
El Índice de Bellier en los Aceites de Oliva Argentinos

POR LOS

INGS. AGRS. JOSÉ TESTA* y DANTE MARSICO**

Al realizar el estudio de los aceites de oliva producidos en los establecimientos industriales de nuestro país, hemos observado en muchos de ellos una marcada tendencia a un fácil enturbiamiento cuando la temperatura ambiente desciende pocos grados.

En aceites obtenidos con frutos provenientes de las provincias de La Rioja, San Juan, Catamarca, etc., nos ha sido posible comprobar la presencia de una elevada precipitación de triglicéridos sólidos, los que la mayoría de las veces se hallan adheridos a las paredes de los recipientes metálicos utilizados para su conservación.

Estos mismos problemas fueron observados por uno de nosotros en las fábricas de aceite de oliva del Norte de Africa, y especialmente en Marruecos Fránces (Marrakech, Seba Aioun, Fez, etc.), Argelia (Constantine, Oudja) y Túnez (Sfax, Grombalia, etc.); donde esta anomalía se presenta, en mayor o menor grado, en un buen número de variedades.

Esta característica es conocida en los países mencionados con el nombre de «figeabilité», concediéndose a ella particular importancia por su incidencia económica, por cuanto reduce la calidad de los aceites y hace necesario un tratamiento previo para que puedan ser destinados a la competencia en el mercado internacional.

En este primer trabajo, tratamos de determinar en base al índice de Bellier, las regiones y las variedades de nuestro país que demuestran poseer mayor aptitud para la formación de triglicéridos sólidos, es decir

(*) Director del Instituto y Profesor Titular de Enología e Industrias Extractivas.

(**) Auxiliar de Investigaciones del Instituto.

para la producción de aceites de más fácil enturbiamiento a temperatura ambiente.

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

En aceites de oliva de Argelia estudiados por M. Sabatie (18) procedentes de las zonas de Orán y Constantine se han determinado elevados porcentajes de triglicéridos sólidos, acusando de los análisis Índices de Bellier variables entre 15 y 19. El autor expresa que los aceites con Índices superiores a 16 son de fácil enturbiamiento.

Wolman y Hansen (23) encuentran en aceites provenientes de Túnez un porcentaje de ácido palmítico que oscila alrededor del 15 % mientras que el ácido oleico sólo alcanza a 60-75 %.

Jamieson, G. S. (9) comparando productos similares de California, Italia, España y Túnez indica porcentajes globales de ácido palmítico y esteárico de 92; 11,2; 10,8; y 16,8 respectivamente.

Se ha expresado por diversos investigadores, Mac Nair (15), Paris, G. (24) que existe una relación, más o menos estrecha, entre la composición de las materias grasas vegetales y las condiciones climáticas de las regiones donde ellas son cultivadas. Las plantas cultivadas en regiones cálidas o tropicales producen aceites con mayores porcentajes de ceras o ácidos grasos sólidos.

Por la marcada importancia que en los países del Norte de Africa posee el cultivo del olivo se ha encarado la difusión del mismo en base a aquellas variedades que manifiestan en sus aceites una menor proporción de triglicéridos sólidos. Marcille, M. y Menager, H. (20) expresan la relación entre estos glicéridos sólidos y el Índice de Bellier:

<i>Variedad</i>	<i>Glicérido sólidos %</i>	<i>Índice de Bellier</i>
Leccio	10,6-11,0	13,0
Corregiollo	10,2	12,0
Frantoio	12,5-13,0	13,3

En Marruecos Francés las variedades en cultivo, algunas de ellas indígenas y otras de origen europeo han sido clasificadas por orden de mérito, a fin de ser consideradas en los planes de fomento en base al Índice de Bellier de la siguiente manera: 1°. R'Danral 9,5; 2°. Picholine Marocaine 10; 3°. Gordal 10,75; 4°. Alfazarenca 11; 5°. Amenlau 12,30; 6°. Zeitoun 12,30; 7°. Ojilblanco 12,50; 8°. Leccio 12,50; 9°. Blanqueta 12,50; 10°. Changlot Real 12,50; 11°. Corregiollo 12,75; 12°. Cornicabra 12,75; 13°. Chemlali 12,75; 14°. Picholine du Languedoc 13; 15°. Manzanilla 13,25; 16°. Arbequina 13,30; 17°. Meslala 13,30; 18°. Verdal 13,50;

19°. Sevillana larga 14; 20°. Serrana o Fraga 14,50; 21°. Luques 14,50; 22°. Sevillana redonda 14,30.

El Laboratorio Oficial de Química de Casablanca estudiando aceites de la cosecha del año 1940, obtenidos en el «Jardín de Essaix» de Meknes, con las Variedades Frantoio, Chemlali, Corregiollo, Marsaline y Ascolano determina Índices de 12,25 a 14,0. Al analizar aceites producidos en 1947 encuentra índices mínimos de 10 y máximos de 14,75.

Charles Lepierre (11) ha tratado de esclarecer, mediante el Índice que estudiamos, la falsificación de los aceites que Portugal importaba desde España con el objeto de destinarlos a la industria de la conservación de pescados.

En los aceites portugueses los índices no sobrepasaban nunca de 15, observándose precipitación de ácidos grasos entre 12 y 14,5.

En los aceites que se introducían de la península ibérica, provenientes en su mayoría de la región de Badajoz se encontraban cifras más elevadas que hacían sospechar la presencia de aceite de maní.

Procediendo a elaborar directamente aceite con aceitunas enviadas desde Badajoz. Elvas y Almendralejo pudo establecerse que los índices eran elevados, pues superaban en todos los casos a los aceites del país y oscilaban entre 16,0 y 17,2.

De tal forma pudo establecerse que el Índice de Bellier no debe ser empleado, como se realizaba entonces, en la determinación de falsificaciones de aceites de oliva con aceite de maní.

Igualmente se obtuvieron resultados negativos al tratar de encontrar por distintos procedimientos (Blarez, Fachini y Dorta, Renard, Souchère, etc.) un mayor porcentaje de ácido araquídico en los aceites de las regiones españolas antes indicadas, concluyéndose por ello expresando que el elevado Índice de Bellier se halla directamente vinculado al porcentaje de triestearina y tripalmitina que se separa a temperatura más o menos elevadas por el agregado de alcohol.

En nuestro país Yalour, R. (8) ha establecido temperaturas de enturbiamiento de hasta 14° en los aceites de Mendoza y de hasta 17° en los de la provincia de La Rioja.

Schmidt (19), Rooney (17), Grianta (25), Paladini (16) y Schiariti al estudiar la composición de los aceites de oliva de algunas regiones argentinas indican que los mayores porcentajes de ácidos palmítico y esteárico es posible hallarlos en los productos elaborados en las provincias de La Rioja (21,3), y Mendoza (19,35 %) mientras que en las de Corrientes y Jujuy alcanzan valores de 17,82 % y 17,74 % respectivamente, siendo los aceites del Sur del país y especialmente los de la costa Sur de la provincia de Buenos Aires los que menores porcentajes han revelado

contener, pues solamente llegan a 10,67 %, considerando siempre los dos ácidos grasos en conjunto, sobre ácidos grasos totales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 62 muestras de aceites de oliva de las cuales 53 fueron obtenidas directamente en el Laboratorio de Enología e Industrias Extractivas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, siendo las 9 restantes productos elaborados en diferentes establecimientos industriales.

El material corresponde a frutos producidos en las provincias de La Rioja, Catamarca, Mendoza, San Juan y Buenos Aires.

Métodos empleados: Con el objeto de caracterizar los distintos aceites estudiados se efectuaron los análisis siguientes:

P. E. a 15/15° C.

Acidez % en ácido oleico.

Índice de Refracción a 25/25° C (Refractómetro Zeiss-Abbé).

Índice de Saponificación (Kosttoffer).

Índice de Iodo (Hübl).

Rancidez (Kreiss).

Reacción de Halphen.

Reacción de Villavecchia-Fabris.

Reacción de Bellier.

Índice de Bellier. Ensayo de Bellier:

Reactivos: Hidróxido de Potasio en solución alcohólica. Se obtiene disolviendo 10 gramos de KOH en alcohol puro llevando hasta 100 ml.

Acido Clorhídrico D. 1,16. Se prepara diluyendo 83 ml. de ácido concentrado D. 1,19 llevando hasta 100 ml. con agua destilada.

Alcohol de 70 %. Diluir 700 ml. de alcohol puro llevando con agua destilada hasta 900 ml. Controlar con alcohómetro o por medio índice de refracción.

Método: Se pesan en un erlemeyer de 125 ml. 0,92 gr. del aceite a ensayar después de homogeneizar convenientemente la muestra, que debe haberse tomado en condiciones que aseguren sea representativa del producto en estudio.

Se agregan 5 ml. de la solución alcohólica de hidróxido de potasio y se calienta en baño de vapor durante 5 minutos, agitando una o dos veces para favorecer la saponificación.

A fin de evitar pérdida de alcohol durante la ebullición debe colocarse un tubo de vidrio de, aproximadamente, medio centímetro de diámetro

y 50 a 70 centímetros de largo a fin de que actúe como condensador a aire.

Se enfría el erlemeyer con agua removiendo continuamente con un termómetro y se agrega inmediatamente 50 ml. de alcohol de 70 % y 0,8 ml. de ácido clorhídrico.

Variación del Índice de Bellier en las variedades de olivo en cultivo en el país

<i>Variedades</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Promedio</i>
Arauco	10,20	13,80	12,00
Leccino	8,20	9,20	8,65
Manzanilla	7,00	9,50	8,51
Arbequina	7,00	10,80	8,38
Empeltre	6,50	8,50	7,56
Liguria	5,20	5,50	5,40

Calentar para disolver cualquier precipitado que pueda producirse. Enfriar con agua agitando continuamente con un termómetro tratando de que la temperatura descienda a razón de 1° por minuto. Observar la temperatura de enturbiamiento, que es la temperatura a la cual aparece un precipitado definitivo.

Es esencial agitar continuamente, evitando asimismo que el agua utilizada para enfriar gradualmente el erlemeyer donde se efectúa el ensayo, no suba por sobre el nivel del líquido del frasco, por cuanto el enfriamiento local ocasionará una prematura formación de opalescencia.

La temperatura a la que se produce el enturbiamiento definitivo, debe ser observada a través, y utilizando una buena luz lateral, o preferentemente sobre un fondo oscuro.

RESULTADOS OBTENIDOS

Variaciones del Índice de Bellier en los aceites estudiados

	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Promedio</i>
Provincia de La Rioja	8,40	13,80	11,55
Provincia de San Juan	8,60	11,00	10,00
Provincia de Catamarca	7,00	11,90	8,98
Provincia de Mendoza	5,20	12,60	8,55
Provincia de Buenos Aires	5,00	8,70	7,20

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Comparando los resultados obtenidos con las cifras procedentes de trabajos realizados sobre productos similares en distintos países de Europa y Africa, puede comprobarse que los aceites de oliva argentinos, no acusan

Índices de Bellier tan elevados como los determinados en productos elaborados especialmente en Marruecos, Francia, Argelia y Túnez, si bien en algunas variedades pueden hallarse cifras semejantes a los promedios de algunas regiones de las mencionadas.

Los promedios más elevados han sido obtenidos en aceites de La Rioja y San Juan (11,55 y 10,00 respectivamente), hallándose en la primera de ellas el máximo absoluto de 13,0.

Valores intermedios corresponden al Oeste de Catamarca y Mendoza, 8,98 y 8,55 respectivamente, mientras que en el Sur de la provincia de Buenos Aires se han determinado los guarismos de menor significación, con un promedio de 6,77.

Existe también una marcada diferencia en los índices de las diferentes variedades de olivo cultivadas en el país.

Los valores más altos corresponden a la variedad Arauco (13,80), siguiéndole en orden decreciente las denominadas Leccino y Manzanilla, acusando índices más reducidos la Frantoio, Empeltre y Liguria.

Los estudios efectuados sobre composición química de los aceites de oliva argentinos expresan que los productos provenientes de las regiones Noroeste y Andina poseen los porcentajes más elevados de ácidos grasos sólidos, lo que determina que acusen altos Índices de Bellier, por cuanto ha podido establecerse correlación entre ambos datos.

Ello se hallaría también corroborado por los aceites del Sur del país y preferentemente por los de la región costera marítima de la provincia de Buenos Aires, donde se observa bajo porcentaje de ácidos grasos sólidos y reducido Índice de Bellier.

Por lo expuesto consideramos que las condiciones ambientales y las variedades en cultivo en las regiones olivícolas de nuestro país poseen una marcada influencia en la composición de los aceites y particularmente sobre el porcentaje de triglicéridos sólidos.

Provincia y Localidad	Variedad	Características Físico-químicas del aceite									
		Densidad 15/15°C.	Acidez % Ac.Olei.	Indice Ref. 25°C.	Indice Saponifi	Indice de Iodo	Rancidez	Reacción Halphen	Reacción Bellier	Reacción Vil. Fabr.	Indice Bellier
1 La Rioja Aimogasta	Arauco	0,9150	1,120	1,4673	—	81,00	pos. deb.	negativa	marr. viol.	negativa	13,8
2 La Rioja Aimogasta	Arauco	0,9146	1,090	1,4669	190,40	79,69	»	»	»	»	13,0
3 La Rioja Aimogasta	Arauco	0,9142	0,814	1,4675	188,60	83,10	»	»	»	»	10,9
4 La Rioja Aimogasta	Arauco	0,9158	1,211	1,4678	190,00	84,22	»	»	»	»	11,8
5 La Rioja Arauco	Arauco	0,9154	0,650	1,4670	189,14	80,06	»	»	»	»	11,8
6 La Rioja Arauco	Arauco	0,9157	0,920	1,4690	186,83	84,83	»	»	»	»	12,2
7 La Rioja Capital	Arauco	0,9150	0,520	1,4688	188,00	83,16	»	»	»	»	12,6
8 La Rioja Capital	Leccino	0,9156	0,840	1,4673	190,55	84,00	»	»	»	»	8,6
9 La Rioja Capital	R. Pëndola	0,9157	0,600	1,4672	189,97	80,66	»	»	Lig. mar.	»	9,5
10 La Rioja Capital	Frantoio	0,9160	0,412	1,4678	191,00	84,15	»	»	marr. viol.	»	8,4
11 La Rioja Capital	Mezcla var.	0,9165	0,500	1,4675	188,43	83,18	»	»	»	»	11,6
12 La Rioja Capital	Mezcla var.	0,9167	1,340	1,4668	191,66	81,61	»	»	»	»	12,4
13 Catamarca Tinogasta	Arbequina	0,9171	0,760	1,4689	192,52	86,30	»	»	marr. roj.	»	8,5
14 Catamarca Tinogasta	Arbequina	0,9176	0,920	1,4687	191,70	87,10	»	»	»	»	10,8
15 Catamarca Tinogasta	Arbequina	0,9166	1,080	1,4676	186,45	87,70	»	»	»	»	8,5
16 Catamarca Tinogasta	Arauco	0,9166	0,675	1,4669	190,20	82,30	negativa	negativa	Lig. mar.	negativa	11,9

Provincia y Localidad	Variedad	Características Físico-químicas del aceite									
		Densidad 15/15°C.	Acidez % Ac.Olei.	Índice Ref. 25°C.	Índice Saponifi	Índice de Iodo	Rancidez	Reacción Halphen	Reacción Bellier	Reacción Vi.Fabr.	Índice Bellier
17 Catamarca Tinogasta	Manzanilla	0,9150	0,450	1,4689	188,00	85,35	negativa	negativa	Lig. mar.	negativa	7,0
18 Catamarca Tinogasta	Manzanilla	0,9154	1,240	1,4692	187,14	85,09	»	»	»	»	9,2
19 Catamarca Tinogasta	Manzanilla	0,9150	1,012	1,4673	188,10	79,97	»	»	»	»	7,0
20 Catamarca Tinogasta	Manzanilla	0,9156	1,320	1,4689	189,60	86,91	»	»	»	»	9,0
21 Catamarca Tinogasta	Lecino	0,9160	1,020	1,4675	189,50	85,64	»	»	»	»	8,2
22 Mendoza Gutiérrez	Arbequina	0,9160	0,560	1,4678	193,87	87,40	»	»	marr. viol.	»	8,5
23 Mendoza Gutiérrez	Arbequina	0,9160	0,780	1,4689	188,73	92,04	»	»	»	»	7,0
24 Mendoza Rod. Cruz	Arbequina	0,9162	0,640	1,4688	189,31	87,70	»	»	Lig. marr.	»	8,4
25 Mendoza Rod. Medio	Arbequina	0,9177	0,590	1,4688	191,62	86,00	»	»	Lig. viol.	»	8,2
26 Mendoza Rivadav.	Arbequina	0,9170	0,480	1,4673	192,00	85,30	»	»	marr. viol.	»	8,5
27 Mendoza S. Rafael	Arbequina	0,9166	0,900	1,4685	189,40	83,70	»	»	»	»	7,0
28 Mendoza Rivadav.	Empeltre	0,9153	0,689	1,4683	188,09	85,78	»	»	»	»	7,8
29 Mendoza S. Rafael	Empeltre	0,9153	1,250	1,4678	189,00	81,00	»	»	»	»	7,2
30 Mendoza Rivadav.	Empeltre	0,9155	0,800	1,4676	190,00	85,30	»	»	Lig. marr.	»	6,5
31 Mendoza R. Medio	Empeltre	0,9155	0,470	1,4673	189,19	83,15	»	»	marr. roj.	»	8,5
32 Mendoza Gutiérrez	Empeltre	0,9159	0,700	1,4636	190,00	84,00	»	»	»	»	7,8

Provincia y Localidad	Variedad	Características Físico-químicas del aceite									
		Densidad 15/15°C.	Acidez % Ac. Olei.	Índice Ref. 25°C.	Índice Saponifi	Índice de Iodo	Rancidez	Reacción Halphen	Reacción Bellier	Reacción Vil. Fabr.	Índice Bellier
33 Mendoza Gutiérrez	Liguria	0,9170	1,020	1,4678	187,00	85,00	negativa	negativa	marr. roj.	negativa	5,5
34 Mendoza Rivadavia	Liguria	0,9172	0,425	1,4668	191,10	82,09	»	»	»	»	5,2
35 Mendoza Rivadavia	Liguria	0,9170	0,780	1,4678	187,50	84,25	»	»	»	»	5,5
36 Mendoza Rivadavia	Manzanilla	0,9170	0,530	1,4675	186,65	83,04	pos. deb.	»	Lig. viol.	»	9,4
37 Mendoza Gutiérrez	Arauco	0,9151	0,662	1,4684	188,09	85,00	negativa	»	marr. roj.	»	9,5
38 Mendoza S. Rafael	Arauco	0,9155	1,120	1,4688	190,80	87,35	»	»	marr. roj.	»	12,6
39 Mendoza Rivadavia	Arauco	0,9142	0,745	1,4690	187,00	86,70	pos. deb.	»	»	»	11,2
40 Mendoza Gutiérrez	Puntaíolo	0,9172	0,910	1,4685	192,06	86,00	»	»	»	»	8,0
41 Mendoza Rivadavia	Mezcla variedad	0,9168	1,245	1,4676	191,00	83,20	»	»	»	»	7,0
42 Mendoza Rod. Medio	Mezcla variedad	0,9172	0,800	1,4668	189,70	82,80	»	»	Lig. marr.	»	8,6
43 Mendoza Coquimbito	Mezcla variedad	0,9159	0,672	1,4671	190,77	84,26	negativa	»	marr. viol.	»	8,0
44 Mendoza Gutiérrez	Mezcla variedad	0,9160	0,830	1,4677	189,00	84,56	»	»	»	»	9,8
45 Mendoza S. Rafael	Mezcla variedad	0,9172	1,450	1,4681	191,25	83,10	pos. deb.	»	»	»	11,9
46 San Juan Desamparados	Arauco	0,9154	0,540	1,4677	189,80	84,00	negativa	»	Lig. viol.	»	10,2
47 San Juan Desamparados	Leccino	0,9162	0,800	1,4678	191,60	82,16	»	»	»	»	9,2
48 San Juan Desamparados	Frantoio	0,9168	0,620	1,4675	188,70	83,00	»	»	»	»	10,6

Provincia y Localidad	Variedad	Características Físico-químicas del aceite									
		Densidad 15/15°C.	Acidez % Ac. Olei.	Índice Ref. 25°C.	Índice Saponifi	Índice de Iodo	Rancidez	Reacción Halphen	Reacción Bellier	Reacción Vil. Fabr.	Índice Bellier
49 San Juan Desamparados	Arbequina	0,9156	1,020	1,4672	189,70	85,60	lig. pos.	negativa	Lig. viol.	negativa	8,6
50 San Juan Carpintería	Frantoio	0,9157	1,120	1,4676	187,90	83,00	positiva	»	marr. viol.	»	9,0
51 San Juan Capital	Mezcla variedad	0,9159	0,920	1,4678	190,75	84,15	pos. deb.	»	»	»	11,0
52 San Juan Desamparados	Mezcla variedad	0,9166	1,345	1,4669	192,00	82,34	»	»	»	»	9,5
53 Buenos Aires Patagones	Napolitana	0,9167	0,700	1,4671	189,30	84,00	»	»	»	»	7,2
54 Buenos Aires Patagones	Puntaiole	0,9146	0,640	1,4667	188,00	—	negativa	»	Lig. viol.	»	7,5
55 Buenos Aires Patagone	Frantoio	0,9160	0,840	1,4678	189,05	87,14	»	»	»	»	6,0
56 Buenos Aires Patagones	Frantoio	0,9158	0,650	1,4690	192,60	85,80	»	»	»	»	7,8
57 Buenos Aires Patagones	Murthina	0,9157	0,520	1,4675	189,00	84,90	»	»	Lig. marr.	»	5,0
58 Buenos Aires Patagones	Murthina	0,9150	0,945	1,4673	188,65	83,23	»	»	»	»	7,0
59 Buenos Aires Bahía Blanca	Frantoio	0,9158	1,120	1,4683	191,30	86,70	pos. deb.	»	marr. viol.	»	8,4
60 Buenos Aires Bahía Blanca	Manzanilla	0,9165	0,960	1,4679	189,00	84,70	»	»	»	»	8,7

CONCLUSIONES

1°. — El Índice de Bellier de los aceites de oliva es variable de acuerdo a la región de cultivo y la variedad a que pertenecen los frutos empleados en la elaboración.

2°. — Los índices más elevados han sido determinados en las regiones Noroeste y Cuyana, siendo los más reducidos los correspondientes a los aceites del Sur del país, lo que se halla de acuerdo al porcentaje de triglicéridos sólidos determinados en aceites de esas regiones.

3°. — Las variedades Arauco, Leccino y Manzanilla índices de Bellier de mayor valor, siendo los más reducidos los determinados en las variedades Empeltre y Liguria.

4°. — El porcentaje de triglicéridos sólidos y el Índice de Bellier deben ser considerados valores de significación al efectuar el estudio de los aceites de oliva de nuestro país con vistas a la difusión del cultivo en determinadas zonas o variedades, por cuanto porcentajes elevados de aquellos puede ocasionar depreciación del producto u obligar la aplicación de procedimientos tecnológicos de «desmargarinización», similares a los empleados en los países del Norte de Africa.

RESUMEN

Se estudia el Índice de Bellier de los aceites de oliva de las diferentes regiones olivícolas del país, comprobándose valores que oscilan entre 5 y 13,80, que varían de acuerdo a la zona de cultivo y la variedad.

Los índices de mayor corresponden a las regiones Noroeste y Cuyana, siendo reducidos en el Sur del país.

Los índices más significativos se determinan en la variedad Arauco, mientras que los de menor valor corresponden a las variedades Empeltre y Liguria.

Los autores manifiestan que hallándose el Índice de Bellier vinculado al mayor o menor porcentaje de triglicéridos sólidos que poseen los aceites es conveniente preferir en los planes de fomento de producción de aceite, de oliva aquellas zonas y variedades que acusen menor tendencia a la formación de glicéridos sólidos.

SUMMARY

The Index of Bellier in the argentine olive oil

It is studied the Index of Bellier of the olives-oil of the different zones of the country apt for this cultivation, founding values oscillating between 5 and 13,80; those values change according zones or variety.

The greater index belongs to the Northwest and Cuyana regions being reduced in the South.

The most significant index are determined in the Arauco variety, while the less value belong to the Empeltre and Liguria varieties.

The authors reveal that being the Index of Bellier associated to the greater or the less percentage of the solid triglycerides contents on the oils, it is advantageous to prefer in the fomentation plans of production of olive oil, those zones and varieties that accuse less tendency to the solid glicerides.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. BRERO, H.: *Composición Química de aceites de oliva argentinos*. Trabajo Tesis. Fac. C. Exactas Fís. Nat. Bs. Aires, 1948.
2. BULL, O.: *Biochemistry of lipids*. Burg. Pub. Minneapolis, 1944.
3. CORPORACIÓN NACIONAL OLIVICULTURA, *Memorias años 1946-1947*.
4. COSTA NETTO, I.: *Subsidios para o estudo de índice de Iodo de aceite nacional*. Anais Ins. Sup. de Agr. Lisboa. Vol. IX, 1933.
5. FREZZOTI, G. y NOBILI, D.: *Contributo allo studio fisico-chimico degli olii d'oliva italiani*. Bol. Inst. Sper. d'oliv. ed oleif. di Spoleto. Año 1932.
6. HALDEN, N.; GRUN, A.: *Analyse der Fette und Waxe*. 1929
7. HILDICH, T. P.: *Chemical constitution of natural fats*. 1945.
8. JALOUR, R.: *Determinación de los ácidos araquídico, lignocérico, oléico y linoleico en aceites comestibles*. 4ª Reunión Sesiones Químicas Argentinas. La Plata. Pág. 433.
9. JAMIESON, G. S.: *Vegetables Fats and oils*. 1943, 2ª Edic.
10. MARCILLE, M.: *The solid acid of olive oil*. Comp. Rend. Acad. Sc., 1939. París, Pág. 1031.
11. LEPIERRE, C. A.: *A reacção de Belliere os azeites*. Bol. da Acad. de Cienc. de Lisboa. Vol. 111, 1931. Coimbra, Portugal.
12. MARSICO, D. F.: *Características analíticas de los aceites de oliva elaborados en el país*. Pub. Cor. Nac. Oliv., año 1946.
13. MARSICO, D. F.: *El contenido de materia grasa y el rendimiento industrial en aceite de las variedades de olivo cultivadas en el país*. Cor. Nac. Oliv., 1948.
14. MC NAIR, J. B.: *The taxonomic distribution of oils, fats and waxes*. Amer. Jour. Bot., 4, 1929.
15. MC NAIR, J. B.: *Some relation of plantes, waxes and climate of habitat*. Bot. Rev. Vol. I, 1945.
16. PALADINI, *Composición química de aceite de oliva de La Rioja*. Tesis Fac. C. E. F. y Nat. Bs. Aires. 1948.
17. ROONEY, *Composición química de aceite de oliva de Jujuy*. Tesis Fac. C. E. F. y Nat. Bs. Aires, 1949.
18. SABATIE, M.: *Enquete sur les caracteres analytiques des huiles d'olive d'Algerie*. An. Fals. et Frau, 1937. Vannes, pág. 116.
19. SCHMIDT, *Composición de aceite de oliva de Mendoza*. Tesis F. C. E. F. y Nat. Bs. Aires, año 1949.
20. SOUS COMMISSION DES OLIVIERS, *Memoires annes 1939 et 1940*. Maroc.

21. TOLMAN, L.; MUNSON, D.: *Chemical analysis of olive oils of California*. Jour. Amer. Chem. Soc., 25-954.
22. VENEZIA, M.: *Sulla qualità delli olli in rapporto alla naturazione delle olive*. An. Real Ins. Sup. Agro. di Portici. Ser. II, Vol. VI, 1933. Pág. 267.
23. WOLMAN, H.; HANSEN, I.: *Methodes precise de dosage de l'acide arachid et son application a la recherche de huile d'olive*. An. Fal. et Fraud. 1937. Pág. 144.
24. PARIS, G.: *Il clima ed i caratteri chimici dell'olio. Oli egrassi*. 1933.
25. GRIANTA, G.: *Análisis de aceite de oliva de Monte Caseros*. Tesis Fac. C. E. F. y Nat. Bs. Aires. Año 1949.