

32
2 eje.



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**EVALUACION DE DIFERENTES TIPOS DE AZUCARES
EN PRESERVADORES FLORALES EN POSTCOSECHA
DE ROSA (Rosa sp) VAR. VEGA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERA AGRICOLA

P R E S E N T A :

BERTHA LARA MAYA

ASESOR: ING. HILDA CARINA GOMEZ VILLAR

CUAUTITLAN, IZCALLI, EDO. DE MEXICO,

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA 11
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

Al' Ni: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:
"Evaluación de diferentes tipos de azúcares en preservadores
florales en postmancha de rosa (Rosa sp.) var. Vera".

que presenta la pañante: Bertha Lara Maya
con número de cuenta: 3113423-1 para obtener el TITULO de:
Ingeniera Agrícola

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 11 de Abril de 1994

PRESIDENTE	Ing. Celso Cruz del Valle	
VOCAL	Ing.ilda Carolina Gómez Villan	<i>[Firma]</i>
SECRETARIO	Ing. Luis Ricardo Cárdenas García	<i>[Firma]</i>
PRIMER SUPLENTE	Ing. Francisco Cruz Pizarro	<i>[Firma]</i>
SEGUNDO SUPLENTE	Ing. Roberto Guerrero Arana	<i>[Firma]</i>

Con agradecimiento a la Ing. Hilda Carina Gómez Villar, por el asesoramiento, así como por el tiempo dedicado durante la realización del trabajo.

A los integrantes del jurado, M.C. Ofelia Grajales Muñoz, M.C. L. Ricardo Cázarez García, Ing. Francisco Cruz Pizarro, Ing. Roberto Guerrero Agama; por la atención prestada para la revisión, por sus comentarios y sugerencias.

Al Ing. Armando Aguilar, por la ayuda proporcionada en la realización del análisis estadístico.

De igual manera, a la empresa VISAFLO, al Ing. Gilberto Rendón Huerta, por haber proporcionado el material necesario para la realización de este trabajo.

A mis padres:

Por su cariño y apoyo que me han brindado, por su confianza... por todo lo que han dado. Gracias.

A mis hermanos:

A Felipe y Beatriz, por la ayuda y el apoyo que en todo momento he recibido de ellos.

A Emanuel, Germán, José, Antonio, Inocente, Javier y Ma. Esther, con cariño.

A tí:

Que has llegado a ser alguien tan importante en mi vida.

A Dios:

Por haberme permitido llegar hasta aquí.

A todos ustedes GRACIAS.

CONTENIDO

	PAG.
INDICE DE CUADROS, GRAFICAS Y FIGURAS	1
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS E HIPOTESIS	4
III. REVISION DE LITERATURA	5
3.1 Importancia del cultivo del rosal	5
3.2 Var. Vega	6
3.3 Factores que influyen en la vida de la flor cortada	7
3.3.1 Factores de precosecha	8
3.3.2 Factores de cosecha	13
3.3.3 Factores de postcosecha	15
3.4 Preservadores florales	18
3.5 Fisiología de la flor cortada	22
3.6 Función de los azúcares en la flor cortada	29
3.7 Diferentes tipos de azúcar	32
a) azúcar común	32
b) miel de abeja	33
IV. MATERIALES Y METODOS	40
5.1 Diseño experimental	41
5.2 Variables evaluadas	43
V. RESULTADOS Y ANALISIS	44
VI. CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFIA	52

INDICE DE FIGURAS, CUADROS Y GRAFICAS

	PAG.
FIGURA 1. Transformación de los azúcares en energía.	18
FIGURA 2. Mecanismo de regulación para el cierre de estomas.	20
FIGURA 3. Respiración en frutos climatéricos y no climatéricos.	29
CUADRO 1. Cuadro comparativo entre miel de abeja y azúcar común.	41
CUADRO 2. Análisis de varianza de la variable días de vida en florero.	47
CUADRO 3. Prueba de comparación de medias de Tukey de la variable días de vida de florero.	48
GRAFICA 1. Vida promedio de rosa en florero.	50
CUADRO 4. Análisis de varianza del peso de las flores.	55
CUADRO 5. Valores promedio de peso de las flores por tratamiento.	56

RESUMEN

El presente trabajo se realizó para evaluar los efectos de diferentes tipos de azúcares, como son la miel de abeja y la sacarosa ó azúcar común como parte de un preservador floral, para la conservación de la flor cortada de rosa.

Con esto, se pretende conocer el efecto que cada uno de dichos azúcares tiene al ser ingrediente de un preservador, para alargar la vida de la flor cortada de rosa, sobre todo la miel de abeja, ya que siendo un producto natural y no usual en este tipo de productos (preservadores florales), es interesante conocer su efecto.

El material utilizado (flores), fué cultivado en invernadero en Villa Guerrero, Edo. de México y traído a la FES - Cuautitlán en el mes de enero de 1993.

Para la evaluación, los tratamientos se distribuyeron utilizando un diseño completamente al azar, probando 16 tratamientos con 10 repeticiones cada uno, y como parámetros de estudio, días de vida en florero y peso.

Al final del trabajo, los resultados mostraron que el uso de la miel en el preservador resultó favorable en 4 de los 6 tratamientos en los que se utilizó miel, siendo el tratamiento 3 el que tuvo mayor duración, mientras que sólo 2 tratamientos de azúcar tuvieron resultados similares a los 4 mencionadas.

I. INTRODUCCION

México es un país con fuerte tradición florícola y en especial ornamental desde los tiempos precolombinos. Tales especies han constituido desde siempre una riqueza de gran potencial.

Actualmente, la preferencia de los consumidores por flores de corte, plantas de follaje y maceta, se ha traducido en un crecimiento sin precedentes en la producción y venta de éstos artículos, que han disfrutado de una renovada popularidad, convirtiéndose en elementos vitales para el diseño de espacios interiores para el trabajo, el hogar y la recreación (Bringas, 1991).

Debido a lo anterior, el auge que está teniendo la floricultura y la comercialización de productos derivados hacia el mercado externo es cada vez mayor, además, tal actividad se presenta como una alternativa dentro del programa de apertura económica que se ha venido promoviendo hacia el exterior, (Gutiérrez, 1992).

Por lo cual, la producción de flor cortada y en particular la de rosas, es una de las actividades agrícolas susceptible de alcanzar una gran importancia, aunado a que cada vez se están abriendo más mercados a la floricultura de México, por lo tanto, será importante darle mayor énfasis a esta actividad, ya que potencialmente nuestro país presenta características favorables para su desarrollo.

Sin embargo, será necesario mejorar la calidad y en lo posible, reducir costos de producción, para poder afrontar con garantías de éxito una demanda más exigente y una mayor competencia en el mercado internacional (López, 1981), ya que aunque al interior del país el mercado doméstico es grande, la mayoría de los productores no han logrado una calidad de exportación.

Para resolver en parte este problema, es necesario afrontar diversos aspectos, uno de los cuales se refiere al manejo postcosecha, la conservación propiamente dicha condicionada por la duración de la flor cortada, ya que para ofrecer un producto de alta calidad, no es suficiente el manejo que haya tenido la planta durante el cultivo.

En la industria ornamental no se tiene un éxito total en la preservación de los tallos florales, ya que en general el 20% de ellos no llegan al consumidor debido a pérdidas en todo el canal de comercialización, principalmente durante el almacenamiento (Flores, 1987).

Las flores cortadas son partes vegetales vivas que metabolizan activamente y están sujetas al fenómeno de envejecimiento que ocurre más rápido que si estuvieran unidas a la planta. Por lo tanto, se les debe suministrar los requerimientos que tienen en forma natural con el objeto de retardar la senescencia (Colinas, 1989).

De esta manera, el empleo de soluciones preservadoras en todas las etapas del mercadeo es de mayor importancia, pues

reduce la pérdida de éstas, aumenta su longevidad, sus cualidades generales y la satisfacción del consumidor (Hardenburg et al., 1988).

En la actualidad, el interés público por el medio ambiente requiere de la búsqueda de productos no contaminantes para la elaboración y utilización en la industria, lo cual está cobrando mayor importancia; por lo anterior, el presente trabajo tuvo la finalidad de evaluar a la miel de abeja como un azúcar, formando parte de un preservador floral.

La miel es un producto natural, posee un sinnúmero de propiedades y entre sus componentes se encuentran diferentes azúcares, vitaminas, minerales, ácidos, inhibinas, proteínas, etc. (FIRA, 1985).

II. OBJETIVOS

- Evaluar diferentes tipos de azúcares y diferentes dosis en el manejo postcosecha de rosa var. Vega.
- Determinar el potencial de uso de la miel de abeja en un preservador floral.

HIPOTESIS

- El uso de la miel de abeja, como sustituto del azúcar común en un preservador floral, ayudará a prolongar más la vida en florero de la rosa.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL ROSAL

Actualmente se estima que la floricultura nacional cuenta aproximadamente con 7,000 has de cultivos de flores, follajes y otros productos de la horticultura ornamental.

Desde los tiempos más remotos hasta nuestros días ninguna especie ornamental arbustiva como el rosal ha ejercido tan poderoso atractivo por la abundancia de sus floraciones, por la belleza de sus flores, por sus coloridos tan diversos y por sus perfumes.

Dentro de la floricultura, el rosal está considerado como una de las cinco especies más importantes en la producción de la flor cortada, entre los cuales se encuentran el clavel, orquídeas, gladiolas, crisantemos.

La rosa pertenece a la familia de las Rosáceas y género *Rosae*, el cual consta de una multitud de especies distribuidas ampliamente por todo el mundo. Las formas primitivas se han extinguido y el género se ha diferenciado en más de 200 especies botánicas (López, 1981).

A nivel nacional, el cultivo del rosal bajo cubierta se concentra por orden de importancia en los estados de México, Morelos, Michoacán, Puebla, Hidalgo y Baja California Norte, la mayor concentración se encuentra en los municipios de Villa Guerrero y Tenancingo, Estado de México, con el 80% aproximadamente de la producción de flor cortada en la República Mexicana (Camacho et al., 1989).

3.2 VARIEDAD VEGA

Origen holandés, color rojo, porte alto, longitud del tallo floral mayor de 60 cm. y el resto es menor a la media base. Producción por m² 110 - 120. Productividad por 5 - 6 años.

Es una de las variedades más cultivadas para el color rojo. (Stokman, R. b.v. 1992. Idepsa, México, S.A.)

3.3 FACTORES QUE AFECTAN LA VIDA DE LA FLOR CORTADA

El resumen final del crecimiento de una flor es la fabricación de azúcares. Si la luz, temperatura, los nutrientes, el agua y otros factores se aportan al nivel óptimo y si están libres de daños mecánicos y de otra índole, los azúcares y otras reservas tendrán un nivel máximo y sería de esperar una larga vida de la flor.

El momento del corte también es de gran importancia para la longevidad de la flor.

Asimismo, el tratamiento que se les da a las flores inmediatamente después del corte, tiene un profundo efecto sobre la vida posterior (López, 1981).

3.3.1 FACTORES DE PRECOSECHA

Las condiciones de precosecha (agua, luz, fertilización, etc) presentes durante el crecimiento, se sabe que influyen sobre el potencial de longevidad y calidad postcosecha en muchos cultivos florícolas.

Temperatura

Para la mayoría de los cultivares de rosa, una temperatura de invernadero nocturna de aproximadamente 16° C es la óptima para el crecimiento. Bajo ciertas condiciones de cultivo a temperaturas ligeramente menores o mayores, podrán mantenerse por períodos relativamente cortos sin efectos adversos serios.

Las temperaturas diurnas generalmente se mantienen a 20° C en días nublados y 24° - 28° C en días soleados.

Se ha observado que las plantas que crecen bajo condiciones de altas temperaturas aumentan la velocidad de respiración y reducen sus niveles de carbohidratos; esto influye negativamente sobre la longevidad de las flores.

Este factor también determina la apertura de los capullos, dando lugar a flores de tamaño pequeño y colores más diluídos, exhibiendo unos vástagos tiernos y débiles.

Por otro lado, se ha observado que las bajas temperaturas antes de la cosecha también pueden reducir la vida en florero de las flores cortadas en cultivares de rosa.

Además, la baja temperatura es causa de un lento desarrollo así como de la formación de tallos cortos, aunque el color de la flor se encuentra intensificado, (Juscafresa, 1979).

Ventilación

El intercambio de aire es de importancia máxima, especialmente durante las últimas horas del día.

En la mayor parte de las épocas del año se necesita asegurar una cierta ventilación para impedir fluctuaciones en la temperatura, debiéndose evitar las sequías y una atmósfera seca.

Riego y Humedad

En la época de verano, las necesidades hídricas del rosal aumentan y precisa de riegos convenientes para cubrir sus necesidades equilibradamente.

Son muy importantes los riegos al inicio de plantación, ya que de ello depende la buena o mala brotación que se obtenga. Debe cerciorarse si el drenaje es el adecuado y no existen encharcamientos. La cantidad de agua depende de la densidad de plantación, clima, tipo de suelo, etc.

Los rosales prefieren una atmósfera marcadamente húmeda, y durante las temporadas de cielo claro se mantiene una humedad relativa de un 80% aproximado.

En situaciones bajas, es más recomendable darles un riego de pie con el objeto de no aumentar la humedad del ambiente, ya que ello no hará mas que fomentar la invasión de parásitos causantes de enfermedades, (Stokman, 1992).

Nutrientes

Para recomendar una dosis de fertilización en el cultivo del rosal, es necesario tener un análisis de suelo, además de que influyen muchos otros factores.

Los principales elementos que necesita el cultivo son: N, P, K, Ca, Fe, Mg, B, Zn. Las aplicaciones se hacen a través de los sistemas automáticos de aspersión o riego, en cultivo bajo invernadero.

La nutrición mineral parece ser de menor importancia sobre la longevidad de la mayoría de las flores, sin embargo, si ocurre una deficiencia o exceso, la vida de la flor se ve disminuída, hay algunos casos específicos donde sí tienen influencia por ejemplo, los bajos niveles de calcio, potasio y boro disminuyen ligeramente la longevidad de los claveles.

Por otro lado, en crisantemos una alta concentración de nutrientes (especialmente nitrógeno), en la última fase del período de crecimiento disminuye la calidad de almacenamiento de las flores.

Así el productor debe contemplar el crecimiento de sus flores como posible, gracias a la acción de varios factores y procurar que ninguno de éstos sea limitante y pueda, asimismo, afectar el vigor y la manifestación floral.

Luz

El más importante de éstos factores de precosecha parece ser la energía luminosa total. Se ha comprobado que las flores de clavel y crisantemo producidas durante períodos de baja intensidad luminosa, envejecen más rápido que las producidas durante períodos de alta intensidad luminosa.

La producción floral se encuentra estrechamente relacionada con el nivel de glucósidos existentes en la planta, y puesto que éstos dependen de la fotosíntesis, la cantidad total de iluminación recibida tiene un efecto bien marcado sobre la producción (Duarte, 1992).

La luz no sólo influye en la producción floral sino también en la función clorofílica ó síntesis que se realiza en las hojas y de manera muy notable en la formación del aroma y coloración de los pétalos florales.

Plantación

Del manejo inicial que tenga una planta depende la productividad durante todo el año.

La desinfección del suelo es una práctica necesaria antes de haber plantado un cultivo, también es necesario preparar la planta. Muchas veces viene dañada con Botrytis.

La plantación puede hacerse tanto en líneas sencillas como dobles, siendo más usual ésta última. La densidad puede variar desde 6 a 9 plantas/metro cuadrado de invernadero. El ancho de las camas varía de acuerdo a la medida de las naves, pero está entre 80 cm y 1 mt, la distancia entre hileras es de 40 a 50 cm, los pasillos deberán tener una anchura de 70 a 80 cm (Iñiguez, 1989).

Poda

Después de plantar es necesario subir la altura de la planta, para ello se requiere pinchar (corte que se realiza a la 1ª ó 2ª hoja de 5 foliolos), al mes o mes y medio, para retirar las copas hasta un punto de 60 a 90 cm por encima de la línea del suelo.

Del 2º año en adelante, las podas serán el factor determinante para obtener flores abundantes y de buen mercado.

Los cortes pueden ir subiendo ó bajando, dependiendo de la altura que vaya presentando la planta.

Cuando la planta haya recibido varios cortes durante 3 ó 4 años, es necesario realizar una poda de rejuvenecimiento en que se mejore la estructura, para ello es recomendable descansar la planta para darle más reservas con el objeto que soporte la producción futura (Larson, 1988).

Plagas y Enfermedades

Existen muchas plagas de las plantas y trastornos fisiológicos reportados en las rosas de invernadero, y depende del floricultor que éstas no lleguen a causar daños en la plantación, ya que ello ira en detrimento de la calidad de la flor.

La araña roja es la plaga más seria de las rosas de invernadero. Una infestación severa resulta de una caída prematura de las hojas. Existen otras como pulgones, thrips, etc.

Dentro de las enfermedades más importantes se encuentran la Botrytis que ataca a todas partes de la planta. Se pueden presentar otras como mildiu y cenicilla.

3.3.2 FACTORES DE COSECHA

El estado de desarrollo en el cual se corta una rosa tiene importancia capital, en la longevidad de la flor y en la satisfacción del cliente. Si se cosecha la flor muy prematuramente puede resultar en cuellos doblados. Esto se presenta, cuando un tallo no transmite suficiente agua para mantener a la flor y al tallo inmediatamente abajo en condiciones de turgencia. Las flores a las que se les permite madurar excesivamente antes de la cosecha, reducen su vida de florero para el consumidor, se calcula que posee una vida un 36% más corta.

A manera de una regla de oro, la mayoría de los cultivares rosas y rojos se cortan cuando el cáliz se dobla en una posición más abajo de la horizontal, y cuando los dos primeros pétalos empiezan a abrir. Para las variedades amarillas, su cosecha es más conveniente un poco antes en su desarrollo. Los cultivares blancos generalmente se cosechan en un estado más abierto (Larson, 1988). Por otra parte, las variedades con gran número de pétalos (Visa, Red Succes), requieren cortes en estado más avanzado que las que poseen pocos pétalos (Alfa, Meinastur), (López, 1981).

La práctica más común consiste en cortar las flores justo por encima de la 2ª hoja de cinco foliolos; pues esto asegura la obtención de otra rosa en 7 semanas después del corte.

El tamaño del tallo es un parámetro muy común para rosas y claveles.

La recolección de la flor debe hacerse muy temprano, pues entre más tarde se realice, la pérdida de la turgencia de los tejidos puede ser mayor, los tallos se recolectan en mallas que protegen a los botones de cualquier daño. Estas mallas con 50 flores son llevadas a una cámara frigorífica donde comenzarán a tomar agua rápidamente (Iñiguez, 1989).

3.3.3 FACTORES DE POSTCOSECHA

La calidad de la flor es uno de los principales aspectos que repercuten en el mercado, y se basan en su apariencia, presentación y vida en el florero.

Conseguir la temperatura apropiada es siempre importante en la comercialización de plantas ornamentales. En la mayoría de las flores cortadas como claveles, rosas y crisantemos, la rapidez en el período de enfriamiento a la temperatura adecuada, y su posterior mantenimiento a dicha temperatura, son los pasos a seguir para que el comerciante asegure una buena calidad del producto.

El agua es un elemento necesario para todo organismo vivo, y el suministro regular de agua de buena calidad durante el

almacenamiento y comercialización, es esencial.

La flor cortada, principalmente aquella cuyo tallo sostiene aún a las hojas, pierde agua rápidamente. Es aconsejable mantener una humedad relativa alrededor de 95% y una temperatura de 0 a 2° C, para reducir las pérdidas de agua en flor cortada y en follaje.

Las flores que se llevan directamente al mercado, o se mantienen por períodos cortos deben colocarse, inmediatamente después de cortadas, en recipientes que contengan agua tibia (38° a 43°C), o mejor aún, soluciones tibias de preservantes. El agua tibia a 38°C, es la recomendada para la mayoría de las flores cortadas, ya que es absorbida con más rapidez que el agua fría (Hardenbug et al., 1988). Luego se deben mantener en habitaciones refrigeradas a temperatura recomendada (3° a 4°C).

Franco (1989), menciona que el calor del campo se puede eliminar fácilmente sumergiendo los tallos en agua fría, ó exponiendo las flores y tallos a temperaturas de refrigerador, dispersándolas en los entrepaños cuando aún están secos. Para largos períodos de almacenamiento antes del envío, las flores así enfriadas, se colocan en recipientes a prueba de aire y se mantienen a 1° C por dos semanas, o hasta que se requiera.

Por su parte, Zagory et al., (1992), recomiendan realizar la recolección, clasificación y empaquetamiento sin colocar los tallos en agua. Las flores y follaje pueden ser rehidratados después de su clasificación, si se considera necesario.

Para la mayoría de las flores no hay estándares oficiales de clasificación. Sin embargo, en algunos casos la calidad de la flor se determinará por la regularidad del botón o la inflorescencia, y la dureza del tallo. El tamaño del tallo es un parámetro muy común para rosas y claveles. En el caso de las rosas, también es importante dejar cuando menos dos hojas de cinco folíolos y la apariencia también se considera.

Después de la clasificación, la mayoría de las flores se agrupan en manojos de 10 a 25 tallos del mismo tamaño en forma manual y se pueden proteger con papel o plástico polietileno. Aunque el tipo de empaque varía con el consumidor, generalmente los ramos se empaquetan en cajas largas cuyas dimensiones son 25x60x150 cm, haciendo capas en forma alternada.

Las cajas de cartón arrugado y encerado que conservan en condiciones frescas su interior son muy utilizadas, ya que se les colocan bolsas de plástico con hielo (Iñiguez, 1989).

3.4 PRESERVADORES FLORALES

El uso de soluciones preservadoras en todas las etapas del mercadeo es de suma importancia; ya que la finalidad de éstas es restaurar o mantener la turgencia de las flores durante su manejo en el invernadero, clasificación ó durante el almacenamiento, transporte y vida de florero.

Las soluciones preservadoras son específicas para cada especie e incluso, en algunos casos para cada cultivar, asimismo, el período de tratamiento, la concentración, temperatura y luz deben ser específicas para lograr un buen resultado sin efectos adversos.

Existe un amplio rango de tratamientos químicos que han sido recomendados en flor cortada. Comercialmente se dispone de varios productos preservadores.

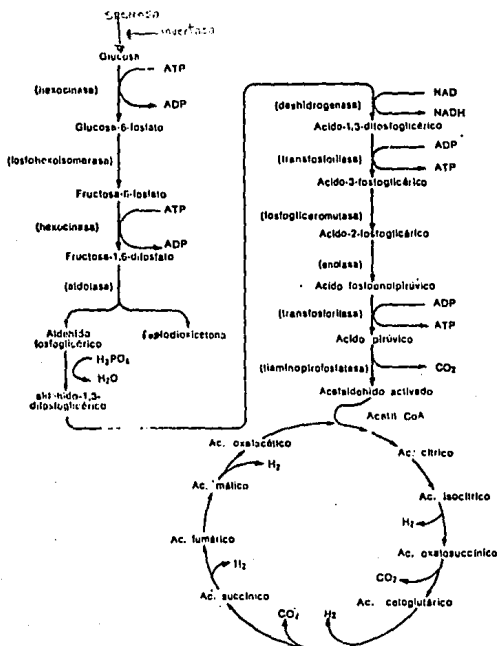
Usualmente éstos materiales contienen:

- a) una fuente de energía como la sacarosa, glucosa, etc.
- b) un inhibidor del crecimiento de microorganismos como citrato y sulfato de 8 - Hidroxiquinoleína.
- y c) un agente acidificante (usualmente ac. cítrico) para reducir el pH a 3 ó 3.5 y favorecer la absorción de agua, (Hardenburg et al., 1988), así como un balance hídrico adecuado.

Fuente energética

Todos los seres vivos precisan de un suministro continuo de energía (figura 1).

Figura 1. Transformación de los azúcares en energía.
Esquema general de la respiración.

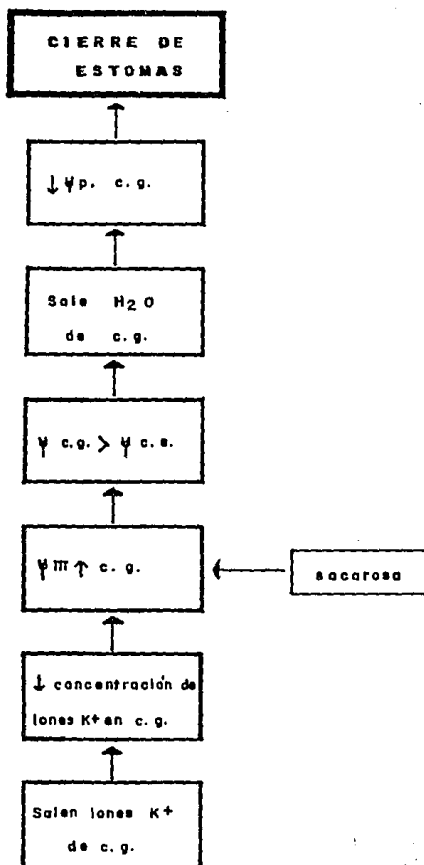


La energía recibida permite llevar a cabo las reacciones metabólicas precisas para el mantenimiento de la organización celular, el transporte de metabolitos, así como mantener la permeabilidad de la membrana, (Wills, et al., s/f).

Dependiendo de la flor, el azúcar es un ingrediente importante. En muchas soluciones preservadoras se incluye una fuente de carbono, siendo la sacarosa la más común, aunque la glucosa y la fructosa son también muy efectivas.

La sacarosa (azúcar común), sirve como sustrato de la respiración y de otras actividades metabólicas y actúa como osmótico (solute), lo que da como resultado un cierre de estomas y por lo tanto, reduce la transpiración (figura 2). Aunque se dice que el uso de azúcar en algunas flores resulta contraproducente.

En las flores donde el azúcar es benéfica, la concentración óptima varía según la especie y la duración de la exposición a la solución química. La mejor concentración de azúcar en una solución conservadora, va a depender del propósito de la misma. Por lo tanto, a) Se utilizan altas concentraciones por períodos cortos. Los botones o las flores ya abiertas, se tratan antes del almacenamiento o del transporte, colocándolas durante 16 a 20 hrs en una solución de sacarosa, de concentración relativamente elevada (5 a 20%), a la cual se le ha agregado un inhibidor de microorganismos. b) Ciertas flores cortadas en botón, tales como claveles, gladiolos, crisantemos, etc, se introducen, después de la cosecha o de un almacenamiento prolongado, en una solución de



c.g. = células de guarda

c.s. = células subsidiarias

Figura 1. Mecanismo de regulación para el cierre de estomas.

sacarosa, a la que se le agrega un inhibidor de microorganismos por varios días hasta que abran las flores.

c) Las flores cortadas se mantienen de manera continua en vasos que contienen solución de sacarosa en baja concentración, a la que se le agrega un inhibidor de microorganismos para aumentar la duración (Hardenburg et al., 1988).

A las soluciones preservadoras se pueden añadir otros compuestos con diferentes finalidades, por ejemplo sustancias antioxidantes, eliminadoras de radicales libres, inhibidores de etileno. También se pueden incluir reguladores de crecimiento (citocininas, auxinas, giberelinas, etc).

Inhibidor del crecimiento de microorganismos

Los inhibidores de microorganismos reducen el crecimiento de bacterias y evitan la obstrucción bacteriana de los tejidos conductores de agua.

En general, se puede observar que las flores cortadas después de ser colocadas en agua empiezan a perder la capacidad para conducirla, aunque en algunos casos la razón para que esto suceda no se tiene clara; en otros casos se ha asociado con varias causas como las siguientes: la presencia de burbujas de aire en los tejidos del xilema, el desarrollo de microorganismos (bacterias y hongos), en el agua donde se encuentran las flores, White and Dorn (1991), mencionan que la oclusión puede ser parcialmente debida a moléculas liberadas por las bacterias; en otros casos, el xilema se puede obstruir por la presencia de

diversos compuestos que son productos del metabolismo del tallo floral.

De los productos más comúnmente usados como inhibidor de microorganismos son: citrato de 8-hidroxiquinoleína y sulfato 8 hidroxiquinoleína; previenen el rápido crecimiento de bacterias pero no las llega a exterminar. Reduce el bloqueo vascular e incrementa la absorción de agua y la longevidad de la flor.

Agente acidificante para reducir el pH

El pH a que debe estar generalmente la solución preservadora es de 3 a 3.5, ya que el pH bajo aumenta la absorción de agua, también ayuda a reducir las obturaciones debidas a bacterias. Se recomienda añadir ácido si la solución no se encuentra dentro de este rango. El empleo de 8-HQC, también incrementa la acidez.

Balance hídrico y calidad del agua

Uno de los principales factores que alarga la vida de la flor cortada, es el de procurar que absorba toda el agua posible y reducir al mínimo la pérdida por transpiración. Para ello, deberá conseguirse que los vasos conductores permanezcan sin obstruirse y que los estomas de las hojas permanezcan cerrados (López, 1981).

En caso de rehidratación de tallos el agua que se utiliza debe ser completamente limpia y potable lo cual implica un pH entre 6 y 7.

El agua dura, (alto contenido de carbonato de calcio), suele dañar a la flor, ya que impide que el agua suba fácilmente por el tallo, lo cual hace que la flor tenga dificultad para obtener el suministro necesario. Algunos investigadores, han encontrado que la presencia de ciertos minerales en el agua de las soluciones puede traer algunas ventajas. Sin embargo, en el caso de flor cortada, el empleo de agua desmineralizada supera ampliamente al agua corriente, en la mayoría de los casos, (Zagory et al., 1992).

3.5 FISILOGIA DE LA FLOR CORTADA

Las flores se deterioran, como ocurre con las frutas y legumbres, a causa de procesos fisiológicos complicados. Las flores cortadas son partes vegetales vivas, que metabolizan activamente y están sujetas al fenómeno de envejecimiento que ocurre más rápido que si estuvieran unidas a la planta (Colinas, 1989). Además de ser un órgano heterogéneo con diferente etapa de desarrollo fisiológico en cada una de sus partes.

Las flores al envejecer sufren una serie de cambios, en los cuales el más evidente es un descenso en el peso fresco, ya que la que la flor es incapaz de absorber agua con la misma velocidad de la pérdida a causa de la transpiración.

En las flores cortadas, su etapa final de desarrollo se caracteriza por una declinación en el contenido de carbohidratos y en el peso seco (Mayak y Halevy, 1974; Nichols, 1973, 1975 citados por Franco, 1989).

Generalmente la senescencia y marchitamiento de los pétalos determina la longevidad de la flor (Halevy y Mayak, 1979).

Senescencia

Entre cosecha y consumidor se ha estimado que pueden ocurrir pérdidas del 5-50% dependiendo del producto. En una forma directa ó indirecta todas éstas pérdidas están relacionadas a los procesos de senescencia.

Watada et al., (1984), definen senescencia como "aquellos procesos que siguen a la madurez fisiológica o a la madurez hortícola y que llevan a la muerte del tejido".

Las causas más comunes de senescencia temprana de las flores cortadas como lo reporta Nelson (1978), son:

- Inhibición de la absorción de agua, debido al bloqueo de los tallos causado por microorganismos.
- Pérdida excesiva de agua por mal manejo.
- Un bajo abastecimiento de carbohidratos para sostener la respiración.
- La presencia de plagas y enfermedades.
- Etileno.

De acuerdo con Halevy y Mayak (1979), hay dos diferencias fundamentales entre las flores cortadas y otros productos agrícolas, y las cuales deben considerarse al hablar de senescencia y manejo postcosecha. En primer lugar, éstos autores mencionan que las inflorescencias son estructuras complejas morfológica y fisiológicamente, ya que están constituidas de varios componentes como son los pétalos, sépalos, androceo y gineceo, tallo y en muchos casos inclusive las hojas y todos ellos se encuentran interaccionando. En segundo lugar, en la mayoría de las flores cortadas se pueden separar en dos etapas fisiológicas que son, por un lado, el crecimiento del botón floral, y por otro lado la maduración, senescencia y marchitamiento; las técnicas de manejo de éstas estructuras deben influir sobre ambos aspectos que son antagónicos.

El tiempo de madurez a senescencia y muerte es mucho menor en pétalos que en hojas.

De acuerdo a los autores anteriores, otro aspecto de interés que es diferente en los pétalos en relación a los estudios de senescencia, es que generalmente éstos carecen de clorofila; la cual al igual que los cloroplastos, da los primeros síntomas de senescencia en los órganos donde se encuentran.

Durante la maduración y senescencia de los pétalos, se ha observado la desaparición de ribosomas aislados y de los que se encuentran en grupos, y finalmente de los unidos al retículo endoplásmico.

Se ha demostrado un aumento en la permeabilidad de la membrana durante la senescencia de varias flores (clavel, rosa, dondiego de día). También se ha demostrado un aumento en la microviscosidad de la membrana durante el envejecimiento, indicando cambios en la proporción de esteroides y fosfolípidos.

La senescencia va ligada a graves variaciones en la permeabilidad de la membrana celular, que pierde la capacidad de mantener las concentraciones adecuadas de solutos en el citoplasma, provocando la salida incontrolada de éstas al medio y la pérdida del contenido acuoso de la célula.

Sacalis (1975), menciona que algunos autores han encontrado clorosis en flores que se sometieron a soluciones conservadoras.

El etileno de las flores cortadas acelera la senescencia, decolorando y marchitando la flor.

La producción de etileno es estimulada por los daños a los tejidos, daño por frío o por microorganismos (Parpus y Peterson, 1973; citados por Tsuyoshi, 1984).

Richardson (1992), menciona que el etileno parece actuar estimulando la síntesis de enzimas como las hidrolasas de la pared celular, (incluyendo pectinasas, celulasas, clorofilasas, proteasas, enzimas degradativas del almidón y las enzimas para la síntesis de etileno) y puede actuar alterando la permeabilidad de la membrana y los procesos de transporte.

En este mismo sentido Camprubi, (1979) citado por Kenneth, (1980), afirma que la producción de etileno de la flor acelera la senescencia debido a la permeabilidad del plasmalema.

En algunas flores, el envejecimiento de los pétalos está marcado por el oscurecimiento y ennegrecimiento de los pétalos, los cuales son causados por oxidación de las flavonas, leucoantocianinas y otros fenoles y acumulación de taninos (Singleton 1979; citado por Franco, 1989).

Kenneth (1980), menciona que en diversas flores fué observado un incremento en el pH de la vacuola en el envejecimiento de los pétalos. Esto fué atribuído a proteólisis y un aumento en asparagina como mayor compuesto amino en pétalos viejos, seguido por acumulación de ammonio.

Los tratamientos de flores cortadas en soluciones conteniendo azúcares, retarda la proteólisis, retarda también el incremento en el pH y el azuleamiento.

Otro fenómeno común durante el envejecimiento de muchas flores, es la decoloración de los pétalos. Hay dos tipos principales de pigmentos que contribuyen al color de las flores: carotenoides secundarios y antocianinas. El comportamiento de éstos pigmentos varía mucho según las especies de flores, en algunos casos no cambian durante la senescencia, o bien pueden disminuir y también aumentar. Por otro lado, el pH de la vacuola

es el factor más importante que determina los cambios de color en los pétalos en senescencia (Colinas, 1989).

En cuanto a hormonas, parece ser que la reducción en el nivel interno de citocininas está asociado con los procesos de senescencia.

La etapa final de la senescencia de las flores puede ir acompañada por la abscisión. Esta puede ser de inflorescencias completas de las flores, o de las partes florales. No hay muchos estudios a este respecto.

Cambios Metabólicos

Desde el punto de vista metabólico, en los pétalos en senescencia se observan aumentos en respiración y en hidrólisis de los componentes celulares; lo cual obedece a cambios en las actividades de las enzimas. El aumento en la actividad de las peroxidasas está relacionado, aparentemente, con el aumento de peróxidos y radicales libres, los cuales reaccionan con los constituyentes celulares y promueven la senescencia y posiblemente también la producción de etileno. En algunas flores se ha observado que aumentan las actividades de enzimas como ARNasa, ADNasa y las hidrolasas de los polisacáridos de la pared celular.

También disminuyen las macromoléculas como almidón y proteínas. Algunos de los cambios que se acaban de mencionar pueden estar asociados con cambios en la vacuola, particularmente el tonoplasto (Colinas, 1989).

En cuanto a respiración, la velocidad de ésta en muchas flores asciende a un máximo cuando las flores empiezan a abrir, seguida por una gradual disminución cuando la flor madura y llega a la senescencia. Posteriormente, hay un segundo incremento dramático en un período relativamente corto, seguido por una declinación final; dicho comportamiento es similar al característico de los frutos climatéricos (figura 3).

La segunda cima en la tendencia de la respiración es considerada significativa del final de la etapa de senescencia, (Kenneth, 1980).

Este segundo aumento en la respiración, es el reflejo de cambios metabólicos internos estrechamente relacionados con la senescencia.

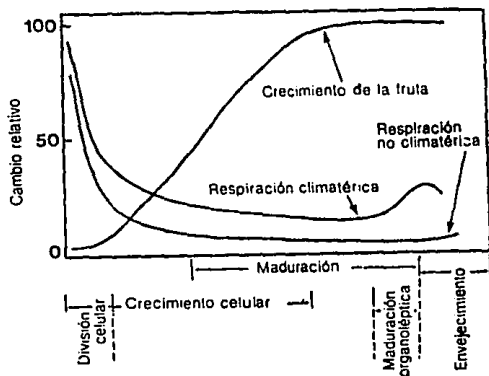


Figura 3. Respiración en frutos climatéricos y no climatéricos.

Se ha encontrado que los compuestos que retardan la presencia del segundo incremento respiratorio, también prolongan la vida de las flores.

Kaltaler y Steponkus, citados por Kenneth, (1980) sugirieron que la declinación gradual en la respiración y disminución en la eficiencia de la respiración en pétalos de rosa es el resultado de la progresiva inhabilidad de la mitocondria a utilizar el sustrato.

3.6 FUNCION DE LOS AZUCARES EN LA FLOR CORTADA

Tan pronto como es separada de la planta madre, la flor cortada no recibe más la savia de los elementos nutritivos disueltos. La flor pronto depende enteramente de sus reservas propias, en particular el azúcar, el cual es agotado pronto (Paulin, 1986).

Los pétalos de las flores acumulan altos niveles de azúcar durante el desarrollo de la planta madre. Cuando la flor es cortada, la proporción en la cual el azúcar es metabolizada es uno de los factores que determinan su longevidad.

Por lo tanto, se les debe suministrar los requerimientos que tienen en forma natural con el objeto de retardar la senescencia (Colinas, 1989).

El consumo de azúcar es un fenómeno general mostrado por muchos autores (Kaltaler y Steponkus, 1974; Nichols, 1975), el cual es debido a la oxidación celular, desde que el azúcar es una fuente de energía para la flor.

El contenido de azúcar puede ser mantenida por una solución de azúcar alrededor del tallo, pero la magnitud a la cual la longevidad de la flor es incrementada no es la misma para todas las especies (Paulin, 1986).

La concentración óptima de azúcar varía con los tratamientos, tipo de flor empleada, y es necesario dar un tiempo de exposición a la solución química a una determinada concentración, ya que ésto va a depender del propósito de la misma.

La flor provista con glucosa ó sacarosa en solución tiene una vida de florero más larga, asociado a un tiempo más fresco, además de mantener la reserva de materia seca y sustrato respirable, especialmente en pétalos, promoviendo de este modo la respiración y extendiendo la longevidad (Kenneth, 1980).

La glucosa también favorece la síntesis de amidas. La flor desarrolla un proceso de desintoxicación, para prevenir una acumulación ó exceso de amoniaco (último producto de degradación de las proteínas).

Del mismo modo, mantiene también varias actividades enzimáticas, ya que en la ausencia de glucosa dichas actividades disminuyen durante la senescencia de la flor. Esta disminución en

la actividad, parece estar relacionada a una baja síntesis de proteínas (Paulin, 1986).

Algunos autores consideran que el azúcar puede complicar el mantenimiento de la presión osmótica (Halevy, 1976, 1979).

Los efectos de la solución de azúcar en la presión osmótica en los pétalos, parecen ocurrir tan lento cuando las membranas están intactas. Sin embargo, se demostró que la integridad de la membrana evita cambios largos en la presión osmótica y tan prolongados como esta integridad no es modificada, los pétalos están aptos para regular este potencial.

La sacarosa es reconocida por mejorar el balance de agua en flores cortadas. Esto fué atribuído al efecto del azúcar en el cierre de estomas y reducción de la pérdida de agua (Marousky, 1971; Paulin, 1986).

Después de la aplicación de sacarosa, un incremento en la cantidad de azúcares reductores aparecieron en el tallo, indicando así que el tallo tiene una alta capacidad de inversión de sucrosa.

La glucosa que entra al xilema puede moverse radialmente al floema, combinándose ahí para formar sacarosa y ser transportada al botón floral. La sacarosa puede reducir también el proceso natural de la hidrólisis de almidón y la degradación de los lípidos del tallo de la rosa mantenida en agua (Monlar y Parpus, 1977; citados por Tsuyoshi et al., 1984). Los azúcares

translocados se acumulan en las flores, incrementando la concentración osmótica y mejorando la habilidad de absorber agua, además de mantener la turgencia (Halevy, 1979).

Se demostró que la sacarosa mejora el efecto de la citocinina en el retardo de la promoción de etileno.

Fué también demostrado que la sacarosa antagoniza el efecto del ácido abscísico en la promoción de la senescencia de rosas y claveles.

El principal efecto del suministro de azúcar para extender la longevidad, es proteger la estructura de la mitocondria y sus funciones (Kaltaler y Steponkus, 1976; citados por Kenneth, 1980). Es interesante notar que las mitocondrias son los últimos organelos en abandonarse al envejecimiento; esos restos funcionan hasta la fase terminal de la senescencia.

3.7 DIFERENTES TIPOS DE AZUCARES

a) Azúcar Común

El vocablo azúcar se utiliza, por concenso general, para describir el azúcar blanca comercial lograda a partir de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera, genéricamente sacarosa. Para el consumidor, el nombre "azúcar" se aplica a la blanca

granulada; si se le redujo a polvo será "azúcar molida"; si es algo húmeda y de color que tiende al amarillo o castaño claro será "azúcar rubia" y si es húmeda, blanda y de un color más oscuro, será "azúcar morena".

En cambio, si se toma la opción correcta de la palabra, como lo hace el químico, el término "azúcar" es genérico y se aplica a toda clase de compuestos orgánicos, basados en el carbono, de los cuales hay 150 o más, algunos raros y otros más ó menos comunes.

El azúcar de uva es la dextrosa y el de frutas, la levulosa. La sacarosa, ó azúcar común se compone de los elementos enumerados a continuación en las proporciones indicadas: carbono , 12 partes (27%) hidrógeno, 22 partes (49%), oxígeno, 11 partes (24%).

El azúcar blanca o granulada es casi sacarosa pura, en tanto que las distintas clases de color más oscuro, están constituidas por cristales de sacarosa rodeados de proporciones variables de melaza (Root, 1984). La primera es un azúcar múltiple que precisa cambios digestivos antes de su asimilación.

Asimismo se ha comprobado que es una sustancia que causa adicción y contribuye al desarrollo de algunas enfermedades. Esta sólo contiene calorías y no tiene valor nutricional.

b) Miel de Abeja

Es un líquido viscoso y dulce, elaborado por las abejas a partir del néctar procedente fundamentalmente de las flores, el cual transportan a la colmena y se almacena y madura en los

panales, constituyendo una reserva de alimentos (Root, 1984).

La miel de abeja ha constituido desde los tiempos más remotos, uno de los principales elementos azucarados de la humanidad. Hasta fines del siglo XVIII puede decirse que fué la única sustancia que se usó como edulcorante; era empleada en todo tipo de formas en que se usa hoy el azúcar, ya sea pura, mezclada con agua, vino té, etc. considerándola como uno de los alimentos más preciados.

La miel de abeja en el consumo humano, constituye un alimento muy completo por el alto contenido de elementos y sustancias de gran valor nutritivo que le otorgan sus características biológicas y farmacológicas.

Propiedades

Las propiedades físicas características de la miel, entre las que destacan: alta viscosidad, consistencia pegajosa, gran dulzura, relativamente alta densidad, tendencia a absorber la humedad del aire y la inmunidad a cierto tipo de deterioro; radican en el hecho de que es naturalmente una solución concentrada de varios azúcares.

Desde el punto de su composición química, es una solución muy concentrada de glucosa y levulosa, con pequeñas cantidades de sacarosa, dextrina, proteínas, sales minerales, ácidos orgánicos, polen, enzimas y otras sustancias (López y Gerardi, 1989).

La proporción de sus componentes varía según el tipo de néctar con que ha sido producida, el cual a su vez está directamente influido por la flora apícola de la región.

El color de la miel varía desde casi incoloro a pardo oscuro o casi negro. Su consistencia puede ser fluída, viscosa o cristalizada total o parcialmente. El sabor y el aroma varían, pero generalmente posee los de las plantas de que procede (Sepúlveda, 1980).

La miel posee la propiedad de ser asimilada casi por completo, ya que contiene moléculas ya separadas de levulosa y dextrosa, que son asimiladas inmediatamente por el torrente sanguíneo, sin necesidad de sufrir transformaciones como en el caso de los di y polisacáridos (López y Gerardi. 1989).

La miel dota al organismo humano de potasio, elemento sumamente higroscópico, que ejerce gran control sobre el crecimiento humano. El potasio es también poderoso auxiliar para prevenir la existencia de bacterias nocivas, ya que absorbe de ellas toda la humedad que necesitan para vivir.

La miel es bastante empleada en el ramo alimenticio, en la industria en la medicina, para preparar mermeladas, jarabes, dulces de diferentes tipos, productos de belleza, etc. Asimismo, se usa para bebidas, licores, aperitivos, vinagre de miel y se emplea en grandes cantidades en la industria del tabaco.

Componentes

-Azúcares de la miel

La miel es primordialmente un carbohidrato. Los azúcares representan del 70% al 99% de los sólidos de dicho producto.

La dextrosa y la levulosa siguen siendo los principales, pero se han encontrado por lo menos 12 azúcares más, a saber: maltosa, isomaltosa, turanosa, maltulosa, nigerosa, kojibosa, leucroza, melecitoza, erlosa, kestosa, refinosa y dextrantriosa. La mayor parte de éstos azúcares probablemente no se hallan en el néctar, sino que se originan debido ya sea a la acción enzimática durante la maduración de la miel, o por acción química durante el almacenamiento en la mezcla concentrada y hasta cierto punto ácida de la miel (McGregor, 1981).

Los porcentajes dependen especialmente de la flora apícola y de las condiciones del lugar al que acuden las abejas a libar el néctar. También influye la actividad de la invertasa, o sea la diastasa que desdobla la sacarosa en levulosa y glucosa.

La levulosa o azúcar de fruta, como también se la denomina, se halla en mayor cantidad que la glucosa, aproximadamente un 40%, es tan dulce ó más que la sacarosa, cristaliza con menos facilidad y en consecuencia ayuda a mantener la miel en estado líquido y pastoso.

La glucosa, denominada también azúcar de uva, se encuentra aproximadamente en un 34%, es menos dulce que la sacarosa y cristaliza con cierta rapidez.

La sacarosa o azúcar de caña, se encuentra como término medio en un 2%, siendo su máximo el 8%.

-Agua

La miel al ser cosechada contiene por lo general hasta un 16% de agua; dicho porcentaje casi siempre aumenta debido a que es muy higroscópica, y por lo tanto absorbe humedad del ambiente hasta que se la envasa.

Las que tienen un exceso de humedad, (más de un 20%), fermentan fácilmente cuando determinadas circunstancias y especialmente una temperatura elevada favorecen el proceso.

-Minerales y Acidos de la miel

La cantidad de sales minerales de una miel varía según la flora apícola del lugar donde se produce. Según Alain Caillas contiene de 0.5 a 0.75% de dichos elementos.

Schuelle, investigador del Departamento de Química de la Universidad de Wisconsin, asegura que los minerales de la miel contienen todos los elementos químicos que forman parte del esqueleto humano.

Las mieles oscuras tienen una riqueza superior en minerales a las de carácter más bajo (López y Gerardi, 1989).

La miel es ligeramente ácida, la cual influye en su sabor y

ayuda a la conservación. Su pH aproximado es de 3 a 4 (3.2 - 5.5, según otros autores). Los ácidos que contiene son muy variados, glucónico, málico, fórmico, cítrico, acético, butírico, láctico, oxálico, succínico, tartárico, pirúvico, etc. (Persano, 1987).

Si bien, la proporción de los minerales y ácidos es baja, la interacción es muy importante sobre todo en los ácidos, marcando el gusto de cada miel según el predominio de uno u otro.

-Proteínas y aminoácidos

Además de las proteínas, se ha establecido que la miel contiene otras sustancias nitrogenadas, como los aminoácidos. Se ha comprobado su presencia y la de cuerpos afines.

La cantidad de aminoácidos existentes en la miel es por lo general bastante reducida, como para considerarla de valor nutritivo muy apreciable. Sin embargo, ellos son directamente asimilados sin necesidad de sufrir ningún proceso digestivo.

-Enzimas

Son sustancias formadas en la célula viviente para colaborar en las múltiples reacciones vitales que se procesan en la materia viva. La enzima más importante de la miel es la invertasa, elaborada en el buche de las abejas mediante una molécula de sacarosa y otra de agua, reinvertiendo el proceso con la formación de dos moléculas de azúcares sencillos, levulosa y glucosa.

Otra enzima importante es la amilasa, cuya presencia y origen no está bien determinada, su función más interesante es

detectar los posibles calentamientos que haya podido sufrir la miel en su proceso comercial. Otras enzimas de la miel son la catalasa y la fosfatasa.

-Vitaminas

En general puede decirse que la miel es pobre en vitaminas. Haydak, citado por Sepúlveda 1980, ha encontrado, investigando tanto por medios químicos como biológicos, que la miel posee algunas cantidades de tiamina, riboflavina, ácidos ascórbico, nicotínico, pantoténico, etc.

-Actividad antibacteriana

La acidez de la miel, el efecto osmótico debido a su alto contenido de azúcar que destruye las bacterias mediante su desecamiento, aunados a las propiedades antisépticas del peróxido de hidrógeno acumulado en la miel diluida, hacen de la miel de abeja un poderoso auxiliar para prevenir la existencia de bacterias.

Cuadro 1.

Cuadro comparativo entre miel de abeja y azúcar común.

Miel de abeja	Azúcar común
Azúcares: glucosa, levulosa, sacarosa y dextrinas	
Vitaminas: B1, riboflavina B2, piridoxina B6, biotina B, ácido ascórbico, factor pp.	Sacarosa 90 a 100% Nada más
Ácidos: pirroglutámico, fosfórico, cítrico, salico, acético, málico, fórmico, glucónico.	
Fermentos: fosfatasa, invertasa, diastasa, katalasa.	
Minerales: magnesio, azufre, fósforo, silicio, cloro, calcio, potasio, sodio.	
Aminoácidos: leucina, isoleucina, ácido glutámico, asparrágico, alanina, glicina, histidina.	
Inhibinas: enzimas osálticas, erbutina, penicilina B, superóxido de hidrógeno.	
Hormonas: Acetylcolin, factores de crecimiento.	
Aromatizantes: isobutylaldenido, formaldenido, acetaldenido, acetona diacetyl.	

APIMEX, 1973; citado por FIRA, 1985.

V. MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo del presente experimento se utilizaron 160 flores frescas de rosa var. Vega, las cuales fueron proporcionadas por la empresa Visaflor, cultivadas bajo condiciones de invernadero en Villa Guerrero, Estado de México.

Las flores fueron transportadas a la FES-Cuautitlán y enseguida se prepararon para el experimento.

Primero, se procedió a quitar las hojas basales de cada una de las flores, para facilitar el arreglo de éstas en los floreros.

Al inicio del experimento se registró el peso de todas las flores para conocer su peso fresco, así como al final del mismo para conocer el peso seco y registrar el que pudieran perder durante la vida de florero.

En cada flor se realizó un corte en la base del tallo de 2 cm aproximadamente; éste se efectuó dentro del agua para evitar que se formen burbujas de aire en el tallo y pueda haber taponamiento de los conductos de transporte de agua, además de medir el diámetro del tallo en c/u de ellas.

Cada una de las flores constituyó una unidad experimental; éstas se colocaron en grupos de 5 en frascos de vidrio utilizados como floreros y a su vez, cada 2 floreros representó un tratamiento y todos se distribuyeron al azar.

Cada frasco contenía 300 ml. de la solución correspondiente al inicio del experimento, agregándoseles más en el transcurso del mismo, tal como lo necesitaran.

El término de vida de florero se tomó cuando hubiera marchitez de los pétalos, doblez del cuello, etc, o sea, cuando la flor perdiera su valor decorativo.

5.1 Diseño experimental

El diseño utilizado en el experimento fué completamente al azar, siendo las dosis de azúcar el factor de variación. Se probaron 16 tratamientos con 10 repeticiones cada uno.

Un tratamiento constó de 2 floreros, cada uno de los cuales contenía 5 flores, dando entre los dos las 10 repeticiones por tratamiento.

Los tratamientos testigo fueron 8 y 16, que sólo contenían agua potable corriente, y el 7 y 15 que contenían miel y agua y azúcar y agua respectivamente.

Los tratamientos quedaron establecidos de la siguiente manera:

T1 = 2.0% miel + visalife (sin azúcar) + 5 ppm GA3
T2 = 1.25% miel + visalife " + 5 ppm GA3
T3 = 1.0% miel + visalife " + 5 ppm GA3
T4 = 0.75% miel + visalife " + 5 ppm GA3
T5 = 0.50% miel + visalife " + 5 ppm GA3
T6 = 0.25% miel + visalife " + 5 ppm GA3
T7 = 2.0% miel + agua
T8 = agua sola
T9 = 2.0% azúcar con visalife + 5 ppm GA3
T10 = 1.25% azúcar con visalife + 5 ppm GA3
T11 = 1.0% azúcar con visalife + 5 ppm GA3
T12 = 0.75% azúcar con visalife + 5 ppm GA3
T13 = 0.50% azúcar con visalife + 5 ppm GA3
T14 = 0.25% azúcar con visalife + 5 ppm GA3
T15 = 2.0% azúcar + agua
T16 = agua sola

Los productos utilizados fueron los siguientes:

- Miel de abeja
- Visalife con y sin azúcar (preservador floral comercial)
- Giberelinas
- Agua de la llave

pH's por tratamiento

T1= 3.0

T9= 3.5

T2= 3.5

T10= 3.5

T3= 3.5

T11= 3.5

T4= 4.0

T12= 5.0

T5= 4.0

T13= 5.5

T6= 5.0

T14= 5.5

T7= 5.0

T15= 3.5

T8= 5.0

T16= 5.0

5.2 Variables evaluadas

I. Días de vida en florero

De acuerdo a los objetivos, los días de vida en el florero fué el parámetro más importante a considerar.

La duración se tomó desde el momento del establecimiento del experimento hasta que se consideró que la flor hubiera perdido su valor decorativo.

II. Peso

Se efectuó el registro del peso al inicio y final del experimento para así obtener el peso final, para lo cual, se utilizó una balanza granataria.

VI. RESULTADOS Y ANALISIS

a) Días de vida en florero

Respecto a los resultados obtenidos, el análisis de varianzas muestra (Cuadro 2), que sí hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos analizados, por lo cual se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey (Cuadro 3). De acuerdo a esta prueba, entre los tratamientos 3, 5, 4, 6, 9 y 10 no hay diferencia estadística significativa pero, al mismo tiempo, son los únicos que presentan, por separado, diferencias con otros tratamientos.

Por un lado, entre el tratamiento 3 respecto a los tratamientos del 15 - 7 (ordenados de acuerdo al Cuadro 3),

Cuadro 2. Análisis de varianza de la variable días de vida en florero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pr F
TRATAMIENTO	15	1842.94	122.86	9.65	0.0001**
ERROR	144	1833.50	12.73		
TOTAL	159	3676.44			

** Muy Significativo

Cuadro 3. PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE TUKEY
DE LA VARIABLE DIAS DE VIDA EN FLORERO

Medias	Tratamientos	Grupos Tukey
16.800	3	A
16.000	5	A B
13.100	4	A B C
12.200	6	A B C
11.500	9	A B C D
11.500	10	A B C D
10.300	15	B C D
9.800	11	C D
8.800	14	C D
8.200	2	C D
7.800	16	C D
7.600	8	C D
7.000	1	C D
5.900	13	D
5.500	12	D
5.300	7	

* Nivel de significancia 1% = 0.01

NOTA: Los tratamientos que tienen la misma letra no son diferentes significativamente.

sí se encuentra diferencia estadística significativa, ya que se puede observar que la variación en los días de duración de los primeros respecto a los segundos es de 6 - 11 días más.

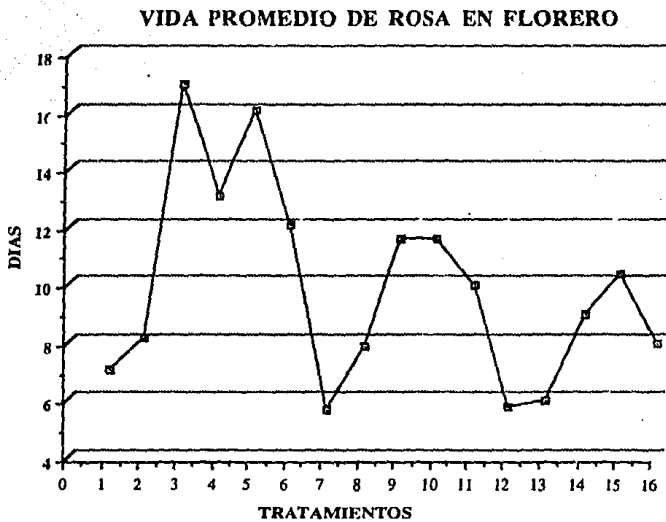
Del mismo modo, el tratamiento 5 comparado con los tratamientos del 11- 7, presenta diferencia significativa, la variación de días entre dichos tratamientos y el primero es de 6 - 10 días.

De igual manera, los tratamientos 6, 9 y 10 no presentan diferencia significativa entre ambos, pero sí con respecto a los tratamientos 13, 12, 7, en los cuales la diferencia es de 6 días comparados con los primeros.

Si se observa en la Gráfica 1, los tratamientos 3, 5, 4, 6, 9 y 10 se nota que fueron los que tuvieron mayores días de duración, sin embargo, cabe mencionar que los cuatro primeros contenían miel como fuente de azúcares, mientras que los dos últimos contenían azúcar común.

El tratamiento 9, por un lado, contenía la dosis recomendada por los productores y en la literatura, Zagory et al., (1992), Hardenburg (1988), mencionan que 1.5 - 2% de azúcar es la dosis recomendada como límite superior para rosas, siendo 2% la que comúnmente se utiliza, y por lo cual fué una de las dosis probadas en este experimento, sin embargo, éste no tuvo una duración mayor que los demás tratamientos, pero sí se encontró dentro de los que tuvieron mayor vida de florero.

Grafica 1



Por otro lado, el hecho de que 4 de las 6 dosis probadas de miel hayan dado buenos resultados, mientras que sólo 2 de azúcar, se puede atribuir al hecho de que la miel contiene otro tipo de azúcares como la levulosa y la glucosa, en cantidades mucho mayores que la sacarosa (azúcar común) y además a que los dos primeros son más fácilmente asimilables, debido a que pertenecen al grupo de los monosacáridos, que forman parte de los azúcares más simples que se pueden encontrar de otros azúcares y no necesitan pasar por ningún proceso de reducción ó desdoblamiento para poder ser asimilados y continuar con el proceso de la respiración, ya que a partir de las hexosas (glucosa y fructosa) se lleva a cabo la oxidación de sustancias por diferentes procesos como Glicólisis, Ciclo de Krebs y Fosforilación oxidativa, dando como resultado final anhídrido carbónico y agua y liberando una gran cantidad de energía, por lo cual ésta fué más rápidamente disponible para las flores y ésto ayudó a que se prolongara su vida de florero.

La reacción oxidativa global de la glucosa y de las demás hexosas durante la respiración puede escribirse como sigue:

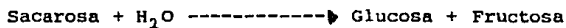


Oxidación de la hexosa con producción de CO_2 y de H_2O .

En cambio, en los tratamientos con azúcar, la energía que proporciona la sacarosa es de más lenta asimilación, debido a que dicho azúcar pertenece al grupo de los disacáridos, los cuales

deben pasar antes por un proceso de inversión debido a la acción de una enzima, hasta formar monosacáridos. Después, siguiendo el proceso de la respiración, pasan por otra serie de reacciones enzimáticas ya mencionadas que llevan, de igual manera a la producción de anhídrido carbónico y agua con liberación de energía.

invertasa



Hidrólisis de la sacarosa por la acción de la invertasa.

Por lo tanto, ya que el proceso por el que pasa el azúcar es más largo, es mayor el tiempo que tarda para ser asimilado por la flor, de éste modo, al no disponer de él inmediatamente éstas se deterioraron un poco más rápido que los tratamientos que contenían miel.

De manera general, respecto a las dosis para miel, en los tratamientos que tuvieron diferencia respecto a otros, fueron las cuatro dosis más bajas (1%, 0.50%, 0.75%, 0.25%), mientras que para el azúcar fueron las dos primeras ó más altas (2%, 1.25%) que, aunque con dosis mayores no tuvieron mejor resultado que los de miel en dosis menores.

Lo anterior se debió, posiblemente, a la diferencia de potenciales entre la planta y la solución del florero, y como el de la flor era mayor, el agua tendió a salir de ella provocando, de este modo, que se marchitara más rápido y por lo tanto, su

duración fuera menor, tanto para las concentraciones altas de miel como para las de azúcar. En cambio, para las dosis bajas la concentración fué menor, por lo tanto más retenida por la flor.

Lo anterior, aunado a todos los componentes que posee la miel, como los ácidos por ejemplo, (el pH ácido favorece el movimiento de agua) y todos los demás, aunque en pequeñas cantidades pudieron haber ayudado a que se diera este resultado.

Respecto a los demás tratamientos, sólo el tratamiento 15 que contenía azúcar y agua, tuvo una duración de 10.3 días, o sea, 2 días más que una flor sin tratamiento.

El que contenía solamente miel y agua (trat. 7) tuvo una duración menor (5.6 días) que los testigos que sólo contenían agua (8 y 16), los cuales no presentaron alguna diferencia (7.8 y 7.9) días respectivamente.

Los tratamientos 13 y 12 (5.5 y 5.9 días) con concentraciones de azúcar por debajo de 1.25%, dieron como resultado una vida de florero corta, menor que la del testigo.

b) Variable Peso

Al realizar el análisis de varianza para la variable peso, los resultados nos muestran que entre los tratamientos no existe diferencia estadística significativa (cuadro 4), por lo cual no se realizó ninguna otra prueba.

Por lo anterior, se puede suponer que debido a los tratamientos que recibieron las flores, éstas no mostraron un descenso dramático en el peso, como lo mencionan algunos autores (Mayak y Halevy, 1974); los cuales dicen que "el descenso en el peso fresco es uno de los cambios más evidentes en la etapa de la senescencia", pero en este caso, las soluciones proporcionadas lograron que la absorción de agua continuara, debido posiblemente, a que no hubo taponamiento en los tallos que impidiera la entrada de agua y hubiera una pérdida drástica de peso en las flores.

De tal manera, podemos decir que el peso no tuvo influencia en los tratamientos, para este experimento en particular.

Cuadro 4.

Análisis de Varianza del peso

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pr F
TRATAMIENTO	15	0.127	0.0084	1.96	0.0971*
ERROR	16	0.069	0.0043		
TOTAL	31	0.196			

* No se encuentra diferencia significativa.

Cuadro 5. Valores promedio de peso por tratamiento

Tratamiento	Medias de peso
14	0.3575
2	0.3495
13	0.3100
9	0.2890
8	0.2820
7	0.2785
1	0.2445
15	0.2450
16	0.2385
4	0.2245
10	0.2215
6	0.2145
11	0.1990
5	0.1855
3	0.1380
12	0.1335

Este cuadro nos muestra que en el peso no hubo diferencia significativa, ya que se observa que entre las medias la diferencia es mínima.

VII. CONCLUSIONES

- El uso de la miel en el preservador floral, resultó favorable para alargar la vida de florero de la rosa cv. Vega, a dosis por debajo de 1.25% de concentración.
- Los tratamientos que contenían miel tuvieron mayor duración, en comparación con los de azúcar.
- Las dosis bajas son las que tuvieron mayor duración para la miel (1%, 0.75%, 0.50%, 0.25%), mientras que para las de azúcar fueron las dos más altas (2%, 1.25%), por lo tanto, se necesitó menos miel para dar el mismo resultado que los tratamientos con azúcar a dosis más altas.
- Sería conveniente continuar evaluando la miel de abeja, para conocer el potencial y el uso que podría proporcionar en la preservación de la flor cortada.

BIBLIOGRAFIA

- Bringas, G. L. (trad.) 1991. Hortalizas, Frutas y Flores.
- Camacho, R.F; Cortés, D.B; García, H.G; López, V.M; Plata. 1989. Situación actual y perspectivas de la floricultura en el Edo. de México. Tesis profesional. Chapingo, México.
- Colinas, L. M.T. 1989. Fisiología y Tecnología de Postcosecha en Plantas Ornamentales. Primer Congreso Nacional sobre Floricultura en México. Memoria. Toluca, México.
- Duarte, U. M. A. 1992. Fisiología y Tecnología de Postcosecha de Productos Hortícolas. Factores de precosecha que afectan la fisiología y manejo de postcosecha de fruta y hortalizas. Ed. Limusa. México.
- FIRA. 1985. Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Apicultura. Subdirección técnica de evaluación de proyectos de asistencia. México.
- Franco, M. L. 1989. Caracterización del manejo pre y postcosecha de flor cortada en México (Rosa sp; Clavel, Dianthus sp; y Crisantemo, Chrysantemum sp.) para exportación. Tesis profesional. Chapingo. México.

- Gutiérrez, B. J.J. 1992. Exportación de flor fresca de corte de México a E.U.A.. Requerimiento. Tesis profesional. FES-Cuautitlán.
- Halevy, A.H; Mayak, S. 1979. Senescence and post-harvest physiology of cut flowers. Part. 1. Horticultural Reviews. AVI Publishing Co. Westport, Conn.
- Halevy, A.H; Mayak, S. 1981. Senescence and post-harvest physiology of cut flowers. Part. 2. Horticultural Reviews.
- Hardenburg, R.E; Watada, A.E; Wang, Ch.Y. 1988. Trad. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Colección Investigación y Desarrollo. No. 16. San José, Costa Rica.
- Iñiguez, J. G. 1989. Cultivo y Postcosecha del Rosal. Primer Congreso sobre Floricultura en México. Memoria. Toluca, México.
- Juscafresa, B. 1979. Cultivo del Rosal. Ed. AEDOS. Barcelona, España.
- Keneth, V. T. 1980. Senescence in Plants. Ed. CRC. Boca Ratón, Florida.
- Larson, R. A. 1980. Introducción a la floricultura. Academic

Press, Inc. San Diego, California.

- López, M. y Gerardi, M.A. 1989. Tratado sobre las abejas. Ed. Albatros. Buenos Aires.
- López, M. J. 1981. Cultivo del rosal en invernadero. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- McGregor, S. E. 1981. La apicultura en los Estados Unidos. Ed. Limusa. México.
- Nelson P.V. 1985. Greenhouse operation and management. Third Edition. Reston Publishing Co. Inc. A. Prentice. Hall Co. USA.
- Nichols R. 1975. Senescence and sugar status of the cut flower. Acta Horticulturae No. 41.
- Paulin A. 1986. Influence of exogenous sugars on the evolution of some senescence parameters of petals. Post-Harvest Physiology of Ornamentals. Acta Horticulturae No. 181.
- Persano L. A. 1987. Apicultura Práctica. Ed. Hemisferio Sur, S. A. Buenos Aires.
- R.H. Wills; T.H. Lee; W.B. McGlasson; E.G. Hall; D. Graham s/f. Fisiología y Manipulación de Frutas y Hortalizas Post-Recolección. Ed. Acribia.

- Richardson, D.G. 1992. Fisiología y Tecnología de Postcosecha de Productos Hortícolas. Etileno en la Biología de Postcosecha. Ed. Limusa. México.
- Root, A. I. 1984. El ABC XYZ de la apicultura. 1ª Ed. esp. Ed. Hemisferio Sur. S. A.
- Sacalis, J.N. 1975. Sucrose: Patterns of uptake and some affects on cut flowers senescence. Acta Horticulturae No. 41.
- Sepúlveda, G. 1980. Apicultura. Ed. AEDOS. Barcelona.
- Stokman, R. b. v. 1992. Idepsa. México, S. A.
- Tsuyoshi A. y Takahashi, F. 1984. Efecto de la 8 - Hidroxiquinoleína citrato y sacarosa en la conservación refrigerada de la flor cortada de crisantemo c.v. Indianápolis. Tesis profesional. Chapingo. México.
- White Y. and Dorn, W.G. 1991. The mode of action of bacteria in vascular occlusion of cut rose flowers. Fifth International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants. The Hortifroid Symposium. Nice, France.
- Zagory, D; Reid, M.S; Rodríguez, L. 1992. Fisiología y Tecnología Postcosecha de productos hortícolas. Manejo postcosecha de Flores cortadas y plantas ornamentales. Ed. Limusa. México.