

LA FLORACIÓN TARDÍA EN EL ALMENDRO: UN OBJETIVO CONTROVERTIDO

J. M. Alonso, R. Socías i Company y O. Kodad

Unidad de Hortofruticultura, CITA de Aragón, Av. Montañana 930, 50059 Zaragoza.

Palabras clave: *Prunus amygdalus* Batsch, mejora genética, época de floración, necesidades en frío, necesidades en calor.

INTRODUCCIÓN

La época de floración es una característica esencial en las variedades de almendro, debido a la presencia de heladas durante su floración o después de la misma, cuando las flores o frutos jóvenes son muy sensibles a las temperaturas bajo cero (Socías i Company et al., 2012). La producción de almendro se limitaba a regiones costeras donde el riesgo de heladas era reducido, pero actualmente se ha desplazado tanto a zonas de interior con altos riesgos a heladas, como también a regiones subtropicales con muy reducida acumulación de frío.

Reposo invernal y floración

Las variedades de almendro muestran unas necesidades en frío y calor bastante bajas, aunque con una alta variabilidad. Se ha observado que no siempre hay una relación directa entre las necesidades en frío y la fecha de floración, como ocurre con 'Felisia' y 'Tardive de la Verdière' (Alonso et al., 2005), y en zonas con un exceso de frío, la fecha de floración guarda más relación con las necesidades en calor.

Genética de la época de floración

La fecha de floración en el almendro se considera de herencia cuantitativa con un elevada heredabilidad. Además, existe un gen mayor *Lb* (Late blooming) ubicado en el Grupo de Ligamiento 4 (Ballester et al., 2001), procedente de 'Tardy Nonpareil', que retrasa la floración 15 días respecto a los que lo carecen (Socías i Company et al., 1999).

Floración y mejora

El retraso la fecha de floración en el almendro se ha conseguido mediante la obtención de variedades de floración muy tardía en los diferentes programas de mejora (Tabla 1). Todas estas obtenciones han recibido una contribución importante del componente genético de las variedades de la Apulia, en Italia, con un mínimo del 25% en 'Mardía' y 'Tardona'. En 'Felisia' 'Mardía' y 'Tardona' se acumula además el efecto del gen mayor *Lb*. Teniendo en cuenta que el componente genético de California es mayoritariamente de procedencia francesa (Kester et al., 1990) y que la mayoría de los parentales en el programa de Yalta procedían de Francia y EEUU (Rikhter, 1972), la contribución del componente genético francés también es muy importante.

CONCLUSIONES

La utilización de genitores con distintos orígenes geográficos ha permitido la acumulación de genes menores con efecto aditivo (Socías i Company et al., 1999), alargando el período de floración del almendro mucho más que en otras especies frutales. Sin embargo, se debe también hacer mejora hacia variedades de floración y maduración temprana, ya que el cultivo se está extendiendo en áreas subtropicales y también hay que hacer frente a los futuros escenarios del cambio climático. La mayoría de variedades con floración temprana existentes, carecen de la autocompatibilidad y su calidad del fruto no es suficiente (Socías i Company et al., 2012).

AGRADECIMIENTOS

Esta revisión ha sido financiada por el Proyecto RTA2014-00062-00-00 del INIA y las actividades del Grupo Consolidado de Investigación de Aragón A12.

REFERENCIAS

- Alonso, J.M., Ansón, J.M., Espiau, M.T. and Socias i Company, R., 2005. Determination of endo-dormancy break in almond flower buds by a correlation model using the average temperature of different day intervals and its application to the estimation of chill and heat requirements and blooming date. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 130, 308–318.
- Ballester, J., Socias i Company, R., Arús, P. and de Vicente, M.C., 2001. Genetic mapping of a major gene delaying blooming time in almond. *Plant Breed.* 120, 268–270.
- Kester D.E., Gradziel T.M., Grasselly, C., 1990. Almonds (*Prunus*). *Acta Hort.* 290, 699–758.
- Rikhter, A.A. 1972. Biological basis for the creation of almond cultivars and commercial orchards (in Russian). Ed. AN SSSR, Glavny Bot. Sad, Moscow, Russia.
- Socias i Company, R., Felipe, A.J. and Gómez-Aparisi, J. 1999. A major gene for flowering time in almond. *Plant Breed.* 118, 443–448.
- Socias i Company, R., Alonso, J.M., Kodad, O. and Gradziel, T.M., 2012. Almond. In: Badenes M.L. and Byrne D. (eds.) *Fruit Breeding, Handbook of Plant Breeding 8*, Springer Verlag, Heidelberg, pp. 697–728.

Tabla 1. Variedades de floración muy tardía obtenidas recientemente en España.

Variedad	Origen	Retraso de floración (días después 'Ferragnès')
CITA de Aragón (Zaragoza)		
'Felisia'	'Titan' ('Tardy Nonpareil' OP) × 'Tuono'	7
'Mardía'	'Felisia' × 'Bertina'	20
'Vialfas'	'Felisia' × 'Bertina'	17
CEBAS - CSIC (Murcia)		
'Penta'	S5133 ('Primorskij' × 'Garrigues') × 'Lauranne' ^z	10-20
'Tardona'	S5133 × R1000 ('Tardy Nonpareil' × 'Tuono')	20-30
IRTA - Mas de Bover (Reus)		
'Marinada'	'Lauranne' ^z × 'Glorieta' ('Primorskij' ^y × 'Cristomorto')	7
'Tarraco'	('Ferralise' ^v × 'Tuono') × 'Anxaneta' ('Primorskij' ^y × 'Cristomorto')	8

^z 'Lauranne' = 'Tuono' × 'Ferragnès' ('Cristomorto' × 'Ai')

^y 'Primorskij' = 'Princess' × 'Nikistkij53'

^v 'Ferralise' = 'Ferragnès' × 'Ferraduel' ('Cristomorto' × 'Ai')