

# CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO DEL DURAZNERO 'FLORDAKING' CULTIVADO EN LA ZONA CENTRO-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)

WEBER, M.<sup>1</sup>, GÜEMES, D.<sup>2</sup>, PIROVANI, M.<sup>2</sup>,

PIAGENTINI, A.<sup>2</sup>, ZANUTTINI, A.<sup>1</sup> & GARIGLIO, N.<sup>1</sup>

## RESUMEN

Se describen las características del fruto de duraznero 'Flordaking', cultivado en la zona centro-este de Santa Fe durante el año 2001. El diámetro medio de los frutos fue de 72,5 mm y el peso medio de 182 g. A la cosecha la cobertura de color rojo fue del 39,8 %, las coordenadas CIE  $L^*a^*b^*$  en la cara interna del fruto fueron de 69,4; 3,78 y 41,6; respectivamente, los parámetros  $C^*=42,1$  y  $h=84,8$ ; los sólidos solubles = 8,52 °Brix, el pH del jugo = 2,81 y la firmeza de la pulpa 5,24 kg (punta 5/16"). Luego de 7 días de almacenamiento a 18°C, los parámetros que más se modificaron fueron el parámetro  $a^*$  de la cara interna del fruto que aumentó a 17,89 (+373%) y la firmeza de la pulpa que disminuyó a 1,03 kg (-80%). El peso fresco del fruto disminuyó un 6,25% durante ese mismo período.

*Palabras clave:* melocotón, calidad de fruta, poscosecha, *Prunus persica*

## SUMMARY

### Quality attributes of 'flordaking' peach fruit grown at the central-east zone of Santa Fe province (Argentina).

The aim of this work was to study the quality attributes of 'Flordaking' peach fruit grown at the central-east of Santa Fe Province during the year 2001. At harvest, mean fruit size and weight were 72.5 mm and 182 g, respectively. The percentage of red overcolour was 39.8%, ground colour expressed as  $L^*a^*b^*C^*$  and  $h$  parameters measured at the inner fruit face were 69.4, 3.78, 41.6, 42.1 and 84.8, respectively. Total soluble solids were 8.52 °Brix, juice pH= 2.81 and flesh firmness 5.24 kg (5/16" plunger). After 7 days of harvest at 18 °C the most important changes in quality attributes were the increase of  $a^*$  colour parameter up to 17.89 (+373%) and the reduction of the flesh firmness to 1.03 kg (-80%). Fresh fruit weight diminished 6.25% during the postharvest period.

---

1.- Cátedra de Cultivos Intensivos. Facultad de Ciencias Agrarias. UNL.

2.- Instituto de Tecnología de Alimentos. Facultad de Ingeniería Química. UNL

Proyecto subsidiado por CAI+D (UNL). Proyecto 12/9-61

Manuscrito recibido el 19 de setiembre de 2002 y aceptado para su publicación el 19 de febrero de 2003.

*Key words:* fruit quality, postharvest, *Prunus persica*.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo del duraznero, tanto para consumo en fresco como para producto industrializado, constituye una actividad importante en nuestro país. Sin embargo, en el centro-este de la provincia de Santa Fe, la actividad se encuentra en reciente expansión. El panorama varietal es restringido, con predominio de cultivares tempranos como 'San Pedro 1633' y 'Flordaking'. Esta última variedad ha mostrado un adecuado rendimiento durante más de 5 años de observación (Gariglio *et al.*, 2001).

La valoración de la calidad de los frutos en el momento de cosecha y durante la poscosecha, en cuanto a atributos de apariencia, de textura y de sabor permiten estimar la aceptación que el fruto tendría por el consumidor (Kader, 1985). Diversas características externas tales como el tamaño y forma de la fruta, la cobertura de color rojo, el color de fondo de la piel, el aroma y la textura, influyen en la decisión de compra de los duraznos frescos, siendo el color y el tamaño los atributos más valorados por el comprador. En lo que respecta a la textura, el consumidor primero responde a los sentidos de la vista y el tacto y, posteriormente, a su percepción en la boca, momento en que evalúa la dureza o firmeza, elasticidad, harinosidad y la jugosidad (Sistrunk, 1985). Para el distribuidor y el comerciante final la textura es importante como atributo ya que debe permitir el manejo y el transporte de la fruta sin daños por magullamiento (Crisosto, 1994). Respecto al sabor, las frutas con alta cantidad de sólidos solubles son en general las de mayor aceptación, si bien no se ha establecido un nivel de calidad mínimo (Crisosto & Kader, 2000).

El objetivo de este trabajo fue describir

las características relacionadas con la calidad del fruto del duraznero, cv. 'Flordaking', cultivado en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe en el momento de la cosecha y luego de un breve período de almacenamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron plantas de duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), cv. 'Flordaking', de seis años de edad, injertados sobre pie 'Cuare-millo' y plantadas en un marco de plantación de 5 x 4 m sobre suelo argiudol típico, sin riego suplementario, en la localidad de Esperanza, Santa Fe (60°50'W, 31°25'S). Las plantas fueron conducidas respetando un eje central y forma de semi-palmeta. El raleo de frutos se efectuó al momento de endurecimiento del carozo, dejando un espaciamiento entre frutos de 15 cm en las ramas mixtas.

Los frutos se cosecharon cuando el color en la zona peduncular comenzó a virar de verde a amarillento y se utilizaron los provenientes de la segunda y tercera recolección. Se midió el diámetro del fruto en la zona ecuatorial de 20 frutos por árbol seleccionados aleatoriamente de los cuatro cuadrantes de la copa y a una altura de 1,5 m. Se utilizó un calibre digital y se efectuaron 5 repeticiones. A estos mismos frutos se les determinó el peso fresco. Para completar la caracterización y evaluar el comportamiento durante la poscosecha, se determinó sobre otras muestras de frutos la pérdida de peso, firmeza, color, pH y sólidos solubles el día de la cosecha y a los 3 y 7 días de almacenamiento a 18 °C y 80-90% HR. La pérdida de peso de cada fruto se calculó por diferencia entre su respectivo peso inicial y final, refiriéndola al peso inicial fresco. Para la medi-

ción de la firmeza se utilizó un penetrómetro Effegi Modelo FT327 provisto con una punta de 5/16" (7,9 mm) de diámetro. Dicha determinación se realizó en la cara interna (color de fondo) y externa (la más coloreada) de los frutos y los resultados se expresaron en kg. Los parámetros de color CIE  $L^*a^*b^*$  se determinaron mediante un espectrofotómetro Minolta CM-508d (iluminante D65, 10°) en ambas caras de los frutos, con y sin piel, calculando también los parámetros ángulo de tono ( $h = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ ) y croma o saturación ( $C^* = (a^2 + b^2)^{1/2}$ ), a partir de los parámetros CIE antes mencionados. Por otro lado, se estimó visualmente la proporción de cobertura del color rojo en la piel de cada fruto.

El pH del jugo se determinó con un pHmetro Cardy Twin B-113 y el contenido de sólidos solubles de la pulpa con un refractómetro portátil B&C con rango 0-32 °Brix.

Se utilizó un diseño experimental totalmente aleatorizado con 5 repeticiones por cada fecha de observación. La unidad experimental fue un grupo de 5 frutos elegidos al azar de un total de 30 plantas. A los resultados obtenidos se les aplicó el análisis de la varianza, utilizando el test de Tukey para la separación de medias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

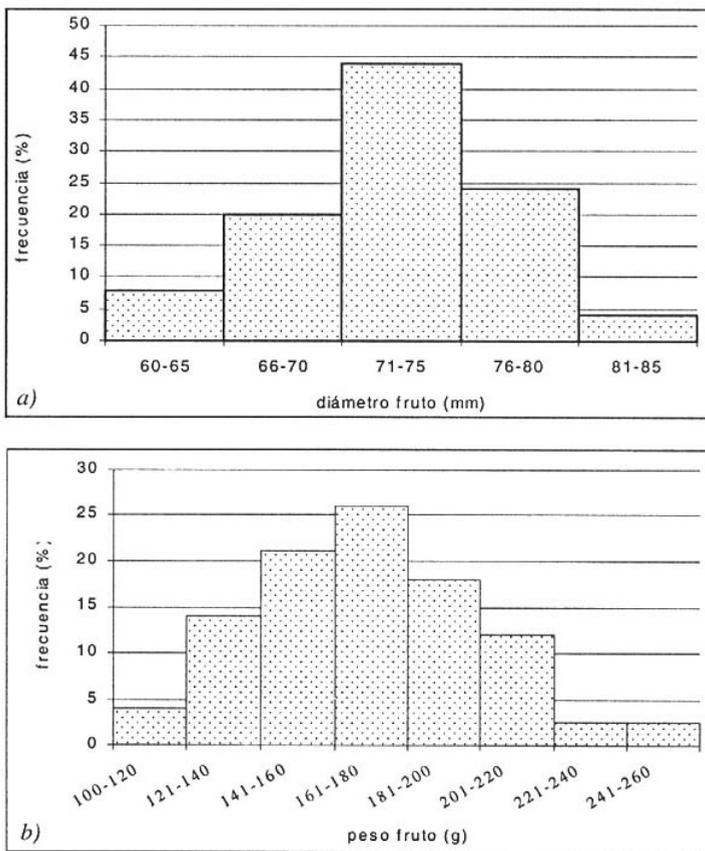


Fig. 1: Distribución de frecuencias del diámetro (a) y del peso (b) del fruto del duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), cv. 'Flordaking', cultivado en la zona centro-este de la Provincia de Santa Fe.

El diámetro medio de los frutos evaluados fue de 72,5 mm con un 44% de los frutos en la frecuencia comprendida entre los 71 y 75 mm (Fig. 1a) correspondiente al calibre N° 5 de la Reglamentación de Frutas y Hortalizas (1989). Los calibres comprendidos entre los 76 a 80 mm (calibre N° 4) y 66 a 70 mm (calibre N° 6) representaron el 24 y 20 %, respectivamente, de los frutos analizados. Todos los frutos presentaron un diámetro mayor a los 60 mm (calibre N° 3) por lo que la totalidad de la cosecha tiene, en cuanto a ésta variable, aptitud para la exportación según la Reglamentación ya mencionada. El peso medio del fruto fue de 182 g, con las máximas distribuciones de frecuencias entre los rangos de 160 a 180 g, 140 a 160 g y 180 a 200 g (Fig. 1b). El peso del fruto obtenido, fue superior al

de otros años de observación en que apenas sobrepasaba los 100 g por fruto (Gariglio *et al.*, 2001) debido a diferencias en la carga de frutos por árbol. También resultó superior a los valores promedio de 130,3; 112,7 y 104,4 g obtenidos para la misma variedad y sistema de conducción en la localidad de San Pedro, durante las temporadas 1997, 1998 y 1999, respectivamente (Arroyo & Valentini, 2001) pero inferior a los 203,1 g de promedio para dicha variedad en frutos cultivados en Valencia (España) (Badenes *et al.*, 1998).

En el momento de la cosecha el fruto presentó un predominio de color amarillo con una cobertura del color rojo, evaluada visualmente, del 39,8 % de la superficie total (Fig. 2). Las coordenadas CIE L\*a\*b\* y los parámetros C\* y h, indicadores del color del

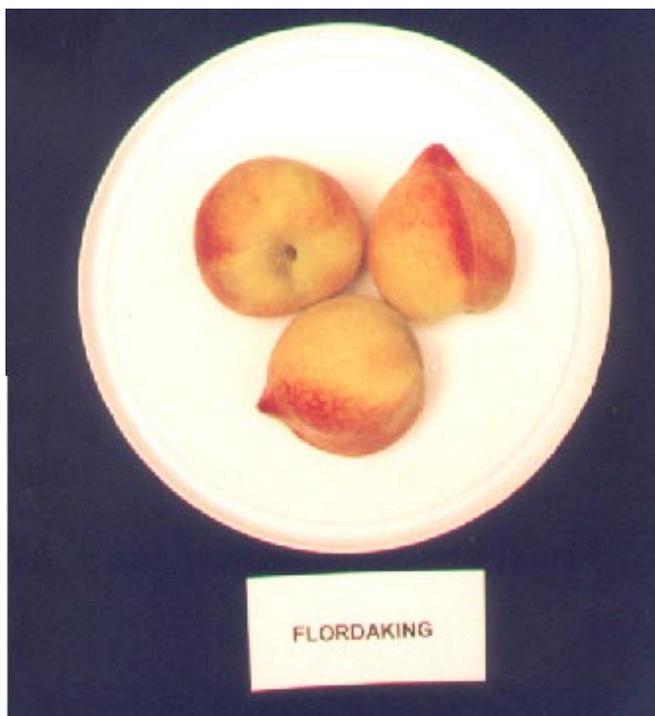


Fig. 2: Características externas del fruto de duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), cv. 'Flordaking' cultivado en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe.

fruto, difirieron significativamente entre la cara interna y externa del fruto, al medirlo sobre la piel (Cuadro 1). Estos resultados están de acuerdo con las características propias de la variedad 'Flordaking' que presenta en su piel zonas con mayor coloración rojiza (cara externa) y zonas con predominio de color amarillo (cara interna). Cuando se midió el color sobre la pulpa, sólo los parámetros  $a^*$  y  $h$  mostraron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre la cara interna y externa del fruto aunque con una variación en su valor mucho menor que las observadas sobre la piel del fruto (Cuadro 1).

Durante el período de poscosecha analizado se observaron variaciones significativas en los parámetros de color de la piel del fruto (Cuadro 2). Los cambios más importantes se dieron en la cara interna con un aumento del parámetro  $a^*$ , una disminución del ángulo de tono  $h$  como consecuencia del cambio de color de la piel de amarillo a amarillo-rojizo y un aumento de la saturación o croma indicando un cambio hacia un tono más intenso. La luminosidad o claridad

$L^*$  de la piel del fruto, tanto en su cara externa como interna, no presentó cambios ( $p > 0,05$ ) durante el almacenamiento. Por otra parte, los cambios en el ángulo  $h$  o la saturación del color  $C^*$  en la cara externa no fueron significativos ( $p > 0,05$ ) o levemente significativos ( $p \leq 0,05$ ), respectivamente (Cuadro 2). Los cambios de coloración en la pulpa del fruto siguieron una tendencia similar a la observada en la piel aunque los cambios fueron de una magnitud menor (datos no presentados).

Además de los cambios en la coloración, durante la poscosecha se modificó el peso del fruto y la firmeza de la pulpa (Cuadro 3). Así, luego de 7 días de almacenamiento a 18 °C, los frutos disminuyeron significativamente ( $p \leq 0,05$ ) su peso en hasta un 6,25 % de su valor inicial (Cuadro 3).

La firmeza de la pulpa fue mayor en la cara interna que en la cara externa del fruto, tanto a la cosecha como en las dos observaciones posteriores (Cuadro 3). Estos valores de firmeza a la cosecha son, según Crisosto (1994), adecuados para el manejo

Cuadro 1: Características del color del fruto de duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), cv. 'Flordaking', cultivado en la zona centro-este de la Provincia de Santa Fe, medido sobre la piel y sobre la pulpa de la cara externa e interna del fruto, al momento de la cosecha.

	Piel			Pulpa		
	Cara interna	Cara externa	Sign. <sup>y</sup>	Cara interna	Cara externa	Sign.
Coordenadas CIE						
$a^*$	3,8	26,8	s	8,2	5,7	s
$b^*$	41,6	22,1	s	45,9	46,9	ns
$C^*$ (Saturación o croma)	42,1	35,0	s	47,4	46,8	ns
$L^*$ (Luminosidad o claridad)	69,4	46,8	s	68,6	69,9	ns
$h$ (Ángulo de tono)	84,8	39,1	s	83,2	79,9	s

Los valores son promedio de cinco repeticiones constituidas cada una por cinco frutos tomados al azar de 30 plantas.

<sup>y</sup> s = significativo para  $p \leq 0,05$ ; ns = no significativo.

Cuadro 2: Cambios en el color de la piel del fruto de duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), cv. 'Flordaking', cultivado en la zona centro-este de la Provincia de Santa Fe, durante la poscosecha a 18 °C.

Días posteriores a la cosecha	Color de la piel									
	Cara interna					Cara externa				
	L*	a*	b*	H	C*	L*	A*	b*	h	C*
0	69,4a	3,78a	41,64a	84,86a	42,09a	46,83a	26,80a	22,09a	39,16a	35,07a
3	71,1a	6,96b	45,34b	81,34a	46,11b	45,44a	28,67ab	21,40a	36,26a	35,93ab
7	67,5a	17,89c	48,49c	69,61b	51,86c	45,75a	30,70b	23,52a	37,31a	38,64b

Los valores son promedio de cinco repeticiones constituidas cada una por cinco frutos tomados al azar de 30 plantas.

Letras distintas en la columna indican diferencias significativas para  $p \leq 0,05$ .

Cuadro 3: Cambios en el peso, contenido de sólidos solubles, pH del jugo y en la firmeza de la pulpa del fruto de duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), cv. 'Flordaking', cultivado en la zona centro-este de la Provincia de Santa Fe, durante la poscosecha a 18 °C.

Días posteriores a la cosecha	Pérdida de peso (%)	Sólidos solubles (°Brix)	pH jugo	Firmeza <sup>y</sup> (kg)	
				Cara interna	Cara externa
				0	0,00 a
3	3,70 b	8,68 a	2,55 a	1,78 b	1,44 b
7	6,25 c	8,31 a	2,78 a	1,03 c	0,88 c

<sup>y</sup> medición realizada con una punta de 5/16"

Letras distintas en la columna indican diferencias significativas para  $p \leq 0,05$ .

en fresco del producto de modo de evitar daños por magullamiento. La disminución de la firmeza de la pulpa fue altamente significativa ( $p \leq 0,001$ ) entre las tres fechas de muestreo tanto en la cara interna como en la cara externa del fruto, pero la caída más importante ocurrió entre la primera y la segunda observación (Cuadro 3). Luego de 7 días de almacenamiento a 18 °C la firmeza de la pulpa alcanzó un valor promedio de 0,95 kg. Según Crisosto (1994) frutas con una firmeza de 2 lb (0,91 kg) se consideran "óptimas para ser comidas". Artés *et al.*, (1999) y Murray *et al.*, (1998) también observaron que la

consistencia de la pulpa disminuyó significativamente durante la poscosecha y con el estado de madurez del fruto, siendo a su vez notablemente afectada por la aplicación de sustancias químicas exógenas (Byers, 1997) o por la aplicación de altas temperaturas en forma intermitente (Artés *et al.*, 1999). Sin embargo, las velocidades de ablandamiento observadas en el presente ensayo, resultaron bajas (un promedio de 0,51 kg/día) en comparación con otras variedades de duraznos cultivados en California (Crisosto, 1994) siendo esto un atributo deseable (Badenes *et al.*, 1998).

La concentración de sólidos solubles y el pH del jugo, en cambio, no se modificaron ( $p > 0,05$ ) entre la cosecha y los 7 días de conservación, presentando un valor promedio de 8,5 °Brix y 2,72, respectivamente (Cuadro 3). Badenes *et al.* (1998) encontraron un valor de 8,0 °Brix en frutos de esta variedad cultivados en Valencia (España). Otros investigadores observaron que la concentración de sólidos solubles de la variedad 'Flordaking' tampoco cambió significativamente cuando la cosecha se realizó en distintos estados de madurez del fruto pero tendió a aumentar con el almacenamiento a bajas temperaturas (Murray *et al.*, 1998). Este mismo comportamiento fue observado en la variedad Glohaven (Vanoli *et al.*, 1993). Estos autores encontraron también que la acidez del jugo disminuyó significativamente al atrasarse la cosecha o en la poscosecha, tanto en la variedad 'Flordaking' (Murray *et al.*, 1998) como en el cv. 'Glohaven' (Vanoli *et al.*, 1993), si bien en sus experiencias se determinó acidez y en el presente trabajo se midió el pH del jugo.

De los primeros resultados obtenidos del cultivo del duraznero, cv. 'Flordaking', en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe, se observa que la calidad de fruta obtenida posee similares atributos de calidad externos e internos con respecto a los obtenidos en otras zonas de producción de esta variedad.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, L. & G. VALENTINI.** 2001. Efecto de distintos sistemas de conducción sobre el rendimiento y la calidad de fruto en duraznero cvs. Flordaking y Flavorcrest. Resultados de las temporadas 1997/98/99. URL [http://www.inta.gov.ar/sanpedro/09\\_sala\\_de\\_lectura/xxiii\\_congreso\\_asaho](http://www.inta.gov.ar/sanpedro/09_sala_de_lectura/xxiii_congreso_asaho)
- ARTÉS, F.; J. P. FERNÁNDEZ-TRUJILLO & A. CANO.** 1999. Juice characteristics related to woolliness and ripening during postharvest storage of peach. *Z Lebensm Unters Forsch A* 208: 282-288.
- 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.
- BYERS, R. E.** 1997. Peach and nectarine fruit softening following aminoethoxyvinylglycine sprays and dips. *HortScience* 32: 86-88.
- CRISOSTO, C. H.** 1994. Optimum procedures for ripening stone fruit. *Perishables Handling Newsletter*, University of California. Issue N°80, Davis, CA, pp. 22-24.
- CRISOSTO, C. H. & KADER, A. A.** 2000. Peach. Postharvest quality maintenance guidelines. URL <http://www.uckac.edu/postharv/PDF%20files/peach.pdf>
- 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: 101.
- KADER, A. A.** 1985. Quality factors: definitions and evaluation for fresh horticultural crops. En: *Postharvest technology of horticultural crops*. Special Publication 3311. Cooperative Extension. University of California, Berkeley, CA, pp. 118-121.
- MURRAY, R.; G. VALENTINI; A. YOMMI & F. TONELLI.** 1998. Storage life and quality of peach fruit harvested at different stages of maturity. *Proc. Fourth Intern. Peach Symposium. Acta Hort.* 465: 455-462.
- REGLAMENTACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS.** 1989. De la Canal y Asociados S.R.L. (eds.). Buenos Aires, 320 pp.
- SISTRUNK, W. A.** 1985. Peach quality as-