

참깨 貯藏中 脂質의 特性 및 Sterol의 組成 變化

崔相道·趙鏞雲·金炯甲

晋州農林專門大學
(1987년 3월 20일 접수)

Changs in Characteristics and Sterol Composition of Sesame Seed Lipid during Storage

Shang-Do Choi, Yong-Un Cho and Hyoung-Kab Kim

Department of Food Processing, Chinju Agricultural and Forestry Junior College

(Received. March. 20. 1987)

Abstract

In order to find the effect of the storage time on the characteristics and sterol composition of the sesame seed, the characteristics, unsaponifiable matters, fractionation pattern of sterol and sterol compositions of 4-desmethylsterol on the sesame seed oil were analyzed at the harvest time and after 56 months storage. The sample seed was kept in cotton bag within the natural dark store room.

The oil content was decreased from 50.3g per 100g sesame seed at harvest time to 45.5g at 56 months stored. The acid value was increased sharply from 1.8 to 13.4 during the storage of sesame seed and iodine value was increased small, but saponification value and refractive index were hardly changed. The amount of unsaponifiables from 24.3mg to 20.9mg per gram on basis during storage time, and the 4,4-dimethylsterol and 4-monomethylsterol from unsaponifiables were decreased, otherwise, 4-desmethylsterol was increased. In the changes of sterol composition in the 4-desmethylsterol fraction from unsaponifiables, the campesterol and stigmasterol content were not nearly changed, otherwise, the sitosterol content was decreased from 51.0% to 48.2%, but the content of A^5 -avenasterol was increased from 15.2% to 18.4% during the storage of sesame seed within 56 months.

緒論

참기름의 不鹼化物¹⁾은 1.4%이고 sterol의 含量²⁾은 0.35~0.54%이며, sterol의 組成³⁾은 β -sitosterol, campesterol 및 stigmasterol의 順으로 알려져 있다. 또한 sterol의 理化學的 性質, 含量 및 組成에 關한 研究報文^{4~6)}도 있다. 한편 우리나라의 참기름 sterol에 關한 報文은 高⁷⁾等이 sterol 組成의 分析方法을, 魯⁸⁾等이 市中 참기름

의 真偽判定을 為한 sterol의 含量比의 比較分析을, 崔等은 採油方法이 참기름의 sterol 組成에 미치는 影響,⁹⁾ 저장중 참기름의 sterol 조성변화¹⁰⁾ 및 貯藏中 steroylglycoside와 free sterol의 sterol 組成變化^{11,12)}를 研究 報告하였다.

本 實驗에서는 참기름을 56個月 貯藏하여 참기름의 含油量 變化와 참기름의 特性變化, 存在形態 sterol의 變化, 分割別 sterol의 變化 및 4-desmethylsterol의 構成 sterol 組成變化를 檢討하였다.

材料 및 方法

1. 材料 및 貯藏方法

참깨 및 標準 sterol은 前報^{9,13)}와 같고 貯藏方法은 무명포대($27\text{cm} \times 20\text{cm}$)에 정선된 참깨 100g을 넣고 遮光된 暗所의 貯藏室에서 1981年 10月부터 1986年 6月까지 自然條件下에서 56個月 貯藏하였다.

2. 脂質抽出

試料참깨 100g을 分쇄기(Thomas 科學社製, U.S.A.)로 分碎한 後 여기에 300mL의 acetone을 加하여 $30 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 恒溫振湯機에서 72時間 振湯抽出한 後 rotary evaporator(Büchi製, R-110, SWIZERLAND)로 溶媒 및 水分을 除去하여 實驗用脂質로 使用하였다.

3. 酸價, 沃素價, 鹼化價 및 不鹼化物의 測定

日本基準油脂分析試驗法¹⁴⁾에 따라서 測定하였다.

4. sterol의 分析

free sterol, steryl ester 및 steryl glycoside의 分析은 Stedman 等의 方法^{10,15~17)}을 따랐다. 또한 實驗用脂質을 鹼化¹³⁾하여 얻은 不鹼化物은 TLC를 使用하여 sterol을 分割하였으며, 이때 TLC의 分離狀態는 Fig. 1과 같다. 이 중 4-desmethylsterol을 分析試料로 使用하여 前報⁹⁾와 같은 方法으로 sterol을 分析하였다.

結果 및 考察

1. 酸價·沃素價 및 鹼化價의 變化

貯藏中 含油量, 酸價, 沃素價, 鹼化價 및 屈折率의 變化는 Table 1과 같다. 含油量은 참깨 수

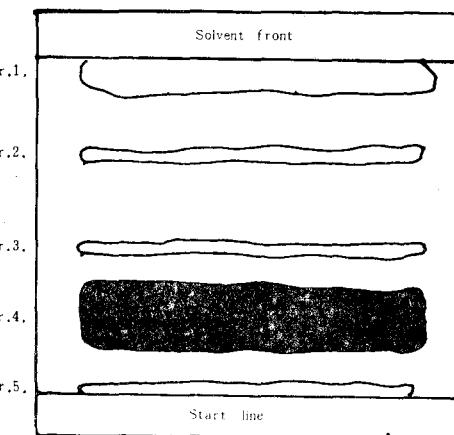


Fig. 1. Thin layer chromatogram of unsaponifiables from sesame seed oil on silicagel G-60 (solvent; n-hexane: diethyl-ether = 70:30)

Fr. 1: Less polar compounds

Fr. 2: 4,4-dimethylsterol

Fr. 3: 4-monomethylsterol

Fr. 4: 4-desmethylsterol

Fr. 5: undeveloped metters

화直後 50.3%가 56個月 貯藏後 45.5%로 감소하였으며 이는 李¹⁸⁾의 報告와 비슷한 傾向이다. 食用油의 신선도를 나타내는 酸價는 1.8이 急激히增加하여 13.4로 變化하였는데, 이 結果는 張等¹⁹⁾이 報告한 變化의 傾向과 거의 一致하였고, 또한 기름의 不飽和度를 나타내는 沃素價는 108.4가 111.5로 참깨의 貯藏中增加하였으며, 이는 飽和脂肪酸이 不飽和脂肪酸으로 轉換된 것으로 생자되며, 崔²⁰⁾等의 報告와 비슷하다. 한편 鹼化價 및 屈折率은 약간 감소하였으나 거의 變化가 없었으며 李²¹⁾의 結果와 같다.

Table 1. Changes in oil content and acid value, saponification value, and refractive index of the oil during storage of sesame seed.

Storage time(month)	oil content (g/100g seed)	A.V	I.V	S.V	R.I
0	50.3	1.8	108.4	188.4	1.472
56	45.5	13.4	115.5	183.8	1.470

A.V: acid value

S.V: saponification value

I.V: iodine value

R.I: refractive index

2. free sterol, sterylester, sterylglycoside 및 total sterol의 變化

참깨 貯藏中 sterol의 存在形態別 含量變化는 Table 2와 같다. 遊離sterol의 含量을 참깨 種字油 1g當 12.8~13.6mg이 고 結合sterol은 13.7~15.0mg이며 이 結果는 他研究者들^{2,6,7,10}의 報告보다는 높은 含量을 나타내었다. 또한 他植物油와 比較해 보면 遊離sterol은 他植物油^{6,22,23}보다 많고 total sterol은 둘째 種字油^{7,23}보다 많으며, 평지 種字油⁷와 비슷하다. 한편 貯藏中 free sterol의 變化는 참깨의 수확直後 13.6mg이 56個月後에는 12.8mg으로 약간 減少하였으며, sterylester는 9.9mg이 6.7mg으로 다소 많이 減少되었고, sterylglycoside는 3.8mg이 8.3mg으로 상당히 많이 增加되었다. 이는 結合sterol인 sterylester와 sterylglycoside는 참깨 種字의 貯藏中 變化가 크게 일어나는 것으로 推測된다.

Table 2. Changes in free sterol, sterylester, sterylglycoside and total sterol content of the oil during storage of sesame seed.

Sterol fractions	Storage (month)	Content (mg/g, dry wt.)
Total sterol	0	27.3
	56	27.8
Free sterol	0	13.6
	56	12.8
Steryl ester	0	9.9
	56	6.7
Steryl glycoside	0	3.8
	56	8.3

3. 不鹼化物 및 分割別 sterol의 變化

不鹼化物 및 分割別 sterol의 變化는 Table 3에 나타내었다. 참기름 1g中 不鹼化物은 24.3mg로서 이 結果는 Itoh¹¹ 등, Lyon³ 및 鄭⁶等의 報告보다는 조금 높고, 崔⁹等과는一致하며 56個月貯藏한 後에는 20.9mg으로 減少하였다. 不鹼化物의 分割別 sterol의 變化는 4,4-dimethylsterol이 8.3%에서 3.0%로, 4-monomethylsterol이 5.6%에서 2.8%로 減少한 反面, 4-desmethylsterol은

Table 3. Changes in unsaponifiable and each fraction from unsaponifiables of the oil during storage of sesame seed

Fraction	Storage time(month)	
	0	56
Unsaponifiables, mg/g, dry wt.	24.3	20.9
Fraction		
% of unsaponifiables		
1. Less polar compounds	7.4	3.3
2. 4, 4-Dimethylsterol	8.3	3.0
3. 4-Monomethylsterol	5.6	2.8
4. 4-Desmethylsterol	78.5	90.7

78.5%에서 90.7%로 增加하였다. 이는 참깨 貯藏中 sterol의 methyl基가 떨어지면서 4,4-dimethyl sterol 및 4-monomethylsterol이 4-desmethyl sterol로 傳換된 것으로 생각된다.

4. sterol組成 變化

不鹼化物中 4-desmethylsterol의 sterol組成變化를 GLC로 分析한 結果는 Fig. 2와 Table 4와 같다. 수확直後 참기름의 sterol組成은 sitosterol이 51.0%, campesterol이 19.7%, Δ^5 -avenasterol이 15.2%, stigmasterol이 12.2%의順이었다. 이 結果는 Itoh¹¹等, 高⁷等, 魯⁸等 및 崔⁹等의 報告한 sterol組成比率과 비슷한 傾向이었으며 Itoh等은 Δ^7 -sterol을, 高等, 魯等 및 崔等은 未知 sterol을 檢出하였다. 貯藏中 sterol組成變化는 campesterol은 19.7%가 19.6%로, stigmasterol은 12.2%가 12.0%로, 거의 變化가 없으나 sitosterol은 51.0%가 48.2%로 減少된 反面 Δ^5 -avenasterol은 15.2%가 18.4%로 增加하였다. 이는 참깨 貯藏中 sitosterol이 Δ^5 -avenasterol로 傳換되는 것으로 推測된다. 한편 이와 같은 結果에서 campesterol 및 stigmasterol이 貯藏中 거의 變化하지 않는 것은 崔⁹等의 報告와 거의 같은 傾向이며, 또한 sitosterol이 減少하는 것도 崔⁹等의 報告와一致한다. 그러나 Δ^5 -avenasterol은 崔⁹等은 貯藏 15個月까지는 變化가 거의 없었으나 本 實驗에서는 56個月 貯藏에는 增加하였는데 이는 貯藏期間이 길어지면서 增加되는 것으로 推測된다.

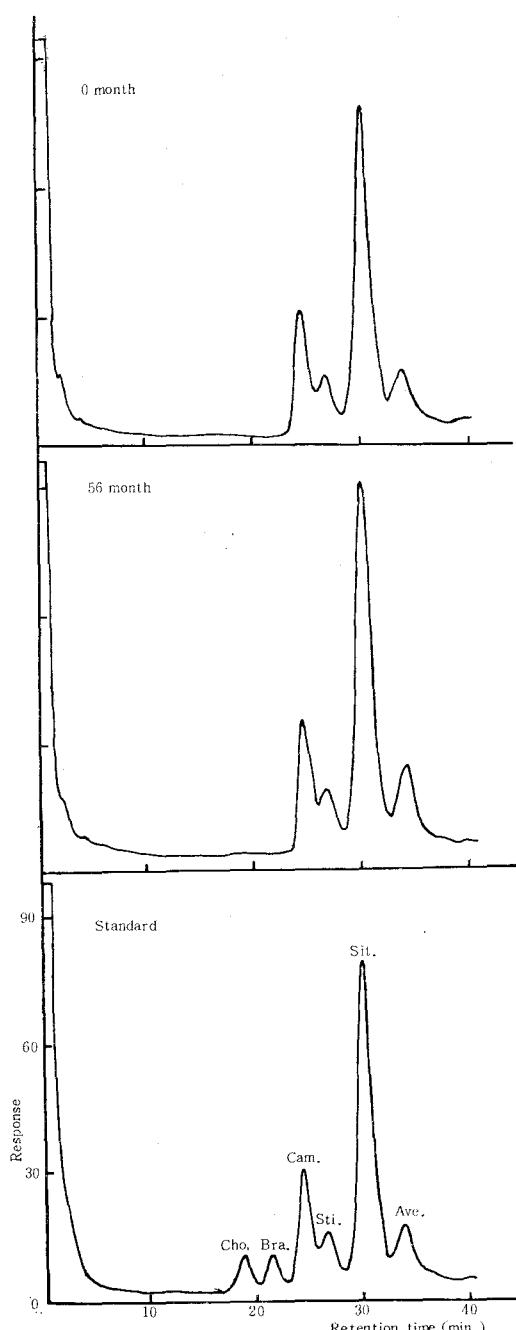


Fig. 2. Gas liquid chromatogram of 4-desmethylsterol fraction from unsaponifiables in the oil on 3% OV-17 column during storage of sesame seed.

Table 4. Changes in sterol composition of 4-desmethylsterol fraction from the oil during storage of sesame seed.

Sterols	RRT*	Content(%)	
		0month	56months
Cholesterol	0.62	tr.	tr.
Brassicasterol	0.70	—	—
Campesterol	0.81	19.7	19.6
Stigmastanol	0.88	12.2	12.0
Sitosterol	1.00	51.0	48.2
Δ^5 -Avenasterol	1.12	15.2	18.4
Others		1.5	1.4

* Relative retention time(RRT) for sitosterol (30min.) ie taken as 1.00.

tr: trace, less than 0.5%.

—: not detected.

tothers: unknown sterol.

要 約

참깨種實을 56個月 貯藏한 후 合油量은 참깨 100 g當 수후 直後 50.3g이 45.5g으로 減少되었고 酸價는 1.8이 13.4로 크게 增加하였으나 sterylester는 9.9mg이 6.7mg으로 sterylglycoside가 3.8mg에서 8.3mg으로 크게 變化하였고 不鹼化物은 24.3 mg이 20.9mg으로 減少되었으며 分割別 sterol은 4,4-dimethylsterol 및 4-monomethylsterol이 減少한 反面 4-desmethylsterol은 78.5%가 90.7%로 增加되었다. 4-desmethylsterol의 sterol組成變化는 campesterol 및 stigmastanol은 거의 變化가 없으나 sitosterol은 51.0%에서 48.2%로 減少한 反面 Δ^5 -avenasterol은 15.2%에서 18.4%로 增加되었다.

參 考 文 獻

1. Itoh, T., Tamure, T. and Matsumoto, T.: *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **50**, 122(1973).
2. Budowski, P. and Markley, K.S.: *Chem. Rev.*, **48**, 139(1951).
3. Lyon, C.K.: *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **49**, 246(1972).
4. Fedeli, E., Lanzani, A., Capella, P. and

- Jacini, G: *J. Assoc. off. Agri. Chem.*, **50**, 84(1967).
5. Fedeli, E., Lanzani, A., Capella, P. and Jacini, G: *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **43**, 245(1969).
6. 鄭泰明·李富永: *慶尙大論文集*, **11**, 27(1972).
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·鄭熙仙: *韓國營養學會誌*, **13**(4), 159 (1980).
9. 崔相道·金炯甲: *韓國營養食糧學會誌*, **14**(4), 365~369(1985).
10. 최상도·양민석: *한국식품과학회지*, **17**(6), 431~436(1985)..
11. 崔相道·趙鏞雲: *晋州農林專門大學 論文集*, **23**, 205~210(1985).
12. 崔相道·徐珠洙: *晋州農林專門大學 論文集*, **24**, 291~295(1986).
13. 崔相道·梁敏錫·趙武濟: *韓國營養食糧學會誌*, **13**(3), 260(1984).
14. 日本油學協會: *日本基準油脂分析試驗法*, 2.4. 1~83, 2.4.3.1~71, 2.4.5.1~71, 2.4.10~71. 2.3.3~71(1984).
15. Stedmen, R.L. and Rusaniswky, J.W.: *Tob. Sci.*, **3**, 44(1959).
16. Grundwald, C: *Plant Physiol.*, **48**, 653 (1971).
17. Vu, C.V. and Biggs, R.H: *Physiol.*, **42**, 344(1978).
18. 李正一: *農試研報*, **14**(작물학), 71(1971).
19. 장형기·성낙웅: *한국식품과학회지*, **4**, 19 (1972).
20. 崔相道·趙武濟: *韓國農化學會誌*, **26**(4), 257 (1983).
21. 이재성: *영남대학교 자원문제연구소보*, **1**, 9 (1982).
22. 양민석: *경상대학교 논문집*, **20**, 114(1981).
23. 박호식·김정기·조무체: *韓國農化學會誌*, **25**(1), 16(1982).