

Entre 2005 y 2009 se han analizado las variedades principales y secundarias cultivadas en esta autonomía

Composición del aceite de veintidós variedades cultivadas en la Comunidad Valenciana (y II)



En esta segunda parte del trabajo publicado en el número 351 de Vida Rural, se describen, en función de los índices que mejor configuran su composición cualitativa, las diferencias entre las variedades monovarietales cultivadas en la Colección Varietal de Llíria-Casinos. Asimismo se procede a agruparlas por su composición en ácidos grasos y otros índices químicos de interés comercial.

Joan B. Sanz Bellver, Sergio Paz Compañ.

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).
Moncada (Valencia)

Teniendo en cuenta la importancia de la composición ácida en la calidad nutricional del aceite de oliva, y que la variedad es el factor determinante de la variabilidad del contenido en ácidos grasos principales de un aceite, hemos considerado oportuno clasificar las variedades formando grupos de aceites con un perfil similar.

Mediante la técnica de Análisis de Componentes Principales, observaremos las correlaciones existentes entre cada componente y las variables originales (ácidos grasos), y detectaremos las que en mayor grado son responsables

de la variabilidad observada en el conjunto de los veintidós aceites estudiados.

Utilizando el análisis de Agrupación en Clúster estableceremos cuatro grupos de variedades discriminadas por el contenido en ácidos grasos. Ello también nos permite conocer qué variedades principales y secundarias se hallan próximas, por su contenido ácido, a variedades de reconocido prestigio como Picual y Arbequina.

Composición en ácidos grasos

El análisis de componentes principales permite explicar, con las dos primeras, el 76% de la variabilidad total observada en el conjunto de las variedades analizadas (**figura 1**). La primera componente principal (eje factorial F1) explica el 54% de la variabilidad y presenta una correla-

ción positiva con el ácido oleico ($r = 0,96$) y con la relación M/P ($r = 0,91$) y negativa con los ácidos grasos linoleico ($r = -0,87$) y palmítico ($r = -0,73$) (**cuadro I**).

La segunda componente principal (eje factorial F2), explica un 22% de la variabilidad total y

CUADRO I.

Contribuciones relativas de las variables (ácidos grasos) en cada eje factorial.

	F1	F2
OLEICO	0,96	0,10
PALMTOL	-0,48	0,84
LINOLEIC	-0,87	-0,41
LINOLENI	-0,49	-0,51
PALMTIC	-0,73	0,58
ESTEARIC	0,56	-0,27
M/P	0,91	0,29

FIGURA 1

Variables (axis F1 and F2: 77 %)

Y-axis: -- axis F2 (22 %) -->

X-axis: -- axis F1 (55 %) -->

Legend: LIPID (red diamond), M/P (blue diamond)

Variable	Group	Axis F1 (55 %)	Axis F2 (22 %)
PALMITOL	LIPID	-0.5	0.8
PALMITIC	LIPID	-0.8	0.6
LINOLEIC	LIPID	-0.9	-0.4
LINOLENI	LIPID	-0.6	-0.5
ESTEARIC	LIPID	0.6	-0.3
M/P	M/P	0.9	0.3
COLICO	M/P	0.9	0.1

El análisis de agrupación en Cluster ha permitido establecer, en función de la composición

FIGURA 2

PCA plot showing the distribution of 18 olive varieties based on fatty acid composition. The plot is divided into four groups (I, II, III, IV) with associated mean values for Oleic, Palmitic, and Linoleic acids, and MHP.

Grupo	Oleico	Palmitico	Linoleico	MHP
Grupo I	76	16	8	13.64
Grupo II	73	18	9	6.6
Grupo III	86	11	3	11.8
Grupo IV	62	18	2	2.9

Las variedades incluidas en un mismo grupo (I, II, III y IV) presentan composiciones en ácidos grasos semejantes

toleico, linoleico, linolénico, palmítico y esteárico, que representan el 98,8% de la composición ácida de los aceites en el conjunto de las veintidós variedades analizadas (**figura 2**).



NEUMÁTICOS AGRÍCOLAS FIRESTONE
Creados para mejorar resultados.

Firestone

Los neumáticos Firestone para agricultura están diseñados desde el campo para ofrecer un mayor rendimiento y eficiencia en todo tipo de condiciones de trabajo. Avanzados diseños y métodos de construcción permiten soportar mayores cargas a presiones reducidas preservando el terreno. La tecnología exclusiva de barras de doble ángulo de Firestone, el mayor ancho de rodado y la flexibilidad y resistencia de los costados extienden la vida útil de tus neumáticos al tiempo que ofrecen una excelente tracción y confort en la conducción, tanto en carretera como en el campo. **En pocas palabras, Firestone te ayuda a sacar el máximo provecho de tu cosecha, todos los días.**

La definición de los cuatro grupos se realizó de la siguiente manera:

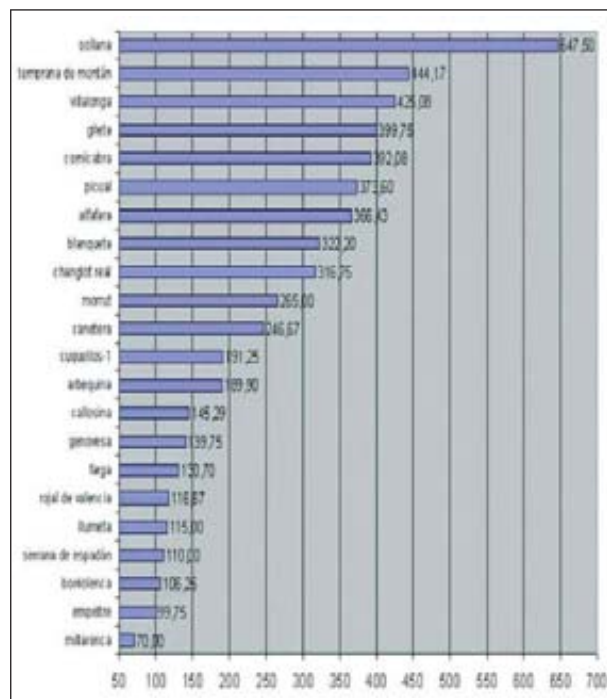
- Grupo I. Formado por variedades con alto contenido en ácido oleico (78-79%) y muy bajo en linoleico (menor del 5,4%). Ello se corresponde en gran medida con los valores extremos, en un caso positivo y en el otro negativo, que muestra la componente principal. El resultado obvio es un alto índice M/P (>13,6). Además, el contenido en palmítico es relativamente bajo, también de acuerdo con lo mostrado por la componente principal. En este Grupo I hallamos las variedades Picual, Cornicabra y Borriolenca.

- Grupo II. Variedades caracterizadas por su contenido medio-alto en oleico (73-77%) y medio-bajo en linoleico (6,6-10,5%) y en palmítico. El índice M/P oscila entre 6,6 y 10,9. Las variedades ubicadas en este Grupo II, son: Cantera, Changlot Real, Farga y Genovesa.

- Grupo III. En el mismo aparecen variedades productoras de aceites con un contenido medio en oleico (66-71%) y un índice M/P que oscila entre 3,8 y 6,6. Desde el punto de vista del contenido en linoleico, palmítico y palmitoleico, podríamos distinguir dos subgrupos. El primero estaría formado por el aceite de Llumeta, Empeltre, Alfara y Arbequina, con un contenido medio en linoleico (10-12,6%) y alto en palmítico (13%) y palmitoleico (>1,4); el segundo subgrupo lo formarían los aceites de Serrana de Espadán y Millarenca, cuyo tenor en linoleico es alto (> 16%), medio en palmítico y muy bajo en palmitoleico. En este Grupo III también se sitúa la variedad Sollana, cuyo aceite presenta características intermedias entre los dos subgrupos mencionados.

- Grupo IV. Lo integran variedades con un contenido en oleico relativamente bajo (62-64,5%) y un tenor elevado de linoleico

FIGURA 3
Contenidos en polifenoles totales (ppm. Ácido caféico) por variedades.



(>15,8%) y palmítico (12,8-15,6%). El índice M/P se mueve entre 3,4 y 3,9. Encontramos en este Grupo IV las variedades: Blanqueta, Temprana de Montán, Callosina y Villalonga. Conviene destacar que Callosina y Temprana de Montán presentan altos contenidos de palmitoleico, lo que hace mejorar ligeramente su nivel de ácidos grasos monoinsaturados.

Por otra parte, entre las veintidós variedades analizadas, hemos encontrado cuatro aceites que presentan ciertas dificultades para su inclusión en uno de los grupos considerados. És-

tas son: Gileta, que podría integrarse en el Grupo IV por su contenido en oleico, o incluso en linoleico, pero se distancia del grupo por su escaso tenor en ácidos grasos saturados -palmítico y esteárico-; Morrut, cuyas características ácidas principales (oleico, linoleico y relación M/P) la aproximan al Grupo III, pero se ve desplazada considerablemente por el escaso contenido en palmitoleico y palmítico (valores mínimos entre los veintidós aceites analizados), y por el alto porcentaje de esteárico (el máximo entre los veintidós aceites). Finalmente, Rojal de València y Cuquellós, también difíciles de clasificar, presentan características ácidas opuestas a las de Morrut, especialmente en lo que se refiere al contenido muy alto en palmítico (14,96 y 17,5%, respectivamente) y palmitoleico (2,21 y 2,02%, respectivamente).

Otros índices químicos de interés comercial

Los contenidos en ácido linoleico y en polifenoles (**figura 3**) son los responsables principales de la estabilidad del aceite frente a la oxidación (Tous y Romero, 2000).

En la muestra de aceites estudiada, como era de esperar, se ha encontrado una elevada



Blanqueta.



Changlot Real.

correlación negativa entre el contenido en linoleico y oleico ($r = -0,93$).

La correlación de cada uno de los ácidos grasos principales con la estabilidad oxidativa ha sido más moderada: $r = -0,63$ entre linoleico y estabilidad y, $r = 0,66$ entre oleico y estabilidad. También se ha hallado una cierta correlación positiva ($r = 0,49$) entre polifenoles y estabilidad.

Tomando en consideración los resultados de los tres índices –ácido linoleico, polifenoles y estabilidad–, proponemos clasificar nuestras variedades en tres grupos, según su estabilidad¹, parámetro que marca la vida útil de un aceite.

I. Variedades con aceites que no deben presentar problemas de estabilidad. La resistencia del aceite a la oxidación se debe al escaso contenido en ácido linoleico, siendo éste el caso de las variedades: Borriolenca, Canetera, Picual y Cornicabra; o, al elevado tenor en polifenoles totales, como en Sollana, Temprana de Montán y Changlot Real.

II. Variedades con aceites de estabilidad intermedia. Con tenor medio-bajo en linoleico y muy bajo en polifenoles: Farga², Llumeta y Empeltre; o, con mayor contenido en polifenoles que solo compensan parcialmente el contenido medio o alto en linoleico: Alfafara, Morrut³, Villalonga⁴, Gileta y Blanqueta⁵.

III. Variedades que pueden presentar habitualmente problemas de baja estabilidad, debido a elevados niveles de linoleico no compensados por los polifenoles: Millarenca, Serrana de Espadán, Callosina, Cuquellos, Rojal de València, Arbequina⁶ y Genovesa.

Consideraciones finales

Los resultados expuestos demuestran que la composición química del aceite de oliva tiene una clara componente varietal, que es muy notoria en el caso de los ácidos grasos. También se manifiesta una variación atribuible a la variedad en el caso de los polifenoles, amargor, e incluso en la estabilidad, si bien los resultados son menos contundentes.

El análisis conjunto de las principales características relacionadas con la composición química del aceite de las veintidós variedades estudiadas de la Colección Varietal de la Comunidad Valenciana (Lliria-Casinos), permite apreciar que, en general, predominan los aceites con contenidos medios en oleico, con una disparidad importante en polifenoles. Esta disparidad



Rojal de Valencia.



Sollana.

se manifiesta también en el amargor, si bien hay un predominio de variedades “dulces”.

En relación a las variedades coincidentes con el Banco de Germoplasma de Córdoba y/o de Cataluña⁷ existe similitud en la clasificación según la composición de ácidos grasos, con algunas excepciones. La mayoría (Picual, Cornicabra, Changlot Real, Farga, Arbequina, Villalonga, Serrana de Espadán y Blanqueta) han sido clasificadas en las mismas categorías en las diferentes colecciones. Sin embargo, ha habido discrepancia en la clasificación en el caso de cuatro variedades: Canetera (Grupo I en colección de Cataluña vs. Grupo II en la colección de la Comunidad Valenciana); Empeltre (Grupo III en colecciones de Cataluña y Comunidad Valenciana vs. Grupo II en colección de Córdoba); Morrut (Grupo III en la colección de Cataluña. vs. Grupo I Córdoba, y próxima al Grupo III en Comunidad Valenciana); y, Callosina (Grupo IV en Comunidad Valenciana vs. Grupo III Córdoba). ●

Agradecimientos

- M.L. Ruiz (Servici d'Anàlisi Agroalimentari. D.G. Producció Agrària i Ramaderia. Conselleria d'Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua. Generalitat Valenciana).

- R. Bru (Institut de Matemàtica Multidisciplinar. Universitat Politècnica de València).
- E. A. Carbonell (Dpto. Biometría, IIA).
- F. Illa (SDT-IVA).
- G. Valdés, M. Carot, A. Tortosa, J. García (SDT-IVA).
- Cooperativa Vinícola de Lliria, S. Coop. Valenciana.
- Egon Cervera (Ingeniero Agrónomo).
- Pilar Maldonado (Auxiliar de Laboratorio).

Bibliografía ▼

Gutiérrez F., 2006. Papel de los polifenoles en la oxidación del aceite de oliva virgen. Proyecto CA098-006. Instituto de la Grasa (CSIC).

Illa F., et al., 2002. Jornadas de Investigación y Transferencia de Tecnología al Sector Oleícola. Córdoba.

Iñiguez, A., et al. 2001. Variedades de olivo cultivadas en la Comunidad Valenciana. Sèrie Divulgació Tècnica de la CAPA. Generalitat Valenciana.

L. Júdez, 1989. Técnicas de análisis de datos multidimensionales. MAPA.

M.C. Vallés, 2009. Tesis Doctoral: Definición de variables medioambientales para la clasificación jerárquica de unidades de paisaje. UPV.

Rallo, L. et al., 2005. Variedades de olivo en España. (MAPA, Junta de Andalucía, Mundi Prensa).

Romero C. et al., 2006. Contenido polifenólico del aceite de oliva. SAL-06. Instituto de la Grasa (CSIC).

Sanz-Cortés, F., 2001. Tesis Doctoral: Caracterización pomológica y molecular de materiales autóctonos de olivo de la Comunidad Valenciana.

Tous, J. et al., 1994. Cultivar and location effects on olive oil quality in Catalonia (Spain). Acta Hort., 356: 323-326.

Uceda, M. et al., 1999. Intraspecific variation of oils in olive cultivars. Acta Hort., 474: 659-662.

Notas

¹ Seguimos el modelo de clasificación establecido por el Banco de Germoplasma de Cataluña.

² La variedad Farga, en el BG de Cataluña, figura entre las que pueden presentar problemas de baja estabilidad (Grupo III)

³ La variedad Morrut en el BG de Córdoba se incluye entre los aceites de elevada estabilidad (Grupo I) y en el BG Cataluña en los de menor estabilidad (Grupo III).

⁴ La variedad Villalonga, en el BG de Cataluña, figura entre las que no presentan problemas de estabilidad (Grupo I)

⁵ La Blanqueta aparece siempre como un aceite inestable, tanto en la bibliografía como en los resultados de los BG de Córdoba y Cataluña.

⁶ La variedad Arbequina, en el BG de Cataluña figura en el grupo de aceites de estabilidad intermedia (Grupo II).

⁷ Datos publicados de B.G de Cataluña y del B.G de Córdoba. Las variedades de olivo en España, MAPA, 2001).