



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
Cuautitlán

EVALUACION DE ALGUNAS SUSTANCIAS
PRESERVATIVAS QUE INFLUYEN EN LA
CONSERVACION REFRIGERADA DE FLOR
CORTADA DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*
L.) "Tanga"

T E S I S
Que para obtener el Título de
INGENIERO AGRICOLA
presenta

MARCO ANTONIO GUTIERREZ BAÑUELOS

Director de Tesis: I.A.F. Hilda Carina Gómez Villar

Cuautitlán Izcalli, Estado de México Octubre, 1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

	Página
IV. MATERIALES Y METODOS	43
V. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS	47
VI. DISCUSION	61
VII. CONCLUSIONES	66
VIII. RECOMENDACIONES	67
IX. ANEXOS	69
X. BIBLIOGRAFIA	72

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLAS

- 1.- Zonas más importantes dedicadas a la explotación de flores y plantas ornamentales, con su incremento entre 1979 y 1983.
- 2.- Promedios y ANDEVA de variación de peso fresco de clavel.
- 3.- Promedios y ANDEVA de variación de peso fresco de clavel.
- 4.- Promedios y ANDEVA de variación de peso fresco de clavel.
- 5.- Promedios y ANDEVA de variación de diámetro de flor de clavel.
- 6.- Promedios y ANDEVA de variación de diámetro de flor de clavel.
- 7.- Promedios y ANDEVA de variación de diámetro de flor de clavel.
- 8.- Tiempo de apertura y vida de florero del 1º muestreo.
- 9.- Tiempo de apertura y vida de florero del 2º muestreo.
- 10.- Tiempo de apertura y vida de florero del 3º muestreo.

GRAFICAS

- A.- Incremento de la superficie nacional cultivada.
- B.- Superficie destinada a la producción de flores.
- C.- Producción Nacional de flores por especie.
- D.- Variación de peso fresco de clavel en relación con sub-

tratamientos.

E.- Variación de peso fresco de clavel en relación con subtratamientos.

F.- Variación de diámetro de flor de clavel en relación con subtratamientos.

G.- Variación de diámetro de flor de clavel en relación con subtratamientos.

RESUMEN

El experimento fue realizado para evaluar algunas soluciones preservativas que influyen en la conservación refrigerada de flor cortada de clavel (Dianthus caryophyllus L.) variedad tanga del mediterráneo.

El experimento consistió en aplicar un pretratamiento antes de almacenarlas en el refrigerador, con 1000 ppm. de Nitrato de Plata (Ag NO_3) (Kofranek and Paul, 1974).

Posteriormente se almacenaron en refrigeración con las siguientes condiciones: 1.5°C , 9-95% H.R. (Molina y Durán 1970) (Conafrut 1986).

Se tomaron muestras de las flores que estaban dentro de la cámara de refrigeración, a los 0, 30, 60 días de almacenaje, después de sacar de la cámara las flores, les fue dado un pos tratamiento con una solución para apertura de flor (49 horas).

Soluciones de pos-tratamiento

Sacarosa + thiabendazol (Apelbaum y Katchansky 1977)

Sacarosa + thiabendazol + Bensoato de Sodio (Baker et al 1977)

Sacarosa + thiabendazol + Borato de Sodio (Camprubi and Fonarnau, 1977) (Camprubi et al 1979).

De este experimento obtuvimos que el Nitrato de Plata (AgNO_3) sirve como pretratamiento; para aumentar la calidad de la flor cuando ha sido almacenada o transportada por poco tiempo.

Las soluciones de pos-tratamiento para apertura de flor - después de almacenarla en refrigeración, dieron buenos resultados al aumentar peso fresco, diámetro de flor, vida de florero y tiempo de apertura; con lo cual se puede ver que con este experimento se obtuvieron resultados positivos.

I.- INTRODUCCION

Cerca del 80% de las actividades dedicadas al negocio de la floricultura, son las que se refieren al acondicionamiento transporte y venta de flores cortadas. Debido a esto, el manejo de flores exige una alta especialización, en el sentido de mejorar los métodos de empaque y tener conocimiento de los factores que influyen en el crecimiento y su conservación - (Post, 1956; citado por Tsuyoshi, 1981).

En México la horticultura ornamental representa una actividad de gran importancia, reflejada en que una gran cantidad de familias se dedican a la producción de flores y plantas de ornato, en aproximadamente 2000 hectáreas, lo que genera directa o indirectamente más de 100,000 empleos. Esta actividad puede ser fundamental sobre todo en regiones donde el régimen de propiedad es reducido debido a que pequeñas superficies de tierra, puede obtenerse aprovechamiento intensivo con altos márgenes de utilidad. La explotación comercial de la horticultura ornamental analiza la perfección de cada una de las partes que la constituyen, en el caso de las flores se valora su tamaño, consistencia y longitud del tallo, firmeza, persistencia del color, aroma y duración después del corte.

Potencialmente México es un país con características favorables para la producción de plantas ornamentales, ya que -

cuenta con zonas donde el microclima es adecuado para su desarrollo. Actualmente no se han aprovechado íntegramente estas condiciones, puesto que las superficies que en forma natural se destinan a este renglón, aun son escasas, por lo cual es necesario realizar un esfuerzo extra para la incorporación de más terreno.

Las zonas productoras dedicadas a la explotación de las plantas ornamentales, se encuentran ubicadas preferentemente en lugares cercanos a los principales centros de consumo; considerados como tales por el hecho de que las condiciones climatológicas así lo han permitido. (FIRA, 1981).

En nuestro país no existen estadísticas especializadas en cuanto a la producción y consumo nacional e internacional de clavel, sin embargo, a fin de proporcionar un esquema indicativo de la situación, se expondrán a continuación los aspectos generales que guarda la horticultura ornamental en México. De acuerdo con los datos existentes para 1983, México cuenta con 3,400 hectáreas destinadas a estos cultivos, de las cuales 80 hectáreas se cultivan con fines de exportación de éstas 52.5 hectáreas se encuentran cubiertas y 27.5 se cultivan a intemperie con especies que se exportan: Las 3,120 hectáreas restantes son cultivadas a la intemperie que se consumen en el mercado nacional. (FONEC, 1981).

Tomando en consideración datos existentes para 1979 y 1983 puede observarse que la superficie destinada a estos cultivos en estas zonas han experimentado incrementos, tal como -

puede apreciarse en el siguiente cuadro: Tabla 1

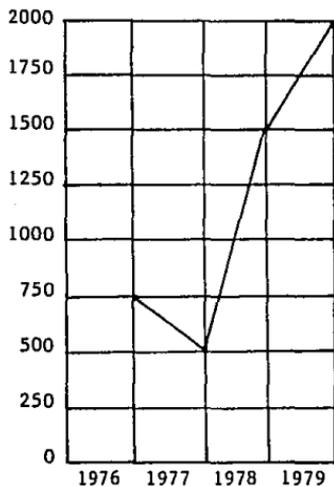
ENTIDAD	LOCALIDAD	SUPERFICIE (HAS)		ESPECIE
		1979	1983	
Estado de México	Tenancingo, Villa Gro. Coatepec, Harinas, Texcoco y Zumpango.	1,200	2,000	Rosal, clavel, gladiola, crisantemo, pompón, nube, margaritón y plantas ornamentales diversas.
Distrito Federal	Milpa Alta, Tláhuac, Contreras y Xochimilco.	240	250	Gladiolas, gerberas, orquídeas, petunias, begonias, cyclamen y plantas ornamentales del exterior.
Puebla	Atlixco, Cholula, Huachinango, Tenango, San Martín Texmelucan y Zacatlán.	180	300	Gladiola, clavel, crisantemo, pompón margaritón, nube, y plantas ornamentales diversas.
Morelos	Cuernavaca, Temixco, Cuautla, Tepoztlán, Jintepec y Emiliano Zapata.	160	250	Rosa, nardo y plantas ornamentales diversas.
Michoacán	Tuxpan, Cd. Hidalgo, Turundeo, Zitácuaro, Uruapan y Jacona.	140	200	Clavel, gladiola, crisantemo, pompón y plantas ornamentales diversas.
Veracruz	Coatepec, Córdoba, Fortín y Orizaba.	40	120	Gladiola, orquídea, anthurium, azalea, caladium y otras plantas ornamentales.
Guerrero	Acapulco	20	60	Diversas plantas ornamentales.
Hidalgo	Mineral el Chico, Huasca, Actopan.	5	20	Crisantemo, pompón y rosas.
Otras (Oaxaca, Nayarit, Yucatán, Guajalajara, Jalisco y B.C.N.)		15	200	Rosa, clavel, crisantemo, pompón y diversas plantas ornamentales.
		<u>2,000</u>	<u>3,400</u>	

FUENTE: FONEC, 1978.

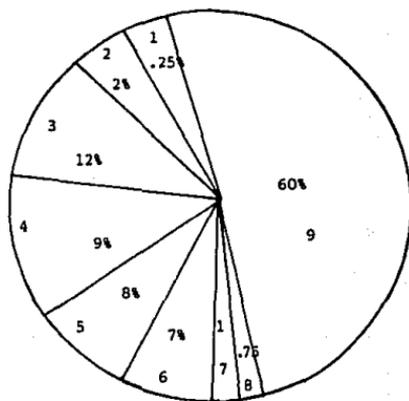
Boletín Informativo FIRA, 1979-1987.

GRAFICA A

SUPERFICIE NACIONAL
TOTAL CULTIVADA
(HECTAREAS)
1976-1979

GRAFICA B

SUPERFICIE DESTINADA A LA
PRODUCCION DE FLORES
(HECTAREAS)
TOTAL NACIONAL 2,000



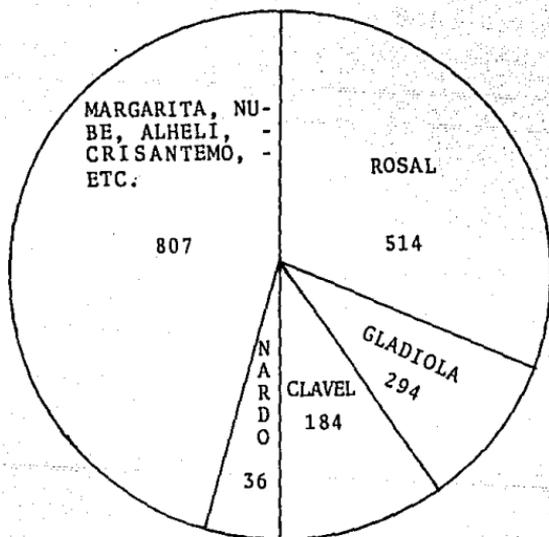
1 Hidalgo	5	0.25 %
2 Veracruz	40	2.0 %
3 Distrito Federal	240	12 %
4 Puebla	180	9 %
5 Morelos	160	8 %
6 Michoacán	140	7 %
7 Guerrero	20	1% %
8 Otros	15	0.75 %
9 Edo. de México	1200	60 %

FUENTE: Fira, 1981.

GRAFICA C

PRODUCCION NACIONAL DE FLORES POR ESPECIE
(MILES DE GRUESAS)
1979

TOTAL NACIONAL 1835



Hoy en día la industria de la floricultura mexicana se divide en dos grupos principales: Los productores domésticos y los productores exportadores.

1) Productores domésticos:

Dependiendo de la fuente consultada, existen entre 3 000 y 6 000 hectáreas dedicadas a la producción de flores para el consumo doméstico.

Gran parte de la producción es cultivada por campesinos, la cual es comercializada en las grandes ciudades, siendo México el mercado mayor. FUENTE: FONEP-OEA 1984 SARH. Citado por BANCOMEXT 1988.

Industria Mexicana de Floricultura.

Area de producción por estado

	Total =	6,372	Ha.
Estado de México		3,896	Ha.
Distrito Federal		780	Ha.
Veracruz		130	Ha.
Puebla		585	Ha.
Morelos		520	Ha.
Michoacán		455	Ha.
Hidalgo		6	Ha.

2) Productores exportadores:

Existen cerca de 100 hectáreas de invernadero dedicadas a la exportación. Además existen áreas dedicadas a otros pro-

ductos (estaticos, gladiola) que pueden producirse en campo abierto.

La empresa más prominente en México es Visaflor, que cuenta con 30 hectáreas en producción, la mayor parte dedicada al cultivo de rosas.

Entre otras podemos citar, Rancho las dos Palmas, Rancho Misión el descanso, Rancho Alisitos, Rancho Daisy, Tzitzic - Tareta, Florex, Las Flores de México, Floremor, entre otros. (BANCOMEXT 1988).

La producción destinada al mercado nacional se comercializa en un 90% en las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara, vendiéndose el 10% restante en otras ciudades del país.

La demanda de flores está condicionada a las épocas de mayor consumo, la oferta, la calidad y el nivel de ingresos de la población.

En México las fechas más importantes que representan una mayor demanda de flores son:

Día de San Valentín	14 de febrero
Día de las Madres	10 de mayo
Día de todos los santos	1 de noviembre

En 1983 México exportó aproximadamente 52,000 cajas de flor (con un promedio de 400 tallos/cajas) con un valor de 543.5 millones de pesos: estas ventas representan venta al

exterior de:

Especie	No. de cajas
Rosa	19,573
Clavel	18,268
Crisantemo (Standar y pompón)	1,484
Statice, palma camedor y he- lecho cuero	<u>12,675</u>
	52,000

Hoy día, los mercados mundiales para los productores de horticultura ornamental de cualquier país productor, están representados por Estados Unidos de Norteamérica, Alemania, Francia, Inglaterra y Japón. Para México el mercado exterior natural es el de los Estados Unidos por su gran capacidad de compra que es ascendente en forma anual y por su cercanía a nuestro país, lo cual facilita la transportación de nuestros productos. (FOMEC 1987).

En México existe poca información relacionada con la producción comercial de flores, por lo tanto en el manejo postcosecha de dicha producción, no hay publicaciones.

En muchas ocasiones, el material madre empleado para la producción es de excelente calidad; la mano de obra durante la plantación es especializada y el costo de las instalaciones así como el del equipo, involucran que la calidad del producto sea buena, sin embargo, cuando no se realiza un manejo postcosecha adecuado, todo lo anterior se pierde porque

dicho producto llegará a su destino con una calidad inferior a la anterior al corte, lo que ocasiona que el productor reciba menores percepciones económicas. (Conafrut - SARH 1986)

A nivel mundial también existen pocas publicaciones sobre fisiología de postcosecha y manejo de flores cortadas comparadas con frutas y hortalizas.

Los pocos estudios y escasez de criterios comprensibles - en la fisiología y bioquímica de las flores y senescencia de los pétalos son de difícil comprensión, puesto que los pétalos son un modelo excelente para los estudios del proceso fundamental de la senescencia y muerte, ya que es más corto en los pétalos que en las hojas. El metabolismo que ocurre en la caída de las hojas no puede ser análogo al que sucede en hojas intactas, por lo que es indispensable que más investigadores se avoquen al estudio de los procesos básicos en flores cortadas (Havery and Mayak, 1979)

II.- OBJETIVOS

GENERAL

Evaluación de nitrato de plata como pretratamiento y saca rosa más tiabendazol, borato de sodio o bensoato de sodio como solución de apertura de flor o "Pulsing".

PARTICULARES

Observar si las soluciones influyen en el mantenimiento - de la calidad por un mayor período de tiempo.

Observar la influencia de las soluciones en la conserva- ción de la flor.

HIPOTESIS

Si las soluciones y la refrigeración sirven para conservar la calidad de la flor cortada de clave... entonces, poniendo a las flores en refrigeración y aplicando las soluciones con- servadores de pre y pos-tratamiento obtendremos:

- Aumento en su peso fresco
- Apertura de botón mas vistosa
- Regula la producción de etileno
- Aumentará vida de florero
- Mejorará la calidad de la flor.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 EFECTOS DE LAS CONDICIONES DE PRECOSECHA

Fundamentalmente los factores ambientales en el lugar del cultivo y después de la cosecha, son los directamente responsables de la duración en la vida de florero.

La intensidad de la luz es muy importante, un cultivo que crece durante un período de luz muy pobre, tendrá un bajo nivel de carbohidratos (debido a que la luz es un factor determinante para que realice la fotosíntesis) cuando hay pocas reservas de carbohidratos, éstos se consumen rápidamente en el proceso de respiración.

Debe considerarse que la respiración no cesa al cortarse la flor, de ahí la importancia de proporcionar un adecuado manejo antes de la cosecha. La fotosíntesis se reduce considerablemente por la poca luz existente en el almacén, cuando la reserva de carbohidratos es baja y la respiración es muy rápida, se presenta el fenómeno de senescencia. La nutrición del cultivo tiene efectos en la longevidad de la flor. Deficiencias o excesos de nutrientes que retardan la fotosíntesis, reducirán la vida de florero. Los niveles altos de nitrógeno en la floración pueden tener un efecto adverso en la calidad de la flor cortada (Halevy and Mayak, 1979).

3.2 CORTE

En general las flores que son cortadas en etapas tempranas aseguran apertura completa y buen desarrollo en calidad y vida de florero. Cortar las flores en estado de botón es preferible, cuando esto sea posible (Halevy and Mayak 1979).

Las flores presentan dentro de su desarrollo una etapa -- ideal para su cosecha, esto es para que la flor no se corte muy cerrada o muy abierta, aunque esto varía generalmente en diferentes flores y es influido por la estación o temporada, condiciones ambientales, distancia del mercado, los requerimientos del consumidor en específico. (Halevy and Mayak 1979).

Algunas flores no abrirán o se marchitarán más rápido si se cortan en una etapa temprana. El doblamiento del cuello es un síntoma clásico de una flor cortada a destiempo. (Parups. and Voisey 1976), mostraron que el doblamiento de cuello en rosa, ocurre cuando fueron cosechadas demasiado temprano o inmaduras. En esta etapa el cuello tuvo insuficiente lignificación del tejido vascular.

Manejando las flores en botón algunas ventajas en postcosecha son:

- 1) Se reduce la sensibilidad a temperaturas extremas, baja humedad y daños por etileno durante el manejo y transporte.
- 2) Ahorra espacio durante el embarque y almacenaje.

- 3) Mayor tiempo de almacenamiento de las flores.
- 4) Reduce el tiempo de plantación y facilita su cosecha.
- 5) Mejora la apertura de la flor, tamaño, color y longevidad.
- 6) Reduce el riesgo de daños en el campo, daños externos por granizadas, cambios externos de temperaturas, así como enfermedades. (Halevy and Mayak 1979).

Las flores cortadas se deterioran por una o más razones. Cinco de las causas más comunes que provocan senescencia son:

- Incapacidad de los tallos para absorber agua, debido al bloqueamiento del tejido vascular. (xilema).
- Excesiva pérdida de agua.
- Pequeñas reservas de carbohidratos para sostener la respiración.
- Enfermedades.

Etileno. Causa una senescencia prematura, lo cual da a la flor una apariencia de un marchitamiento, este fenómeno es - irreversible. Uno de los síntomas de la etapa final de la senescencia en los pétalos es la pérdida de peso fresco, deshidratación y marchitamiento (Nelson, 1978).

La longevidad de algunas flores se ha correlacionado con el nivel de carbohidratos en la flor al momento de la cosecha. Por eso las flores cortadas por las tardes son supuesta

mente las que tienen más larga duración que las que son cortadas por la mañana. (Rogers, 1962, 1973).

La flor al ser separada de la planta madre queda expuesta a la acción de los microorganismos, ya que el tallo ha sido cortado y el tejido expuesto al medio, lo que ocasiona el taponamiento de los tallos y la capacidad de transportar agua se ve dramáticamente reducida por la presencia de microorganismos, como hongos y bacterias (Rogers, 1973).

La flor de clavel se corta cuando los pétalos están en punto de escobeta (cuando los pétalos aún se encuentran en forma vertical). Los cortes se realizan cada tercer día, es decir 3 cortes por semana. Sin embargo, las características que debe tener el clave al momento del corte deben depender del clima existente en ese momento y, además, del mercado.

Un clavel puede abrirse y desarrollarse normalmente si se pone en agua, cuando se corta en cualquier estado de desarrollo posterior al de botón abierto, es decir, desde el momento en que todos los pétalos se han extendido en su plena longitud por encima del cáliz y han empezado a abrirse.

El corte de cualquier variedad de clavel debe efectuarse en las primeras horas de la mañana, cuando todavía hace frío y la planta está turgente (tiesa).

El corte de la flor se hace con tijeras y usualmente se recomienda que esta operación se realice por el sexto par de ho-

jas bajo la flor; es decir, el tallo de la flor debe tener - de 50 a 65 cm. de longitud. Se debe dejar 2 ó 3 macollos pa- - para que de éstos crezcan nuevos tallos que produzcan flores - (S.R.A., 1984).

Las flores cortadas al igual que las plantas, completas - están vivas y como tales sus partes están metabólicamente ac- - tivas, sujetas a los fenómenos naturales. Pero después que - una planta fue separada de la planta madre, las fuentes natu- - rales de suministro porporcionadas por las raíces desapare- - cen, por lo que ahora es necesario suministrar esos satisfac- - tores fisiológicos externamente, aunque sabemos que su dura- - ción será corta comparativamente hablando y durará un perio- - do de tiempo limitado al mismo período de duración de la flor. Una flor que ha sido separada de la planta original se dete- - riora más aceleradamente que las flores que se conservan en la planta, bajo condiciones semejantes de humedad, luz, tem- - peratura, etc.

Esto es debido a que el suministro de nutrimentos y agua por las raíces actúa como un factor antisenescente, probable- - mente por la acción de las hormonas naturales, las cuales po- - drán suministrar una máxima subsistencia de la flor mientras se encuentra en la planta y cuya acción decae al cortar la - flor, disminuyendo la duración posterior (Rogers, 1973).

Existen muchísimos factores que deben considerarse para mantener la flor cortada al máximo de tiempo posible sin que

sufra decremento en su calidad, entre otros podemos citar: La exposición al gas etileno y el ataque de microorganismos. En la medida que se puedan reducir al máximo estos dos factores la vida de las flores cortadas se pueden alargar y con ello - proporcionar una mayor longevidad decorativa, controlando la apertura y desarrollo de botón, así como logrando la estabilidad del color de los pétalos (Rogers, 1973).

3.3. SELECCION Y EMPACADO

Clasificación por longitud de tallos:

a) Variedades estandar

	centímetros
- Selec	80 o más
- Fancy	60 - 79
- Estandar	45 - 59
- Shorts	menos de 45

a) Variedades miniatura o multiflor

- Manojos de 10 flores
- Manojos de 30 a 40 flores.

Clasificación por calidad:

- a) Botones pequeños
- b) Tallos rectos
- c) Que la flor no esté muy abierta

- d) Libre de parásitos de origen animal
- e) Exentas de residuos pesticidas o de otras sustancias que afectan el aspecto del producto
- f) Libre de enfermedades, principalmente la roya.

EMPAcado

Existen varias formas de empacar las flores. Una forma es haciendo manojos de las flores, haciéndoles un amarre en la parte inferior y otro amarre más amplio en la parte superior (por debajo de las flores). Esta práctica se hace cuando la producción y la venta son pequeñas o cuando la flor va a recorrer grandes distancias y se corre el riesgo de que se maltrate. Otra forma de empacar las flores es haciendo manojos de 36 flores, se emparejan los tallos, cortándolos a una misma altura con un cuchillo; y se quita el exceso de macollos, dejando sólo 1 ó 2. Después, se envuelven las flores (abarcando hasta 10 cm. de tallos) en papel encerado, haciendo un amarre abajo de las flores; hecho esto, se amarran 4 manojos de 36 flores para formar una gruesa, que se compone de 144 - flores.

Este método se recomienda cuando la flor va a correr distancias más pequeñas.

Se pueden empacar con manojos de 25 flores, poniendo 30 manojos en cada caja.

Después del empacado se pasa al cuarto frío (1, 2, 3°C) -

donde se pueden tener hasta 15 días. (S.R.A. 1984; FOMEC, - 1987).

Grados de calidad sugeridos por la Society of American - Florists.

<u>FACTORES</u>		<u>GRADOS</u>		
		Fancy Blue	Standar Red	Short Green
Diámetro mínimo (m.m.)	Abierta:	75	69	No especificado
	Cerrada:	50	44	
Longitud total mínim		55	43	30

Es común que se hagan ramos de 25 tallos, empacados en cajas de cartón.

La caja de cartón standard para clavel es de 122 cms. de largo por 50 cm. de ancho por 30 cm. de espesor.

La capacidad de esta caja es de 800 flores (Conafrut 1986)

Beneficios de un buen empacado.

Las ventajas o beneficios del empacado son numerosas y -- desde luego que no todos los beneficios se obtienen de todos los tipos de empacado.

Es obvio que una bolsa de malla ofrece menos protección - al producto que una caja de madera de campo.

Los beneficios del empacado pueden resumirse como sigue:

1) Se obtienen unidades eficientes para el manejo.

- 2) Los empaques sirven como unidades cómodas para guardar el producto en el almacén o el hogar.
- 3) Proteger la calidad y reduce los desperdicios ya que:
 - a) Da protección contra daños mecánicos.
 - b) Protege contra pérdida de humedad.
 - c) Puede proporcionar una atmósfera modificada benéfica.
 - e) Puede evitar hurtos.
- 4) Proporciona servicios y motivación de ventas.
- 5) Reduce costos de transportación y mercado.
- 6) Facilita el empleo de nuevos medios de transporte (Pan tástico, 1984).

El transporte terrestre ha sufrido constantes beneficios con la introducción de la refrigeración con nitrógeno líquido este sistema presenta la ventaja de que, además de conseguir la temperatura adecuada, mantiene un alto grado higrométrico o una atmósfera reductora que ayuda a frenar el metabolismo.

Pero para la obtención de una vida máxima de postrecolección es necesario utilizar plantas de alta calidad y transportarlas al consumidor con la mejor calidad posible. Y además es necesario proporcionar tratamientos previos al transporte, como: preenfriamiento, aplicación de bactericidas y fungicidas, uso de un empaque adecuado, unidad de manejo, --

formada para facilitar el movimiento del material de un lugar a otro.

El envase debe proteger al producto de los daños mecánicos, permitir el intercambio de calor y la respiración, debe tener resistencia suficiente para soportar el manejo normal y el máximo apilamiento. El diseño del empaque depende en parte del sistema de transporte disponible en la zona. Los requerimientos de envases para envíos dentro del país y a aquéllos destinados a la exportación se rigen por criterios diferentes. En embarques para exportación el producto será manejado muchas veces y apilado más alto en bodegas de un barco que un envío dentro del país. Durante un período de exportación que dura de 10 a 20 días en tránsito, el envase puede absorber más humedad, reduciendo por ello su resistencia. Por lo tanto un envase utilizado para la exportación puede requerir cartón más grueso y una mejor estructura, impregnando él mismo con material resistente a la humedad (pantástico, 1984).

3.4 ALMACEN

La preservación de las flores por un período mayor de tiempo, es decir conservarlas vivas, con un mínimo de pérdidas de calidad se basa fundamentalmente en retardar los cambios fisiológicos y bioquímicos que se producen durante la maduración y senescencia. Para lograr atenuar estos cambios podemos hacer intervenir diversos y muy variados factores: Tem-

peratura, concentración de O₂ y CO₂, eliminación de sustancias volátiles y el uso de soluciones preservativas (Molina y Durán 1979).

Todos los productos por su naturaleza (flores, frutas y hortalizas) tienen la tendencia a la descomposición por reacciones de fermentación y putrefacción que dependen de la evolución natural del producto (fenómeno de sobre-maduración y senescencia) y la intervención de organismos fitopatógenos, hongos, bacterias y levaduras. Por lo que para la conservación de los vegetales por más tiempo, se han venido empleando técnicas especiales, entre las que destacan la aplicación de frío. El frío actúa sobre los vegetales bajo diversos aspectos: Como factor de duración, mantiene a los organismos vegetales en un estado de metabolismo retardando, frenando su evolución y prolongando de este modo su conservación en el tiempo. Como factor de calidad, aplicando frío se estabiliza el contenido de vitaminas, proteínas y azúcares en los tejidos vegetales, impidiendo que se desarrollen reacciones de degradación. (Molina y Durán 1979).

Pero para que todas estas condiciones se lleven a cabo adecuadamente, debe garantizarse una calidad inicial del producto, es decir deben estar sanos, de variedades seleccionadas y que reúnan todas las condiciones para una buena conservación. La aplicación del frío se lleva a cabo de diferentes maneras, entre las más usadas se encuentran la refrigeración

y en ella las temperaturas se mantienen por encima del punto de congelación (entre 1 y 10°C), permitiendo así la conservación de los vegetales y flores en estado vivo, frenando la infección microbiana. (Molina y Durán 1970).

En general la refrigeración retarda la respiración y otras actividades metabólicas, el envejecimiento debido a la maduración y los consecuentes ablandamientos, cambios de textura y color. La pérdida de agua y el marchitamiento correspondiente. El deterioro debido a la invasión de bacterias, hongos y otros microorganismos; brotes indeseables, como los que aparecen durante la germinación de papas y cebollas.

Pero deben tomarse algunas precauciones para evitar problemas:

- Control adecuado de temperatura.
 - Estibamiento y circulación correcta del aire, lo que contribuye a minimizar las variaciones en temperatura.
 - Colocar los termómetros a una altura de aproximadamente 1.52 m.
 - Tomar lectura de temperatura de los productos dentro de los paquetes o bultos en que esté empacado en los distintos sitios de almacenamiento.
 - La humedad relativa si es baja ocasiona marchitamiento o arrugamiento. Si es demasiado alta se desarrollan enfermedades fungosas.
- Debe mantenerse entre 90-95%.

Todo lo anterior mantendrá la calidad obtenida en la cosecha. Para nuestros fines definimos la calidad como las características de un producto agrícola, que están relacionadas con su belleza y la utilidad. (Conafrut 1986).

ALMACENAMIENTO DE FLORES CORTADAS

Cultivo	Temperatura de Almacenamiento	Período de Almacenamiento	Humedad relativa
Clavel	0.5 - 2.0°C	3-4 semanas	90-95%
Crisantemo	0.5 - 1.6°C	3-6 semanas	90-95%
Rosa	0.5°C	1-2 semanas	90-95%

(Conafrut 1986).

La conservación de las flores cortadas ofrece dificultades notables; siendo órganos con un metabolismo muy activo y de gran tamaño y por supuesto destinadas a una vida muy corta. En la producción de flores para corte se tienen dos problemas de importancia por resolver: La conservación propiamente dicha y la resistencia al transporte. La conservación tiene características derivadas de la naturaleza del producto; el cual respira aceleradamente y transpira casi en igual proporción. Dejadas a la intemperie, las flores tienden a marchitarse rápidamente y morir, son muy sensibles a bajas temperaturas, y la humedad relativa debe ser alta (90-95%).

La conservación varía según el momento adecuado, antes del cual abren con dificultad o incluso se marchitan antes de -

abrir y después del mismo la vida de la flor se reduce. (Molina y Durán, 1970).

El período de tiempo transcurrido desde el momento de la cosecha y la entrada a la cámara de refrigeración es muy importante, entre menor sea, las flores sufrirán menos daño y se conservarán más. (Molina y Durán, 1970).

El transporte es una parte importante de la floricultura, es necesario para hacer llegar las flores a los mercados de consumo, y es básico que las flores posean resistencia al transporte, lo cual depende de la capacidad de reanudar el flujo de agua, recuperando la turgencia. La mejor forma de transporte es la aérea, aunque no está especialmente acondicionado para ello, se gana en tiempo. En un experimento realizado por Halevy, sobre la transportación de rosas, claveles y crisantemos, hicieron la comparación entre el transporte aéreo y el terrestre provisto de refrigeración, fue significativamente mejor el segundo en cuanto a conservación, pero el primero lo fue en tiempo. Las flores transportadas por aire no son comúnmente refrigeradas y los mejores resultados fueron los obtenidos cuando las flores cortadas fueron sometidas a pretratamientos después de la cosecha, con solución química por 16 horas, empacadas con cajas aisladas. (Halevy, et al. 1978).

En el transporte de crisantemo, clavel y rosa, se benefician con la presencia de bajas temperaturas en las cajas. Los

crisantemos y claveles cortados en estado de botón sufrieron menos al ser transportados, por condiciones de tensión en el manejo, lo que indica la importancia de una cosecha oportuna de acuerdo al transporte disponible.

No es recomendable cortar el crisantemo o el clavel totalmente abierto ya que su vida de florero resulta mucho menor (Halevy and Mayak 1979).

3.5 SOLUCIONES PRESERVATIVAS.

El uso de sustancias químicas en solución, se recomienda para prolongar la vida postcosecha de las flores, durante el almacenamiento y florero. Esto es cierto en todas las etapas de distribución; productor, mayorista, detallista y consumidor. La duración en florero y cualidades generales de conservación se mejoran grandemente y a veces se duplican mediante el uso de estas sustancias.

La mayoría de las sustancias se pueden adquirir fácilmente para realizar la preparación de las soluciones.

En general las soluciones están constituidas de azúcar -- (sacarosa, fructosa y glucosa), un bactericida y/o fungicida (nitrato de plata, sulfato de cobre, 8-hidroxiquinolina, etc.) y una sustancia acidificante (ácido cítrico) para reducir el PH aproximadamente entre 3.0 y 4.0. Algunas contienen sales metálicas e inhibidores de respiración y senescencia.

El azúcar funciona como sustrato en la respiración; el bactericida como su nombre lo indica, controla el desarrollo de bacterias y ayuda a evitar la obstrucción de los tejidos conductores de agua.

En cuanto a la adición de compuestos que inhiban el desarrollo de microorganismos, no sólo se emplea un bactericida, sino un compuesto o compuestos que tengan acción inhibitoria, tanto de bacterias, hongos y levaduras. El citrato y sulfato de 8-hidroxiquinolina tienen efecto sobre los microorganismos antes mencionados. Sin embargo, el citrato de 8-hidroxiquinolina, es el que presenta mayor espectro en contra de estos microorganismos.

El empleo único de azúcar es más perjudicial que benéfico puesto que favorece el crecimiento acelerado de microorganismos. La disminución del PH de la solución reduce el crecimiento de microorganismos y mejora la absorción de ésta.

Las soluciones a base de compuestos químicos de tipo orgánico e inorgánico, generalmente se usan para los siguientes fines:

- Hidratación
- Apertura de la flor
- Vida de florero
- Vida de anaquel (pulsing)

Hidratación: El objetivo principal del uso de estas soluciones es para recuperar la turgencia perdida durante el manejo en el campo, invernadero, la selección, almacenamiento y transporte.

Apertura de flor: Algunas flores como clavel, crisantemo, - pueden ser cortadas en una etapa cercana a la de botón, para su posterior apertura mediante productos químicos en solución. Esto es recomendable cuando en una época del año, halla baja intensidad de luz, o bien altas o bajas temperaturas, o cuando un producto necesita abastecer la demanda del mercado en alguna fecha especial, puesto que no solamente mejora la calidad, sino también se reduce el tiempo de apertura cuando se comparen con las flores que permanecen en el invernadero o campo.

Vida de Anaquel: La solución se aplica como un tratamiento corto que se realiza antes del transporte con la finalidad de incrementar la vida de florero. Las formulaciones varían para cada una de las flores y para diferentes cultivares. Pero el principal ingrediente en éstas es la sacarosa a una concentración mayor.

Para florero: Las soluciones que puede utilizar el consumidor para aumentar la vida de la flor, son las que se utilizan en los casos anteriores, ya que prolongan la vida de florero cuando son transferidas a este último (Conafrut. SARH, - 1986).

3.5.1 Componentes de las Soluciones.

3.5.1.1 Sacarosa:

La sacarosa es un ingrediente incluido en una gran cantidad de formulaciones preservativas; o algunos otros azúcares metabólicos similares de efectos positivos; glucosa y fructosa. La lactosa y maltosa fueron activas a bajas concentraciones solamente, mientras que el azúcar metabolizable (manitol y manosa) fueron inactivos o nocivos. (Kofranek and Halevy, 1972).

La concentración óptima de azúcar varía con los tratamientos, tipo de flor empleada, y es necesario dar un determinado tiempo de exposición a la solución química, a una determinada concentración. En general se usan altas concentraciones para pulsing (vida de anaquel), intermedias para apertura de botón y bajas para vida de florero. (Halevy and Mayak 1981).

En algunas flores el azúcar tiene poco o nulo beneficio, en otras ocasiones resulta dañino su empleo. Este es el caso

de la Convallaria, Stuck, Dyarethrum, Daffudil, Lupine, Oncidium Orchids. En tulipanes y Cyclamen se obtienen resultados inconsistentes. En narciso la aplicación de el azúcar fue utilizada para crecimiento ovárico, y en tulipan elongación de pie. Dosis excesivas y altas concentraciones de azúcar pueden dañar el follaje y los pétalos. Una de las principales razones de la variabilidad en concentración óptima del azúcar para diferentes flores es la sensibilidad del follaje de algunas plantas. Las hojas son más sensibles a las altas concentraciones que los pétalos; probablemente a causa de ello, en las hojas la capacidad de ajuste osmótico es menor que en los pétalos. (Halevy and Mayak, 1981).

El azúcar aplicada externamente se acumula primero en las hojas de la base y poco después es traslocado a las hojas de los tallos en general (Halevy and Mayak, 1979; Paulin 1979).

El azúcar tiene su papel fundamental al ser aplicado, retrasa la senescencia y además se ha confirmado que el azúcar mejora el balance de agua y el potencial osmótico de las flores especialmente de clavel (Halevy and Mayak, 1981).

La etapa final de la flor se caracteriza por una declinación en el contenido de carbohidratos y peso seco de los pétalos. La flor es un órgano heterogéneo, compuesto de partes iguales cada una de ellas puede tener funcionamiento fisiológico diferente en cualquiera de sus etapas de desarrollo. Generalmente la senescencia y marchitamiento de los pétalos de

termina la longevidad de la flor. El azúcar es el principal constituyente de la flor en el almacén, aunque existe una reducción gradual del mismo. El cambio es acompañado por la hidrólisis de almidón (Halevy and Mayak, 1979).

La velocidad de respiración asciende hasta el máximo cuando en la flor se inicia la apertura, seguido de una declinación, cuando madura la flor. Después existe un aumento rápido, sobre todo en un tiempo relativamente corto y posteriormente existe una declinación final. El segundo paso en el ciclo respiratorio es considerado como una indicación del final de la etapa de senescencia. El proceso es análogo a la subida climática de la respiración de muchas frutas, en esta etapa, si la flor alargó su vida de florero por acción de carbohidratos aplicados externamente, un poco más, entonces, cumplió su cometido y la planta se marchita. (Larsen y Frolich, 1969).

A todas las flores cortadas se les proporciona un trata-miento corto de embarque, llamado pulsing (vida de anaquel), y el principal ingrediente de las soluciones pulsing es la sacarosa, ingrediente de uso extendido desde que se ha intentado alargar la longevidad de las plantas cortadas. La concentración para clavel es de 10% (Wt/vol) (Halevy and Mayak 1974).

La duración del tratamiento, así como la temperatura y las condiciones de luz durante el pulsing es algo importante pa-

ra los efectos óptimos. Estos ya han sido especificados para un número diferente de flores. Aunque el tiempo está generalmente entre 12 y 24 horas, con luz de 1000 lux y temperatura de 20 a 27°C. Humedad relativa entre 35% y 100%; ésta no tiene efecto en el pulsing de clavel (Halevy and Mayak, 1981).

Las soluciones químicas y condiciones ambientales usadas, para apertura de botón, son en muchas ocasiones casi similares o idénticas a aquéllas utilizadas como pulsing (Halevy and Mayak, 1981).

3.5.1.2 Agua

Muchas de las soluciones preservativas se preparan con agua de la llave, cuya composición varía mucho de lugar a lugar y esto puede influir en la longevidad de las flores colocadas en el agua de grifo, además puede afectar la eficiencia de las soluciones químicas usadas para vida de anaquel y apertura de botón. (Rogers 1973, Staby and Erwin 1978, Halevy and Mayak, 1981).

El agua des-ionizada o destilada incrementa la longevidad y realza los efectos del preservativo usado (Farnham et al - 1971; Staby and Erwin, 1978).

El agua filtrada realza la velocidad del agua a través del pedúnculo de la rosa, decrece el bloqueo e incrementa la hidratación del tejido del pedúnculo, de esta manera reduce la

razón del doblamiento del cuello. (Durkin, 1974).

Las flores como clavel, rosa y crisantemo son muy sensibles a la calidad del agua (Farnham et al 1971).

El efecto nocivo del agua de la llave depende de varios factores:

Bajo PH, acidez total de disolventes sólidos (TDS) y la presencia de iones tóxicos específicos. (Halevy and Mayek, 1981).

Directa o indirectamente las bacterias están en el tallo, sin embargo, no es solamente la causa del impedimento del flujo del agua en los tallos cortados, esto ha sido demostrado; por ejemplo, poniendo flores en solución con y sin bactericida y comparándolas (Wiggins y Payne, 1963).

Un proceso de vital importancia para que la flor sea mantenida en condiciones aceptables después de cortada es el de la turgencia, es necesario mantener el nivel de humedad elevada para que los botones logren su desarrollo íntegro y que a su vez la actividad metabólica no se vea suspendida y con ello la flor se marchite más rápidamente.

La turgencia en plantas y flores depende fundamentalmente del balance entre la cantidad de agua perdida o utilizada y la cantidad proporcionada (Mastalevz, 1953; Rogers 1973). Es un factor que afecta la duración de la flor.

Muchos estudios se han llevado a cabo con el objeto de -

aclarar la relación que existe entre la proporción de agua - absorbida y la conducida por los tallos cortados (Mastalerz 1956). Si las flores o botones son separados de las plantas en el momento en que éstas están sujetas a tensión por humedad, la columna de agua presente en el xilema puede detenerse y formarse una burbuja de aire en el exterior de los vasos expuestos; cuando esa burbuja se aloja en uno de los vasos transversales del xilema, se ha creado un impedimento al flujo del agua y la flor se marchita rápidamente. Si el aire es eliminado, introduciendo la parte final del tallo en una cámara de vacío, el tallo puede recuperar aceleradamente la turgencia (Stocking, 1978). Este fenómeno también es la base para recuperar la turgencia de los tallos deshidratados al salir del campo y además explica el uso de agua tibia para la rehidratación de flores que han sido mantenidas en empacado en seco y con bajas temperaturas (Mastalerz, 1953).

3.5.1.3 Minerales Solubles.

Calcio: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (0.1%) fue reportado que prolonga la vida de flores cortadas de bulbo.

Ca en combinación con AgNO_3 extiende la longevidad de algunas flores.

CaCO_3 (10 ppm) fue usado como preservativo de tulipan con azúcar y un bactericida. (Halevy and Mayak, 1981).

Aluminio: $Al_2(SO_4)_3$ (50 a 100 ppm de Al) es utilizado en muchas soluciones preservativas para rosa, gladiola y otras flores. (Halevy and Mayak, - 1981).

Níquel: Dando un tratamiento a la base de los tallos - con $N_1 Cl_2$ 1 500 ppm por 10 min., fue más - efectivo que $Ag NO_3$ para incrementar la vida de la flor (Halevy and Mayak, 1981).

Cinc: El ion cinc fue efectivo como germicida de algunas flores (Rogers 1963, Halevy and Mayak, - 1981).

Cobre: Actúa como preservativo de algunas flores. (Halevy and Mayak, 1981).

3.5.1.4 Germicidas para Soluciones Preservativas.

1-8- Hidroxiquinolina (HQ)

- Sulfato y citrato de 8- Hidroxiquinolina (200-600 ppm).
- Reducen el bloqueo fisiológico.
- Acidificante.
- Inhibe producción de etileno.

Nota: En crisantemo HQ provoca daño foliar y encafeamiento del tallo.

- 2.- Compuestos de cloro 50 - 400 ppm Cl

Nota: Altas concentraciones provocan clorosis foliar
blanqueamiento tallo en crisantemo.

- 3.- Compuestos cuaternarios de amonio

- Cloruro de dimetil bencil amonio (10%)
- Cloruro de etil benal amonio (10%)

Nota: Estos productos se encuentran comercialmente
con el nombre de Physan - 20.

- 4.- Tiabendazole (300 ppm)

- Se usa en combinación con HQ
- Retarda producción etileno (Conafrut, 1986).

3.5.1.5 Reguladores de Crecimiento.

Si bien la implicación de varios reguladores de crecimiento en el control de la senescencia de flores, como son las citoquininas, Auxinas, Giberelinas, Acido abcísico, han sido demostradas. Estas sustancias son de uso relativamente limitado, salvo el uso de citoquininas, en clavel, rosa, iris, - tulipan y otras flores. (Halevy and Mayak, 1981).

3.5.1.6 Nitrato de Plata.

La plata como nitrato y acetato (10 a 50 ppm) son dos de los bactericidas efectivos más usados en la formulación de soluciones preservativas. La principal desventaja de la plata,

es que sus componentes son foto-oxidables; conforme se van oxidando por presencia de la luz, se va formando un precipitado negro y cuando se encuentra en la obscuridad se reduce perdiendo efectividad. La plata reacciona también con el cloro que tiene el agua de la llave, a forma insoluble, Ag Cl . Unos pocos minutos luego de dar una rociada impregnando con altas concentraciones (1000-1500 ppm), fue efectivo para extender la longevidad de diversas flores.

El Ag NO_3 es relativamente inmóvil en el tallo (Kofranek y Paul, 1974). Sólo el Tiosulfito de plata se mueve fácilmente de la base del tallo y actúa antagónicamente al etileno, reduciendo su producción (Veen, 1979), y la respiración, extendiendo la longevidad en clavel.

De 5 minutos a 24 horas es la base del tratamiento con tiosulfito de plata (Veen, 197) (Halevy and Mayak, 1981).

Impregnando las bases de los tallos de las flores cortadas, con altas concentraciones (1000 ppm) de AgNO_3 u otra sal de plata de 5 a 10 minutos, promueve la longevidad de varios tipos de flores (Kofranek and Paul, 1974). La plata se mueve sólo en cortas distancias en el pie del tallo, por eso la base del tallo de flores tratadas no debe ser cortada después de aplicada la solución. La planta impregnada puede servir para pulsing, sin aplicar azúcar, pero sólo para almacenarlo poco tiempo o transportarlo (Halevy et al 1978).

El AgNO_3 es una sustancia (sal), inodora, transparente, formada de cristales blancos, pequeños, es altamente venenosa, cuando es químicamente puro, no es sensible a la luz, contiene pequeñas cantidades de materia orgánica. Promueve fotoreacción. Se reduce a H_2S en la obscuridad. Su densidad es de 4.35, su punto de fusión es de 212°F . Se usa en fotografía, manufactura de espejos, colorantes de porcelana, como reactivo en química analítica. Posee características terapéuticas, veterinarias, antiséptico cáustico y dentro de las marmarias destruye el tejido secretor (Merck, Index, 1976).

3.5.1.7 Thiabendazole.

TBZ es un fungicida de amplio espectro y es usualmente usado a 300 ppm junto con un bactericida, HQ (Apelhaun y Katchansky 1977, Halevy et al, 1978).

TBZ retarda la evolución del etileno y reduce la sensibilidad de botones de clavel cortado al etileno incluso con más eficiencia que el 8 HQC (Apelhaun y Katchansky, 1978).

TBZ es insoluble en agua y ésta puede ser la razón por la ineficiencia en los estudios de Levy y Hanan en 1978.

Inmersión de las bases de los tallos por 24-72 horas en soluciones que contienen thiabendazol y sacarosa facilita la apertura, promueve la calidad y prolonga la vida de florero de clavel en botón, mini-clavel, crisantemo, cosechando casi

en botón, gladiola, mini-gladiola, gypsophila cosechada en etapa temprana.

Este tratamiento fue descubierto más efectivo que 8-HQC - en algunos casos, y más efectivo que el AgNO_3 en el caso de gypsophila las flores tratadas con TBZ fueron más largas y pesadas y retuvieron el valor decorativo por largo tiempo.

Adicionándole 8HQ a la solución de TBZ mejora la calidad del tratamiento para uso comercial y permite utilizar la solución por bastante tiempo (Apelbaum y Katchansky, 1977).

3.5.1.8 Boro y Benzoato de Sodio.

Acido bórico o borax extiende la longevidad y reduce la producción de etileno en clavel con (500 ppm) (Camprubi y Fontarnau, 1977).

Acido bórico (100 a 1000 ppm) fue establecido para usarse en clavel y otras especies *Dianthus* (Halevy y Mayak, 1981).

El boro actúa principalmente trasladando la sacarosa hacia la corola y ovarios. Sin embargo, el boro retrasa la senescencia de los pétalos (Halevy and Mayak, 1981).

Le atribuyen el incremento de la longevidad a la actividad antioxidante del borato de sodio (Comprubi et al, 1981).

Acido bórico o borax extiende la longevidad, reduce la producción de etileno, así como mantiene el nivel de carbohidra

tos en los pétalos (Comprubi y Aldrufeu, 1981).

El boro ayuda a la translocación de sacarosa en clavel - (100-1000 ppm) (Conafrut, 1986).

El benzoato de sodio inhibe la producción de etileno en - flores cortadas de clavel (Dianthus caryophyllus, L.) CV. "White Sim", y extiende la vida de florero por varios días. (Baker et al, 1977).

Los efectos del benzoato en la longevidad del clavel y narciso fue como un aditivo en los efectos de sacarosa y 8 HQC y acidífico la solución. (Baker et al 1977; Wang y Baker, - 1979; Wang et al, 1979).

Se le atribuye una actividad antioxidante al benzoato de sodio (Baker et al, 1977; Halevy and Mayak, 1981).

El benzoato de sodio funciona como conservador en clavel (150-300 ppm) no tiene efecto en crisantemo (Conafrut 1986).

Benzoato de Sodio - (Sodium Benzoate)

Fórmula: $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$

Caracteres: Blanco amorfo, cristalino o granular, polvo sin olor, de sabor dulce astringente. Soluble en - agua y alcohol.

Uso: Preservativo de alimentos, tabaco, preparacio-- nes antisépticas y farmacéuticas; intermediario en la preparación de colores: Pasta de dientes

textiles. Como preservativo se usa al 0.1% (Molina, 1986).

Borax (Borax)

Sinónimos: Borato de sodio, Biborato de sodio.

Tetraborato de sodio, Piroborato de Sodio. Atin
car, Tincal, Borato de sosa, Sodium Borate.

Fórmula: $\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

Características: Cristales duros incoloros, inodoros, granu
lado blanco o polvo cristalino.

Densidad: 1.73; P.F. 75 C.

Soluble en agua, glicerina. Insoluble en alcohol.

Uso industrial: En soldaduras para metales, en fabricación
de esmaltes, en curtidurías, preservativos
para madera. Solo o con otros antisépti--
cos, en construcciones y madera a prueba -
de fuego. (Molina, 1986).

IV. MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en un frigorífico localizado en la FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, UNAM: Campo 4, Laboratorio de Ing. en Alimentos.

Para el desarrollo del experimento se emplearon flores cortadas de clavel, variedad del Mediterráneo, Tanga.

Las flores fueron proporcionadas por algunos productores de la zona, cosechadas cuando existían bajas temperaturas ambientales para evitar su deshidratación prematura y llevadas lo más pronto posible al frigorífico para proporcionarle los tratamientos correspondientes.

La flor se corta cuando los pétalos están en punto de es-cobeta (cuando los pétalos aún se encuentran en forma verti-cal).

Cuando se clasifica la flor se elimina el follaje de la - parte basal (una tercera parte) y deben ser colocadas en agua lo más pronto posible, y de preferencia en las soluciones que sean como pretratamiento.

MATERIALES

1) Soluciones preservativas

a) Nitrato de plata, 1000 ppm (Ag NO₃)

b) Thiabendazole (300 ppm) + 10% Sacarosa (Tecto-60)

- c) Thiabendazole (300 ppm) + 10% Sacarosa + Benzoato de Sodio.
- d) Thiabendazole (300 ppm) + 10% Sacarosa + NaBH (500 ppm).
- e) Cubeta de 19 litros.
- f) Papel parafinado.
- g) Agua destilada.
- h) Etiquetas.
- i) Bolsas de plástico.
- j) Refrigerador.
- k) Higrómetro.
- l) Vernier.
- m) Balanza de barra triple.

TRATAMIENTOS

Se colocarán las flores en soluciones de pretratamiento y postratamiento.

Pretratamiento: Este pretratamiento se dará a las flores antes de ponerlas dentro de la cámara de refrigeración; el pretratamiento consiste en colocar las flores en una solución de 1000 ppm de Nitrato de plata (Ag NO_3), durante 12 horas dentro de la cámara de refrigeración oscura, para evitar que se oxide el Ag NO_3 .

Pos-tratamiento: Este pos-tratamiento se les dará a las flores después de sacarlas de la cámara de refrigeración:

1. Al empezar el experimento.
2. A un mes del experimento (30 días).
3. A los dos meses del experimento (60 días).

A las muestras que se tomen de la cámara de refrigeración, se les dará un postratamiento de 48 horas, con las siguientes soluciones:

- 1.- TBZ 300 ppm + 10% Sacarosa.

El TBZ lo proporcionará el producto químico TECTO 60 que contiene 600 gr. de ingrediente activo/Kg de solución. I.A.= Thiabendazol.

- 2.- TBZ + Benzoato de Sodio 300 ppm + 10% Sacarosa.
- 3.- TBZ 300 ppm + Borato de sodio 500 ppm + 10% Sacarosa.

Se utiliza un diseño de parcelas divididas en que involucra la asignación de tratamientos de un factor a parcelas principales dispuestas en un diseño completamente aleatorio, los tratamientos del segundo factor se asignan a subparcelas dentro de cada parcela principal.

Se tendrán 8 unidades experimentales o parcelas por repe-

tición. 5 flores por unidad experimental, lo que nos da un total de 40 flores por repetición y 120 flores por las 3 repeticiones.

Por cada repetición tendremos 40 flores, divididas en 4 - tratamientos.

T1	Testigo	10 flores
T2	TBZ + Sacarosa	10 flores
T3	TBZ + B5 + Sacarosa	10 flores
T4	TBZ + N2BH4 + Sacarosa	<u>10</u> flores
	total repetición:	40 flores

En cada repetición se tendrán 40 flores.

Se realizarán 3 muestreos con un total de 360 flores. (Ver Anexo 2).

Los parámetros a valorar fueron:

- Peso fresco (gramos)

Se utilizó una balanza de barra triple.

- Diámetro de flor.

Se utilizó un vernier.

- Grados de apertura de la flor (Massonan Nuwak, 1981, citado por Arangu, 1986)

. Tiempo de apertura

. Vida de florero.

Estos autores consideran tiempo de apertura de la etapa I-III y Vida de florero II-VI. (Ver Anexo 1).

V. RESULTADOS Y ANALISIS

TABLA 2 PROMEDIOS Y ANDEVA DE VARIACION DE PESO FRESCO DE -
CLAVEL Var. TANGA.1er. MUESTREO
PESO FRESCO (gramos)

	AgNO ₃			O ppm	AgNO ₃		1000	ppm
	TESTIGO	TBZ	BS	NaBH ₄	TESTIGO	TBZ	BS	NaBH ₄
Rept. I	0.73	1.0	2.03	0.83	0.86	1.56	1.56	1.16
Rept. II	0.83	1.0	0.6	0.4	0.96	1.06	0.86	0.96
Rept. III	0.83	1.1	0.46	0.0	0.86	1.3	1.8	0.95
\bar{X}	0.79	1.03	1.03	0.41	0.89	1.3	1.4	1.02

ANDEVA

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
Bloques	2	0.6564	0.3282	2.50	0.05	0.01
Tratamientos	1	0.6973	0.6973	5.32	19.51	99.00
Error (a)	2	0.2618	0.1309			
Subtratamientos	3	1.042	0.3473	2.53	3.49	5.95
T X S	3	0.1879	0.626	0.75	3.49	5.95
Error (b)	12	1.6474	0.1372			
Total	23	7.495				

ANALISIS

En la primera tabla se puede apreciar que en la mayoría de los casos los testigos tienen los valores más pequeños, hecho que se puede comparar con las medias de anexo 3, o en la gráfica D y E. Con esta tabla se elaboró un ANDEVA resultando que no existe una diferencia estadística entre los subtratamientos ni entre tratamientos, así como una interacción entre éstos.

TABLA 3 PROMEDIOS Y ANDEVA DE VARIACION DE PESO FRESCO DE -
CLAVEL Var. TANG

2o. MUESTREO
PESO FRESCO (gramos)

	AgNO ₃		BS	O ppm	AgNO ₃		1000	ppm
	TESTIGO	TBZ		NaBH ₄	TESTIGO	TBZ	BS	
Rept. I	0.33	0.83	2.76	1.5	0.0	0.0	1.56	1.3
Rept. II	0.56	2.0	2.0	0.8	0.0	0.6	1.73	0.33
Rept. III	0.26	1.43	1.96	1.5	0.0	1.2	3.29	1.63
\bar{X}	0.38	1.96	2.24	1.26	0.0	0.4	1.096	0.54

A N D E V A

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
Bloques	2	0.4926	0.2463	1.60	0.05	0.01
Tratamientos	1	4.018	4.018	26.14	19.00	99.00
Error (a)	2	0.3074	0.1537		18.51	98.49 *
Subtratamientos	3	6.66	2.18	7.26	3.49	5.95 **
T X S	3	0.52	0.17	0.56	3.49	5.95
Error (b)	12	3.63	0.30			
Total	23	15.51				

ANALISIS

De los resultados del 2º muestreo se obtuvieron los siguientes promedios, que se aprecian en la primera tabla, en éstos los testigos tienen los valores más bajos y los más altos los tienen los subtratamientos TBZ, BS, NaBH₄. Esto se puede comparar con la separación de medias. Ver Anexo 3, o con las gráficas D y E. Con esta tabla se realizó un ANDEVA, resultando que sí existe una diferencia estadística significativa entre tratamientos, así como una diferencia altamente significativa entre subtratamientos. No existió interacción entre tratamientos y subtratamientos, ni efecto de repeticiones.

TABLA 4 PROMEDIOS Y ANDEVA DE VARIACION DE PESO FRESCO DE CLAVEL. Var. TANGA.

3er. MUESTREO
PESO FRESCO (gramos)

		AgNO ₃			O ppm	AgNO ₃		1000	ppm
		TESTIGO	TBZ	BS	NaBH ₄	TESTIGO	TBZ	BS	NaBH ₄
Rept. I		0.0	1.06	0.3	0.0	0.0	1.2	0.56	0.33
Rept. II		0.0	0.93	0.0	0.26	0.0	1.03	1.0	0.96
Rept. III		0.0	0.93	0.63	0.2	0.0	0.6	0.76	0.53
\bar{X}		0.0	0.97	0.31	0.15	0.0	0.97	0.77	0.60

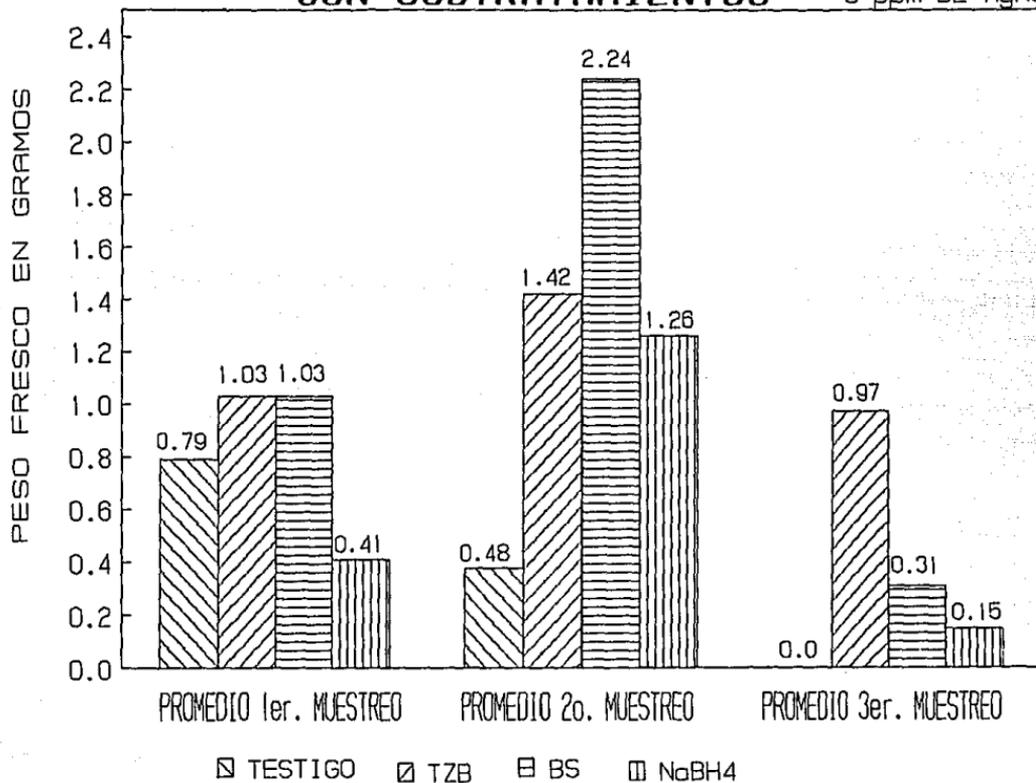
A N D E V A

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Bloques	2	0.937	0.0185	0.222	19.00	99.00
Tratamientos	1	0.2964	0.2964	3.571	18.51	98.49
Error (a)	2	0.166	0.083			
Subtratamientos	3	2.850	0.95	21.59	3.49	5.95 **
T X S	3	0.3416	0.113	2.568	3.49	5.95
Error (b)	12	0.5294	0.044			
Total	23	4.231				

ANALISIS

De los resultados del 3^{er} muestreo se obtuvieron los siguientes promedios, que se aprecian en la primera tabla, en éstos, los testigos tienen los valores más bajos y los más altos los tienen los subtratamientos TBZ, BS, NaBH₄. Esto se puede comparar con la separación de medias. Ver anexo 3, o con las gráficas D y E. Con esta tabla se realizó un ANDEVA, resultando que si existe una diferencia estadística altamente significativa entre subtratamientos. No hubo diferencia entre tratamientos, ni interacción entre subtratamientos y tratamientos, ni efecto de repeticiones.

GRAFICA D
 VARIACION DE PESO FRESCO DE CLAVEL EN RELACION
 CON SUBTRATAMIENTOS 0 ppm DE AgNO₃



GRAFICA E
 VARIACION DE PESO FRESCO DE CLAVEL EN RELACION
 CON SUBTRATAMIENTOS 1000 ppm DE AgNO₃

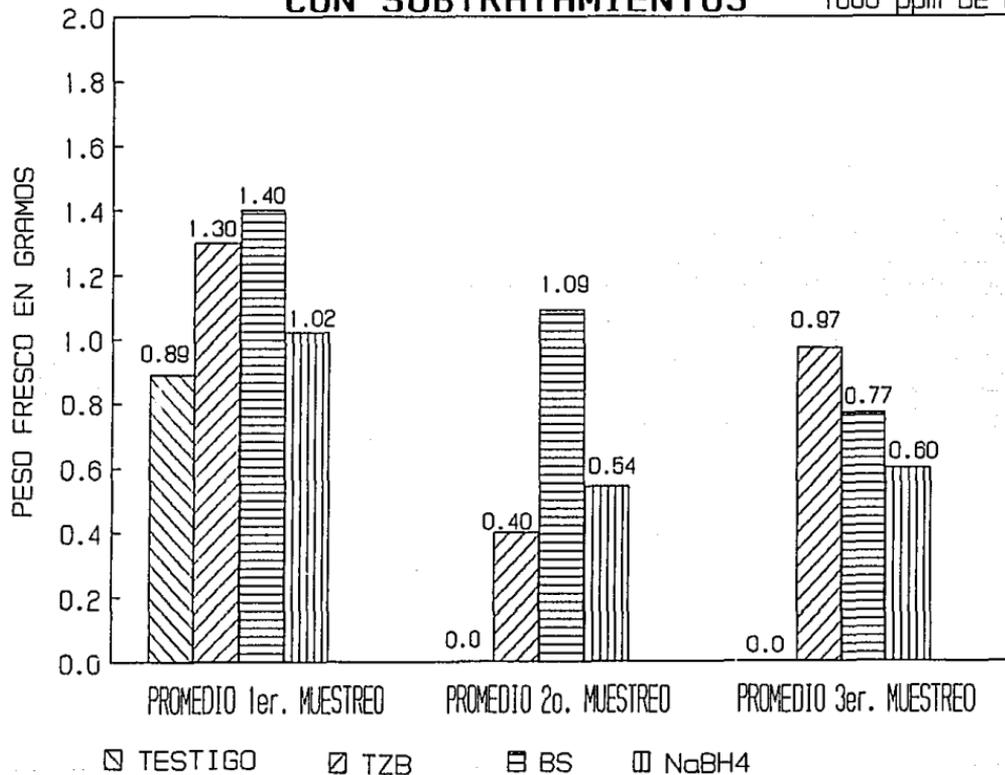


TABLA 5 PROMEDIOS Y ANDEVA DE VARIACION DE DIAMETRO DE FLOR DE CLAVEL.

1er. MUESTREO
DIAMETRO DE FLOR (Centímetros)

		AgNO ₃		BS	O ppm		AgNO ₃		1000	ppm
		TESTIGO	TBZ		NaBH ₄	TESTIGO	TBZ	BS		
Rept. I		2.8	3.9	3.7	3.8	2.96	4.13	3.73	2.8	
Rept. II		4.46	4.23	2.3	2.5	3.7	3.93	3.33	3.4	
Rept. III		3.46	3.6	2.26	2.9	3.8	4.5	4.5	2.6	
	\bar{X}	3.57	3.91	2.75	3.06	3.48	4.18	3.85	2.93	

A N D E V A

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
Bloques	2	0.0049	0.00245	.00549	0.05	0.01
Tratamientos	1	0.5027	.5027	1.126	19.00	99.00
Error (a)	2	0.8923	.4461		18.51	98.49
Subtratamientos	3	3.52	1.173	3.07	3.49	5.95
T x S	3	1.45	0.483	1.26	3.49	5.95
Error (b)	12	4.58	0.381			
Total	23	10.95				

ANALISIS

Variación del diámetro de la flor o apertura de flor, del ANDEVA resultó que no existe diferencia entre tratamientos, - subtratamientos, repeticiones, interacción de tratamientos con subtratamientos. En la separación de medias no existe diferencia entre las medias de los subtratamientos, apareciendo los testigos con medias mayores que los otros subtratamientos y - aparecen dos rangos, pero no se separan los testigos de el TBZ, BS, NaBH₄. (Ver Anexo 4), (Ver Gráficas F y G).

TABLA 6 PROMEDIOS Y ANDEVA DE VARIACION DE DIAMETRO DE FLOR DE CLAVEL

2do. MUESTREO
DIAMETRO DE FLOR (Centímetros)

	AgNO ₃ TESTIGO		BS	O ppm NaBH ₄	AgNO ₃ TESTIGO		1000 BS	ppm NaBH ₄
Rept. I	1.1	2.23	3.63	3.36	0.56	1.56	3.16	2.06
Rept. II	1.5	3.8	3.46	3.33	1.11	2.4	2.66	2.66
Rept. III	1.5	2.36	2.93	3.13	0.96	2.13	1.86	2.00
\bar{X}	1.36	2.79	3.34	3.27	0.875	2.03	2.56	2.24

A N D E V A

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
Bloques	2	1.15	0.575	-28.75	0.05	0.01
Tratamientos	1	3.57	3.57	-178.5	19.00	99.00
Error (a)	2	0.0	-0.02		18.51	98.49
Subtratamientos	3	12.23	4.07	18.75	3.49	5.95 **
T X S	3	0	0.0	0.0	3.49	5.95
Error (b)	12	2.61	0.217			
Total	23	19.56				

ANALISIS

Variación del diámetro de flor, de los resultados del ANDEVA se aprecia que sólo los subtratamientos (Testigo, TBZ, BS, NaBH₄), tienen diferencia altamente significativa, alcanzando los valores más altos, los que están tratados con (TBZ, BS, - NaBH₄), y los más bajos los testigos, esto se puede comprobar con la separación de medias. (Ver Anexo No. 4) (Ver Gráficas F y G).

TABLA 7

3er. MUESTREO
DIAMETRO DE FLOR (Centímetros)

	AgNO ₃		BS	O ppm NaBH ₄	AgNO ₃		1000 BS	ppm NaBH ₄
	TESTIGO	TBZ			TESTIGO	TBZ		
Rept. I	1.23	3.35	3.2	1.6	0.86	2.16	1.4	1.65
Rept. II	0.06	2.13	2.1	2.5	0.8	1.53	2.06	2.4
Rept. III	0.56	1.36	3.36	2.1	0.1	0.8	0.8	1.05
\bar{X}	0.616	2.28	2.88	2.06	0.586	1.496	1.42	1.7

A N D E V A

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
Bloques	2	1.826	0.913	1.28	0.05	0.01
Tratamientos	1	2.632	2.632	3.712	19.00	99.00
Error (a)	2	1.4181	0.7090		18.51	98.49
Subtratamientos	3	8.77	2.923	9.23	3.49	5.95 **
T X S	3	1.727	0.575	1.816	3.49	5.95
Error (b)	12	3.8003	0.3166			
Total	23	20.1734				

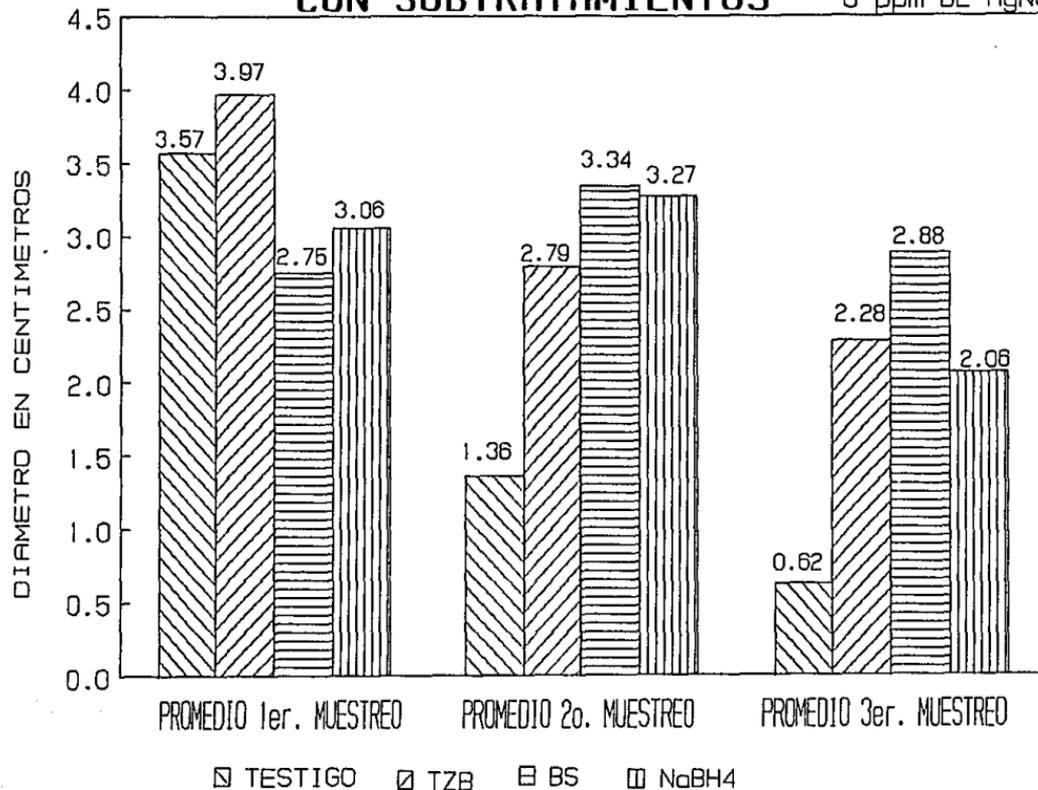
ANALISIS

Variación del diámetro de flor, de los resultados del ANDEVA se aprecia que sólo los subtratamientos (Testigo, TBZ, BS, NaBH₄), tienen diferencia altamente significativa, alcanzando los valores más altos y con diferencia estadística, los tratados con TBZ, BS, NaBH₄, y los más bajos los testigos, esto se aprecia en la separación de medias, tiempo de apertura y vida de florero.

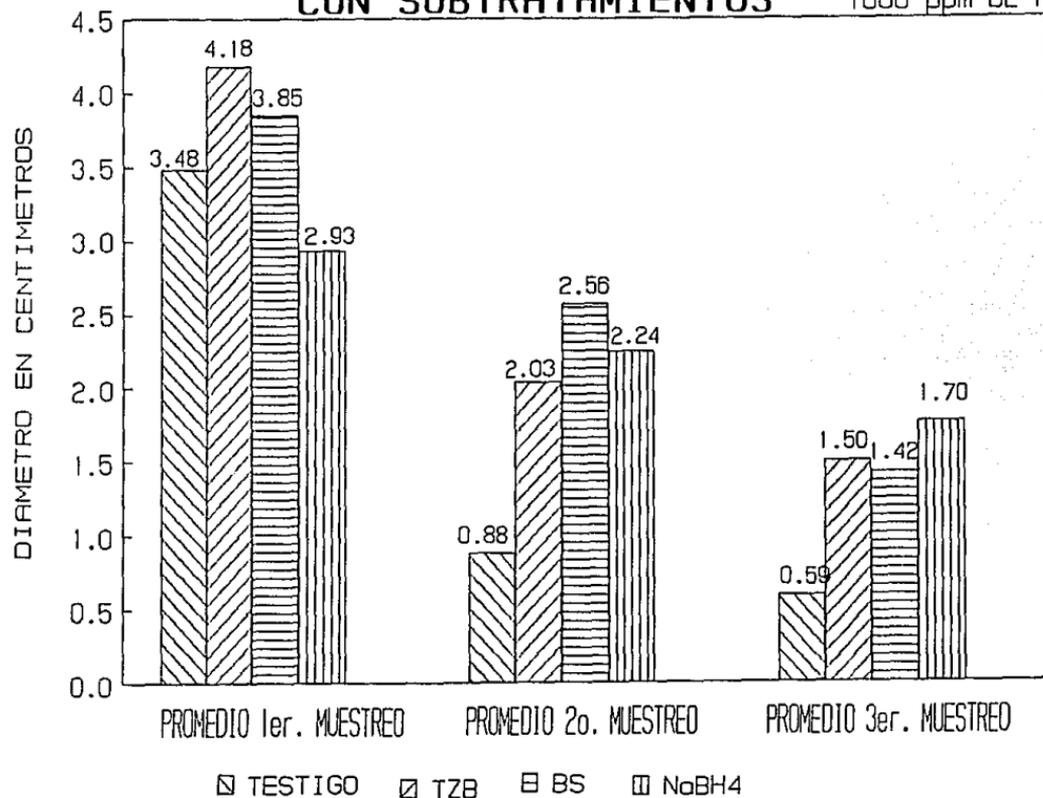
Etapa I - III Etapa IV - VI

(Ver Anexo No. 4) (Ver Gráficas F y G).

GRAFICA F
VARIACION DE DIAMETRO DE FLOR EN RELACION
CON SUBTRATAMIENTOS 0 ppm DE AgNO₃



GRAFICA 6
 VARIACION DE DIAMETRO DE FLOR EN RELACION
 CON SUBTRATAMIENTOS 1000 ppm DE AgNO₃



TIEMPO DE APERTURA Y VIDA DE FLORERO

Tabla 8 En esta tabla se aprecia que tanto el tiempo de apertura como el de vida de florero de todos los subtratamientos (Testigo, TBZ, BS, NaBH₄), no tienen una diferencia, puesto que su tiempo de apertura concluye el día 6, y su vida de florero el día 12, salvo unos que están tratados con AgNO₃. (Ver Anexo).

Tabla 9 En esta tabla se aprecia que las flores tratadas con TBZ, BS, NaBH₄, tuvieron más días de vida de florero que los testigos, puesto que la vida de florero de los testigos concluyó el día 6 y la de los subtratamientos TBZ, BS, NaBH₄, el día 11. (Ver Anexo).

Tabla 10 En esta tabla se aprecia que las flores tratadas con TBZ, BS, NaBH₄, tuvieron más días de vida de florero que los testigos, puesto que la vida de florero de los testigos concluyó el día 6 y la de los subtratamientos TBZ, BS, NaBH₄ el día 10. En el 3er. muestreo fueron afectadas muchas flores por ataque de hongos (Botr y tis), influyendo en la calidad y vida de florero.

TABLA 8

TIEMPO DE APERTURA Y VIDA DE FLORERO DE CLAVEL 1er. MUESTREO (Ver Anexo 1).

	1er. MUESTREO O ppm AgNO3																								14 días		
	0			2			4			6			8			10			12								
Testigo	II	II		II	II	III	IV	IV		IV	IV	V	V	V	VI												
TBZ	I	II	III	I	II	III	II	IV	IV	II	IV	IV	V	IV	IV	V	V	VI	V	V	VI	V	V	VI	V	V	VI
BS	I	II	III	II	II	I	II	IV	V	V	VI	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI						
NaBH4	I	II	III	II	III	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Testigo	I	II	III	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	VI	V	V	VI	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
TBZ	II	II	III	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	V	V	VI	V	VI	VI	V	VI	VI
BS	III	III	III	III	III	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI									
NaBH4	III	III	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI
Testigo	I	II	III	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	VI	VI	V	VI	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
TBZ	I	I	III	II	II	III	III	IV	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI							
BS	II	II	III	III	III	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI									
NaBH4	I	II	III	II	III	IV	II	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI
Testigo	II	II	III	III	III	IV	III	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	V	VI	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
TBZ	I	II	III	II	IV	IV	III	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI							
BS	I	II	III	I	III	III	III	IV	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI						
NaBH4	I	II	III	II	II	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Testigo	I	I	II	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	VI	V	VI	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
TBZ	I	II	III	II	III	IV	III	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI							
BS	I	I	II	I	I	IV	II	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	VI	V	V	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI
NaBH4	III	III		III	III		IV	IV		IV	IV		V	V	V	V	V		V	V		VI	VI		VI	VI	

TABLA 9

TIEMPO DE APERTURA Y VIDA DE FLORERO DE CLAVEL 2ª MUESTREO (Ver Anexo 1).

	2do. MUESTREO 0 ppm AgNO3																	
	0			2			4			6			8			11 días		
Testigo	III	III	III	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI						
TBZ	I	II	II	III	III	IV	V	V	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
BS	II	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI
NaBH4	I	I	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI
Testigo	I	III	III	II	III	III	IV	IV	IV	V	VI	VI						
TBZ	II	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V			
BS	I	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI
NaBH4	I	I	I	II	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI
Testigo	III	III	III	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI						
TBZ	I	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V			
BS	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI
NaBH4	I	I	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI
Testigo	I	I	III	II	II	III	VI	VI	VI	VI	VI	VI						
TBZ	III	III	III	III	III	IV	V	V	V	V	V	VI	V	V	VI			
BS	I	I	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	VI	VI	VI
NaBH4	I	II	III	III	III	III	IV	IV	IV	V	V	VI	V	V	VI	VI	VI	VI
Testigo	III	III	III	IV	IV	IV	VI	VI	IV	VI	VI	VI						
TBZ	I	III	III	II	IV	IV	VI	V	V	V	VI	VI	V	VI	VI	V		
BS	I	I	III	II	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VI
NaBH4	I	II	II	II	III	IV	V	V	IV	V	IV	IV	V	V	VI	VI	VI	VI
Testigo	II	II	III	II	III	III	V	V	IV	VI	VI	VI						
TBZ	II	II	III	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	VI	V	V	VI	VI	VI	VI
BS	I	III	III	II	III	IV	IV	IV	IV	V	V	VI	V	V	VI	VI	VI	VI
NaBH4	III	III	III	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI						

TABLA 10

TIEMPO DE APERTURA Y VIDA DE FLORERO DE CLAVEL 3º MUESTREO (Ver Anexo 1).

	3er. MUESTREO 0 ppm AgNO3											
	0			3			6			10 días		
Testigo	I	II	II	V	V	V	VI	VI	VI			
TBZ	II	II	III	IV	IV		IV	IV		VI	VI	VI
BS	II	II	II	IV			IV			VI	VI	VI
NaBH4	II	II	II				VI			VI	VI	VI
Testigo	III	III	III	V	V	V	VI	VI	VI			
TBZ	II	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
BS	II	II	II	IV	IV		V	V	V	VI	VI	VI
NaBH4	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
Testigo	III	III	III	III	IV	IV	VI	VI	VI			
TBZ	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
BS	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
NaBH4	II	II	III	IV	IV	IV	V	V	IV	VI	VI	VI
Testigo	II	II	II	II	II	II	VI	VI	VI			
TBZ	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
BS	II	III	III	IV	IV	IV	V	V	VI	VI	VI	VI
NaBH4	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI	VI
Testigo	III	III	III	IV	IV	IV	VI	VI	VI			
TBZ	II	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
BS	I	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
NaBH4	II	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
Testigo	III	III	III	VI	VI	VI	VI	VI	VI			
TBZ	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
BS	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI
NaBH4	I	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	VI	VI	VI

VI. DISCUSION

De los resultados obtenidos en el presente trabajo, pudimos apreciar que el AgNO_3 como pretratamiento dio una respuesta mínima, puesto que sólo se vio su efecto en las flores que no tenían almacenamiento, tabla (8).

La plata como nitrato y acetato son bactericidas muy efectivos, sólo que tienen una desventaja; es que sus componentes son foto-oxidables conforme se van oxidando por presencia de la luz, se va formando un precipitado negro y cuando se encuentra en la obscuridad se reduce, perdiendo efectividad. Como ya se citó, el AgNO_3 es realmente inmóvil en el tallo.

Sólo el tiosulfito de plata se mueve fácilmente de la base del tallo y actúa antagónicamente al etileno, reduciendo su producción (Veen 1979).

Los efectos causados por los subtratamientos en las flores que tenían 0, 30, 60 días de almacenamiento son los siguientes: De acuerdo a los resultados obtenidos por peso fresco, diámetro de flor, tiempo de apertura y vida de florero, en flores que no tienen almacenamiento (tablas 2, 5, 8); o sea 0 días almacenamiento, no mostraron diferencia por varias razones, una que el nivel de sacarosa o energía perdido por la planta es mínimo, puesto que son flores de reciente corte sin almacenamiento. Ko Franek y Halevy 1972, mencionan de los azúcares que utiliza la planta o flor en su metabolismo como

suministro de energía. Ray 1981 menciona que la respiración es el medio por el cual las células obtienen del azúcar la energía química útil (ATP) que necesitan para el mantenimiento de la vida. Además se puede apreciar que la flor tiene un nivel o concentración de azúcares óptimos, el cual ya no se puede aumentar o disminuir de acuerdo a sus condiciones naturales, como lo menciona (Halevy and Mayak 1981) la concentración adecuada de azúcar varía con la flor empleada, tratamiento, tiempo de exposición a una determinada concentración.

Los efectos del TBZ, BS, NaBH₄; no mostraron efecto, puesto que estas soluciones dando el tratamiento en ese momento, y en ese tiempo determinado, con las concentraciones de azúcar, y TBZ, BS, NaBH₄ indicadas no funcionan para mejorar la calidad de la flor.

Probablemente si se le hubiera dado como tratamiento de vida de florero, si hubieran reflejado diferencia entre los testigos y subtratamientos, aclarando que para esto se requieren otras concentraciones y otros tiempos.

Los resultados obtenidos en un ensayo previo al experimento en el que dio como resultado que si las flores son sumergidas en la solución conservadora por largo tiempo, se consigue mantener la turgencia y el vigor, el metabolismo es más activo y tanto el período de conservación como la duración de la flor una vez fuera queda muy reducido, esto concuerda con lo mencionado por Molina y Durán (1970).

En las flores con 30 días de almacenamiento, ya apareció la diferencia como se puede apreciar en las tablas (3, 6, y 9) que son de peso fresco, diámetro de flor, vida de florero.

Los subtratamientos TBZ + Sacarosa, TBZ + Sacarosa + BS, TBZ + Sacarosa + BaBH₄, testigo; mostraron diferencia altamente significativa, teniendo los valores más altos los tratamientos que tenían las soluciones antes mencionadas (TBZ, BS, NaBH₄) y los más bajos el testigo, esto se lo atribuimos en primera instancia a la sacarosa, puesto que a los 30 días de almacenamiento las flores habían utilizado parte de su sacarosa como energía a pesar de la refrigeración que baja la actividad metabólica de la flor, como lo menciona (Conafrut, 1986). Por otra parte, los productos utilizados tienen varias características que ayudan a mantener a las flores por un mayor tiempo sin deteriorarse, como el Thiabendazole es un fungicida de amplio espectro, no olvidando que una de las causas del marchitamiento es la incapacidad de los tallos para absorber agua, debido al bloqueamiento del tejido vascular (Xilema), aunque siendo un bloqueador los Microorganismos que se alojan en el tejido vascular. Una desventaja del Thiabendazole es que no es muy soluble al agua, aunque utilizando Tecto-60, el cual contiene Thiabendazole 60% y dispersantes que mejoran el efecto, haciéndolo más soluble en agua, otra característica muy importante es que retarda la evolución de etileno, incluso con más eficiencia que la 8-HQC, que es considerado el conservador de flores de la década por un sinnú-

mero de buenas características, el Thiabendazole no tiene problemas de descomposición, permitiéndole utilizar para varios tratamientos la misma solución con más eficiencia que la 8-HQC que es considerado el conservador de flores de la década por un sinnúmero de buenas características (Halevy, 1978).

El Thiabendazole no tiene problemas de descomposición, permitiéndole utilizar para varios tratamientos, la misma solución. El agua utilizada es destilada, puesto que el agua de la llave posee características no deseables como total de disolventes sólidos altos, que tamponan el xilema, así como iones tóxicos para la planta o pueden reaccionar con los productos de la solución, haciéndola poco efectiva o nula.

Las flores tratadas además con borax o borato de sodio, el cual actúa como inhibidor de etileno, ayuda a traslocar la sacarosa a la corola y pétalos, así como una actividad antioxidante (Camprubi y Aldrufeu, 1981) (CONAFRUT, 1986).

Otro producto utilizado es el benzoato de sodio que inhibe la producción de etileno, acidifica la solución, actividad antioxidante (Baker, 1977).

En las flores con 60 días de almacenamiento se reflejaron resultados similares a los de 30 días, las flores tratadas con solución TBZ + Sacarosa, TBZ + BS + Sacarosa TBZ + NaBH₄ + Sacarosa, tenían más vida de floreo, mantienen su paso por mayor tiempo, diámetro de flor mayor, lo cual no reflejaba el testigo. En la separación de medias los testigos muestran

diferencia de los otros subtratamientos.

En estas flores empezaron a aparecer hongos, esto se mostraba más en las bolsas de polietileno que estaban poco ventiladas, lo cual hacía que aumentara la humedad relativa y posterior aparición de hongos por exceso de agua, lo cual se refleja en la tabla 10. Esto demerita la calidad de las flores.

En lo que respecta a las flores que fueron refrigeradas y las que no fueron refrigeradas se puede apreciar que la vida de una flor sin refrigeración es de 14-16 días, mientras que una que sí fue refrigerada dura de 45-60 días siempre y cuando esté bien manejada, creemos que si mejoramos las condiciones de manejo postcosecha aumentarán el tiempo en su duración de almacenaje, sobre todo porque donde se realizó el experimento tenía unas fallas en el refrigerador. Se pudo apreciar que las flores con 30, 60 días almacenadas después de sacarlas de refrigeración se mantenían de buena calidad, cabe mencionar que las flores con 60 días de almacenamiento empezaron a sufrir ataque de hongos.

Las flores de 30, 60 días para que dieran buena respuesta en su calidad fueron sometidas a una solución de apertura de botón con su respectivo testigo como se mencionó anteriormente en el cual se pudo apreciar que las flores que fueron testigo si abren después de estar en medio estado de botón sólo que su vida de florero es reducida grandemente, casi a 4 días después de sacarlas del refrigerador.

VII. CONCLUSIONES

- El AgNO_3 puede servir como solución pulsing o de pretratamiento, sólo cuando han sido almacenadas o transportadas por poco tiempo.

- Las soluciones TBZ + Sacarosa, TBZ + BS + Sacarosa, TBZ + NaBH_4 + Sacarosa pueden ser utilizadas como soluciones de apertura de flor, o un postratamiento relativamente corto de (24-48 horas), después de transportarlas o almacenarlas en refrigeración (1.5°C y 90-95% H.R.).

- Las soluciones aumentan la calidad de la flor, vida de florero, mejorando su tiempo de apertura, manteniendo el peso fresco de las flores por un mayor tiempo, no olvidando que uno de los síntomas de la etapa final de la senescencia en los pétalos, es la pérdida de peso fresco, deshidratación y marchitamiento. (Nelson, 1978).

+ En general la refrigeración retarda la respiración y otras actividades metabólicas.

+ El envejecimiento debido a la maduración y los consecuentes ablandamientos y cambios de textura y color.

+ La pérdida de agua y el marchitamiento correspondiente.

+ El deterioro debido a la invasión de bacterias, hongos y levaduras (Molina y Durán 1970)

- El tiempo de almacenamiento que resultó ser el más adecuado, fue de 5-6 semanas.

Aclarando que tienen que ser tratadas con las soluciones anteriormente mencionadas de post-almacenamiento.

VIII. RECOMENDACIONES

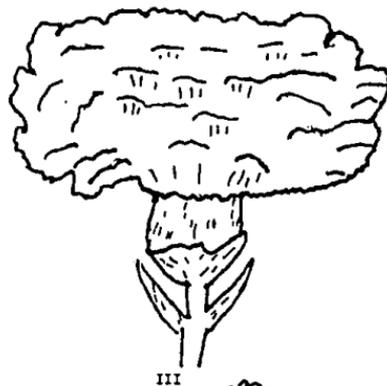
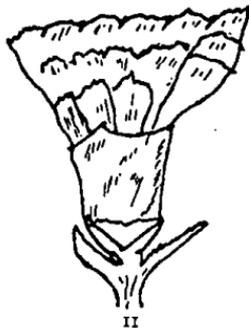
- Es aconsejable que las bolsas de polietileno que contienen los claveles estén bien ventiladas, y si es posible envolverlas en papel encerado, se aconseja no estibar más dedos y ponerlas en anaqueles, para evitar la aparición de hongos (Botrytis).

- Es aconsejable cuidar que antes de almacenarlas, rociarlas con un fungicida.

- Si se almacenan en botón es aconsejable no hidratarlas por mucho tiempo, antes de almacenarlas.

- Experimentar tiempos, momentos, concentraciones de las soluciones químicas que promueven la calidad y preservación de las flores.

TIEMPO DE APERTURA



VIDA DE FLORERO



BIBLIOTECA CENTRAL

ANEXO 2

DISEÑO EXPERIMENTAL

(PARCELAS DIVIDIDAS COMPLETAMENTE ALEATORIO)

PARCELAS

(TRATAMIENTOS)

A.- Ag NO 3 0 ppm

B.- Ag NO 3 1000 ppm

(SUB TRATAMIENTOS)

SUBPARCELAS

a.- Testigo

b.- TBZ + SACAROSA

c.- TBZ + BS + SACAROSA

d.- TBZ + SACAROSA + Na BH 4

d	
a	
c	REPETICION I A
b	
a	
c	REPETICION I B
b	
d	
c	
d	REPETICION II B
a	
b	
d	
a	REPETICION II A
c	
b	
c	
a	REPETICION III A
b	
d	
d	
a	REPETICION III B
c	
b	

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ANEXO 3

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS DE VARIACION DE PESO FRESCO DE CLAVEL.

SEPARACION DE MEDIAS DE SUBTRATAMIENTOS POR DMS 1er. MUESTREO

NaBH4	0.41	a
Testigo	0.79	
Testigo	0.89	b
NaBH4	1.02	
TBZ	1.03	
BS	1.03	
TBZ	1.3	
BS	1.4	

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS. 2º MUESTREO
(Subtratamientos)

Testigo	0.0	a
Testigo	0.38	
TBZ	0.40	
NaBH4	0.54	
BS	1.096	b
NaBH4	1.26	
TBZ	1.42	c
BS	2.24	d

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS. 3º MUESTREO
(Subtratamientos)

Testigo	0.0	a
Testigo	0.0	
NaBH4	0.155	
BS	0.311	b
NaBH4	0.60	
BS	0.77	c
TBZ	0.94	d
TBZ	0.97	

ANEXO 4

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS DE VARIACION DE DIAMETRO DE FLOR DE CLAVEL.

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS. 1º MUESTREO
(Subtratamientos)

BS	2.75	
NaBH4	2.93	a
NaBH4	3.06	
Testigo	3.48	

Testigo	3.57	
BS	3.85	b
TBZ	3.91	
TBZ	4.18	

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS. 2º MUESTREO
(Subtratamientos)

Testigo	0.875	a
Testigo	1.36	

TBZ	2.03	b
-----	------	---

NaBH4	2.24	c
BS	2.56	

TBZ	2.79	d
NaBH4	3.27	

BS	3.34	e
----	------	---

SEPARACION DE MEDIAS POR DMS. 3º MUESTREO
(Subtratamientos)

Testigo	0.586	a
Testigo	0.616	

BS	1.42	
TBZ	1.49	b
NaBH4	1.7	

NaBH4	2.06	c
TBZ	2.28	

BS	2.88	d
----	------	---

X. BIBLIOGRAFIA

- Apelbaum, A. and M. Katchansky, 1977
Improving quality and prolonging vas life of bud cut flowers by pretreatment with thiabendazole. J, Amer. Soc. Hort. Sci. 102: - 623-625.
- Apelbaum, A. and M. Katchansky, 1978
Effects of thiabendazole on ethylene production and sensetivity to ethylene of bud cut flowers. Hort. Science 13:593-594.
- Arango Torres, Jesús 1986
Efecto del pretratamiento con tio sulfito de plata en botones de - clavel (*Diantus caryophyllus* L.) "White Sim" almacenadas en refrigeración. UNAM. Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.
- Baker, K. E., C.Y. Wang, M. Lieberman and R. Hardenburg, 1977
Delay of senescence in carnation by a rhizobitoxine analog and - sodium benzoate. Hort Science, 12:38-39.
- BANCOMEXT, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1988.
"Flores de corte". Sector agroindustrial.
- Camprubi, P. A. Aldrufeu, M. Pages. R. Bargallo, and J. Lopez, 1981
Effect of sodium borohudride on the ethylene production and carbohydrates status in petals of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.), cut flowers. Acta Hort. 113.

- Camprubi, P. and R. Fontarnau, 1977
Relation ship between the vase life of the cut flowers and the plugging of the Xylem vessels - of carnations. Acta Hort. 71: - 233-240.
- Camprubi, P. and R. Nichols, 1978
Effects of ethylene on carnation flowers (*Dianthus caryophyllus*. L.) cut at different stages of development. J. Hort. Sci. 53:17-22.
- Conafrut, (SARH), 1986
"Apuntes de Horticultura Ornamental". Programa de educación continua Conafrut. México, D.F. Palo Alto.
- Durkin, D., 1979
Some characteristics of water - flow through isolated rose stem segments. J. Amer. Soc. Hort. - Sci. 104:777-783.
- Durkin, D., 1979
Effect of millipore filtration, citric acid, and sucrose on peduncle water potential of cut - rose flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104:860-863.
- Farnaham, D. S., C. Barr, and Halevy, 1971
The value of using chemical solutions for conditioning. Flor Rev. 148 (3846):27-28,63,65.
- FIRA, 1981
"Participación del FIRA en apoyo a la horticultura ornamental". Banco de México: México, D.F.

FOMECA, 1987

Fondo de Fomento Económico.
Gobierno del Estado de México.

Halevy, A. H., T.G.
Byrne, A. M. Kofranek,
D.S. Farnham, J. F.
Thompson, and R.E.
Hardenburg, 1978

Evaluation of postharvest handling methods for transcontinental truck shipments of cut carnations, chrisanthemums, and roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. - 103-151-155.

Halevy, A. H. and S.
Mayak, 1974

Transport and conditioning of cut flowers, Acta Hort. 43:291-306.

Halevy, A.H. and S.
Mayak, 1979

Senescence and postharvest physiology of cut flowers-part. 1, pp. 209-236.
Ind. Janick (ed). Horticultural reviews, Vol. 1.

Halevy, A. H. and S.
1981

Senescence and postharvest physiology of cut flowers - part 2. pp. 59-143. Horticultural reviews, Vol. 3.

Kofranek, A. M. and
A. H. Halevy, 1972

Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:578-584.

Kofranek, A. M. and
J. L. Paul, 1974

The value of impregnating cutstems with high concentrations of silver nitrate. Acta Hort. - 41:199-206.

Larsen, F.E. and M.
Frolich, 1969

The influence of 8-hydroxyquinoline citrate, N-dimethylamino-succinamic acid. and sucrose on

- Levy, M. and J.J. Hanan, 1978
- Mastalerz, J.W. 1953
- Mastalerz, J.W. 1956
- Merck Index, 1976
- Molina, M. Y. S. Durán, 1970
- Molina Font, Ing. Julio, 1986
- Nelson, D. V., 1978
- Pantastico, Er. B. 1984
- Paryps, E. V. and P. W. Voisey, 1976
- respiration and water flowing - "Red sim" carnations in relations to flowers senescence. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:289-291.
- Some effects of floral preservatives on carnation keeping life. Colorado flower Gowers Assoc. - Bul. 34:2-4.
- "Conditions flowers after holiday" J. Amer. Hort. Sci. 99.
- "Transpirations y water absorptions in cut carnations and roses". Amer. Soc. Hort. Sci.
- Merck Index.
- "Friconservación Manejo de frutas, flores y hortalizas". Edit. Aedos, España.
- "Diccionario Químico". Edit. Casa Molina Font. México, D.F.
- "Green house operations and management". Reston Pub. Co. Inc. U.S.A.
- "Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales". Edit. CECSA. México, D.F.
- Lignin content and resistance to bending of the pedicel in green house grown roses. J. Hort. Sci. 51:253-259.

- Paulin, A., 1979 Evolution des glucides dans les divers organes de la rose coupée (Var carina) alimentée temporairement avec une solution glucosée. *Physiol Veg.* 17:129-143.
- Ray, Peter Martin, 1981 "La planta viviente" CECSA. México, 1981.
- Rogers, M.N., 1962 Sell flowers that last (reprints of 9 papers). *Flor. Rev.* 130 and 131:3378-3385.
- Rogers, M. N., 1973 A historical and critical review of post-harvest physiology research on cut flowers. *Hort. Science* 81:189-194.
- Secretaría de la Reforma Agraria, 1984 "El cultivo del clavel en Invernadero". Cooperativas de programa de empleo rural.
- Staby, G. L. and T. D. Erwin, 1978 Water quality preservative, grower source and chrysanthemum - flower vase-life. *Hort. Science* 13:155-157.
- Tsuyoshi, T.F.A. 1984 "Efecto de la 8-HQC y sacarosa en la conservación refrigerada de flor cortada de crisantemo. CV. Indianápolis. UACH. Méx.
- Veen, H., 1979 Effects of silver salts on ethylene production and respiration of cut carnations. *Acta Hort.* 91: 99-103.

Wany, C. Y., J.
E. Baker, R. E.
Hardenburg, and
M. Lieberman, 1977

Wiggins, S. C. and
R. N. Payne, 1963

Effects of two analogs of rhizo
bitoxine and sodium benzoate on
senescence of snapdragons.
J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102:
517-520.

"Weeping quality of cut flower
as influen cad by antibiotic -
and various uther agentes".
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. #
124.