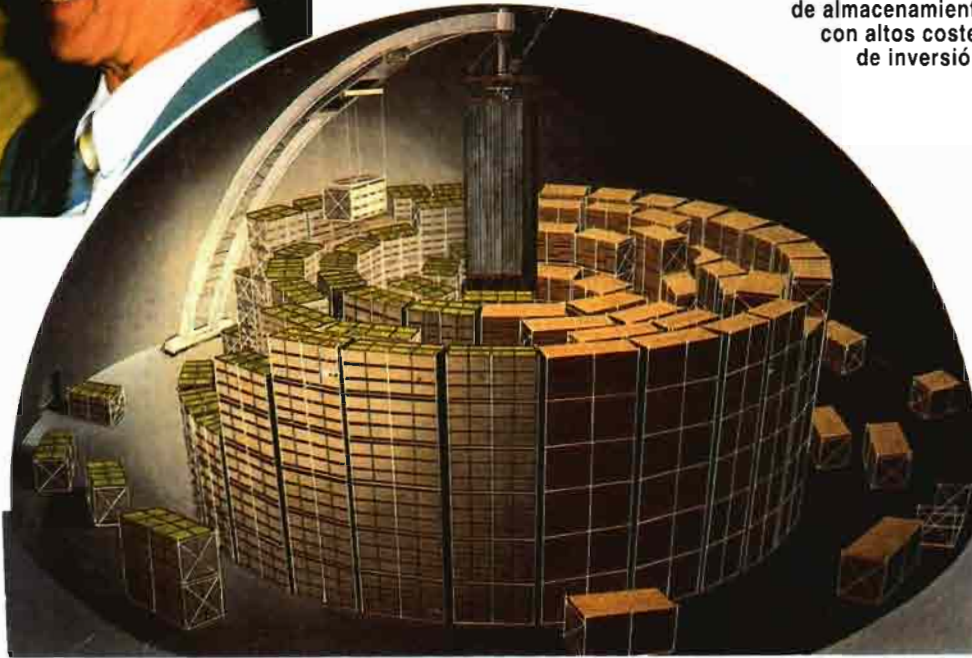




Marcel Herregods

Cámara frigorífica en forma de gran cúpula, en California (USA), provista de barrido con nitrógeno y en que los productos se manipulan automáticamente. Un ejemplo de almacenamiento con altos costes de inversión.



Perspectivas del mantenimiento de la calidad de frutas y hortalizas

Introducción

Contar con métodos de conservación adecuados permite alcanzar una serie de objetivos como es reducir el muy alto porcentaje de pérdidas posrecolección en frutas y hortalizas, proporcionar la calidad que requiere un mercado determinado, almacenar productos por un período mayor, llegar a mercados de precios mayores y alcanzar una temperatura lo suficientemente baja durante el transporte, distribución y venta al por menor. Ahora se puede contar con nuevas técnicas de almacenamiento amistosas para el medio ambiente que permiten prolongar la vida posrecolección; algunas de ellas se aplican en campo y otras después de la cosecha. Entre ellas se encuentran:

- Nuevas formas de almacenamiento
- Nuevos cultivares y mutantes «larga vida» genéticamente manipulados.
- Nueva información sobre la influencia de clima, suelo, sequía, stress térmico, tratamientos químicos sanitarios y modelos de comportamiento.
- Nuevos criterios para determinar el momento óptimo de recolección y métodos no destructivos para caracterizar la calidad y grado de madurez.
- Técnicas de refrigeración más eficientes.
- El desarrollo de equipos con-

Existe una serie de desafíos involucrados en la reducción de pérdidas en frutas y hortalizas en el mundo, en la extensión de los períodos de almacenamiento y en llegar con los productos a mercados más distantes. En el camino entre el árbol y el consumidor están implicados muchos parámetros pre- y posrecolección importantes. Hoy en día se dispone de nuevas variedades genéticamente manipuladas, de larga conservación, y nuevos criterios para determinar el momento óptimo de recolección.

Puede optimizarse la combinación de los parámetros de almacenamiento madurez, temperatura, humedad relativa, anhídrido carbónico, oxígeno, etileno, y esto no sólo durante el almacenamiento, sino también durante el transporte, distribución y venta al detalle.

Es posible reducir los costos de refrigeración.

Los nuevos métodos de almacenamiento tales como atmósferas controladas y envasado en atmósfera modificada no sustituyen a la refrigeración pero son cada vez más un complemento importante.

There are various challenges involved in reducing losses of fruit and vegetables in the world, in extending storage periods and in selling the product on more distant markets. A lot of pre and post harvest parameters on the way from the tree to the consumer are important. New genetically-manipulated, long-life varieties and new suitable criteria to determine the optimum harvesting time are available.

The combination of the storage parameters maturity, temperature, relative humidity, CO₂, O₂, ethylene can be optimized, not only during storage but also during transport, in trade and retailing.

There are possibilities to reduce refrigerating costs.

New storage methods as C.A. and M.A.P. are not a substitute of refrigeration but a even more and more important supplement.

trolados por ordenador para mantener adecuadamente las condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad relativa, anhídrido carbónico, oxígeno, etileno).

- Técnicas de preenfriamiento por aire húmedo forzado.

- Una combinación óptima de los parámetros de almacenamiento, madurez, temperatura, humedad relativa, CO₂, O₂ y etileno, estrechamente relacionados con el tiempo de almacenamiento y calidad posrecolección requeridos, para un número creciente de cultivos y para frutas y hortalizas «ligeramente procesados» (IV gama).

Cuadro 1:
La manzana ideal en Francia

Peso del fruto	>200
Firmeza	± 7 kg/cqm
Valor refractométrico	>13°Brix
Acidez (ácido málico)	≥4.2 gr/l

Fuente: Baros, CTIFL

lor de base más amarillento, un cachete con rojo más intenso y un sabor más dulce. El Cuadro 1 muestra las condiciones que debe reunir una manzana ideal para el mercado francés.

Cuadro 2:
Cambios en la calidad por mes de almacenamiento (manzana Jonagold)

	Almacenamiento normal (21% O ₂ + 0.003% CO ₂)	Almacenamiento AC (12% O ₂ + 4% CO ₂)	Almacenamiento ULO (1% O ₂ + 1% CO ₂)
Colores (*)	0.38	0.25	0.20
Firmeza (kg/cm ²)	0.62	0.56	0.29
Acidez (meq/l)	0.55	0.55	0.45

(*) Colores: 1 = verde, 8 = amarillo

- Reducción en el número de impactos y magulladuras en las líneas de empaque.

- Nuevas películas para el envasado en atmósfera modificada (AM), provistas de microporos o con capas de materiales que absorben agua o etileno.

- Nuevas técnicas para optimizar las condiciones durante el transporte, distribución y venta al por menor.

- Almacenamiento bajo atmósfera controlada (AC) como tratamiento cuarentenario.

Ofertar una alta calidad de mercado durante un período muy prolongado tiene como consecuencias altos costos debido a una menor producción por hectárea, una recolección más temprana y métodos de almacenamiento más sofisticados y caros.

Para determinar los rangos de calidad en la práctica comercial se utilizan cartas de color, valores refractométricos y equipos para medir la firmeza.

Cuadro 3:
Costes de almacenamiento (Pts.kg) de diferentes tipos de almacenamiento (Bélgica, 6 meses, 3 cámaras, cada una de ellas de 80 toneladas)

Almacenamiento convencional	12.2
Almacenamiento AC, ventilado	12.4
AC con línea seca	13.5
AC con barrido	14.5
AC con barrido + ordenador	17.7
Ac con barrido + ordenador + eliminación de O ₂	18.9

za tales como penetrómetros Effe Gi en peras y Zwick para tomates y fresas.

Modificaciones requeridas por los métodos de almacenamiento para prolongar el período de conservación y mejorar la calidad luego de este período.

La velocidad con que ocurren los cambios en la calidad durante el período de almacenamiento varía con el sistema de almacenamiento. El Cuadro 2 lo ejemplifica para manzana Jonagold.

Entre el uso de un almacenamiento muy económico en pequeñas cuevas en China o el enfriamiento por evaporación en Paquistán y las cámaras frigoríficas extremadamente grandes de California, en las que por ordenador se controlan las condiciones de ultra bajo oxígeno logradas por barrido de nitrógeno, hay varios métodos de almacenamiento con diferentes costos (Cuadro 3).

Nuevas variedades larga conservación, genéticamente manipuladas

Cada vez existen más variedades disponibles en que se han introducido genes que inhiben la actividad poligalacturonasa (se ablandan más lentamente) o que reducen la producción de etileno (inhiben la maduración).

En manzana se buscan mutantes que colorean fácilmente en el árbol, pero que al mismo tiempo tengan una maduración más lenta. Para poder recolectar algunas variedades en un período corto de tiempo es necesario reducir la variabilidad en la maduración entre los frutos.

Efecto complejo de las condiciones de cultivo

Muchos factores de cultivo influyen en la calidad y vida de almacenamiento. Modelar el efecto de estos diferentes factores es uno de los desafíos de la investigación actual. El análisis de la composición de hoja y fruto (calcio, potasio, nitrógeno, fósforo, magnesio, manganeso) puede ayudar a predecir la sensibilidad a hoyo

Comercialización de la calidad preferida

Existen mercados para calidades medias y de precios medio, pero también los hay que demandan y pagan altas calidades.

En el norte de Europa, los consumidores quieren manzanas con un color de base más verde, firmes, muy crujientes y con un cachete suficientemente colorado. En el sur de Europa se aprecia más un co-

amargo (bitter pit) y colapso interno, pero también hay que prestar atención a la aún mayor influencia del peso y madurez de los frutos en el momento de la recolección.

En los últimos años la investigación ha prestado especial atención a la influencia del stress radicular debido a sequía y calor en la aceleración de la maduración y en el acortamiento de la vida posrecolección con que aparece asociado.

Los tratamientos químicos en el campo continúan siendo el mejor método para evitar las podredumbres. Con la alta humedad relativa de las cámaras frigoríficas y el mayor tiempo de almacenamiento, el crecimiento de basidiomicetes en los palots de madera y la infección a los frutos se vuelven más peligrosos. Puede ser necesario desinfectar estos palots de madera (5 g de permanganato de potasio + 12 ml de formaldehído por metro cúbico o tratamiento con azarconazole de Janssen Farmacéutica).

Los tratamientos amistosos con el medio ambiente contra mohos, basados en extractos de plantas, levaduras y bacterias, tienen generalmente más inconvenientes que los tratamientos químicos.

Optimización del momento de recolección

Deben evitarse tanto una cosecha demasiado temprana como una demasiado tardía. Para algunos tipos de productos el momento óptimo de recolección es muy breve (peras) mientras otros, con una variabilidad muy alta en la maduración, tienen que cosecharse en varias pasadas (manzanas Jonagold).

Los criterios para determinar el momento óptimo de recolección son morfológicos (tamaño del fruto), químicos (materia seca, almidón, grados Brix) o físicos (color, firmeza con Effe Gi para manzanas y peras o Zwick 3302 para tomates y fresas). Generalmente se utiliza una combinación de diferentes parámetros (test de Streif). El Cuadro 4 muestra

Cuadro 4:
Criterios para determinar el momento óptimo de recolección (para Bélgica)

	Test del almidón (1 = negro, 10 = blanco)	Color de fondo (1 = verde, 8 = amarillo)	Firmeza (Effe-Gi; kg/cm ²)
Manzanas			
Jonagold	6-7 (50-70% blanco)	4-5	7-7.5
Elstar	4-6 (30-50% blanco)	4-5	7-7.5
Golden D.	6-8 (50-80% blanco)	4-5	7-7.5
Boskoop	6-7 (50-70% blanco)		8-8.5
Gloster	6-7 (50-70% blanco)		8-8.5
Cox's	6-7 (50-70% blanco)		6-6.5
Peras			
Conference	6-7 (50-70% blanco)		10-12
Doyenne	6-7 (50-70% blanco)		8-10

Cuadro 5:
Condiciones óptimas de almacenamiento para bayas

Ribes rubrum, R. sativum			
0.5°C	20% CO ₂	21% O ₂	7-8 semanas
Ribers nigrum			
0.5°C	20% CO ₂	21% O ₂	4 semanas
Vaccinium corymbosum			
0.5°C	98% HR	6-7 semanas	
Ribes grossularia			
0°C	5% CO ₂	98% HR	6-7 semanas

los criterios para determinar el momento óptimo de recolección de un grupo de variedades de manzanas y peras.

Cuando no todas las manzanas del árbol alcanzan el óptimo de calidad y capacidad de conservación en el mismo momento, puede ser rentable cosechar en 2 ó 3 veces, aún cuando los costos aumenten en un 20 a 30%.

Optimización de las técnicas para cámaras frigoríficas y refrigeración

Interesa llenar o vaciar una cámara en forma rápida. Para almacenamiento prolongado de manzanas hay que enfriar las manzanas en 5 a 6 días 15°C y vaciar en no más de 8-10 días. Las dimensiones de la cámara dependen del tamaño de los palets. Tenemos que considerar un espacio libre de 30 cm entre la pared y los pa-

lets, 10 cm entre las filas de palets y de 80 a 100 cm entre palets y techo.

En cámaras pequeñas hay una profundidad óptima de 9 a 12 cm.

Con el fin de llenar y vaciar suficientemente rápido las cámaras existió la tendencia a trabajar con cámaras más pequeñas (100 a 160 toneladas por cámara de 400 a 700 m³). Actualmente, con la posibilidad de renovar muy rápidamente la composición de la atmósfera modificada mediante el barrido con nitrógeno (N₂), de nuevo se tiende a elegir cámaras grandes.

El grado de aislamiento determina la pérdida de peso y el consumo de electricidad. Para poliestireno expandido se necesita un grosor de las paredes de 12 a 15 cm, con una densidad de 18-20 kg/m³; para po-

Cuadro 6:
Condiciones óptimas para almacenamiento de manzanas y peras recomendadas en Bélgica

	Almacenamiento convencional	Atmósfera modificada (AM)	Atmósfera controlada (AC)	Oxígeno ultra bajo (ULO)
Manzanas				
Golden Gloster Mutsu	0,3°C 17,5-16,5 O ₂	0,8°C 3,5-4,5% CO ₂ 2-3% O ₂	0,8°C 2-3% CO ₂ 2% O ₂	0,8°C 2% CO ₂
Elstar Idared	1°C 2-3% CO ₂ 18-19% O ₂	1°C 1-2% CO ₂ 2-3% O ₂	1°C 2% CO ₂ 2% O ₂	1°C
Jonagold	0,8°C	0,8°C 3,5-4,5% CO ₂ 17,5-16,5% O ₂	0,8°C 2-3% CO ₂ 1-2% O ₂	0,8°C 2%-2,5% CO ₂ 1% O ₂
Cox's Orange Boskoop Suntan Karmijn Melrose	3 a 3,5°C		3-3,5°C <1% CO ₂ 2-3% O ₂	3-3,5°C <0,8% CO ₂ 2% O ₂
Peras				
Conférence	-0,5 a -1°C			-0,5°C a -1°C <0,7% CO ₂ 2-2,5% O ₂
Doyenné du Comice	0 a -0,5°C		2-2,5% O ₂	0 a -0,5°C <0,7% CO ₂

liuretano expandido las paredes deben tener 8-10 cm y la densidad ser de 35-40 kg/cm³. El aislamiento del suelo (5 cm) es imprescindible para almacenamiento prolongado.

Para almacenamiento bajo atmósfera controlada el aislamiento se considera suficiente si después de una supresión de 10 mm la presión de agua necesita más de 10 minutos en alcanzar los 7 mm.

Técnicas de refrigeración

La capacidad de enfriamiento depende de diferentes parámetros tales como carga por día,

temperatura y tipo de producto, calor específico, producción de calor y temperatura externa. Interesa optimizar esta capacidad.

En las condiciones de Bélgica, la capacidad de enfriamiento del compresor es, para manzanas y peras, en sistema no descentralizado generalmente de 45-50 Watt/m³/h a -5°C y +35°C y para una unidad centralizada, 35-40 Watt/m³/h a -5°C y +35°C.

Para el enfriador se utiliza siempre para las condiciones de Bélgica-, una capacidad de

45-50 Watt/m³/h a -5°C y un delta T de 5°C.

Existe la tendencia a ir hacia enfriadores grandes con un mínimo de espacio libre entre la pared y en enfriador (menor de 1.80 m).

La capacidad de los ventiladores es de 50 m³/m³/h, discontinuo, con ajuste luego del tiempo de enfriamiento. Los sistemas de desescarche -resistencias calientes o gas caliente- necesitan un sistema que detenga el desescarchado. El rango del termostato puede no ser demasiado estrecho (0.8°C).

Los problemas originados por el adelgazamiento de la capa de ozono y el efecto invernadero han estimulado el uso de nuevos medios de enfriamiento tales como R135A, R404A y otros, con sus problemas específicos de aceite, capacidad, presión y deslizamiento.

Un almacenamiento rentable: equilibrio de costos y beneficios

Un pequeño aumento en los costos de almacenamiento puede resultar en mayores beneficios debido a menos pérdidas causadas por alteraciones y podredumbres, mejor calidad posalmacenamiento y mayor vida de anaquel. Pero, aún hay más posibilidades de reducir costes. Para un complejo de 5 cámaras de 100 toneladas, el costo de almacenar manzanas durante 6 meses muestra las siguientes diferencias en el costo:

- Diferencia de costo en el tamaño de la cámara: cámara de 160 toneladas, 2.7 Pts./kg - cámara de 77 toneladas, 3.9 Pts./kg.
- Diferencia de costo entre un aislamiento de 8 y de 12 cm de poliuretano, 0.25 Pts./kg.
- Diferencia de costo según las características de la construcción, 1.6 - 2.5 Pts./kg.
- Tamaño apropiado y flexibilidad en la gama de compresores, enfriadores, condensadores, circulación discontinua de aire, 1.3 - 2.1 Pts./kg de reducción en el coste.

AC: Atmósfera controlada
AM: Atmósfera modificada
CO₂: Anhídrido carbónico
CTIFL: Comité Interprofesional de Fruits et Legumes (Francia)
HR: Humedad relativa
MAP: Modified atmosphere packaging (envasado con atmósfera modificada)
mep: Miliequivalentes
N₂: Nitrógeno
NIR: Near infra red (infrarrojo cercano)
NMR: Nuclear magnetic resonance (resonancia magnética nuclear)
O₂: Oxígeno
ULO: Ultra low oxygen (oxígeno ultra bajo)

**LA TECNOLOGIA
MAS MODERNA
AL SERVICIO
DEL CULTIVO**



**XILEMA: La más completa gama
de equipos para el control de riego, nutrición y clima.**

ESTOS EQUIPOS ESTAN DISTRIBUIDOS POR:

**NOVEDADES
AGRICOLAS**

DELEGACIONES: MURCIA Ctra. Mazarón-Puerto, Km. 2,5 Nave 1 - Apartado Correos nº 26 30870 MAZARRON (MURCIA) · Telfs.: (968) 59 01 51 - 59 02 76
Fax: (968) 59 17 80 · Ctra. de Los Alcázares, Km. 1'5 - 30700 TORRE PACHECO (MURCIA) Telf.: (968) 57 81 82 - Fax: (968) 57 70 50 · **ALMERIA** Avda. Carlos III,
nº 25 - 04740 EL PARADOR (ALMERIA) Telf.: (950) 34 19 47 - Fax: (950) 34 26 09 · **CIUDAD REAL** Ctra. Argamesilla, Km. 0'300 - 13700 TOMELLOSO (CIUDAD
REAL) Telf.: (926) 51 48 95 - Fax: (926) 51 48 66

Rábanos:

Sora

Fanal

Tamina

Raxe

Saxa 2
Nun 1000

Carolo

Arista F1



nunhems

Nunhems Semillas S.A.
Camino de los Huertos s/n
46210 Picanya (Valencia)

Telf. 96 / 155 37 00
96 / 155 37 04

Telefax 96 / 157 47 20

- Posibilidad de detener la circulación discontinua de aire: 1.1 - 1.3 Pts./kg en concepto de ahorro de energía.
- Capacidad de regular el pico de electricidad: 0.4 a 1.3 Pts./kg en concepto también de ahorro de energía.

Nuevos métodos de almacenamiento

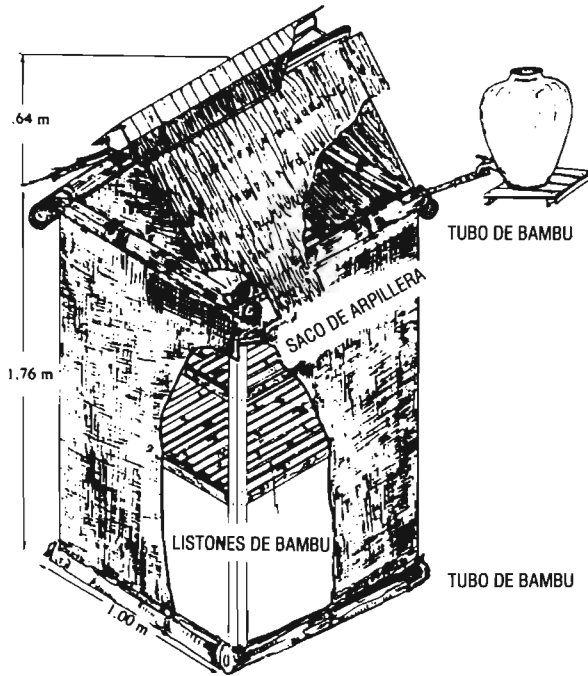
La base para unas buenas condiciones de conservación son el mantenimiento adecuado del rango óptimo de temperatura y humedad. Las siguientes son mejoras que no sustituyen a las condiciones anteriores pero que sí las complementan:

- Condiciones de atmósfera modificada (AM) o envasado con atmósfera modificada (MAP).
- Almacenamiento bajo atmósfera controlada (AC) con eliminación de CO₂ o barrido con N₂.
- Oxígeno ultra bajo (ULO) controlado por ordenador.
- Descenso rápido de la concentración de O₂ mediante barrido con N₂.
- Eliminación o barrido con N₂ para reducir el etileno, farneseno y otros volátiles no deseados.
- Sistemas de control inteligentes y dinámicos, utilizando, modelos biológicos, físicos y matemáticos.
- Nuevas películas para envasado con microporos, capas fungistáticas, impregnación con sustancia oxidante del etileno o absorbente del agua.

Las técnicas más sofisticadas permiten conservar manzanas durante 6 a 10 meses con una alta calidad, sin alteraciones.

Para tiempos de almacenamiento más breves pueden utilizarse sistemas de almacenamiento más económicos (véase el ya mencionado Cuadro 3) como cámaras convencionales y el almacenamiento bajo atmósfera modificada.

Los nuevos métodos de almacenamiento complementario tales como atmósfera controlada y ultra bajo oxígeno dan mejores potenciales de almacenamiento pero a mayor precio.



Un pequeño aumento en los costes de refrigeración puede resultar en un aumento de los beneficios a través de una menor pérdida de peso y de una menor incidencia de alteraciones durante el almacenamiento. La temperatura del enfriador, la regulación del desecarcho, una circulación de aire discontinua pero suficiente, un mejor aislamiento, un rango adecuadamente amplio del termostato y un patrón de estiba con los espacios suficientes son factores importantes en la mejora de los resultados del almacenamiento.

Preenfriamiento por aire forzado húmedo

Existen grandes diferencias en los precios que se pagan por las frutas y hortalizas en distintos mercados. Para alcanzar mercados más distantes el enfriamiento rápido después de la cosecha es un requisito necesario especialmente para fresas y frutos pequeños.

Además de las cámaras frigoríficas convencionales existen disponibles otros métodos como son enfriamiento por vacío, enfriamiento por vacío con aplicación de agua fría, hidrogenenfriamiento, aplicación de hielo sobre la carga, aplicación de hielo líquido y enfriamiento por aire forzado. El enfriamiento por aire forzado

Los recintos en que el enfriamiento se realiza por evaporación de gotas de agua se utilizan en Pakistán (el esquema ha sido tomado de C.A. Redulla et al. 1984) y son un ejemplo de control de temperatura con una inversión de capital baja.

con un bloque de hielo como fuente de frío es el usado mayoritariamente y el que da más beneficios.

Una mejor comprensión del metabolismo biológico de la maduración

En la actualidad, nuevas y mejores técnicas de laboratorio hacen posible clarificar las vías metabólicas de la producción de etileno endógeno y de aromas, las relaciones entre el punto de compensación anaeróbico y las alteraciones, los daños por frío y la resistencia a los patógenos.

Condiciones óptimas de almacenamiento

En los últimos años se ha podido optimizar la combinación interactiva que existe entre madurez, temperatura, CO₂ y O₂. Los frutos más maduros deben almacenarse a mayor temperatura, con un nivel más bajo de CO₂ y uno mayor de O₂ que la fruta menos madura.

La producción de CO₂ es de aproximadamente 15 a 30 kg CO₂/100 toneladas/día en manzanas y peras. Podemos aplicar absorbentes de CO₂ consistentes en carbono activado o cal seca (20-30 kg de hidróxido de calcio por tonelada). También es posible optimizar la concentración de CO₂ en el nivel más apropiado aplicando 4 a 7 litros de N₂/minuto por cada 100 m³ de volumen de la cámara.

La aplicación de tratamiento térmico, niveles de muy bajo O₂ o muy alto CO₂, exactamente por encima del nivel de daño irreversible, ofrecen resultados promisorios pero no son herramientas fáciles de utilizar sin riesgos. Existen resultados promisorios al emplearlas como tratamientos cuarentenarios.

El nivel óptimo de humedad varía de producto a producto. Para tomates, pepinos y pimientos deben evitarse una humedad relativa excesivamente alta y la condensación, mientras que zanahorias y coles necesitan una humedad relativa muy alta (96-98%) para

evitar las podredumbres.

Un aumento de la concentración de anhídrido carbónico para grosellas y arándanos (0.5°C, 20% CO₂, 21% O₂) da buenos resultados. El Cuadro 5 muestra las condiciones óptimas de almacenamiento para algunas bayas y el Cuadro 6 lo mismo para variedades de manzana y pera. Para peras Conferencia se recomienda enfriarlas primero y sólo después de una semana de estar a temperatura baja reducir el oxígeno de la atmósfera. Debe evitarse una concentración excesiva (superior al 0.7%) de anhídrido carbónico.

Influencia de los impactos físicos en las magulladuras

Las magulladuras durante el transporte están relacionadas con el grado de madurez del fruto, el nivel de vibraciones y el envasado. Durante el transporte en remolque la mayoría de las magulladuras ocurre en el medio de la caja superior de la pila y en la parte trasera del vehículo, donde las vibraciones de 3 a 7 Hz son superiores que 0.75 de gravedad.

En los ensayos de clasificación se utiliza una manzana artificial que proporciona información valiosa sobre las zonas de riesgo de magulladuras en los equipos.

Para mantener un envase que pueda resistir un transporte de 800 kilómetros después de 2 días a 2°C y 90 a 97% de humedad relativa, la presión de compresión mínima de la caja de cartón debe ser:

$$\text{Presión de compresión mínima (Kg)} = \frac{\text{Altura del palet (cm)} \times 1.5 \text{ peso bruto (caja)} \times 2}{\text{Altura de la caja}}$$

La absorción de agua del cartón debe ser menor a 150 g/m²/30 min.

Manejo de la temperatura en la distribución y venta al por menor

Para poder aumentar la vida de anaquel es necesario prestar más atención al manejo de



la temperatura durante el acondicionamiento y después, durante la comercialización y venta al por menor. En un remolque refrigerado la capacidad de refrigeración sólo es suficiente para mantener frío al producto; no alcanza para bajar eficientemente la temperatura de un género caliente.

Nuevas películas para el envasado en atmósferas modificadas

Las nuevas películas con microporos mejoran la vida de almacenamiento aumentado la permeabilidad al agua y evitando la condensación. También está el caso de las nuevas películas plásticas con una capa fungistática (ácido sórbico), impregnación con un oxidante del etileno (óxido de silicio) o absorbentes de agua.

Métodos no destructivos para determinar la calidad y madurez

Debemos aspirar a entregar la calidad que desea cada mercado particular. Pequeñas diferencias provocan importantes diferencias en los precios. En el mercado belga las manzanas Jonagold con un color de base más verde cuestan 10 a 20 centavos de dólar más que las de color de base más amarillento.

Las normas de calidad son necesarias para hacer grupos homogéneos. Además de las cartas europeas de color, las cartas para prueba de almidón y los aparatos para medición de la firmeza como los mencionados

Un paso definitivo hacia la calidad total consiste en la climatización de los almacenes de confección hortícola. De esto hablaban Claude Caustier (en el centro de la foto), Mr. Alloux de la cooperativa Ille Fruits (a la derecha), ambos de Francia, y José López, de Caustier Ibérica y Presidente de Agroconsorcio, AIE.

Effe Gi para peras y penetrómetros Zwick para tomates y fresas, existe interés en introducir nuevos test rápidos, objetivos y no destructivos, tales como absorción de resonancia, fluorescencia, transmisión de luz, infrarrojo cercano (NIR), resonancia magnética nuclear (NMR) y detección fototérmica.



MARCEL HERREGODS
Presidente de la Comisión Posrecolección de la Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas (ISHS)

Traducción: ANV

BIBLIOGRAFIA CITADA

Redulla, C.A. et al. (1984). Keeping perishables without refrigeration: use of a drip cooler. *Appropriate Postharvest Technology* 1(2): 13-15.