

DIPLOMADO EN CITRICULTURA

MANEJO PRECOSECHA Y POSTCOSECHA EN CITRICOS

Julio 2006

COMERCIO DE FRUTOS FRESCOS, ASPECTOS FUNDAMENTALES:

- **El comercio global de productos frescos se ha acelerado.**
- **Se están incorporando nuevos competidores.**
- **Existen cambios en los hábitos de consumo.**
- **Los consumidores se preocupan por la salud y calidad de los alimentos.**

Comercio de frutos frescos...

- Los gobiernos se interesan cada vez mas en proteger la salud de sus habitantes.
- Crece la demanda de productos cuya calidad, Sanidad e inocuidad este garantizada.
- Las exportaciones de frutas y hortalizas frescas supera los 3 mil millones de dólares.
- Los factores clave son: la calidad y competitividad.
- Los mercados están generando normas que garanticen la calidad de los alimentos que se comercializan y consumen.

CALIDAD Y COMPETITIVIDAD

Depende de una labor conjunta y del esfuerzo de:

- La eficiencia del productor.
- De la equidad del comercio.
- De las entidades de gobierno.
- De los técnicos y consultores.
- Etc.

Porque:

La calidad y la competitividad
son factores claves en la
comercialización

.

ASPECTOS MAS SOBRESALIENTES DEL MERCADO ESTADOUNIDENSE

- Es el principal destino para las frutas y hortalizas en fresco.
- Presenta un consumo en constante crecimiento.
- Hay un mercado potencial creciente por las recomendaciones de tener una dieta mas sana.

ASPECTOS MAS SOBRESALIENTES DEL MERCADO ESTADOUNIDENSE

- Se estima que en USA. Se registran aprox. 76 millones de casos de enfermedad y 9 000 muertes, debidas al consumo de alimentos contaminados.
- México es el principal proveedor de frutas y hortalizas del mercado norteamericano.

MERCADO DE LA UNION EUROPEA

- Existe una competencia creciente en el mercado y una legislación rigurosa sobre la calidad de sus productos.
- Para permanecer en este mercado, es esencial la aplicación de procedimientos y prácticas que permitan asegurar la calidad de los productos.
- Las prácticas están fundamentadas en una ley sobre alimentos que establece aspectos como:

MERCADO DE LA UNION EUROPEA

- Asegurar un nivel elevado de protección de la salud pública, la seguridad de los alimentos y el consumidor.
- Asegurar que la legislación se basa en datos científicos y evaluación de riesgos.
- Situar la responsabilidad principal de la seguridad de los alimentos en los productores, industria y proveedores.

EL MERCADO ASIATICO

- En Japón, se tiene el PIB mas alto del mundo, es decir hay nivel de compra.
- Corea, se puede comparar económicamente con alguno de los países de la unión europea.
- China e india, tienen en la clase media, de 200 a 300 millones de personas que poseen poder de compra.

POR TODO LO ANTERIOR

Los aspectos mas importantes que hay que considerar para exportar son:

- Elevar la calidad de los procesos y de los productos.
- Cumplir con las medidas y requerimientos de los países o mercados de destino para los productos.

¿QUE HAN HECHO LOS PAISES Y LAS ORGANIZACIONES PRIVADAS?

Preocupados por la salud de sus habitantes y consumidores han establecido:

- Sistemas de certificación y normas internacionales.
- Nuevas reglamentaciones para asegurar la calidad de los productos que consumen.
- En el caso de México ha desarrollado entre otros:
- La marca México calidad suprema
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM's)
- Normas mexicanas (NMX)
- Lineamientos para certificación de inocuidad alimentaria.

¿QUE SON LAS NORMAS, ESTANDARES Y LINEAMIENTOS?

- Son documentos que establecen especificaciones y características que debe cumplir un producto o proceso de producción, manejo, etc.
- Pueden ser genéricos o específicos
- Se debe conocer para demostrar cumplimiento.
- Los pliegos de condiciones son los lineamientos de referencia para la certificación Ej.: México calidad suprema

¿PARA QUE NOS SIRVEN LAS NORMAS?

El uso de normas en los procesos

Productivos es una herramienta que permite:

- Mayor penetración de mercado
- Aseguramiento de calidad e inocuidad
- Incorporación de los factores ambientales y sociales de los procesos productivos.
- Definición de nichos del producto

BENEFICIOS DE CERTIFICARSE

- Diferenciar productos sanos, inocuos y de calidad superior en el punto de venta.
- Incrementar las ventas de estos productos y negociar mejores precios.
- Ofrecer a compradores y distribuidores productos de calidad constante.
- Consolidar el potencial exportador de los productos con calidad.
- Lograr el reconocimiento de productos mexicanos en los mercados.

EL PROCESO DE CERTIFICACION

- La certificación es un procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.
- Un organismo certificador externo acreditado, a través de pruebas, muestreo, inspección y verificación realizan la evaluación de la conformidad.

PROCESO DE CERTIFICACION

- Para productores:
- Debe iniciarse con la implementación de buenas prácticas agrícolas de cada una de las actividades de producción, cosecha y transporte de los productos.
- Debe hacerse de acuerdo a los lineamientos, normas, pliego de condiciones, etc. Acorde al cultivo de que se trate.
- El organismo de certificación realiza auditorías de certificación de cada uno de los procesos establecidos en el manejo del cultivo.

PROCESO DE CERTIFICACION

- Para empacadores
- Deben implementarse buenas prácticas de manufactura en cada una de las etapas del proceso de empaque y confección.
- Debe hacerse de acuerdo a las normas aplicables en cada uno de los productos sea fruta u hortaliza.
- El organismo certificador realiza las auditorías de cada uno de los procesos.

ASPECTOS DE CALIDAD Y VIDA COMERCIAL DEL LIMON PERSA

Índices de calidad:

- Contenido de jugo.
- Cantidad de sólidos solubles totales.
- Porcentaje de acidez.
- Índice de madurez, tamaño.
- Porcentaje de la superficie verde.
- Sanidad del fruto.

IMPORTANCIA DEL MANEJO PRE Y POST-COSECHA

Llevar alimentos frescos y sanos a la Mesa del consumidor, involucra

Procesos y operaciones como son:

- La cosecha,
- El equipo,
- El transporte,
- Almacenaje,
- Condiciones para el empaque,
- El manejo del material de empaque,
- Entrenamiento de los empleados, etc.

FISIOLOGIA Y BIOQUIMICA DE POST-COSECHA

- **Aspectos básicos: importancia**
 1. Conocer las formas para frenar o detener el metabolismo y la actividad respiratoria.
 2. ¿Como retrasar la maduración fisiológica y comercial de los frutos?
 3. ¿Como disminuir los riesgos de aparición y desarrollo de agentes causantes de alteraciones (hongos, bacterias, etc.)?
 4. Todo esto se traduce en una reducción de las pérdidas de azúcares, vitaminas, ácidos orgánicos, etc.

ETAPAS FISIOLÓGICAS DE LOS CITRÍCOS

- 1 .- Crecimiento: comprende el crecimiento y desarrollo del fruto.**
- 2 .- Maduración: en esta etapa se registran cambios internos y externos.**
 - Cambios de color externo e interno.**
 - Aumento del contenido de azúcares.**
 - Disminución de acidez.**
- 3 .- Senescencia o envejecimiento**
 - Afecta características internas y externas**
 - Modifica su calidad comercial**
 - Los cambios modifican la pulpa (jugo) y la corteza**

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Estructura del fruto

- El fruto es una baya denominada hesperidio
- Posee corteza (flavedo)
- Capas internas (albedo) y segmentos, y estos a su vez contienen a las vesículas de jugo, semillas y la columna central.

Estructura de los frutos cítricos



CRECIMIENTO DEL FRUTO

- El desarrollo anatómico de estas partes puede seguirse desde la apertura de flor.
- Su crecimiento e importancia varían con el estado de desarrollo.
- El crecimiento y desarrollo es afectado por factores internos de la planta: número de flores y frutos, posición, etc.
- También por factores externos como: disponibilidad de agua, nutrición, clima, etc.

FASES DE CRECIMIENTO DEL FRUTO

- El tiempo comprendido entre la apertura de flor y la maduración del fruto es el periodo de crecimiento.
- Las partes del fruto presentan ritmos de crecimiento diferentes y se divide en tres fases

Fase I

- Comprende desde la apertura de la flor hasta el final de la caída de “junio”.
- En esta fase hay un rápido aumento del tamaño del fruto debido a un incremento en el número de células.
- El incremento en tamaño obedece principalmente al crecimiento de la corteza.
- Se forman también las vesículas de la pulpa

FASES DE CRECIMIENTO

Fase II

- Comprende desde el final de la caída de “junio” hasta el inicio del cambio de color del fruto.
- La corteza se hace cada vez mas delgada por la presión que se ejerce por parte de la pulpa.
- Se lleva a cabo la acumulación de jugo, el cual termina en el momento del cambio de color del fruto.
- En algunas variedades la corteza reinicia su crecimiento y aumento de espesor Ej.. Tangelos
- Esto obedece a las condiciones climáticas y nutricionales, Ej.. Bufado.

FASES DE CRECIMIENTO

Fase III

- Esta fase corresponde a la maduración del fruto y se registran cambios como los siguientes:
- Maduración externa del fruto.- Es el cambio de color de verde a amarillo- rojizo, es la desaparición en la corteza de los pigmentos verdes (clorofila) y el aumento de otro tipo de pigmentos (carotenoides).
- Maduración interna.- Aumento del contenido de azúcares del jugo y a la disminución de su porcentaje de acidez.

FASES DE CRECIMIENTO

- La relación entre el contenido en azúcares y acidez del jugo es la que define el índice de madurez (parámetro comercial de madurez)
- El índice de madurez aumenta durante la maduración del fruto
- La maduración interna y externa de los cítricos son independientes y están sometidas a controles distintos Ej.. Tangelo fortune
- Modificaciones en la maduración externa del fruto sin afectar a la maduración interna, pueden lograrse mediante la aplicación de otros agentes externos Ej.. Aplicación de Acido Giberélico (AG₃)

EL FRUTO EN EL ARBOL

- Una vez completado el cambio de color se dice que el fruto esta maduro.
- Si el fruto no se recolecta y permanece en el árbol se inicia la fase de senescencia o envejecimiento que afecta: características, tanto externas (corteza) como internas (jugo), que puede afectar en forma importante su valor comercial.
- El envejecimiento está en función de la variedad y por las condiciones climáticas.

ALTERACIONES ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO DE LA CORTEZA

- **1.- Pérdidas de su consistencia y aparición del bufado y la clareta**
- En este caso la corteza de los frutos continúa creciendo Ej.. Tangelos
- Hay una pérdida de jugo del fruto
- Se puede producir la separación de corteza y pulpa
- La consecuencia es una menor consistencia del fruto.
- **2.- Alteración debido a las condiciones climáticas**
- Los cambios de temperatura y la precipitación continua son responsables de alteraciones Ej.: rompimiento de corteza, caída de frutos, pérdida de jugo, ataque de hongos, etc.

ALGUNAS MEDIDAS DE CONTROL DE LAS ALTERACIONES

- Mediante la aplicación de sustancias hormonales como el AG3 que tiene efectos sobre la senescencia de la corteza.
- El ácido giberélico retrasa la degradación de la clorofila (color verde) de la corteza.
- Los carotenoides ven retrasada su síntesis, por tanto el fruto tarda en adquirir el color rojizo.
- La aplicación del ácido giberélico es efectiva siempre que se realice antes de que la fruta haya completado el cambio de color.
- Paralelamente se puede utilizar un fungicida para proteger a los frutos ubicados en las partes bajas o próximas al suelo.

USO DE HORMONAS

- Que esté autorizado el producto en el cultivo por aplicarse.
- El proceso este limitado en la planta por el contenido de hormonas endógenas.
- El proceso no esté afectado por otro distinto a las hormonas. Ej. El tamaño del fruto es afectado por otros factores además de las hormonas.
- Las hormonas no van a sustituir las técnicas incorrectas en el cultivo.
- Es necesario corregir previamente las prácticas incorrectas, (prácticas de manejo: Riego, nutrición, sanidad, etc.).

ETAPAS FISIOLÓGICAS DE LOS CÍTRICOS

- 1. Crecimiento: comprende el crecimiento y desarrollo del fruto.**
- 2. Maduración: en esta etapa se registran cambios internos y externos.**
 - 1. Cambios de color externo e interno.**
 - 2. Aumento del contenido de azúcares.**
 - 3. Disminución de acidez.**
- 3. Senescencia o envejecimiento**
 - 1. Afecta características internas y externas**
 - 2. Modifica su calidad comercial**
 - 3. Los cambios modifican la pulpa (jugo) y la corteza**

FUNCIONES QUE LLEVAN A CABO LOS FRUTOS

- 1 .- Los frutos respiran tomando oxígeno.
- 2 .- Desprenden anhídrido carbónico.
- 3 .- Desprenden calor.
- 4 .- Los frutos transpiran, es decir pierden agua.

Los frutos unidos a la planta

- 1 .- Las pérdidas por respiración y transpiración se reponen por el flujo de la savia.

FRUTOS RECOLECTADOS O COSECHADOS

- Una vez cosechado el fruto las pérdidas no se compensan.
- Los frutos dependen exclusivamente de sus reservas y de su propio contenido de agua.
- Por lo tanto se inicia el proceso de deterioro de los frutos.

FRUTOS COSECHADOS

Transpiración

La evaporación de agua del fruto al exterior afecta aspectos como:

- **Pérdida de peso, pérdida de calidad por**
- **Deshidratación (arrugamiento) de la corteza,**
- **Manchado, etc.**

Factores que afectan la rapidez de la transpiración

- **Los sólidos disueltos**
- **Enfriamiento por evaporación del agua**
- **Por el calor de la respiración**

FACTORES QUE AFECTAN LA RESISTENCIA A LA TRANSPIRACION

La morfología del fruto

El espesor de la corteza

Las lesiones mecánicas en los tejidos

Los movimientos de aire que rodean el fruto

Los recubrimientos cerosos naturales, artificiales, envolturas, envasado, etc.

EL ETILENO EN LOS CITRICOS

Es un producto que regula aspectos como:
crecimiento, desarrollo, senescencia, etc.

Puede ser beneficioso o perjudicial: puede ser biosintetizado o aplicado externamente.

Ejemplo:

Limón persa posee.....0.11-0.17 microlitros / litro

Naranja posee..... 0.13-0.32 microlitros / litro

Se utiliza en la maduración de frutos como:
plátano por estimulación, cítricos para provocar
Cambio de color.

ALTERACIONES POR FACTORES CLIMATICOS Y SENESCENCIA DE LA CORTEZA

- 1 .- Mancha de cebra**
- 2 .- Quemaduras de sol**
- 3 .- Daños por viento, ramas, espinas, etc.**
- 4 .- Daño por granizo**
- 5 .- Daño por frío**
- 6 .- Picado o pitting**
- 7 .- Membranosis**
- 8 .- Manchado sectorial o lignocortosis**

ALTERACIONES POR RECOLECCION

1 .- Oleocelosis (quemado)

2 .- Necrosis

3 .- Bufado

4 .- Aclaramiento estilar del limón

ALTERACIONES POR MANIPULACION

- 1 .- Daños por tipo de envases utilizados.**
- 2 .- Daños por los cepillos.**
- 3 .- Daño por productos químicos (dosis).**
- 4 .- Daños por inmersión en agua caliente.**
- 5 .- Daños por el tipo de cera utilizada (aplicación).**
- 6 .- Daños en el proceso de secado de la fruta**

ENFERMEDADES EN POST- RECOLECCION

Importancia

- 1 .- Que los frutos se conserven con sus propias características el mayor tiempo posible.**
- 2 .- Evitar o retrasar la acción de los microorganismos causantes de su alteración ((hongos, bacterias, etc.).**
- 3 .- Prolongar la vida del fruto en las mejores condiciones para su consumo.**

ENFERMEDAD COMUN ANTES DE LA COSECHA

AGUADO O PODREDUMBRE MARRON DE LOS FRUTOS (Phytophthora sp.)

- Cuando existen otoños e invierno lluviosos es común que se presente esta enfermedad.
- La presencia de lluvia salpica los frutos mas próximos al suelo.
- Se produce la fijación de esporas en la corteza del fruto y la posterior infección del mismo
- Los frutos dañados caen al suelo
- El control debe ser preventivo dirigiendo la aplicación en la parte mas próxima al suelo

TIPOS DE INFECCION

1.- Infección inmediata : si las condiciones son adecuadas se desarrollaran rápidamente (moho verde o azul, pudrición, etc.).

2 .- Infección inactiva: en este caso el fruto a pesar de estar contaminado la infección se da Después de un tiempo (días o meses).

FACTORES QUE INFLUYEN PARA LA INFECCION

1 .- Inóculo: la cantidad, calidad, su ubicación sea externa o interna en el fruto.

2 .- Fruto: se refiere a las condiciones en que se encuentre como son:

En el almacén.

La humedad ambiental y del propio fruto.

Estado de madurez.

Manejo del fruto.

Temperatura en las cámaras de frigoconservacion.

PRINCIPALES ENFERMEDADES EN LOS FRUTOS CITRICOS

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD AGENTE CAUSAL

Moho Verde

Penicillium Sp.

Moho Azul

Penicillium Sp.

Pudrición o Manchado

Alternaria Sp.

Podredumbre Marrón

Phytophthora Sp

Podredumbre Amarga

Geotrichum Sp.

Podredumbre Verde Gris

Cladosporium Sp.

Podredumbre por Fusarium

Fusarium Sp.

Podredumbre Rosa

Trichotecium Sp.

Podredumbre Estilar

Diaporthe Sp.

Roña de los Cítricos

Elsinoe Sp.

PLAGAS DE IMPORTANCIA EN POST-COSECHA

- **NOMBRE COMUN** **N. TECNICO**

- **ESCAMA DE NIEVE** *Unaspis citri*
- **PIOJO HARINOSO** *Planococcus spp*
- **ACARO BLANCO** *Polyphagotarsonemus
latus.*

- **TRIPS** *Scirtothrips citri*

TECNICAS DE CONTROL

Cuidados y recomendaciones

- 1 .- En ocasiones se puede tratar la fruta en campo
- 2 .- Cosechar con el adecuado grado de madurez y de manera oportuna
- 3 .- Aplicar técnicas adecuadas de cosecha y manejo de la fruta (ayate, rejas, etc.) así como la limpieza de éstos.
- 4 .- Tomar en cuenta las condiciones ambientales : presencia de rocío, humedad, lluvia, temperatura, etc.
- 5 .- Tipos de envase para transporte (rejas).
- 6 .- Tipo de transporte del campo al almacén o empacadora (evitar insolación).
- 7 .- Tipo de almacén, lavado de fruta y tratamientos.
- 8 .- Proceso de encerado y tipo de cera utilizada

TRABAJOS PREVIOS Y CLASIFICACION DE LOS FRUTOS

Selección:

los frutos dañados y enfermos deben eliminarse.

Calibrado:

los frutos deben agruparse por tamaños

Clasificación:

es recomendable por tamaño, grado de madurez, color, etc.

ESTRATEGIAS DE CONTROL

1 .- Es muy recomendable lavar la fruta y aplicar fungicidas o insecticidas por medio del drencher o inmersión.

2 .- Aplicación de ceras autorizadas y dosis recomendada.

3 .- En algunos casos se utilizan envolturas plásticas.

4 .- Aplicación de fumigantes autorizados en lugares acondicionados

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA REALIZACION DE LOS TRATAMIENTOS

- **Cosechar frutos de buena calidad y libres de daños, golpes, etc.**
- **En frutos desverdizados no es recomendable los tratamientos.**
- **Aplicar ceras autorizadas.**
- **Realizar un adecuado acondicionamiento del fruto y mantener una temperatura uniforme.**
- **Evitar retrasos en la comercialización.**

TRATAMIENTOS DE CUARENTENA

Los países o zonas productoras y libres de determinadas plagas se protegen.

No permiten la entrada de plagas o enfermedades en sus áreas de cultivo.

Por eso se han desarrollado tratamientos de cuarentena para aplicarse a las frutas.

El objetivo es asegurar que el producto a movilizar este libre de ciertas plagas o enfermedades.

TRATAMIENTOS MAS EMPLEADOS

Consiste en el uso y aplicación de productos químicos como:

Dibromuro de etileno (EDB), bromuro de metilo (BM), acido cianhidrico, sulfuro de carbono.

**Uso de tratamientos térmicos mediante calor como son:
por inmersión en agua caliente.**

Con vapor a 43 °C durante 8 horas.

USO DE TRATAMIENTOS TERMICOS CON FRIO

Se utiliza en la mayoría de los frutos: ejemplo

Temperatura °C	periodo (días)	especie /variedad
0	10	naranjas y
0.6	11	mandarinas
1.1	12	
1.7	14	
2.2	16	

TRATAMIENTOS MEDIANTE IRRADIACION

Mediante aplicación de radiaciones (Co 60) para el tratamiento de frutas.

Se logra la inactivación de plagas como larvas de moscas de la fruta.

Deberá cuidarse que en el fruto no se alteren sus propiedades.

Que sea una alternativa viable y económica.

Que sea aceptada por los países importadores y por los consumidores.

TRATAMIENTO MEDIANTE ATMOSFERAS CONTROLADAS

Consiste en la utilización de envolturas plásticas individuales.

Ayuda en el control de algunas enfermedades.

Ayuda en el control de plagas por creación de una microatmosfera.

TRATAMIENTOS

Ozonificacion

El tratamiento mediante ozono.

Es decir el uso de oxigeno ionizado en bajas concentraciones. El cual actúa rompiendo los haustorios de los hongos, evitando su esporulación.

GRACIAS

POR SU

ATENCION

Ing. Fermín Salas