transmisión de áfidos.
- Usar superficies reflectantes que puedan reducir la expansión del vector.
- Usar trampas adhesivas (láminas pegajosas amarillas) para atrapar los vectores.
- Establecer barreras vivas, como gramíneas de porte alto (Caña de azúcar, Maíz, Sorgo, etc).
- Adelantar o retrasar la fecha de plantación. Se trata de evitar que coincida la época de mayores poblaciones del pulgón con el estado juvenil de la planta, momento en que ésta es más sensible a la infección, o con periodo de formación de fruto, lo cual puede tener graves consecuencias. Sin embargo, este método tiene inconvenientes, ya que, al tratar de desplazar la época de cultivo en una zona puede provocar problemas adicionales como por ejemplo dificultades en el cuajado o maduración.

Control biológico

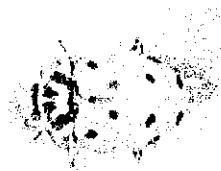
Entre los enemigos naturales de pulgones existen varias especies. El control biológico de pulgones ejercido por parasitoides es realizado por especies del género *Aphidius*. En general dentro de los depredadores de pulgones, destacan larvas y adultos de neurópteros (*Chrysoperla carnae* y *Chrysopa*

formosa), Coleópteros coccinélidos (*Coccinella septempunctata*), larvas de Dípteros y varios Himenópteros. Dentro de los entomopatógenos destaca el hongo patógeno *Verticillium lecanii*.

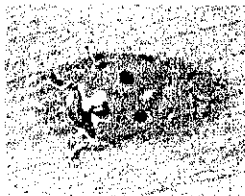
Por lo tanto se debe favorecer la acción de los enemigos naturales.



Coleomegilla maculata.



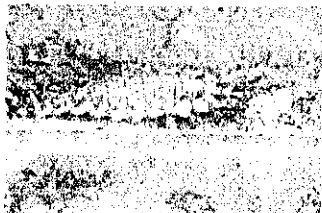
Hippodamia spp.



Coccinella septempunctata



Orius spp.



Chrysopa sp.



Podistus sp.

Control químico

- En los cultivos más afectados por virosis (calabacín, pepino, melón, tomate y pimiento), tratar al detectar la presencia del vector.

- Realizar los tratamientos de forma que alcance bien el envés de las hojas.
- Cuando por la intensidad del daño no se pueda alcanzar la plaga en los tratamientos, se recomienda la utilización de productos con acción sistémica.
- La elección de la materia activa a utilizar dependerá de la especie de áfido plaga a controlar, ya que existen diferentes resistencias a los aficidas.
- Como materias activas pueden utilizarse: acefato, etiofencarb, fosamidón, imidacloprid, metamidofos, pirimicarb, malatión metomilo e insecticidas pertenecientes al grupo de los piretroides.
- *Myzus persicae*, es una de las especies que más ha desarrollado resistencias a los plaguicidas, aconsejándose su utilización a partir de los meses *invernales*. El *umbral de tratamiento se estima en un 3-10 % de brotes atacados*.
- Controlar los pulgones mediante tratamientos químicos. La eficacia de estos tratamientos normalmente es insuficiente. Por otra parte, el empleo de aficidas similares al pirimicarb y metamidofos puede aumentar el nivel PVY pues hacen que los pulgones estén menos quietos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFÍA

www.viarural.com.ar
www.iicasaninet.net
www.infoagro.com
www.gva.es/agricultura

59445



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPAYA

ALBERTO PAEZ REDONDO
I.A. MSc EN FITOPATOLOGÍA

JUSTIFICACIÓN

Dentro del potencial frutícola de la Zona Caribe Colombiana, el cultivo de papaya ocupa un renglón importante desde el punto de vista rentabilidad y posibilidades de exportación. Sin embargo, la productividad del cultivo está limitada por problemas sanitarios presentes durante el estado vegetativo o de desarrollo de las plantas y en la fase de floración y producción de frutos.

A través de este módulo de capacitación, se presenta todos los aspectos relacionados con las principales enfermedades del cultivo en la Costa Atlántica. Se pretende brindar información acerca de la sintomatología, agente causal y manejo de las enfermedades mencionadas.

PATOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA PAPAYA: DIAGNÓSTICO Y MANEJO

La papaya es nativa del trópico americano, pero es ampliamente cultivada en el trópico y subtropico. La siembra se hace a partir de semillas sexuales, lográndose producciones para el mercado en fresco, procesamientos y obtención de papaina.

En Colombia, el hectareaje de siembra es variable, ya que en varias zonas hay alta dependencia de las lluvias para establecer los cultivos. Las principales zonas productoras se encuentran en los departamentos de Córdoba, Valle del Cauca, Magdalena y Meta; sin embargo hay cultivos distribuidos en todo el país, gracias a que hay variedades o tipos de papaya aptos para cada clima.

El mayor limitante del cultivo lo constituyen las enfermedades. Las más importantes son: Virus de la mancha anular (Papaya ringspot potyvirus, PRSV), Marchitamiento y muerte de plantas y Antracnosis. Existen otros transtornos que no son determinantes en la región Caribe, pero que vale la pena mencionar, ellos son: Arracimamiento de cogollos (Bunchy top), Mosaico,

podrición radical y los causados por bacterias. A nivel mundial, se relacionan otras enfermedades virales las cuales empiezan a ser estudiadas, como papaya droopy necrosis virus, papaya apical necrosis rhabdovirus, PANV, entre otras.

VIRUS DE LA MANCHA ANULAR (Papaya rigspot potyvirus, PRSV)

Es la enfermedad de mayor de mayor importancia desde el punto de vista económico. Debido a este problema patológico el área de siembra ha disminuido notablemente, especialmente en el Valle del Cauca y Costa Atlántica; además, ha conllevado a la reducción del periodo productivo a tal magnitud que hoy en día la papaya se maneja como cultivo anual o bianual.

Sintomatología

La planta enferme presenta síntomas variados. Inicialmente se observa clorosis y moteados en las hojas más nuevas acompañados de clareamientos de las nervaduras. Posteriormente se presenta mosaico y bolsas o vejigas en las hojas, lo que le da un aspecto rugoso o encarrujado a la lamina foliar. Cuando el ataque es severo ocurre la deformación de los folíolos y reducción de la lamina quedando restringida a las nervaduras principales (filiformes).

Sobre el tallo, pecíolos y pedúnculos se observan manchas en forma de bandas o irregulares de color verde oscuro y de apariencia aceitosa. En los frutos estas manchas son en forma de anillos concéntricos. Así mismo pueden deformarse, pierden el aroma y presentan descenso en el contenido de sólidos solubles.

Las plantas afectas en alto nivel se estancan en su desarrollo, por lo cual su crecimiento se retarda, las hojas formada son pequeñas y el pecíolo se acorta.

Se ha observado en plantaciones ubicadas en la Zona Bananera del Magdalena, síntomas no típicos de virus de la mancha de anillo en papaya tipo **Sunrise solo** consistentes en manchas cloróticas circulares localizadas cerca de los bordes de las hojas, así como manchas pequeñas y de aspecto aceitoso en los frutos (semejantes a pecas); esta sintomatología posiblemente se deba a la acción de otro organismo viral o tal vez sea la respuesta del genotipo al mismo virus causante de la mancha anular.

Las plantas de papaya son susceptibles en todas las edades y generalmente muestran síntomas 2-3 semanas después de la inoculación. Las plantas infectadas tempranamente no producen, pero raramente mueren. Sin embargo, algunos aislamientos causan marchitez y algunas veces muerte de árboles jóvenes.

Agente causal

La mancha anillada (Ringspot) es causada por un virus, el cual de acuerdo a pruebas serológicas es muy semejante al virus del mosaico del melón y virus del mosaico de la sandía (Watermelon mosaic potyvirus).

Transmisión

En el campo, la enfermedad es diseminada por diferentes especies de áfidos en forma no persistente, entre ellos: ***Aphis citricola***, ***A. Gossypii***, ***A. Craccivora***, ***A. Rumicis***, ***Myzus persicae***, ***Acyrtosiphon solani***, ***Hysteroneura setariae***, ***Toxoptera citricidus*** y ***Macrosiphum rosae***. Se ha encontrado que le ***M. Persicae*** es el vector más eficiente, en forma natural.

Estos insectos fundamentalmente son los responsables de la alta incidencia del virus, debido a que en la búsqueda de sus alimentos prueban plantas sanas y

enfermas en forma consecutiva lo que facilita la transmisión rápida de la enfermedad.

Manejo de la enfermedad

Teniendo en cuenta que es imposible detener la enfermedad cuando se ha presentado, es necesario integrar medidas tendientes a evitar infecciones tempranas y/o altas incidencias.

El manejo de la enfermedad debe integrar el uso de genotipos tolerantes, prácticas culturales y protección cruzada (preinmunización); individualmente, ninguno de estos métodos provee un buen control de PRSV.

Dentro de las prácticas culturales, se considera importante el establecimiento de cultivos con plántulas libres del virus, y evitar tener en una misma área cultivos de diferentes edades.

Igualmente, se recomienda implementar otras medidas preventivas, entre ellas, sembrar en áreas distintas a las ya establecidas, erradicación temprana de plantas con síntomas, evitar el crecimiento de cucurbitáceas y leguminosas silvestres dentro del cultivo y controlar malezas que puedan permitir la instalación de colonias de áfidos; estas prácticas para que resulten benéficas deben ser implementadas por todos los agricultores de la zona. El establecimiento de barreras con plantas de cultivos atractivas a los áfidos, pero no susceptibles al virus, como maíz (**Zea mays L.**) y Caña (**Saccharum officinarum L.**) ha dado resultados positivos.

En CORPOICA, C.I. Caribia, se encontró que el raleo sanitario hasta 12 meses de edad del cultivo y el uso de barreras de caña y maíz, permiten reducir problemas de virus en un 40% y se incrementan los rendimientos entre 15-20 toneladas/ha/ciclo productivo.

El nivel nutricional de las plantas y suministro oportuno de riego son factores importantes en la resistencia a enfermedades.

Como parte del manejo de la enfermedad, el control genético ha sido considerado de gran valor, aunque no ha sido satisfactorio en la solución del problema.

Recientemente, en Taiwán, se ha obtenido un híbrido, Tainung 5, con alto nivel de resistencia a PRSV-P.

En programas de mejoramiento desarrollados en Florida y Taiwán, se ha seleccionado el cultivar dioico cariflora, con tolerancia. Poligénica cuantitativamente hereditaria. Este material y los obtenidos de él son susceptibles a PRSV-P, pero los síntomas en hojas y frutos son suaves y los árboles producen razonablemente en cantidades y calidad.

En Colombia, el programa de frutales del ICA (Hoy CORPOICA), en Palmira, seleccionó cuatro materiales para ser lanzados como variedades; una de las características de estos genotipos era la tolerancia a PRSV, sin embargo, al evaluarse en campo en otras zonas, resultaron susceptibles al virus. La especie **Carica cauliflora**, la cual se ha encontrado silvestre desde hace muchos años en el Valle del Cauca, es inmune al virus.

La preinmunización, como medida de control de PRSV, ha sido investigada en varios países, entre ellos Taiwán, Estados Unidos (Hawai) y Brasil.

El uso de plantas transgénicas, en la cual se ha introducido el gen que codifica para la formación de la cápsula de PRSV-P, abre nuevas posibilidades para la solución del problema. Se ha demostrado que inoculaciones con altas concentraciones del aislamiento severo, inoculaciones mecánicas múltiples e inoculaciones por injertos, no logran quebrar la resistencia de plantas transgénicas de papaya.

La aplicación de la técnica de DNA recombinante (mutagenésis tradicional) en la obtención de aislamientos suaves o atenuados de PRSV, es considerado altamente potencial, ya que los aislamientos obtenidos por esta metodología son más estables y predecibles que los derivados por inducción de ácido nítrico.

MARCHITAMIENTO Y MUERTE DE PLÁNTAS

Es una enfermedad de origen fungoso que ocasiona pérdidas notables en el campo. El patógeno afecta el cuello de la planta, raíz y tallo produciendo pudriciones de los órganos.

Sintomatología

La enfermedad se presenta en cualquier fase de desarrollo de la plantas, siendo éstas más susceptibles en la etapa de floración y fructificación.

Inicialmente, las plantas afectadas muestran flacidez de las hojas más nuevas, con posterior necrosis de los bordes. Gradualmente las hojas bajas de tornan amarillentas y se caen quedando adheridas al tallo, dando la apariencia de una ruana.

En las raíces se observan lesiones acuosas en las puntas y en estados avanzados se pudren y necrosan; el tejido cercano al cuello de la raíz también presenta lesiones acuosas, especialmente en plántulas d vivero, y luego se pudre y necrosa; regularmente, se observa una masa algodonosa de color blanco sobre ese sitio, que corresponde al micelio y esporangios del hongo. El estado final es la muerte de las plantas, lo cual ocurre en un tiempo muy corto.

Agente causal

La enfermedad es ocasionada por el hongo *Pythium aphanidematum*. El patógeno se aísla de las lesiones acuosas presentes en raíces y base del tallo.

El hongo sobrevive en el suelo por mucho tiempo, lo cual hace que siempre halla inóculo; su incidencia es mayor en suelos pesados, mal drenados y con tendencia al encharcamiento.

Condiciones de alta precipitación favorecen la infección y desarrollo de la enfermedad. Así mismo, el riego por gravedad favorece su diseminación.

Manejo de la enfermedad

El control de la enfermedad debe estar encaminado hacia la realización integrada de prácticas culturales comenzando desde el establecimiento del semillero.

- Utilizar semilla de materiales que presenten buen comportamiento frente a la enfermedad.
- Al establecer el vivero es conveniente la desinfestación del suelo y colocar las bolsas en tarimas y espaciadas unas de otras para evitar el exceso de humedad.
- En el sitio definitivo sembrar en caballones y disponer de buenos drenajes; los suelos pesados deben descartarse para la siembra de papaya.
- Al momento del trasplante se debe evitar hacer heridas a raíces y tallos y sembrar muy profundo.

- Plantas con síntomas de la enfermedad deben ser eliminadas para evitar la diseminación del patógeno.
- Cuando la incidencia es muy alta se pueden aplicar fungicidas sistémicos efectivos para este grupo de hongos, tales como: ***Metalaxyl y Phosetyl-AI***
- Suministrar fertilizantes y riegos oportunos para facilitar el desarrollo de plantas vigorosas que soporten la presencia de la enfermedad.

ANTRACNOSIS

Es el mayor limitante para el mercado de la fruta. El patógeno desmerita la calidad de la misma, la cual pierde cualquier valor comercial.

Sintomatología

El hongo afecta cualquier órgano de la planta; no obstante el daño es mayor cuando infecta flores y frutos. Sobre las flores causa lesiones oscuras irregulares y caída de las mismas. En frutos inmaduros generalmente el hongo permanece latente, y sólo cuando el fruto inicia o llega a la madurez de cosecha evidencia síntomas de la enfermedad.

La enfermedad afecta el fruto tanto en el campo como en poscosecha, produciendo manchas acuosas, hundidas y de color marrón oscuro en la superficie. Cuando la afección es severa se puede observar daño a nivel del mesocarpio como una continuación del daño inicial en el epicarpio.

También pueden presentarse lesiones en hojas y peciolo en forma de manchas necróticas. La infección ocurre preferencialmente en los maduros.

Agente causal

La Antracnosis es causada por el hongo **Glomerella cingulata**, cuya fase imperfecta es **Colletotrichum gloeosporioides** (Penz) Penz. & Sacc.

El patógeno penetra directamente a través de heridas, causadas principalmente por insectos.

Sobre las manchas hundidas y lesiones en los peciolos se observan pequeñas estructuras de coloración oscura llamadas acérvulos; éstos son estructuras reproductivas que albergan una gran cantidad de conidiofóros y conidias, al igual que setas.

El hongo es favorecido por elevada humedad relativa (más del 82%), alta precipitación y temperaturas oscilantes entre 22 y 32 grados centígrados.

Manejo de la enfermedad

Para el control de la enfermedad se debe integrar una serie de medidas:

- Teniendo en cuenta que los peciolos maduros (amarillos y secos) son fuente abundante de inóculo al igual que los frutos afectados se debe realizar periódicamente la labor de deshoje y recolección de frutos maduros y sobremaduros.
- La labor de aclareo de frutos además de permitir la buena formación de los mismos, ayuda a disminuir las condiciones de humedad favorables al patógeno.

- Lo anterior puede complementarse con aplicación de fungicidas efectivos para este tipo de patógenos, tales como **Benomyl** y **Carbendazim**, asperjándolos sobre los frutos, en desarrollo, principalmente.
- Es indispensable el lavado de los frutos cosechados con Thiabendazole (500 a 700) para evitar infecciones durante la fase de poscosecha.
- El almacenamiento refrigerado a 17°C, permite una mayor duración de la vida útil de la papaya, y contribuye a reducir los daños por antracnosis.

OTRAS ENFERMEDADES

Existen otros problemas patológicos que afectan el cultivo de papaya, pero sin importancia económica hasta el momento.

Algunos son: BANCHY TOP, Bacteriosis (**Erwinia sp**), virus del mosaico, Enroscado de la hoja, causado por un virus; Variola, producida por el hongo **Micosphaerella sp**; Pudrición del pedúnculo del fruto, ocasionado por el hongo **Alternaria sp**; Oidio o moho blanco, cuyo agente causal es **Oidium caricae** Norack y algunos nematodos.

Hace poco años se detectó en los departamentos del Meta y Cauca un disturbio denominado **Mancha**, que se manifestaba por clorosis de las hojas del cogollo, acortamiento de pecíolos y detención del crecimiento apical. Los tallos y frutos presentaban manchas concéntricas de apariencia aceitosa. En estados avanzados las hojas se tornaban encartonadas y finalmente la planta moría. No se conoce en la actualidad cual ha sido la evolución del problema y el agente patógeno asociado.

En la actualidad se están realizando estudios para determinar el agente causal de esta enfermedad, aunque se sospecha que se trate de una partícula viral.

En la zona productora del departamento de Córdoba, se ha presentado recientemente un trastorno en los cultivos de papaya, denominado "Porroca". No se conoce el agente causal, aunque observaciones en microscopia electrónica de muestras de plantas enfermas, evidencian la presencia de posibles bacterias limitadas al floema. El problema se caracteriza por amarillamiento de las hojas, encartonamiento de las misma y pecíolos, detención del crecimiento y necrosis de los folíolos los cuales quedan adheridos a la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAUJO FILHO, JOSÉ. El cultivo de papaya. En: Producción, manejo y exportación de frutos tropicales de América Latina. Bogotá, Colombia: FEDECAFE-FAO, 1987. P.121-122.
- Compendium of tropical fruit diseases. Partv, papaya. St. Paul Minnesota, USA: APS Press, 1994. p. 66-68.
- ESCUDERO, J.; ACOSTA, A.; RAMÍREZ, L.; CALONI, I.; RUIZ, S.G. Yield of three papaya genotypes and their tolerance to papaya ringspot virus in Puerto Rico. In: journal Agricultural of University of Puerto Rico. 1994, 78 (3-4): 111-121.
- GIBB, K.S.; PERSLEY, D.M.; SCHENEIDER. B.; THOMAS, J.E. Phytoplasmas associated with papaya diseases in Australia In: Plant disease 1996, 80(2): 174-178.
- ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS. *Seminario sobre procesamiento de frutas tropicales*. Washington, USA: OEA, 1976.P. 247 (Mineografiado).
- PAEZ, ALBERTO. Prácticas de campo y poscosecha para el manejo de la antracnosis en papaya tipo Sunrise. En Resúmenes XVII Congreso ASCOLFI, Palmira, Valle, 1997. p. 38.

- PAEZ, ALBERTO. Manejo del virus de la mancha anular de la papaya mediante la erradicación de plantas con síntomas. En: Resúmenes XVII Congreso ASCOLFI, Paipa, Boyaca, 1996. p. 78.
- REZENDE, J.; COSTA, A. Doencas de virus e micoplasma de mamoeiro. In: Summa Phytopatologica. 1993 (2): 73-79.
- RONDON G.; AMADO. Enfermedades de los frutales en Venezuela. Maracay, Venezuela: CENIAP-FONAIAP-IIA, 1990. o. 62-65.
- SÁNCHEZ DE L., C.; VARON, F.; JARAMILLO, C. TORRES, R. Posibles parámetros para evaluar material de **Carica papaya L.** Resistente al virus de la mancha anular de la papaya. En: Fitopatología Colombiana. 1980, 9 (1): 3-13.
- TENNIANT, P.F.; GONSALVES, C.; LING, K.S.; FITCH, M.; MANSARDT, R.; SLIGHTON., J.L. GONSALVES, D. Differential protection against papaya ringspot virus isolates in coast protein genetransgenic Papaya. In: Phytopatology. 1994, 84 (11): 1359-1365.
- VARON DE AGUDELO, FRANCIA. Etiología del marchitamiento y muerte de palntas de papaya. En ASCOLFI INFORMA. 15 (1): 1-2.
- VARON DE AGUDELO, FRANCIA. Principales enfermedades de la papaya (**Carica papaya**). En Memorias XII CONGRESO DE ASCOLFI, Manizales, Cladas. 1991.p. 13-18.
- YEH. S.D.; GONSALVES, D. Practices and perspective of control of papaya ringspot virus by cros protection. In: Advances in disease-vector research. 1994. 10: 237-257.

59446



PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE PAPAYA Y MANEJO DE VIVERO

RAMIRO ALVAREZ GONZALEZ
I.A. Esp. Frutas Tropicales

INTRODUCCIÓN

Un buen cultivo de papaya, se obtiene con buena semilla y una variedad, debido a la facilidad de cruzamiento que presenta la papaya entre diferentes plantas y variedades, es difícil conservar por muchos años las características propias de las variedades sembradas a menos que estas se mantengan completamente aisladas o se realicen polinizaciones controladas en forma manual. Cuando no se toman las precauciones anteriores, bajo condiciones naturales y polinización abierta y se tienen bajo cultivo 2 o más variedades o tipos de papaya estas perderán su identidad en sólo 2 ó 3 generaciones.

La propagación por semilla constituye en la actualidad el medio práctico que se emplea en la siembra de la papaya; para mantener la pureza de las variedades o líneas empleadas, se deben utilizar semillas provenientes de plantas hermafroditas autofecundadas, plantas hermafroditas polinizadas en forma abierta o plantas femeninas fecundadas por hermafroditas; con este módulo se ofrece la oportunidad de conocer los métodos de producción de semillas sanas y la conservación de los mismos.

FACTORES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN BUEN CULTIVO DE PAPAYA

OBTENCIÓN DE SEMILLA

Selección de plantas madres

La propagación de los árboles de papaya, se hace principalmente por medio de semilla. Sexual. Sin embargo, uno de los problemas graves que afronta este cultivo es la dificultad para conseguir buenas semillas, debido a que es una planta de fácil polinización y cruzamiento entre diferentes variedades o tipo de papaya.

Principios básicos para seleccionar una planta madre:

- Conocer perfectamente las diferentes formas sexuales de los distintos tipos de flores que existen en las plantas (Flores macho, hembra y hermafroditas).
- Conocer la relación de sexos que resultan cuando se efectúan cruzamientos.
- Conocer las características de la planta madre (variedad, altura de floración, calidad de los frutos).

TIPOS DE FLORES

Flor masculina

Se forma en plantas machos y se encuentra en ramilletes sobre largos pedúnculos que nacen en las axilas de las hojas, la flor es pequeña, de forma tubular, poseen un cáliz muy reducido, gamosépalo y de color verde claro; la corola es gamopétala, con cinco pétalos color blanco cremoso, alargados. Posee 10 estambres agrupados en la parte superior de la corola y un pistilo rudimentarios con ovario vestigial esta flor no produce frutos, aun cuando a veces, flores terminadas del racimo pueden desarrollar un pistilo y se encuentran plantas machos produciendo frutos, los cuales son deformes, alargadas y curvados que cuelgan de largos pedúnculos.

Flor femenina

Esta flor se forma en el tallo principal de las plantas hembras, en la axila de las hojas sobre un pedúnculo corto. Es por lo general solidaria. Aunque se puede presentar en racimos de hasta cinco flores. Esta flor produce frutos globosos o redondos.

Flor hermafrodita

Cuando en una misma flor se encuentran los órganos masculinos y femeninos estos árboles se denominan hermafroditos.

Las flores hermafroditas, nacen como las flores femeninas, pegadas al tallo principal; en la axila de las hojas y sobre un pedúnculo corto, en número de dos o tres, dentro de esta flor se encuentran diferentes tipos.

De acuerdo a estos tipos se presentan diferentes formas de frutos.

OBTENCIÓN DE SEMILLA

Para mantener la pureza genética del cultivo, se deben utilizar semillas provenientes de plantas hermafroditas autofecundadas, plantas hermafroditas polinizadas en forma abierta o plantas femeninas fecundadas por hermafroditas.

Procedimiento: primer ciclo

- Seleccionar las mejores plantas hembras y hermafroditas.
- De cada planta hermafrodita seleccionada se autopolinizan cierto número de flores hermafroditas o se cruzan las hembras con hermafroditas.
- Cada flor autopolinizada o cruzada se le coloca una bolsa de papel de $\frac{1}{2}$ libra para evitar la contaminación con polen extraño.
- Se marca con una etiqueta parafinada, poniendo la fecha.
- A los 3-5 meses se cosecha la fruta y se le extrae la semilla.

El segundo ciclo: la semilla obtenida se siembra en un lote aislado para evitar contaminación con polen de plantas de otras variedades o tipo de papaya. La

semilla que se obtendrá de esta siembra aislada, producirá solamente plantas femeninas y hermafroditas, ambas productoras de frutas.

CONSERVACIÓN DE SEMILLAS

La conservación de la semilla se debe iniciar cuando la fruta este madura por lo cual se debe realizar un corte profundo a todo lo largo de la misma. De inmediato la semilla se separa de la papaya, se lava y se procede a frotarla con el propósito de eliminarle el mucílago o sustancia gelatinosa, si se va a guardar en corto tiempo (menos de seis meses) o se le deja el mucílago si se van a guardar a largo plazo (1 año).

Las semillas se colocan en papel periódico para ponerlas a secar a la sombra en un ambiente ventilado y seco hasta que tenga entre un 10% y 12% de humedad. El secado debe ser lento (20 días) para conservar su viabilidad, se guarda en frasco de vidrio herméticamente cerrado y se conserva dentro de la nevera en la parte inferior de esta.

CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO

Sitio de vivero

La selección del lugar adecuado para el vivero depende de la ubicación de la fuente que se utilizará para el suministro del y la cercanía con el área definitiva de siembra.

Materiales para siembra en vivero

- **Bolsas plásticas:** bolsas de polietileno de 20 cm de largo por 12 cm de ancho, de color negro y calibre 3, perforada en la parte inferior con capacidad para una libra de sustrato.
- **Sustrato.** El suelo debe ser liviano (arenosos), no es necesario mezclarlo con otros componentes, se debe desinfectar con agua caliente, con fungicidas y otros productos empleados para esta actividad.
- **Semilla:** la cantidad depende de la procedencia de la semilla y el área que se va a sembrar. Un gramo de semilla de papaya posee aproximadamente 50 semillas, para sembrar una hectárea, se requiere de 100 a 150 gramos de semilla.

COLOCACIÓN DE LAS BOLSAS

Las bolsas se colocan en área de 120 cm de ancho por el largo que sea necesario, aproximadamente en un metro cuadrado de vivero caben 121 bolsas.

Siembra

Se recomienda sembrar en cada bolsa 5-6 semillas para el caso de la variedad nativa "**Zapote**" y 4 semillas para la variedad "**Hawaiana**", la profundidad de siembra debe ser aproximadamente de menos de cm.

Germinación

Teniendo en cuenta las condiciones ideales de humedad, luz, temperatura y semilla, con poco tiempo de conservación germinan a los 10 días después de

sembrados, a mayor tiempo de almacenada la semilla, más días para germinar, máximo 21 días después de sembrada.

Riego

Dependiendo del sustrato las condiciones de humedad y la época de siembra, se le aplica al agua, por lo general es mejor suministrar poco agua por día o día por medio, evitando el exceso de humedad.

Manejo de insectos: plagas

En el vivero las plantas de papaya son poco atacadas por insectos plagas, los más comunes son Afidos o Pulgones; que son insectos pequeños del tamaño aproximado a la cabeza de un alfiler y de cuerpo blando ovalado. Tienen la boca adaptada para chupar, por donde se alimentan de la sabia de las partes tiernas de la planta, se ha comprobado que estos insectos son vectores de enfermedades virósas, las cuales causan graves daños en las plantaciones de papaya. Además segregan una sustancia azucarada que atrae a las hormigas y sirve de sustrato a una enfermedad denominada **Fumagina**.

Los afidos tienen muchos insectos predadores y enemigos naturales, y por lo general hay que tener mucho cuidado a la aplicación de plaguicidas.

Las hormigas: se debe evitar la presencia de ellas en el vivero aplicando Lorsban en polvo alrededor de las camas con las bolsas y que el insecticida no haga contacto con las plantas.

Trasporte al sitio definitivo

A los dos meses máximo de sembrada la semilla, o cuando las plántulas tengan de 25 a 35 cm. De altura se llevan al sitio definitivo, teniendo en cuenta de quitar la bolsa al momento de la siembra y sembrando el número de plantas que lleva las bolsas por sitio de siembra.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ G. R.; SALCEDO R.; IBÁÑEZ C. Caracterización y evaluación de cinco líneas de papaya, variedad zapote en el C.I. Caribia de Corpoica. Sevilla, Municipio Zona Bananera, departamento del Magdalena. 2001.
- AVILAN L.R., RENGIFO C. El Lechosoero, Caracas. De Americas 1986.
- GÓMEZ G. Manejo de semillero para papaya. Plegable divulgativo No. 1 Valledupar, Julio de 1999.