



## Estrategias para la mejora del cultivo del ciruelo japonés: selección adecuada de polinizadores

Ponente: Dra. M<sup>a</sup> Engracia Guerra Velo.

[mariaengracia.guerra@gobex.es](mailto:mariaengracia.guerra@gobex.es)

Tlf. 924014060, Ext. 44060

Departamento de Hortofruticultura. Instituto de Investigaciones Agrarias "Finca La Orden". Centro de Investigaciones científicas y tecnológicas de Extremadura. NV-km 372. 06187 Guadajira, Badajoz.

### Estado actual del cultivo del ciruelo japonés

El cultivo del ciruelo está creciendo a nivel mundial y la producción española representa el 8 % de la europea y sitúa a España como el tercer productor europeo y el octavo a nivel mundial. Los principales países exportadores de ciruela fresca son España, Chile, Estados Unidos, Italia, Sudáfrica, Holanda, Francia y China (FAOSTAT, 2015). España exportó más de 104.000 toneladas en 2012 por un valor de más de 104 millones de dólares, principalmente a países de la Unión Europea como Reino Unido, Alemania, Francia e Italia (FAOSTAT, 2013). A nivel nacional, la mayor parte de la producción se concentra en Extremadura (105.000 toneladas en 3.500 ha), Andalucía (37.100 toneladas en 2.100 ha), Región de Murcia (25.600 toneladas en 1.400 ha), Comunidad Valenciana (8.800 toneladas en 1.700 ha), donde se cultivan principalmente variedades de tipo japonés, y Aragón (6.400 toneladas en 1.600 ha), donde también se cultivan ciruelas europeas. Aunque la superficie de cultivo está en claro descenso a nivel nacional, hasta un 47 % en Andalucía y un 45 % en la Región de Murcia en los últimos cinco años, en Extremadura está aumentando (MAGRAMA, 2013). El destino principal de la producción nacional es el consumo en fresco, destinándose entre el 5 y el 10 % para la elaboración de mermeladas y ciruelas de secado (Moreno y Negueroles, 2001). El consumo y el gasto en la compra de ciruelas en los hogares españoles ha disminuido levemente en los últimos años, alcanzando 1,7 kg/persona al año en 2012, lo que supone un gasto de 2,8 €/persona (MAGRAMA, 2013). En Extremadura cada vez más se tiende a la exportación de ciruela a ultramar, habiéndose exportado en este sentido más de 45.000t en la campaña de 2014 (Afruex, 2015).

### Bases biológicas de la polinización y el cuajado en ciruelo

El cuajado en el ciruelo japonés se puede ver afectado por diferentes causas, desde plagas y enfermedades a factores climáticos adversos durante la floración como las heladas. La polinización también es determinante en el establecimiento del cuajado definitivo, por lo que es importante la presencia de suficientes insectos polinizadores para asegurar el transporte del polen hasta el estigma de las flores. Al igual que otros frutales de hueso, el ciruelo japonés presenta incompatibilidad polen-pistilo de tipo gametofítico. Este mecanismo impide la

autofecundación, de manera que una variedad no pueda ser fecundada por su propio polen, promoviendo así el cruzamiento.

Durante la polinización, las abejas depositan los granos de polen en el estigma de la flor, donde germinan generando un tubo polínico. Las flores de variedades autocompatibles pueden ser fecundadas con su propio polen, mientras que las variedades autoincompatibles necesitan ser polinizadas con polen de otra variedad que sea genéticamente compatible y coincidente en floración.

Será imprescindible por tanto, asegurar la presencia de insectos polinizadores mediante la introducción de colmenas durante la floración para asegurar el transporte suficiente de polen entre variedades productoras y polinizadoras.

## **Investigación en biología reproductiva de ciruelo japonés**

En los trabajos que se vienen realizando en La finca La Orden (actualmente CICYTEX-La Orden) desde 2007 de forma conjunta con el CITA de Aragón, se analizan las posibles causas de los bajos cuajados encontrados en plantaciones comerciales de algunas de las principales variedades de ciruelo japonés cultivadas a nivel nacional, con la finalidad de suministrar al sector frutícola, una alternativa agronómica que permita solucionar estos problemas de cuajados erráticos. Para ello, se analiza si los problemas de producción son debidos a una falta de polinización mediante la realización de ensayos de polinización y cuajado en campo. A continuación, se determina si la causa de esta situación es la incompatibilidad polen-pistilo mediante la observación del crecimiento de los tubos polínicos al microscopio en auto-cruzamientos y cruzamientos entre variedades realizados en laboratorio y finalmente, se identifican los grupos de incompatibilidad de las variedades estudiadas mediante la determinación genética de los alelos S de cada variedad usando técnicas moleculares.

## **Herramientas a disposición del sector**

El equipo investigador especializado en biología reproductiva de frutales en el CICYTEX colabora estrechamente con los investigadores del CITA de Aragón en diversos proyectos y de forma conjunta se han desarrollado una serie de herramientas útiles a la mano del sector.

Una de ellas son las consultas directas con los investigadores ante cualquier duda que surja en relación a problemas de cuajado en plantaciones establecidas, selección de polinizadores para nuevas plantaciones o solución en plantaciones ya establecidas y la posibilidad de realizar ensayos en sus propias plantaciones para determinar la causa de los bajos cuajados.

Otra herramienta desarrollada gracias a las investigaciones de este grupo multidisciplinar es el desarrollo de una **tabla de grupos de incompatibilidad** de ciruelo japonés, que se presenta a todas luces dinámica, es decir, que se complementa y evoluciona constantemente a medida que son analizadas nuevas variedades y que está a disposición de todo aquel que la solicite.

# TABLA DE GRUPOS DE INCOMPATIBILIDAD EN CIRUELO JAPONÉS.

Guerra et al., 2012.

<b>G.I.</b>	<b>Genotipo</b>	<b>Variedades</b>
I	<i>SaSb</i>	606, Burmosa, Red Beaut, Sordum
II	<i>SbSc</i>	Black Amber, Black Beaut, Delbarazur, Fortune, Golden globe*, Golden Plum, Golden Plumza, Green Sun, Laroda, October Sun, TC Sun, Zanzi Sun, Early Sun, SGPR3318, SGPR3726
III	<i>SbSf</i>	Frontier, AU amber, AU Road Side
IV	<i>SbSh</i>	Eldorado, Freedom, Friar, Hiromi Red, Larry Ann, Nubiana, Owen T., Queen Ann, Songria 10, E137, E316, PR34
VI	<i>SfSh</i>	Black Ruby, Mariposa
VII	<i>ScSh</i>	Angeleno, Gaia, Queen Rosa, Ruby Crunch, Sweet August, 30-an-71*, Royal Diamond, Ruby Queen, 3485
VIII	<i>SeSh</i>	26-bd-10, Black Diamond, Black Gold, Black Late, Earliqueen, John W., Laettitia, Showtime, Souvenir, PR9, 3517, 3530, 3575
IX	<i>SfSg</i>	Golden Japan
X	<i>ShSk</i>	31-sg-6, Howard Sun, Songold, 3611, 3989
XI	<i>ScSe</i>	Autum Giant, Black Splendor, Casselman, Champion, Royal Garnet, Royal Zee, Rubirosa, Santa Rosa, Sybaritye, AU Rosa, E326, 3527
XII	<i>SbSe</i>	Black Jewell, Pioneer, Sapphire, Freya, SGPR551, Sparkly
XIII	<i>SeSf</i>	Black Star, Primetime, Morris
XIV	<i>SaSc</i>	Crison Glo
XV	<i>SgSh</i>	Ruby Sweet
XVI	<i>SfSk</i>	Kelsey*, Wickson
XVII	<i>SbSo</i>	Ambra
XVIII	<i>SaSf</i>	Ozarkpremier
XIX	<i>SbSd</i>	Formosa
XX	<i>SbSk</i>	3442
XXI	<i>SeSk</i>	Simka, Simon
0	<i>SaSk</i> <i>SrSs</i> <i>SqSf</i> <i>ShSp</i> <i>ScSd</i> <i>SaSh</i> <i>ShSr</i> <i>Se</i>	Abundance* Joana Red Mitard October Red Oishiwasesumomo Songria 15 Byron Gold 3458

\*Variedades para las que han sido definidos varios genotipos distintos.