

Evaluación de la aplicación de paclobutrazol y cicocel en geranio (*Pelargonium geranium*)

Francescangeli, N.

EEA INTA San Pedro - C.C. 43 - 2930

San Pedro (Prov de Bs.As.)

E-mail: nfrances@correo.inta.gov.ar

Introducción

Los geranios son una de las más populares plantas decorativas. Presentan un amplio rango de alturas, formas de hojas, colores de flores y tolerancias climáticas (Lindgren *et al.*, 2002). Aunque existen cultivares poco vigorosos, se requiere de un cuidadoso manejo de reguladores de crecimiento para enfrentar el desafío de aumentar la calidad de la planta en maceta con ejemplares bajos y compactos (Fischer, 2005).

El paclobutrazol es un regulador de crecimiento usado para reducir la elongación del tallo de muchas plantas en maceta y el cicocel está ampliamente recomendado para la reducción de la altura y para la promoción de ramificaciones (Latimer, 2001).

Objetivos

Comparar los efectos de distintas concentraciones de paclobutrazol y cicocel sobre geranio en maceta, con la finalidad de obtener plantas compactas y con gran número de flores.

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló en la EEA INTA San Pedro (33°4' S, 59°4' W). Gajos de *Charleston* y *Tango Orange* se plantaron el 10/08/07, y durante las primeras 4 semanas de enraizamiento recibieron 2 aplicaciones de ethefon (300ppm) (Fischer, 2005). El 05/09/07 los gajos se transplantaron a macetas de 2 tamaños (14 y 15) y se dispusieron en mesadas, en un invernadero, con riego por goteo individual, a una densidad inicial de 20 plantas.m⁻² (hasta la semana 14) y de 14 plantas.m⁻² (semanas 15 a 18).

En las semanas 6, 8 y 10 se realizaron aplicaciones de ethefon (350 ppm) por aspersión para inhibir la floración y permitir un buen desarrollo radicular y vegetativo (Fischer, 2005), y en las semanas 11, 13 y 15 se aplicaron por aspersión los **reguladores de crecimiento**:

Cicocel (Cycocel ®, CS 70%), en las concentraciones: 0-600-800-1000-1200-1400 ppm; y

Paclobutrazol (Kult ´ r ®, CE 25%), en las concentraciones: 0-5-10-15-20-25 ppm (Latimer, 2001). Para los testigos (0 ppm) en cada ocasión se asperjó sólo agua.

Fertilización: Nitrato de Calcio (900 ppm) cada 14 días, 19-19-19 (900 ppm) cada 7 días (Lindgren *et al.*, 2002; Fischer, 2005).

Tratamientos culturales: Raleo de flores en semana 15 y de hojas en semanas 14, 16 y 18.

VARIABLES MEDIDAS (sobre 4 plantas/parcela): altura de planta con frecuencia semanal desde semana 7(15/09) hasta semana 18 (05/12) y **número de flores (inflorescencias)/planta** hasta semanas 15 (previo al raleo) y 18. Se tomaron temperaturas del aire a nivel del canopeo, con un adquisidor automático de datos Watch Dog ®, frecuencia de 15 minutos.

Diseño estadístico: Cada cultivar se evaluó en forma separada. El diseño estadístico fue un experimento factorial (2 tamaños de maceta x 2 reguladores x 6 concentraciones); con 3 repeticiones y 4 plantas en cada unidad experimental. Para el análisis de los datos se utilizó el programa SAS (SAS Inst., 1989). Los registros se sometieron al análisis de la variancia ($\alpha = 0,05$) y a la prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados y discusión

Situación climática:

Las temperaturas adecuadas para el cultivo durante la mayor parte de su ciclo oscilan en los 22°C (Fischer, 2005). Los promedios semanales de temperatura de aire registrados estuvieron entre 17,5 y 25,4 °C; predominando valores cercanos a 21,5 °C, por lo que la situación climática fue adecuada para el geranio.

Altura de plantas y número de flores:

Hasta la aplicación de los reguladores (semana 12) no se registraron diferencias entre tamaños de maceta en la altura de plantas, dentro de cada cultivar.

Desde la primera aplicación de los reguladores (semana 13) la comparación entre productos, concentraciones y tamaños de maceta arrojó los siguientes resultados:

Charleston:

No se observó interacción tamaño de maceta x regulador, por lo tanto los efectos del volumen de la maceta fueron independientes del de los reguladores. Con el tamaño 14 se redujo la altura en un promedio de 1 cm en relación al tamaño 15 (Tabla 1).

Tabla 1: Evolución de la altura de plantas de *Charleston*

Regulador	Maceta	Altura de plantas (cm) en las semanas de cultivo:					
		13	14	15	16	17	18
Cicocel	15	10,9 a	12,4 a	12,8 a	12,8 a	13,2 a	13,2 a
	14	9,5 b	10,7 b	11,1 b	11,3 b	11,8 b	11,9 b
c.v.		12,1	9,8	13,1	11,0	10,8	9,5
Paclóbutrazol	15	10,7 a	11,9 a	12,0 a	12,1 a	12,3 a	Diferencias entre concentraciones
	14	9,6 b	10,8 b	11,3 b	11,3 b	11,3 b	
c.v.		13,2	10,2	12,1	10,9	9,6	

c.v.: coeficiente de variación. Letras distintas en la misma columna indican diferencias entre tamaños de maceta para cada regulador según la prueba de Tukey (5%).

1. Cultivo: fisiología, producción y poscosecha

Para **cicocel**, los valores de la Tabla 1 correspondientes a cada tamaño de maceta son un promedio de todas las concentraciones evaluadas, ya que no se presentaron diferencias entre ellas: hasta 1400 ppm, no disminuyó la altura de *Charleston* en relación al testigo.

Para **paclobutrazol**, hasta la semana 17 los valores de la Tabla 1 correspondientes a cada tamaño de maceta son un promedio de todas las concentraciones evaluadas, ya que no se observaron diferencias entre ellas. En la semana 18, las alturas de los testigos para cada tamaño de maceta resultaron mayores a las de todas las plantas tratadas y no hubo diferencias entre las concentraciones evaluadas: a partir de 5 y hasta 25 ppm se produjo una reducción promedio de altura de 2,2 cm (Tabla 2).

Tabla 2: Altura (cm) de *Charleston* tratado con paclobutrazol en la semana 18 de cultivo

Maceta	Concentración de paclobutrazol (ppm)						c.v.
	0	5	10	15	20	25	
15	13,2 a	11,5 b	11,2 b	10,8 b	11,0 b	10,5 b	10,8
14	12,8 a	10,9 b	10,8 b	10,7 b	10,3 b	10,3 b	12,3

c.v.: coeficiente de variación. Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre concentraciones para cada tamaño de maceta según la prueba de Tukey (5%).

El número de flores/planta no fue afectado por los reguladores, y las diferencias observadas a las 15 y a las 18 semanas correspondieron sólo al tamaño de maceta: 13,2 flores (15 sem) y 16,6 flores(18 sem) para tamaño 15; 11,9 flores (15 sem) y 14,2 flores(18 sem) para tamaño 14.

Tango Orange:

Luego de la semana 13, no se registró interacción tamaño de maceta x regulador, ni se observaron efectos del tamaño de maceta sobre la altura en ningún caso (Tabla 3).

Tabla 3: Evolución de la altura de plantas de *Tango Orange*.

Regulador	Maceta	Altura de plantas (cm) en las semanas de cultivo:					
		13	14	15	16	17	18
Cicocel	15	9,5	10,8	11,6	11,8	12,2	12,5
	14						
c.v.		13,2	8,7	11,4	11,6	8,8	9,9
Paclobutrazol	15	10,6	11,0	11,2	Diferencias entre concentrac	Diferencias entre concentrac	Diferencias entre concentrac
	14						
c.v.		14,5	10,7	11,0			

c.v.: coeficiente de variación. Valores promedio entre tamaño de macetas indican igualdad estadística según la prueba de Tukey (5%).

Para **cicocel**, no se presentaron diferencias en altura de plantas entre tamaño de macetas ni entre reguladores: hasta 1400 ppm no disminuyó la altura de *Tango Orange* en relación al testigo.

Para **paclobutrazol**, no se observaron diferencias en altura de plantas debidas al tamaño de maceta. Las diferencias detectadas desde la semana 16 se debieron a los efectos del regulador: el testigo resultó estadísticamente más alto que las plantas tratadas. No hubo diferencias entre 5 a 20 ppm y la menor altura entre las plantas tratadas se observó con 25 ppm, siendo la diferencia final en relación al testigo de 1,8 cm (11,0 vs 12,8 cm).(Tabla 4).

Tabla 4: Evolución de la altura de plantas de *Tango Orange* tratadas con diferentes concentraciones de paclobutrazol.

Concentración de paclobutrazol (ppm)	Altura de plantas (cm) en las semanas de cultivo:		
	16	17	18
0	12,1 a	12,5 a	12,8 a
5	11,0 b	11,0 b	11,3 b
10	10,9 b	11,1 b	11,3 b
15	11,0 b	11,2 b	11,5 b
20	11,0 b	11,3 b	11,5 b
25	10,3 c	10,5 c	11,0 c
c.v.	11,8	12,4	12,2

c.v.: coeficiente de variación. Los valores para cada fecha son un promedio de los 2 tamaños de maceta. Letras distintas en la misma columna indican diferencias entre concentraciones según la prueba de Tukey (5%).

1. Cultivo: fisiología, producción y poscosecha

El número de flores/planta no fue afectado por los reguladores ni por el tamaño de maceta, registrándose: 11,2 flores (para 15 sem) y 14,0 flores(para 18 sem).

Aunque existe mucha información sobre el uso de reguladores de crecimiento en ornamentales, es necesario combinar un buen entendimiento del crecimiento y desarrollo de la especie con sólida experimentación sobre las respuestas a distintos productos y dosis en condiciones locales de cultivo. Con los presentes resultados se ha obtenido una primera aproximación al valor de uso de paclobutrazol y cicocel en geranio.

La confirmación de que ambos reguladores en las concentraciones evaluadas no afectaron el número de flores/planta resulta promisorio.

La ausencia de efectos del cicocel sobre la altura de la planta, no significa que no se haya modificado la arquitectura vegetal, sólo que no hubo cambios relacionados con la altura. En futuros ensayos habría que registrar otras variables como largo de entrenudos o peso seco por órgano para confirmar si este regulador tiene acciones sobre la compactidad.

La igualdad de efectos del paclobutrazol entre 5 a 25 ppm sobre la reducción de la altura en *Charleston* y entre 5 y 20 ppm sobre la reducción de la altura en *Tango Orange*, permitiría explorar el uso de este regulador a muy bajas concentraciones.

Conclusiones

Para las condiciones del experimento y en relación a la altura de las plantas de geranio, se ha demostrado la falta de efectos de cicocel hasta 1400 ppm y la posibilidad de utilizar concentraciones muy bajas de paclobutrazol (5 ppm) para obtener reducciones de 17% en *Charleston* y de 11% en *Tango Orange*. No se registraron efectos sobre el número de flores.

Bibliografía

Fischer. 2005. Producing high quality geraniums. Fischer's 2005-2006 -Cultural Guide, 20 pp.

Latimer, J.G. 2001. Selecting and using plant growth regulators on floricultural crops. Virginia Cooperative Extension, Publication 430-102. 21 p.

Lindgren, D.; Todd, K. and Giesler, L. 2002. Geraniums (Pelargonium). NebGuide G 190. University of Nebraska-Lincoln Extension.

SAS Institute. 1989. SAS/STAT User's guide. Version 6. 4th ed. 8846 p. Vol 2 SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.