ITEA (2003), Vol. 99V N.° 1, 27-37

EVALUACIÓN DE NUEVOS PATRONES HÍBRIDOS MELOCOTONERO X ALMENDRO

R. Massai, F. Loreti, C. Fei

Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose "G. Scaramuzzi", Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, I-56124 Pisa, Italia

RESUMEN

Los clones híbridos de melocotonero x almendro se utilizan a menudo como patrones para melocotonero. En el pasado, el DCDSL de Pisa seleccionó la serie "I.S." de tales clones, que se han ensayado muchos años en la zona costera de Toscana. Ocho clones resultaron prometedores por el grado de vigor inducido y la productividad. Este trabajo ofrece los resultados de la comparación entre los clones I.S. 5/8, 5/18, 5/19, 5/21, 5/22 ('Sirio'), 5/23, 5/29, 5/31 y GF 677 (testigo) injertados con 'Suncrest' y plantados en 1994 en un suelo fértil con un contenido medio de caliza en la región de Emilia Romagna. Los árboles se plantaron a un marco de 4,5 x 3,0 m y se formaron a palmeta libre. Cada año, se midieron el crecimiento y la producción en cada uno de los 12 árboles por patrón: sección transversal de tronco, volumen de copa, peso de poda de verano e invierno, número y peso de los frutos. Durante los dos últimos años de datos, la acidez valorable, los sólidos solubles (° Brix) y la firmeza de la pulpa se midieron en una muestra de 50 frutos por patrón.

Los parámetros de crecimiento mostraron que todos los clones I.S. eran menos vigorosos que GF 677 de acuerdo con la siguiente escala decreciente: GF 677 > I.S.5/23 > I.S.5/8 > I.S.5/29 > I.S.5/19 > I.S.5/21 > I.S.5/22 > I.S.5/31 > I.S.5/18. El peso de la poda de verano e invierno fue 20-70% mayor en GF 677 que en los clones I.S. GF 677 confirmó su elevada productividad (187 kg/árbol de producción acumulada), seguido por los clones I.S.5/8 e I.S.5/19 (170 y 169 kg/árbol de PA respectivamente); en contraste, la producitividad fue mucho mayor en los clones menos vigorosos que en GF 677. En particular, I.S.5/8, I.S.5/19 e I.S.5/22 ('Sirio') fueron los patrones más eficientes. Se alcanzaron buenos resultados para el calibre de fruto en I.S.5/8, I.S.5/18, 'Sirio' y GF 677 (172, 174, 175 y 178 g respectivamente), seguidos por I.S.5/29, I.S.5/31 e I.S.5/19 (169 g). 'Sirio', I.S.5/18 e I.S.5/31 también indujeron una maduración más temprana en 'Suncrest' en comparación con los otros patrones. Los clones I.S. menos vigorosos que GF 677 parecen interesantes para aumentar la densidad de plantación manteniendo una elevada producitividad y una buena calidad de fruto, y reduciendo la necesidad de poda de verano e invierno para reducir el tamaño del árbol.

Palabras clave: *Prunus persica*, Control de vigor, Producción, Poda, Calidad de fruto.

SUMMARY

EVALUATION OF NEW PEACH X ALMOND HYBRID ROOTSTOCKS

Peach x almond hybrid clones are often used as rootstocks for peach. In the past, DCDSL of Pisa selected the "I.S." series of such clones, which was then tested for many years in the coastal area of Tuscany. Eight clones appeared promising for induced

vigour degree and productivity. This paper reports on the results of a comparison between I.S.5 5/8, 5/18, 5/19, 5/21, 5/22 ('Sirio'), 5/23, 5/29, 5/31 and GF 677 (control) clones grafted with 'Suncrest' and planted in 1994 in a fertile soil with medium lime content of the Emilia Romagna region. Trees were planted at 4.5 x 3.0 m spacing and trained to free palmette. Every year, growth and yield parameters were recorded on each of the 12 trees per rootstock: trunk cross-sectional area, canopy size, summer and winter pruning weight, number and weight of fruits. During the last two years of measurements, titratable acidity, SSC (° Brix) and flesh firmness were recorded on a sample of 50 fruits per rootstock.

Growth parameters showed that all the I.S. clones were less vigorous than GF 677 according to the following decreasing scale: GF 677 > I.S.5/23 > I.S.5/8 > I.S.5/29 > I.S.5/19 > I.S.5/21 > I.S.5/22 > I.S.5/31 > I.S.5/18. Summer and winter pruning weight was 20-70% higher in GF 677 than in I.S. clones. GF 677 confirmed its high productivity (187 kg/tree cumulated yield), followed by I.S.5/8 and I.S.5/19 clones (170 and 169 kg/tree CY respectively); in contrast, yield efficiency was much higher in less vigorous clones than in GF 677. Specifically, I.S.5/8, I.S.5/19 and I.S.5/22 ('Sirio') were the most efficient rootstocks. Good results for fruit size were achieved in I.S.5/8, I.S.5/18, 'Sirio' and GF 677 (172, 174, 175 and 178 g respectively), followed by I.S.5/29, I.S.5/31 and I.S.5/19 (169 g). 'Sirio', I.S.5/18 and I.S.5/31 also induced an earlier ripening time in 'Suncrest' in comparison to other rootstocks. I.S. clones less vigorous than GF 677 appeared useful to increase planting density while maintaining very high productivity and good fruit quality, and reducing the need for winter and summer pruning to control tree size.

Key words: *Prunus persica*, Vigour control, Yield, Pruning, Fruit quality.

Introducción

La introducción de patrones para melocotonero genéticamente distintos de *Prunus persica* ayudó a resolver un número de problemas agronómicos ligados sobre todo al ambiente del suelo. No sólo ha sido posible extender el cultivo del melocotonero a zonas consideradas previamente inadecuadas para el melocotonero, sino que también se pueden resolver ahora algunos problemas surgidos del cultivo altamente especializado e intensivo. Así la introducción de ciruelos e híbridos de ciruelo aumentó la resistencia a la asfixia radicular y a los suelos pesados (SAUNIER, 1970; GRASSELLY *et al.*, 1980; LORETI *et al.*, 1988; MORENO *et al.*, 1995; NICOTRA *et al.*, 1995), mientras que la utilización de híbridos melocotonero x almendro permitió el cultivo del melocotonero incluso en suelos con un elevado contenido en caliza (BERNHARD y GRASSELLY, 1981; KESTER y ASAY, 1986; LORETI y VITI, 1987; EDIN y GARCIN, 1994; MORENO *et al.*, 1994), en condiciones de aridez, y también en condiciones de replantación (MARANGONI *et al.*, 1985).

Dadas estas ventajas, el patrón híbrido melocotonero x almendro GF677 es ahora el líder del mercado en España, Francia, Italia y Grecia. Sin embargo, a pesar de sus características positivas, este patrón no está libre de los problemas asociados sobre todo a su excesivo vigor, baja calidad de fruto y susceptibilidad a algunas plagas y enfermeda-

des (BERNHARD y GRASSELLY, 1981; GUERRIERO *et al.*, 1989; LORETI, 1994). En particular, el vigor excesivo de GF677 hace imposible la intensificación de la densidad de plantación más allá de ciertos límites, especialmente en suelos ricos o de elevada fertilidad. La investigación international busca ahora la obtención de nuevos patrones en los que se combinen varios caracteres positivos distintos en un único genotipo. Estos patrones serían adecuados tanto para la producción de vivero como para las prácticas más actuales de cultivo del melocotonero (CUMMINS y ALDWINCKLE, 1983; FIDEGHELLI, 1988; LORETI, 1988).

Un amplio programa de mejora llevado a cabo en la Universidad de Pisa en los últimos 30 años (SCARAMUZZI *et al.*, 1976; LORETI y MASSAI, 1998) ha permitido la selección de unos 30 clones híbridos de melocotonero x almendro. Después de una investigación exhaustiva sobre su capacidad de enraizamiento, compatibilidad al injerto, resistancia a clorosis (CINELLI *et al.*, 1996) y evaluación de sus características bioagronómicas, ocho de estos clones (I.S. 5/8, 5/18, 5/19, 5/21, 5/22 ('Sirio'), 5/23, 5/29, 5/31) presentaron un interés particular (GUERRIERO *et al.*, 1989; LORETI *et al.*, 1989). Desde 1994, estos estudios han formado parte de un programa específico del Ministerio de Política Agrícola y Forestal, denominado Proyecto Dirigido MiPAF "Fruticultura", Sub-proyecto "Mejora de Patrones".

Esta comunicación aporta los resultados de la evaluación comparativa de los ocho clones mecionados.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en la región de Emilia Romagna, en una plantación de melocotonero de la provincia de Ravenna. Se estudiaron comparativamente ocho clones seleccionados de una población de plantas de semilla de polinización libre de GF 557 (*P. persica* x *P. amygdalus*) (BERNHARD y GRASSELLY, 1981). Estos clones se designaron como: I.S. 5/8, I.S. 5/18, I.S. 5/19, I.S. 5/21, I.S. 5/22, I.S. 5/23, I.S. 5/29, I.S. 5/31. El híbrido I.S. 5/22 ya se ha introducido en el mercado en 1994, con la denominación de 'Sirio' (LORETI y MASSAI, 1998). Estos plantones, injertados con 'Suncrest' y formados en palmeta libre, se plantaron a un marco de 4,5 x 3,0 m (740 árboles ha^{-1}) durante el invierno de 1993-94, en un suelo subalcalino con un contenido medio de caliza y una textura franco-limosa. Se utilizó como testigo el híbrido melocotonero x almendro GF 677. Se utilizaron 12 árboles por patrón, subdivididos en 3 repeticiones de cuadro plantones, distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar. Cada año se tomaron los siguientes datos en todos los árboles del ensayo:

A) comportamiento del crecimiento vegetativo, por medio de:

- sección transversal de tronco (STT, cm^2) medida 20 cm sobre el punto del injerto;
- volumen de copa (VC, m^3; calculada midiendo la altura y la achura de la copa);
- peso de la poda de verano e invierno (PP, kg/árbol).

B) comportamiento productivo, por medio de:

- producción media por árbol (PA, kg/árbol);
- peso medio del fruto (PMF, g; de una muestra de 10 frutos por árbol en la primera recolección).

Con estos datos se calculó la productividad expresada como la relación entre la producción acumulada por árbol (PA) y la STT, o entre PA y PP.

En los dos últimos años del ensayo, también se determinaron los siguientes parámetros: acidez valorable (AT; g ácido málico l^{-1}), contenido en sólidos solubles (SS; °Brix), color de la piel (%), firmeza de la pulpa (FP, kg; penetrómetro equipado con un puntero de 11 mm de diámetro). Todos los datos se sometieron a un análisis de varianza simple (ANOVA). La separación de medias se realizó por el test LSD para p = 0,05.

Resultados y discusión

Crecimiento vegetativo

Los resultados obtenidos al final del 8° año de crecimiento mostraron que el híbrido melocotonero x almendro GF 677 presentó un vigor mayor que los ocho clones considerados. Esta elevada tasa de crecimiento se demostró al comparar los valores medidos para la STT y el VC (figura 1), así como para pel peso de la poda de invierno (figura 2). En particular, STT evidenció la existencia de un grupo más vigoroso compuesto por tres clones (I.S. 5/23, 5/21 y 5/29), semejantes entre ellos en cuanto al vigor y aproximadamente comparables a GF 677. Los clones I.S. 5/19 y 5/8 se colocaron en una posición intermedia, mientras que los clones 'Sirio', I.S. 5/31 y 5/18 mostraron el menor vigor.

Las determinaciones de VC también ilustraron el mayor vigor del patrón GF 677 (11,1 m^3), seguido por el grupo I.S. 5/8, 5/19, 5/23, 5/29 y 5/21, en los que los valores fueron aproximadamente 1 m^3 inferiores, y finalmente por 'Sirio', I.S. 5/18 y 5/31, con

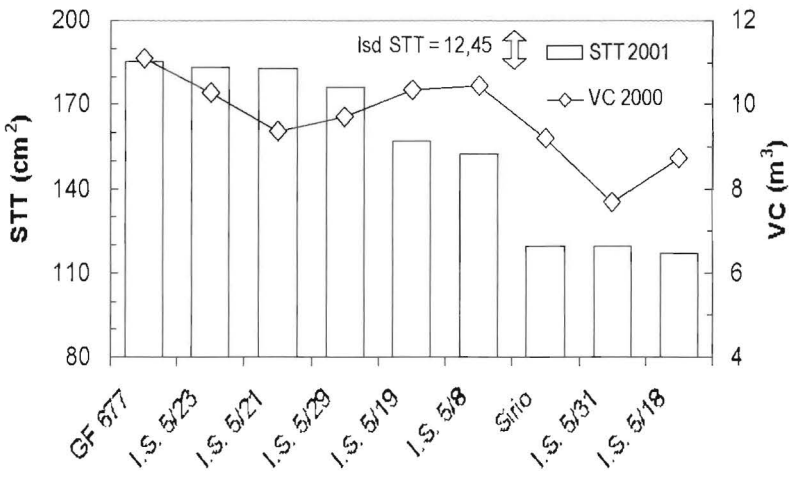


Figura 1. Sección transversal de tronco (STT, barras) en 2001 y volumen de copa (VC, ◊) en 2000 medidos en 'Suncrest' injertado sobre nueve híbridos melocotonero x almendro. La flecha representa LSD de STT para p = 0,05. Diferencias para VC no son estadísticamente significativas.

Figure 1. Trunk cross-sectional area (TCSA, bars) in 2001 and canopy volume (CV, ◊) in 2000 measured on 'Suncrest' grafted on nine peach x almond hybrids. Arrow represents LSD of TCSA for p = 0.05. Differences for CV are not statistically significant.

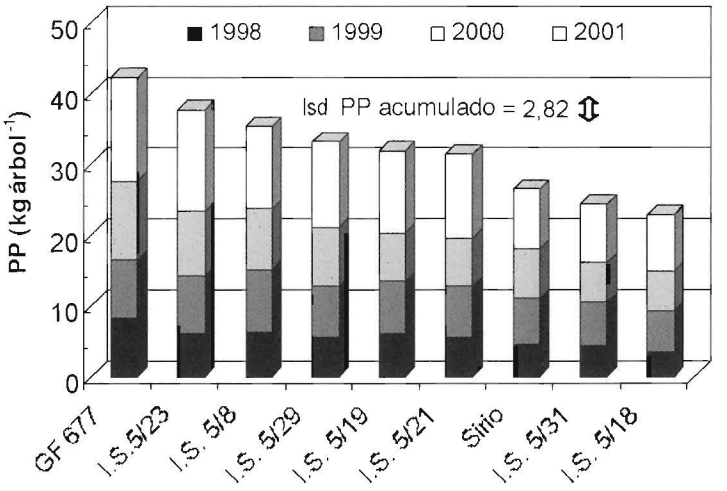


Figura 2. Peso de la madera de poda de invierno acumulado por árbol (PP) durante el período 1998-2001 en 'Suncrest' injertado sobre nueve híbridos melocotonero x almendro. La flecha representa LSD para p = 0,05.

Figure 2. Cumulated winter pruning weight per tree (PW) during 1998-2001 period on 'Suncrest' grafted on nine peach x almond hybrids. Arrow represents LSD per p = 0.05.

valores de VC de unos 9,2, 8,7 y 7,7 m^3. Sin embargo, las diferencias entre los VC no fueron significativamente distintos debido al hecho que la poda de invierno redujo el VC al espacio asignado por el marco de plantación, independientemente del patrón. El análisis del peso acumulado de poda de invierno (PP) referido al período cuatrienal 1998-2001 (figura 3), confirmó las conclusiones de la STT, confirmando otra vez el mayor vigor de GF 677. En éste, el PP (42,3 kg/árbol) fue aproximadamente 70-80% mayor en relación a los clones menos vigorosos I.S. 5/31, 5/18 y 'Sirio', 30% mayor comparado con I.S. 5/21, 5/19, 5/29 y aproximadamente 20% mayor que I.S. 5/8 y 5/23.

En el año 2000 los árboles ya han alcanzado su estado de madurez. Por lo tanto se calculó el índice de intensidad de poda, expresado como la relación entre el peso total de poda (verano e invierno) y el VC (kg m^{-3}) (figura 3). Los valores calculados para I.S. 5/18, 5/19 y 5/31 fueron alrededor de un 60% del valor obtenido para GF 677, mientras que los de 'Sirio' e I.S. 5/21 fueron aproximadamente el 72% de los valores de GF 677. Para los otros patrones se encontró una intensidad de poda menor en comparación con GF 677, pero con diferencias inferiores del orden del 6% (I.S. 5/23) y 15% (I.S. 5/8 y 5/29).

Producción

Después de los dos primeros años, en los que la producción fue claramente baja, en 1997 la cosecha fue completamente destruida por una helada tardía (14 de abril). Por ello, los árboles no entraron hasta 1998 en una producción regular y consistente.

El patrón GF 677 dio la mayor PA para el período cuatrienal 1998-2001, con una PA

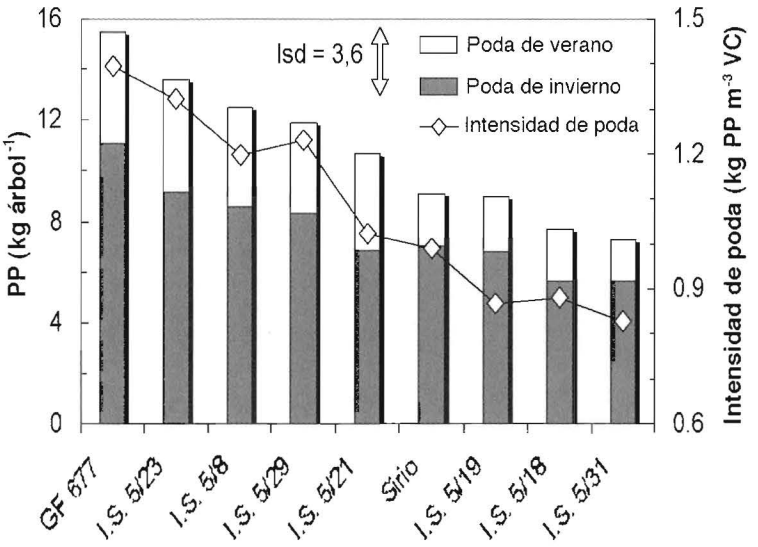


Figura 3. Peso de la madera de poda de verano e invierno acumulado (PP, kg/árbol, barras) e intensidad de poda (relación entre PP y volumen de copa; kg m^{-3}, ◊) medido en 2000 en 'Suncrest' injertado sobre nueve híbridos melocotonero x almendro. La flecha representa LSD de PP para p = 0,05.
Figure 3. Cumulated summer and winter pruning weight (PW, kg/tree, bars) and pruning intensity (ratio between PW and canopy volume; kg m^{-3}, ◊) measured in 2000 on 'Suncrest' grafted on nine peach x almond hybrids. Arrow represent LSD of PW for p = 0.05.

media que alcanzó 187 kg/árbol (figura 4). También se obtuvo una buena PA con los clones I.S. 5/8 y 5/19, que resultaron estadísticamente similares a GF 677. Se observó una PA ligeramente menor con I.S. 5/23, 5/29, 5/21 y 'Sirio', mientras que I.S. 5/31 y 5/18 dieron valores decididamente menores, cercanos a 110 kg/árbol, estadísticamente menores a los de los otros clones.

'Sirio', I.S. 5/8 y 5/19 mostraron los valores de productividad (Pr) más altos, calculados en 2001 como relación entre PA y STT (figura 5). GF 677, I.S. 5/18 y 5/31 mostraron valores similares entre ellos y mayores que en I.S. 5/29, 5/23 y 5/21. En 2000, por otro lado, Pr se calculó como la relación entre producción por árbol y el peso de la poda de verano e invierno (figura 5). Con este método de cálculo, GF 677 mostró los menores valores de productividad, ya que tuvo la mayor cantidad media de madera de poda (15,5 kg/árbol), pero la producción fue parecida a la de los otros patrones. Este parámetro ilustra todavía más la buena Pr de los ocho clones considerados y, en particular, de los clones I.S. 5/19, 5/31 y 5/18, cuyos valores fueron casi el doble de los observados para GF 677. Este patrón mostró por lo tanto una marcada tendencia para destinar la materia seca para la producción de nueva madera mejor que a los frutos durante el período vegetativo, así que fue necesario realizar la poda de verano incluso durante los estados iniciales del crecimiento del fruto para evitar una excesiva densidad de copa y una competición adversa para nutrientes entre frutos y brotes. Sin embargo, cuando se realizaron operaciones de poda de

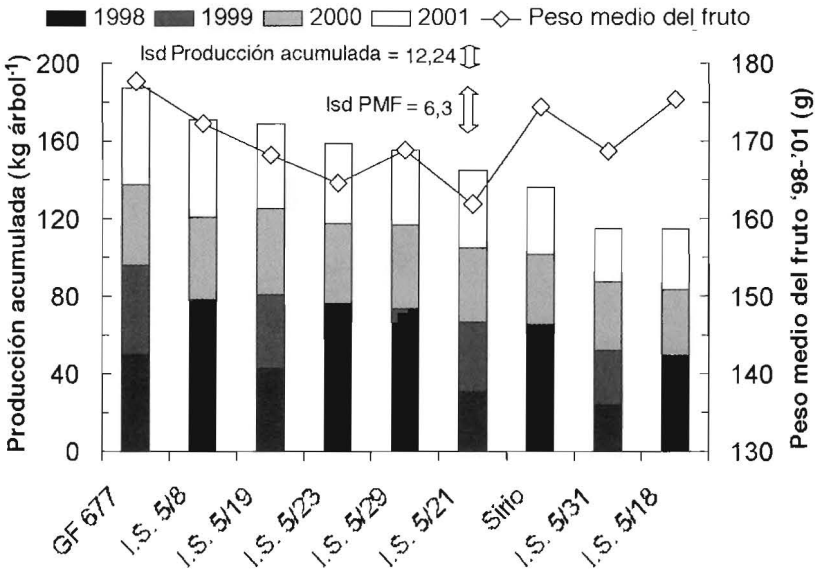


Figura 4. Producción acumulada (PA, kg/árbol; barras) y peso medio del fruto (PMF, g; ◊) durante el período 1998-2001 medidos en 'Suncrest' injertado sobre nueve híbridos melocotonero x almendro y cultivado en la región de Emilia Romagna. La flecha representa LSD de PA para p = 0,05.

Figure 4. Cumulated yield (CY, kg/tree; bars) and mean fruit weight (MFW, g; ◊) during 1998-2001 period measured on 'Suncrest' grafted on nine peach x almond hybrids and grown in Emilia Romagna region. Arrow represent LSD of CY for p = 0.05.

verano cuidadosas y en su momento, se alcanzó una buena relación entre el engrosamiento de frutos y el crecimiento de brotes, y en tales condiciones GF 677 produjo frutos de buen calibre. Pero debe notarse que frutos de calibre semejante también se obtuvieron con I.S. 5/18, 'Sirio' e I.S. 5/8, todos los cuales son considerablemente menos vigorosos que GF 677. Estos resultados se pueden atribuir probablemente a una mejor penetración de la luz en la copa desde el mismo inicio del crecimiento. Frutos de tamaño intermedio se obtuvieron con los clones I.S. 5/29, 5/31 y 5/19, mientras que los frutos menores fueron los de I.S. 5/23 y 5/21 (figura 4).

En relación con los otros parámetros, es interesante anotar que los clones I.S. 5/31, 5/18 y 'Sirio' indujeron la maduración unos 5-6 días antes. Así, el análisis de los datos sobre el porcentaje de frutos de la primera recolección mostró que en los tres patrones acabados de citar, alrededor del 70% de la producción total (cuadro 1) se recogió en la primera pasada, mientras que en los otros clones este valor varió del 46 al 55%. Además, estos tres patrones indujeron una relación azúcar/acidez elevada, unos valores de firmeza de pulpa menores comparados cona GF 677 e I.S. 5/23 y un porcentaje mayor de coloración de la piel (70-77%) comparados a GF 677 (62%) (cuadro 1). Por lo tanto, dado un calibre de fruto igual, 'Sirio', I.S. 5/18 y 5/31 indujeron una maduración más temprana, probablemente en función de su menor densidad de copa, que permite una mejor penetración de la luz.

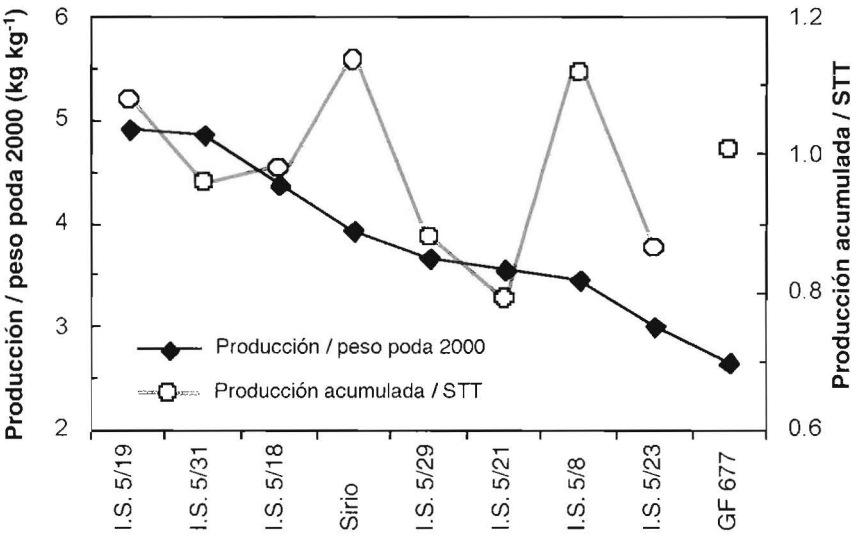


Figura 5. Productividad expresada como relación entre la PA entre 1998-2001 por árbol y STT 2001 (O) o como producción de 2000 por árbol y el PP de invierno y verano el mismo año (♦) calculado en 'Suncrest'.

Figure 5. Yield efficiency expressed as ratio between 1998-2001 CY per tree and TCSA 2001 (O) or as 2000 yield per tree and winter and summer PW in the same year (♦) calculated on 'Suncrest'.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este ensayo sugieren las siguientes consideraciones interesantes:

1. Los clones de la serie I.S. generalmente alcanzaron un buen control del vigor comparados con GF 677. Éste resultó el patrón más vigoroso, como se ha visto por el mayor peso de poda. El crecimiento menor de la serie I.S. permitió una reducción apreciable de las operaciones de poda, una reducción que fue particularmente visible en los clones con el menor vigor ('Sirio', I.S. 5/18 y 5/31).

2. El vigor y la producción de los dos clones I.S. 5/31 y 5/18 fueron semejantes a los de 'Sirio', pero su fecha de maduración fue de unos 5-6 días antes. Como consecuencia, cuando la recolección se realizó al mismo tiempo que para 'Sirio', I.S. 5/31 y 5/18 produjeron frutos con una mayor relación azúcar/acidez y una menor firmeza de la pulpa. Aunque la producción en estos tres clones fue menor que en GF 677, ello se compensó con el menor vigor inducido, resultando en una mayor productividad al compararlos con el testigo y permitiendo una mayor producción unitaria por hectárea con una mayor densidad de plantación. Por ello, el desarrollo equilibrado de los árboles injertados sobre estos patrones permitirán alcanzar un control satisfactorio del crecimiento en suelos de elevada fertilidad. Con ello se podrán establecer plantaciones de elevada densidad (1.000 árboles ha^{-1} o más), adoptando un sistema de palmeta libre o vaso diferido. Debe indicarse que investigaciones anteriores (Cinelli *et al.*, 1996) mostraron que la resistencia a suelos calizos fue parecida a la de

Cuadro 1. Sólidos solubles (°Brix), acidez valorable (g ácido málico l^{-1}), relación SS/AT, y firmeza de la pulpa (kg) medidos en 2001 y porcentaje medio de producción acumulada por árbol recogida en la primera recolección en el período 1998-2001 en árboles de 'Suncrest' injertados en nueve híbridos melocotonero x almendro cultivados en la región de Emilia Romagna. Valores con la misma letra en las columnas no son estadísticamente diferentes para p = 0,05

Table 1. Soluble solids content (°Brix), titratable acidity (g malic acid l^{-1}), SSC/TA ratio, and flesh firmness (kg) measured in 2001 and mean percentage of cumulative yield per tree picked up at the first harvest time during 1998-2001 period on Suncrest trees grafted on nine peach x almond hybrids and grown in Emilia Romagna region. Within columns, value with the same letter are not statistically different for p = 0.05

Patrón	SS (°Brix)	Acidez valorable (ácido málico g l^{-1})	Relación SS/AT	Firmeza de la pulpa (kg)	% de la cosecha en la primera recolección
IS 5/31	10,95 e	6,71 b	1,69	6,05 a	70,5
Sirio	10,75 de	6,68 ab	1,64	6,45 bc	69,0
IS5/18	10,50 cd	6,73 b	1,63	6,58 c	70,1
IS 5/21	10,52 d	6,38 a	1,58	6,98 d	55,9
IS 5/19	10,55 de	7,06 cd	1,54	6,14 a	51,4
IS 5/8	10,11 bc	6,91 bc	1,49	6,57 c	51,8
GF 677	8,71 a	6,38 a	1,40	7,80 e	46,2
IS 5/29	9,90 b	7,22 d	1,39	6,30 ab	50,2
IS 5/23	10,54 d	7,72 d	1,39	6,99 d	49,4

GF 677 en I.S. 5/18, ligeramente menor en 'Sirio' e intermedia en I.S. 5/31.

3. También se observaron resultados interesantes con I.S. 5/8 e I.S. 5/19. Aunque mostraron más vigor que 'Sirio', si bien siempre fueron menos vigorosos que GF 677, la producción y la productividad fueron buenas. En particular, basándose en el peso de poda, el clon I.S. 5/8 indujo un vigor significativamente mayor que I.S. 5/19 e intermedio entre este último y GF 677. Así I.S. 5/8 podría representar una alternativa a GF 677 en suelos de fertilidad media para inducir un buen balance vegetativo en los árboles injertados y características favorables de los frutos. I.S. 5/19, por otro lado, podría permitir una considerable reducción de las operaciones de poda, una buena producción y, por consecuente, un manejo más económico de la plantación.

4. Los otros tres clones, I.S. 5/23, 5/29 y 5/21, de momento no han mostrado ninguna característica bioagronómica notable en comparación con los otros patrones. El comportamiento del clon I.S. 5/23 fue semejante al de GF 677 tanto en la producitividad como en el vigor inducido, pero el calibre del fruto fue pequeño; los clones I.S. 5/29 y 5/21 indujeron un vigor similar al de I.S. 5/8 y 5/19, pero con una producitividad menor; el clon I.S. 5/21 también produjo un menor calibre de fruto. En todo caso, I.S. 5/29 debe recordarse por su buena resistencia a la clorosis, que fue semejante a la de GF 677 (Cinelli *et al.*, 1996).

En conjunto, estos resultados indican que los clones I.S. 5/8 y 5/19 podrían reempla-

zar el híbrido GF 677 en suelos de fertilidad media o alta, en los que el crecimiento excesivamente vigoroso de GF 677 podría poner restricciones a plantaciones de elevada densidad, comprometiendo la calidad del fruto e involucrando elevados costes laborales para la poda, el aclareo y la recolección. Además, ya que otros clones I.S. ensayados en esta experiencia para tolerancia a elevados contenidos en caliza han mostrado una resistencia similar a la de GF 677, o sólo ligeramente menor, puede suponerse que los clones I.S. 5/8 y 5/19 pueden igualmente utilizarse en suelos con un porcentaje de caliza medio-alto. Sin embargo, se requiere profundizar la investigación para confirmar esta hipótesis mediante ensayos específicos que actualmente ya se han iniciado.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la Explotación Martini por su amable asistencia y cooperación durante la ejecución de los ensayos. Investigación financiada por el Proyecto Dirigido de MiPAF: "Fruticultura", Subproyecto "Mejora de Patrones". Publicación 379.

Bibliografía

BERNHARD R., GRASSELLY C., 1981. Les pêchers x amandiers. Arboric. Fruit. 328 :37-42.

CINELLI F., VITI R., LORETI F., 1996. Risultati preliminari sulla tolleranza al calcare di nuovi portinnesti ibridi di pesco x mandorlo. Frutticoltura 58 (7/8): 29-32.

CUMMINS J.N., ALDWINCKLE H.S., 1983. Rootstock breeding. En Methods in Fruit Breeding, Moore J.N. y Janick J. Eds., Purdue University Press, pp. 294-327.

EDIN M., GARCIN A., 1994. Un nouveau porte-greffe du pêcher Cadaman Avimag. Arboric. Fruit. 475: 20-23.

FIDEGHELLI C., 1988. Programmi, obiettivi e traguardi del miglioramento genetico. Frutticoltura 50 (1/2): 59-66.

GRASSELLY C., OLIVIER G., EDIN M., 1980. Les pruniers porte-greffes du pêcher: vingt années d'expérience du comportament des principaux types. Arboric. Fruit. 322: 47-52.

GUERRIERO R., LORETI F., MASSAI R., MATTEUCCI, M., 1989. Prove comparative tra nuove selezioni e portinnesti del pesco di diversa origine genetica. Frutticoltura 51 (8/9): 45-49.

KESTER D.E., ASAY R.N., 1986. 'Hansen 2168' and 'Hansen 536': two new Prunus rootstock clones. HortScience 21(2):331-332.

LORETI F., 1988. Presente e futuro dei portinnesti degli alberi da frutto. Frutticoltura 50 (1/2): 77-86.

LORETI F., 1994. Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto. Frutticoltura 56 (9): 9-60.

LORETI F., GUERRIERO R., MASSAI. R., 1988. Una nuova ed interessante selezione di susino portinnesto: l'Mr.S. 2/5. Proc. Convegno "I portinnesti delle piante da frutto", Ferrara 15-16 December, pp. 45-50.

LORETI F., GUERRIERO R., MASSAI R., MATTEUCCI, M., 1989. Comparative trial with two newly-selected peach rootstocks. Acta Hort. 254: 67-72.

LORETI F., MASSAI R., 1998. Il contributo dell'Università di Pisa al miglioramento genetico dei portinnesti. Frutticoltura (4): 9-13.

LORETI F., MASSAI R., 1998. Sirio: new peach X almond hybrid rootstocks for peach. Acta Hort. 465(1): 229-369.

LORETI F., VITI. R., 1987. Essai comparatif sur differents porte-greffes pour l'Amandier. VII Coll. G.R.E.M.P.A., Reus 17-19 juin, pp. 91-98.

MARANGONI B., COBIANCHI D., ANTONELLI M., LIVERANI A., TACCONI R., TAZZARINI, G., 1985. The performance of different rootstocks in peach replanting. Acta Hort. 173: 289-298.

MORENO M.A., TABUENCA M.C., CAMBRA R., 1994. Performance of Adafuel and Adarcias as peach rootstocks. HortScience 29(11): 1271-1273.

MORENO M.A., TABUENCA M.C., CAMBRA R., 1995. Adesoto 101, a plum rootstock for peaches and other stone fruit. HortScience 30(6): 1314-1315.

NICOTRA A., MOSER L., 1995. Due nuovi susini-portinnesti del pesco. Atti XXII Convegno Peschicolo. Cesena, 28-30 Settembre 1995, 121-122.

SAUNIER R., 1970. Résistance a l'asphyxie radiculaire de quelques porte-greffes d'arbre fruitiers. CTIFL Doc. 26: 1-11.

SCARAMUZZI F., LORETI F., GUERRIERO R., 1976. Portinnesti degli alberi da frutto. Orientamenti seguiti dall'Istituto di Coltivazioni Arboree di Pisa nella selezione. Ital. Agric. 113(7/8): 54-65.