

INFLUENCIA DE LOS ADITIVOS ANTIOXIDANTES SOBRE LAS CARACTERISTICAS ESPECTRALES EN EL VISIBLE DE LOS ACEITES DE OLIVA Y SOJA. *

por

M. Truyols y J. Thomas

Ars Pharm. VIII, 7-10 (1967)

Las características espectrales de los aceites comestibles han sido objeto de profundas investigaciones, realizadas tanto para la investigación de sus productos colorantes naturales como para la expresión de su calidad comercial. Entre los que lo han hecho en la zona perteneciente al espectro visible citaremos a R. T. O'CONNOR, ELSIE T. FIELD, M. E. JEFFERSON y F. G. DOLLEAR (1), G. JACINI y C. CAROLA (2), M. NAUDET (3), F. DE FRANCESCO (4), F. MINUTILLI (5), M. T. GIORDANO y V. PENNATI (6), G. BIGONI (7) y E. SAMBUC y M. NAUDET (8).

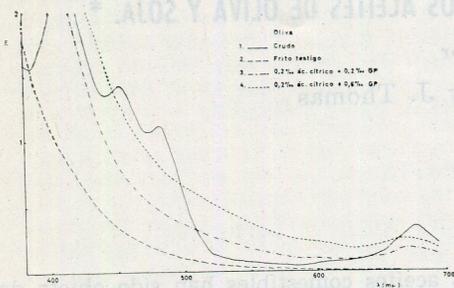
Los aceites vegetales dan máximos de absorción correspondientes a los pigmentos carotenoides, xantofila y clorofila. Los máximos de absorción debidos al α -caroteno corresponden a 475, 455 y 420 milimicras; el β -caroteno tiene máximos de absorción a 482, 451 y 425 milimicras y el γ -caroteno a 533, 496 y 463 milimicras. La xantofila tiene máximos a 477, 447 y 420 milimicras y la clorofila a 662, 615, 578, 533-5, 430 y 410 milimicras, según R. M. C. DAWSON, DAPHNE C. ELLIOT, W. E. ELLIOT y K. M. JONES (9).

Conforme con F. DE FRANCESCO (4) y M. T. GIORDANO y V. PENNATI (6) los procesos industriales a que son sometidos los aceites condicionan una pérdida o disminución del color; los aceites que no han sido tratados manifiestan el color debido a los pigmentos que contienen, debiéndose éste a la mayor o menor proporción de unos u otros.

Por el proceso de calentamiento, en presencia o ausencia de alimentos, los aceites experimentan modificaciones que repercuten también en el comportamiento espectral de los mismos, habiéndose estudiado este hecho —entre otros— por A. MONTEFREDINE (10) y (12), M. MONTEOLIVA, OLGA MOREIRAS-VARELA, F. SANCHEZ RASERO, J. THOMAS, M. TRUYOLS y G. VARELA (11), M. TRUYOLS y J. THOMAS (13) y A. MUKAI, I. YAMAMOTO y S. OTA (14).

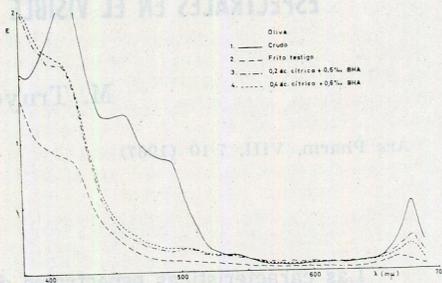
La adición de sustancias conservadoras plantea un nuevo aspecto del problema. Dado que actualmente esos agentes, especialmente antioxidantes, se prodigan frecuentemente en los productos grasos alimenticios comerciales, resulta de interés investigar la influencia de los referidos aditivos sobre las características espectrales en el visible. El objeto de la presente comunicación es dar cuenta de los resultados conseguidos por nosotros en este sentido, operando con un aceite vegetal natural y otro tratado industrialmente.

* Este trabajo ha sido subvencionado en parte por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos. P. L. 480. Grant UR-E25-(40)-29. Investigador Principal Pro. Dr. G. Varela.



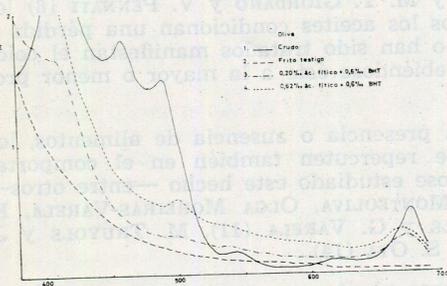
(R-91-67)

FIGURA 1



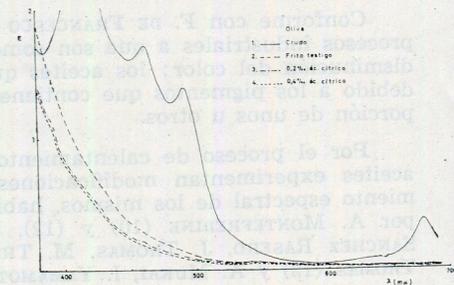
(R-92-67)

FIGURA 2



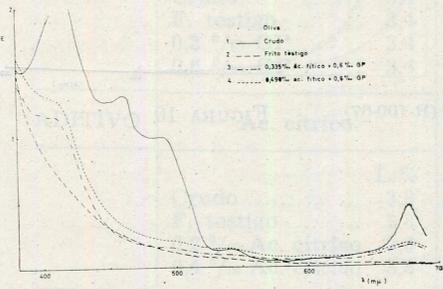
(R-93-67)

FIGURA 3



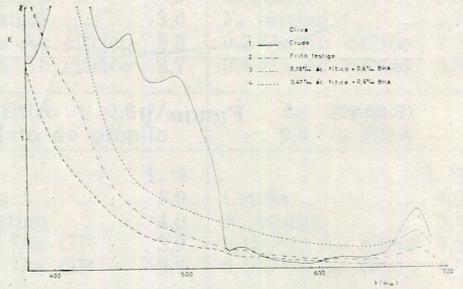
(R-94-67)

FIGURA 4



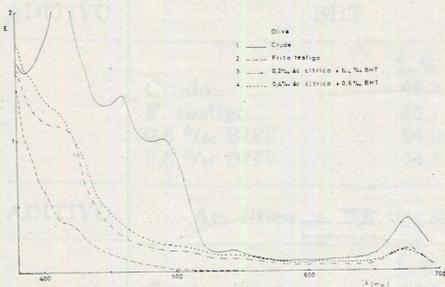
(R-95-67)

FIGURA 5



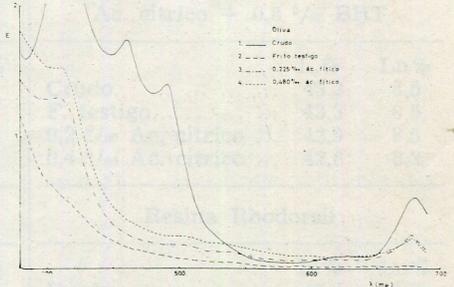
(R-96-67)

FIGURA 6



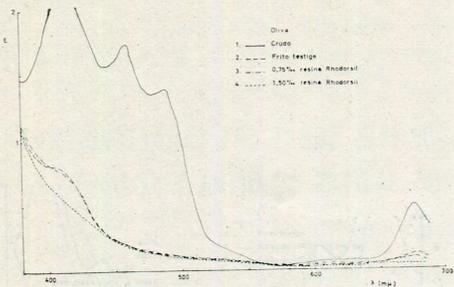
(R-97-67)

FIGURA 7

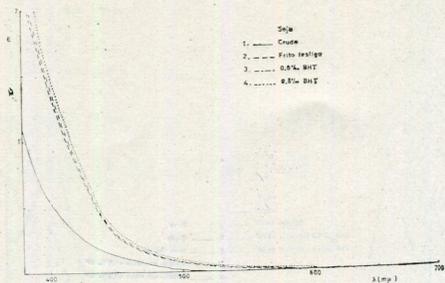


(R-98-67)

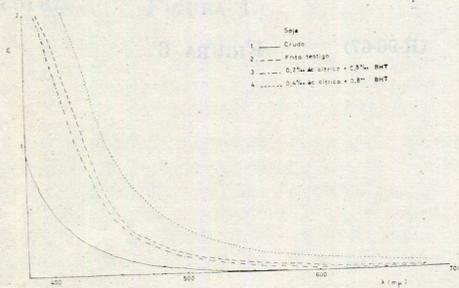
FIGURA 8



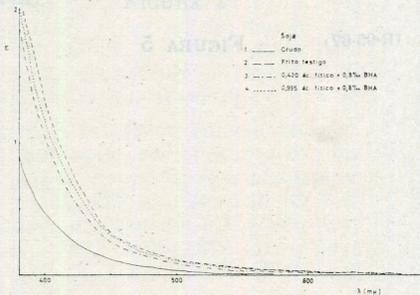
(R-99-67) FIGURA 9



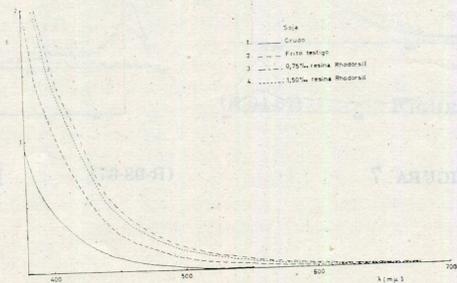
(R-100-67) FIGURA 10



(R-101-67) FIGURA 11



(R-102-67) FIGURA 12



(R-103-67) FIGURA 13

TABLA I
CONTENIDO EN ACIDOS POLIINSATURADOS

OLIVA						
ADITIVO	Galato de propilo + 0,2 ‰ A. cítrico		Ac. cítrico + 0,6 ‰ BHA		Ac. cítrico + 0,6 ‰ BHT	
	L. %		L. %		L. %	
	Crudo... ..	3,4	Crudo... ..	3,8	Crudo... ..	3,8
	F. testigo	3,4	F. testigo	3,6	F. testigo	3,7
	0,2 ‰ GP	3,4	0,2 ‰ Ac. cítrico	3,8	0,2 ‰ Ac. cítrico	3,7
	0,6 ‰ GP	3,4	0,4 ‰ Ac. cítrico	3,7	0,4 ‰ Ac. cítrico	3,9
ADITIVO	Ac. cítrico		Ac. fítico + 0,6 ‰ Galato de propilo		Ac. fítico + 0,6 ‰ BHA	
	L. %		L. %		L. %	
	Crudo... ..	3,8	Crudo... ..	3,9	Crudo... ..	4,0
	F. testigo	3,8	F. testigo	4,0	F. testigo	3,5
	0,2 ‰ Ac. cítrico	3,6	0,335 ‰ GP ...	3,9	0,190 ‰ Ac. fítico	4,5
	0,4 ‰ Ac. cítrico	3,8	0,490 ‰ GP ...	3,7	0,470 ‰ Ac. fítico	4,0
ADITIVO	Ac. fítico + 0,6 ‰ BHT		Ac. fítico		Resina Rhodorsil	
	L. %		L. %		L. %	
	Crudo... ..	3,7	Crudo... ..	3,8	Crudo... ..	3,9
	F. testigo	3,7	F. testigo	3,5	F. testigo	3,8
	0,20 ‰ Ac. fítico	3,7	0,225 ‰ Ac. fítico	3,7	0,75 ‰ Res. Rh.	3,7
	0,62 ‰ Ac. fítico	3,8	0,480 ‰ Ac. fítico	3,8	1,50 ‰ Res. Rh.	3,8

TABLA II

SOJA						
ADITIVO	BHT				Ac. cítrico + 0,8 ‰ BHT	
	L. %	Ln %		L. %	Ln %	
	Crudo... ..	45,2	6,5	Crudo... ..	43,2	8,5
	F. testigo... ..	43,7	7,8	F. testigo... ..	43,3	8,5
	0,6 ‰ BHT	44,0	6,3	0,2 ‰ Ac. cítrico ...	42,9	8,5
	0,8 ‰ BHT	44,1	6,5	0,4 ‰ Ac. cítrico ...	42,6	8,2
ADITIVO	Ac. fítico + 0,8 ‰ BHA				Resina Rhodorsil	
	L. %	Ln %		L. %	Ln %	
	Crudo... ..	44,0	7,8	Crudo... ..	45,4	7,3
	F. testigo... ..	44,2	7,3	F. testigo... ..	45,9	7,8
	0,420 ‰ Ac. fítico...	45,0	7,3	0,75 ‰ Resina Rhod.	45,5	7,5
	0,995 ‰ Ac. fítico...	44,2	7,1	1,50 ‰ Resina Rhod.	45,5	7,8

L. % = % de ácido linoleico

Ln % = % de ácido linolénico

Hemos estudiado el comportamiento espectral entre 380 y 700 milimicras —en Becman DU— de los aceites crudos, frito sin aditivo y fritos con aditivo a diferente concentración. También hemos observado las variaciones del contenido en ácidos grasos poliinsaturados de los aceites por el método de la A. O. C. S. Official Method. Cd 7 — 58. 1959.

Los aditivos estudiados con aceite de oliva han sido:

- 1.—Acido cítrico + Galato de propilo
- 2.—Acido cítrico + Butil hidroxi anisol
- 3.—Acido cítrico + Butil hidroxi tolueno
- 4.—Acido cítrico
- 5.—Acido fítico + Galato de propilo
- 6.—Acido fítico + Butil hidroxi anisol
- 7.—Acido fítico + Butil hidroxi tolueno
- 8.—Acido fítico
- 9.—Resina Rhodorsil

Con aceite de soja refinado se utilizaron estos otros aditivos:

- 10.—Butil hidroxi tolueno
- 11.—Acido cítrico + Butil hidroxi tolueno
- 12.—Acido fítico + Butil hidroxi anisol
- 13.—Resina Rhodorsil

Las condiciones experimentales a que se ha sometido el aceite en presencia de alimento han sido análogas a las reseñadas en (11), operándose a 180° C, durante 1 h. y 30 m. y con 1.000 g de alimento, adicionado en lotes y en rodajas de 2 mm.

En el aceite de oliva, como se puede observar en las gráficas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, el efecto de conservación del color es evidente por la acción de los distintos aditivos, a excepción del ácido cítrico sólo, que no parece ejercer acción conservadora del color. Este hecho está de acuerdo con lo encontrado por S. MASUYAMA, K. HORIKAWA y S. YASUHARA (15), estudiando mediante cromatografía en papel los productos de descomposición del ácido cítrico (añadido a los aceites de soja y algodón).

Hemos de señalar la acción poco eficaz de la resina Rhodorsil, sobre todo entre 650 y 700 milimicras. En dicha zona el efecto mayor le corresponde al ácido fítico con BHA, ácido fítico con BHT y a dicho ácido solo, así como al ácido cítrico con BHA, conservando el aceite de oliva el pico debido a la clorofila en mayor grado.

En el aceite de soja, todas las muestras estudiadas presentan, como resultado del tratamiento, una intensificación del color —gráficas 10, 11, 12 y 13— pero sin que haya una variación homogénea de unas a otras.

En otro trabajo (en prensa) realizado con enfoque diferente, se ha estudiado más ampliamente la influencia de los antioxidantes sobre las variaciones en el contenido de ácidos poliinsaturados. Se ha podido apreciar que prácticamente las diferencias son de cuantía muy reducida en las mismas condiciones experimentales. Aquí —tabla I y II— las pequeñas diferencias encontradas no pueden atribuirse a otra causa que al error experimental.

RESUMEN

Se han estudiado —en dos aceites vegetales— las variaciones que experimentan sus características espectrales en el visible después de tratamiento térmico, en presencia de alimento, con y sin aditivo. Se expresan las diferencias

encontradas en dichas características para el caso de cada aditivo; en general el antioxidante actúa como agente conservador del color. No se ha encontrado influencia significativa del aditivo sobre el contenido en ácidos poliinsaturados.

SUMMARY

A study has been made with two vegetable oils of the changes which their visible spectral characteristic undergo after heating with food, both with and without additives. The differences found in these characteristics are expressed for the case of each additive; in general the antioxidant acts as a conserving agent of the colour. No significant influence of the additive on the polyunsaturated acid content has been found.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—O'CONNOR, R. T. FIELD, ELSIE T. JEFFERSON, M. E. y DOLLEAR, F. G.—“The influence of processing on the spectral properties of vegetable oils”. *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 26, 710-718 (1949).
- 2.—JACINI, G. y CAROLA, C.—“Clorimetry of vegetable oils”. *Olii minerali, grassi e saponi, colori e vernici*, 32, 215-218 (1955).
- 3.—NAUDET, M.—“The color of oils. Generalities and different methods of determination”. *Rev. Franç. Corps Gras*, 2, 851-858 (1955).
- 4.—FRANCESCO, F. DE.—“Instrumental analysis of oils and fats. III. Visible spectrophotometry”. *Olearia*, 15, 153-157 (1961).
- 5.—MINUTILLI, F.—“Spectrophotometry of olive oil”. *Rass. Chim.*, 13, n.º 2, 14-16 (1961).
- 6.—GIORDANO, M. T. y PENNATI, V.—“The influence of refining on the visible spectrum of oils. Spectrophometric behavior of the pigments in the oils”. *Olearia*, 16, 168-170 (1962).
- 7.—BIGONI, G.—“Oil color determination”. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, 40 (3) 116-120 (1963).
- 8.—SAMBUC, E. y NAUDET, M.—“On the color of oils”. *Rev. Franç. Corps Gras*, 12, 285-294 (1965).
- 9.—DAWSON, R. M. C., ELLIOT, DAPHNE, C. ELLIOT, W. H. y JONES, K. M.—“Data for Biochemical Research”. Oxford University Press, (1959).
- 10.—MONTEFREDINE, A.—“Chemical modifications in frying oils”. *Atti Conv. Intern. Lipidi Aliment. Simp. Genuinita Oli Aliment.*, 3.º, Rimini, Italy 1962, 657-670.
- 11.—MONTEOLIVA, M., MOREIRAS-VARELA, OLGA, SANCHEZ RASERO, F., THOMAS, J., TRUYOLS, M. y VARELA, G.—“Estudio comparativo de la fritura en las distintas grasas culinarias”. *An. Bromatología*, 15, 255-340 (1963).
- 12.—MONTEFREDINE, A.—“Modificazioni chimiche negli olii di frittura. Nota II”. *Rev. Ital. Sostanze Grasse*, 10 Ottobre., 482-487 (1965).
- 13.—TRUYOLS, M. y THOMAS, J.—“Factores físico-químicos que condicionan la penetración de grasa en los alimentos”; *An. Bromatología*, 18, 5-66 (1966).
- 14.—MUKAI, A., YAMAMOTO, I. y OTA, S.—“Color development of frying oils during heating. I. Some observations on determination and mechanism of color development of soybean oil”; *Yukagaku*, 14, 292-298 (1965).
- 15.—MASUYAMA, S., HORIKAWA, K. y YASUHARA, S.—“Thermal decomposition products of citric acid added into the vegetable oils and their effect on the stability”. *Yukagaku*, 13, 533-534 (1964).