

Se han encontrado numerosos factores que pueden incidir sobre la longevidad o vida comercial útil de la flor cortada.

Solución conservante para prolongar la longevidad del clavel

P. FERNÁNDEZ, M. BEN AMOR, L. AMOURIQ, F. ROMOJARO

*Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC).
Campus de Espinardo*

Los factores que pueden incidir sobre la longevidad o vida comercial útil de la flor cortada están relacionados con las condiciones de cultivo, el momento de la recolección y los sistemas de manipulación durante la comercialización y la distribución. Entre los factores agronómicos que más afectan a la calidad y longevidad durante el cultivo, destacan la variedad, fertilización, riego, condiciones de humedad y contaminación del aire del invernadero y la época del año en que se producen (Serrano y col. 1999).

Para mantener la calidad de la flor el mayor tiempo posible, es necesario que al recolectar se encuentre en el momento de desarrollo adecuado.

Es conocido que el tiempo que un consumidor puede disfrutar de una flor con calidad depende en primer lugar del nivel de carbohidratos de reserva, que son su fuente de energía, y de otras sustancias sintetizadas por la planta; por ello la separación de la planta debe hacerse cuando los niveles de estas sustancias sean óptimos.

Aunque las condiciones de cultivo tienen una gran importancia sobre la calidad futura de la flor, se considera que tras la recolección, determinados factores ambientales y procesos metabólicos son los que mayor influencia tienen en el aumento de la longevidad o vida comercial útil en las fases de comercialización, distribución y lo que es más importante, en el florero del consumidor.



El clavel es objeto del comercio internacional, unos días más de vida útil son parte del proceso de creación de valor, En la imagen, una cultivadora ecuatoriana.

Ya desde el corte en el invernadero, hasta la venta final, la temperatura y humedad ambiental a la que se ven sometidas las flores tienen una gran influencia sobre su calidad. Tanto las altas temperaturas como la elevada humedad, no solo favorecen la transpiración y por lo tanto la pérdida de agua, si no que además proce-

sos metabólicos a nivel celular que acortan el periodo de conservación (Pretel et al, 2001).

Es por ello es que se aconseja mantener la flor siempre en agua, evitando en lo posible prolongados periodos de tiempo en seco, ya que de esta forma se pueden equilibrar las pérdidas por transpiración en los pétalos.

Numerosos estudios han puesto de manifiesto de forma concluyente, que en la post-recolección el periodo de tiempo en que la flor va a mantener la calidad viene determinado por los niveles hídricos y de carbohidratos de reserva del pétalo y en algunas especies como el clavel, además, de su capacidad de síntesis autocatalítica de etileno. Cuanto más rápidamente disminuyan los dos primeros y aumente la segunda, antes aparecerán los síntomas de marchitez.

■ ...en la actualidad se considera que tras la recolección, determinados factores ambientales y procesos metabólicos de la flor son los que mayor influencia tienen en el aumento de la longevidad o vida comercial útil

El contenido hídrico del pétalo depende de la corriente de transpiración, que transporta el agua desde la base del tallo cortado a la parte aérea de la flor, donde es almacenada en la vacuola celular.

Cuando esta subida de agua se interrumpe fundamentalmente como consecuencia del bloqueo de los vasos conductores del xilema por el desarrollo de microorganismos, o por la actividad de determinados enzimas a nivel de la zona de corte, se produce en el pétalo un estrés hídrico que acorta considerablemente la longevidad de la flor. (Trippi y Paulin 1984).

La fuente de energía de la flor para mantener su metabolismo son los hidratos de carbono o azúcares, sin embargo en la flor cortada éstos se consumen rápidamente al haberse interrumpido su suministro desde la planta. La disminución de la fuente de energía

afecta no sólo a la síntesis de proteínas y otros compuestos, sino que provoca también una disminución de la presión osmótica de la célula y, lo que es más importante, acelera la síntesis autocatalítica de etileno.

Como se ha indicado, en algunas especies florales como el clavel el inicio de la senescencia o pérdida de la calidad está asociado a un incremento de la producción de etileno. Este tipo de flores, que a similitud con los frutos se denominan climatéricas, produce inicialmente un nivel bajo y constante de etileno hasta que alcanza un estado crítico y se inicia la síntesis autocatalítica de esta hormona, induciendo numerosos cambios en la célula a nivel fisiológico, bioquímico y estructural.

Estos factores, estrés hídrico, nivel de carbohidratos y producción autocatalítica de etileno provocan una aceleración de la senescencia que acorta la longevidad de la flor. Por tanto, cualquier síntoma o compuesto que inhiba el desarrollo de microorganismos, en el agua donde se mantenga la flor sumergida, suministre continuamente un nivel adecuado de carbohidratos y bloquee o retrase la síntesis de etileno, es importante en floricultura porque permitirá prolongar la longevidad de la flor ornamental cortada.

Mientras que en la actualidad disponemos de múltiples posibilidades para limitar y retrasar el desarrollo microbiano y pérdida de los carbohidratos, mediante la utilización respectivamente de compuestos microbianos y sacarosa, en el caso de la inhibición de la síntesis del etileno las estrategias son limitadas y por lo general la utilización de los compuestos que actúan sobre la ruta de esta hormona de la senescencia está limitada a trabajos experimentales y de investigación.

Así por ejemplo, se ha demostrado que el ácido aminooxia-cético (AOA), aminoetoxivinilglicina (AVG) y aminotraizol (ATA) y algunas olefinas cíclicas como norbonadieno (NBD) (Altman y Solomos, 1994; Serrano y col. 1999)



Un sofisticado "bouquet" es el escalón final de comercialización de la flor (foto P. Kooij & Zonen B. V.).

presentan una gran efectividad en el bloqueo la síntesis de etileno, pero su utilización comercial está prohibida, como consecuencia de su acción altamente cancerígena.

Cuando el clavel se sumerge en una solución hidroalcohólica se ha encontrado que aumenta su longevidad, como consecuencia de su transformación en acetaldehído a nivel celular, lo que tiene una acción inhibitoria de la síntesis de etileno (Podd y Van Staden, 1999^a).

Por el contrario, la utilización directa del acetaldehído tiene una eficacia muy limitada, sobre todo en los tratamientos en pulsación (Pood y Van Staden, 1999 b). Algunos ciclopropenos sintéticos, como el 1metilciclopropeno, (Sisler y col. 1996; Sisler y Serek, 1997), bloquean el receptor hormonal del etileno, e impiden su acción fisiológica durante periodos más o menos prolongados. El empleo de este compuesto todavía no ha sido autorizado en la U.E.

neral, al doble de tiempo que los testigos.

Esta acción sobre la biosíntesis del etileno, unido a los efectos de las sustancias que contiene dicha disolución sobre microorganismos, actividad de determinados enzimas y la fuente carbohidratada, hace que en los tratamientos en continuo en florero, el tiempo de vida comercial del clavel, independientemente de la época de producción, duplique a los controles en agua y sea superior al de la mayoría de las disoluciones conservantes comerciales (Serrano y col.; 1998; Martínez-Madrid y col., 1998; Serrano y col., 1999). En los tratamientos en pulsación durante 24 horas nuestra solución conservante (Romero et al. 2000) también ha mostrado una gran eficacia por alargar la vida comercial útil del clavel y bloquear la síntesis de etileno. En efecto, claveles de la variedad Master tratados durante 24 horas

y a continuación sumergidos en agua, no presentaron crisis etilénica y la longevidad fue el doble de los controles no tratados (Pretel et al. 2001).

Un aspecto interesante a resaltar en los tratamientos en pulsación es que la solución conservante permite mantener el agua de pulsación, en el invernadero o en los almacenes de confección, du-

■ **...en flor coratada los hidratos de carbono o azúcares se consumen rápidamente, al haberse interrumpido su suministro desde la planta, acelerando la síntesis autocatalítica de etileno**



Estado del clavel Master en espuma floral con solución conservante tras 18 días a 20°C.

rante un periodo amplio de tiempo, superior a los 28 días. Esta circunstancia permite disminuir considerablemente los costes, ya que la disolución puede utilizarse en repetidas ocasiones, al mantener el agua de pulsación exenta de microorganismos, tanto de mohos y levadura como de bacterias y evitando que se bloquee el xilema del tallo y manteniendo el flujo de

4^o curso internacional

tecnología para cultivos de alto rendimiento

España 2003

24
MARZO
AL
12
ABRIL

NOVEDADES AGRICOLAS
Dpto. de Formación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

(STPP) Sección de títulos propios y postgrado

contenidos

REGO Y FERTIRRIGACIÓN
NUTRICIÓN MINERAL
SUSTRATOS Y CULTIVOS SIN SUELO
INFRAESTRUCTURA Y AUTOMATIZACIÓN
MATERIAL VEGETAL Y MANEJO DE CULTIVOS HORTICOLAS

matrícula

Matrícula: 900 USD

Itinerario:

- Clases teóricas y prácticas, visitas, documentación y material didáctico.
- Traslados durante el curso: interiores (Murcia y Almería) y Holanda.
- Titulación y diploma del Curso de Formación Específica.

Alojamiento en régimen de pensión completa: 1500 USD
Opción: Viaje a Holanda del 9 al 12 de abril: 600 USD

PLAZAS: limitadas a 30 asistentes. Admisión por orden de pago.
Fecha límite aceptación de inscripciones: 10/03/2003

Toda la información sobre el curso en:

<http://www.novedades-agricolas.com>
esther@novedades-agricolas.com
Teléfono: +34 968 891519

agua desde la base del pétalo. (Pretel et al. 2001).

En nuestro laboratorio hemos verificado en numerosas experiencias que esta nueva disolución es muy efectiva para prolongar la vida comercial útil del clavel y en general de las flores climatéricas; tanto en los tratamientos en continuo, como es el caso del consumidor, o en pulsación para su utilización en el sector productor y comercializador.

En estos últimos años se aprecia en nuestro país un aumento de la comercialización de flores en recipientes con espuma floral, ya que este sistema permite mantener el tallo en contacto con el agua embebida en la misma y aumentar la longevidad de las especies florales que integran el adorno floral.

■ ...recipientes con espuma floral permiten mantener el tallo en contacto con el agua embebida en la misma y aumentar la longevidad de las especies florales que integran el adorno floral

Dado que en estas condiciones hay una absorción de agua por el tallo y que el metabolismo del pétalo deberá ser similar a cuando se sumerge la flor en agua en el florero, se ha considerado de interés estudiar la eficacia de la nueva disolución conservante cuando se añade a la espuma floral, sobre la pérdida de peso, emisión de etileno y longevidad del clavel.

Por ello se ha diseñado una experiencia para comparar los tratamientos en continuo con disolución conservante en el florero y añadida a la espuma floral y controles con agua sobre la calidad del clavel Master. Cuando se conservan los claveles en agua, existe una relación muy estrecha entre la

Figura 1:

Evolución del porcentaje de pérdida de peso fresco del clavel Master mantenido en los controles de agua y en las soluciones conservantes

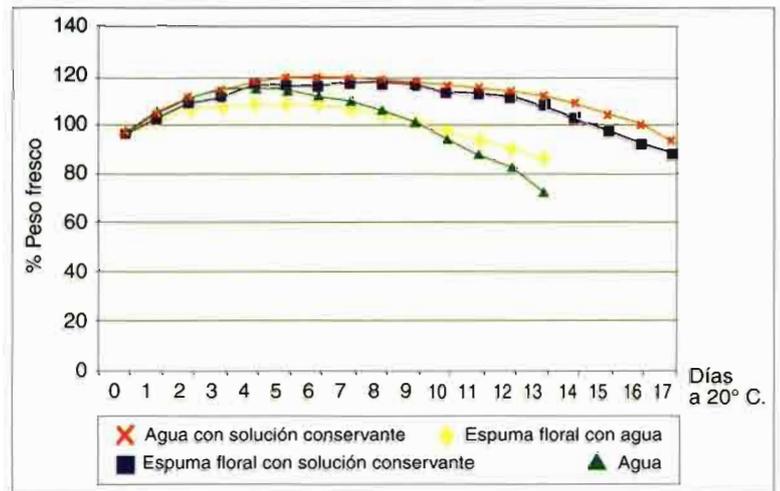
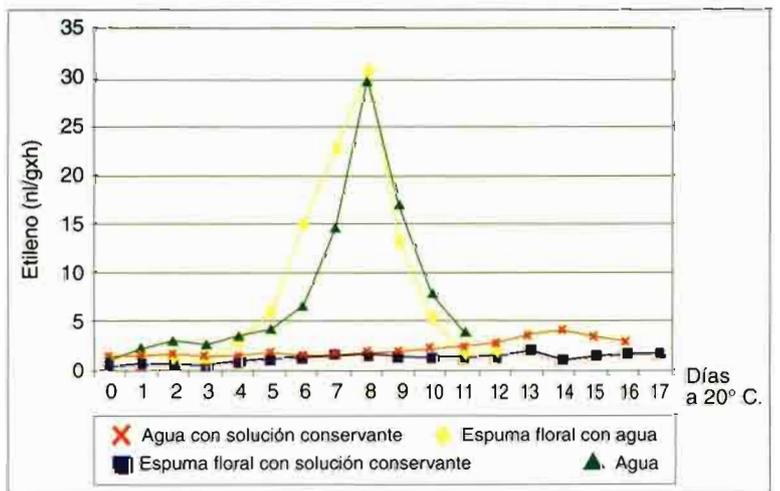


Figura 2:

Evolución de la emisión de etileno en el clavel Master sumergido en agua y colocado en espuma floral, con y sin solución conservante

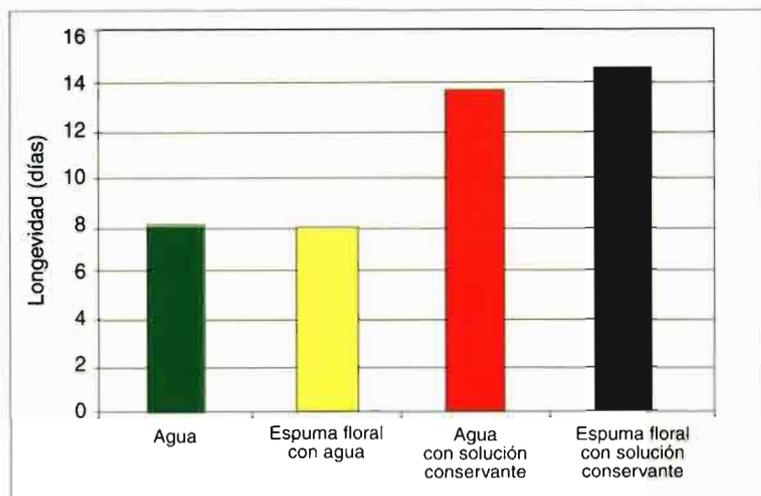


pérdida de peso del clavel y su estado de senescencia, de forma que cuando el peso de la flor alcanza un valor próximo al 80% del inicial ya ha perdido la calidad comercial, presentándose los síntomas característicos de enrollamiento y ennegrecimiento del pétalo. (Martínez-Madrid, et al. 1998).

La evolución del porcentaje de pérdida de peso fresco de los

claveles mantenidos en los controles de agua y en las soluciones conservantes se muestran en la figura 1. Se observa una evolución similar en todos los casos, con un aumento constante durante los primeros cinco días, momento en el cual se alcanza el valor máximo. Con un incremento del 10% y 20% del peso inicial, respectivamente para el control con agua y

Figura 3:
Longevidad o vida comercial útil del clavel Master en los diferentes tratamientos



el resto de ensayos. Posteriormente en los claveles sumergidos en agua y colocados en la espuma floral se aprecia una disminución más rápida que en el resto, si bien a partir del noveno día esta es más acusada en el agua, superando el 80% de peso el decimotercer día. Por el contrario, cuando se utiliza la disolución conservante el peso se mantiene por encima del inicial, hasta los días 15 y 17 en el agua y espuma floral respectivamente. Cuando se utiliza la disolución conservante, el porcentaje de peso se mantienen prácticamente entre el 95 y 100% del inicial (Pretel et. al. 2001), no alcanzando nunca el valor del 80% que coincide en el tiempo en los claveles no tratados, con la crisis etilénica y la vida comercial útil o longevidad. (Serrano et al. 1998).

Sin embargo, es interesante destacar que en la espuma impregnada con disolución conservante, el inicio de la pérdida de peso coincide también con el inicio de la síntesis de etileno, inductor del proceso de senescencia en las flores climatéricas, como se ha puesto de manifiesto en tratamientos en pulsación con esta misma disolución conservante (Pretel et al., 2001). En la figura 2 se muestra la evolución de la emisión de etileno en los claveles su-

mergidos en agua y colocados en la espuma floral, con y sin solución conservante. Los resultados ponen de manifiesto que el inhibidor de la síntesis de etileno que contiene la disolución es altamente efectivo también cuando se añade a la espuma de flor, incluso ligeramente superior que cuando se aplica en continuo, si bien en ambos casos no se produce la crisis etilénica y los niveles se mantienen durante toda la experiencia por debajo de 2 y 5 nl/g x h respectivamente para el tratamiento en la espuma floral y en continuo en el florero. Por el contrario, en los controles con agua, se observa un incremento muy acusado del etileno a partir del quinto día en ambos casos, alcanzando una producción máxima de etileno de 30 nl/g x h al octavo día. Cuando se utiliza la espuma floral también se pone de manifiesto la relación que existe entre el inicio de la pérdida de peso y de la emisión de etileno. En efecto, en los controles de agua ambos procesos se inician entre el quinto y sexto día, y con el inhibidor de la síntesis de etileno a partir del día 11.

En la figura 3 se representa la longevidad o vida comercial útil de los claveles en los diferentes tratamientos y lo hemos definido como el tiempo que transcu-

■ Los resultados obtenidos muestran la efectividad de la nueva formulación para prolongar la vida y la calidad comercial del clavel, también cuando se añade a la espuma floral

re hasta que aparece en el 50% de las flores, síntoma de enrollamiento o marchitez del pétalo.

Mientras que en los controles sin solución conservante el periodo de tiempo que los claveles han mantenido la calidad ha sido de ocho días, cuando se añade la solución a la espuma de flor este periodo se alarga hasta los 15 días, prácticamente el doble, siendo incluso este periodo superior en un día al alcanzando cuando se utiliza el conservante en continuo en florero

Los resultados obtenidos muestran la efectividad de la nueva formulación para prolongar la vida comercial del clavel también cuando se añade a la espuma floral. Se puede por lo tanto concluir que el inhibidor de etileno y el agente microbicida de la solución conservante no se ven afectados por la espuma floral y se puede utilizar para prolongar la calidad de la flor cuando se utiliza este soporte.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia, la financiación de este proyecto AGR/7FS/99, "Mejora de la calidad, transporte, conservación y comercialización de la flor cortada" y a la empresa Flortal (Lorca) su colaboración y aportación de material vegetal.

Para saber más...

Ver bibliografía completa en:
www.horticom.com?52943