

## 採油方法이 참기름의 分割別脂質 및 脂肪酸 組成에 미치는 影響

崔 相 道 · 梁 敏 錫\* · 趙 武 濟\*

晉州農林專門大學 食品製造科 · \*慶尙大學校 農科大學 農化學科  
(1984년 4월 25일 접수)

## Effect of Oil Extraction Methods on Fractionation Pattern and Fatty Acid Composition of the Each Fraction of Sesame Oil

Sang-Do Choi, Min-Suk Yang\* and Moo-Je Cho\*

*Department of Food Processing, Jinju Technical College of Agriculture and Forestry*  
*\*Department of Agricultural Chemistry, College of Agriculture, Gyeongsang National University*  
(Received April 25, 1984)

### Abstract

In order to examine the effect of oil extraction methods on the characteristics of sesame oil, the fractionation pattern and fatty acid compositions of the each fraction of the oil were compared in the oil extracted by the three different extraction methods, that is, pressure extraction of roasted seed (RTP), acetone extraction of roasted seed (RTE) and acetone extraction of raw seed (RWE). The amount of triglyceride in RWE oil was slightly higher as 77.2% of the total lipid than that in RTP and RTE oil of 73.4%. The content of oleic and linoleic acid in glycolipid and fatty acid fractions, linoleic acid in triglyceride, and palmitic and stearic acid in phospholipid fractions from RTP and RTE oil were higher than those from RWE oil, but the oleic acid in triglyceride, palmitic and stearic acid in free fatty acid, and oleic and linoleic acid in phospholipid from RTP and RTE oil were lower than those from RWE oil. The ratio of C<sub>18</sub> to C<sub>16</sub> fatty acids and unsaturated to saturated fatty acids in glycolipid and phospholipid fractions from RTP and RTE oil were higher than those from RWE oil, but the ratios in triglyceride and free fatty acid fractions from RTP and RTE oil were lower than those from RWE oil.

### 序 論

참깨는 胡麻科에 屬하는 熱帶 및 亞熱帶性 草本植物로서 營養價가 높고 風味가 獨特하여 亞細亞地域에서는 重要한 調味食品으로 오랫동안 利用되어 왔다. 特히 참기름은 고소한 맛과 香氣가 뛰어난 뿐 아니라 抗酸化力이 있어서 植物油中 가장 安定하여 그 嗜好性이 높다. 참깨에 關한 研究로는 참깨의 化學

成分<sup>1-5)</sup>, 참기름의 特性<sup>6,7)</sup> 및 脂肪酸組成<sup>1,3,8-12)</sup>, 참기름의 微量成分<sup>13-15)</sup>, 참깨의 脫皮處理別 참기름의 脂肪酸組成 變化<sup>15)</sup>, 참깨의 貯藏條件別 참기름의 特性 및 脂肪酸組成變化<sup>16-18)</sup> 등이 報告된 바 있으나 採油方法이 참기름의 特性 및 脂肪酸組成에 미치는 影響에 關한 研究報告文은 거의 없으므로 本實驗에서는 採油方法에 따른 참기름의 分割別 脂質組成 및 各 分割別 脂質의 構成脂肪酸 組成을 究明하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 材 料

참깨는 慶南農作物原種場에서 1981年度産인 「水原 21 號」를 使用하였고 참깨의 粗脂肪은 51.5% 였다.

### 2. 採油方法

壓搾法과 抽出法으로 區分하고 壓搾法(RTP)은 참깨를 회전배소기(SHIN HUNG Co. 製, 30 rpm)에서 10 分間 볶아서 搾油機(SNIN HUNG Co 製, 最大壓力은 1000 kg/cm<sup>2</sup>)로서 壓搾(450 kg/cm<sup>2</sup>, 10 min.)하여 採油하였고 抽出法으로는 앞과 같이 볶은 참깨에 3 倍量의 acetone 을 加하여 磨碎하고 室溫에서 72 時間 振蕩하여 抽出(RTE)하였으며, 또한 생참깨도 같은 方法으로 振蕩抽出(RWE)한 후 40°C에서 rotary evaporator 로 減壓 濃縮하여 溶媒를 完全히 除去하고 採油하여 實驗用 脂質로 使用하였다.

### 3. 分析方法

#### (1) 分劃別 脂質 分離

Grundwald<sup>19)</sup> 및 Stedman 等<sup>20)</sup>의 方法에 따라서 實驗用 脂質의 一定量에 95%-ethanol 과 n-hexane 을 各各 50 ml씩 加하고 抽出하여 ethanol 層과 hexane 層으로 分離하였고 ethanol 層에서는 glycolipid 를 얻었으며, 또한 hexane 層에서 얻은 脂質은 TLC 로 分劃別 脂質을 分離하였다. 즉 chloroform 으로 10% 溶液이 되게 녹여서 plate 당 0.3 ml씩 line spotting 하여 n-hexane-diethyl ether-acetic acid(80:20:1)의 混合溶媒로 2 時間 동안 上昇一次元法으로 展開시켜서 6 個의 fraction 으로 分離하였다.

#### (2) 脂質의 鹼化

各 分劃別 脂質一定量에 0.3%-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-ethanol 용액을 5 倍量 加하여 water bath 에서 12 時間 還流하면서 酸加水分解시켰다. 이 溶液에 10%-알콜성-KOH 液을 5 倍量 加하여 N<sub>2</sub> 가스 通過下에 water bath 에서 30 分間 鹼化하였고 검화된 용액은 diethyl ether 로서 抽出하여 構成脂肪酸을 얻었다.

#### (3) 脂肪酸의 分析

(2)에서 얻은 脂肪酸 一定量에 1%-p-toluene sulfuric acid-methanol 용액을 10 倍量을 加하여 water bath 에서 30 分間 還流시킨 後 ether 로서 抽

출하여 各 脂肪酸 methyl ester 를 얻었고 이것을 acetone 에 용해시켜서 GLC<sup>18,21)</sup>에서 脂肪酸組成을 分析하였다.

이때 palmitic acid 의 保有時間(7 min.)을 基準(1.00)으로 하여 各 標準脂肪酸 ester 의 保有時間比로서 比較 同定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 分劃別 脂質組成

採油方法에 따라서 얻은 分劃別 脂質組成은 Table 3 과 같다. 즉 모든 採油方法에서 triglyceride 가 73~77% 로 가장 높고 다음이 glycolipid 로서 4.5~5.5% 이었으나 steryl ester, diglyceride, free fatty acid, free sterol 및 phospholipid 는 小量으로 他植物種子油<sup>22-26)</sup>와 비슷하였다. 또한 本實驗에서 얻은 triglyceride 는 들깨油<sup>24)</sup>, 평지종자油<sup>22)</sup>, 大豆油<sup>26)</sup> 보다 낮고 고추種子油<sup>23,25)</sup> 와 비슷하며 glycolipid 는 大豆油<sup>26-28)</sup> 및 黑綠豆油<sup>22)</sup> 보다 낮고 평지種子油<sup>22)</sup> 보다 높다. 한편 採油方法別 triglyceride 는 RWE 가 가장 높았고, RTP 와 RTE 는 비슷하였다. 그러나 triglyceride 를 除外한 다른 分劃別 脂質은 採油方法에 따른 差異는 거의 없었다.

Table 1. Fractionation pattern of sesame oil obtained by different processing methods (%)

Fractions	Methods		
	RTP	RTE	RWE
Glycolipid	4.5	5.5	4.6
Steryl ester	0.9	0.8	0.5
Triglyceride	73.4	74.4	77.2
Diglyceride	1.9	2.0	1.4
Free fatty acid	2.4	1.5	2.1
Free sterol	2.9	2.9	2.8
Phospholipid	2.9	2.5	1.6
Others	11.1	10.4	9.8

RTP: roast pressured

RTE: roast pressured with acetone

RWE: raw extracted with acetone

### 2. 分劃別 脂質의 脂肪酸組成

採油方法에 따른 分劃別 脂質의 脂肪酸組成은, Table 4 와 같다. glycolipid 의 palmitic acid 와 stearic acid 는 RWE 가 RTP 와 RTE 보다 높았으나 linoleic acid 및 linolenic acid 는 그 反對傾向이었다. 또한

**Table 2. Comparison of fatty acid composition of the each fraction in sesame oil obtained by different processing methods**

Fractions	Methods	Fatty acids(%)										
		C <sub>12:0</sub>	C <sub>14:0</sub>	C <sub>16:0</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	Others	C <sub>18</sub> /C <sub>16</sub>	UFA/SFA
Glycolipid	RTP	—	trace	10.3	trace	6.0	38.7	36.5	4.8	3.0	8.3	5.0
	RTE	—	trace	9.9	0.9	4.1	35.8	45.9	1.6	1.2	8.1	6.0
	RWE	0.6	0.6	13.9	trace	10.9	33.3	33.9	1.2	3.3	5.7	2.6
Steryl ester	RTP	1.0	trace	39.1	3.2	14.3	22.6	1.2	0.5	17.5	1.0	0.5
	RTE	trace	2.9	36.2	trace	19.9	26.1	0.6	—	13.7	1.2	0.5
	RWE	trace	trace	35.5	0.7	19.8	22.5	2.9	0.6	17.6	1.3	0.5
Triglyceride	RTP	trace	trace	14.7	0.7	14.0	41.7	23.2	trace	4.8	4.4	2.1
	RTE	trace	1.1	13.7	1.3	11.3	42.2	23.5	0.9	5.4	5.2	2.6
	RWE	trace	trace	10.7	2.4	6.8	50.2	22.2	0.8	5.8	6.2	4.5
Diglyceride	RTP	trace	2.1	32.0	1.3	10.4	33.4	12.7	trace	8.2	1.7	1.1
	RTE	trace	0.8	29.8	0.2	12.5	34.0	10.1	2.0	7.7	2.0	1.1
	RWE	trace	0.6	27.1	1.2	10.6	32.2	16.9	1.8	9.8	2.2	1.4
Free fatty acid	RTP	trace	0.7	37.2	trace	16.9	27.1	14.5	1.7	1.5	1.6	0.8
	RTE	trace	trace	33.7	trace	14.4	38.4	9.7	0.9	2.2	1.9	1.0
	RWE	trace	trace	15.0	1.2	8.4	41.7	23.3	1.2	8.5	4.6	3.0
Phospholipid	RTP	trace	trace	15.4	trace	8.4	44.1	21.0	1.3	8.9	4.9	2.8
	RTE	trace	0.8	27.7	0.8	10.0	41.2	20.3	1.8	10.1	2.6	1.6
	RWE	trace	2.4	25.2	trace	10.1	32.6	16.9	3.5	9.0	2.5	1.4

C<sub>18</sub>/C<sub>16</sub> : ratio of C<sub>18</sub> fatty acids to C<sub>16</sub> fatty acids

UFB/SFA: ratio of unsaturated fatty acids to saturated fatty acids

trace : less than 0.5%

— : not detected

Others : unknown fatty acids

C<sub>18</sub>/C<sub>16</sub> 脂肪酸比 및 不飽和度比는 RTP와 RTE가 RWE보다 높게 나타났다. 이는 植物種子中에서 脂肪酸의 合成은 C<sub>16</sub> ⇄ C<sub>18</sub>로 合成된 後 C<sub>18:0</sub> ⇄ C<sub>18:1</sub> ⇄ C<sub>18:2</sub> ⇄ C<sub>18:3</sub>으로 相互轉換된다는 報告<sup>29)</sup>를 감안하여 볼 때 加熱이 不飽和 轉換過程에 어떤 影響을 주는 것이 아닌가 생각된다. steryl ester 脂肪酸組成은 palmitic acid가 가장 높았고, 다음이 oleic acid, stearic acid 順이었다. 이는 植物種子油<sup>27,23)</sup>에서 steryl ester의 脂肪酸組成은 palmitic acid가 가장 높고 不飽和度比가 매우 낮다는 報告와 一致한다.

triglyceride의 脂肪酸組成은 oleic acid, linoleic acid, palmitic acid 및 stearic acid들이 主要脂肪酸이었다. 이들 脂肪酸組成과 他植物種子油의 triglyceride를 構成하는 脂肪酸組成과 比較해 보면 大豆油<sup>26)</sup>는 linoleic acid가 들깨油<sup>24,32)</sup>는 linolenic acid가 가장 높았는데 참깨油는 oleic acid가 가장 높았고, linolenic acid는 少量이었다. 그리고 採油方法에 따른 脂肪酸組成은 palmitic acid와 stearic acid는 RTP와 RWE보다 높았으나 oleic acid는 RWE가

RTP와 RTE보다 높았다. 또한 C<sub>18</sub>/C<sub>16</sub> 脂肪酸比와 不飽和度比는 RWE가 RTP와 RTE보다 높았다. 이는 참깨의 加熱處理中 不飽和脂肪酸이 파괴된 것으로 生覺되어진다.

diglyceride의 主要脂肪酸는 palmitic acid와 oleic acid이고 이들 두 脂肪酸의 含量은 거의 비슷하다. 한편 採油方法에 따른 diglyceride의 palmitic acid와 oleic acid는 RTP와 RTE보다는 RWE가 낮았으나 linoleic acid는 그 反對로 높았다. 그리고 C<sub>18</sub>/C<sub>16</sub> 脂肪酸比와 不飽和度比는 RTP와 RTE보다 RWE가 약간 높았다.

free fatty acid의 脂肪酸組成에서, palmitic acid와 stearic acid는 RWE가 RTP와 RTE보다 현저히 낮았으며, C<sub>18</sub>/C<sub>16</sub> 脂肪酸比와 不飽和度比는 RWE가 RTP와 RTE보다 현저히 높았다. 이 結果에 따르면 참깨의 볶음處理中에 不飽和脂肪酸이 減少된 것이 아닌가 추측된다.

또한 free fatty acid의 主된 構成脂肪酸는 palmitic acid, stearic acid, oleic acid, 및 linoleic

acid이며, 들깨油<sup>22)</sup> 보다 palmitic, stearic, oleic, linoleic acid는 현저히 높았으나 linolenic acid는 현저히 낮았다. 그리고 大豆油<sup>23)</sup>보다 oleic acid는 높고 linoleic, linolenic acid는 낮았다.

phospholipid를 構成하는 主要한 脂肪酸은 oleic, linoleic 및 palmitic acid이고 이들中 oleic acid가 가장 높았다. 이 結果는 植物種類는 다르지만 大豆油<sup>23)</sup>명지種子油<sup>22)</sup>의 phospholipid를 構成하는 脂肪酸組成과 비슷한 傾向이며, 들깨油<sup>22)</sup>에서 linoleic acid가 가장 높은 것과는 서로 다르다.

### 要 約

1) 分劃別 脂質中 triglyceride가 73.4~77.2%로 가장 높았고 採油方法別로는 RWE의 triglyceride가 RTP와 RTE보다 높았다.

2) glycolipid(GL)의 oleic acid와 linoleic acid, tryglyceride(TG)의 linoleic acid, free fatty acid(FFA)의 oleic acid와 linoleic acid, phospholipid(PL)의 palmitic acid와 stearic acid는 RTP와 RTE가 RWE보다 높았으나 TG의 oleic acid, FFA의 palmitic acid와 stearic acid, PL의 oleic acid와 linoleic acid는 그 反對로 RTP와 RTE가 RWE보다 낮았다.

3) glycolipid 및 phospholipid의 C<sub>18</sub>/C<sub>16</sub> 脂肪酸比와 不飽和度比는 RTP와 RTE가 RWE보다 높았으나 triglyceride 및 free fatty acid의 그것은 反對로 RTP와 RTE가 RWE보다 낮다.

### 文 獻

- Ei Tinay, A.H., Khattab, A.H. and Khidir, M.O. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **53**, 648(1976)
- O'connor, R.T. and Herb, S. F. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **47**, 195A, 197A, 186A(1970)
- 이정일, 강철환 : *韓國作物學會誌*, **25**(1), 54(1980)
- Yermanos, D.M., Hemstreet, S., Saleeb, W. and Haszar, C.K. : *J. Am. Chem. Soc.*, **49**, 20(1972)
- 咸泳秀, 李正日, 金奎鎮, 趙俊鎬 : *農事試驗研究報告書*, **20**, 169(1978)
- A. O. C. S. : *Official and tentative methods*, 3rd ed., Champaign IL. Table I, 1-46 (1979)
- Lyon, C.K. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **49**, 245(1972)
- Ullmann : *Encyklopadic der technisohen chemic.* 3 Aufil., Bd. 7, München-Berlin, 477(1956)
- Sreerivasan, B. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **49**, 259(1968)
- Hadorn, H. and Zürcher, K. : *Mitt. Geb. Lebensmitt. Hug.*, **58**, 351(1967)
- 朴鎬湜, 金正基, 趙武濟 : *韓國農化學會誌*, **24**(4), 224(1981)
- Spencer, C.F., Herb, S.F. and Gormisky, P.J. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **53**, 94(1976)
- Budowski, P., O'connor, R.T. and Field, [E. T. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **28**, 51(1951)
- Budowski, P., Menezes, F.G.T. and Dollear, G. : *J. Am. Oil Chem. Sec.*, **27**, 377(1950)
- 신효선 : *韓國食品科學會誌*, **5**(2), 113(1973)
- 이재성 : *영남대학교 자원문제 연구소보*, **1**, 9(1982)
- 崔相道, 趙武濟 : *韓國農化學會誌*, **26**(4), 255(1983)
- 崔相道, 趙武濟 : *韓國農化學會誌*, **26**(4), 261(1983)
- Crunwald, C. : *Plant physiol.*, **48**, 653(1971)
- Stedman, R.L. and Rusaniswky, W. : *Tob. Sci.*, **3**, 44(1959)
- Gurr, M.I. and James, A. T. : *Lipid chemistry*, John Willy & Sons Inc., 8(1975)
- 강 숙, 이강현, 신효선 : *韓國食品科學會誌*, **12**(2), 15(1980)
- Kinsella, J.E. : *J. Food Sci.*, **36**, 865(1971).
- 이강자, 한재숙 : *영남대학교 자원문제 연구소보*, **1**, 15(1982)
- 이강자, 한재숙, 이성우, 박춘란 : *韓國食品科學會誌*, **7**(2), 91(1975)
- 梁敏錫, 趙武濟, 鄭泰明 : *慶尙大學校 論文集*, **8**, 147(1979)
- 李永根 : *慶尙大學校 大學院 碩士學位論文*, (1983)
- 辛孝善 : *韓國農化學會誌*, **17**(4), 240(1974)
- Goodwin, T.W. and Mercer, E.I. : *Introduction to plant biochemistry*, Peramon Press, Oxford, 218(1983)
- Exler, J., Kinsella, J.E. and Watt, B.K. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **52**, 154(1975)
- Mudd, J.B. : *The biochemistry of plants*, Vol. 4, Academi press. N.Y., 525(1980)
- 朴鎬湜, 金正基, 趙武濟 : *韓國農化學會誌*, **25**(1), 14(1982)
- 李淑熙, 崔弘植, 金昌湜 : *韓國食品科學會誌*, **14**(4), 375(1982)