

# COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE DURAZNERO CULTIVADAS EN EL CENTRO-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

BONAZZOLA, C.<sup>1</sup>; ALSINA, D.<sup>1</sup>; NESCIER, I. de los M.<sup>1</sup>;

SANTINI, Z.<sup>2</sup>; JORIS, Z.<sup>1</sup> & GARIGLIO, N.<sup>1</sup>

## RESUMEN

En la zona centro-este de la Provincia de Santa Fe desde hace un tiempo se comenzó a cultivar frutales, principalmente durazneros y cítricos, como una alternativa productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros fisicoquímicos del jugo y la pulpa de duraznos de las cvs. 'Flordaking' y 'Forastero'. La variedad influyó significativamente en varios de los parámetros físico-químicos analizados. En el jugo, los valores de pH y conductividad eléctrica fueron significativamente menores en la cv. 'Flordaking', mientras que el contenido de sólidos solubles y la acidez titulable fue superior (3% y 12,8%, respectivamente). El ratio de la cv. 'Forastero' fue significativamente superior. En la pulpa del fruto, el contenido de proteína y de fibra fueron significativamente mayores (9 y 20%, respectivamente) en la cv. 'Flordaking'. Tanto la pulpa como el jugo de ambas variedades presentaron propiedades que las hacen aptas tanto para el consumo humano de fruta en fresco, o como materia prima para a elaboración de productos alternativos.

*Palabras claves:* *Prunus persica*, fisicoquímicos, calidad nutricional.

## SUMMARY

### **Physical-chemical composition of two peach variety fruits cultivated at the central-east area of the province of Santa Fe, Argentina.**

Peaches and *Citrus* fruit production is a new alternative activity at the central-east Region of the Santa Fe Province. The objective of this work was to evaluate fruit quality of 'Flordaking' and 'Forastero' peach varieties by measuring the physicochemical and nutritional parameters of the juice and pulp. pH and electrical conductivity of the juice were significantly lower in the cv. 'Flordaking' than in 'Forastero', whereas solid soluble (SS) content and the titratable acidity were higher (3% and 12,8%, respectively) in the former. 'Forastero' showed a significantly higher SS-titratable acidity ratio. In the other hand, protein and fiber content in the pulp of the fruit were significantly higher (9 and 20%, respectively) in the cv. 'Flordaking' than in 'Forastero'. The physico-chemical characterization of the Juice and pulp of the two varieties, revealed its adaptation for its use both, for fresh consumption or for the elaboration of alternative food products.

*Key words:* *Prunus Persica*, Physical-chemical, Nutritional quality.

---

1.- Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. Email: [cecibonazzola@yahoo.com.ar](mailto:cecibonazzola@yahoo.com.ar)

2.- Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas (UNL).

Manuscrito recibido el 28 de diciembre de 2007 y aceptado para su publicación el 12 de junio de 2008.

## INTRODUCCIÓN

Existen diversas recomendaciones sobre la conveniencia de incrementar e incorporar el consumo de frutas en la dieta con el fin de prevenir las enfermedades relacionadas con la alimentación (Clark & Moran, 1995; Cox *et al.*, 1996; FAO, 1998). Entre los nutrientes que contiene el jugo del durazno se destacan los glúcidos, ácidos orgánicos y compuestos fenólicos (Versari *et al.*, 2002), aunque también es importante mencionar el aporte de fibras y proteínas (Primo Yúfera, 1997; Jacobs *et al.*, 2000). Las fibras son sustancias que contribuyen a disminuir los niveles de colesterol en sangre y reducir el desarrollo de infartos y cánceres de colon tan comunes en nuestro tiempo (Jacobs *et al.*, 2000; Gerard & Roberts, 2004). Por otro lado, el contenido de ácido ascórbico (Vitamina C) y ácido málico, favorecen los diferentes procesos de respuesta autoinmune, y ejercen una importante acción antioxidante para la eliminación de los radicales libres que se acumulan diariamente en el organismo (USDA, 2002).

Una alternativa a la comercialización de la fruta fresca es su procesamiento para la obtención de concentrados, cremogenados, néctares y jugos. La obtención de pulpa conservada por congelamiento presenta gran versatilidad y puede ser utilizada como base para diversos productos de calidad y de fácil conservación, como ser la elaboración de postres, helados, cocktails, batidos o jugos naturales según lo establece el Código Alimentario Argentino (De la Canal & Asociados, 2006).

La composición del néctar es de suma importancia para la industria de la tecnología de alimentos, en la elaboración de dietas, especialmente en el caso de diabéticos y obe-

sos (Versari *et al.*, 2002), y para satisfacer el interés de los propios consumidores que cada vez son más exigentes en el conocimiento de la composición de los productos que utilizan en su ingesta cotidiana. Sin embargo, dentro de una misma especie, la composición de los jugos y néctares es dependiente, entre otras causas, de la variedad, de las condiciones agroecológicas, y del estado de madurez de la fruta (Porto Cardoso & André Bolini, 2007).

En la zona central de la Provincia de Santa Fe, se está comenzando a difundir el cultivo de frutales, principalmente durazneros y cítricos, como una alternativa productiva para la región (Weber *et al.*, 2003; Ortiz de Zárate *et al.*, 2004). Las primeras variedades evaluadas fueron 'Flordaking' y 'Forastero' (Gariglio *et al.*, 2001), si bien en la actualidad ya se dispone de un mayor espectro de cultivares de bajos requerimientos de frío que permiten cosechar ininterrumpidamente desde mediados de octubre hasta mediados de diciembre (Gariglio *et al.*, 2003). La cv. 'Flordaking' es importante en la región por su alta productividad y buena apariencia externa de fruto, mientras que 'Forastero', si bien presenta una productividad más errática, permite alargar el período de cosecha regional en 10 a 15 días.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros fisicoquímicos y nutricionales en el jugo y en la pulpa de duraznos, cvs. 'Flordaking' y 'Forastero' cultivados en la región centro-este de Santa Fe.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de Cultivos Intensivos y Forestales (CECIF) de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. Se utilizaron plantas de duraznero de 6 años de edad

injertadas sobre pie franco 'Cuaresmillo', plantadas en un marco de plantación 5 x 4m, en un suelo Argiudol típico serie Esperanza (60°50'W, 31°25'S), con riego por goteo complementario (Weber *et al.*, 2003).

La cosecha de los frutos se realizó cuando el color de fondo alcanzó la tonalidad verde amarillenta. Se recolectaron al azar 10 frutos por árbol, distribuidos en los 4 cuadrantes de la copa, y utilizándose 12 plantas homogéneas para cada variedad. Se utilizó un diseño experimental totalmente aleatorizado con 7 repeticiones por variedad

Se formaron lotes de 10 frutas, eligiendo las más uniformes según su tamaño. Los frutos fueron lavados y pelados, se les extrajo el carozo, y posteriormente se trituró la pulpa con un procesador Philips Modelo HR1820. Finalmente, la pulpa se separó del jugo por filtración al vacío.

En el jugo se evaluaron los siguientes parámetros fisicoquímicos: pH por potenciometría (pHmetro compacto HORIBA, Mo-

delo Twin pH Waterproof), conductividad por conductimetría (Conductímetro Orion modelo 150), sólidos solubles (S.S.) por refractometría (refractómetro digital ATAGO Mod. Pal-1) y acidez titulable por titulación potenciométrica. En la pulpa se determinó proteínas totales utilizando el método semi-micro Kjeldhal 978.04 (AOAC, 1990), fibra total método por digestión 930.10 (AOAC, 1990) y humedad por deshidratación a 55 °C hasta masa constante. Además, se calculó el contenido de glúcidos y el valor energético utilizando las siguientes ecuaciones: Glúcidos (g/100g) = 100 - (% humedad + % proteínas + % fibra); Valor Energético (kcal/100g) = 9 (% de lípidos) + 4 (% de proteínas + % de glúcidos). Las determinaciones analíticas se realizaron por triplicado en el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.

*Cuadro 1: Valores medios y desviaciones estándares de los parámetros fisicoquímicos evaluados en el jugo de durazno, cvs. 'Flordaking' y 'Forastero'.*

Parámetros fisico-químicos	Cultivar	
	'Flordaking'	'Forastero'
pH	4,04 <sup>b</sup> ± 0,02	4,16 <sup>a</sup> ± 0,02
Conductividad (mS cm <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	5,10 <sup>b</sup> ± 0,02	5,40 <sup>a</sup> ± 0,02
Sólidos Solubles (°Brix) <sup>2</sup>	9,80 <sup>a</sup> ± 0,03	9,50 <sup>b</sup> ± 0,02
Acidez Titulable (AT) <sup>3</sup>	0,86 <sup>a</sup> ± 0,02	0,75 <sup>b</sup> ± 0,02
Ratio o índice de madurez <sup>4</sup>	11,40 <sup>b</sup> ± 0,27	12,70 <sup>a</sup> ± 0,21

<sup>(1)</sup>mS cm<sup>-1</sup> = miliSiemens cm<sup>-1</sup>

<sup>(2)</sup>°Brix = gramos de Sólidos solubles en 100 g jugo

<sup>(3)</sup>AT = g/100g de ácido cítrico

<sup>(4)</sup>Ratio o Índice de Madurez = Relación Sólidos Solubles/Acidez Titulable

<sup>a,b</sup> diferentes superíndices en una misma fila denotan diferencias significativas a p<0.05.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el jugo de durazno, los valores de pH y conductividad fueron significativamente menores en la cv. 'Flordaking' (Cuadro 1). Si bien la cv. 'Forastero' presentó un menor contenido de sólidos solubles (-3%), el ratio (o índice de madurez) de esta variedad fue superior, ya que presentó una acidez significativamente inferior (-12.8%) (Cuadro 1). El contenido de sólidos solubles observado en el presente trabajo fue al menos un 13% inferior al medido para la variedad 'Flavorcrest' cultivada en el NE de la provincia de Buenos Aires (Murray *et al.*, 2007), y hasta un 24% inferior al de las variedades 'Redhaven', 'Suncrest', y 'María Marta' cultivadas en Italia (Versari *et al.*, 2002). En cambio, el valor de pH fue medio punto superior al observado en estas tres variedades (Versari

*et al.*, 2002). Todos los jugos presentan un elevado poder "buffer", con alta resistencia a aumentar el pH con la dilución del mismo, mientras que la acidez titulable disminuye proporcionalmente con el agregado de agua (Cairns *et al.*, 2002). En general, las variedades con alto contenido de sólidos solubles y baja acidez son más apreciadas que las ácidas por los consumidores al momento del consumo en fresco (Badenes *et al.*, 1998), sin embargo, la máxima aceptación por parte del consumidor se alcanza a diferentes niveles de sólidos solubles según sea en cultivares de baja o de alta acidez (Crisosto y Crisosto, 2005).

En la pulpa del fruto, el contenido de humedad, la concentración de glúcidos y el contenido energético no mostraron diferencias significativas entre las dos variedades estudiadas (Cuadro 2), mientras que el contenido de proteína y de fibra fueron signi-

Cuadro 2: Valores medios y desviaciones estándares de los parámetros fisicoquímicos evaluados en la pulpa de durazno, cvs 'Flordaking' y 'Forastero'.

Parámetros fisico-químicos	Cultivar	
	'Flordaking'	'Forastero'
Humedad (%)	88,3 <sup>a</sup> ± 0,53	88,9 <sup>a</sup> ± 0,06
Proteína (g/100g)	2,40 <sup>a</sup> ± 0,02	2,20 <sup>b</sup> ± 0,02
Fibra (g/100g)	1,80 <sup>a</sup> ± 0,03	1,50 <sup>b</sup> ± 0,02
Glúcidos <sup>(1)</sup> (g/100g)	7,51 <sup>a</sup> ± 0,57	7,41 <sup>a</sup> ± 0,10
Lípidos (g/100g)	n/c	n/c
Valor Energético <sup>(2)</sup> (kcal/100g)	39,6	38,4

<sup>(1)</sup> Glúcidos (g/100g) = 100 - (% humedad + % proteínas + % fibra)

n/c = no es detectable

<sup>(2)</sup> Valor Energético (kcal/100g) = 9 (% de lípidos) + 4 (% de proteínas + % de glúcidos)

<sup>ab</sup> diferentes superíndices en una misma fila denotan diferencias significativas a p<0,05.

ficativamente mayores (9 y 20%, respectivamente) en la cv. 'Flordaking' (Cuadro 2). Los valores de proteínas encontrados en la pulpa para ambas fueron 4.4 veces superiores a los valores promedios informados en la Tabla de Composición Química de Alimentos para este fruto (Mazzei *et al.*, 1995), mientras que las concentraciones de glúcidos y el valor energético resultaron 37.5% y 22% inferiores, respectivamente.

El contenido de azúcares y de sólidos solubles son los principales parámetros evaluados para definir la calidad de las frutas y sus derivados (Versari *et al.*, 2002). Esto es más relevante en el caso del durazno, ya que los consumidores tienen la expectativa de que el néctar sea más dulce que el resto de los jugos de frutas tradicionales (Porto Cardoso & André Bolini, 2007). Es por ello que es necesario conocer la composición de azúcares de la materia prima, para una mejor determinación de la cantidad de endulzantes exógenos a agregar durante el procesamiento (Versari *et al.*, 2002). Además, el cambio en la percepción del dulzor con el agregado de endulzantes exógenos, tiene diferentes respuestas según el tipo de alimento, por lo que es necesario evaluarlo en cada caso (Porto Cardoso & André Bolini, 2007). Si bien en este trabajo no se determinó el tipo de azúcares presente en la pulpa del fruto, en el durazno predomina la sacarosa, cuyo contenido es al menos 10 veces superior al de fructosa y glucosa (Sanz *et al.*, 2004). Además, sólo el jugo de la banana presenta un contenido de sacarosa superior al del durazno (Sanz *et al.*, 2004). Por otro lado, el durazno, junto a la mandarina, el pomelo, la naranja, el kiwi, la manzana y la frutilla, son importantes fuentes de mio-inositol, cuyo contenido y su relación con la fructosa, son parámetros utilizados para determinar la calidad y la autenticidad de los jugos (Sanz *et al.*, 2004).

## CONCLUSIONES

La variedad influyó significativamente en varios de los parámetros físico-químicos del fruto de durazno. En el jugo, los valores de pH y conductividad fueron significativamente menores en la cv. 'Flordaking', mientras que el contenido de sólidos solubles y la acidez titulable fue superior (3% y 12,8%, respectivamente). El ratio de la cv. 'Forastero' fue significativamente superior. En la pulpa del fruto, el contenido de humedad, la concentración de glúcidos y el contenido energético no mostraron diferencias significativas entre las dos variedades estudiadas, mientras que el contenido de proteína y de fibra fueron significativamente mayores (9 y 20%, respectivamente) en la cv. 'Flordaking'. Tanto la pulpa como el jugo de ambas variedades presentaron propiedades que las hacen aptas tanto para el consumo humano de fruta en fresco, o como materia prima para a elaboración de productos alternativos.

## BIBLIOGRAFÍA

- AOAC.** 1990. Official Methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, 15 ed. Washington, DC. 1422 pp.
- USDA.** 2002. Composition of Foods. Agriculture Handbook N° 8. U.S. Department of Agriculture (USDA). Washington, DC.
- BADENES, M. L.; J. MARTINEZ CALVO & G. LLACER.** 1998. Estudio comparativo de la calidad de los frutos de 26 variedades de melocotonero de origen norteamericano y dos variedades-población de origen español. *Invest. Agr. Prod. Veg.* 13: 57-70.
- CAIRNS, A. M.; M. WATSON; S. L. CREANOR & R. H. FOYE.** 2002. The pH and titratable acidity of a range of diluting drinks

- and their potential effect on dental erosion. *Journal of Dentistry* 30:313-317.
- CLARK, J. & A. MORAN.** 1995. An investigation into the current market for fruit in the U.K. and the measures taken to promote an increasing consumer consumption. *Nutrit & Food Sci.* 6: 5-10.
- COX, D.; A. ANDERSON; S. MCKELLER; J. REYNOLDS; M. LEAN & D. MELA.** 1996. Vegetables and fruits barriers and opportunities for greater consumption. *Nutrit & Food Sci.* 5: 44-47.
- CRISOSTO, C. H. & G. M. CRISOSTO.** 2005. Relationship between ripe soluble solids concentration and consumer acceptance of high and low acid melting flesh peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars. *Postharvest Biology and Technology* 38: 239-246.
- DE LA CANAL & ASOCIADOS** 2006. Código Alimentario Argentino. De La Canal y Asociados S.A. Buenos Aires.
- FAO.** 1998. Carbohydrates in human nutrition. Report of a Joint FAO/OMS Expert Consultation. FAO Food and Nutrition Paper 66. Rome, Italy.
- GARIGLIO, N. F.; A. M. ZANUTTINI; M. BUYATTI; A. CHIARELLO; L. RE & S. PONSO.** 2001. Comportamiento del duraznero en la región centro-este de la provincia de Santa Fe. *Horticultura Argentina* 20 (48): 101.
- GARIGLIO, N. F.; V. G. ORTIZ de ZÁRATE & A. M. ZANUTTINI.** 2003. Comportamiento reproductivo de 13 variedades de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivados en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe. *Horticultura Argentina* 20/22: 54.
- GERARD, K. A. & J. S. ROBERTS.** 2004. Microwave heating of apple mash to improve juice yield and quality. *Lebensm.-Wiss. u.-Technology* 37:551-557.
- JACOBS, D. JR.; M. PEREIRA; K. MEYER & L. KUSHI.** 2000. Fiber from whole grains but not refined grains, inversely associated with all - cause mortality in older women. The Iowa women's health study. *Journal of the American College of Nutrition* 19: 326-330.
- MAZZEI, M.; M. PUCHULU & M. ROCHAIX.** 1995. Tabla de Composición Química de Alimentos 2º Edición. CENEXA-FEIDEN, Neuhaus SA. 24 pp.
- MURRAY, R.; C. LUCANGELI; G. POLENTA & C. BUDDE.** 2007. Combined pre-storage heat treatment and controlled atmosphere storage reduced internal breakdown of 'Flavorcrest' peach. *Postharvest Biology and Technology* 44:116-121.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V.** 2004. Caracterización agronómica de diferentes variedades de durazno (*Prunus persica* L. Batsch) cultivadas en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe. Tesina de grado. Universidad Nacional del Litoral. 57 p.
- PORTO CARDOSO, J. M. & H. M. ANDRÉ BOLINI.** 2007. Different sweeteners in peach nectar: Ideal and equivalent sweetness. *Food Research International* 4:1249-1253.
- PRIMO YÚFERA, E.** 1997. Química de los Alimentos. Síntesis. 461 p.
- SANZ, M. L.; M.VILLAMIEL & I. MARTÍNEZ-CASTRO.** 2004. Inositols and carbohydrates in different fresh fruit juices. *Food Chemistry* 87:325-328
- VERSARI, A.; M. CASTELLARI; G. PARPINELLO; C. RIPONI & S. GALASSI.** 2002. Characterization of peach juices obtained from cultivars Redhaven, Suncrest and Maria Marta grown in Italy. *Food Chemistry*