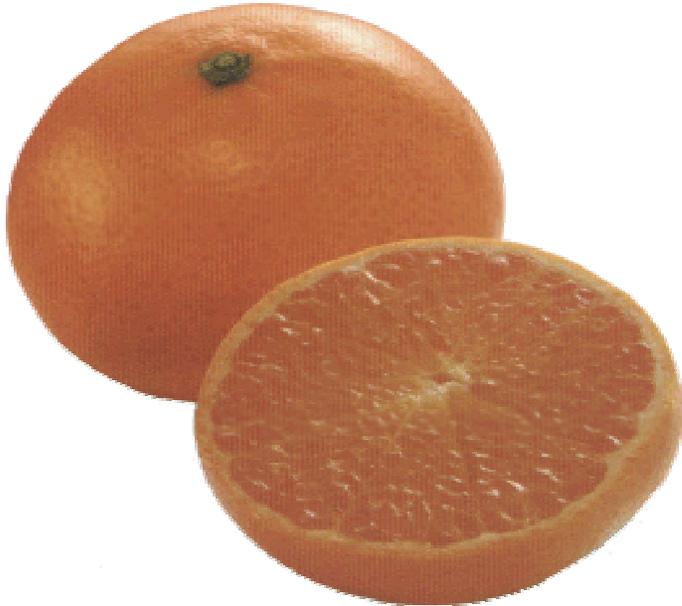


SAG



Banco Interamericano
de Desarrollo



El Cultivo de la Mandarina

7

(Citrus reticulata)

PRESENTACION

El Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), dependiente de La Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), institución oficial semi-autónoma de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que desarrolla, promueve y facilita la investigación y transferencia de tecnología, con el fin de contribuir al incremento de la producción y productividad de la actividad agropecuaria en el país, pone a disposición la recopilación de información técnico-agrícola en el Documento *Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales*, con información básica, producto del intercambio realizado con Instituciones Especializadas que generan tecnologías agropecuarias y de la experiencia acumulada por personal técnico en las ciencias del agro, empresarios y productores líderes y de bibliografía consultada.

El Documento *Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales*, ha sido producido con el propósito de hacerlo accesible a los diferentes actores de la actividad agrícola, a estudiantes y profesionales, de tal manera que constituya una herramienta de investigación, aprendizaje y adopción de tecnologías; como un aporte al proceso de desarrollo tecnológico agropecuario de nuestro país.

Documento Técnico

Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales

Contenido

Ángel Daniel Casaca, Consultor individual, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, egresado de la Escuela Centroamericana de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, ECAG.
Email: angelcasaca@yahoo.com

Asesor de Empresas Pecuarias, Instructor Técnico Agrícola,
Coordinador de Proyectos de Desarrollo Rural.

Revisión, Validación y Diseño

Elena Sierra, Técnico Supervisor, PROMOSTA
Julia Cruz, Técnico Analista de Proyectos, DICTA
Roberto Arellano Donaire, Gerente del PROMOSTA

Secretario de Agricultura y Ganadería, SAG

Mariano Jiménez Talavera

Director Ejecutivo de La DICTA

Selim Flores

Gerente del PROMOSTA

Roberto Arellano Donaire

Redacción, Correcciones y fotografía

Elena Sierra, Técnico Supervisor, PROMOSTA
Julia Cruz, Técnico Analista de Proyectos, DICTA
Ángel Daniel Casaca, Consultor individual.

NÚMERO DE EJEMPLARES 2,000
(1,000 de frutas y 1,000 de vegetales)

PROYECTO DE MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS DE
TECNOLOGIA AGRICOLA,
PROMOSTA.

GENERALIDADES

La producción de cítricos en Honduras representa una actividad económica muy importante. La ocupación de la tierra en forma permanente genera efectos multiplicadores para la economía del país, así mismo esta actividad genera gran cantidad de mano de obra en las diversas etapas relacionadas con la producción, cosecha, empaque, transporte, industrialización y comercialización. La producción de cítricos significa el *modus vivendi* para unas 2,500 familias. Origina algún valor agregado y representa una significativa captación de divisas.

Las mandarinas son cultivadas por sus frutos de agradable sabor, sin semillas o con semillas y muy fáciles de pelar, lo que hacen que sean muy atractivos para el consumidor.

La producción de mandarinas muestra un ritmo creciente más acusado que el de las naranjas.

Actualmente los cítricos son los frutos de mayor producción en el mundo.

Origen

Los cítricos se originaron hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre.

La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios: conquistas de Alejandro Magno, expansión del Islam, cruzadas, descubrimiento de América, etc.

TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

Familia: Rutaceae

Nombre Científico: *Citrus reticulata*

Son árboles pequeños, hojas unifoliadas, pecíolos con pequeñas alas y articulados con la vaina de la hoja; las flores son de color blanca, simples y ubicadas en las axilas de las hojas, ovario generalmente de 10 a 14 partes; el fruto es un tipo especial de baya (hesperidio), las semillas pueden ser monoembrionicas y poliembrionicas, la raíz pivotante con muchas raíces secundarias.

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Clima

Temperatura: En el cultivo de Mandarina, la temperatura es el factor climático limitante que afecta el período comprendido entre la floración y la cosecha, la calidad del fruto y la adaptación de cada una de las variedades.

Precipitación: Los Cítricos necesitan de unos 1,200 mm. de lluvia por año, sin embargo precipitaciones mayores no son problema siempre que haya un buen drenaje del suelo.

Humedad Relativa: La humedad relativa influye sobre la calidad de la fruta. La mandarina en regiones donde la humedad relativa es alta tiende a tener cáscara delgada y suave, mayor cantidad de jugo y de mejor calidad. La baja humedad favorece una mejor coloración de la fruta. El rango adecuado de humedad relativa puede considerarse entre 60 y 70 %.

Altitud: Las altitudes aptas para el cultivo de Mandarina oscilan entre los 400 a 1,300 m.s.n.m.

Suelos

Los Cítricos se adaptan a una gran diversidad de suelos, la profundidad es muy importante, ya que la parte activa del sistema radicular puede llegar hasta una profundidad de 1.5 m., además el buen drenaje es muy importante para la productividad del cultivo. Prefiere suelos con pH entre 5.5 a 7.0.

VARIEDADES

Principales factores a tener en cuenta para la elección de la variedad:

- **Aspectos comerciales:** comportamiento en el mercado, demanda, precios, período de recolección y comercialización.
- **Climatología de la zona:** posible precocidad, heladas, vientos, etc.

Características de cultivo de las variedades: productividad, entrada en producción, vigor, características del fruto (tamaño, calidad de la corteza, número de gajos, cantidad de zumo, azúcares (gr./litro), acidez (gr./litro), semillas por fruto, color, rusticidad, resistencia a humedades, aguante en el árbol, problemas productivos, aptitud para consumo en fresco, etc.)

- **Influencia del pie sobre la variedad:** especialmente en aquellos aspectos que sean determinantes en la variedad (precocidad) o problemáticas (piel, características organolépticas, etc.)
- **La elección depende en gran medida de la postura o carácter del agricultor:** puede inclinarse hacia variedades especulativas, más arriesgadas y con un comportamiento futuro incierto o hacia variedades más estables y arraigadas.

Descripción de las variedades más importantes:

Mandarina Dancy (*Citrus reticulata*, var. *Dancy*): adaptación desde los 400 a 1,100 m.s.n.m., fruto redondo, color de pulpa anaranjado, sabor dulce, corteza suavemente granulada, poca semilla, y tamaño mediano.

Mandarina Roja (*Citrus reticulata*, var. *Roja*): adaptación desde los 400 a 1,100 m.s.n.m., fruto alargado, color de pulpa anaranjada, sabor dulce, corteza porosa, bastante semilla y tamaño mediano.

Mandarina Reina (*Citrus reticulata* var. *Reina*): adaptación desde los 400 a 1,100 ms.n.m., fruto alargado, color de pulpa anaranjada, sabor dulce, corteza gruesa, bastante semilla, tamaño grande.

Mandarina Clementina (*Citrus reticulata*, var. *Clementina*): adaptación desde los 400 a 1,100 m.s.n.m., fruto globoso, color de pulpa anaranjado, sabor dulce, corteza granulada, poca semilla tamaño de pequeña a mediana.

PROPAGACION

En teoría en los cítricos es posible la propagación sexual mediante semillas que son apomíticas (poliembriónicas) y que vienen saneadas. No obstante la reproducción a través de semillas presenta una serie de inconvenientes: dan plantas que tienen que pasar un período juvenil, que además son bastante más vigorosas y que presentan heterogeneidad. Por tanto, es preferible la propagación asexual y en concreto mediante injerto de escudete a yema, dando prendimientos muy buenos. Si se precisa de reinjertado para cambiar de variedad, se puede hacer el injerto de chapa que también da muy buenos resultados. El estaquillado es posible en algunas variedades de algunas especies, mientras que todas las especies se pueden micropropagar, pero en ambos casos solamente se utilizarán como plantas madre para posteriores injertos.

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Preparación de Suelo

El tamaño del hoyo de siembra dependerá de la textura del suelo; en suelos franco arenosos, las dimensiones podrán ser de 40 x 40 x 40 cm.; en suelos Franco Arcillosos de 60 x 60 x 60 cm., o más.

Patrones

El patrón mas utilizado en las fincas es el Naranja Agrio (mas del 95% en naranja), también es utilizado el Mandarina Cleopatra.

Importancia de los Porta-injertos

El patrón ejerce una influencia vital sobre la producción y el futuro comportamiento de la variedad seleccionada.

Las principales características para seleccionar un patrón son:

Vivero:

- Elevado numero de semillas por fruto
- Crecimiento rápido y vigoroso
- Ojala con pocas espinas
- Fáciles de injertar
- Pocos problemas sanitarios durante su desarrollo

Adaptabilidad:

- Amplia gama de suelos
- Tolerancia de sequía hasta muy húmedo
- Tolerancia a diferentes rangos de temperatura

Adaptabilidad biótica:

- Tolerancia a hongos, bacterias, nematodos, insectos y virus

Efectos sobre la variedad:

- Alto grado de compatibilidad
- Cosecha abundante
- Alta calidad del fruto
- Planta vigorosas y longevas

Ventajas que confiere el uso de patrones:

- Precocidad en la producción.
- Mayor uniformidad de la plantación (muy importante en citricultura moderna).
- Proporciona cierto control sobre la calidad y cantidad de la cosecha para una misma variedad.

- Adaptación a problemas físico-químicos del suelo (salinidad, asfixia radicular, sequía).
- Tolerancia a plagas y enfermedades (tristeza y *Phytophthora spp.*).

Antes de aparecer por primera vez *Phytophthora spp.*, los cítricos se cultivaban sobre su propio pie. Desde el momento de su aparición empezó a utilizarse como pie el naranjo amargo, hasta la aparición de la tristeza. Actualmente se dispone de cientos de patrones que presentan muy buena compatibilidad, aunque en ocasiones el patrón crece más que la variedad, formándose los “miriñaques”. No se dispone de patrones enanizantes (el que menor vigor confiere es *P. trifoliata*), por lo que su obtención es uno de los objetivos de la mejora.

Características de los patrones más utilizados:

Citrango Carrizo y Troyer

El Troyer fue de los primeros patrones tolerantes que se introdujo, a parte de ser tolerante a Tristeza, es vigoroso y productivo. Posteriormente se introdujo el Citrango Carrizo, muy similar al primero pero con algunas ventajas, considerándose más resistente a *Phytophthora spp.*, a la asfixia radicular, a elevados porcentajes de caliza activa en el suelo y a nematodos, siendo las variedades injertadas sobre él más productivas. Como sólo presenta ventajas, el Carrizo ha desplazado casi totalmente al Troyer.

- Tiene buena influencia sobre la variedad injertada,
- Rápida entrada en producción y buena calidad de la fruta,
- Adelantando la maduración con respecto al Naranjo Amargo.
- Tolerantes a *psoriasis*, *xyloporosis*, “Woody Gall”
- Bastante resistentes a *Phytophthora spp.* pero sensible a *Armillaria mellea* y a *Exocortis*. (Este último inconveniente obliga a tomar precauciones para evitar la entrada de la exocortis en las nuevas plantaciones: desinfectar las herramientas de poda y recolección, utilizar material vegetal certificado en caso de reinjertadas, etc.)
- Relativamente tolerantes a la cal activa, hasta un 8-9% el Troyer y un 10-11% el Carrizo. (tierras dedicadas anteriormente a regadío, utilización del riego por goteo, buen contenido en materia orgánica del suelo, utilización de abonos acidificantes, aportaciones periódicas de quelatos de hierro, etc.)
- Sensibles a la salinidad, no debiéndose utilizar cuando la conductividad del extracto de saturación sea superior a los 3.000 micromoles/cm. y la concentración de cloruros se encuentre por encima de los 350 ppm. Si la salinidad es debido fundamentalmente a sulfatos, las conductividades toleradas pueden ser superiores.

Mandarina Cleopatra

Fue el pie tolerante más empleado, actualmente sólo se utiliza en zonas con elevados contenidos de cal o problemas de salinidad. El vigor que induce sobre la variedad es menor que otros pies y aunque da fruta de mucha calidad, el calibre y la piel es más fina, factores a tener muy en cuenta en algunas variedades.

- Tolerante a todas las virosis conocidas.
- Bastante sensible a *Phytophthora spp.* y a la asfixia radicular, se debe evitar plantar en suelos arcillosos o que se encharquen.
- Recomendable plantarlo siempre en alto y evitar que los emisores de riego mojen el tronco.
- Aunque de buenas cualidades, las plantaciones con este patrón muestran un comportamiento irregular e imprevisible.

Naranja trifoliada

- Muy resistente al frío, tristeza, *Phytophthora spp.*,
- Problemas en suelos calizos, pobres o salinos, de mala calidad de fruto y su conducción no es fácil.

Naranjo dulce

- Tolerante a la tristeza
- Extremadamente sensible a *Phytophthora spp.* y no soporta la caliza.

Citrus volkameriana

En los últimos años ha tenido gran expansión debido a su gran vigor, con una rápida y buena productividad. Es muy utilizado en nuevas plantaciones, donde para aprovechar el espacio que queda vacío durante los primeros años, se plantan árboles con este patrón entre los definitivos.

Principales inconvenientes:

- baja calidad de frutos, aunque adelanta la maduración,
- moderada sensibilidad a *Phytophthora spp.* y sensibilidad media a las heladas, menos que el *C. macrophylla*.
- Resistente a la caliza y medianamente a la salinidad.
- Tolerante a la Tristeza, *exocortis* y *psoriasis*, pero es sensible a *xyloporosis* y “Woody Gall”.

Swingle citrumelo CPB 4475

- Muy sensible a la cal activa, provocándole una fuerte clorosis férrica, no debiéndose plantar en tierras con porcentajes de caliza activa superiores al 5%.
- Por lo demás, es un magnífico patrón, con buen vigor y productividad, rápida entrada en producción, excelente calidad de frutos, pero retrasa la maduración.

- Es tolerante a todas las virosis conocidas y resistente a *Phytophthora spp.* y nematodos. Es más tolerante a la salinidad que los Citranges y muy resistente a la asfixia radicular.

Siembra

Se deben sembrar árboles injertados, libres de plagas y enfermedades, con buena unión del patrón y el injerto, de copa vigorosa, formada por 3-4 ramas bien distribuida y una buena formación del sistema radicular.

Distanciamiento de Siembra

Generalmente, en plantaciones de Mandarina se usa distanciamientos de 7x6 m.; sin embargo este distanciamiento puede variar, dependiendo del tipo de suelo, topografía del terreno, riego, clima, criterio del productor.

Sistema de Siembra

Los sistemas de siembra comúnmente empleados son el rectángulo, cuadrado y el de tresbolillo, dependiendo principalmente de las condiciones topográficas del terreno y del manejo que se planifica implementar en cada caso.

Época de Siembra

Si se tiene disponibilidad de riego se puede sembrar en cualquier época del año; caso contrario, la época más adecuada es al inicio de la época lluviosa.

MANEJO DEL CULTIVO

Fertilización

La fertilización debe hacerse con base al resultado de análisis de suelo y de los requerimientos del cultivo. A manera de ejemplo, se presenta una fertilización para el establecimiento del cultivo:

Los Cítricos son muy susceptibles a deficiencias de elementos secundarios y menores, tales como, Azufre, Magnesio, Cobre y Zinc. Lo más común es la deficiencia de Zinc, se recomienda para este caso efectuar aplicaciones foliares de una solución de 5 lb. de Sulfato de Zinc + 1.0 lb. de cal hidratada, la cual debe ser tamizada en una manta y tratar de dejar la solución bien diluida para evitar taponamiento en las boquillas del equipo de aspersión.

Programa de Fertilización de Naranja

Al trasplante	Aplicar 5 a 8 onzas por planta de la fórmula 18-46-0 y/o 12-24-12 al fondo del hoyo
60 días después del trasplante	Aplicar 5 onzas por planta de una fórmula compuesta 15-15-15 y/o 12-24-12 alrededor de la planta enterrada
90 días después de la segunda fertilización	Aplicar 4 onzas por planta de nitrato de amonio y/o Urea al 46% alrededor de la planta a una cuarta de la base del árbol enterrado
Programa de fertilización foliar	Hacer 4 aplicaciones por año de abono foliar, la primera, 60 días después del trasplante y las otras, cada 3 meses. Se debe mantener este programa de fertilización durante los primeros 4 años aplicándolo en mayo o junio, agosto y enero.
Árboles cosecheros de 5 años en adelante	Aplicar una libra de fórmula 18-46-0 y/o 12-24-12 por árbol al inicio de las lluvias y 3 meses después de la primera aplicación aplicar la misma dosis por árbol mas ½ libra de nitrato de amonio y/o Urea.
Árboles de 10 años o mayores	Aplicar 2 lb. de fórmula 18-46-0 y/o 12-24-12 por árbol por aplicación y 1 libra de nitrato de amonio y/o Urea.

Riego

Para que el árbol adquiera un adecuado desarrollo y nivel productivo con el riego por goteo es necesario que posea un mínimo volumen radicular o superficie mojada, que se estima en un 33% del marco de plantación en el caso de cítricos con marcos de plantación muy amplios, como la mitad de la superficie sombreada por el árbol; aunque la dinámica de crecimiento radicular de los cítricos es inferior a la de otros cultivos, resulta frecuente encontrar problemas de adaptación como descensos de la producción, disminución del tamaño de los frutos, amarillamiento del follaje y pérdida de hojas. Para evitar estos problemas hay que incrementar el porcentaje de superficie mojada por los goteros a un 40% de la superficie del marco ocupado por cada árbol, en marcos iguales o inferiores a 5x5.

Una alternativa es el riego por goteo enterrado, cuyos objetivos son optimizar el riego y mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada, dando lugar a una disminución potencial de la contaminación. Con este sistema de riego se produce una reducción de la evapotranspiración del cultivo como consecuencia de la disminución de la pérdida de agua por evaporación y un mayor volumen de suelo mojado.

Control de Malezas

Es una práctica agrícola de mucha importancia después del trasplante y durante el desarrollo del cultivo.

Métodos de control de malezas

Los métodos comunes para el control de malezas son:

- Poda o chapia
- Movimiento de tierra
- Arado o rastra
- Control químico
- Control biológico

Poda o chapia: se justifica donde se desea una cobertura para prevenir la infestación de otras especies o la erosión del suelo. Pero tiene la desventaja de mantener una población de malezas que compiten con el cultivo, son hospederas de plagas y enfermedades.

Movimiento de tierra: es usado en plantaciones jóvenes que resulta una operación fácil donde se eliminan todas las malezas anuales y bianuales y algunas perennes de reproducción por semilla. El número de movimientos de tierra está determinado por la cantidad de malezas emergidas.

Control Químico: es ampliamente usado y aplicado en cítricos. Las consideraciones al aplicar un programa de basan en:

- La información disponible sobre el herbicida, propiedades, desventajas, limitaciones y precauciones
- Selección del herbicida apropiado para un problema particular de malezas
- Selección de la dosis de paliación dentro del nivel de recomendación para las especies y tipo de suelo en particular
- Calibración del equipo para la aplicación de la dosis requerida
- Selección de boquillas y distribución para una cobertura uniforme de la superficie a asperjar
- Selección y aplicación en el tiempo oportuno para obtener un máximo de efectividad en el control

Control Biológico: El cual consiste en el uso de Leguminosas como cobertura, que además mejora la textura del suelo y le incorpora importante cantidad de Nitrógeno. Esta metodología concuerda plenamente con el cuidado del medio ambiente, el cual va a tener gran importancia en el futuro.

Podas

Los tipos de podas más utilizados son los de formación, limpieza, y rejuvenecimiento.

Poda de Formación: Debe realizarse en los primeros años del cultivo y consiste en definir la arquitectura de las ramas principales del árbol, para lograr una buena distribución de sus ramas y follaje.

La poda de formación ha de ser muy suave cuando las plantas son jóvenes, para favorecer así la entrada en producción. Los árboles se forman con 3-4 ramas principales a unos 50-60cm de suelo. La poda de formación es muy controvertida, ya que la cosecha disminuye de forma proporcional a la intensidad de poda debido a que como especie perennifolia acumula las reservas en ramas, brotes y hojas.

Poda de Limpieza: Consiste en efectuar podas periódicas de ramas rotas o dañadas por plagas y enfermedades. Esta práctica evita que se propague o se desarrolle con más facilidad una plaga o enfermedad.

Poda de Rejuvenecimiento: Se debe realizar en árboles envejecidos; la cual consiste en podar severamente el árbol para provocar un crecimiento nuevo y vigoroso; esta poda debe complementarse con fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas.

Técnicas para aumentar el tamaño del fruto

Rayado de ramas: produce un estímulo en el crecimiento del fruto. En algunas variedades se realiza durante la floración o después de la caída de pétalos, para mejorar el cuajado. Esta práctica tiene una influencia positiva sobre el contenido endógeno hormonal, atribuidos a los cambios provocados en el transporte y acumulación de carbohidratos. De este modo se mantiene la tasa de crecimiento de los frutos que, consecuentemente, sufren la abscisión en menor proporción, mejorando así el cuajado y la cosecha final.

Aplicación de auxinas de síntesis: aumenta el tamaño final del fruto con aclareos mínimos o nulos. La época de aplicación, independientemente de las variedades, deben efectuarse después de la caída fisiológica de frutos, para aumentar el tamaño final del fruto; es decir para un diámetro del fruto entre 25 y 30 mm. En cuanto a su aplicación, se evitarán los días ventosos, horas de mayor insolación y temperatura más elevada.

Riego

Los cítricos en general, sufren por deficiencia de humedad en el suelo, especialmente en el período seco del año, lo cual causa ciertos daños como falta de brotación y floración, baja producción y apareamiento de manchas necróticas en las hojas, daños por apareamiento de gomosis y a veces, caída de los frutos. Una plantación con riego, tiene mayores posibilidades de rentabilidad, ya que además de aumentar la producción se rompe la estacionalidad de la cosecha, pudiendo producir varias cosechas en el año, alcanzando mejores precios en el mercado.

Las necesidades hídricas de este cultivo oscilan entre 6,000 y 7,000 m³/ha.

Se recomienda dar riegos diarios en verano, y al menos dos o tres semanales en invierno. Además es necesaria la aplicación de los fertilizantes con el riego en bajas concentraciones, no incrementando de este modo la salinidad del agua del riego.

Riego por goteo: Para que el árbol adquiera un adecuado desarrollo y nivel productivo con el riego por goteo es necesario que posea un mínimo volumen radicular o superficie mojada, que se estima en un 33% del marco de plantación en el caso de cítricos con marcos de plantación muy amplios, como la mitad de la superficie sombreada por el árbol; aunque la dinámica de crecimiento radicular de los cítricos es inferior a la de otros cultivos, resulta frecuente encontrar problemas de adaptación como descensos de la producción, disminución del tamaño de los frutos, amarillamiento del follaje y pérdida de hojas. Para evitar estos problemas hay que incrementar el porcentaje de superficie mojada por los goteros a un 40% de la superficie del marco ocupado por cada árbol, en marcos iguales o inferiores a 5x5 m.

Una alternativa es el riego por goteo enterrado, cuyos objetivos son optimizar el riego y mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada, dando lugar a una disminución potencial de la contaminación. Con este sistema de riego se produce una reducción de la evapotranspiración del cultivo como consecuencia de la disminución de la pérdida de agua por evaporación y un mayor volumen de suelo mojado.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Plagas y su Control

Ácaros (<i>Brevipalpus phoenius</i>) Las ninfas y los adultos chupan la savia.	<ul style="list-style-type: none"> • Riego por aspersión, barreras rompevientos, destruir hospederos, aspersiones de agua y/o aceite. • Productos a base de azufre
Chinche pata de hojas (<i>Leptoglossus</i>) Ninfas y adultos succionan jugos, evitan maduración uniforme y calidad del fruto	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar residuos de cosecha • Usar productos de contacto: Metomil, Clorpirifos, Metamidofos,
Escama roja (<i>Aonidium</i>) Adultos y ninfas se alimentan de jugos de las plantas, manchas amarillas en hojas y frutos y perdida de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Asperjar aceite o agua y tener barreras rompevientos • Usar soluciones de jabón, aplicar aceite agrícola y usar insecticidas sistemáticos:

Oxamil	
Hormiga brava (<i>Solenopsis geminata</i>) Dañan la semilla y se alimentan del exudado de frutos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar nidos de hormigas y buscar fuentes alternas de alimento • Tratar la semilla con insecticidas sistemáticos: Oxamil • Carbofuran
Zompopos (<i>Atta spp.</i>) Cortan las hojas, defolian, reducen la fotosíntesis, afecta la calidad y cantidad de frutos	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de suelo profundo, excavar nidos y aplicar jabón • Controlar hongo con: Benomil, Azufre • Aplicar: Fipronil. Clorpirifos

Enfermedades y su Control

Antracnosis (<i>Glomerella cingulata</i>) Lesiones blancas con bordes castaños, centros cenicientos, puntos negros, las hojas tiernas se marchitan y se caen, en los frutos manchas rojizo pardas a oscuras, se deforman, se pudren y se caen.	<ul style="list-style-type: none"> • Fertilización eficiente y buen drenaje • Aplicar Captan • Productos a base de Cobre.
Fumagina (<i>Capnodium citri B y P</i>) En las hojas costra negra quebradiza de fácil desprendimiento, cubre parcialmente o totalmente las hojas, impide la fotosíntesis, frutos pequeños y deformes.	<ul style="list-style-type: none"> • Buen manejo de insectos plaga (áfidos) • Aplicar Aceite Cytrolina, Caldo borilez
Gomosis (<i>Phytophthora Cifrophthora parasitica</i>) Cortezas fuertes muertas, firmes en raíces, exudado de goma, manchas café y en zona gomosa amarilla, desecamiento, agrietamiento de la corteza y muerte regresiva de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Tratar el suelo, usar patrones resistentes, semilla lavada con agua caliente, evitar contacto del tallo con el agua de riego y no fertilizar mucho con Nitrógeno • Aplicar funguicidas Fosetyl Al.
Mancha grasienta (<i>Mycosphaerella citri</i>) Pequeñas lesiones marrón claro, borde verde amarillo, en el envés secreta sustancias gomosas marrones a negro, en hojas y en frutos puntos rozados y luego	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar funguicidas después de floración a base de Cobre solo o combinado con aceite • Aplicar Benomyl a la planta y el suelo.

lesiones negras.

Roña (*Fawcetti*)

Protuberancias en las hojas, manchas transparentes luego se transforman en protuberancias cónicas, el fruto puede deformarse y caer, lesiones jóvenes con pústulas anaranjadas a marrón claro envejecen y se tornan frías.

- Eliminar partes vegetativas
- Aplicar compuestos
- Cupricos, Captafol, Benomylo, Metil – tiofanato

Tristeza de los Cítricos (*Grupo Closterovirus*)

Producción excesiva de frutos prematuros, necrosis del floema en unión del injerto y el patrón, engrosamiento anormal de la corteza, marchitez del cabo, hojas cloróticas se caen y se forman grietas en los tallos

- Remover árboles infestados y resiembras con combinaciones resistentes patrón – injerto
- Usar insecticidas.

COSECHA

Tiene lugar cuando el color (amarillo, anaranjado y/o rojo) cubre un 75% de la superficie de la fruta, y un cociente de sólidos solubles/acidez igual o mayor a 6.5.

Las Mandarinas deben cosecharse con mucho cuidado para evitar golpes, heridas u otros daños que afecten la calidad y su conservación. Se debe efectuar en ausencia de rocío o niebla. Se recomienda el uso de equipo adecuado para efectuar esta labor tales como: envases empleados en la recolección como cajas de plástico con capacidad para 18-20 Kg., siendo deseable protecciones de goma espuma y volcado cuidadoso, sacos de cosecha preferiblemente de lona con falso fondo, escalera de tijera (doble), tijera de podar. La fruta cosechada no se debe dejar expuesta al sol y debe de colocarse sobre un manto seco para evitar la humedad del suelo.

Para transporte al mercado se recomienda hacer uso de jvas plásticas que proporcionen suficiente aireación a la fruta.

MANEJO POSCOSECHA

Recomendaciones para mantener la calidad poscosecha

Índices de Cosecha

Color (amarillo, anaranjado y/o rojo) cubriendo un 75% de la superficie de la fruta, y un cociente de sólidos solubles/acidez igual o mayor a 6.5.

Índices de Calidad

Intensidad y uniformidad de color; tamaño; forma; firmeza; ausencia de pudriciones; y ausencia de defectos, incluyendo el daño por congelamiento y por frío, daño de insectos y cicatrices. El sabor depende del cociente sólidos solubles/acidez y de la ausencia de sabores desagradables.

Temperatura Óptima

5-8°C (41-46°F) durante 2 a 6 semanas, dependiendo del cultivar, estado de madurez en la cosecha, y del uso de tratamientos para el control de pudriciones.

Humedad Relativa Óptima

90-95%

Efectos del Etileno

Las mandarinas y tangerinas se pueden desverdizar mediante la exposición a 1-10 ppm. de etileno durante 1-3 días a una temperatura de 20 a 25°C (68 a 77°F). Se puede reducir la incidencia de pudriciones removiendo el etileno de los vehículos de transporte e instalaciones de almacenaje.

Efectos de las Atmósferas Controladas (AC)

Una combinación de 5-10% O₂ y 0-5% CO₂ puede retrasar el cambio de color de verde a amarillo, y otros síntomas de senescencia, pero no es muy efectiva para el control de pudriciones. Las mandarinas no toleran estar expuestas a niveles de CO₂ fungistáticos (10-15%). El uso comercial de AC es muy limitado.

Fisiopatías

Daño por Frío: entre los síntomas está el picado y la coloración parda seguidos por una susceptibilidad incrementada a la pudrición. La severidad cuando están expuestas a temperaturas inferiores a 5°C (41°F) por períodos más prolongados.

Oleocellosis: La cosecha y el manejo de frutas cítricas turgentes puede llevar a la ruptura de células del flavedo y a la subsiguiente liberación de aceites esenciales que daña los tejidos adyacentes.

Envejecimiento: Entre los síntomas está el arrugamiento por deshidratación y el daño de la cáscara en la zona que rodea la cicatriz del pedúnculo.

Enfermedades

- Moho verde (*Penicillium digitatum*)
- Moho azul (*Penicillium italicum*)
- Pudrición por Phomopsis (*Phomopsis citri*)
- Pudrición de la cicatriz peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*)
- Pudrición parda (*Phytophthora citrophthora*)
- Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Estrategias de Control:

- Reducir la población de patógenos en el ambiente
- Un control efectivo de enfermedades en precosecha.
- El uso de cloro en el agua de lavado.
- Tratamientos con calor.
- Procedimientos efectivos de limpieza
- Mantener la resistencia de la fruta a la infección
- Minimizar los daños mecánicos.
- El uso de intervalos apropiados de temperaturas y humedad relativa en el manejo de poscosecha.
- El uso de fungicidas de poscosecha y/o de antagonistas biológicos.
- Evitar la exposición al etileno.

COMERCIALIZACIÓN

La clasificación admite cuatro categorías:

- Categoría Extra: sin defectos.
- Categoría I: ligeros defectos de forma, coloración inherente a la formación del fruto o cicatrices de origen mecánico.
- Categoría II: defectos de forma, coloración, corteza rugosa y alteraciones en la epidermis cicatrizadas.
- Categoría III: mayores defectos, ausencia de cáliz, pero con características mínimas típicas de la variedad.

Los frutos exportados exigen tratamiento cuarentenario y normalmente corresponden a las categorías Extra o Primera.

Los calibres recomendados son: 1, 2, 3 (54-78 mm.). Los frutos deben ser firmes para poder soportar el ablandamiento posterior.

El preenfriamiento puede realizarse en cámaras, una vez que el fruto alcance 0-1°C en menos de 48 horas. Este tiempo puede reducirse empleando túneles de aire forzado sin que por ello se produzcan pérdidas de calidad del fruto.

Esquema de manipulación de mandarinas con destino a países que exigen tratamiento de cuarentena por frío



PLAN DE INVERSIÓN

MANDARINA					
Plan de inversion para la siembra de una hectarea de Naranja, Feb/2005 (CIFRAS EN LEMPIRAS)					
Costos año 1 y 2					
Concepto	Años	Unidad	Cant	Lps/Und	Total/Lps
Mano de Obra					
Chapea y Limpia del Terreno	Año 1	d/h	15.0	60.00	900.00
Alineado y Estaquillado	Año 1	d/h	4.0	60.00	240.00
Ahoyado	Año 1	d/h	10.0	60.00	600.00
Aplic. De fertilizante	Año 1	d/h	2.0	60.00	120.00
Siembra	Año 1	d/h	10.0	60.00	600.00
Acarreo de Plantas	Año 1	d/h	2.0	60.00	120.00
Aplic. De Herbicida	Año 1	d/h	4.0	60.00	240.00
Resiembra de 23 Plantas	Año 1	d/h	1.0	60.00	60.00
Aplic. De Fungicida más insectic	Año 1	d/h	8.0	60.00	480.00
Podas	Año 1	d/h	6.0	60.00	360.00
Comaleo	Año 1	d/h	10.0	60.00	600.00
Aplic. De fertilizante	Año 2	d/h	2.0	60.00	120.00
Aplic. De Herbicida	Año 2	d/h	4.0	60.00	240.00
Aplic. De Fungicida más insectic	Año 2	d/h	8.0	60.00	480.00
Podas	Año 2	d/h	6.0	60.00	360.00
Comaleo	Año 2	d/h	10.0	60.00	600.00
Limpias	Año 2	d/h	10.0	60.00	600.00
SUB-TOTAL			112.0		6,720.00
Mecanizacion					
Rastreado	Año 1	Hr/Ha	2.0	350.00	700.00
Arado	Año 1	Hr/Ha	2.0	450.00	900.00
SUB-TOTAL					1,600.00
Insumos					
Plantas	Año 1	Injertos	289.0	25.00	7,225.00
Resiembra	Año 1	Injertos	23.0	25.00	575.00
Formula 12-24-12	Año 1	Quintal	1.0	260.00	260.00
Urea	Año 1	Quintal	1.0	285.00	285.00
Furadan	Año 1	Libra	4.0	35.00	140.00
Benlate	Año 1	Kilo	6.0	600.00	3,600.00
Gramoxone	Año 1	Litro	2.0	100.00	200.00

Formula 12-24-12	Año 2	Quintal	1.0	260.00	260.00
Urea	Año 2	Quintal	1.0	285.00	285.00
Furadan	Año 2	Libra	4.0	35.00	140.00
Benlate	Año 2	Kilo	1.0	600.00	600.00
Gramoxone	Año 2	Litro	2.0	100.00	200.00
SUB-TOTAL					13,770.00
Materiales y equipo					
Sierra de podar	Año 2	Unidad	10	80.00	800.00
SUB-TOTAL					800.00
SUB-TOTAL					22,890.00
Imprevistos		%	1	0.05	1,144.50
Supervision (Capataz)		%	1	0.05	1,144.50
GRAN TOTAL					25,179.00
Datos					
Costos de produccion	25,179.00		Años	Produc	
Fruta vendida	76,296.00		3ro	17,340.00	
			4to	57,800.00	
			5to	57,800.00	
			6to	57,800.00	
				190,740.00	Frutas
INDICADORES DE RENTABILIDAD					L.0.40c/u
Costos de produccion	25,179.00				
Ingreso Bruto	76,296.00				
Ganancia Neta	51,117.00				
Rentabilidad	67.00%				
Inversiones					
Opcion 1					
Bomba de 2 para succionar agua	unidad	1	8,500.00	8,500.00	
Bomba de mochila	unidad	2	950.00	1,900.00	
Bomba de Motor	unidad	1	4,500.00	4,500.00	
TOTAL					14,900.00
Opcion 2					
Sistema de Riego por goteo					
Bomba, tubería, aspersores	Sistema	1	30,000.00	30,000.00	
TOTAL					30,000.00

BIBLIOGRAFIA

FHIA, (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, HN). 1994. Buchner, E; Ramírez, T. Programa de Diversificación. Guía sobre Producción de Cítricos: Importancia de los Portainjertos en Cítricos, p. 125-144, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1994. Guía sobre la Producción de Mango, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1995. Manual de Plátano: Características de la producción de Plátano en el área, Enfermedades principales del plátano, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1995. Siembra y Manejo agronómico del plátano, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1996. Alfonso, JA. El cultivo del chile tabasco para procesamiento, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2000. Picha, DH. Manejo Poscosecha de Mora, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2001. Carvajal, P; Medlicott, A; Guía Sobre producción y Manejo Poscosecha de Arveja China para Exportación, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2002a. Romero, A. Guía sobre el Cultivo del Manzano en Honduras, La Esperanza, Intibuca, Honduras.

_____. 2002b. Romero, A. Guía de Producción de Durazno en Honduras, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2003. Picha, DH. Guía para la producción de mora en Centroamérica, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2003. Toledo, M. Guía para la Producción de Fresa en Honduras, La Esperanza, Intibuca, Honduras.

Fintrac CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios), 2003. Wates, R; Lardizabal, R; Medlicott, A. Producción y Manejo de Papaya Solo, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004a. Lardizabal, R. Manual de Producción de Camote, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004b. Lardizabal, R. Manual de Producción de Chile Jalapeño, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004c. Lardizabal, R. Manual de Producción de Zucchini, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004. Costos de Producción: Chile Tabasco. Boletín de Producción no.35:1-3. La Lima, Cortes, Honduras.

Fintrac CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios), 2004. Costos de Producción: Chile Jalapeño. Boletín de Producción no.36, Cebolla. Boletín de Producción no.37, Camote. Boletín de Producción no.39, Lechuga. Boletín de Producción no.43, Calabacita. Boletín de Producción no.45, Tomate. Boletín de Producción no.46, Yuca Valencia. Boletín de Producción no.47, Papa. Boletín de Producción no.48, Pepino. Boletín de Producción no.54, Berenjena. Boletín de Producción no.56, Brócoli. Boletín de Producción no.57, Zanahoria. Boletín de Producción no.60, Chile Dulce, tipo Morrón y Nathali. Boletín de Producción no.64, La Lima, Cortes, Honduras.

SAG, (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN), ER, (ERAZO CONSULTOR, HN). 2004. Plan de Negocio para Plátano en la Región Oriental (El Paraíso y Francisco Morazán), Tegucigalpa, Honduras.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, HN). 2004. Guerrero, JA; Fajardo, M. Información de Producción sobre Frutas y Vegetales Varios. Tegucigalpa, HN.

_____. 2004. Oliva, D. Proyecto Papa: Producción de Papa en Honduras, Tegucigalpa, HN.

_____. 2004. Misión Técnica de Taiwán, Sabillon, W; Quan, S. Producción de Papaya, Producción de Guayaba Taiwanesa, Producción de Berenjena, Costos de producción de Guayaba. Comayagua, Comayagua, Honduras.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, SV). 2002. Programa de Innovación en frutales: Producción de Guayabas Taiwanesas, Boletín Técnico no.5, Guía Técnica Cultivo del Limón Pérsico, El Cultivo de la Mandarina, Guía Técnica del Cultivo del Mango, Guía Técnica Cultivo del Maracuya amarillo, Cultivo del Melón, Guía Técnica Cultivo de la Mora, Guía Técnica Cultivo de la Sandía, Guía Técnica de Aguacate, La Carambola Dulce, Guía Técnica Cultivo del Maraño, Guía Técnica Cultivo del Papayo, (en línea). Disponibles en <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/frutales.html>

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, SV). 2002. Programa de Innovación en Hortalizas: Guía Técnica Cultivo del Chile Dulce, Guía Técnica Cultivo del Plátano, Guía Técnica Cultivo de Cebolla, Guía Técnica Cultivo del Guisquil, Guía Técnica Cultivo de la Lechuga,

Guía Técnica Cultivo de la Papa, Guía Técnica Cultivo de la Zanahoria, Guía Técnica Cultivo del Chile Dulce, Guía Técnica Cultivo del Pepino, Guía Técnica Cultivo del Tomate, (en línea). Disponible en <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/hortalizas.html>

AGRONEGOCIOS (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno de El Salvador). 2004. Como Producir: Guías Técnicas para la mejor forma de producción de los rubros de su interés: Hortalizas: Tomate, Cebolla, Chile Picante, Chile Verde, Lechuga, Papa, Pepino, Güisquil, Zanahoria, Camote, Frutas: Papaya, Marañón, Limón Pérsico, Plátano, Aguacate, Tamarindo, Maracuyá, Naranja, Mango, Mandarina, Sandía, Melón, Carambola Dulce, Guayaba Taiwanesa, Mora, (en línea). San Salvador, SV. Disponibles en <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/ComoProd.htm>

INFOAGRO (Toda la Agricultura en Internet, ES). 2002. Frutas: El Cultivo de la manzana, Albaricoque, fresa o fresón, melocotón, melón, membrillero, sandía, aguacate, mango, papaya, (en línea). Disponible en <http://www.infoagro.com/frutas/frutas.asp>. Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate, Zanahoria, (en línea). Madrid, ES. Disponible en http://www.infoagro.com/hortalizas/index_hortalizas.asp

MERCANET (Consejo Nacional de Producción, CR). 2004a. Villalobos, H. Calidad Agrícola: Buenas Prácticas para el Manejo de Productos Agrícolas, (en línea). Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/NormasyCertificación/Inocuidad/buenaspracticah.htm>

_____. 2004b. Villalobos, H. Calidad Agrícola: Enfermedades transmitidas en los alimentos, Riesgos químicos, Agua: un riesgo de contaminación microbiológica en frutas y hortalizas, (en línea). Disponibles en <http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/NormasyCertificación/inocuidad/riesgos.htm#Agua:unriesgodecontaminaciónmicrobiológicaenfrutasyhortalizas>

_____. Manejo de Poscosecha: Resúmenes de Investigación varios cultivos, (en línea). Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/Poscosecha/Investigaciones/Investigaciones.htm>

POSTHARVES TECHNOLOGY (Research and Information Center, USA). Indicadores Básicos: Recomendaciones para Mantener la Calidad Poscosecha en Aguacate (Palta), Carambola, Durazno (Melocotón) y Nectarín, Fresa (Fruetilla), Guayaba, Limón, Mandarina/Tangerina, Mango, Manzana 'Fuji', Manzana 'Gala', Manzana 'Golden Delicious', Manzana 'Granny Smith', Manzana 'Red', Maracuyá (Ganada China, Granadilla), Melón Cantaloupe (chino o de Red), Melón Honeydew, Membrillo,

Naranja, Papaya, Pepino Dulce, Plátano, Sandía, Toronja (Pomelo), Apio, Berenjena, Brócoli, Calabacita, Cebolla, Coliflor, Guisante (arveja) de vaina comestible, Lechuga, Papa, Pepino, Pimiento, Tomate (Jitomate), Zanahoria, (en línea). Disponible en <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/Producefacts/Espanol/ProduceFacts-espanol.shtml>

Marco Antonio Vásquez, 2004. Proyecto de Desarrollo de Agroempresas Rurales, Negociación de Productos Agropecuarios con Supermercados, CIAT-DICTA <http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/inicio.htm>.

Ángel A. Castro Moreno, 2004. E.T.A., Buenas prácticas para el manejo de productos agrícolas, Enfermedades Transmitidas por los Alimentos: el caso de frutas y hortalizas, (en línea). Disponible en Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Charla del Ing. Marco Vinicio Sáenz de la Universidad de Costa Rica; realizada en Liberia Guanacaste en el Curso de Calidad e Inocuidad de Frutas y Hortalizas; setiembre de 1999. Riesgos químicos en alimentos: El caso de frutas y vegetales, Recopiló: Ángel A. Castro Moreno, (en línea). Disponible en Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

José Joaquín Rodríguez Rodríguez. Agua: un riesgo de contaminación microbiológica en frutas y hortalizas, (en línea). Disponible en Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr> Plaguicidas en una comunidad agrícola, (en línea). Disponible en <http://www.cescco.gob.hn/informes/Manejo%20de%20plaguicidas%20en%20la%20comunidad%20de%20lepaterique.pdf>

Otras Fuentes disponibles en línea

Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador, <http://www.camagro.com>,

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala, <http://www.maga.gob.gt>

Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala, <http://www.icta.gob.gt>

Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador,

<http://www.mag.go.cr>

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria,

<http://www.coveca.gob.mx>,

<http://www.infojardin.com>

<http://www.oirsa.org/DTSV/Manuales>

<http://www.sakata.com.mx>

<http://www.angelfire.com>

<http://frutas.consumer.es>

<http://www.faxsa.com.mx>

<http://www.redepapa.org>