

TERCER MODULO

TEMA: Precosecha, cosecha y acondicionamiento del producto

TIEMPO:

OBJETIVO:

- Conocer los principales de precosecha y cosecha que afectan la postcosecha
- Conocer los parámetros más importantes para realizar una cosecha eficientemente
- Diferenciar las técnicas de preparación del producto para la venta

PREPARACION:

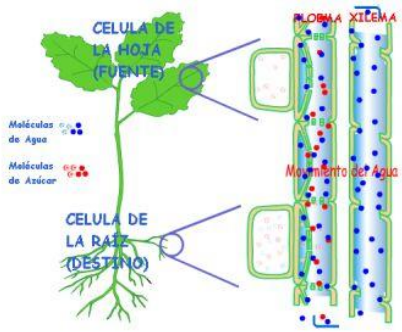
- Lectura previa de temas relacionados con caracterización de frutas y hortalizas

DESARROLLO:

- Precosecha – cosecha – acondicionamiento del producto
- Prácticas de precosecha y cosecha que influyen en la poscosecha
- Cosecha
- Índices de cosecha
- Adecuación del producto para la venta
- Limpieza
- Secado
- Selección de productos
- Clasificación de productos
- Operaciones especiales
- Encerado
- Desinfección
- Maduración
- Desverdización
- Parafinado
- Curado
- Hidrotratamiento en caliente
- Tratamiento con vapor caliente
- Otros tratamientos especiales
- Empaque
- Prealmacenamiento

PRECOSECHA – COSECHA – ACONDICIONAMIENTO DEL PRODUCTO

PRÁCTICAS DE PRECOSECHA Y COSECHA QUE INFLUYEN EN LA POSTCOSECHA



□ Son todas las operaciones que se realizan para el establecimiento del cultivo y durante su manejo posterior son determinantes en la calidad del producto en la poscosecha. Aquí se destacan los factores que tienen repercusión más directa.

□ **Genéticos** (Selección de variedades y patrones), el agricultor deberá escoger su variedad pensando en satisfacer los siguientes requisitos: características de calidad deseables para el consumidor, resistencia a los problemas patológicos de la región, adaptación a la zona climática de la zona.

□ **Climáticos** (Temperatura, Altitud, intensidad de lluvia y horas de luz al día, relación de agua).

□ **Características del suelo** (textura, estructura, infiltración, etc.)

□ **Nutrición de las plantas**. Este factor afecta el tamaño, la forma y las características internas, tanto de calidad como el balance de los nutrientes, quizás el nutriente que más influencia tiene en la calidad es el nitrógeno (N), el balance de este nutriente con el fósforo (P) y el potasio (K) es importante para producir una planta sana. Excesos de (N) pueden resultar en crecimientos anormales, pueden retrasar o interferir con la producción de frutos o la maduración de los mismos.

□ **Agriculturales** (nivel nutricional, podas, aporque, volteo, encalamiento, control plagas y enfermedades.

□ **Fisiológicos** (punto de madurez para la cosecha).

COSECHA Y ADECUACIÓN DEL PRODUCTO PARA LA VENTA

La cosecha es una práctica de gran importancia tanto para los productores como para los consumidores; de la determinación del punto óptimo de cosecha y de la utilización de las herramientas y métodos adecuados va a depender la duración y calidad del producto luego de cosechado, la mayor o menor resistencia al transporte dentro de otros factores.

COSECHA



Técnicamente, la cosecha es la operación de desprender o recolectar de la planta los frutos (o las partes comestibles en el caso de las hortalizas), comercial o fisiológicamente maduros de acuerdo con el mercado de destino, siguiendo un procedimiento específico y colocándolos en un recipiente adecuado para su transporte y comercialización

Aunque en la práctica la recolección de los productos parece una actividad muy sencilla, para que esta sea eficiente, es necesario reunir algunos requisitos entre ellos tenemos:

- **Destreza y conocimiento por parte de los operarios:** los trabajadores deben estar capacitados en lo referente a las labores específicas que van a desarrollar, por ejemplo la forma para desprender la fruta, higiene, recipientes a utilizar y criterios para clasificar la fruta entre otros.
- **Conocimiento del producto** para determinar su punto óptimo de madurez para la cosecha.
- **Época de cosecha:** la decisión del momento más adecuado para recolectar las frutas y hortalizas está relacionada de una manera importante con aspectos como son la temperatura de campo, la humedad relativa, el agua libre sobre los productos, los rendimientos económicos (precio de venta al momento de la

cosecha), la posibilidad de aplicar el preenfriamiento y la disponibilidad de almacenamiento y transporte refrigerado.

- **Alistar oportunamente las herramientas y equipos necesarios,** siempre se deben utilizar las herramientas apropiadas para cada caso en particular

- **Recipientes:** deben ser los que más se ajusten a las características del producto, que permitan conservar su calidad. En algunos casos, como en la cosecha de fresas, mora, por ser productos muy perecederos se utiliza la técnica del empaque en el campo, lo cual reduce la manipulación de la fruta y por lo tanto las pérdidas poscosecha

- **Acopio:** deben existir sitios determinados para realizar el acopio, tanto en los lotes como en la empacadora, que permitan un manejo organizado y rápido de los productos



INDICES DE COSECHA

Una buena calidad se hace cuando la cosecha se hace en el estado de madurez apropiado, pues la calidad de las frutas y hortalizas no se puede mejorar, pero se puede conservar. Los principios que se deben tener en cuenta sobre el estado de maduración en que una fruta u hortaliza debe ser cosechada son fundamentales para obtener una larga vida útil

Las frutas y las hortalizas para ser cosechadas deben:

- Tener unas características de apariencia que aseguren una vida útil adecuada
- Estar en un estado que les permita presentar una condición óptima cuando lleguen al consumidor.
- Estar dentro de un rango de tamaño adecuado, en función del mercado objetivo.
- Encontrarse en un estado de maduración que les permita desarrollar sabor, aroma, consistencia y apariencia deseable.

Para definir la madurez óptima de recolección se usa una combinación de criterios subjetivos y objetivos

MÉTODOS SUBJETIVOS

Prima la percepción personal, hacen uso de los sentidos y no ayudan con certeza a definir un criterio único para decidir cuando un producto tiene un grado de maduración apropiado.

Se emplea por ejemplo el tacto definiendo si un producto es áspero, suave, blando, duro; el olfato para percibir un aroma, el gusto definiendo si un producto es ácido, dulce, salado y/o amargo

- **Visuales**: color, tamaño, forma. Los cambios en color no pueden definirse con precisión suficiente, y el tamaño del fruto no es una medida útil de la calidad, pues algunos frutos grandes pueden estar muy verdes, mientras que algunos frutos pequeños pueden estar demasiado maduros.

MÉTODOS OBJETIVOS

- **Métodos físicos:** algunos ejemplos de este método son la facilidad con que un fruto se separa de la planta, el ablandamiento o firmeza de los frutos (medida objetiva usando el penetró metro que en forma sencilla puede establecer el índice de madurez de cosecha.

- **Métodos químicos:** son muy utilizados en la fruticultura y se pueden realizar las siguientes determinaciones: Ácidos (pH, acidez titulable), Azúcares, Contenido de aceite, Almidones, Relación sólidos y ácidos

- **Medida del tiempo:** este criterio hace relación a los días transcurridos desde la floración hasta la madurez, el período vegetativo establecido para el producto y la variedad a lo largo de varios años, el tiempo transcurrido después del transplantes y otros.

- **Métodos organolépticos:** son características evaluadas por medio de los órganos de los sentidos en una forma práctica, por personal entrenado y con experiencia.

- **Métodos fisiológicos:** están determinados por los procesos que realiza la planta por ejemplo: intensidad respiratoria y transpiración

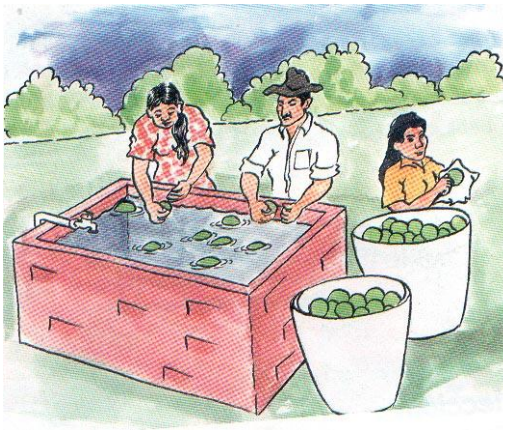
ADECUACIÓN DEL PRODUCTO PARA LA VENTA

Recibo de fruta:

La fruta cosechada, es transportada a la planta de empaque, donde es recibida para su proceso y debe cumplir una serie de normas de calidad para ser aceptada. Se considera fruta no apta para empaque la siguiente:

- Frutas con edades mayores o menores a la estipulada para la fecha de cosecha.
- Fruta con estándares fuera de lo normal.
- Frutas que presentan estados de madurez avanzada
- Frutas o productos que presenten estados de maduración avanzada
- Frutos o productos que presenten estados de maduración prematura resultado de daños o de pulpa suave.
- Productos deforme por cualquier razón
- Frutos o productos que presenten daños por hongos, insectos y residuos químicos.

LIMPIEZA



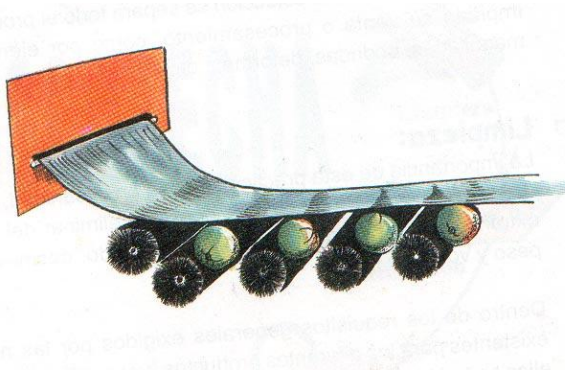
La función primordial de esta operación es la eliminación de todo tipo de material extraño o diferente al producto que mezclados o adheridos desmejoran la calidad del insumo.

Para que la limpieza sea efectiva se debe:

- Separar los contaminantes
- Extraer el material extraño y desecharlo
- Dejar la superficie del producto completamente limpia
- Evitar la recontaminación del producto

La limpieza se puede hacer por métodos secos como cepillado, tamizado y métodos húmedos como el lavado con agua limpia.





SECADO

Con esta operación se pretende remover el agua de la superficie, para prevenir pudriciones del producto. Este secado se puede realizar dejando el producto al aíre libre o con ventiladores y temperaturas controladas.

SELECCIÓN

Es la actividad mediante las cual se separan las frutas con algún tipo de daño y que los hace no aptos para el mercado, aplicando criterios de: integridad, higiene, inocuidad, seguridad. Los tipos de daños son múltiples y ocurren en diferentes etapas de la cadena productiva. Entre los principales podemos mencionar:

- Daños por aves
- Daños por insectos
- Daños por microorganismos
- Daños fisiológicos
- Daños mecánicos

Para realizar la selección y clasificación manual de frutas y hortalizas tradicionalmente, se utilizan bandas transportadoras y mesas inclinadas

LAS BANDAS TRANSPORTADORAS



Las bandas transportadoras se utilizan para la selección y clasificación manual de productos pequeños. La eficiencia en el uso de éstas está relacionada con:

- Las condiciones de calidad con los cuales ingresa el producto a la operación.

- El flujo del producto, el cual es determinado por la frecuencia de alimentación de la banda.

- La velocidad de la banda: la cual debe tener la posibilidad de usarse a velocidades de 10 m/min, 12 m/min y 15 m/min, de acuerdo con las características del producto que va a ser acondicionado.

• **La longitud de la banda:** usualmente se encuentran bandas con longitudes entre 4.5 y 6 metros, de acuerdo con los volúmenes que se manejen. Las bandas transportadoras de mayor longitud permiten más tiempo de permanencia de los productos y un mayor número de operarios en la operación y por tanto, una más alta probabilidad de ser debidamente seleccionados y clasificados. Las bandas largas se utilizan para productos de difícil acondicionamiento: habichuela, arveja, haba, fríjol, etc.

MESAS INCLINADAS:

Se utilizan para la selección y clasificación de productos de tamaño grande como patillas, ahuyama, calabaza, melón, repollo, piña, aguacate, toronja, mango, berenjena y yuca, entre otros.

Si la mesa es de madera, la superficie inclinada y el área interna deben ser recubiertas con una capa de espuma y de caucho, de tal forma que se le brinde protección al producto y la mesa se pueda mantener perfectamente limpia y desinfectada. Las dimensiones más comunes de una mesa son:

largo 3 metros, ancho 1.2 metros, altura de alimentación 1.1 metros, altura de trabajo 0.8 metros.



CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS

Clasificar es separar los productos, según propiedades escogidas por el consumidor, como el grado de madurez, tamaño, forma, etc.

- **Clasificación por apariencia:** se refiere a los daños superficiales de los productos, como manchas por heridas cicatrizadas ocasionadas por insectos, ácaros, etc. y que no afectan la calidad interna del producto.

- **Clasificación por color:** se puede hacer en forma visual por operarios bien entrenados, quienes van separando los productos en grupos, a medida que éstos son conducidos por una banda transportadora. La clasificación se hace con referencia a las tablas de color.
- **Clasificación por tamaño:** el tamaño de un producto hortifrutícola está determinado por la relación entre el peso, la longitud y el diámetro. Comercialmente se puede utilizar uno de los tres parámetros mencionados dependiendo del producto.

La selección y clasificación de productos debe realizarse directamente en la finca, aunque de acuerdo con el tipo de mercado y al deterioro que sufre el producto en la po

OPERACIONES ESPECIALES

Son todos aquellos procesos que se desarrollan a los a los productos hortifrutícolas, tales como: maduración, desverdización, parafinado, curado, hidrotratamiento en caliente, tratamiento con vapor caliente y congelación que tienen como fin único prolongar su vida.

ENCERADO



En los productos con piel provista de recubrimiento céreo natural, por ejemplo las naranjas, limones, mandarinas, pepinos, tomates, manzanas, piñas, etc.; se usan aceites y ceras vegetales que sirven como sustituto a la propia cera natural del producto que puede haber sido removida durante el lavado y la limpieza. Algunos mercados exigen tratamiento de encerado porque el consumidor se ha acostumbrado a productos atractivos y brillantes.

Ventajas del encerado:

- Reduce la pérdida de agua durante el período de almacenamiento hasta en un 50%
- Reduce la tasa de respiración de frutas y hortalizas
- Cumple con el requerimiento de brillo
- Forma una barrera protectora física, contra el ataque de microorganismos .
- El costo de encerado es bajo.
- No es tóxico
- Las ceras usadas para frutas y hortalizas no son inflamables.
- Es aplicable mediante una variedad de procesos, incluso manual
- Lubrica la superficie de la fruta u hortaliza
- Sella los rasguños o cortes que se producen en la piel
- Las ceras se secan rápido permitiendo grandes volúmenes de encerado.

■ DESINFECCIÓN

El deterioro de las frutas y hortalizas ocasionado por diversos microorganismos entre la recolección y el consumo, puede ser grave y rápido en especial en zonas tropicales, ya que en estas su deterioro se favorece debido a las altas temperaturas y a la elevada humedad relativa.

Para combatir este problema se debe hacer un tratamiento con productos químicos, antes del empaque y almacenamiento.

MADURACIÓN

La maduración forzada es un tratamiento basado en etileno que actúa como fitohormona de maduración. Deben adecuar cuartos de maduración cerrados, para evitar la fuga del gas donde se controla automáticamente la temperatura, humedad relativa y circulación de gases (CO_2, C_2H_4, O_2).

Dosis: La dosis recomendada es de 1 metro cúbico de etileno por 1000 metros cúbicos de cámara, dosis superiores de etileno no aceleran el proceso de maduración.

Al aumentar la respiración de la fruta, se consume oxígeno y se acumula CO_2, si esta concentración supera el 2% se puede retrasar el proceso de maduración, razón por la cual debe abrirse la cámara cada 24 horas y ventilarlas durante 30 a 45 minutos.

La humedad relativa debe mantenerse cerca del 90%, nivel que se logra con los humidificadores de agua, pero debe evitarse mojar los frutos para prevenir la presencia de hongos.

El flujo de gas recomendado es el siguiente:

- Cámara hasta 150 metros cúbicos de volumen: 15 litros / minuto.
- Cámara entre 150 y 300 metros cúbicos de volumen: 30 litros / minuto.
- Cámara con más de 300 metros cúbicos de volumen: 60/75 litros / minuto.

DESVERDIZACIÓN



La desverdización tiene por finalidad incrementar la velocidad de los procesos de síntesis de nuevos carotenoides y la degradación de clorofilas por medio de aplicación de etileno, cuidando el manejo en su concentración, temperatura, humedad relativa y concentración de gases (CO2 y O2) para conservar la calidad del fruto

la desverdización de cítricos para lograr una mejor coloración externa del fruto, además, nos permite adelantar la recolección de algunas variedades y con un corto período de desverdización en condiciones adecuadas, colocar la fruta en el mercado con una anticipación de 4 a 5 semanas.

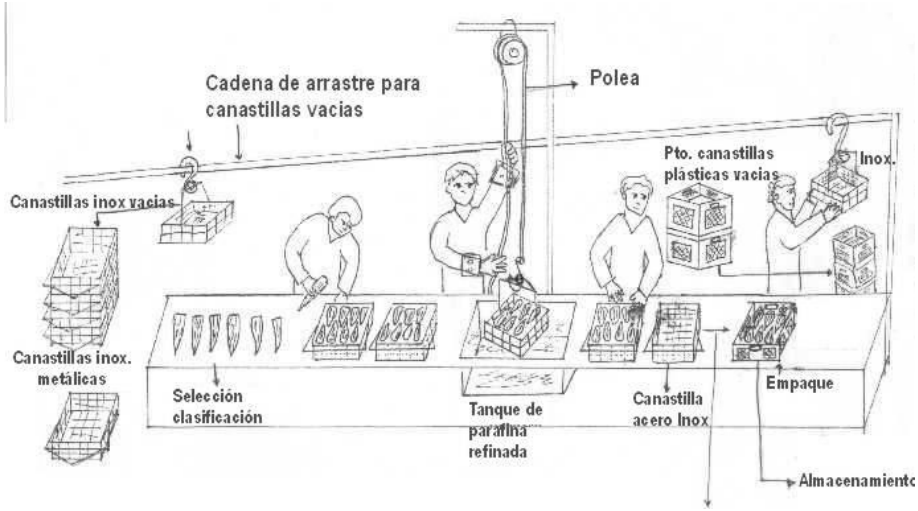
El color externo de los cítricos viene determinado por un contenido en clorofilas de color verde y carotenoides con colores entre amarillo pálido y naranja intenso.

PARAFINADO

El parafinado es una operación aplicada a la yuca en fresco destinada al mercado especializado, con el fin de prolongar la vida útil del producto, sin alterar su calidad.

El producto es amontonado en el piso donde se realiza la limpieza, desprendiendo la tierra adherida y cortando las raíces secundarias.

Cuando la parafina se ha derretido por efectos del calor, el operario en forma manual, toma la yuca una a una y la sumerge de punta hasta la mitad y luego la invierte para lograr el parafinado en dos tiempos y finalmente, la pone en canastillas plásticas donde obtienen el secado y terminado del producto.



CURADO

Es un tratamiento que tiene por objeto cicatrizar la herida del producto, disminuir la pérdida de agua y prevenir el ingreso de patógenos.

La cebolla cabezona y el ajo son curados en el mismo lote o tratados en la planta empacadora en cuartos de curado, para secar el cuello de la planta y las catáfilas de los bulbos.

La papa es curada para desarrollar peridermos sobre cortes y heridas superficiales o donde se ha perdido el peridermo.

HIDROTRATAMIENTO EN CALIENTE

El tratamiento con agua caliente y fungicida biológico (Lonlife) es aplicado comúnmente a algunas frutas (mango, papaya, batata). Es necesario disponer de un tanque de acero inoxidable provisto de resistencias eléctricas o suministro de gas con control de temperatura (termostato).
Antes del empacado y del almacenamiento, los productos se sumergen en canastillas de acero inoxidable al tanque a una temperatura de 45 -47°C por 20 minutos o 54°C, durante 10 segundos con el objeto de bajar la carga microbiana e impedir la presencia de microorganismos de poscosecha, (Antracnosis).

Las frutas con destino al mercado de exportación son cosechadas en un estado de madurez en el que el hongo no ha penetrado pero está latente en la superficie.

TRATAMIENTO CON VAPOR CALIENTE

Este método fue desarrollado para controlar la mosca de la fruta en sus diferentes estados huevo, larva, pupa y adulto.

En la planta empacadora se debe adecuar un cuarto con tubería para inyección de vapor caliente y saturado, un termostato para control de temperatura.

Este tratamiento se recomienda para cítricos, mango, papaya y piña a 43°C durante 14 horas, el vapor se suministra las primeras horas y a partir de la 9 hora se suspende.

OTROS TRATAMIENTO ESPECIALES

- Aplicaciones de precursores o fuentes de etileno para maduración como en el caso del carburo de calcio en el plátano
- Aplicación de recubrimiento o barreras físicas (cítricos)
- Aplicación de parafina en yuca para retrasar el envejecimiento del producto.
- Fumigación (dióxido de azufre SO_2 para el control de Botrytis en uva).
- Etiquetado (productos para mercados especializados y de exportación).
- Aplicación de calcio (manzanas para prevenir el bitter . pit, que son manchas en la piel de color café y de naturaleza corchosa).
- Irradiación con rayos gama para control de brotación en papa.

EMPAQUE

El empaque es el recipiente que permite manejar las frutas y hortalizas eficientemente, porque:

- Las protege de daños físicos y los causados por enfermedades.
- Elimina la manipulación individual del producto, y de estos modo facilita el proceso de mercadeo.
- Uniformiza el número de unidades del producto por envase de modo que todos los comerciantes manejen cantidades estandarizadas.
- Facilita su transporte y almacenamiento.
- Reduce costos de transporte.
- Proporciona y servicio y motivación de ventas.



Recomendaciones para el empaque

- Se deben considerar dos principios fundamentales: las unidades del producto no deberán moverse una vez empacadas, con respecto a las demás y que el envase este lleno pero sin exceso (no muy apretado).
- No empaque productos podridos, dañados y sobremaduros.
- Empaque productos sin hojas secas, pajas o basura.
- El grado de madurez, la apariencia externa deben ser homogéneos.
- No empaque frutas húmedas.
- Las cajas deben estar completamente limpias.
- Empaque la misma cantidad de producto en cada recipiente.

Empaques más utilizados



Madera: es económica, se puede reutilizar, tiene dificultad para la limpieza, pesadas y voluminosa, bordes cortantes, daño ecológico**.**

Cartón Corrugado: liviano, limpio, suave, permite impresión, tamaños diversos, no es reutilizable, costo alto, fácil deterioro, no son rentables en producción en pequeña escala**.**





Recipientes de plásticos: gran variedad, variado surtido, resistentes, fácil manejo, superficie suave, rígidos, retornables, costosos inicialmente, difícil retorno en largas distancias, inadecuados para exportación



Bolsas o redes: gran variedad, de fibras naturales o sintéticas, livianas, bajo costo, no protegen al producto, muy grandes.

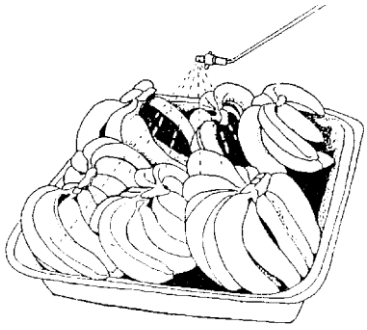


Papel o película de plástico: se usa como revestimiento en el interior de las cajas, evita daños por fricción, reduce pérdida de agua, no protege la integridad física del producto, barrera adicional al calo y al intercambio atmosférico.



TRATAMIENTO PREALMACENAMIENTO

Preenfriamiento



El preenfriamiento consiste en hacer descender lo más rápidamente posible la temperatura que tienen las frutas y hortalizas después de su recolección, hasta una temperatura conveniente a cada clase y variedad de producto, la duración de almacenamiento posterior, así como a las características de los vehículos utilizados para transporte y su destino final.

El pre-enfriamiento es efectivo porque:

- Extrae el calor de campo
- Reduce el ritmo de maduración
- Retrasa el inicio de la producción de etileno
- Al reducir la respiración, reduce el calor generado por el producto

- Reduce bastante la pérdida de agua (marchitamiento o encogimiento)
- Retrasa cambios que perjudican la naturaleza del producto (fermentación, etc.)

Las ventajas del preenfriamiento son, en general, relativamente mayores en los productos más frágiles y de mayor intensidad respiratoria como las hortalizas, está muy recomendado para productos que, una vez cosechados, deben transportarse a grandes distancias en régimen de frío. Para los productos perecederos que tiene una corta vida en el mercdo, entre más rápido se haga el enfriamiento después de la cosecha, más larga será la vida útil. Si al producto se le permite el calentamiento otra vez en cualquier fase de la cadena de comercialización, el efecto puede ser mucho más perjudicial que si no se hubiera preenfriado. Las técnicas de preenfriamiento comúnmente utilizadas son:

- Hielo triturado
- Cuartos fríos
- Enfriamiento con aíre forzado
- Hidroenfriamiento
- Enfriamiento al vacío



Uso de temperatura alta

Generalmente, la exposición de frutas y hortalizas a altas temperaturas reduce su período de almacenamiento. Esto se debe a que se incrementa la respiración y la transpiración a medida que la temperatura aumenta. Sin embargo las temperaturas altas también tienen sus efectos benéficos, si se manejan adecuadamente, en algunas frutas se utiliza el vapor de agua caliente a 50 ºC, por cinco minutos para controlar antracnosis