

Se han evaluado las características agronómicas y la calidad del fruto durante dieciocho años de estudio

Influencia de patrones de ciruelo sobre las variedades R.C. de Bavay y R.C. Tardía de Chambourcy



Vista general del ensayo de patrones para ciruelo en la época de floración.

En este trabajo se estudia la influencia de cinco patrones de ciruelo (Adara, Ademir, Mirobolán 713 AD, Miral 3278 AD y Mirobolán B), sobre el comportamiento agronómico y la calidad del fruto de dos variedades de ciruela Reina Claudia (R.C. de Bavay y R.C. Tardía de Chambourcy). El ensayo se plantó en el invierno de 1994-95 en la finca de la Estación Experimental de Aula Dei-CSIC (Zaragoza), en un suelo pesado y calizo, característico del área mediterránea.

C. Font i Forcada, J. Bosque, J. Betrán,
Y. Gogorcena y M.A. Moreno.

Dpto. Pomología. Estación Experimental de Aula Dei-CSIC. Zaragoza.

El cultivo del ciruelo está ampliamente extendido por todo el mundo, debido a que se adapta bien a numerosas condiciones edafoclimáticas. En Europa, tra-

dicionalmente era la especie de ciruelo europeo (*Prunus domestica*) la más cultivada, aunque en las últimas décadas se ha incrementado el cultivo del ciruelo japonés (*P. salicina*), siendo actualmente la especie predominante.

En 2010, la producción mundial de ciruela estuvo alrededor de 11 millones de toneladas (Faostat, 2012). China es el mayor productor mundial aportando alrededor de 5.664.000 toneladas, seguido de Rumanía (625.000 t), EE.UU (478.000 t) y Serbia (427.000 t). España ocupa el onceavo lugar en cuanto a producción, aportando alrededor de 192.000 t, con una superficie de cultivo de 16.700 ha (Faostat, 2012; Magrama, 2012). En 2008, la producción española fue mayor en las regiones de

Extremadura (68.400 t), Andalucía (46.400 t), Región de Murcia (40.100 t), Aragón (12.000 t) y Comunidad Valenciana (10.700 t).

Entre las principales variedades de ciruelo europeo (*P. domestica*) más cultivadas y apreciadas en España se encuentran las denominadas Reinas Claudias, especialmente la R.C. Verde y la R.C. de Bavay (Moreno y Negueroles, 2001). Los hábitos de consumo en el sector de las frutas y hortalizas están cambiando en los últimos años, debido a la creciente preocupación por dietas más saludables y equilibradas. Además, el consumidor quiere un producto presentado adecuadamente, de calidad tanto externa como interna. Se sabe que el patrón utilizado puede afectar tanto a los parámetros agronómicos de producción y vigor como a la calidad del fruto de la variedad injertada.

Para el cultivo del ciruelo en España, se utilizan principalmente patrones del grupo Mirobolán (*P. cerasifera*), Mariana (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) y Pollizo de Murcia (*P. insititia*) (Moreno y Negueroles, 2001; Espada *et al.*, 2004). El uso mayoritario de estos patrones se debe a sus buenas características de adaptación a los suelos pesados y calizos que ocasionan problemas de asfixia de raíces y clorosis (Moreno *et al.*, 2008).

El Departamento de Pomología de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) desarrolla un programa de mejora genética de patrones *Prunus* para distintas especies de frutales de hueso (Moreno, 2004). Se busca su buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas del Valle del Ebro y, en general, del área mediterránea. El presente estudio tiene como objetivo conocer la influencia de diferentes patrones de ciruelo, ya seleccionados o en fase de selección, sobre dos variedades de ciruela Reina Claudia, estudiando el vigor, producción y productividad del árbol, así como distintos parámetros de calidad del fruto.

Material y métodos

En el invierno de 1994-95 se plantaron los árboles de las variedades de ciruelo R.C. de Bavay y R.C. Tardía de Chambourcy, injertadas sobre varios patrones de ciruelo de crecimiento rápido. Entre ellos se encuentran los Mirobolanes (*P. cerasifera*): Adara, Ademir, Mirobolán B y Mirobolán 713 AD ya seleccionados o en fase de selección en la EEAD (Moreno, 2004), así como un híbrido interespecífico espontá-



Árbol en floración de la variedad Reina Claudia Tardía de Chambourcy sobre el patrón Adara.



Síntomas de clorosis en Reina Claudia de Bavay sobre el patrón Mirobolán B.

CUADRO I.

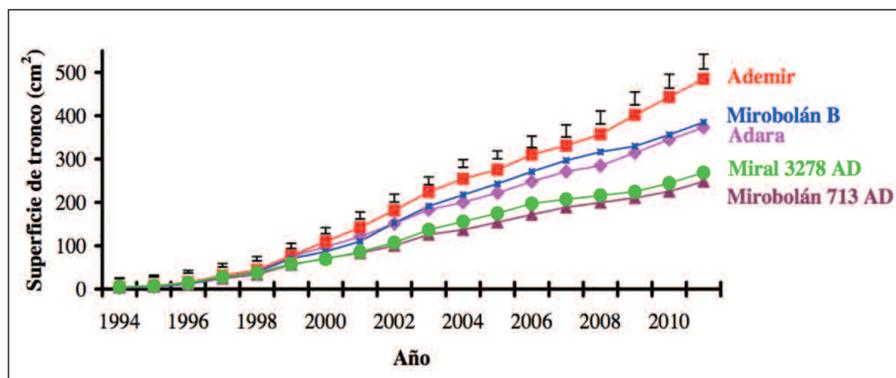
Influencia de los patrones estudiados sobre el vigor, producción anual y acumulada, y productividad de las variedades de ciruela R.C. de Bavay, a los dieciocho años del injerto (2011), y R.C. Tardía de Chambourcy, a los dieciséis años del injerto (2009).

Variedad	Patrón	Vigor (cm ²)	Producción anual (kg/árbol)	Producción acumulada (kg/árbol)	Productividad (kg/cm ²)
R.C. Bavay	Adara	372,7 b	87,3 b	422,5 b	1,13 bc
	Ademir	485,2 c	104,2 ab	300,2 a	0,62 a
	Mirobolán 713 AD	360,1 b	80,1 b	381,9 b	1,06 b
	Miral 3278 AD	268,8 a	112,6 c	390,9 b	1,45 c
	Mirobolán B	257,6 a	42,7 a	276,4 a	1,07 b
R.C. Tardía	Adara	401,7 a	57,9 a	259,4 a	0,64 a
	Ademir	418,1 a	39,9 a	216,5 a	0,52 a
	Miral 3278 AD	306,6 a	70,5 a	299,2 a	0,98 a

La separación de medias se ha realizado mediante el test de Duncan ($p \leq 0,05$). Para la misma variedad, los datos seguidos de las mismas letras no muestran diferencias significativas. Para la producción anual se ha calculado la media de cinco años (2007-2011).

FIGURA 1

Efecto de los diferentes patrones sobre el vigor (cm²) de la variedad R.C. de Bavay durante los dieciocho años de estudio. Las líneas verticales indican el LSD ($p \leq 0,05$).



En la variedad R.C. de Bavay la producción acumulada fue mayor en Adara, Mirobolán 713 AD y Miral 3278 AD.

A los dieciocho años de la plantación se observa la mayor productividad del patrón Miral 3278 AD, aunque sin diferir significativamente de Adara

neo, posiblemente de Mirobolán x Almendro (*P. cerasifera* x *P. amygdalus*): Miral 3278 AD.

Se consideró la parcela elemental de un árbol y el ensayo tuvo cinco repeticiones por cada combinación. El marco de plantación fue de 6 x 4 m. La finca en la que se desarrolló el ensayo está situada en la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza), con un suelo franco-arcilloso y calizo (pH=8,4-8,6; caliza activa=7,4-9,6%; carbonatos totales=28,6-31,1%).

Se evaluó el vigor del árbol (mediante el cál-

culo de la superficie del tronco a partir de la medida del perímetro de la variedad a 20 cm por encima del punto de injerto), producción anual y acumulada, y productividad. Durante la cosecha, se recolectó una muestra de 50 frutos/árbol para determinar la calidad del fruto. Los parámetros estudiados fueron: peso medio del fruto (g), contenido de sólidos solubles (°Brix), acidez valorable (g ácido málico/100 g PF), color (coordinadas Cielab) y firmeza (N).

Para el análisis estadístico de los resulta-

dos se utilizó el programa informático SPSS, versión 19.0 (Inc, Chicago, EE.UU.). Se realizó un análisis de varianza de los datos recogidos. La separación de medias se realizó mediante el test Duncan y el nivel de significación se estableció en $p \leq 0,05$.

Resultados y discusión

Durante los años de ensayo se ha determinado la incidencia del patrón y de la variedad sobre la mortalidad de los árboles. Ha sido especialmente importante en el caso de la variedad R.C. Tardía de Chambourcy sobre el patrón Mirobolán B, alcanzando el 100% de mortalidad de los árboles al final del estudio (2011). La mortalidad fue del 80% para Mirobolán 713 AD, del 60% para Adara y Ademir y del 40% para Miral 3278 AD. En el caso de la variedad R.C. de Bavay, solo murió uno de los árboles sobre Mirobolán 713 AD. Una elevada mortalidad sobre determinados patrones ha sido también mencionada en condiciones de cultivo similares (Zarrouk *et al.*, 2005) y podría deberse a las condiciones asfixiantes del terreno y/o a la presencia de hongos de suelo como *Phytophthora* spp.

Para la variedad R.C. de Bavay, desde 1994 hasta 2011 el patrón Ademir mostró, en general, el mayor vigor (cuadro I y figura 1) comparado especialmente con Mirobolán B y Miral 3278 AD, que indujeron el menor vigor. Los patrones Adara y Mirobolán 713 AD mostraron un vigor intermedio. La producción acumulada fue mayor en Adara, Mirobolán 713 AD y Miral 3278 AD. A los dieciocho años de la plantación se observa la mayor productividad del patrón Miral 3278 AD, aunque sin diferir significativamente de Adara. Esta mayor productividad podría deberse a la tendencia de este patrón a inducir un menor vigor a la variedad injertada y mantener un buen nivel de producción.

Para la variedad R.C. Tardía de Chambourcy, no hubo diferencias significativas entre patrones para ninguno de los caracteres agronómicos estudiados. No obstante, se observa la misma tendencia del patrón Miral 3278 AD a inducir un menor vigor, mayor producción y productividad a la variedad injertada.

Respecto a los parámetros de calidad del fruto no se encontraron diferencias significativas entre patrones, como se observa en los



Detalle del fruto de la variedad Reina Claudia de Bavay sobre el patrón Ademir.

($35 \pm 2,02$ SSC/acidez valorable; $41 \pm 1,2$ SSC/acidez valorable). Solamente se encontraron diferencias significativas en el índice de madurez en el año 2011 para la variedad R.C. de Bavay, cuando el patrón Adara indujo el mayor valor y Mirololán B el menor, sin diferir este patrón significativamente del resto de los patrones evaluados (datos no mostrados). ●

valores medios obtenidos para R.C. de Bavay y R.C. Tardía respectivamente para: tamaño del fruto ($42 \pm 1,4$ g; $39 \pm 2,4$ g), sólidos solubles ($21 \pm 0,8^\circ$ Brix; $24 \pm 0,9^\circ$ Brix), firmeza ($62 \pm 0,6$ N; $61 \pm 1,8$ N), acidez valorable ($0,65 \pm 0,005$ g ácido málico/100 g PF; $0,61 \pm 0,01$ g ácido málico/100 g PF) e índice de madurez

Agradecimientos

Los autores agradecen la asistencia técnica de E. Sierra, S. Segura y N. Miguel Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) AGL-2005-05533, AGL-2008-00283 y AGL-2011-24576, cofinanciados por FEDER, así como por el Gobierno de Aragón (A44). C. Font es beneficiaria de una beca JAE-Pre del CSIC.

Bibliografía ▼

Espada, J.L., Romero, J., y Segura, J. 2004. Comportamiento agronómico y parámetros de calidad del fruto de variedades de ciruelo japonés sobre distintos patrones. Zaragoza, Gobierno de Aragón, Dirección General de Desarrollo Rural, Servicio de Programas Rurales. 139, 8.

FAOSTAT. 2012. <http://www.faostat.fao.org>

MAGRAMA. 2012. Estadística: <http://www.magrama.es>

Moreno, M.A. 2004. Breeding and selection of *Prunus* rootstocks at the Aula Dei experimental station, Zaragoza, Spain. *Acta Hort.* 658:519-528.

Moreno, M.A. y Negueroles, J. 2001. Ciruelo. En: *La Horticultura Española*. Eds: Núñez, F., Llácer, G. p. 296-300. Ed. de Horticultura (Reus), Tarragona.

Moreno, M.A., Gogorcena, Y. y Pinochet, J. 2008. Mejora y selección de patrones *Prunus* tolerantes a estreses abióticos. p. 451-475. En: *La adaptación al ambiente y los estreses abióticos en la mejora vegetal*, Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Gómez-Aparisi, J., Betrán, J.A., y Moreno, M.A. 2005. Influence of almond x peach hybrids rootstocks on flower and leaf mineral concentration, yield and vigour of two peach cultivars. *Sci. Hortic.* 106:502-514.

Un referente en Viña

Azupec® Micro WG

Empieza el cultivo con la madera limpia de Oidio

Centinela® IOEC

Fungicida sistémico con actividad preventiva y curativa

Pombal® Plus

Actividad sistémica de contacto y penetrante contra el Mildiu

Visítanos en www.sapecagro.es



SAPEC
AGRO