



CONCENTRACIÓN FOLIAR DE PROTEÍNAS EN DOS ESPECIES DE ALCATRAZ EN FUNCIÓN DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y POTÁSICA

Nadia Issaí Torres Flores^a, Libia I. Trejo Téllez^a, Brenda I. Trejo Téllez^b y Fernando C. Gómez Merino^c.

Colegio de Postgraduados

^aCampus Montecillo, nadia.torres@colpos.mx, tlibia@colpos.mx

^bCampus San Luis Potosí, brendat@colpos.mx

^cCampus Córdoba, fernandg@colpos.mx

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la aplicación de tres dosis nitrógeno en la etapa vegetativa (0.5, 1.5 y 2.5 g planta⁻¹) y tres dosis de potasio en la etapa reproductiva (4, 6 y 8 g planta⁻¹), generando nueve tratamientos de fertilización, en la concentración foliar de proteínas en dos especies de alcatraz: *Zantedeschia albomaculata* cv. Captain Murano y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare, en tres etapas fenológicas del cultivo (vegetativa, reproductiva y senescencia). Se utilizó un diseño completamente al azar con diez repeticiones por tratamiento. La concentración foliar de proteína en la primer etapa fenológica en *Z. albomaculata* se relacionó de manera positiva con la concentración de N suministrada en la solución nutritiva; en *Z. elliotiana* en fase vegetativa solo la dosis más alta de N ocasionó un incremento significativo en la concentración de proteínas. En fase reproductiva en la especie *Z. albomaculata* solo el tratamiento con las dosis bajas de N y K tuvo menor concentración de proteínas en hojas; mientras que para *Z. elliotiana* la mayor concentración se obtuvo con las dosis más bajas de N y K (0.5 y 4 g planta⁻¹ respectivamente), observándose un efecto negativo al incrementarse las dosis. En senescencia se observó una mayor degradación de proteínas en la especie *Z. albomaculata*; mientras que para *Z. elliotiana* las dosis altas de K afectaron negativamente la concentración foliar de proteínas.

1. INTRODUCCIÓN

La floricultura es una actividad con importancia económica, en la cual los floricultores tienen la misión de cautivar a los consumidores de los diferentes estratos sociales (ASERCA, 2008). En este contexto destaca el alcatraz, especie cuya demanda nacional se encuentra en ascenso (Cruz y Cárdenas, 1997), por ser una planta ornamental con características tales como espata vistosa y follaje frondoso, que lo hacen atractivo al consumidor (López *et al.*, 2005). La producción es principalmente como flor de corte por su aceptación en el mercado y su alto índice de venta (Schnettler *et al.*, 2006).

Funell (1993), menciona que los requerimientos nutricionales del alcatraz están estrechamente relacionados con la etapa de crecimiento, absorbiendo la mayor cantidad entre los 40 y 85 días después de la plantación; siendo importante considerar las diferencias entre cultivares. El nitrógeno (N) es un elemento mineral esencial absorbido por las plantas normalmente en cantidades altas, dependiendo de la especie, el cual contribuye con el 16% de las proteínas totales aproximadamente, siendo después del agua, el factor edáfico limitante más importante para el crecimiento y la productividad (Marschner, 2005). El catión K⁺ no posee funciones estructurales; sin embargo, tiene roles esenciales en la síntesis de proteínas, en el proceso la acción del potasio en

la síntesis de proteínas aumenta la conversión del nitrato absorbido en proteínas, lo que contribuye a mejorar la eficiencia de los fertilizantes nitrogenados aplicados (Tjalling, 2006).

Por lo anterior, este trabajo plantea como objetivo la evaluación de la concentración de aminoácidos en hojas de dos especies de alcatraz *Zantedeschia albomaculata* cv. Captain Murano y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare en tres etapas fenológicas (vegetativa, reproductiva y senescencia) en función de la nutrición nitrogenada en etapa vegetativa y de la nutrición potásica en etapa reproductiva.

2. MATERIALES Y METODOS

Los rizomas utilizados en esta investigación fueron de la especie *Zantedeschia albomaculata* cv. Captain Murano y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare, los cuales fueron desinfectados en una solución de Mancozeb® + Tecto® 60 a razón de 2 g L⁻¹ de agua, durante 15 min para prevenir enfermedades fungosas, para después introducirse a una solución de 100 mg L⁻¹ de ácido giberélico, por 15 min para promover la floración; posteriormente a la desinfección, los rizomas fueron plantados en una mezcla de tezontle de 3 mm + Agrolita® (60/40, v/v); utilizando bolsas de polietileno negro de 25 x 25 cm, siendo estas las unidades experimentales, conteniendo un rizoma por bolsa. La investigación se desarrolló bajo condiciones de invernadero; donde se evaluaron nueve tratamientos producto de la combinación de la aplicación de tres dosis de nitrógeno (0.5, 1.5 y 2.5 g planta⁻¹) durante la etapa vegetativa y de tres dosis de potasio (4, 6 y 8 g planta⁻¹) en la etapa reproductiva. Se utilizó un experimento Completamente al azar con diez repeticiones por tratamiento. Los niveles de N y K evaluados fueron suministrados de manera fraccionada durante las etapas vegetativa y reproductiva, a través de la solución nutritiva de Steiner al 100% (Steiner, 1984), sin modificación en el resto de los nutrimentos que la constituyen. La aplicación de tratamientos se inició 15 días después de la plantación (ddp), aplicando 500 mL por semana por planta en dos riegos.

Durante las etapas vegetativa (45 ddp), reproductiva (66 ddp) y senescente (83 ddp) (**Figura 1**) se evaluaron las concentraciones foliares de proteínas en los dos cultivares (de acuerdo a lo descrito por Höfner *et al.* (1989)).



Figura 1. Etapas fenológicas en que se realizaron los muestreos para las determinaciones de proteína en hojas, *Zantedeschia albomaculata* cv. Captain Murano (A) y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare (B) en condiciones de invernadero.

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y pruebas de comparación de medias por Tukey ($\alpha=0.05$) con el software Statistical Analysis System (SAS, 2002).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la concentración de proteína foliar en etapa vegetativa realizada a los 45 ddp, mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en los dos cultivares (Figura 2). La concentración foliar de proteínas en la especie *Z. albomaculata* aumentó significativamente con el incremento en la dosis de N aplicada (Figura 2A). La especie *Z. elliotiana* fue menos sensible a la dosis de N en fase vegetativo; solo la dosis más alta empleada ($2.5 \text{ g planta}^{-1}$) fue significativamente mayor al resto de los tratamientos (Figura 2B).

Marschner (2005), reporta que el aporte de N favorece en aproximadamente el 16% de las proteínas totales; al ser constituyente estructural de éstas. Por tanto, el N favorece el desarrollo foliar, además de ser componente esencial de aminoácidos y clorofila (Wright y Burgue, 2000).

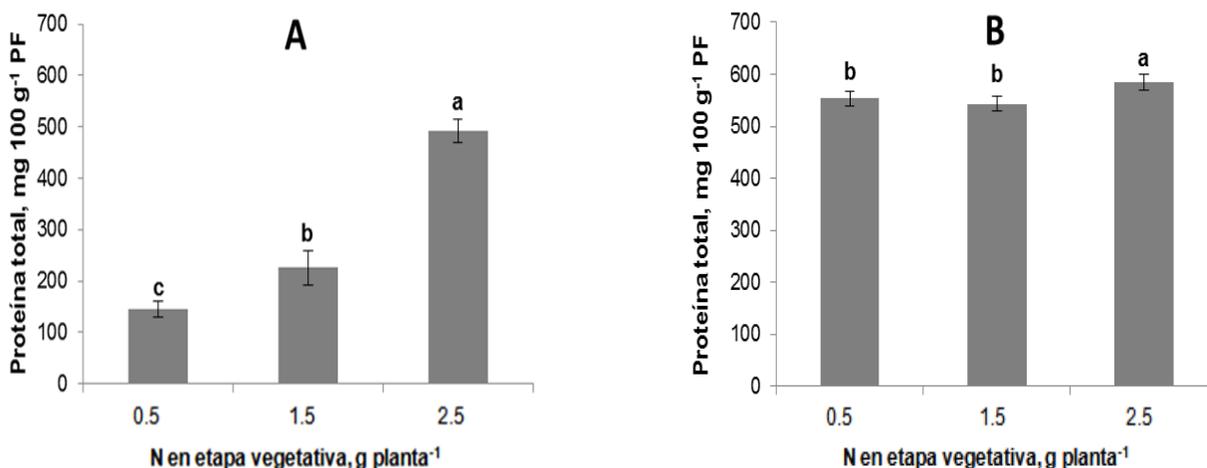


Figura 2. Concentración foliar de proteínas solubles totales en plantas de alcatraz *Z. albomaculata* cv. Captain Murano (A) y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare (B), en respuesta a fertilización nitrogenada en etapa vegetativa. Barras \pm DE con letras distintas en cada subfigura indican diferencias estadísticas significativas (Tukey, $P \leq 0.05$) entre tratamientos.

En la segunda evaluación de la concentración de proteínas en hojas, realizada a los 66 ddp (Figura 3), se observa que en *Z. albomaculata* esta variable no se vio influenciada por los tratamientos evaluados, con excepción del tratamiento consistente en las dosis más bajas tanto de N como de K, donde se redujo significativamente la concentración de proteínas (Figura 3A). En *Z. elliotiana*, se observa de manera clara, los efectos negativos de las dosis crecientes de K en etapa reproductiva en la concentración foliar de proteínas (Figura 3B).

En la etapa de senescencia de los cultivares (83 ddp), se realizó el análisis foliar de proteínas solubles totales donde se advierte una mayor degradación de éstas en la especie *Z. albomaculata* (Figura 4A). En *Z. elliotiana* se presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos; pero en general se observa que dosis altas de K en etapa reproductiva afectan de manera negativa la concentración foliar de proteínas solubles totales en este cultivar (Figura 4B).

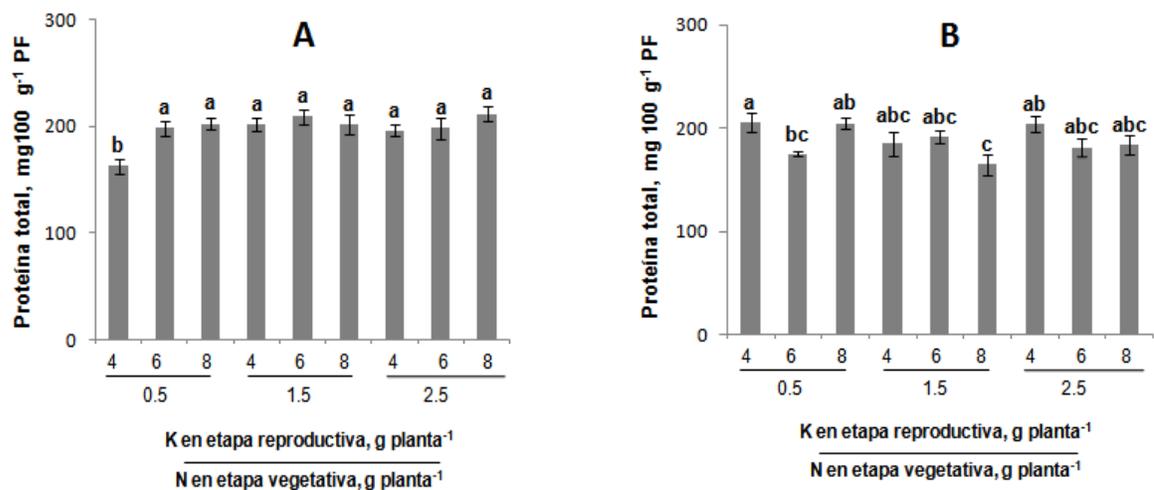


Figura 3. Concentración de proteínas solubles totales en hojas de plantas de alcatraz *Z. albomaculata* cv. Captain Murano (A) y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare (B), en respuesta a fertilización nitrogenada en etapa vegetativa y potásica en etapa reproductiva. Barras ± DE con letras distintas en cada subfigura indican diferencias estadísticas significativas (Tukey, $P \leq 0.05$) entre tratamientos.

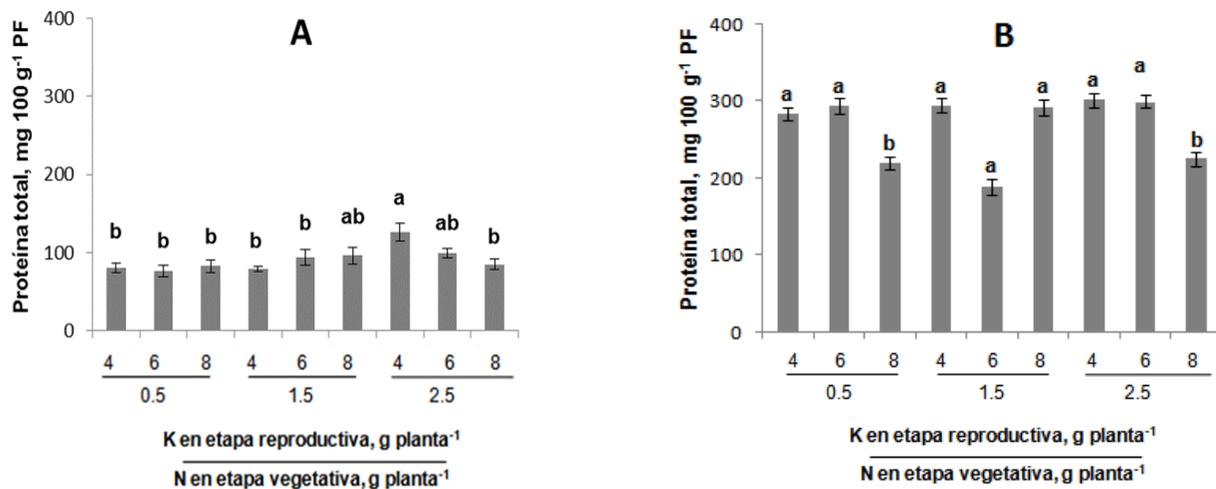


Figura 4. Concentración de proteínas solubles totales en plantas de alcatraz *Z. albomaculata* cv. Captain Murano (A) y *Z. elliotiana* cv. Solar Flare (B), en respuesta a fertilización nitrogenada en etapa vegetativa y potásica en etapa reproductiva. Barras ± DE con letras distintas en cada subfigura indican diferencias estadísticas significativas (Tukey, $P \leq 0.05$) entre tratamientos.

4. CONCLUSIONES

Se concluye que durante la etapa vegetativa en las dos especies, con la dosis de N de 2.5 g planta⁻¹ se obtienen las mayores concentraciones de proteína foliar; mientras que para la etapa reproductiva y de senescencia en *Zantedeschia albomaculata* se requiere una dosis de N de 2.5 g

planta⁻¹ y de K entre 4 y 8 g planta⁻¹ de K. En *Z. elliotiana* se requiere de N 0.5 g planta⁻¹ con entre 4 y 6 g de K planta⁻¹. Estos resultados permiten afirmar que *Zantedeschia albomaculata* requiere de altas dosis de N y *Z. elliotiana* demanda de dosis bajas de N y K, para favorecer las concentraciones de proteínas en hojas.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Steiner. "The universal nutrient solution" *In: ISOSC Proceedings 6th International Congress on Soilless Culture, The Netherlands, 1984. Vol. 1, pp. 633-649.*
2. ASERCA. "La Floricultura". Boletín ASERCA Regional Peninsular. 2008.
3. B. Schnettler M., S. A. Mera. y S. R. Pihan. "Evaluación técnico económica de la producción de calas de color en la región de la Araucanía, Chile". Universidad de la Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 2006. 24(1):17-24.
4. H. Tjalling, H. "Nutrición Vegetal de Especialidad Tomate". Guía de Manejo. The Worldwide Business Formula SQM. 2006. pp 84.
5. H. Marschner. "Mineral nutrition of higher plants". 2nd edition. Academic Press, London. 2005. pp 98.
6. J. G. Cruz C. y A. M. Cárdenas. "El alcatraz (*Zantedeschia* spp.) un cultivo nuevo para el trópico de Veracruz, México". *Proc. Interam. Soc. Trop. Hort.* 1997. 41:84-87.
7. J. P. Wright y G. K. Burque. "Irrigation, sawdust mulch, and Enhance® biocide" *Journal of Crop and Horticultural Science*, 2000. 28:3, 225-231.
8. K. Funell. *Zantedeschia*. *In: De Hertogh, A. y Le Nard, M. (Eds.). "The Physiology of Flower Bulbs". Amsterdam, Holland. Elsevier Science. 1993. pp. 683- 704.*
9. R. Höfner, L. V. Moreno, A. A. Mandour, H. J. Bohnert, and J. M. Schmitt. "Two isoforms of phosphoenolpyruvate carboxylase in the facultative CAM plant *Mesembryanthemum crystallinum*". *Plant Physiol. Biochem.* 1989. 27: 803-810.
10. SAS. "SAS High-Performance Forecasting 2.2: User's Guide. (Vol. 1 & 2)", Cary, NC: SAS Institute Inc. Ver. 9, 2002), pp 652.
11. V. A. López, J. Pérez, C. Sosa, J. M. Mejía y L. Bucio. "El cultivo de plantas ornamentales tropicales". Instituto Para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco. 2005. pp 117.