



9. MANEJO EN POSTCOSECHA DE PEONÍAS: DESAFÍOS PRESENTES Y FUTUROS

A. Tecnologías de Postcosecha.

Paula Robledo M.
Bruno Defilippi B.
Ma. Gabriela Chahin A.
Nathalie Luchsinger F.

9.1.1 Introducción.

Los mercados de consumo masivo de flores se concentran principalmente en Europa, Asia y Estados Unidos. Dada la lejanía de ellos y la alta perecibilidad que presentan las flores de corte, los envíos se realizan casi en su totalidad por vía aérea. Para ampliar la oferta, masificar la exportación de flores y diversificar el mercado, es necesario desarrollar e implementar tecnologías que permitan mantener la calidad por un mayor período de tiempo, y en un futuro cercano realizar envíos comerciales por vía marítima.

La calidad en flores está determinada principalmente por la apariencia visual de toda la estructura que la conforma, es decir, debe presentar una armonía en cuanto a color, forma y estado de apertura de la flor, más un follaje acompañante verde, brillante y sano. Esta calidad debe obtenerse en la cosecha y mantenerse por todo el período que dure la comercialización, hasta el consumidor final.

Las principales características que determinan que las flores de corte sean un producto difícil de manejar en postcosecha son principalmente su alta perecibilidad, dada por su metabolismo acelerado y su alta relación superficie/volumen, responsable de una elevada deshidratación de los tejidos que la conforman. Por otra parte, la estructura de la vara floral está formada por tejidos diferentes como tallo, hojas y pétalos, los cuales presentan un comportamiento y metabolismo distinto, haciendo aún más difícil el manejo de ésta una vez separada de la planta que la abastece de agua y nutrientes, principalmente. Por lo tanto, la flor y estructuras anexas deben mantenerse sólo con sus reservas, por lo cual su vida en postcosecha es más limitada. Debido a lo anterior, todas las labores realizadas durante el crecimiento y desarrollo de la flor en el campo son imprescindibles para obtener un producto de calidad durante la postcosecha. Es importante tener claro que ella no mejora la calidad inicial, y sólo es una herramienta para tratar de mantenerla hasta el momento de compra y vida de florero.

Otra de las características que presentan un desafío en postcosecha de flores es el alto número de especies y variedades existentes, de modo similar a lo observado para frutas, cada una de ellas puede presentar un potencial distinto de vida útil, o una respuesta diferencial a las tecnologías utilizadas. Sin olvidar la poca información o falta de estudios existentes a nivel local, además de la falta de tecnologías desarrolladas para “mantener las flores” una vez cosechadas.

De los diversos factores a considerar para un exitoso comportamiento de las flores en postcosecha, el más importante e irremplazable es el manejo de la temperatura. Otros factores incluyen el suministro de agua, el control de etileno en variedades susceptibles, evitar la



presencia de daños y patógenos, la disponibilidad de energía o reservas, y el grado de desarrollo de la flor, entre otras. Por lo tanto, es necesario conocer y manejar en forma integrada todos estos factores para lograr el éxito en la producción y comercialización de flores. Por otra parte, es indispensable un adecuado manejo del cultivo para preparar a las flores a que soporten toda la manipulación que implica la comercialización. Es así como se estima que cerca del 70% de la calidad y longevidad en postcosecha se determina durante la cosecha y el cultivo mismo de la especie floral.

Una de las especies producidas en Chile que ha crecido en el mercado de exportación de especies ornamentales es la peonía. Es por esto que en el marco del proyecto “Desarrollo de tecnologías de postcosecha para mejorar la competitividad de las peonías (*Paeonia lactiflora*) chilenas en los mercados internacionales”, cofinanciado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), se trabajó en determinar cuáles son los principales aspectos de calidad en peonías e identificar los factores más importantes a considerar en su manejo. Para esto se realizó una serie de estudios aplicando las tecnologías disponibles en manejo de postcosecha para productos hortofrutícolas, incluyendo manejo de temperatura, uso de atmósfera controlada, evaluación de diferentes genotipos (variedades), uso de soluciones preservantes, tipos de embalaje, uso de inhibidores de etileno, entre otros. En este capítulo se analizan los resultados obtenidos en algunos de los trabajos realizados.

9.1.2 Causas de descarte durante almacenamiento.

Dentro de los problemas de calidad y condición observados en los estudios asociados a almacenamiento prolongado, se pueden mencionar: pardeamiento de pétalos, no apertura de flor, deshidratación de flor y de vara, desuniformidad en la apertura (Foto 1), presencia de problemas fungosos y senescencia de la estructura (Foto 2).



Foto 1. Causas de descarte del florero: a) pardeamiento flor b) deshidratación flor c) y d) desuniformidad apertura del ramo.

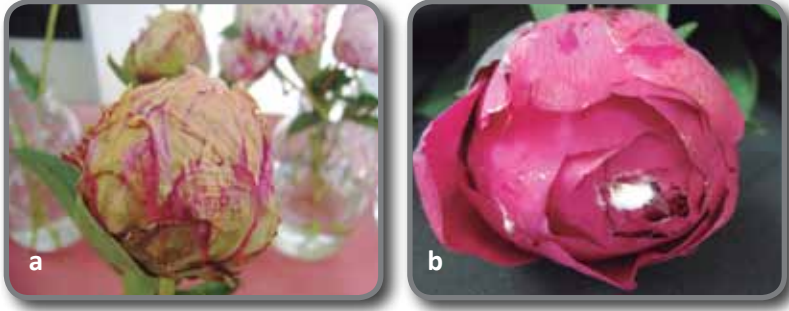


Foto 2. Causas de descarte que se presentan con menor frecuencia: a) pardeamiento de botones que no abren b) presencia de hongos

Hay que considerar que el pardeamiento de pétalos no sólo fue observado en condiciones de almacenaje, sino también en flores que sólo fueron evaluadas a temperatura ambiente. Además, durante las últimas temporadas de evaluaciones dicho daño también se registró en campo, principalmente en las variedades más tardías de color blanco y rosado. Esto provocó adelantar la cosecha, probablemente a estados aún inmaduros influyendo ésto en un menor porcentaje de flores con antesis completa.

Se cree que una de las principales causas de este problema sería la excesiva radiación lumínica y el efecto de los rayos UV. Según Jones y Clayton-Greene (1992) el ennegrecimiento de los pétalos se relaciona con múltiples causas, entre las que destacan factores ambientales como alta/baja radiación UV y baja temperatura. Por otro lado, Torre *et al.*, (2001), relacionan el problema con factores nutricionales como baja concentración o desbalance de nutrientes en los tejidos afectados, especialmente calcio y boro. Eason *et al.*, (2002), señalan que las variedades Festiva Maxima, Maestro y Sarah Bernhardt fueron también propensas a daños en los pétalos, al principio con pardeamiento, ya sean manchas en las puntas de los pétalos o en los pétalos externos.

9.1.3 Evaluación de tecnologías de postcosecha para manejo de peonías.

9.1.3.1 Uso de temperatura.

La duración o vida útil de flores, frutas y hortalizas está en inversa relación con la temperatura de almacenamiento, por lo que ésta se debe bajar rápidamente una vez cosechada la flor, manteniendo la cadena de frío durante el período de comercialización.

Con el fin de estudiar el efecto de distintas temperaturas sobre el almacenaje de flores de peonía se realizó un ensayo utilizando las variedades Edulis Superba y Sarah Bernhardt, las cuales se almacenaron a 0 °C y 3 °C durante distintos períodos. De los resultados obtenidos se pudo apreciar que al almacenar las flores a una mayor temperatura se disminuye el número de días en vida de florero, y mientras mayor es el período de almacenamiento en frío, la vida útil disminuye considerablemente (Cuadros 1 y 2).



Cuadro 1. Días de florero luego de almacenamiento en frío para peonías var. *Edulis Superba*

| Temperatura de Almacenamiento | Periodo de almacenamiento en frío | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 7 días | 14 días | 25 días | 47 días |
| 0°C | 7,3 | 4,4 | 4,6 | 2,9 | 1,0 |
| 3°C | 7,3 | 3,8 | 3,4 | 1,7 | 0 |

Cuadro 2. Días de florero luego de almacenamiento en frío para peonías var. *Sarah Bernhardt*.

| Temperatura de Almacenamiento | Periodo de almacenamiento en frío | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 7 días | 14 días | 25 días | 47 días |
| 0°C | 7,7 | 3,1 | 2,8 | 1,0 | 0 |
| 3°C | 7,7 | 2,4 | 1,6 | 0,2 | 0 |

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por algunos autores que trabajaron con otras especies de flores de corte. Es así como Lagos (2001) señala que la longevidad de la vara de gladiolo cv. *Red Beauty* disminuye con el aumento de los días de almacenaje. En relación a lo mismo, Han (2001) sostiene que la longevidad de las flores se reduce significativamente por el almacenaje a 3,3 ° C, y que además reduce el diámetro de la flor completamente abierta. Por su parte, Persico (2003), en ensayos realizados en *Lilium oriental* cv. *White Star Gazer*, observó que después de 72 horas la vida útil de los botones florales se afecta.

Sin embargo, Luchsinger (2007) encontró que las varas de *lilium* O/T cv. *Yelloween* tuvieron una mayor duración en florero cuando se sometieron a un período de almacenaje mayor. Así mismo, Soto (2004) encontró que la longevidad de la vara de cala es más prolongada con el uso de almacenaje refrigerado.

Según lo anterior, y tal como lo señala Chahín (2002), la temperatura y las condiciones de almacenaje son dependientes de la especie y cultivar. Esto queda de manifiesto con los resultados obtenidos en este ensayo, donde las variedades evaluadas registraron diferentes respuestas frente a los parámetros analizados. Por lo tanto resulta necesario estudiar en forma individual cada variedad de peonía.

9.1.3.2 Uso de atmósfera controlada.

Otra de las tecnologías utilizadas en postcosecha es el uso de atmósfera controlada (AC), principalmente en manejo de fruta, que consiste en la regulación de la concentración de gases en cámaras o contenedores herméticos, y su principio básico es disminuir el metabolismo regulando el O₂ y CO₂. Además, la AC reduce el metabolismo de etileno (producción y acción), controla desórdenes fisiológicos, disminuye la deshidratación y puede controlar, en algunos casos, la presencia de patógenos e insectos. Debido a los beneficios observados con el uso de AC en otras especies, se realizaron ensayos en peonías durante 2 temporadas, considerando distintas variedades. En general, se apreció un efecto marginal de mayor duración de las flores retrasando entre 1 o 3 días la senescencia durante almacenamiento para las diferentes variedades estudiadas (Cuadro 3 y 4). Además, se observó un retraso en la antesis



de las flores, como es el caso de Edulis Superba (Foto 3). Es importante señalar que estos efectos son parciales y están condicionados por otros factores como ser el estado de madurez del botón a cosecha, la variedad, manejo de temperatura y tiempo de almacenamiento, nivel de gases utilizado y condición inicial del producto, entre otros.

Cuadro 3. Días de florero luego de almacenamiento en frío para peonias var. Edulis Superba sometidas a diferentes atmósferas de gases.

| Tratamientos | Almacenamiento a 0°C | | | | |
|---|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 10 días | 19 días | 26 días | 45 días |
| Aire regular 21 %O ₂ - 0,03%CO ₂ | 7,3 | 5,6 b | 5,3 a | 3,9 b | 2,3 b |
| AC1 10% O ₂ - 10% CO ₂ | -- | 6,7 a | 5,7 a | 5,3 a | 3,9 a |
| AC2 5% O ₂ - 5% CO ₂ | -- | 6,8 a | 5,6 a | 4,4 b | 3,7 a |

Los resultados se sometieron a ANDEVA y prueba de rango múltiple de Tukey con un nivel de significancia de 0,05.

Cuadro 4. Días de florero luego de almacenamiento en frío para peonias var. Sarah Bernhardt sometidas a diferentes atmósferas de gases.

| Tratamientos | Almacenamiento a 0°C | | | | |
|---|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 días | 10 días | 19 días | 26 días | 45 días |
| Aire regular 21 %O ₂ - 0,03%CO ₂ | 7,7 | 4 b | 3,1 b | 1,3 b | 0,2 b |
| AC1 10% O ₂ - 10% CO ₂ | -- | 6,2 a | 4,9 a | 3,9 a | 1,5 a |
| AC2 5% O ₂ - 5% CO ₂ | -- | 6,8 a | 3,8 b | 2,7 ab | 1,1 a |

Los resultados se sometieron a ANDEVA y prueba de rango múltiple de Tukey con un nivel de significancia de 0,05.

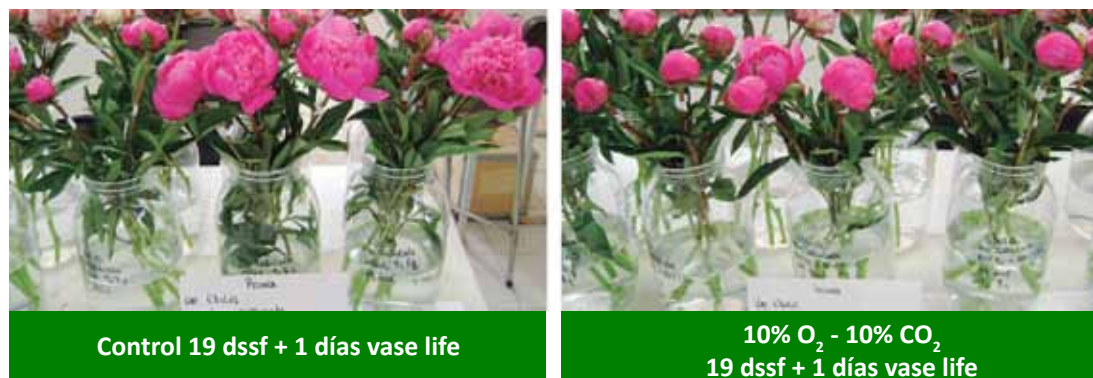


Foto 3. Efecto de apertura de flor con uso de AC en vida de florero o "vase life" posterior a un almacenamiento por 19 días a 0°C (dssf) en variedad Edulis Superba



Otro de los efectos benéficos observados con el uso de AC fue el disminuir la deshidratación de hojas y pétalos, especialmente en almacenamientos prolongados de 50 días a 0°C (Foto 4). Las flores provenientes de un almacenamiento en aire regular (tratamiento control) presentaron una deshidratación severa principalmente de sus hojas sin lograr hidratarse durante los días de florero o período de *vase life*, resultando en un 100% de descarte (Foto 4).

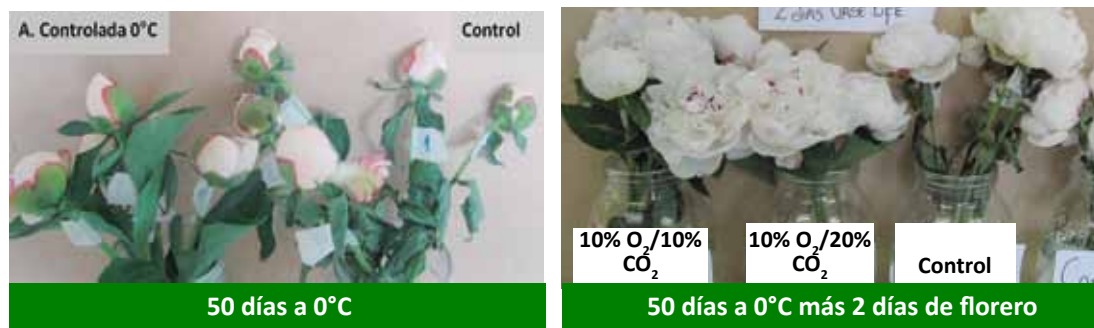


Foto 4. Fin de almacenamiento apertura de cámara de atmósfera controlada luego de 50 días a 0°C y 2 días de “vase life” o florero peonía var Festiva Maxima.

Sin embargo, el uso de AC puede tener efectos no deseados en algunas variedades. Por ejemplo, en la variedad Festiva Maxima se observó la no apertura de flores durante vida de florero al utilizar un alto contenido de CO₂ (cercano a 20%) durante almacenamiento. Por lo tanto, se reitera la necesidad de evaluar los diversos factores mencionados anteriormente para establecer el uso de esta tecnología en postcosecha de flores de peonía.

9.1.3.3 Hidratación de varas y uso de soluciones preservantes para envíos marítimos.

Como se mencionó anteriormente, una vez cosechada la flor en el campo, su duración en postcosecha estará condicionada al suministro de agua y reservas durante el almacenamiento y vida de florero.

Respecto de la hidratación, se realizaron ensayos para estudiar la importancia de este proceso durante pre y pos transporte de las varas. Esta hidratación se evaluó en conjunto con la aplicación de una serie de productos preservantes recomendados para el manejo de flores. Los ensayos se realizaron en las variedades Kansas, Sarah Bernhardt, Victor de la Marne, entre otras. En general, estas prácticas no lograron determinar un efecto consistente y significativo para extender la vida útil.

Es importante señalar que el follaje de la vara es el que resulta más afectado por la pérdida de agua al almacenar las flores en frío. Sin embargo, a pesar de presentar síntomas de deshidratación, al colocarlas en agua al inicio de “vase life” a temperatura ambiente, estas recuperan la turgencia rápidamente. Tal situación se observó independiente de hidratar o no la vara previo al almacenamiento. Es importante señalar que la vara no logra hidratarse durante la vida de florero cuando se encuentra en etapas avanzadas de senescencia del tejido.



9.1.3.4 Uso de diferentes materiales de embalaje.

El uso de barreras durante el embalaje y almacenamiento es una herramienta importante para proteger el producto de golpes y pérdida de agua. Para el caso de peonías se realizaron ensayos evaluando el uso de diferentes materiales de embalaje como bolsas (*films*) plásticas de alta permeabilidad y envoltorios de papel y cartón. Si bien el uso de alguno de estos materiales, como bolsas perforadas, mostraron una menor deshidratación al momento de apertura de la caja (*opening*) posterior al almacenamiento, dicho efecto no reflejó una mayor vida útil en el florero (Foto 5).



Bolsa Perforada



Bolsa Camisa

Foto 5. Materiales de embalaje utilizados en peonías var. Sarah Bernhardt apertura de caja (*opening*) luego de 42 días de almacenamiento a 0°C.



Foto 6. Apariencia var Kansas después de 30 días almacenaje refrigerado con distinto material de embalaje



9.1.4 Conclusiones y desafíos.

De los avances realizados en manejos de postcosecha de peonías, presentan nuevos desafíos a considerar para desarrollar herramientas y adecuar procesos, para alargar los períodos de comercialización de las flores. Entre estos podemos mencionar como relevantes:

- El desarrollo de parámetros objetivos de cosecha por variedad para diferenciar entre mercado interno y externo. Disminuir la heterogeneidad por estado de madurez y por ende, poder manejar volúmenes y *stocks* que permitan homogeneizar el producto.
- Entender la importancia del manejo de temperatura en todos los procesos, desde cosecha a comercialización.
- Conocer el material (variedad) con el que se trabaja, principalmente conocer el potencial de almacenamiento de cada una de las variedades, susceptibilidad a desórdenes o problemas, requerimientos de temperatura, entre otros. Sin duda lo ideal es disponer de una unidad base de evaluación de variedades.
- Integrar el concepto de calidad global del botón, tallo y hojas y determinar el manejo en conjunto.
- Sin una apropiada precosecha es imposible tener una buena postcosecha. Por lo tanto, es imprescindible llegar con una flor de óptima calidad a través de un adecuado manejo del cultivo en términos de nutrición, riego, control de plagas y enfermedades, entre otros factores de producción.
- Capacitar a trabajadores en aspectos básicos de calidad y manejo de pre y postcosecha. Es decir, conocimiento y control de labores, selección de material sano libre de daños y enfermedades, traslado y manipulación adecuada de las flores desde el campo al packing.
- Existen un gran número de proveedores con tecnologías beneficiosas para manejo de poscosecha en frutas y hortalizas. Sin embargo, el manejo de flores presenta desafíos distintos y toda tecnología debe ser evaluada previa a su aplicación comercial.