



# alimenta

División Alimentos de megafarma® s.a. de c.v.



FIBRA SOLUBLE BENEOTM - INULINA, OLIGOFRUCTOSAS Y SYNERGY - 1®

ALMIDONES Y FECULAS MODIFICADAS DE ARROZ

PROBIÓTICOS ENCAPSULADOS

CONSERVADORES NATURALES Y QUIMICOS

EDULCORANTES TERMOESTABLES CITROSA®, SUCRALOSA, ACESULFAME

ESTABILIZANTES HIDROCOLOHIDES

EMULSIFICANTES PARA CARNICOS

*Nuevas  
Oportunidades y  
un Excelente  
Respaldo Técnico*



FIBRAS DE FRUTAS Y CEREALES

PREMEZCLAS VITAMINICAS

MINERALES SOLUBLES Y TERMOESTABLES

GRENETINA TIPO A Y B

EXTRACTOS HERBOLARIOS TE VERDE, MELISA, TILA, FITOSOMA®

ACIDULANTES Y ANTIOXIDANTES

SUSTITUTO DE COCOA

L- CARNITINA LIBRE DE D-CARNITINA

Productos



Narciso Mendoza 15  
Col. Manuel A. Camacho, C. P. 11610  
Del. Miguel Hidalgo, México D. F.  
Tels. +(5255) 5589 5144, 5589 5544,  
5589 3295  
Fax + (5255) 5294 4663, 5293 1184  
Email: ventasfood@mfalimenta.com

Volcán Vesubio 5379,  
Frac. El Colli, C. P. 45070,  
Zapopan, Jalisco  
Tel. + (0133) 3628 2813  
Fax + (0133) 3125 1892



Exquim, s. a.





# DISEÑADO (para brindar confiabilidad)

La única manera de hacer ganancias es teniendo un patrón de desempeño de 24 horas.

Las plantas procesadoras de alimentos frescos de todo el mundo dependen cada día de Key Technology para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos a través de la **visión** de cámaras ópticas y tecnología láser ... transportando el producto con delicadeza y en **movimiento** ... evitando tiempos muertos con verdadera **innovación** ... en el manejo de productos frágiles.

Comuníquese con nosotros al (52) 442 210 13 90 o visite la **NUEVA** pagina Web en español [www.key-technology.com.mx](http://www.key-technology.com.mx) para que conozca las soluciones que ofrecemos en la industria de alimentos frescos tales como frutas y vegetales.



AV Sealer  
Maquina  
Empacadora

vision  
motion  
innovation

**KEY**  
TECHNOLOGY

# Prevención de la Pérdida de Textura en Productos Frescos Cortados

En general, la descomposición de frutas y vegetales intactos se correlaciona con la respiración. En productos frescos-cortados, la respiración se eleva como resultado de los daños en el producto comparado con el producto intacto.



Foto: BrocPackPurp

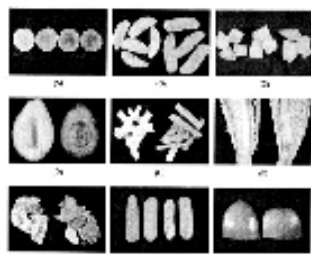
La apariencia del producto alimenticio juega un papel importante en la evaluación del consumidor. Se ha estimado que el 95% de los consumidores norteamericanos toma en cuenta la apariencia para la decisión de compra de frutas y vegetales (Shewfelt, 1994). El color tiene un gran impacto en la apariencia pero un cambio en la textura también afecta la calidad (fig. 1), el cual es un criterio de calidad importante para muchas frutas y verduras.

Mientras que los antecedentes genéticos son el principal marcador en la textura de los vegetales; otros factores como la morfología, la estructura lamelar de la pared media celular, turgencia celular, contenido de agua y compuestos bioquímicos, todos afectan la textura (Harker et al., 1997). Además, afectan también a la textura las condiciones de desarrollo, incluyendo

los factores ambientales y las prácticas de producción (Sams, 1999). Después de cosechar, es importante que las frutas y vegetales se almacenen a una temperatura humedad relativa apropiada para conservar su calidad. La temperatura de almacenamiento afecta principalmente el agua, la pérdida de peso y la actividad metabólica.

En general, la descomposición de frutas y vegetales intactos se correlaciona con la respiración – mientras más alto sea el índice de respiración tiende a ser más perecedero. En productos frescos-cortados, la respiración se eleva como resultado de los daños en el producto comparado con el producto intacto. Además la extensión del daño también afecta la vida de anaquel de los productos. El deshojado a mano de la lechuga ha mostrado dañar menos que el rebanado con cuchillas rotativas

Figura 1. Algunas muestras de cambios en la apariencia de cortes de frutas y vegetales.



El oscurecimiento se muestran en las fotos A-G (A), Rebanadas de plátano después de 0, 1, 2 y 3 días de cortadas. (B) Trozos de manzana; izquierda: inmediatamente después de cortarlas, derecha: 24 hr después de cortarlas. (C) Comparación del oscurecimiento desarrollado entre tres variedades de pera: 'Red D'Anjou' (izquierda), 'Hi-Up' (centro), 'Bartlett' (derecha). (D) Mitades de aguacate, (E) Trozos de papa, (F y G) Lechuga romana, (H) zanahorias pequeñas, (I) pimiento verde.



Foto: 5 LB FUJI

# tenemos soluciones integrales a su medida, en tiempo record



- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Proteínas de Soya       | Gomas                  |
| Fibras Prebióticas      | Antioxidantes          |
| Fibras Insolubles       | Premezclas Vitamínicas |
| Fosfatos                | Dairy Lo               |
| Colorantes Naturales    | Enzimas                |
| Conservadores Naturales | Almidones              |
| Edulcorantes Acesulfame | Proteínas de Colágenos |
| Aspartame               | Fructuosa Cristalina   |
| Sucralosa               | Gluten de Trigo        |
| Ciclamato de Sodio      | Azucar Orgánica        |
| Carrageninas            | Feculas de Papa y más  |

## BEBIDAS CÁRNICOS CONFITERÍA FORTIFICACIÓN LÁCTEOS PANIFICACIÓN



Soporte mercadológico, innovación y nuevos ingredientes, asistencia técnica a tu medida, presencia Internacional y en todo el Territorio Nacional.

Protón 2 Parq. Ind. Naucalpan Estado de México, Tel. (+52 55) 52 28 9900 Fax: (+52 55) 5300 5731

[helm@helm-mexico.com.mx](mailto:helm@helm-mexico.com.mx)

[www.helm-mexico.com.mx](http://www.helm-mexico.com.mx)

y, reducción del tamaño de los trozos de lechuga disminuye la vida de anaquel (Bolin y Huxsoll, 1991).

### Firmeza del Tejido de Frutas y Vegetales

Durante la maduración de las frutas, uno de los cambios más notables es el ablandamiento, la cual se relaciona con alteraciones bioquímicas a nivel de la pared celular, lamela media y membrana. A pesar de que se les atribuye un papel importante a las enzimas pécticas poligalacturonasa y pectinmetilesterasa en el proceso de ablandamiento, el mecanismo preciso aún no está claro.

### Tratamientos con Calcio y/o Calor

Se sabe que el calcio puede mantener la calidad de la textura del vegetal. Los iones calcio forman enlaces cruzados entre los grupos carbonilo libres de las cadenas de pectina fortaleciendo la pared celular. Un tratamiento comúnmente usado para mejorar la firmeza del tejido es el de sumergir la fruta o vegetal en soluciones de calcio, como se describe para fresas (Main et al, 1986), peras (Rosen y Kader, 1989) y zanahorias ralladas (Izumi y Watada, 1994), entre otros. Por el contrario, los tratamientos con calcio no fueron efectivos para las zanahorias rebanadas y en trozo, hecho que se atribuyó a la posible absorción insuficiente del calcio por este tejido, dado que los niveles de calcio fueron dos y tres veces más altos en zanahorias ralladas, respectivamente. Adicionalmente, aumentar la concentración de  $\text{CaCl}_2$  en la solución de inmersión (0.5% o 1%) produjo un aumento en el contenido de calcio en el tejido

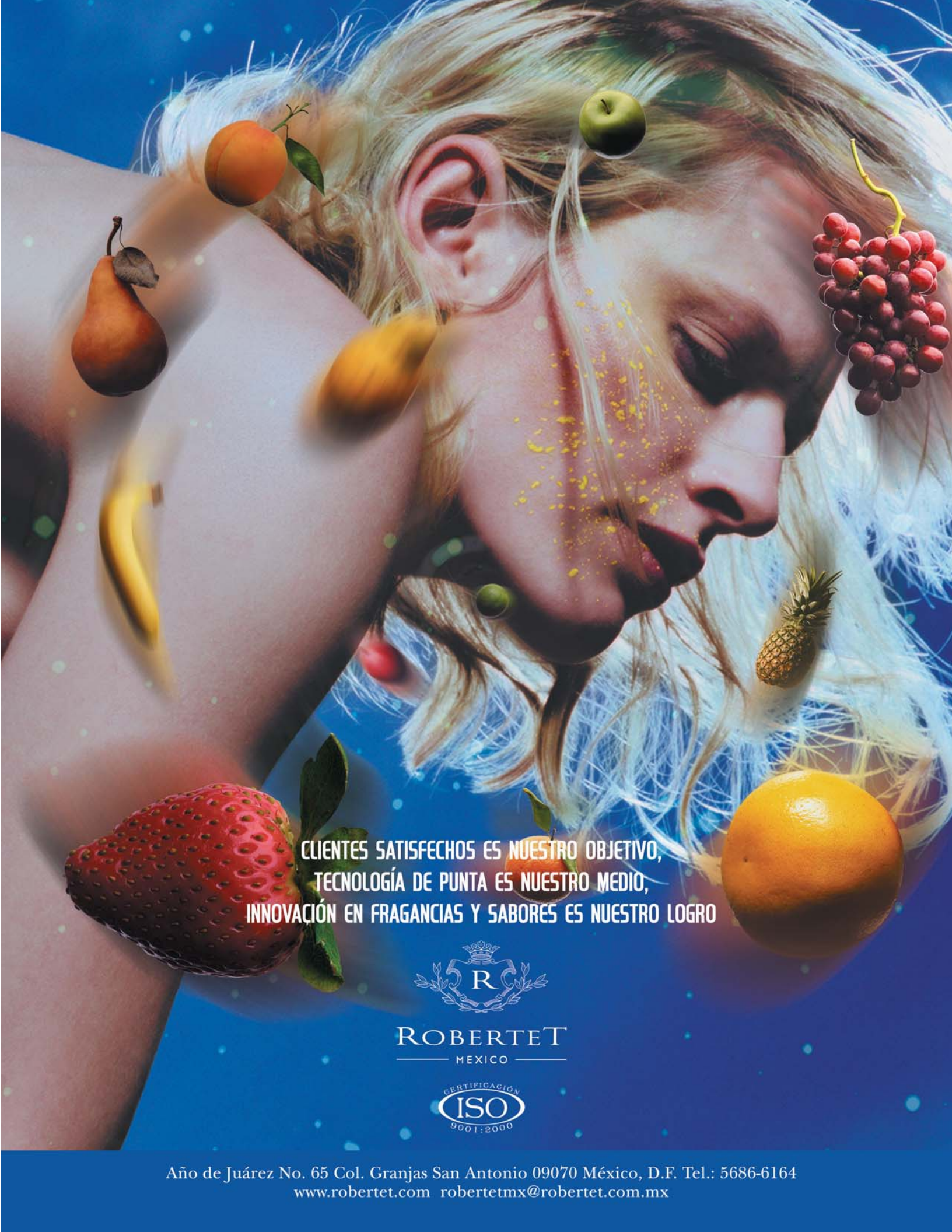
de las muestras, sin una correlación subsecuente en la firmeza del tejido del vegetal (Izumi y Watada, 1994).

Un tratamiento combinado asociando escaldado a baja temperatura para activar la enzima pectinesterasa (PE) antes del aplicar la inmersión en solución de calcio es muy beneficioso para conservar la textura de la fruta. La PE genera la de-esterificación de la pectina, de manera que aumenta el número de puntos de enlace del calcio. A dicho mecanismo se han atribuido el efecto de firmeza observado en rebanadas de manzanas mantenidas a 38°C por seis días inmediatamente después de su cosecha, rebanado e inmersión en una solución de calcio y almacenamiento en frío por seis meses (Lidster et al., 1979). Cuando se sumergieron cilindros de melón fresco en solución de cloruro de calcio a diferentes temperaturas (Luna-Guzmán et al., 1999), la textura fue más firme en muestras tratadas a 60°C (mejora del 77% en firmeza) que a 40°C (mejora del 58%) y a 20°C (mejora del 45%).

Frecuentemente, el cloruro de calcio se ha utilizado como un agente que da firmeza, sin embargo, puede otorgar sabor amargo al producto. Cuando se sumergieron cilindros de melón en una solución de lactato de calcio se obtuvo una mejora en textura similar a la que se obtuvo en el tratamiento con cloruro de calcio. La evaluación sensorial indicó mejores resultados, por ejemplo, menos sabor amargo y se detectó mayor sabor a melón. Los cilindros de melón que se trataron con una combinación de calentamiento (60°C) e inmersión en solución



Foto: Novice Maker



CLIENTES SATISFECHOS ES NUESTRO OBJETIVO,  
TECNOLOGÍA DE PUNTA ES NUESTRO MEDIO,  
INNOVACIÓN EN FRAGANCIAS Y SABORES ES NUESTRO LOGRO



ROBERTET  
MEXICO



**Tabla 1. Pérdida de Textura en Mitades de Durazno sin hueso Almacenadas Siete Semanas a 2°C**

Variedad de Durazno	Textura Inicial (N)	Atmósfera Modificada		Con Eliminador de O <sub>2</sub>	
		Textura (N)	Tasa de Pérdida (N/Semana)	Textura (N)	Tasa de Pérdida (N/Semana)
'Fairmont'	>21	8.0	1.7	17.0	0.5
'Suncrest'	7	4.0	0.5	10.5	+0.5
'Flamecrest'	21	2.4	2.4	7.6	1.9

Nota: Las unidades de medida de la textura es Newtons (N).

Fuente: Bokin, H.R. y Huxsoll, C.C. (1989). *J. Food Process. Presen*: 13:281-292.

de lactato de calcio no presentaron una firmeza o amargura significativamente diferente con respecto a la fruta tratada a 25°C (Luna-Guzmán y Barrett, 2000).

El calentamiento por si mismo mostró tener un beneficio importante en la textura del producto. Al compararse 11 cultivos de manzanas, el tratamiento térmico de la fruta entera generó productos más firmes en comparación con las frutas sin calentar. La mejor firmeza se obtuvo con manzanas "Golden Delicious" y "Delicious" (Kim et al., 1993). El tratamiento térmico de las manzanas enteras mejoró la firmeza de las rebanadas de manzana pero la temperatura de almacenamiento de la fruta entera después de haberse calentado tuvo un efecto significativo en la firmeza del producto, excepto para la fruta del cultivo "McIntosh". Las rebanadas que se prepararon con manzanas enteras tratadas térmicamente y almacenadas a 2°C fueron más firmes que los productos de frutos que se mantuvieron a 10, 18 y 25°C durante 7 días. Las rebanadas de manzanas tratadas térmicamente mostraron un aumento en la firmeza durante su almacenamiento hasta por siete días en "Golden Delicoius" (firmeza 34% mayor que el día cero de almacenamiento) y hasta 14 días para las manzanas "Delicious" (48% más firmes que al comienzo del almacenamiento). Con periodos más largos de almacenamiento, hubo una disminución en la firmeza de ambas cosechas (Kim et al., 1994).

Las rebanadas de manzana irradiadas con rayos gama mostraron una reducción en la firmeza dependiendo de la dosis de irradiación aplicada. Se observó un ablandamiento significativo con dosis arriba de 0.34 kGy. A pesar de que el total del contenido de pectina no se alteró, hubo un aumento en el contenido de pectina soluble en agua en las rebanadas irradiadas. El tratamiento con calcio de cuñas gruesas de fruta (1/8 de una manzana) antes de la irradiación generó una pequeña mejora en la firmeza en comparación con la suavidad obtenida con una radiación de 1kGy. La ineficiencia del calcio en prevenir el ablandamiento inducido por la irradiación podría ser debido a la penetración limitada del calcio en los cortes de manzanas tratadas. Cuando se trataron anillos delgados (3-4mm) de manzana con cloruro de calcio (2 a 4%) y se irradiaron, se redujo el ablandamiento proporcionalmente a los niveles de calcio, pero la firmeza siguió siendo menor que los controles

no irradiados (Gunes et al., 2001).

### Uso de Empaque con Atmósfera Modificada

Las atmósferas controladas retardan la senescencia, reducen la tasa de respiración y disminuyen el reblandecimiento del tejido (Kader, 1992). Se ha reportado una disminución en la pérdida de textura en empaques de fruta con atmósfera controlada. Rebanadas de fresa mantenidas bajo atmósfera controlada durante una semana presentaron una firmeza comparable con fruta fresca rebanada (Rosen y Kader, 1989). Los autores sugirieron que el efecto de la atmósfera controlada en la firmeza aparentemente depende del cultivo. Se evaluó la estabilidad de mitades de frutas almacenadas sometidas a una combinación de tratamientos que incluyeron la aplicación de químicos para prevenir el oscurecimiento y retardar la pérdida de textura y complementada con diferentes condiciones de almacenamiento. En la Tabla 1 se muestran los resultados para mitades de durazno almacenadas en empaques sellados y en donde el oxígeno se consumió con la acumulación de dióxido de carbono, además de empaques sellados que contenían eliminadores de oxígeno; el tratamiento posterior dio resultados mejores. Interesantemente, un cultivo de duraznos con textura suave "Suncrest", presentó un aumento en la firmeza de la fruta ( $\pm 0.5$  N/semana) durante las primeras semanas de almacenamiento con eliminadores de oxígeno. Condiciones similares de almacenamiento no tuvieron éxito en el tratamiento de peras. Los autores sugieren como un tratamiento óptimo para mitades de duraznos y albaricoques, una combinación de baños en soluciones al 2% de cloruro de calcio y 1% de cloruro de zinc, seguido de un empacado con eliminadores de oxígeno y un almacenamiento de 0-2°C (Bolin y Huxsoll, 1989).

### Prevención de Pérdida de Agua

Después de la cosecha, el vegetal debe utilizar solamente la humedad interna; la pérdida de agua por transpiración no se puede reemplazar. A pesar de que los tejidos de las plantas están compuestos principalmente de agua, pequeños cambios en el contenido de agua puede tener mucho impacto en la calidad, causando pérdidas que pueden ocurrir en pocas horas en condiciones secas y cálidas. Las pérdidas de agua de 3 a 5% en espinaca y manzana respectivamente, hacen a esta mercancía invendible (Sams, 1999). Un vegetal crujinete

se relaciona con la presión de la turgencia y su pérdida puede contribuir al ablandamiento. Los vegetales de hoja son particularmente susceptibles a secarse por su gran proporción de superficie a volumen; más aún, las hojas flojas, como las de la espinaca son más propensas a secarse que los vegetales de hojas compactadas vegetal, como la lechuga (Salunkhe y Desai, 1984). Como consecuencia de la pérdida de agua, pueden aparecer cambios como marchitamiento y pérdida de su calidad de crujiente.

Los productos frescos cortados tienden a ser más vulnerables a la pérdida de agua porque ya no están intactas después del pelado y corte o rebanado, etc. La piel es una barrera muy importante para evitar la pérdida de turgencia y el resecamiento. Varios vegetales tienen una capa cerosa protectora que es muy resistente a la pérdida de agua. Eventualmente, la eliminación de la piel las hace más percederas. El daño mecánico ocasionado al cortar y el método usado, expone a los tejidos internos a la atmósfera, promoviendo el secado. Las operaciones de rallado o rebanado aumentan el área superficial, un problema adicional. Además los daños mecánicos provocan respuestas fisiológicas como aumento en la respiración y potencialmente, la producción de etileno, lo que acorta aun más la vida del vegetal. Cuando los productos se enjuagan después del corte, generalmente se centrifugan. Si se acelera la velocidad y el tiempo de centrifugación, se puede desecar más el vegetal, como se reportó en

lechuga cortada (Bolin y Huxsoll, 1989). Las técnicas apropiadas de manejo, incluyendo el control de temperatura y humedad relativa puede ayudar a minimizar la tasa de pérdida de agua. Se puede lograr una reducción de la pérdida de agua disminuyendo la capacidad de retener agua del aire del entorno, lo cual se puede obtener bajando la temperatura y/o aumentando la humedad relativa. Para reducir la pérdida de agua en almacenamiento en frío, también es importante restringir el movimiento del aire alrededor de los vegetales (Wills et al., 1998). El parámetro principal que afecta la calidad del apio es la pérdida de agua, reducciones pequeñas de humedad (2.5-5%) puede provocar flacidez, y que el producto se seque, arrugue y marchite. Aumentos significativos en la retención de humedad de trozos de apio se lograron aplicando una capa de monoglicérido de caseinato acetilado (Avena-Bustillos et al., 1997). Adicionalmente, es importante señalar la gran relevancia del uso de un empaque apropiado para conservar productos frescos cortados.

**Fuente:**

Fresh-cut Fruits and Vegetables. Science, Technology and Market. Olusola Lamikanra. CRC Press. p291-294. EUA, 2002.

Traducción: I. A. Violeta Morales V.



Agua purificada para siempre

## Purificadores de agua por medio de luz ultravioleta

Calidad, Confianza, Garantía y Servicio

**Equipos desde 4 hasta 4500 litros por minuto también contamos con:**



- Portacartuchos
- Cartuchos Filtrantes
- Lámparas Germicida
- Filtros Multicama
- Filtros Carbón Activado
- Suavizadores
- Desmineralizadores
- Osmosis Inversa
- Generadores de Ozono
- Plantas Embotelladoras y mucho más...

[www.instapura.com.mx](http://www.instapura.com.mx)

**Tel: (777) 380-0791**  
[info@instapura.com.mx](mailto:info@instapura.com.mx)  
**Fax sin costo: 01800-202-3845**  
 Subida a Chalma 2044, Lomas Tetela  
 62158, Cuernavaca, Mor. México

Somos Fabricantes





