

PODA DE RAMAS MIXTAS Y RALEO DE FRUTOS: PRÁCTICAS CULTURALES INDEPENDIENTES EN DURAZNO 'VICTORIA'

J. A. Zegbe-Domínguez¹; G. Esparsa-Frausto²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,
Campo Experimental Zacatecas. Apartado Postal Núm. 18,
Calera de V. R., Zacatecas, C. P. 98500. MÉXICO.

Correo-e: jzegbe@inifapzac.sagarpa.gob.mx (Autor responsable)

²Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Centro Norte.
Apartado Postal 196, Calle Cruz del Sur 100.
Col. Constelación. El Orito, Zacatecas. C. P. 98085. MÉXICO.

RESUMEN

El durazno requiere de la poda (en particular, el despunte de las ramas mixtas, DRM) y el raleo de frutos (RF) para una producción comercial de fruta. En la estación de crecimiento del 2004-05, se estudió la interacción entre DRM y RF en durazno cultivar 'Victoria' sobre el rendimiento, distribución de la fruta por tamaños, calidad del fruto, crecimiento de fruto y brote, además del peso específico de la hoja. El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental Zacatecas con árboles de 20 años e injertados en patrones francos. Los factores estudiados fueron: el DRM y el RF, ambos factores con dos niveles; sin y con DRM y sin y con RF. El análisis estadístico no detectó interacción significativa ($P \leq 0.05$) entre los niveles de los factores estudiados en ninguna de las variables respuesta. Excepto por la inducción significativa ($P \leq 0.05$) hacia frutos de primera clase (5.0-4.4 cm de diámetro ecuatorial), el RF no influyó estadísticamente ($P \leq 0.05$) en el resto de las variables respuesta. El DRM promovió ($P \leq 0.01$) frutos con diámetros ecuatoriales > 5.1 cm con relación a árboles testigo (sin DRM). El crecimiento del fruto y la longitud de brote fueron significativamente ($P \leq 0.05$) mayores en comparación con los árboles testigo, pero tanto el rendimiento como la eficiencia productiva fueron reducidos ($P \leq 0.05$) cuando se aplicó el DRM. El peso medio del fruto, el mesocarpio y el endocarpio fue significativamente mayor en frutos con DRM. Sin embargo, la firmeza, concentración de sólidos solubles totales, concentración de materia seca del fruto y el peso específico de hoja fue estadísticamente ($P \leq 0.05$) igual entre frutos sin y con DRM. Los resultados sugieren que el durazno 'Victoria' puede prescindir del raleo de frutos, y por consiguiente, esto reduciría costos de producción. Ambos factores merecen ser estudiados en otros cultivares de durazno cuyas estructuras reproductivas tengan mayor habilidad en la utilización de foto asimilados.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: *Prunus persica* (L.) Batsch, rendimiento, tamaño de fruto, calidad de fruto.

FRUITING SHOOTS PRUNING AND FRUIT THINNING: TWO INDEPENDENT CULTURAL PRACTICES IN 'VICTORIA' PEACH

ABSTRACT

Peach trees require pruning (specifically, fruiting shoots pruning, FSP) and fruit thinning (FT) for commercial fruit production. In the 2004-05 growing season, the interaction between FSP and FT on yield, fruit size distribution, fruit quality, fruit and shoot growth, and specific leaf weight of the 'Victoria' peach cultivar were studied. The experiment was conducted at the Zacatecas Experimental Station (at the Mexico's Zacatecas State) using twenty-year old peach trees grafted on standard rootstock. The factors studied were: FSP and FT, both factors with two levels each: with and without FSP, and with and without FT. The statistical analysis did not detect any significant ($P \leq 0.05$) interaction among the levels of the factors and response variables. Except for the significant ($P \leq 0.05$) induction of first class fruits (5.0-4.4 cm of equatorial diameter), FT did not influence statistically ($P \leq 0.05$) any of the remaining response variables. The FSP significantly ($P \leq 0.05$) promoted fruit with equatorial diameters > 5.1 cm in relation to control trees (without FSP), but yield and productive efficiency were reduced ($P \leq 0.05$) when FSP was applied. Average fruit weight, mesocarp, and endocarp were significantly ($P \leq 0.01$) higher in fruit with FSP. However, firmness, total soluble solids concentration, fruit dry matter concentration, and specific leaf weight were statistically ($P \leq 0.05$) the same between fruit without and with FSP. Results suggest that FT can be obviated in 'Victoria' peach trees, and therefore, this would reduce production costs. Both factors deserve to be studied in other peach cultivars whose reproductive structures have more ability to utilize photo assimilates.

ADDITIONAL KEY WORDS: *Prunus persica* (L.) Batsch, yield, fruit size, fruit quality.

INTRODUCCIÓN

La poda y el raleo de frutos son actividades que mejoran el tamaño y calidad del fruto, previene el exceso de asentamiento de frutos, facilita la penetración de la luz a través del dosel y prolonga la vida productiva de los árboles de durazno (Zegbe *et al.*, 1998a; 1998b; Grossman y DeJong, 1998; Costa y Vizzotto, 2000). A diferencia de otras zonas productoras de México, estas dos prácticas en Zacatecas, no son llevadas a cabo con regularidad. Una encuesta reveló que sólo el 48 % de los productores conocía los beneficios derivados de la poda invernal (Zegbe, 1995), pero en general, el raleo de frutos no se realiza.

La presencia de heladas tardías en la primavera es la principal causa para no despuntar las ramas mixtas durante el invierno, aunque en algunos casos el despunte se hace durante la primavera (Zegbe *et al.*, 1998a; 1998b). El despunte de ramas mixtas (DRM) en la primavera, cuando el riesgo de heladas es mínimo, tiene un efecto negativo en el tamaño y calidad de fruto, reduce la longitud de brotes, pero no afecta el rendimiento del durazno cultivado en riego (Zegbe *et al.*, 1998a).

El raleo de frutos no se lleva a cabo debido a que los productores consideran que esta práctica reduce los dividendos proyectados al término de la estación de crecimiento. Asimismo, la presencia de heladas primaverales, la caída de fruto entre abril y mayo, así como la falta de mano de obra, son otras razones para no llevar a cabo esta práctica (Southwick *et al.*, 1996; Miranda y Royo, 2003; Wilkins *et al.*, 2004; Zegbe, 2005).

Aun cuando la poda y el raleo de fruto están encaminadas a regular el rendimiento y el tamaño de fruto, no se encontró información sobre la posible interacción entre el DRM y raleo de fruto y su influencia en el rendimiento, tamaño y calidad de fruto de durazno, lo cual es el objetivo de este trabajo. Para esta investigación se eligió el durazno criollo 'Victoria' cuya popularidad se ha incrementado en la última década. Sin embargo, información empírica y experimental indica que esta variedad no responde positivamente al raleo de frutos (Zegbe, 2004) al igual que otras variedades (Miranda y Royo, 2002). Lo anterior, podría, hipotéticamente, estar asociado a una limitación genética en la habilidad de los frutos en la atracción y utilización de carbohidratos (DeJong y Grossman, 1995; DeJong, 1999). En consecuencia, alguna de estas dos prácticas podría obviarse, pues ambas demandan un alto número de jornales, y por ende incrementan los costos de producción. En esta región, la poda y el raleo de frutos costaron por hectárea \$ 1,600 y \$ 2,400 (pesos mexicanos), respectivamente, en el ciclo 2005-2006.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio experimental, material genético y tratamientos

El experimento se realizó en un huerto localizado en

el Campo Experimental Zacatecas (22° 54' latitud norte, 102° 39' longitud oeste, a 2,197 m) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, durante la estación de crecimiento 2004 - 2005. El clima del sitio es semi-árido, con una precipitación media anual de 416 mm, donde el 75 % de ésta ocurre en los meses de junio a septiembre. La temperatura media anual es de 14.6 °C y la acumulación de frío media anual de noviembre a febrero es de 600 unidades frío. El suelo es del tipo franco arcilloso. El lote experimental consistió en árboles de durazno de 20 años de edad del cultivar 'Victoria' injertados en porta injertos francos, espaciados a 5 x 5 m y conducidos a centro abierto con tres cargadores principales. La uniformidad del lote permitió asignar los tratamientos aleatoriamente. Cada parcela estuvo constituida por tres árboles como unidad experimental por tratamiento. Solamente el árbol central fue usado para recabar la información experimental.

Los factores estudiados fueron: despunte de ramas mixtas (DRM) y el raleo de frutos (RF). Ambos factores con dos niveles; sin y con DRM y sin y con RF. La combinación de ambos factores arrojó un total de cuatro tratamientos repetidos cuatro veces. Todos los árboles recibieron poda de fructificación, la cual consistió en rebajar la altura de los árboles, eliminación de ramas muertas, enfermas o en mala posición, así como la eliminación de chifones y bouquets de mayo. Las ramas mixtas fueron entresacadas uniformemente a lo largo de los cargadores principales. El tratamiento DRM consistió en realizar en las ramas mixtas en la mitad de los árboles, un despunte del 25 % de acuerdo a la longitud de éstas el 17 de enero de 2005. El nivel de despunte es importante para obtener una respuesta máxima tanto en el crecimiento del fruto como en la longitud de brote (Zegbe *et al.*, 1998a; 1988b). Por otro lado, el tratamiento de RF, consistió en realizar un raleo en la mitad de los árboles a los 37 días después de floración completa (DDFC), la cual ocurrió el 22 de marzo de 2005. El criterio para el raleo de frutos fue el dejar a lo largo de la rama mixta, un fruto cada tres yemas florales y la eliminación de frutos cuates (Zegbe, 2004)

Excepto por el DRM y el RF, el manejo de los árboles incluyó la aplicación de fertilizante, riego por gravedad, control de plagas y enfermedades y control de maleza.

Rendimiento y componentes de rendimiento

En la cosecha, la cual se realizó en cuatro fechas: 12, 15, 19 y 20 de septiembre de 2005, se registró el rendimiento (kg) y número de frutos por árbol. Tomando en consideración el diámetro ecuatorial de los frutos, estos fueron separados y pesados en cinco categorías que actualmente usan los comercializadores (Categoría 1, frutos mayores de 5 a 1 cm de diámetro; categoría 2, frutos de 4.40 a 5 cm de diámetro; categoría 3, frutos de diámetro de 3.8 a 4.3 cm; categoría 4, frutos con diámetros de 2.5 a 3.7

cm y la categoría 5 incluye toda aquella fruta con daño físico o biológico). Posteriormente, se midió el perímetro de tronco de cada árbol a 20 cm arriba del injerto, se calculó la sección transversal del tronco (cm²) y se evaluó con ello la eficiencia de rendimiento por árbol (kg·cm⁻²).

Peso específico de la hoja

Con un sacabocados (14 mm de diámetro) se obtuvieron cinco muestras de cinco hojas maduras tomadas de la parte media de cinco brotes ubicados en la parte más externa, expuestos a la radiación solar y de la parte media de cada árbol. Las muestras de hojas fueron colectadas de la parte media de cada hoja (evitando la nervadura central), secadas a peso constante a 60 °C y pesadas para calcular el peso específico de la hoja (mg de peso seco·cm⁻²).

Crecimiento de fruto y longitud de brote

La curva característica del crecimiento del fruto se determinó a través del diámetro ecuatorial como sigue: se marcaron diez frutos por árbol elegidos en la parte media, periférica y más externa de cada árbol. El diámetro ecuatorial (mm) de cada fruto fue medido con un vernier digital (Digimatic, Modelo 50-321, Mitutoyo, Co., Japón) cada ocho días a partir del 4 de mayo (43 DDFC) hasta el 1 de septiembre (163 DDFC) de 2005. Con una regla metálica se determinó la longitud (cm) de cuatro brotes orientados a los puntos cardinales, de la parte más externa y media de cada árbol. Las determinaciones fueron hechas simultáneamente a las mediciones de crecimiento del fruto.

Calidad del fruto

Peso y firmeza del fruto

Para evaluar la calidad de la fruta se usaron 20 frutos uniformes en tamaño, color y sanidad. El peso individual de cada fruto se cuantificó en una balanza analítica (Mettler PE11, Mettler Instrumente, Greifensee-Zurich, Switzerland). Después, la firmeza (N = newtons) en cada fruto se determinó en dos sitios opuestos de la parte media de cada fruto con un penetrómetro equipado con una puntal de 11.1 mm de diámetro (modelo FT 327, Wagner Instruments, Greenwich, CT, USA).

Concentración de sólidos solubles totales

De ambas perforaciones hechas con el penetrómetro se tomaron y mezclaron algunas gotas de jugo, con ello se determinó la concentración de sólidos solubles totales usando un refractómetro digital con compensación automática por temperatura (Modelo PR-32α, Atago, Co. Ltd., Tokyo, Japón).

Concentración de materia seca

La concentración de materia seca se determinó con base en el peso fresco del fruto (mg·g⁻¹ de peso fresco); se determinó tomando una muestra compuesta de 25 g del mesocarpio fresco (excluyendo la epidermis) y se llevó a peso seco constante en estufa por 15 días a 60 °C. Finalmente, el endocarpio (hueso y semilla) fue pesado en fresco.

Análisis estadístico

La información de todas las variables de respuesta se analizó con un modelo lineal completamente al azar con arreglo factorial en los tratamientos con el procedimiento GLM (general linear model) del sistema de análisis estadístico (SAS ver. 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA, 2002-2003). Antes del análisis, los valores expresados en porcentaje de las distintas categorías de fruto por tamaño fueron transformadas a arco-seno. Los valores medios de esas variables se presentan después de su retransformación. En la comparación de medias de tratamiento se utilizó el método de la diferencia mínima significativa de Fischer con un nivel de significación \geq al 5 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento y componentes de rendimiento

Este estudio estuvo enfocado a estudiar la interacción entre los niveles de los factores DRM y RF. Sin embargo, el análisis estadístico no detectó interacción en las variables respuesta incluidas en este estudio. Como no se encontró interacción significativa entre DRM y RF, los efectos principales de los factores fueron analizados por separado (Cuadro 1). El porcentaje de fruta de tamaño extra (> 5.0 cm de diámetro ecuatorial) se incrementó significativamente ($P \leq 0.01$) en casi 25 veces al aplicar el DRM con relación a árboles testigo (sin DRM). Aun cuando no fue significativo, la fruta de primera clase (5.0-4.4 cm de diámetro ecuatorial) se redujo en 1.7 veces al aplicar el DRM en comparación con los árboles testigo. Una respuesta inversa al DRM, se observó cuando se realizó el RF, donde se incrementó significativamente ($P \leq 0.05$) la fruta de primera clase, pero en general, el efecto principal de RF no influyó en el resto de las variables rendimiento (Cuadro 1). La aplicación del DRM redujo la fruta de segunda y tercera clase en 6.5 y 9.1 veces, pero aumentó el porcentaje de fruta dañada en 2.6 veces con relación a árboles testigo. No obstante que el porcentaje de fruta extra se incrementó con la aplicación del DRM, este efecto fue adverso en el rendimiento y en la eficiencia productiva en 60 y 67 %, respectivamente, en comparación con árboles testigo (Cuadro 1). Cuando se lleva a cabo el DRM, no sólo se elimina la dominancia apical, sino también parte de las estructuras reproductivas (yemas florales) (Zegbe *et al.*, 1998a; 1998b), y en consecuencia, ello repercute en menos

CUADRO 1. Influencia del despunte de ramas mixtas (DRM) y raleo de frutos (RF) en la distribución por categorías del peso de frutos de durazno cv. Victoria en Calera, Zacatecas, México (2005). Las categorías fueron establecidas de acuerdo al diámetro ecuatorial (cm) de los frutos. Fruta dañada (FD), rendimiento (R) y eficiencia productiva (EP).

| Fuentes de variación | Distribución de la fruta (%) | | | | | | R (kg-árbol ⁻¹) | EP (kg-cm ⁻²) |
|----------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|--------------------------------|------------------------------|
| | > 5.1 | 1 (5.0-4.4) | 2 (4.3-3.8) | 3 (3.7-2.5) | FD | | | |
| DRM | | | | | | | | |
| Sin | 02.4 b ^z | 42.6 a | 40.5 a | 11.8 a | 2.7 b | 18.7 a | 0.12 a | |
| Con | 59.7 a | 25.6 a | 06.2 b | 01.3 a | 7.1 a | 07.4 b | 0.04 b | |
| RF | | | | | | | | |
| Sin | 32.3 a | 24.0 b | 26.9 a | 10.8 a | 6.0 a | 13.6 a | 0.08 a | |
| Con | 29.8 a | 44.1a | 19.8 a | 02.2 a | 4.1 a | 12.4 a | 0.08 a | |
| Significación ^x | | | | | | | | |
| DRM | ** | NS | ** | NS | * | * | ** | |
| RF | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | |
| DRM x RF | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | |
| DMS | 12.2 | 19.4 | 12.5 | 11.5 | 4.1 | 9.4 | 0.04 | |
| CV (%) | 20 | 30 | 25 | 42 | 18 | 25 | 56 | |

^zValores medios de tratamiento con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo con la prueba de Fisher a una $P \leq 0.05$.

^xLos datos en porcentaje fueron transformados a la función de arco seno.

NS; *, **: no significativo y significativo a una $P \leq 0.05$ y 0.01 , respectivamente.

DMS: diferencia mínima significativa.

CV: coeficiente de variación.

frutos en la cosecha. En este caso el número total de frutos fue de 516 y 117 (diferencia mínima significativa, DMS = 295 frutos) frutos para árboles sin y con DRM, respectivamente. Sin embargo, los frutos retenidos después del DRM, tienen mayor potencial de crecimiento, ya que se reduce la competencia (por carbohidratos almacenados y generados durante el desarrollo del cultivo) entre ellos y así se incrementa el tamaño de los mismos (DeJong y Grossman, 1995; DeJong, 1999; Lakso *et al.*, 1999; Costa y Vizzotto, 2000), lo cual ocurrió en esta investigación.

Crecimiento de fruto y longitud de brote

El crecimiento de frutos y brotes se incrementó significativamente ($P \leq 0.05$) a partir de los 50 DDFC y éste se mantuvo consistentemente a través de la estación de crecimiento como resultado de la aplicación del DRM en comparación a los árboles testigo (Figura 1). La competencia entre órganos vegetativos y reproductivos terminó aproximadamente a los 100 DDFC (Figura 1). Este resultado apoya aquellos indicados en el Cuadro 1. Aun cuando el crecimiento vegetativo y reproductivo están sincronizados, la aplicación del DRM suprimió la dominancia apical e indujo un equilibrio de crecimiento entre ambos puntos de demanda para favorecer su desarrollo, periodo en que las hojas se convirtieron en las principales generadoras y exportadoras de carbohidratos para satisfacer la demanda en dichos órganos (Marchi *et al.*, 2005). El efecto de la competencia entre órganos fue más claro cuando no se aplicó el DRM. La reducción en crecimiento al final del ciclo fue de 22 y 55 % para frutos y brotes con relación a aquellos árboles donde se efectuó el DRM. En contraste, el crecimiento de frutos y brotes no fueron modificados por el efecto principal de RF

(Figura 1). A pesar de que los frutos son los principales órganos de demanda por carbohidratos en árboles frutales (Grossman y DeJong, 1994) y el raleo de frutos reduce la competencia entre frutos en favor de su propio crecimiento (Costa y Vizzotto, 2000), esto no se observó en este experimento, lo cual podría estar relacionado con la carga genética de 'Victoria', ya que el RF ha favorecido positivamente el desarrollo vegetativo y reproductivo en otros cultivares de durazno de ciclo corto y largo (Grossman y DeJong, 1994; 1995).

Calidad del fruto

El DRM y RF mejoran el tamaño y la calidad del fruto (Costa y Vizzotto, 2000; Marini, 2003; Wilkins *et al.*, 2004). En este experimento, sólo se mejoraron los pesos medios de fruto, mesocarpio y endocarpio (hueso más semilla) (Cuadro 2). Las causas de esto ya han sido arriba discutidas. El tamaño del endocarpio en frutos con DRM sugiere que gran parte de carbohidratos y otros recursos (no evaluados aquí) fueron alojados en esta estructura durante el segundo estadio de crecimiento de fruto. Sin embargo, la firmeza, la concentración de sólidos solubles totales y concentración de materia seca en el fruto (CMSF) fueron estadísticamente igual tanto en el efecto principal de DRM como en el RF, y por ende, estos atributos no fueron mejorados como se esperaba. El peso específico de la hoja (PEH), como un indicador indirecto de la actividad fotosintética (Barden, 1978), tampoco fue modificado con la aplicación del DRM o RF. Los valores de PEH fueron: 6.9 y 6.7 (DMS = 0.86 mg-cm⁻²) para árboles sin y con DRM, respectivamente. El incremento del PEH es directamente proporcional a la actividad fotosintética

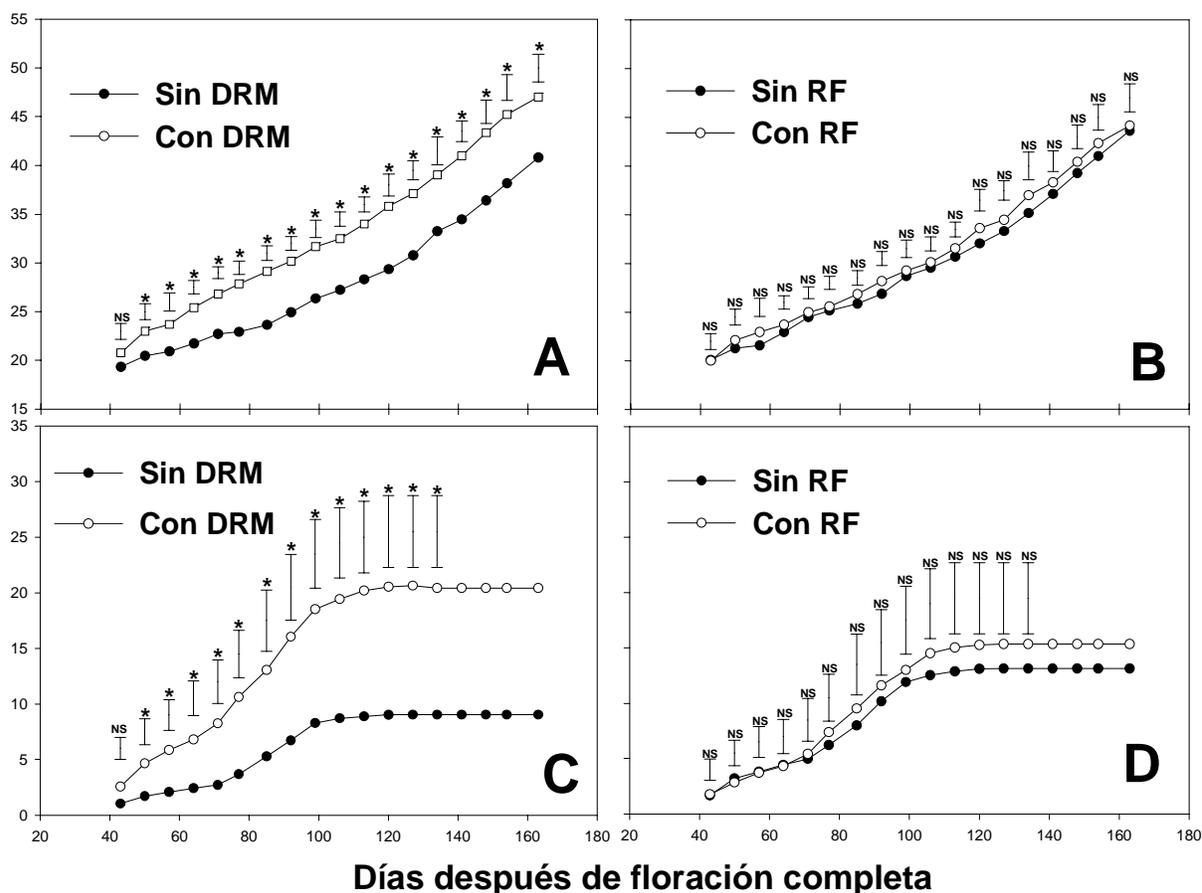


FIGURA 1. Crecimiento acumulado del fruto (A y B) y longitud de brote (C y D) de durazno cv. Victoria bajo el efecto del despunte en ramas mixtas (DRM) y raleo de frutos (RF) en Calera, Zacatecas, México (2005). Cada punto en A y B representa la media de 40 observaciones y 16 observaciones en C y D. Las barras verticales indican la diferencia mínima significativa de Fisher. NS; *: no significativo o significativo a una $P \leq 0.05$, respectivamente.

CUADRO 2. Influencia del despunte en ramas mixtas (DRM) y raleo de frutos (RF) en algunos atributos de calidad de frutos de durazno cv. Victoria en Calera, Zacatecas, México (2005). Peso medio del fruto (PMF), peso medio del endocarpio (PME), porción comestible (PC), firmeza (F), sólidos solubles totales (SST), y concentración de materia seca en el fruto (CMSF). Newtons (N). Peso fresco (PF).

| Fuentes de variación | PMF (g) | PME (g) | PC (g) | F (N) | SST (%) | CMSF (mg·g ⁻¹ PF) |
|----------------------|------------|------------|-----------|----------|------------|---------------------------------|
| DRM | | | | | | |
| Sin | 54.3 b | 3.5 b | 50.8 b | 92.4 a | 15.3 a | 151.5 a |
| Con | 83.5 a | 5.5 a | 78.0 a | 101.2 a | 15.1 a | 151.5 a |
| RF | | | | | | |
| Sin | 68.8 a | 4.4 a | 61.4 a | 101.6 a | 15.0 a | 147.5 a |
| Con | 72.0 a | 4.6 a | 67.4 a | 92.0 a | 15.4 a | 155.4 a |
| Significación | | | | | | |
| DRM | ** | ** | ** | NS | NS | NS |
| RF | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| DRM x RF | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| DMS | 8.2 | 2.2 | 7.9 | 13.9 | 1.3 | 12.5 |
| CV (%) | 11.1 | 13.8 | 11.8 | 14.1 | 10.0 | 7.6 |

^aValores medios de tratamiento con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo con la prueba de Fisher a una $P \leq 0.05$.

NS; **: no significativo y significativo a una $P \leq 0.01$, respectivamente.

DMS: diferencia mínima significativa.

CV: coeficiente de variación.

(Barden, 1978; Syversten y Smith, 1984; Weinbaum *et al.*, 1989). Sin embargo, ni el CMSF ni el PEH se incrementaron con el DRM o RF, lo cual sugiere que 'Victoria' está limitada genéticamente, quizá porque las hojas no son lo suficientemente eficientes en la asimilación de CO₂ (DeJong y Grossman, 1995) o en la translocación de carbohidratos (Marchi *et al.*, 2005) o porque los frutos no son lo suficientemente hábiles en la utilización de los carbohidratos disponibles. Finalmente, los resultados sugieren que en este cultivar, el RF puede ser obviado en favor de una reducción en costos de producción y cuando el producto sea destinado a un mercado para proceso (almíbares, mermeladas, bebidas alcohólicas, etc.). Lo anterior, posiblemente pueda generalizarse a la mayoría de árboles criollos de durazno.

CONCLUSIONES

El análisis de la información señala que el DRM y RF no interactúan significativamente en el durazno 'Victoria'. La aplicación del DRM favoreció significativamente el tamaño de los frutos e incrementó la longitud de brotes, pero no mejoró la calidad de frutos, en términos de sólidos solubles totales y firmeza de los frutos. En general, el RF no tuvo efecto alguno en las variables de respuesta estudiadas, por lo tanto esta actividad puede evitarse, y así reducir costos de producción; lo cual después de una evaluación experimental, podría generalizarse hacia otros cultivares de duraznero de importancia comercial.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la asistencia técnica de los señores Antonio de Haro Alvarado, Valentín Melero Meraz, Manuel González Solís. En especial la de Jorge Omar Zegbe.

LITERATURA CITADA

- BARDEN, J. A. 1978. Apple leaves, their morphology and photosynthetic potential. *HortScience* 13(6): 644-646.
- COSTA, G.; VIZZOTTO, G. 2000. Fruit thinning of peach trees. *Plant Growth Regulation* 31(1-2): 113-119.
- DEJONG, T. M.; GROSSMAN, Y. L. 1995. Quantifying sink and source limitation on dry matter partitioning to fruit growth in peach trees. *Physiologia Plantarum* 95(3): 437-443.
- DEJONG, T. M. 1999. Developmental and environmental control of dry-matter partitioning in peach. *HortScience* 34(6): 1037-1040.
- GROSSMAN, Y. L.; DEJONG, T. M. 1994. Peach: a simulation model of reproductive and vegetative growth in peach trees. *Tree Physiology* 14(4): 329-345.
- GROSSMAN, Y. L.; DEJONG, T. M. 1995. Maximum fruit growth potential and seasonal patterns of resource dynamics during peach growth. *Annals of Botany* 75(6): 553-560.
- GROSSMAN, Y. L.; DEJONG, T. M. 1998. Training and pruning system effects on vegetative growth potential, light interception and cropping efficiency in peach trees. *Journal American for Horticultural Science* 123(6): 1058-1064.
- LAKSO, A. N.; WÜNSCHE, J. N.; PALMER, J. W.; GRAPPADELLI, L. C. 1999. Measurement and modeling of carbon balance of the apple tree. *HortScience* 34(6): 1040-1047.
- MARCHI, S.; SEBASTIÁN, L.; GUCCI, R.; TOGNETTI, R. 2005. Sink-source transition in peach leaves during shoot development. *Journal American for Horticultural Science* 130(6): 928-935.
- MARINI, R. P. 2003. Peach fruit weight, yield, and crop value are affected by the number of fruiting shoots per tree. *HortScience* 38(4): 512-514.
- MIRANDA-JIMÉNEZ, C.; ROYO-DÍAZ, J. B. 2002. Fruit distribution and early thinning intensity influence fruit quality and productivity of peach and nectarine trees. *Journal American for Horticultural Science* 127(6): 892-900.
- SYVERSTEN, J. P.; SMITH, M. L. Jr. 1984. Light acclimation in citrus leaves. I. Changes in physical characteristics, chlorophyll and nitrogen content. *Journal American for Horticultural Science* 109(6): 807-812.
- SOUTHWICK, S. M.; WEIS, K. G.; YEAGER, J. T. 1996. Bloom thinning 'Loadel' cling peach with a surfactant. *Journal American for Horticultural Science* 121(2): 334-338.
- WEINBAUM, S. A.; SOUTHWICK, S. M.; SHACKEL, K. A.; MURAOKA, T. T.; KRUEGER, W.; YEAGER, J. T. 1989. Photosynthetic photon flux influences macroelement weight and leaf dry weight per unit of leaf area in prune tree canopies. *Journal American for Horticultural Science* 114(5): 720-723.
- WILKINS, B. S.; EBEL, R. C.; DOZIER, W. A.; PITTS, J.; BOOZER, R. 2004. Tergitol TMN-6 for thinning peach blossoms. *HortScience* 39(7): 1611-1613.
- ZEGBE-DOMÍNGUEZ, J. A. 1995. Caracterización de la poda en algunos estados productores de durazno. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Comité Nacional de Sistema-Producto Durazno. México. 11-14.
- ZEGBE, J. A.; RUMAYOR, A. F.; PÉREZ, M. H. H.; CHAN, J. L. 1998a. A study of pruning on seedling peaches at low latitude. *Acta Horticulturae* 465: 637-645.
- ZEGBE, J. A.; PÉREZ, M. H. H.; CHAN, J. L. 1998b. Influencia de la poda en melocotonero cultivado bajo secano en el trópico mexicano. *Información Técnica Económica Agraria* 94(3): 118-128.
- ZEGBE-DOMÍNGUEZ, J. A. 2004. Aclareo de frutos del duraznero criollo. SAGARPA-INIFAP-CEZAC. Hoja desplegable para productores Núm. 18.
- ZEGBE-DOMÍNGUEZ, J. A. 2005. Cambios estacionales de nutrimentos en hojas y caída de fruta en durazno 'criollo' de Zacatecas. México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 28(1): 71-75.