

# PROCESADO EN FRESCO DEL MELÓN «AMARILLO» Y EVOLUCIÓN DE SU CALIDAD SENSORIAL

E. Aguayo\* y F. Artés\*\*

## RESUMEN

Se ha procesado melón «Amarillo» en secciones trapecoidales y se envasaron en atmósfera modificada (EAM) pasiva durante 14 días a 5 °C, bajo tres películas de polipropileno: microperforado, biorientado y orientado. Como testigo se utilizó un plástico macroperforado. Al final de la conservación, las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> generadas en los distintos plásticos fueron similares y como media del 4-5% O<sub>2</sub> y 12% CO<sub>2</sub>. Los tratamientos EAM fueron muy eficaces para preservar las características sensoriales, frenar las podredumbres y las pérdidas de peso (inferiores al 0,1%), mejorando los resultados del testigo. Sin embargo, no mejoraron la firmeza respecto al testigo. El mejor resultado se obtuvo con el polipropileno orientado de 35 µ. Es preciso acometer nuevos ensayos de EAM, combinada con coadyuvantes, para optimizar la firmeza.

## SUMMARY

'Amarillo' melon was fresh cut on trapeze shape sections and stored under passive modified atmosphere packaging (MAP) at 5 °C up to 14 days. Three polypropylene films were studied: microperforated, bioriented and oriented. As control a macroperforated film was used. At the end of the storage in all treatments, similar gas composition about 4-5% O<sub>2</sub> and 12% CO<sub>2</sub> were found. Compared to control MAP treatments were effective for keeping sensorial attributes and reducing moulds and yeasts growth and weight loss (<0.1%). However, MAP did not retard softening. The best results were obtained with oriented polypropylene 35 µ thickness. In order to optimize results, further studies on MAP combined to coadjutants techniques must be achieved.

## 1. INTRODUCCIÓN

Entre los muchos beneficios de la técnica de envasado en atmósfera modificada (EAM), como evitar la deshidratación, mejorar la presentación, permitir la visión del producto y el manejo higiénico de los envases, etc., el más importante es prolongar la vida útil del producto al frenar la actividad metabólica y el desarrollo microbiano, proporcionando un producto lo más parecido al recién envasado, con unas características organolépticas y físico-químicas propias del producto fresco (Artés, 2000). La atmósfera interna del envase alrededor del producto puede generarse de forma activa, con la inyección de mezclas gaseosas preparadas o con barridos de N<sub>2</sub> o aportando

CO<sub>2</sub> e incluso creando vacíos parciales. Pero también se puede generar por la simple interacción de la respiración del producto vegetal envasado y la permeabilidad del plástico a la difusión de los gases entre el exterior e interior del envase. Por ello, es de vital importancia la adecuada elección de un plástico en función de su permeabilidad, ya que ésta, junto con la actividad respiratoria del producto y la temperatura, serán los principales responsables de conseguir una atmósfera idónea en el interior del envase.

Las películas plásticas utilizadas habitualmente en el EAM son polietileno (PE) de baja y alta densidad, polipropilenos (PP), policloruro de vinilo (PVC), copolímero etilenoacetato de vinilo, ionómeros, etc. Uno de los más usados en alimentación es el PP, polímero químicamente similar al PE que puede ser extruido o coextruido con un elemento monómero para facilitar su sellado por calor (Greengrass, 1995). En particular, la industria agroalimentaria, y más aún la de los productos

vegetales frescos intactos y mínimamente procesados, se inclinan por el envasado en cestas o bolsas de PP, generalmente termoselladas.

Los PP pueden clasificarse en orientados (PPO), cuando en su proceso de fabricación son estirados longitudinalmente, o en biorientados (PPB) cuando se estiran longitudinal y transversalmente. Los fabricantes de películas plásticas, para regular el rango de permeabilidad de los PP, modifican los espesores e incluso aplican perforaciones de muy pequeño tamaño aunque este último procedimiento altera la selectividad del polímero al paso de los gases, incluidos O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y vapor de H<sub>2</sub>O, de especial importancia para el envasado de los productos vegetales vivos.

En definitiva, existen diferentes películas plásticas para utilizarse en el EAM, pero pocos estudios avalan las concentraciones alcanzadas con esas películas a una temperatura determinada y para un producto dado. En particular son necesarios para el melón

\* Laboratorio de Refrigeración y Postrecolección. CEBAS-CSIC. Murcia. España.

\*\* Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Departamento de Ingeniería de Alimentos. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo de Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena. Murcia. España. fr.artes@upct.es.

procesado en fresco, de gran interés comercial dada la considerable producción (1.200.000 tm) y que se presenta como una buena alternativa a la comercialización del melón entero, ofreciendo al consumidor un consumo más cómodo (Aguayo et al., 2001a).

Por ello, los objetivos de este estudio han sido determinar las composiciones gaseosas generadas por tres tipos de plásticos aplicados bajo EMP, así como evaluar la calidad final del melón «Amarillo» mínimamente procesado, envasado y mantenido durante dos semanas de supervivencia comercial a 5 °C.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Material vegetal

Se han utilizado melones «Amarillos» var. «Doral» recolectados al aire libre, a primeros de agosto, en el Campo de Cartagena (Murcia, España) y transportados 50 km hasta el laboratorio del CEBAS. Se mantuvieron a 14 °C y 80% HR durante 1 día hasta el comienzo del ensayo. Los frutos se seleccionaron en función de su tamaño y coloración externa, descartándose aquellos que presentaban golpes y/o rozaduras. De la selección se tomó al azar una muestra de 15 melones a los que se determinó el peso, el color externo y los diámetros ecuatorial y polar (tabla 1).

### 2.2. Preparación de las muestras y tratamientos aplicados

El procesado del melón se realizó en una cámara frigorífica higienizada y mantenida a 12 °C. Se formaron lotes al azar de 20 melones enteros que se sumergieron durante 1 minuto en agua a 5 °C con 100 ppm de hipocloro-

rito sódico. Posteriormente, se secaron con papel absorbente y se colocaron en cajas limpias. El cortado del melón se realizó con cuchillos desinfectados con hipoclorito sódico en las condiciones citadas. Se descartaron las rodajas del pedúnculo y del extremo apical, dividiéndose el resto en tajadas longitudinales. Cada tajada, tras la eliminación de las semillas y corteza, se cortó en secciones trapezoidales ( $3,3 \pm 0,6$  cm  $\times$   $4,5 \pm 0,5$  cm), depositándose las piezas en una bandeja limpia.

El melón procesado se envasó en cestas de PP de 0,7 litros (modelo CLTP750E 800, Plásticos de Alzira, S.A., Valencia, España), de tal forma que cada una contenía 20 piezas de melón, una procedente de cada uno de los melones. Así se aseguró la completa aleatoriedad de las muestras. Cada cesta, cuyo peso aproximado osciló entre 185 y 200 g, constituyó una réplica. Posteriormente, las cestas se termosellaron (Barket, Befor Model, Chassieu, France) en su perímetro superior con diferentes películas plásticas con tratamiento antivaho. Tras el sellado, la superficie de intercambio gaseoso de la cesta fue de  $17,6 \times 12$  cm.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1) Testigo, PP macroporoso (PPM) con 9 perforaciones de 9,5 mm de diámetro por dm<sup>2</sup>.
- 2) PPO microporoso de 35  $\mu$  de espesor (Danisco Flexible, Tipo 160, Bristol, Reino Unido), al que denominaremos, PPM.
- 3) PPB de 40  $\mu$  (Plásticos del Segura, S.L., Murcia).
- 4) PPO 35  $\mu$  (Plásticos del Segura, S.L., Murcia).

Las cestas se conservaron a 5 °C y 85% HR durante 14 días para simular unas condiciones máximas de distribu-

ción y comercialización hasta el consumo. Se realizaron cinco réplicas por tratamiento y las determinaciones correspondientes se efectuaron al inicio y al finalizar el ensayo.

### 2.3. Determinaciones

1) *Rendimiento del procesado y espesor de corteza.* El rendimiento del procesado se calculó determinando la porción comestible y susceptible de ser procesada, de entre las distintas fracciones que componen el melón (corteza, pulpa y placenta) y el resultado se expresó en tanto por ciento. El espesor de corteza fue el determinado una vez pelada la tajada, de forma que la pieza trapezoidal obtenida no tuviera sabor herbáceo, ni su escaso aprovechamiento hiciera potencialmente poco rentable el procesado.

2) *Pérdidas de peso.* Se evaluaron por la diferencia de peso (Modelo PC, Mettler Instrument, Zurich, Suiza) al inicio y tras la conservación y se expresaron en tanto por ciento.

3) *Composición gaseosa en el interior de los envases.* Las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> fueron determinadas por cromatografía gaseosa (Perkin Elmer, CT, EE.UU.) con detector de conductividad térmica.

4) *Color de la pulpa.* Se determinó en el centro de las dos caras principales de cada pieza trapezoidal, por el sistema CIELab, con colorímetro de reflexión (Minolta CR300, EE.UU.). En este sistema, L\* representa la luminosidad y varía desde el 0 (negro, sin reflexión) a 100 (blanco, reflexión difusa perfecta). La escala a\* representa el eje rojo al verde. La escala b\* representa el eje amarillo a azul. Se calculó el índice Chroma =  $[(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$  y el ángulo hue =  $[\tan^{-1}(b^*/a^*)]$  para estudiar su posible interés como indicador de pardeamiento. El índice Chroma indica la intensidad de color, es decir, a mayor valor, más intenso. Un valor del ángulo de 180° indica color verde puro, mientras que 0° representa el rojo puro. El color se determinó sobre 8 trozos por cesta.

5) *Firmeza.* Se determinó, con un texturómetro (Lloyd Instrument model LR10K, Fareham, Hants, Reino Unido), mediante la punción de un cilin-

TABLA 1

Caracterización inicial del peso, parámetros de color y calibres del melón «Amarillo» var. «Doral». Media (n = 15)  $\pm$  error estándar

Peso (g)	Color externo			Diámetro ecuatorial (cm)	Diámetro polar (cm)
	L*	a*	b*		
2.212,4 $\pm$ 65,6	81,3 $\pm$ 0,6	-12,9 $\pm$ 0,6	62,4 $\pm$ 0,77	15,5 $\pm$ 0,4	19,9 $\pm$ 0,8

dro de acero de 4,5 mm de diámetro. Este punzón penetró 5 mm en el centro de cada pieza trapezoidal, a una velocidad de  $50 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$  (Aguayo et al., 2001b). Este test determina la firmeza basándose en la resistencia del fruto a la presión. Se analizaron 20 trozos por barqueta.

6) *Análisis organoléptico*. La evaluación sensorial fue realizada por un panel de cinco catadores. Para la valoración de la apariencia y el sabor se utilizó una escala hedónica de nueve puntos, donde 1 = me desagrada extraordinariamente, 5 = límite de venta y 9 = me gusta extraordinariamente (Artes et al., 1999). Para el aroma y la textura se utilizó una escala de 5 puntos, en la cual 1 = aroma desagradable o textura blanda, 3 = moderado, 5 = característico o crujiente, respectivamente. Las podredumbres y el aspecto deshidratado fueron evaluados según el número de piezas afectadas, calculándose el tanto por ciento.

7) *Sólidos solubles, pH y acidez*. Estos parámetros se determinaron en el zumo obtenido del licuado (Moulinex, Barcelona, España) de la mitad del contenido de cada cesta. Los sólidos solubles fueron evaluados mediante refractómetro (Atago NI, Tokio, Japón) con lecturas a  $20^\circ\text{C}$  expresadas en  $^\circ\text{Brix}$ . El pH mediante pHmetro (Crison 501, Barcelona, España). La acidez valorable se determinó mediante una autobureta Crison 738 (Barcelona, España), con valoración de 10 ml de zumo con NaOH 0,1 mol/l hasta  $\text{pH} = 8,1$  (AOAC, 1984) y expresada como gramos de ácido cítrico en 100 ml, teniendo en cuenta el factor de dilución.

Para la interpretación de los resultados se realizó un análisis de la varianza de los resultados iniciales y los obtenidos en los distintos tratamientos tras la conservación. Cuando existieron diferencias significativas entre tratamientos se utilizó un test de comparación de medias (Duncan).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Rendimiento del procesado

El procesado en secciones trapezoidales produjo un rendimiento del 51%, valor intermedio entre el corta-

do en cilindros (35%) o en tajadas (53%) según Aguayo et al. (2001a). No obstante, los rendimientos de los procesados están influenciados por la eficiencia de la maquinaria que continuamente está optimizándose. La tabla 2 refleja los pesos medios de cada una de las fracciones que componen el melón.

#### 3.2. Pérdidas de peso

Las pérdidas de peso no sobrepasaron el 0,1%, sin diferencias entre los plásticos utilizados, salvo para el testigo (PPM), que alcanzó el 13%. La tabla 4 refleja los resultados obtenidos para cada tratamiento.

#### 3.3. Composición gaseosa en el interior de los envases

La evolución de la composición gaseosa en los distintos tipos de envases fue semejante (figura 1). Tras 14 días

de conservación a  $5^\circ\text{C}$ , las concentraciones de  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$  generadas por los distintos plásticos obtuvieron como media del 4-5% de  $\text{O}_2$  y del 12% de  $\text{CO}_2$ . Dichos valores están próximos a los recomendados por Gorny (1997) para melón «Cantaloup» (3-5%  $\text{O}_2$  y 6-15%  $\text{CO}_2$ ) y «Honeydew» (2%  $\text{O}_2$  y 10%  $\text{CO}_2$ ) procesado en cubos y conservados entre 0 y  $5^\circ\text{C}$ .

#### 3.4. Color de la pulpa

En el procesado es importante la adecuada limpieza y eliminación de restos de placenta sobre las tajadas y secciones, ya que este tejido tiende a pardear, lo que produce un rechazo del producto por el consumidor. En la evolución de los parámetros  $a^*$  y  $b^*$  e índices Croma y Hue, se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos y a lo largo del tiempo de conservación. Según Sapers y Miller (1998), un ligero aumento de  $a^*$ , en pera cortada, se tradujo en un ligero

TABLA 2  
Espesor de corteza, pesos de las distintas fracciones del melón «Amarillo» y rendimiento del procesado. Media ( $n = 15$ )  $\pm$  error estándar

Espesor corteza (mm)	Peso total (g)	Peso placenta (g)	Peso corteza (g)	Peso pulpa comestible (g)	Rendimiento (%)
$12,7 \pm 0,7$	$2.212,4 \pm 65,6$	$78,9 \pm 67,4$	$996,1 \pm 22,6$	$1.137,3 \pm 36,6$	$51,4 \pm 0,4$

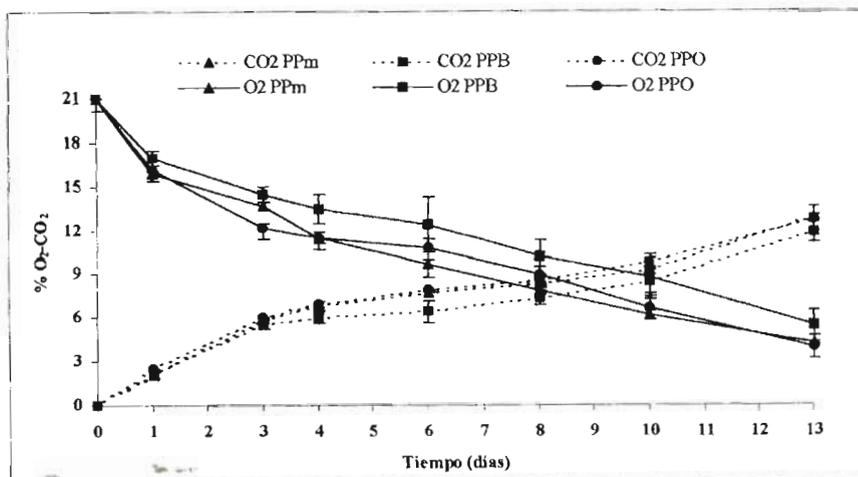


Fig. 1. Evolución de la composición gaseosa (%  $\text{O}_2$ - $\text{CO}_2$ ) según distintos plásticos utilizados en melón «Amarillo» procesado en secciones trapezoidales y conservado en atmósfera modificada pasiva a  $5^\circ\text{C}$ . Media ( $n = 5$ )  $\pm$  error estándar.

pardeamiento. Sin embargo, los valores de a\*, junto con los de b\*, Croma y Hue, aunque todos disminuyen significativamente respecto a los valores iniciales, no han sido útiles, en nuestro ensayo, para evaluar el casi imperceptible pardeamiento de la pulpa. Por su parte, L\* no ha mostrado diferencias significativas. La tabla 3 muestra los resultados medios obtenidos.

meza depende de la variedad (Madrid y Cantwell, 1993; Portela et al., 1997 y 1998). Estos tratamientos combinados y el empleo de temperaturas próximas a 0 °C reducen la pérdida de textura y el desarrollo microbiano.

### 3.6. Sólidos solubles, pH y acidez

En la recolección, los sólidos solu-

muestra los valores medios obtenidos en cada tratamiento.

### 3.7. Análisis organoléptico, deshidratación y podredumbres

En la evaluación sensorial, el tiempo y el tipo de plástico utilizado tuvieron una influencia significativa en los tratamientos. Tras 14 días de conservación a 5 °C, todos los parámetros sensoriales disminuyeron con respecto al inicial. Sin embargo, el testigo, comparado con el resto de tratamientos, fue el que obtuvo una peor calificación y tanto la apariencia como el sabor y aroma disminuyeron por debajo del límite de venta. A pesar de las parecidas atmósferas generadas, consideramos que el PPO fue el material idóneo para mantener las características sensoriales (tabla 6).

El testigo se presentó muy deshidratado, mientras que no hubo diferencias en la deshidratación entre el resto de los tratamientos. Una respuesta similar se obtuvo para los ataques fúngicos, donde un 10% de las secciones trapezoidales del testigo manifestaron podredumbres, pero sólo aparecieron en un 1,5 al 3% en los tratamientos de EAM (tabla 6).

En relación con las podredumbres, estos resultados se encuentran en el rango de los obtenidos por Artés et al. (1998), para melón «Piel de Sapo» procesado en cubos y conservado 9 días a 8 °C.

En el presente estudio se han efectuado determinaciones de las unidades formadoras de colonias por gramo de pulpa (ufc/g), obteniéndose en todos los tratamientos EAM, valores para hongos y levaduras inferiores a los límites máximos autorizados por la legislación francesa (CNERNA-CNRS, 1996). Sin embargo, para diez días de conservación los valores para bacterias mesófilas y psicrotrofas fueron inferiores a los permitidos. En todos los recuentos, el testigo superó los valores encontrados en los tratamientos EAM (datos no mostrados).

## 4. CONCLUSIONES

Las tres películas plásticas, PPm, PPB y PPO, generaron unas concen-

TABLA 3

**Evolución de los parámetros de color en melón «Amarillo» procesado en secciones trapezoidales tras 14 días de conservación a 5 °C**

		L*	a*	b*	Hue	Croma
	Inicio	76,3a <sup>a</sup>	-6,1 c	12,8 a	115,0 a	14,2 a
Final (14 días)	Testigo	76,8 a	-5,2 b	11,4 b	114,4 b	11,4 b
	PPm	76,9 a	-4,1 a	10,0 c	112,0 c	10,0 c
	PPB	75,8 a	-4,6 ab	11,0 bc	112,8 b	11,0 bc
	PPO	76,1 a	-4,3 a	10,4 bc	112,6 b	10,4 bc

<sup>a</sup> Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ( $P \leq 0,05$ ) según el test de Duncan ( $n = 5$ ).

### 3.5. Firmeza

Sólo el tiempo de conservación influyó en la pérdida de firmeza, que disminuyó en un 40% salvo para el melón conservado en PPm que perdió un 30%. Probablemente, los resultados semejantes entre el testigo y los diversos tratamientos se debieron a la excesiva deshidratación de aquél, que se tradujo en el resecado de la pulpa y en valores mayorados en la firmeza. La tabla 4 muestra los valores obtenidos en cada tratamiento.

La técnica EAM no fue suficientemente eficaz para frenar el ablandamiento, pero podría utilizarse de forma combinada con aplicaciones de sales cálcicas. Numerosos estudios, confirman que tratamientos en melón con cloruro cálcico, lactato cálcico (Luna-Guzmán et al., 1999, 2000) o propionato cálcico (Bai et al., 2000) en melón, mantienen la firmeza de los tejidos. El uso de atmósferas modificadas activas con alto CO<sub>2</sub> o reducido O<sub>2</sub> pueden retardar el ablandamiento (Kader, 1992; Aguayo et al., 2001b). Además, las atmósferas controladas ayudan a mantener la apariencia y a reducir el crecimiento microbiano en melón «Cantaloup» mínimamente procesado, aunque el efecto sobre la fir-

TABLA 4

**Evolución de las pérdidas de peso y de la firmeza en melón «Amarillo» procesado en secciones trapezoidales tras 14 días de conservación a 5 °C**

		Pérdidas peso	Firmeza (N)
	Inicio	0 b <sup>a</sup>	11,9 a
Final (14 días)	Testigo	13,9 a	8,2 b
	PPm	0,1 b	8,8 b
	PPB	0,1 b	8,0 b
	PPO	0,05 b	8,3 b

<sup>a</sup> Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ( $P \leq 0,05$ ) según el test de Duncan ( $n = 5$ ).

bles alcanzaron un valor de 10,5 °B. Después de la conservación, las piezas de melón obtuvieron una concentración entre 9,4 a 10,3 °B, salvo el testigo, que mostró 11,9 °B, probablemente debido a la pérdida de peso (13%) causando la concentración de sólidos de solubles. El pH fue muy similar en todas las muestras con un ligero aumento con respecto al inicial (sólo el PPO presentó un valor semejante al inicial). Un comportamiento semejante se observó en la acidez. La tabla 5

TABLA 5

**Evolución de los sólidos solubles, pH y acidez en melón «Amarillo» procesado en secciones trapezoidales tras 14 días de conservación a 5 °C**

		Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez (g. ác. cítrico/100 ml)
Inicio		10,5 b <sup>2</sup>	5,7 a	0,09 b
Final (14 días)	Testigo	11,9 a	5,5 b	0,14 a
	PPm	9,3 c	5,4 b	0,12 a
	PPB	10,1 b	5,4 b	0,13 a
	PPO	10,3 b	5,9 a	0,08 b

<sup>2</sup> Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes (P ≤ 0,05) según el test de Duncan (n = 5).

TABLA 6

**Evolución de los parámetros sensoriales en melón «Amarillo» procesado en secciones trapezoidales tras 14 días de conservación a 5 °C**

		Apariencia (1 a 9)	Sabor (1 a 9)	Aroma (1 a 5)	Textura (1 a 5)	Aspecto des- hidratado (%)	Podredum- bre (%)
Inicio		9 a <sup>2</sup>	8 a	5 a	5 a	0 c	0 c
Final (14 días)	Testigo	2,5 c	2 d	1,5 d	3 b	100 a	10,5 a
	PPm	7 b	6 c	2,5 bc	3 b	10 b	2,5 b
	PPB	7,5 b	7 b	2,5 bc	3 b	15 b	3 b
	PPO	7,5 b	7,5 ab	3 b	3 b	12 b	1,5 cb

<sup>2</sup> Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes (P ≤ 0,05) según el test de Duncan (n = 5).

traciones gaseosas similares y fueron muy eficaces para mantener las características sensoriales, frenar las podredumbres y las pérdidas de peso, mejorando los resultados del testigo. Aunque no hubo diferencias relevantes, el PPO fue el que mostró un mejor comportamiento y puede ser recomendado para el envasado del melón «Amarillo» aunque debemos aconsejar un período máximo de supervivencia comercial de 10 días a 5 °C. La técnica EAM pasiva no fue suficientemente eficaz para frenar la pérdida de firmeza, por lo que se requieren nuevos estudios que aborden la resolución de este problema.

**5. 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 facilitara los frutos. A Plasal, S.A. y a Plásticos del Segura S.L. el suministro de materiales plásticos.

**6. BIBLIOGRAFÍA**

Aguayo, E.; Escalona, V. H., y Artés, F. (2001a): *Industrialización del melón procesado en fresco*, Horticultura Internacional (en prensa).

Aguayo, E.; Escalona, V. H., y Artés, F. (2001b): «Minimally processed “Amarillo” melon». *Abstracts 8th International Controlled Atmosphere Research Conference*. Rotterdam, Holanda (en prensa).

AOAC (1984): *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry. Virginia, EE.UU., 14.ª ed., 414-420.

Artés, F. (2000): «Conservación de los productos vegetales en atmósfera modificada», en *Aplicación del frío a los alimentos* (ed.), AMV-Mundi Prensa, cap. IV, 105-125.

Artés F.; Sánchez, J. J., y Sánchez, D. (1998): *Sensory quality changes during cold storage of minimally processed melon*. International Conference on Physiological and Technological Aspects of Gaseous and Thermal Treatments of Fresh Fruit and Vegetables, Madrid, octubre.

Artés F.; Conesa, M. A.; Hernández, S., y Gil, J. 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.

CNERNA-CNRS (1996): «Produits de la IVE gamme. P-73-98», en J. L. Jouve (ed), *La qualité microbiologique des aliments (maîtrise et critères)*, 2.ª ed., Polytechnica, París, Francia.

Gorny, J. R. (1997): «A summary of CA and MA requirements and recommendations for fresh-cut (minimally processed) fruits and vegetables», en J. R. Gorny (ed.), *Proceedings 7th International Controlled Atmosphere Research Conference*, vol. 51, pp. 30-66, Postharvest Horticultural Series No. 119, University of California, Davis.

Greengrass, J. (1995): «Films para el envasado en atmósfera modificada pasiva», en R. T. Parry (ed.), *Envasado de los alimentos en atmósfera modificada*, AMV, cap. IV: 79-118.

Kader, A. A. (1992): «Modified atmosphere during transport and storage», en *Postharvest Technology of Horticultural Crops*, 2.ª ed., publicación 3311, University of California: 85-92.

Luna-Guzmán, L.; Cantwell, M., y Barrett, D. M. (1999): «Fresh-cut cantaloupe: effects of CaCl<sub>2</sub> dips and heat treatments on firmness and metabolic activity. *Postharvest Biology and Technology*, 17, 201-213.

Luna-Guzmán, I., y Barrett 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.

Madrid, M., y Cantwell, M. (1993): «Use of high CO<sub>2</sub> atmosphere to maintain quality of intact and fresh-cut melon», en *Proceedings 6th International Controlled Atmosphere Research Conference*, NRAES-71, Ithaca, N.Y., pp. 736-745.

Portela S.; Nie X.; Suslow T., y Cantwell, M. (1997): «Changes in sensory quality and fermentative volatile concentration of minimally processed cantaloup stored in controlled atmosphere», en J. R. Gorny (ed.), *Controlled Atmosphere Research Conference*, vol. 5, pp 123-129, Postharvest Horticultural Series No. 119, University of California, Davis.

Portela, S. I., y Cantwell, M. I. (1998): «Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere», *Postharvest Biology and Technology*, 14, pp. 315-357.

Saper, G. M., y Miller, R. L. (1998): «Browning inhibition in fresh-cut pears», *Journal of Food Science*, 63, 342-346.