

Manejo de la carga frutal y productividad de duraznos conserveros

Managment of fruit load and productivity in cling peaches

Miguel Ojer ¹

Gabino Reginato ²

Felipe Vallejos ³

Originales: Recepción: 20/10/2008 - Aceptación: 19/02/2009

RESUMEN

Para determinar la relación entre la carga frutal y la productividad, medida en términos de producción destinada a mitades (PDM) y producción para pulpa, se realizó un ensayo en un monte comercial de duraznero variedad Bowen, Andross y Ross. Se utilizaron árboles injertados sobre patrón Nemaguard, conducidos en vaso tipo californiano e implantados a 6 m entre hileras y a 5 m entre plantas (333 árboles/ha), los que fueron raleados 20 días después del inicio de endurecimiento de carozo. La carga frutal quedó establecida en el rango de 750 a 1350 frutos/planta en Bowen y Ross y entre 850 y 1400 frutos/planta en Andross. A la cosecha se evaluó: tamaño de frutos; producción de los árboles, a través de las variables producción total, producción destinada a mitades (PDM) y producción para pulpa; y valor de la producción. La carga frutal se vinculó, con un alto grado de correlación, con todas las variables analizadas y se observó una respuesta a la carga de frutos muy similar en las tres variedades en estudio. A medida que se incrementó la carga frutal, aumentó la producción total, aunque disminuyó el peso medio de frutos. La PDM aumentó en función de la carga frutal, hasta alcanzar valores máximos con 1200 frutos/planta; por encima de un valor crítico en la carga frutal,

ABSTRACT

In order to determine the existing relationship between crop load and yield, expressed as those processed for canning (fruit weight between 100 and 250 g, canned in halves) or puree, a trial was set in a commercial orchard on Bowen, Andross and Ross cling peaches in Mendoza, Argentina. Trees grafted on Nemaguard, vase shape trained, and planted at 6 x 5 m (333 plants/ha) were used. Hand thinning was performed 20 days after the beginning of pit hardening, leaving a range of crop load between 750 and 1350 fruits per tree in Bowen and Ross and between 850 and 1400 fruits per tree in Andross. Average fruit size was determined as well as total yield or expressing it as share for industrial use (canning or puree); crop value was also evaluated. All these variables were tightly related to crop load showing similar responses for different cultivars. As crop load increases total yield increases but average fruit size decreases. Yield for canning increases as crop load increases up to a maximum of 1200 fruits/tree; after such crop load canning yield decreases. A curvilinear relationship was also found between yield for puree and total yield. Given the fruit size and yield responses to increasing crop load, fruit thinning, among other management practices, is highly determinant to maximize canning peach profitability for the growers.

- 1 Cát. de Fruticultura. Dpto. de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Alte. Brown 500. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. M5528AHB. mojer@fca.uncu.edu.ar
- 2 Fruticultura. Dpto. de Producción Agrícola. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago. Chile.
- 3 Dpto. Técnico Agrofoods Central Valley Chile S. A. Ruta H 716 s/n Malloa, Sexta Región, Chile.

la PDM empezó a disminuir. Los rendimientos de pulpa, en fábrica, no se relacionaron linealmente con los rendimientos totales del monte frutal y respondieron a una función similar a la que relaciona carga frutal y PDM. Los resultados indicaron que, con independencia del destino de la fruta, el raleo de frutos aseguró los rendimientos y la calidad de frutos que permitieron maximizar la rentabilidad del productor, convirtiéndose en una tarea cultural imprescindible, desde el punto de vista técnico y económico.

Palabras clave

Prunus persica (L.) Bastch • intensidad de raleo • producción total • producción destinada a mitades • producción para pulpa

Keywords

Prunus persica (L.) Batstch • thinning intensity • total yield • yield for canning • yield for puree

INTRODUCCIÓN

La provincia de Mendoza concentra la totalidad de la producción argentina de duraznos conserveros, con 7596 ha implantadas (7). Del total de esa superficie, el 35% corresponde a los cultivares Bowen, Andross y Ross (7), que se caracterizan por su alta capacidad productiva (14) y cuya época de maduración corresponde, respectivamente, a la segunda, tercera y cuarta semana de enero. Desde el 2002 a la actualidad, el sector de duraznos conserveros ha mostrado una producción creciente, la que, medida en latas de 1 kg pasó de 57 millones a 107 millones en la temporada 2006/07 (10). Al mismo tiempo, la producción de pulpa creció sostenidamente hasta alcanzar el máximo de 24 mil toneladas (32° Brix) en la temporada 2007/08 (11), y por la que se pagó al productor la cifra récord de 0,28 dólares estadounidenses por kg de fruta (8, 11). Dicho aumento en los precios de la fruta destinada a pulpa abrió el debate acerca de cómo manejar la carga frutal, según el destino de la fruta, de manera que se maximizara el resultado económico del monte frutal.

La rentabilidad de un monte frutal de duraznos conserveros está determinada por la producción de duraznos que se destina a la elaboración de conservas en mitades (Producción Destinada a Mitades: PDM), que corresponde a frutos cuyo peso está incluido en el rango de 100 a 250 g, maduros, de textura firme, sin lesiones físico-mecánicas, libre de afecciones sanitarias y sin presencia de carozo partido (15). Los frutos con peso menor a 100 g y los que poseen carozo partido son clasificados como fruta de tercera categoría y reciben precios hasta dos veces menores que aquellos destinados a mitades. Los frutos mayores a 250 g reciben el mismo precio que los destinados a mitades, pero no son preferidos por la industria, pues, por su excesivo calibre, deben ser descarozados manualmente (15).

Más del 80% de la superficie de duraznos conserveros implantada en Mendoza se maneja con sistemas de poda larga (13), con el objetivo de alcanzar altos rendimientos que hagan rentable el cultivo. Esto hace del raleo de frutos una tarea imprescindible para regular la carga frutal y un factor crítico para alcanzar productividad y rentabilidad de los montes de durazneros (19, 22).

Para cuantificar la influencia de distintas prácticas culturales sobre la rentabilidad del cultivo, Stover *et al.* (23) determinaron el valor de la producción en función de los objetivos comerciales propuestos para cada cultivo. El máximo retorno para el productor depende del peso de los frutos, de la distribución de calibres y el volumen de producción logrado en cosecha, por lo que para definir la carga frutal óptima se deben conocer: los tamaños de frutos mínimos y máximos, precios por calibres y la respuesta en producción total y distribución de calibres para cada variedad (9). De esta manera, la relación inversa entre carga frutal y tamaño medio de frutos, y la relación directa entre carga frutal y productividad muestran un punto en el cual la carga frutal maximiza el valor de la producción. Adicionalmente, al sector industrial le interesa el rendimiento de proceso, lo que también es función de la calidad de frutos, principalmente del peso de los mismos, la firmeza de pulpa y el contenido de azúcares.

La determinación de relaciones cuantitativas entre carga frutal y peso de frutos, productividad o valor de la producción, a través de modelos de regresión, ha sido reportada previamente (5, 9, 15, 17, 20, 21, 22, 23). Sin embargo, existe escasa bibliografía sobre la incidencia de la carga frutal en la proporción de la producción que puede ser destinada a diferentes usos industriales, aspecto fundamental para maximizar el valor de la producción y la rentabilidad del monte frutal (9).

Objetivo

Establecer la relación entre la carga frutal y la productividad, medida en términos de PDM y producción para pulpa, y el impacto sobre el valor de la producción, en las variedades de duraznos conserveros Bowen, Andross y Ross.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en una plantación comercial de seis años de edad, ubicada en la localidad de Tres Porteñas (32°54' S; 68°24' O), provincia de Mendoza, Argentina. Se utilizaron plantas de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch), variedades Bowen, Andross y Ross, injertadas sobre Nemaguard, conducidas en vaso tipo californiano e implantadas a 6 m entre hileras y 5 m entre plantas. (333 pl/ha). En las tres variedades, la regulación de la carga de frutos se realizó inicialmente a través de la poda, realizada en julio, correspondiendo al tipo de poda larga, sin rebaje de brindillas.

El raleo de frutos se efectuó manualmente 20 días después de la fecha del inicio de endurecimiento de carozo y la carga frutal se determinó en frutos/planta, quedando establecida en: 750 a 1350 frutos/planta en Bowen y Ross y entre 850 a 1400 frutos/planta en Andross.

En el momento de raleo se contaron los frutos eliminados por árbol y la carga frutal correspondió al número de frutos remanentes en las plantas. En base a estos datos se estableció la carga inicial de frutos, lo que se comparó mediante ANOVA y prueba de Tukey ($P < 0,05$).

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos alcanzaron madurez comercial, determinada por el color de fondo de la piel, firmeza de pulpa y tamaño de frutos, efectuando dos cosechas parciales: a los 141 y 145 días después de plena floración (DDPF) en Bowen; 147 y 150 en Andross y a los 152 y 155 en la variedad Ross. Se estableció un valor mínimo de color de fondo de piel amarillo claro, que corresponde al código de Munsell 5 Y 8/6 (12) y un valor máximo de firmeza de pulpa de 12 libras, en la primera cosecha parcial. La firmeza de frutos se midió en una muestra de 100 frutos por cultivar, utilizando un penetrómetro FT 327, con un émbolo de 7,9 mm. Los valores medios de firmeza de pulpa en la primera cosecha fueron de 8,6; 8,8 y 9,2 libras en Bowen, Andross y Ross, respectivamente. En la segunda pasada se recolectaron todos los frutos remanentes en los árboles. En cada oportunidad se contó el número total de frutos por árbol y se extrajo, completamente al azar, una muestra, correspondiente al 20% de los frutos cosechados, en la que se determinó el peso individual de cada fruto, para establecer la distribución de los frutos por rango de peso, clasificándolos de acuerdo con las categorías que utiliza la industria conservera.

El peso de carozos y la relación pulpa/carozo se determinó en el establecimiento Aisol, de la empresa Molto S. A., utilizando descarozadoras de sección marca Omit. Para ello, en cada cultivar, se tomó una muestra de 250 duraznos, en el rango de peso de frutos de 90 a 300 g, y en cada fruto se midió el peso del fruto entero y del carozo; por diferencia se calculó el peso de la pulpa.

Para determinar el valor de la cosecha, se multiplicó el rendimiento de cada categoría comercial por el precio promedio pagado en Mendoza en el período 2003 a 2007, sobre la base de datos suministrados por el Instituto de Desarrollo Rural (8); estos precios fueron 635 \$/ton para la fruta de primera y 327 \$/ton para la fruta de tercera. La conversión a dólares se calculó en función del valor promedio de esa moneda en el período marzo 2003 a marzo 2007, según cotización del Banco Central de la República Argentina, que fue de 2,966 pesos/1 dólar (1).

El diseño usado fue de parcelas completamente al azar; en cada variedad se utilizaron 15 parcelas, correspondiendo cada una a un árbol. Se evaluaron las variables: peso promedio de frutos, producción total, producción destinada a mitades, producción destinada a pulpa y valor de la producción. Para establecer si existe relación funcional entre las variables analizadas con respecto a la carga frutal, se realizó un análisis de regresión para cada variable. Con el objeto de comparar la respuesta de las variables peso de frutos y producción total, entre variedades, previamente se efectuó una prueba de homogeneidad de las pendientes, utilizando variables auxiliares para un nivel de significancia de 0,05, mediante el programa Infostat (6).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Carga inicial de frutos

La carga inicial de frutos en el momento del raleo excedió el número de frutos a dejar en los ensayos, y fue diferente en los tres cultivares (tabla 1, pág. 69). Dado que el manejo del monte frutal y el período de floración y cuaje fueron similares para las tres variedades, la menor carga frutal en Ross se habría debido a la menor densidad de floración que caracteriza la variedad, tal como lo han descrito Ojer (13) y Ojer *et al.* (14).

Tabla 1. Carga inicial de frutos en el momento del raleo en durazneros cv. Bowen, Andross y Ross.

Table 1. Crop load before fruit thinning for peach trees cv. Bowen, Andross and Ross.

Cultivar	Carga frutal Inicial (frutos/planta)
Bowen	3402 ± 655 a
Andross	4013 ± 406 a
Ross	2201 ± 336 b

Letras distintas indican diferencias significativas entre variedades según prueba de Tukey (P < 0,05).

Peso de frutos

En las tres variedades, a medida que aumenta la carga frutal se obtienen frutos de menor tamaño (figura 1), tal como ha sido reportado por Johnson y Handley (9), Ojer *et al.* (15) y Reginato y Camus (19). Este efecto, según Childers (3) y Westwood (24), es debido a que se modifica la relación hoja/fruto, destacando que el cambio en tamaño del fruto es en una proporción diferente al cambio de la relación hoja/fruto, desviándose parte de la producción de metabolitos al crecimiento vegetativo de la planta.

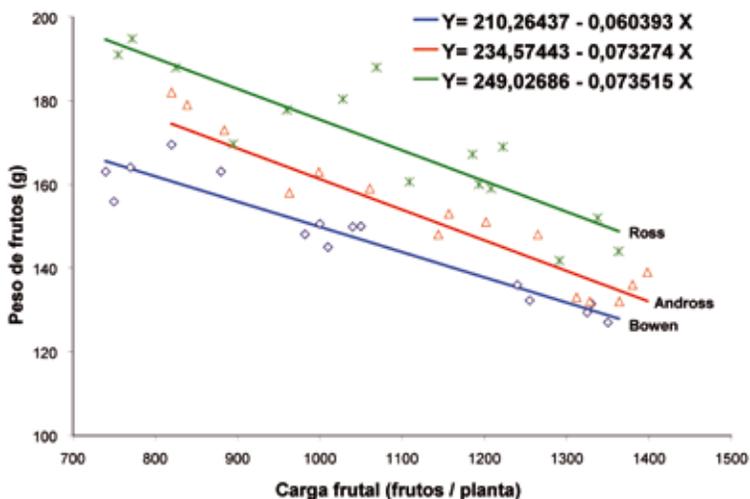


Figura 1. Peso medio de frutos para los cv. de duraznero Bowen, Andross y Ross, en función de la carga frutal.

Figure 1. Average fruit weight as a function of crop load for peaches cv. Bowen, Andross and Ross.

La relación carga frutal/peso de frutos fue lineal, con valores de r^2 de 0,90; 0,87 y 0,75 para Bowen, Andross y Ross, respectivamente (figura 1). Al respecto, Johnson y Handley (9) también obtuvieron relaciones de tipo lineal entre carga frutal/peso medio de los frutos, con altos coeficientes de determinación (r^2), que aumentan en concor-

dancia con la época de cosecha de la variedad, pero esto no ocurrió en este ensayo, pues Ross, de época de cosecha más tardía, mostró el menor valor de r^2 . La menor carga inicial de frutos en Ross, antes de efectuar el raleo, pudo determinar el menor ajuste entre la carga frutal y el peso de frutos en esta variedad. Al respecto, Pavel y DeJong (18) determinaron, en las variedades Cal Red y Flame Crest, de época de cosecha semejante a Bowen y Andross, dos períodos críticos en la disponibilidad de asimilados para el crecimiento de frutos y brotes; esos períodos corresponden a la etapa I y III de la curva de crecimiento de frutos. Los autores mencionados afirmaron que el número de células y, en gran medida, el tamaño de células del fruto quedaba determinado en las primeras semanas después de plena floración. Sin embargo, la disminución de la competencia por asimilados, por eliminación de frutos antes de que se produzca el segundo período crítico, determina un cambio en su tasa de crecimiento, aun cuando el raleo de frutos se cumpla hacia el final de la etapa II de crecimiento de frutos (4). Esto puede explicar los mayores valores de r^2 logrados en Bowen y Andross, pues la carga frutal de ambos al momento del raleo fue muy alta y significativamente superior a Ross.

La pendiente de la respuesta a la carga frutal no muestra diferencias significativas entre las tres variedades, y su magnitud fue muy similar y semejante a las determinadas por Cain y Mehlenbacher (2) para Elberta; Harris (5) para Wight Cling, y por Johnson y Handley (9) en O'Henry; -0,064; -0,086 y -0,082, respectivamente.

Dada la homogeneidad en las pendientes, se estableció una comparación entre variedades, para las variables peso de fruto y producción total, utilizando la carga frutal como covariable (tabla 2).

Tabla 2. Peso de frutos y producción total en durazneros cv. Bowen, Andross y Ross.
Table 2. Average fruit weight and total yield for peaches cv. Bowen, Andross and Ross.

Cultivar	Peso de frutos (g)	Producción total (kg/planta)
Bowen	144 ± 14 c	154 ± 18 c
Andross	156 ± 16 b	166 ± 14,6 b
Ross	169 ± 17 a	181 ± 21 a
Covarianza	(P < 0,001)	(P < 0,001)

Letras distintas indican diferencias significativas entre variedades según prueba de Tukey (P < 0,05).

Las tres variedades presentaron diferencias en los valores de ordenada al origen, lo que Johnson y Handley (9) señalaron como efecto importante de las condiciones ambientales y prácticas culturales, tal como lo demuestran los valores notablemente diferentes hallados por Cain y Mehlenbacher (2) y Westwood y Batjer (25), en trabajos realizados en el cv. Elberta.

En las condiciones de este ensayo, en el que las prácticas culturales y el sistema de manejo fueron prácticamente idénticos en las tres variedades en estudio, y en función de la gran similitud en los valores de la pendiente, la ordenada al origen de cada cultivar quedaría determinada, en gran medida, por el tamaño potencial del

fruto, básicamente dado por sus características genéticas, sin que se pueda descartar un efecto importante de las condiciones ambientales y prácticas culturales sobre el tamaño de frutos.

Producción total

La producción total, en kg por árbol, aumenta significativamente con el incremento de la carga frutal (figura 2), coincidentemente con los resultados hallados por Cain y Mehlenbacher (2), Johnson y Handley (9), Ojer *et al.* (16); Reginato *et al.* (20) y Southwick *et al.* (22). La pendiente de la respuesta en producción a la carga frutal no mostró diferencias entre variedades, y el análisis de covarianza indica que Ross es la variedad más productiva, con un incremento de 9% respecto de Andross y 17% en relación con Bowen (tabla 2, pág. 70).

En coincidencia con los resultados de Ojer y Reginato (16), Andross logró rendimientos significativamente superiores a Bowen. Al respecto, Reginato *et al.* (21), al comparar Ross con Jungerman, de fecha más temprana de cosecha, también obtuvo diferencias en tamaño de fruto y productividad.

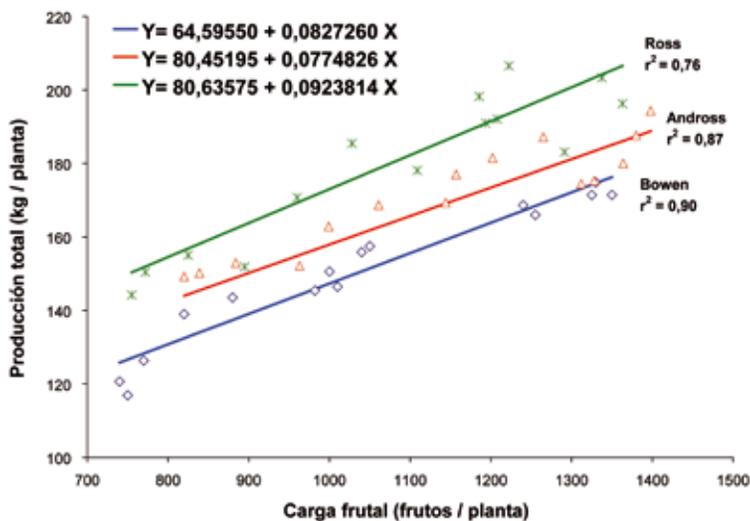


Figura 2. Producción total, en kg por árbol, para los cv. de durazneros Bowen, Andross y Ross en función de la carga frutal.

Figure 2. Total yield, expressed as kg per tree, for peaches cv. Bowen, Andross and Ross.

Producción destinada a mitades

En las tres variedades, la producción destinada a mitades como función de la carga frutal mostró una respuesta que se ajusta a una forma parabólica, del tipo $Y = - a + b \cdot x - c \cdot x^2$ (figura 3, pág. 72), con una respuesta, en el rango de carga utilizado, muy semejante entre variedades. Así, la PDM aumenta linealmente con el

aumento de la carga frutal, en el rango inferior de carga utilizado en este ensayo, hasta un nivel de carga -1200 frutos/árbol en Andross y Ross y 1150 frutos/árbol en Bowen, en que se alcanza la máxima PDM. Posteriormente entra en una estabilización, y por encima del nivel de carga de 1300 frutos/árbol, se produce una caída en la producción destinada a mitades, marcada por el aumento del número de frutos con peso menor a 100 g, cuyo destino es la fabricación de pulpa.

Este comportamiento es muy similar al descrito por Reginato *et al.* (21) para Ross y Dr. Davis; por encima de un valor crítico de carga frutal aumenta significativamente el volumen de fruta con calibre menor al mínimo requerido por la industria de envasado en mitades.

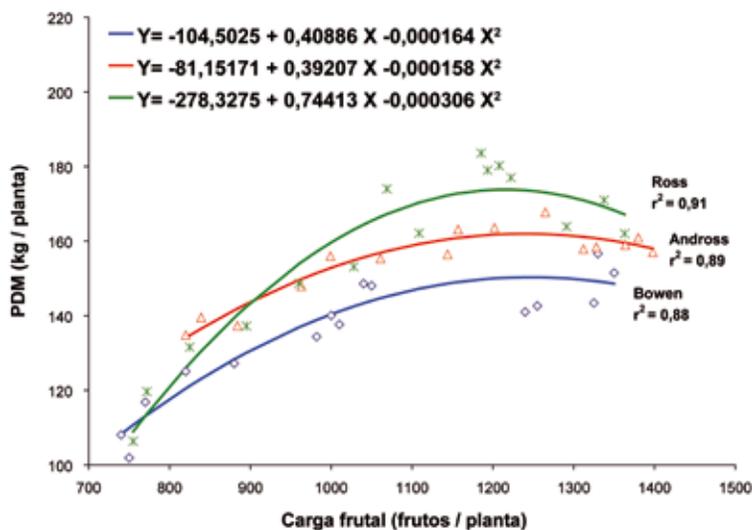


Figura 3. Producción destinada a mitades para los cv. de durazneros Bowen, Andross y Ross en función de la carga frutal.

Figure 3. Yield per tree for canning as a function of crop load for peaches cv. Bowen Andross and Ross.

El aumento en la carga frutal puede implicar algún deterioro en la calidad de la fruta más allá del efecto en el tamaño del fruto, aspecto que no fue evaluado en este ensayo. En relación con estos aspectos, la evolución de la maduración de los frutos para diferentes niveles de carga frutal puede resultar un factor crítico.

Futuras investigaciones deberán analizar el comportamiento de otros parámetros de calidad importantes, además del peso del fruto, como color y firmeza de pulpa, nivel de sólidos solubles, en especial en variedades de alta capacidad productiva, que pueden manejarse con alta carga frutal e incluso lograr un tamaño aceptable de fruto, maximizando la producción y el valor de ésta.

Relación pulpa/carozo

El peso del carozo varió entre 12 y 16 g, dependiendo de la variedad, siendo Andross, con 12 g, de menor peso que Bowen y Ross, ambos con 16 g (tabla 3). Es relevante destacar que, en las diferentes variedades, el peso del carozo permanece inalterado con el aumento del peso del fruto, encontrándose muy baja relación entre el peso de carozo y el peso del fruto entero, con valores de r^2 de 0,07; 0,12 y 0,08 para Bowen, Andross y Ross, respectivamente. Como consecuencia de esto, el peso de pulpa resultó ser una función lineal del peso del fruto entero ($Y = a + bx$), con altos valores de r^2 de 0,99 en los tres cultivares.

Tabla 3. Peso de carozo en los cv. de duraznero Bowen, Andross y Ross.

Cultivar	Peso de carozo (g)
Bowen	16 ± 1,8 b
Andross	12 ± 1,3 a
Ross	16 ± 1,6 b

Table 3. Pit weight for Bowen, Andross and Ross peaches.

Letras distintas indican diferencias significativas entre variedades según prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Producción destinada a pulpa

El rendimiento de pulpa, expresado como kg por planta, aumenta sostenidamente con la carga frutal, en todas las variedades, con una manifestación de lograr un máximo al alcanzar los valores más altos de carga frutal usados en este ensayo, especialmente en la variedad Ross (figura 2, pág. 71). Este incremento sostenido viene acompañado del aumento de frutos de peso menor a 100 g, cuyo único destino es la pulpa, por lo que sólo se lograría un aumento de los ingresos en un contexto de precios altos, como los pagados en la temporada 2007/08, cuando, desde el punto de vista del productor, para maximizar el valor de la producción la recomendación sería realizar raleos de baja intensidad, que permitan trabajar con alta carga frutal y alta producción. Sin embargo, desde el punto de vista del industrial, la estabilización en el rendimiento de pulpa, producto de la respuesta curvilínea, en la que los rendimientos alcanzan una meseta al sobrepasar una carga frutal crítica, que corresponde a 1300 frutos/planta, sugiere que el sector industrial debe promover entre los productores la regulación de la carga frutal, con una intensidad de raleo que permita optimizar el rendimiento industrial del proceso de elaboración de pulpas (figura 4, pág. 74).

Valor de la producción

La determinación del valor de la producción integra el efecto de las prácticas culturales sobre la rentabilidad del cultivo, en este caso de la regulación de la carga frutal, a través del raleo manual, permitiendo medir el impacto de esta labor como eventuales beneficios al productor (23). En las tres variedades, la respuesta del valor de la producción a la carga frutal creciente se ajustó a un modelo de segundo grado, representado por ecuaciones del tipo $Y = -a + b*x - c*x^2$. Éstas sugieren que, en variedades de alta capacidad productiva, como Ross, el nivel óptimo de carga frutal estaría levemente desplazado hacia cargas frutales más altas respecto de aquellas de menor producción, como Bowen. Este resultado es perfectamente esperable al considerar que el tamaño medio de fruto que empezaría a generar una mayor proporción de frutos menor a 100 g se alcanza con niveles inferiores de carga frutal en variedades de menor tamaño potencial de fruto y productividad (figura 5, pág. 74).

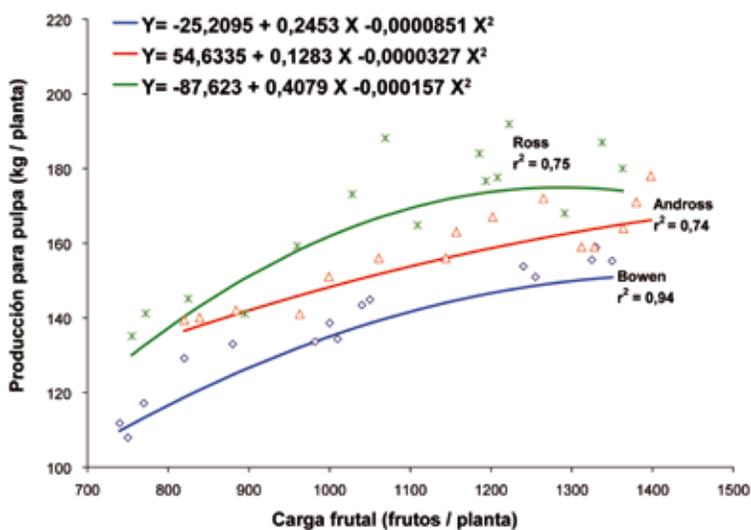


Figura 4. Rendimiento de pulpa, en función de la carga frutal para los cv. de duraznero Bowen, Andross y Ross.

Figure 4. Yield for puree, expressed as kg per tree, as a function of crop load for peaches cv. Bowen, Andross and Ross.

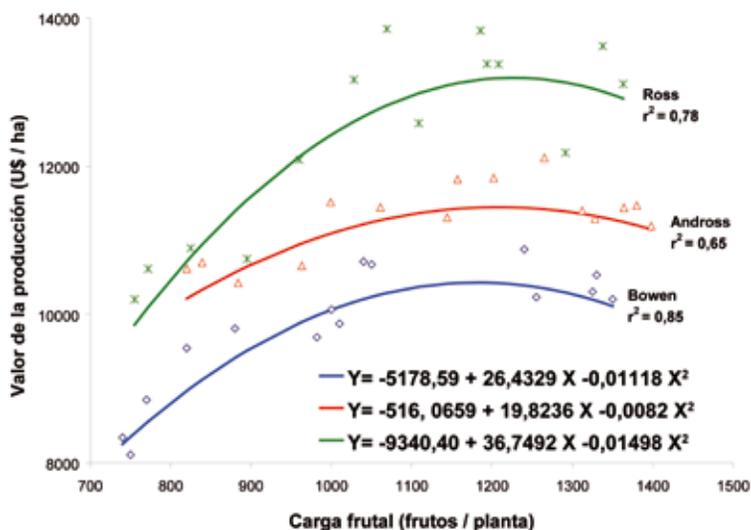


Figura 5. Valor de la producción, expresado en U\$S/ha, en función de la carga frutal, para los cv. de durazneros Bowen, Andross y Ross.

Figure 5. Crop value, expressed as US\$/ha, as a function of crop load for peaches cv. Bowen, Andross and Ross.

El valor de la producción aumentó con el incremento de la carga frutal hasta alcanzar un máximo con niveles de carga frutal de 1200 frutos/planta en Andross y Ross y 1150 frutos/planta en Bowen; por encima de este nivel ingresa en una meseta. (figura 5, pág. 74). A diferencia de lo reportado por Reginato *et al.* (21) y Osborne y Robinson (17), el rango superior usado en este ensayo solamente sugiere una disminución al alcanzar niveles altos de carga frutal, lo cual, además, puede ser inferido a partir de la estabilidad que muestra el peso del carozo ante la disminución en el peso del fruto, con altos niveles de carga frutal.

Desde el punto de vista práctico, en variedades de alta capacidad productiva, el nivel óptimo de carga frutal que satisface el interés del productor se sitúa en aproximadamente 1200 frutos/planta, debiendo ser levemente inferior a este valor en la variedad Bowen y levemente superior en Ross. Paralelamente, desde el punto de vista industrial, para ese rango de carga y su consecuente peso de frutos (datos no mostrados), el rendimiento industrial no es el máximo expresado como PDM, pero le permite envasar latas de 485 g netos, con 8 a 10 mitades, opción que desde un punto de vista comercial resulta adecuada.

Si, en cambio, el industrial prefiere aumentar el rendimiento, medido en latas/hora, debería optar por premiar el mayor tamaño de frutos con un aumento del precio pagado al productor. Un análisis más profundo acerca del valor del producto industrial terminado es necesario para responder a estas alternativas.

CONCLUSIONES

La carga frutal creciente reduce linealmente el tamaño del fruto e incrementa linealmente la producción total y en forma curvilínea la PDM y los rendimientos de pulpa industrializada, aumentando hasta un nivel de carga frutal crítico, por encima del cual se produce una estabilización en la respuesta. Esta respuesta productiva es similar entre variedades para el rango de carga frutal estudiado, aunque Ross logra rendimientos significativamente superiores a las otras dos variedades, en tanto que Andross es superior a Bowen.

El conocimiento y la cuantificación de la respuesta productiva a la carga frutal, de diferentes variedades y situaciones de producción, permitiría optimizar la gestión de raleo en función de objetivos comerciales, constituyéndose en una herramienta de alta significación práctica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Central de la República Argentina. 2009. (en línea). Cotización dólar. Disponible en: www.bcra.gov.ar. Consulta 12/02/2009.
2. Cain, J. C.; Mehlenbacher, R. J. 1956. Effect of nitrogen and pruning on trunk growth in peaches. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 67: 139-143.
3. Childers, N. F. 1982. *Fruticultura moderna*. Editorial Hemisferio Sur. Uruguay. 982 p.
4. Grossman, Y. L.; DeJong, T. M. 1995. Maximun fruit growth potencial following resource limitation during peach growth. *Annals of Botany.* 75(6): 561-567.

5. Harris, W. B. 1957. Thinning Wight cling peaches. J. Dept. Agr. S. Austral. 61: 9-11.
6. Infostat. 2004. InfoStat, version 2004. Grupo Infostat FCA, Universidad de Córdoba, Argentina.
7. Instituto de Desarrollo Rural. 2004. Cadena agroalimentaria de durazno para industria. Censo de productores 2004. 23 p.
8. _____. Programa red provincial de precios pagados al productor. Disponible en: <http://www.idr.org.ar>. Consulta 10/10/2008.
9. Johnson, R. S.; Handley, D. F. 1989. Thinning response of early, mid and late-season peaches. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(6):852-855.
10. Lamm, R. 2007. Plan estratégico durazno para industria. En: Simposio de Actualización Frutihortícola. Mendoza. 11 p.
11. _____. 2008. Situación en Argentina. In: Simposio internacional de duraznos para industria. Mendoza, Argentina.
12. Munsell Color Company. 1958. Munsell book of color. Munsell Color Company Inc. Maryland. USA.
13. Ojer, M. 2006. Poda en durazneros. Pautas y evaluación. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Mendoza. Argentina. 38(2): 81-89.
14. _____.; Sáez, C.; Arjona, C. 2000. Optimización del calendario de cosecha en duraznos conserveros. Evaluación del comportamiento agronómico de seis variedades de época de cosecha tardía y extra-tardía (Informe final). Proyecto Secyt. UNCuyo. Mendoza, Argentina. 20 p.
15. _____.; Reginato, G.; Arjona, C. 2001. Incidencia de la carga inicial de frutos sobre la producción y la calidad de frutos en duraznero cv. Bowen. Invest. Agr. Prod. Prot. Veg. 16(1): 25-34.
16. _____.; Reginato, G. 2002. Efectos de la carga frutal en durazneros. Revista Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Mendoza. Argentina. 34(1): 39-46.
17. Osborne, J.; Robinson, T. 2008. Chemical peach thinning: understanding the relationship between crop load and crop value. New York Fruit Quarterly. 16(4):.19-23.
18. Pavel, E. W.; DeJong, T. M. 1993. Source and sink-limited growth periods of developing peach fruits indicated by relative growth rate analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(6): 820-824.
19. Reginato, G. H.; Camus, J. L. 1993. Efecto de la fecha e intensidad de raleo sobre la producción y crecimiento del duraznero cv. Angelus. Investigación Agrícola. Chile. 13(1-2): 1-8.
20. _____.; García de Cortázar, V. G.; Robinson, T. L.; Varela, J. 2007. Crop load expressed in terms of intercepted photosynthetically active radiation can be used as a covariate to compare peach tree performance. Journal of Horticultural Science & Biotechnology. 82(5): 715-720.
21. _____.; Robinson, T. L.; García de Cortázar, V. G. 2007. Predicted crop value for nectarines and cling peaches of different harvest season as a function of crop load. HortScience. 42(2): 239-245.
22. Southwick, S. M.; Weis, K. G.; Yeager, J. T.; Zhou, H. 1995. Controlling cropping in 'Loadel' cling peach using gibberellin: effects on flower density, fruit distribution, fruit firmness, fruit thinning and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 120(6): 1087-1095.
23. Stover, E.; Wirth, F.; Robinson, T. L. 2001. A method for assessing the relationship between cropload and crop value following fruit thinning. HortScience. 36(1): 157-161.
24. Westwood, M. N. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Mundi-Prensa. Madrid. 461 p.
25. _____.; Batjer, L. P. 1958. Predicting harvest size of Elberta and J.H. Hale peaches during the thinning period. Wash. State Hort. Sci. 54:175-178.