

採油方法이 참기름의 Sterol組成에 미치는 影響

崔 相 道 · 金 炯 甲

晉州農林專門大學 食品製造科

(1985년 8월 15일 접수)

Effect of Oil Extraction Methods on Sterol Composition of Sesame Oil

Sang-Do Choi and Hyoung-Kab Kim

Department of Food Processing, Jinju Technical College of Agriculture and Forestry

(Received August 15, 1985)

Abstract

In order to examine the effect of oil extraction methods on the characteristics of sesame oil, the unsaponifiable matters, fractionation sterol pattern and sterol 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 unsaponifiable in RWE oil was slightly higher as 31.8 mg per 1 g drying oil than that in RTP oil of 26.1 mg. Sesame oils from three different extraction methods were found to contain 0.26~0.32% free, 0.23~0.42% bound, and 0.49~0.64% total sterol. The content of free sterol in RWE oil was higher as 0.32% than that in RTE and RTP oil of 0.26%, and that of sterylglucoside in RTE oil was lower as 0.12% than that in RTP and RWE oil of 0.23%, but that of sterylster was a little difference. The unsaponifiable matter from fractionation sterol in sesame oil by three different extraction methods was fractionated into less polar compounds, 4,4-dimethyl-, 4-monomethyl-, 4-desmethylsterol fraction by thinlayer chromatography, and sterol composition of 4-desmethylsterol fraction was analyzed by gas liquid chromatography. The major sterols were campe-, stigma-, sito-, and Δ^5 -avenasterol, but, specially, unknown sterol(RRT:1.35) was found as 23.5~26.4% in total sterols. The content of sitosterol, Δ^5 -avenasterol, campesterol and stigmasterol were 59.9~60.3%, 8.1~11%, 16.1~18.4%, 11.6~12.8% of the total sterol in free sterol fraction, 37.3~46.9, 11.6~14.2, 6.6~9.0, and 6.1~8.0% of the total sterol in sterylglucoside fraction, 55.9~59.9, 9.2~11.4, 17.1~18.9, and 11.8~13.7% of the total sterol in sterylster fraction, and 39.3~42.9, 13.0~17.2, 9.1~11.0 and 7.4~11.5% of the total sterol in total sterol fraction. But the effect of oil extraction methods on sterol composition in sesame oil were hardly found.

序 論

참기름 中の sterol 存在은 오래부터 인정되어 왔으며 여기에 관한 研究報文으로는 sterol의 理化學的性質¹⁾, sterol의 含量 및 組成²⁻⁸⁾ 등이 있다. Budowski 등²⁾은 참기름에는 0.20~0.24%의 free sterol과 0.15~0.30%의 bound sterol이 함유되어 있다고 밝혔고 Lyon⁴⁾은 참기름의 植物性 sterol은 0.19%이고 그 組成은 β -sitosterol, campesterol, stigmasterol의 順이라고 하였으며 Itoch 등⁹⁾은 참기름의 불검화물은 1.4%이고 그 불검화물의 44%가 4-desmethyl sterol이며 참기름의 主 sterol은 campesterol(19%), stigmasterol(10%) 및 sitosterol(62%)이라고 報告하였다. 한편 우리나라에서 참기름의 sterol에 관한 研究로서는 高等⁷⁾이 두가지 分析方法으로 sterol의 組成을 分析하였고 魚 등⁸⁾이 市中 참기름의 眞偽判定을 위한 시도로 campesterol에 對한 各 sterol의 含量比를 比較分析하여 報告하였다. 그러나 採油方法別 sterol 組成에 관한 研究報文은 찾기가 힘들다. 여기에서는 前報⁹⁾에서 採油方法別 脂肪酸組成을 究명한 것에 이어서 採油方法에 따른 sterol 組成을 究明하였다.

材料 및 方法

1. 材料 및 採油方法

참깨 및 採油方法은 前報⁹⁾와 同一하고 sterol 分析을 위한 標準 sterol은 Rike Vitamin Co. 製品을 使用하였다.

2. 分析方法

(1) 分劃別 脂質의 分離 및 驗化

前報⁹⁾와 同一하게 Grunwald 및 Stedman 등¹¹⁾의 方法을 使用하였고 不鹼化物은 Jeong 등¹²⁾ 및 梁¹³⁾의 方法으로 TLC 를 使用하여 4-desmethyl sterol을 sterol 分析用으로 使用하였으며 이때 使用된 전개용매는 n-hexane-diethyl ether (70:30)의 混合溶液이다.

(2) sterol의 分析

TLC로서 얻은 各 sterol fraction을 Table 1과 같은 조건으로 GLC로 分析하였다. GLC에서 얻은 各 peak는 sitosterol의 保有時間(30分)을 基準(1.00)으로 하여 各 標準 sterol의 保有時間比로 比較同定하였고 前報⁹⁾의 脂肪酸定量法과 같은 方法으로 定量하

Table 1. GLC (Shimadzu GC-6A) conditions for sterol analysis

Items	Conditions
Column	3% OV-17, glass 2 m×3 mm ID
Detector	Flame Ionization Detector
Column temp.	263°C
Detector temp.	280°C
Carrier gas	60 ml/min.
	N ₂
Chart speed	5 mm/min

Table 2. Relative retention time of the authentic specimens of sterol on OV-17 column

compounds	Position of double bond	Other structural characteristics	RRT*
Cholesterol	5	—	0.62
Brassicasterol	5, 22	24R—CH ₃	0.70
Campesterol	5	24R—CH ₃	0.81
Stigmasterol	5, 22	24S—C ₂ H ₅	0.88
β -sitosterol	5	24R—C ₂ H ₅	1.00
Δ^5 -avenasterol	5, 24(28)	24Z—C ₂ H ₄	1.12
β^7 -stigmasterol	7	24R—C ₂ H ₅	1.18
Δ^7 -avenasterol	7, 24(28)	24Z—C ₂ H ₅	1.32

*RRT (relative retention time) for sitosterol (30 min.) is taken as 1.00.

였다. 이때 使用된 標準 sterol의 保有時間比는 Table 2와 같다.

結果 및 考察

1. 不鹼化物의 含量

採油方法에 따라서 얻은 不鹼化物은 Table 3과 같이 참기름 1g에서 26.1~31.8 mg을 얻었다. 이 결과는 Lyon⁴⁾ 및 Itoch 등⁹⁾의 경우보다 높은 收得率을 나타냈는데 이는 產地 및 品種의 차이에서 오는 영향인 것으로 推測된다. 일반적으로 참기름의 不鹼化物含量은 米糠油¹⁴⁾ 보다는 낮으나 他 植物油^{6, 15)}에 비해 높은 收得率을 나타내고 있다.

採油方法別 不鹼化物의 收得率은 RWE가 RTP와 RTE보다 약간 높게 나타났는데 이는 참깨의 加熱處理에서 오는 영향이 아닌가 생각되어 진다.

Table 3. Content of unsaponifiable matters in sesame oil obtained by different processing methods

Processing methods	Content	
	mg/g dry wt.	%
R T P	28.1	2.8
R T E	26.1	2.6
R W E	31.8	3.1

RTP; roast pressured
RTE; roast pressured with acetone
RWE; raw extracted with acetone

2. Free sterol, sterylester, sterylglycoside 및 total sterol의 含量

採油方法別 참기름의 free sterol, sterylester, sterylglycoside 및 total sterol의 含量은 Table 4와 같다. Sterol의 存在形態別 含量比는 free sterol이 全體의 37.9 (RTP)~52.7%(RTE)로서 가장 많고 다음이 sterylglycoside로서 24.0 (RTE)~34.6% (RWE) 이고 sterylester는 17.3 (RWE)~27.9% (RTP)로서 가장 적었다. 이와 같은 結果는 大豆油¹⁵⁾中 sterol과 비슷한 傾向이었다.

또한 sterol의 結合形態別 含量比는 free sterol이 0.26~0.32%이며 bound sterol은 0.23~0.42%이고 total sterol은 0.49~0.64%이다. 이와같은 結果는 Budowski 等¹⁾의 報告보다는 약간 높고 高等⁷⁾의 結果와는 비슷하며 鄭 等⁵⁾의 free sterol分析值보다는 약간 낮다. 採油方法에 따른 sterol의 含量을 比較하면

Table 4. Free sterol, sterylglycoside, sterylester and total sterol content in sesame oil obtained by different processing methods

Sterol fractions	Processing methods	Content	
		mg/g dry wt.	%
Total sterol	R T P	6.78	100.0
	R T E	4.84	100.0
	R W E	6.59	100.0
Free sterol	R T P	2.57	37.9
	R T E	2.55	52.7
	R W E	3.17	48.1
Steryglycoside	R T P	2.32	34.3
	R T E	1.16	24.0
	R W E	2.28	34.6
Sterylester	R T P	1.89	27.9
	R T E	1.13	23.3
	R W E	1.14	17.3

free sterol은 RWE가 3.17 mg/g 으로서 RTP (2.57 mg)와 RTE (2.55 mg) 보다 높고 sterylglycoside는 RTP(2.32 mg/g)와 RWE(2.28 mg)가 RTE(1.16 mg) 보다 높다. 그러나 sterylester는 1.13mg/g (RTE)~1.89 mg (RTP)으로서 차이가 거의 없었다. 이 結果에서 참깨의 가열처리가 free sterol의 含量을 감소시키는 것이 아닌가 생각된다.

3. 各 sterol fraction의 sterol組成

採油方法에 따른 참기름의 不鹼化物中 free sterol, sterylglycoside, sterylester 및 total sterol의 sterol

Table 5. Comparison of sterol composition in sesame oil obtained by different processing methods

Sterol fractions	Processing methods	Sterol(%)				
		I(0.81)	II(0.88)	III(1.00)	IV(1.12)	V(1.35)*
Total sterol	R T P	9.6	7.4	42.9	13.7	26.4
	R T E	9.1	7.5	42.2	17.2	24.0
	R W E	11.0	11.5	39.3	13.0	23.5
Free sterol	R T P	18.4	11.9	60.3	8.1	1.3
	R T E	16.8	11.6	60.2	11.1	tr.
	R W E	16.1	12.8	59.9	8.2	3.1
Steryglycoside	R T P	6.6	6.1	42.4	11.6	33.3
	R T E	6.6	6.5	37.3	14.2	35.4
	R W E	9.0	8.0	46.8	11.6	24.6
Sterylester	R T R	17.1	11.8	59.9	9.2	2.1
	R T E	18.4	11.9	58.3	11.1	1.3
	R W E	18.9	13.7	55.9	11.4	tr.

I; campesterol II; stigmasterol III; sitosterol IV; Δ^5 -avenasterol V; unknown tr.; trace, less than 0.5%

*; RRT (relative retention time) for sitosterol (30 min.) taken as 1.00.

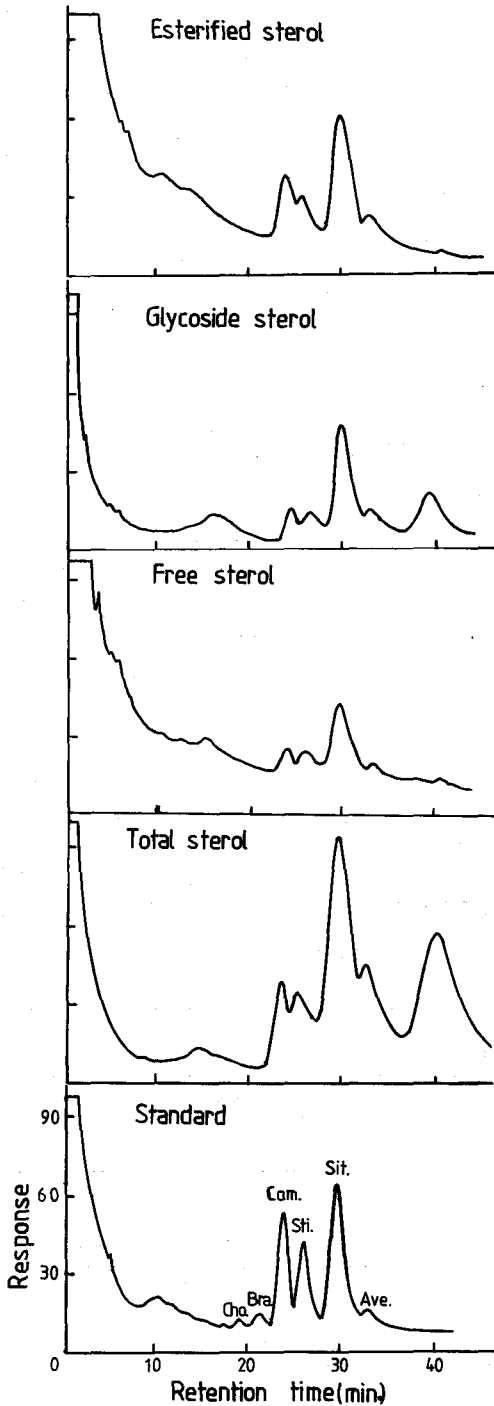


Fig.1. Gas liquid chromatogram of each sterol fractions from unsaponifiables of sesame oil obtained by raw extracted with acetone.

組成을 GLC로 분석한 결과는 Fig.1과 Table 5와 같다.

참기름 中の sterol의 組成比는 sitosterol이 全 sterol의 39~43%를 차지하여 가장 많고 다음이 Δ^5 -avenasterol (13~17%), campesterol (9~11%), stigmasterol (7~11%)의 순서로서 이와같은 성향은 Itoch 등⁶⁾, 高等⁷⁾, 魯等⁸⁾ 및 Jeong 등¹²⁾의 分析結果와 비슷하다. 그러나 본 실험에서는 未知의 sterol (RRT: 1.35)이 24~26%나 함유되어 있으나 文獻上으로는 Δ^7 -avenasterol이 아닌가 생각되나 確認 할 수가 없었다. 이와같은 結果는 참기름의 sterol組成에 關한 報文^{7,8)}에서도 지적된 바가 있다. 한편 Itoch等⁹⁾이 19種의 植物油의 sterol組成에 關한 報告에서 참기름 中の Δ^5 -avenasterol含量이 7%의 小量인 것에 비해 本 實驗에서는 많은 量이 檢출되었다. 이 結果에 對해서는 未知 sterol의 確認과 함께 더 많은 研究가 있어야 할 것으로 생각된다. 또한 植物油中에서 Δ^5 -avenasterol이 10% 이상인 것은 coconut油, olive油, castor油 및 linseed油⁶⁾와 紫蘇油¹⁶⁾等이며 朴等¹⁶⁾이 紫蘇의 sterol組成에서 밝힌 含量順序比가 本 實驗結果인 sitosterol, Δ^5 -avenasterol, campesterol, stigmasterol의 順과 같다.

各 sterol fraction別 sterol組成比에는 약간의 差異를 나타내고 있으며 steryl glycoside는 total sterol과 같은 경향으로 나타났는데 이 결과는 자소油¹⁶⁾에서도 비슷하나 완두油¹⁷⁾에서는 campesterol이 더 적어서 큰 차이가 난다. Free sterol과 steryl ester는 거의 같은 경향으로 Δ^5 -avenasterol의 組成比가 campesterol 및 stigmasterol 보다 적게 나타났고 또한 미지의 sterol은 小量만 檢출되었다. 그러나 자소油¹⁶⁾의 free sterol 및 steryl ester에서는 Δ^5 -avenasterol이 훨씬 높게 나타나서 참기름과는 반대의 경향이다. 採油方法別 sterol組成比를 보면 total sterol은 RWE가 RTP와 RTE보다 sitosterol이 조금 적고 대신 campesterol 및 stigmasterol이 조금 많았고 free sterol은 RTP가 RTE와 RWE보다 campesterol이 조금 많았으며 steryl glycoside는 RWE가 RTP와 RTE보다 campesterol, stigmasterol 및 sitosterol이 조금 높게 나타났는데 이는 未知 sterol이 他區보다 낮아서 상대적으로 높게 나타난 것으로 여겨진다. 또한 steryl ester는 RTP와 RTE가 RWE보다 sitosterol의 組成比가 약간 높게 나타났다. 그러나 採油方法別 sterol組成比를 全體의 으로 보면 큰 差異가 없었다. 이는 참기름의 sterol組成比에는 採油方法의 영향이 거의 없는 것으로 推測된다.

要 約

참기름中 不鹼化物은 RWE가 3.1% 이고 RTE는 2.6%이며 全 sterol은 RTP가 0.68%고 RTE가 0.48%이며 全 sterol中 free sterol이 37.9 (RTP)~52.7%(RTE)로서 sterylglycoside 및 sterylester보다 그 含量이 많다. 참기름中 total sterol의 구성 sterol組成은 39.3~42.9%의 sitosterol, 13.0~17.2%의 Δ⁵-avenasterol, 9.1~11.0%의 campesterol 및 7.4~11.5%의 stigmasterol이며 23.5~24.6%의 未知sterol (RRT:1.35)도 含有되어 있었고 sterylglycoside는 total sterol의 sterol組成과 거의 같은 傾向이었으나 free sterol과 sterylester는 Δ⁵-avenasterol이 8.1~11.4%로서 campesterol 및 stigmasterol보다 含量比가 낮았다. 한편 採油方法別 sterol組成은 差異가 거의 없었다.

文 獻

1. Budowski, P. and Markley, K. S. : *Chem. Rev.*, **48**, 139(1951)
2. Fedeli, E., Lanzani, A., Capella, P. and Jacini, G. : *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **43**, 254(1969)
3. Fedeli, E., Lanzani, A., Capella, P. and Jacini, G. : *J. Assoc. Off. Agri. Chem.*, **50**, 84

- (1967)
4. Lyon, C.K. : *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **49**, 246(1972)
5. 鄭泰明·李富永·趙武濟 : 慶尙大論文集, **11**, 27 (1972)
6. Itoch, T., Tamura, T. and Matsumoto, T. : *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **50**, 122(1973)
7. 高英秀·張有慶·李孝枝·禹相圭·梁沮範 : 韓國營養學會誌, **10**(2), 50(1977)
8. 魯一協·鄭淵仙 : 韓國營養學會誌, **13**(4), 159 (1980)
9. 崔相道·梁敏錫·趙武濟 : 韓國營養食糧學會誌, **13**(3), 259 (1984)
- 10) Grunwajd, C. : *Plant Physiol.*, **48**, 653(1971)
11. Stedman, R.L. and Rusaniswkyi, J. W. : *Tob. Sci.*, **3**, 44(1959)
12. Jeong, T.M., Tamura, M. and Matsumoyo, T. : *Lipids*, **9**, 921(1974)
13. 梁敏錫 : 慶尙大論文集, **20**, 114 (1981)
14. 鄭泰明·梁敏錫·河鳳錫 : 한국농화학회지, **27**(2) 122 (1984)
15. 梁敏錫 : 慶尙大論文集 **15**, 158 (1976)
16. 朴鎬湜·金正基·趙武濟 : 한국농화학회지, **25** (1), 16~18 (1992)
17. Mahadevappa, V.G. and Raina, P.L. : *J. Agri Food Chem.*, **29**(6), 1226(1981)