

해바라기씨 기름의 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

(1987년 11월 1일 접수)

Molecular Species of Triglycerides in Sunflower Seed Oil

Seok Jo Cheon and Yeung Ho Park*

Food Research Institute, Korea Foods Industry Ass., Seoul

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

(Received November 1, 1987)

Abstract

From the results of triglyceride composition and the fatty acid at β -position of glycerol, triglyceride molecular species of sunflower seed oil were found to be 26 kinds.

The major triglyceride molecular species in sunflower seed oil were identified to PLL; 10.4%, OLL; 22.3%, and characterized that LLL species existed more than 31% of the total triglyceride molecular specie.

序 論

해바라기 종자 *Helianthus annuus* L.은 직접 식용으로 하거나 또는 새의 먹이, 제과용으로 사용된다. 또한 종자에는 많은 脂質을 함유하고 있으며 linoleic acid 함량이 높은 품종과 oleic acid 함량이 높은 품종으로 대별된다. 이들 종자에서 채유한 기름은 조리용, 마아가린제조, 케인트, 비누 및 화학수지 제조에 사용되며 다용도 개발을 꾀하고 있다.

本報에서는 이러한 해바라기 씨앗의 식품적인 성상을 밝히는 연구의 일환으로 해바라기 씨앗의 主要成分인 脂質의 triglyceride 분자종을 前報^{1~3)}와 같이 분석검토하였으므로 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

試 料 油

本實驗에 사용한 해바라기 씨앗은 1985년 4월 20일 日本橫濱市所在 坂田種苗株式會社에서 購入하여 Bligh 및 Dyer⁴⁾의 方法에 따라 추출하여 총 脂質을 얻었다.

試料해바라기 씨앗의 脂質含量은 45.4%였으며 요오드값 135.8, 비누화값 190.3, 비비누화 물질 0.6%, 글절율(ND²⁵)은 1,4718였다.

Triglyceride의 분자종 분석

Bligh 및 Dyer의 方法⁴⁾에 의해 얻은 총 脂質을 前報^{5~12)}와 같은 方法으로 triglyceride의 분자종을 算定하였다.

結果 및 考察

試料油 triglyceride의 PN別分劃

해바라기씨 기름으로부터 분리한 triglyceride를 HPLC에 의하여 PN別로 分劃한 chromatogram은 Fig. 1과 같다.

해바라기씨 기름의 triglyceride는 PN 42, 44, 46, 48, 50 및 52의 6개의 peak를 나타내었다. 각 peak면적으로부터 계산한 triglyceride組成은 Table 1과 같다. PN別로 본 主要한 劃分은 PN 42, 44 및 46의 triglyceride로서 各各 31.9%, 40.1% 및 19.8%였다.

GLC에 의한 acyl炭素數別 triglyceride의 分劃

試料 triglyceride의 PN別劃分の acyl 炭素數別 組成은 Table 2와 같다.

해바라기씨 기름의 triglyceride는 acyl炭素數 50, 52, 54, 56, 58 및 60으로 구성되어 있었다. PN 42劃分은 acyl炭素數 54의 1종류였으며, PN 44劃分에서는 acyl炭素數 52 및 54의 2종류, PN 46劃分의 경우 acyl炭素數 50, 52 및 54의 3종류, PN 48劃分에서는 acyl炭素數 50, 52, 54 및 56의 4종류, PN 50劃分의 경우 52, 54, 56 및 58의 4종류였다. 全 triglyceride에서 보면 acyl炭素數 52 및 54가 主要劃分으로서 전체의 93.5%를 차지하였다.

PN劃分の 脂肪酸組成

HPLC에 의하여 PN別로 分劃한 triglyceride의 脂肪酸組成을 分析한 結果는 Table 3과 같다.

즉, PN 42劃分은 C_{18:2}의 1종류였으며 PN 44劃分은 C_{16:0}, C_{18:1} 및 C_{18:2}의 3종류, PN 46劃分

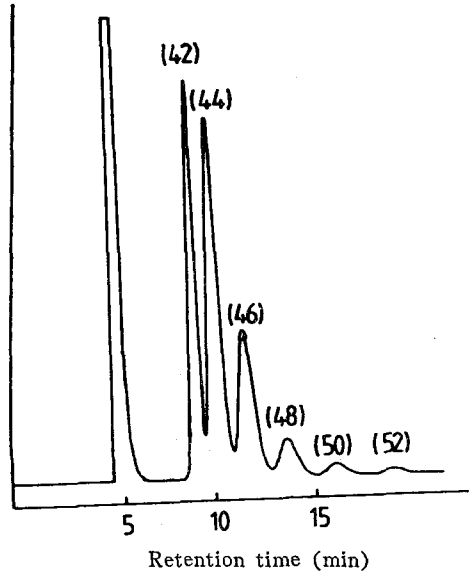


Fig. 1. HPLC chromatogram of sunflower seed oil. Numbers in parenthesis indicate partition number.

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

Fraction No.	Partition No.	Composition(%)
1	42	31.9
2	44	40.1
3	46	19.8
4	48	5.1
5	50	1.9
6	52	1.2

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

CN\PN	mol(%)						Total
	42	44	46	48	50	52	
50	—	—	3.5	1.9	—	—	0.9
52	—	25.0	27.4	34.0	8.2	—	16.2
54	100	75.0	69.1	55.4	42.7	—	77.3
56	—	—	—	8.7	8.2	—	3.5
58	—	—	—	—	40.9	—	1.7
60	—	—	—	—	—	—	0.4

은 C_{16:0}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2} 및 C_{20:0}의 5종류, PN 50劃分은 C_{16:0}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2}, C_{20:0} 및 C_{22:0}의 6종류로 이루어져 있었다.

試料油 triglyceride의 組成

HPLC에 의한 試料 triglyceride의 PN別組成 (Table 1)과 GLC에 의한 acyl炭素別組成 (Table 2)의 結果를 총 triglyceride로 환산하여 나타낸 것이 Table 4이다.

그리고 PN別 triglyceride組成, acyl炭素數別 triglyceride組成 및 PN別 triglyceride劃分の 脂肪酸組成 등의 分析結果를 종합하여 해바라기씨 기름의 triglyceride 組成을 算定한 結果는 Table 5와 같다.

즉, 算定할 수 있었던 triglyceride는 모두 19 종류였으며 특히 含量이 많은 triglyceride는 C_{16:0} C_{18:2} C_{18:2}: 11.3%, C_{18:1} C_{18:2} C_{18:2}: 28.8%, C_{18:2} C_{18:2} C_{18:2}: 31.9%의 3종류였다. 畵장리과

제를 작용시켜 생성한 β -monoglyceride를 TLC로서 分劃·分取하여 GLC에 의하여 分析한 結果는 Table 6과 같다.

즉, PN 42劃分은 C_{18:2}의 1종류로 構成되어 있었으며 PN 44劃分에서는 C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:1}, C_{18:2}의 4종류, PN 46 및 48劃分은 C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:0}, C_{18:1} 및 C_{18:2}의 5종류로 構成되어 있었다. 이들의 포화 및 불포화도는 PN 42, 44, 46 및 48劃分에서 各各 0:100, 2.0:98.0, 5.0:95.0, 3.9:94.1였다.

이들 結果로 부터, 試料油 triglyceride의 β 位置에 불포화지방산이 차지하는 비율이 높은 것을 알 수 있었다.

또한 이들 結果로 부터 前報¹⁾와 같은 방법으로 脂肪酸分布를 계산하여 Table 7에 나타내었다. C_{18:1} 및 C_{18:2}의 脂肪酸이 β 位置에 차지하는 비율은 各各 17.9% 및 81.2%였으며, 全體脂肪酸의 99.1%를 차지하였다.

試料油 triglyceride의 β 位置脂肪酸分布

HPLC에서 分取한 PN別劃分の triglyceride에

試料油 triglyceride의 분자종

試料油 triglyceride組成과 畵장리과제를 劃分

Table 3. Fatty acid composition of each triglyceride fraction of sunflower oil separated by HPLC

Fatty acid\PN	mol(%)				
	42	44	46	48	50
C _{16:0}	—	9.4	14.7	15.5	6.3
C _{18:0}	—	—	11.7	18.7	23.5
C _{18:1}	—	24.0	31.3	41.0	21.3
C _{18:2}	100	66.6	42.3	23.1	33.6
C _{20:0}	—	—	—	1.7	2.9
C _{22:0}	—	—	—	—	12.4

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

CN\PN	42	44	46	48	50	52
50	—	—	0.7	0.1	—	—
52	—	10.0	5.4	1.7	0.2	—
54	31.9	30.1	13.7	2.8	0.8	—
56	—	—	—	0.5	0.2	—
58	—	—	—	—	0.7	—

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

Fraction No	Fatty acid composition	DBN	PN	Triglyceride in each fraction (mol %)	composition total (%)
1	C _{18:2} C _{18:2} C _{18:2}	6	42	100	31.9
2	C _{16:0} C _{18:2} C _{18:2}	4	44	28.2	11.3
	C _{18:1} C _{18:2} C _{18:2}	5		71.7	28.8
3	C _{16:0} C _{16:0} C _{18:2}	2	46	14.7	2.9
	C _{16:0} C _{18:1} C _{18:2}	3		14.7	2.9
	C _{18:0} C _{18:2} C _{18:2}	4		29.1	5.8
	C _{18:1} C _{18:1} C _{18:2}			39.3	7.8
	C _{16:0} C _{16:0} C _{18:1}	1	48	6.3	0.3
4	C _{16:0} C _{18:0} C _{18:2}	2		27.9	1.4
	C _{16:0} C _{18:1} C _{18:1}			6.3	0.3
	C _{18:1} C _{18:1} C _{18:1}	3		25.2	1.3
	C _{18:0} C _{18:1} C _{18:2}			27.9	1.4
	C _{18:2} C _{18:2} C _{20:0}	4		5.1	0.3
5	C _{16:0} C _{18:0} C _{18:1}	1	50	14.4	0.3
	C _{16:0} C _{18:2} C _{20:0}	2		4.5	0.1
	C _{18:0} C _{18:0} C _{18:2}			16.5	0.3
	C _{18:0} C _{18:1} C _{18:1}			22.5	0.4
	C _{18:1} C _{18:2} C _{20:0}	3		4.5	0.1
	C _{18:2} C _{18:2} C _{22:0}	4		37.2	0.7

Table 6. Fatty acid composition of β-position of each fraction in sunflower oil

Fatty acid	PN				
	42	44	46	48	50
C _{16:0}	0	2.0	3.6	3.9	—
C _{16:1}	—	0.3	0.8	1.7	—
C _{18:0}	—	—	1.4	2.0	—
C _{18:1}	—	16.1	30.8	46.8	—
C _{18:2}	100	81.6	63.4	45.6	—

Table 7. Fatty acid distribution of triglycerides in sunflower oil

Fatty acids	Position	mol(%)
C _{16:0}	TG	6.7
	2-GM	0.6
	C-1,3	9.8
C _{16:1}	TG	tr.
	2-MG	0.1
	C-1,3	0
C _{18:0}	TG	3.3
	2-MG	0.2
	C-1,3	4.9
C _{18:1}	TG	19.5
	2-MG	17.9
	C-1,3	20.3
C _{18:2}	TG	69.9
	2-MG	81.2
	C-1,3	64.3
C _{20:0}	TG	tr.
	2-MG	tr.
	C-1,3	tr.
C _{22:0}	TG	0.6
	2-MG	0
	C-1,3	0.9

別로 작용시켜 加水分解를 행하고 얻어진 β位置의 脂肪酸組成의 結果로부터 前報¹⁾와 같이 試料油 triglyceride의 분자종을 算定하여 Table 8에 나타내었다.

또한 1% 이상을 차지하는 主要분자종을 정리하여 Table 9에 나타내었다.

해바라기씨 기름의 triglyceride에서 算定 가능한 분자종은 26종류였다. 5% 이상을 차지하는 분자종은 C_{18:0} C_{18:2} C_{18:2} SLL; 5.5%, C_{18:1} C_{18:1} C_{18:2} OOL; 5.5%, C_{18:2} C_{18:1} C_{18:2} LOL; 6.5%, C_{16:0} C_{18:2} C_{18:2} PLL; 10.4%, C_{18:1} C_{18:2} C_{18:2}

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

Fraction No	Fatty acid composition		mol % in each fraction	% in whole triglyceride	
1	C _{18:2} C _{18:2} C _{18:2}	LLL	100	31.9	
	C _{16:0} C _{18:2} C _{18:2}	PLL	26.0	10.4	
2	C _{18:2} C _{16:0} C _{18:2}	LPL	2.0	0.8	
	C _{18:1} C _{18:2} C _{18:2}	OLL	55.6	22.3	
	C _{18:2} C _{18:1} C _{18:2}	LOL	16.1	6.5	
	C _{16:0} C _{16:0} C _{18:2}	PPL	1.8	0.4	
	C _{16:0} C _{18:2} C _{16:0}	PLP	12.9	2.6	
	C _{16:0} C _{18:1} C _{18:2}	POL	1.5	0.3	
	C _{18:1} C _{16:0} C _{18:2}	OPL	1.8	0.4	
3	C _{16:0} C _{18:2} C _{18:1}	PLO	11.4	2.3	
	C _{18:2} C _{18:0} C _{18:2}	LStL	1.4	0.3	
	C _{18:0} C _{18:2} C _{18:2}	StLL	27.7	5.5	
	C _{18:1} C _{18:1} C _{18:2}	OOL	27.9	5.5	
	C _{18:1} C _{18:2} C _{18:1}	OLO	11.4	2.3	
	C _{16:0} C _{16:0} C _{18:1}	PPO	1.3	0.1	
	C _{16:0} C _{18:1} C _{16:0}	POP	5.0	0.3	
	C _{16:0} C _{18:0} C _{18:2}	PStL	1.0	0.1	
	C _{16:0} C _{18:2} C _{18:0}	PLSt	25.2	1.3	
	C _{18:0} C _{16:0} C _{18:2}	StPL	1.3	0.1	
	C _{16:0} C _{18:1} C _{18:1}	POO	5.0	0.3	
	4	C _{18:1} C _{16:0} C _{18:1}	OPO	1.3	0.1
		C _{18:1} C _{18:1} C _{18:1}	OOO	25.2	1.3
C _{18:0} C _{18:1} C _{18:2}		StOL	11.6	0.6	
C _{18:0} C _{18:2} C _{18:1}		StLO	15.3	0.8	
C _{18:1} C _{18:0} C _{18:2}		OSL	1.0	0.1	
C _{18:2} C _{18:2} C _{20:0}		LLAr	5.1	0.3	

Table 9. Major triglyceride molecular species of sunflower oil

Fatty acid composition		mol % in each fraction	% in whole triglyceride
C _{18:2} C _{18:2} C _{18:2}	LLL	100	31.9
C _{16:0} C _{18:2} C _{18:2}	PLL	26.0	10.4
C _{18:1} C _{18:2} C _{18:2}	OLL	55.6	22.3
C _{18:2} C _{18:1} C _{18:2}	LOL	16.1	6.5
C _{16:0} C _{18:2} C _{16:0}	PLP	12.9	2.6
C _{16:0} C _{18:2} C _{18:1}	PLO	11.4	2.3
C _{18:0} C _{18:2} C _{18:2}	StLL	27.7	5.5
C _{18:1} C _{18:1} C _{18:2}	OOL	27.9	5.5
C _{18:1} C _{18:2} C _{18:1}	OLO	11.4	2.3
C _{16:0} C _{18:2} C _{18:0}	PLSt	25.2	1.3
C _{18:1} C _{18:1} C _{18:1}	OOO	25.2	1.3

OLL: 22.3% 및 $C_{18:2} C_{18:2} C_{18:2}$ LLL: 31.9%였다.

前報¹⁾에서와 같이 LLL로 구성되는 triglyceride 분자종이 가장 높은 함량을 나타내었으며 β 위치에 불포화脂肪酸이 결합된 triglyceride 분자종이 90%에 달하였다.

要 約

해바라기씨 기름의 triglyceride 분자종을 밝히기 위하여 Bio-beads SX-2 column chromatography와 Sephadex LH-20 column chromatography로 triglyceride를 分割하고 HPLC에 의하여 PN別로 分割하여 各割別로 分取하여 GLC로서 acyl炭素數別로 分割하였으며, 脂肪酸組成도 分析하였다. 또한 PN別割分에 澱粉리파제를 작용시켜 加水分解를 행하고 β 位置의 脂肪酸組成을 分析하였다.

이들의 結果로부터 해바라기씨 기름에서 算定 가능한 총 triglyceride 분자종은 26종류였다.

10%이상을 차지하는 triglyceride 분자종은 PLL: 10.4%, OLL: 22.3% 및 LLL: 31.9%였다.

참 고 문 헌

1. Cheon, S.J. and Park, Y.H.: *Korean J.*

- Food Sci. Technol.*, **19**(2), 134 (1987).
2. Cheon, S.J. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, in press.
3. Cheon, S.J. and Park, Y.H.: *J. Korean Soc. Food Nutr.*, in press.
4. Bligh, E.G. and Dyer, W.J.: *J. Biochem. Physiol.*, **37** 577, 911 (1959).
5. Wada, S., Koizumi, C. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **26**, 95 (1977).
6. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **28**, 15 (1978).
7. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 611 (1979a).
8. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 615 (1979b).
9. Park, Y.H. Wada, S. and Koizumi, C.: *Bull. Korean Fish. Soc.*, **14**, 1 (1981).
10. Park, Y.H., Kim, D.S. and Chun, S.J.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**(2), 164 (1983).
11. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**(3), 219 (1982a).
12. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**(3), 226 (1982b).