

(S3-O62)

FACTORES QUE RETARDAN EL DAÑO POR FRÍO EN BERENJENAS ALMACENADAS A 0°C

ANALÍA CONCELLÓN*, EUGENIA ZURITA, INÉS GATTÓ BICAIN y ALICIA CHAVES

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) – CONICET – Fac. Ciencias Exactas, UNLP. 47 y 116. (1900) La Plata, Argentina. Telefax: +54 221 4890741 / 4249287.

* E-mail: aconcell@quimica.unlp.edu.ar

Palabras clave: poscosecha - ácido abscísico – ABA - capacidad antioxidante – DPPH – compuestos fenólicos

RESUMEN

Al refrigerar frutas y hortalizas cosechadas pueden sufrir daño por frío si la temperatura utilizada es muy baja y/o se excede el período de inducción irreversible de la alteración. Este daño estaría iniciado por especies reactivas de oxígeno, controladas al inicio por sistemas antioxidantes propios del producto. También, la hormona vegetal ácido abscísico (ABA) protegería, a algunos sistemas, frente al daño. Las berenjenas estudiadas, susceptibles al daño por frío, poseen una piel violeta oscuro en la zona “central”, y más clara debajo del cáliz (zona “superior”). En este trabajo se estudió la relación entre ABA, fenoles totales (FT) y capacidad antioxidante (CA), en pulpa y piel de zonas central y superior de berenjenas almacenadas a 0°C por 17 días. Se analizó el avance del daño por frío, el contenido de ABA (HPLC y luego con CG-EM), contenido de FT (por Folin & Ciocalteu) y CA (con 1,1-difenil-2-picrilhidrazil, DPPH). Los frutos mostraron una leve incidencia del daño por frío tras 8 días de almacenamiento a 0°C. Tras 13 días se observó pardeamiento en pulpa y piel de ambas zonas del fruto, que se incrementaron tras 17 días a 0°C. En general, los síntomas fueron mayores en la piel de la zona superior respecto de la central, y fueron similares en la pulpa de ambas zonas. La piel de cada zona presentó mayor contenido de ABA, FT y CA respecto de la pulpa correspondiente, a lo largo del almacenamiento. La piel de la zona central mostró, durante el almacenamiento, mayor contenido de ABA, FT y CA que la de la zona superior. Durante el almacenamiento, el contenido de ABA y la CA de la pulpa de ambas zonas fue comparable, y sólo el contenido de FT fue mayor en zona centro respecto de superior. Estos resultados permitirían concluir que ABA y los compuestos fenólicos estarían involucrados en el retardo del desarrollo del daño por frío de la piel de la zona central de la berenjena.

FACTORS THAT RETARD CHILLING INJURY IN EGGPLANT STORED AT 0°C

Keywords: postharvest - abscisic acid – ABA - antioxidant capacity – DPPH – phenolic compounds

ABSTRACT

Fruits and vegetables can show chilling injury when they are exposed to low temperature for times exceeding the irreversible induction of the disorder. Chilling-associated damage might be initiated by reactive oxygen species, which could be controlled by the product antioxidative systems. Also, the plant hormone abscisic acid (ABA) can also protect several products against chilling injury. The eggplant variety studied in the present work is chilling sensitive and has a dark violet skin in the "central" zone, and a light purple skin in the zone under the calyx ("superior" zone). The aim of this work was studied the relation between ABA, total phenols (FT) and antioxidant capacity (CA) with chilling injury development, in the flesh and skin of the central and superior zones of eggplants stored at 0°C for 17 days. Chilling injury development, ABA content by HPLC and further CG-EM, FT by Folin-Ciocalteu and CA by the 1,1-difenil-2-picrilhidrazil, DPPH method were analyzed. The fruit showed incipient chilling injury symptoms after 8 days of storage at 0°C. After 13 days browning was observed in flesh and skin of both fruit zones, and continues rising until 17 days at 0°C. In general, symptoms were higher in the skin of the superior than in the central zone, and were similar in the flesh of both zones. The skin of both zones presented higher content of ABA, FT and CA than respective flesh, along storage. In addition the skin of the central zone showed higher content of ABA, FT and CA than superior zone. During storage, the content of ABA and the CA of the flesh of both zones was comparable, and only FT's content was higher in central than superior zone. The results suggest that ABA and phenolic compounds might be involved in the delay of chilling injury development of the central zone skin of eggplant.

1. INTRODUCCION

La refrigeración es ampliamente utilizada para alargar la vida de anaquel de frutas y hortalizas. En aquellos productos de origen tropical o subtropical, la temperatura de conservación debe ser controlada estrictamente, dado que si se los almacena a una temperatura menor a la recomendada, dichos productos pueden sufrir daño por frío. El mecanismo a través del cual se produce el daño por frío involucraría una alteración de las membranas celulares, principalmente (Lyons et al. 1979). Por otro lado, cuando las plantas son expuestas a un estrés por baja temperatura se verifica una acumulación de especies reactivas de oxígeno (EROs) tales como peróxido de hidrógeno (H_2O_2), radical hidroxilo (OH^\bullet), radical superóxido ($O_2^{\bullet-}$), entre otros. Este hecho también se conoce como estrés oxidativo y principalmente causa daño al ADN, proteínas y lípidos (Foyer et al., 1997, Davies, 1987). Todo fruto o vegetal posee sistemas capaces de captar dichas EROs, los cuales pueden constar de enzimas o especies antioxidantes (Scandalios, 1993), tales como vitamina C, vitamina E, β -caroteno y también fenoles y flavonoides (Robards et al., 1999). También, la hormona vegetal ABA estaría relacionada con el aumento de la tolerancia al daño por frío. Esta hormona estaría involucrada en la regulación de las señales de transducción de genes que se expresan como consecuencia de un factor de estrés (Nambara et al., 1998). ABA se acumula en plantas sometidas a estrés por sequía, salinidad y frío, etc., y se piensa que actuaría como señal para el inicio de la adaptación a dicho estrés (Nambara y Marion-Poll, 2005). Aún no se conoce cómo esa señal termina generando una respuesta fisiológica determinada.

En trabajos previos hemos determinado que la berenjena Money Maker N°2 sufre daño por frío a 0°C y que el mismo es mayor en la zona superior que en el resto del fruto (Concellón,

2003), dado que en esta última zona los síntomas de daño por frío se desarrollan más rápidamente y en forma más pronunciada. Esta diferencia de susceptibilidad al daño por frío entre diferentes zonas podría estar relacionada al contenido relativo de compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y contenido de ABA. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la relación entre ABA, fenoles totales (FT) y capacidad antioxidante (CA), en pulpa y piel de zonas central y superior de berenjenas almacenadas a 0°C por 17 días.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal y almacenamiento

Se trabajó con berenjenas *cv* Money Maker N°2 (*Solanum melongena* L.) cultivadas en invernadero y en la zona de La Plata. Una vez cosechadas, se lavaron con agua clorada (ClONa 100 ppm) y se las dejó secar. Luego se acomodaron de a 4 unidades por bandeja plástica, se las cubrió con film de polietileno perforado y se las almacenó a 0°C por 8, 13 y 17 días. A cada día de muestreo se extrajeron 3 bandejas y se efectuó la evaluación visual de los síntomas de daño.

Los frutos poseen un color violeta oscuro en la piel de la zona centro y un color rojizo en la piel de la zona superior. Por lo tanto, se pelaron los frutos y la piel de cada sección se congeló en N₂ líquido y se guardó en un freezer a -80°C en forma separada. También se separó la pulpa de ambas secciones del fruto: centro y superior. La misma fue cubeteada, congelada en N₂ líquido y guardada en un freezer a -20°C en forma separada.

2.2. Evaluación visual

Se analizaron los síntomas de daño por frío en forma visual tanto en pulpa como en piel. Se estimó el porcentaje de escaldaduras, semillas y pulpa pardeadas.

2.3. Preparación de extractos

Cada zona de las berenjenas se analizó en forma separada, es así que se contó con muestras de pulpa y piel pertenecientes a las secciones centro y superior de los frutos. Para la ejecución de cada extracto se tomaron muestras de tejido vegetal de al menos 6 frutos distintos, la que se trituró en un molinillo. Se extrajeron, porciones de 0,5 o 1,0 g de piel o pulpa, respectivamente, con metanol conteniendo 1% de ClH. Luego se efectuó una centrifugación a 10.000×g por 5 min, y al sobrenadante se lo lavó con hexano en tres ocasiones para remover lípidos, clorofilas y carotenoides. Finalmente, se evaporó la fase metanólica en rotavapor a 40°C y el residuo se resuspendió en 2 ml de agua bi-destilada. Se efectuaron al menos 3 extractos de cada zona del fruto.

2.4. Determinación de fenoles totales

La concentración de fenoles totales se midió por el método descrito por Kim et al. (2003) con algunas modificaciones. Se agregó una alícuota de cada extracto a un tubo conteniendo agua bi-destilada. A tiempo cero se agregó 50 µl del reactivo Folin & Ciocalteu diluido 1:1 con agua destilada y se agitó. A los 3 min se adicionó 100 µl de Na₂CO₃ 20% P/v en NaOH 0,1N y se agitó. Se completó el volumen final de 2,5 ml con agua bi-destilada. Luego de 90 min de incubación a temperatura ambiente, se midió la absorbancia a 700 nm. Se utilizó catequina como compuesto fenólico estándar en un rango de concentración de 20 a 300 µg/ml. Las determinaciones de cada muestra se efectuaron por triplicado. El contenido de fenoles totales se expresó como equivalentes de catequina en µg/g tejido fresco.

2.5. Determinación de la capacidad antioxidante

La capacidad antioxidante fue analizada empleando el radical estable 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) en metanol (Brand-Williams et al., 1995). El grado de decoloración de la solución indicó la eficiencia antioxidante de la sustancia agregada. Se mezcló 1 ml de solución de DPPH en metanol (40 ppm) con diferentes alícuotas de muestra completando el volumen final de 250 μ l con agua bi-destilada. Luego de 60 min se midió el cambio de absorbancia a 515 nm en un espectrofotómetro. Las medidas se hicieron al menos por triplicado y usando 4 volúmenes distintos de muestra. La cantidad de antioxidante (mg de tejido fresco) necesario para disminuir la concentración inicial de DPPH al 50% se denominó EC_{50} y para mayor simplicidad se definió la capacidad antioxidante como $1/EC_{50}$ (1/mg de tejido fresco): esto significa que a mayor capacidad antioxidante, más efectivo es el tejido como antioxidante.

2.6. Extracción y cuantificación del contenido de ABA

Se liofilizó el tejido vegetal, se lo pulverizó en un molinillo y se extrajo el equivalente a 0,5 o 1,0 g de piel o pulpa fresca, respectivamente, con metanol 80% y BHT (100 mg/l) como antioxidante. Se agregó 50 ng de [2H_6]-ABA como estándar interno. Luego se centrifugó, se evaporó la fase metanol y se purificó la fase acuosa con columnas de $II-NH_4$, lavando con hexano, acetato de etilo y acetonitrilo. El ABA retenido se eluyó con metanol-acético (95:5) para luego particionar isocráticamente en HPLC-UV (columna C18 y metanol:agua:ácido acético (30:70:1, v/v). Las fracciones que mostraron absorbancia a 262 nm se reunieron y derivatizaron con diazometano etéreo y MSTFA (mono-silil-trifluoroacetamida), se evaporaron y retomaron con 2 μ l acetato de etilo para ser inyectadas en un GC-MS en donde se procedió a la identificación y cuantificación de esta hormona mediante GC-SIM (monitoreo selectivo de iones). Los datos se expresaron como μ g ABA/g de peso fresco de muestra.

2.7. Análisis estadístico

Las experiencias se diseñaron empleando un diseño factorial y los resultados obtenidos se evaluaron mediante el ANAVA correspondiente, y las medias aritméticas se compararon empleando el LSD (Least Square Difference). Se trabajó con un grado de significación $p=0,05$. Se empleó el software estadístico SYSTAT.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Incidencia del daño por frío

Los frutos almacenados a 0°C mostraron síntomas de daño por frío muy leves a partir del día 8. Al día 13 los frutos presentaron un 20% de escaldaduras en la piel de zona centro y 48% en zona superior (figura 1A). En el interior de los frutos se evidenció un 15%, aproximadamente, de pardeamiento en semillas y pulpa de la zona centro (figura 1B). Al día 17 hubo un 38% de pardeamiento en la piel de zona centro y un 100% en la piel de zona superior. También se observó un 23% y 40% de pardeamiento de la pulpa y semillas, respectivamente, en zona centro. Mientras que, en zona superior no hay presencia de semillas y la pulpa presentó una evolución del daño por frío similar a la observada en zona centro (datos no mostrados).

Es de resaltar que la piel de la zona superior mostró un mayor avance de los síntomas de daño por frío respecto de la zona centro. También, el daño por frío fue mucho mayor en la piel que en la pulpa de los frutos.

3.2. Variación del contenido de fenoles totales (FT)

Analizando en conjunto los resultados obtenidos durante el almacenamiento de los frutos a 0°C (Tabla 1), se puede apreciar que la zona centro mostró mayor contenido de FT que la zona superior, tanto en piel como en pulpa. También puede observarse que, la piel de ambas zonas del fruto presentó mayor contenido de FT que la pulpa de las mismas. Se conoce que el ácido clorogénico y sus isómeros son los compuestos fenólicos mayoritarios en berenjenas (Stommel y Whitaker, 2003). Estos frutos también poseen ácido ascórbico, aunque en bajo porcentaje (Hanson et al., 2006). Por otro lado, la zona central tiene un mayor contenido de antocianinas que la superior (Concellón, 2003). Se conoce que el pigmento mayoritario responsable del color de la piel de los frutos, es la antocianina conocida como nasunin (3-p-cumaroilrutinosido-5-glucósido de delphinidina). Todos estos compuestos poseen comprobada capacidad antioxidante. También se ha hallado que el contenido de FT es mayor en piel respecto de pulpa en otras variedades de berenjena (Huang et al., 2004); guava, mango y manzana (Kondo et al., 2005).

Durante el almacenamiento (Tabla 1) se observó que el contenido de FT de la piel de zona centro se mantuvo constante a lo largo de los 17 días, mientras que en la zona superior se registró una disminución que alcanzó un 47% a los 13 días, tiempo al cual ya había escaldaduras. Por otro lado, se observó un máximo en el contenido FT de la pulpa de zona centro a los 8 días y posteriormente disminuyó a niveles cercanos al inicial. En la pulpa de zona superior no hubo variaciones significativas durante el almacenamiento.

3.3. Variación de la capacidad antioxidante (CA)

Los resultados obtenidos durante el almacenamiento de los frutos a 0°C (Tabla 1), muestran que la CA de la pulpa de ambas zonas (centro y superior) fue comparable, sin embargo fue mayor en la piel de la zona centro respecto de la zona superior. Esto último podría explicar la menor incidencia del daño por frío en la piel de la zona centro de los frutos. También se pudo observar que, en ambas zonas del fruto, la CA fue mayor en la piel respecto de la pulpa. Esta observación también fue hallada en frutos como manzana y cítricos (Kondo et al., 2002b y c). Al igual que en este trabajo, Hanson et al. (2006) hallaron en otras variedades de berenjena una correlación positiva entre la CA y el contenido de FT.

Durante el almacenamiento a 0°C (Tabla 1), la piel de zona centro mostró niveles constantes de CA hasta el día 13 y disminuyó al día 17. Esto se relaciona con la aparición de los síntomas de daño por frío al día 13. En la piel de la zona superior la disminución se registró desde el inicio del almacenamiento, siendo acompañada de un mayor aumento de los síntomas de daño por frío y una disminución de los FT, como se indicó anteriormente. Esta zona de fruto sería la más afectada por el almacenamiento a temperatura de daño por frío. Kondo et al. (2005) hallaron una disminución de la CA en piel de mango y banana almacenada a 6°C. Por otro lado, este estudio mostró que en la pulpa de la zona centro se observó un aumento de la CA hacia el día 8 y luego se mantuvo constante hasta el final del almacenamiento. Dicho incremento podría relacionarse con el retardo del desarrollo del daño por frío. La pulpa de zona superior no mostró variaciones en la CA a todos los tiempos analizados, similar a lo ocurrido con el contenido de FT mostrado anteriormente.

3.4. Variación del contenido de ABA

Hasta el momento no ha sido reportado en la bibliografía el contenido de ABA en berenjena. En este trabajo se muestra el contenido de ABA observado en pulpa (fig. 2A) y piel (fig. 2B) de las zonas superior y centro de berenjenas almacenadas a 0°C. En cada zona del fruto, el contenido de ABA fue siempre mayor en la piel respecto de la pulpa. Esto también fue hallado en manzana (Lara y Vendrell, 1998), zuchini (Serrano et al., 1998) y naranja (Yuan et al., 2001). Por otro lado, se ha hallado que ABA estimula la acumulación de antocianinas (Kondo et al., 2002a, Jcong et al., 2004), por lo que esto se relacionaría con lo

hallado aquí para berenjenas: un mayor contenido de ABA en la piel de zona centro, cuyo contenido de antocianinas es mayor que en la zona superior (Concellón, 2003). También cabe resaltar que la piel de zona centro posee además menor incidencia de síntomas de daño por frío que la piel de zona superior, denotando esto el posible efecto protector ante el daño, ejercido también por ABA.

Durante el almacenamiento, el contenido de ABA de la piel presentó un máximo al día 8 en ambas zonas y luego disminuyó. Esto indicaría que ante la exposición a baja temperatura (situación de estrés) el fruto respondería incrementando el contenido de ABA en el tejido del fruto más afectado por el daño por frío. Por otro lado, en la pulpa disminuyó al día 8 en zona centro y luego se mantuvo constante, mientras que disminuyó continuamente en zona superior.

4. CONCLUSIONES

Las berenjenas sufren daño por frío al ser almacenadas a 0°C y los síntomas son más severos en la piel de la zona superior de los frutos, debido probablemente a la menor capacidad antioxidante, menor contenido de fenoles totales y aba respecto de la zona centro. También se halló que la piel de ambas zonas posee mayor capacidad antioxidante, contenido de fenoles totales y aba que la pulpa de sus respectivas zonas.

Durante el almacenamiento, la CA y el contenido de FT disminuyeron cuando los síntomas de daño por frío fueron muy evidentes. Mientras que, el contenido de ABA de la piel de los frutos aumentaría en respuesta al estrés por baja temperatura, disminuyendo cuando los síntomas de daño por frío fueron evidentes.

Estos resultados permitirían concluir que ABA y los compuestos fenólicos estarían involucrados en el retardo del desarrollo del daño por frío, principalmente en la piel de la zona central de berenjena.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo contó con los subsidios de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica - ANPCyT (PICT N° 08-07088 y PICTR N° 126/02).

BIBLIOGRAFÍA

- Brand-Williams, W.; Cuvelier, ME.; Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm- Wiss. u Technol.*, v28, p.25-30, 1995.
- Concellón, A. (2003). Daño por frío en frutos no climatéricos. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Davies, KIA. Protein damage and degradation by oxygen radicals I: General aspects. *J. Biol. Chem.* v.262, p.9895-9901, 1987.
- Foyer, C.H.; Lopez-Delgado, H.; Dat, J.F.; Scott, I.M. Hydrogen peroxide- and glutathione-associated mechanisms of acclimatory stress tolerance and signaling. *Physiol. Plant.* v.100, p.241-254, 1997.
- Hanson, PM.; Yang, RY.; Tsou, SCS.; Ledesma, D.; Engle, L.; Lee, TCh. Diversity in eggplant (*Solanum melongena*) for superoxide scavenging activity, total phenolics, and ascorbic acid. *Journal of Food Composition and Analysis* v.19, p.594-600, 2006.
- Huang, H.-Y.; Chang, C.K.; Tso, T.K.; Huang, J.J.; Chang, W.W.; Tsai, Y.C. Antioxidant activities of various fruits and vegetables produced in Taiwan. *Internat. J. Food Sc. Nutrition*, v.55, n.5, p.423-429, 2004.

- Jcong, S.T.; Goto-Yamamoto, N.; Kobayashi, S.; Esaka, M. Effects of plant hormones and shading on the accumulation of anthocyanins and the expression of anthocyanin biosynthetic genes in grape berry skins. *Plant Science*. v.167, p.247-252, 2004.
- Kim, D.; Jeong, S.W.; Lee, Ch.Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chem*. v81, n.3, p.321-326, 2003.
- Kondo, S.; Kittikorn, M.; Kanlayanarat, S. Preharvest antioxidant activities of tropical fruit and the effects of low temperature storage on antioxidants and jasmonates. *Post. Biol. Technol*. v.36, p.309-316, 2005.
- Kondo, S.; Motoyama, M.; Michiyama, H.; Kim, M. Roles of jasmonic acid in the development of sweet cherries as measured from fruit or disc simples. *Plant Growth Regulation*. v37, p.37-44, 2002a.
- Kondo, S.; Tsuda, K.; Muto, N.; Nakatani, S. Changes in antioxidant activity during fruit development in citrus fruit. *Hort. Res*. v1, p.63-66, 2002b.
- Kondo, S.; Tsuda, K.; Muto, N.; Ueda, J. Antioxidative activity of apple skin or flesh extracts associated with fruit development on selected apple cultivars. *Scientia Hort*. v.96, p.177-185, 2002c.
- Lara, I.; Vendrell, M. Relationships between ethylene, abscisic acid and quality during postharvest storage of "Granny Smith" apples. *Posth. Biol. Technol*. v13, p.11-18, 1998.
- Lyons, J.M.; Graham, D. ; Raison, J.K. 1979. Low temperature stress in crop plants. The role of the membrane. *Acad Press*.
- Nambara, E.; Marion-Poll, A. Abscisic acid biosynthesis and catabolism. *Annual Review of Plant Biology*. v56, p.165-185, 2005.
- Nambara, E.; Kawaide, H.; Kamiya, K.; Nailo, S. Characterization of an *Arabidopsis thaliana* mutant that has a defect in ABA accumulation: ABA-dependent and ABA-independent accumulation of free amino acids during dehydration. *Plant Cell Physiol*. v39, p.853-858, 1998.
- Robards, K.; Prenzler, P.D.; Tucker, G.; Swatsitang, P.; Glover, W. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. *Food Chem.*, v66, p.401-436, 1999.
- Scandalios, JG. Oxygen stress and superoxide dismutases. *Plant Physiol.*, v101, p.7-12, 1993.
- Serrano, M.; Pretel, M.T.; Martínez-Madrid, M.C.; Romojaro, F.; Riquelme, F. CO₂ treatment of zucchini squash reduces chilling-induced physiological changes. *J. Agric. Food. Chem*. v46, p.2465-2468, 1998.
- Stommel, J.R.; Whitaker, B.D. Phenolic acid content and composition of eggplant fruit in a germplasm core subset. *J. Amer. Soc. Hortic. Sc.*, v.128, p.704-710, 2003.
- Yuan, R.; Hartmond, U.; Kender, WJ. Physiological factors affecting response of mature "Valencia" orange fruit to CMN-pyrazole. II. Endogenous concentrations of indole-3-acetic acid, abscisic acid, and ethylene. *J. Amer. Soc. Hort. Sci*. v.126, n.4, p.420-426, 2001.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante en berenjenas almacenadas a 0°C por 17 días.

Se analizó la pulpa y piel de las zonas centro y superior de los frutos.

Tejido	Zona del fruto	Tiempo	Fenoles Totales	Capacidad Antioxidante	
		(días)	($\mu\text{g/g tej}$)	(1/mg tej)	
Pulpa	Centro	0	851,2	0,19	
		8	973,8	0,42	
		13	814,8	0,42	
		17	713,6	0,47	
	Superior	0	-	-	
		8	491,4	0,35	
		13	401,7	0,31	
		17	495,1	0,35	
	<i>LSD</i>			121,6	0,10
	Piel	Centro	0	5460,4	1,77
			8	5729,9	1,57
			13	5068,0	1,79
17			5344,8	1,50	
Superior		0	1814,4	0,98	
		8	1224,1	0,64	
		13	843,4	0,42	
		17	-	-	
<i>LSD</i>			919,0	0,28	

FIGURAS

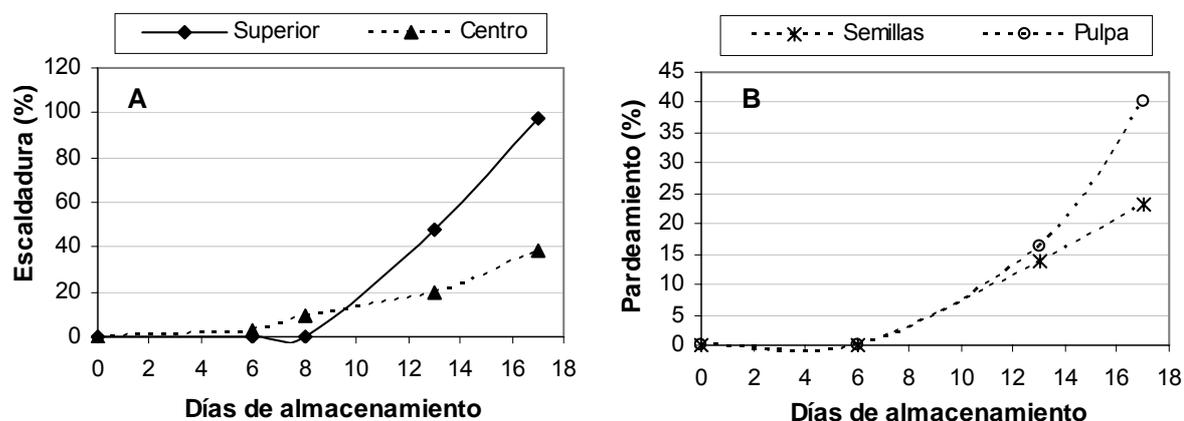


Figura 1: Evolución del daño por frío en berenjenas almacenadas a 0°C por 17 días. **A)** Desarrollo de escaldaduras en piel de la zona superior (debajo del cáliz del fruto) y centro (sección ecuatorial). LSD (centro)= 4,2; LSD (superior)= 6,0. **B)** Desarrollo de pardeamiento de semillas y pulpa en zona centro. LSD (semilla)= 9,1; LSD (pulpa)= 8,5.

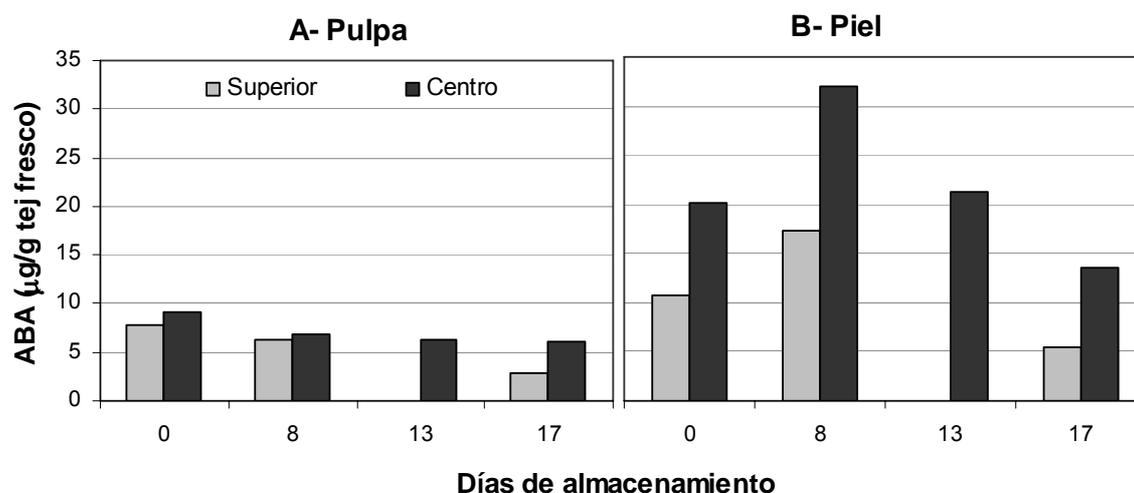


Figura 2: Variación del contenido de ácido abscísico (ABA) en pulpa (A) y piel (B) de zonas central y superior de berenjenas almacenadas a 0°C por 17 días. LSD (pulpa)=0,91 y LSD (piel)=1,42