

## **ESTADO ACTUAL EN LA CONSERVACIÓN DE CAQUI 'ROJO BRILLANTE'**

**Alejandra Salvador, Lucía Arnal, Pilar Navarro, Jose M<sup>a</sup> Martínez-Jávega**

**IVIA. Carretera Moncada-Náquera Km. 4.5. Moncada. 46113. Valencia  
e-mail: asalvado@ivia.es**

*Palabras clave: Frigoconservación, daños por frío, firmeza, calidad.*

### **RESUMEN**

Dado el importante incremento que ha experimentado la producción de caqui en los últimos años en España, y más concretamente la variedad 'Rojo Brillante', se hace inevitable la introducción de métodos de conservación para adaptarse a la demanda del mercado actual. El caqui 'Rojo Brillante' es un cultivar astringente, no comestible en el momento de recolección, por lo que exige la aplicación de técnicas postcosecha de eliminación de la astringencia previas a su consumo. Dependiendo de los métodos utilizados para ello, en la actualidad existen dos formas de comercializar esta variedad; mediante la sobremaduración con etileno se consigue un fruto de textura blanda, mientras que con la aplicación de altas concentraciones de dióxido de carbono se obtiene un fruto de firmeza elevada. Esta última forma de presentación, novedosa para el consumidor, presenta numerosas ventajas para su manipulación durante la comercialización y el transporte, llegando a representar un 85% del total de caqui comercializado en la actualidad. Uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta cuando es comercializado con alta firmeza es el mantenimiento de la misma, ya que la dureza del fruto es el atributo de calidad con el que más se identifica el producto. Actualmente, existe una línea de investigación abierta en el Centro Postcosecha del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias con el fin de estudiar las condiciones óptimas de conservación, así como la aplicación de tratamientos postrecolección para poder alargar el periodo comercial. Se ha comprobado que no es posible la conservación de esta variedad a bajas temperaturas, ya que manifiesta daños por frío cuando se somete a temperaturas por debajo de 11°C, siendo la pérdida de firmeza el principal síntoma de esta alteración; es por ello que, normalmente, se conserva alrededor de 15°C, siendo esta temperatura demasiado elevada para permitir periodos prolongados de almacenamiento. La aplicación de 1-Metilciclopropeno (Smartfresh<sup>TM</sup>), un inhibidor de la acción del etileno, que en la actualidad se encuentra en proceso de registro en España, ha sido muy efectiva en la prolongación del almacenamiento a 1°C, retrasando la aparición de los daños por frío; así mismo se han obtenidos buenos resultados con su aplicación en la conservación a 15°C. Otros tratamientos que han aportado resultados positivos en la conservación de caqui han sido la utilización de atmósferas controladas, tratamientos con ozono, así como la aplicación de reguladores del crecimiento en campo.

### **STORABILITY OF PERSIMMON CV. 'ROJO BRILLANTE'**

*Key words: Cold storage, chilling injury, firmness, quality.*

### **ABSTRACT**

A significant increase of persimmon production, mainly of 'Rojo brillante' cultivar is taking place in Spain in last years. This fact makes necessary to introduce new storage methods adapted to the actual market needs. 'Rojo Brillante' persimmon is an astringent cultivar with fruits of large size and excellent sensory quality. Postharvest treatments are necessary to remove astringency before market the fruit. Two types of commercialized fruit can be found depending on the method to remove astringency. Application of ethylene promotes ripening and as consequence, a very soft fruit is obtained. Nevertheless exposure to high concentration of CO<sub>2</sub> is used as a postharvest treatment in order to market non-astringent persimmons with firm flesh; this fruit has many advantages to be commercialized and nowadays it represents 85% of total persimmon commercialized. High firmness is one of the most important quality attributes, which characterizes this fruit when commercialized after being submitted to high concentrations of CO<sub>2</sub> to remove astringency. Nowadays, studies are carrying out in IVIA to improve persimmon storability. According with our recent studies, exposure of 'Rojo Brillante' persimmons to temperatures below 11°C results in chilling injury. A symptom of chilling injury is tissue gelation with reduction of firmness. Because of this, 'Rojo Brillante' is usually stored at temperatures close to 15°C, however, at this temperature, loss of firmness can be excessive.

Treatments of 1-methylcyclopropene (1-MCP), an effective inhibitor of ethylene action, previous storage, have been effective on prolonging cold storage, delaying chilling injury. In the same way 1-MCP prolonged the storage at 15°C. Controlled atmospheres, ozone treatments, as well as grow regulators application in pre-harvest have been other treatments that have reported good benefits during storage of 'Rojo Brillante' persimmon.

## **INTRODUCCIÓN**

La variedad de caqui 'Rojo Brillante' surgió en 1950, en el término municipal de Carlet (Valencia) como una mutación de la antigua variedad 'Cristalino'. Diez años más tarde, se injertó la primera plantación homogénea en L'Alcudia (Valencia). En la actualidad, el cultivo del caqui en la Comunidad Valenciana está centralizado en esta variedad debido a que presenta muy buenas condiciones de cultivo, rápido desarrollo, elevado rendimiento y una excelente calidad de sus frutos (tamaño, color, características organolépticas, etc.).

El caqui 'Rojo Brillante' es un cultivar astringente en el momento de recolección, lo que indica la necesidad del empleo de técnicas de desastringencia postcosecha previas a su comercialización.

El método que utilicemos para la eliminación de la astringencia determinará las características del fruto. Los métodos clásicos de eliminación de astringencia basadas en la sobremaduración de los frutos, bien mediante la aplicación de etileno (maduración forzada), o bien dejando a los frutos madurar naturalmente, dan como resultado frutos de textura blanda, que en la actualidad se comercializan con el nombre de 'kaki classic'; la dificultad de la manipulación y comercialización de éstos ha dificultado en gran medida su expansión como cultivo comercial en el pasado.

La incorporación de tratamientos basados en la exposición del fruto a atmósferas anaerobias ha permitido que la eliminación de la astringencia no vaya asociada a un ablandamiento del fruto (Arnal y Del Río, 2003). En el caso del caqui 'Rojo Brillante', el método considerado más eficaz y actualmente utilizado consiste en someter al fruto a altas concentraciones de CO<sub>2</sub> durante un periodo determinado de tiempo; con él se ha originado una nueva forma de comercializar esta variedad con elevada firmeza y sin astringencia, con el nombre de 'kaki persimon',

que aporta numerosas ventajas para su manipulación durante la comercialización y el transporte.

La introducción de esta novedosa forma de consumo es la principal causa de que desde hace unos años el cultivo del caqui cv. 'Rojo Brillante' haya sufrido una importante expansión en la Comunidad Valenciana, hasta convertirse en una relevante alternativa al cultivo de otros frutales. Desde el Sector, se habla de un incremento en la producción de un 150% desde el año 1992 al 2003, lo que supone que, de continuar este ritmo, en los dos próximos años estemos ante cerca de 70.000 toneladas (CRDO, 2004). Esta tendencia de comercialización hacia la forma de 'kaki persimon' hace que este llegue a representar el 80% del total de caqui comercializado, siendo casi su totalidad dedicado a la exportación a países de la Unión Europea, principalmente, Alemania y Francia. El caqui en forma de 'kaki classic' sólo se mantiene a niveles algo importantes en el mercado nacional.

El incremento de la producción y la centralización de esta variedad en una campaña muy corta, de octubre a diciembre, hace que uno de los objetivos más importantes en este Sector sea el de prolongar el periodo comercial, lo que implica, desde el punto de vista del área de postcosecha, la necesidad de introducir una tecnología de conservación que hasta hace unos años no se planteaba.

Como respuesta a esta problemática, se inició una línea de investigación en el área de postrecolección del caqui en el Departamento de Postcosecha del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), con el objetivo fundamental de introducir métodos de conservación que abrieran expectativas de comercialización y permitieran mantener y ampliar la cuota de exportación a mercados internacionales.

## RESULTADOS REPORTADOS

La aplicación de bajas temperaturas ha sido el método más ampliamente utilizado para la conservación de frutas y hortalizas. Es por ello que los primeros estudios realizados en el Departamento de Tecnología Postcosecha con el objetivo de alargar la campaña comercial del caqui fueron enfocados a conocer su aptitud a la frigoconservación.

Respecto al caqui, existen variedades no sensibles a las bajas temperaturas, como el 'Triumph', cuya temperatura de almacenamiento recomendada es de 0-1°C. Sin embargo, tras los estudios llevados a cabo con la variedad 'Rojo Brillante', se conoce que el uso de las bajas temperaturas tiene una limitación importante, ya que ésta presenta sensibilidad a la aparición de síntomas de daños por frío cuando es sometida a temperaturas inferiores a 11°C. La principal manifestación física de esta alteración es la pérdida de firmeza, parámetro que se considera crítico e identificativo en la comercialización de esta variedad como "kaki persimon". Esta pérdida de firmeza se manifiesta principalmente tras transferir los frutos desde temperaturas bajas de conservación a temperaturas de comercialización (Arnal y Del Río, 2004a). Es por ello que normalmente, esta variedad se conserva a temperaturas moderadas, alrededor de 15°C; sin embargo, esta temperatura es demasiado alta para permitir periodos prolongados de almacenamiento. Así el tiempo máximo de conservación a 15°C no supera los 20 días; y, cuando la conservación es a 1°C, el ablandamiento que sufre el fruto al transferirlo a 20°C, hace que este tiempo de conservación sea aún menor, por debajo de los 15 días (Arnal y Del Río, 2004a; Salvador et al., 2004a; 2004c).

Además de la pérdida de firmeza, se han observado otras alteraciones provocadas por las bajas temperaturas en esta variedad de caqui, las cuales han sido relacionadas también con la textura del fruto. Se ha observado que tras un periodo variable a 1°C puede producirse un cambio estructural en la pulpa del fruto, y en lugar de sufrir un ablandamiento drástico cuando se transfiere a 20°C, la pulpa adopta una textura dura y gomosa (Arnal et al., 2005; Salvador et al., 2005c). Este síntoma

de gomosidad asociado con el almacenamiento prolongado, ha sido también observado en otros frutos como ciruela (Salvador et al., 2003a). El pardeamiento interno, manifestado como un oscurecimiento del área central del fruto, así como la aparición de nódulos por compactación de áreas localizadas de la pulpa en la zona superior del fruto, también se han asociado con síntomas de daños por frío en diferentes experiencias (Arnal et al., 2005).

Debido al tratamiento con altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, aplicado para la eliminación de la astringencia se produce un incremento en la concentración de acetaldehído y etanol; sin embargo, se ha observado que este incremento es mayor cuando los frutos son almacenados a 1°C que cuando son almacenados a 15°C, pudiendo presentarse el aumento en estos volátiles como otra manifestación de los daños por frío (Arnal y Del Río, 2004a, 2004b; Salvador et al., 2004a, 2005a). Otra alteración que en alguna ocasión también ha sido asociada al efecto del almacenamiento a baja temperatura es la abscisión del cáliz (Salvador et al., 2004a).

Por otra parte, se ha observado que la sensibilidad de esta variedad a los daños por frío depende de manera importante del estado del fruto en el momento de cosecha, mostrando la fruta recolectada a principio de campaña una mayor incidencia en las alteraciones provocadas por las bajas temperaturas, tales como pérdida de firmeza y pardeamiento interno, que la fruta recolectada al final de campaña (Arnal et al., 2005; Salvador et al., 2005b, 2005c). Este hecho podría estar relacionado con la producción de etileno mostrada por el fruto en su desarrollo; así, la mayor incidencia de daños por frío ha sido relacionada con un incremento mayor de emisión de etileno (Arnal et al., 2005). De la misma forma, el estado de madurez también afecta a la conservación a temperatura moderada, reduciéndose el tiempo de almacenamiento cuando la fruta es recolectada al principio de campaña con respecto a la fruta de final de campaña (datos no publicados).

Los problemas que plantea la conservación convencional a baja temperatura en esta variedad es lo que ha llevado a la introducción de tratamientos que puedan reducir los daños por frío, o tratamientos

alternativos con los que se consiga prolongar el almacenamiento de esta variedad, dilatando la campaña del caqui y abriendo expectativas de nuevos mercados de exportación. A continuación se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de diferentes tratamientos.

**Tratamientos con 1-MCP.** El 1-metilciclopropeno (1-MCP) es un compuesto que bloquea la acción del etileno en plantas y fruta cosechada. Actúa uniéndose a los receptores de etileno, bloqueando los efectos de éste (Sisler y Serek, 1997). La aplicación del 1-MCP a productos vegetales destinados al uso alimentario es acometido por Agrofresh, Inc., (Rohm and Hass) bajo la marca comercial SmartFresh™. En la actualidad SmartFresh™ se encuentra registrado en Sudáfrica, USA, Argentina, Chile, México, Nueva Zelanda, Israel y está pendiente de registro en UK, Brasil, Canadá, Australia para final de este año y en Francia, Bélgica y Netherlands en el 2004; en otros países como Canadá, Japón y España se espera su aprobación en el 2006.

A partir de los resultados obtenidos de las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años en diferentes países, el 1-MCP está siendo añadido a la lista de tratamientos que amplían y mejoran la vida comercial y la calidad de productos hortofrutícolas. En cuanto a los efectos del 1-MCP hay que señalar que existe una amplia documentación sobre sus efectos en los procesos de maduración y senescencia de diferentes frutos y hortalizas (Blankenship y Dole, 2003; Salvador et al., 2004b). Los mayores efectos positivos como son el retraso en la pérdida de firmeza, pérdida de acidez, control del cambio de color o reducción de determinadas alteraciones fisiológicas, se han observado en frutos climatéricos, conociéndose por otro lado que sus efectos dependen en gran medida de factores como concentración, temperatura, momento de aplicación, especie, variedad o estado de madurez del producto. En el departamento de Postcosecha del IVIA, se ha llevado a cabo una investigación para evaluar los efectos del 1-MCP en fruta de hueso y caqui (Salvador et al., 2003a, 2003b, 2004a, 2004c) dentro del programa que gestiona la

empresa Agrofresh para la obtención del registro en España.

En cuanto a los efectos en caqui, el 1-MCP inhibe la aparición de síntomas relacionados con daños por frío, convirtiéndose, en este momento, en la única alternativa que permite el almacenamiento a 1°C hasta un periodo aproximado de 40 días. Así mismo, en la conservación a temperatura moderada, de 15°C, que es la que habitualmente se están utilizando en el almacenamiento de esta variedad, la aplicación de este tratamiento también ha tenido efectos muy positivos en cuanto a alargar la campaña comercial, manteniendo la firmeza de los frutos, hasta 30 días (Salvador et al., 2004a, 2004c).

Sin embargo la utilización del 1-MCP es una alternativa que todavía no puede ser utilizada a nivel comercial en España ya que este producto, como se ha comentado anteriormente, se encuentra en la actualidad en proceso de registro en España.

**Atmósferas controladas.** El almacenamiento con atmósferas controladas, basadas en crear, alrededor del fruto, una atmósfera de composición diferente a la del aire, es decir disminuyendo la concentración de oxígeno y/o aumentando la concentración de CO<sub>2</sub>, ejerce en algunos frutos, numerosos efectos beneficiosos, como por ejemplo retardar la senescencia, respiración, reducir la producción de etileno, retrasar el ablandamiento y evitar la aparición de algunos desordenes como, por ejemplo, daños por frío, etc. Sin embargo estos efectos dependen del fruto, del cultivar o variedad, del estado fisiológico, de la composición de la atmósfera, de la temperatura y de la duración del almacenamiento (Kader, 2002).

En caqui, la mayoría de los estudios realizados han sido con el cv. 'Fuyu'; así, el almacenamiento en atmósferas controladas permitió almacenar los frutos durante más tiempo con mínima pérdida de firmeza (Brackmann y Donósló, 2001; Jang-JongJoon, 1996) o disminuir la aparición de pardeamientos en la piel del fruto (Lee, 1993). En la actualidad la atmósfera controlada, combinada con baja temperatura, es el método común de conservación empleado en la

manipulación de alguna variedad de caqui como 'Triumph' y 'Fuyu'.

En el Departamento de Postcosecha del IVIA, se están llevando a cabo estudios sobre los efectos de la atmósfera controlada en caqui cv. 'Rojo Brillante'. Hasta el momento, se han obtenido efectos beneficiosos con distintas composiciones de atmósfera, sobre la firmeza o reducción de la astringencia de los frutos (datos no publicados).

Debido a los pocos estudios que existen con atmósferas controladas en esta variedad, es necesario continuar con los estudios de la adecuada composición de la atmósfera que rodea al fruto durante su almacenamiento y evaluar su efecto sobre la calidad final.

**Tratamientos con ozono.** Desde hace unos años existe un interés creciente por conocer el efecto de atmósferas enriquecidas con ozono para almacenar productos hortofrutícolas. Algunos estudios reportan numerosos beneficios asociados con el efecto del ozono. Además del control de podredumbres durante la conservación (Palou et al., 2002), la capacidad del ozono para destruir el etileno presente en el aire es lo que supone un importante beneficio en la conservación de algunos productos sensibles al efecto del etileno (Liew y Orange, 1994; Pinilla et al., 1996). El ozono tras su formación se desintegra rápidamente en oxígeno y oxígeno ionizado, siendo este último capaz de degradar la molécula de etileno.

Según estudios realizados en el Departamento Postcosecha del IVIA, el efecto del ozono sobre la prolongación del almacenamiento y mantenimiento de la calidad del caqui 'Rojo Brillante' resultó positivo dependiendo de las condiciones de aplicación del tratamiento. Así, aunque las pérdidas por podredumbres no son un problema de importancia en esta variedad de caqui, el ozono redujo la proliferación drástica de hongos impidiendo el desarrollo de micelio, cuando los ensayos fueron realizados en las condiciones más extremas posibles (Arnal et al., 2004). Por otra parte, se ha observado que una concentración de 0,3 ppm no resulta perjudicial para la calidad del caqui (datos no publicados).

**Aplicación de reguladores de crecimiento.** La introducción de técnicas de cultivo para controlar la madurez del fruto como la aplicación de tratamientos con ácido giberélico en el momento del cambio de color ha resultado beneficiosa en el retraso de la recolección en algunas variedades de caqui (Agustí et al., 1980; Ben Arie et al., 1996; Lee-YongMoon et al., 1997). Del mismo modo, tratamientos con nitrato cálcico se han mostrados efectivos en el retraso de la maduración del caqui cv. 'Rojo Brillante' (Agustí et al., 1980). Sin embargo la información sobre los efectos de estos tratamientos en el periodo postcosecha es muy limitada.

En el Departamento Postcosecha del IVIA, se evaluó el efecto de tratamientos con ácido giberélico y nitrato cálcico, aplicados en el momento del cambio del color del fruto, sobre la calidad del caqui cv. 'Rojo Brillante' durante la conservación a 1°C y la posterior comercialización (Besada et al., 2005). El tratamiento con ácido giberélico tuvo un efecto positivo en el mantenimiento de la firmeza en el momento de recolección. Estos efectos no fueron observados con el tratamiento de nitrato cálcico cuyos frutos presentaron en el momento de recolección firmeza y coloración similares a los de la fruta no tratada, aunque con un tamaño superior. El tratamiento con ácido giberélico resultó efectivo en la conservación postcosecha del caqui cv. 'Rojo Brillante', manteniendo la firmeza de los frutos más elevada durante la conservación a 1°C y retrasando la aparición de síntomas de daño por frío cuando los frutos fueron transferidos a temperaturas de comercialización, consiguiendo así prolongar la comercialización de la fruta hasta los 30 días a 1°C más 5 días a 20°C.

En la actualidad en el Departamento de Postcosecha del IVIA, se continua trabajando en la línea de Mejora de la Tecnología Postcosecha del caqui, abordando no solo la problemática de la necesidad de conservación para prolongar la campaña comercial, sino la optimización de todos los procesos de manipulación a los que se somete el caqui desde la recolección hasta que llega al consumidor.

## REFERENCIAS

- Agustí, M., Juan, M., Martínez-Fuentes, A., Mesejo, C., Almela, V. 1980. Calcium nitrate delays climateric of persimmon fruit. *Annals of Applied Biology* 144 (1), pp. 65-69
2004. Duffie, J.A., Beckman, W.A., *Solar Engineering of Thermal Processes*. New York: Wiley Interscience.
- Arnal, L., Del Río, M.A. 2003. Removing astringency by carbon dioxide and nitrogen-enriched atmospheres in persimmon fruit cv. 'Rojo brillante'. *Journal of Food Science* 68 (4), pp. 1516-1518.
- Arnal, L., Salvador, A., Martínez-Jávega, J. M. 2004. Efecto del ozono en el mantenimiento de la calidad del caqui cv. "Rojo brillante". *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* 6 (2), pp. 99-106
- Arnal, L., Del Río, M.A. 2004a. Effect of cold storage and removal astringency on quality of persimmon fruit (*Diospyros kaki*, L.) cv. 'Rojo brillante'. *Food Science and Technology International* 10 (3), pp. 179-185
- Arnal, L., Del Río, M.A. 2004b. Quality of persimmon fruit cv. 'Rojo Brillante' during storage at different temperatures. *Spanish Journal of Agricultural Research* 2 (2), pp. 243-247.
- Arnal, L., Salvador, A., Monterde, A., Cuquerella, J. 2005. Alteraciones en caqui "Rojo brillante" provocadas por las bajas temperaturas. V Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. IV Congreso Iberoamericano de Ciencias Hortícolas. 22 al 27 mayo 2005. Oporto. Portugal.
- Ben Arie, R., Saks, Y., Sonogo, L., Frank, A. 1996. Cell wall metabolism in gibberellin treated persimmon fruits. *Plant Growth Regulation* 19 (1), pp. 25-33.
- Besada, C., Arnal, L., Salvador, A. 2005. Efecto de tratamientos de campo en la calidad postcosecha de caqui cv. 'Rojo brillante'. I Congreso Internacional de Fruticultura. 6-7 Abril 2005. Zaragoza (Spain).
- Blankenship, S.M., Dole, J.M. 2003. 1-methylcyclopropene: a review. *Postharv. Biol. Techn.* 28 (1), pp. 1-25
- Brackmann, A.B., Donazzolo, J.D. 2001. Storage of 'Fuyu' persimmons in modified and controlled atmospheres. 8th. Int. C.A. Research Conference. Rotterdam. 8-13 Julio.
- CRDO (Consejo Regulador Denominación de origen). 2004. Informe Annual del Consejo Regulador de la D.O. 'Kaki Ribera del Xúquer'.
- Jang-YongJoon. 1996. Characteristics and distribution of carotenoid pigments in peel of 'Fuyu' sweet persimmon fruit during cold and CA storage. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science* 37 (6), pp. 787-790.
- Kader, A.A. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Division of Agriculture and Natural Resources. University of California.
- Lee, S.K., Shin, I.S., Park, Y.M. 1993. Factors involved in skin browning of non-astringent 'Fuyu' persimmon. *Acta Horticulturae* 343, pp. 300-303
- Lee-YongMoon, Jang-SunJu, Lee-YongJae. 1997. Effect of preharvest application of MGC-140 and GA3 on storability of 'Fuyu' persimmon (*Diospyros kaki* L.). *Journal of the Korean Society for Horticultural Science* 38(2), pp. 157-161.
- Liew, C.L., Prange, R. K. 1994. Effect of ozone and storage temperature on postharvest diseases and physiology of carrots (*Daucus carota* L.). *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 119, pp. 563-567
- Palou, L., Crisosto, C.H., Smilanick, J.L., Adaskaveg, J.E., Zoffoli, J.P. 2002. Effects of continuous 0.3 ppm ozone exposure on decay development and physiological responses of peaches and table grapes in cold storage. *Postharv. Biol. Techn.* 24 (1), pp. 39-48.
- Pinilla, B.L., Alvarez, M., Godoy, P. 1996. Effect of ionization in the control of gray mold on kiwi fruit. *Rev. Frutícola* 17, pp. 61-64.
- Salvador, A., Cuquerella, J., Martínez-Jávega, J.M. 2003a. 1-MCP treatment prolongs postharvest life of 'Santa Rosa' plums. *Journal of Food Science* 68, pp. 1504-1510.
- Salvador, A., Cuquerella, J., Úbeda, S. 2003b. 1-Methylcyclopropene delays ripening process of 'Black Diamond' plum. *Acta Horticulturae* 599, pp. 59-63.

- Salvador, A., Arnal, L., Monterde, A., Cuquerella, J. 2004a. Reduction of chilling injury symptoms in persimmon fruit cv 'Rojo brillante' by 1-MCP. *Postharvest Biology and Technology* 33, pp. 285-291.
- Salvador, A., Cuquerella, J., Martínez-Jávega, J.M. 2004b. Aplicación de 1-MCP en postcosecha. *Levante Agrícola* 372, pp. 332-339.
- Salvador, A., Cuquerella, J., Martínez-Jávega, J.M., Monterde, A., Navarro, P. 2004c. 1-MCP preserves the firmness of stored persimmon 'Rojo Brillante'. *Journal of Food Science* 69 (2), pp. 69-73.
- Salvador, A., Arnal, L., Monterde, A., Cuquerella, J. 2005a. Chilling injury sensitiveness of 'Rojo Brillante' persimmon. *Acta Horticulturae. Acta Horticulturae.* 2005. 682 (2): 1109-1115.
- Salvador, A., Arnal, L., Monterde, A., Martínez-Jávega, J. M. 2005b. Influence of ripening stage at harvest on quality of persimmon cv. 'Rojo Brillante' stored at different temperatures. *Food Science and Technology Internacional* , Vol. 2 (5): 359-365.
- Salvador, A., Arnal, L., Passaro, C, Monterde, A., Martínez-Jávega, J. M. 2005c. Effect of harvest date on chilling injury development of persimmon fruit. 2005. *Acta Horticulturae*, 687:399-403.
- Sisler, E.C., Serek, M. 1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: Recent developments. *Physiol. Plant.* 100, pp. 577-582.
-