

CAPITULO XIII

COSECHA, TRANSPORTE Y POSTCOSECHA

COSECHA

La importancia de la cosecha y transporte de los frutos hasta el empaque es generalmente subestimada. Sin embargo, el esfuerzo y costo para obtener una fruta de calidad puede perderse en gran medida, si esas operaciones se llevan a cabo de manera inadecuada.

La cosecha es definida como la operación de separación del fruto del pedúnculo, que lo soporta o lo mantiene unido al árbol.

A diferencia de otras tareas que han sido mecanizadas, la cosecha para consumo de frutos frescos se realiza en forma manual. El desprendimiento del fruto puede efectuarse por tirón o mediante el empleo de alicates.

Cuando se hace por tirón, los frutos son tomados por el cosechador, realizando a un mismo tiempo movimientos de torsión y tracción.

El empleo de alicates evita el desgarramiento en la zona de inserción del pedúnculo con el fruto. El corte debe efectuarse al ras, ya que los trozos que sobresalen dañan a otros frutos. Los cosechadores prácticos logran sacar el fruto en debida forma con un solo corte. Los frutos ubicados en el interior o parte superior de la copa y los distribuidos en racimos deben cortarse en dos veces. Los alicates deben ser livianos, de fácil manejo y de puntas redondeadas para evitar lesiones por pinchazos en los frutos.

Es conveniente, además, que los cosechadores utilicen guantes para no dañar la

fruta; de no hacerlo así, deben llevar las uñas bien cortadas.

En un 40-50% de los frutos cosechados no son necesarias escaleras; sí se necesitan para los frutos ubicados fuera del alcance del cosechador. Estas se apoyan sobre la planta, donde el cosechador va recogiendo los frutos a su alcance ubicados hacia arriba, a la derecha e izquierda. Las escaleras deben ser sólidas y livianas, para seguridad de los cosechadores y para no cargar en exceso las ramas sobre las que se apoyan.

Toda la operación de cosecha incluye otras tareas, como el movimiento de ubicación en el canasto de cosecha, que se completa con el volcado en los cajones o bins. El volcado debe hacerse con cuidado, para evitar daños innecesarios en la fruta.

El canasto de cosecha debe ser liviano y no muy grande, para que el cosechador pueda manejarlo adecuadamente sin cansarse.

Se debe evitar la cosecha de frutos húmedos por rocío; este fenómeno está indicando la saturación de humedad ambiente, situación en la que los frutos se hallan turgentes, por lo que la presión de la mano del cosechador causa la ruptura de las glándulas y la salida del aceite esencial; éste produce quemaduras o manchas en la piel, daño conocido como **oleocelosis**, que deprecia la calidad y además constituye un medio de cultivo ideal para el desarrollo de los hongos causantes de mohos, *Penicillium spp.*

TRANSPORTE

Cualquiera sea el medio de transporte que se utilice para llevar la fruta de la quinta al empaque, se procurará evitar que el fruto sufra choques violentos durante el mismo.

En nuestra zona el transporte se realiza por camiones, en cajones cosecheros o bins. Los cajones cosecheros son de madera con adecuada ventilación, dada por la separación en el montaje de las tablas que forman los laterales, dejando rendijas entre ellas; poseen rebordes o listones en los bordes tanto en la parte superior como inferior, lo cual permite cargar unos sobre otros sin que el fondo de los superiores toque las frutas de los cajones situados debajo.

En el caso de utilizar bins, tiene importancia la profundidad, particularmente en el caso de las mandarinas que son más susceptibles a los daños por compresión. La

experiencia dice que los frutos más dañados son los ubicados en el fondo, debido a los golpes que provoca el cosechador al descargar el canasto.

Para evitar daños físicos también son importantes el estado de los caminos desde la quinta al galpón de empaque y la conducción del medio de transporte.

Otro factor importante a tener en cuenta, es evitar la exposición de los frutos a la acción directa del sol y trasladarlos inmediatamente al galpón de empaque. El inicio de las tareas en la línea de empaque, luego de cosechados los frutos, no debe superar las 24 horas en verano y las 48 horas en invierno, con lo cual se reduce la germinación de las esporas de los hongos ubicados sobre la superficie de los frutos, principalmente del género *Penicillium*.

POSTCOSECHA

En el comercio de frutos cítricos, al igual que en otros productos frutihortícolas, es de especial interés la presentación de los mismos en lotes de características homogéneas, siguiendo criterios cualitativos que faciliten y garanticen las operaciones comerciales. Para ello, los países productores y principalmente exportadores han establecido normas de clasificación de los frutos en categorías de calidad.

En las normas de calidad se establecen las características mínimas que deben presentar los frutos en su aspecto exterior (ver **Anexo**). Estos deben ser sanos, enteros, limpios, exentos de daños, de manchas, de humedad exterior anormal, de olor y/o sabor extraño. Por otra parte, deben contener un porcentaje mínimo de jugo en relación al peso total del fruto, coloración varietal característica y uniformidad de tamaño, y cumplir con disposiciones relativas a la presentación, homogeneidad y acondicionamiento.

Estas operaciones se realizan en forma mecánica y/o manual en instalaciones especializadas denominadas galpones de empaque. Las construcciones deben ser amplias, ventiladas, con adecuada distribución de la

maquinaria que compone la línea de empaque, de manera que permita su limpieza y la circulación interna.

El galpón de empaque debe estar ubicado en las proximidades de caminos, carreteras u otras vías de comunicación con la zona de producción, con los principales centros de consumo y con los puertos habilitados para el embarque de partidas al exterior. Además, se debe disponer en la cercanía de suficiente mano de obra para la realización de las tareas de empaque.

Según las consideraciones hechas hasta ahora, el trabajo del empaque no es *hacer* la calidad de la fruta: ésta se hace en el campo y se inicia en la adecuada elección de la combinación copa/portainjerto, de acuerdo a la características suelo/clima de la región; continua luego con un adecuado manejo de la quinta, en lo relacionado a la cantidad y oportunidad de las fertilizaciones, riego y control de plagas y enfermedades, entre otros aspectos.

VOLCADO

El proceso en la línea de empaque se inicia en el volcado. Se puede hacer tanto en agua como en seco.

En el caso de ser en agua, ésta debe contener cloro (200 ppm). El agua clorada debe renovarse diariamente, por lo cual el tanque de volcado no necesita tener una capacidad excesiva; ello facilita mantener la concentración y agilizar su limpieza. El fruto debe mantenerse en el tanque como mínimo cinco minutos.

Si el volcado se realiza en seco, sobre cintas, éstas deben lavarse diariamente a fin de eliminar todos los restos de elementos que se acumulen, como ramitas, hojas, arena, etc., que son factores causantes de heridas.

Menos aconsejable es el volcado sobre rolos, por ser éstos elementos de fuerte impacto; a su vez, la adherencia de tierra y arena que trae la fruta transforman a los rolos en una especie de esmeril, con el consiguiente deterioro de la cáscara.

Es de suma importancia regular el caudal de fruta que pasa por la línea de empaque mediante el volcado. Debe ser continuo y asegurar un flujo correcto, obteniéndose de esta manera mayor eficiencia en las restantes etapas de la línea de empaque.

LAVADO

El lavado es un paso importante en la línea de empaque; es donde se realiza el primer tratamiento fungicida, con la finalidad de desinfectar la superficie del fruto e inactivar las esporas de hongos que puedan estar presentes en las heridas. Normalmente se utiliza el ortofenilfenato de sodio (SOPP) acompañado de un detergente. Al mezclarse con el agua y haciéndolo desplazar verticalmente sobre una cortina de goma, forma una espuma que va cubriendo los frutos; éstos ruedan sobre cepillos de gomapluma o de cerdas blandas, que giran a una velocidad de 80-100 r.p.m. La cortina de goma está ubicada en el espacio entre el primer y segundo cepillo. La exposición de los frutos debe ser como mínimo de veinte segundos, tras

la cual se elimina la espuma con abundante agua limpia.

TRATAMIENTO CON FUNGICIDAS

El baño es el procedimiento de aplicación más antiguo y el que ha experimentado mayores cambios o mejoras.

Los frutos son volcados en tanques conteniendo suspensiones de fungicidas, donde permanecen generalmente entre uno y tres minutos. Esta técnica requiere gran volumen de fungicidas. Como la mayoría de éstos son insolubles en agua, deben ser agitados continuamente para mantener la suspensión. Es imprescindible, además, vigilar la concentración a lo largo de la jornada de trabajo, mantener la limpieza del tanque y efectuar cambios periódicos de las suspensiones.

El baño resulta ser la mejor técnica de aplicación de fungicidas; la penetración en la corteza es mayor, alcanzando todas las partes de la misma, dando como resultado un control de podrido más eficaz.

Otra manera de aplicar el fungicida es en forma de lluvia fina, a través de boquillas instaladas encima del sistema transportador; los frutos se mueven girando sobre sí mismos y sobre cepillos suaves, los que permanecen mojados con la suspensión; ésta debe agitarse continuamente para mantener bien suspendido el material fungicida.

Existen dos tipos o versiones de ducha: una permite recuperar las suspensiones y la otra no. En la primera se necesita una vigilancia periódica de la concentración de las suspensiones, para evitar tanto problemas de residuos como de disminución de eficacia del fungicida.

Si bien el depósito de fungicidas sobre los frutos producido por la ducha no es tan perfecto como el logrado con el baño, en general la eficacia del control de podrido es comparable en ambos casos.

ENCERADO

Los frutos cítricos cosechados presentan en su superficie una serie de sustancias tales como esporas de hongos, polvo y restos de productos fitosanitarios, entre otras, que ensucian, afean su aspecto y son fuentes de infección y podrido después de la cosecha.

La eliminación de estas sustancias se realiza en la línea de empaque mediante la práctica de lavado, donde normalmente se utiliza un detergente y un fungicida. Junto con estas sustancias se elimina también parte de la cubierta de cera natural que acumulan los frutos durante su crecimiento y desarrollo. Esto determina que el fruto sea más susceptible a la pérdida de peso por transpiración. Por otro lado, la deshidratación de los frutos produce disminución de la textura, apareciendo manchas y alteraciones fisiológicas en la cáscara que deprecian su valor comercial. Para reducir estas pérdidas, la industria cítrica realiza la aplicación de recubrimientos artificiales, los que además mejoran la apariencia confirmando brillo a los frutos.

Cabe considerar que la capa de cera depositada sobre el fruto influye en el intercambio gaseoso, produciendo un incremento en el contenido interno de anhídrido carbónico y etileno y la disminución del oxígeno e incremento en el contenido de acetaldehído y etanol en el jugo, los que producen sabores desagradables.

Un factor importante para conseguir una buena adherencia de la película de cera es que el fruto llegue a la enceradora en perfectas condiciones de limpieza, sin partículas de polvo, tierra o restos de parásitos.

Existen dos técnicas de aplicación que corresponden a los tipos de cera: cera solvente y cera al agua. La máquina aplicadora, la preparación y proceso posterior son diferentes para cada tipo de encerado.

La aplicación de cera solvente requiere que la fruta llegue a la máquina enceradora totalmente seca. Los disolventes orgánicos utilizados en su formulación son insolubles en agua, por lo que la presencia de ésta daría lugar a

una falta de adherencia y homogeneidad en la película de cera.

La máquina aplicadora consiste en una cabina cerrada, recorrida por un transportador de rodillos metálicos. En la parte superior del interior de la cabina y delante de la tobera de salida de un ventilador centrífugo, están ubicadas las boquillas que pulverizan el producto. El ventilador impulsa a mayor velocidad la cera nebulizada sobre los frutos, en lenta y constante rotación por los rodillos de arrastre y giro. Para evitar la acumulación de gases inflamables en el galpón, provenientes de la evaporación del disolvente orgánico, un extractor los elimina a través de un tubo que une la cabina de pulverización con el exterior.

Al salir de la cámara de pulverización la fruta cae sobre un transportador de varillas fijas, del que sale totalmente seca.

La aplicación de las ceras al agua se realiza también por medio de boquillas, donde la impregnación y distribución de la cera se facilita por la acción de cepillos rotatorios, sobre los que avanza la fruta. En la constitución de los cepillos debe formar parte un 50% de pelo de caballo, para conseguir un buen recubrimiento. La aplicación de la cera al agua no requiere un grado de secado tan estricto; previo a la aplicación es importante, como en el caso anterior, una buena limpieza de los frutos. La evaporación del agua se lleva a cabo en un túnel de secado con transportador de rodillos metálicos, donde se inyecta, en contracorriente, aire calentado por medio de quemadores de gasoil.

CLASIFICACION

Es la operación donde se aplican los criterios contenidos en las normas de calidad.

Esta tarea se realiza manualmente (generalmente por operarias femeninas), en mesas de rodillos giratorios donde es importante contar con buena iluminación.

TAMAÑO

Consiste en la separación de los frutos de acuerdo a su calibre, lo que unido a la clasificación permite la formación de lotes homogéneos que faciliten la comercialización.

ENVASADO

Para exportación esta tarea se realiza totalmente a mano, colocando los frutos en capas arregladas según esquemas adecuados y variables de acuerdo al tamaño de los frutos; éstos van ocupando, en cada capa, los huecos

que dejan los de la capa inferior. De este modo los frutos quedan perfectamente ajustados en sus envases, evitando los daños que puede producir el movimiento durante el transporte. Menos frecuentemente los envases se llenan sin ordenar, haciéndolo en la última capa.

Para mercado interno, los frutos se colocan en los envases sin ordenar (a granel); en ocasiones se ordena la última capa o se siguen los mismos criterios que para exportación.

BIBLIOGRAFIA

- IASCAV, SAGyP. 1993. Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación. Bs. As.

(Preparado por M. Ragone)

CONSERVACION FRIGORIFICA DE NARANJAS Y MANDARINAS

Los cítricos son producidos en áreas tropicales y subtropicales, a menudo distanciadas de los principales centros de consumo. Algunos maduran cuando la demanda es escasa o los mercados están saturados, siendo necesario almacenarlos hasta que la situación económica sea más favorable. Entre la cosecha y el consumo pueden transcurrir períodos de una semana a varios meses.

Las pérdidas postcosecha, causadas por alteraciones patológicas y fisiológicas, son variables y se encuentran influenciadas por la región de producción, tipo de fruta, edad y estado sanitario de la planta, condiciones ambientales durante el cultivo y cosecha, efectividad de los tratamientos fungicidas y manejo de postcosecha.

La conservación frigorífica es considerada el método más efectivo para preservar la calidad de los productos frutihortícolas, debido a que retarda su

envejecimiento, disminuye la respiración, la maduración, las podredumbres y los cambios metabólicos indeseables. Es por todo ello que esta técnica es cada vez más utilizada con los siguientes fines:

- Alargar el período de comercialización de cada variedad.
- Mantener la calidad durante el transporte a mercados distantes.
- Aprovechar precios favorables en períodos de baja oferta.
- Servir de pulmón para abastecer la línea de empaque en momentos en que las condiciones climatológicas no permitan la cosecha.
- Conservar frutos en períodos de alto riesgo de helada.

Otras técnicas de postcosecha, tales como almacenamiento en atmósfera controlada, encerado, envolturas de polietileno, tratamientos químicos e irradiación, no pueden sustituir la conservación frigorífica, siendo más bien

complementarias. Sin embargo, para productos sensibles a las bajas temperaturas como es el caso de muchas variedades de cítricos, éste método puede resultar perjudicial.

SINTOMAS DE DAÑOS POR FRIO

La susceptibilidad de los cítricos a las bajas temperaturas depende de la especie y variedad, siendo pomelos y limones los más sensibles. Además influyen numerosos factores, tanto previos a la cosecha como posteriores a ella. Entre los primeros se incluye el portainjerto, condiciones ambientales, tratamientos durante el cultivo, condición de la planta y madurez de la fruta, siendo también importante una recolección cuidadosa.

En cítricos, los daños por frío pueden mostrar diversos síntomas. Los que se desarrollan siguiendo las exposiciones al frío no son específicos de este tipo de estrés. Sin embargo hay varios síntomas que comúnmente resultan del enfriamiento y son indicativos de la severidad del daño. A menudo, luego de transferir los frutos a temperaturas mayores, se produce un incremento de los síntomas.

El daño más común en cítricos es el picado, en el que áreas discretas de la piel colapsan formando lesiones hundidas. Las mismas tienden a juntarse, estando bien definida la demarcación entre las lesiones y el tejido epidérmico sano.

En algunos casos, especialmente a temperaturas cercanas a 0°C, ocurre un escaldado superficial en lugar del picado. Esto se observa generalmente en naranjas y pomelos.

La podredumbre acuosa puede presentarse en especies cítricas mantenidas a muy bajas temperaturas, afectando tanto la pulpa como la corteza; ambas toman una apariencia blanda y esponjosa, volviéndose más susceptibles a ataques de hongos.

FORMAS DE DISMINUIR LOS DAÑOS POR FRIO

Existen diversas técnicas que ayudan a reducir los daños por frío durante la conservación de frutos sensibles.

Tratamientos químicos.

Las aplicaciones en naranja Valencia de tiabendazol (1.000 mg/l) o benomil (500 mg/l) en baños de agua caliente (53°C, 2 min.), redujeron la incidencia del picado cuando las frutas fueron mantenidas a 1°C durante quince semanas. Esto puede deberse a cambios fisiológicos en la cáscara o a una inactivación de infecciones latentes causadas por hongos, tales como las debidas a *Colletotrichum gloeosporioides*, presente frecuentemente en los cítricos. Este hongo, junto con los numerosos factores que gobiernan la incidencia del daño, podrían debilitar las paredes celulares.

Tratamientos con agua caliente.

Los baños en agua caliente (50-53°C durante dos minutos) previos a la conservación a bajas temperaturas, reducen la incidencia del picado en naranjas y pomelos.

Pretratamientos con dióxido de carbono (CO₂).

Consisten en mantener los frutos durante períodos de tiempo relativamente breves a elevadas concentraciones de CO₂ antes de la conservación frigorífica convencional. Esta técnica permite evitar los inconvenientes de una acción prolongada y fitotóxica del CO₂, a la vez de obtener diversas ventajas, tales como reducir o inhibir ataques fúngicos, alteraciones fisiológicas debidas al frío y senescencia. Aunque su eficacia no está generalizada ha permitido preservar mejor la calidad comercial de algunas especies y variedades de cítricos. En mandarina Clementina Fina, el prealmacenamiento con 40% de CO₂ durante 20 h a 20°C redujo la incidencia del daño por frío, con respecto al control a 2°C.

Encerado.

El empleo de ceras en la superficie de frutas para mejorar su apariencia y reducir las

pérdidas de peso se encuentra ampliamente difundido. Sin embargo el efecto de esta técnica en frutos sensibles al frío es contradictorio. La respuesta es función de la composición de la cera, e incluso del estado fisiológico de la fruta.

La utilización de ceras de polietileno ha logrado reducir la deshidratación, ablandamiento y alteraciones fisiológicas en la postcosecha de naranjas. Estas mismas ceras permiten la conservación de la mandarina Fortune a 9°C hasta seis semanas.

Envolturas plásticas.

En conservación frigorífica, las envolturas individuales reducen los daños por frío. El film crea una microatmósfera saturada de humedad alrededor de los frutos, la que demora la senescencia e inhibe el desarrollo de manchas.

La aplicación de envolturas individuales adecuadas reduce las pérdidas de agua, demorando la aparición de síntomas visibles de senescencia como desecación, arrugamiento, marchitamiento o ablandamiento. Los cítricos pueden resultar altamente beneficiados por la aplicación de esta técnica para mantener su calidad durante la comercialización.

Las envolturas de polietileno favorecen la efectividad de ciertas técnicas usadas para reducir daños por frío, como calentamientos intermitentes o curado. Para el mantenimiento de la calidad de la mandarina Nova las mejores condiciones de almacenamiento son 3°C con calentamientos intermitentes (16 h/semana a 20°C) y aplicación previa de envolturas plásticas individuales. Resultados similares se citan en mandarinas Fortune almacenadas a 5°C.

Manejo de la temperatura.

El control de la temperatura durante el almacenamiento de los cítricos es la técnica más usada para reducir la incidencia de desórdenes fisiológicos debidos al frío. Temperaturas adecuadas evitan o reducen estas lesiones y el consiguiente deterioro de los frutos hasta su llegada a destino. Dentro de esta técnica se incluye el almacenamiento a temperaturas

óptimas, el preacondicionamiento, el curado y los calentamientos intermitentes.

Almacenamiento a temperatura óptima. en cítricos, temperaturas de almacenamiento altas favorecen el desarrollo de alteraciones causadas por hongos, aceleran las pérdidas de agua, incrementan el ablandamiento de los tejidos y reducen el contenido de vitamina C. Bajas temperaturas, por el contrario, conducen a daños por frío. Por lo tanto, se deben seleccionar las temperaturas óptimas de conservación para cada variedad.

No existe un único criterio para la determinación de estas temperaturas óptimas para los distintos cultivares de diferentes regiones. Entre los factores a tener en cuenta se destacan la susceptibilidad al frío, período de almacenamiento requerido, desarrollo de hongos, efectos del encerado o envolturas plásticas, momento de cosecha y tratamientos durante el cultivo.

La Corporación del Mercado Central de Buenos Aires recomienda normas para una adecuada conservación en frío de frutas y hortalizas frescas. Para mandarinas aconseja temperaturas de 3-4°C durante dos a tres meses y para naranjas de 3-9°C durante uno a dos meses, aclarando que la temperatura más adecuada y el tiempo de almacenaje depende de la variedad y la zona de producción. Las variedades de ombligo tienen menor conservación que la Valencia.

En España, mandarinas Nova conservadas con temperaturas constantes e inferiores a 9°C durante dos meses, muestran lesiones que alcanzan la máxima intensidad en los frutos mantenidos a 3°C, los cuales presentan las mayores concentraciones de volátiles (etanol y acetaldehído), responsables de malos sabores. Períodos de conservación de un mes a 4°C, no resultan perjudiciales para esta variedad.

La mandarina Fortune es sensible a los daños por frío a temperaturas de conservación inferiores a 10°C. Frutas sobremaduras son menos afectadas por este daño, pero presentan

síntomas de senescencia en la zona que rodea al pedúnculo.

En España, para la conservación de Clementinas se aconsejan temperaturas de 4-5°C durante seis a diez semanas.

Pretratamientos térmicos: curado y acondicionamiento. La exposición de los frutos a una temperatura relativamente moderada (15 a 25°C), e incluso elevada antes de refrigerar, ha permitido preservar mejor la calidad de algunos cítricos.

En naranjas, el pretratamiento a 10-15°C y 85-90% de humedad durante siete a diez días, previo al almacenaje a 2-4 °C durante cuatro meses, redujo el manchado del 64% en el control a 6% en las acondicionadas. Este tratamiento mejoró la calidad de la corteza y disminuyó la sensibilidad al daño por bajas temperaturas.

La duración del acondicionamiento debe ser la justa para producir el efecto deseado, ya que si se prolonga en exceso, puede resultar en detrimento de la calidad de la fruta.

El mantenimiento de cítricos a temperaturas relativamente altas (34-35°C) durante 48-72 h, antes de sobrepasar las 48 horas desde la recolección, reduce la incidencia de podredumbres. Las envolturas de polietileno resultan esenciales para este tratamiento, aportando una atmósfera saturada de humedad y previniendo las pérdidas de peso.

El efecto del curado podría deberse a tres factores: a) inhibición, por la temperatura, del desarrollo de hongos; b) estimulación de la cicatrización de las heridas; c) producción de sustancias antifúngicas en el propio fruto.

Uno de los aspectos interesantes del curado es la reducción de la sensibilidad al frío. La mandarina Fortune, sensible a temperaturas menores a 9°C, puede almacenarse hasta ocho semanas a 5°C con el mínimo deterioro si se realiza un curado previo, presentando los frutos valores óptimos de firmeza.

Las naranjas de ombligo curadas durante 70 h a 35°C, 24 horas después de la cosecha y con envolturas plásticas individuales, pueden almacenarse 47 días a 2°C, con baja incidencia

de daños por frío y senescencia en la zona del pedúnculo. Los frutos no muestran malos sabores, pero presentan alto contenido de volátiles en el jugo.

La utilización del curado permitiría comercializar frutos libres de residuos químicos sin que fuera necesaria una rigurosa selección. El recubrimiento individual con envolturas protege de los daños térmicos y evita el control de humedad en la cámara, permitiendo imprimir determinadas características, aunque es un método caro. La utilización del curado previo a la conservación frigorífica, o a tratamientos de cuarentena por frío, podría ser de gran interés.

Calentamiento intermitente. El calentamiento intermitente implica la fluctuación de la temperatura de almacenamiento desde valores bajos a altos y luego nuevamente a bajos, una o más veces, durante varios períodos de tiempo. Este incremento de la temperatura sobre el punto crítico de daño durante la frigoconservación, puede permitir al tejido recuperarse de la condición de estrés, o por el contrario acelerar los procesos degradativos y favorecer la aparición de los síntomas.

En la forma reversible, el aumento de la temperatura induce una mayor actividad del metabolismo, permitiendo a los tejidos degradar los productos acumulados o reponer sustancias no sintetizadas durante el enfriamiento.

Cuando el daño ha progresado a su forma irreversible, el aumento de la temperatura favorece el desarrollo de los síntomas. Por lo tanto es importante iniciar el calentamiento intermitente antes de que esto ocurra. No obstante, si se lo aplica demasiado temprano, frecuentemente o por períodos muy prolongados, los tejidos pueden llegar a ser excesivamente blandos y vulnerables a las podredumbres. De esto se desprende que la periodicidad y duración de este tratamiento son críticos.

En naranja Valencia, el calentamiento intermitente a 20°C por 20 h cada dos semanas se mostró eficiente en la reducción de desórdenes fisiológicos. Similares efectos se

vieron en naranjas de ombligo calentadas durante 5 h cada una o dos semanas.

En Clementinas conservadas a 2°C, calentamientos intermitentes a 20°C durante 8 h cada semana reducen la incidencia del picado. El incremento de la temperatura de conservación cada dos semanas no resulta efectivo. Contrariamente a lo observado en Clementinas, en mandarina Fortune el calentamiento intermitente no resulta suficiente en el control de estos daños, si bien la incidencia y severidad del manchado fue considerablemente reducido. En trabajos posteriores, se determinó que la calidad de esta mandarina puede ser mantenida durante ocho semanas a 5°C, combinando envolturas

individuales de polietileno con calentamientos intermitentes durante 16 h a 20°C cada semana.

La fruta de Nova conservada a temperaturas inferiores a 9°C en forma constante puede presentar lesiones por frío, alcanzando la máxima intensidad a 3°C. El calentamiento intermitente (16 horas por semana) reduce significativamente los daños en frutas conservadas a 3°C, viéndose esta reducción potenciada por la aplicación de envolturas plásticas individuales. En mandarina Ortanique, calentamientos intermitentes a 13°C por siete días cada tres semanas durante la frigoconservación a 2°C, previenen los daños por frío.

BIBLIOGRAFIA

- ARTES, F. 1994. Tratamientos térmicos y gaseosos alternativos a los tratamientos químicos postcosecha. *Fruticultura Profesional* N° 66:36-43.
- CUQUERELLA, J., J. M. MARTINEZ JAVEGA y M. JIMENEZ CUESTA, 1983. Frigoconservación de cítricos. *Hoja Técnica I.N.I.A.* N° 45. p. 20.
- CUQUERELLA, J., M. MATEOS, M. A. DEL RIO, P. NAVARRO, y L. CERVERA. 1988. Influencia de distintos recubrimientos en el intercambio gaseoso, transpiración y alteraciones fisiológicas en la post-recolección de naranjas Valencia. *Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Maduración y Post-recolección* 88 (Murcia):118-126.
- CUQUERELLA, J. y P. NAVARRO. 1989. Estado actual de la frigoconservación de los cítricos. *Fruticultura Profesional* N° 25:122-129.
- CUQUERELLA, J., C. SAUCEDO, J. M. MARTINEZ JAVEGA y M. MATEOS. 1988. Influencia de la temperatura y envolturas plásticas en la conservación de mandarina Fortune. *Actas de Horticultura. III Congreso Nacional* 2:410-417.
- ECKERT, J.W. and I. L. EAKS, 1989. Postharvest disorders and diseases of citrus fruits. *En: The Citrus Industry. Vol. V.* pp 179-260. W. Reuther, E.C. Calavan y G.E. Carman (eds.). Division of Agriculture and Natural Resources. Univ. of California.
- GRIERSON, W. 1981. Physiological disorders of citrus fruits. *Proc. Int. Soc. Citriculture* 2:764-767.
- GRIERSON, W. and T.T. HATTON. 1977. Factors involved in storage of citrus fruits: a new evaluation. *Proc. Int. Soc. Citriculture* 1:227-231.

(Preparado por D. Vázquez)

ANEXO**EXTRACTO DE LA REGLAMENTACION ARGENTINA DE FRUTAS CITRICAS FRESCAS PARA EL MERCADO INTERNO Y LA EXPORTACION (*)**

CARACTERISTICA DE CALIDAD	ESPECIE O VARIEDAD	CATEGORIAS COMERCIALES
TAMAÑO (Diámetro ecuatorial mínimo y máximo en milímetros)		TODAS LAS CATEGORIAS
	Naranjas exportación	60-85 mm
	Naranjas mercado interno	55-90 mm
	Mandarinas exportación	55-85 mm
	Mandarinas mercado interno	55-90 mm
	Mand. Ellendale (M. interno y export.)	60-115 mm
	Limonos exportación	50-80 mm
	Limonos mercado interno	50-85 mm
	Pomelos exportación	80-110 mm
Pomelos mercado interno	70-140 mm	
% DE JUGO (Porcentaje de jugo mínimo permitido)	Naranjas exportación	40%
	Naranjas mercado interno	35%
	Mandarinas exportación	35%
	Mandarina mercado interno	30%
	Limonos exportación	35%
	Limonos mercado interno	30%
	Pomelos exportación	35%
Pomelos mercado interno	30%	
RATIO (Relación sólidos solubles / acidez) (Valor mínimo)	Naranjas m. interno y exportación	6:1
	Mandarinas m. interno y exportación	7:1
	Pomelos m. interno y exportación	5:1
	Pomelos mercado interno	4,5 :1
	Limonos	No se considera
PODREDUMBRES	PORCENTAJE MAXIMO ADMITIDO DE FRUTAS CON PODREDUMBRES (PARA TODAS LAS VARIEDADES)	
	% de frutas por partida	1%
	% de frutas por cajón	5%

(*) Extracto preparado por el Ing. Agr. Sergio M. Garrán, EEA Concordia del INTA, a partir de "Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación" publicado por el IASCAV (Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal). Agosto 1993.

ANEXO

CARACTERISTICAS DE CALIDAD EN TODAS LAS ESPECIES Y VARIEDADES (*)	CATEGORIAS COMERCIALES			
	COMUN	COMERCIAL	ELEGIDO	SUPERIOR
Porcentaje mínimo de frutos que deben reunir las características de forma, color y tamaño típicos .	70%	80%	85%	90%
Porcentaje mínimo de la superficie del fruto que debe presentar la coloración típica de la variedad.	30%	40%	50%	70%
Porcentajes máximos admitidos de la superficie de la fruta con alteraciones de la piel por enfermedades, plagas y/o heridas superficiales no cicatrizadas.	12.5%	7.5%	5%	2.5%
Porcentaje máximo admitido de frutos por caja cuyas alteraciones superficiales de la piel por enfermedades, plagas y/o heridas superficiales superen el porcentaje máximo de superficie admitido.	20%	15%	10%	5%
Ningún fruto debe presentar alteraciones superficiales que excedan un porcentaje de su superficie superior al límite máximo admitido para la categoría inmediata inferior, a saber:	17.5%	12.5%	7.5%	5%
Porcentaje máximo admitido de la superficie de la fruta con alteraciones de la piel producidas por agentes físicos , incluyendo heridas profundas cicatrizadas.	15%	10%	7.5%	5%
Porcentaje máximo admitido de frutos por caja cuyas alteraciones superficiales de la piel producidas por agentes físicos , incluyendo heridas profundas cicatrizadas superen el porcentaje máximo de superficie admitido.	20%	20%	10%	5%
Ningún fruto debe presentar alteraciones superficiales que excedan un porcentaje de su superficie superior al límite máximo admitido para la categoría inmediata inferior, a saber:	20%	15%	10%	7.5%
Porcentaje máximo admitido de frutos blandos.	20%	20%	10%	5%
Presencia de cochinillas .	serio ataque	ataque	leve ataque	escaso ataque
NOTA: Las tolerancias admitidas para los defectos de forma, tamaño, coloración y/o alteraciones superficiales de todo tipo no podrán exceder en su conjunto los siguientes porcentajes expresados en frutas por envase:	30%	25%	15%	10%

(*) Extracto preparado por el Ing. Agr. Sergio M. Garrán, EEA Concordia del INTA, a partir de "Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación" publicado por el IASCAV (Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal). Agosto 1993.