

IDENTIFICACIÓN DE QTLs ASOCIADOS A CARACTERES QUÍMICOS EN ALMENDRO

Fernández i Martí A.^{1,2*}, Font i Forcada C.^{2,3*}, Socias i Company R.²

¹ Lab. Mejora Genética y Biología Molecular Parque Científico de Aula Dei, Zaragoza

² Unidad de Fruticultura, CITA de Aragón. Av. Montañana 930. 50059. Zaragoza

³ Pomología BEAD-CSIC. Zaragoza

* Han contribuido igualmente en el trabajo

INTRODUCCIÓN

La composición química de la pepita de la almendra presenta una gran variabilidad entre las distintas variedades (Socias i Company et al., 2008). Esta variabilidad es un factor determinante en la elección de cada variedad para un uso determinado, teniendo en cuenta la gran diversidad de usos de las almendras: turrón, mazapán, aperitivos de muy distinto tipo, chocolates, productos cosméticos, etc. La mayoría de los programas de mejora del almendro han limitado sus criterios de selección a las características agronómicas de las plantas (floración tardía, autocompatibilidad, etc.) y a las físicas de la pepita (tamaño, peso, etc.), pero muy poco a las sensoriales, limitadas al sabor dulce o amargo (Dicenta et al., 2000). Debido al aumento de las exigencias de la industria, del comercio y de los consumidores en cuanto a la calidad de la almendra y de sus productos, los programas de mejora han empezado a introducir la calidad, en todos sus aspectos, como uno de sus objetivos principales, ya que la mejor utilización de cada variedad depende de la composición de su pepita. Ésta es un producto de elevado valor nutritivo, el cual procede principalmente de su contenido en aceite, con una elevada proporción de ácidos grasos monoinsaturados, así como un contenido elevado en proteínas y sales minerales. La mayoría de los aceites vegetales contienen tocoferoles en distintas proporciones, los cuales sirven para dar estabilidad a la calidad, aumentar la resistencia a la oxidación y disminuir el deterioro del sabor de la pepita, que se traduce en su enranciamiento. Los marcadores moleculares de ADN, y en especial los del tipo microsatélite (SSR), se han convertido en una de las herramientas más sofisticadas e inequívocas de asociar y localizar genes o QTLs que controlen la variabilidad fenotípica. La construcción previa de un mapa genético del cruzamiento 'Vivot' × 'Blanquerna' (Fernández i Martí et al., 2011), ha permitido la determinación y localización de los caracteres químicos más importantes de la pepita.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado 90 plantones de la familia 'Vivot' × 'Blanquerna' del programa de mejora del CITA, en Zaragoza. Durante dos años se evaluaron los caracteres químicos de 50 de sus almendras, que se recogieron aleatoriamente de cada individuo. Los parámetros analizados fueron los contenidos totales en proteína y en aceite, y los porcentajes de los cinco ácidos grasos mayoritarios, así como del α , γ y δ tocoferol. Los métodos de análisis bioquímicos fueron los oficiales ya descritos (Font i Forcada et al., 2009), así como los moleculares: extracción de ADN, amplificación por PCR, construcción del mapa genético e identificación de los QTLs ligados a esos caracteres (Fernández i Martí et al., 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población estudiada fue elegida por el gran rango de variabilidad de los componentes químicos de sus pepitas. Se identificaron un total de 12 QTLs controlando esos caracteres (Font i Forcada et al., 2012), con LODs superiores a 2,5, distribuidos por todos los grupos de ligamiento del genoma de almendro excepto en el cromosoma ocho (Fig. 1). La coincidencia de

QTLs que controlan más de un carácter se ha correspondido con las correlaciones ya establecidas entre los diferentes caracteres químicos. Esta información será de gran utilidad en los futuros programas de mejora ya que suministrará una herramienta genómica para acelerar los procesos de selección en planta joven de una manera menos costosa y sobre todo inequívoca, permitiendo la selección asistida por marcadores (SAM). De esta manera se dispone por primera vez en el almendro de una técnica para la mejora de unos caracteres químicos que son de gran importancia desde el punto de vista industrial y que han sido objeto de numerosos estudios en otras especies como soja, maíz, girasol, o palma.

REFERENCIAS

Dicenta, F., Martínez-Gómez, P., Ortega, E., Duval, H. 2000 Cultivar pollinizer does not affect almond flavour. *HortScience* 35: 1153-1154

Fernández i Martí, A., Howad, W., Iao, R., Alonso, J.M., Arús, P., Socias i Company, R. 2011 Identification of qualitative trait loci associated with self-compatibility in a *Prunus* species. *Tree Genet Genomes* 7: 629-639.

Font i Forcada, C., Kodad, O., Juan, I., Estopañán, G., Socias i Company, R. 2011 Genetic variability and pollen effect on the transmission of the chemical components of the almond kernel. *Span J Agric Res.* 9: 781-789.

Font i Forcada, C., Fernández i Martí, A., Socias i Company, R. 2012 Mapping quantitative trait loci for kernel composition in almond. *BMC Genet.* (en prensa)

Socias i Company, R., Kodad, O., Alonso, J.M., Gradziel, I.M. 2008 Almond quality: a breeding perspective. *Hortic. Rev.* 34: 197-238

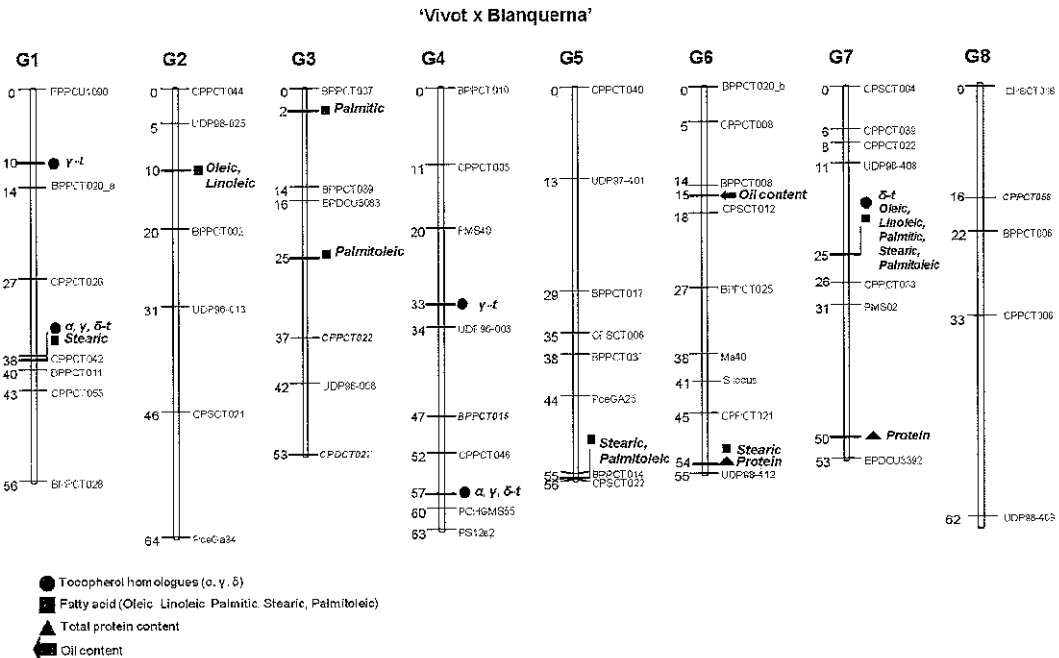


Figura 1. Mapa de localización de los marcadores para caracteres de composición química de la pepita en la población de almendro 'Vivot x Blanquerua'