

EMPAQUES PARA ALMACENAMIENTO REFRIGERADO DE LIMA PERSA (*Citrus latifolia* Tan.) PARA MERCADO LOCAL EN COSTA RICA¹

Francisco Marín², Sergio Hernández³, Sandra Saborío²

RESUMEN

Es conocido que durante la estación seca, los frutos de lima persa, alcanzan precios hasta de un 78% sobre el promedio anual. Sin embargo, esto es precedido por épocas de máxima oferta en las que los precios son bajos. Debido a la estacionalidad en la producción de este cultivo, se decidió evaluar algunas opciones de empaque que permitan prolongar la vida útil del fruto bajo condiciones de almacenamiento refrigerado. Para ello se cosecharon limas entre 4,5 y 6,5 cm de diámetro, color verde con menos de 10% de área decolorada por contacto con otros frutos de acuerdo a norma Codex Alimentario, los cuales se lavaron con una solución de hipoclorito de sodio (150g/l) por inmersión durante dos minutos, se dividieron en dos grupos de 256 frutos, sumergiendo uno de los subgrupos en una solución de cera Sta-Fresh 705 (FMC) al 0,5%. Posteriormente, se formaron grupos de 64 frutos en cada grupo que fueron empacados a granel, bolsa con perforaciones, caja de cartón tipo Freshpan para atmósfera modificada y bolsa al vacío. Las cajas se colocaron bajo condiciones de temperatura de 10 °C y 80-90% de humedad relativa y la evaluación de los frutos fue realizada cada 15 días hasta alcanzar 90 días de almacenamiento. Se encontró que el empaque a granel fue la opción más congruente con respecto a costos, pues la fruta no requiere de embolsado, vacío o acondicionamiento con ceras o en empaques especiales. Los frutos almacenados a granel con o sin cera presentaron las mejores características para la mayoría de los tratamientos evaluados en este estudio. El color fue la variable de mayor importancia para optar por el descarte de tratamientos, considerando que la evaluación visual es el parámetro que utilizan los consumidores para adquisición del producto.

INTRODUCCIÓN

Los empaques empleados comúnmente en lima persa (*Citrus latifolia* Tan.) son diseñados por las empresas comercializadoras. Para la exportación, se emplean cajas de cartón corrugado con capacidad para 4,5 kg de limas a granel, alrededor de 8 % de área diseñada para ventilación, telescópicas o de una sola pieza. En el mercado local costarricense, se comercializan a granel o en mallas de polipropileno.

Costa Rica presenta un período de mayor oferta de lima persa que se inicia entre setiembre y octubre y termina entre diciembre y enero, encontrándose una baja oferta durante toda la estación seca (enero hasta mayo). Los precios del fruto sufren incrementos de hasta 78 % sobre promedio anual (Figura 1), pero los autores han observado que en los mercados detallistas esto significa un incremento de más de 300 % para el consumidor.

¹ El ensayo se realizó bajo el convenio Poscosecha entre la Universidad de Costa Rica y el Consejo Nacional de Producción.

² Area Poscosecha, Dirección Calidad Agrícola, Consejo Nacional de Producción, Costa Rica.

³ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica.

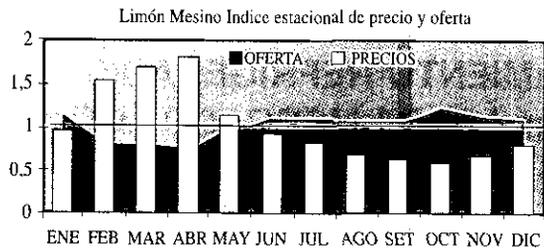


Figura 1: Índice estacional de precios y oferta para lima persa.
Fuente: (PIMA-CNP 2001).

Debido a esos factores de estacionalidad y a una dinámica rotación de producto, en nuestro país no se han desarrollado procesos de almacenamiento prolongado. En la literatura se reportan períodos de almacenamiento para algunas especies de cítricos de hasta 6 meses bajo condiciones óptimas (Arpaia y Kader 2000), lo cual implica control de temperatura, humedad relativa y acondicionamiento con recubrimientos, aplicación de ácido giberélico y la exposición a aire o agua caliente para curado, según la especie y lo requerido por los mercados.

En el caso de limas persa, las recomendaciones para almacenamiento son una temperatura de 9 - 10 °C y humedad relativa de 90 a 95 %, con lo cual se logra una vida útil de almacenamiento de 1,5 a 2,5 meses (Artes 2001). Poca información existe con respecto a frutos producidos bajo condiciones tropicales, pero aplicando tecnología básica, sería factible cubrir buena parte del período de la estación seca costarricense, manteniendo una oferta más estable y precios más justos para productores y consumidores.

El objetivo del presente ensayo fue evaluar algunas opciones preliminares de empaque que permitan prolongar la vida útil bajo condiciones de almacenamiento refrigerado.

MATERIALES Y MÉTODOS

En diciembre de 2000, fueron recolectados de la plantación de la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (ubicada en

Cañas, Prov. Guanacaste, Costa Rica, a 17 msnm, con condiciones aproximadas de temperatura media de 27 °C, 2500 mm de lluvia al año y una estación seca que se extiende desde diciembre hasta mayo), frutos de lima persa (*Citrus latifolia* Tan.) injertados sobre *C. volkameriana*. Se cosecharon frutos de entre 4,5 y 6,5 cm de diámetro, de color verde intenso y con no más de 10 % del área decolorada por contacto con otros frutos, cualidades descritas en la norma del Codex Alimentarius (FAO 1997). El material fue transportado por carretera en horas frescas de la tarde del mismo día hasta el Laboratorio de Tecnología Poscosecha de la Universidad de Costa Rica, en donde fue desarrollado el experimento.

Los frutos se lavaron y desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio (150 mg/l) por inmersión durante dos minutos. Se conformaron dos grupos de 256 unidades, de los cuales uno fue sometido a encerado por inmersión durante un minuto en una solución de cera Sta-Fresh 705 (FMC) al 0,50 %. Posteriormente en cada caso se establecieron subgrupos de 64 frutos y cada subgrupo fue sometido a un diferente sistema de empaque. Se emplearon el empaque a granel, bolsa con perforaciones, caja de cartón tipo Freshpan para atmósfera modificada y bolsa al vacío. Con excepción del caso de caja Freshpan, la fruta fue colocada en cajas comerciales de cartón corrugado de 34 x 30 x 12 cm, con 8 % de ventilación.

Las cajas se almacenaron bajo condiciones de temperatura de 10 °C y 80-90 % de humedad relativa y la evaluación de los frutos fue realizada cada 15 días hasta alcanzar 90 días de almacenamiento. Las variables estudiadas fueron: color (según escala de intensidad de color verde detallada en el Cuadro 1), contenido de jugo (como porcentaje de masa) extraído manualmente, contenido de sólidos solubles totales (refractómetro de mano ATACO), acidez total titulable (como porcentaje de ácido cítrico) y severidad de oleocelosis (utilizando la escala de porcentajes de área afectada que se presenta en el Cuadro 2).

Cuadro 1. Valores asignados para coloración de los frutos.

Grado	Características
1	Verde oscuro intenso
2	Verde claro (momento de cambio)
3	Más verde que amarillo
4	Más amarillo que verde
5	Amarillo

Nota: El color tres se seleccionó como máximo para la venta de fruta fresca.

Para determinar las características generales del lote, se realizó un análisis a 25 unidades en el día de arribo de producto al laboratorio, de forma que se pudiera contar con datos referenciales.

Para el análisis estadístico se emplearon unidades experimentales de cuatro frutos y cuatros repeticiones por tratamiento. Se utilizó un diseño de parcelas divididas, donde la parcela grande fue el tiempo de almacenamiento (15, 45, 60 y 75 días), la subparcela se relacionó con el uso de cera (si o no) y los tratamientos fueron determinados por el tipo de empaque. Las diferencias entre medias se detectaron según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

Cuadro 2. Valores asignados para severidad de oleocelosis*.

Grado	Características (% área)
0	Hasta 5 %
1	Desde 5,1 hasta 10 %
2	Desde 10,1 hasta 25 %
3	Desde 25,1 hasta 50 %
4	Más de 50 %

* Se consideró 5 % como máximo permisible para venta de fruta fresca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La caracterización de los frutos recolectados para este ensayo se presenta en el Cuadro 3. El lote reunió claras condiciones para cumplir con la normativa establecida, excepto

para el contenido de jugo en donde se apreció una tendencia a contenidos menores que los solicitados en el estándar australiano 33% (McAlpine 1997) y en el Codex Alimentarius 42% (FAO 1997). En este último caso la metodología difiere, pues se referencia extracción mecánica.

Cuadro 3. Características de los frutos del lote*.

Variable	Valor
Masa	104,3 ± 16,3 g
Diámetro	5,6 ± 0,3 cm
Longitud	6,3 ± 0,5 cm
Contenido de jugo	34,0 ± 11,7 % (m/m)
Sólidos Solubles Totales	7,3 ± 0,5 %
Acidez	6,5 ± 0,6 %
PH	2,4 ± 0,3

* Lecturas promedio de 25 unidades.

Color

El color fue la variable de mayor importancia para optar por el descarte de los frutos, considerando que la evaluación visual es el parámetro que utilizan los consumidores para la adquisición del producto.

A 15 días de almacenamiento, no se detectaron diferencias significativas entre los valores de color para los frutos de los diferentes tratamientos. Sin embargo, a partir de los 45 días se comenzaron a observar diferencias (Cuadro 4). No hubo diferencias significativas en el color de frutos sin encerar, indistintamente del tipo de empaque (valores de color de 2,3 hasta 2,9). Por el contrario, en frutos encerados se encontraron dos respuestas: frutos empacados a granel y en caja Freshpan fueron estadísticamente distintos de los frutos empacados en bolsas plásticas, aunque estadísticamente iguales a los frutos sin encerar.

La combinación cera-bolsa plástica presentó valores extremos de color; en el caso de bolsa perforada la media fue de 3,5 (de acuerdo con lo establecido, los frutos de este

Cuadro 4. Valores promedio para color en limas persa expuestas a diferentes periodos de almacenamiento y sometidas a diferentes empaques*.

Tratamientos	Empaque	Días en almacenamiento			
		15	45	60	75
Con cera	Granel	1,74 a	2,64 b	3,00 a	-
	bolsa perf.	2,25 a	3,56 a	-	-
	caja am	2,25 a	2,75 ab	-	-
	bolsa vacío	1,68 a	1,29 c	-	-
Sin cera	Granel	1,87 a	2,58 b	3,00 a	-
	bolsa perf.	2,12 a	2,37 b	3,12 a	-
	caja am	1,75 a	2,68 b	2,50 a	-
	bolsa vacío	1,62 a	2,99 ab	2,87 a	3,91 a

* Valores en columnas con letras iguales no difieren significativamente entre sí.

tratamiento se habrían descartado para comercialización en fresco, con base en el desarrollo de color indicado en el Cuadro 2) y en la bolsa con vacío de 1,2 (ver escala de color en el Cuadro 2). En naranja, se ha demostrado la acumulación de etileno interno al someter las frutas a encerado y en relación directa con la concentración de cera (Coquella y Navarro 1989). Una situación como esta podría haberse presentado en esta oportunidad pero originada por el plástico.

Esto podría deberse a que frutos encerrados y empacados al vacío, tienen poca capacidad de intercambio gaseoso, lo cual limita fuertemente la expresión de algunos aspectos de la fisiología propia de la maduración. En contraste, la bolsa perforada podría haber limitado parcialmente el intercambio de gases y haber favorecido un incremento en el metabolismo, aunque para demostrar esto se requeriría de un análisis de la calidad de la atmósfera circundante en cada caso, situación no contemplada en el presente estudio (Del Río *et al.* 1999).

A 60 días de almacenamiento, se inició el descarte de tratamientos con base en color. En este momento la coloración fue estadísticamente igual entre los cuatro tratamientos aún presentes: de los frutos encerrados, se mantuvo solamente el tratamiento con empaque a granel. Sin embargo, las limas empa-

cadadas en caja AM y en bolsa a vacío, presentaron valores absolutos de color inferiores que el resto de los tratamientos. Se presume un efecto negativo de la cera, promovido posiblemente por un deficiente intercambio gaseoso (Figura 2).

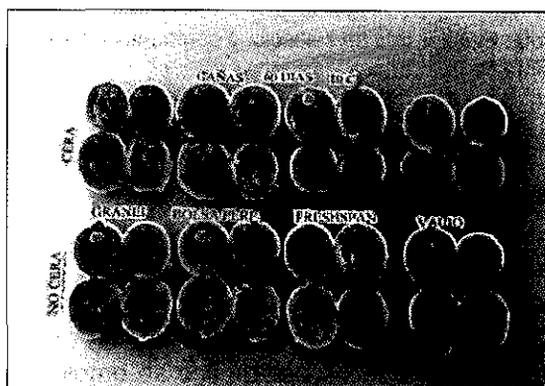


Figura 2: Apariencia de frutos a 60 días de almacenamiento a 10 C. Arriba CC. Abajo SC.

* De izquierda a derecha: empaque G, B, AM y V.

Los 75 días de almacenamiento fueron alcanzados por limas sin encerar y en bolsa a vacío, pero con un grado de coloración superior al valor máximo admisible.

La evolución de cada uno de los tratamientos exhibió valores lógicos en cuanto a cambio en la coloración de los frutos, salvo tal vez aquellos en que se emplearon bolsas, en los que se observó una tendencia a presentar cambios más acelerados (Figura 3).

Porcentaje de jugo (% P/P)

El contenido de jugo de los frutos se caracterizó por alta heterogeneidad (28 hasta 43,7 %) desde la primera evaluación a los 15 días. En la muestra utilizada para caracterizar esta variable se observó una elevada desviación estándar de 11,7 % (Cuadro 3). Las diferencias apuntadas fueron menos acentuadas conforme se avanzó en el tiempo y tendieron a ser semejantes entre tratamientos a partir de los 60 días (Figura 4). Como

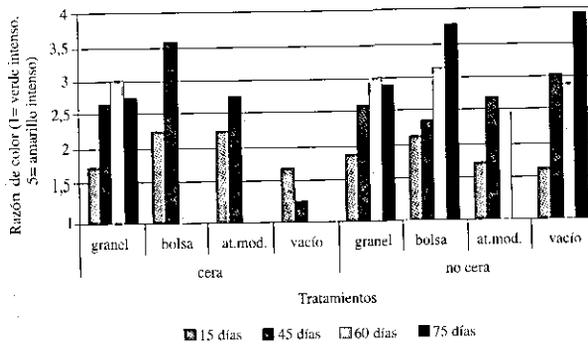


Figura 3: Evolución del color de los frutos.

posibles causas para explicar valores reducidos de contenido de jugo en repeticiones particulares (28 %) se sugieren: error al cosechar y una lectura errónea, o deficiente distribución de los frutos, a pesar de la homogenización del lote. Sin embargo, ello no se identifica con el efecto del tratamiento.

Se encontraron contenidos de jugo superiores a 40 % en frutos encerados-a granel, sin encerar-a granel y sin encerar-embolsado a los 60 días (Cuadro 5). A los 75 días, los frutos sin encerar y en bolsa a vacío superaron 40 % de jugo. En frutos sin encerar empacados a granel o en bolsa perforada, cuyas diferencias fueron no significativas ($p \leq 0,38$), se detectaron también valores superiores en contenido de jugo (47 y 43 % respectivamente), pero debido a que la coloración no fue aceptable para mercado fresco, no se mostraron en el Cuadro 4; ello no descarta la posibilidad de su empleo en actividades industriales.

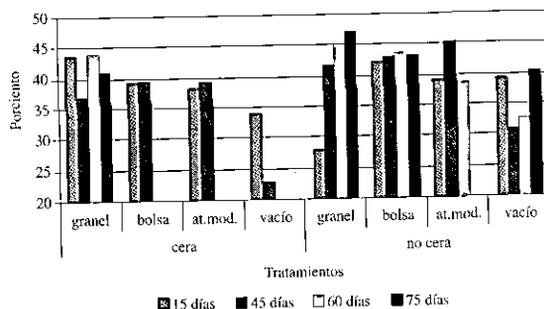


Figura 4: Contenido porcentual de jugo (p/p).

McAlpine (1997) señaló para Australia un requerimiento mínimo de 33 % de jugo y se menciona 25 % para Martinica (CENPRO 1986). Los valores observados en el ensayo cubren con suficiencia esas referencias y, aunque son en parte el resultado de la evolución de los frutos durante el almacenamiento, se había detectado alrededor de 34 % en el descriptor del lote (Cuadro 1).

Esta variable se consideró como altamente sensible debido a que podría ser afectada por el índice de cosecha (visual, en cuanto a dimensión y forma de los frutos), el efecto de los tratamientos sobre la pérdida de agua y el ablandamiento del flavedo que facilitan la extracción de jugo. No se han considerado aspectos de orden agronómico debido a que la plantación se trató de manera uniforme (riego y fertilización especialmente).

A pesar de que no se realizaron lecturas sobre firmeza, los frutos de los tratamientos sin encerar a granel y encerados-a granel se observaron con pérdida de humedad al cabo de 75 días, por lo que se hace necesario realizar pruebas complementarias semi-comerciales con otras ceras y dosis. Además, las condiciones de humedad estuvieron por debajo de lo recomendado (80 a 90 en vez de 90 a 95 %), pudiendo ser esta otra causa del problema.

Noriega, Arrios y Rivero (1997) demostraron el beneficio de bolsas plásticas para

Cuadro 5. Contenido porcentual de jugo en limas persa expuestas a diferentes periodos de almacenamiento y sometidas a distintos empaques*.

Tratamientos	Días en almacenamiento			
	15	45	60	75
Encerado				
Empaque				
Con cera				
granel	43,83 a	36,91 bc	43,87 ab	-
bolsa perf.	39,27 ab	39,46 ab	-	-
caja am	38,16 ab	39,35 ab	-	-
bolsa vacío	33,97 bc	22,58 d	-	-
Sin cera				
granel	28,00 c	41,98 ab	45,22 a	-
bolsa perf.	42,08 a	42,92 ab	43,67 ab	-
caja am	39,20 ab	45,20 a	38,43 bc	-
bolsa vacío	39,29 ab	30,90 c	32,56 c	40,17 a

* Valores en columnas con letras iguales no difieren significativamente entre sí.

reducir las pérdidas de peso a 60 días de almacenamiento, pero su ensayo fue desarrollado bajo condiciones de temperatura de 6 °C.

Relación brix/acidez titulable (índice de madurez)

La razón entre azúcares y acidez fue relativamente estable, sin que se dieran diferencias significativas entre los tratamientos a los 45 días (Figura 5). Los cambios se observaron en evaluaciones posteriores. A 60 días, frutos sin encerar-a vacío fueron los que presentaron mayor índice (1,36), superando estadísticamente a los frutos de los tratamientos encerado-a granel ($p \leq 0,0001$) y sin encerar: a granel ($p \leq 0,0001$), en bolsa perforada ($p \leq 0,002$) y en caja AM ($p \leq 0,0001$). Estos últimos cuatro tratamientos no presentaron diferencia significativa entre sí y presentaron índices entre 1,17 y 1,26.

La tendencia a incrementarse el índice de madurez en el tiempo es normal; valores superiores se deberían a una reducción en los contenidos de ácido cítrico (Coquerella y Navarro 1989). A pesar que las limas sin encerar a granel no presentaron un elevado valor para esa relación, al considerar el contenido de azúcares se reflejó su alto contenido de acidez. En la norma australiana se indica que el índice deberá estar entre ocho y uno (McAlpine 1997), situación presente en todos los casos (Cuadro 6) y que para fines prácti-

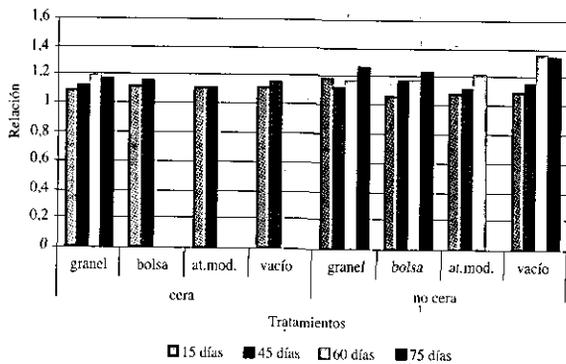


Figura 5: Índice de madurez (sólidos solubles totales/acidez titulable)

Cuadro 6. Índice de madurez (relación Brix/acidez) en limas persa expuestas a diferentes períodos de almacenamiento*.

Tratamientos	Días en almacenamiento				
	15	45	60	75	
Con cera	granel	1,09 ab	1,12 a	1,18 b	-
	bolsa perf.	1,12 ab	1,16 a	-	-
	caja am	1,12 ab	1,12 a	-	-
	bolsa vacío	1,10 ab	1,16 a	-	-
Sin cera	granel	1,18 a	1,13 a	1,17 b	-
	bolsa perf.	1,05 b	1,17 a	1,17 b	-
	caja am	1,08 b	1,12 a	1,21 b	-
	bolsa vacío	1,10 ab	1,15 a	1,36 a	1,34 a

* Valores en columnas con letras iguales no difieren significativamente entre sí.

cos permitiría desestimar las diferencias entre los valores absolutos de los tratamientos.

Se observó un aumento, de acidez y contenido de sólidos solubles totales (SST) en el tiempo. Sin embargo, el contenido de SST aumentó en mayores proporciones, lo cual explica diferencias en los valores para índice de madurez.

Oleocelosis

La presencia de oleocelosis se ilustra en la Figura 6.

Los valores fueron inferiores a uno (Cuadros 2 y 7), lo que representa menos del 5 % del área total del fruto afectada, con excepción

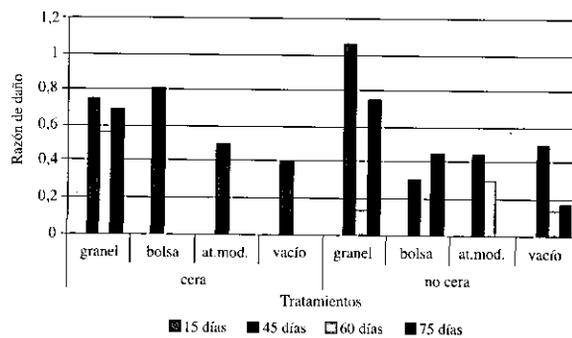


Figura 6: Severidad de oleocelosis (valores aceptables <1).

de frutos sin encerar-a granel a 45 días (1,06) y cuyos valores se podrían desestimar como debidos a una situación extraordinaria.

La variable parece no haber sido afectada por el tiempo de almacenamiento, la temperatura (10 °C) o el empaque, confirmando así lo descrito por otros autores (Wardowsky, McCormack y Grierson 1976) que el efecto es ocasionado por daño mecánico durante los periodos de mayor turgencia en la fruta. En este sentido, se ha observado en el mercado nacional, una mayor afinidad de los comerciantes por limas provenientes de zonas más secas, situación que se origina, probablemente, en una menor turgencia de los frutos, en comparación con materiales producidos en condiciones del Atlántico.

Cuadro 7. Promedios para severidad de oleocelosis en limas persa expuestas a diferentes periodos de almacenamiento*.

Tratamientos		Días en almacenamiento			
Encerado	Empaque	15	45	60	75
Con cera	granel	0,00 a	0,75 ab	0,56 a	-
	bolsa perf.	0,00 a	0,81 ab	-	-
	caja am	0,00 a	0,50 b	-	-
	bolsa vacío	0,00 a	0,39 b	-	-
Sin cera	granel	0,00 a	1,06 a	0,12 ab	-
	bolsa perf.	0,00 a	0,31 b	0,00 b	-
	caja am	0,00 a	0,44 b	0,31 ab	-
	bolsa vacío	0,00 a	0,50 b	0,12 ab	0,17 a

* Valores en columnas con letras iguales no difieren significativamente entre sí.

CONCLUSIONES

El empaque a granel resulta la opción más congruente en relación con los costos, pues la fruta no requiere de embolsado, vacío o acondicionamiento con ceras o en empaques especiales. Los frutos almacenados a granel con o sin cera presentaron las mejores características para la mayoría de los tratamientos evaluados en este estudio.

El hecho de que los frutos de esos tratamientos resultaran iguales en términos esta-

dísticos, haría poco necesaria o eficaz la aplicación de cera, al menos en la concentración empleada en este ensayo. Es posible que se haya dado una situación que dificultara el intercambio gaseoso ocasionando consecuencias negativas para la conservación de los frutos bajo ciertas condiciones o empaques. Esto parece reforzarse con el hecho de que los tratamientos embolsados y en empaque con atmósfera modificada presentaron valores absolutos significativamente inferiores a lo esperado en la mayor parte de las variables.

En términos generales, la degradación de la calidad se encuentra determinada por las pérdidas de clorofila. La aplicación de ceras con más de 10 % de sólidos, se ha relacionado con daño fisiológico (Cuquerella y Navarro 1989). Este evento debe revisarse en cuanto a tipos de ceras y la fisiología de productos estudiados bajo condiciones tropicales. Es claro que las limas persa son sensibles a condiciones de poca ventilación o presencia de oxígeno, lo cual ha quedado evidenciado en la poca tolerancia de los frutos en los tratamientos con bolsas o en cajas para atmósfera modificada. El acondicionamiento de los frutos para permitir almacenamiento a temperaturas más bajas, surge como una posibilidad para mejorar su vida útil.

A pesar de contar con valores aceptables de área afectada, la presencia de oleocelosis es regular, por lo que debe prestarse especial atención al manejo poscosecha, en particular debido al contraste que desarrolla con el color del fruto, en etapas cercanas a color tres.

A 10 °C no se generan daños por frío en frutos sometidos a las condiciones anotadas.

AGRADECIMIENTO

Se desea expresar el agradecimiento a los Ing. Alvaro Fallas y Olivier Jariel por el suministro de las cajas para atmósfera modificada. Al Ing. Marco V. Sáenz por la facilitación de recursos de laboratorio. A la M.Sc. Beatriz Sandoval (INTA) por su apoyo en los análisis estadísticos.

LITERATURA CITADA

- Arpaia, M.L.; Kader, A. 2000. Recomendaciones para preservar la calidad postcosecha de los cítricos. *Levante Agrícola*. p. 239-243.
- Artes, F. 2001. Tratamientos alternativos para preservar mejor la calidad de los cítricos refrigerados. *Levante Agrícola*. p. 229-238.
- CENPRO. 1986. Exportación de frutas del Pacífico Central a América del Norte y Europa: mercado potencial y propuestas a corto plazo. Proyecto C.E.E. NA/82-12: Reordenamiento agrario y desarrollo rural integrado. 137 p.
- Del Río, M.A.; Martínez, J.M.; Navarro, P.; Cuquerella, J. 1999. Recubrimientos para la comercialización de frutos cítricos: tendencias actuales. *Levante Agrícola* 301-311.
- Cuquerella, J.; Navarro, P. 1989. Estado actual de la frigoconservación de los cítricos. *Fruticultura Profesional* 25: 122-129.
- FAO. 1997. Comisión del Codex Alimentarius; anteproyecto de norma del codex para limón (trámite 5). VI Reunión del Comité del Codex sobre Frutas y Hortalizas Frescas. p. 36-41.
- McAlpine, G. 1997. Western Australia Citrus Grading and Packing Code 1994: interpretative notes. *In: <http://agric.wa.gov.au/AGENCY/PUBS/FARMNOTE/1994/F05794.HTM>* (consulta 00/07/24).
- PIMA - CNP. 2001. Comercialización hortifrutícola en CENADA; manual de consulta. Programa Integral de Mercadeo Agropecuario. 49 p.
- Noriega, K.; Arrios, J.; Rivero, L. 1997. Conservación postcosecha de frutos de cítró "Persa" (*Citrus latifolia* Tan.): II. Efecto combinado del patrón, temperatura de almacenamiento y envase de almacenamiento. *In: Resúmenes del VI Congreso Nacional de Fruticultura, Venezuela*. p. 68.
- Wardowsky, W.F.; McCornak, A.A.; Grierson, W. 1976. Oil spotting (oleocellosis) of citrus fruit. Florida Cooperative Extension Service Circular 410, University of Florida, Gainesville. 6 p.