

GIBERELINAS, CITOCININAS Y PROTECTOR FLORAL EN LA CALIDAD DE LA FLOR DE ROSAL (*Rosa x Hybrida*)

Agustín Robles-Bermúdez¹, J. Concepción Rodríguez-Maciel², Ángel Lagunes-Tejeda², Roberto Gómez-Aguilar¹, Jorge A. Gutiérrez-Espinosa³, Ovidio Díaz-Gómez⁴ y Leonardo Martínez-Cárdenas¹

RESUMEN

El sistema tradicional para producir botones florales de rosa de corte es ineficiente en las zonas productoras del estado de México, ya que muy pocos de ellos logran una alta calidad. El presente trabajo tuvo el objetivo de evaluar el uso de protectores florales solos o impregnados con fitohormonas (giberelinas o citocininas) para aumentar la calidad del botón floral. El protector floral impidió el ingreso de trips al botón floral e incrementó la calidad del botón floral tanto en la variedad Black Magic como en la Polo. El protector floral solo y con giberelinas contribuyó a aumentar la calidad del botón floral. Las citocininas utilizadas para impregnar tanto el botón floral como el protector floral aumentaron la calidad del botón en dosis óptima de 0,001 mg·L⁻¹; sin embargo, dosis iguales o mayores a 100 mg·L⁻¹ dañaron la estructura floral.

Palabras clave adicionales: Fitohormonas, plantas ornamentales, trips

ABSTRACT

Effect of gibberelins, cytokinines and flower protectors on the quality of rose flower

The present study was conducted to assess the use of floral protectors alone or impregnated with phytohormones (gibberellins or cytokinins) to increase bud quality. The floral protectors prevented the entry of thrips to the flower bud and increased the flower bud quality in the varieties Black Magic and Polo. The floral protector alone and gibberellin impregnated contributed to increase the quality of the floral buds. Cytokinins used to impregnate both the bud and the protector increased the quality of the floral buds at the optimal dosage of 0.001 mg·L⁻¹; however, doses equal or above 100 mg·L⁻¹ damaged the floral structure.

Additional key words: Plant hormones, ornamental plants, thrips

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de cultivos ornamentales difieren en función del material genético y la tecnología hortícola (Atahola et al., 2001), así como de las condiciones climáticas y factores socio-económicos de los productores (Zieslin, 1996). En México, la exportación de flores de rosa de corte, *Rosa x Hybrida*, está limitada por la baja calidad tanto del botón floral, como del tallo (Secretaría de Economía, 2007; Orozco, 2007) además de la baja capacidad competitiva de los rosicultores.

Las altas temperaturas, el ataque de plagas y el

uso irracional de plaguicidas constituyen los principales factores que afectan la calidad del botón floral de la rosa de corte en el país. La temperatura dentro del invernadero con frecuencia supera los 30 °C, lo que reduce el tamaño de botón y le provoca deformaciones. Los ataques de trips, áfidos y ácaros, entre otras plagas, ocasionan daños estéticos importantes que deterioran el valor comercial de la flor.

Los trips son los que más daño ocasionan ya que al alimentarse de los pétalos producen manchas que deterioran el aspecto estético de la flor, y los insecticidas que se utilizan para su control tienen baja eficacia biológica debido a que

Recibido: Abril 1, 2011

Aceptado: Diciembre 2, 2011

¹ Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic-Compostela, Xalisco, Nayarit, México. e-mail: nitsugarobles@hotmail.com

² Programa de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. e-mail: concho@colpos.mx

³ Programa de Fruticultura. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

⁴ Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

estos insectos se esconden en los pétalos y se hacen inaccesibles a la aspersion de sustancias químicas (Bielza et al., 2006). Además, las aspersiones de plaguicidas pueden representar un alto costo económico y ecológico (Denholm et al., 2002; Reitz et al., 2003), a la vez que provocan estrés en la planta y repercusión en la calidad floral (De Moraes y Tamai, 1999).

Actualmente, el roscicultor no cuenta con herramientas ecológicas confiables para aumentar la calidad del botón floral, que dentro de un contexto económico, le permita competir con sus productos en los exigentes mercados internacionales. Es conocido que las citocininas promueven la división y diferenciación celular (Weiss y Ori, 2007) mientras que las giberelinas promueven el crecimiento y desarrollo floral (Zieslin y Algom, 2004). Estas fitohormonas aplicadas de manera localizada e incorporadas a los tejidos vasculares pueden ayudar a disminuir los factores que afectan la calidad del botón floral (Mustafa et al., 2009). La hormona también puede ser aplicada a través de los llamados protectores florales, que son bolsas pequeñas que se colocan alrededor del botón y permiten una liberación lenta del producto. Por tanto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el uso de protectores florales, solos o impregnados con fitohormonas (giberelinas o citocininas) para aumentar la calidad del botón floral del rosal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Experimento 1

En este experimento se evaluó durante 2007 el uso de giberelina y protector floral en un cultivo de rosa de corte bajo condiciones de invernadero, en la comunidad de Coxacoaco (18° 54' N y 99° 37' W; 2059 msnm), Villa Guerrero, estado de México. Se empleó el rosal rojo 'Black Magic', de cuatro años de edad cuyo botón floral presentó, en promedio, 42 pétalos por estructura floral. Para el ensayo se seleccionaron botones cuyos tallos tenían características comerciales deseables (longitud ≥ 45 cm; diámetro $\geq 0,5$ cm; hojas color verde intenso).

Se emplearon siete diluciones de giberelina Biogib 10 PS (ácido giberélico 10 %) en agua destilada más el surfactante Transpore 20 en dosis de $1 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$. Adicionalmente, se empleó un testigo regional consistente en la producción de rosa de

corte tal como lo hace el roscicultor (el botón floral no se cubre con protector floral, ni se usan fitohormonas) y un testigo protegido (botón cubierto con protector floral, pero sin uso de fitohormonas).

Las diluciones de la fitohormona fueron 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100 y $1000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de giberelina aplicadas al botón floral. Estos siete tratamientos fueron acompañados siempre por el uso de un protector floral (PF), el cual consistió en una bolsa de tela agrícola (Agribon) de 10×20 cm, que era sumergida en la solución correspondiente a cada tratamiento y se permitía que escurriera el exceso de líquido. La bolsa se utilizó para cubrir el botón floral (de 0,5 cm de diámetro) incluyendo 1 cm del pedúnculo y se retiró cuando la flor estaba en condiciones comerciales de ser cortada.

Las siete diluciones más los dos testigos conformaron un experimento con nueve tratamientos en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida de una cama de 4×1 m, la parcela útil correspondió al área central de la cama, excluyendo 0,5 m a cada extremo, correspondiente a 32 plantas de rosal.

Una vez que los botones florales llegaron a su momento de corte, según los mismos criterios que usa el roscicultor local, se cosecharon al azar 40 botones y en cada uno se analizaron las siguientes variables de calidad:

Longitud de botón, medido de la base a la parte distal de los pétalos; diámetro de botón, medido en la parte basal o ecuatorial del botón; achatamiento, que corresponde a la deformación del botón floral en función a su simetría tomando como base la línea del pedúnculo y donde coinciden los pétalos en la parte terminal. Esta variable se evaluó mediante el empleo de la siguiente escala arbitraria: 0=nulo achatamiento; 1=ligeramente chato; 2=medianamente chato; 3=chato; 4=altamente chato; 5=extremadamente chato.

El color y la simetría del botón también se evaluaron mediante escalas arbitrarias. Color: 1=altamente decolorada; 2=medianamente decolorada; 3=decolorada; 4=ligeramente decolorada; 5=coloración propia de la variedad. Simetría: 1=flor extremadamente asimétrica; 2=flor moderadamente asimétrica; 3=flor ligeramente asimétrica; 4=flor con simetría aceptable; 5=excelente simetría floral. Para la

interpretación de estas escalas arbitrarias, se calcularon las medias ponderadas para cada tratamiento.

A partir del conteo de todos los pétalos de cada botón floral se estableció el porcentaje de pétalos dañados por trips o condiciones ambientales, o ambos. La calidad comercial se estableció a partir de la longitud y grosor de los tallos, daños físicos o patológicos y coloración de las hojas. Se utilizaron las categorías reconocidas internacionalmente para la rosa de corte: exportación, estándar y especial. La categoría de exportación es la de mayor valor en el mercado y la que tiene el potencial de darle al roscicultor capacidad competitiva a nivel internacional.

Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Tukey para ordenar la eficacia biológica de los tratamientos. Los datos del número de pétalos dañados fueron transformados según $\log(x+1)$ para lograr la homogeneidad de sus varianzas. Para la variable achatamiento se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis.

La temperatura dentro del invernadero durante el experimento promedió 29 °C y la mínima fue 8,5 °C. La humedad relativa se mantuvo en 67 % (am) y entre 45 al 53% (pm).

Experimento 2

En este experimento se evaluó en 2007 el uso de citocinina y protector floral sobre la calidad de la rosa blanca de corte 'Polo', de tres años de edad, en condiciones de invernadero en la empresa Flores Tapatías, ubicada en la comunidad San Isidro (18° 57' N y 99° 39' W; 2152 msnm), Villa Guerrero, estado de México.

Como fuente de citocininas se utilizó Sinergro Max 10x, al 22%, disuelto en agua destilada más el surfactante Transpore 20 en dosis de 1 mL·L⁻¹. Las diluciones de la fitohormona fueron iguales a las siete empleadas en el experimento 1, pero esta vez se combinaron con impregnación o no del botón floral. Adicionalmente, se empleó un testigo regional y un testigo protegido como se describió anteriormente.

Los tratamientos fueron aplicados cuando el botón floral alcanzó un diámetro ecuatorial de 0,8 cm (denominado chicharo medio) y se utilizó una esponja saturada con la solución.

Las siete diluciones combinadas con las dos formas de aplicación más los dos testigos

conformaron 16 tratamientos, los cuales fueron estudiados bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue similar a la del experimento 1. Al momento del corte, se cosecharon al azar 20 botones florales y se evaluaron las mismas variables indicadas en el experimento 1, excepto que no se evaluó el achatamiento sino el número de trips por flor y los días a corte de cada botón floral.

Los resultados se evaluaron mediante análisis de varianza y prueba de Tukey para ordenar la eficacia biológica de los tratamientos. Las variables número de trips por flor y días a punto de corte fueron transformados según $\log(x+1)$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Experimento 1

Tanto para la longitud como para el diámetro del botón el sistema de producción que utiliza el roscicultor (testigo regional) fue superado ($P \leq 0,05$) por todos los tratamientos a base de giberelinas así como por el testigo protegido. La dosis de 0,01 mg·L⁻¹ de la fitohormona incluso logró superar al testigo protegido (Cuadro 1). De igual manera, Wisniewska y Treder (1989) hallaron que con aplicaciones de giberelinas se logran botones florales de mayor tamaño, mientras que Zieslin y Halevy (1973) encontraron que aplicaciones directas de ácido giberélico en el pedicelo incrementaron la longitud de los pétalos.

Con relación al achatamiento de la flor, no se observaron diferencias importantes entre los tratamientos (Cuadro 1). De acuerdo a la prueba de Kruskal-Wallis no hubo diferencias significativas para $P > 0,0914$. En general, el porcentaje de flores sin achatamiento varió de 77 a 92,5 %.

La consistencia del color en el testigo regional mostró valores visiblemente inferiores al resto de los tratamientos (Cuadro 1), dado que los botones florales presentaron el oscurecimiento típico de la variedad aunque ligeramente decolorados, mientras que el resto de los tratamientos manifestó el color propio de la variedad. Con relación a la simetría del botón, ésta fue buena incluso en el testigo regional (Cuadro 1) donde el 62,5 % de los botones mostró una excelente simetría. En el resto de los tratamientos el porcentaje de botones florales con excelente simetría varió de 67,5 a 95 %. Las

giberelinas tienen un papel relevante en el desarrollo fisiológico del botón floral dependiente

del tipo de ácido giberélico aplicado a la planta (Roberts et al., 1999).

Cuadro 1. Efecto del protector floral y diferentes concentraciones de giberelinas sobre la calidad de la flor de rosa de corte *Rosa x Hybrida* 'Black Magic'

Protector floral (PF) y concentración de giberelina	LB	DB	A	CC	SB	PPD	AC (EX)	AC (ES)	AC (SP)
Sin PF, sin giberelina	4,05 c	3,29 c	0,85	4,3	4,63	3,97 a	0,35 b	0,62 a	0,03 a
Con PF, sin giberelina	4,96 b	3,87 b	0	4,88	4,45	0,38 b	0,90 a	0,05 b	0,05 a
Con PF y 0,001 mg·L ⁻¹	5,09 ab	4,06 ab	0,23	4,88	4,7	0,62 b	1,00 a	0 b	0 a
Con PF y 0,01 mg·L ⁻¹	5,13 ab	3,88 ab	0,13	4,95	4,8	0,33 b	1,00 a	0 b	0 a
Con PF y 0,1 mg·L ⁻¹	5,39 a	4,14 a	0,13	4,93	4,85	0,30 b	0,97 a	0,03 b	0 a
Con PF y 1 mg·L ⁻¹	5,28 ab	4,03 ab	1,0	4,9	4,55	0,39 b	0,94 a	0,03 b	0,03 a
Con PF y 10 mg·L ⁻¹	5,27 ab	3,98 ab	0,23	4,93	4,58	0,40 b	0,97 a	0 b	0,03 a
Con PF y 100 mg·L ⁻¹	5,28 ab	4,11 ab	0,63	4,78	4,28	0,38 b	0,97 a	0,03 b	0 a
Con PF y 1000 mg·L ⁻¹	5,22 ab	3,99 ab	0,2	5,0	4,83	0,28 b	1,00 a	0 b	0 a

LB=Longitud botón (cm); DB=Diámetro botón (cm); A=Achatamiento (0=nulo achatamiento, 5=extremadamente chato); CC= Consistencia de color (1=altamente decolorada, 5=excelente coloración.); SB=Simetría del botón (1=flor extremadamente asimétrica, 5=excelente simetría floral); PPD= Porcentaje de pétalos dañados; AC=Atributo o calidad comercial, EX= exportación, ES= estándar, SP= especial (fracción). En cada columna, los valores con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

En el testigo regional se presentaron daños en el 3,97 % de los pétalos, cifra que superó significativamente ($P \leq 0,05$) al resto de los tratamientos; en éstos el porcentaje de daño fue muy bajo (Cuadro 1), sin diferencias estadísticas entre ellos.

En el testigo regional se obtuvo sólo 35 % de botones con calidad comercial de exportación, mientras que en el resto de los tratamientos este parámetro se presentó en un rango de 90 a 100 % (Cuadro 1). En atributo de calidad comercial estándar existieron dos grupos con diferencias del testigo regional y los tratamientos con protector floral. En el atributo de calidad comercial especial no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

La valoración global de todas las variables anteriores señala que la aplicación de 0,1 mg·L⁻¹ de giberelina en conjunto con el protector floral produjo los mejores resultados (Cuadro 1).

Experimento 2

Los valores más bajos de longitud y diámetro del botón se detectaron en el testigo regional y en las dosis más altas de citocinina (Cuadro 2). En éstas, el efecto negativo fue aun más notorio cuando la fitohormona se aplicó tanto en el PF como en el botón. Los mayores valores se

encontraron en los tratamientos con las dosis menores de citocinina ($P \leq 0,05$). En el testigo protegido se observaron valores intermedios.

Sólo se registró la presencia de trips en el testigo regional con un promedio de $2,2 \pm 0,38$ individuos por flor (Cuadro 2). Por su parte, los tratamientos que tuvieron el mayor porcentaje de pétalos dañados fueron el testigo regional y los que recibieron dosis altas de citocininas (Cuadro 2). El daño disminuyó hacia las dosis menores y casi no hubo daños en éstas ni en el testigo protegido.

Donde se utilizó el PF sin impregnar (testigo protegido), todos los botones presentaron excelente coloración (Cuadro 2), mientras que en el testigo regional, solamente el 40 % de los botones florales presentó el color propio de la variedad. Dentro de los tratamientos a base de citocininas se observó que el número de flores con excelente color disminuía cuando se usaron dosis altas de la fitohormona. Resultados similares han sido reportados por Raviv (1986), quien encontró que altas concentraciones de citocininas provocan un desbalance y desarrollo anormal en la planta. Este problema es importante en el rosal, dado que se trata de un cultivo de alta sensibilidad a los productos químicos (Rodríguez et al., 2002).

Cuadro 2. Efecto del protector floral y varias concentraciones de citocininas sobre la calidad de la flor de rosa de corte *Rosa x Hybrida* 'Polo'

Protector floral (PF) y concentración de citocinina	LB	DB	NTF	PPD	CC	SB	DC	AC (EX)	AC (ES)	AC (SP)	
Sin PF, ni citocinina	4,3 ef	3,2 cd	2,2±0,38	8,3 a	4,25	4,25	12,7 abc	0,45 bcd	0,50 a	0,05 d	
Con PF, sin citocinina	4,9 bcd	3,3 bcd	0	0,1 c	5,0	5,0	13,7 abc	1,00 a	0 b	0 d	
Con PF + botón floral impregnado con citocinina	0,001 mg·L ⁻¹	4,9 bcd	3,5 abc	0	0,2 c	4,95	5,0	13,1 abc	0,75 abc	0,15 ab	0,10 cd
	0,01 mg·L ⁻¹	5,3 ab	3,5 abc	0	0,8 c	4,95	4,5	13,2 abc	0,85 ab	0,05 b	0,10 cd
	0,1 mg·L ⁻¹	4,9 cd	3,3 bcd	0	0 c	5,0	4,55	13,6 abc	0,75 abc	0,20 ab	0,05 d
	1,0 mg·L ⁻¹	5,1 abcd	3,3 bcd	0	0,4 c	5,0	4,35	13,9 abc	0,80 ab	0,10 b	0,10 cd
	10 mg·L ⁻¹	5,3 abc	3,7 ab	0	0,2 c	5,0	2,86	13,7 abc	0,75 abc	0,15 ab	0,10 cd
	100 mg·L ⁻¹	5,0 bcd	3,5 abc	0	0 c	5,0	4,9	13,1 abc	1,00 a	0,05 b	0 d
	1000 mg·L ⁻¹	4,8 dce	3,2 cd	0	6,3 ab	3,33	3,05	14,3 a	0,35 cd	0,30 ab	0,35 c
Tanto PF y botón floral impregnados con citocinina	0,001 mg·L ⁻¹	5,6 a	3,9 a	0	0 c	5,0	5,0	12,3 c	1,00 a	0,00 b	0 d
	0,01 mg·L ⁻¹	5,3 ab	3,3 bcd	0	1,0 c	4,95	4,3	13,4 abc	0,75 abc	0,20 ab	0,05 d
	0,1 mg·L ⁻¹	5,1 bcd	3,4 bcd	0	0,1 c	5,0	4,8	12,5 bc	0,90 a	0,10 b	0 d
	1,0 mg·L ⁻¹	5,1 bcd	3,5 abc	0	0 c	5,0	4,85	13,0 abc	0,90 a	0,10 b	0,000d
	10 mg·L ⁻¹	4,9 bcd	3,4 bc	0	0,3 c	4,85	4,5	13,75	0,75 abc	0,20 ab	0,05 d
	100 mg·L ⁻¹	4,7 de	3,2 bcd	0	6,2 b	4,3	2,55	13,3 abc	0,30 d	0,15 ab	0,55 b
	1000 mg·L ⁻¹	4,2 f	3,0 d	0	10,5 a	3,4	1,2	14,1 ab	0,05 d	0 b	0,95 a

LB=Longitud botón (cm); DB=Diámetro botón (cm); NTF=Número de trips por flor (promedio ±1SE); PPD= Porcentaje de pétalos dañados; CC= Consistencia de color (1=altamente decolorada, 5=excelente coloración.); SB=Simetría del botón (1=flor extremadamente asimétrica, 5=excelente simetría floral); DC=Días a corte; AC=Atributo o calidad comercial, EX= exportación, ES= estándar, SP= especial (fracción)]. Dentro de las columnas, los valores con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

En el testigo protegido y en los tratamientos con la dosis más baja de citocininas (0,001 mg·L⁻¹) los botones florales manifestaron excelente simetría (Cuadro 2), mientras que el número de estos botones fue muy bajo (15 %) cuando se utilizaron citocininas a 1000 mg·L⁻¹. Por su parte, el testigo regional mostró valores intermedios. También en la dosis de citocininas de 0,001 mg·L⁻¹ se logró el menor número de días para el corte.

Bajo el esquema de producción actual del rosicultor (testigo regional) solamente se produjeron 45 % de botones florales con calidad exportación, mientras que con el uso de protector floral sin impregnación, todos los botones florales tuvieron la categoría de exportación (Cuadro 2).

Los mejores resultados en este experimento se lograron cuando tanto el botón floral como el PF fueron impregnados con 0,001 mg·L⁻¹ de citocininas, puesto que incrementó la longitud y el diámetro del botón con respecto al testigo regional y protegido, no hubo presencia de trips, no se presentaron pétalos con daño, todas las flores expresaron el color propio de la variedad, y el 100 % de los botones florales tuvieron mayor

calidad comercial. Con dosis de 100 o más mg·L⁻¹ de citocininas se presentaron daños al botón floral, lo que se reflejó en un mayor porcentaje de pétalos dañados, reducción de la simetría, reducción de la consistencia del color, así como pérdida significativa del porcentaje de botones florales con calidad comercial de exportación, tal como ha sido señalado por Atkinson y Crisp (1983) quienes hallaron que las fitohormonas en altas concentraciones pueden actuar como herbicidas.

Por su parte, el uso del protector floral evitó el ataque de trips al botón, y en combinación con las citocininas incrementó las dimensiones y contribuyó a lograr 100 % de botones florales con calidad de exportación.

CONCLUSIONES

El sistema tradicional para producir botones florales de rosa de corte es ineficiente en las zonas estudiadas, ya que sólo de 35 a 45% de ellos logran la calidad comercial denominada como de exportación. Bajo las condiciones descritas en el presente estudio, el protector floral impidió el

ingreso de trips al botón floral e incrementó la calidad del botón floral tanto en la variedad Black Magic como en la Polo. Las giberelinas junto al protector floral contribuyeron a aumentar la calidad del botón floral de la rosa de corte. Las citocininas utilizadas para impregnar tanto el botón floral como el protector floral aumentaron la calidad del botón floral y la dosis óptima de uso fue $0,001 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Dosis altas provocaron daños a la estructura floral.

LITERATURA CITADA

- Atahola, G.V., M. Aray y A. Yira. 2001. Inducción de mutantes para el color de la flor en crisantemos (*Dendranthema grandiflora* (Ram.) Tzevelev) mediante radiaciones gamma. UDO Agrícola 1: 56-63.
- Atkinson, D. y C.M. Crisp. 1983. The effect of some plant growth regulators and herbicides on root system morphology and activity. Acta Hort. 136: 21-28.
- Bielza, P., V.C. Quinto, J. Grávalos y E. Fernández. 2006. Lack of fitness costs of insecticide in the western flower thrips (thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 101: 499-503.
- De Moraes, G.J y M.A. Tamai. 1999. Biological control of *Tetranychus* spp. on ornamental plants. Acta Hort. 482: 247-252.
- Delholm, I., G.J. Devine y M.S. Williamson. 2002. Insecticide resistance on the move. Science 297: 2222-2223.
- Mustafa, N., H. Kim, Y. Choi, C. Erkelens, A. Lefeber, G. Spijksma, R. Van der Heijden y R. Verpoorte. 2009. Biosynthesis of salicylic acid in fungus elicited *Catharanthus roseus* cells. Phytochem. 70: 532-539.
- Orozco, H.M. 2007. Entre la competitividad local y la competitividad global: Floricultura comercial en el Estado de México. Convergencia 45: 111-160.
- Raviv, M. 1986. Promotion of "bottom breaks" in roses by sprays treatment with a cytokinin-rich seaweed concentrate. Acta Hort. 189: 209-214.
- Reitz, S. R., E. L. Yearby, J. E. Fenderburk, J. Stavisky, M. T. Momol y S. M. Olson. 2003. Integrated management tactics for *Frankliniella thrips* (Thysanoptera:Thripidae) in field grown pepper. J. Econ. Entomol. 96: 1201-1214.
- Roberts, A.V., P.S. Blake, R. Lewis, J.M. Taylor y D.I. Dunstan. 1999. The effect of gibberellins on flowering in roses. Journal of Plant Growth Regulation 18: 113-119.
- Rodríguez, M.J.C., P. Guzmán y O. Díaz. 2002. Manejo racional de insecticidas. In: Bautista, Alvarado, Chavarín y Sánchez (eds.). Manejo Fitosanitario de Ornamentales. Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad, Montecillo, Texcoco, México. pp. 67-96.
- Secretaria de Economía 2007. México incrementa sus exportaciones de flores frescas. México Exporta 6(4).
- Weiss, D. y N. Ori. 2007. Mechanisms of cross talk between gibberellin and other hormones. Plant Physiol. 144: 1240-1246.
- Wisniewska, G.H. y J. Treder. 1989. Effect of gibberellic acid on the development and yield of 'Sonia' roses grown under plastic tunnel. Acta Hort. 251: 389-392.
- Zieslin, N. 1996. Influence of climatic and socio economical factor on mode of cultivation and research of rose plants. Acta Hort. 424: 21-22.
- Zieslin, N. y A.H. Halevy. 1973. Flower bud atrophy in 'Baccara' roses. The effect of environmental factors. Scientia Hort. 3: 383-391.
- Zieslin, N. y R. Halgom. 2004. Alteration of endogenous cytokinins in axillary buds of conventionally grown greenhouse rose plants. Scientia Hort. 102: 301-309.