
EFECTO DE LA RELACIÓN N/K EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GERBERA PARA FLOR DE CORTE

Rolando Rueda-Luna, Jenaro Reyes-Matamoros, María del Consuelo Flores-Yáñez, Miriam Romero-Hernández y José Víctor Tamariz-Flores

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación N/K en la productividad y calidad de gerbera para flor de corte. Se utilizó un diseño factorial completamente al azar con cuatro cultivares (Terragina, Gucci, Pacific y Código Rojo) \times cuatro relaciones N/K (NK1: 1,16; NK2: 0,75; NK3: 0,55; y NK4: 0,45) con tres repeticiones de ocho plantas cada una. Las plantas se cultivaron en contenedores de plástico con capacidad de 50cc rellenos con tezontle rojo. Los parámetros valorados fueron: producción de flores, diámetro de la flor (cm), diámetro del tallo (mm), longitud del tallo (cm), calidad de la flor y calidad

del tallo. Los resultados muestran que las relaciones N/K 0,75 y 0,55 podrían tener un efecto positivo en el número de flores con respecto a las relaciones N/K 1,15 y 0,45. El cultivar Gucci presentó mayor diámetro de la inflorescencia y de tallo seguido por los cultivares Pacific, Código Rojo y Terragina, aunque registró menor número de flores durante el ciclo de cultivo. Respecto a la calidad de flor y tallo no se encontraron diferencias estadísticas; no obstante, los valores reportados en la evaluación de este trabajo consideran a las flores de buena calidad.

Introducción

A nivel mundial la gerbera, junto a los crisantemos, rosas, claveles, fresias y lilioms, ocupa los primeros lugares en cultivo de plantas ornamentales, como flor cortada y planta florecida en maceta (Bastardes, 1998; Soroa *et al.*, 2003). En México, la superficie sembrada de gerbera para flor de corte y plantas en maceta es de 18629ha. Entre las entidades con mayor participación destacan los estados de México, Puebla, Morelos, Distrito Federal, Baja California y Jalisco. Según datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en 2011 se señala al estado de México como la única entidad donde se registra producción de gerbera en invernadero, siendo

los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero los que aportan el mayor volumen de producción a nivel nacional. El estado de Puebla es por excelencia el principal productor de flores y plantas de ornato a cielo abierto con más de 3000ha, con un volumen de producción de 6000t cosechadas. Entre las que sobresalen están rosas, crisantemos, geranios, gladiolas, gerberas, clavel, nube, terciopelo y nardo, así como una diversidad de plantas de ornato, flores exóticas y follajes, que permite abastecer el mercado nacional en los principales días festivos (SIAP, 2011).

La gerbera es una planta herbácea, con forma de roseta, hojas alargadas, grandes lóbulos, de unos 40cm, y ligeramente hendidas en los bordes. Desde el peciolo de

algunas hojas se producen los brotes florales, en donde se desarrollan pedúnculos con inflorescencia terminal; este pedúnculo variará en cuanto a longitud y diámetro dependiendo del cultivar y de las condiciones agroclimáticas. Las inflorescencias varían en su forma y espesor, y se encuentran en una amplia gama de colores (Pérez, 2009).

Entre las especies ornamentales, la gerbera destaca por su elevada productividad y la excelente calidad de su flor (Bañón *et al.*, 1993). Además, por sus características morfológicas, potenciadas por la idoneidad de la tecnología de cultivo desarrollada, se ha observado un buen mantenimiento del color de la flor, lígulas y corazón, acorde con la descripción comercial. Actualmente, una

característica que cobra importancia en cuanto al valor comercial de la flor es el diámetro del capítulo floral (Soroa, 2005). Bañón *et al.* (1993) comentan que en zonas de escasa iluminación, en invierno principalmente, o al utilizar ciertas protecciones climáticas como dobles cubiertas que reducen la transmisión de las radiaciones solares en el interior del invernadero, algunos cultivares producen flores de escaso diámetro y con pedúnculos excesivamente alargados y de poco grosor. Durante la primavera y el verano, la elevada intensidad luminosa, acompañada de altas temperaturas, provoca un fuerte crecimiento vegetativo y disminuye la calidad de la producción, por lo que es conveniente sombrear el cultivo

PALABRAS CLAVE / Asteraceae / Cultivo sin Suelo / Floricultura / Gerbera jamesonii / Nutrición /

Recibido: 03/04/2014. Modificado: 09/03/2016. Aceptado: 10/03/2016.

Rolando Rueda-Luna. Ingeniero Agrónomo, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México. Doctor Ingeniero Agrónomo, Universidad Politécnica de Valencia, España. Profesor-Investigador, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México.

Jenaro Reyes-Matamoros. Ingeniero Agrónomo, Maestro en

Ciencias Agrícolas y Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos. Profesor-Investigador, BUAP, México. Dirección: Av. 14 Sur N° 6301, Col. San Manuel, CU, CP 72570, Puebla, Pue., México. e-mail: jenaro.reyes@correo.buap.mx

María del Consuelo Flores-Yáñez. Química Farmacobió-

loga, BUAP, México. Doctora en Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia, España. Profesor-Investigador, BUAP, México.

Miriam Romero-Hernández. Ingeniera Industrial en Producción, Instituto Tecnológico de Apizaco, México. Estudiante de Maestría en Manejo Sostenible de Sistemas Agrícolas, BUAP, México.

José Víctor Tamariz-Flores. Químico Industrial, BUAP, México. Maestro en Ciencias en Edafología, Universidad Nacional Autónoma de México. Doctor en Ciencias Ambientales, BUAP, México. Profesor-Investigador, BUAP, México.

EFFECT OF THE N/K RATIO ON YIELD AND QUALITY OF GERBERA FOR FLOWER CUTTING

Rolando Rueda-Luna, Jenaro Reyes-Matamoros, María del Consuelo Flores-Yáñez, Miriam Romero-Hernández and José Víctor Tamariz-Flores

SUMMARY

The aim of the present study was to evaluate the ratio N/K in productivity and gerbera quality for flower cutting. A completely randomized factorial design was used with four cultivars (Terragina, Gucci, Pacific and Código Rojo) \times four ratios N/K (NK1: 1.16, NK2: 0.75, NK3: 0.55 and NK4: 0.45) with three replicates of eight plants each. Plants were grown in plastic containers with a 50cc capacity stuffed with red volcanic rock. The evaluated parameters were: production of flowers, flower diameter (cm), stem diameter (mm), stem length (cm), flower quality and stem

quality. The results show that the ratios N/K 0.75 and 0.55 could have a positive effect on the number of flowers with regard to ratios N/K 1.15 and 0.45. The Gucci cultivar presented larger diameter of the inflorescence and stem, followed by the Pacific, Código Rojo and Terragina cultivars, although it recorded fewer flowers during the growing season. Regarding the flower and stem quality, no statistical differences were found; however, the values reported in the evaluation of this work consider the flowers to be of good quality.

EFEITO DA RELAÇÃO N/K NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO GERBERA PARA O CORTE DE FLOR

Rolando Rueda-Luna, Jenaro Reyes-Matamoros, María del Consuelo Flores-Yáñez, Miriam Romero-Hernández e José Víctor Tamariz-Flores

RESUMO

O objetivo foi avaliar a relação N/K na produtividade e qualidade de gerbera para flor de corte. Foi utilizado um delineamento fatorial inteiramente casualizado com quatro cultivares (Terragina, Gucci, Pacific e Código Rojo) \times quatro relações N/K (NK1: 1,16; NK2: 0,75; NK3: 0,55; e NK4: 0,45) com três repetições de oito plantas cada uma. As plantas foram cultivadas em recipientes de plástico com capacidade para 50cc completados com rocha vulcânica. Os parâmetros avaliados foram: produção de flores, diâmetro do flor (cm), diâmetro de haste (mm), altura de haste (cm), qualidade das

flores e qualidade de haste. Os resultados mostram que às relações N/K 0,75 e 0,55 podem ter um efeito positivo sobre o número de flores no que diz respeito às relações N/K 1,15 e 0,45. A cultivar Gucci apresentou maior diâmetro da inflorescência e de haste seguido pelos cultivares Pacific, Código Rojo e Terragina; embora, registrou menos flores durante a estação de crescimento. Em relação à qualidade da flor e haste não foram encontradas diferenças estatísticas, não obstante, os valores relatados na avaliação deste trabalho considerada boa qualidade das flores.

mediante la utilización de mallas, el encalado de los techos de los invernaderos o mediante la combinación de ambos sistemas.

La productividad y buena calidad de flores de gerbera se logra gracias a la adecuada interacción entre los factores genéticos de la variedad cultivada y a factores ambientales tales como agua, luz, temperatura y fertilización. La nutrición es uno de los factores más importantes, ya que no se puede establecer una solución estándar para todos los cultivares, considerando que cada cultivar tiene diferentes necesidades nutricionales, las que condicionan una productividad rentable y buena calidad de producto (Knickmann, 1992).

El cultivo de gerbera en sistema de cultivo sin suelo ofrece buenas alternativas de producción y grandes beneficios económicos, sobre todo en ambientes poco favorables para su desarrollo y en suelos

de baja fertilidad. Asimismo, los cultivos sin suelo permiten obtener cultivos intensivos y poco convencionales fuera de la estacionalidad del cultivo, optimizando la aplicación de fertilizantes y las necesidades hídricas para un buen desarrollo y producción de la planta (Resh, 1992).

La principal problemática en la floricultura mexicana radica en la falta de disponibilidad de variedades mejoradas adaptadas a diversos sistemas de cultivo y al desconocimiento sobre las formulaciones nutrimentales para cada cultivar de interés económico. También, la importancia de la gerbera radica en que representa una flor de corte ideal por su amplia gama de colores y, sobre todo, por una prolongada vida de anaquel. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la relación N/K en la productividad y calidad de gerbera para flor de corte.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicado en el Municipio de Puebla, México (19°14'N y 98°18'O, a 2150msnm).

El ensayo se estableció en el mes de mayo de 2012 en un invernadero tipo túnel con cubierta de plástico. El trasplante se realizó en contenedores de plástico con capacidad de 50cc, rellenos con tezontle rojo. El riego fue por goteo manteniendo un volumen de drenaje bajo al principio del desarrollo de planta, y aumentándolo a partir de la aparición de las primeras flores hasta llegar a un drenaje del 25-40% que se mantuvo durante el ciclo de cultivo.

Las temperaturas en el invernadero oscilaron entre 7 y 36°C y la humedad relativa

entre 50 y 90%, empleando ventilación mecánica a partir de los 25°C. La solución nutritiva general del ensayo fue la solución NK2; compuesta por (mMol⁻¹) 15,00 NO₃⁻; 1,0 H₂PO₄⁻; 2,0 SO₄⁻²; 0,5 HCO₃⁻; 5,9 K⁺; 4,99 Ca⁺²; 1,98 Mg⁺²; CE=1,9mS·cm⁻¹; y pH de 7,2. A partir de esta solución madre se calcularon las diferentes relaciones N/K, de tal manera que para la solución NK1 corresponden (mMol⁻¹) 23,25 NO₃⁻ y 5,99 K⁺; para NK2: 15,00 NO₃⁻ y 5,99 K⁺; para NK3: 15,00 NO₃⁻ y 8,14 K⁺; y para NK4: 10,00 NO₃⁻ y 6,60 K⁺.

Se utilizó un diseño factorial completamente al azar de 4 cultivares (cvs) (Terragina, Gucci, Pacific y Código Rojo) \times 4 relaciones N/K (NK1: 1,16; NK2: 0,75; NK3: 0,55; y NK4: 0,45) con tres repeticiones de ocho plantas cada una.

Previo al trasplante se humedeció el sustrato con agua y a la planta se le hizo una

TABLA I
MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR Y SIGNIFICANCIA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS
Y CALIDAD EN GERBERA, AGOSTO 2012

		Número de flores	Diámetro de flor (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de tallo (cm)	Calidad de flor	Calidad de tallo
Cultivar	<i>Terragina</i>	17,5 \pm 1,69 a	6,88 \pm 0,05 c	0,56 \pm 0,01 d	48,56 \pm 0,47 a	0,04 \pm 0,02 b	0,46 \pm 0,07 ab
	<i>Pacific</i>	15,9 \pm 2,55 a	9,42 \pm 0,12 b	0,65 \pm 0,01 c	43,70 \pm 0,60 b	0,28 \pm 0,08 ab	0,3 \pm 0,06 b
	<i>Gucci</i>	10,3 \pm 1,13 b	10,04 \pm 0,19 a	0,92 \pm 0,01 a	39,91 \pm 0,83 c	0,42 \pm 0,06 b	0,81 \pm 0,09 a
	<i>C. Rojo</i>	14,5 \pm 1,72 a	9,96 \pm 0,13 a	0,72 \pm 0,01 b	34,94 \pm 0,99 d	0,74 \pm 0,08 a	0,63 \pm 0,07 ab
Solución	NK1	18,5 \pm 1,01 a	9,25 \pm 0,43 a	0,72 \pm 0,04 ab	42,69 \pm 1,38 ab	0,24 \pm 0,07 ns	0,65 \pm 0,10 ns
	NK2	18,5 \pm 1,47 a	9,18 \pm 0,45 ab	0,73 \pm 0,04 a	42,94 \pm 1,28 a	0,33 \pm 0,08 ns	0,57 \pm 0,07 ns
	NK3	15,4 \pm 1,53 a	9,07 \pm 0,39 ab	0,72 \pm 0,03 ab	41,66 \pm 1,93 ab	0,48 \pm 0,12 ns	0,47 \pm 0,08 ns
	NK4	5,8 \pm 0,92 b	8,80 \pm 0,34 b	0,67 \pm 0,04 b	39,83 \pm 1,88 b	0,42 \pm 0,10 ns	0,51 \pm 0,10 ns
Interacción cultivar \times solución		*	ns	ns	ns	ns	ns

Medias con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey con $p \leq 0,01$. ns: no significativo; *: nivel de significancia $p \leq 0,05$.

aplicación de oxiclورو de cobre a razón de 20g·l⁻¹ de agua dirigida al cepellón durante 3min. Asimismo, se realizaron aspersiones foliares a base de micronutrientes para compensar la nutrición de la planta durante el ciclo de cultivo.

El corte de flores se realizó a los 60 días después del trasplante y los resultados que se presentan corresponden a 23 cortes efectuados entre agosto y diciembre 2012.

Los parámetros productivos evaluados fueron: producción de flores totales; diámetro de la flor (cm), el cual se evaluó al momento del corte cuando los anillos de las flores tubiformes se encontraban totalmente desarrolladas; calibre del tallo (mm); y longitud de tallo (cm), este último se determinó desde la base del escapo floral a la base de la inflorescencia.

La evaluación de los parámetros de calidad de la flor y el tallo se realizó mediante valoración subjetiva del 0 al 2,

considerando el nivel 0 como las flores de mejor calidad y 2 como las de menor calidad.

Los resultados se sometieron a un análisis de varianza y comparación múltiple de medias mediante la prueba de Tukey con ayuda del paquete estadístico Statgraphics Centurion versión XVI.

Resultados y Discusión

Para la primera fecha de corte correspondiente, al mes de agosto (Tabla I) se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre cultivares, soluciones nutritivas, y en la interacción cultivar (cv) \times solución nutritiva. Lo anterior sugiere que la solución nutritiva NK4 con una relación N/K 0,45 tuvo un efecto negativo al reducir la producción de flores en planta de gerbera respecto a las soluciones nutritivas con relación N/K 1,16; 0,75; y 0,55. A nivel de cultivar se observa que el cv *Gucci* es el que presentó menor

número de flores en relación a los cvs *Terragina*, *Pacific* y *Código Rojo*, con diferencias significativas ($p \leq 0,05$) tanto para cultivares como para las diferentes relaciones N/K (Tabla II). Para las variables diámetro de flor, diámetro y longitud de tallo, calidad de flor y tallo no se encontraron diferencias en la interacción cultivar \times solución nutritiva. Sin embargo, en los efectos simples se observa que los cvs *Gucci* y *Código Rojo* presentan mayor diámetro de flor respecto a los cvs *Pacific* y *Terragina* con diferencias significativas ($p \leq 0,01$). Para el diámetro de tallo se presentó la misma tendencia que el caso anterior: el cv *Gucci* presentó el mayor diámetro de tallo seguido por los cvs *Código Rojo*, *Pacific* y *Terragina* respectivamente, con diferencias significativas ($p \leq 0,01$). Por el contrario, el tallo más largo se registró en el cv *Terragina* respecto al resto de cvs en estudio ($p \leq 0,01$).

En la Tabla III se observa la misma diferencia en la interacción cultivar \times solución nutritiva

TABLA II
INTERACCIÓN DE
NÚMERO DE FLORES EN
GERBERA, AGOSTO 2012

Cultivar	Relación N/K	Número de flores
<i>Terragina</i>	NK1	20,67 a
	NK2	21,33 a
	NK3	19,67 a
	NK4	8,33 b
<i>Pacific</i>	NK1	21,67 a
	NK2	23,00 a
	NK3	16,67 b
	NK4	2,33 c
<i>Gucci</i>	NK1	15,00 a
	NK2	12,00 a
	NK3	7,33 b
	NK4	7,00 b
<i>Código Rojo</i>	NK1	16,67 a
	NK2	17,67 a
	NK3	18,00 a
	NK4	5,67 b
LSD ($p \leq 0,05$)		4,22

Medias con la misma letra son iguales con nivel de significancia $p \leq 0,05$.

TABLA III
MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR Y SIGNIFICANCIA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS
Y CALIDAD EN GERBERA, SEPTIEMBRE 2012

		Número de flores	Diámetro de flor (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de tallo (cm)	Calidad de flor	Calidad de tallo
Cultivar	<i>Terragina</i>	41,0 \pm 3,64 a	6,85 \pm 0,04 c	0,56 \pm 0,01 c	46,78 \pm 0,37 a	0,03 \pm 0,01 b	0,34 \pm 0,05 b
	<i>Pacific</i>	36,66 \pm 4,89 ab	9,18 \pm 0,11 b	0,63 \pm 0,01 c	45,95 \pm 0,66 a	0,27 \pm 0,07 b	0,50 \pm 0,07 ab
	<i>Gucci</i>	22,91 \pm 3,07 c	10,32 \pm 0,11 a	0,93 \pm 0,01 a	43,90 \pm 0,86 a	0,30 \pm 0,03 b	0,76 \pm 0,09 a
	<i>C. rojo</i>	30,66 \pm 3,23 bc	9,45 \pm 0,19 b	0,67 \pm 0,01 b	37,56 \pm 1,05 b	0,77 \pm 0,09 a	0,69 \pm 0,05 a
Solución	NK1	39,41 \pm 2,33 a	9,14 \pm 0,41 ns	0,71 \pm 0,04 a	44,24 \pm 0,74 ab	0,25 \pm 0,05 ns	0,48 \pm 0,07 ns
	NK2	42,08 \pm 3,13 a	9,01 \pm 0,41 ns	0,70 \pm 0,04 ab	44,86 \pm 1,37 a	0,28 \pm 0,07 ns	0,68 \pm 0,08 ns
	NK3	33,25 \pm 4,03 a	8,94 \pm 0,37 ns	0,70 \pm 0,03 ab	43,54 \pm 1,41 ab	0,37 \pm 0,10 ns	0,56 \pm 0,07 ns
	NK4	16,5 \pm 2,53 b	8,72 \pm 0,40 ns	0,67 \pm 0,05 b	41,56 \pm 1,48 b	0,46 \pm 0,13 ns	0,58 \pm 0,09 ns
Interacción cultivar \times solución		*	ns	*	*	ns	ns

Medias con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey con $p \leq 0,01$. ns: no significativo; *: nivel de significancia $p \leq 0,05$.

TABLE IV
INTERACCIÓN DE NÚMERO DE FLORES, DIÁMETRO Y LONGITUD DE TALLO EN GERBERA, SEPTIEMBRE 2012

Cultivar	Relación N/K	Número de flores	Diámetro de tallo	Longitud de tallo
<i>Terragina</i>	NK1	38,67 a	0,56 a	46,62 a
	NK2	58,0 a	0,58 a	47,61 a
	NK3	47,67 a	0,59 a	17,6 b
	NK4	24,67 b	0,53 a	45,02 a
	NK1	49,67 a	0,65 a	45,82 b
<i>Pacific</i>	NK2	48,0 a	0,66 a	46,84 b
	NK3	37,33 a	0,63 a	47,71 a
	NK4	11,67 b	0,60 a	43,46 b
	NK1	32,67 a	0,92 a	44,07 a
	<i>Gucci</i>	NK2	30,67 a	0,94 a
NK3		14,00 b	0,88 b	40,66 b
NK4		14,33 b	0,98 a	44,09 a
NK1		36,67 a	0,72 a	40,47 a
<i>Código Rojo</i>		NK2	36,67 a	0,65 a
	NK3	34,0 a	0,72 a	38,20 a
	NK4	15,33 b	0,59 b	33,68 b
	LSD (p≤0,05)	11,33	0,06	3,55

Medias con la misma letra son iguales con nivel de significancia p≤0,05.

diámetro de los tallos. Para el caso de calidad de flor, si bien se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre el cv *Código Rojo* y la solución nutritiva NK3 con relación N/K 0,55 y el cv *Pacific* con la solución nutritiva NK1 con relación 1,16 se consideran como flores de buena calidad según factor de evaluación (Tabla VI). Respecto a los efectos simples no existe diferencia significativa para las variables de número de flores, diámetro de flor, longitud de tallo y calidad de tallo. Sin embargo, a nivel de soluciones nutritivas el menor número de flores se presentó con la solución nutritiva NK4 respecto a NK1, NK2 y NK3 (p≤0,01).

No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la interacción cultivar × solución nutritiva en las variables evaluadas correspondientes al mes de noviembre (Tabla VII). Referente a los efectos simples, el cv *Gucci* presentó mayor diámetro de flor, mayor diámetro de tallo, y mejor calidad de tallo respecto a *Pacific*, *Código Rojo* y *Terragina* con diferencias significativas (p≤0,01). A nivel de soluciones nutritivas, como se ha mencionado anteriormente, los cvs que recibieron la solución NK4 con relación N/K 0,45 redujeron el número de flores respecto a las soluciones nutritivas NK1, NK2 y NK3 (p≤0,01).

TABLE V
MEDIA ±ERROR ESTÁNDAR Y SIGNIFICANCIA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD EN GERBERA, OCTUBRE 2012

		Número de flores	Diámetro de flor (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de tallo (cm)	Calidad de flor	Calidad de tallo
Cultivar	<i>Terragina</i>	52,5 ±4,77 a	6,91 ±0,11 c	0,57 ±0,011 c	46,78 ±0,60 a	0,13 ±0,03 c	0,92 ±0,08 b
	<i>Pacific</i>	52,66 ±6,77 a	9,35 ±0,085 b	0,62 ±0,01 bc	46,35 ±0,76 a	0,39 ±0,07 bc	0,86 ±0,08 b
	<i>Gucci</i>	32,66 ±3,99 b	10,82 ±0,20 a	0,97 ±0,02 a	43,73 ±0,69 a	0,62 ±0,09 b	1,35 ±0,06 a
	<i>C. Rojo</i>	40,58 ±4,76 ab	9,44 ±0,19 b	0,66 ±0,01 b	39,19 ±1,11 b	1,11 ±0,13 a	1,12 ±0,14 ab
	Solución	NK1	52,25 ±3,43 a	9,18 ±0,40 ns	0,72 ±0,04 ns	44,73 ±0,95 ns	0,55 ±0,09 ns
	NK2	58,08 ±4,29 a	9,14 ±0,42 ns	0,73 ±0,05 ns	44,57 ±1,16 ns	0,55 ±0,12 ns	1,20 ±0,07 a
	NK3	46,66 ±4,54 a	9,12 ±0,43 ns	0,71 ±0,04 ns	45,02 ±1,10 ns	0,60 ±0,17 ns	1,13 ±0,10 a
	NK4	21,41 ±3,38 b	9,09 ±0,53 ns	0,68 ±0,06 ns	41,72 ±1,36 ns	0,56 ±0,16 ns	1,15 ±0,11 a
Interacción cultivar × solución		ns	ns	*	ns	*	ns

Medias con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey con p≤0,01. ns: no significativo; *: nivel de significancia p≤0,05.

para la variable de número de flores, es decir, la solución nutritiva NK4 con relación N/K 0,45 produjo la menor cantidad de flores en los cultivares en estudio. El mismo efecto se presentó con la solución nutritiva NK3 con relación N/K 0,55 en el cv *Gucci* con diferencias significativas (p≤0,05). También se observaron diferencias en la interacción cv *Gucci* con la solución nutritiva NK3 al presentar el menor diámetro de tallo (0,88cm) y longitud de tallo (40,66cm). En el cv *Código Rojo* fue con la solución NK4 donde se redujo el diámetro de tallo (0,59cm) y la longitud de tallo (33,68cm) (Tabla IV). A nivel de cvs se observó en los

efectos simples que el cv *Gucci* presentó el mayor diámetro de flor (10,32cm) seguido por los cvs *Código Rojo* (9,45cm), *Pacific* (9,18cm) y *Terragina* (6,85cm). El mismo efecto se observó para el diámetro de tallo y longitud de tallo, este último sin presentar diferencia estadística con los cvs *Terragina* y *Pacific* pero sí respecto a *Código Rojo* con (p≤0,01) en todos los casos.

En la Tabla V se muestra que los resultados sobre datos acumulados para el mes de octubre no presentaron diferencias claras en la interacción cultivar × solución nutritiva para diámetro y calidad de tallo; no obstante, la solución NK4 podría disminuir el

TABLE VI
INTERACCIÓN DE DIÁMETRO DE TALLO Y CALIDAD EN GERBERA, OCTUBRE 2012

Cultivar	Relación N/K	Diámetro de tallo	Calidad de flor
<i>Terragina</i>	NK1	0,58 b	0,27 a
	NK2	0,58 b	0,06 a
	NK3	0,61 a	0,12 a
	NK4	0,52 b	0,06 a
	NK1	0,62 a	0,27 a
<i>Pacific</i>	NK2	0,66 a	0,33 a
	NK3	0,62 a	0,38 a
	NK4	0,58 a	0,59 a
	NK1	0,92 b	0,92 b
	<i>Gucci</i>	NK2	1,00 a
NK3		0,92 b	0,48 a
NK4		1,04 a	0,22 a
NK1		0,71 a	0,73 a
<i>Código Rojo</i>		NK2	0,66 b
	NK3	0,68 b	1,43 b
	NK4	0,60 b	1,35 b
LSD (p≤0,05)		0,08	0,44

Medias con la misma letra son iguales con nivel de significancia p≤0,05.

TABLA VII
 MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR Y SIGNIFICANCIA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD EN GERBERA, NOVIEMBRE 2012

		Número de flores	Diámetro de flor (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de tallo (cm)	Calidad de flor	Calidad de tallo
Cultivar	<i>Terragina</i>	60,33 \pm 4,79 a	7,28 \pm 0,06 c	0,59 \pm 0,01 c	47,36 \pm 0,44 a	0,19 \pm 0,03 c	0,99 \pm 0,05 b
	<i>Pacific</i>	62,83 \pm 6,78 a	9,77 \pm 0,06 b	0,64 \pm 0,01 bc	44,95 \pm 0,78 ab	0,46 \pm 0,06 bc	0,95 \pm 0,03 b
	<i>Gucci</i>	42,92 \pm 4,59 b	11,01 \pm 0,12 a	0,98 \pm 0,02 a	43,03 \pm 0,77 b	0,67 \pm 0,10 ab	1,40 \pm 0,05 a
	<i>C. Rojo</i>	51,08 \pm 4,84 ab	9,86 \pm 0,15 b	0,66 \pm 0,01 b	38,59 \pm 1,06 c	1,06 \pm 0,12 a	1,33 \pm 0,09 a
Solución	NK1	62,33 \pm 3,44 a	9,57 \pm 0,39 ns	0,72 \pm 0,04 ab	43,55 \pm 1,05 ab	0,57 \pm 0,07 ns	1,05 \pm 0,07 ns
	NK2	68,0 \pm 4,05 a	9,50 \pm 0,43 ns	0,72 \pm 0,04 ab	44,85 \pm 1,07 a	0,54 \pm 0,07 ns	1,25 \pm 0,07 ns
	NK3	56,58 \pm 4,33 a	9,54 \pm 0,40 ns	0,75 \pm 0,05 a	44,18 \pm 1,08 ab	0,6 \pm 0,09 ns	1,18 \pm 0,09 ns
	NK4	30,25 \pm 3,62 b	9,33 \pm 0,46 ns	0,69 \pm 0,06 b	41,35 \pm 1,49 b	0,68 \pm 0,09 ns	1,19 \pm 0,09 ns
Interacción cultivar \times solución		ns	ns	ns	ns	ns	ns

Medias con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey con $p \leq 0,01$. ns: no significativo.

TABLA VIII
 MEDIA \pm ERROR ESTÁNDAR Y SIGNIFICANCIA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD EN GERBERA, DICIEMBRE 2012

		Número de flores	Diámetro de flor (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de tallo (cm)	Calidad de flor	Calidad de tallo
Cultivar	<i>Terragina</i>	75,16 \pm 5,9 a	7,22 \pm 0,04 c	0,60 \pm 0,01 c	47,31 \pm 0,29 a	0,24 \pm 0,04 b	0,97 \pm 0,05 b
	<i>Pacific</i>	77,75 \pm 8,16 a	9,72 \pm 0,09 b	0,62 \pm 0,01 c	43,20 \pm 0,65 b	0,76 \pm 0,04 a	1,14 \pm 0,05 b
	<i>Gucci</i>	52,33 \pm 5,47 b	11,14 \pm 0,07 a	0,95 \pm 0,01 a	41,05 \pm 0,69 b	0,81 \pm 0,09 a	1,53 \pm 0,05 a
	<i>C. Rojo</i>	64,33 \pm 5,92 ab	9,99 \pm 0,10 b	0,70 \pm 0,01 b	38,09 \pm 0,81 c	1,04 \pm 0,07 a	1,48 \pm 0,05 a
Solución	NK1	78,91 \pm 3,98 a	9,56 \pm 0,42 ab	0,72 \pm 0,04 ab	42,42 \pm 1,07 ab	0,65 \pm 0,11 ns	1,24 \pm 0,06 ns
	NK2	83,5 \pm 5,20 a	9,62 \pm 0,44 a	0,72 \pm 0,04 ab	43,63 \pm 0,94 a	0,76 \pm 0,09 ns	1,36 \pm 0,07 ns
	NK3	69,91 \pm 4,91 a	9,63 \pm 0,44 a	0,75 \pm 0,04 a	43,42 \pm 0,99 a	0,65 \pm 0,10 ns	1,27 \pm 0,08 ns
	NK4	37,25 \pm 4,16 a	9,26 \pm 0,43 b	0,68 \pm 0,05 b	40,19 \pm 1,44 b	0,80 \pm 0,11 ns	1,24 \pm 0,10 ns
Interacción cultivar \times solución		ns	ns	ns	ns	ns	ns

Medias con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey con $p \leq 0,01$. ns: no significativo.

Los resultados de la prueba de comparación de medias, de acuerdo con Tukey (Tabla VIII) sobre datos acumulados de 28 cortes de flores en planta de gerbera entre los meses de agosto a diciembre indican la ausencia de efectos significativos en la interacción cultivar \times solución nutritiva. Los efectos simples a nivel de cvs muestran que *Gucci* presentó mayor diámetro de la inflorescencia y de tallo seguido de los cvs *Pacific*, *Código Rojo* y *Terragina*, pero también presentó menor número de flores con diferencias significativas ($p \leq 0,01$). Esta variación podría atribuirse a la variación de temperaturas registrada dentro del invernadero, que fluctuó entre 7

y 25°C en los meses de octubre, noviembre y diciembre, a la edad de la planta y características genéticas de los cultivares según reportan (Oszkinis y Lisiecka, 1990). También, el comportamiento fenológico de cada cultivar pudo influir de manera diferente a las condiciones externas repercutiendo en la producción, según reporta Bautista (1998). Resultados que se relacionan con la producción total de flores y el diámetro del capítulo floral que comprende entre 10 y 12cm de diámetro, valores similares se encontraron en este trabajo, según clasificación reportada por Bautista (1998).

La solución nutritiva NK4 con relación N/K 0,45 fue la

que tuvo menos influencia en el número de flores en planta de gerbera respecto a las soluciones nutritivas NK1 (1,16), NK2 (0,75) y NK3 (0,55) con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,01$). También, podría disminuir el diámetro de flor y tallo como consecuencia de la relación N/K, ya que existe una recirculación extensiva de nitrógeno de la raíz a las hojas, flores y frutos en plantas herbáceas, de tal manera que un adecuado nivel de K⁺ es esencial para el uso eficiente de N (Fageria, 2001).

Para los parámetros de calidad de flor y de tallo no se encontraron diferencias estadísticas claras. No obstante, todos los valores reportados en este trabajo son considerados

como flores de buena calidad según valores asignados en la evaluación.

Conclusiones

La relación N/K 0,75 y 0,55 tuvieron un efecto positivo en el número de flores en planta de gerbera con respecto a las relaciones N/K 1,15 y 0,45.

El cv *Gucci* presentó mayor diámetro de la inflorescencia y de tallo seguido de los cvs *Pacific*, *Código Rojo* y *Terragina*, aunque, registró menor número de flores durante el ciclo de cultivo.

Respecto a la calidad de flor y tallo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. No obstante, los valores reportados en la evaluación

de este trabajo consideran a las flores de buena calidad.

REFERENCIAS

- Bañón S, González A, Fernández JA, Cifuentes D (1993) *Gerbera, Liliium, Tulipán y Rosa*. Mundi-Prensa. Madrid, España, 250 pp.
- Bastardes F (1998) Nuestra floricultura y todos los santos. *Horticultura 17*: 98-102.
- Bautista RS (1998) *Fenología del Escapo Floral de Gerbera (Gerbera jamesonii H. Bolus) en Condiciones de Invernadero*. Tesis. Universidad Autónoma Chapingo, México. 69 pp.
- Fageria VD (2001) Nutrient interactions in crop plants. *J. Plant Nutr.* 24: 1269-1290.
- Knickmann J (1992) *Productividad de Algunos Cultivares y Clones de Gerbera (Gerbera jamesonii)*. Anales de la Academia de Agricultura. Polonia.
- Ozskinis K, Lisiecka A (1990) *Gerbera*. Edamex. México. 284 pp.
- Pérez TC (2009) *Cultivo de Gerbera (Gerbera spp.)*. Universidad de Chile. 22 pp.
- Resh HM (1992) *Cultivos Hidropónicos*. 3^a ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 369 pp.
- SIAP (2011) El valor de la producción de ornamentales en México fue de más de cinco mil millones de pesos en 2011. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, México. www.siap.gob.mx/produccion-ornamental-mexico/ (Cons 12/2014)
- Soroa MR (2005) Revisión bibliográfica *Gerbera jamesonii L. Bolus. Cult. Trop.* 26(4): 65-75.
- Soroa MR, Cortés SL, Hernández A (2003) Estudio del efecto de la aplicación de biofertilizantes sobre algunas variables de crecimiento y rendimiento en *Gerbera jamesonii cv. Bolus. Cult. Trop.* 24(2): 15-17.