

FMM

FLORMARKET

Revista profesional para la Horticultura Ornamental

Producción - Comercialización - Suministro

Flor cortada - Planta Ornamental - Arboricultura

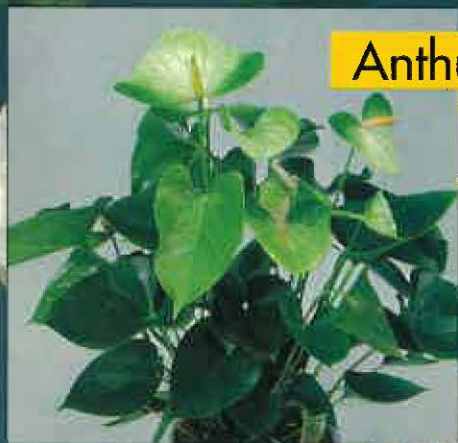
Año II - Nº 2 - 2001 - Precio por ejemplar 850 ptas / 5,10 Euro



Girasol



Anthurium



Producción integrada

FM

FLORMARKET

Publicación bimestral para todos los profesionales de la horticultura ornamental: flor cortada, planta de interior y de exterior, arboricultura. Producción, comercialización y suministro. Flormarket se dirige a productores, comerciantes, técnicos, centros de investigación, mercados, extensión agraria, centros de enseñanza, gardens, centrales de compra de supermercados y empresas de suministro.

EDITORIAL

Editorial Verdimedia, S.L.
Apartado 88
08310 Argentona (Barcelona)
Mercat de Flor i Planta ornamental de Catalunya. Oficinas exteriores 25-26
Vilassar de Mar (Barcelona)
Tel.: 93 754 03 36 + 629780985
Fax: 93 754 03 37
E-mail: verdimedia@worldonline.es

ECUADOR - QUITO

José M. Manzanares - Alexandra
Torres - Fax: 529586
E-mail: fmquito@interactive.net.ec

REDACCIÓN

Ing. Christian Vos Schluter
Montserrat Matas Oliveras
Bióloga

SUSCRIPCIÓN

España: 5.000 ptas/año + IVA
Para dos años: 9.000 ptas + IVA
Resto de Europa: 7.500 ptas/año
Para dos años: 14.000 ptas
América y resto del mundo via
aérea: 80 \$ USA/año
Para dos años: 150 \$ USA

Deposito legal: M-8038-2000
Imprime: Gráficas Reunidas

Los editores y autores declaran que esta publicación ha sido realizada con la máxima dedicación y conforme a su leal saber. Sin embargo, editores y autores no garantizan de ninguna manera la exactitud o plenitud de la información. Por consiguiente no aceptan ninguna responsabilidad por daños de cualquier tipo, causados por acciones o decisiones basadas en la información referida. Se aconseja utilizar esta información en relación a su conocimiento y experiencia profesional. Reservados todos los derechos fotográficos y literarios.

Portada. Foto grande: Clavel mini 'Westalpine' (Selecta Westalpe BV - Fleuralla S.A.). Otras fotos: Anthurium 'Excelsior' (Florist de Kwakel) y Helianthus annuus 'Sun Bich' (foto Javier Melgares de Aguilar Corderozana).

S U M A R I O



CURIÀ & CLARÀ SL

Marisa Clarà y Jordi Curià acumularon durante más de una docena de años mucha experiencia en su especialidad: los planteles. Las empresas a las que representan se indican en la página **Página: 27**

Javier Melgares se ha dedicado al cultivo de girasol. Su investigación nos ofrece una serie de datos elementales para llevar a buen fin este cultivo. **Páginas: 62 - 67.**



La feria Expoflor-Lorca destaca no sólo por desempeñar perfectamente su papel, sino también por la organización de unas jornadas técnicas de suma importancia. Este año el tema central fue la producción intergral. **Páginas: 10 - 24**



PRODUCCIÓN INTEGRADA



COSAFLOR SL

a horticultura almeriese se inclina últimamente más hacia la planta que hacia la flor cortada. Empresa familiar Cosafloir sigue teniendo mucha confianza en la producción de flor. Prueba de ello el nuevo invernadero que acaban de construir.
Páginas 50 y 51



GIRASOL

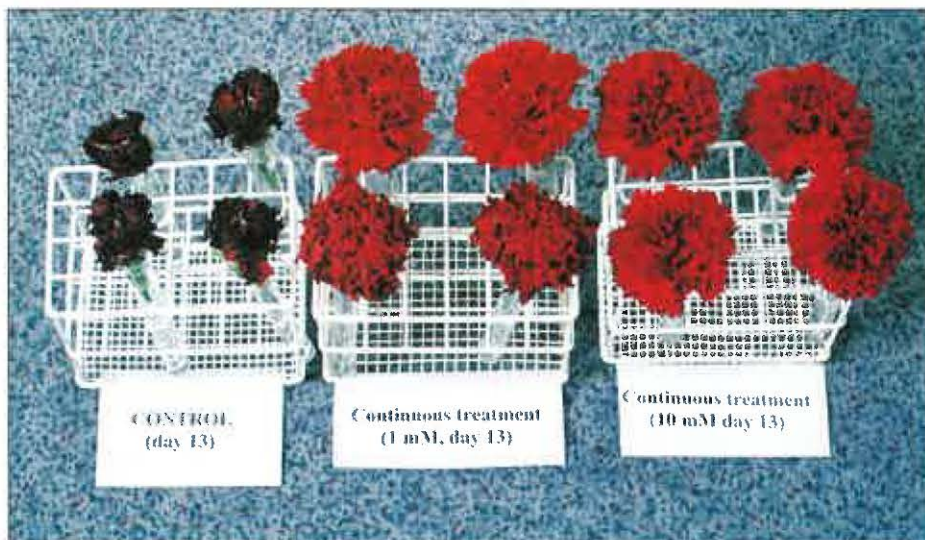
Nuestro corresponsal y amigo José Manuel Manzanares describe en cuatro páginas el diagnóstico nutricional de la rosa y lo acompaña con buenas fotos a todo color.
Páginas 29 - 32



ROSA

Editorial	3
La campaña de promoción para flor y planta	6
Las subastas holandesas y el producto importado ..	6
Jordi Pujol inauguró la ampliación del Mercat	7
Josep Maria Gel, nuevo presidente del Mercat.....	7
III Exposición de Plantas de Galicia.....	8
Floraplex está a la venta	8
Subasta Aalsmeer edita catálogo de rosas	9
Feria Omnigreen en Bélgica	9
Jornadas técnicas Expoflor-Lorca	
- El futuro está en la producción integrada.....	10
- Reconversión agricultura convencional	12
- El control del clima ya es posible	13
- Visita técnica a Koppert Biological Systems	16
- Preguntas, dudas y... respuestas	17
- La mejor arma contra los insectos	21
Corma inicia nueva etapa	25
Florimex vuelve a manos alemanas	25
USA Floral presenta demanda de quiebra.....	25
Zurel prepara su reorganización	26
Subasta Aalsmeer y los céntimos de euro..	26
Curià & Clara: Espectacular surtido de plantel	27
Rosal, diagnóstico nutricional	29
Programación HHP World Wide	33
Librería Verdimedia	34
La fascinación por las Bromelias	36
Florist: Nuevas variedades de Anthurium.....	38
Longevidad del clavel	42
Sustituir el bromuro de metilo	46
CiberVerdimedi@	49
Cosafloir SL invierte en nuevas instalaciones.....	50
FM-puntual	51
Calendario internacional de ferias	52
El cultivo de girasol para flor cortada	55
Precios de las subastas en Holanda	62
Centro Internacional de Bulbos informa	66
Gypsophila 'New Hope'	67
Poinsettia, selección Selecta	68
Novedad Mint Bush 'La Provence'	68
Novedades de flor y planta ornamental.....	69

Efecto de una nueva solución conservante sobre la longevidad de clavel



La senescencia de los claveles cortados está asociada con un incremento en la producción de etileno. Las flores preclimatéricas producen un nivel bajo y constante de etileno hasta que alcanzan un estado crítico, momento en el que hay un aumento en las actividades ACC sintetasa y ACC oxidasa (Peiser 1986; Serrano y col., 1991) que convierten S-adenosil metionina (SAM) en ácido 1-amino-ciclopropano-1-carboxílico (ACC) y ACC en etileno, respectivamente.

Todos estos cambios provocan la senescencia de las flores. Por tanto, los compuestos que inhiben la síntesis de etileno son importantes en horticultura porque prolongan la longevidad de las flores climatéricas entre las que se encuentra el clavel (revisado por Van Altvorst y Bovy, 1995).

El tiosulfato de plata (STS), un conocido inhibidor de la acción del etileno, se ha convertido en una herramienta esencial en la industria de la flor cortada (Reid y Wu, 1992; Altman y Solomos, 1995). Así, las flores son tratadas antes de ser comercializadas para retrasar la senescencia con trata-

mientos de pulsación con STS.

Sin embargo, el STS es un potencial productor de daños ambientales y muchos países han prohibido su uso recientemente. Hoy en día, hay muy pocas alternativas al STS. Se ha demostrado que algunos ciclopropanos sintéticos se enlazan al receptor del etileno y previenen la acción fisiológica del etileno durante periodos más o menos amplios. Estos productos han sido utilizados por ejemplo para prolon-

AUTORES

María Serrano¹,
Asunción Amorós¹,
M^a Teresa Pretel¹,
M^a Concepción Martínez-Madrid¹,
Félix Romojaró²

1) Escuela Politécnica Superior
(Universidad Miguel Hernández)
Ctra. Beniel Km 3.2
03312 - Orihuela (Alicante) España

2) Centro de Edafología y Biología
Aplicada del Segura (C.S.I.C.)
Campus de Espinardo
30100 Murcia - España

Publicación científica

gar la longevidad de petunias (Serek y col., 1995) y claveles (Sisler y col., 1996; Sisler y Serek, 1997).

También ha sido demostrado que el etanol es efectivo aumentando la vida útil de claveles al inhibir la producción de etileno, ya que se transforma en acetaldehído en los tejidos vegetales, siendo éste el agente cau-

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Se ha investigado el papel de una nueva solución conservante en la senescencia de claveles cortados (*Dianthus caryophyllus*, L. cv. Máster). Esta solución conservante tiene un inhibidor de la senescencia (patentado) en su composición. Los tratamientos de pulsación de claveles con diferentes soluciones conservantes, que se diferencian por presentar concentraciones crecientes del inhibidor, así como el tratamiento en continuo con la solución conservante resultaron en una casi completa inhibición de la producción de etileno. En ambos casos, tratamientos de pulsación y continuo, la longevidad de las flores aumentaba significativamente.

Dra. María Serrano Mula
Catedrático de Escuela Politécnica Superior de Orihuela
Dpto de Ciencias Experimentales y Tecnología - División Biología Vegetal
Fax: 34-96-6749619 - Tfn. 34-96-6749616
E-mail: m.serrano@umh.es

sante del retardo de la senescencia (Podd y Van Staden, 1999a). Sin embargo, el uso potencial del acetaldehído como tratamiento postrecolección es escaso, debido a la ineficiencia de los tratamientos de pulsación (Podd y Van Staden, 1999b).

El aminotriazol (ATA) es otro compuesto que inhibe el pico climatérico de producción de etileno y prolonga la vida útil de las flores (Altman y Solomos, 1994; Serrano y col., 1999). Sin embargo el ATA ha sido clasificado como potencialmente carcinógeno (Sine y col., 1991), por lo que su uso comercial como conservante de flor cortada es peligroso. Así pues se necesitan más investigaciones para encontrar compuestos nuevos que puedan ser utilizados para prolongar la longevidad de las flores.

El objetivo de esta investigación ha sido estudiar el papel de una nueva solución conservante (patentado) en el retardo de la senescencia de claveles. Esta solución ha sido aplicada en tratamientos de pulsación y en continuo. En ambos casos ha inhibido la producción de etileno y ha aumentado la vida útil de claveles cortados, lo que demuestra su posible utilidad en la industria de la flor cortada como un conservante de claveles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal. Los claveles fueron obtenidos de un invernadero en Puerto Lumbreras perteneciente a la Cooperativa Campo Sur (Murcia) en un estado de abertura comercial (con los pétalos formando un ángulo de 120° con la base del cáliz). Una vez en el laboratorio, las flores eran cortadas dejando 15 cm de tallo, elegidas al azar y situadas individualmente en tubos de ensayo que contenían los diferentes tratamientos. Este momento se consideró el día 0 del experimento. Los tratamientos de pulsación eran realizados manteniendo los claveles durante 24 h en la solución conservante (SC) que conte-

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), proyecto PETRI-95-0271-OP.

nía: un compuesto carbonado como fuente de energía, un microbicida y diferentes concentraciones del inhibidor de la senescencia (nº P200000402 - patente), 25, 50, 75 y 100 mM.

Posteriormente los claveles eran puestos en agua destilada. Los claveles control se situaban en agua destilada directamente. Los claveles tratados en continuo eran tratados con la misma solución conservante a la que se añadía 1 mM del inhibidor, hasta el final de la senescencia y las flores mantenidas en agua servían como control. Los volúmenes de la solución conservante o agua destilada eran mantenidos rellenando los tubos de ensayo diariamente. Cada tratamiento estaba formado por diez flores y cada experiencia era repetida dos veces. Las condiciones ambientales mantenidas durante el experimento fueron: temperatura 20-22°C, humedad relativa (HR) 75-80% y un fotoperiodo de 12 h usando luz fluorescente blanca ($74.5 \text{ (mol s}^{-1} \text{ m}^{-2})$).

La longevidad se define como el tiempo (días) que las flores mantienen sus cualidades decorativas; es decir, el tiempo que tardan en aparecer síntomas de senescencia visibles, como marchitez y enrollamiento de los pétalos.

Producción de etileno y tasa respiratoria. Para medir la producción de etileno y la tasa de respiración, los claveles cortados eran encerrados individualmente y durante una hora en botes de 500 ml provistas en su tapa de un agujero con un septum de silicón. Después de este tiempo con una jeringuilla se tomaba 1 ml de muestra gaseosa del bote. Este ml de gas se inyectaba en un cromatógrafo gaseoso Hewlett-Packard modelo 5890 equipado con un detector de ionización de

llama (FID) y una columna de acero inoxidable de tres metro de longitud y de 3.17 mm de diámetro interno, que está rellena con alúmina activada de 80/100 de maya (Serrano y col., 1991).

Los resultados eran expresados como nanolitros de etileno producidos por gramo de peso fresco por hora ($\text{nl g}^{-1} \text{ h}^{-1}$), siendo la media (SE de dos experimentos de diez flores cada uno. Otro ml de muestra gaseosa del mismo bote se usó para determinar la concentración de CO_2 con un cromatógrafo de gases Shimadzu 14-B con un detector catarométrico. La tasa de respiración era expresada con mg de CO_2 liberados por kg de peso fresco por hora ($\text{mg kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$). Los resultados son la media \pm SE de dos experimentos de diez flores cada uno.

Estadística. Los datos experimentales son la media \pm SE de las determinaciones realizadas para cada experiencia (n está indicado en cada figura y tabla). Se ha realizado un análisis de varianza usando el Test de t-Student para determinar si la comparación entre tratamientos muestra diferencias significativas ($p < 0.05$).

RESULTADOS

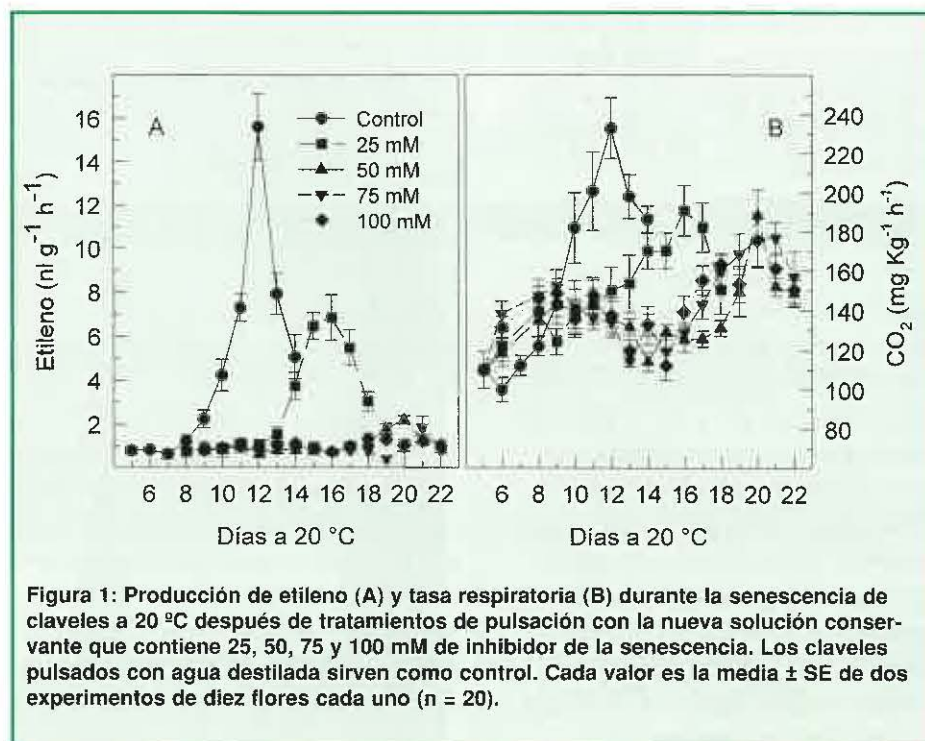
1.- Producción de etileno y tasa respiratoria. La producción de etileno de los claveles control fue muy baja durante los primeros siete días a 20°C (Figura 1A). La producción autocatalítica de etileno empezó el día 8 y alcanzó un máximo de $15.61 \pm 1.54 \text{ nl g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ el día 12, seguido por un caída en picado. La producción de etileno máxima coincidió con la aparición de síntomas visibles de senescencia floral, tales como enrollamiento y marchitez de los pétalos. Los tratamientos de pulsación de los claveles tratados con la solución conservante que contenía el inhibidor 25 mM disminuyó significativamente la producción de etileno, con un máximo de $6.85 \pm 1.02 \text{ nl g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ de etileno cuatro días más tarde. El tratamiento de pulsación con las demás concentraciones de inhibidor

anuló casi completamente la producción climatérica de etileno (Figura 1A).

La tasa respiratoria también se incrementó durante la senescencia de los claveles y mostró un pico de respiración climatérica que fue paralelo con el pico de producción de etileno (Figura 1B). La máxima tasa de respiración de los claveles control fue de $230.85 \pm 20.41 \text{ mg kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ mientras que en los claveles con los tratamientos de pulsación disminuyó significativamente ($p < 0.05$) con las diferentes concentraciones de inhibidor (Figura 1B). Sin embargo, la tasa respiratoria máxima de los claveles tratados con la solución conservante no fue diferente significativamente entre las diferentes concentraciones del inhibidor.

El tratamiento continuo con la solución conservante inhibió drásticamente la producción de etileno de los claveles cortados, siendo el máximo de 3.71 ± 0.37 y $22.30 \pm 4.50 \text{ nl g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ en los claveles tratados y control respectivamente (Figura 2A). En ambos casos la tasa respiratoria mostró el pico climatérico característico de la senescencia de claveles, aunque fue significativamente más baja ($p < 0.05$) y apareció el pico más tarde en los claveles tratados, $226.50 \pm 15.62 \text{ mg kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ el día 19, mientras que en las flores control la tasa máxima respiratoria fue alcanzada el día 12 con valores de $268.28 \pm 10.72 \text{ mg kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (Figura 2B).

Por tanto, los resultados muestran que la respiración climatérica fue reducida significativamente en clave-



les tratados con pulsación con las diferentes concentraciones del inhibidor y también en el tratamiento en continuo con la solución conservante. Además, se observó un pico climatérico de respiración en todos los claveles tratados con el inhibidor (Figuras 1B y 2B). Sin embargo, los tratamientos con la solución conservante inhibieron drásticamente el pico climatérico de etileno, aunque pudo ser detectada una producción basal de etileno (entre 1 y 2 $\text{nl g}^{-1} \text{ h}^{-1}$) (Figuras 1A y 2A). Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos en claveles tratados con STS, un potente inhibidor de la acción del etileno (Cook y van Staden, 1987; Altman y Solomos,

1995) y apoyan la hipótesis de que la respiración climatérica puede ser regulada aún con muy poca cantidad de etileno, siendo suprimida sólo cuando la producción de etileno está completamente inhibida.

2.- Longevidad de la flor. La longevidad de la flor, definida como el tiempo que los claveles mantienen sus propiedades decorativas, fue incrementada significativamente por los tratamientos con la solución conservante. En los tratamientos de pulsación, los síntomas típicos de la senescencia floral, tales como enrollamiento y marchitez de pétalos, aparecieron entre los días 11 y 13 en los claveles control, siendo la longevidad media de la

Tabla 1. Longevidad (en días) a 20 °C de claveles después del tratamiento de pulsación con la solución conservante conteniendo diferentes concentraciones de inhibidor de la senescencia o mantenidos de forma continua en la solución conservante que contiene el inhibidor.

Longevidad	Tratamientos de pulsación (concentración de inhibidor (mM) en la solución conservante)				
	0	25	50	75	100
	$12.16 \pm 0.37a$	$16.66 \pm 1.04b$	$20.83 \pm 0.72c$	$21.66 \pm 0.69c$	$22.17 \pm 0.55c$
Longevidad	Tratamiento en continuo (concentración de inhibidor (mM) en la solución conservante)				
	0	1			
	11.85 ± 0.62^a	18.59 ± 0.71^b			

En cada experimento se utilizaron diez flores y fue repetido dos veces (n = 20). Las medias de cada tratamiento están seguidas por diferentes letras según diferencias significativas ($p < 0.05$).

flor de 12.16 ± 0.37 días. La senescencia fue retardada en las flores tratadas y la longevidad incrementada con la concentración del inhibidor en la solución conservante (Tabla 1), alcanzando 22.17 ± 0.55 días con la máxima concentración de inhibidor. En el tratamiento en continuo, los claveles control tuvieron una longevidad de 11.85 ± 0.62 días, mientras que la longevidad de los claveles tratados en continuo con la solución conservante fue de 18.59 ± 0.55 días (Tabla 1).

En la fotografía se puede observar que los claveles control después de 13 días a 20 °C estaban totalmente marchitos, mientras que en los claveles tratados con la solución conservante más diferentes concentraciones del inhibidor aún no se apreciaban síntomas de senescencia.

Hasta hace poco se había asumido que la producción de etileno y el enrollamiento y marchitez de pétalos estaban regulados paralelamente en la senescencia de los claveles, ya que estos fenómenos aparecían a la vez. Sin embargo, nosotros hemos encontrado que el enrollamiento de pétalos asociado a senescencia era suprimido en claveles tratados con pulsación con las dos concentraciones mayores de inhibidor y en los tratamientos en continuo con la solución conservante, mientras que era observado en los claveles tratados con pulsación con 50 mM de inhibidor los cuales producían los mismos niveles basales de etileno.

Estos hallazgos son consistentes con la propuesta de que el enrollamiento y marchitez de los pétalos son independientes del etileno y están de acuerdo con los resultados de Satoh y col. (2000) quienes han estudiado pétalos de claveles transgénicos con el gen antisentido de la ACC oxidasa y pétalos de claveles tratados con 1,1-dimetil-4-(fenilsulfonil)-semicarbacida cuyos resultados han demostrado que la expresión de los genes de la ACC

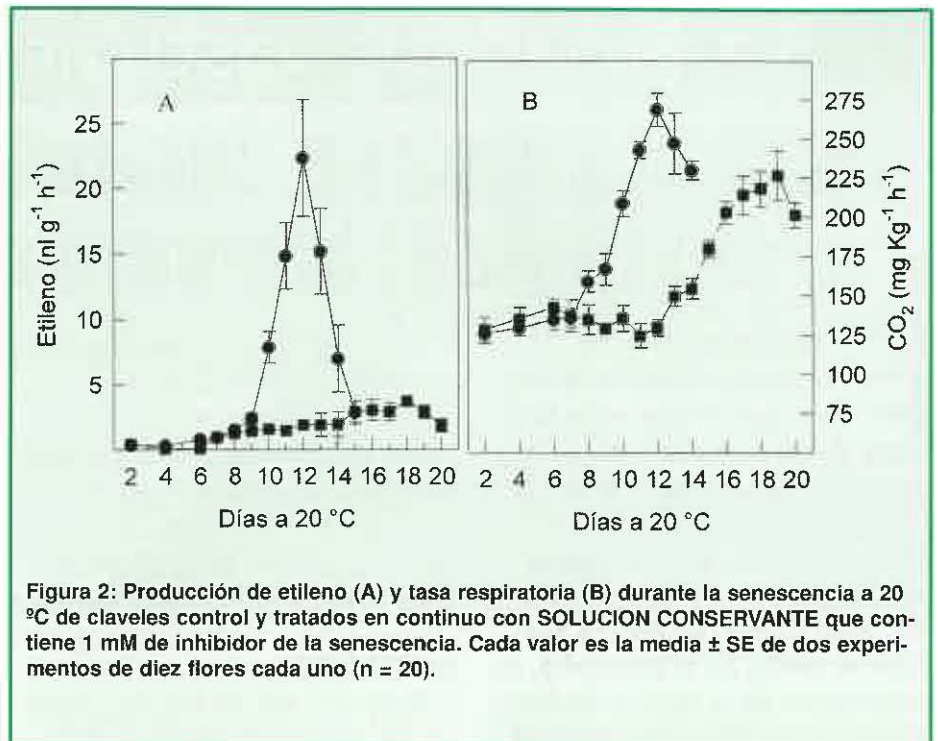


Figura 2: Producción de etileno (A) y tasa respiratoria (B) durante la senescencia a 20 °C de claveles control y tratados en continuo con SOLUCION CONSERVANTE que contiene 1 mM de inhibidor de la senescencia. Cada valor es la media \pm SE de dos experimentos de diez flores cada uno (n = 20).

sintetasa y ACC oxidasa y de la cisteína proteínasa (relacionadas con la marchitez de pétalos) presentan una regulación independientemente en pétalos de claveles.

CONCLUSIONES

Los tratamientos en pulsación o continuo con los soluciones conser-

vadoras con el inhibidor de la senescencia fueron efectivos para prolongar la longevidad de claveles, por lo que podrían ser útiles en la industria de la flor cortada. Los tratamientos con la solución conservante inhiben la producción de etileno en claveles cortados, tanto en pulsación como en continuo.

BIBLIOGRAFÍA

- Altman, S.A. y Solomos, T. 1994. Inhibition of ethylene biosynthesis and action in cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) by aminotriazole. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119, 282-287.
- Altman, S.A. y Solomos, T. 1995. Differential respiratory and morphological responses of carnations pulsed or continuously treated with silver thiosulfate. *Postharvest Biol. Technol.* 5, 331-343.
- Cook E.L. y Van Staden, J. 1987. Silver action in the cut carnation flower. *Plant Physiol. Biochem.* 25,485-492.
- Peiser, G. 1986. Levels of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) synthase activity, ACC, and ACC-conjugate in cut carnation flowers during senescence. *Acta Hort.* 181, 99-104.
- Podd, L.A. y Van Staden, J. 1999a. Is acetaldehyde the causal agent in the retardation of carnation flower senescence by ethanol?. *J. Plant Physiol.* 154, 351-354.
- Podd, L.A. y Van Staden, J. 1999b. The use of acetaldehyde to control carnation flower longevity. *Plant Growth Regul.* 28, 175-178.
- Reid, M.S. y Wu, M. 1992. Ethylene and flower senescence. *Plant Growth Regul.* 11, 37-43.
- Satoh, S., Kosugi, Y., Iwazaki, Y., Shibuya, K. y Waki, K. 2000. Two ethylene signaling pathways in senescing carnation petals: Exogenous ethylene-induced expression of genes for 1-aminocyclopropane-

- ne-1-carboxylate (ACC) synthase and ACC oxidase is different from that of the gene for cysteine protease. *J. Plant Biochem.* 2, 83-87.
- Serek, M., Tamari, G., Sisler, C. y Borochoy, A. 1995. Inhibition of ethylene-induced cellular senescence symptoms by 1-methylcyclopropene, a new inhibitor of ethylene action. *Physiol. Plant.* 94, 229-232.
- Serrano, M., Martínez-Madrid, M.C. y Romojaro, F. 1999. Ethylene biosynthesis and polyamine and ABA levels in cut carnations treated with aminotriazole. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 124, 81-85.
- Serrano, M., Romojaro, F., Casas, J.L. y Acosta, M. 1991. Ethylene and polyamine metabolism in climacteric and nonclimacteric carnation flowers. *HortScience* 26, 894-896.
- Sine, C., Fisher, N. y Valahovski, F. (Editors.). 1991. *Farm chemicals handbook*. Meister Publishing, Willoughby, Ohio, 20 pp.
- Sisler, E.C., Dupille E. y Serek, M. 1996. Effect of 1-methylcyclopropene and methylcyclopropene on ethylene binding and ethylene action on cut carnations. *Plant Growth Regul.* 18, 79-86.
- Sisler, E.C. y Serek, M. 1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: Recent developments. *Physiol. Plant.* 100, 577-582.
- Van Altvorst, A.C. y Bovy, A.G. 1995. The role of ethylene in the senescence of carnation flowers, a review. *Plant Growth Regul.* 16, 43-53.