

Trabajo aparecido en la revista El Florista abril de 2001

## ENFRIAR LAS FLORES ©

Ing. Agr. Rolando Klasman  
de la Cátedra de Floricultura  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Buenos Aires  
Av. San Martín 4453 –  
Buenos Aires 1417  
Argentina  
26/03/2001

E-mail 1 [rklasman@mail.agro.uba.ar](mailto:rklasman@mail.agro.uba.ar)

E-mail 2 [klasman@infovia.com.ar](mailto:klasman@infovia.com.ar)



*Cámara fría con las flores en agua*

### **El primer paso de la cadena postcosecha, hidratar y enfriar las flores**

La temperatura ambiente es un factor decisivo en la calidad de las flores. Esto ocurre en el cultivo y luego se convierte en *el principal aspecto* a tener en cuenta durante el almacenamiento y operaciones de transporte.

Una vez realizada la cosecha de las flores, es necesario mantener la frescura natural del producto. El enfriamiento de las flores es un requisito que permite conservar la calidad de la mercadería, evitando el deterioro que el calor produce a los productos frescos naturales que contienen abundante agua. Cuanto menor sea el tiempo que transcurre entre el corte y el enfriamiento, mas tiempo será el que la mercadería conservará sus propiedades decorativas mientras el ramo este en el florero. Para las flores cuentan los mismos requisitos que para otros productos de las quintas o productos alimenticios como la leche, tomates, carnes trozadas: necesidad de frío en forma inmediata.

### **La calidad. Productores y comerciantes se benefician si se beneficia el consumidor**

Las tecnologías que ayudan a mantener las flores frías, son elementos que se corresponden con los beneficiarios de la cadena que va desde el lugar del cultivo hasta el último vendedor minorista. Todos se verán favorecidos con el mejor desempeño de los productos, sean estos flores, plantas o follaje que acompañará el motivo principal. Muchos agentes de la producción solo están interesados en comerciar paquetes y no en los resultados que da la mercadería al comprador. Ignoran que le ocurre a la mercadería y la opinión de la gente que compra o podría comprar flores en forma más regular.

Las temperaturas elevadas son enemigas de la duración de los productos de la floricultura. Si en un punto del recorrido de la mercadería, que salió de una cámara frigorífica, la caja debe estar esperando varias horas a temperaturas mayores a 10°C, los tallos florales se verán afectados luego cuando lleguen a su destino como integrantes de un arreglo, en un ramo, o en el tocado de una novia. La temperatura baja incide favorablemente, haciendo más lentos diversos procesos metabólicos perjudiciales y retrasando el envejecimiento floral.

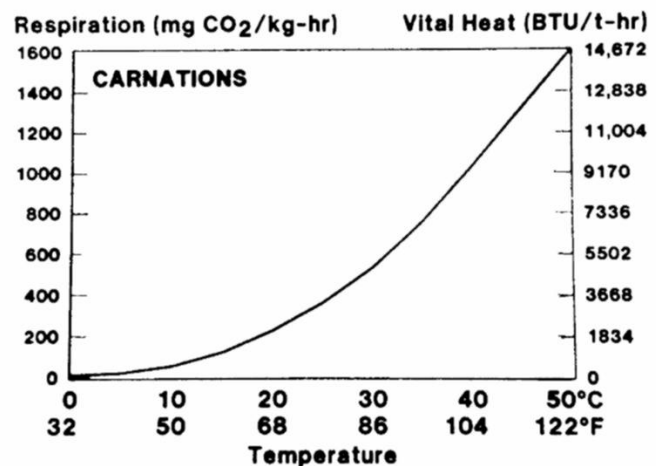
## Tenemos motivos para enfriar las flores

La temperatura baja es el principal aspecto para tener en cuenta cuando queremos conservar productos vivos almacenados. De la temperatura existente en el almacenamiento posterior al corte, dependerá el tiempo de vida en el uso final de la flor.

### La temperatura baja incide:

- Reduciendo la tasa respiratoria del material vegetal.
- Disminuye la pérdida de agua por transpiración.
- Con menor sensibilidad frente al gas etileno.
- Bajando la proliferación de microorganismos.
- Dando más tiempo para procesar la mercadería.

En el cultivo la temperatura de las flores está muy cerca de la temperatura del aire que las rodea. De allí la importancia de recolectar las flores durante las primeras horas de la mañana o al final de la tarde. Como regla general puede decirse que cuanto más rápido se remueva el calor que traen las flores del cultivo, mayor será el tiempo en que las mismas flores podrán mantenerse en almacenamiento o luego cuando se las ponga en un florero.



Ascenso exponencial de la tasa respiratoria con el aumento de la temperatura en clavel. Observe a la izquierda las unidades en que se mide la respiración y en la columna de la derecha el calor producido por la respiración.

## Respiración

Está estudiado que entre los 10°C y los 30°C, los claveles aumentan la tasa respiratoria alrededor de 50 (cincuenta) veces. La temperatura envuelve la actividad de muchas enzimas involucradas en el proceso respiratorio. El proceso de la respiración es muy complejo y afecta el envejecimiento prematuro en el caso de las flores y el follaje.

La tasa de respiración aumenta la temperatura de los tejidos donde se produce. Además la alta tasa respiratoria consume las reservas de carbohidratos de los tejidos vegetales. Esto produce un empobrecimiento del estado general de la vara floral. La consecuencia en algunas flores es el cambio de coloración de los tejidos y en general una aceleración del proceso de senectud y consecuente pérdida de la vitalidad. En consecuencia, si bajamos la temperatura de las flores, la actividad respiratoria decrece, las

reservas se consumirán con menor velocidad y la generación de calor de las mismas flores bajará notablemente.

## Etileno

El etileno es un gas que se genera naturalmente en los tejidos vegetales. Especialmente en aquellos que son cortados o están perdiendo su integridad, en los frutos que están en proceso de maduración y en algunas flores que están envejeciendo. También se produce etileno en los motores de combustión interna como los que tienen algunas máquinas usadas en cultivos y depósitos, generadores eléctricos, generadores de calor. La quema de combustibles como la nafta, los balastos de los tubos fluorescentes y otras fuentes.

El etileno actúa ejerciendo una reducción de la longevidad de algunas flores y plantas causando rápida márchitez en los pétalos –p.e. claveles- caída o destrucción de pétalos – También el etileno produce otros cambios en los tejidos de los pétalos como cambios o pérdida de color –p.e. en orquídeas-. Por lo tanto, aquellas flores sensibles a la presencia de etileno no deberían depositarse en el mismo lugar donde se enfrían frutas u hortalizas productoras de etileno. Tampoco se deberían mantener cerca de salidas de gases de combustión usados por motores como ya se dijo.

Algunos prejuicios sobre la poscosecha de flores, tienen los mismos fundamentos que aquellos que sostenían que en Argentina no podíamos tener tecnología como la que se usa en países tradicionales o los más nuevos en la producción de ornamentales.

Recordemos como se avanzó en algunos aspectos tecnológicos y comerciales, la mayoría en los últimos años: 1) El desplazamiento del vidrio por polietileno en los invernaderos. 2) La entrada del riego por goteo. 3) El interés de muchos productores por medir y controlar pH y conductividad de suelo, sustratos, agua y soluciones nutritivas. 4) La producción especializada de pequeñas plantas con sus raíces para iniciar cultivos. 5) La entrada de nuevas variedades en forma constante. 6) El control ambiental mediante: nuevos invernaderos, calefactores, ventanas y mallas de sombreo. 7) El uso de sustancias reguladoras de crecimiento. 8) El desarrollo de la industria del sustrato. 9) La incorporación de nuevos sistemas de comunicaciones. 10) El desarrollo de nuevos canales de comercialización. 11) La salida de productores a visitar cultivos en el extranjero. 12) La construcción de cámaras de frío y la incorporación de transporte térmico y/o refrigerado. 13) Productores que mandan al mercado mercadería identificada. 14) Algunos intentos institucionales para comercializar mercadería tratada y con criterios de calidad.

Las temperaturas bajas pueden entonces reducir: la tasa de producción de etileno y la sensibilidad de las flores ante la presencia del mismo gas. Por ejemplo claveles almacenados a 0°C pueden resistir altas concentraciones de etileno durante largo tiempo antes que los pétalos manifiesten algún daño. En cambio una corta exposición a bajas concentraciones de etileno pero a 30°C de temperatura ambiente pueden ser suficientes para causar daños importantes.

## Pérdidas de agua

Las flores pueden considerarse como envolturas de lujo para agua. El agua llega a través de un complejo y costoso proceso al interior de las flores durante su producción. Las pérdidas de agua en los pétalos, resultan luego en menores retornos en dinero para los productores. Las diferencias entre el contenido de vapor de agua del aire y el contenido de agua en de las flores es la verdadera fuerza que esta detrás de la pérdida de agua por los



tejidos vegetales. Aún en un ambiente con aires frío casi saturado de agua – como puede ser una cámara frigorífica, si las flores se mantienen con temperatura alta siguen perdiendo agua debido al alto potencial que tiene el agua en las paredes celulares del mesófilo de las hojas. De allí la importancia de que el enfriamiento de las flores sea muy rápido, de manera tal que la pérdida de agua se interrumpa. La humedad relativa –HR- alta y la baja temperatura son determinantes en la disminución de las pérdidas de agua por los tallos florales. A 0° C y a 80% de

HR se pierde el doble de agua que a 0 °C y a 90 % de HR. A la misma HR cuando hay 10 °C de diferencia, en la temperatura más baja se pierde la mitad de agua.

*Panículas de Gypsophila puestas en recipientes con agua inmediatamente de cortadas de la planta*

Hay tablas que indican cuales son las temperaturas más favorables para almacenar cada tipo de flor y obtener la mayor duración de las mismas. De esta manera la elección del óptimo para cada mercadería redundará en una mayor apreciación del producto, por menor pérdida de agua y alejar en el tiempo la marchitez y el envejecimiento. La mayoría de las flores tienen su óptimo punto de almacenamiento cerca de 0 °C. Pero hay algunas como las flores llamadas tropicales, que tienen su punto óptimo de almacenamiento a temperaturas mayores. Los anthurios no pueden estar a menos de 14°C y los gladiolos no deben bajarse de 4 °C.



*Cámara de frío en un mayorista de flores*

El flujo de aire que circula sobre la mercadería en una cámara o un depósito es un factor de importancia que incide también en la pérdida de agua de las delicadas flores. Justamente para remover con rapidez el calor de las flores se necesita hacer circular el aire por entre las mismas. Las envolturas plásticas que se usan en el empaque de las flores reducirán la pérdida de agua, pero del mismo modo impedirán el rápido enfriamiento de las

flores de la misma forma que producirán condensación y posiblemente pudriciones.



Cuando una masa de aire es enfriada, se puede traspasar un punto en el cual la cantidad de agua que puede mantenerse a esa temperatura en forma de vapor es máxima para esa temperatura. Ese es el *punto de rocío* y la humedad condensa pasando al estado líquido. El agua condensada se deposita entonces sobre las flores o sobre las envolturas. Esto puede tener consecuencias no deseadas como la producción de enfermedades –p.e. botrytis- o ablandamiento de las cajas de cartón donde está la mercadería. Es importante tener seguimiento y control sobre estas temperaturas frías para que el ambiente no oscile reiteradamente alrededor del punto de rocío y evitar así, la deposición perniciosa de agua.

El control se realiza mediante un sistema llamado sicrometría, con instrumental y con tablas y cálculos de ingeniería.

La industria de la flor debe recurrir a la ingeniería del frío y la poscosecha, que es algo más complejo que tener una cámara frigorífica. Pronto tendremos a disposición productos para tratar las flores que requieren cámaras herméticas; y en un tiempo no muy lejano estaremos usando atmósferas modificadas para conservar cierto tipo de flores. Y también tendremos variedades transgénicas, que entre otras cosas tendrán mejor desempeño en su vida poscosecha.

Usted había creído que ya hacíamos todo lo suficiente para tener las mejores flores? Recién estamos empezando y los compradores de flores están esperando tener mejores ofertas de productos bellos y duraderos.

### **Preenfriamiento**

El preenfriamiento y el almacenamiento refrigerado de las flores cortadas y el follaje acompañante bajo alta humedad son igualmente importantes para mantener la calidad de las flores cortadas. El preenfriamiento debería aplicarse tan pronto sea posible luego de la cosecha. Esto debería hacerse antes, durante o posterior al tratamiento con preservantes. Algunas flores suelen ser almacenadas en seco por períodos, hasta que se cuenta con suficiente material en fechas determinadas. El preenfriamiento es irremplazable cuando los tallos florales son puestos en envolturas impermeables de los paquetes o en cajas para ser almacenadas. Cuando las flores se ponen en cajas, inmediatamente deben ser preenfriadas manteniendo los orificios externos de las cajas abiertos, para poder eliminar el calor que traen del campo y el propio calor producido por la respiración. Hoy se cuenta con elementos de muy bajo costo para proceder al preenfriamiento de un grupo reducido de cajas, que se almacenan en un cuarto frío. El equipo consiste en un extractor portátil de aire que fuerza al aire frío de la cámara a pasar por el interior de las cajas que se encuentran agrupadas, dejando un hueco por donde se ubica el extractor y una cobertura impermeable que lo convierte en una minicámara desde la cual se fuerza el pasaje del aire. La disposición de los paquetes en las cajas debe ser tal que no bloquee el paso del aire a través de la caja para que el aire salga por el otro extremo. El tiempo que toma la operación de preenfriado puede ser de una hora, mientras que si se quiere enfriar la caja cerrada con las flores, esto puede llevar más de un día con grave perjuicio posterior para la vida en florero de las flores no preenfriadas. Luego del preenfriamiento, las flores serán entonces, almacenadas, transportadas y comercializadas a la temperatura apropiada para cada tipo de especie.