

강남콩(Phaseolus vulgaris L.)의 Triglyceride 조성

권용주·엄태봉·김충기·김상필·고석범*·이태규**·양희천**

전북대학교 식품가공학과, *전북대학교 화학교육과, **전주 우석대학 식품영양학과

Triglyceride Composition of Kidney Bean (Phaseolus vulgaris L.)

Yong-Ju Kwon, Tai-Boong Uhm, Choong-Ki Kim, Sang-Phil Kim, Seuk-Beum Ko, * Tae-Kyoo Lee, ** Hee-Cheon Yang**

Department of Food Science & Technology, Chonbuk National University, Chonju

**Department of Food & Nutrition, College of Chonju Woosuk, Samrye

Abstract

Lipids of Kidney bean were extracted by the mixture of chloroform-methanol-water (1:2:0.8, v/v) and from these lipids, triglycerides were separated by thin-layer chromatography(TLC) and then re-separated into different fractions by high performance liquid chromatography (HPLC) depending on the polarity of the triglycerides. The triglyceride and fatty acid composition of these fractions were determined by gas liquid chromatography (GLC). From these results, the major triglycerides of Kidney bean lipids were estimated to be $C_{18:2}C_{18:3}C_{18:3}$ (26.6%), $C_{18:2}C_{18:2}C_{18:3}$ (18.5%), $C_{18:3}C_{18:3}C_{18:3}$ (14.9%).

서 론

지방질은 식품중 주요 영양성분의 하나이며 식품 가공 저장중 식품의 품질 변화와 밀접한 관련이 있는 성분이다.

특히 triglyceride는 식품의 지방질성분중 일반적으로 그 함량이 가장 높은 성분으로 그 조성은 유지의 물리적, 화학적 성질과 밀접한 관련이 있음은 물론 유지 및 유지식품의 저장수명, 생체내에서의 대사와의 관련성하에서도 중요하기때문에 유지의 triglyceride 조성 규명에 관한 많은 연구가 보고되어 있다.⁽¹⁻⁸⁾ 이와같은 관점하에서 두과작물의 하나인 강남콩의 총지방질을 Bligh and Dyer등의 방법⁽⁹⁾에 의하여 추출한 후, TLC에 의하여 triglyceride를 분획하였으며 이를 다시 HPLC에 의하여 partition number(PN)별로 분획하고 이들 각획분을 GLC에 의하여 acyl carbon number별로 분석하고 아울러 지방산 조성을 분석하였다. 위의 분석결과를 종합하여 강남콩 지질의 triglyceride 조성을 추정하여 이에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

Triglyceride 추출

재래종 강남콩을 1986년 9월 시중에서 구입, 선별한 후 20mesh 이하로 분쇄한 다음 Bligh and Dyer등의

방법⁽⁹⁾에 의하여 총지방질을 추출하였다. 추출된 총지방질로부터 TLC에 의하여 triglyceride를 분리하였으며 TLC는 0.5mm silicagel G판(20×20cm)을 110°C에서 1시간 활성화시켜 사용하였고 petroleum ether-diethyl ether-acetic acid(90:10:1, V/V)로 전개시킨 후 0.02% 2',7'-dichlorofluorescein 용액^(10,11)을 분무하여 건조시킨 다음 암소에서 자외선으로 triglyceride의 위치를 확인하였다. 이 triglyceride의 band를 모아서 chloroform으로 용출한 다음 질소기류하에서 감압농축한 후 -20°C 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

HPCL에 의한 triglyceride의 분획

TLC에 의하여 분리된 triglyceride는 다시 HPLC에 의하여 partition number(PN)별로 분획하였다.⁽¹¹⁻¹⁴⁾ 이때 분석기기는 HPLC(Waters Associate Co.)이었으며 R.I. detector(R-401, 16X), μ -Bondapak C_{18} column(30cm×39mm)을 이용하였고 이동상은 2-propanol-acetone-methanol-acetonitrile(1:2:3:3, 4, V/V), column온도는 30°C, 유속 1.5ml/min, chart speed 5mm/min의 조건하에서 분석하였다. HPLC chromatogram상의 각 peak는 trimyristin(PN 42), 2-oleo-1,3-dimyristin(PN 44), tripalmitin(PN 48) 및 2-oleo-1,3-distearin(PN 52) 등 표준 triglyceride의 retention time과 비교하여 동정하였다. PN별 분획을 감압농축한 후 -20°C로 보관하면서 다음의

GLC분석 시료로 사용하였다.

GLC에 의한 triglyceride의 분획

HPLC에 의하여 PN별로 분취한 triglyceride의 각 획분을 다시 GLC에 의하여 acyl carbon number(CN)별로 분석하였다.⁽¹¹⁻¹³⁾

이때 이용된 분석기기는 GLC(Hitachi Model 663-50)이었으며 검출기는 FID, Column은 2% OV-1 on chromosob W(glass column, 1m×3mm)를 사용하였고, column온도 330°C, 질소가스 유속 70ml/min, 검출기 및 주입온도 350°C의 조건하에서 분석하였다.

Triglyceride의 지방산 조성분석

HPLC에 의하여 PN별로 분취한 triglyceride의 각 획분을 권등⁽¹⁵⁾의 경우와 같은 방법으로 지방산 조성을 분석하였다.

결과 및 고찰

Triglyceride의 PN별 분획

강남콩의 지방질성분을 추출한 후 TLC에 의하여 triglyceride를 분리한 chromatogram은 Fig. 1과 같고 이를 다시 HPLC로 분획한 Chromatogram은 Fig. 2와 같다. HPLC chromatogram상에서 5개의 peak를 나타내었고 이들 peak는 PN36, 38, 40, 42, 44로 동정되었으며, 각 peak 면적으로부터 계산한 triglyceride의 조성은 Table 1.과 같다. PN별 주요 획분은 PN38과 PN40으로 각각 26.6%와 32.0%이었다.

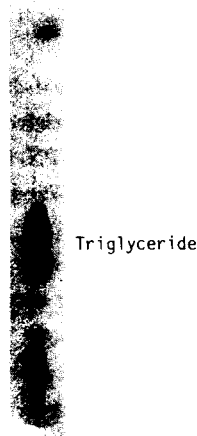


Fig. 1. TLC chromatogram of kidney bean lipids developed with petroleum ether-diethyl ether-acetic acid (90:10:1, v/v)

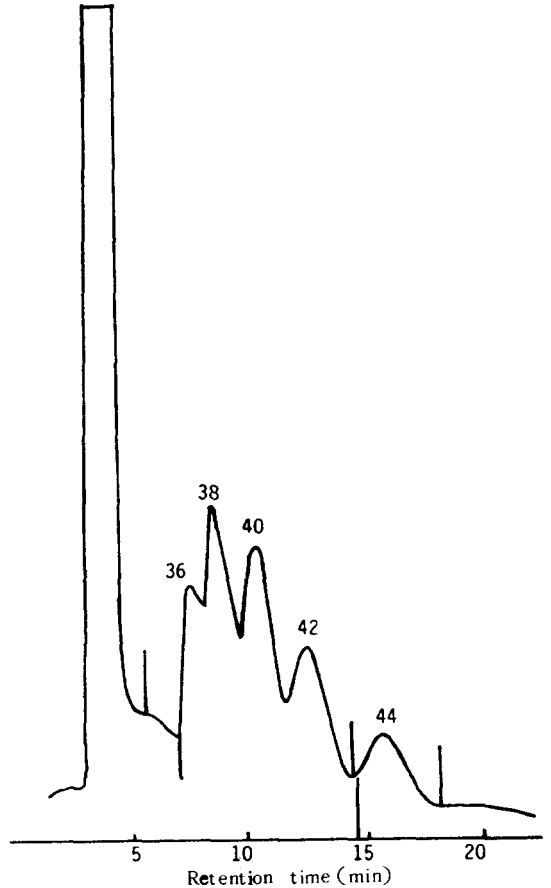


Fig. 2. HPLC chromatogram of triglycerides from kidney bean lipids (peak numbers indicate partition number)

Table 1. Percentage of each triglyceride fraction separated by HPLC

Fraction No.	Partition No.	Composition(%)
1	36	14.9
2	38	26.6
3	40	32.0
4	42	20.5
5	44	6.0

Acyl 탄소수별 triglyceride 분획

시료 triglyceride마다 HPLC를 되풀이하여 PN별 획분을 분취하고 분취된 각 획분을 모아 질소기류하에서 감압농축한 후 그 일부를 GLC에 의하여 acyl 탄소수별로 분획하였으며 이의 결과는 Table 2.와 같다. PN36, 38은 탄소수가 54인 triglyceride로만 구성되어

Table 2. Triglyceride composition of the fractions separated by HPLC(mol %)

PN CN	36	38	40	42	44
52	—	—	13.1	39.6	52.8
54	100	100	86.9	60.4	47.2

있었고 PN40은 acyl 탄소수 52인 triglyceride 13.1%와 acyl 탄소수 54인 triglyceride 86.9%로 구성되어 있었으며 PN42는 CN52가 39.6%, CN54가 60.4%로 PN44는 CN52가 52.8%, CN54가 47.2%로 구성되어 있었다.

Table 3. Percentage of each triglyceride fraction separated by HPLC(mol %)

PN Fatty acid	36	38	40	42	44
16:0	—	trace	4.4	14.1	10.4
16:1	—	trace	—	trace	7.2
18:0	trace	—	trace	—	14.4
18:1	trace	—	9.7	18.4	17.1
18:2	5.6	31.2	38.2	31.0	27.8
18:3	92.4	68.5	47.5	32.5	23.0

Table 4. Triglyceride composition of kidney bean lipid

Fraction No.	Partition No.	Fatty acid composition			Triglyceride composition	
					In each fraction (mol %)	Total (%)
1	36	C _{18:3}	C _{18:3}	C _{18:3}	100	14.9
2	38	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{18:3}	100	26.6
3	40	C _{18:2}	C _{18:2}	C _{18:3}	57.7	18.5
		C _{18:1}	C _{18:3}	C _{18:3}	29.1	9.3
		C _{16:0}	C _{18:3}	C _{18:3}	13.2	4.2
4	42	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:3}	39.6	8.1
		C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	55.2	11.3
		C _{18:2}	C _{18:2}	C _{18:2}	5.2	1.1
5	44	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:2}	17.1	1.0
		C _{16:0}	C _{18:1}	C _{18:3}	14.1	0.8
		C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:3}	21.6	1.3
		C _{18:0}	C _{18:2}	C _{18:3}	21.6	1.3
		C _{18:1}	C _{18:1}	C _{18:3}	11.7	0.7
		C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:2}	13.9	0.8

PN별획분의 지방산 조성

HPLC에 의하여 triglyceride를 PN별로 분획한 후 methyl ester화 하여 GLC로 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 3.과 같다. PN36은 4가지 지방산으로 구성되어 있었으며 이중 C18:3이 92.4%로 대부분을 이루고 있었으며 PN38역시 4가지 지방산으로 구성되어 있었으나 주요 지방산은 C18:2와 C18:3이었다. PN40, PN42, PN44 역시 주요 지방산은 C18:2와 C18:3이었으나 이들 지방산의 함유 비율에는 차이가 있었다.

Triglyceride 조성

강남콩 triglyceride의 PN별 조성, PN별 triglyceride 획분의 acyl 탄소수별 조성 및 지방산 조성의 결과로부터 triglyceride 조성을 추정하였으며 이 결과는 Table 4.와 같다. 추정된 triglyceride는 모두 14종이었으며 C18:2 C18:3 C18:3이 전체 triglyceride의 26.6%, C18:2 C18:2 C18:3이 18.5%, C18:3 C18:3 C18:3이 14.9%로 강남콩 지방질의 주요 triglyceride이었다. 이와같은 결과를 대두의 주요 triglyceride가 LLO(221) (16%), LLL(222) (15%), LLS(220) (13%), LOS(210) (12%) (Linolenic, L, 3; Linoleic, L, 2; Oleic, O, 1; Saturated, S, 0)이며 땅콩의 주요 triglyceride가 LOS(210) (22%), LLO(221) (20%), LOO(211) (17%), LLS(220) (12%), OOS(110)

(10%)인 점⁽¹⁴⁾과 비교해볼때 강남콩의 triglyceride는 불포화도가 매우 높음을 알 수 있다.

요 약

강남콩 지방질중 triglyceride를 TLC로 분리한 후 HPLC에 의하여 PN별로 분획하였다. 각 PN별 triglyceride 분획은 다시 GLC에 의하여 acyl 탄소수별 조성을 분석하고 PN별 휘분의 지방산 조성도 분석하였다.

이들 결과를 종합하여 triglyceride의 조성을 추정한 결과, 강남콩의 triglyceride는 총 14종이었으며 C18 : 2 C18 : 3 C18 : 3, C18 : 2 C18 : 2 C18 : 3, C18 : 3 C18 : 3 C18 : 3이 주성분으로 각각 전체 triglyceride의 26.6%, 18.5%, 14.9%이었다.

문 헌

1. 최수안, 박영호 : 한국식품과학회지, 14, 226(1982)
2. Kaghuveer, K.G. and Hammond, E. G.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 42, 239, (1967)
3. Murui, T. and Watanabe, H.: *Yukagaku*, 28, 461(1979)
4. Patrick, T. S, Robert, S. H. and Ramachandran, S.: *Lipids*, 10, 152(1975)
5. Scholfield, C. R.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 52, 36(1964)
6. Warthen, J. D. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 52, 151(1975)
7. Plattner, R. D, Spencer, G. R. and Kleiman, R. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 54, 511(1977)
8. Plattner, R. D, Wada, K. and Kleiman, R. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 55, 381(1978)
9. Bligh, E. G. and Dyer, W. J. : *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911(1969)
10. 藤野安彦 : 脂質分析法 入門, 學會出版 Center, 東京, p.68(1978)
11. 최수안, 박영호 : 한국식품과학회지, 14, 219(1982)
12. Wada, S, Koizumi, C, Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, 27, 579(1978)
13. Wada, S, Koizumi, C. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, 26, 95(1977)
14. 한강완 : 경희대학교 박사학위논문(1982)
15. 권용주, 엄태봉 : 한국영양식량학회지, 13(2), 175(1984)
16. Gunstone, F. D, Harwood, J. L. and Padley, F. B. : *The Lipid Handbook*, Chapman and Hall, London, p.101(1986)

(1987년 7월 14일 접수)