

El consumo del melón se incrementa tanto en Europa como en EE.UU. Su presentación como producto procesado fresco da comodidad al consumidor

Industrialización del melón procesado fresco

E. AGUAYO, V. H. ESCALONA Y F. ARTÉS

Lab. CEBAS-CSIC y Dpto. de Ingeniería de Alimentos
Universidad Politécnica de Cartagena
fr.artes@uptc.es



Introducción

El consumo del melón muestra una tendencia creciente, tanto en Europa como en Estados Unidos e, igualmente, las superficies de cultivo aumentan. España dispone de unas 45.000 ha y una producción cercana a 1.200.000 t (MAPA, 1999). A fin de atender las demandas de los consumidores, las empresas productoras de

Carlos Fernández (Shamrock), enseña distintas variedades de melón en el día de puertas abiertas de CIFACITA.

semillas están trabajando para obtener variedades de mejor calidad externa e interna y el atributo "larga vida" será la clave para mejorar la posrecolección de esta especie (Navarro, 2001).

Una alternativa a la comercialización del melón entero es su presentación como producto procesado en fresco, facilitando al consumidor su consumo más có-

modo. Este nuevo tipo de presentación evitará el almacenamiento, manipulación y preparación a las empresas de «catering», comidas preparadas, comidas rápidas y restaurantes, economizando tiempo y espacio.

En la industria alimentaria española existe la necesidad de transferir la información generada durante años de trabajo por los

organismos públicos de investigación, con el objetivo de impulsar tecnologías y sistemas de procesamiento propios, en muchas ocasiones, incluso optimizados o desarrollados exclusivamente en España. Esta situación es especialmente importante en alimentos mínimamente procesados, dado el creciente interés de los consumidores por esta nueva familia de alimentos. Con ello, muchas de las actuales pequeñas industrias procesadoras españolas podrán ser funcionales y competitivas comercialmente.

■ **El consumo de melón muestra una tendencia creciente. Una alternativa a la comercialización del melón entero es su presentación como producto procesado en fresco, haciendo así más cómodo su consumo**

Insistimos en nuestra opinión acerca de que es preferible denominar a este tipo de productos como mínimamente procesados o procesados en fresco, evitando el término traducido del francés "cuarta gama", debido a que la denominación que proponemos recoge de forma más fidedigna su modo de preparación y distribución (Artés, 2000).

Preparación del procesado mínimo del melón

Las principales etapas en el procesado del melón se describen brevemente a continuación.

La elaboración de los productos procesados en fresco, incluido el melón, comienza por la recolección de los frutos que llegan a la industria directamente del campo, pasando por un control de calidad e introduciéndose en una cámara frigorífica de mantenimiento y, desde ese momento,



los frutos deben permanecer en un ambiente refrigerado, para el que recomendamos que la temperatura en los locales de proceso sea siempre inferior a 12°C (Artés y Artés-Hdez, 2000). Igualmente es deseable que dichos locales de trabajo mantengan las condiciones propias de las salas blancas o limpias.

Antes del cortado, se elimina

Sandías y melones cortados y envasados en exhibición en una feria comercial norteamericana. La preparación de este tipo de fruta en fresco adquiere día a día mayor importancia en todos los mercados.

la corteza del melón mecánicamente o de forma manual. Otros métodos de pelado, no aplicados hasta la fecha en melón pero sí en otras frutas, como cítricos, fruta de pepita y hueso, son el empleo de vapor o agua caliente, el pelado cáustico con calentamiento por infrarrojos o por vapor a presión elevada, etc. (Wiley, 1997).

Tras el escurrido, el producto se pesa y se envasa normalmente en bandejas semirrígidas con una película polimérica u otros materiales plásticos de adecuada permeabilidad, que proporcionen la óptima concentración de O₂ y CO₂ en el envase, logrando una reducción en la velocidad de respiración y, por tanto, en la actividad metabólica. En ocasiones, antes del envasado se produce la mezcla de cultivares o variedades, por ejemplo, de pulpa blanca y amarilla, que resultan muy atractivas para el consumidor. En su caso, se emplea una mezcla de gases para generar activamente la composición gaseosa que se considere óptima en el interior del envase, para mejorar su supervivencia comercial.

El producto, tanto por seguridad como para evitar pérdidas en la calidad sensorial y nutritiva, debe distribuirse sin romper la ca-

La temperatura a la que deben conservarse y distribuirse las frutas y hortalizas mínimamente procesadas en fresco es de 0°C, aceptándose una máxima de 5°C

dena de frío. Lamentablemente, no existe una legislación española ni europea comunitaria que regule las condiciones en que ha de desarrollarse la comercialización. Por nuestra parte, consideramos que la temperatura a la que deben conservarse y distribuirse las frutas y hortalizas mínimamente procesadas en fresco es de 0°C y la máxima de 5°C, para lograr una

calidad adecuada, al menos durante una semana, de supervivencia comercial. Todavía más importante es la calidad microbiológica, para la que recomendamos el cumplimiento de la reglamentación francesa (CNERNA-CNRS, 1996), sobre la que volveremos más adelante.

Aspectos que hay que considerar en el procesamiento mínimo del melón

Elección de cultivar y variedad

Los distintos cultivares presentan diferentes atributos de calidad, como color, aroma, sabor, textura y valor nutritivo, por lo que varían el destino según el mercado exterior. El principal mercado de los Amarillos, Galia y Cantaloup, producidos en Murcia, es el Reino Unido, aunque otros mercados exteriores importantes son Alemania, Holanda, Bélgica y



Esquejes de clavel

Esquejes de crisantemo

Plantas de gerbera

Verdes

Todo el año

Crisantemos

Sabemos:
Que variedades aguantan el frío
y que variedades resisten el calor.

Suministramos:
Variedades que aguantan el frío
y variedades que resisten el calor

programamos:
Para invierno y para verano,
o sea todo el año

tecniplant

Tel.: 94-977 317 456 - Fax.: 94-977 317 456
e-mail: tecniplant@edho.es

ASTURIAS Y CANTABRIA


AGRICOLA CUELI, S.A.
San Francisco del Humedal, 5
33207 Gijón - Tel.: 985 35 80 20

GALICIA


Semillas Lago, S.L.
Pol. Ind. Bergondo
C/ Padre Cortiñán, parcela 22 D
15640 BERGONDO (La Coruña)
Tel.: 981 79 55 33 - Fax.: 981 79 55 35

En Pontevedra:

BACEJO, S.L.
C/ Carregal, 70
Tel.: 986 63 34 09 - Fax.: 986 63 34 90
TOMIÑO (Pontevedra)

CÁDIZ - SEVILLA

FRANCISCO QUERRERO ODERO
Tel. Movil. 609 86 79 07

MURCIA Y ALICANTE

BULBO IMPORT S.L.


Bulbo Import S.L.
Av. Andalucía, 19
04640 PULPI (Almería)
Tel.: 950 46 44 68 - Fax.: 950 46 40 13

Francia. Las variedades tipo Piel de Sapo van dirigidas particularmente al mercado interior (Vilarnau, 2001).

El color del cultivar influye de manera importante en el consumidor, así el anaranjado del melón Cantaloup resulta atractivo al envasarlo tras el procesado, bien sólo o junto con otros cultivares de diferente color de su pulpa, como es el caso de los tricolores de los que hablaremos más adelante. Además, por su elevado contenido en b-caroteno, un potente antioxidante al que se le atribuyen propiedades anticancerígenas, puede aprovecharse para estimular el consumo.

Lavado y enjuague

El lavado logra desinfectar el producto a través de la utilización de agua clorada con adición de cloro gaseoso o hipoclorito sódico o cálcico hasta llegar a una

concentración de cloro activo entre 100 y 200 mg/l (Willey, 1997). La temperatura del agua conviene que sea siempre inferior a 5°C. La cantidad de agua recomendada para el lavado de frutas y hortalizas mínimamente procesadas es de 5 a 10 l/kg de producto antes del cortado y de unos 3 l/kg después de éste (Huxsoll, 1989). No hay que olvidar la regulación del pH del agua, ya que la actividad germicida de los hipocloritos disminuye con agua alcalina.

Los restos de cloro deben ser eliminados del producto en una etapa final denominada enjuagado, pues éstos, en combinación con la saliva del consumidor, producen unos compuestos considerados cancerígenos denominados cloraminas. Por ello, es muy probable que próximamente se prohíba la utilización de este producto, sustituyéndose por otras alternativas, como lavados en agua ozo-

nizada o con compuestos orgánicos, radiaciones UV, etc., en las que nuestro equipo está investigando actualmente. Esta operación de lavado puede aprovecharse para adicionar productos que frenen la pérdida de firmeza, como veremos más adelante.

Cortado

Los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta en

■ Los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta en el cortado son la elección del tipo de corte y la reducción de daños a los tejidos

TIGER TAPE

¿Quiere ver este cambio biológico en cualquiera de sus cultivos en el menor espacio de tiempo?



Cinta de riego por goteo Tiger Tape®



Pídala por su nombre a su proveedor habitual.

Con la garantía y seriedad de:

Copersa

Tel: 902 10 33 55 Fax: 937 59 50 08 E-mail: riegos@copersa.com Web: http://www.copersa.com

Más de 35 años de experiencia profesional avalan nuestro servicio serio, responsable e innovador al agro español

La única cinta con emisión controlada de partículas de cobre para reducir el crecimiento de algas y microorganismos. Fabricada de resistentes materiales plásticos que permiten regar más fácilmente con fertilizantes. Cultivos de mayor calidad ahorrando en el consumo de agua y energía. Y ahora, **¡por un coste todavía más económico!** No se quede atrás y únase a la nueva generación. Ésta es la cinta del S-XXI, la cinta del futuro.

el cortado son la elección del tipo de corte y la reducción de daños a los tejidos.

Elección del tipo de corte

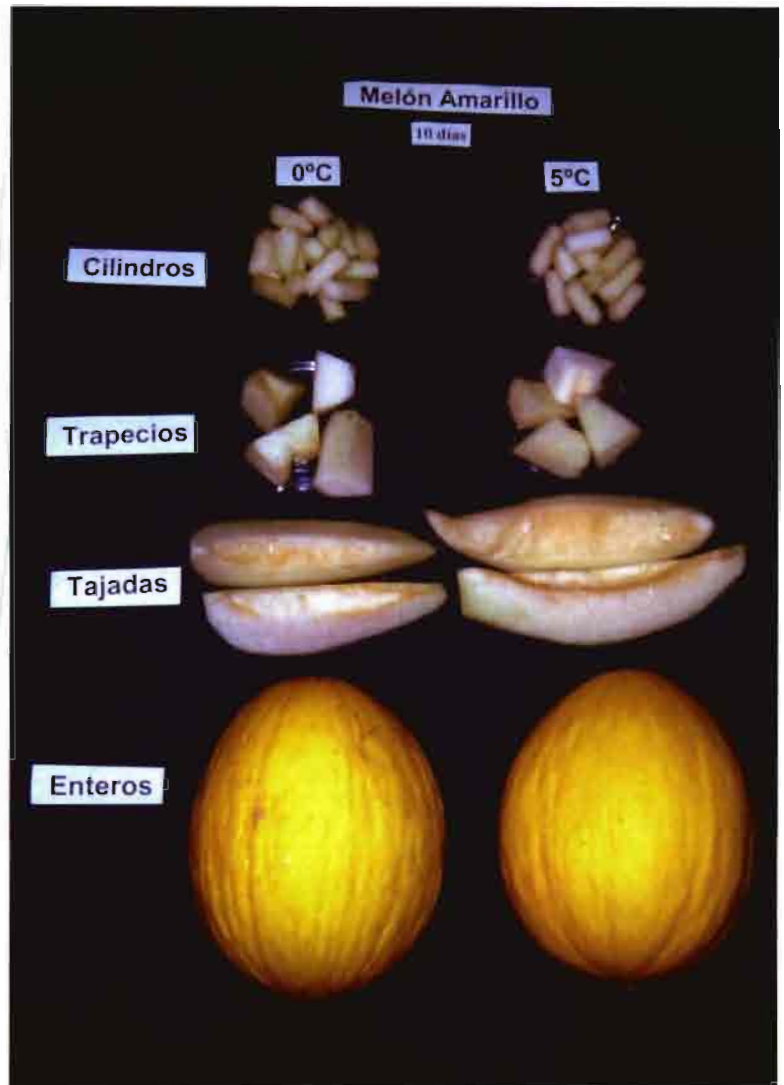
Pueden realizarse diversos tipos de corte en el melón, los más comunes son tajadas, secciones trapezoidales, cubitos, cilindros o bolas. La elección del corte afectará al rendimiento del producto a la vez que atraerá la atención del consumidor en mayor o menor medida. En la tabla 1 se muestra el rendimiento obtenido en nuestras experiencias por cada kg de melón que entra en la línea, que contrastan con el elevado rendimiento obtenido en tomate (0,99) o en manzana (0,92), o los de otras frutas y hortalizas que recoge la tabla 2. No obstante, los rendimientos de los procesados

Melones "Amarillo" y "Galia" - página opuesta - sometidos a distintos cortes y conservados durante diez días a 0º y 5º C de temperatura.

- Los tipos de corte más comunes en el melón son tajadas, secciones trapezoidales, cubitos, cilindros o bolas

están influenciados por la eficiencia de la maquinaria que continuamente está optimizándose.

Respecto a la aceptación por el consumidor, normalmente los



procesados más atractivos suelen ser los que necesitan una maquinaria específica para su ejecución, es decir, aquellos a los que el consumidor está poco habituado,

como cilindros, bolas, etc. En la tabla 3 se muestra la preferencia de un panel compuesto por cinco personas de nuestro departamento, entre tres tipos de corte, cilin-

Suscripción

horticultura

INTERNACIONAL

90 €

+

Guía

Frutas-Hortalizas

Guía de empresas en España III Edición

27 €

=

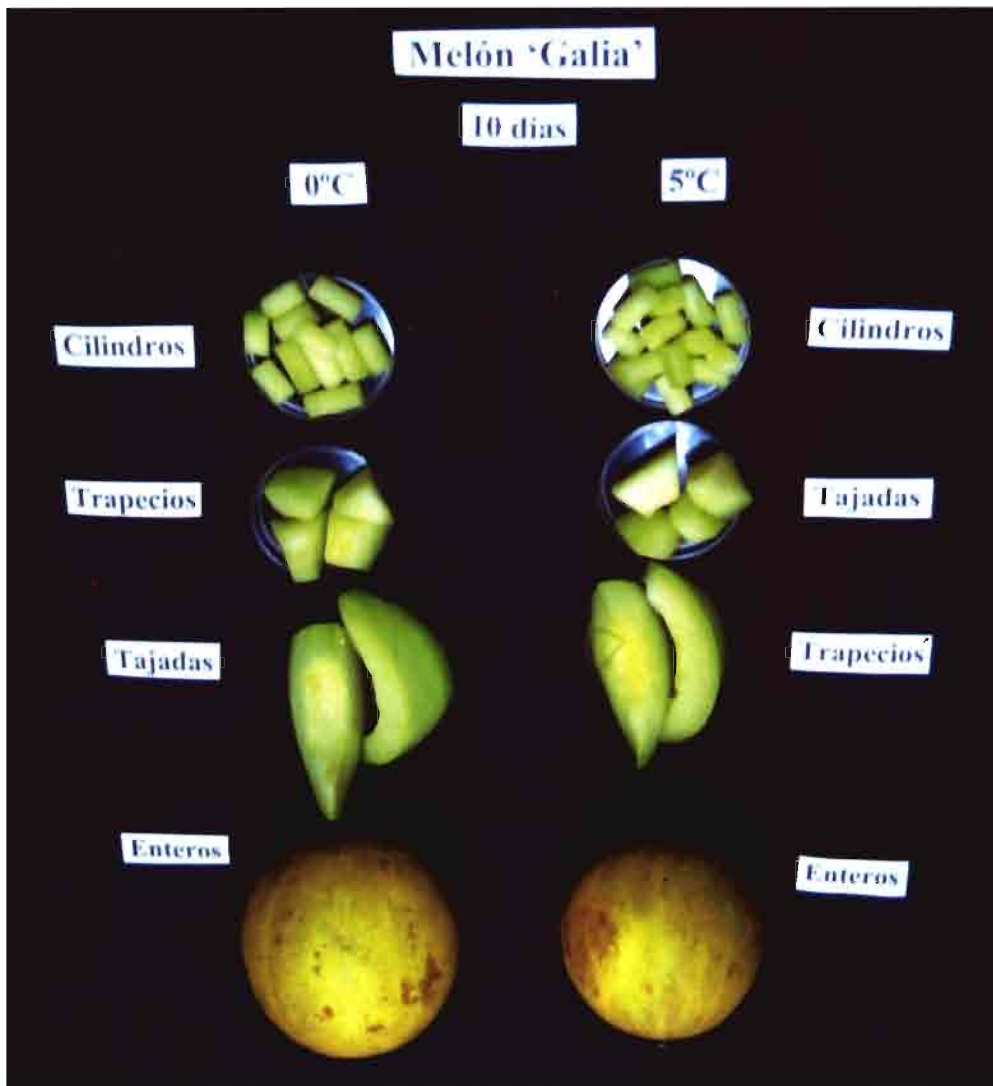
oferta

94 €

Ahorro 23 €

Oferta válida hasta el 30 de octubre de 2001

Ediciones de Horticultura - Tel : +34-977 75 04 02 - Fax: +34-977 75 30 56 - e-mail: pedidos@ediho.es



vacación en atmósfera de aire de 10 días a 0° y 5°C.

Reducción de daños

Los tejidos procesados no ofrecen las mismas respuestas fisiológicas que los tejidos vivos intactos de los que proceden. El efecto del corte suele dar lugar a un instantáneo aumento en la pro-

■ Junto con el crecimiento microbiano, la pérdida de textura es uno de los principales problemas del melón mínimamente procesado. En el kiwi se ha comprobado que la pérdida de textura se debe a deterioro de la pared celular

dro, tajada y sección trapezoidal. Para realizarlo, hemos recurrido a una escala hedónica de nueve puntos donde 1= me desagrada extraordinariamente, 5= ni me

gusta ni me desagrada y 9= me gusta extraordinariamente. En las fotos 1 y 2, se muestran los mencionados cortes de dos cultivares Amarillo y Galia tras una conser-

ducción de CO₂ y de etileno. Este aumento está asociado a una respuesta a la herida del corte (Mencarelli et al., 1989). En el estudio realizado por nosotros de tres tipos de corte (cilindro, tajada y sección trapezoidal) de melón Galia conservado a 5°C, se apreció, durante los tres días siguientes al corte, un aumento en la tasa de producción de etileno y en la actividad respiratoria respecto al melón intacto. Además, se obser-

Frutos Seguros

Con las mallas agrotexiles MAGR TEX sus cultivos tendrán la protección más segura Homologadas internacionalmente

MAGR TEX
MALLAS AGROTEXTILES, S.L.

C/. Sant Miquel de Taudell, s/n - nave 7 y 8
Can Mir 08232 Viladecavalls (Barcelona)
Tel.: 93 789 14 45 - Fax: 93 733 36 43



Tabla 1.

Rendimiento (%) obtenido según tipo de corte realizado en melón Galia, media ± error estándar.

Tajada	Sección trapezoidal	Cilindro
53,1 ± 0,37	50 ± 0,37	35,2 ± 2,82

Tabla 2.

Rendimiento (%) peso fresco de la parte comestible (PC) de fruta u hortaliza procesada en fresco.

Producto	Rendimiento de parte comestible
Manzanas peladas	92
Peras peladas	78
Piña	54
Melocotón	76
Sandía	57
Cantaloup	52
Tomate	99
Brócoli	81

Fuente: USDA, 1984.

vó que el corte en cilindros experimentó una mayor emisión de etileno y tasa respiratoria, lo que confirma las observaciones de Watada et al. (1990) sobre que la tasa de producción de etileno es proporcional a la superficie dañada y, por supuesto, a la intensidad del daño.

Pérdida de firmeza

Junto con el crecimiento microbiano, la pérdida de textura es uno de los principales problemas del melón mínimamente procesado. Varoquaux et al. (1990) sugirieron que la degradación de la textura en rodajas de kiwi du-

rante el almacenamiento se debió a la hidrólisis enzimática de los componentes de la pared celular.

Estas células dañadas por el corte liberan enzimas proteolíticas y pectolíticas que podrían difundirse hacia el interior de los tejidos. No obstante, Watada et al. (1990) sugirieron que el estrés de etileno puede incrementar la permeabilidad de las membranas y

Las frutas y hortalizas mínimamente procesadas son muy sensibles al deterioro por microorganismos, pues no se aplica ningún proceso para inactivarlos

ANTES...

Transplante a mano

Jefe, ¿donde me pongo?

...AHORA

SEMIREC S.L.

Sistemas de Transplante automático

Finca Las Carrascas, s/n
30594 Pozo Estrecho-CARTAGENA. Murcia

Tel.: +34 968 13 89 88
Fax: +34 968 13 89 87

quizás la biosíntesis de fosfolípidos, que, a su vez, pueden perturbar el normal proceso dinámico de la integridad de la membrana y de la estructura celular.

Los tratamientos que suelen aplicarse para mantener la textura se basan principalmente en el empleo de sales cálcicas y conservación en atmósfera modificada, siempre bajo una conservación refrigerada. Según Luna-Guzmán y Barret (2000) las sales de cloruro y lactato cálcico al 2,5% mantuvieron la firmeza del melón Cantaloup durante el almacenamiento refrigerado, pero el Cl_2Ca otorgó un indeseable amargor a las piezas de melón. Por su parte, la aplicación de propionato cálcico en melón Honeydew previno la translucencia, frenó la producción de etileno y la tasa respiratoria, y mantuvo la firmeza de los tejidos sin inducir sabores ni olores extraños (Bai et al., 2000).

Tabla 3.

Preferencia del tipo de corte en distintos cultivares, media \pm error estándar.

Cultivar	Tajada	Sección trapezoidal	Cilindro
Galia	7,0 \pm 0,6	7,0 \pm 0,4	7,80 \pm 0,6
Cantaloupe	7,8 \pm 0,8	7,6 \pm 0,5	7,20 \pm 0,8
Piel de Sapo	6,4 \pm 0,3	6,8 \pm 0,3	8,2 \pm 0,3
Amarillo	6,2 \pm 0,3	7,0 \pm 0,4	7,8 \pm 0,3

Crecimiento microbiano

Los microorganismos constituyen un factor extremadamente importante en las frutas y hortalizas mínimamente procesadas, puesto que estos productos troceados no han sufrido ningún tratamiento térmico de inactivación microbiana y, además, presentan una microbiología modificada respecto a los intactos de procedencia por diversas causas. En primer lugar, el corte permite que el jugo celular salga desde los te-

jididos internos hacia los equipos y al exterior del producto. Estos jugos suelen contener nutrientes que pueden utilizar los microorganismos. Esto se une a que el corte aumenta la superficie de los productos, con lo que se acelera el crecimiento microbiano. Los productos cortados tienen normalmente mayores recuentos microbianos en comparación con los intactos de los que proceden. Un segundo aspecto importante es que los productos cortados carecen de

Efecto climatizador durante el día

CELLOCLIM 4S
El plástico de burbujas
prosyn polyane

- Celloclim 4S permite bajar la temperatura ambiente en el interior del invernadero de manera significativa hasta 10° C menos en comparación con otros plásticos térmicos tradicionales.
- El efecto climatizador es perceptible a partir de una temperatura exterior igual o superior a 25° C.
- Los abejorros y abejas trabajan mejor y durante más tiempo consiguiendo mayor polinización y mejor fructificación con una mejora notable de calidad y rendimiento por metro cuadrado.

Distribuidor para España:

RIVIERA BLUMEN
FLORES SELECCIONADAS DEL SURESTE PLÁSTICOS PARA LA AGRICULTURA

Riviera Blumen Hispania S.L.

Autovía Murcia-Almería, salida 574, Finca Los Ángeles
30890 Puerto Lumbreras, Murcia (Spain)

Tel.: 968 402226 - 402350 Fax: 968 402229 • www.rivierablumen.com

AVANZADO

la normal protección de la piel o capas externas de los productos intactos. Además, muchas veces, gérmenes que no se consideran como alternantes pueden ejercer como tales cuando faltan los mecanismos usuales de protección.

Como hemos podido constatar en ensayos realizados en melón procesado en fresco a 0 y 5°C, la temperatura es el factor más importante que afecta al crecimiento microbiano. En todos los casos, para que este producto sea apto para el consumo, el límite aceptado por la reglamentación francesa para microorganismos psicrotrofos, levaduras y hongos es 10⁷, 10⁵ y 10³ unidades formadoras de colonias-UFC/g, respectivamente (CNERNA-CNRS, 1996).

La incorrecta manipulación de los productos durante el procesamiento afectará a la microbiología de los alimentos. Hay que evitar la contaminación cruzada

Las variedades "Copa de Oro" y "Magellan", de la casa Asgrow, han dado excelentes resultados (Foto publicitaria "Asgrow").



LA FERIA MUNDIAL

IPM

ESSEN · GERMANY

2002

- Plantas**
- Técnica**
- Fermento de las ventas**
- Floristeria**

MESSE ESSEN

Place of Events

MESSE ESSEN GmbH
 Messehaus Norbertstraße
 D-45131 Essen
 Teléfono +49.(0)2 01. 72 44-5 39
 Telefax +49.(0)2 01. 72 44-5 13
 e-mail: dillen@messe-essen.de
www.ipm-messe.de

FERIA INTERNACIONAL DE LAS PLANTAS

31 de Enero - 3 de Febrero 2002

Solve Your Off-Season Sourcing Problems

Summer sweet cantaloupe is now available year-round. In fact, a recent Michigan State University study has confirmed that the newest Mission Long hybrids from Angros Vegetable Seeds, a leading developer of new vegetable and melon hybrids, can reliably provide the taste, texture, and color needed for fresh-cut processing — even during the winter.*

The MSU findings show that Angros's newest hybrids — Magellan and Capa de Oro — accumulated high sugars, deep orange flesh color, and freshest firmness across production locations and seasons, and following up to 21 days of refrigerated storage.

So don't sacrifice quality, ask your supplier for Angros's Mission Long or Capa de Oro cantaloupe hybrids. From California to Central America, they are available year-round.



■ Normalmente los procesados más atractivos son aquellos a los que el consumidor está poco habituado, que suelen necesitar una maquinaria específica para su ejecución

realizada por el personal o el equipo y se debe prestar especial atención a los contenedores donde se colocan las frutas y hortalizas para facilitar el procesado o envasado, ya que pueden ser origen de contaminación de los productos por microorganismos (Goepfert, 1980). Un ejemplo de esta situación es el del hongo *Geotrichum*

candidum, conocido como el «moho de la maquinaria», que crece con frecuencia en los equipos de procesado y recolección sucios. Su presencia en el equipo es considerada como índice de poca higiene (Eisenberg y Cichowicz, 1977).

Envasado

La conservación en atmósfera modificada (AM) consiste en la utilización de películas poliméricas de permeabilidad selectiva a los gases permanentes del aire, en envases herméticos, con el objetivo de generar y establecer una atmósfera de composición favorable dentro del envase. El envasado en AM puede frenar el metabolismo y reducir tanto el consumo de O₂ como la producción de CO₂, prolongándose, así, la vida útil y evitar las podredumbres. La AM puede reducir la incidencia de los desórdenes fisi-

Efecto difusor de la luz



- Las burbujas dividen la luz en multitud de rayos dentro del invernadero.
- Las plantas reciben una luz intensa pero no directa, suprimiéndose las zonas de sombra en el interior y obteniendo una mejora de la función clorofílica de las plantas.
- Se evita el fototropismo.
- Se eliminan los riesgos de quemaduras.

Distribuidor para España:

RIVIERA BLUMEN
FLORES SELECCIONADAS DEL SURESTE PLÁSTICOS PARA LA AGRICULTURA

Riviera Blumen Hispania S.L.

Autovía Murcia-Almería, salida 574, Finca Los Ángeles
30890 Puerto Lumbreras, Murcia (Spain)

Tel.: 968 402226 - 402350 Fax: 968 402229 • www.rivierablumen.com

CELLOCLIM 4S
El plástico de burbujas
prosyn polyane

GUÍA Frutas Hortalizas 2001



Esta Guía es un catálogo agroalimentario de marcas y proveedores de frutas y hortalizas. La Guía presenta los datos sociales de la empresa, las instalaciones, los productos y las especialidades. La forma de utilizarse es simple y visual. Permite la búsqueda de empresas por Comunidades Autónomas, por provincias, por tipos de fruto...etc.

Precio del ejemplar:
4.500 pts. - 27€
Ref.: 2380

La Guía Digital
 Su publicidad cada día en la Guía Inédita de las Frutas y Hortalizas en Internet



www.frutas-hortalizas.com



■ **Los desórdenes fisiológicos, el desarrollo microbiano y los deterioros bioquímicos originan cambios de color, textura, sabor y aroma, con la consiguiente pérdida en el valor comercial del producto**

lógicos, desarrollo microbiano y deterioros bioquímicos, cada uno de los cuales, bien solos o conjuntamente, originan cambios de color, textura, sabor y aroma y, en consecuencia, pérdidas en el valor comercial del producto envasado (Artés, 1996; Wiley 1997). Normalmente se requieren concentraciones de CO₂ superiores al 10% para que se produzca una inhibición eficaz de los microorganismos. Las concentraciones recomendadas para melón procesado en cubos son de 6-15% CO₂ y 3-5% O₂ para Cantaloup y de 10% CO₂ y 2% O₂ para Honeydew conservados entre 0 y 5°C (Gorny, 1997).

Hemos estudiado en melón Amarillo procesado en secciones trapezoidales la aplicación de tres tipos de plástico, polipropileno orientado de 35 micras, polipropileno orientado microperforado de igual espesor y polipropileno biorientado de 40 micras. Tras quince días de conservación a 5°C se alcan-



Estudios realizados en la Universidad del Estado de Michigan (USA) demuestran que distintas variedades arrojan distintos resultados frente al corte en fresco.

zaron concentraciones similares en todos ellos, alrededor del 10-13% de CO_2 y 4-6% de O_2 . En consecuencia, los tres polímeros resultaron adecuados para lograr las concentraciones que consideramos aconsejables para este cultivar. Otra posibilidad es utilizar un plástico más impermeable y la consecución de AM activa, para generar dichas concentraciones desde el principio de la conservación.

Aparte de aprovecharlo para lograr concentraciones deseables de CO_2 y O_2 , el envasado es muy útil desde el punto de vista de la comercialización, ya que no sólo permite suministrar información en la etiqueta, sino que los consumidores tienen la posibilidad de observar el producto.

Otra ventaja consiste en minimizar la deshidratación, que es causa importante de alteración de los productos mínimamente procesados (Artés, 1996). Además,

Efecto térmico durante la noche

CELLOCLIM 4S
El plástico de burbujas
prosyn polyane

- La temperatura nocturna en el interior del invernadero es superior con respecto a otros plásticos tradicionales.
- La reducción de la temperatura nocturna en el interior se produce mucho más lentamente.
- Se produce un bloqueo de la radiación infrarroja larga durante la noche con un aumento de la termicidad.

Distribuidor para España:

RIVIERA BLUMEN
FLORES SELECCIONADAS DEL SURESTE PLÁSTICOS PARA LA AGRICULTURA

Riviera Blumen Hispania S.L.

Autovía Murcia-Almería, salida 574, Finca Los Ángeles
30890 Puerto Lumbreras, Murcia (Spain)

Tel.: 968 402226 - 402350 Fax: 968 402229 • www.rivierablumen.com

el fabricante puede atraer la atención del consumidor mezclando en una bandeja distintos productos, obteniendo, de este modo, ensaladas de frutas, macedonias, cócteles, etc. con o sin líquido de gobierno.

Otra alternativa es la mezcla de distintos cultivares, como el caso de los tricolores de melón, donde se combinan tajadas de melón Cantaloup (anaranjado), Galia (amarillo) y Amarillo (blanquecino). También se han empleado mezclas de Amarillo, Galia y sandía.

■ **El melón es un fruto con enormes posibilidades de expandirse como producto procesado en fresco, sobre todo, por la facilidad de consumo que ofrece tras su elaboración.**

Conclusiones

El melón es un fruto con enormes posibilidades de expandirse como producto procesado en fresco, no sólo por la gran producción española, sino, sobre todo, por la facilidad de consumo que ofrece tras su elaboración. El procesado, además, ahorra tiempo y espacio a las empresas de restauración.

Los principales problemas que hay que superar son la pérdida de firmeza y la contaminación microbiana para lograr supervivencias comerciales superiores a una semana.

La utilización de temperaturas próximas a 0°C y de atmósferas empobrecidas en O₂ y moderadamente enriquecidas en CO₂ resultan imprescindibles al considerar estos aspectos.

Determinados coadyuvantes tecnológicos autorizados, como el

Bibliografía

- Aguayo E., Giménez J. y Artés F. 2001. Caracterización agronómica y atributos de calidad de dieciséis variedades de tomate para el procesado en fresco. *Alimentación, Equipos y Tecnología*. Junio. 159: 83-88. 2001.
- Artés F. 1996. Envasado de productos hortofrutícolas en atmósfera modificada. *Jornada Proyectos I+D de la UE sobre Aplicaciones de Nuevas Tecnologías a Alimentos Vegetales*. Proyecto Flair - Flow. Madrid.
- Artés F. 2000. Productos vegetales procesados en fresco. En: *Aplicación del Frío a los Alimentos*. Ed. AMV-Mundi Prensa. Cap. V. 127-141.
- Artés F. y Artés-Hdez. F. 2000. Innovaciones industriales en el procesado mínimo de frutas y hortalizas. *Rev. sobre Alimentación e Industrias Afines*. CTC Alimentación, 7: 29-33.
- Artés F., Conesa M.A., Hernández S., Gil M.I. 1999. Keeping quality of fresh-cut tomato. *Postharvest Biology Technology*, 17: 153-162.
- Bai J.-H., Saltner R.A. y Lee Y.S. 2000. A dip in chlorine water supplemented with calcium propionate extends the shelf life of fresh-cut Honeydew. *HortScience* 35 (3):104.
- Bolin H.R., Stafford A.E., Jr. King A.D. y Huxsoll C.C. 1977. Factors affecting the storage stability of shredded lettuce. *J. Food Sci.* 42: 1319-1321.
- Bolin H.R. y Huxsoll C.C. 1991. Effect of preparation procedures and storage parameters on quality retention of salad-cut lettuce. *J. Food Sci.* 56:60-62,67.
- CNERNA-CNRS, 1996. Produits de la IVe gamme. P-73-98. In J.L. Jouve (ed). *La qualité microbiologique des aliments (maitrise et criteres)*. 2nd ed. Polytechnica. Paris. France.
- Eisenberg W.V. y Cichowicz S.M. 1977. Machinery mold-indicator organism in food. *Food Technol.* 31(2):52-56.
- Goepfert J.M. 1980. Vegetables, fruits, nuts and their products. In *Microbial Ecology of Food*, Vol. II, J.H. Silliker, R.P. Elliott, A.C. Baird-Parker, F.L. Bryan, J.H.B. Christian, D.S. Clark, J.C. Olson, Jr., and T.A. Roberts (eds.), pp-606-642. New York. Academic Press.
- Gorny J.R. 1997. A summary of CA and MA requirements and recommendations for fresh-cut (minimally processed) fruits and vegetables. *CA '97 Proceedings*. Vol. 5, pp 30-66. *Postharvest Horticultural Series No. 119*, University of California, Davis.
- Huxsoll C.C. y Bolin H.R. 1989. Processing and distribution alternatives for minimally processed fruits and vegetables. *Food Technol.* 43, 124-128.
- Luna-Guzmán I. y Barret D.M. 2000. Comparison of calcium chloride and calcium lactate effectiveness in maintaining shelf stability and quality of fresh-cut cantaloupes. *Postharvest Biology and Technology* 19, 61-72.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2000. *Anuario de Estadísticas Agrarias*. Madrid.
- Mencarelli F., Salvetti M.E. y Massantini R. 1989. Lightly processed foods: ripening of tomato fruit slices. *Acta Hort.* 244, 193-200.
- Navarro V. 2001. Las claves del juego varietal en FITECH IV. *Horticultura Internacional* 22, 50-54.
- USDA. 1984. *Food buying guide for child nutrition programs*. Program Aid N° 1331. Washington, DC: Food and Nutrition Service.
- Varoquaux P., Lecendre I., Varaquaux F. y Souty M. 1990. Change in firmness of kiwi fruit after slicing. *Sci. Alim.* 10: 127-139.
- Vilarnau A. 2001. Melón: en busca de la calidad interna y externa. *Horticultura Internacional* 133, 76-80.
- Watada A.E., Abe K. y Yamauchi N. 1990. Physiological activities of partially processed fruits and vegetables. *Food Technol.* 44 (5): 116-122.
- Wiley R.C. 1997. *Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas*. Editorial Acribia, S.A.

empleo de soluciones cálcicas, el de óptimas atmósferas modificadas activas y el de adecuados agentes desinfectantes, que no confieran sabores ni aromas extraños, son las innovaciones que estamos investigando para optimizar el procesado en fresco del melón.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la CYCIT (Proyecto ALI98-1006) la financiación y la concesión de una Beca a E. Aguayo, así como a la empresa FRUCA-CFM (Fuente Álamo, Murcia) que facilitó los frutos.