

홍화유의 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 8월 25일 접수)

Molecular Species of Triglycerides in Safflower 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 August 25, 1987)

Abstract

Triglyceride molecular species of safflower oil was examined from the profiles of triglyceride composition and the fatty acid at β -position of glycerol. From the results, triglycerides were found to be 26 kinds in safflower oil.

The major triglyceride molecular species in safflower oil were identified to be PLL; 10.4%, OLL; 22.3%, LLL; 31.95%. Triglyceride molecular species of safflower oil characterized that species occupied by unsaturated fatty acids at β -position were more than 90%.

緒 論

홍화 *Carthamus tinctorius* L.은 오래 전부터 중국에서는 紅藍花라고 불렀으며, 꽃은 가공방법에 따라 錢花, 板紅花 및 散花로 구분하여 瘀血, 月經異常, 更年期障害, 口內炎, 심장병과 협심증의 예방·치료 등의 漢方藥으로 사용하며, 과자나 식료품의 천연착색료, 화장품으로서 입술연지에 사용되어 왔다.¹⁾

또한 홍화종자에는 25~37%의 油分을 함유하고 있어 압착 또는 추출하여 홍화유를 얻는데 linoleic acid 함량이 높아 건강식품소재로서 널리 이용되고 있다. 최근에는 산화안정성등을 향상시키기 위해 oleic acid 함량(80% 이상)이 높은 홍화품종으로도 개량하고 있다.²⁾

本報에서는 홍화종자의 식물학적인 성상을 밝히는 연구의 일환으로 홍화유 triglyceride 분자

종을 前報^{3,4)}와 같이 분석검토하였으므로 그 결과를 보고한다.

材料 및 方法

試料油

本實驗에 사용한 홍화유는 1985년 4월 20일 日本東京都所在 油蠟株式會社에서 精製한 油를 購入하여 -70℃에 보관하여 두고 실험에 사용하였다.

試料油의 일반성상은 요드값 156.7, 비누화값 194.2, 굴절율(ND²⁵) 1.4741이었다.

Triglyceride 분자종의 분석

Triglyceride 분자종의 분석은 前報^{3~11)}와 같이 하였다.

結果 및 考察

試料油 triglyceride의 PN別 分割

홍화유로부터 분리한 triglyceride를 HPLC에 의하여 PN別로 分割한 Chromatogram은 Fig.1 과 같다.

Chromatogram上에는 PN 42, 44, 46 및 48의 4개의 Peak를 나타내었고 각 Peak 면적으로부터 계산한 triglyceride 조성은 Table 1과 같다. PN別로 본 主要劃分은 PN42, 44 및 46의 triglyceride로서 각각 50.6%, 33.6% 및 12.6%이었다.

GLC에 의한 acyl炭素數別 triglyceride의 分割

HPLC에 의하여 PN別로 分割한 4개의 획분을

순수하게 분취하여 그 一部를 GLC에 의하여 acyl炭素數別로 分割하였는데 그 結果는 Table 2와 같다.

즉, 홍화유의 triglyceride는 acyl炭素數가 50,

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

Fraction No.	Partition No.	Composition(%)
1	42	50.6
2	44	33.6
3	46	12.6
4	48	3.2

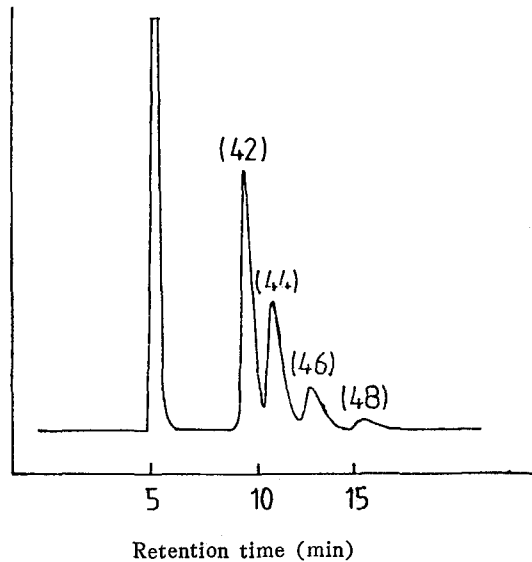


Fig. 1. HPLC chromatogram of safflower oil. Numbers in parenthesis indicate partition number.

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

CN\PN	42	44	46	48	Total
50	—	—	5.3	2.6	0.9
52	—	45.6	33.3	36.0	18.6
54	100	54.4	61.4	51.8	78.8
56	—	—	—	9.6	1.7

52, 54 및 56으로 구성되어 있었으며 PN42의 경우, acyl炭素數 54의 1종류, PN44에 있어서는 acyl炭素數 52 및 54의 2종류, PN46의 경우 acyl炭素數 50, 52 및 54의 3종류, PN48에서는 acyl炭素數 50, 52, 54 및 56의 4종류의 triglyceride로 이루어져 있으며 acyl炭素數 52 및 54의 triglyceride가 대부분을 차지하였다.

PN別 各劃分の 脂肪酸組成

HPLC에 의하여 PN別로 分割한 triglyceride의 各劃分の 脂肪酸組成을 GLC에 의하여 分析한 결과는 Table 3과 같다.

PN42劃分の 경우 $C_{18:2}$ 의 1종류, PN44劃分은 $C_{16:0}$, $C_{18:1}$ 및 $C_{18:2}$ 의 3종류, PN46劃分은 $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$ 및 $C_{18:2}$ 의 4종류, PN48劃分은 $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{18:2}$ 및 $C_{20:0}$ 의 5종류의 지방산으로 구성되어 있었다.

試料油의 triglyceride 組成

HPLC에 의한 홍화유 triglyceride의 PN別 組成(Table 1)과 GLC에 의한 acyl炭素數別 組成

(Table 2)의 결과를 총 triglyceride로 환산하여 표시한 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 홍화유의 triglyceride 組成을 算定한 結果는 Table 5와 같다.

즉, 算定可能한 triglyceride는 모두 13종류였으며 특히 10% 이상을 차지하는 triglyceride 조성은 $C_{16:0} \cdot C_{18:2} \cdot C_{18:2}$; 15.3%, $C_{18:1} \cdot C_{18:2} \cdot C_{18:2}$; 17.6%, $C_{18:2} \cdot C_{18:2} \cdot C_{18:2}$; 50.6%의 3종류이었다.

試料油 triglyceride의 β 位置의 脂肪酸分布

PN別劃分の triglyceride에 各各 鏈장리파제를 작용시켜 생성한 β -monoglyceride를 TLC로서 分割하고 그것을 GLC로 分析하여 Table 6에 나타내었다.

PN42에서는 $C_{18:2}$ 의 1종류였으며, PN44는 $C_{16:0}$, $C_{18:1}$ 및 $C_{18:2}$ 의 3종류, PN46은 $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$ 및 $C_{18:2}$ 의 4종류, PN48은 $C_{16:0}$, $C_{18:1}$ 및 $C_{18:2}$ 의 3종류로 구성되어 있었다. 이들의 포화 및 불포

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

Fatty acid \ PN	42	44	46	48	Total
$C_{14:0}$	—	—	—	—	tr.
$C_{16:0}$	—	17.1	16.3	21.1	7.5
$C_{16:1}$	—	—	—	—	0.6
$C_{18:0}$	—	—	11.5	18.6	2.2
$C_{18:1}$	—	17.5	26.9	35.0	10.6
$C_{18:2}$	100	65.4	45.3	21.9	79.1
$C_{20:0}$	—	—	—	3.4	tr.

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

CN \ PN	42	44	46	48
50	—	—	0.7	0.1
52	—	15.3	4.2	1.2
54	50.6	18.3	7.7	1.7
56	—	—	—	0.2

Table 5. Triglyceride composition of each fraction of safflower 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	50.6
2	C _{16:0} C _{18:2} C _{18:2}	4	44	45.6	15.3
	C _{18:1} C _{18:2} C _{18:2}	5		52.5	17.6
3	C _{16:0} C _{16:0} C _{18:2}	2	46	22.5	2.8
	C _{16:0} C _{18:1} C _{18:2}	3		3.9	0.5
	C _{18:0} C _{18:2} C _{18:2}	4		34.6	4.4
	C _{18:1} C _{18:1} C _{18:2}			38.4	4.8
4	C _{16:0} C _{16:0} C _{18:1}	1	48	10.2	0.3
	C _{16:0} C _{18:1} C _{18:1}	2		10.2	0.3
	C _{16:0} C _{18:0} C _{18:2}			22.5	0.7
	C _{18:0} C _{18:1} C _{18:2}	3		22.5	0.7
	C _{18:1} C _{18:1} C _{18:1}			17.1	0.6
	C _{18:2} C _{18:2} C _{20:0}			10.2	0.3

Table 6. Fatty acid composition of β -position of each fraction in safflower oil. mol(%)

Fatty acid\PN	42	44	46	48	Total
C _{16:0}	—	1.1	2.2	2.8	2.0
C _{16:1}	—	—	0.6	—	0.1
C _{18:0}	—	—	—	—	tr.
C _{18:1}	—	12.3	22.1	37.8	9.8
C _{18:2}	100	86.6	75.1	59.4	89.1

화도는 PN42, 44, 48劃分에서 0:100, 1.1: 98.9, 2.2: 97.8 및 2.8: 97.2로 각 PN別劃分에서 β 位置에 차지하는 불포화지방산은 97% 이상으로 높았다.

한편 試料油의 全 triglyceride에 있어서 脂肪酸分布를 榷장리파제에 의한 결과로부터 算定하여 Table 7에 나타내었다.

즉, C_{18:1}은 9.8%, C_{18:2}는 89.1%로 β 位置에 차지하는 전체 脂肪酸의 98.9%를 차지하였다.

試料油 triglyceride의 분자종

試料油 triglyceride 組成과 榷장리파제를 劃分

別로 작용시켜 얻은 結果로부터 試料油 triglyceride의 분자종을 算定하여 Table 8에 나타내었으며, Table 9에는 1% 이상을 차지하는 분자종을 요약하여 나타내었다.

前報^{3,4)}와 같이 算定하여 총 23분자종을 밝혔으며 10% 이상을 차지하는 분자종은 C_{18:1}·C_{18:2}·C_{18:2} OLL; 13.5%, C_{16:0}·C_{18:2}·C_{18:2} PLL; 15.0%, C_{18:2}·C_{18:2}·C_{18:2} LLL; 50.6%로서 전체의 79.1%이었다.

Table 7. Fatty acid distribution of triglycerides in safflower oil.

Fatty acids	Position	mol(%)	Fatty acids	Position	mol(%)
C16:0	TG	7.5	C18:1	TG	10.6
	2-MG	2.0		2-MG	9.8
	C-1,3	6.5		C-1,3	11.0
C16:1	TG	0.6	C18:2	TG	79.1
	2-MG	0.1		2-MG	89.1
	C-1,3	1.8		C-1,3	74.1
C18:0	TG	2.2	C20:0	TG	tr.
	2-MG	0		2-MG	tr.
	C-1,3	3.3		C-1,3	tr.

Table 8. Triglyceride molecular species of each fraction in safflower 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	50.6
2	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:2}	PLL	44.5	15.0
	C _{18:2}	C _{16:0}	C _{18:2}	LPL	1.1	0.4
	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:2}	OLL	40.2	13.5
	C _{18:2}	C _{18:1}	C _{18:2}	LOL	12.3	4.1
3	C _{16:0}	C _{16:0}	C _{18:2}	PPL	1.9	0.2
	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{16:0}	PLP	20.6	2.6
	C _{16:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	POL	2.1	0.3
	C _{18:1}	C _{16:0}	C _{18:2}	OPL	0.3	tr.
	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:1}	PLO	1.5	0.2
	C _{18:0}	C _{18:2}	C _{18:2}	SLL	34.6	4.4
	C _{18:1}	C _{18:1}	C _{18:2}	OOL	20.0	2.5
	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:1}	OLO	18.4	2.3
4	C _{16:0}	C _{16:0}	C _{18:1}	PPO	0.9	tr.
	C _{16:0}	C _{18:1}	C _{16:0}	POP	9.3	0.3
	C _{18:1}	C _{16:0}	C _{18:1}	OPO	0.9	tr.
	C _{16:0}	C _{18:1}	C _{18:1}	POO	9.3	0.3
	C _{18:0}	C _{16:0}	C _{18:2}	SPL	1.0	tr.
	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:0}	PLS	21.5	0.7
	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	SOL	2.1	0.1
	C _{18:0}	C _{18:2}	C _{18:1}	SLO	20.4	0.7
	C _{18:1}	C _{18:1}	C _{18:1}	OOO	17.1	0.6
	C _{18:2}	C _{18:2}	C _{20:0}	LLA	10.2	0.3

Table 9. Major triglyceride molecular species of safflower oil.

Fatty acid composition				mol % in each traction	% in whole triglyceride
C _{18:2}	C _{18:2}	C _{18:2}	LLL	100	50.6
C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:2}	PLL	44.5	15.0
C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:2}	OLL	40.2	13.5
C _{18:2}	C _{18:1}	C _{18:2}	LOL	12.3	4.1
C _{16:0}	C _{18:2}	C _{16:0}	PLP	20.6	2.6
C _{18:0}	C _{18:2}	C _{18:2}	SLL	34.6	4.4
C _{18:1}	C _{18:1}	C _{18:2}	OOL	20.0	2.5
C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:1}	OLO	18.4	2.3

要 約

Triglyceride 組成과 체장리파제에 의한 PN別劃分の β位置의 脂肪酸組成的 결과로부터, 算定 가능한 홍화유의 triglyceride 분자종은 23종류였다.

10% 이상을 차지하는 triglyceride 분자종은 C_{18:1}·C_{18:2}·C_{18:2} OLL; 13.5%, C_{16:0}·C_{18:2}·C_{18:2} PLL; 15.0%, C_{18:2}·C_{18:2}·C_{18:2} LLL; 50.6%로서 전체의 79.1%이었다.

참 고 문 헌

1. 福山忠男 編: 健康食品 使覽, 食品と科學社, 東京, p.124, 183 (1985).
2. 杉田浩一, 壤堤一, 森雅央 編: 新編 日本食品事典, 醫齒藥出版社, 東京, p.123(1982).
3. Cheon, S.J. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **19**(2), 134 (1987).
4. Cheon, S.J. and Park, Y.H.: *Korean J.*

Food Sci. Technol., in press.

5. Wada, S. Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **28**, 15 (1978).
6. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 615 (1979a).
7. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 615 (1979b).
8. Park, Y.H., Wada, S. and Koizumi, C.: *Bull. Korean Fish. Soc.*, **14**, 1 (1981).
9. Park, Y.H., Kim, D.S. and Chun S.J.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**(2), 164 (1983).
10. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**(3), 219 (1982a).
11. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**(3), 226(1982b).
12. Choi, S.A. and Park, Y.H.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**(1), 66 (1983c).