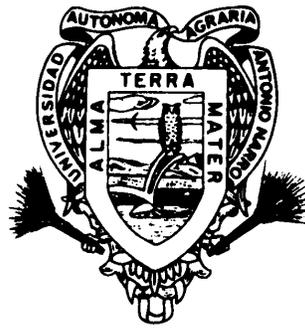


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA



FISIOLOGIA DE POSTCOSECHA DE FLOR DE CORTE

Por:

ALEJANDRO EMILIO SOLIS ARREOLA

TESIS MONOGRAFICA

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Octubre del 2003

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
ESPACIALIDAD FITOTECNIA**

FISIOLOGIA DE POSTCOCECHA DE FLOR DE CORTE

**POR:
ALEJANDRO EMILIO SOLIS ARREOLA**

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:**

Ingeniero Agrónomo en Fitotecnia

APROBADA

Presidente

MA. Francisco Javier Valdés Oyervides

Sinodal

Sinodal

Dr. Alfonso Reyes López

MC. Reynaldo Alonso Velasco

Sinodal

**MC. Humberto I. Macias Hernandez
El Coordinador de la División de Agronomía**

MC. Arnoldo Oyervides García

Buenvista, Saltillo, Coahuila, Octubre del 2003

DEDICATORIA

A mis padres :

Salvador Solis Padilla
Petra Arreola de Solis

A mí esposa *Ana María*

A mis hijos *Alejandro, Salvador y Emilio*

A todos mis Hermanos

A mi Alma mater y mis *maestros*

A mis *compañeros*

A *Dios por todo o que me a brindado*

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Al Dr. Alfonso Reyes López

Al M.C. Francisco J. Valdés Oyervides

Al M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Al M.C. Humberto I. Macias Hernandez

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

	PAG.
Tabla No. 1- Recomendaciones para el almacenamiento de flores cortadas, Follajes decorativos y bulbos.	4
Tabla B.- Efecto del STC (ADA Y (EVB) y testigo, expuesto a las diferentes Concentraciones de etileno en los diferentes periodos de exposición en el cultivo del clavel "improved white sim"	37
Tabla 2.- Clasificación de flores (perritos) comercializarlos por docena	17
Tabla 4.- Efecto de STS (Silflor) AVG (Florish) y testigo expuesto a las diferentes concentraciones de etileno en los diferentes periodos de exposición en el cultivo del clavel "improved white sine"	38
Fig. 1.- Efecto del tiempo de almacenamiento en al vida de Postcosecha total del cultivo "ozaca" tratada con Ag NO3 en una concentración de 4 Mm v.s. un testigo.	33
Fig. 2.- Producción de etileno en un testigo y en flores mejoradas de clavel (705G2373B)	36
Fig. 3- Respuesta respiratoria en flores de clavel tratadas a 50,100 ppm y agua destilada	39

INDICE

CAPITULO

PAG

1.- Introducción	1
2.- Causas del deterioro de las flores cortadas	3
3.- Factores que influyen en la longitud de las flores cortadas	14
-Manejo rápido y cuidadoso	15
-Etapa de desarrollo	16
-Clasificación de las flores y formación de los ramos	18
-Temperatura de almacenamiento	18
-Preenfriamiento de las flores	19
-Humedad relativa	21
Circulación del aire	21
Almacenamiento de embalaje seco (Dry-Pack)	22
Almacenamiento en agua o en soluciones preservantes	24
Rehidratación	27
Sanidad	27
Etileno y otros productos volatiles	28
Atmosfera controlada y almacenamiento hipobarico	30
4.- Detalles sobre el manejo y almacenaje de ciertas clases de flores	32
Alstroemenia	32
Anturios	32
Aster	34
Buardias	34
Calas	34
Clavel	34

Camelia	42
Margarita, Boston y Shasta (Chrysanthemum, truteseins, chrysanthemum maximun)	42
Consuelda, Delino Anual (Consuelda antigua)	42
Lino del valle	42
Dalia o flor de México (Dalia pinnata)	42
Brezo, urce (Erica)	43
Lirio del Amazonas (Euchavis grandilolia)	43
Lilie´s	43
Girasol	44
Garnedia	45
Gerbera	45
Nube (Gypsophila Poniculota)	45
Estáticeo Limonium	45
Alheli (Mathiala incanla)	46
Peonia de China (Paeonia lactiflora)	46
Ave del Paraiso (strelizia resinal)	46
Violeta (viola odorata)	47
Alcatraz	47
Perrito (antinaninum)	47
Narcisos	49
Heliconias	50
Bibliografia	52

1. INTRODUCCION

En el ámbito de mercado de flores de corte se observa que se llega a perder cerca del 20 – 30% de la producción a consecuencia de distintas actividades como son: la recolección, el mal manejo, el ineficiente y falto almacenamiento, así como las pérdidas generadas al introducir este producto en los diferentes canales de comercialización. Estas pérdidas se pueden reducir al máximo si atendemos de manera adecuada la forma en que se recolecta el producto, si damos un manejo cuidadoso, si controlamos las temperaturas, si empleamos de manera correcta preservantes y controlamos las plagas y enfermedades al máximo. (Staby, G. L., y Robertson, D.C. 1976).

En lo que se refiere al almacenamiento se deben tomar en cuenta los puntos de vista del productor, del distribuidor, del mayorista, del minorista y del consumidor.

En un primer caso muchos productores de flores cuentan con avanzados equipos de almacenamiento que les permite manejar una gran cantidad de flores sin alterar su calidad. Esto es evidentemente una gran ventaja frente a otros productores ya que de acuerdo a las condiciones del mercado pueden introducir en éste su producción de manera más estratégica por lo que se obtendrán así mejores ganancias.

En la República Mexicana son en realidad pocos los productores que se pueden dar el lujo de contar con cámaras de preenfriamiento y almacenamiento. De contar con ellas las temperaturas que se manejan están comprendidas entre los 1° y 4°C y las principales especies que se manejan con estas tecnologías son: rosa, clavel y lilies. Cabe mencionar que cada especie requiere para su almacenamiento una temperatura optima por lo que se hace difícil tener una cámara para cada especie de flor.

Los mayoristas en realidad no se interesan en el almacenamiento prolongado de las flores dado que se pueden abastecer rápidamente de ellas. En todo caso se llega a contar con cuartos fríos que mantienen de 0.5° a 2°C para almacenar la mayoría de las especies excepto las tropicales como: heliconias, orquídeas, anturios, entre otras. Podemos apreciar que los mayoristas en los mercados nacionales como: “La Central de Abastos del D.F.”, Jamaica y las diferentes centrales en Monterrey y Guadalajara mantienen las flores con preservadores en agua y otras en seco a temperaturas ambientes; la mayoría no cuenta con cámaras de almacenamiento para estas flores. Hay sin embargo algunos mayoristas que comercializan sus productos en el extranjero, principalmente E.U. y Europa por lo que se ven obligados a mantener las flores a temperaturas frías tanto en almacenamiento como al momento del transporte. Las principales especies que se comercializan son: rosa, lilies, limonium, clavel, clavel miniatura, alstroemeria, gladiola, ave del paraíso, aster, heliconias, anturios y estátice.

Los minoristas se interesan sólo en la venta al consumidor tan pronto como sea posible, por lo tanto no almacenan las flores por largos períodos. En su mayoría compran las flores que necesitan para una fecha en particular, y una pocas clases de flores las almacenan de un día para otro. Los minoristas evitan la compra de excesivas cantidades de flores, de modo que las que tienen no se les deterioren por congestionamiento. Generalmente cuenta con una vitrina de demostración y con un cuarto refrigerado. Una temperatura deseable para el almacenamiento a corto plazo es la de 4°C. Ésta no puede ser la ideal para muchas clases de flores pero tampoco es la peor y permite mantenerlas aceptables al consumidor. De todas formas el minorista debe tener conocimiento de las especies que está trabajando, saber cual es la temperatura adecuada para cada especie de flores en especial las tropicales, ya que tienden a dañarse con facilidad con el frío y por lo general son de un costo más elevado. Quizá para este

caso lo más recomendable es tener dos refrigeradores uno entre 1° y 2°C y el otro entre 7° y 10°C.

En relación a los consumidores estos buscan flores frescas, de buena calidad y que perduren un buen número de días en el florero o en el arreglo floral. Las flores deben por lo tanto, almacenarse únicamente durante períodos cortos, con el fin de satisfacer la demanda del consumidor. La duración de las flores cortadas depende de un manejo adecuado en todas sus etapas. La vida en el florero se puede ver reducida por un atraso en el manejo, el no usar preservadores, el de recolectar antes de su madurez comercial las flores, la exposición de las flores a una inapropiada temperatura y a un inadecuado transporte. Desafortunadamente no existe en México entre los productores de flores una cultura para el adecuado manejo de las flores y por lo general es lo que ocasiona la mayor cantidad de mermas.

2. Causa del deterioro de las flores cortadas.

El porque del deterioro de las flores de corte se debe a múltiples procesos fisiológicos entre los cuales se pueden citar:

1.- Las flores aunque estén desprendidas de la planta son organismos vivos dado que continúan respirando en condiciones normales la respiración de estas flores es más rápida que cuando se halla unida a la planta. La respiración causa el agotamiento de los alimentos acumulados (principalmente carbohidratos) y la rapidez con que desaparecen determina muchas veces la duración de las flores. El almacenamiento a temperaturas frías es indispensable para retardar el proceso respiratorio y en consecuencia, en preservar la fuente de alimentos. Podemos en cierto grado compensar las reservas alimenticias con preservadores determinados. (Halevy, A. H: y Mayak, S. 1979).

2.- Las flores son muy susceptibles a la presencia de enfermedades causadas por microorganismos. Normalmente son frágiles y constituyen una

fuente de nutrientes que provoca el desarrollo de microorganismos. El traslado de las flores de áreas frías dentro del área de trabajo, a otras templados produce la condensación de agua lo que favorece el ataque de hongos y bacterias. Una de las más fuertes por los daños que causa es *Botritis cinerea* este hongo sólo puede germinar y desarrollarse en presencia de agua superficial la apariencia del hongo es un “moho gris” que daña la apariencia de pétalos. La mayoría de las especies de flor de corte se ven dañadas por esta enfermedad. Se recomienda para su control mucha higiene dentro de las áreas de producción, evitar a toda costa la condensación de agua sobre la superficie de las flores, utilizar funguicidas preventivos y refrigerarlas a temperaturas adecuadas.

Tabla 1.- Recomendaciones para el almacenamiento de flores cortadas, follajes decorativos, bulbos y esquejes.

PRODUCTO	°C	°F	PERÍODO APROXIMADO DE ALMACENAMIENT O	MÁXIMO PUNTO DE CONGELAMIENTO (°C)
FLORES CORTADAS				
Acacia	4	40	3 – 4 días	-3.5
Alstroemeria	4	40	2 – 3 días	-
Ajo	0-2	32-35	2 semanas	-
Anémona	4-7	40-45	2 días	-2.1
Anturio	13	56	2 – 3 semanas	-
Aster chino	0-4	32-40	1 – 3 semanas	-0.9
Ave del paraíso	7-8	45-46	1 – 3 semanas	-
Bouvardia	0-2	32-35	1 semana	-
Buddleia	4	40	1 – 2 días	-
Caléndula (maravilla)	4	40	3 – 6 días	-
Cala (lilio de egipto)	4	40	1 semana	-
Camelia	7	45	3 – 6 días	-0.7
Carraspique (ibéride,	4	40	3 días	-

arapico).				
Clavel	-0.5-0	31-32	3 – 4 semanas	-0.7
Botones de clavel	-0.5-0	31-32	4 – 12 semanas	-0.7
Clavel miniatura	0.5-0	31-32	2 semanas	-
Crisantemo	-0.5-0	31-32	3 – 4 semanas	-0.8
Clarkia	4	40	3 días	-
Aguileña (pajarita)	4	40	2 días	-0.5
Coreópsida	4	40	3 – 4 días	-
Aciano	4	40	3 días	-0.6
Cosmos	4	40	3 – 4 días	-
Azafrán	0.5-2	33-36	1 – 2 semanas	-
Dalia	4	40	3 – 5 días	-
Margarita Gigante	4	40	3 días	-
Margarita	2	36	1 – 2 semanas	-
Margarita Menor	4	40	7 – 8 días	-1.1
Espuela	4	40	1 – 2 días	-1.6
Eucaristía	7-10	45-50	7 – 10 días	-
Matricaria	4	40	3 días	-0.6
Nomeolvides (miosotis)	4	40	1 – 2 días	-
Dedalera	4	40	1 – 2 días	-
Freesia	0-0.5	32-33	10 – 14 días	-
Gallardia	4	40	3 días	-
Gardenia	0-1	32-34	2 semanas	-0.6
Gerbera	1-4	34-40	1 – 2 semanas	-
Jengibre	13	55	4 – 7 días	-
Gladiolo	2-5	35-42	5 – 8 días	-0.3
Gloriosa	4-7	40-45	4 – 7 días	-
Godecia	10	50	1 semana	-
Gipsófila	4	40	1 – 3 semanas	-
Brezo	4	40	1 – 3 semanas	-1.8
Platanillo (heliconia)	12	54	10 días	-

Jacinto	0-0.5	32-33	2 semanas	-0.3
Lirio bulboso	-0.5-0	31-32	1 – 2 semanas	-0.8
Bistorta (didiscus)	4	40	3 días	-
Lila	4	40	4 – 6 días	-
Lirio (azucena)	0-1	32-34	2 – 3 semanas	-0.5
Mugeta (lirio del valle)	-0.5-0	31-32	2 – 3 semanas	-
Lupino (altramuz)	4	40	3 días	-
Clavelones	4	40	1 –2 semanas	-
Reseda (clavelina)	4	40	3 – 5 días	-
Narciso	0-0.5	32-33	1 – 3 semanas	-0.1
Catleya	7-10	45-50	2 semanas	-0.3
Cinbidyum	-0.5-4	31-40	2 semanas	-
Vanda	13	55	5 días	-
Omithogalum (leche de gallina)	4	40	4 – 6 semanas	-
Amapola	4	40	3 – 5 días	-
Peonla (botones cerrados)	0-1	32-34	2 – 6 semanas	-1.1
Flox	4	40	1 – 3 días	-
Poinsettia	10-15	50-60	4 – 7 días	-1.1
Primavera (primula)	4	40	1 – 2 días	-
Protia	4	40	7 – 10 días	-
Ranunculo	0-5	32-41	7 – 10 días	-1.7
Rosas (en preservante)	0.5-2	33-35	4 – 5 días	-0.5
Rosas (en empaque seco)	-0.5-0	31-32	2 semanas	-0.5
Antirrhinum (perrito)	4	40	1 – 2 semanas	-0.9
Campanilla de invierno	4	40	2 – 4 días	-
Esquila (escila)	0-0.5	32-33	2 semanas	-
Siempreviva azul	2-4	35-40	3 – 4 semanas	-
Estephanotis	4	40	1 semana	-

Estevia	4	40	3 días	-
Alelí	4	40	3 – 5 días	-0.4
Siempreviva	2-4	35-40	3 – 4 semanas	-
Guisante de olor	-0.5-0	31-32	2 semanas	-0.9
Clavel de San Isidro, Minotiza	7	34-41	3 – 4 días	-
Tulipán	-0.5-0	31-32	2 – 3 semanas	-
Violeta	1-5	34-41	3 – 7 días	-1.8
Zinnia	4	40	5 – 7 días	-
FOLLAJES				
DECORATIVOS				
Culantrillo	0-4	32-40	-	-
Espárrago (plumosa)	2-4	65-40	2 – 3 semanas	-3.3
Espárrago (sprenger)	2-4	35-40	2 – 3 semanas	-
Box, boj	2-4	35-40	-	-
Camelia	4	40	-	-
Cedro	0	32	-	-
Chamaedorea; pacayla	7	45	2 – 3 semanas	-
Cordilina	7-10	45-50	2 – 3 semanas	-
Crotón	2-4	35-40	-	-
Diefendaquia	13	55	-	-
Dracena	2-4	35-40	-	-1.6
Dagger and Wood Ferns	0	32	2 – 3 meses	-1.7
Eucalipto	2-4	35-40	1 – 3 semanas	-1.8
Aguja chamaeptytis	0	32	-	-
Galax aphyla	0	32	-	-
Hiedra	2-4	35-40	2 – 3 semanas	-1.2
Acebo	2-4	35-40	3 – 5 semanas	-2.8
Enebro	0	32	1 – 2 meses	-
Chamaedaphne	1-4	34-40	1 – 2 meses	-

Leucothe	2-4	35-40	-	-
Magnolia	2-4	35-40	2 – 4 semanas	-2.8
Muerdago (viscum)	0	32	3 – 4 semanas	-3.9
Calmia (kalmia latifolia)	0	32	2 – 4 semans	-2.5
Mirto (arayán)	2-4	35-40	-	-
Palmera	7	45	-	-
Filodendro	2-4	35-40	-	-
Pitóspero	2-4	35-40	2 –3 semanas	-
Podocarpus (pino pardo, pino negro)	7	45	-	-2.3
Photos	2-4	35-40	-	-
Rododentro	0	32	2 – 4 semanas	-2.5
Hoja de limón	0	32	2 – 3 semanas	-2.9
Codeso	4	40	2 – 3 semanas	-
Mirsifilo	4	40	-	-
Helecho cuerno de ciervo	13	55	-	-
Arándano	0	32	1 – 4 semanas	-3.0
Helecho Woodwardia	0-4	32-40	-	-
BULBOS, CORMOS, RIZOMAS, TUBÉRCULOS Y RAÍCES.				
Aquimenes	7-10	45-50	-	-
Acidantera	7-13	45-55	-	-
Ajo gigante	23-25	73-77	-	-
Alstroemeria	4-10	40-50	-	-
Anémona coronaria	7-13	45-55	3 – 4 meses	-
Begonia bulbosa	2-7	32-45	3 – 5 meses	-0.5

Bletla	2-4	32-40	-	-
Brodiaea laxa	20-25	68-77	-	-
Camasia	17-20	63-68	-	-
Caladio	21	70	-	-1.3
Cañacoco	4-10	40-50	-	-
Quionodoxa	20	68	-	-
Cólquito	17	63	-	-
Colvalaria	4-10	40-50	1 año	-
Azafrán	4-9	40-48	2 – 3 meses	-
Cipella	17-20	63-68	-	-
Dalia	4-9	40-48	5 meses	-
Endimión	17-20	63-68	-	-
Erantis	5-9	41-48	-	-
Diente de perro (eritronio)	9-17	48-63	-	-
Fressia	30	86	3 – 4 meses	-
Fritilaria imperial	23-25	73-77	-	-
Fritilaria meleagris (meleágrida)	9-13	48-55	-	-
Galantus	13-17	55-63	-	-
Galtonia	7-13	45-55	-	-
Gladiolo	7-10	45-50	5 – 8 meses	-2.1
Gloriosa	10-17	50-63	3 – 4 meses	-
Gloxinia	5-10	41-50	5 – 7 meses	-0.8
Hemerocallis (lirios)	10	50	1 mes	-
Amarilis	3-7	38-45	5 meses	-0.6
Jacinto	17-20	63-68	2 – 5 meses	-1.5
Himenocalis	16-21	60-70	-	-
Lirio holandés	20-25	68-77	4 – 12 meses	-
Lirio inglés	20-25	68-77	-	-
Iris reticulata	17	63	-	-

Lirio cárdeno	17	63	-	-
Ixia	0-5	32-41	-	-
Ixiolirio	20-25	68-77	-	-
Liátride	20	68	-	-
Lirio	0-2	32-35	1 – 10 meses	-1.7
Montbetia	2-5	35-41	-	-
Nararenos	17	63	2 – 4 meses	-
Narciso	13-17	55-63	2 – 4 meses	-1.3
Ornithogallun	20	68	-	-
umbellatum (leche de gallina)				
Ornithogallum	25	77	-	-
thyrsoides				
Oxalis adenophylla	17-20	63-68	-	-
Oxalis deppei	2-5	35-41	-	-
Peonia	0-2	32-35	5 meses	-
Primavera	7-10	45-55	-	-
Puschkinia	16-20	60-68	-	-
Ranúnculo	10-13	50-55	-	-
Escila	17-23	63-73	-	-
Esparzáis	25	77	-	-
Tigridia	2-5	35-41	-	-
Trillium	0-2	32-35	-	-
Tulipán	17	63	-	-
Watsonia	4-7	40-45	-	-
Zantedeschia (cala)	4-13	40-55	-	-2.5
Cefirantes	4-7	40-45	-	-
ESQUEJES	Y			
VÁSTAGOS				

Azalea sin raíces	-0.5-4	31-40	4 – 10 semanas	-
Vaccinio sin raíz	-1.0	30	5 meses	-
Clavel con raíces y sin ellas.	-0.5-0	31-32	5 – 6 meses	-
Crisantemo con raíz	-0.5-1.6	31-35	3 – 6 semanas	-
Crisantemo sin raíz	-0.5-0.5	31-32	5 – 6 semanas	-
Geranio sin raíz	-0.5	31	4 – 6 semanas	-
Poinsettia con raíz	5	41	1 semana	-
Ligustru, alheña sin raíz	1-2	34-36	6 semanas	-
Frambueso sin raíz	-1.0	30	12 – 15 semanas	-
Dalbergia	-2 a 0.5	28-31	1 – 2 años	-
Ornamentales leñosos y perennes.	0-2	32-36	5 – 6 meses	-
PRODUCTOS DE VIVERO				
Rizomas de espárragos	-1.0	40-55	3 – 5 meses	-
Plantas de macizo	4-13	22-32	2 – 4 semanas	-
Árboles de navidad	-5-0	32-36	6 – 7 semanas	-
Almácigos de conífera	0-2	27-28	3 – 6 meses	-
Herbáceos perennes	-0.6 a -1.7	31-35	4 – 8 meses	-
Arbustos de rosas	-0.5-2	31-36	4 – 5 meses	-
Semillas	0-10	32-50	1 año	-
Plantas de fresa	-1-0	30-32	8 – 10 meses	-
Matas de tomates	10-13	50-55	10 días	-
Ornamentales leñosos	0-2	32-36	4 – 5 meses	-

--	--	--	--	--

3.- El envejecimiento y la maduración normales pueden acortar la vida de almacenamiento y comercialización. Para ello es importante conocer el punto óptimo de cosecha (dependiendo del mercado al cual se destina la producción), algunas flores como la rosa, los gladiolos y los perritos se cosechan en la etapa de botón y muchas otras en estado más avanzado como es el caso del clavel, anturios entre otros.

4.- La transpiración es otro de los procesos fisiológicos que origina grandes pérdidas en las flores de corte; la flor al desprenderse de la planta pierde su capacidad para conducir el agua eficazmente por lo que hay una descompensación de humedad, una pérdida de la humedad del 10 al 15% en una flor cortada deteriora en gran medida su apariencia al notarse marchita por lo que ya no es vendible.

La obstrucción del transporte de agua por el tallo puede generarse por la presencia de burbujas dentro del tallo, por bacterias o por obturaciones fisiológicas que aparecen como respuesta al estrés causado por el corte. Estos problemas se pueden evitar al introducir ácido, añadir productos bactericidas, cortar los tallos debajo del agua, mantener alta humedad en el ambiente (95%) en cámaras de almacenamiento y el uso de empaques a prueba de humedad.

5.- Debemos también tener cuidado con la calidad del agua, las altas concentraciones de minerales dentro del agua impiden la absorción adecuada dentro del tallo de las flores de corte. En experimentos se ha encontrado que altas concentraciones de sodio pueden ser tóxicas a claveles y rosas y que la presencia de fluoruros en concentraciones arriba de 1 ppm pueden resultar tóxicas en

gerberas, gladiolas y freesias. Es aconsejable utilizar agua destilada o desmineralizada o de lo contrario agua acidificada.

6.- Las magulladuras y los aplastamientos acortan la vida útil de las flores, el mal manejo de éstas ocasionan grandes daños. El daño mecánico disminuye la calidad visual de la planta, que es el factor más importante en las plantas ornamentales. Además incrementa la producción de etileno, favorece la invasión de microorganismos y la aparición de enfermedades y también incrementan el proceso respiratorio. Un adecuado manejo reduce en gran medida estos daños.

7.- El inadecuado control de la temperatura es una de las causas más importantes de pérdidas, particularmente cuando las flores se exponen a temperaturas cálidas durante largo tiempo. Mantener las flores a muy bajas temperaturas puede causar deterioro en algunas especies. Algunos cultivares de gladiola si se mantienen de 0° a 1°C no llegan a abrirse apropiadamente. Las catleyas (orquídeas) sufren si se les almacena por 3 o 4 días entre -0.5 y 0°C, daños que se caracterizan por una coloración que comienza en la columna, sigue en los sépalos y luego a los pétalos. Para evitar este tipo de daño es recomendable conocer las especies y cultivares que estamos trabajando así como las temperaturas más óptimas para su satisfactorio almacenamiento.

8.- Los cambios en la coloración tales como el desteñido de los claveles y el “azulamiento” de las rosas, reduce calidad de las flores. Para reducir este daño se recurre a la refrigeración apropiada para mantener el color original.

9.- El etileno es una de las hormonas más importantes y puede tener efectos indeseables tanto en plantas de tiesto como plantas de corte. Ambientes con niveles de etileno tan bajos como 0.1 ppm causa la muerte prematura de flores cortadas como: clavel y rosa; así también general la abscisión de flores o yemas florales como: calceolaria, perrito, *Hibiscus*, *Zygocactus*, *Delphinium*, bugambilia, geranio, etc., también en plantas de follaje se genera la abscisión de

hojas como es el caso de *Shefflera* y *Dizygoteca*. El etileno se genera de frutos maduros, combustión de gasolina, propanos, madera y tabaco.

Es recomendable para reducir el efecto del etileno retirar las flores viejas, incrementar la ventilación, exponer lo menos posible las flores a la cercanía de motores de combustión interna. La sensibilidad de algunas flores puede reducirse con el empleo de inhibidores de etileno como: tiosulfato de plata (STS), AVG y temperaturas bajas dado que reducen la actividad metabólica.

10.- La disposición de luz es un factor importante en plantas de maceta, dado que el proceso fotosintético aún continúa en el caso de las plantas de corte como: protea, margarita y algunos cultivares de crisantemo, las hojas se vuelven amarillas si se almacenan a la oscuridad a temperaturas moderadas. La mayoría de las flores de corte no requieren luz durante el transporte y comercialización por lo que se pueden almacenar en la oscuridad.

11.- La nutrición de la planta a la cual fue expuesta durante todo el cultivo genera flores fuertes, vigorosas, resistentes al ataque de patógenos. Pero también un exceso de nutrientes hace las flores de las plantas susceptibles a enfermedades y daños mecánicos.

3. Factores que influyen en la longevidad de las flores cortadas.

Manejo rápido y cuidadoso

Las flores de corte dependen estrictamente de las reservas alimenticias que poseen así como del manejo al cual se pueden someter, por ello se consideran unidades perecederas que deben manejarse con el mayor cuidado y con la mayor rapidez posible en su comercialización.

Cabe notar que la mayor venta de flores se da en determinadas fechas en el país y obedece a costumbres y preferencias por lo que observamos que las

mejores fechas de venta para la rosa comprende principalmente el 14 de febrero y el 10 de mayo, para el clavel 14 de febrero, 10 de mayo y finales de diciembre, en el caso de la gladiola el 2 de noviembre y 12 de diciembre para el crisantemo 2 de noviembre, 12 de diciembre y finales de diciembre, otras especies como lilies, stáctice, margaritas (deisy) y aster su mayor punto de venta se observa el 2 de noviembre, 12 de diciembre y finales de diciembre. Especies tropicales como anturio, ave del paraíso, heliconias y orquídeas presentan su mayor pico de venta en mayo y diciembre. Aún sin embargo, podemos encontrar estas especies todo el año gracias a que en el caso de ornamentales podemos obtener producciones tanto a campo abierto como en invernadero y en muchas regiones del país.

Etapa de desarrollo

La mayoría de las flores deben ser cortadas en la etapa que permita el desarrollo floral posterior y asegure una razonable longevidad. Algunas especies se recolectan en la etapa de botón cerrado. Los botones son más fáciles de manejar y menos susceptibles a los daños físicos y a las condiciones ambientales perjudiciales, tales como la temperatura y las concentraciones altas de etileno. La maduración floral apropiada es de vital importancia. Las gladiolas para mercado nacional deben cosecharse cuando los flósculos inferiores están al 50% de su abertura total y para mercado exterior se cosechan cuando en los flósculos inferiores se nota a penas el color. En el caso del crisantemo mexicano éste sólo se produce para mercado nacional dado que por la roya blanca no se permite la exportación en estos momentos, el mejor punto de cosecha en el caso de las estándar o flor grande es cuando la flor esta completamente abierta (estadio 4 o al 100%) y en el caso de los crisantemos de ramillete el punto apropiado de cosecha es cuando está al 75% (estadio 3) de su abertura o al 100%. Cabe mencionar que gracias a los equipos de refrigeración podemos cosechar en los primeros estadios y con tratamientos artificiales de apertura (de los cuales hablaremos más tarde) podemos tener lista nuestra planta para el mercado.

En el caso del clavel estándar para exportación el mejor punto de corte es en pétalos rectos o en un punto de bala avanzado y para clavel de ramillete el mejor punto es cuando dos o tres flores abiertas. Para mercado nacional el mejor punto de corte es cuando la flor presenta una forma de embudo o también cuando la flor está completamente abierta, esto es tanto para estándar y para ramillete.

En relación a la rosa para mercado exterior se cosecha dependiendo del cultivar, en la actualidad el que más se comercializa es el cultivar "Royalty", éste se corta cuando cambia el color de rojo oscuro a claro y cuando presenta los sépalos en un ángulo de 45°. Para este mismo cultivar pero para mercado nacional se cosecha cuando los sépalos presentan una abertura de 90°. Si cortamos antes del punto óptimo de cosecha se corre el riesgo de contraer enfermedades y torcedura de tallo.

Las orquídeas deben estar completamente maduras antes de su recolección de cosecharse antes se pueden marchitar en pocos días.

En el caso de perritos el mejor momento de corte según Larsen y Scholes (1966) es cuando el mayor número de flores se abran.

La calidad de las flores de corte recibe una influencia importante de la nutrición, la temperatura y la intensidad de la luz. Las mejores flores para el almacenamiento son normalmente las que se han desarrollado bajo condiciones óptimas de crecimiento y están libres de daños mecánicos y de otra índole, previos a la recolección. Las flores de buena calidad son las vigorosas y bien formadas.

Clasificación de las flores y formación de los ramos.

Se deben desechar en todo el transcurso de comercialización las flores que no sean de buena calidad, es decir aquellas que se sabe que no poseen las características que pide el consumidor tanto en aspecto y sanidad. Una planta enferma puede dañar a las demás y una flor descolorida y mal formada puede dañar todo el ramo.

En el mercado nacional no existe una marcada clasificación en cuanto a flor de corte, el mexicano todo consume. En el caso de flor de exportación si se observa una clasificación de acuerdo a la especie. En el caso de rosas éstas deben ser bien formadas, con tallos largos y derechos y en el punto óptimo de corte. La rosa se agrupa en bonches (25 tallos) de acuerdo al tamaño de la flor y la longitud del tallo, el cual puede ir de 35 – 40, 40 – 45 y 45 – 50.

Los perritos (*Antirrhinum majus L.*) se comercializan por docenas y se clasifican de acuerdo a los datos del siguiente cuadro.

Tabla 2.- Calcificación de flores (Perritos) comercializados por docena.

CALIDAD	COLOR DE ETIQUETA	PESO POR INFLORESCENCIA		No. MÍNIMO DE FLORES ABIERTAS POR TALLO	LONGITUD MÍNIMA DE TALLO (cm)	No. DE TALLOS POR ATADO
		MÍNIMO	MÁXIMO			
Especial	Azul	71	113	15	91	12
Sofisticada	Rojo	43	70	12	76	12
Extra	Verde	29	42	9	61	12
Primera	Amarillo	14	28	6	46	12

Tomado de Introducción a la floricultura de Larson. 1988.

Los crisantemos de ramillete deben pesar de 10 a 11 onzas (280 a 340 g). Los crisantemos estándar se agrupan en docenas al igual que las gladiolas. Las orquídeas de flor grande se comercializan individualmente y las de flor pequeña en racimos.

Los anturios se comercializan individualmente al igual que las heliconias y aves del paraíso.

Los ramos se deben hacer después del preenfriamiento con ataduras firmes y no muy apretadas, lo suficiente para no ocasionar algún daño mecánico, ni la entrada de patógenos como el moho; los ramos muy apretados tardan más en enfriarse a la hora de almacenarse.

Como pudimos observar los ramos se hacen de acuerdo a la costumbre y no varía mucho de un mercado a otro además también dependen del costo de la flor y del daño mecánico que éstas pueden ocasionarse. Las orquídeas, camelias y las gardenias son muy susceptibles por lo que requieren un trato especial, algunas orquídeas se introducen en cajitas de mica para no dañarse al igual que las camelias, con las gardenias se forman ramos muy pequeños para que no se dañen y favorezcan la oxidación lo que da un aspecto poco deseable. Otro tipo de ramos se forman de acuerdo a la calidad de las flores, tal es el caso de gipsófilas, maravillas azules y crisantemos.

Envolver los ramos en papel encerado o celofán con una abertura en la parte superior es una práctica muy común para que las especies como espuela de caballero, lirios del valle, caricia, áster, entre otros no se enreden durante el manejo. De igual modo las rosas se envuelven en papel encerado o papel corrugado. Los crisantemos se llegan a proteger con capuchas individuales de red.

Después del empaque los ramos se deben llevar al almacenamiento con temperaturas frías de acuerdo a los requerimientos de cada especie.

Temperatura de Almacenamiento.

Las bajas temperaturas retardan el metabolismo de muchas especies florícolas así como la incidencia de patógenos y permiten que se conserve la vitalidad de la flor. Las bajas temperaturas retardan el proceso respiratorio, que tanto daño causa a las flores de corte; conforme se va incrementando la temperatura se incrementa también la velocidad de respiración y por ende la calidad de la flor. Un grado de diferencia puede reducir la vida útil de la flor hasta la mitad según sea la especie.

En la rosa la temperatura afecta de manera significativa, la respiración es tres veces mayor a 15°C que a 5°C de otra forma dura tres días la flor a 5°C y sólo uno a una temperatura de 15°C. Dado que en la respiración se consumen todos los alimentos de reserva, con las soluciones nutritivas se compensa en gran medida ese consumo.

Muchas especies se almacenan en seco, es decir que no requieren de estar sumergidas en agua. En este caso las temperaturas más adecuadas se encuentran entre -0.5 a 0°C. Con esta temperatura se logra la más larga vida posible y se reduce la producción de etileno.

Se debe tener mucho cuidado con las temperaturas de congelamiento como se observa en la tabla 1 (mostrada con anterioridad) se observa que las temperaturas de congelamiento oscilan entre -2.2 a -0.6°C para muchas especies. En el caso de los lilios o flor de pascua la temperatura de congelamiento se encuentra en los 0.5°C: para las gardenias de -0.61°C, para las rosas de -0.5°C y para los claveles de -0.7°C.

La temperatura de 4°C es más utilizada por los vendedores al mayoreo y menudeo que por los productores.

Si las temperaturas de acuerdo a la especie no son suministradas adecuadamente los daños se apreciarán evidentemente en lagunas flores, en otras el daño aparecerá después del almacenamiento.

Las puertas de las cámaras de almacenamiento deben abrirse lo menos posible, pues de otro modo se generan fluctuaciones de temperatura. Lo más recomendable es que la puerta de a una habitación que se conserve a una temperatura ligeramente superior a la del cuarto frío.

Es recomendable que los termómetros estén a la misma altura que las flores dentro de la cámara.

Preenfriamiento de las flores.

Las flores son demasiado sensibles por lo que no se pueden enfriar ni con agua ni con hielo, el empleo de estos elementos ocasionan un daño catastrófico

en las flores. Desde hace algún tiempo se ha utilizado para eliminar el “calor de campo” aire forzado en cámaras de preenfriamiento consiguiendo que éste circule a través de las cajas y retire el calor rápidamente antes de ser transportadas o almacenadas. Por lo general en el caso de exportación de flores éstas se transportan en camiones refrigerados.

Para someter las flores al flujo de aire forzado es importante que las flores estén debidamente empaquetadas en cajas que contengan perforaciones, las perforaciones o agujeros de ventilación, con tapas, deben igualar en 5% de las áreas de los extremos. Las tapas por lo general se cierran después del enfriado y las cajas deben estar aisladas cuando van en transporte aéreo o de otro tipo sin refrigerar. Las tapas se retiran si las cajas se mantienen en refrigeración o se transportan en vehículos refrigerados. Si se utiliza papel éste no debe ser un obstáculo para el flujo de aire.

El enfriamiento por aire forzado reduce la temperatura de las flores, mediante una corriente de aire enfriado a 0°C, a través de las cajas empacadas, la velocidad del aire que debe pasar por las cajas debe estar entre un rango de 180-275 m/min. En un sistema típico, las cajas perforadas se colocan en un cuarto refrigerado estibadas frente a un ventilador; éste tira el aire refrigerado a través de las flores, las cuales se enfrían por intercambio de calor con el aire frío. El sistema de refrigeración se debe diseñar para que mantenga una temperatura de 0°C, una humedad relativa del 95 al 98% y un flujo adecuado de aire. Las flores densas como los claveles pueden requerir de 30 a 60 minutos para enfriarse totalmente. En México esta tecnología aún no se ha popularizado debido a que los costos son elevados y se requiere de personal altamente calificado. Aún así es una excelente alternativa para mantener la buena calidad de las flores así como también prolongar el almacenamiento de las mismas. En los E.U. se pueden encontrar equipos que pueden enfriar desde 4 hasta 100 cajas en menos de una hora. Se han realizado estudios de preenfriamiento con aire forzado en claveles, rosas y crisantemos encontrándose buenos resultados y también se ha observado que es indispensable mantener las flores a bajas temperaturas durante todo el período de

distribución. Los comerciantes al mayoreo y al menudeo deben seguir manteniendo las flores refrigeradas y también colocarlas en soluciones con agua limpia y preservadores, de otro modo todo esfuerzo sería en vano.

Muchos productores de flor de corte en los estados de México y Michoacán retiran el calor de campo colocando los tallos en recipientes con agua y algún preservador dentro de cámaras frías. Posteriormente las pasan a empaque y después a almacenamiento.

Humedad relativa.

También las flores de corte requieren de humedad relativa alta, la deshidratación les proporciona una apariencia marchita lo que no es atractivo al consumidor. En las cámaras de preenfriamiento y almacenamiento se recomienda tener una humedad relativa del 90 al 95%, con una baja de 5 a 10% se genera una desecación de pétalos y las pérdidas pueden ser cuantiosas. También la alta humedad relativa ayuda en el desarrollo más rápido de las flores de algunas especies como es el caso de los flósculos de gladiola y los botones de clavel y crisantemo. En especies delicadas como son orquídeas y gardenias es indispensable mantener una humedad relativa alta para mantener la turgencia de los pétalos.

En el embalaje en seco (“dry-pack”), es fácil mantener una humedad relativa alta dentro de los empaques o recipientes impermeables a la humedad, ya que la atmósfera que rodea a las flores se satura rápidamente.

Circulación de aire.

Es recomendable que dentro de las cámaras de almacenamiento haya una circulación de aire ligera, sin que tope con las flores, una velocidad de 15 a 23

m/min. es ideal, a menos que exista una razón para moverlo con mayor rapidez como es el caso de querer remover el calor muy rápido. También se recomienda la instalación de pisos falsos o de madera o tablilla, unos 5 cm. arriba del suelo, para permitir que el aire frío circule debajo de los recipientes y se produzca un enfriamiento uniforme. En ausencia de buena circulación de aire dañinamente se pueden formar capas de aire a diferentes temperaturas lo que congelaría la flor.

Almacenamiento de embalaje en seco ("dry-pack").

Algunas especies de flores se pueden almacenar empaquetadas en recipientes resistentes a la humedad, las temperaturas recomendadas en este caso son -0.5°C y 0.5°C .

Cuando queremos almacenar en seco, estas flores se recolectan al amanecer cuando las células están aún turgentes, se manejan en seco y se empacan rápidamente en recipientes herméticos, antes de generarse algún marchitamiento. Sólo las flores de la mejor calidad se deben mantener en ambientes refrigerados a largo plazo, ya que en las mejores condiciones siempre se produce algún deterioro. Las flores dañadas evidentemente tienen poca vida en el almacenamiento por lo que se tiene que tener sumo cuidado al considerarlas, ya que una flor dañada puede afectar de manera drástica a las demás. Investigadores como Neff, Post, Fischer, Mastalerz, Hawes y Link han trabajado con embalaje en seco en especies ornamentales. Neff (1939) informó que claveles almacenados en seco a -0.5°C , se habían podido mantener durante 39 días después de los cuales se conservaron casi tanto como las flores recién cortadas.

Comúnmente, el período de almacenamiento comercial de las flores empacadas en seco, previo a los días feriados, es de 1 a 3 semanas.

Muchas especies antes de almacenarse en seco deben cargarse con algún preservador, tal es el caso de gladiolas, botones de clavel y aves del paraíso. Otras como las rosas rojas si se cargan antes de almacenarse en seco incrementan su coloración azulada lo que es indeseable. (Mastalerz, J.W. 1953).

La determinación química de carbohidratos, en las flores almacenadas, demostró que la disminución de esas reservas de alimentos es más rápida en las flores almacenadas en agua que las embaladas en seco.

Para el almacenamiento en seco, se pueden utilizar diferentes recipientes, todos deben tener la particularidad de ser resistentes a la humedad; tal es el caso de los tambores de fibra los cuales tienen un recubrimiento de cera o llevan una cepa interior de plástico. Con frecuencia se usan películas o bolsas de polietileno dentro de los tambores o cajas de embarque; después que se hayan llenado los recipientes, se enfrían las flores y el plástico se dobla cuidadosamente sobre ellas, o se ata la boca de la bolsa. Es importante enfrían adecuadamente las flores, antes de cerrar las bolsas o cubrirlas con el plástico. No debe hacerse ningún esfuerzo especial por cerrar herméticamente el plástico o el recipiente, aunque algunas flores podrían beneficiarse con la atmósfera modificada. Otras por el contrario, la falta de oxígeno y el exceso CO_2 resulta desastroso, además la incidencia de botritis no hará esperar. No es recomendable utilizar papel absorbente de la humedad. Sin embargo cuando utilizamos forros de polietileno, podría requerirse el empleo de papel de seda, para evitar el contacto de la humedad con ciertas flores susceptibles como los claveles y los narcisos. Los recipientes deben llenarse bien para que no halla pérdidas de humedad, también no es recomendable caer en un exceso de flores porque se dañan y son propensas a la botritis. Cuando las flores se empacan en varias capas, las cabezas de cada una se sostienen con abrazaderas para evitar el aplastamiento de las capas inferiores. Las abrazaderas no son necesarias si las flores se mantienen verticales dentro de los recipientes, en cuyo caso, el peso descansa en los tallos.

Algunas flores como los perritos y los gladiolos, son sensibles a la gravedad y se deben almacenar o transportar en posición vertical para evitar que las espigas se caigan. El almacenamiento a bajas temperaturas reduce más no evita la deformación de los gladiolos colocados horizontalmente. En el mercado nacional podemos observar que la venta de muchos gladiolos y perritos se hace con la espiga caída sin muchos problemas, la población mexicana no es tan exigente en

ese aspecto, pero para mercado exterior es indispensable que los tallos estén completamente derechos. El doblamiento de espiga en el mercado nacional se debe a la poca cultura que tienen los productores a la hora de transportar el producto, generalmente la estiba la efectúan en montón y horizontalmente.

El fin último del empaclado en seco consiste en incrementar la vida comercial y prevenir el deterioro hasta el punto de lograr de ser posible, que las flores sacadas del almacén duren tanto como las recién cortadas.

Almacenamiento en agua o en soluciones preservantes.

La duración en florero de una flor depende muchas veces de la capacidad genética que tiene de mantenerse turgente. Pero muchas veces este fin no se logra, por ello se recurre a las denominadas soluciones preservantes. Las flores que se llevan directamente al mercado o se mantienen por períodos cortos (no las de almacenamiento en seco) deben colocarse inmediatamente después de cortadas en recipientes que contengan agua tibia (38° a 40°C) o mejor aún, soluciones tibias de preservantes. Luego se llevan a cámaras de refrigeración a la temperatura recomendada según sea la especie (muchas veces de 3° a 4°C). Este período de refrescamiento y endurecimiento dura de 4 a 6 horas y a veces una noche completa o más; evita el marchitamiento e hidrata los tejidos antes del transporte. (Laurie, a. 1937). Las flores no deben mojarse directamente. Dado que la absorción de agua ocurre únicamente a través del extremo de los tallos, un recipiente profundo no es mejor que otro, en el que el nivel de agua permite solamente que de 10 a 15 cm. del tallo quede sumergido.

El agua tibia a 38°C , es la recomendada para la mayoría de las flores cortadas, ya que es absorbida con mayor rapidez y en mayor cantidad que el agua fría. La absorción y la retención de agua tibia es mejor en las flores almacenadas a 4°C que las mantenidas a temperaturas mayores.

Anteriormente se mencionó que la mejor agua para conservar por más tiempo las flores es el agua con menor contenido de sales. Si bien un ejemplo palpable es en el caso de rosas que con agua corriente perduran sólo 4.2 días en comparación con las conservadas en agua destilada, ya que duraron 9.8 días. El contenido excesivo de sales se puede eliminar con el empleo de equipo sofisticado que aplica una desionización u osmosis inversa. Concentraciones de flúor a 1 ppm reducen la vida en florero de gladiolas y gerberas.

El uso de soluciones preservantes en todas las etapas de comercialización prolonga la vida en florero por lo que satisface a vendedores y consumidores.

Las soluciones preservadoras tienen la función de:

- Ser una fuente de energía
- Inhibir el crecimiento de patógenos
- Acidificar el agua
- Reducir la producción de etileno

En el primer caso mencionamos anteriormente que cuando cortamos la flor, se corta el suministro de nutrientes pero la flor sigue consumiendo esa energía en la respiración y en otras actividades metabólicas por lo que se hace necesario compensar de alguna manera esa pérdida de energía. La solución a la que se recurre es la sacarosa o azúcar común en cantidades muy pequeñas pero que gran ayuda nos dan dado que compensan la energía perdida, actúa como osmótico y cierra los estomas por lo que también se reduce la transpiración.

El uso de inhibidores de patógenos es importante, ya que en el tallo la presencia de ciertas bacterias taponea los vasos e impide así la absorción correcta del agua, esto afecta la turgencia de las células y genera un marchitamiento veloz. Las sustancias a las que se recurre frecuentemente son nitrato de plata (este compuesto es caro y causa manchas en la ropa y oscurecimiento en la piel). Citrato 8 de hidroxiquinolina (C-8HQ) que también cierra estomas al igual que el azúcar, un compuesto de amonio cuarentenario

como el Pisan-20 (daña algunas planta sal blanquear el tallo) o el hipoclorito, este es el más económico pero presenta la desventaja de que desaparecen pronto de las soluciones preservadoras por lo que tiene que ser repuesto regularmente. El uso d todos estos inhibidores incrementa el pH de la solución por lo que se tiene que checar regularmente y acidificar de ser necesario.

En el tercer caso se aconseja el uso de agente acidificantes, ya que un pH bajo (3 o 3.5) aumenta la absorción de agua. El ácido cítrico es el compuesto más usado.

El etileno como se mencionó anteriormente genera la senescencia de la flor y es catastrófico en especies como el clavel, *Delphynium*, chícharo dulce, alstroemeria, lila y perrito; por ello es bueno la adición de tiosulfato de plata el cual es un inhibidor en la síntesis de etileno. El tiosulfato de plata es el resultado de la combinación de soluciones de nitrato de plata y tiosulfato de sodio.

En la actualidad se presentan comercialmente en el mercado algunas marcas que contienen mezclas de los anteriores elementos, tal es el caso de Floralife.

El empleo de estas soluciones preservadoras en el clavel duplica o triplica vida en florero, ya que se mantuvieron en excelentes condiciones por 17 días a temperaturas frías y sólo de 6 a 8 días duraron las flores expuestas a agua corriente.

La inmersión de tallos de clavel en una solución de tiosulfato de plata durante 10 minutos a 24°C, duplicó la longevidad, pasando de 5 días a 10 días.

Comercialmente se aplican tres tipos de tratamientos:

1.- Soluciones en vaso.- Las flores se colocan en recipientes con bajas concentraciones de sacarosa y algún inhibidor de microorganismos.

2.- Solución abridoras de botones.- Flores como crisantemos, claveles, gladiolos, aster, perritos, después de la cosecha o después de un almacenamiento prolongado se sumergen en un agua con una solución preservadora más

concentrada que en el caso anterior para que los botones completen su desarrollo. Esta modalidad genera muy buenas estrategias para meter al mercado el producto en ciertas fechas y además es práctico en el caso de querer vaciar las camas de producción rápidamente.

3.- Tratamientos a altas concentraciones.- Los botones y las flores ya abiertas, se tratan antes del almacenamiento o del transporte, colocándolas durante 16 o 20 horas en una solución de sacarosa en concentraciones elevadas (5 a 20%) a la cual se le ha agregado un inhibidor de crecimiento de microorganismos. La importancia de este tratamiento radica en que prolonga por más tiempo la vida en florero, aunque no se utilicen soluciones preservadores durante las demás etapas de comercialización.

Se debe tener cuidado en el material de los recipientes en los cuales se vierte la solución, los utensilios de metal generan reacciones desfavorables.

Las soluciones preservadoras deben tener uno o más de los compuestos anteriores, dependen de la especie, el cultivar y el tiempo de almacenamiento y las condiciones de manejo. Es necesario hacer estudios para determinar las concentraciones exactas de las soluciones preservadoras para cada especie y cultivar, ya que no puede hacerse una generalización, cada tipo de flor es diferente.

Rehidratación.

Las flores al retirarse del almacenamiento se deben acondicionar o rehidratar de otra manera el marchitamiento se hará evidente. Este procedimiento consiste en recortar los tallos 1 pulgada y luego colocarlos en recipientes con agua a una temperatura de 38° a 43°C, dentro de un cuarto refrigerado a 4°C, por un período de 4 a 6 horas, con una humedad relativa elevada (90 al 92%) y una intensidad lumínica de 1100 lux. El agua utilizada debe ser de buena calidad. Este es un procedimiento que generalmente hacen la

mayoría de las floristerías. Después de esta rehidratación se pueden hacer los ramos y se pueden empacar para el transporte. Un adecuado tratamiento de rehidratación permitirá que la apariencia de las flores sea fresca y lozana.

La rehidratación mejora la apertura de muchas especies como: gladiolas, lirios y rosas, además permite una mayor vida en florero de otras como: crisantemos y claveles. En estas últimas también el acondicionamiento o cargado durante un período de 3 a 24 horas, previo al transporte es recomendable, con una solución preservante apropiada que contenga azúcar, bactericida y ácido, es mucho más efectivo que la rehidratación.

Sanidad.

Las plantas dañadas, enfermas y viejas deben retirarse del área de trabajo y almacenamiento inmediatamente, son una fuente de inóculo y de etileno.

Debemos mantener una estricta limpieza en toda el área de trabajo y sobre todo en el almacén. Lavar con cloro, agua y jabón regularmente toda la estantería, herramienta de trabajo y pisos previene enormemente la incidencia de patógenos causantes de la descomposición y del deterioro de la vida útil de las flores.

Como se mencionó anteriormente la botritis generada por la condensación de agua en los pétalos se reduce con una buena higiene, así como la presencia de bacterias como: *Achromobacter*, *Bacillus*, *Micrococcus* y *Pseudomonas* que obstruyen los tallos de las flores también tiene menor incidencia.

Los tallos y las hojas de las flores y demás plantas ornamentales verdes, usualmente vienen contaminadas con alguna bacteria, por lo que la contaminación de la estantería, recipientes y herramienta es casi inmediata. Esta es la razón por la que muchas soluciones preservantes contienen productos químicos antibacterianos.

El almacenamiento en cuartos fríos retarda también el ataque de patógenos. Es importante eliminar las flores que caigan a los recipientes, ya que son una fuente de alimento a los microorganismos.

Etileno y otros productos volátiles.

El etileno causa la senescencia de las plantas y por desfortuna concentraciones mínimas generan grandes daños. La producción de etileno la genera la misma planta; plantas ya viejas y enfermas presentan una mayor producción, contaminación del aire contiene grandes cantidades de etileno y otros gases como monóxidos de carbono, propileno, acetileno y otros hidrocarburos de bajo peso molecular, el humo industrial y el gas natural también son perjudiciales para las plantas. Por lo anterior es importante mantenerse lejos de todas estas fuentes y las ornamentales nos lo agradecerán.

El daño por etileno es evidente, se presenta una epinastía (doblado hacia debajo de las flores); envejecimiento rápido o marchitamiento prematuro; caída de las hojas, pétalos (perritos, alhélies, rosas, consueledas y calceolarias) flósculos y bajas; amarillamiento del follaje; cierre de pétalos en claveles. Las catleas pueden sufrir por una exposición de 8 horas a una concentración de 0.1 ppm de etileno, daños que se caracterizan por la deshidratación y decoloración de los sépalos.

La producción de etileno por la planta depende genéticamente, según sea la especie y el cultivar, unas especies tienden a producir mayor cantidad de etileno que otras. La tuya o árbol de navidad produce grandes cantidades de etileno, las frutas y hortalizas producen etileno en forma copiosa, por lo que no deben almacenarse juntas.

Los motores de combustión interna producen grandes cantidades de etileno, para ello debemos procurar motores eléctricos.

Muchas veces las fuentes de etileno no se pueden controlar del todo, por ello es recomendable:

- Separar las flores y los aditamentos verdes, conocidos como productores de etileno.
- No se deben almacenar junto con las plantas y flores más sensibles a ese gas.

- Las flores y las hojas enfermas se deben desatar rápidamente y eliminarlas.
- Almacenar a bajas temperaturas, ya que se produce menor cantidad de etileno y las reacciones fisiológicas originadas por él se retardan.
- Instalar filtros de gas; estos filtros deben contener permanganato de potasio o el carbón bromado (bromo embebido) ya que son los que absorben este gas.
- La ventilación también es recomendable.
- Se pueden utilizar inhibidores de la síntesis de etileno como es el tiosulfato de plata, ya que previene la caída de los pétalos y flósculos en los cactus de navidad, aves del paraíso, geranios, hortensias, begonias y lilas. Más recientemente el Adenosilvynilglycine (AVG) también es empleado para inhibir al etileno. Dichos compuestos deben aplicarse en soluciones preservadoras.

Atmósfera controlada (AC) y almacenamiento hipobárico.

La utilización de atmósferas controladas en flores de corte no se recomienda. El margen de que ocurra alguna fitotoxicidad es muy pequeño, el costo es muy grande y la cantidad de flores de una misma especie y cultivar no son lo suficientemente grandes como para justificar el gasto. Algunas especies se benefician con altas concentraciones de CO₂ siempre y cuando éstas se controlen eficazmente, sin embargo las altas concentraciones de CO₂ son dañinas a ciertas temperaturas y beneficiosas en otras. Por lo general, las flores refrigeradas en atmósfera de 0.5 a 3% respiran y se deterioran más lentamente que las refrigeradas en aire normal (21% de oxígeno).

Experiencias realizadas con rosas en 1930 Thornton, N.C. mostró que los niveles de CO₂ de 5 a 15% en el almacenamiento, retardan la apertura de los botones y prolongan la vida de esas flores. La calidad de los botones de clavel, almacenados durante 4 o 5 semanas de 0°C bajo una concentración de oxígeno

del 1 al 3% mejoran en un grado, lo hace de poco o ningún beneficio económico. Pareciera que la manera mejor de lograr un almacenamiento prolongado de claveles consiste en usar métodos de almacenamiento en seco: Embalaje de los botones encerrados en papel periódico, sellado de los paquetes en bolsas de polietileno e inmediato almacenamiento de las bolsas a temperaturas entre -0.5° y 0°C . La bolsa sellada proporciona condiciones de alta humedad durante el almacenamiento. El pre-acondicionamiento de las flores antes de almacenarlas con una solución preservante de tiosulfato de plata, citrato 8 de hidroxiquinolina, y sacarosa a resultado exitoso. Después del almacenamiento y antes de neviarlos al mercado, los botones se pueden abrir en una solución preservante sometiéndolos durante 14 a 16 horas diarias a la luz de una intensidad comprendida entre 2200 y 3200 lux.

Los narcisos de la variedad "Rey Alfredo" que se almacenan normalmente en seco a 0°C , se puede almacenar exitosamente durante 3 semanas a 0° o a 4°C en una atmósfera de 100% de nitrógeno para lograr una vida comercial tanto o más prolongada que la de las flores recién cortadas. (Parson, C.S. 1967). Por supuesto un almacenamiento más prolongado va en detrimento de la vida comercial.

Las condiciones AC dieron resultados más prometedores cuando se aplicaron a las flores ya empacadas para el consumidor o empacadas en cajas con forros plásticos. Puede haber ocurrido aquí que las flores desarrollaran dentro de los embalajes gracias a la respiración; una atmósfera beneficiosa con oxígeno reducido y CO_2 aumentado. La alteración de los contenidos de ambos gases en el embalaje depende de la cantidad y de las especies de flores almacenadas una opción consiste en seleccionar un embalaje hecho de celofán polietileno y otro material plástico, impermeable a la humedad pero lo suficientemente permeable al oxígeno y CO_2 , como para permitir que se mantenga dentro de la bolsa una atmósfera que tolere una respiración lenta de este modo, una vez que este tipo de embalaje con flores, se inyecta una atmósfera cuya composición es beneficiosa para la clase de la flor en cuestión. Pese a todo, el buen control de la atmósfera es casi imposible y los resultados pueden ser en ocasiones erráticos. En este

proceso las mercaderías perecederas se mantienen en refrigeración y se ventilan con aire saturado de humedad, a una presión reducida debidamente controlada. Los ensayos de laboratorio indican que algunas flores cortadas se almacenan mejor a presiones comprendidas entre 10 y 60 mm de Hg a temperaturas entre 0° y 2°C. La ventilación hipobárica (40 a 60n mm Hg) con aire húmedo de 0°C fue útil en aumentar marcadamente la longevidad de los claveles, los crisantemos (de 0° a 1°C), las rosas, las aves del paraíso, los gladiolos (a 2°C), las orquídeas vanda (12°C), las plantas de crisantemo, las plantas de lilis, los esquejes de claveles y crisantemos (de 0° a 1°C) y las nochebuenas (10°C). Muchas veces comparada con la que se logró en el almacenamiento normal, la long3vidad se duplico en el almacenamiento hipobárico. Particularmente fueron notables los resultados según los cuales los botones de clavel pueden mantenerse durante 9 semanas en almacenamiento hipobárico, sin pérdida en la habilidad de apertura ni en la longevidad. Sin embargo para aumentar la longevidad en el caso de los claveles, es más importante el uso de compuestos inhibidores del etileno, como el tiosulfato de plata y AVG, que el almacenamiento a baja presión.

Se puede concluir que la extremadamente baja concentración de etileno en las flores durante el almacenamiento hipobárico, la baja concentración de oxígeno y la baja temperatura son las responsables de la prolongación de la vida en la cosecha de las flores. Tanto las rosas como los crisantemos responden bien a los sistemas de baja presión. La calve del éxito en los sistemas de almacenaje hipobárico se encuentra en el control múltiple de la temperatura, la humedad relativa, el intercambio de aire y la presión y no únicamente en este último aspecto mientras ciertos ensayos comerciales y de laboratorio han demostrado que el almacenamiento hipobárico es beneficioso, otros le reconocen poco beneficio no se sabe aún en que medida este recurso llegue a ser de importancia en la floricultura; por lo pronto, se sabe que la inversión inicial es elevada.

4. Detalles sobre el manejo y almacenaje de ciertas clases de flores

Alstroemeria

El tiosulfato de plata (STS) empleado en forma de pulsado en *Alstroemeria* incrementa la vida en florero por reducir la caída de flores y el amarillamiento de las hojas. (Staby, G. Y Neagle B., 1984).

El amarillamiento de las hojas puede prevenirse al sumergir los tallos en una solución (en mg/lit) de 5 auxinas, 2 citoquininas y 7.5 de giberelinas. Las giberelinas resultaron ser el componente más activo. (Staden, O.L. 1976).

Anturios

Esta planta semitropical es muy duradera, en agua a 13°C llega a durar por 2 o 3 semanas. Para ello se debe cortar cuando el espádice ha alcanzado el 75% de su madurez y es también cuando muestra su mejor apariencia. El frío daña esta especie, una temperatura menor a 7°C causa oscurecimiento. Los tallos se colocan en agua tibia (38°C) y se dejan ahí una noche antes de su envío. (Larson, 1988). El uso de preservantes es beneficioso en ciertos cultivares, alargando hasta cuatro veces la vida en florero. En lugares donde no se tiene refrigeración es recomendable las atmósferas controladas.

La mayor cantidad de pérdidas en postcosecha en anturio se origina por el taponamiento de los vasos vasculares (Akamine, E.K. 1981).

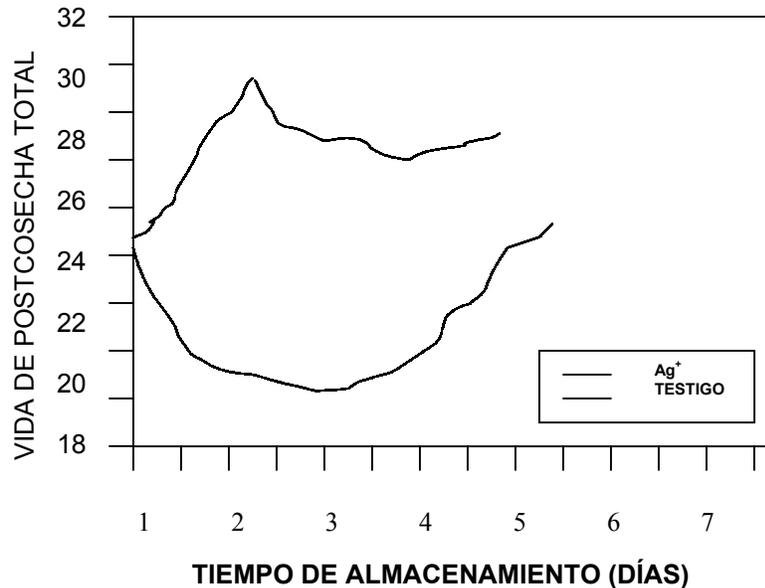
La muerte de la flor va acompañada de cambios visibles que incluyen, la pérdida de brillo en la espata, la necrosis del espádice, el azulamiento de la espata, un colapso en el tallo y la abscisión de la espata y el espádice del tallo. (Paull, R.E. 1982).

La aplicación de ceras (Paull, R.E. and T. Goo. 1985) y la aplicación de AgNO_3 alargan la vida de postcosecha. (Paull, R.E. 1982).

La temperatura óptima de almacenamiento para los cultivares de anturio, "Kaumana", "Nitta" y "Ozaki" es de 14° a 17°C. Con un cargado o pulsado de 4mm durante 40 minutos con AgNO_3 aplicados inmediatamente después de la cosecha incrementaron la vida de postcosecha en el almacén. El máximo período de vida se alcanzó cuando se trató con Ag^+ y se empaquetó y almacenó por tres días. Las flores no tratadas perduraron 9 días y las tratadas 2 semanas antes de

observarse el espádice color cafésoso, la espata azulada y la pérdida del brillo en la espata. (Paull E.R. 1987).

Fig. 1 Efecto del tiempo de almacenamiento en la vida de postcosecha total del cultivar "Ozaka" tratada con AgNO₃ en una concentración de 4mM vs un testigo.



Aster

A 4°C puede durar de 1 a 3 semanas, normalmente se les mantiene por una semana. Los aster chinos (*Callistephus chinensis*) se puede colocar en una solución preservadora con nitrato de plata o Pisan-20.

Buwardias

Se pueden mantener entre 0° y 2°C durante una semana o 4 días a 4°C.

Calas

Éstas deben cosecharse justamente antes de que la espata dé muestras de enroscarse hacia abajo y al cosecharlas se cortan o se arrancan tirándolas del

rizoma. Las calas recién cortadas o doradas se pueden almacenar por 7 días a 4°C. Las que han estado sujetas a condiciones físicas extenuantes se deben mantener durante 24 horas a 10°C, antes de almacenarlas a 4°C. Las flores destinadas al almacenamiento se deben atar cerca del extremo de los tallos; una atadura suave debe hacerse también debajo de la inflorescencia.

Clavel

Se recomienda el almacenamiento en seco, entre -0.5° y 0°C, con una humedad relativa de 90 a 95%. Para mantener la humedad requerida, se recomienda el uso de recipientes con forro de polietileno. El almacenamiento en seco es mejor que el del agua y en cuanto a la temperatura, es mejor mantenerla cerca de 0°C que de los 4°C (657). El recipiente no debe ser completamente hermético, pues podría ocasionar daños como consecuencia de la respiración anaeróbica. Así mismo, debe usarse papel fino para separar las flores del polietileno humedecido por la condensación. Después del almacenamiento en seco, los claveles deben someterse al rehidratado antes del uso o del transporte.

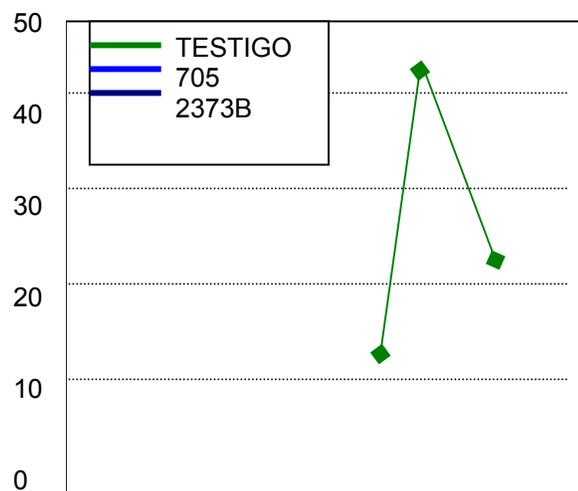
Los claveles se deben cortar de acuerdo al tipo de mercado al que se destinarán, los claveles para exportación deben cortarse en punto de bala avanzado y para mercado nacional en pétalos rectos; se pueden almacenar en seco de 3 a 4 semanas, aunque en la práctica comercial lo común es no pasar dos semanas. Muchas veces los claveles se cortan en punto de botón (punto de nuez) y por medio de una solución de apertura se puede llevar a apertura total de la flor. Las ventajas de los botones son: se pueden contar mejor, sufren menos daño, exigen menos espacio en el transporte, tienen un potencial más alto de almacenamiento y pueden reventar según se necesite.

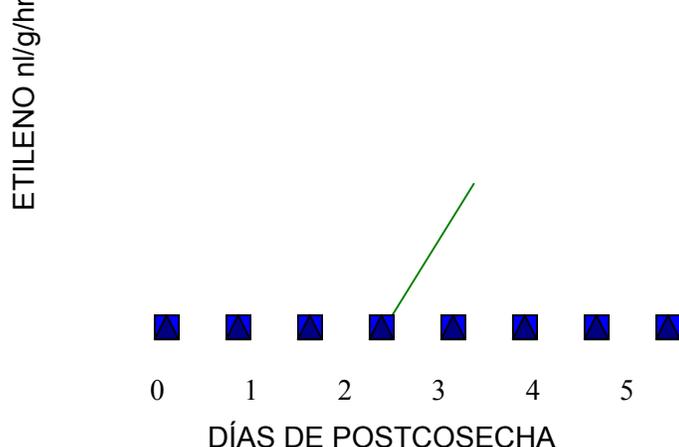
Los preservantes en claveles son extremadamente útiles, ya que duplican o triplican la vida comercial. Se recomienda su aplicación en toda la cadena de distribución. Los claveles se cuentan como una especie muy sensible al gas etileno, aunque en la actualidad los cultivares nuevos presentan esterilidad morfológica (estambres cortos, estilo largo) por lo que la producción de etileno se

reduce incrementando con ello la vida de postcosecha. Otra forma de reducir los efectos del etileno es con la aplicación de temperaturas frías (-0.5° a 0°C). La aplicación de tiosulfato de plata inhibe la producción de etileno de manera eficaz en esta especie, los tallos de clavel siempre deben recortarse antes de colocarlos en agua o en soluciones preservantes.

La fitohormona etileno es esencial para la senescencia de frutas y flores, en la biosíntesis de etileno en plantas de conversión se S-adenosil metionina (SAM) a 1-aminociclopropeno-1ácido carboxílico (ACC) y la conversión ACC a etileno es catalizada por la enzima ACC sintetasa (ACS) y la ACC oxidas (ACO), respectivamente (Adams and Yang, 1979). Usando un clon cDNA representando al clavel ACO (para *Dianthus caryophyllus* L. Scania) se han producido plantas transgenicas de clavel que contienen un gen ACO resistente al etileno. Las flores de ésta transformaron los cultivares “scania” y “White Sim” conteniendo ahora genes resistente al etileno, ya que se presentó una baja producción de etileno climatérico y un marcado decremento en la senescencia de pétalos. Momentos después de la cosecha cuando los pétalos se enrollaban éstos tomaron su forma original, las flores resistentes con el ACO producen menor o una cantidad no detectable de ACOmRNA o ACS mRNA. Sin embargo, los genes ACS y ACO pueden ser introducidos en estas flores aplicando etileno exógeno. Las flores mejoradas de clavel con los números 705 y 2373B presentaron una producción de etileno menor que las flores testigo como se aprecia en la figura 2. (Savin, W.K. 1995).

Fig. 2. Producción de etileno en un testigo y en flores mejoradas de clavel (705 y 2373B).





En la actualidad son muchos los productos comerciales que se encuentran en el mercado para incrementar la vida en florero de muchas especies, tal es el caso de EVB (Pokon & Chrysal B.V., Naarden, The Netherlands); Florish (Abbott Laboratories, North Chicago, Ill., lot 65736CF); y Silflor/RTU (Floralife, Inc., Burr Ridge, Ill). Silflor contiene tiosulfato de plata, EVB y Florish contienen AOA (ácido aminoxyacético) y un compuesto ligero de AVG (eminoethoxyvinylglycine) respectivamente, además contienen carbohidratos como preservantes comunes a muchas especies florícolas. En 1993 se efectuaron estudios con los productos antes mencionados en los cultivares de clavel “Improved White Sim”, “Atlantis” y “Nora”. Los productos se aplicaron por 1 a 2 horas inmediatamente después de la cosecha; en el caso de los tallos expuestos a STS (Silflor) se pasaron a otra solución que contenía una fuente de carbohidratos la cual al igual que el testigo se preparó con Floralife al 1%. Los tallos con AOA (EVB) y AVG (Florish) no requirieron de otra solución con carbohidratos, ya que los productos contenían esta sustancia. Posteriormente las flores se llevaron a una cámara en donde se les trató con etileno con una concentración de 0.01, 0.08, 0.27 y 0.53 ppm por 0,24 y 48 h. A una temperatura de 20 a 23°C.

Los tres cultivares presentaron respuestas similares. Los tratamientos con STS presentaron un período de postcosecha más extenso que los tratamientos con AOA, AVG y el testigo, en las diferentes concentraciones de etileno y en los diferentes tiempos de exposición.

Tabla No. 3 Efecto del STS (Siflor), AOA (EVB) y testigo, expuesto a las diferentes concentraciones de etileno y en los diferentes períodos de exposición en el cultivar de clavel “Improved White Sim”.

Tratamiento	Promedio de los niveles de exposición con etileno (ppm)			
	0.01	0.08	0.27	0.53
	Sin etileno			
Testigo	10.0	10.2	1.5	1.1
STS	16.0	14.5	15.9	2.9
AOA	11.4	6.6	5.3	1.1
	24 horas			
Testigo	10.8	9.2	2.8	2.1
STS	15.6	15.7	16.5	14.9
AOA	10.0	11.7	5.3	2.8
	48 horas			
Testigo	10.6	8.1	4.3	3.1
STS	14.4	15.8	14.1	13.3
AOA	12.5	7.8	5.3	3.4

Tabla No. 4 Efecto del STS (Silflor), AVG (Florish) y testigo, expuesto a las diferentes concentraciones de etileno y en los diferentes períodos de exposición en el cultivar de clavel "Improved White Sim".

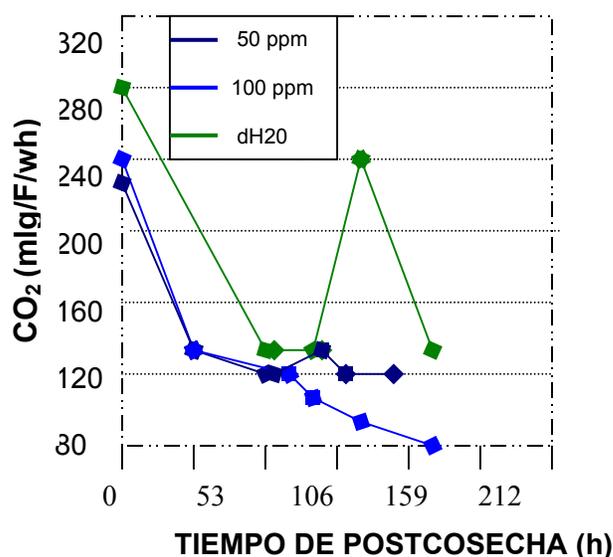
Tratamiento	Promedio de los niveles de exposición con etileno (ppm)			
	0.08	0.36	0.86	1.16
	Sin etileno			
Testigo	5.4	1.8	1.1	1.1
STS	17.7	10.8	2.9	2.4
AOA	7.1	1.1	1.1	1.1
	24 horas			
Testigo	8.2	2.6	2.6	2.6
STS	17.8	18.1	17.4	16.5
AOA	8.2	3.0	2.7	2.4

En 1993 Steven A.A. realizó un experimento con claveles de cultivar “Eliot’s White”, los cuales cosecho en un estado donde los sépalos formaban una perpendicular con los pétalos y los llevo a oscuridad por 1.5 h a 18°C para facilitar la absorción del producto aminotriazol, el cual fue aplicado en concentraciones de 50 y 100 ppm por dos horas. Los tallos se cortaron a 7 cm, se pesaron y se transfirieron a matrâces con nueva solución de aminotriazol (ATA) en las mismas concentraciones. Se aplicó una dosis de etileno con 10 ml/litro por un período de 48 a 18 h.

Se midió la respiración con un analizador de gases infrarrojo y se extresó en microlitros de CO₂ por gramo de peso de tejido fresco por hora (CO₂ (ml gFW¹h⁻¹)). El etileno fue monitoreado con un cromatógrafo de gases. También se fotodocumento por computadora con la ayuda de una cámara y transferidas a un software en computadora para determinar los cambios morfológicos presentados, finalmente se evaluó el período de vida en florero.

Los resultados tanto con 50 y 100 ppm de ATA mostraron una reducción en el porcentaje de respiración, inhibió la respiración climatérica y la inhibición de la respiración incrementó la evolución de etileno. Las flores tratadas con ATA a 50 ppm estabilizaron su actividad respiratoria aproximadamente a las 70 h después de cosecha, mientras que a 100 ppm la respuesta fue como se muestra en la figura 3.

Fig. 3. Respuesta respiratoria en flores de clavel tratadas a 50, 100 ppm y agua destilada.



En relación a los cambios morfológicos las flores tratadas con 50 ppm de ATA y con 48 h de etileno fueron las que presentaron mayor vida en florero.

El empleo de estas soluciones preservadoras en clavel duplica o triplica la vida en florero, ya que se mantuvieron en excelentes condiciones por 17 días a temperaturas fías y sólo 6 a 8 días duraron las flores expuestas a agua corriente.

La inmersión de tallos de clavel en una solución de tiosulfato de plata durante 10 minutos a 24°C, duplicó la longevidad pasando de 5 días a 10 días.

En clavel se presentan varios cultivares que presentan climaterio como lo es el cultivar "Artur"; otras no lo presentan, como el cultivar "Killer".

Halevy y Witwer (1965) probaron los efectos de los retardadores de crecimiento y el Ba en cinco variedades de clavel cultivados en invernadero. Se escogieron flores de volumen y color uniformes; los tallos de los claveles se cortaron a 30 cm de longitud después de introducir las bases en compuestos químicos durante 16 a 18 horas, se colocaron en agua y se mantuvieron a 22°C. Luego se volvieron a cortar las bases y se cambió el agua a intervalos de dos días. Al asperjar otras plantas con los compuestos, se observó que el BA y el Phosphon-D resultaban eficaces o perjudiciales. El CCC y el SADH fueron más eficaces después de sumergir de un día para otro las bases de los tallos cortados; se encontró que tanto el CCC como el SADH prolongaron de dos a tres días la vida de la mayoría de las variedades; pero las concentraciones químicas óptimas variaron. Pudieron encontrarse diferencias significativas entre las variedades y algunas de ellas no respondieron a ningún regulador de crecimiento. La concentración más efectiva de CCC en el verano, 500 ppm fue mucho más alta que aquellas que resultaron óptimas en invierno y que fueron de 10 a 25 ppm.

Se encontró que el retraso de la senescencia del clavel a resueltas del tratamiento del BA, conllevó una inhibición del ritmo de la respiración (MacLean y Dedolph, 1962).

En el estado de Washington, Larsen y Scholes (1965) demostraron que una combinación de SADH y QC retrasan la senescencia de las variedades de clavel "Petersen New Pink" y "Red Gayety". Se colocaron estacas de 48.08 cm. de longitud en vasos que contenían sólo soluciones alimenticias o soluciones alimenticias y SADH en concentraciones de 500 ppm, almacenándolas a la temperatura ambiente hasta que los pétalos perdieron su firmeza y comenzaron a enroscarse hacia arriba. Los aditivos duplicaron la vida en florero e incrementaron el volumen y peso de las flores por encima de las testigo, colocadas en agua. En promedio el diámetro de las flores tratadas rebasó 2.5 el de las flores testigo. En un experimento con la variedad "Red Gayety", la vida en florero de las flores testigo fue de 6.8 días, mientras que la vida de las flores tratadas fue de 16.8 días. Los aumentos del diámetro de las flores fueron en el mismo orden, de 4.6 mm y de 19.0 mm; los incrementos del peso de las flores fueron de 1.2 y 3 g respectivamente. En un experimento posterior, Larsen y Frolich (1969) mostraron que el retraso de la senescencia de las flores causado por esos compuestos químicos se debe al menos en parte al retraso de un día o dos del climaterio y su estimulación del flujo de agua por la secciones del tallo. Según dichos investigadores, la sacarosa es fuente de energía que retrasa la senescencia, el QC evita el bloqueo del tejido vascular de los tallos cortados y por tanto retrasa la senescencia y el SADH pospone el climaterio un día y fomenta el flujo de agua de modo que supera al de las flores testigo.

En sus estudios sobre la apertura de yemas de seis variedades de clavel enviadas por vía aérea desde Colorado y California a Maryland, Hardenburg y sus colaboradores (1970) ensayaron tres mezclas: solución de Cornell (sacarosa al 5%, sulfato de 8-hidroxiquinoleína en concentraciones de 200 ppm y acetato de plata en concentración de 50 ppm); el Everbloom (producto de la W. Atlee Burpee Company) y una solución que contenía sacarosa al 3%, QC en concentraciones de 400 ppm y SADH en concentración de 300 ppm. La solución de Cornell

produjo las mayores floraciones con la vida más larga; pro también resultaron satisfactorias las solución Everbloom en concentración de 2% y la tercera mezcla.

En Noriega, Heide y Oydvin (1969) descubrieron que mejoraba la vida en florero y en almacenamiento de los claveles cortados, mediante el tratamiento de 6-bencilamino purina (BA) después del corte. Se cortaron flores de las variedades "Cardinal Sim", "Wulliam Sim" y "Crowley's Sim" a una longitud de 40 cm y se sumergieron durante 2 minutos BA en concentración de 10^{-3} M, la vida es florero de las flores aumento de 3 a 5 días; pro se encontró que la inmersión de la misma solución durante 12 horas resultaba perjudicial. Después del tratamiento, las flores se pusieron en agua simple o en sacarosa al 5%, acidulada a un pH 3.5. Las flores tratadas tuvieron la misma vida en florero después de cuatro semanas en almacenamiento a 0.5°C que las recién cortadas. Cuando se sumergió la flor sola en una solución de sustancias del crecimiento, se observaron cambios desagradables en la coloración de las flores rojas; aunque la vida en florero de todas las flores aumentó en la misma medida cuando se trataron también los tallos. Dichos investigadores explicarán que los resultados negativos obtenidos con BA por Halevy y Wittwer se debieron al tratamiento prolongado.

Camelia (*Camelia Japónica*)

Las flores se cortan cuando estas abren completamente, no se retiran las hojas con las flores se acomodan igual que las gardenias, es decir se corta la flor y las hojas por aparte después se acomodan juntas en un ramo, el cual se cubre con un papel para su mejor manipulación. Las flores individualmente se empacan en cajas herméticas y se rocían con agua para mantener la humedad, nunca se almacenan en agua, no se recomienda un almacenamiento prolongado pero las flores se pueden mantener a 7°C de 3 a 6 días.

Margarita Boston y Shasta (*Chrysanthemum frutescens*, *Chrysanthemum maximum*).- Se cortan cuando las flores están completamente abiertas, la temperatura máxima de almacenamiento para ambas especies es de 4°C. Las margaritas Shasta pueden almacenarse hasta por 8 días, pero las Boston serán aceptables solamente 3 días después del almacenamiento.

Consuelda, Delfinio anual (*Consulda ambigua*).- Los tallos se cortan cuando dos de las primeras flores se han abierto, las flores se caen casi en todas las condiciones; los tallos deben ser enviados en posición vertical y en agua, pueden almacenarse a 4°C pero no ponerlas por más de 1 o 2 días.

Lirio del valle (*Convullaria majus*).- Los tallos se deben cortar cuando las corolas se hayan desarrollado completamente en el tallo (cuando las corolas han perdido su color verde) las flores deben ser almacenadas a 2°C si se colocan en agua, se envían “gruesas” de 25 en follaje amarrado. Generalmente se envuelven en papel encerado el cual está abierto en ambos extremos.

Dalia o Flor de México (*Dalia pinnata*).- Las flores se cortan cuando ya están abiertas completamente, los tallos deben sumergirse en agua hirviendo por 30 segundos o cauterizarlas con una flema para permitir la captación de agua; la longitud del tallo varía de 30 cm a 1 m dependiendo del tipo de dalia, las flores pueden ser almacenadas por 4 a 5 días a 4°C.

Brezo, Urce (*Erica*).- Los tallos deben ser almacenados a 4°C hasta por una semana, las flores permaneces atractivas de 7 a 10 días cuando se arreglan y colocan en agua, pueden someterse a un proceso de deshidratación.

Lirio del Amazonas (*Eucharis grandiflora*, *E. Amazonica*).- Las flores se cortan individualmente y se manejan de la misma forma que las gardenias y las

camelias, las flores pueden almacenarse a 7° - 10°C de 7 a 10 días éstas son populares en ramos de novia.

Lilies

Timothy P.A. (1989) estudió dos factores de producción y postproducción que afectaban la longevidad de lilies (*Lilium longiflorum* Thunb. "Nellie White") donde involucra en primer lugar la aplicación de ancymidol y eliminar la fertilización en una ase determinada antes de la cosecha. En segundo lugar es el almacenamiento en cajas especiales que permitan reducir la pérdida de humedad. El ancymidol se aplicó en dos ocasiones una de ellas fue cuando la planta tenía de 15 a 20 cm y la otra una semana después, la concentración empleada fue de 0.12 mg. En cuanto a la fertilización ésta se retiró en tres fases una fue cuando apareció el botón floral, otra una semana después de la presencia del botón floral y la última al momento de la cosecha. En un segundo experimento se almacenaron las macetas de lilies en cajas de cartón, éstas primero se asperjaron con Spermidine (10mM fosfato de buffer a un pH 5.0 con 0.1% (v/v) de Tween 20) otras sólo fueron asperjadas con solución buffer. Las cajas de cartón se llevaron aun cuarto frío por un día para eliminar el calor de campo y posteriormente se almacenaron por 3 semanas a 3.5-4°C. Después del almacenamiento se destaparon las cajas y se midió la concentración de etileno, observándose que no se presentó diferencia alguna entre los diferentes tratamientos. La humedad de las macetas se conservó pero no influyo en perdurar la vida útil de la planta; en cuanto a las aplicaciones de ancymidol y fertilización se observó que eliminar la fertilización hasta el momento en que aparece el botón floral es detrimental por lo que se recomienda que la fertilización se lleve hasta el momento de cosecha. El ancymidol incrementó la inducción de la clorosis foliar y el aborto de yemas por lo que será mejor recurrir a otro regulador de crecimiento y mejorar la manipulación de temperaturas.

Kelley y Shlamp (1964) demostraron que el GA₃ prolonga las cualidades de las flores no cortadas de tres variedades de lilies, los mejores resultados se

obtuvieron aplicando aspersiones de GA₃ en concentraciones de 500 a 1,000 ppm sobre las flores de 6 a 14 días antes de la floración total. A continuación se hicieron observaciones diarias hasta que el 50% de la superficie de los pétalos mostraba signos de necrosis o ennegrecimiento. El retraso de la aparición de los primeros signos de necrosis, después de la apertura completa de las flores fue mayor en las flores tratadas con GA₃ que en las testigo, las diferencias en el retraso fueron de 1.9 días en la "Nellie White"; el retraso manifestado por las flores tratadas en comparación con las testigo fue (en porcentajes) del 29.5, 35.2 y 24.7% respectivamente, el tratamiento con GA₃ retrasó el tiempo transcurrido entre la apertura completa de las flores y el 50% de necrosis hasta en un 35%.

Girasol.- Rodney J.B. Serek M. (1993) trabajaron con girasol de corte, el trabajo consistió en la aplicación de Triton X-100 en diferentes concentraciones en forma de pulsado durante una hora antes del almacenamiento. Además, se efectuó un simulacro de embarque por tres días a 8°C y en seco, los resultados de estos experimentos indicaron que a medida que se incrementaba la concentración de Triton X-100 (cerca del 0.01%) se reducía la pérdida de peso fresco y significativamente mejoraba la absorción de agua, por lo que se observaba una mayor turgencia de las hojas y mayor vida en florero. Las mediciones de conductividad indicaron que se mantenía la apertura estomática durante el pulsado y después del almacenamiento pero no tuvo, sucedía lo mismo durante el almacenamiento en seco.

Gardenia (*Gardenia jasminoides*).- Las flores se cortan cuando casi están completamente abiertas, pero los pétalos exteriores no deben estar en un ángulo de 90° hacia el tallo, generalmente se cosechan sin el follaje, las flores individualmente se atan a un collar de papel con las hojas amarradas al collar. Las flores se colocan en charolas, se rocían con agua y se sellan para mantener la humedad alta, pueden ser almacenada a 0°C hasta por dos semanas sin agua y duran hasta 2 días a temperatura ambiente; las gardenias deben manejarse lo

menos posible, ya que cualquier contacto causa que los pétalos se tornen de un color café.

Gerbera (*Gerbera jamesonii*).- La etapa de cosecha es crítica, ya que las flores no se deberán de cortar antes de que la fila exterior muestre polen; pues de otra manera las flores se marchitarán y se cerrarán de noche. Las flores pueden almacenarse a 4°C hasta por 8 días, las gerberas muestran fotoperiodismo positivo y se les debe introducir un alambre firme en el pedúnculo para detener su posición en arreglos florales.

Nube (*Gypsophila paniculata*).- Las flores se cosechan cuando están abiertas pero no demasiado maduras, las flores en la planta no se abren simultáneamente, ya que la punta del racimo se abre primero y se cosechan separadamente; las flores son susceptibles de deshidratarse después de la cosecha y deben colocarse en agua y refrigerarse inmediatamente, se recomienda usar un preservativo floral en todo el proceso después de la cosecha. Las flores se pueden almacenar 1 o 2 días a 4°C, la vida en florero es de 5 a 7 días, se puede someter a un proceso de deshidratación.

Estátice o Limonium.- Las flores se cosechan cuando las inflorescencias individuales tienen la mayoría de sus cálices abiertos y muestran color, las flores se venden en montones de 7 a 10 tallo. Las flores pueden ser almacenadas de 2 a 3 semanas a 2°C y las flores pueden durar de 1 a 2 semanas con arreglos, se pueden deshidratar también.

Se recomienda la cosecha manual para favorecer la brotación, el uso de tijeras o navaja reduce la brotación.

Alhelí (*Mathiola incana*).- Se cosecha cuando se han abierto un tercio o la mitad de las florecillas, las flores se almacenan a 4°C hasta por 3 días y las flores duran de 3 a 4 días a temperatura ambiente.

Las aplicaciones de 6-bencilamino purina (BA) prolonga eficazmente la vida en florero de los alhelies. Uota y Harris (1964) asperjaron plantas de la variedad "Avalanche" en el campo, con el compuesto de concentración de 25-50 ppm dos horas antes de arrancarlas; después de almacenar las plantas durante 5 días a 10°C los tallos volvieron a cortarse y se les colocó en vasos con agua, después de tres días de almacenamiento a 21°C las hojas de las plantas tratadas mantuvieron su firmeza y color verde oscuro, mientras que las de plantas no tratadas se pusieron rápidamente amarillas y adquirieron una calidad invendible. La floración de las plantas fue también muy superior a las de las testigo, los retrasos de la aplicación del BA posteriores a la cosecha disminuyen su eficacia en retrasa la senescencia.

Peonia de China (*Paeonia lactiflora*, *P. Albiflora*).- Las Paeonias se cortan en la etapa de botón pero deben mostrar algo de color floral, las flores pueden ser almacenadas en la etapa de botón seco de 4 a 6 semanas a 0-2°C, pero solamente por dos o tres semanas a la misma temperatura si las flores están abiertas.

Ave del paraíso (*Strelitzia reginae*).- Las flores generalmente se cortan cuando la primera flor se abre; las recientes investigaciones (Halevy et. Al., 1978) han abierto la posibilidad de cortar las flores en la etapa de botón cerrado y de aumentar el período de almacenamiento hasta llegar a 1 mes. Esto se hace con lo que llamamos "pulsación o cargado", o sea un pretratamiento antes del envío con sacarosa, citrato 8 de hidroxiquinoleina y ácido cítrico. Las flores cerradas se mantienen en esta solución durante 2 días a 22°C, no se recomienda actualmente el almacenamiento prolongado de estas flores y normalmente se mantienen durante cuatro días a 10°C. La vida en florero es de 7 a 10 días, esta flor tiene tallos muy pesados y se necesita tener precauciones especiales para proporcionar apoyo.

Violeta (*Viola odorata*).- Las violetas se venden en grupos de 100 flores con hojas de violeta o Galas, las flores se colocan en agua, los grupos o gruesas se envuelven en papel encerado y se almacenan a 1-4°C hasta por dos semanas, las flores pierden su fragancia después de varios días.

Alcatraz.- Los tallos se jalan, no se cortan para evitar que el tallo se enrolle, las flores se cosechan justo antes de que la espata comience a doblarse hacia abajo, las flores se almacenan durante 7 días a 4°C.

Perrito.- (*Antirrhinum majus*).- La vida en florero de esta planta que se mantiene en agua simple en condiciones ambientales favorables dura habitualmente menos de una semana. Con frecuencia la práctica comercial de cortar las espigas cuando apenas han abierto algunos de los flósculos da por resultado un mal desarrollo en las espigas y la pérdida de color en la punta. Por lo tanto, la prolongación de vida en florero resulta sumamente conveniente, los compuestos químicos rinden su mayor efecto si a) se utilizan desde una cuantas horas después de cortadas la flores y b) la exposición es continua. Se han ensayado varios centenares de compuestos pero son contados los que han resultado eficaces.

Se sabe que la hidracida maleica (HM) y ciertos agentes quelatantes, prolongan la vida en florero de diversas variedades de Antirrino (Kelley y Hammer, 1958). Se cortaron siete variedades distintas de perrito y se colocaron en soluciones de 11 agentes quelatantes diferentes; cuando se uso sólo la HM en concentraciones de 250 a 500 ppm, la vida en florero de algunas variedades se extendió entre dos y cuatro días. Los agentes quelatantes más eficaces fueron el Cupferrón (Sal de amonio de *N*-Nitroso -*N*-fenilhidroxilamina), difenilamina, hexametilentretamina y ácido 1-nitro2 nafto-3, 6-disulfónico, compuestos que se sabe que quelatan el fierro y en ocasiones también el cobre. En general la vida en florero se prolongó de cuatro a seis días, dependiendo de la variedad y concentración; por ejemplo al aplicar Cupferrón en concentración de 200 ppm a la variedad "Rockwood's Summer Pink", la vida en florero promedio fue de 10 días,

mientras que las flores testigo duraron 4.7. Ningún efecto sinérgico provechoso se logra al combinar MH con Cupferrón; los investigadores sugirieron que los agentes quelatantes resultarían efectivos debido a que reducen las actividades enzimáticas y que la MH actúa destruyendo el IAA natural.

Larsen y Scoles (1966) mostraron que la vida en florero del perrito puede aumentar 2.7 veces, sumergiendo los tallos en una solución que contenga QC (citrato de 8-hidroxiquinoleína) en concentraciones de 300 ppm, SADH en concentraciones de 10 a 50 ppm y sacarosa al 1.5%. Por lo común el empleo de SADH (ácido succínico-2,2dimetilhidrácida) solo no produjo ninguna extensión de la vida en florero, si bien Halevy y Wittwer obtuvieron antes resultados excelentes que se ilustran en la figura 9-9. La muestra de compuestos químicos fomento también la apertura de un gran número de flósculos subdesarrollados. El aumento del número de flósculos abiertos fue 3.3 veces el de las flores testigo (mantenidas en agua), el aumento de la longitud de las espigas fue 4.2 veces el de las plantas testigo, se mantuvo el color natural de los flósculos tratados con esas soluciones, mientras que los flósculos testigo que se abrieron después del corte dieron muestra del poco desarrollo de pigmentos. El tratamiento químico también provocó el desarrollo de flósculos mayores, la estimulación del crecimiento de brotes laterales con flósculos y la eliminación o reducción del desarrollo de microorganismos.

La función principal de la sacarosa fue dar energía y la del QC fue quizás controlar los microorganismos (Larsen y Scholes, 1965). El SADH pudo reducir los requisitos del agua, reducir el metabolismo y en menor grado controlar el desarrollo de microorganismos (Larsen y Cromarty, 1966).

Larsen y Scholes (1966) mostraron que la simple aplicación de SADH en concentraciones de 50 ppm, redujo drásticamente la longitud de las espigas; se produjo también cierta reducción con las concentraciones más bajas. Dicho método puede resultar ventajoso, ya que a menudo la combinación de QC con sacarosa produce espigas excesivamente largas. Resultados más satisfactorios se obtuvieron habitualmente con la combinación de QC en concentración de 300

ppm, sacarosa de 1.5 al 2% y SADH en concentraciones de 25 ppm. La respuesta al tratamiento fue similar entre las variedades cultivadas en invernadero y las que crecieron al aire libre. Se ha demostrado que el SADH mezclado con 14C se extiende por toda la espiga en menos de 30 minutos después de sumergir el tallo, lo que indica que ocurre un transporte pasivo por la corriente vascular (Larsen y Scholes, 1966).

Narcisos

En Canadá, Ballantyne (1963) sumergió flores cortadas de *Narcissus pseudonarcissus* "King Alfred" durante 5 segundos en BA concentrado a 6.5×10^{-4} M o cinetina en concentración de 5×10^{-4} M, poniendo después los extremos cortados en agua a la temperatura ambiente. Cuando las flores se murieron los extremos del perianto perdieron su color y los bordes se les pusieron de color café. Ambas inmersiones prolongaron la vida de las flores en aproximadamente un día, el BA resultó también efectivo en prolongar la vida en almacenamiento seco de los narcisos cortados. Las flores se sumergieron, se sometieron al almacenamiento en seco en una caja de cartón para flores durante un día a la temperatura ambiente y luego se pusieron en agua. Nuevamente la vida en almacenamiento aumentó en un día debido al tratamiento, puesto que los narcisos duran más de tres días después de que salen del almacenamiento, resulta muy significativa la extensión de la vida de las flores en un día.

Otros experimentos realizados por Ballantyne (1965) demostraron que los narcisos "King Alfred" recién cortados pueden conservarse si se les hace una combinación de BA en concentración de 5×10^{-4} M, más 2.4-D en concentración de 10^{-4} ; pero no mediante la inmersión de cualquiera de esos compuestos solos. Se observó que la mezcla de compuestos impidió la deshidratación y marchitamiento que conlleva o causa la senescencia de la flores, se colocaron en agua simple y a temperatura ambiente tallos de flores cortadas y al cabo de 6 días el peso en fresco de los segmentos tratados de periantio fue de 3.93 g, mientras el de las flores testigo fue de 1.56 g.

Heliconias

Las flores de heliconias son generalmente cosechadas cuando poseen de 2 a 3 de sus bracteas abiertas a excepción de la *H. Psittacoyum* que se corta cuando tiene sólo 1 o 2 bracteas abiertas. Las bracteas después de cosechadas ya no se abrirán sólo si se les aplica una solución de apertura de botones. Las heliconias se cosechan cortando los pseudotallos florecidos desde el nivel del suelo, estos pseudotallos en la especie *H. Psittacoyum* pueden cosecharse jalándolos rápidamente y con fuerza. Broschat y Donselman (1987) encontraron que las flores de *H. Psittacoyum* "Andrómeda" cosechadas a las 8:00 a.m. presentaban una vida en florero de 23 días comparadas con las que se cosecharon a las 13:00 p.m. que sólo perduraron 16.3 días.

La mayoría de las hojas de las heliconias se remueven del tallo y para la especie *H. Psittacoyum* y algunas otras los peciolos se cortan justo antes de la punta de la inflorescencia para proteger las bracteas durante el embarque.

Las bracteas antes de empacarse deben limpiarse de partes muertas, insectos y otros restos. Esto se hace manualmente o con agua presurizada y algún insecticida y funguicida. (Hansen et. al. 1996).

Las inflorescencias individuales o en ramo (*H. Psittacoyum*) pueden o no ser envueltas en mangas antes del empaque final.

Las heliconias típicamente son transportadas en paquetes con papel húmedo desmenuzado, al recibirlas éstas en las bodegas de almacenamiento se les somete a rehidratación y se almacenan a 13-15°C. Las flores no deben exponerse a temperaturas menores de 10°C, ya que es una especie tropical y muestra daño por frío a esta temperatura (Broschat y Donselman, 1983). La vida de postcosecha de las flores de heliconia varía entre las especies y entre los cultivares, la vida de especies como *H. Psittacoyum* perduran de 14 a 17 días y algunas otras como *H. Indica*, *H. Zebrina*, entre otras perduran sólo una semana.

Se han efectuado muchos estudios en relación al manejo postcosecha de heliconias principalmente en la especie *H. Psittacoyum*, los resultados de los

estudios evalúan varios tipos de preservativos florales y no se ha encontrado respuesta favorable alguna en la extensión de la vida en florero. (Broschat y Donselman, 1983^a; Tija y Sheehan, 1984; Tija 1985; Ka-lpo et. al. 1989). Esto no sorprende, algunos antitranspirantes incrementan la vida de postcosecha en al especie *H. Psittacoyum* “Parakeet” (Ka-lpo et. al. 1989) y “Andrómeda” (Broschat y Donselman, 1987). La absorción de agua después de cosechada la planta es mínima, por ello es importante que ésta esté turgente antes de retirar los pseudotallos florecidos de la planta.

Las flores de la especie *H. Psittacoyum* “Parakeet” con 1-3 hojas unidad al tallo se ha encontrado que poseen más agua que las flores sin hojas. (Ka-lpo et. al. 1989); pero las hojas cercanas al nivel del suelo no presentan conexiones vasculares con el pedúnculo por lo tanto, el número de horas no afecta la vida de postcosecha de las flores. Los tallos cortados entre los 45 cm a 90 cm no afectan significativamente la vida de postcosecha y los cosechados a menos de 45 cm sí. (Ka-lpo et. al. 1989).

Bibliografía

- Adams, D. O. and S. F. Yang 1979.** Ethylene biosíntesis: Identification of 1-aminociclopropane-1-carboxilic acid as an intermediatae in the conversión of methionine to ethylene. Proc Natl. Acad. Sci. USA. 76:170-174.
- Akamine, E. K. and T. Goo 1981.** Controlled atmosphere storage of anthurium flowers. HortScience. 16:206-207.
- Ballantyne, D. J. 1963.** Note of the effects of growth substances on the bloom life of narcissus cut flowers. Canadian Jour. Hort. 15:1-51.
- Cruley A. R. and Broschat K. T. 1990.** Heliconia: Botany and Horticulture of a New Floral Crop. Jour. Hort. 15:1-51.
- Halevy A. H. y Mayak, S. 1979.** Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part I. Hort Rev. 3:59-143. Avi Pub. Co., Westport, CT.
- Halevy A. H. y Wittwer, S. H. 1965^a.** Chemical regulation of leaf senescence. Quar. Bull. Mich. Agr. Exptl. Sta. 48:30-35.
- Halevy A. H. y Wittwer, S. H. 1965^b.** Growth promotion in the snapdragon by CCC, a growth retardant, Natuwiss. 52:310.
- Halevy A. H. y Wittwer, S. H. 1965^c.** Prolonging cut flowers life by treatment with growth retardants B-Nine and CCC. Florish Rev. 136:39-40.
- Halevy A. H. y Wittwer, S. H. 1966.** Effect of growth retardants on longevity of vegetables, mushrooms, and cut flowers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88:582-590.
- Handernburg, R. E., Vaught, H. C. y Brown, G. A. 1970.** Development and vase life of bud-cut Colorado and California carnations in preservative solutions following air shipment to Maryland. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 95:18-22.
- Heide, O. M. y Oydvin, J. 1969.** Effects of 6-benzylamino-purine of the keeping quality and respiration of glasshouse carnation. Hort. Res. 9:26-36.
- Kelley, J. D., y Hamner, C. L. 1958.** The effect to chelanting agents and maleic hidrazide on the keeping qualities of snapdrongon. (*Antirrhinum majus*). Quar. Bull. Mich. Agr. Exptl. Sta. 41:322-343.

- Kelley, J. D. y Schlamp, A. L. 1964.** Keeping quality, flower size and flowering response of the varieties of easter lilies to gibberellic acid. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 85:631-634.
- Larsen, F. E. y Cromarty, R. W. 1966.** Effects of N-dimetyl amino succinamic acid (Alar) on microorganism growth in relation to cut-flower senescence. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:723-726.
- Larsen, F. E. y Frolich, M. 1969.** The influence of 8-hydroxyquinoline citrate N-dimethylamino succinamic acid and sucrose on respiration and water flow in "Red Sim" cut carnation in relations to flower senescence. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:289-292.
- Larsen, F. E. y Scholes, J. 1965.** Effects of sucrose, 8-hydroxyquinoline citrate, and N-dimetyl amino succinamic acid on vase-life and quality of cut carnation. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:458-463.
- Larsen, F. E. y Scholes, J. 1966.** Effects of 8-hydroquinoline citrate, N-dimetyl amino succinamic acid and sucrose on vase-life spike characteristics of cut snapdragons. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:694-701.
- Larson R. A. 1988.** Introducción a la floricultura. AGT editores.
- Laurie, A. 1937.** Studies of the keeping quality of cut flowers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34:595-597.
- Mastalerz, J. W. 1953.** The effect of water absorption before low-temperature dry storage on the development of blue color in better times roses. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61:593.598.
- MacLean, D. C. y Dedolph, R. R. 1962.** Effects of N⁶-bencilaminopurine on postharvest respiration of *Crisanthemum morifolium* and *Dianthus caryophyllus*. Bot. Gaz. 124:20-21.
- Neff, M. S. 1939.** Problems in storage of cut carnations. Plant Physiol. 14:271-284.
- Parsons, C.S., S. Asen, and N. W. Stuar. 1967.** Controlled-atmosfere storage of daffdoll flowers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90:506- 514.
- Paull, R. E. 1982.** Anthurium (*Anthutium andreanum Andre*) vase life evolution criteria. HortScience 17:606-607.
- Paull, R. E. 1985.** Ethylene and water stress in the senescense of cut anthurium flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110:84-88

- Paull, R. E. and T. Goo. 1982.** Pulse treatment with silver nitrate extends vase life of anthurium, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:842-844
- Paull, R. E. 1987.** Effect of storage duration and temperature on cut anthurium flowers. HortScience 22(3):459-460.
- Robert E. H. 1988.** Almacenamiento y comercialización de frutas, legumbres y existencia de floristerías y viveros. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Costa Rica.
- Rodney J. B. y Serek M. 1993.** Pulsing with Triton X-100 improves hydration and vase life of cut sunflowers (*Helianthus annuus* L.) HortScience 28(12):1178-1179.
- Savin, W. K. and S. C. Baudinette 1995.** Antisense ACC oxidase RNA delays carnation petal senescence. HortScience, vol. 30 (5) August.
- Staby, G. L., J. L. Robertson, D. C., Kiplinger y C. A. Conover 1976.** Proc. Natl. Floricultural Conf. on Commod. Handling. Ohio State Univ. dept. Hort., Hort. Ser. 432, 71p.
- Staden, O. L. 1976.** Bestrijding van vroegrijdige bladvergeling bij de lelie op de vaas. Springer Inst., Wageningen Rpt. 1945.
- Steven A. A. and Solomos T. 1993.** 3-Amino-1,2,4-triazole Prolongs Carnation Vase Life. HortScience 28 (3):201-203.
- Timothy, P. A. 1989.** Production and storage factors influencing quality of potted Easter Lilies. HortScience 24(6):992-994.
- Thornton, N. C. 1930.** The use of carbon dioxide for prolonging the life of cut flowers, with especial reference to roses. Amer. Jour. Bot. 17:614-626.
- Uota, M. y Harris, C. M. 1964.** Quality respiration rates in stock flowers treated with N⁶-benzylaminopurine. U.S. dept. Agr. Marketing Serv., Marketing Quality Res. Div. Publication No. AMS-537.
- Weaver R. J. 1976.** Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas, California, Davis, E. U. 351-358.

