

Actividad antioxidante de los pétalos de flores comestibles

N. Carazo, D. López, M.P. Almajano, M.C. Rodrigo y A. Huguet
EUITAB-ESAB. Campus del Baix Llobregat. Edifici ESAB – UPC, Av. Canal Olímpic,
s/n. 08860 Castelldefels (Barcelona). e-mail: Nuria.Carazo@upc.edu, dolores.lopez-
perez@upc.edu, M.Carmen.Rodrigo@upc.edu

Palabras clave: *Viola x wittrockiana*, postcosecha, polifenoles, FOLIN, TEAC, ORAC

Resumen

El consumo de flores se ha conocido desde la antigüedad en civilizaciones de todo el mundo y aún se mantiene como producto habitual para su uso terapéutico o en cocinas sofisticadas. Muchas de estas flores contienen en sus pétalos componentes saludables por su capacidad antioxidante. Una de las flores comestibles de mayor consumo son los pensamientos, con floración de coloración variada y prolongada de otoño a primavera, una época con menos especies en floración. En el trabajo se determinó la presencia de compuestos antioxidantes en estas flores, obteniendo un buen método de extracción de los mismos y se cuantificaron por su capacidad antioxidante según la diferente coloración de las flores de pensamiento.

Se estudió la combinación de dos métodos de secado (liofilización y secado al aire) y dos métodos de extracción (triple extracción y maceración con metanol). La cuantificación de los polifenoles totales se realizó por el método Folin- Ciocalteu y la de la capacidad antioxidante se realizó según los métodos TEAC y ORAC. El mejor método de extracción de polifenoles de las cuatro combinaciones probadas fue el secado al aire seguido de extracción con metanol y los mejores resultados en contenido de polifenoles y capacidad antioxidante se obtuvieron en las flores de color violeta y amarillo-naranja.

INTRODUCCIÓN

Las frutas, hortalizas y en general los alimentos ‘funcionales’ o ‘nutracéuticos’, que no sólo aportan componentes nutritivos sino también elementos que previenen o reducen la incidencia de algunas enfermedades, han tenido un interés creciente durante los últimos años (DGAC, 2005). Esto amplía el interés comercial de las flores comestibles más allá de temas gastronómicos. Por otra parte, la producción de flores comestibles puede ser un complemento interesante en una alternativa de cultivo para mejorar la rentabilidad global de una explotación hortícola, especialmente en zonas periurbanas próximas a mercados con mucha demanda y elevado poder adquisitivo donde el consumidor solicita productos comestibles diferentes e innovadores.

El consumo de flores se conoce desde la antigüedad en civilizaciones de todo el mundo (Pico y Nuez, 2000) y aún se mantiene como producto habitual, ya sea para una cocina sofisticada o bien para su posible uso terapéutico. A finales de la década de los ochenta aumentó el interés por las flores comestibles, especialmente en aquellos segmentos de la sociedad que buscan experiencias culinarias únicas (Kelley et al., 2001, 2002). Las flores comestibles suelen emplearse preferentemente como ingredientes para ensaladas y sopas pero también como guarnición de entrantes, postres y bebidas (Barash, 1998), aportan un amplio abanico de colores, gustos y formas interesantes. El potencial de marketing de este tipo de flores se ha estudiado en mercados americanos (Kelley et al.,

2001) y parece interesante. En nuestro país, la venta de flores comestibles a menudo se lleva a cabo directamente desde el agricultor a restaurantes de prestigio, pero cada vez más se ven en tiendas *gourmet* o en supermercados, en las secciones refrigeradas junto a hojas o partes frescas de plantas de especias o medicinales.

Muchas de estas flores contienen en sus pétalos componentes saludables y a su vez no proporcionan calorías (Friedman et al., 2005; Evans, 1993) cosa que las hace aún más atractivas para consumidores exigentes. Esta funcionalidad se debe sobre todo a su capacidad antioxidante (Halliwell, B., 1995) por contener elementos que en rosa se relacionan con compuestos fenólicos (Vanderjagt et al., 2002; Vinokur et al., 2006) y en capuchina con isotiocianatos (Pintao et al., 1995). Aunque la información aún es escasa, estos fitoquímicos serían protectores no necesarios para sobrevivir pero sí favorables para reducir el riesgo de padecer enfermedades coronarias y cancerígenas (Packer, L., 2000) y podrían dar un valor añadido a estos productos de interés inicialmente gastronómico. Una de las especies de flores comestibles de mayor consumo son los pensamientos (*Viola x wittrockiana*), herbácea anual con floración de coloración variada prolongada de otoño a primavera, una época con menos especies en floración.

El objetivo del trabajo fue determinar la presencia de compuestos antioxidantes, obtener un buen método de extracción de los mismos y cuantificarlos por su capacidad antioxidante según la diferente coloración de las flores de pensamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se cultivaron plantas de pensamiento (*Viola tricolor*) en una explotación comercial en la comarca del Maresme (Barcelona) bajo las directrices de la producción integrada para la obtención de flores comestibles comerciales. El cultivo se realizó en macetas con fertirrigación completa y se recolectaron flores de pensamiento de diversos colores en estadio 3-4 (flor recién abierta – abierta completamente) en máxima turgencia (primera hora de la mañana). Las flores se trasladaron a los laboratorios de la ESAB (UPC) en condiciones de refrigeración y se separaron los pétalos de los sépalos y resto de la flor por diferentes colores.

Para la extracción de polifenoles de los pétalos, se estudió la combinación de dos métodos de secado: liofilización (7.3×10^{-2} mb y -52.2 °C) y secado al aire (25°C durante 10 días) y dos métodos de extracción: triple extracción con metanol al 75% y maceración con metanol al 75% como disolvente durante 24 h. En cada muestra se pesaron 0.15 g de pétalos y todos los análisis se realizaron por duplicado.

La cuantificación de los polifenoles totales se realizó por el método Folin-Ciocalteu previa calibración con ácido gálico del espectrofotómetro Unicam-Helio utilizado. La cuantificación de la capacidad antioxidante se realizó según los métodos TEAC y ORAC. Los análisis de las muestras se realizaron por duplicado según la coloración de los pétalos de pensamiento (lila claro, violeta, lila+blanco, blanco+lila oscuro, amarillo).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El método de extracción de polifenoles que permitió obtener una cantidad mayor de los mismos en flores de pensamiento de las cuatro combinaciones probadas fue el método 3, secado al aire seguido de extracción con metanol, disolvente óptimo para la extracción de polifenoles (Santas et al., 2008) (Tabla 1). Al mejor resultado de este tratamiento (0.36514 ± 0.0066 mg de polifenoles totales equivalentes en ácido gálico/g muestra seca, secando con corriente de aire y mediante una triple extracción de metanol

al 75 %), le seguía el método 4 que utilizaba secado por aire seguido de maceración en metanol (0.3388 ± 0.0031 mg polifenoles totales equivalentes en ácido gálico/g muestra seca). Mediante liofilización se obtuvieron una cantidad menor de polifenoles, ya fuera con triple extracción o maceración (Tabla 1). El secado al aire facilita la extracción ya que no se elimina el agua de constitución como ocurre cuando se liofiliza la muestra. Además, mediante la triple extracción se fuerza mucho más la extracción de polifenoles que macerando la muestra durante 24 h. La combinación de ambos métodos se traduce en la obtención de una mayor concentración de polifenoles, por lo que fue la metodología utilizada durante el resto del estudio.

La cantidad mayor de polifenoles se obtuvo en las flores violeta y amarillas (0.171 y 0.1684 mg polifenoles totales equivalentes en ácido gálico/g muestra seca, respectivamente (Figura 1). La concentración de polifenoles está relacionada con los pigmentos del pétalo, tonos azules y púrpuras se deben a los antocianos y los tonos amarillos a carotenos y flavonas, estando estos pigmentos relacionados directamente con la capacidad total antioxidante tal como documentan Pennington & Fisher (2008) y Shindo et al. (2007). Las flores de coloraciones pálidas contienen menos polifenoles (blancas y lila claro) siendo su capacidad antioxidante menor (Meléndez-Martínez et al., 2004) (Figura 2).

Los polifenoles tienen diversas propiedades y contribuyen a las propiedades funcionales de las flores comestibles, siendo una de ellas su capacidad antioxidante que se midió mediante los métodos TEAC y ORAC obteniéndose una buena correlación ($R^2 = 0.977$) que valida ambos métodos y a su vez, indica los posibles beneficios en la salud como consecuencia de la inclusión en la dieta. De nuevo, las mayores capacidades antioxidantes se obtuvieron con las flores violetas y amarillas, como en otras especies (Yuan, et al., 2008).

Referencias

- Barash, C.W. 1998. The flavours of flowers. *Herb companion* 10: 32-37.
- Dietary Guidelines Advisory Committee (DGAC), 2005. Report of DGAC. US Dept. Agric. Agr.Res.Serv.pp.3-4, 172-177.
- Evans, R.D. 1993. Flowers as food. *Small Farm Today* 10(2):18-21.
- Friedman, H. Vinokur, Y. Rot, I. Rodov, V. Goldman, G. Reznick, N. Hagiladi, A. y Umiel, N. 2005. *Tropaeolum majus L.* as edible flowers growth and postharvest handling. *Adv. Hort. Sci* 19 (1): 3-8.
- Halliwell, B., 1995. How to characterize an antioxidant: an update. *Biochem. Soc. Symp.* 61, Ch.6., 73-101.
- Kelley, K.M. Behe, B.K. Bierbaum, J.A. y Poff, K.L. 2001. Consumer and professional chef perceptions of three edible-flower species. *HortSci.* 36: 162-166.
- Kelley, K.M. Behe, B.K. Bierbaum, J.A. y Poff, K.L. 2002. Combinations of colors and species of containerized edible flowers: effect on consumer preferences. *HortSci.* 37: 218-221.
- Packer, L., y Colman, C. 2000 *The Antioxidant Miracle: Your complete Plan for Total Health and Healing.*
- Pennington, J.A.T. y Fisher, R.A. 2008. Classification of Fruits and Vegetables. *Journal of Food Composition and Analysis.* Doi:10.1016/j.jfca.2008.11.012
- Pico, B. y Nuez, F. 2000. Minor crops of Mesoamerican in early sources (II). Herbs used as condiments. *Genet. Res. And Crop Evol.* 47: 541-552.

- Pintao, A.M. Pais, M.S.S. Coley, y H. Kelland, L.R. Judson, I.R. 1995. In vitro and in vivo antitumor activity of benzyl isothiocyanate: a natural product from *Tropaelum majus*. *Planta Med.* 61: 233-236.
- Santas, J. Carbó, R. y Gordon, M.H., 2008. Comparison of the antioxidant activity of two Spanish onion varieties. *Food Chemistry* Vol. 107, Issue: 3, 1210-1216.
- Shindo, K., Saito, E. y Sekiya, M. 2007. Antioxidative activity of the flower of *Torenia fournieri*. *J. Nat. Med.* DOI 10.1007/s11418-007-0207-y; *Jap. Soc. Pharmac. & Springer* 2007
- Vanderjagt, T.J., Ghattas, R., Vanderjagt, D.J., Crossey y M., Glew, R.H. (2002). Comparison of the total antioxidant content of 30 widely used medicinal plants. *Life Sci.* 70(9): 1035-1040.
- Vinokur, Y., Rodov, V., Reznick, N. y Friedman, H. 2006. Rose Petal Tea as an antioxidant-rich Beverage: Cultivar effects. *Journal of Food Science*, 71, 1, S42-S47.
- Yuan, E. Liu, B. y Ning, Z., 2008. Preparation and antioxidant activity of camellianin A from *Adinandra nitida* leaves. *Journal of Food Processing and Preservation* 32, 785-797.

Tabla 1.- Extracción de polifenoles para las combinaciones de dos métodos de secado y dos métodos de extracción.

Método	mg ác. Gálico/g muestra seca ± desviación std
liofilización + extracción	0.282148 ± 0.0073
liofilización + maceración	0.289501 ± 0.0026
aire + extracción	0.365149 ± 0.0066
aire + maceración	0.338897 ± 0.0031

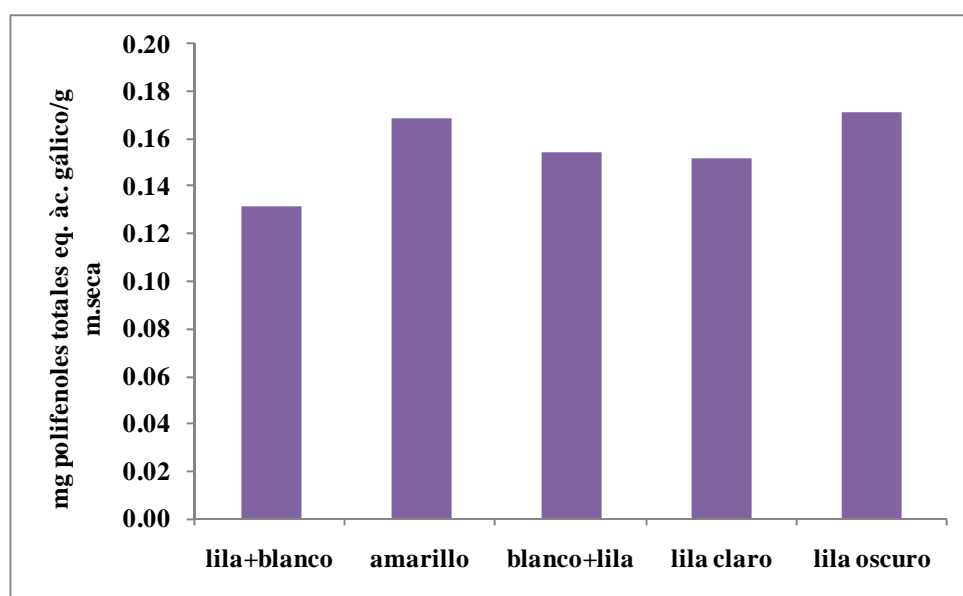


Fig.1. Contenido de polifenoles totales medido según el método Folin-Ciocalteu (mg polifenoles totales en equivalentes de ácido gálico/g materia seca) en pétalos de pensamiento según el color.

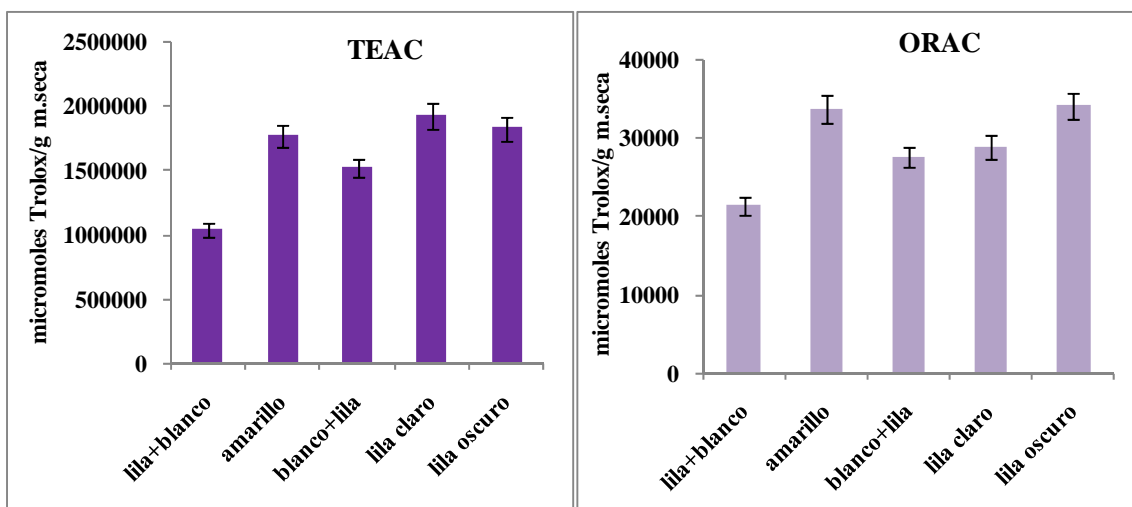


Fig.2. Capacidad antioxidante medida según el método TEAC y ORAC (μ moles Trolox/g materia seca) en pétalos de pensamiento según el color. Las barras indican el error estándar.