

E.A.P

0276(38)

0276(38)

ZAMORANO

Escuela Agrícola
Panamericana.

MANEJO DE AGROQUÍMICOS.

Mario Bustamente, MSc.

PLAGAS MÁS IMPORTANTES DEL CULTIVO DE LA
NARANJA

Citrus sinensis

Carlos Fernando López	01156
Alejandra M. Lara	01203
Peter Larrea	01480
Francisco Lino	99105

ZAMORANO, HONDURAS
26 DE MARZO DEL 2001.

ZAMORANO

Escuela Agrícola
Panamericana.



MANEJO DE AGROQUÍMICOS.

Mario Bustamente, MSc.

PLAGAS MÁS IMPORTANTES DEL CULTIVO DE LA NARANJA

Citrus sinensis

Carlos Fernando López	01156
Alejandra M. Lara	01203
Peter Larrea	01480
Francisco Lino	99105

ZAMORANO, HONDURAS
26 DE MARZO DEL 2001.

Cultivo de la naranja

Citrus sinensis

A. ORIGEN DE LOS CÍTRICOS.

Al igual que otras especies vegetales cultivadas, los cítricos pasaron por procesos de domesticación y adaptación dirigidos de forma empírica por el hombre. Las principales especies modernas de cítricos no se encuentran en estado silvestres, pues son el resultado de hibridaciones a través del tiempo.

El origen del género *Citrus* se sitúa en el sureste de Asia y el centro de China. Filipinas y el archipiélago Indomalayo hasta Nueva Guinea. Las primeras variedades e híbridos de cítricos fueron el resultado de un largo proceso de identificación, colecta y reproducción de plantas silvestres.

El desarrollo del mejoramiento genético vegetal generó nuevas variedades e híbridos con tolerancia a condiciones de estrés biótico y abiótico, de alto rendimiento y con las características de calidad requeridas por el mercado. Las primeras selecciones fueron dirigidas a la obtención de plantas con pulpa abundante y azucarada y cáscara más fina y aromática. Estos materiales fueron dispersos por el mundo por emigrantes y viajeros. Entre estas especies se encuentra la naranja *Citrus sinensis* (Castillo, 2001).

A.1. Origen de la naranja:

En el género de citrus, corresponden las plantas frutales tales como el naranjo que también es conocido como naranja, naranja amarilla o naranja dulce *Citrus sinensis* en varias partes del mundo, este género incluye a las mandarinas, pomelos, limoneros entre otros. Se dice que el primer citrus conocido por la civilización europea fue la cidra *Citrus medica* 300 años antes de Cristo y que la naranja *Citrus sinensis*. Se cita hacia el año 1400 de la era de Cristo, pero en los continentes asiáticos este cultivo alcanzó una etapa avanzada en china unos 1178 años antes de Cristo (MARULL, 1953). Según este mismo autor la llegada de este cultivo al continente americano fue recientemente en el año 1518.

A.2 Nombre científico de la naranja: *Citrus sinensis*

B. CLASIFICACION BOTÁNICA

Familia: Rutáceae

Subfamilia: Aurantiodeae

210867

Tribu: Citreae
Subtribu: Citrinae
Nombre común: Naranja, naranja amarilla, naranjo, naranjo de la china, naranja dulce entre otros más.

B.1 Nombre en inglés: Orange

C. BOTÁNICA DE LA NARANJA

Árbol de tamaño mediano, con copa redondeada y ramas regulares, angulosas cuando son jóvenes y generalmente provistas de espinas delgadas, flexibles y algo romas, situadas en las axilas de las hojas. Hojas de tamaño mediano, con ápice puntiagudo y base redondeada; pecíolos con alas estrechas y articulado, tanto en la inserción con el tallo como con el limbo. Flores en racimos pequeños o solitarias en las axilas de las hojas; cáliz con cinco lóbulos, cinco pétalos blancos, 20 a 25 estambres y ovario con 10 a 13 lóculos, con estilo delgado, bien delimitado y que cae muy pronto. Fruto redondeado, achatado, ovalado o piriforme, con corteza regularmente delgada. Semillas ovoides o cuneiformes, con la superficie plana, algo rugosa; generalmente con varios embriones de diversos tamaños.

Es el cítrico más cultivado en el mundo, pudiendo decirse que se le encuentra en todas las regiones aptas para su desarrollo. El principal uso a que se destina es el consumo fresco de sus frutos; el uso creciente que se hace de los zumos de frutas ha hecho que se desarrolle una potente industria de obtención y conservación de jugos de naranja que, al incrementar la demanda de este producto, ha repercutido en el aumento de superficie destinada al cultivo del naranjo. También se obtienen esencias de las flores y corteza de los frutos del naranjo dulce, desde luego menos valiosa que los productos similares producidos por el naranjo agrio.

Son innumerables las variedades de esta especie de cítrico y puede decirse que la lista de las mismas aumenta constantemente por la aparición de nuevas variedades, generalmente procedentes de mutaciones somáticas espontáneas.

Podemos clasificar las variedades de naranjos en cuatro grandes grupos: variedades "Navel" o umbilicadas, cuyos frutos tienen un ombligo característico en la zona de inserción del estilo; variedades sanguinas, caracterizada por el color rojo de los frutos, consecuencia de la presencia en los mismos de un pigmento del tipo antocianos; variedades blancas, en las que incluimos aquellas cuyos frutos no tienen ombligo ni pigmento rojo; de este último grupo separamos, para constituir el cuarto grupo, las variedades de maduración tardía, ya que por múltiples características se diferencian de éstas de las restantes naranjas blancas.

Fruto globoso u oval de 6 – 9 cm de diámetro, con la corteza poco rugosa de color anaranjado o naranja. Pulpa sin vesículas oleosas. Semillas blancas opacas.

D. MÉTODO DE PROPAGACIÓN

Se puede propagar sexualmente por semillas y asexualmente por vía de injertos, acodos e *in vitro*. Hay que tener en cuenta que con los cítricos en teoría si es posible la propagación sexual mediante semillas, ya que estas son apomícticas (poliembriónicas) y que vienen saneadas. No obstante la reproducción a través de semillas presenta una serie de inconvenientes al nivel de plantación, tales como: estas plantas tienen que pasar un período juvenil, que además son mucho más vigorosas y que presentan heterogeneidad. Por tanto, es preferible la propagación asexual y en concreto mediante el injerto. Si se precisa de reinjertado para cambiar de variedad, se puede hacer el injerto de chapa que también da muy buenos resultados. En simples palabras Castillo (2001) dice para fines comerciales los cítricos se reproducen por medio de injerto. Los injertos más usados para reproducir son el de yema en T o el de enchape lateral con púa. El injerto se realiza un arbolito (plantúla) del patrón cuyo diámetro de tallo es de 1 o 2 cm en Centroamérica se utiliza la medida del grosor de un lápiz este tiene que darse, en la parte alta pero madura. Se recomienda elegir la variedad y el patrón que mejor se adapten al tipo de suelo y las condiciones climáticas de la zona, además que posean resistencia o tolerancia a enfermedades fungosas, virales o nemátodos.

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 posteriormente injertarlas (infoagro.com, 2001).

D.1 Semillero

Cuando los semilleros son grandes, deben establecerse en lugares aislados y a una distancia considerable de los huertos cítricos o árboles cítricos viejos, con el propósito de reducir el peligro de infestación con diferentes tipos de pestes y enfermedades.

El semillero debe ser localizado en un lugar fresco, con buen suelo, buen drenaje para reducir el problema de enfermedades. Es conveniente usar tierra nueva, es decir no hacer semilleros repetidamente en el mismo lugar, y adicionarles una pequeña cantidad de fertilizante orgánico, rico en nitrógeno, varias semanas antes de la siembra de la semilla. Las semillas se pueden sembrar sobre eras en líneas a una distancia aproximada de 5 cm y luego se cubren con una capa de 2 a 3 cm de tierra.

El tiempo requerido para la germinación depende de la temperatura del suelo, la humedad y la clase de semilla. Cuando estas condiciones son apropiadas la germinación puede iniciarse a las tres semanas después de la siembra y duran 10 días. La siembra del semillero debe hacerse en una fecha en que no haya excesiva humedad y en que el trasplante coincida con el inicio de las lluvias.

El trasplante de las plántulas, puede hacerse entre las 8 a 12 semanas después de la siembra, dependiendo del desarrollo de las plantas. Sólo se trasplantan aquellas que tienen buen desarrollo eliminándose las débiles.

Como patrones para naranja, los más recomendables son *Citrus taiwanica*, *Citranger troyer* y *Cytranger carrizo*. Para Centroamérica se utiliza bastante el de la mandarina Cleopatra ya que es resistente al virus de la tristeza entre otras enfermedades más.

Para suelos con tolerancia a los encharcamientos se recomienda el uso de patrones como el *P. trifoliata*. Sin embargo, para estos terrenos es conveniente la adición de materia orgánica para mejorar su estructura, así como la instalación de una red de drenajes que elimine los excesos de agua (Castillo, 2001).

D.2 Vivero

Las plantitas del patrón se trasplantan a bolsas de plástico negro de aproximadamente 40 cm de altura y 12 cm de diámetro, con un fuelle de 8 cm, con 3 líneas de perforaciones a los lados y 1 perforación en el fondo, las cuales se llenan con una mezcla de suelo, con algún material que mejore la textura y estructura del mismo, como por ejemplo la granza de arroz. Se recomienda agregarle un fertilizante con alto contenido de fósforo como la fórmula comercial 10-30-10 (Castillo, 2001).

Para reducir los problemas de malezas, plagas y enfermedades es conveniente desinfectar la mezcla del suelo con un producto fumigante del suelo autorizado, con la debida anticipación, antes de realizar el trasplante. El riego al momento del trasplante es sumamente importante aún cuando el suelo esté ligeramente húmedo ya que esto ayudara a la planta a sufrir un menor estrés.

Durante el período que duren los arbolitos en el vivero se deben efectuar deshierbas manuales, el combate de plagas y enfermedades, la aplicación de fertilizantes así como eliminar cualquier brote lateral, cuando está tierno para favorecer el engrosamiento del tallo y evitar daños y deformaciones si se poda el brote ya maduro (Castillo, 2001).

El diámetro apropiado para hacer el injerto debe ser de 1 a 2 cm, lo cual se obtiene entre los 8-12 meses de edad.

El injerto debe hacerse a una altura no menor a los 25 cm, ni mayor a los 40 cm.

Cuando el brote del injerto tiene alrededor de 50 cm de altura, puede ser trasplantado al campo definitivo (Castillo, 2001).

D.3 Preparación del suelo

Según Castillo (2001) cuando el terreno es plano, se procede a marcarlo de acuerdo a la distancia y sistema de siembra escogido. El hoyo que se haga deberá ser de por lo menos 60 cm x 60 cm x 60 cm, esto se hace para que la planta recién sembrada tenga que hacer menor fuerza con las raíces, para crecer y así tenga una mejor fijación al suelo. Al momento de la siembra, en el fondo del hoyo se aplican 250 g de fertilizante de las fórmulas de 10-30-10 o 12-24-12, alguna fuente orgánica como gallinaza (ejemplo 2 kg) y cal (1 o 2 kg) si el pH del suelo es inferior al indicado. En caso de que la topografía no lo permita, se

trazarán curvas de nivel distanciadas una de otra de acuerdo a la distancia de siembra elegida.

D.4 Siembra

Tradicionalmente se empleaban marcos reales de $7 \times 7 = 49$ mts² por planta ó $6 \times 6 = 36$ mts² por planta. Hoy en día el ámbito mundial se aplican los marcos rectangulares de 6×3 en seto, con el inconveniente de la pérdida de superficie y la ventaja de un manejo más sencillo para la poda y recolección mecanizadas. En otros lugares se da una siembra más voluminosa $3 \times 3 = 9$ mts², ya que por ser un cultivo injertado empieza a producir frutos rápidamente, siendo el árbol de tamaño pequeño, lo que permite cosechar más arboles pequeños dentro de la misma área ya que estos no necesitan mayor área y así cosechan casi lo mismo que cosecharían con una plantación ya madura. Lo que se hace posteriormente es ralear y quedan a la distancia de 6×3 en seto o ralear uno si uno no para que el distanciamiento final quede en $6 \times 6 = 36$ mts².*

E. IMPORTANCIA ECONÓMICA

Los principales países productores son: Brasil, U.S.A., China y España. Siendo España el principal exportador, con una producción de 3.000.000 de toneladas y una superficie de 140.000 hectáreas. La zona productiva por excelencia es Valencia, con aproximadamente 2.200.00 toneladas. Zonas productoras de Andalucía son: el valle del Guadalquivir, Palma del Río, el valle del Andarax, etc. Aproximadamente el 94 % de la producción se destina al consumo en fresco (65 % de Navel) (infoagro.com, 2001).

F. IMPORTANCIA SOCIAL

Por ser un cultivo de tanta importancia en el ámbito mundial, tiene un impacto bastante grande en el aspecto social, en los diferentes países que se cultiva. Ya que se utiliza mano de obra para el cuidado de la plantación, el cosechado, el empaclado y también el procesado. Este cultivo, genera una buena cantidad de empleo a nivel mundial.

G. IMPORTANCIA AMBIENTAL

La naranja por tener un area foliar mediana, provee protección al suelo, contra la erosion especialmente en terrenos de laderas, en donde no es recomendable sembrarlas, ademas puede ser utilizado para leña, cumpliendo una funcion energética. Las plantaciones de naranja, puede considerarse como secuestradores de carbono, si son plantaciones grandes.

* Datos obtenidos de la clase de fruticultura, Dr. Duarte, 1999. Zamorano, Honduras.

H. MERCADOS

H.1 PAÍSES QUE SIEMBRAN

Brasil, Estados Unidos, México, Italia, China y España. También hay plantaciones en diferentes países, como Honduras, Costa Rica, Guatemala, Marruecos entre otros más que también producen naranjas. Solamente entre Estados Unidos y Brasil producen el 66% de la producción mundial, la cual equivale a unos 55 millones de toneladas, seguido por México España e Italia.

I. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

I.1 Clima

El clima influye sobre el crecimiento y desarrollo de los árboles frutales, la naranja no es la excepción. Al contrario de los cultivos anuales, que se adaptan hasta cierto punto a la variación de las temperaturas, los árboles frutales son plantas plurianuales y por consiguiente, están sometidos a la influencia de los elementos climatológicos. Las posibilidades de adaptación de un cultivo están limitadas por el grado de influencia que ejercen algunos elementos atmosféricos sobre el.

Tienen gran capacidad de adaptación a climas muy diversos. A pesar de su carácter mesofísico, marcado por sus hojas anchas, ausencia de mecanismos que limiten la transpiración, carencia de protección de la yema mediante escamas, los cítricos pueden ser cultivados con éxito bajo climas muy calurosos y muy secos o en regiones de invierno relativamente frío, siempre y cuando no sean temperaturas de 3 - 5 °C bajo cero, ya que ha esta temperatura la planta muere.

Algunos de los efectos que los factores climáticos tienen, se da en el proceso de maduración de la fruta respecto a la producción de azúcares, disminución de acidez y el desarrollo del color, alcanzan su mayor eficiencia cuando las variaciones de temperatura diurna y nocturna son amplias. Por lo que hace variar la temperatura óptima para obtener los mejores rendimientos de zona a zona. La temperatura también afecta la duración del período comprendido entre la floración y la cosecha de la fruta madura; es más largo en zonas con temperaturas frescas. La naranja no requiere horas-frío para la floración. No presenta reposo invernal, sino una parada del crecimiento por las bajas temperaturas (quiescencia), que provocan la inducción de ramas que florecen en primavera. Necesita temperaturas cálidas durante el verano para la correcta maduración de los frutos. Es una especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación, que tienen lugar preferentemente en la parte exterior de la copa y faldas del árbol. Por tanto, la fructificación se produce en copa hueca, lo cual constituye un inconveniente a la hora de la poda (Castillo, 2001).

L7 Suelos

Los aspectos más importantes del suelo para el cultivo de cítricos son la profundidad efectiva del suelo y la textura. La profundidad efectiva se entiende como la mayor profundidad a que penetran las raíces de los árboles, sin que encuentren obstáculos físicos que impidan su normal crecimiento y desarrollo. Estos obstáculos pueden ser la presencia de rocas o materiales poco meteorizados, que por su dureza impiden físicamente la penetración de la raíz, capas de suelo compactas y una tabla de agua o nivel freático a escasa profundidad. Se recomienda que la profundidad de los suelos dedicados al cultivo de los cítricos no sea inferior a 1 m aunque es conveniente que sea de 1,5 m. En general en cuanto a suelos se prefieren arenosos o franco-arenosos, profundos, frescos y sin caliza (infoagro.com, 2001).

Castillo (2001) dice que la textura ideal de los suelos para el cultivo de los cítricos está comprendida entre liviana y media. Los suelos pesados con lenta infiltración no deben dedicarse a este cultivo ya que generalmente están asociados como pudriciones de las raíces las cuales son causadas por los hongos *Phytophthora parasítica*, *Citrothpora* y *Diplodia*. Lo que causa un crecimiento muy lento, lo cual no es favorable en la plantación.

El pH más conveniente para cítricos está posiblemente entre 6 y 7. No tolera la salinidad, aunque la utilización de patrones aporta una solución a este problema. (infoagro.com, 2001).

J. MANEJO DEL CULTIVO

J.1 Fertilización

Los cítricos se pueden desarrollar bajo una amplia gama de niveles de nutrimentos y es imposible definir un solo programa de fertilización, que pueda ser considerado mejor que otros y para todas las condiciones. Todo programa de fertilización debe reconocer y estimar la existencia de diferencias que incluyen suelos, patrones, variedades, edad de la planta, programas anteriores de fertilización, estado fitosanitario de la planta y muchos otros factores. Si bien es cierto que hay recomendaciones generales, es importante tener presente que las dosis recomendadas deben de constituir tan solo una guía para el productor y no una fórmula rígida o definitiva. Se debe tener presente también que sólo el análisis de suelo, no permite formarse una idea completa sobre la verdadera absorción de nutrimentos para la planta, por lo que se debe acudir al análisis foliar como complemento muy eficiente, sin dejar de lado las extracciones que realiza la producción de frutos (Castillo, 2001).

Según Castillo (2001) antes del establecimiento de una plantación se deberán hacer análisis de suelos para determinar las necesidades de fertilización y aplicación de enmiendas o abonos orgánicos. La fertilización de los cítricos se hace principalmente con abono de fórmula completa como la 18-5-15-6-2, 20-7-12-3-1,2, 15-5-5 y nitrato de amonio. En la siembra, se adiciona media libra de una fórmula fertilizante alta en fósforo, como la 10-30-

10 o 12-24-12, en el fondo del hoyo, y se debe cubrir con una capa de suelo de unos 5 cm de espesor. La fertilización posterior aparece en el Cuadro 1.

CUADRO 1: Sugerencias para fertilizar cítricos, según Castillo (2001).

Edad (años)	Gramos/Arbol/Año		
	I aplicación (mayo) Abono fórmula completa*	II aplicación (julio – agosto) Abono fórmula completa*	III aplicación (final lluviosa) Nitrato de Amonio época de
1	120	120	90
2	240	240	180
3	360	360	270
4	480	480	360
5	600	600	450
6	720	720	540
7	840	840	630
8	960	960	720
9	1080	1080	810
10	1200	1200	900

* 18-5-15-6-2, 20-7-12-3-1,2, 15-15-15.

Durante los dos primeros años, en que lo más importante es darle desarrollo a la planta, el fertilizante nitrogenado se aplicará fraccionado para mejorar la eficacia de su utilización, ya que aplicado de esta forma se mantiene el nivel de nitrógeno disponible para la planta en forma más constante y prolongada y se disminuyen las pérdidas por lavado ocasionada por las lluvias. A partir del tercer año conviene hacer análisis del suelo y foliar para determinar las necesidades reales de fertilización, dado que se puede estar supliendo en exceso algún elemento o dejando de lado otro que esté deficiente, y repetirlos cada dos o tres años. Para árboles en producción se recomienda tomar hojas de 5 a 8 meses de edad para el análisis foliar. Normalmente al interpretar los análisis de suelo, no se considera la acidez originada por el aluminio intercambiable y por el porcentaje de saturación de aluminio, que para el caso de cítricos lo ideal es que oscile entre 20 % y 30 %. Si este valor es mayor de 30% las necesidades de encalado empezarán a ser patentes. A pesar de que, por lo general, todos nuestros suelos requieren ser encalados, éste deberá hacerse con sumo cuidado dado que se pueden alterar las relaciones Ca/K y Ca/Mg de tal manera que se originen problemas secundarios de fertilidad, difíciles de corregir (Castillo, 2001).

Castillo (2001) Por último dice que, como norma general, las plantaciones de cítricos se encuentran establecidas en suelos que en su gran mayoría presentan problemas nutricionales de magnesio, boro, zinc, por lo que se recomiendan las aplicaciones foliares de estos elementos con los debidos cuidados que algunos de ellos requieren, cual es el caso del boro.

J.2 Poda

La poda es la práctica de recortar o eliminar cierta porción de las ramas de un árbol, con el fin de influenciar en su forma, desarrollo y producción. La naranja es una especie que tiene hábito de formación en bola y de producción en la periferia por lo que es recomendable podarlo. Los principales objetivos son: producir árboles vigorosos, bien formados y sanos, obtener una distribución equilibrada de fruta de buena calidad en todo el árbol, facilitar los trabajos en el árbol (atomizaciones de la cosecha) y en el suelo (fertilizaciones, combate de malezas, paso de maquinaria, etc.) y conseguir que la producción sea precoz y uniforme todos los años (Castillo, 2001).

La poda de formación se debe realizar al año de edad del arbolito especialmente al final de la estación seca y antes de que se reinicie el crecimiento, con las primeras lluvias, mediante el despuntamiento de la rama principal. Una vez que emergen los brotes laterales se dejan sólo entre tres a cinco ramas principales bien distribuidas alrededor del tronco y cada cierto trecho a lo largo del tallo principal, para evitar que salgan de un mismo lugar, lo cual favorecería la ruptura de las ramas. Cuando estas ramas tienen entre 30 a 50 cm de largo, se pueden despuntar para favorecer su ramificación, pero lo más recomendable es no hacerla y dejar el árbol a libre crecimiento, ya que la copa natural de los cítricos tiene una forma muy adecuada. La poda de fructificación debe ser muy moderada y consiste en el aclareo y despunte de las ramas, con el fin de mantener los árboles lo más bajos posibles, regular la densidad del follaje para prevenir enfermedades por falta de aireación y aumentar la penetración de la luz al interior del árbol. La poda de saneamiento se debe efectuar periódicamente para eliminar ramas y ramillas enfermas y rota (Castillo, 2001).

En algunos casos, cuando los árboles han envejecido prematuramente por diversas razones es conveniente efectuar una poda de rejuvenecimiento, la cual consiste en podar severamente el árbol dejando el tronco y ramas principales para forzar un crecimiento nuevo y vigoroso; esta poda debe complementarse con aplicaciones de fertilizantes, control de plagas, enfermedades, malezas (Castillo, 2001).

Según Castillo (2001) una práctica que se recomienda hacer después de la poda, con el fin de proteger y acelerar la cicatrización de ramas de más de 2 cm de diámetro es cubrir los cortes con sustancias protectoras. Estas sustancias protegen la herida del sol, lluvia, patógenos y mantiene un ambiente húmedo en torno a la herida, lo que favorece el proceso de cicatrización; para esto se pueden utilizar, alquitrán de madera (previamente se pinta con caldo Bordelés), Basofrix (preparado comercial) o una mezcla de pintura vinílica y fungicida (Orthocide, o un fungicida a base de cobre).

J.3 Riego

En las zonas con un período seco mayor de tres meses al año, como son las nuestras aquí en Centroamérica es necesario la aplicación de riego para lograr altos rendimientos y evitar la muerte de los árboles, especialmente durante los primeros años. La aplicación de riego por gravedad es el método más barato aunque requiere de un mayor volumen de agua.

En los lugares en que el agua es escasa durante la época seca, el riego por goteo es el método ideal, aunque es más caro. La cantidad de agua requerida y el intervalo de aplicación depende de varios factores como: tamaño de la plantación, el clima del lugar y textura del suelo.

J.4 Utilización de reguladores de crecimiento

En el cultivo de la naranja *Citrus sinensis* también se utilizan algunas sustancias químicas para obtener resultados específicos. Los tres más empleados son (en orden de aplicación para obtener mejor rendimiento en el fruto) todo lo siguiente son los resultados esperados en teoría:

- Giberelinas: aplicadas en floración esta aumentan el cuajado lo cual al final nos dará un mejor rendimiento.
- Auxinas de síntesis: para aumentar el tamaño del fruto y su uniformidad.
- 2,4-D: se administra para prevenir la caída de precosecha, que en algunos casos es bastante intensa lo cual al final se demuestra en un mejor rendimiento de fruto.

Otra práctica que se hace es la aplicación de etileno, esto se lleva acabo en atmósferas controladas, es de amplio uso y se realiza para ganar precocidad, pero sólo cambia el color (no las propiedades organolépticas) ya que es un fruto no climatérico*.

Uso de fitoreguladores para retardar la caída natural de lo frutos

VARIEDAD	MOMENTO	PRODUCTO	DOSIS
Naranjas de ombligo	Cambio de color.	2,4 D + AG	16 + 10 ppm
Pomelos	Cambio de color.	2,4 D + AG	16 + 10 ppm
Mandarina Ellendale	Cambio de color.	2,4 D + AG	16 + 10 ppm

J.5 Combate de malezas

El combate de malezas es una práctica de mucha importancia después del trasplante y durante el desarrollo de los arbolitos. Cuando los árboles son grandes se recomienda el uso de herbicidas para destruir la maleza de las rodajas. En las entrecalles se puede realizar la deshierba mecánica o manual pero se debe tener mucho cuidado de no provocar heridas en las raíces y la base del tallo.

Se ha logrado un combate de malezas efectivo mediante el uso de mezclas de herbicidas postemergentes y preemergentes como los indicados en el cuadro 9; también la mezcla de

* Datos obtenidos de la clase de Agroquímicos, Dr. Duarte. 2001. Zamorano, Honduras. Y infoagro.com, 2001.

glisofato y oxifluorfen ha dado un buen combate de malezas en cítricos. En caso de tener problemas específicos de gramíneas se puede usar el fluazifop-butil.

La aplicación de herbicidas con mechas especiales ha resultado muy buena técnica y se puede usar cuando hay problemas de viento y los árboles son muy pequeños.

El uso de coberturas en las entrecalles es una práctica muy recomendable; puede ser pasto natural o una leguminosa como el trébol, pero se debe evitar el kikuyo o pasto estrella y tener cuidado de mantener las rodajas limpias.

J.6 Cosecha

Como cualquier fruta, las naranjas deben cosecharse con sumo cuidado para evitar golpes, heridas y otros daños que afectan la calidad y su conservación. No se debe subir a los árboles, ni coger las frutas con ganchos; para ello hay que disponer de una escalera. Se recomienda cortar la fruta a mano, preferiblemente cuando las frutas están secas del rocío o del agua de lluvia. En las naranjas y grapefruits se corta el pedúnculo con tijeras especiales haciendo una ligera torción, de manera que el cáliz quede adherido (Castillo, 2001).

Según Castillo (2001) es importante conocer el estado óptimo de madurez para realizar la cosecha y se deben contemplar varios aspectos: coloración, tamaño, contenido de juego, de sólidos solubles (Brix), de ácidos y la relación sólidos solubles totales y ácidos totales. Las naranjas, de acuerdo a la variedad, presentan una coloración anaranjada, que las hará más atractivas cuanto más intensa sea. En lo que a contenido de jugo se refiere será mayor cuando el fruto está maduro ya que inmaduro es más difícil su extracción. Cuando se trata de frutos para exportación o industrialización, el punto ideal de cosecha, puede determinarse a través de análisis del jugo, que indicará los sólidos solubles totales y los ácidos totales, si se tiene en consideración que el proceso de maduración también está acompañado paralelamente por una acumulación de sólidos solubles principalmente azúcares y una disminución de la acidez que se debe fundamentalmente al contenido de ácido cítrico.

La relación entre los sólidos solubles totales (grados Brix), específico para cada variedad, con los ácidos totales, constituye la norma de calidad para estas frutas. Al inicio de la madurez los sólidos solubles totales son bajos y la acidez es alta pero a medida que la fruta madura, el contenido de sólidos solubles aumenta por lo que la relación se hace menor (Castillo, 2001).

Normas a tener en cuenta para evitar dañar la fruta

CULTIVAR	PRESIÓN (lb/pulg ²)	PULPASÓLIDOS SOLUBLES	SÓLIDOS SOLUBLES /ACIDEZ	CÍTRICOS % JUGO
----------	------------------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------

K. MANEJO AGRONOMICO POSTCOSECHA DE LA NARANJA.

La naranja es una fruta no climatérica (Una vez cortadas del árbol, la madurez se detiene y el sabor puede ser alterado por las condiciones a las que se expone la fruta y no por causa de su madurez misma) y al momento de cosecha se debe de tomar en cuenta, los siguientes puntos críticos:

- 1.) La fruta debe mostrar una apariencia turgente ("llena"), una coloración que haya cambiado -aunque sea parcialmente- a color amarillo o anaranjado.
- 2.) No se debe recoger frutas encontradas en el suelo o que se hayan golpeado violentamente.

Solamente se debe recolectar las mejores frutas, y luego ser dirigidas a una planta empacadora o bodega de acopio, en donde se le hará el tratamiento específico que requiera según el destino que se quiera de la fruta.

K.1 Frutas para el Mercado

K.1.-Preparación para el Mercado

Las frutas que lleguen a la planta deben de tener una consistencia firme, para que soporten el proceso de empaque. Las plantas empacadoras pueden emplear diferentes materiales para empacar las frutas, como bolsas plásticas, cajas plásticas, mallas de nylon, pero en ningún caso las naranjas deben colocarse sobre el suelo.

En caso de utilizar bolsas plásticas, éstas deberán estar perforadas para que haya buena ventilación. Las cajas plásticas deben utilizarse en vez de las de madera para evitar el daño por heridas y compresiones.

En algunas plantas empacadoras, el proceso de waxing (encerado) es ahora muy utilizado, porque le proporciona a la fruta un mayor brillo y la comercialización de la misma es más fácil. Al encerar una fruta, se forma una barrera para que el agua libre se pierda, por lo tanto se evita pérdida de peso de la fruta y se además se aumenta la vida útil de la naranja por 2 a 3 semanas, aunque esta puede aumentar si se combina esta técnica, con una aplicación de un fungicida, como el carbendazin.



Frutas con un mayor brillo.

Una técnica para aumentar la vida de la naranja en el anaquel es colocarle una cubierta plástica a cada naranja, es un plástico termo sensible y se tiene la principal ventaja que no se necesita refrigeración para conservarla, es técnica podría ser muy utilizada por empacadoras donde la cadena de frío es muy deficiente.

Una técnica muy utilizada es uso de etileno para lograr un cambio en la coloración de la naranja y facilitar la labor de mercadeo. En este caso la fruta es colocada en un cuarto o bodega en donde se someterá aun tratamiento de etileno, en algunos casos este proceso de realiza en condiciones de atmósfera controlada. El uso de la cantidad de etileno a usar va a depender del volumen de naranja, de las instalaciones que se tengan y del equipo de aplicación y es recomendable leer siempre las indicaciones del producto.



**Frutas color verde sin tratamiento de etileno.
Frutas amarilla con tratamiento.**

K.2 Frutas que serán Industrializadas

K.2.1.-calidad

Fruta de mala calidad producirá jugo de mala calidad (de mal color, mal sabor u olor) que no será del agrado de los consumidores.

Como en otros productos, el buen sabor depende de la relación entre los azúcares y los ácidos contenidos en el fruto. Muchos ácidos o pocos azúcares darán como resultado frutos no tan gustosos. Esto es importante especialmente en las industrias que producen jugo.

El manejo de la naranja dentro de una planta hortofrutícola consiste básicamente en una perfecta selección de la naranjas, lavado de las frutas, este puede ser manual o se utilizaría túneles con boquillas para asperjar la fruta y por ultimo se sumerge la fruta por 1 minuto en una solución de cloro a 25 ppm.

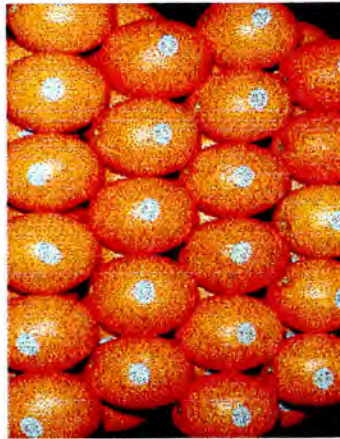
K.3 Transporte y Almacenamiento.

El transporte de la fruta del campo al centro de acopio o planta empacadora se debe hacer en canastas de plásticos o en bolsones de cuero, en algunos zonas como Rabinal Achi en Guatemala, las naranjas se recolectan en sacos y se llevan aun carretón y este las lleva a una bodega, en cambio otros productores utilizan redes para la recolección y el transporte es con camión de carga, sin ningún tratamiento térmico.

Si la naranja se almacena se debe de tomar en cuenta la temperatura de almacenamiento y una correcta selección de la fruta, porque una fruta en estado avanzado de maduración, afectara la de las otras frutas.

Propiamente las naranjas no se exportan, lo que se exporta es el jugo procesado, siendo uno de los mayores exportadores Brasil y México, y el tratamiento que se hace para el jugo es el uso de aditivos como el Benzoato de Sodio y tratamiento térmico que es la refrigeración, ambos para conservar en buen estado el jugo.

La temperatura de almacenamiento para naranja es de 7 a 10 grados centígrados por un tiempo de 2 a 3 semanas, de ahí en adelante el deterioro de la fruta tiene un tasa muy acelerada. Compre sus naranjas antes que otras frutas u hortalizas más suaves y delicadas. No golpee la bolsa pues la naranja es delicada. Si las lleva en bolsas plásticas en la mano, no las exponga al sol y al llegar a su hogar, colóquelas en un sitio fresco. Elimine la bolsa plástica.



Frutas de excelente calidad.

K.4 Post Cosecha

Manejo post cosecha

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Daños mecánicos.	Cosecha.	Manejo cuidadoso de los frutos.
Podredumbres.	Cosecha.	Ídem.
Podredumbre marrón.	Hongo.	Pulverización cúprica.

L. PLAGAS MAS IMPORTANTES DE LA NARANJA

Las plagas mas importantes en la naranja, que describiremos fueron seleccionadas en base a entrevistas con Odilo Duarte y Maria Mercedes Doyle, ambos catedráticos de la EAP Zamorano, Honduras. Las plagas están limitadas solamente para el área de Centroamérica y América del sur. Al establecer el limite fue porque es en estos lugares en donde nos vamos a enfrentar problemas de plagas en cítricos. El hecho de haber delimitado el área, no le quita importancia a otras plagas que son importantes en otros países, pero no se presentan en nuestras condiciones.

M. ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS Y SU COMBATE

La mayor parte de las enfermedades son causadas por hongos que atacan aquellas plantas que se encuentran debilitadas por un mal manejo (programas de fertilización inadecuados o ausencia de ellos, heridas, ausencia de riegos, drenaje deficiente, etc.). Es por esto muy importante tomar las medidas tendientes a mantener la planta en condiciones óptimas de desarrollo.

En este cultivo, los virus pueden ser la causa de la disminución de los rendimientos y el decaimiento de toda la plantación. Los métodos más económicos para disminuir su incidencia están basados en medidas preventivas, es decir usar patrones y variedades resistentes y/o certificadas, esto es, que se tenga una seguridad razonable de que las plantas no están infectadas.

Para la siguiente información se hizo una entrevista al Doctor Duarte y la Doctora Doyle para saber cuales son las enfermedades mas importantes a nivel de Centroamérica y ambos coincidieron en las que se presentan a continuación:

M.1 ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporides*)

M.1.1 SÍNTOMAS Y DAÑOS

Afecta los frutos, las hojas y las ramas jóvenes. En las hojas se presentan lesiones de 4 y 10 mm de tamaño, de color blanco, con el centro de aspecto ceniciento y con los bordes de color castaño. La observación cuidadosa del centro de estas lesiones, se observa una gran cantidad de puntos negros, los cuales corresponden a los acérvulos o estructuras reproductivas del patógeno. Cuando el hongo ataca a las hojas tiernas, estas se marchitan y se mueren; en las ramas afectada pueden aparecer excreciones gomosas y la corteza se agrieta; con frecuencia, la parte leñosa muere. En la punta de estas ramas se desarrolla una necrosis que avanza hasta la base produciendo la muerte descendente. Las hojas enfermas con manchas de color café clara son de textura seca, quebradiza y se caen.



Daño de Antracnosis en las hojas y frutos

Puede infectar las flores, lo cual provocara la caída de los frutos jóvenes. Cuando la infección ocurre mas tarde, se puede observar en los frutos unas manchas picadas de un color inicialmente rojizo o pardo que mas tarde se vuelve oscuro y con la facilidad de que la parte se hunda. Estas manchas empiezan generalmente en el pedúnculo y producen la caída prematura de los frutos aún pequeños y se mantiene adherido al árbol hasta su madurez, donde se deforma y se pudre.



NO ES gomosis

Daño de gomosis en cítricos

M.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PATÓGENO

El hongo produce acérvulos cerosos en forma de disco con un diámetro aproximado de 140 micras y son subepidermales y comúnmente tienen espinas o setas oscuras. Los conidioforos son unicelulares y miden 40-50 micras de longitud y 4-4.5 micras de diámetro (Castaño, Jairo.1994).

M.1.3 EPIMIDIOLOGIA

El inóculo inicial que infecta la floración está asociado a restos de tejido enfermo o a hojas y frutos con infecciones latentes. Ahí se encuentran pequeñas cantidades del inóculo del tipo virulento con otros del tipo no virulento.

En caso en que los árboles sean débiles o tengan lesiones de otro origen, como deficiencias nutricionales, sequías y heladas, afecta las partes débiles y empeora el estado de los árboles a pesar que no es un parásito virulento. Una vez iniciada la enfermedad, tiene un desarrollo rápido, perjudicando la fructificación del árbol. Si los árboles están en buen estado, es difícil que la enfermedad ataque. Las conidias son dispersadas por el viento o agua de lluvia.

Condiciones de humedad relativa con temperaturas alrededor de 25°C y una duración de 10 horas de humedad continua en las hojas favorece la germinación de las conidias del patógeno que se producen abundantemente en los acérvulos que se forman en los pétalos infectados. Las conidias requieren de 12 horas de humedad para infectar frutos y hojas y son diseminadas por la salpicadura de la lluvia.

Lluvia seguida de periodos prolongados de humedad, durante el periodo de floración, favorece las epifitias. La enfermedad es más severa en la zona foliar baja, donde la lluvia dispersa el inóculo de las flores de arriba de la copa.

El tiempo mínimo para la germinación de las esporas y para que ocurra la infección es de 2 a 18 horas, la enfermedad puede desarrollarse rápidamente y los síntomas pueden aparecer en 2 ó 3 días.

Las flores son resistentes antes de abrir sus pétalos y se vuelven susceptibles cuando empiezan a elongarse y abrirse. Una sola lesión en el pétalo es suficiente para inducir la caída del fruto.

M.1.4 CONTROL

- Se recomienda todas las practicas agronómicas de cultivo que fomenten la vitalidad de los árboles como podar las ramas muertas y dar protección a los cortes, evitar los factores que debiliten las plantas como el mal drenaje, el ataque de plagas, nutrición deficiente, etc.
- La aplicación de funguicidas como el mancozeb o productos a base de cobre durante la época de la fluoración ejercen un buen control de la enfermedad. El hongo puede permanecer en frutos momificados, ramas infectadas o en hojas caídas, probablemente en forma de clamidosporas.
- Cuando existan condiciones favorables a la infección, se sugiere proteger el periodo de floración con aspersiones de Benomil, Captafol, Thiabendazol o Clorotalonil. Se reporta que son más efectivos los dos primeros productos utilizándolos solos o en combinación.

- En regiones con ocurrencia alta se pueden realizar hasta 5 aplicaciones con intervalos de 10 días. En regiones donde el periodo de floración se extiende por varios meses puede ser antieconómico.
- El tratamiento con fungicidas se debe hacer cuando se sospeche que los periodos prolongados de humedad coincidirán con la floración.
- Para evitar la inducción de resistencia a Benomil, debe reducirse el número de aplicaciones de este producto.

M.2 GOMOSIS (*Phytophthora citrophthora*)

M.2.1 SÍNTOMAS Y DAÑOS

Según Castaño Jairo, 1994 la gomosis es talvez la enfermedad de origen fungoso mas importante que afecta a los cítricos en Centroamérica. El hongo causante de esta enfermedad puede atacar a las raíces o el cuello del tallo.



Daño por gomosis

Los síntomas son ligeramente diferentes según se trate de plantas jóvenes o árboles adultos. En arboles adultos el ataque se produce bajo la superficie del suelo, se observan áreas de la corteza muertas pero firmes, además se observan manchas irregulares de color marrón oscuro; con el tiempo la corteza se agrieta y exuda goma la cual se disuelve con la humedad del suelo; necrosis se desarrolla entonces hacia arriba y hacia abajo alcanzando la base de las grandes raíces. Si el ataque se lleva a cabo en el tronco de las plantas jóvenes, la corteza permanece firme y hay exudación de goma de color marrón; Esta zona necrótica se extiende y anilla el tallo por lo que las hojas se marchitan y se amarillean y el árbol muere rápidamente. También se observan manchas irregulares de color café sobre la madera y una zona gomosa amarilla en el cambium adyacente al área invadida, acompañada de desecamiento y agrietado longitudinal de la corteza. Cuando se forman cinturones de infección, los árboles presentan clorosis general seguida de la muerte regresiva de la planta la cual puede ser irregular: una parte viva y otra muerta

En el curso del ataque ocurre un amarilleamiento del follaje y la aparición de flores fuera de estación. Cuando la necrosis circunda el tronco, el árbol se seca, las hojas y los frutos caen y el árbol muere totalmente.



Exudados de goma producido por *P. citrophthora*

M.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PATÓGENOS

Las fuentes de inóculo inicial son principalmente las estructuras invernales (Clamidosporas) del suelo o de rastrojos, así como esporangióforos en la materia orgánica en descomposición. Cuando la humedad del suelo es abundante, estas estructuras germinan y producen esporangios; en el interior de éstos se forman zoosporas que son liberadas, nadan y son atraídas en forma quimio-motora hacia los órganos que infectan, en donde se enquistan, germinan y penetran.

La penetración en las raicillas y frutos es directa a través de la zona de máximo crecimiento, aunque también puede penetrar a través de heridas. En los frutos almacenados el micelio pasa de un fruto a otro. Una vez penetrado, el hongo invade el tejido inter e intracelularmente.

P. citrophthora produce esporangióforos simples o ramificados, con un pedicelo más o menos largo que presenta hinchamientos globosos de hasta 7 micras de diámetro. Los esporangios tienen forma de limón, o son ovalados o globosos. Miden 23-75 micras de largo y 18-42 micras de ancho, con un promedio de 43 x 38 micras, son papilados limoniformes y miden 25-85 micras de largo y 17-38 micras de ancho. Al desprenderse pueden o no llevar adherido el pedicelo. *P. parasitica* producen clamidosporas esféricas o globosas, y de paredes gruesas, que pueden ser terminales o intercaladas; miden entre 17-63 micras de

diámetro. P. Parasitica resiste temperaturas de 35°C, las cuales no son toleradas por P. Citrophthora.

M.2.3 EPIDEMIOLOGIA

Phytophthora Spp. Puede sobrevivir como saprofito en el suelo durante largos períodos. Bajo condiciones favorables del medio ambiente, aire fresco y temperaturas frescas del suelo, suficiente humedad en el suelo y un pH de 5-6.8, el hongo invade los árboles susceptibles a través de heridas. La destrucción de la corteza y el tejido leñoso impide la conducción del agua a través de la planta y como consecuencia el árbol muere (Castejano, Jairo 1994)

Temperaturas cálidas (23-30°C) favorecen el desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, el factor más crítico además de la temperatura y de la susceptibilidad del hospedero es la alta humedad del suelo, en especial cuando está en contacto con el cuello de la planta. El agua es el principal agente de diseminación de la enfermedad

M.2.4 CONTROL

Esta enfermedad se combate mediante:

- Suelos contaminados deben desinfectarse en un radio de dos metros de alrededor de donde va a sembrarse una planta, con vapam u otro producto con sus mismas características. Luego de tratar el suelo, espere un mes para iniciar el transplante.
- Use patrones resistentes como naranja trifoliada y Troyer Cintrange, Naranja Trifoliado (*Poncirus trifoliata*), Naranja Agrio (*C. aurantium*), Mandarina Cleopatra (*C. reshni*), Troyer y Carrizo. Tomar en cuenta que la selección de éstos, depende de los factores culturales y su resistencia a algunos virus, como el de la Tristeza de los Cítricos y al nemátodo *Tylenchulus semipenetrans*. La semilla para los patrones puede ser tratada con agua a 52°C durante 10 minutos. Se recomienda regar la cama del semillero con agua que contenga en solución 20ppm de sulfato de cobre. Plante los patrones lo más superficialmente posible, de manera que las primeras raíces laterales principales estén apenas cubiertas por el suelo y pinte lo más pronto posible su base hasta 20-30 cm sobre el nivel del suelo, con una suspensión a base de cobre.
- Evite el contacto del tallo con el agua de riego además de poseer un buen drenaje del suelo y planificar correctamente el riego para evitar posterior anegamiento o exceso de agua alrededor del tronco de la planta.
- No fertilice con cantidades excesivas de nitrógeno y la acumulación de estiércol junto a la base del tronco de la planta. Examine la base de los tallos al menos una vez cada seis meses.
- En árboles afectados, remueva la corteza infectada, mas una tira de 0.6-1.2 cm de corteza sana alrededor de esta. Desinfecte la herida con permanganato de potasio (1g/lt agua) o con formalina al 10%; cuando los bordes cicatricen, cubre la herida con una emulsión de asfalto, pintura blanca, pasta bordalesa o cualquier otro material no tóxico. Luego aplique un fungicida como Foseryl al follaje y metalaxyl o fenaminosulfo aplicados al suelo. La aplicación al follaje se hace si éste

se encuentra aún en condiciones de aprovechar los fungicidas. No deben mezclarse con fertilizantes nitrogenados adherentes, aceites o productos a base de cobre. En árboles con muy poco follaje puede usarse el Ridomil 5 G (30 g/árbol) al inicio de las lluvias y repetir a las doce semanas. El Dexon no se debe aplicar en horas de mucha luz, ya que es muy fotolábil.

- Que el injerto quede a una altura mínima de 30 cms., arriba del suelo y cuidando de no enterrar mucho la planta, dejando las primeras raíces casi encima del nivel del suelo. Se debe de evitar que inundaciones llegue a la unión de patrón-injerto.
- Tener el cuidado de no causar heridas a las plantas cuando se realizan los cuidados culturales. Si sucede esto, tratar las heridas con Pasta Bordelesa, que se prepara con un kilogramo de Sulfato de Cobre pentahidratado y uno o dos kilogramos de Cal, en 10 litros de agua.
- En plantaciones irrigadas por inundación, sembrar sobre el camellón y mantener los surcos de riego lo mas alejado posible. Realizar una buena nivelación del terreno.
- Controlar adecuadamente las malas hierbas, (preferiblemente usando herbicida químico) para evitar la acumulación de humedad junto a la base de las plantas.
- Se pueden prevenir o curar estas enfermedades pintando el tronco y ramas principales con una Pasta Cúprica, por lo menos una vez al año.

M.3 TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS

Patógeno: Virus de la tristeza de los cítricos

Grupo: Closterovirus

M.3.1 SÍNTOMAS Y DAÑOS

El virus de la tristeza de los cítricos provoca la enfermedad viral más importante de este cultivo el cual ha causado grandes pérdidas en especies susceptibles como son las grandes plantaciones injertadas sobre naranja agria; es una enfermedad de fácil dispersión por medio de pulgones y por injerto.

Las perdidas producidas y los síntomas por esta enfermedad varia según la combinación de patrón-injerto que predomina en el área, la raza del virus y la abundancia y eficiencia de transmisión de los insectos vectores

Sin embargo el síntoma mas característico es la producción excesiva de frutos, que maduran prematuramente y se quedan pequeños. Está enfermedad provoca el bloqueo de los haces conductores de savia a nivel de la línea de injerto y los árboles injertados sobre un patrón susceptible decaen al infectarse; los árboles afectados cambian de color verde intenso del follaje por un verde claro y mate, que algunas veces va seguido de un amarillamiento general. De ahí, el nombre de "tristeza", ya que los árboles se marchitan y llegan a morir; este decaimiento puede ser lento (sucediendo a lo largo de meses o pocos años) o repentino (unos días), tipo colapso. Al final, los árboles mueren o quedan improductivos con cosecha inferior a la normal y frutos de menor calibre.

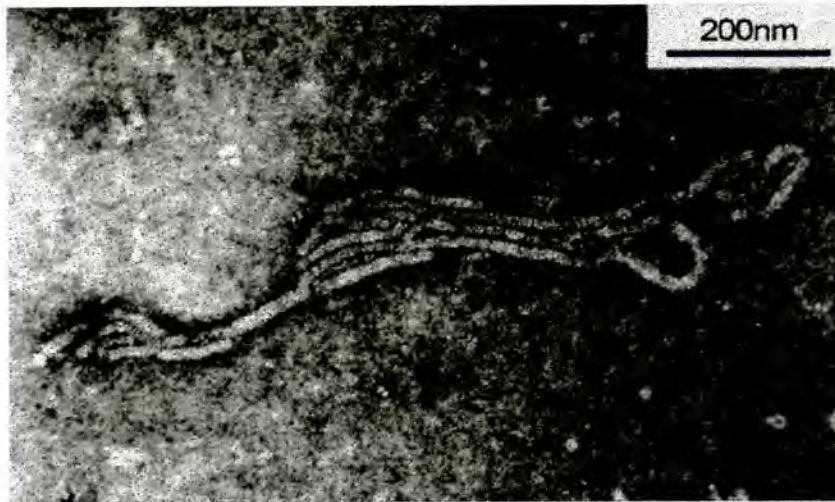
Según castaño jairo1994, en estadios mas avanzados de la enfermedad, las hojas mas viejas comienzan a caerse dejando los brotes completamente defoliados. Los brotes son escasos y se producen principalmente en las ramas gruesas del interior del árbol. Síntomas de deficiencias de varios elementos como magnesio, manganeso, nitrógeno y zinc, también puede ser indicio del ataque de este virus. Algunas veces se presentan grietas en los tallos y clorosis o bronceado del follaje. El daño también se manifiesta en la parte inferior de la planta como decaimiento y muerte de las raicillas, extendiéndose luego alas raíces más importantes.



Daño causado del Virus Tristeza de los Citricos

M.3.2 DESCRIPCIÓN DEL PATÓGENO

El virus e la tristeza de los cítricos es una de las partículas virosas de mayor longitud que se conoce, teniendo la apariencia de un filamento de 2000nm de largo y 12nm de diámetro. Se encuentra presente solo en las células del floema del hospedante. Puede encontrarse muchas razas diferentes de este patógeno y por lo menos tres de ellas inducen los síntomas típicos comúnmente descritos. Un árbol puede estar infectado simultáneamente por una o varias razas(Castaño, Jairo.1994).



Partícula del Virus de la Tristeza de los Cítricos

Se han reportado varias razas de este virus en las diferentes regiones donde se ha detectado esta enfermedad. Las razas varían en la intensidad o virulencia y forma de respuesta del hospedero. El Virus de la Tristeza de los Cítricos, posee uno de los rangos más amplios en cuanto a razas, pero hay cuatro grupos principales:

1. Las razas que causan amarillamiento (Seedling yellow).
2. Las razas que causan hendiduras en la madera de la toronja (Stem pitting).
3. Las razas que causan hendiduras en la madera de la naranja dulce.
4. Las razas que causan la muerte súbita (Die back).

M.3.3 EPIDEMIOLOGIA

El virus de la tristeza de los cítricos está ampliamente distribuido por todo el mundo, ya que su diseminación puede hacerse por medio de material propagativo proveniente de árboles enfermos, por insectos vectores presentes en el área y por fortuna no se disemina por semilla.

Entre los áfidos vectores de la enfermedad se reportan: *Toxoptera citridus*, *Aphis gossypii*, *Aphis citricola* (*A. Spiraccola*), *Toxoptera auranti*, *Myzus persicae*, *Aphis craccivora*, *Vroleucon jaceae*. Unos pocos segundos de alimentación basta para que estos insectos adquieran o transmitan el virus. Los primeros síntomas lo manifiestan entre 7 y 8 meses después de la inoculación, llegando a su expresión más severa entre 1-2 años.

M.3.4 DIAGNOSTICO

Existen varios métodos a través de los cuales puede detectarse la enfermedad en tejido infectado. Dentro de éstos métodos están:

- Uso de plantas indicadoras
- Inmunodifusión con Dodecil Sulfato de Sodio
- Inmunofluorescencia
- Microscopía de luz
- Microscopía electrónica
- El método de ELISA
- Inmunoaderencia a membranas de nitrocelulosa

Cada método presenta ventajas, desventajas y niveles de sensibilidad en la detección, por lo que se les dan diferentes usos y aplicaciones. Sin embargo, el método de ELISA se ha convertido de uso necesario para cualquier análisis de la enfermedad por su versatilidad, alta sensibilidad, relativa facilidad y bajo costo.

M.3.5 CONTROL

El control de esta enfermedad en

- Plantaciones con una combinación de patrón-injerto resistentes a la enfermedad ,
- En la mayoría de los casos, lo mas recomendable y económico es remover los árboles susceptibles después de que estos sean infectados

El combate en las zonas poco afectadas incluye

- La cuarentena,
- La erradicación de plantas afectadas,
- Combate de áfidos, y;
- El establecimiento de nuevas plantaciones sobre patrones tolerantes.

Los patrones más recomendables son: naranja dulce, limón rugoso, , mandarina cleopatra y Citrange Troyer. Para un diagnóstico positivo seguro de la presencia de esta enfermedad en una zona determinada, es recomendable recurrir a pruebas serológicas.(Castaño, Jairo.1994).

Se recomienda evaluar el uso de patrones como los citranges carrizo (*Citrangae carrizo*) y troyer (*Citrangae troyer*) y el pomelo swingle (*Citrumelo swingle*), que son resistentes al VTC; el patrón taiwanica (*Citrus taiwanica*), la naranja trifoliada (*Poncirus trifoliata*), el limón rugoso (*Citrus jambhiri*) y la lima Rangpur (*C. limonia*), que son tolerantes al VTC.

M.3.6 PROTECCION CRUZADA EN CÍTRICOS

Se puede utilizar la Protección cruzada para combatir la Tristeza de los Cítricos, donde la infección de una planta por una raza tenue o no severa de virus, protege contra la infección y daño de otra raza relacionada de mayor severidad.

Se debe de conocer las propiedades biológicas de los aislamientos o razas descritas anteriormente de la enfermedad, ya que se manifiestan en diferentes formas y síntomas para cada hospedante y se ubican en las siguientes categorías:

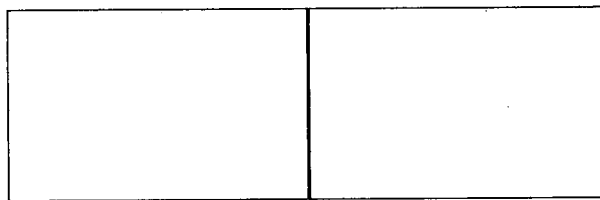
1. Declinamiento de Naranja Dulce, Toronjo y Mandarino injertados en Naranja Agrio.
2. Picado de tallo de Toronjo y/o Naranja injertado sobre cualquier tipo de patrón.
3. Síntomas tenues o no visibles sin efecto notorio en el vigor y rendimiento del árbol y de vástagos sobre Naranja Agrio o patrones tolerantes a CTV.
4. Amarillamiento y reducción de crecimiento de plántulas en Naranja, Toronjo y Limones.

Los riesgos del uso de Protección Cruzada son que rompa o deje de funcionar y que sea introducida o preinoculada una mezcla de raza tenue con una raza severa, o que desarrolle sinergismo con otros virus. Otro tipo de inconvenientes es que razas atenuadas artificialmente pueden revertir a sus propiedades originales. Beneficios que se pueden obtener: se puede continuar produciendo en áreas donde las razas severas han inactivado la industria cítrica. Esto no implica que la producción pudiera alcanzar los niveles que se tenían con anterioridad, ni que la vida útil de los árboles se va perpetuar por periodos que se llegaron a alcanzar hasta antes de la llegada de la enfermedad. La Protección Cruzada es solo una herramienta del manejo de la enfermedad para seguir produciendo y no cura permanente.

M.4 MANCHA SANGRIENTA (*Mycosphaerella citri*)

M.4.1 SÍNTOMAS Y DAÑOS

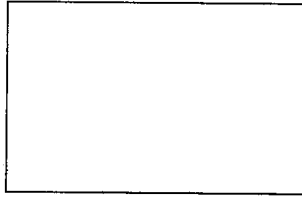
El hongo presenta pequeñas lesiones de color marrón claro, de márgenes indefinidos y bordes verde amarillos. En el envés de las hojas donde se presentan la mayoría de las lesiones, se levantan ligeramente y secretan una sustancia gomosa de color marrón de aspecto grasiento.



Daño por *Mycosphaerella citri*

La formación de estructuras reproductivas se realiza en material en descomposición el cual se va formando a medida que madura la lesión.

En las frutas se observan unos puntos rosados que en algunos de los casos se unen y producen un daño más extenso. A medida que las frutas maduran, adquieren un color negro dando un contraste notable entre el fondo anaranjado de la fruta y las lesiones negras.



Daño por *Mycosphaerella citri* en la fruta

M.4.2 DESCRIPCIÓN DEL PATÓGENO

El hongo se multiplica de peritecios que miden de 58 a 90 micras de diámetro y se producen con frecuencia en las hojas en descomposición. Estos peritecios contienen ascas obclavadas que miden 5.0-5.5 x 25-35 micras y contienen ocho ascosporas oblongas, hialinas y bicelulares, que miden 2.08-2.8 x 6.2-11 micras. El estado asexual produce conidióforos de 2.0-3.5 x 12-40 micras, simples y que poseen de dos a cinco células (Castaño, Jairo, Del Río Mendoza, Luis 1994).

M.4.3 EPIDEMIOLOGÍA

Esta enfermedad es importante en lugares donde existen períodos prolongados de tiempo húmedo y caliente.

La disponibilidad de hojas en descomposición es el principal factor para la disponibilidad del inóculo en el ambiente, además que la humedad relativa alta promueve la producción de ascosporas, las cuales son transportadas por el viento hacia los frutos en desarrollo.

M.4.4 CONTROL

Se recomienda la aspersión de funguicidas a base de cobre ya sea solo o en combinación con aceites, aplicados después de la floración. También se recomienda el uso de Benomyl a concentraciones de 1 libra en 100 galones de agua.

Se recomienda asperjar la planta y alrededor de la planta, debido a que el hongo se reproduce en las hojas en descomposición.

M.5 ROÑA (*Elsinoe fawcetti*)

M.5.1 SÍNTOMAS Y DAÑOS

El daño que causa este patógeno en las hojas es producir pequeños puntos protuberantes de color anaranjado en el daño afectado, produciéndose depresiones en lado opuesto. Al desarrollarse las hojas, el tejido suele deformarse y los puntos forman verrugas prominentes de color amarillo o anaranjado. En los frutos se infectan en la fase temprana de su desarrollo comienza con manchas transparentes difícil de percibir pero que con el tiempo

La germinación de conidias y la infección no requieren de lluvia, ambos procesos son posibles en presencia de agua del rocío o niebla, es decir un ambiente fresco y alta humedad relativa. El rango de temperatura requerido para la germinación de conidia es 13-32°C; pero la infección no tiene lugar debajo de 14°C o arriba de 25°C. El periodo de la incubación es de por lo menos 5 días. La temperatura óptima para desarrollo de la enfermedad es 20 -21° C.

El patógeno puede sobrevivir en las pústulas de la costra, en frutos que permanecen colgados en el árbol y en otros órganos de la planta como hojas o raicillas, manteniendo el inóculo para la próxima estación.

M.5.4 CONTROL

- Se debe eliminar y destruir las partes vegetativas por la enfermedad.
- Hacer aspersiones de compuestos cupricos o combinación de estos con aceites minerales tanto a los semilleros como los huertos definitivos al inicio de los períodos vegetativo y floración.
- Pueden aplicarse fungicidas protectantes (Cobre, Ferbam, Thiram, Difenoconazole y Chlorothalonil) antes de que se presente la infección o durante la época de formación del fruto o bien, fungicidas sistémicos (Benomyl, Carbendazim)

N. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Cada día la agricultura va tomando una mayor importancia a los programas de desarrollo MIP, que la FAO la define como: "sistema de protección contra los enemigos de los cultivos que teniendo en cuenta la dinámica de las poblaciones de las especies consideradas, utiliza todos los medios y técnicas apropiadas, de forma tan compatible como sea posible, con el fin de mantener las poblaciones de las plagas a un nivel suficientemente bajo, para que las pérdidas ocasionadas sean económicamente tolerables".

A continuación se presenta una alternativa de Producción Integrada de Cítricos a través de todo su ciclo de producción, sacada de La producción Integrada de Cítricos de Infoagro.com, 2001:

1. Preparación del terreno para las nuevas plantaciones

- Se debe de eliminar todos los restos de los cultivos anteriores.
- No permitir la desinfección química.
- La profundidad mínima de suelo explorable por las raíces será de 40 cm.
- Aportar estiércol .

2. Plantación

- El material vegetal provendrá de viveros autorizados y certificados.
- No se pueden utilizar patrones sensibles a *Phytophthora*

- Con objeto de que la maquinaria pueda pasar por las filas, se recomiendan grandes marcos de plantación
- El patrón/injerto empleado se ha de escoger por la capacidad de adaptarse al microclima y/o a las posibles carencias de la parcela.

3. Riegos

- Se fijan los volúmenes máximos de agua a utilizar
- Se exige una mínima calidad en el agua de riego

4. Fertilización

- En el suelo al inicio y cada 5 años, y de hojas cada 2 años. Para calcular las dosis se realizarán los análisis correspondientes.
- Se limitan las cantidades máximas, se aconseja el tipo de abonado y la fecha de abonado

5. Fitorreguladores

- Se limitan las sustancias a utilizar y se controlan las condiciones de uso
- Se aconseja realizar el rayado de las ramas para incrementar el cuajado en variedades con problemas de fructificación

6. Poda

- La poda será bianual
- Se prohíbe la quema de rastrojos, y se recomienda la trituración en la parcela y aportarlos al suelo.

7. Manejo del suelo y control de malas hierbas

- Se recomienda utilizar medios mecánicos para eliminar las malas hierbas
- Se prohíbe la utilización de aperos que destruyan la estructura del suelo
- La vegetación espontánea desde mediados de otoño a invierno no se eliminará
- Se recomiendan una serie de materias activas y sus dosis máximas

8. Control de plagas y enfermedades

- Hay listas de materias activas recomendadas
- La maquinaria de aplicación debe ser revisada periódicamente
- Realizar los tratamientos estrictamente necesarios
- Tener presente la fauna auxiliar y utilizar otros medios de lucha como las feromonas

9. Recolección

210867

- No se recogerán los frutos mojados
- Se exige un estado de madurez mínimo para la recolección
- Se eliminarán frutos dañados

10. Postrecolección

- Se evitarán en lo posible
- Hay una lista de materias activas recomendadas y sus dosis.

Se puede utilizar los enemigos naturales que posee cada planta para poder control aquellos que nos afecta a nuestro cultivo. Para esto se puede tener una criaderos de estos animales ya sea que se encuentren en la zona o que sean traídos de otros lados y estableciéndolos para ser liberarlos en el campo para que puedan suprimir en forma similar a los insecticidas.

En el futuro una táctica que tomará importancia es el uso de variedades resistente alas diferente plagas que provocan las enfermedades. Como se demostro anterioemente las buenas prácticas agronómicas se deben de utilizar para reducir las poblaciones, tales como: la preparación de suelo, cultivos intercalados, uso de cultivos trampa, control de épocas de siembra y cosecha son unas de las muchas prácticas culturales eficaces que pueden ser utilizadas en ciertos cultivos. Se deben utilizar los controles mecánicos y físicos para disminuir la incidencia de estas plagas, ya sean estos muy antiguos o los actualmente modernos. Los gobiernos pueden establecer leyes de cuarentena o erradicación para evitar la propagación de plagas que nos afectarán.

Los insecticidas son y continuarán siendo un elementos indispensable en los programas de fitoprotección para el futuro próximo ya que son versátiles, fáciles de usar, eficaces y comercialmente atractivos. Sin embargo, sus serias inconveniencias limitan su utilidad y demandan su manejo cuidadoso y juicioso. Un número de nuevos logros en toxicología, ingeniería agrícola y genética promete el alivio de ciertas limitaciones.

O. Enfermedades fúngicas en la postcosecha de la naranja.

Los cítricos atacados por diversos hongos desde el momento de su recolección hasta su consumo, estos hongos producen una depreciación del producto, que en muchos casos se ha de desechar y no se puede comercializar. Los hongos que producen mayores pérdidas son los hongos que pertenecen al género *Penicillium*. Otros hongos importantes son los de los géneros *Alternaria*, *Botrytis*, *Geotrichum* o *Rhizopus*.

El grado de ataque de estos hongos está influido por una serie de factores: ambientales (humedad relativa, temperatura), tejido vegetal (estado fenológico, presencia de heridas), hongo (cantidad y calidad del inóculo). En todos estos factores interviene el factor humano: momento de la recolección, método de conservación, la presencia de heridas es debido al maltrato del fruto, presencia de inóculo en el almacén de campañas anteriores. Tenemos que intentar mantener en las mejores condiciones la cutícula y la epidermis del fruto, pues son las barreras de penetración por los hongos.

O.1 Clasificación de las enfermedades de post cosecha según el momento de indicación

ENFERMEDAD	PATÓGENO	LUGAR DE INFECCIÓN
1. INFECCIÓN PRECOSECHA Podredumbre de la zona peduncular. Podredumbre negra. Podredumbre morena. Podredumbre por el moho gris. Antracnosis	<i>Phomopsis citri</i> <i>Alternaria citri</i> <i>Phytophthora spp</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Flores y frutos chicos Flores, frutos chicos y ombligo Cáscara de la fruta Flores y frutos chicos Cáscara de la fruta
2. INFECCIÓN POSTCOSECHA Moho verde. Moho azul. Podredumbre agria. Podredumbre por Rhizopus	<i>Penicillium digitatum</i> <i>Penicillium italicum</i> <i>Geotrichum candidum</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	Heridas en la cáscara Heridas en la cáscara Heridas en la cáscara Heridas en la cáscara

0.2 Factores que contribuyen a la infección de los frutos por hongos

Los suelos en los que debido a las malas prácticas culturales, o que por sus condiciones tienen una profundidad de suelo explorable por las raíces muy reducida, en torno a los 40 ó 50 cm de profundidad, los árboles no se desarrollan bien y tienen pocas hojas y poco desarrolladas. En estas condiciones los frutos no se encuentran protegidas por las hojas, aumentando los golpes y las heridas y con ello aumenta el riesgo de infección por hongos.

Algunas variedades, como puede ser Washington Navel, permanecen mucho tiempo en el árbol, sin recolectarse, para intentar alargar la campaña. Algunos frutos pueden llegar a estar dos o tres meses más en el árbol, en esta época los frutos se encuentran sobre maduros y con la corteza dañada por heridas y pequeñas fisuras en la cutícula, que son lugar de penetración por los hongos.

Si en la parcela que no se ha realizado la recolección, caen frutos al suelo estos constituyen una fuente de inóculo del hongo. Estos frutos son invadidos por *Penicillium*, *Botrytis* y *Alternaria*. Si además tras la recolección dejamos unas horas las cajas de cítricos sobre el suelo que contiene conidios de los hongos se puede producir una gran infección de los frutos.

Una vez en el almacén los frutos pueden ser invadidos por algún hongo. En el proceso de desverdización con etileno los frutos cítricos sufren diversos cambios fisiológicos que los hacen más vulnerables a la infección por hongos. Cuanto mayor es la duración del proceso hay mayores posibilidades de infección, y al aumentar la concentración de etileno también se incrementa el riesgo de infección.

Cuando se realiza un tratamiento con algún fungicida, hay que elegir bien el producto a utilizar para evitar una serie de problemas como alteración del equilibrio de los hongos (hay algunos hongos que son beneficiosos) o la aparición de razas resistentes a algunos fungicidas. Los fungicidas con los que trataremos deberán tener un amplio espectro y no los mezclaremos con ceras pues disminuyen su efectividad.

O.3 Control de las enfermedades fúngicas

Para controlar totalmente la infección por hongos en la postrecolección de la naranja hay que disminuir o eliminar totalmente el nivel de inóculo, evitar que los hongos produzcan esporas, y en último caso detener las infecciones.

O.3.1 Control térmico

Los tratamientos térmicos estimulan los mecanismos de defensa natural del propio fruto. El calor es capaz de activar la síntesis de lignina y otras sustancias como fitoalexinas que inhiben el desarrollo de los hongos.

El curado es un tratamiento por el que sometemos a la fruta a una temperatura de 35° y con una humedad relativa del 95 al 100%, es efectiva en las infecciones naturales y consigue reducir el porcentaje de podrido en hongos como en *B.cinerea* y *C. gloeosporioides*.

Con un tratamiento con agua caliente a 53° conseguimos frenar la infección por *C. gloeosporioides* y *P. Citrophthora*. Estos tratamientos son más efectivos si adicionamos un fungicida.

O.3.2 Control químico

A continuación se expone una relación de los fungicidas más utilizados para combatir cada una de las enfermedades fúngicas.

Enfermedad	Fungicida	Dosis (para suspensión en agua)
<i>Penicillium digitatum</i> (Podredumbre verde)	TBZ 45% SOPP 70%	0.2% 2.5%
<i>Penicillium italicum</i> (Podredumbre azul)	Plocoraz 40% Benomilo 50%	0.11% 0.4%
<i>Cladosporium herbarum</i> (Podredumbre verde-gris)	Plocoraz 40%	0.2%
<i>Alternaria citri</i> (Podredumbre negra)	Plocoraz 40%	0.2%
<i>Phytophthora citrophthora</i> (Aguado)	Fosetil Al 80%	0.3%
<i>Geotrichum candidum</i> (Podredumbre amarga)	Guazatina 30%	0.4%
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Antracnosis)	Carbendazim 50% Benomilo 50%	0.2% 0.2%

Para la aplicación de los fungicidas la mejor técnica es el baño-ducha. Con este método la penetración a través de la corteza es mejor. Para incrementar la efectividad del tratamiento fungicida en baño-ducha es aconsejable realizar un prelavado de los frutos

Fungicidas en los tratamientos de post cosecha de fruta cítrica

PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	CLASIFICACIÓN	CONC. (p.a.)
Orto fenil fenato de sodio Benomil Carbendazim - B Tiabendazol - B Imazalil Guazatine Prochloraz	Detercide	Fungicida orgánico	12
	Deccosol 12	Fungicida orgánico	12
	Deccosol 20	Fungicida orgánico	20
	Benlate	Benzimidazol	50
	Bavistin DF	Benzimidazol	75
	Bavistin FL	Benzimidazol	50
	Tecto	Benzimidazol	41.8
	Tecto 60	Benzimidazol	60
	Iqazalil	Imidazol	50
	Iqazalil 80	Imidazol	80
	Kenopel	Guanidina	40
Sportak	Imidazol	45	

En esta tabla no se encuentran hongos del género *Rhizopus*, *Botrytis* porque no hay tratamiento efectivo contra ellos, y hay que tener cuidado y llevar a cabo un buen manejo de los cítricos tras la recolección.

A continuación se muestra en una tabla los límites máximos de residuos de fungicidas postcosecha en algunos países en p.p.m. (mg/kg)

País	Imalazil	Tiabendazol	SOPP	Plocoraz
España	5	6	12	5
E.E.U.U	10	10	10	-
Alemania	5	6	12	5
Bélgica	5	6	-	8
R.Unido	5	10	-	-
Suiza	5	10	10	-

O.3.3 Control biológico

En este tipo de control se utilizan bacterias y hongos que son enemigos naturales de los hongos que atacan a los cítricos. Los microorganismos a utilizar han de cumplir una serie

de requisitos: no ser perjudicial para los frutos, ni el microorganismo ni sus metabolitos serán perjudiciales para el hombre, y ha de ser efectivo a bajas concentraciones y controlar un amplio espectro de patógenos.

En el control de *Penicillium spp.* se han utilizado bacterias de los géneros *Bacillus*, *Pseudomonas*. También se han utilizado levaduras como *Candida oleophila* en almacenes con unos resultados muy buenos.

O.3.4 Producción Integrada

Se evitarán en lo posible los tratamientos postrecolección, si éstos se hacen serán con los productos recomendados en las diferentes normativas.

Se aconseja el uso de ceras naturales.

El procesamiento en el almacén de partidas de frutas obtenidas por P.I. deberá efectuarse de manera independiente de otras partidas.

La desinfección de las instalaciones se realizará cada 15 días. Se realizará también la desinfección de cajones y de la central hortofrutícola una vez al año.

P. RESUMEN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN POSTCOSECHA DE LA NARANJA

Estrategias de control de las enfermedades de post cosecha

P.1 PRÁCTICAS DE CONTROL DURANTE LA PRECOSECHA

Eliminación de ramas secas para disminuir inóculo de *Altemaria*.

Eliminar la fruta caída al suelo.

No dejar la fruta en los cajones cosecheros debajo de los árboles, Especialmente en épocas lluviosas.

Durante la cosecha evitar herir los frutos con las uñas o instrumentos de cosecha.

No golpear la fruta al colocarlas en los cajones cosecheros o contenedores.

Evitar colocar junto con la fruta restos de hojas, tierra, etc.

No usar cajones sucios.

No dejar pedúnculos largos que lastimen la fruta.

Cosechar preferentemente cuando el tiempo está seco.

P.2 SANEAMIENTO

Desinfección de la fruta con una solución de cloro activo (100 y 200 ppm).

Desinfección del interior de los recipientes de recolección (amonio cuaternario, 800 mg de ingrediente activo por litro).

Limpieza de las cintas transportadoras con amonio cuaternario, hipoclorito de sodio, etc.

Lavado diario del piso del galpón de empaque.
Rápida eliminación de los desechos de selección.
No utilizar el galpón de empaque para almacenar la fruta.
Evitar el ingreso de tierra a la planta de empaque.
Tratar con cuidado la fruta desde el momento en que se la recibe hasta que se la despacha para evitar la producción de heridas.

P.3 CONTROL QUÍMICO

Para el control de *Penicillium* se utilizan productos selectivos derivados del bencimidazol (ej. benomil) e imidazol (ej. imazalil).

Geotrichum se controla con derivados de la guanidina (ej. guazatine).

Para el control de Phomopsis son efectivos los derivados del bencimidazol (ej. benomil, tiabendazol) y el 2,4-D (retrasa la senescencia de la zona peduncular del fruto).

La podredumbre producida de Phytophthora puede ser controlada pulverizando la parte inferior del árbol y el piso con un fungicida a base de cobre antes de las lluvias.

Q. INSECTOS EN LA NARANJA Y SU COMBATE

Q.1 Ácaros

Estos arácnidos por sus especiales y rápidos medios de multiplicación, pueden llegar a los cítricos daños de bastante consideración. Dentro de éste grupo sobresalen estas especies importantes.

Q.1.1 Arañuela roja

Este ácaro, el *Brevipalpus phoenicis* Geigeskes, tiene el cuerpo alargado, redondeado y algo apuntado en lo posterior; con un tamaño medio de 0.24 mm. de longitud por 0.14 mm. en la parte más ancha. Ocho patas robustas de cuatro artejos. Aparato bucal terminado en estilete de 30 micras de longitud.

Huevo alargado, de color rojo intenso, con ambos extremos redondeados, y que mide 0.1mm. de largo por 0.07mm. de ancho.

La hembra realiza la puesta en grupos aislados y poco numerosos, sobre la epidermis de los frutos, preferentemente en las lesiones de fumigación, ataque de trips o pegado a los caparzones de las serpetas, y a veces en las concavidades de algunas ramillas.

Cada hembra pone de 6 a 10 huevos. Después de avivar realiza el ácaro dos mudas y al cabo de unos 25 días de la avivación comienza a poner huevos. El ciclo completo de desarrollo dura de treinta a cincuenta días. La generación de mayor riesgo varía según la zona en que se encuentre el cultivo puesto que es la de mayor población y ataca a la epidermis del fruto, los cuales se hacen patentes al cambiar el color del fruto. En invierno se refugian en los pedúnculos y cavidades de las ramillas.

Es especie polífaga y de distribución cosmopolita. En naranjos se le ha encontrado en invasiones intensas no sólo en los frutos, también en las hojas, originando una defoliación más o menos intensa por ataques al peciolo. El daño principal lo causan en los frutos en los que producen unas pequeñas manchas o puntitos de color pardo que en algunos casos se unen formando manchas de mayor tamaño; se hacen claramente visibles estas lesiones al cambiar el fruto de color, no afectando el interior del fruto, pero lo deprecian por su aspecto externo. A veces, y como consecuencias de la picadura, se produce una paralización de su desarrollo de los tejidos corticales, por cuya causa se suelen hendir los frutos.

Por su menor capacidad reproductora (menor número de huevos y menos rapidez de desarrollo) este ácaro produce daños inferiores a la mayoría de las plantaciones.

Q.1.2 Ácaro productor de defoliaciones

Plaga cosmopolita que ataca a más de un centenar de especies de plantas en los trópicos y regiones templadas, tanto cultivadas como silvestres, entre ellas los cítricos. El ácaro es *Tetranychus telarus* L.



Tetranychus telarus L.

El adulto tiene el cuerpo casi transparente, de color rojizo con manchas grisáceas, la cabeza y el tórax unidos por un cefalotórax soldado al abdomen sin una línea de separación aparente, siendo su tamaño algo menor de medio milímetro en los machos y ligeramente mayor en las hembras.

Los huevecillos son esféricos, con aspecto vítreo e incoloros al principio, tomando más tarde una coloración opalina rosada. Las larvas recién nacidas son hexápodas, pero tanto las formas ninfales como las adultas son octápodas.

Tanto la humedad como la temperatura son factores que ejercen gran influencia en la duración del ciclo de estos ácaros; las humedades altas aumentan la duración y producen bajas más o menos importantes. Las generaciones son numerosas, siendo el ácaro más o menos activo durante gran parte del año.

Viven sobre las hojas de los cítricos, en las que las hembras hilan su telaraña para proteger sus huevos. Causan daños en forma de pequeñas manchas de color amarillento y forma redondeada, fácilmente visibles y que determinan una defoliación más o menos intensa según sea la cuantía de la población de ácaros.

Q.1.3 Ácaro de la yemas de los agrios

Este ácaro microscópico, el *Aceria sheldoni* Ewing, ha sido objeto de estudio.

El adulto es vermiforme, de color amarillo o sonrosado, tiene entre una y dos décimas de milímetro de longitud, está provisto de dos pares de patas, variando su ciclo biológico entre diez días en verano y treinta en invierno, teniendo una actividad más o menos intensa durante todo el año.

Este ácaro habita en las yemas, en el interior de las flores y entre el cáliz y el fruto. Por su forma de alimentarse origina deformaciones en los frutos, ramas y hojas. Al naranjo en sí los ataques de este ácaro no son frecuentes ni muy fuertes.



Deformaciones de las hojas por ataque del acaro de las yemas

Q.1.4 Ácaro amarillo

El ácaro ha sido identificado como el *Lorrya formosa* Cooreman, frecuente en el norte de África y al la que Smirnof describe de la siguiente forma: es de color amarillo pálido, con un sombreado apenas perceptible en la parte dorsal. Los huevos son ovales, blancos y débilmente translúcidos, amarillando muy ligeramente cuando están a punto de avivar. La hembra deposita los huevos verticalmente y bastante juntos, quedando la extremidad más

estrecha dirigida hacia abajo. A menudo depositan en dos o tres capas. El periodo de incubación dura de tres a cuatro días. Las larvas y ninfas son de color blanco, que mas tarde se vuelven amarillas. Una generación dura de doce a catorce días.

El ácaro suele asociarse a la cochinilla tizne y se sitúa, además, de preferencia en el pecíolo y nervaduras principales de las hojas, pedúnculos de las frutas y a lo largo de ramas jóvenes.

A menudo no causa daños pero a veces produce el endurecimiento prematuro de las ramas jóvenes verdes y agrietamiento de la corteza, así como origina en los frutos, alrededor del pedúnculo, unas zonas de color oscuro similares en su aspecto a los daños causados por algunos trips.

Q.1.5 Manejo orgánico *Control biológico*

Ácaricidas disponibles para el control mediante selectividad incluyen lo que es el dicofol (Kelthane), propargite (Omite), fenbutatin oride (Vendes), y aceites.

Ácaros depredadores , insectos depredadores y virus son muy usados en el control orgánico de ellos. Los principales son *Euseius tularensis & stipulatus*. Estos insectos benéficos desarrollan poblaciones más rápido que los ácaros dañinos por las alternativas de alimentos que tienen (Polen, larvas de trips, néctar y mielecillas). Atacan a los ácaros dañinos en etapas inmaduras eliminando su llegada a estado adulto.

Otros depredadores son *Stethorus picipes*, *Conwentzia barretti* y *Scolothrips sermaculatus*. También podemos hablar de la enfermedad causada por virus , que llega a ser epidémico bajo calor condiciones de sequedad moderadas cuando las poblaciones de ácaros son altas , de esa forma se reducen drásticamente. Síntomas de la infección por el virus son movimientos rígidos, patas dobladas bajo el cuerpo y luego una destrucción de el cuerpo del insecto.

Q.1.6 Manejo Tradicional

Los métodos de control de ácaros más comunes para combatir ácaros son : aplicaciones de azufre en polvo, azufre mojable, caldo sulfocálcico) .

Ahora tenemos acáricidas de mayor especificidad:

Kelthane: su principio activo es el diclorofenilniltricloroetanol; buena acción de choque y residual; no tiene acción en profundidad, hay que mojar la planta perfectamente; mata adultos y larvas.

Fenkaptón: A base de dietil-S- diclorofenil-mercapto-metil-ditiofosfato. Ejerce acción en profundidad; aunque no es sistémico, mata adultos, larvas y huevos.

Clorobencilato: a base de 4-4 diclorobencilato; no ejerce acción en profundidad; mata adultos y larvas. Como ovicida es poco eficaz no actuando contra los huevos en invierno por la temperatura y humedad.

Tedión: El principio activo es el clorofenil 2,4,5,-tricloro-fenil-sulfona. Actúa en profundidad; buena acción residual. Es ovicida y sobre todo larvicida.

Aramite: Producto peligroso, cancerígeno, al que los ácaros tardan mucho en generar resistencia; se emplea asociado a un ovicida, siendo en estas condiciones su acción muy completa y larga.

Insecticidas fosforados con acción acaricida: entre estos se cuentan los no sistémicos (diazinón, paratión y malatión) , que no actúan más que sobre las formas móviles no siendo por tanto ovicidas. A veces el empleo de estos insecticidas fomenta a la larga la multiplicación de ácaros por destrucción de enemigos naturales, al par que aquellos desarrollan resistencia al plaguicida.

En este grupo también se encuentran una serie de sistémicos (demetón, metildemetól, tiometón), muy activos contra las formas móviles y que destruyen también las futuras larvas a causa de su acción residual; pudiendo desarrollar los ácaros resistencia a estos productos. El dimetoato y el dimecrón son de menor especificidad acaricida.

También hay algunos insecticidas con efectos en ácaros: dibrom , delnav, gusatión, etián, tritión.

Q.1.7 Manejo integrado de plagas

Comenzamos con lo que se refiere al control cultural que toma importancia en lo que representa un buen sistema de riegos y drenajes que reduce las poblaciones de ácaros en la plantación.

El uso del control biológico mediante enemigos naturales dispersos en el cultivo también en lo que se refiere a esto es ponderante mencionar el uso de virus para el control de la plaga, para encontrar los nombres científicos de los enemigos naturales revisar el manejo orgánico del cultivo.

Parte principal del control de ácaros son los químicos actualmente aprobados por la EPA que deben manejarse con una rotación adecuada para evitar el desarrollo de resistencia a ellos. (khetane, sistex, fenkápton, clorobencilato, tedián, aramite y algunos fosforados.

Buena fertilización hace la planta resistente a los ataques de ácaros.

Uso de variedades resistentes o patrones de injerto que sean resistentes.

Es bueno realizar fumigaciones periódicas para asegurar calidad del fruto en producción , muestreos seguidos, control de malezas que pueden ser hospederos de plagas y limpieza de maquinaria y herramientas antes de meterlas a trabajar en el cultivo.

Poda Sanitaria que es la eliminación de todos los chupones, ramas quebradas, ramas podridas, o cualquier otro follaje que se encuentre en mal estado.

Q.2 Áfidos

Generalmente no son un problema para las plantaciones excepto para árboles jóvenes que son un poco más susceptibles al ataque de estos insectos. Los más comunes son spirea y el áfido de los melones, no descartamos el *Toxoptera auranti* .



Adulto aptero (izquierda) y alado (derecha) de *Toxoptera citricidus*



Colonias de *Toxoptera citricidus*

Ocasionalmente pueden llegar a transmitir la tristeza de los cítricos porque al succionar savia estos introducen el virus por lo que se dicen ser vectores de la enfermedad.

Presentan coloraciones que llegan desde verdes hasta negras, en Honduras específicamente el color de el áfido más conocido es café negrusco. Tiene un tamaño de 1/8 a 1/6 de pulgada. Atacan los crecimientos nuevos y jóvenes del árbol y causa el deformamiento de las nuevas hojas. La hoja nueva es atacada durante su formación y por lo tanto es desfigurada; la hoja atacada quedará encogida y arrugada y es fácil detectarla.

Los áfidos segregan una sustancia azucarada que promueve el crecimiento de la fumangina y el de las hormigas.

Q.2.1 Manejo orgánico *Control biológico*

Dentro de lo que es el manejo orgánico se encuentran los enemigos naturales que son: *Coleomegilla maculata*, *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hyperaspis* spp., (Coleóptera: coccinellidae), *Chrysopa* spp., y *Hemerobius* spp., (Neuróptera: Chrysopidae), las moscas *Syrphus* spp. Y *Beca* sp., (Díptera: Syphidae) y la avispa *Aphidius* spp., (Hymenóptera: braconidae).

También se habla de aplicaciones de piretrinas y rotenonas, o de piretrinas , rotenonas y aceites.

Q.2.2 Manejo tradicional

Comúnmente se permite una población hasta de 10% de árboles infectados luego se realiza el control químico con los siguientes plaguicidas:

Malathion 57%CE, 150ml/100lts.) o diazinon (Diazinon 60 E, 160ml/100lts.).

Dimethoato 4E (1qt/acre) de persistencia larga en el producto.

Parathión WP 1-15 lbs/100galones de agua.

Sistox líquido 2.5Lts/500galones de agua.

Q.2.3 Manejo integrado de plagas

El control de áfidos como se mencionó antes debe ser realizado directamente cuando el muestreo de datos altos de poblaciones de esta plaga. Si no fuera así resulta antieconómico el control.

Piretrinas y Rotenonas (Pyrellin E.C.), que requiere que se haya aplicado por lo menos doce horas antes de la cosecha y en cantidades que la etiqueta ordena.

También piretrinas y rotenonas (Pyrellin E.C.) más aceite agrícola con doce horas antes de cosecha su residualidad y con cantidades del producto según etiqueta.

Se puede rotar insecticidas mencionados en el control tradicional.

Y el control biológico con el uso de los enemigos naturales mencionados en el manejo orgánico del cultivo.

Barreras vivas también pueden usarse pero con un control químico para evitar que la plaga entre al cultivo.

Podas de sanidad para separar posibles habitats para estos insectos.

Control de crecimiento de malezas constante para evitar que tengan los áfidos lugares de refugio a las aplicaciones.

Eliminar frutos que se hayan caído del árbol.

Q.3 Escamas

Este grupo de insectos constituye un grupo importante de insectos en la industria citrícola. Aunque existen varios géneros y especies de estos, se consideran como un grupo que cuenta con variados métodos de control.

- a) Escama morada: (*Lepidosaphes* sp.) es una escama morada café de forma alargada en forma de gota y ataca a las hojas, frutas y madera de los cítricos. Esta escama forma colonias debajo de las hojas (justo a la vena central) y a lo largo del margen de ésta. Los insectos son llamados escamas ya que están cubiertos por una escama protectora y se alimentan de la savia del árbol. Si las concentraciones de insectos son suficientes grandes, formarán clorosis en las hojas y la caída de éstas. La defoliación del árbol causan muerte a éste.
- b) Escama café (*Coccus* sp.) es una escama ovalada, y plana de color café claro. Atacan a la vena principal de las hojas y los tallos tiernos del árbol. Igual que la escama morada, se alimenta de la savia del árbol y causa clorosis en la hoja.
- c) Escama roja (*Chrysompholus* sp.) es de forma circular y de color morado-rojizo. La escama ataca el follaje del árbol y causa clorosis en el área donde se encuentra. La hoja caerá eventualmente y retrasará el crecimiento del árbol.



Daño de escama roja en hojas

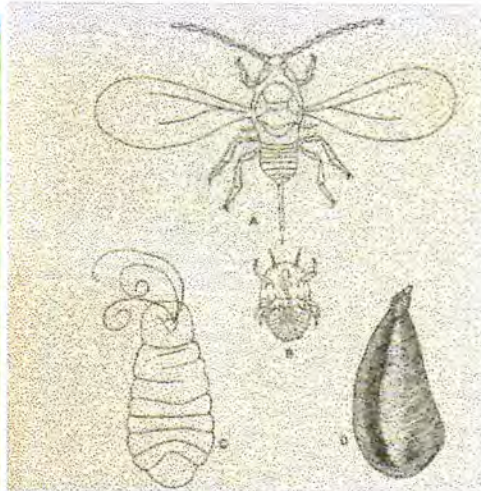


Daños de escama roja en fruto

- d) Escama nivel (*Unaspis citri* comstock) es de el orden homóptera de la familia Diaprididae. Los machos se recubren con una capa cerosa de color blanco y las hembras de color oscuro. Ataca el tronco, ramas, follaje y frutos.



Daño de escama nivel



Diferencia entre hembra y macho

- e) Escamas blancas y negras (*Saissetia oleae* y *hemisphaerica*) son homópteras de la familia coccidae. Miden cerca de 5mm., su cuerpo con una figura en forma de H en el dorso. Esta asociados con la fumangina.

Q.3.1 Manejo ~~Orgánico~~ *Control biológico*

Cuando el ataque llega a ser serio se realiza una poda de sanidad y se quema o se entierra todo el material extraído para evitar siga la plaga latente.

También se usa la avispa *Scutellista cyanea* Mot; además es atacada por el coccinélido *Azyaluteipes* sp.

Otros parásitos son la avispa *Aphytis lepidosaphes* y *aphytis holoxantus* Debach

Q.3.2 Manejo tradicional

El control de las escamas se realiza mediante aplicaciones al follaje del árbol. Para su aplicación deberá tenerse en cuenta el suficiente cuidado de llegar el producto debajo de las hojas que es la parte donde generalmente se encuentra el insecto.

Se usa aceite agrícola 1.2-1.4 gal/100gal por lo menos cuatro horas antes de que se entre a cosechar.

Chlorpyrifos (Lorssban)4EC 0.5-0.75pt/100gal.

Carbaryl (Sevin) 80S 0.4lbs/100gal por lo menos 5 días antes de entrar a cosecha. también puede ser aplicado con aceite agrícola.

Methidathion (Supracide) 25WP 1lb/100gal. 14 días antes de la cosecha. Y si es con aceite 60 días antes de cosecha.

Malathion 57%CE 1.2-1.5lts/ 250-300lts. ·

Rogor L-40 o Roxión 40%CE; 0.75-1 lts/ 250 lts.

Monocrotofos (Nuvacrom60%CE) 250cc./250lts.

Q.3.3 Manejo integrado de plagas

Podemos trabajar directamente con los enemigos naturales incrementando su población en el cultivo en la época de aparición de los grupos de escamas. Para ver los controles biológicos ver manejo orgánico del cultivo.

También está la opción de combate con hongos entomófagos como ser *Aschersornia aleyrodis* Webber y *Fusarium* spp.

Rotación con los productos químicos de el manejo tradicional.

Limpieza de el cultivo respecto a malezas por la presencia de plagas.

Poda sanitaria y posterior quema o entierro de los residuos para eliminar la presencia del insecto.

Muestreos periódicos.

Q.4 Cabeza de Perro

Este gusano (caterpillar) se alimenta de la hoja del árbol y puede defoliar a éste en unos pocos días . el insecto es el estado larval de una mariposa grande de color amarillo y negro (*Papilio* sp.) que ataca los árboles jóvenes de los cítricos.

El caterpillar es color café con manchas amarillas a lo largo de su cuerpo. La cabeza es más grande que el diámetro del resto de su cuerpo y por su tamaño (1 ½- 2 pulgadas) se puede detectar fácilmente.

Q.4.1 Control

Los ataques de *Papilio* son esporádicos y no se utiliza un control químico para destruirlo. Dado su tamaño es fácil hacer inspecciones visuales de los árboles y destruir del insecto al momento de encontrarlo. La larva o caterpillar es inofensiva al hombre.

Q.5 Perro de las naranjas de California

Es una larva de una mariposa nativa que se alimenta de anís perenne y de cítricos. Durante se desarrollo la larva de un café moteado a un verde brillante con amarillo y puntos negros en cada segmento.

La larva madura mide de 1.5 pulgadas (3.7cm.) de largo. Cuando es molestada la larva toma color naranja y suelta al ambiente un fuerte olor.

Se alimentan de las partes tiernas de la hoja, ocasionando defoliación en árboles jóvenes pero raramente causan daños económicos en plantaciones maduras.

Q.5.1 Control orgánico *Control biológico*

Los parásitos son casi siempre altamente efectivos en controlar al perro de las naranjas, especialmente la avispa *Hyposoter* sp.

Si el tratamiento es necesario para infestaciones en árboles inmaduros, *Bacillus thuringiensis* generalmente provee el control suficiente.

Existen cultivos trampa como el Sweet Fennel que pueden ser sembrados en la plantación intercalados con los cítricos y regularmente muestreado después del pico de oviposición en cada generación.

Q.5.2 Control tradicional

Bacillus thuringiensis aplicados a niveles según la etiqueta, siempre por lo menos 4 horas antes de cosecha ya que es de persistencia corta. Puede ser usada durante floración, usando pequeñas cantidades para larvas pequeñas o árboles pequeños. Solamente aplicando en clima seco y caliente para controles rápidos, si se hace con maquinaria la velocidad óptima es 3 Km/h.

Criolita (Prokil criolita) 96 aplicada 8-20lbs/acre con por lo menos 15 días antes de cosecha.

(Kryoside) 96 WP aplicado de 8-20 lb/acre. Actúa sobre plagas que se alimentan del follaje. Persiste en el ambiente aunque se a lavado por la lluvia. Se usa altas dosis para árboles grandes. Es un veneno estomacal lento que requiere tiempo y clima para matar al gusano.

Q.5.3 Manejo Integrado de Plagas

Poda de sanidad es uno de los puntos importantes que debe realizarse a la hora de preservar el cultivo sano y libre de este tipo de plagas.

Revisión del material y de las herramientas incluso maquinaria para cerciorarse que no ingresen éste tipo de insectos a la plantación.

Rotación de químicos en caso de un ataque muy fuerte para evitar resistencia, usando criolita y BT. Control con enemigos naturales también fortalece los cuidados.

Como esta plaga tiene otros cultivos más llamativos sembrar estos en hileras como cultivos trampas para prevenir el ataque al cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrobot, 1998. Manejo postcosecha de los cítricos. Disponible en http://www.agrobot.comar/info_tecnica/alternativafruticultural/al_00000fr.html
- CASTAÑO, J., MENDOZA L. 1994. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. 3era Edición. Zamorano, Honduras. 290. P.
- CASTILLO, J. sf. Manual técnico de los cítricos. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. Pagina Web
- GONZALES, J,1986. El Cultivo de los agrios. Madrid, España.805 P.
- CNP, 1999. Manejo postcosecha de cítricos. Costa Rica, Consejo nacional de producción. www.infoagro.com/citricos/informes/postrecoleccion_citricos.
- MARULL, J. 1953. Frutales cítricos. Editorial atlántida, Buenos Aires, Argentina. 180 P.
- Organismo Internacional regional de sanidad agropecuaria. sf. Fitosanidad en limón persaico. Consultado, 20 de marzo del 2001. Disponible en <http://www.oirsa.oirsa.org.sv>
- Programa Nacional de Cítricos.1978.Manual de trabajo del Cultivo de los Cítricos.Tegucigalpa, Honduras. Editorial centro de Documentación e Información agrícola. 112 P.
- Vía rural. sf. Plagas en fruticultura-horticultura-floricultura. Consultado 20 de marzo del 2001. Disponible en <http://www.viarural.com.ar>
- <http://www.ipc.vedavis.edu>
- <http://www.florisagro.com>
- <http://www.viarural.org.ar>
- <http://www.oirsa.org.sv/Castellano/>
- <http://www.infoagro.com>
- http://www.conerpo.com/inglese/negozio/col_aran.htm