Efecto del riego deficitario controlado en tres especies de plantas ornamentales cultivadas en maceta

Gabriel A. Lorenzo, Maria Eugenia Dans, Marina Lucero, Alba Mascarini

Cátedra de Floricultura - Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

E-mail: lorenzo@agro.uba.ar

RESUMEN

El sector productivo de la planta ornamental ha experimentado un crecimiento muy rápido en las últimas décadas coincidiendo con el desarrollo de la jardinería y el paisajismo. El valor económico final de la planta ornamental se fija en función de su calidad y presentación final, esto explica la necesidad de un ajuste riguroso en la nutrición, riegos, manejo ambiental, plagas, calendarios de comercialización, etc. El agua es uno de los factores más importantes para la producción, compitiendo además con otros usuarios, llegando a ser limitante para el cultivo de las plantas tanto por su calidad como por su disponibilidad. El uso del agua para riego en muchos casos se hace sin un criterio objetivo que evite el derroche, y el impacto ambiental se agrava cuando se considera que altos niveles de elementos contaminantes pueden alcanzar las napas subterráneas si el drenaje es excesivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar si la aplicación de un déficit hídrico controlado sostenido durante todo el ciclo del cultivo afecta la calidad final de las plantas. Se utilizaron 3 especies: *Cyclamen persicum* (CP), *Primula obconica* (PO) y *Begonia sempeflorens* (BS), las cuales se cultivaron durante 3 meses en macetas de 12 cm. Las plantas se regaron cada 2 a 3 días según la demanda atmosférica, y se aplicaron 3 dosis de riego: 100, 50 y 25 cm3 por maceta y por riego. Para evaluar la calidad se determinó altura y diámetro de planta (BS) y número de hojas (CP y PO). Se encontró que tanto para CP como PO pueden obtenerse plantas de calidad reduciendo sensiblemente la dosis de riego, ya que no hubo diferencias significativas en la calidad final, mientras que BS sufrió una reducción de calidad solo en la dosis de 25 cm3, al menos en condiciones de otoño-invierno.

INTRODUCCIÓN

El sector productivo de la planta ornamental ha experimentado un crecimiento muy rápido en las últimas décadas coincidiendo con el desarrollo de la jardinería y el paisajismo. En los viveros se

producen plantas ornamentales, cuyo destino principal es el embellecimiento de espacios públicos o privados, ya sean interiores o exteriores (Morisigue *et al*. 2012). El valor económico final de la planta ornamental se fija en función de su calidad y presentación final, esto explica la necesidad de un ajuste riguroso en la nutrición, riegos, manejo ambiental, plagas, calendarios de comercialización, etc (Hashimoto *et al*. 2006). El agua, principal componente de las plantas, es un elemento imprescindible para su crecimiento y desarrollo y es el factor más limitante para el cultivo de las plantas (Costa *et al.*, 2007). Una de las consecuencias de exponer la planta a regímenes de sequía prolongados o severos en términos de crecimiento de planta es la producción de hojas más pequeñas, entrenudos más cortos y reducciones del número de flores (Sánchez-Blanco *et al*., 2002; Cameron *et al*., 1999). También, se han descrito respuestas fisiológicas a la sequía tales como: cierre estomático, disminución de la tasa fotosintética, cambios en la elasticidad celular, ajuste osmótico (Davies *et al*., 2002; Sánchez-Blanco *et al*., 2004). Dado una menor disponibilidad de agua de buena calidad en las zonas de producción, el desarrollo de prácticas de programación de riego que conservan agua y reducen la escorrentía sin que afecte adversamente la calidad del cultivo será crucial para el éxito futuro de los viveros de plantas en contenedores (Costa *et al*., 2007). El manejo del riego en plantas en maceta es más difícil que en suelo debido al limitado volumen de sustrato disponible para las raíces y a que las plantas están expuestas a fluctuaciones térmicas más rápidas, lo que repercute sensiblemente en las relaciones hídricas sustrato-planta. En estas condiciones, las plantas pueden sufrir mayores niveles de estrés hídrico. En este trabajo se evalúa la aplicación de un déficit hídrico sostenido a lo largo de todo el ciclo del cultivo de las plantas identificando los cambios de calidad visual de la planta.

MATERIALES Y MÉTODOS

El cultivo se realizó en la Cátedra de Floricultura de la Facultad de Agronomía (UBA) ubicado a 34.55º S, 58.29º O, a 25 msnm, en un invernadero metálico orientado en sentido NNO-SSE, con cubierta de polietileno térmico (PELDT) de 150 µm de espesor. La superficie cubierta del invernadero es de 252 m^2. El invernadero es ventilado naturalmente, por medio de la apertura de ventanas laterales y cenitales. Además, cuenta con un sistema de mallas de sombreo para el control de altas temperaturas y radiación en época estival.

Se realizó un cultivo de *Cyclamen persicum* (CP)*, Primula obconica* (PO) *y Begonia sempeflorens* (BS). Se enmacetaron 36 plantines de cada especie al inicio del otoño 2015 (obtenidos de plugs cultivados durante primavera y verano en las mismas condiciones de humedad, temperatura y radiación), en macetas de plástico sopladas del 12, resultando un total de 108 plantas. El sustrato utilizado fue compost (de restos vegetales secos y húmedos y tierra), preparado en el predio de la Facultad, y perlita en una relación 3:1 v/v.

Se separaron en 3 lotes de 36 plantas de 12 unidades por cada especie a las que se aplicaron los tratamientos I, II y III que consistían en regar con 100cc, 50cc y 25cc por planta respectivamente, cada 2 o 3 días según las condiciones ambientales.

Para evaluar la influencia de la dosis de riego sobre la calidad de planta, cada 10 días se contabilizó la cantidad de hojas totales en cada planta en CP y PO, mientras que en BG se midió el diámetro y altura de las mismas. Al finalizar el ensayo se tomó el peso fresco y seco separando parte aérea y raíz. En ambos casos se calculó la relación tallo/raíz. Los resultados fueron analizados por ANOVA mediante el paquete estadístico INFOSTAT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables de crecimiento:

El peso fresco no fue afectado por la dosis de riego en CP ni en BS, mientras que PO mostró una disminución del orden del 50% en el peso fresco de la parte aérea cuando se le restringió en riego, lo cual incidió también en el peso fresco total (Figura 1). Estos resultados concuerdan con los comunicados por Balaguera *et al*. (2008) y Alvarez *et al.* (2011) observándose una disminución paulatina del crecimiento a cuando la planta es sometida a un régimen de riego restringido, aunque no necesariamente se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

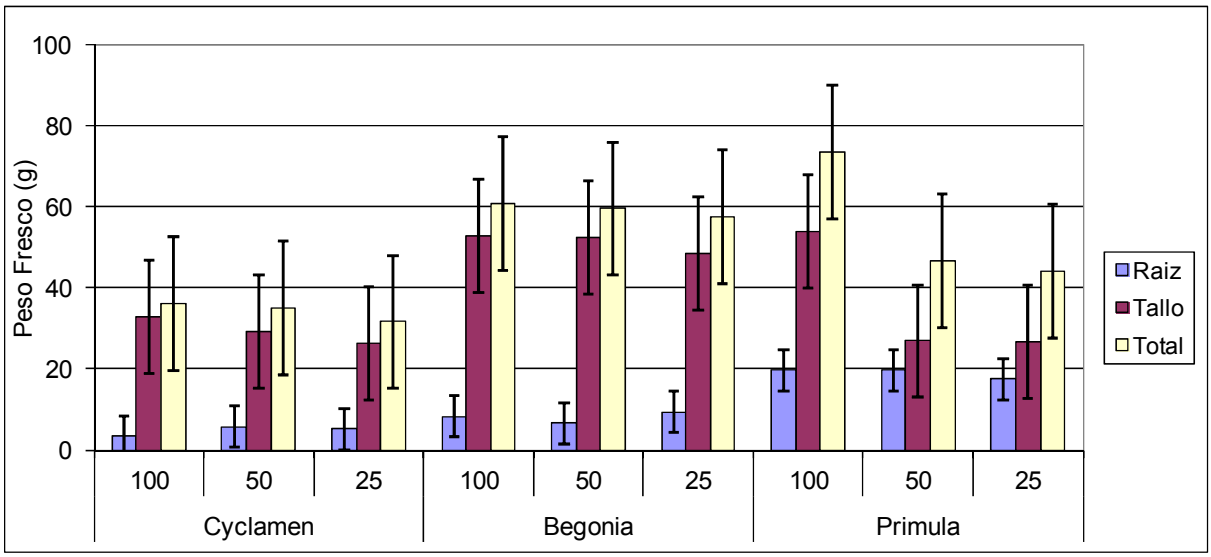

Figura 1: Peso fresco de tallo, raíz y total de plantas de *Cyclamen persicum*, *Begonia semperflorens* y *Primula obcónica* sometidas tres regímenes de riego: 100 cm^3, 50 cm^3 y 25 cm^3 cada 2 o 3 días. Las barras verticales representan la diferencia mínima significativa (DMS) a $p \leq 0.05$.

La misma tendencia se observó al medir el peso seco (Figura 2). El porcentaje de materia seca representa efectivamente la cantidad de biomasa acumulada durante la estación de crecimiento. Teniendo en cuenta la relación peso fresco/peso seco no presentó diferencias significativas, se asume que el riego deficitario no modificó la partición de fotoasimilados en estas tres especies.

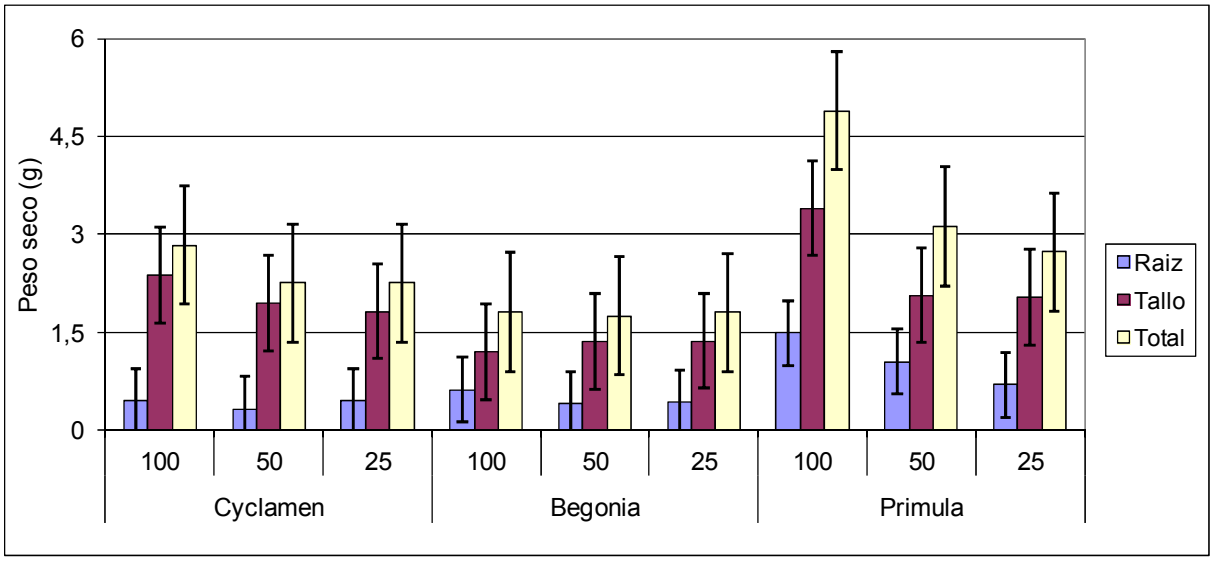

Figura 2: Peso seco de tallo, raíz y total de plantas de *Cyclamen persicum*, *Begonia semperflorens* y *Primula obcónica* sometidas tres regímenes de riego: 100 cm^3, 50 cm^3 y 25 cm^3 cada 2 o 3 días. Las barras verticales representan la diferencia mínima significativa (DMS) a $p \leq 0.05$.

La relación tallo-raíz tuvo un comportamiento diferencial según la especie considerada: mientras que CP mostró una disminución proporcional a la restricción hídrica de esta variable, BS y PO presentaron un efecto poco importante (Figura 3).

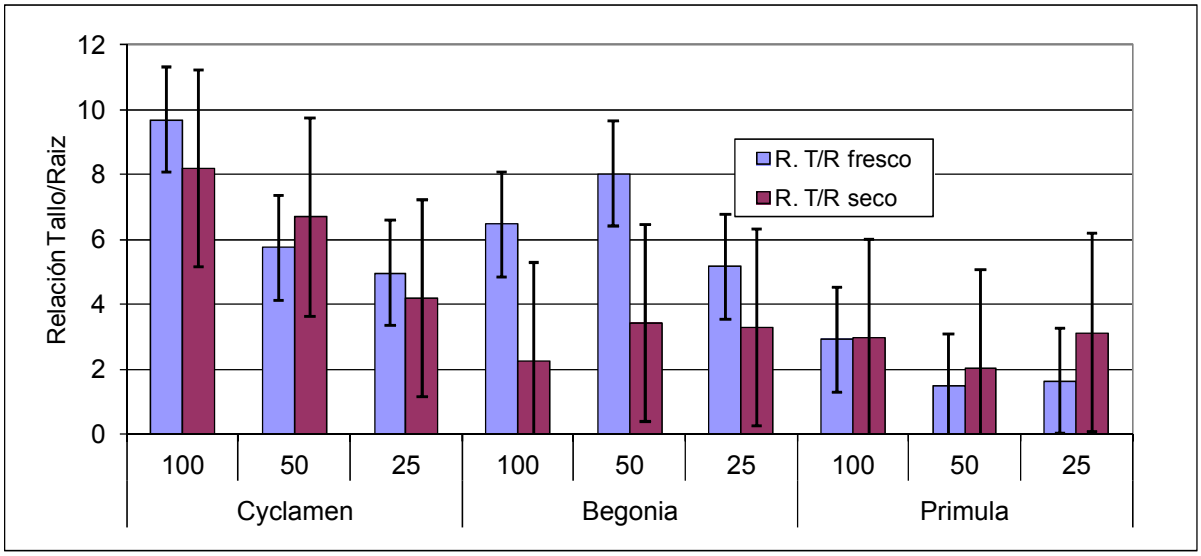

Figura 3: Relación Tallo / Raiz en base al peso fresco y seco, en plantas de *Cyclamen persicum*, *Begonia semperflorens* y *Primula obcónica* sometidas tres regímenes de riego: 100 cm^3, 50 cm^3 y 25 cm^3 cada 2 o 3 días. Las barras verticales representan la diferencia mínima significativa (DMS) a $p \leq 0.05$.

Considerando que en este ensayo se está aplicando una restricción de riego, el cambio en la relación tallo/raiz podría indicar una respuesta al stress hídrico, como se ha reportado anteriormente en numerosas especies (Donoso *et al*., 2015).

Calidad de planta

En plantas en maceta, uno de los principales indicadores de calidad es la compacidad, dada por el espacio ocupado por la materia fresca formada. En el caso de BS, dada la dificultad de contabilizar número de hojas, se tomaron como índices de calidad las variables altura y diámetro de planta. El régimen de riego tuvo un efecto acumulativo en la calidad de planta, dado que el efecto se observó hacia el final del ensayo (Figuras 4a y 4b). Se observa que la mayor restricción provocó la reducción del diámetro y de la altura, mientras que los otros dos tratamientos tuvieron poco efecto sobre estas variables. Este resultado concuerda con el comunicado por Van Iersel y Nemali (2004), quien informó que aunque el stress hídrico produjo plantas de *Tagetes erecta* de menor tamaño, no las volvió más compactas.

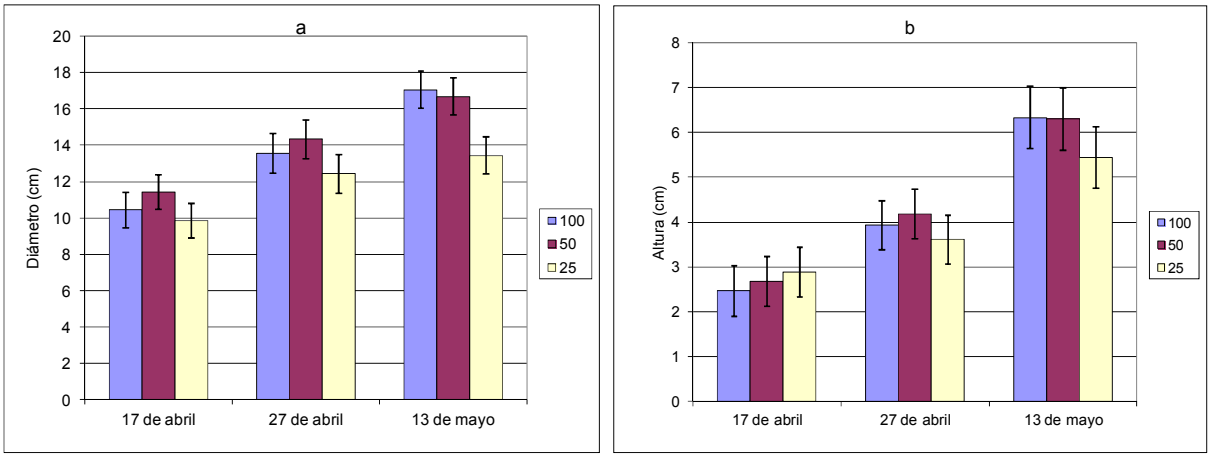

Figura 4: Ïndices de calidad de plantas de *Begonia semperflorens* sometidas tres regímenes de riego: 100 cm^3, 50 cm^3 y 25 cm^3 cada 2 o 3 días, en tres fechas de evaluación. a) Diámetro del canopeo; b) Altura del canopeo. Las barras verticales representan la diferencia mínima significativa (DMS) a $p \leq 0.05$.

En cuanto a CP y PO, la variable elegida para cuantificar la calidad de planta fue el número de hojas. En ambos casos se encontró un efecto paulatino y sostenido sobre la expansión foliar, registrándose menor cantidad de hojas cuando hubo restricción hídrica (Figura 5). En el caso de CP,

el efecto no fue significativo, mientras que PO mostró una disminución importante del número de hojas cuando se le restringió el riego.

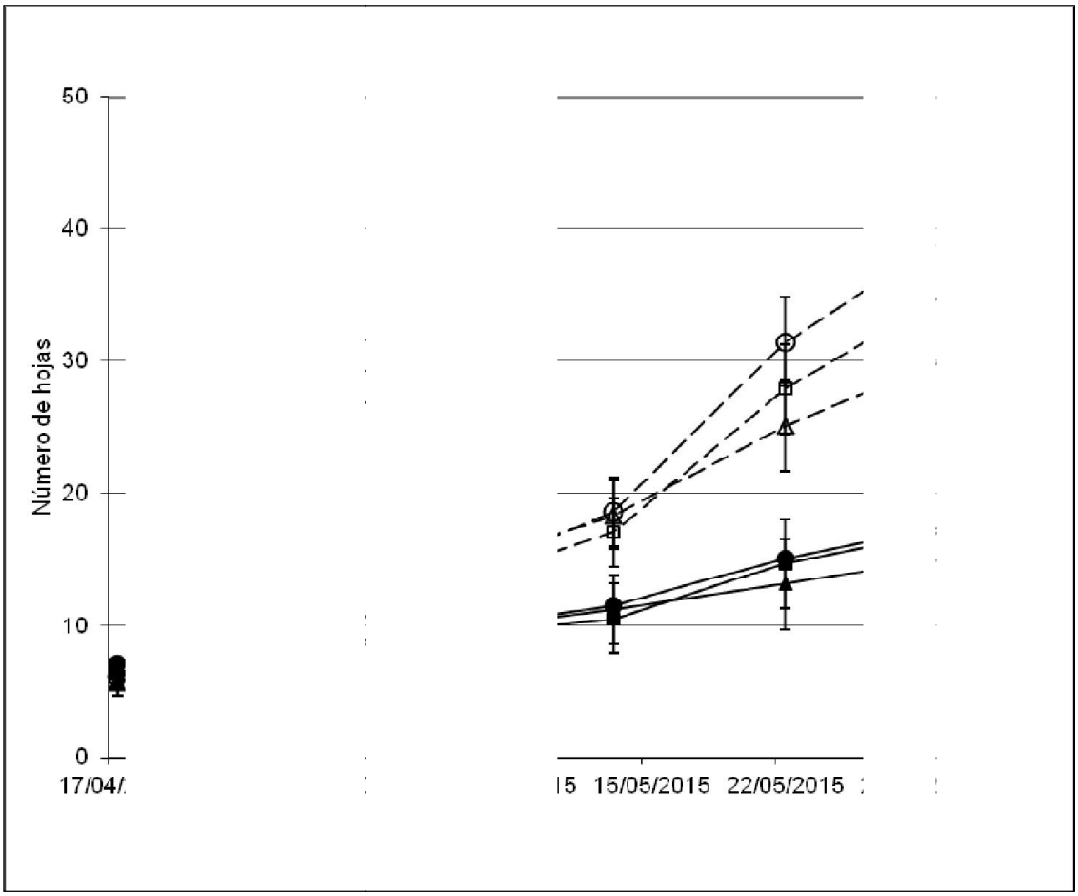

Figura 5: Número de hojas de plantas de *Cyclamen persicum* y *Primula obcónica* sometidas tres regímenes de riego: 100 cm^3, 50 cm^3 y 25 cm^3 cada 2 o 3 días, en 5 fechas de evaluación. Las barras verticales representan la diferencia mínima significativa (DMS) a $p \leq 0.05$.

Para *Cyclamen heredifolium* se ha reportado que el crecimiento y desarrollo de la planta no se ve afectado aún con un riego del 50% de los requerimentos establecidos para la reposición de la capacidad de campo (Yildirim *et al*., 2009).

La respuesta de PO podría estar relacionada con una mayor plasticidad fenotípica ante condiciones de stress, la cual se manifiesta a través de múltiples vías desde la expresión de genes específicos a nivel celular hasta los efectos visibles a nivel de planta entera (Chaves *et al*., 2003). En un ensayo con *Primula sieboldii,* se demostró una gran plasticidad ante diferentes regímenes de luz y de stress hídrico, evidenciando su capacidad de adaptación a diferentes ambientes (Noda *et al*., 2004), aunque en un sentido comercial-productivo esto puede llevar a resultados no deseados, por ejemplo plantas más pequeñas o con una arquitectura desproporcionada.

Otra cuestión importante a tener en cuenta es que ambas especies se inician a floración cuando presentan un determinado número de hojas expandidas, por lo cual una tasa de expansión menor dará como resultado una prolongación del ciclo de cultivo.

A la luz de estos resultados, sería posible plantear una disminución del volumen de agua de riego utilizado en el cultivo de plantas ornamentales en maceta, sin que se vea afectado el valor ornamental ni comercial del producto final. Disminuir el volumen de agua para riego contribuirá a bajar los costos de producción y aportar a la sustentabilidad del sistema florícola.

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda para las tres especies seleccionadas *Cyclamen persicum, Primula obconica y Begonia semperflorens*, en este sustrato y tamaño de maceta, una dosis óptima de 50cm^3 en oportunidad de cada riego, ya que las plantas crecieron y se desarrollaron aceptablemente. Para otras ubicaciones geográficas se deberán realizar ensayos para obtener las mínimas dosis óptimas requeridas.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, S., Navarro, A., Nicolás, E., Sánchez-Blanco, M.J. 2011. Transpiration, photosynthetic responses, tissue water relations and dry mass partitioning in Callistemon plants during drought conditions. *Scientia Horticulturae*, 129: 306-312.

Balaguera, H.E., Alvarez-Herrera, J.G., Rodriguez, J.D., 2008. Efecto del déficit de agua en el trasplante de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Agronomía Colombiana* 26 (2): 246-255.

Cameron, R.W.F., Harrison-Murray, R.S., Scott, M.A., 1999. The use of controlled water stress to manipulate growth of container-grown *Rhododendron* cv. Hoppy. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology,* 74 (2): 161-169.

Costa, J. M., Ortuño, M. F. and Chaves, M. M., 2007. Deficit Irrigation as a Strategy to Save Water: Physiology and Potential Application to Horticulture. *Journal of Integrative Plant Biology*, 49: 1421–1434.

Chaves, M.M., Maroco, J.P., Pereira, J.S., 2003. Understanding plant responses to drought – from genes to the whole plant. *Functional Plant Biology* 30: 239–264.

Davies, W.J., Wilkinson, S., Loveys, B.R., 2002. Stomatal control by chemical signalling and the exploitation of this mechanism to increase water use efficiency in agriculture. *New Phytologist* 153: 449-460.

Donoso, S., Peña-Rojas, K., Pacheco, C., Durán, S., Santelices, R., Mascaró, C., 2015. The physiological and growth response of Acacia caven under water stress and the application of different levels of biosolids. *Ciencia e investigación agraria* 42(2), 273-283.

Hashimoto, P., Lacarra, H., Belda Navarro, R., 2006. Efecto del tipo de sustrato y de la fertilización sobre la composición mineral y el desarrollo de Petunia x hybrida. En *Congreso Argentino de Floricultura. 3ras Jornadas Nacionales de Floricultura,* 7-10 de noviembre de 2006. La Plata, Buenos Aires. AR. 2006.

Morisigue, D., Facciuto, G., Bullrich, L., 2012. Floricultura. Pasado y Presente de la Floricultura Argentina. Buenos Aires, Ediciones INTA, 1ª edición, 2012, 36 pp.

Noda, H., Muraoka, H., Washitan, I., 2004. Morphological and physiological acclimation responses to contrasting light and water regimes in *Primula sieboldii. Ecological Research* 19 (3): 331-340.

Sánchez-Blanco, M.J., Rodríguez, P., Morales, M.A., Ortuño, M.F., Torrecillas, A., 2002. Comparative growth and water relation of *Cistus albidus* and *Cistus monspeliensis* plants during water deficit conditions and recovery. *Plant Science* 162: 107-113.

Sánchez-Blanco, M.J., Fernández, T., Navarro, A., Bañón, S., Alarcón, J.J., 2004. Effects of irrigation and air humidity preconditioning on water relations, growth and survival of *Rosmarinus officinalis* plants during and after transplanting. *Journal of Plant Physiology* 161: 1133-1142.

Van Iersel, M. W., Nemali, K. S., 2004. Drought stress can produce small but not compact marigolds. *HortScience* 39: 1298-1301.

Yildirim, M., Akcal, A., Kaynas, K., 2009. The response of *Cyclamen hederifolium* to water stress induced by different irrigation levels. *African Journal of Biotechnology* 8(6): 1069-1073