

## 호도기름의 Triglyceride 분자종에 관한 연구

千石祚·朴榮浩\*

韓國食品工業協會 食品研究所, \*釜山水產大學 食品工學科

## Molecular Species of Triglycerides in Walnut Oil

Seok Jo Chun and Yeung Ho Park\*

Food Research Institute, Korea Foods Industry Ass., Seoul

\* Department of Food Science and Technology, National Fisheries University, Pusan

### Abstract

The triglycerides of walnut oil were fractionated by high performance liquid chromatography (HPLC) on the basis of partition number (PN). Each triglyceride was finally fractionated on the basis of acyl carbon numbers (CN) by gas-liquid chromatography (GLC). The fatty acids of triglyceride for each PN group were analyzed by GLC. Also, the fatty acid at  $\beta$ -position of glycerol in each PN fraction separated by HPLC was determined by enzymatic hydrolysis with pancreatic lipase. The major triglyceride molecular species of walnut oil were C<sub>18:2</sub>: C<sub>18:2</sub>: C<sub>18:1</sub>(LLO; 10.9%), C<sub>18:3</sub>: C<sub>18:2</sub>: C<sub>18:2</sub>(LnLL; 17.6%) and C<sub>18:2</sub>: C<sub>18:2</sub>: C<sub>18:2</sub>(LLL; 37.3%). The triglyceride molecular species occupied by unsaturated fatty acid at  $\beta$ -position were more than 90%.

### 서 론

천연유지의 트리글리세리드조성은 가공 및 그들의 물리화학적 성질에 커다란 영향을 미칠 뿐만 아니라 생체내의 대사 자동산화 및 가수분해의 기구를 해명하는데도 중요한 자료가 된다.

종전에는 천연유지의 트리글리세리드조성이 복잡하고 분석방법이 확립되어 있지 않아 불분명한 점이 많았다.

그런데 Plattner<sup>(1)</sup>이 역상 HPLC를 사용하여 대두유의 트리글리세리드를 분리하고 Wada<sup>(2-5)</sup>이 HPLC, GLC 및 박층 크로마토그래피(TLC)를 병용하여 천연유지의 트리글리세리드 조성을 보고한 이래 천연유지의 트리글리세리드조성에 관한 많은 연구가 이루어져 왔다<sup>(6-11)</sup>. 그러나 이들의 방법은 가능한 트리글리세리드조성을 산정하는 것으로 트리글리세리드의 분자종에 관한 상세한 정보를 제공해주지 못하였다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 우리나라의 기호식품의 하나이고 또한 한방의 약용으로도 이용되고 있는 호도의 주성분인 저질의 트리글리세리드분자종을 밝히기 위하여 Biobeads SX-2 및 Sephadex LH-20 컬럼크로마토그래피에 의하여 호도기름으로부터 트리글리세리드를 분리하고 이것을 HPLC에 의하여 PN별로 분획한 다음 각 획분을 GLC에 의하여 아실기의 탄소수별로 분획하고 아울러 각 획분의 지방산조성을 분석하였다. 또한 각 획분별 트리글리세리드의  $\beta$  위치에 차지하는 지방산조성을 핵장 리파제에 의한 효소적 가수분해법으로 분석하고 이들의 분석결과들을 종합하여 호도기름의 트리글리

세리드분자종을 산정·검토하였다.

### 재료 및 방법

#### 트리글리세리드

완숙한 호도 *Juglans regia* L.를 1985년 1월 20일 日本千葉縣大原町 소재 齊藤種苗店에서 구입하여 외각을 제거한 다음 핵을 막자사발에 넣고 분쇄한 다음 Bligh<sup>(12)</sup>의 방법에 의하여 총지질을 추출하였다. 시료호도의 지방함량은 58.6%이었고 추출된 호도기름의 산값은 0.8, 요오드값은 141.1, 굴절률(ND<sub>25</sub>)은 1.4740이었다. 추출한 총지질은 Biobeads SX-2 (200~400mesh)를 채운 컬럼(3cmid×72cm)에 벤젠을 용출액으로 하여 미리 작성한 용출곡선에 의하여 정하여진 분획법 위에 따라 극성지질과 비극성지질로 분획하였다. 비극성지질은 97.7%이었고 극성지질은 미량이었다. 또한 비극성지질의 획분은 TLC로 분획하고 각 획분을 590nm에서 densitometer (Shimadzu High Speed TLC Scanner(S-900))에 걸어서 조성비를 산출한 결과 트리글리세리드 98.5%, 디글리세리드 0.6%, Sterol 0.4%, 모노글리세리드 0.5%였다.

다음에 비극성지질은 Sephadex LH-20을 채운 컬럼(3cmid×18cm)에 클로로포름을 용출액으로 하여 극성 및 비극성지질의 분획과 동일한 방법으로 행하여 트리글리세리드를 얻었다. 얻어진 트리글리세리드는 -70°C 동결고에 보관하면서 실험에 공시하였다.

**HPLC에 의한 PN별 트리글리세리드 분획**

HPLC에 의한 트리글리세리드의 PN별 분획은 전보<sup>(7)</sup>와 같은 방법으로 행하였으며 사용된 용제계는 아세토니트릴 : 아세톤 : 메칠알콜 : 클로로호름 (3 : 3 : 3 : 1)이었다.

**CN별 트리글리세리드의 분획**

HPLC에 의해서 PN별로 분획한 트리글리세리드는 전보<sup>(7)</sup>와 같은 방법으로 분획하였다.

**PN별 트리글리세리드의 지방산조성**

HPLC에 의해서 PN별로 분획한 각 획분의 지방산조성은 전보<sup>(7)</sup>와 같이 GLC에 의하여 분리정량하였다.

**PN별 트리글리세리드의 β위치의 지방산조성**

각 트리글리세리드의 β위치의 지방산조성분석은 책장리파제(E.C.3. 1. 1. 3, Sigma Chemical Co. St. Louis MO. USA)를 이용한 효소적 가수분해법인 개량된 Luddy의 방법<sup>(13)</sup>에 따라 행하였다. 즉 시료 1mg에 대하여 0.2M-Tris-HCl완충용액 (PH8.0) 0.5ml, 2.2%염화칼슘용액 0.5ml 및 0.1%담즙산용액 0.5ml를 차례대로 가하고 40°C에서 4분간 격렬히 교반하였다. 다음에 이 현탁액에 책장리파제 1ml을 가하여 다시 4분간 격렬히 교반하면서 가수분해시켰다. 가수분해가 끝난 다음 6N-HCl 1ml 및 에칠알콜 1ml를 가하여 반응을 중지시키고 분해생성물을 에칠에테르로 추출하고 에칠에테르층을 수세·건조한 다음 TLC에 점적하고 석유에테르 : 에칠에테르 : 초산 (145 : 55 : 1.5, v/v)의 전개용매로 전개하여 β모노글리세리드 획분을 TLC판상에서 취하여 클로로호름 : 메칠알콜 (95 : 5, v/v)로 추출하였다. TLC판상의 각 성분은 표준 트리팔미틴, 1,2-디팔미틴, 모노팔미틴 및 팔미트산의 Rf치와 비교하여 동정하였다(Fig.1).

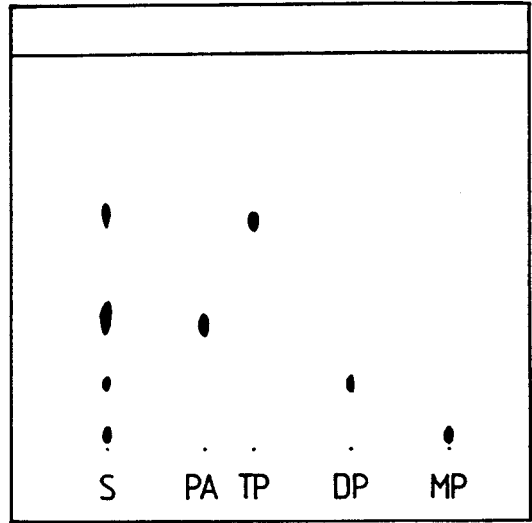
**결과 및 고찰**

**트리글리세리드의 PN별 분획**

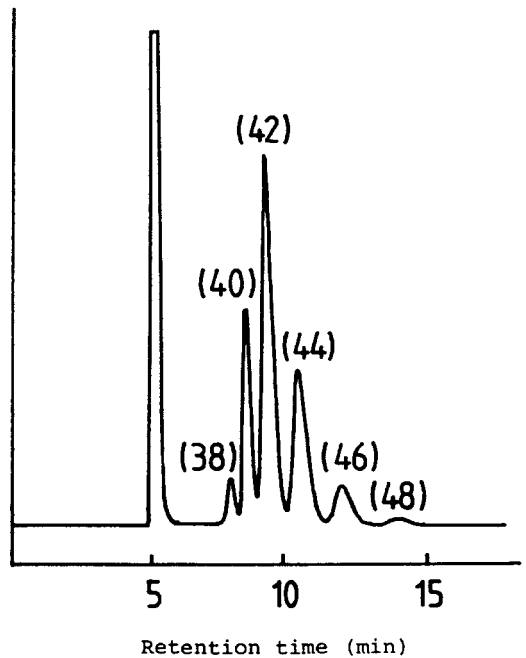
Sephadex LH-20 컬럼크로마토그래피에 의하여 시료유에서 분획한 트리글리세리드를 HPLC로 분획한 크로마토그램은 Fig.2와 같다. HPLC크로마토그램상에서는 PN38, 40, 42, 44, 46 및 48의 6개 피크를 나타내었다. 각 피크면적으로부터 계산한 트리글리세리드조성은 Table 1과 같다. PN별 주요 획분은 40, 42 및 44의 트리글리세리드로서 각각 18.7%, 45.3% 및 123.7%였다.

**CN별 트리글리세리드의 분획**

시료 트리글리세리드의 PN별 획분의 CN별 조성은 Table 2와 같다. 호도기름의 트리글리세리드는 CN52 및 54로 구성되어



**Fig. 1. TLC chromatogram of triglyceride in walnut oil developed with petroleum ether-ether-acetic acid (145:55:1.50 v/v %) after pancreatic lipase hydrolysis**  
 S : Sample  
 PA: Palmitic acid  
 MP: Monopalmitin  
 TP: Tripalmitin  
 DP: Dipalmitin



**Fig. 2. HPLC chromatogram of walnut oil Numbers in parenthesis indicate partition number**

있었다. 그리고 PN38, 40 및 42의 획분은 CN54인 트리글리세리드가 100%로 구성되어 있었으며 PN44획분은 CN52가

**Table 1. Percentage of each triglyceride fraction in walnut oil separated by HPLC on the basis of partition number**

Fraction No.	Partition No.	Composition (%)
1	38	3.6
2	40	18.7
3	42	45.3
4	44	23.7
5	46	7.3
6	48	1.4

**Table 2. Percentage of each triglyceride fraction in the GLC chromatograms according to the acyl carbon number (CN) of the triglyceride in walnut oil**

PN CN	(mol %)						
	38	40	42	44	46	48	Total
52			tr.	31.9	25.7	20.4	8.9
54	100	100	100	68.1	84.3	79.6	91.1

31.9%, 54가 68.1%로 구성되어 있었고 PN46획분은 CN52가 24.7% 54가 74.3%로 구성되어 있었다. 또한 PN48획분은 CN52가 20.4%, 54가 79.6%였다. 전 트리글리세리드에서는 CN52가 8.9%, 54가 91.1%로서 CN54가 중요한 획분이었다.

**PN별 획분의 지방산조성**

HPLC에 의하여 PN별로 분획·분취한 트리글리세리드의 지방산조성을 분석한 결과는 Table 3과 같다. PN38획분은 C<sub>18:2</sub> 및 C<sub>18:3</sub>의 2종류의 지방산으로 구성되어 있었으며 PN40의 획분은 C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub> 및 C<sub>18:3</sub>의 3종류 PN42획분은 C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub> 및 C<sub>18:3</sub>의 4종류, PN44 및 46획분은 C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub> 및 C<sub>18:3</sub>의 5종류, PN48획분은

**Table 3. Fatty acid composition of each triglyceride fractions of walnut oil separated by HPLC**

PN Fatty acid	mol (%)						
	38	40	42	44	46	48	
C <sub>16:0</sub>	—	—	—	13.8	15.6	13.1	
C <sub>18:0</sub>	—	—	2.8	3.6	17.1	16.8	
C <sub>18:1</sub>	—	1.1	4.2	25.8	28.8	49.2	
C <sub>18:2</sub>	36.8	62.6	86.3	58.2	37.3	20.9	
C <sub>18:3</sub>	63.2	36.3	6.7	3.6	1.2	—	

C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> 및 C<sub>18:2</sub>의 4종류 지방산으로 구성되어 있었다.

**호도유의 트리글리세리드 조성**

시료 트리글리세리드의 PN별 조성(Table 1) GLC에 의하여 분석한 PN별 트리글리세리드 획분의 CN별 조성(Table 2)을 총 트리글리세리드에 대한 비율로 산정하면 (Table 4)와 같다. 또한 트리글리세리드의 PN별 조성 및 지방산조성의 결과로부터 시료유의 트리글리세리드조성을 산정하고 Table 5에 나타내었다. 산정가능한 트리글리세리드는 20종류였으며 10% 이상을 차지하는 트리글리세리드는 (C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:1</sub> 10.9%), (C<sub>18:3</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub> 17.6%), 및 (C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub> 37.3%)의 3종류로서 전체의 65.8%를 차지하였다.

**시료유 트리글리세리드의 β위치 지방산분포**

PN별 획분의 트리글리세리드에 핵장리파제를 작용시켜 생성한 β모노글리세리드를 TLC로 분획하고 GLC로 분석하여 트리글리세리드의 β위치의 지방산조성을 Table 6에 나타내었다. PN38획분에서는 C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub>의 2종류였으며 PN40은 C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub>의 3종류, PN42의 경우 C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub>의 4종류, PN44 및 46은 C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub>의 5종류의 지방산으로 구성되어 있었으며 PN48 획분은 소량으로 분석하지 않았다. 또한 이들 PN별 획분의 포화 및 불포화도는 PN38, 40, 42, 44 및 46의 획분에서 각각 0:100, 0:100, 0.8:99.2, 6.5:93.5, 3.5:96.5로서 β 위치에 불포화지방산이 많이 차지하고 있음을 알 수 있다. 한편 시료유의 전 트리글리세리드에 있어서 지방산분포를 핵장리파제에 의한 결과로부터 C<sub>1</sub>,3=3TG-MG/2의 식으로 계산하여 Table 7에 나타내었다. 호도유의 전 트리글리세리드의 지방산분포를 보면 C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>은 트리글리세리드의 α 및 α'위치에 우선적으로 에스테르화됨을 알 수 있고 β위치에 에스테르화된 포화지방산은 소량이었다. 반면에 C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub>의 지방산비율은 전체 지방산의 95.8%를 차지하였다.

**시료 트리글리세리드의 분지종**

시료유 트리글리세리드조성과 핵장 리파제를 획분별로 작용

**Table 4. Triglyceride composition estimated from the data of partition number and carbon number of the triglyceride of walnut oil**

PN CN							
	38	40	42	44	46	48	
52	—	—	—	7.6	1.9	0.3	
54	3.6	18.7	45.3	16.1	5.4	1.1	

**Table 5. Triglyceride composition of each fraction of walnut oil separated by HPLC**

Fraction No.	Fatty acid composition	DBN	PN	Triglyceride in each fraction (mol %)	composition total (%)
1	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub>	8	38	94.8	3.4
2	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub>	7	40	3.3	0.6
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>			93.9	17.6
3	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>	6	42	11.7	5.1
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub>			4.2	1.9
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>			82.4	37.3
4	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>	4		20.7	4.9
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>			20.7	4.9
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>	5		5.4	1.3
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>			45.9	10.9
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>			5.4	1.3
5	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub>	3	46	3.0	0.2
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub>			34.2	2.5
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>	4		25.4	1.9
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub>			25.5	1.9
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>			0.4	tr.
6	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub>	2	48	19.5	0.2
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:2</sub>			19.5	0.2
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub>	3		32.4	0.5
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub>			25.5	0.4

**Table 6. Fatty acid composition of  $\beta$ -position of each fraction in walnut oil**

PN Fatty acid	mol (%)					
	38	40	42	44	46	48
C <sub>16:0</sub>	—	—	—	4.8	2.5	—
C <sub>18:0</sub>	—	—	0.8	1.7	1.4	—
C <sub>18:1</sub>	—	1.7	5.0	23.5	46.4	—
C <sub>18:2</sub>	54.8	76.2	89.9	65.8	48.0	—
C <sub>18:3</sub>	45.2	22.1	4.3	4.2	1.7	—

시켜 가수분해를 행하고 얻어진  $\beta$ 위치의 지방산조성의 결과로 부터 시료유 트리글리세리드의 분자종을 산정하여 Table 8에 나타내었다. 산정방법을 PN40의 획분을 예로서 계산하면 이 획분에 함유되는 트리글리세리드는 3.3%의 C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:3</sub> 및 93.9%의 C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:3</sub>의 2종류였으며,  $\beta$ 위치의 지방산조성의 비율은 C<sub>18:1</sub>(1.7%), C<sub>18:2</sub>(76.2%), C<sub>18:3</sub>(22.1%)였다. 먼저  $\beta$ 위치에 C<sub>18:1</sub>이 결합한 트리글리세리드에 대해서 해석하면 C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:3</sub>의 트리글리세리드 조성에서 C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:3</sub>을 들 수 있으며 나머지 한 종류는

**Table 7. Fatty acid distribution of triglycerides in walnut oil**

Fatty acids	Position	Wt. (%)	mol (%)
C <sub>16:0</sub>	TG	3.5	3.9
	2-MG	2.4	2.5
	C-1,3	4.1	4.6
C <sub>18:0</sub>	TG	1.6	1.8
	2-MG	1.6	1.7
	C-1,3	4.0	1.9
C <sub>18:1</sub>	TG	14.3	14.2
	2-MG	13.7	13.7
	C-1,3	36.1	14.5
C <sub>18:2</sub>	TG	72.1	71.8
	2-MG	74.6	74.3
	C-1,3	70.9	70.6
C <sub>18:3</sub>	TG	8.5	8.3
	2-MG	7.7	7.8
	C-1,3	8.9	8.6

C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:1</sub>의 분자종을 생각할 수 있다. 비율의 산정

Table 8. Triglyceride molecular species of each fraction in walnut oil

Fraction No.	Fatty acid composition		mol % in each fraction	% in whole triglyceride
1	C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>	L <sub>n</sub> LL <sub>n</sub>	54.8	2.0
	C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub>	L <sub>n</sub> L <sub>n</sub> L	45.2	1.6
	C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>	L <sub>n</sub> OL <sub>n</sub>	1.7	0.3
2	C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub>	L <sub>n</sub> L <sub>n</sub> O	1.6	0.3
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>	LL <sub>n</sub>	76.2	14.2
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub>	LL <sub>n</sub> L	17.7	3.3
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>	OLL <sub>n</sub>	3.2	1.5
3	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>	LOL <sub>n</sub>	5.0	2.3
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub>	OL <sub>n</sub> L	3.2	1.5
	C <sub>18:3</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub>	L <sub>n</sub> S <sub>t</sub> L <sub>n</sub>	0.8	0.4
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub>	S <sub>t</sub> L <sub>n</sub> L <sub>n</sub>	1.1	0.5
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>	LLL	82.4	37.3
	C <sub>18:1</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>18:3</sub>	OPL <sub>n</sub>	2.4	0.6
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>	POL <sub>n</sub>	16.1	3.8
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub>	PL <sub>n</sub> O	2.2	0.5
	C <sub>18:2</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub>	LPL	2.4	0.6
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>	PLL	18.3	4.3
4	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub>	LS <sub>t</sub> L <sub>n</sub>	1.7	0.4
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub>	S <sub>t</sub> LL <sub>n</sub>	2.7	0.6
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub>	S <sub>t</sub> L <sub>n</sub> L	1.0	0.2
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub>	LOL	7.4	1.8
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>	OLL	38.5	9.1
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub>	OL <sub>n</sub> O	1.0	0.2
	C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub>	L <sub>n</sub> OO	4.4	1.0
	C <sub>18:0</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>18:3</sub>	S <sub>t</sub> PL <sub>n</sub>	1.8	0.1
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub>	PS <sub>t</sub> L <sub>n</sub>	0.2	tr.
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:0</sub>	PL <sub>n</sub> S <sub>t</sub>	1.0	0.1
5	C <sub>18:1</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub>	OPL	0.7	tr.
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub>	POL	20.1	1.5
	C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub>	PLO	13.4	1.0
	C <sub>18:2</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub>	LS <sub>t</sub> L <sub>n</sub>	1.0	0.1
	C <sub>18:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub>	S <sub>t</sub> LL	24.4	1.8
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub>	OLO	9.2	0.7
	C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub>	OOL	16.3	1.2
C <sub>18:1</sub> C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub>	OS <sub>t</sub> L <sub>n</sub>	0.2	tr.	
C <sub>18:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub>	S <sub>t</sub> OL <sub>n</sub>	0.1	tr.	
C <sub>18:0</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub>	S <sub>t</sub> L <sub>n</sub> O	0.1	tr.	

은 C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:3</sub>의 경우 C<sub>18:1</sub>이 β위치에서 차지하고 있는 비율이 1.7%이므로 이들 조성비는 1.7%가 되며 다른 1종류는 C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:1</sub>로서 3.3% - 1.7% = 1.6%가 된다. 다음에 β위치에 C<sub>18:2</sub>가 결합한 트리글리세리드에 대하여 해

석하면 β위치에 C<sub>18:2</sub>가 차지하는 분자종은 C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:3</sub>의 1종류이며 다른 1종류의 분자종은 C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:2</sub>로 된다. C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:3</sub>의 조성비는 76.2%가 되며 C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:3</sub> · C<sub>18:2</sub>의 경우는 93.9% - 76.2% = 17.7%가 된다. 이러

한 방식으로 호도유 트리글리세리드의 분자종을 산정한 결과 37분자종이었으며 이들은 전 트리글리세리드 분자종의 94.3%를 차지하였다. 또한 1%이상을 차지하는 분자종을 정리하여 Table 9에 나타내었다. 주요 분자종으로는 C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:3</sub>, C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:1</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>의 3분자종으로 전체의 60.6%를 차지하였다.

이상의 결과에서 식물중자기름의 β위치에는 불포화지방산이 많다고 하는 분포이론에 근거한 추정을 확인하였다. 또한 HPLC에 의한 트리글리세리드 분석법에 리파제에 의한 가수분해법을 병용하면 상세한 트리글리세리드의 분자종분석이 가능하며 트리글리세리드에 관하여 많은 정보를 얻을 수 있다.

**Table 9. Major triglyceride molecular species of walnut oil**

Fatty acid composition	mol % in each fraction	% in whole triglyceride
C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub> L <sub>n</sub> LL <sub>n</sub>	54.8	2.0
C <sub>18:3</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub> L <sub>n</sub> L <sub>n</sub> L	45.2	1.6
C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub> LLL <sub>n</sub>	76.2	14.2
C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub> LL <sub>n</sub> L	17.7	3.3
C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:3</sub> OLL <sub>n</sub>	3.2	1.5
C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub> L <sub>o</sub> L <sub>n</sub>	5.0	2.3
C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>18:2</sub> OL <sub>n</sub> L	3.2	1.5
C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> LLL	82.4	37.3
C <sub>16:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:3</sub> POL <sub>n</sub>	16.1	3.8
C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> PLL	18.3	4.3
C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> LOL	7.4	1.8
C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> OLL	38.5	9.1
C <sub>18:3</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub> L <sub>n</sub> OO	4.4	1.0
C <sub>16:0</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> POL	20.1	1.5
C <sub>16:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:1</sub> PLO	13.4	1.0
C <sub>18:0</sub> C <sub>18:2</sub> C <sub>18:2</sub> SLL	24.4	1.8
C <sub>18:1</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>18:2</sub> OOL	16.3	1.2

요 약

호도유의 트리글리세리드는 HPLC에 의하여 PN별로 분류하고 분류하였다. 각 트리글리세리드는 GLC에 의하여 아실탄

소수별로 분류하고 PN별 트리글리세리드의 지방산조성도 분석하였다. 또한 HPLC에 의하여 분류한 각 PN별획분에서 글리세롤의 β위치에 결합하고 있는 지방산은 핵장리파제에 의한 효소적 가수분해에 의해서 분석하였다.

호도유의 주요 트리글리세리드의 분자종은 C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:1</sub>(LLO; 10.9%), C<sub>18:3</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>(LnLL; 17.6%) 및 C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>·C<sub>18:2</sub>(LLL; 37.3%)이었다 β 위치에 불포화지방산이 차지하는 트리글리세리드 분자종은 90%이상이었다.

문 헌

1. Plattner, R.D., Spencer, G.F. and Kleiman, R.: *J. Am Oil Chem. Soc.*, **54**, 511 (1977)
2. Wada, S., Koizumi, C. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **26**, 95 (1977)
3. Wada, S. Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **28**, 15 (1978)
4. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 611 (1979a)
5. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 615 (1979b)
6. Park, Y.H., Wada, S. and Koizumi, C.: *Bull Korean Fish. Soc.*, **14**, 1 (1981)
7. Park, Y.H., Kim, D.S. and Chun, S.J.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**(2), 164 (1983)
8. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**(3), 219 (1982a)
9. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**(3), 226 (1982b)
10. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**(1), 66 (1983c)
11. Choi, S.A. and Park Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**(2), 108 (1983d)
12. Bligh, E.G. and Dyer, W.J.: *J. Biochem. Physiol.*, **37**(577), 911 (1959)
13. Luddy, F.E., Barford, R.A., Herb, S.f., Magidman, P. and Riemenschneider, R.W.: *J. Am. Oil Chem. Soc.* **41**, 693 (1965)

(1986년 12월 22일 접수)