



DOSSIER

CIRUELO JAPONÉS

Renovación varietal y mejora genética

Por: María Engracia Guerra

*Departamento de Hortofruticultura. CICYTEX-La Orden. Guadajira, Badajoz
mariaengracia.guerra@juntaex.es*

Javier Rodrigo

*Unidad de Hortofruticultura, Centro de Investigación y Tecnología
Agroalimentaria de Aragón (CITA), Instituto Agroalimentario de Aragón - IA2
(CITA-Universidad de Zaragoza)*



En las últimas décadas se está produciendo una importante renovación varietal en el ciruelo japonés (híbridos de *Prunus salicina* Lindl.) debido a la introducción de nuevas variedades de programas de mejora de diferentes países. Las nuevas variedades presentan características interesantes y pueden ampliar el calendario actual de maduración.

Sin embargo, se desconoce el comportamiento agronómico de muchas de ellas fuera de sus países de origen, por lo que es necesario realizar ensayos en cada zona de cultivo para determinar su grado de adaptación y su comportamiento en las nuevas condiciones. En este trabajo se describen los principales programas de mejora de ciruelo japonés, sus objetivos de mejora y algunas de las nuevas variedades obtenidas.

hacen distinción entre los dos cultivos. Se estima que el ciruelo japonés ocupa más del 65 % de la superficie destinada al ciruelo, ocupando el resto el ciruelo europeo (Rodrigo y Guerra, 2014). La principal comunidad autónoma productora y exportadora de ciruelas es Extremadura con 127.604 t producidas en 5.858 ha (último dato disponible 2014; MAPAMA, 2017). Otras comunidades autónomas (CC.AA.) importantes son Andalucía (40.914 t en 2.924 ha) y la Región de Murcia (27.582 t en 1.530 ha), donde se cultivan principalmente variedades de tipo japonés, y Galicia (8.877 t en 631 ha) y Aragón (7.193 toneladas en 1.057 ha), donde también se cultivan ciruelas europeas. Las superficies y producciones de ciruela están aumentando en los últimos años a nivel nacional, aunque existen importantes diferencias entre CC.AA. En Extremadura, Andalucía y la Región de Murcia, la producción y superficie están aumentando, mientras que en otras como Aragón está aumentando la producción pero disminuyen la superficie destinada al cultivo (MAGRAMA, 2017).

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

El ciruelo japonés tiene su origen en China, donde su cultivo comenzó alrededor del año 300 a.C. (Okie, 2008). En

el siglo VIII fue llevado a Japón, donde se ha cultivado hasta la actualidad y desde donde se ha extendido al resto del mundo. A finales del siglo XIX, el mejorador americano Luther Burbank llevó algunos árboles de *Prunus salicina* desde Japón a Estados Unidos, donde se inició la mejora moderna del cultivo. Con el objetivo de adaptar el material original a las condiciones de cultivo de California, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX se realizaron hibridaciones con otras especies americanas de ciruelos, obteniendo un buen número de variedades, algunas de las cuales todavía se cultivan, como 'Santa Rosa'. A mediados del siglo XX el cultivo se expandió desde Estados Unidos a zonas de clima templado de todo el mundo. El proceso de mejora continuó en países como Australia, Brasil, Italia o Sudáfrica. En la segunda mitad del siglo XX se obtuvieron algunas de las variedades más cultivadas en la actualidad, como 'Angeleno', 'Blackamber', 'Fortune' y 'Red Beaut' en Estados Unidos, o 'Songold' y 'Laetitia' en Sudáfrica. Las distintas hibridaciones con otras especies a lo largo de más de 100 años de mejora han dado como resultado que las variedades de ciruelo japonés cultivadas en la actualidad no pertenecen a una sola especie como ocurre en otros frutales de hueso como albarico-

E

l cultivo del ciruelo está creciendo a nivel mundial, principalmente en Asia, donde se concentra el 67% de la producción total. El resto de la producción se distribuye principalmente entre Europa (21%) y América (7%). La producción española, 232.765 t en una superficie de 17.003 ha, representa el 15 % de la europea y sitúa a España como el segundo productor europeo y el séptimo a nivel mundial (último dato disponible 2014; FAOSTAT, 2017). En España, el ciruelo es el segundo frutal de hueso en producción total, por detrás del grupo melocotonero-nectarina (último dato disponible 2012; MAPAMA, 2017). Es difícil determinar con exactitud la superficie y producción del ciruelo europeo y ciruelo japonés, ya que los datos oficiales no

quero, cerezo o melocotonero, sino que son híbridos interespecíficos entre *P. salicina* y hasta otras 14 especies diferentes de ciruelos (Okie y Weinberger, 1996). Esto ha provocado una mayor diversidad que en otros frutales, pero también que el comportamiento y características de las variedades sea más heterogéneo.

PROGRAMAS DE MEJORA DE CIRUELO JAPONÉS

La gran actividad de los programas de mejora en las últimas décadas está provocando una importante renovación varietal, con la introducción de nuevas variedades de programas de mejora de diferentes países (Topp *et al.*, 2012; Rodrigo y Guerra, 2014). Muchas de las nuevas variedades presentan características interesantes y pueden ampliar el calendario actual de maduración en España. Sin embargo, se desconoce el comportamiento agronómico de muchas de ellas fuera de sus países de origen, por lo que es necesario realizar ensayos en cada zona de cultivo para determinar su grado de adaptación y su comportamiento en las nuevas condiciones.

En la actualidad existen programas de mejora de ciruelo japonés en países de cinco continentes, que están incorporando al mercado un gran número de nuevas variedades. A los objetivos de mejora tradicionales en la especie, como aumentar el calibre de fruto

y la resistencia al almacenamiento y transporte, se están incorporando otros nuevos, como la mejora de la calidad gustativa del fruto, nuevos colores de la piel, autocompatibilidad floral, bajas necesidades de frío, ampliación del periodo de recolección con variedades muy tempranas o muy tardías, tamaño reducido del árbol y resistencia a enfermedades, aunque cada programa tiene sus objetivos particulares (Topp *et al.*, 2012). A continuación se describen algunos de los principales programas de mejora, sus objetivos de mejora y algunas de las variedades más interesantes introducidas en los últimos años.

En el continente asiático existen programas de mejora en Corea, China, Israel, Japón y Tailandia. En Corea, el *National Horticultural Research Institute*, que tiene como principal objetivo aumentar la calidad de la fruta, ha introducido variedades muy interesantes como 'Purple Queen' o 'Honey Red'. En China, los objetivos principales de mejora son aumentar el tamaño y firmeza del fruto, manteniendo una buena calidad de la fruta y mejorando la adaptabilidad a las diferentes zonas de cultivo. En Israel se centran en obtener variedades con un excelente sabor y aroma, de maduración muy temprana o muy tardía, manteniendo la calidad. En Japón se busca ampliar las fechas de recolección y conservar la calidad gustativa. Algunas de las variedades japonesas más interesantes son 'Honey Rosa' y 'Honey Heart'.

En el continente americano hay programas de mejora de ciruelo en Brasil, Chile, Estados Unidos, México y Uruguay. Los programas de Brasil, Chile y Uruguay tienen como principales objetivos de mejora las bajas necesidades de frío y la resistencia a enfermedades (Topp *et al.*, 2012). En Estados Unidos se encuentran programas de mejora muy activos, tanto públicos como privados. Los principales objetivos de los programas de USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) son aumentar el calibre de la fruta temprana y aumentar la calidad gustativa. De USDA proceden variedades tan conocidas como 'Blackamber', 'Black Splendor', 'Fortune', 'Friar', 'John W.', 'Owen T' y 'Queen Rosa'. USDA también tiene programas de mejora en el sur de Estados Unidos, cuyos objetivos son conseguir variedades adaptadas a zonas más húmedas, variedades de floración más tardía para evitar las heladas primaverales y resistentes a enfermedades. De estos programas proceden variedades como 'Byrongold', 'Ruby Queen' o 'Segundo'. Entre los obtentores privados en Estados Unidos destacan Bradford Genetics, SunWorld y Zaiger Genetics. Estos programas son muy activos y presentan todos los años novedades interesantes, como la serie Yummy de Bradford Genetics con variedades como 'Yummy Gem', 'Yummy Beaut' y 'Red Yummy', o las variedades 'Rubirosa' y 'Emerald Beaut' de Zaiger Genetics.

En Europa los programas de mejora se concentran en países mediterráneos como España e Italia. El programa de mejora del CEBAS (CSIC) en Murcia tiene como objetivo variedades de bajas necesidades de frío y resistencia a Sharka. En Extremadura, el programa de Viveros Provedo busca variedades que presenten frutos de excelente sabor y buena aptitud postcosecha y con producciones rentables. En Italia hay programas de mejora en Florencia, Forlì y Roma, cuyos objetivos de mejora generales son alta calidad gustativa de fruto y altas producciones. En el programa de Florencia destaca la línea 'DOFI', con variedades como 'DOFI-Gudy' o 'DOFI-Sandra'.

En Oceanía hay programas de mejora



en Australia y Nueva Zelanda. El programa público del *Department Primary Industries and Forestry* en Queensland, Australia, tiene como objetivos la resistencia a enfermedades, la maduración temprana y las bajas necesidades de frío. Se han obtenido variedades muy interesantes como 'Queen Garnet', con frutos con gran concentración de antocianinas precursoras de antioxidantes, que son muy valoradas como compuestos nutraceuticos.

En Sudáfrica destacan los programas StarGrow, privado, y ARC-Infruitec, público, cuyos objetivos principales son aumentar la gama de color de la piel del fruto y conseguir buenas aptitudes postcosecha para su exportación al hemisferio norte a contraestación. En ARC-Infruitec se han obtenido variedades tan conocidas como 'Sourvenir' o 'Laetitia' y, nuevas obtenciones como 'African Rose', 'Sundew' o 'Ruby Star'.

NUEVAS VARIETADES

A continuación se describen algunas nuevas variedades potencialmente interesantes para su cultivo en España. Los datos de floración y maduración de algunas de ellas se han recogido en la colección de variedades del CICYTEX, Badajoz, y pueden variar en otras zonas de cultivo. En las variedades autoincompatibles, cuyos árboles necesitan intercalarse con árboles de otras variedades polinizadores compatibles y coincidentes en floración para producir frutos, se indica el grupo de incompatibilidad al que pertenece para permitir una correcta selección de polinizadores (Guerra y Rodrigo, 2016).

- African Rose

Varietal sudafricana, obtenida por el programa de mejora de ARC-Infruitec en 2009. El fruto es redondeado, con piel roja y pulpa amarilla, de firmeza

media y buen calibre. Florece a finales de febrero y principios de marzo y madura a mediados de junio. Presenta buen porcentaje de cuajado, tiene unos requerimientos de frío medios-bajos y es considerada como autocompatible, por lo que no necesitaría polinizadores (Foto 1).

- Ebony 51

Varietal española obtenida en el programa de Viveros Provedo. Fruto con piel negra y pulpa ámbar, de gran calibre y excelente sabor. Florece a primeros de marzo y madura a mediados de julio. Productiva y con buena aptitud postcosecha (Foto 2).

- Honey Red

Varietal coreana obtenida por el National Horticultural Research Institute en 2002. Fruto redondeado de color de piel rojo brillante y pulpa amarilla, hue-

Bioestimulante de acción sinérgica para un cuajado equilibrado



- ✓ Mejor regulación fitohormonal de la planta.
- ✓ Optimización de los procesos de división celular y movilización de reservas.
- ✓ Mantiene su equilibrio fisiológico actuando en los órganos en crecimiento.
- ✓ Producto natural y ecológico.

Equilibrium®

BIOIBERICA
PLANT PHYSIOLOGY





Foto 1.
'African Rose', nueva variedad sudafricana



Foto 2.
'Ebony 51', nueva variedad española



Foto 3.
'Sundew', nueva variedad sudafricana

so semi-libre y maduración muy temprana. Variedad con pequeño calibre y sabor medio pero muy productiva. Es autoincompatible y está incluida en el Grupo de Incompatibilidad II.

- Quenn Garnet

Variedad australiana, obtenida por el Department Primary Industries and Forestry en 2009. Fruto redondeado de color de piel rojo oscuro casi negro y color de pulpa rojo intenso, de calibre medio-grande, con una elevada concentración de antocianinas, muy apreciadas para usos nutraceuticos por su elevada cantidad de antioxidantes. Maduración temprana y muy productiva. Madura a finales de enero-primeros de febrero en Queensland (Australia), que se corresponde con el mes de julio-agosto en el hemisferio norte.

- Red Yummy

Variedad estadounidense, obtenida por Bradford Genetics en 2008. Fruto de piel roja y pulpa amarilla, excelente calidad gustativa y elevada concentración de azúcares, muy firme y de buena aptitud postcosecha. Presenta producciones regulares. Madura a mediados de agosto.

- Ruby Star

Variedad sudafricana, obtenida por el programa de mejora ARC-Infruitedec en 2009. Fruto de color de piel rojo oscuro con pulpa amarilla, excelente sabor y muy buen cuajado. Florece a mediados de marzo y madura a finales de agosto-primeros de septiembre. Tiene unos requerimientos de frío medios. Se

ha descrito como autoincompatible y está incluida dentro del grupo de incompatibilidad VIII.

- Sundew

Variedad sudafricana, obtenida por el programa de mejora ARC-Infruitedec en consorcio con la empresa Culdevco en 1999. Fruto redondeado de piel amarilla y pulpa amarilla, con excelente sabor y buena firmeza. Florece a finales de febrero y madura a finales de julio. Presenta buen porcentaje de cuajado y tiene bajos requerimientos de frío. Se considera autoincompatible y está incluida en el grupo de incompatibilidad IV (**Foto 3**).

- Yummy Beaut

Variedad estadounidense, obtenida por Bradford Genetics en 2003. Fruto de piel púrpura y pulpa amarilla, de forma globosa, gran calibre y muy firme. Con un sabor excelente y buena resistencia a postcosecha. De maduración temprana, en la tercera semana de junio.

- Yummy Gem

Variedad estadounidense, obtenida por Bradford Genetics. Fruto de piel negra y pulpa amarilla, de forma globosa y tamaño pequeño-medio con excelente firmeza. De floración temprana y maduración precoz, entre Red Beaut y Black Beaut. Muy productiva y de excelente sabor.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) - Fondo Europeo de De-

sarrollo Regional (FEDER), Unión Europea: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) (RFP2015-00015-00, RTA2014-00085-00); Gobierno de Aragón - Fondo Social Europeo, Unión Europea (Grupo Consolidado A-43); Junta de Extremadura (Grupo de investigación AG001).

BIBLIOGRAFÍA

- FAOSTAT (Food and Agricultural Organization of the United Nations). (2017). www.faostat.fao.org
- Guerra, M.E. y Rodrigo, J. 2016. Requisitos para una buena polinización en ciruelo. *Agricultura*, octubre, pp. 718-723.
- MAPAMA (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente) (2017) www.mapama.gob.es
- Okie W.R. 2008. *Prunus domestica*, *Prunus salicina*. In: Janich, J., Paull, R.E. (Eds.) *Encyclopedia of Fruit and Nuts*. CAB International, UK. Pp. 694-705.
- Okie W.R., Weinberger J.H. 1996. *Plums*. In: Janich, J., Moore, J.N. (Eds.), *Fruit Breeding*. Wiley J. and Sons, New York, pp. 559-607.
- Rodrigo J., Guerra M.E. 2014. *Cerezo y Ciruelo*. In: Rural, Cajamar-Caja Rural (Ed.), *La fruticultura del siglo XXI en España*, España, pp. 107-122. <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/la-fruticultura-del-siglo-xxi-en-espana-2.pdf>
- Topp, B.L., Russell, D.M., Neumüller, M., Dalbó, M.A., Liu, W., 2012. Plum, in: *Badenes, M.L., Byrne, D.H. (Eds.), Fruit Breeding*. Springer Science, London, pp. 571-622.

Orthotomicus erosus

Biocontrol del escarabajo
perforador con feromonas
y trampas



www.orthotomicuserosus.com



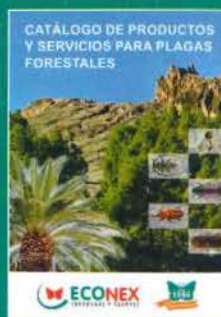
**ECONEX ORTHOTOMICUS
EROSUS 60 DÍAS**



**TRAMPA
CROSSTRAP MINI**



+ 34 900 502 401 · www.e-econex.com



Descárguese de nuestra
web el Catálogo Econex de
Productos y Servicios
para Plagas Forestales

