

참기름의 진위판정에 관하여 - (I) 참기름중의 대두유, 아마인유 및 들깨기름의 검출

천석조·임영희·송인상·노정배
한국식품공업협회 식품연구소

Detection of Adulteration of Sesame Oil (I) Chromatographic Determination for Soybean Oil, Linseed Oil and Perilla Oil in Sesame Oil

Seok-Jo Cheon, Young-Hee Lim, In-Sang Song and Jung-Bae Ro
Food Research Institute, Korea Foods Industry Ass., Seoul 137-070, Korea

ABSTRACT-A technique of high-performance liquid chromatography (HPLC) was applied to the detection and estimation for composition of linseed oil, perilla oil and soybean oil in edible sesame oil. The triglycerides were separated into five peaks in sesame oil, seven peaks in linseed oil, perilla oil and soybean oil by HPLC. From the results separated by HPLC on the basis of PN (partition number), these observations indicate that adulterants linseed oil, perilla oil and soybean oil in sesame oil for the ratio of minimum 4%, respectively can be detected.

As a result, it was suggested that the use of HPLC can provide more detailed information concerning adulteration of sesame oil.

Keywords □ Linseed oil, Perilla oil, Soybean oil, Sesame oil, Triglyceride

참기름은 참깨 *Sesamum indicum* L. 종자를 焙燒하여 착유하므로 C₅~C₉ 직쇄 aldehyde와 acetylpyrazine이 주성분인 독특한 풍미가 생성되어 옛날부터 조리, 샐러드용으로 많이 이용되어 왔으며 마가린 쇼트닝의 용도로 경화하여 사용하고 있다.

그런데 일부 참기름제조업자들이 값싼 다른 유지를 혼합하거나 질이 낮은 유지를 혼합하여 유통시키므로써 유통질서를 파괴시키고 식품위생상 큰 문제를 불러 일으키고 있어 이들을 규제하기 위한 분석방법의 연구가 절실히 요청되고 있는 실정이다.

한편 미국의 경우, 동양인들의 거주자가 증가함

에 따라, 참기름의 소비량이 증가하고 있는데 수입된 참기름의 관세는 순수한 참기름의 경우와 참기름에 대두유 등과 같은 다른 유지를 혼합한 경우에는 관세율의 적용이 다르므로 세관분석실이나 공공분석기관에서는 이들 유지의 진위판정과 혼합비율을 정확히 분석할 수 있는 방법의 확립도 요구되고 있는 실정이다.

종래의 참기름에 대한 진위판정방법으로는 sesamol이나 sesamin 등을 이용한 정색반응¹⁻⁶⁾, 시차열분석방법⁷⁾, 지방산 조성에 의한 방법⁸⁾ 등이 있는데 이들 방법에서는 많은 문제점이 있어 이들의 방법을 개선하거나 새로운 분석방법을 강구하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 참기름의 진위판정에 대한 기초자료를 얻기 위하여 참깨를 산지별로 구입하고 참기름을 추출하여 TLC, HPLC로 참기름,

Received for publication 13 May, 1988
Reprint request; Dr. S.J. Cheon at the above address

아마인유 들깨기름 및 대두유의 triglyceride 조성을 분석한 다음 참기름에 일정 비율씩 혼합하여 triglyceride 조성을 분석하고 진위판정의 가능성에 대한 결과들을 얻었으므로 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시료—본 실험에 사용한 시료는 참깨 5종류(제주도 산, 전남 산, 충남 산, 경북 산 및 중공 산)와 아마인 *Linum usitatissimum*, 들깨 *Perilla frutescens* BRITTON 및 대두유로서 1986년 10월 20일 부산시 부산진구 소재 흥일농산물판매상사 및 슈퍼마켓에서 구입하여 -25°C 의 동결고에 보관하여 두고 실험에 사용하였다.

방법—① 총지질의 추출: 참깨 및 아마인의 총지질은 Bligh 및 Dyer⁹⁾의 방법에 따라 추출하였다.

② TLC에 의한 triglyceride의 분획: 총지질로부터 triglyceride의 분획은 TLC에 의해서 행하였다. 즉 적당량의 총지질을 chloroform에 용해하고 분취용 규산박층판(0.5mm, layer thickness)에 점적하고 풍건시킨 다음, 미리 전개용매(석유 ether-에틸 ether-초산=145:55:1.5 v/v%)로 포화시킨 전개조에 이 TLC판을 넣고 전개시켰다. 약 17cm까지 전개시킨 후 TLC판을 전개조에서 꺼내고 질소기류하에서 전개용매를 완전히 증발시킨 후 1', 2'-dichlorofluorescein 발색시약을 분무하여 triglyceride의 R_f치를 표준품의 R_f치와 비교하여 동정하였다. Triglyceride 획분을 TLC판에서 긁어내어 chloroform:methanol(95:5 v/v%)로 추출하여 증발·건고한 다음, -25°C 의 동결고에 보관하면서 실험에 사용하였다.

TLC판상의 각 성분의 동정은 표준품인 tripalmitin, dipalmitin, monopalmitin, cholesterol palmitate, cholesterol을 사용하여 행하였다.

③ HPLC에 의한 PN(partition number)별 triglyceride의 분획: 시료 triglyceride를 Table 1과 같은 분석조건으로 HPLC에 의하여 PN별로 분획하였다. HPLC chromatogram 상의 각 peak는 표준품인 trilaurin(PN 36), trimyristin(PN 42), trilinolenin(PN 36), trilinolein(PN 42) 및 triolein(PN 48)을 사용하여 동정하였다.

Table 1. Conditions for HPLC analysis of triglyceride

Instrument	Shimadzu LC- 3A, JASCO FLC-A700
Column	μ -Bondapak C ₁₈ 30.0cm \times 3.9mm i.d.
Eluent	Acetonitrile-Acetone-Methanol- Chloroform = 3:3:3:1
Flow rate	1.2-1.5ml/min
Detector	RI-16X
Chart speed	5mm/min
Temperature	30 $^{\circ}\text{C}$

결과 및 고찰

Triglyceride의 PN별 분획—TLC에 의하여 얻어진 triglyceride를 HPLC에 의하여 분획한 chromatogram은 Fig. 1~4와 같다. HPLC chromatogram 상에서 참기름은 PN 42, 44, 46, 48 및 50의 5획분으로 산지별에 의한 PN별 획분의 차이는 나지 않았다. 또한 아마인유 및 들깨기름은 PN 36, 38 및 40의 peak가 특징적이었으며 PN 42, 44, 46 및 48의 획분은 참기름의 PN별 획분보다 작게 나타났다. 대두유의 경우에는 PN 36, 38 및 40의 획분이 특징적인 peak로 나타났다.

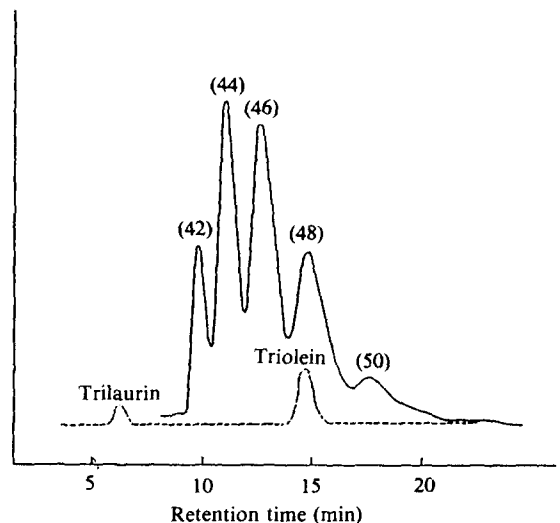


Fig. 1. HPLC chromatogram of sesame oil (Chonnam). Numbers in parenthesis indicate partition number (PN).

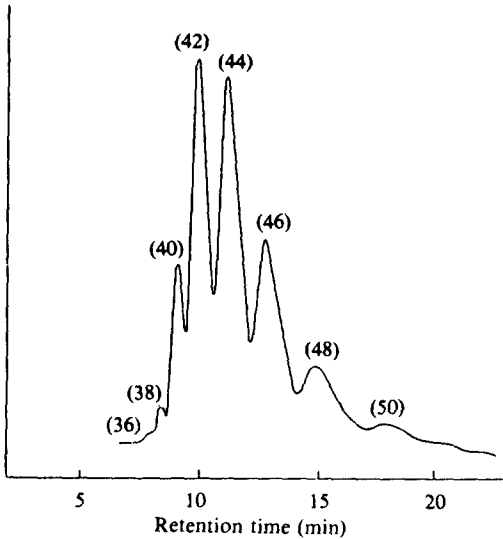


Fig. 2. HPLC chromatogram of soybean oil.

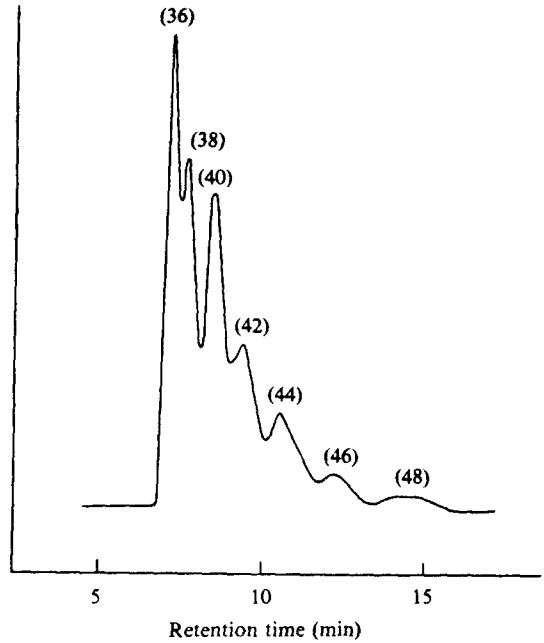


Fig. 4. HPLC chromatogram of linseed oil.

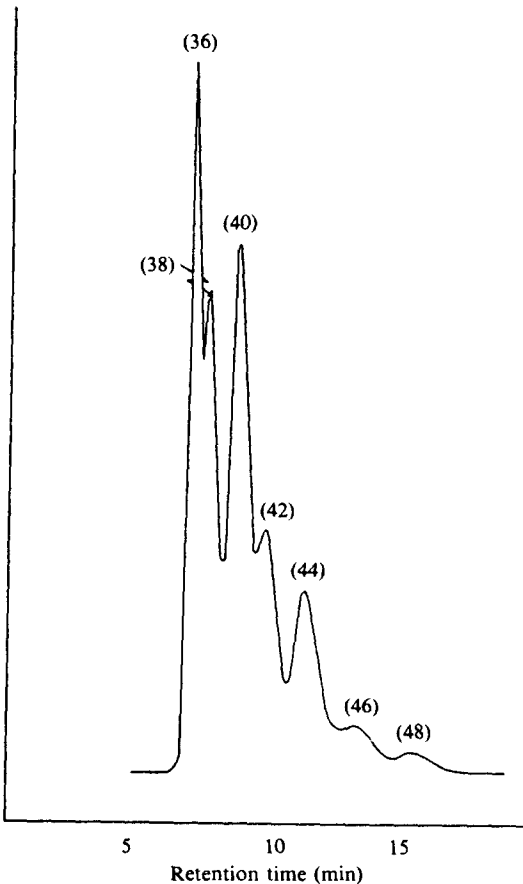


Fig. 3. HPLC chromatogram of perilla oil.

한편, 각 peak의 면적으로 부터 계산한 triglyceride 조성은 Table 2~3과 같다. 참기름에서의 주요 회분은 PN 42, 44, 46 및 48의 4 회분이었으며 산지별에 의한 함량차이도 크지 않았다. 아마인유 및 들깨기름의 주요 PN별 회분은 36, 38, 40, 42 및 44이었으며 이중 PN 36 회분이 각각 42.5% 및 46.4%로 가장 높은 함량을 나타내

Table 2. Percentage of each triglyceride fraction in sesame oils separated by HPLC on the basis of partition number. (%)

Sample \ PN	40	42	44	46	48	50	52
Chonnam sesame oil	tr.	19.1	34.2	29.2	13.7	3.8	—
Kyungpook sesame oil	tr.	18.7	33.7	29.0	15.0	3.6	—
Jeju sesame oil	tr.	18.9	33.1	29.4	15.1	3.5	—
Chungnam sesame oil	tr.	18.7	33.9	28.3	15.3	3.8	—
China sesame oil	tr.	18.4	34.6	29.0	14.4	3.6	—

Table 3. Percentage of each triglyceride fraction in linolenic oils separated by HPLC on the basis of partition number. (%)

Sample \ PN	36	38	40	42	44	46	48	50
Linseed oil	46.4	15.2	22.1	7.3	6.3	1.6	1.1	—
Perilla oil	42.5	13.6	24.3	7.3	9.6	1.6	1.1	—
Soybean oil	tr.	2.6	13.5	30.3	30.3	15.5	5.4	1.2

었다. 대두유의 경우에는 PN 40 회분이 13.5%, PN 42 및 44 회분에서는 2회분 모두 30.3%로 가장 높았으며 PN 46 회분은 15.5%이었다.

이상의 결과에서 참기름 triglyceride의 PN별 회분조성과 아마인유, 들깨기름 및 대두유 triglyceride의 PN별 조성으로 부터 참기름의 진위판정에 이용가능함을 알 수 있었다.

혼합 참기름의 PN별 triglyceride 조성—진위판정의 이용에 관한 검토로서 참기름에 아마인유, 들깨기름 및 대두유를 각각 4%씩 혼합하여 HPLC로 분석하여 얻은 chromatogram은 Fig. 5~7과 같다. HPLC chromatogram상에 나타난 PN별 회분을 보면 아마인유 및 들깨기름에서는 PN 36, 38 및 40의 3회분이 검지되었으며 대두유에서는 PN 40 회분이 검지되어 4%의 혼합비율에서도 정성적으로 진위판정에 잘 이용될 수 있는 자료가 될

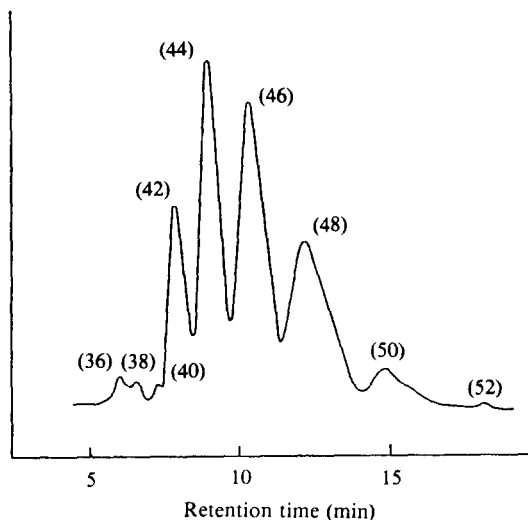


Fig. 5. HPLC chromatogram of sesame oil mixed with 4% of linseed oil.

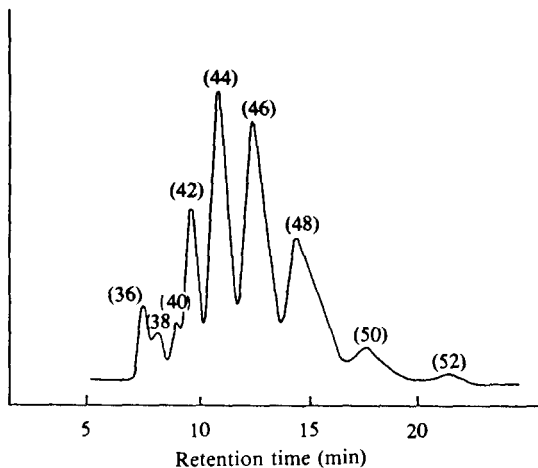


Fig. 6. HPLC chromatogram of sesame oil mixed with 4% of perilla oil.

수 있다고 생각된다.

또한 HPLC chromatogram상의 각 peak 면적비율을 산정하여 Table 4에 나타내었다. 아마인유 및 들깨기름을 혼합한 경우에는 PN 36~50 회분의 8종류로 4%의 혼합비율에서도 정성 및 정량적으로 판정이 가능함을 알 수 있다.

한편 대두유의 경우에는 PN 40 회분이 0.7%로 검지되어 이 peak가 유용한 지표성분이 되었다.

Han 등¹⁰⁾은 참기름과 정제 대두유를 6개월간 보관하면서 HPLC chromatogram상의 PN별 조

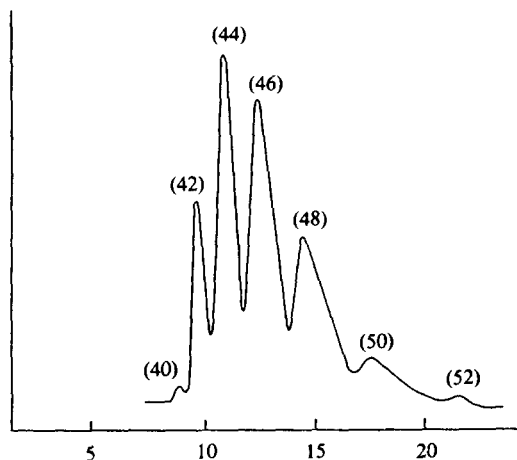


Fig. 7. HPLC chromatogram of sesame oil mixed with 4% of soybean oil.

Table 4. Percentage of each triglyceride fraction in sesame oil mixed with 4% linolenic oil separated by HPLC on the basis of partition number.

PN Sample	36	38	40	42	44	46	48	50	Unknown
Linseed oil	2.2	0.8	1.1	19.0	31.5	28.0	14.1	3.3	—
Perilla oil	7.4	2.5	2.7	15.4	28.9	25.2	14.0	3.1	0.8
Soybean oil	—	—	0.7	20.7	34.4	26.9	14.0	3.2	—

성을 분석한 결과 참기름의 경우에는 아무런 변화가 없었지만 정제 대두유에서는 3개월마다 새로이 시료를 조제할 것을 권고하고 있다.

이러한 점에서 아마인유, 들깨기름 및 대두유의 경우에는 분석전반에 걸쳐서 산화에 주의할 필요가 할 것으로 사료된다.

국문 요약

순수 참기름을 판정하기 위한 기초자료를 얻고자 산지별에 따른 5종류의 참기름과 아마인유, 들깨기름 및 대두유를 시료로 하여 TLC에 의하여 triglyceride를 분획하고 HPLC에 의하여 PN별로 분획하였다.

이상의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 산지별에 따른 5종류 참기름의 PN별 획분은 42, 44, 46, 48 및 50으로 그의 조성이 동일하여 진위판정의 자료로 이용가능하였다.
2. 아마인유 및 들깨기름은 PN 36, 38, 40, 42, 44, 46 및 48로서 PN 36, 38 및 40획분이 주요 획분으로 특징적이었다.
3. 대두유의 PN별 획분은 PN 36~50으로 8획분이었으며 참기름의 PN별 조성과의 비교하여 PN 38 및 40획분이 특징적인 peak로 검지되었다.
4. 참기름과 4% 혼합한 경우 PN별 조성으로 부터 순수 참기름의 판정이 가능하였다.

참고문헌

1. Yoshida, M. *et al.*: Determination of sesamol, sesamin and sesamol in sesame oil by high performance liquid chromatography, *食衛誌*, **23**(2), 142 (1982).
2. 日本油化學協會編: 基準油脂分析試驗法, 朝倉書店 (1976).
3. 鈴木清次等: Color reactions and detection of sesame oil, *油化學*, **33**(3), 166(1984).
4. 강문선: Quantitative determination of sesame oil in adulterated oils by the Villavetchia-Suarz test, 고려대학교 석사학위논문집 (1984).
5. Beroza, M.: Sesamin, sesamol, and sesamol content of the oil of sesame seed as affected by strain, location, grown, aging and frost damage, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **32**, 348 (1955).
6. Ro, I.H. and Lee, M.S.: Studies on the contents of special components and estimation of purity in sesame oil, *Korean J. Nutr.*, **16**(2), 107 (1983).
7. 新谷勳等: 食用油脂の示差熱分析(第七報): コマ油, オリーブ油の純度判定への應用, *油化學*, **19**(5), 288(1970).
8. Hwang, K.S. *et al.*: Fatty acid composition and its application to the detection of the adulterated sesame oil, *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **26**(3), 157 (1983).
9. Bligh, E.G. and Dyer, W.J.: A rapid method of total lipid extraction and purification, *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911 (1959).
10. Han, L. and Adams, J.: Liquid chromatographic determination of adulteration of sesame oil, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **67**(5), 916 (1984).