



EFFECTOS DE LA CARGA FRUTAL EN DURAZNEROS

EFFECTS OF FRUIT LOAD IN PEACHES

Miguel Ojer ¹
Gabino Reginato ²

Originales
Recepción: 06/07/2001
Aceptación: 11/09/2001

RESUMEN

Para determinar el efecto de la carga frutal sobre el peso de frutos y la distribución de calibres se realizó un ensayo en durazneros variedades Bowen, Andross y Ross. Árboles en plena producción, conducidos en vaso tipo californiano e implantados a 6x5 m fueron raleados manualmente 20 días después de iniciado el endurecimiento de carozo. La carga frutal quedó establecida en el rango de 750 a 1 350 frutos/planta en Bowen y Ross y entre 850 y 1400 frutos/planta en Andross. Se realizaron evaluaciones de tamaño final de frutos, producción total y producción destinada a mitades.

En las tres variedades se estableció un alto grado de correlación entre la carga frutal y los tres parámetros de evaluación y se observó una respuesta similar a diferentes niveles de carga frutal. A medida que se incrementó la carga frutal, se lograron aumentos en la producción total, aunque disminuyó el peso de frutos. La producción destinada a mitades aumentó en relación con la carga frutal, hasta alcanzar valores máximos con cargas de 1 150 frutos/planta. Luego se estabilizó y, superado un valor crítico en la

SUMMARY

In order to determine the effect of the fruit load on fruit size and size distribution on clingstone peaches, a trial was done on Bowen, Andross and Ross. Trees in full production, trained Californian vase and planted at 6 by 5 m were used. Hand thinning was done 20 days after the beginning of pit hardening. The fruit load was established between 750 to 1350 fruits per tree in Bowen and Ross, and 850 to 1400 fruits per tree in Andross.

Evaluations of final fruit size, total yield and yield destined to be halved for industrial purposes (YDH) were evaluated. In the three varieties, high correlation was established between fruit load, and the three evaluated parameters and similar answer was observed for different levels of fruit load. As increased the fruit load, increases in the total production were achieved, although the peso of fruits diminished. The production destined halves increased in relation with the load until reach maxima values with fruit loads of 1,150 fruits/tree. Above a critical value of fruit load, the YDH begin to decline.

For the all range of used fruit load, the

-
- 1 Departamento de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown N° 500. Casilla de Correo 7. M5528AHB Chacras de Coria. Mendoza. Argentina.
e-mail: ccea@fca.uncu.edu.ar
 - 2 Departamento de Producción Agrícola. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santa Rosa 11315. La Pintana. Santiago. Chile.

carga frutal, empezó a disminuir. Para todo el rango de carga utilizado, el peso de frutos y la producción total fueron mayores en Ross. Esta variedad también logró los máximos valores de producción destinada a mitades. Andross superó a Bowen en los tres parámetros evaluados.

weight of fruits and the total production was bigger in Ross. This variety also achieved the maxima values of YDH. Andross overcame Bowen in the three evaluated parameters.

Palabras claves

Prunus persica L. Batsch • intensidad de raleo • producción total • producción destinada a mitades

Key words

Prunus persica L. Batsch • intensity of thinning • total yield • yield of fruit to be halved industry

INTRODUCCIÓN

Los duraznos conserveros ocupan un importante lugar en la producción de Mendoza (Argentina) con más de 10 000 ha dedicadas a su cultivo. A partir de 1988 ha habido un sostenido y profundo recambio varietal basado mayoritariamente en la implantación de las variedades Bowen, Andross y Ross (4, 5, 11). Entre los productores de duraznos conserveros, el raleo de frutos es una práctica cultural masiva porque aumenta el peso de los frutos aunque disminuye la producción total (2, 18). Por este motivo debe equilibrarse para obtener un adecuado tamaño de frutos sin disminuir excesivamente la producción total (14). El máximo retorno para el productor depende del peso de los frutos y de la distribución de calibres a lograr en cosecha (9). Luego, para definir la carga frutal óptima que asegure la máxima rentabilidad se debe conocer tamaños mínimo y máximo, precios abonados por calibres y la respuesta en producción total y distribución de calibres para cada cultivar (8).

El sector agroindustrial de duraznos conserveros fija las categorías comerciales de la materia prima en base a distintos parámetros, entre ellos, el peso de frutos. En correspondencia con el Código Alimentario Argentino (CAA), los rangos por peso son tres: frutos con un peso menor de 100 g, tercera categoría; frutos entre 100 y 250 g, destinados a mitades en conserva (PDM) y frutos con sobrecalibre, pesando más de 250 g (13). Históricamente los frutos con peso menor de 100 g han recibido precios 2,5 veces inferiores a los destinados a mitades, proporción que en años de sobreoferta es aún mayor (9). A pesar de que los antecedentes indican que los frutos mayores de 250 g reciben idéntico precio que los comprendidos en la categoría PDM, aquéllos no son preferidos por la industria conservera pues su tamaño excede el calibre admitido por las máquinas descarozadoras. Consecuentemente, el proceso de desprendimiento del carozo se debe realizar manualmente, con mayor mano de obra y menor eficiencia en la línea de producción (11).

Por lo tanto, la rentabilidad de un huerto de duraznos conserveros está dada por la producción que se destina a la elaboración de duraznos en mitades (9, 11). La determinación de relaciones cuantitativas entre carga frutal y el peso de frutos, a través de modelos de regresión, cuenta con numerosos antecedentes (7, 8, 11, 17). Sin embargo, existe escasa bibliografía sobre la incidencia de la carga frutal en la distribución de calibres (8).

Objetivo:

Evaluar la respuesta en peso de frutos y distribución de calibres para un amplio rango de carga frutal en las variedades de duraznos conserveros Bowen, Andross y Ross.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una plantación ubicada en Tres Porteñas (latitud S. 32° 54'; longitud O. 68° 24') Mendoza (Argentina). Se trabajó en duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), variedades Bowen, Andross y Ross, injertados sobre Nemaguard; conducidos en vaso tipo californiano e implantados a 6 m entre hileras y 5 m entre plantas. El raleo de frutos se realizó manualmente 20 días después del inicio del endurecimiento de carozo, ocurrido a los 58 días de DDPF en Bowen y Andross, y a los 61 en Ross. La carga frutal expresada en frutos/planta quedó establecida en los siguientes rangos: 750 a 1 350 frutos/planta en las variedades Bowen y Ross y entre 850 a 1 400 frutos/planta en la variedades Andross. En el momento de raleo se determinó el índice respectivo, definido como la proporción entre la carga frutal post-raleo y los frutos presentes antes del mismo. Este índice estuvo comprendido entre 0,29 y 0,39 en Bowen; 0,26 y 0,39 en Andross y 0,45 y 0,58 en Ross.

La cosecha se realizó cuando los frutos alcanzaron madurez comercial, determinada por el color de fondo de piel, color de la pulpa y tamaño de frutos, efectuando dos cosechas parciales llevadas a cabo 141 y 145 días después de plena floración (DDPF) en Bowen; 147 y 150 en Andross y a los 152 y 155 en Ross. En cada oportunidad se estableció el número total de frutos por árbol. Luego se extrajo una muestra representativa correspondiente al 20 % de los frutos cosechados para determinar el peso de cada fruto y distribuirlo en las categorías utilizadas por la industria conservera. El diseño usado fue de parcelas completamente al azar. En cada temporada se utilizaron 15 parcelas, correspondiendo un árbol a cada una. Se evaluaron los parámetros: peso promedio de frutos, producción total y producción destinada a mitades. Los resultados se sometieron a análisis de regresión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. Peso de frutos

En las tres variedades, a medida que aumenta la carga frutal se obtienen frutos de menor tamaño (3, 8, 9, 14, 16). Sin embargo, no se observó una disminución en el peso de frutos en igual proporción (figura 1, pág. 42). En la variedad Bowen con un aumento de la carga de un 14 % respecto de las plantas raleadas más intensamen-

te, el peso de frutos sólo disminuyó 9 %. Asimismo, con aumentos de carga de 64 % en referencia a las plantas de menor carga, el peso promedio de frutos sólo disminuyó 24 %. En las variedades Andross y Ross se produjo una situación muy similar. En Andross, los valores extremos de carga frutal se ubicaron en un 70 %. Las diferencias en el peso de frutos para los valores mínimo y máximo de carga frutal fueron de 31 %. En Ross, la proporción entre el aumento de la carga frutal y la pérdida en el peso medio de frutos, fue prácticamente idéntica a la observada en Andross. Al disminuir el número de frutos mediante el raleo (2, 18) mejoró la relación hoja/fruto incrementándose el tamaño de frutos en proporción menor que dicha relación, debido a que la producción extra de metabolitos es desviada al crecimiento vegetativo de la planta. Al vincular la carga frutal con el peso de frutos a fin de establecer el grado de predicción que es posible lograr mediante este parámetro. Se obtuvieron ecuaciones de tipo lineal, con valores de r^2 de 0,90, 0,86 y 0,62 para Bowen, Andross y Ross, respectivamente (figura 1).

Se obtuvieron correlaciones de tipo lineal entre la carga frutal, expresada en frutos/planta, y el peso medio de los frutos con altos coeficientes de determinación (r^2) que aumentaron en concordancia con la época de cosecha de cada cultivar. En las condiciones de este ensayo, los resultados obtenidos fueron distintos; Ross, de época de cosecha más tardía, mostró el menor valor de r^2 . Los valores de la pendiente de las tres variedades son muy similares y semejantes a los determinados por otros autores: - 0,064 en las variedades Elberta; - 0,086 en Wight Cling y - 0,082 en O'Henry (1, 7, 8). También se destacan las diferencias entre las ordenadas al origen. Las condiciones ambientales y las prácticas culturales podrían ser importantes en la determinación de tales valores (1, 8, 17).

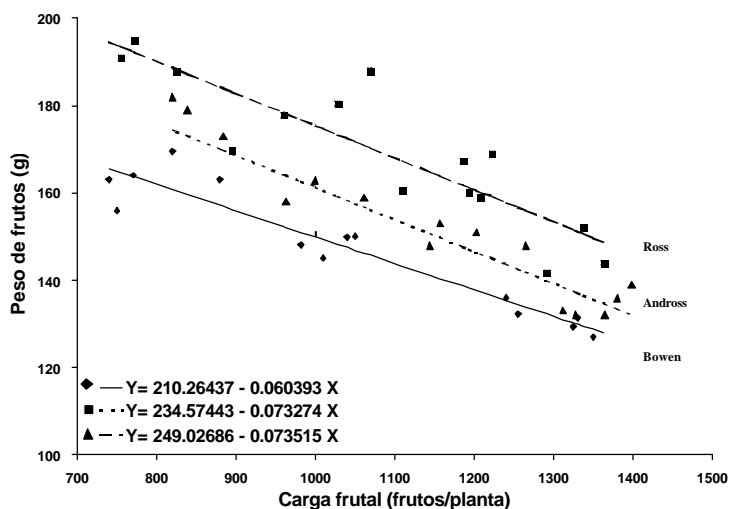


Figura 1. Relación entre la carga frutal y el peso de frutos.

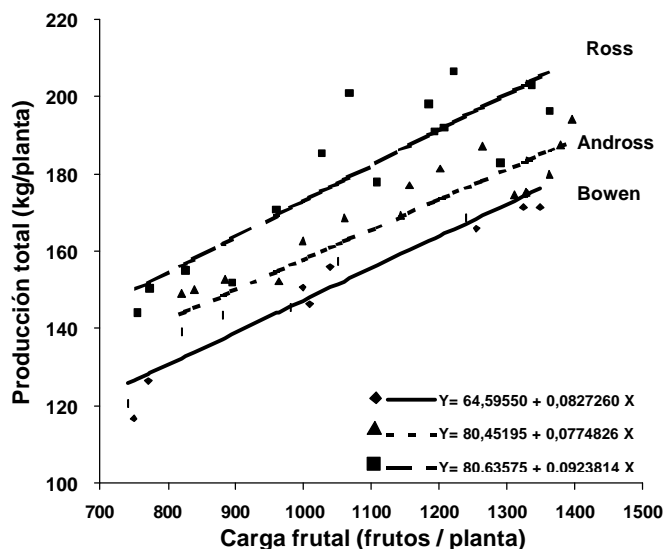


Figura 2. Relación entre la carga frutal y la producción total.

En las condiciones de este ensayo -con prácticas culturales y sistema de manejo prácticamente idénticos en las tres variedades- y en función de la gran similitud en los valores de la pendiente, debe esperarse que la ordenada al origen de cada cultivar quede determinada en gran medida por su capacidad genotípica para lograr menor o mayor tamaño; dicho de otra manera, por su potencial de crecimiento de frutos. En correspondencia con los valores citados para las ordenadas es posible establecer una escala, resultando Ross la variedad de mayor capacidad y Bowen, la de menores valores.

La carga de frutos, antes de efectuarse el raleo es determinante del grado de correlación entre la carga frutal y el peso de frutos (11). Al respecto, en las variedades Cal Red y Flame Crest, de época de cosecha semejante a Bowen, Andross y Ross, se determinaron dos períodos críticos en la disponibilidad de asimilados para el crecimiento de frutos y brotes (12). Esos períodos corresponden a la etapa I y III de la curva de crecimiento de frutos. El número de células y, en gran medida el tamaño de las mismas en cada fruto, queda fijado en las primeras semanas después de plena floración. Sin embargo, la disminución de la competencia por nutrientes por eliminación de frutos, antes que se produzca el segundo período crítico, determina un cambio en la tasa de crecimiento de éstos aun cuando el raleo se cumpla hacia el final de la etapa II de crecimiento (6). Ello explica los altos valores de r^2 logrados en Bowen y Andross, pues la carga frutal de ambos, al momento del raleo, fue muy alta, semejante entre sí y significativamente superior a Ross.

II. Producción total

Coincidentemente con la bibliografía se observó diferencias significativas en la producción total debidas a la carga frutal (1, 8, 9, 15). El alto grado de ajuste obtenido en la regresión entre la carga frutal y la producción total permitió confrontar la producción de las tres variedades mediante la comparación de las curvas respectivas (figura 2): para

todos los niveles de carga frutal utilizados, Ross logró los mayores valores de producción total. Estos resultados son similares a los logrados en una evaluación de cinco variedades de duraznos conserveros de maduración tardía (10) en la que Ross alcanzó los máximos rendimientos. Andross superó el rendimiento de Bowen para todo el rango de carga frutal utilizado (9).

III. Producción destinada a mitades

En las tres variedades se ajustaron ecuaciones con significancia estadística, del tipo $Y = -a + b \cdot x - c \cdot x^2$, entre la carga frutal y la producción destinada a mitades expresada en kg/planta (figura 3). Este resultado se explica porque, superado un valor crítico de carga frutal: 1 150 para Bowen y Andross y 1 200 para Ross, la producción de frutos menores de 100 g creció notablemente. Aun cuando la producción total siguió en aumento, la PDM se mantuvo prácticamente constante (figura 2 -pág. 42- y 3). El alto grado de correlación observado entre la carga frutal y la PDM, en los tres cultivares permitió analizar el comportamiento de este parámetro en relación a un amplio rango de carga frutal. La comparación de las curvas de las diferentes variedades muestra que, para el rango de carga utilizado, tienen un comportamiento muy semejante. La producción destinada a mitades aumenta conjuntamente con la carga frutal, hasta alcanzar valores máximos con cargas de 1 150 frutos. A partir de estos valores de carga frutal se estabiliza la curva debido a que la PDM se mantiene constante, a pesar de que la producción total crece. También aumenta en forma significativa la proporción de frutos con peso menor de 100 g. A niveles de carga frutal superior -entre 1 250 y 1 300 frutos/planta- se observa que la producción destinada a mitades empieza a declinar. Se destaca que en el rango de carga, Andross obtiene un diferencial prácticamente constante de 12 kg/planta respecto de Bowen (figura 3). Igual diferencia presenta Ross respecto de Andross, aunque la mayor producción de Ross sólo se logra cuando la carga frutal supera 900 frutos/planta. Con niveles de carga inferiores, una alta proporción de la producción corresponde a frutos con sobretamaño, lo que determina menor producción destinada a mitades.

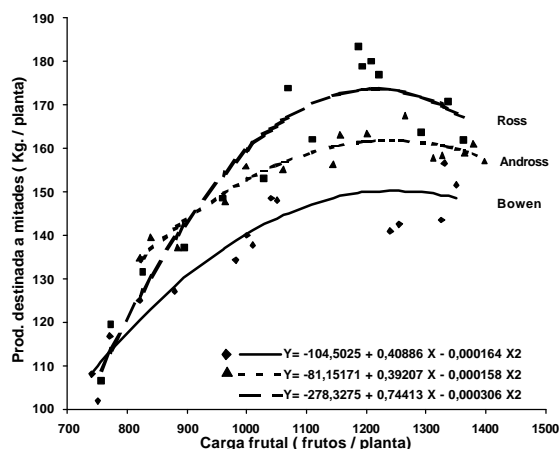


Figura 3. Relación entre la carga frutal y la producción destinada a mitades.

CONCLUSIONES

- De este estudio se desprende que se pueden establecer ecuaciones para vincular con alto grado de correlación, la carga frutal con el peso de frutos, la producción total y la producción destinada a mitades. La cuantificación de la respuesta a obtener en cosecha ante modificaciones en la carga frutal posibilita optimizar la gestión de raleo en función de los objetivos comerciales buscados.
- La respuesta en los parámetros evaluados ante modificaciones en la carga de frutos fue muy similar en las tres variedades estudiadas. A medida que se incrementó la carga frutal se lograron aumentos en la producción total aunque disminuyó el peso de frutos. La producción destinada a mitades aumentó en relación con la carga frutal hasta valores máximos con cargas de 1 150 frutos/planta. Luego, se estabilizó y superando un valor crítico en la carga frutal, empezó a disminuir.
- Para todo el rango de carga utilizado, el peso de frutos y la producción total fueron mayores en Ross. Esta variedad también logró los máximos valores de producción destinada a mitades. Andross superó a Bowen en los tres parámetros evaluados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cain, J. C. y Mehlenbacher, R. J. 1956. Effect of nitrogen and pruning on trunk growth in peaches. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 67. 139-143.
2. Childers, N. F. 1982. *Fruticultura moderna*. Ed. Hemisferio Sur. Uruguay. 982 pp.
3. Farley, A. J. 1923. Factors that influence the effectiveness of peach thinning. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 20, 145 -151
4. Fundación Instituto de Desarrollo Rural (Argentina).1999. Caracterización de la cadena agroalimentaria de durazno para industria de la provincia de Mendoza. 239 pp.
5. Gobierno de la Provincia de Mendoza (Argentina). 1992. Primer Censo Frutícola Provincial. Ed. Andina del Sur. 184 pp.
6. Grossman, Y. L. y Dejong, T. M. 1995. Maximun fruit growth potencial following resource limitation during peach growth. *Annals of Botany.* 75(6). 561-567.
7. Harris, W. B. 1957. Thinning Wight cling peaches. *J. Dept. Agr. S. Austral.* 61:9-11.
8. Johnson, R. S. y Handley, D. F. 1989. Thinning response of early, mid and late-season peaches. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(6). 852 -855.
9. Ojer, M. et al. 1996. Determinación de la capacidad de carga frutal, en un huerto de durazneros cvs. Bowen y Andross. *Investigación Agrícola (Chile)* 16 (1-2). 1-7.
10. Ojer, M.; Saez, C. y Arjona, C. 1999. Determinación de la capacidad productiva de cinco cultivares de durazno conservero de maduración tardía. In: Resúmen de las XVII Jornadas de Investigación de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
11. Ojer, M.; Reginato, G. y 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.* Vol. 16 (1) 25-34.
12. Pavel, E. W. and 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.

13. Rearte, A. E.; Silvestri, M. A. y Manzano, M. B. 1987. Identidad y calidad de los alimentos frutihortícolas industrializables. Recopilación técnica 1(6) 139-144.
14. Reginato, G. y 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.
15. Southwick, S. M. et al. 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.
16. Weinberger, J. H. and Cullinam, F. P. 1932. Further studies on the relation between leaf area and size of fruit, chemical composition and fruit bud formation in Elberta peaches. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 29. 23-27.
17. Westwood, M. N. and 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
18. Westwood, M. N. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Mundiprensa. Madrid. 461pp.