

Estudio de la composición en ácidos grasos del aceite de las semillas en algunas plantas silvestres españolas

Por J. Vioque, J. E. Pastor¹ y E. Vioque

Instituto de la Grasa (C.S.I.C.), Avda. Padre García Tejero, 4. Apdo. 1078, 41012-SEVILLA

¹ Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, Avda. Reina Mercedes s/n, Apdo. 1095, 41071-SEVILLA

RESUMEN

Estudio de la composición en ácidos grasos del aceite de las semillas en algunas plantas silvestres españolas.

Se ha estudiado la composición en ácidos grasos del aceite de las semillas en 34 plantas silvestres de la Península Ibérica. Se pretende la obtención de aceites con una composición en ácidos grasos que cualitativa o cuantitativamente puedan resultar de interés desde un punto de vista comercial.

Debido al origen taxonómico tan diverso de las muestras, el contenido en aceite resulta muy variable, oscilando entre un valor medio del 3.4% en las *Caryophyllaceae* y el 31.1% de media en las *Euphorbiaceae*.

Como el contenido en aceite, la composición en ácidos grasos es también bastante variable, pero en general los principales ácidos grasos son palmítico, oleico, linoleico y linoléico, mientras que en las *Brassicaceae* domina el ácido erúico y en las *Apiaceae* el ácido petroselinico.

PALABRAS-CLAVE: Aceite de semilla - Ácido graso (composición) - España - Planta silvestre.

SUMMARY

Study of the fatty acid composition of the seed oils of some wild plants in Spain.

The fatty acid composition of 34 species of plants from a variety of families that grow wild in the Iberian Peninsula was analysed. The aim to the survey was to identify oils that contain a mix of fatty acids that from a qualitative or quantitative point of view have a commercial value.

Because of the diverse taxonomic origin of the samples, the oil content between species was very variable, fluctuating between an average value of 3.4% in the *Caryophyllaceae* and 31.1% in *Euphorbiaceae*.

Like the oil content, the fatty acid composition was quite variable, but, in general, the main fatty acids were palmitic, oleic, linoleic and linolenic acid, while in the *Brassicaceae* and in the *Apiaceae* erucic acid and petroselinic acid were the principal fatty acids respectively.

KEY-WORDS: Fatty acid (composition) - Seed oil - Spain - Wild plant.

1. INTRODUCCION

La producción de aceites comestibles crece progresivamente a un ritmo superior que la población mundial. Este incremento se debe principalmente a las aportaciones de semillas oleaginosas como soja, palma, colza o girasol. Sin embargo, el ritmo de producción de aceites no comestibles para uso industrial no es tan grande. Con el objetivo de desarrollar y mejorar la producción de aceites y grasas debe intentarse la expansión de nuevas variedades comerciales con mejores contenidos grasos, pero por otro lado,

también deben realizarse estudios sistemáticos de nuevas fuentes de aceites y grasas no convencionales.

En este sentido, con este trabajo se pretende ampliar el conocimiento de las plantas autóctonas de la Península Ibérica así como la búsqueda de aceites que presenten una composición en ácidos grasos interesante desde un punto de vista cualitativo o cuantitativo.

Investigaciones semejantes a esta han realizado con anterioridad diversos autores, estudiando plantas silvestres con interés potencial en alimentación (Marín et al., 1991; Kleiman y Spencer, 1982).

2. MATERIAL Y METODOS

Las semillas fueron recolectadas del campo, en el hábitat natural de la planta, cuando estaban completamente maduras, durante la primavera y el verano de 1990 y 1991. Los testigos de las poblaciones estudiadas están depositados en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla (SEV).

Las semillas, una vez lavadas, fueron molidas. El aceite fue extraído de la harina resultante con 100 ml de hexano por gramo de harina, agitando durante una hora. La purificación de los triglicéridos se llevó a cabo mediante cromatografía en capa fina, usando como adsorbente sílica gel 60-G. El líquido de desarrollo utilizado fue hexano-éter etílico-ácido acético (70:30:1). Los triglicéridos se visualizaron con vapor de yodo. La transesterificación se realizó con hidróxido de tetrametilamonio (Metcalfe y Wang, 1981). El análisis por cromatografía gaseosa se hizo con un cromatógrafo Hewlett-Packard GC, modelo 5890 serie II, con una columna capilar Supelco, Omegawax TM 320 (L= 30 m, DI= 0.32 mm). Las condiciones de análisis fueron: temperatura inicial: 175°C; tiempo: 10 min; rampa: 3°C/min; temperatura final: 260°C; tiempo total: 60 min; temperatura del detector: 275°C; temperatura del inyector: 275°C.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido en aceite es bastante variable, algo lógico debido al origen tan diverso de las muestras. Los conteni-

dos en aceite pueden variar entre un 1.6% en *Rumex conglomeratus* Murray (*Polygonaceae*) o un 3.4% en las *Caryophyllaceae* estudiadas y un 31.1% en las *Euphorbiaceae* o un 35.8% en *Chelidonium majus* L. (*Papaveraceae*).

Desde un punto de vista de una posible explotación de alguna de las especies estudiadas por el contenido en aceite, un 43.8% superan el 10% de contenido graso. En este sentido, sólo *Chelidonium majus* L. con un 35.8% de contenido graso y las *Euphorbiaceae* analizadas presentan contenidos en aceite relativamente elevados, de interés para un posible aprovechamiento nutricional o industrial.

Respecto a la composición en ácidos grasos, se observa en general altos porcentajes de ácidos saturados, especialmente palmítico, con un contenido de más del 60%

en una de las *Malvaceae* analizadas. El taxon con los porcentajes más altos de este ácido es *Alcea rosea* L., cuyo aceite podría resultar de interés en la industria del jabón por los altos valores de ácido palmítico, 61.1%, aunque por el contrario, el contenido en aceite es relativamente bajo con un 6.3% (Tabla I).

El ácido linoleico es un componente menor en la mayoría de los aceites de semilla estudiados. Sólo en las *Fabaceae* y en las *Asteraceae* es el ácido más abundante con porcentajes superando en muchos casos el 50%, observándose los porcentajes más elevados de este ácido en *Senecio vulgaris* L. con un 73.0%. Estos valores elevados de ácido linoleico en estas familias han sido observado por diversos autores (Earle et al., 1960a; 1960b; 1996).

Tabla I
Composición en ácidos grasos del aceite de las semillas

Taxa	%Aceite	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}	C _{22:0}	C _{22:1}	C _{24:0}
<i>Ranunculaceae</i>													
<i>Nigella damascena</i> L.	19.3	1.6	18.3	0.2	5.1	57.3	15.5	0.1	0.3	0.8	0.3	0.5	tr.
<i>Helleborus foetidus</i> L.	16.5	4.9	33.9	0.2	11.5	29.0	0.4	tr.	0.8	12.3	3.6	1.9	tr.
<i>Papaveraceae</i>													
<i>Chelidonium majus</i> L.	35.8	5.8	28.3	0.3	9.2	46.4	5.6	0.1	0.6	0.2	1.6	1.9	tr.
<i>Amaranthaceae</i>													
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	4.2	3.1	32.7	0.2	4.9	33.3	22.9	0.1	1.2	0.6	0.2	0.4	0.4
<i>Portulacaceae</i>													
<i>Portulaca oleracea</i> L.	18.2	0.1	35.8	tr.	11.9	29.4	12.6	5.1	2.3	tr.	1.3	tr.	1.5
<i>Caryophyllaceae</i>													
<i>Spergula arvensis</i> L.	5.0	0.1	21.8	0.2	4.9	28.2	39.5	3.7	0.6	0.6	tr.	0.2	0.2
<i>Spergularia rubra</i> (L.) subsp. <i>longipes</i> (Lange) Briq.	1.7	0.1	31.6	1.4	6.1	19.3	25.0	9.3	2.4	0.8	0.1	0.9	3.0
<i>Polygonaceae</i>													
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	1.6	tr.	14.1	0.3	1.9	52.7	23.2	1.2	0.5	3.2	0.5	1.6	0.8
<i>Malvaceae</i>													
<i>Malva sylvestris</i> L.	5.9	0.1	35.8	0.5	5.9	27.7	29.3	0.7	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
<i>Alcea rosea</i> L.	6.3	1.3	61.1	0.1	9.2	25.2	0.1	1.5	1.1	tr.	0.4	tr.	tr.
<i>Cistaceae</i>													
<i>Cistus populifolius</i> L.	3.7	tr.	29.9	tr.	9.0	41.3	17.4	2.4	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	12.2	tr.	42.8	tr.	7.1	12.8	30.8	6.5	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
<i>Brassicaceae</i>													
<i>Teesdalia coronopifolia</i> (J.P. Bergeret) Thell.	9.1	tr.	6.7	tr.	2.2	20.0	6.5	tr.	tr.	tr.	tr.	64.6	tr.
<i>Iberis contracta</i> subsp. <i>contracta</i> Pers.	9.1	tr.	18.2	tr.	11.3	30.0	tr.	tr.	6.0	13.5	tr.	21.0	tr.
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	6.4	tr.	10.5	1.4	1.0	21.0	7.0	3.2	0.5	8.0	0.1	47.3	tr.

Tabla I
Composición en ácidos grasos del aceite de las semillas (Continuación)

Taxa	%Aceite	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}	C _{22:0}	C _{22:1}	C _{24:0}
Fabaceae													
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	4.8	0.3	14.5	tr.	5.9	16.2	56.0	4.0	1.2	tr.	1.0	tr.	0.9
<i>Dorycnium rectum</i> (L.) Ser.	5.0	tr.	22.9	tr.	3.8	12.0	43.7	13.5	1.2	tr.	1.6	tr.	1.3
<i>Anthyllis cytisoides</i> L.	2.5	1.4	22.6	tr.	11.1	16.8	41.0	2.6	1.9	0.2	1.4	tr.	1.0
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	9.4	0.4	25.5	0.3	2.9	19.7	42.0	1.9	0.5	5.2	tr.	0.5	1.1
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	4.7	0.5	27.5	0.5	3.3	30.1	16.7	19.3	0.7	0.3	0.5	0.3	0.3
Euphorbiaceae													
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	35.1	tr.	10.7	0.1	2.3	17.3	21.7	45.6	tr.	1.0	0.7	tr.	0.6
<i>Euphorbia hirsuta</i> L.	26.6	tr.	9.1	tr.	2.1	14.2	17.9	55.5	tr.	0.6	0.6	tr.	tr.
<i>Mercurialis annua</i> L. subsp. <i>ambigua</i> (L. fil.) Arc	31.6	tr.	7.0	tr.	6.5	8.8	12.7	64.4	tr.	0.1	tr.	0.5	tr.
Apiaceae													
<i>Thapsia maxima</i> Miller	5.8	0.2	4.9	0.8	1.3	82.7*	7.9	1.0	0.2	0.5	0.5	tr.	tr.
<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	4.6	tr.	5.2	0.5	1.6	89.6*	1.1	tr.	1.0	tr.	1.0	tr.	tr.
Borraginaceae													
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	14.5	tr.	32.8	tr.	10.3	54.2	tr.	tr.	1.7	tr.	1.0	tr.	tr.
Lamiaceae													
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	11.0	0.1	8.4	tr.	3.0	12.4	30.8	45.3	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Asteraceae													
<i>Senecio gallicus</i> Chaix	24.0	0.3	16.2	tr.	3.3	17.1	52.3	0.6	0.7	0.3	3.7	5.5	tr.
<i>Senecio sylvaticus</i> L.	13.8	0.3	16.3	tr.	7.3	19.7	51.1	tr.	1.0	tr.	tr.	tr.	4.0
<i>Senecio vulgaris</i> L.	23.0	0.2	11.4	tr.	5.3	8.7	73.0	0.3	0.6	0.5	tr.	tr.	tr.
<i>Chondrilla juncea</i> L.	15.3	0.4	18.9	0.4	5.0	24.6	45.0	tr.	2.7	3.0	tr.	tr.	tr.
Juncaceae													
<i>Juncus acutus</i> L.	0.5	0.5	19.6	tr.	2.4	48.3	25.9	0.5	0.5	0.8	0.9	tr.	0.6
<i>Juncus bufonius</i> L.	7.9	0.3	21.1	tr.	4.8	57.3	13.8	0.4	1.8	0.7	0.8	tr.	tr.
<i>Juncus sorrentinii</i> Parl.	6.8	tr.	25.5	tr.	3.3	30.6	39.3	1.3	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.

tr.: trazas.

* Los datos de C_{18:1} en el caso de las *Apiaceae* se entienden, según bibliografía, como C_{18:1 ω9} + C_{18:1 ω6}

El contenido en ácido linolénico es relativamente alto sólo en las *Euphorbiaceae*, con un 55.2% de media, como también recogen otros autores (Kleiman et al., 1965).

En algunas familias se ha observado la presencia de ácidos característicos. Este es el caso de las *Brassicaceae*, donde el ácido erúico es, en general, el principal (Mikolajczak et al., 1961; Miller et al., 1965), o de las *Apiaceae*, donde predomina el ácido petroselinico.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha financiado con cargo a los proyectos CICYT ALI88-0169 y ALI91-0409.

BIBLIOGRAFIA

Earle, F.R.; Barclay, A.S. y Wolff, I.A. (1966).- "Compositional variation in seed oils of the *Crepis* genus".- *Lipids* 1, 325-327.

- Earle, F.R.; Glass, C.A.; Geisinger, G.C.; Wolff, I.A. y Jones, Q. (1960a).- "Search for new industrial oils. IV".- *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 37, 440-447.
- Earle, F.R.; Wolff, I.A. y Jones, Q. (1960b).- "Search for new industrial oils. III. Oils from compositae".- *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 37, 254-256.
- Kleiman, R.; Smith, C.R.; Yates, S.G. y Jones, Q. (1965).- "Search for new industrial oils. XII. Fitty-eight *Euphorbiaceae* oils. Including one rich in vernolic acid".- *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 42, 169-172.
- Kleiman, R. y Spencer, G.F. (1982).- "Search for new industrial oils: XVI. Umbelliflorae-Seed oils rich in petroselinic acid".- *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 59, 29-38.
- Marín, P.D.; Sajdl, V.; Kapor, S.; Tatic, B. y Petkovic, B. (1991).- "Fatty acids of the Saturejoideae, Ajugoideae and Scutellarioideae (Lamiaceae)".- *Phytochemistry* 30, 2979-2982.
- Metcalfe, L.D. y Wang, C.N. (1981).- "Rapid preparation of fatty acid methyl esters using organic base-catalyzed transesterification".- *J. Chromatogr. Sci.* 19, 530-535.
- Mikolajczak, K.L.; Miwa, T.K.; Earle, F.R.; Wolff, I.A. y Jones, Q. (1961).- "Search for new industrial oils. V. Oils of *Cruciferae*".- *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 38, 678-681.
- Miller, R.W.; Earle, F.R.; Wolff, I.A. y Jones, Q. (1965).- "Search for new industrial oils. XIII. Oils from 102 species of *Cruciferae*".- *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 42, 817-821.

(Recibido: Junio 1993)