

## LA COMPOSICIÓN DE LA ALMENDRA COMO CRITERIO DE MEJORA PARA LA CALIDAD

C. Font-Forcada, O. Kodad y R. Socias i Company

Unidad de Fruticultura, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, (CITA), Avenida Montañana 930, 50059 Zaragoza

Palabras clave: *Prunus amygdalus*, ácidos grasos, contenido en aceite, fruto, HPLC.

### Resumen

Se realizó la estimación de los componentes de la varianza genética y la heredabilidad de los componentes químicos de la almendra en 87 selecciones de la misma familia del programa de mejora genética del CITA de Aragón, a fin de seleccionar cultivares que produzcan frutos de elevada calidad. Se encontró una correlación positiva significativa entre los tocoferoles  $\alpha$  y  $\gamma$  y el ácido oleico, pero no con el ácido linoleico. No se encontró correlación entre el ácido oleico y los demás ácidos. Las estimaciones de la heredabilidad fueron muy altas para los ácido oleico, esteárico y palmitoleico, medias para los tres homólogos del tocoferol y muy bajas para los ácido linoleico y palmitico.

### INTRODUCCIÓN

El valor nutritivo de la almendra procede principalmente de su contenido en lípidos, debido al elevado nivel de ácidos grasos monoinsaturados. También contiene una proporción elevada de proteínas y de sales minerales. Algunos componentes como los tocoferoles, sirven para dar estabilidad a la calidad, al aumentar la resistencia a la oxidación y al deterioro del sabor, ya que la oxidación de estos produce un sabor rancio (Harris et al., 1972) a causa de la reacción de los ácidos grasos insaturados con el oxígeno, especialmente en presencia de luz (Zacheo et al., 2000).

Hasta muy recientemente la composición de la almendra no se ha tenido en cuenta desde el punto de vista de la mejora. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio ha sido determinar la heredabilidad de los componentes químicos de la almendra (ácidos grasos y tocoferoles), a fin de conocer las posibilidades de introducir este aspecto en el diseño de un programa de mejora, así como la correlación existente entre los diferentes componentes químicos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 87 selecciones procedentes del cruzamiento 'Vivot' x 'Blanquerna', del programa de mejora del CITA Aragón. Se muestrearon al azar 50 frutos maduros de cada individuo y se obtuvieron las pepitas que se escaldaron con agua a 100°C para eliminar después el tegumento. Una vez secas, las pepitas se molieron en un molinillo eléctrico y se conservaron a 4°C. Se utilizó un extractor tipo Soxhlet con éter de petróleo (40-60°) como solvente, para extraer la grasa, manteniendo la fuente térmica a 135°C. A los lípidos extraídos se les añadió 10 $\mu$ l de BHT.

Para la determinación de los ácidos grasos se procedió a su esterificación siguiendo los métodos oficiales de análisis (Reglamento EEC 2568/91).

Para determinar el contenido en tocoferoles, 0.3 g del aceite extraído se mezclaron con 2 mL de 1-propanol, y el solvente se inyectó directamente en el cromatógrafo líquido de alta resolución (HPLC). La temperatura de trabajo de la columna fue de 30°C. La fase móvil consistió en una elución isocrática de acetonitrilo/metanol (30/70) (v/v) y el flujo de trabajo de 1.2 mL/min.

El análisis estadístico se realizó con el programa SAS 2000 (SAS Institute, Carey, NC), a fin de determinar la heredabilidad y la existencia de diferencias significativas entre los genotipos estudiados, basándose en la media y en la varianza de cada carácter.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cuantificación de los tres homólogos de tocoferol ha mostrado que el  $\alpha$ -tocoferol es el más importante de los tres. El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre los genotipos para los tres homólogos, lo que indica que hay un control genético y que se puede considerar como una característica varietal, aunque puede ser modificado por condiciones ambientales. Estos valores fueron similares a los ya observados (Kodad et al., 2006).

El ácido graso mayoritario ha sido el oleico, seguido por el linoleico, como ya se había descrito. El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre los genotipos sólo para los ácidos oleico, esteárico y palmitoleico. El contenido en aceite varió entre 37% y 67.5 % de materia seca, coincidiendo con resultados anteriores (Romojaro et al., 1977). El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre los genotipos. Tanto el contenido total en ácidos grasos como su proporción dependen del genotipo

Se ha observado una correlación negativa entre el ácido oleico y el resto de los ácidos grasos, y positiva entre los ácido linoleico, palmítico y esteárico. La correlación entre el ácido oleico y los  $\alpha$ - y  $\gamma$ -tocoferoles fue positiva y significativa, pero no significativa con el  $\delta$ -tocoferol. Ello sugiere que no se va a poder seleccionar para un elevado contenido en  $\alpha$ - y  $\gamma$ -tocoferol sin disminuir el contenido en ácido oleico. La correlación fue negativa y no significativa con el ácido linoleico. Los resultados han mostrado una alta heredabilidad para los ácidos oleico, esteárico y palmitoleico ( $> 0.50$ ), media en  $\delta$ - (0.44) y  $\gamma$ - (0.36) y baja en  $\alpha$ -tocoferol (0.12). Para el contenido total en grasa y para los ácidos linoleico y palmítico la heredabilidad fue muy baja. Cabe diferenciar un total de 10 selecciones con elevados contenidos en elementos favorables para la calidad.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto AGL2007-65853-C02-02 de la CICYT. C. Font-Forcada agradece una beca de Master al IAMZ, CIHEAM.

## REFERENCIAS

- Harris, N.E., Wescott, D.E. y Enick, A.S. 1972. Rancidity in almonds: shelf life studies. *J. Food Sci.* 37: 824-827.
- Kodad, O., Socias i Company, R., Prats, M.S. y López Ortiz, M.C. 2006. Variability in tocoferol concentrations in almond oil and its use as a selection criterion in almond breeding. *J. Hort. Sci. Biotechnol.* 81: 501-507.
- Romojaro, F., García, J.E. y López Andreu, F.J. 1977. Estudio sobre la composición química de variedades de almendra del sureste español. *An. Edafol. Agrobiol.* 36: 121-131.
- Zacheo, G., Capello, M.S., Gallo, A., Santino, A. y Capello, A.R. 2000. Changes associated with postharvest ageing in almond seeds. *Lebensm. Wiss. Technol.* 33: 415-423.