

植物油의 Triglyceride 組成에 관한 研究

第 1 報 : 棉實油의 Triglyceride 組成

崔 守 安 · 朴 榮 浩

釜山教育大學 科學教育科 釜山水產大學 食品工學科
(1982년 2월 10일 수리)

Studies on the Triglyceride Composition of Some Vegetable Oils

I. Triglyceride Composition of Cotton Seed Oil

Su An Choi and Yeung Ho Park*

Dept. of Scientific Education, Busan Teacher's College, Busan 607

**Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Busan, Busan 601-01*

(Received February 10, 1982)

Abstract

Triglycerides of cottonseed oil were separated by thin layer chromatography (TLC), and fractionated by high-performance liquid chromatography (HPLC) on the basis of partition numbers. From each fraction, it was fractionated again on the basis of acyl carbon numbers using gas liquid chromatography (GLC). The fatty acids of triglyceride for each partition number group were analyzed by GLC. From these results, triglyceride constituents of cotton seed oil were estimated to be 37 kinds of triglycerides. The major triglycerides and their contents in cotton seed oil were as follows: 25.8% ($C_{16:0}, C_{18:2}, C_{18:2}$), 15.5% ($C_{18:2}, C_{18:2}, C_{18:2}$), 13.8% ($C_{16:0}, C_{18:2}, C_{18:0}$), 8.3% ($C_{18:2}, C_{18:1}, C_{18:2}$), 6.2% ($C_{18:2}, C_{18:1}, C_{18:1}$), 4.1% ($C_{18:1}, C_{18:1}, C_{14:0}$), 3.4% ($C_{16:0}, C_{18:1}, C_{16:0}$), 2.3% ($C_{18:1}, C_{18:2}, C_{16:0}$), 2.2% ($C_{18:1}, C_{18:1}, C_{18:1}$), 1.0% ($C_{4:0}, C_{18:2}, C_{18:1}$).

序 論

天然油脂는 많은 種類의 트리-글리세리드의 혼합물이 주성분이고, 여기에 소량의 스베로이드, 複合脂質, 모노-및 디-글리세리드, 遊離脂肪酸등이 함유되어 있다. 트리-글리세리드는 글리세롤에 脂肪酸 3분자가 에스테르결합을 한 것이나, 構成脂肪酸의 종류와 結合位

置에 따라 많은 종류의 트리-글리세리드가 分布하게 된다.

이러한 油脂의 트리-글리세리드 組成을 밝히는 것은 油脂의 物性 또는 生體內에서의 脂質의 생리적 의의를 구명하는데 도움이 될 뿐만 아니라, 식품중의 脂質의 酸化機構를 해명하는데도 필요한 자료가 될 것으로 생각된다. 종전에는 油脂의 自動酸化現象은 주로 그것을 구성하는 不飽和脂肪酸의 酸化機構로서 설명되고 있었으나, 最近에 와서는 油脂酸化의 難易를 트리-글리세

리드의 組成面에서도 論議되기에 이르렀다.

Raghuveer 와 Hammond⁽¹⁾는 tridecanoin 에 트리-리놀레인을 1.5%, 트리-리놀레논을 0.5%씩 섞어서 半量은 그대로 두고, 나머지 半量은 sodium methoxied 를 사용하여 random 化시켜, 兩者의 自動酸化速度를 비교하여 본 결과, random 化시킨 것이 酸化速度가 늦었다고 한다. 이렇게 되는 것은 random 化에 의하여 一部 不飽和脂肪酸이 글리세롤의 β 位에 에스테르基 교환을 하게 되는데, β 位에 결합하는 不飽和脂肪酸은 그것이 α 또는 α' 位에 결합할 때보다 酸化되기 어렵기 때문에 일어나는 結果라고 지적하고 있다.

그러나 Zalewski 와 Gaddis⁽²⁾는 돼지기름은 α 및 α' 位에 不飽和脂肪酸이 비교적 많이 결합되어 있는데도, β 位에 不飽和脂肪酸이 많이 결합된 植物油보다 오히려 酸化되기 어려울 뿐만 아니라, 돼지기름을 random 化시켜도 酸化安定성이 향상되지 않은 점을 들어 Raghuveer 와 Hammond⁽¹⁾의 견해를 반박하였다.

이러한 油脂의 酸化安定성과 트리-글리세리드組成과의 관계를 밝히는 것은 食品化學의 면에서도 중요한 일이라고 할 수 있다. 그러나 최근까지 트리-글리세리드組成을 分析하는 적절한 방법이 확립되지 못하여 각종 天然油脂의 트리-글리세리드組成에 대하여는 不明한 점이 많았다. 따라서 油脂의 트리-글리세리드組成과 그 酸化安定성과의 관계에 대한 究明이 늦어지고, 또한 이에 대한 상반되는 견해가 있었다.

현재까지 油脂의 트리-글리세리드組成을 分析하는데 주로 이용되어온 방법으로는 (1) 分別結晶法으로 트리-글리세리드를 分別하여 분석하는 방법^(3,4), (2) 窒酸銀浸透 silica gel G 를 사용하는 박층크로마토그래피(TLC)로 트리-글리세리드를 分別하여 분석하는 방법⁽⁵⁻¹²⁾, (3) 트리-글리세리드의 脂肪酸組成을 분석하여 α -, α' -random, β -random 分布說에 의하여 트리-글리세리드組成을 推定하는 방법⁽¹³⁾, (4) 트리-글리세리드를 胾臟리파아제로 加水分解시켜 脂肪酸의 結合位置를 결정하는 방법⁽¹⁴⁻¹⁹⁾, (5) 기체-액체크로마토그래피(GLC)로 트리-글리세리드를 總炭素數別로 分別하는 方法⁽²⁰⁻²⁶⁾, (6) 이들 방법을 併用하여 분석하는 방법⁽²⁷⁻³¹⁾ 등이 있다. 그 외에도 countercurrent distribution 법에 의하여 트리-글리세리드의 구조를 결정하는 방법⁽³²⁾, liquid-liquid partition chromatography 에 의하여 트리-글리세리드를 分別하는 방법^(33,34) 등이 있다.

이들 分析法의 원리는 트리-글리세리드의 混合物을 일정한 분리조건에 따라 적당한 數의 그룹으로 分割하고 分割된 트리-글리세리드劃分の 脂肪酸組成을 분석하여 트리-글리세리드組成을 추정하는 것이다. 즉 窒

酸銀 TLC 의 경우는 트리-글리세리드를 그 不飽和度에 따라 分割하는 방법이며, 또 GLC 에 의하는 方法은 글리세리드의 acyl 基의 總炭素數別로 分割하는 것이다. 그러나 이들 방법은 어느 것이나 油脂의 트리-글리세리드組成을 밝힐 수 있는 完全한 分析法은 못되었다. 그런데 최근에 와서 고속액체크로마토그래피(HPLC)를 이용하고부터 많은 진전을 보게 되었다. 즉, 트리-글리세리드를 HPLC 에 걸어서 그 종류별로 分離하려는 試圖가 silica gel 에 옥타데실 실렌(octadecyl silane, ODS)을 결합시킨 ODS column 을 사용함으로써 가능하게 된 것이다.

Plattner 등^(35,36)은 각종 트리-글리세리드혼합물을 ODS column 을 사용하는 HPLC 에 걸어서 아세토니트릴-아세톤系 溶離液으로써 溶出시킬 때, 각 트리-글리세리드의 溶出順位는 글리세롤에 결합하는 脂肪酸의 總炭素數(CN)와 二重結合數(DB)에 따라 결정되는데, 總炭素數가 같은 트리-글리세리드의 경우는 二重結合數가 많은 것부터 溶出하고, 二重結合數가 같은 트리-글리세리드 경우는 總炭素數가 적은 것부터 溶出된다는 關係를 다음 式과 같이 確認하고 있다.

$$PN(\text{또는 } ECN) = CN - 2DB$$

여기서 PN 은 partition number 이며, ECN 은 equivalent carbon number 이다.

이 式에 따르면 트리-글리세리드의 二重結合數가 1 개 많아지면 總炭素數가 2 개 적은 트리-글리세리드의 retention volume 과 같게 된다는 것을 알 수 있다. 같은 PN 을 가지는 트리-글리세리드는 같은 retention volume 을 가지게 되므로 트리-글리세리드의 혼합물을 HPLC 에 걸면 PN 別로 分割할 수가 있는 것이다. Plattner 등^(35,36)은 이러한 방법으로 大豆油의 트리-글리세리드를 PN 別로 7劃分으로 分割하였으며, Murui 와 Watanabe⁽³⁷⁾는 같은 大豆油 트리-글리세리드를 아세토니트릴-테트라히드로푸란-메틸클로리드系 溶離液을 사용함으로써 더욱 細分하여 14劃分으로 分割하고 있다.

최근에는 天然油脂의 트리-글리세리드혼합물을 μ -Bondapack C₁₈ column 을 사용하는 HPLC 와 GLC 를 併用하여 그 組成을 分析한 연구가 보고되고 있다.^(24, 25, 29, 30, 31)

이들 방법은 트리-글리세리드混合物을 먼저 HPLC 로서 PN 別로 트리-글리세리드를 分割하고, 각 劃分을 分取하여 그 一部를 劃分別로 GLC 로써 트리-글리세리드를 總炭素數로 分割하며, 나머지 각 劃分은 interesterification 을 하여 GLC 로써 脂肪酸組成을 분석하고, 위의 세가지 實驗結果로부터 試料油脂의 트리-글리세리드組成을 算定하는 것이다.

이러한 분석법에 의하여 Wada 등⁽²⁹⁾은 大豆油에서 17種類의 트리-글리세리드와 그 比率를 산정하였으며, 또 牛肉脂質에서 37종류⁽³⁰⁾, black cod lipid에서 110종류^(24,25), 콩치油에서 117종류⁽³¹⁾의 트리-글리세리드와 그 比率를 算定하였고, Park 등⁽³²⁾은 참기름에서 21종류의 트리-글리세리드와 그 比率를 算定, 報告하였다.

本 研究는 天然油脂의 트리-글리세리드組成을 밝히는 것을 目的으로, 많이 이용되고 있는 목화씨기름을 試料로 하여 TLC, HPLC 및 GLC로써 分析하고 試料油脂의 트리-글리세리드組成을 산정하였으므로 그 結果를 보고한다.

材料 및 方法

試料油

本 실험에 사용한 목화씨기름은 林市次商店製(日本)로서 그 一部性狀은 옥소값이 11.04, 산가가 0.078이었다.

트리-글리세리드의 組成分析

트리-글리세리드의 組成分析의 개요를 표시하면 Fig. 1과 같다. 즉 試料油로부터 TLC에 의하여 트리-글리세리드를 분리하고, 분리된 트리-글리세리드를 HPLC에 의하여 PN 別로 分割하였으며, 그 分割을 分取하여 일부는 GLC에 의하여 acyl carbon number 別로 分割하고 PN 別分割 一部는 GLC에 의하여 脂肪酸組成을 分析하였다. 이 세가지 chromatography의 結果로부터 트리-글리세리드의 組成을 산정하였다.

가. 트리-글리세리드의 분리

試料油의 트리-글리세리드는 TLC로 분리하였다. TLC는 silica gel G를 glass plate(20×20 cm)에 0.5 mm 두께로 도포하고 이를 120°C에서 1시간 건조시켜 活性化하였다. 이 plate에 試料油를 spotting 하고 石油에테르 : 에테르 : 아세트산(14.5 : 5.5 : 1.5)로써 전개시켜 室溫에서 용매를 증발시킨 다음 0.02%의 2',7'-dichlorofluorescein 溶液을 분무하여 건조시킨 후에 暗所에서 자외선으로 트리-글리세리드의 위치를 확인하고 이 트리-글리세리드밴드를 모아서 클로로포름으로 용출하여 여과한 후 供試하였다.

한편 試料油를 TLC로 전개하였을 때 트리-글리세리드의 전개 위치의 동정은 표준 트리올레인 및 cholesterol palmitate를 試料油와 同時에 전개시켜 동정하였다(Fig. 2).

나. HPLC에 의한 partition number 別 트리-글리세리드의 분획

시료 트리-글리세리드를 Table 1과 같은 분석 조건

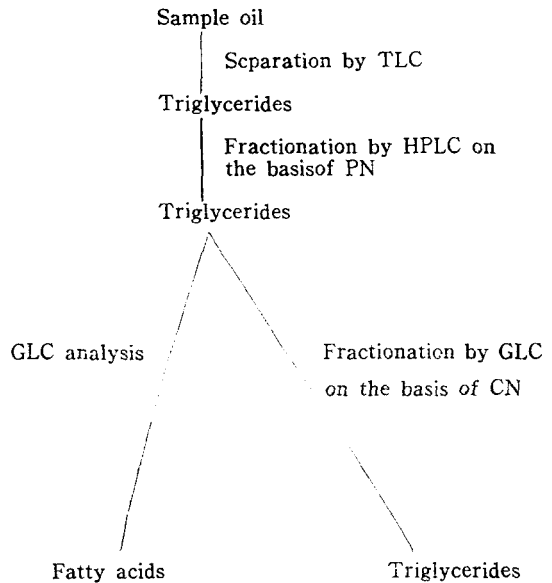


Fig. 1. Determination procedure of triglyceride composition in vegetable oils

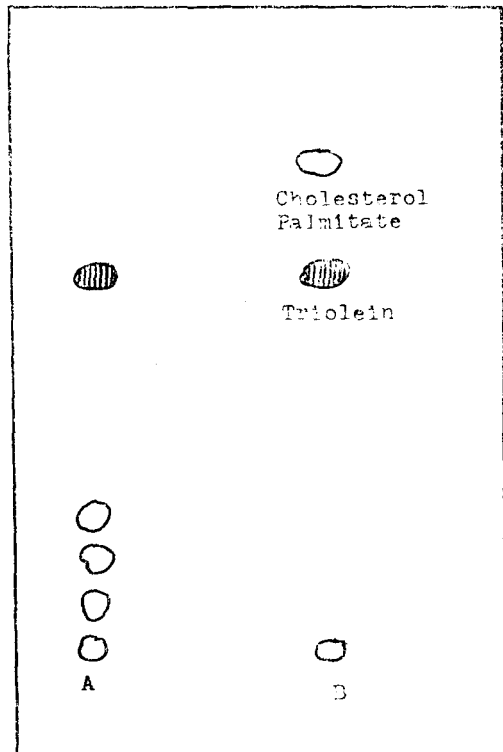


Fig. 2. TLC chromatogram of cotton seed oil developed with petroleum ether : ether : acetic acid (145 : 55 : 1.5)
A : Cotton seed oil
B : Standard

으로 HPLC 에 의하여 PN 別로 分劃하였다.

HPLC 크로마토그램 上의 각 피이크는 표준 트리-글리세리드인 트리-라우린(PN36), 트리-미리스틴(PN 42), 2-올레오 -1, 3-디-미리스틴(PN 44), 트리-팔미틴(PN 48) 및 2-올레오-1, 3-디-스테아린(PN 52)을 사용하여 동정하였다.

HPLC 에 의하여 PN 別로 分劃을 반복하고 각 劃分은 分取하여 減壓濃縮한 후 -20°C 에서 보관하여 두고 試料로 사용하였다.

다. GLC 에 의한 acyl carbon number 別 트리-글리세리드의 分劃

HPLC 에 의하여 각 PN 別로 分取한 트리-글리세리드의 각 劃分을 Table 2 와 같은 분석 조건으로 GLC 에 의하여 acyl carbon number(CN)別로 分劃하였다.

가스 크로마토그램 上의 각 피이크는 표준 트리-글리세리드인 트리-라우린(CN 36), 트리-미리스틴(CN 42), 트리-팔미틴(CN 48), 트리-스테아린(CN 54) 및 트리-아라키딘(CN 60)을 사용하여 동정하였다.

라. GLC 에 의한 트리-글리세리드의 脂肪酸組成 分析

HPLC 에 의하여 PN 別로 分取한 트리-글리세리드의 각 劃分을 2~50 μl 取하여 클로로포름을 溜去한 다음, 2 ml 의 벤젠에 녹이고, 여기에 14% BF₃-MeOH 2 ml 를 가하여 80°C 의 水浴上에서 30 분간 가열하여 에스텔교환반응을 시켜 脂肪酸의 메틸 에스테르를 調製하였다.

여기에 증류수 20 ml 와 石油에테르 20 ml 를 가하고 다시 포화 NaHCO₃ 2~3 ml 를 가하여 메틸 에스테르를 완전히 石油에테르에 移行시키고 石油에테르 층은 증류수로써 여려번 세척한 후 무수 Na₂SO₄ 로써 탈수하고 石油에테르를 溜去하고 에테르에 녹여 실험에 사용하였다.

GLC 의 분석 조건은 Table 3 과 같으며 脂肪酸의 同定은 표준지방산의 retention time 과의 비교 및 지방

Table 1. Conditions for HPLC analysis of triglyceride

Instrument	Waters Associates Model 440
Column	μ-Bonda Pak C ₁₈ , 30.0cm×3.9mm i.d.
Eluent	MeOH-CHCl ₃ =9 : 1
Flow rate	1.2 ml/min
Detector	RI-16X
Chart speed	5 mm/min
Temperature	30°C

Table 2. Conditions for GLC analysis of triglyceride

Gas chromatograph	Shimadzu GC-4BPTF
Column	0.5 m×3 mm i.d., glass
Packing	1% JXR silicon on 100~120 mesh Gas Chrom. Q
Carrier gas	100 ml/min nitrogen
Colmn temperature	260~320°C at 2°C/ in
Chart speed	5 mm/min
Detector temperature	FID at 320°C

Table 3. Conditions for GLC analysis of fatty acids

Gas chromatograph	Shimadzu GC-4BPTF
Column	3.0 m×3.0 mm i.d., glass
Packing	15% DEGS on 60~80 mesh Chromosob W
Carrier gas	16 ml/min nitrogen
Column temperature	195°C
Chart speed	5 mm/min
Injector temperature	250°C
Detector temperature	FID at 250°C

산의 이중결합수와 retention time 의 相關그래프를 이용하여 同定하였다. 표준지방산으로는 미리스틴산, 팔미트산, 스테아르산, 아라키드산 및 백헨산과 올레산, 디놀레산, 리놀렌산, 아라키돈산 및 아이코사펜타에노산(eicosapentaenoic acid)의 메틸 에스테르를 사용하였다.

結果 및 考察

트리글리세리드의 PN 別 分劃

TLC 에 의하여 試料油에서 분리한 트리-글리세리드를 HPLC 로 分劃한 크로마토그램은 Fig. 3 과 같다. HPLC 크로마토그램에 있어서 목화씨기름의 경우는 PN 42, 44, 46 및 48 의 4 개 피이크를 나타내었다. 각 피이크 면적으로부터 계산한 트리-글리세리드의 조성은 Table 4 와 같다. PN 別로 본 중요한 劃分은 PN 42, 44 및 46 의 트리-글리세리드로서 각각 20.6%, 42.0%, 29.1%이었다.

Acyl 炭素數別 트리-글리세리드의 分劃

試料 트리-글리세리드마다 HPLC 를 반복하여 PN 別 劃分을 分取하여 각 劃分別로 그 一部分을 GLC 에 결어 Acyl 炭素數別로 分劃하였다.

시료 트리-글리세리드의 PN 別 劃分の acyl 炭素數別 組成은 Table 5와 같다. 즉 목화씨기름의 트리-글

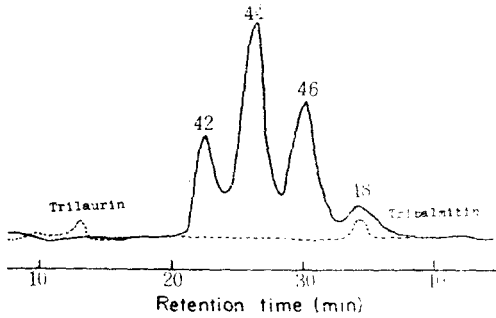


Fig. 3. HPLC chromatogram of triglycerides in cotton seed oil fractionated by partition numbers (in parenthesis)
 — Sample oil
 Standard

Table 4. Fractional composition of triglycerides in cotton seed oil separated by HPLC on the basis of partition numbers

Fraction No.	Partition No.	Composition (%)
1	42	20.6
2	44	42.0
3	46	29.1
4	48	8.3

리세리드는 acyl 炭素數가 46, 48, 50, 52 및 54로 構成되어 있음을 알 수가 있다.

그리고 PN 42의 劃分은 acyl 炭素數가 46인 트리-글리세리드가 0.6%, 48이 0.6%, 50이 17.3%, 52가 6.3%, 54가 75.2%로 構成되어 있으며, PN 44의 劃分은 acyl 炭素數 48이 4.5%, 50이 6.5%, 52가 67.4%, 54가 21.6%로 構成되어 있고, PN 46의 劃分은 acyl 炭素數 48이 1.7%, 50이 62.9%, 52가 12.7%, 54가 22.7%로 構成되어 있으며, 또 PN 48의 劃分은 acyl 炭素數 48이 2.3%, 50이 53.3%, 52가 8.7%, 54가 35.7%로 構成되어 있었다.

PN 別劃分の 脂肪酸 組成

HPLC에 의하여 PN 別로 分劃한 트리-글리세리드의 각 劃分을 메틸화하며 GLC로 그 脂肪酸組成을 분석하였다.

試料 트리-글리세리드의 PN 劃分別 脂肪酸組成을 분석한 결과는 Table 6과 같다.

Table 5. Fractional composition of triglycerides in CN fractions of cotton seed oil previously fractionated on the basis of PN

CN \ PN	42	44	46	48
46	0.6	—	—	—
48	0.6	4.5	1.7	2.3
50	17.3	6.5	62.9	53.3
52	66.3	67.4	12.7	8.7
54	75.2	21.6	22.7	35.7

Table 6. Fatty acid composition of PN fractions separated by HPLC(cotton seed oil)

Fatty acid \ PN	42	44	46	48
14 : 0	1.7	1.3	5.8	2.8
14 : 1	0.6	0.4	Trace	0.6
16 : 0	2.3	21.0	34.9	32.1
16 : 1	1.9	1.0	—	—
18 : 0	—	—	Trace	6.5
18 : 1	1.0	8.1	26.7	50.9
18 : 2	92.5	68.2	32.6	7.1

목화씨기름의 경우 PN 42의 劃分은 C_{14:0}, C_{14:1}, C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:1} 및 C_{18:2}의 6종류의 지방산으로 이루어져 있었고, PN 44의 劃分은 C_{14:0}, C_{14:1}, C_{16:0}, C_{16:1}, 및 C_{18:2}의 6종류, PN 46의 劃分은 C_{14:0}, C_{16:0}, C_{18:1} 및 C_{18:2} 4종류, PN 48의 劃分은 C_{14:0}, C_{14:1}, C_{16:0}, C_{18:0}, C_{18:1} 및 C_{18:2} 6종류의 지방산으로 構成되어 있었다.

試料油의 트리-글리세리드組成

HPLC에 의하여 분석한 시료 트리-글리세리드의 PN 別 組成(Table 4)과 GLC에 의하여 분석한 PN 別 트리-글리세리드劃分の acyl 炭素數別組成(Table 5)을

Table 7. Fractional distribution of triglycerides estimated as percent age of each fraction to the total triglyceride in cotton seed oil

CN \ PN	42	44	46	48
46	0.1	—	—	—
48	0.1	1.9	0.5	0.2
50	3.6	2.7	18.3	4.4
52	1.3	28.3	3.7	0.7
54	15.5	9.1	6.6	3.0

트라이-글리세리드에 대한 비율로 환산하면 Table 7 과 같다.

試料油 트리-글리세리드의 PN別 組成, PN別 트리-글리세리드 劃分의 acyl 炭素數別 組成 및 脂肪酸組成의 결과로부터 試料油의 트리-글리세리드組成을 산정한 것이 Table 8 이다.

試料油 트리-글리세리드의 構成脂肪酸의 combination 을 결정하는 방법을 목화씨기름의 PN 42 劃分의 경우를 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 즉 이 劃分은 acyl 炭素數가 46, 48, 50, 52 및 54 의 트리-글리세리드로 構成되어 있다. PN=CN-2DB의 關係式으로부터 CN 46 일 경우 이 중결합이 2개, CN 48 일 때 이 중결합이 3개, CN 50 일 때 이 중결합이 4 개, CN 52 일 때 이 중결합이 5개, CN 54 일 때 이 중결합이 6 개 존재하게 된다. 그리고 PN 42의 劃分은 C_{14:0}, C_{14:1}, C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:1} 및 C_{18:2}의 6 종류의 지방산으로 구성되게 된다. 그러므로 이 6 종류의 지방산을 가지고 CN 가 46 이고 이 중결합이 2 개가 되는 지방산의 combination 을 산정하면 (C_{14:0}, C_{16:1}, C_{16:1}), (C_{14:0}, C_{14:0}, C_{18:2}), (C_{14:1}, C_{18:1}, C_{14:0})와 같은 3 종류의 構成을 들 수 있다. 또 CN 48 이고 이 중결합이 3개가 되는 脂肪酸의 combination 은 (C_{16:1}, C_{16:1}, C_{16:1}), (C_{16:0}, C_{14:1}, C_{18:2}), (C_{16:1}, C_{18:2}, C_{14:0}), (C_{18:1}, C_{16:1}, C_{14:1})의 4 종류, 또 CN 가 50 이고 이 중결합이 4 개가 되는 지방산의 combination 은 (C_{16:1}, C_{16:1}, C_{18:2}), (C_{18:2}, C_{18:2}, C_{14:0}), (C_{14:1}, C_{18:1}, C_{18:2})의 3 종류 CN 가 52 이고 이 중결합이 5 개가 되는 지방산의 combination 은 (C_{18:2}, C_{18:2}, C_{18:1})의 1 종류, 그리고 CN 가 54 이고 이 중결합이 6 개가 되는 지방산의 combination 은 (C_{18:2}, C_{18:2}, C_{18:2})와 같은 構成을 들 수 있다.

이와 같이 산정한 試料油를 구성하는 트리-글리세리드의 종류는 목화씨기름이 37 종류이었다.

試料油의 triglyceride 組成에 있어서 그 함량이 1% 미만인 트리-글리세리드를 제외한 主量 트리-글리세리

Table 9. Major triglycerides in cotton seed oil

Fatty acid combination	CN	DB	PN	No. of Fraction	% in whole triglycerides
18:2 18:2 18:2	54	6	42	1	15.47
14:0 18:2 18:1	50	3	44	2	1.01
16:0 18:2 18:2	52	4	44	2	25.79
18:2 18:1 18:2	54	5	44	2	8.32
16:0 18:2 16:0	50	2	46	3	13.78
18:1 18:1 14:0	50	2	46	3	4.11
18:1 18:2 16:0	52	3	46	3	2.25
18:2 18:1 18:1	54	4	46	3	6.20
16:0 18:1 16:0	50	1	48	4	3.37
18:1 18:1 18:1	54	3	48	4	2.24

드를 보면 Table 9 와 같다.

Table 8. Estimated triglyceride composition of cotton seed oil

Fraction No.	Fatty acid combination	Triglyceride mole% in each fraction	% in whole triglyceride
1	14:0 16:1 16:1	0.03	0.01
	14:0 14:0 18:2	0.35	0.07
	14:1 18:1 14:0	0.03	0.01
	16:1 16:1 16:1	0.26	0.05
	16:0 14:1 18:2	0.34	0.07
	16:1 18:2 14:0	0.09	0.02
	18:1 16:1 14:1	0.03	0.01
	16:1 16:1 18:2	1.92	0.39
	18:2 18:2 14:0	4.44	0.92
	14:1 18:1 18:2	1.38	0.29
	18:2 18:2 16:1	1.47	0.30
	18:2 18:2 18:2	75.00	15.47
2	16:0 16:1 16:1	0.30	0.13
	16:0 14:0 18:2	0.20	0.08
	16:0 14:1 18:1	0.30	0.13
	16:1 14:0 18:1	0.20	0.08
	16:0 18:2 16:1	0.90	0.38
	16:1 18:1 16:1	0.12	0.05
	14:0 18:2 18:1	2.40	1.01
	14:1 18:1 18:1	0.60	0.25
	16:0 18:2 18:2	61.41	25.79
	18:2 18:1 16:1	0.35	0.15
18:2 18:1 18:2	19.80	8.32	
3	14:0 16:0 18:1	1.50	0.44
	16:0 18:2 16:0	47.40	13.78
	18:1 18:1 14:0	14.13	4.11
	18:1 18:2 16:0	7.74	2.25
	18:2 18:1 18:1	21.30	6.20
4	16:0 16:0 16:0	1.50	0.12
	16:0 14:0 18:0	0.60	0.05
	16:0 18:1 16:0	41.70	3.37
	14:1 18:0 18:0	0.72	0.06
	18:1 18:0 14:0	7.65	0.63
	16:0 18:1 18:1	6.24	0.52
	16:0 18:0 18:2	1.50	0.12
	18:0 18:1 18:2	7.50	0.62
18:1 18:1 18:1	27.00	2.24	

要 約

植物油의 트리-글리세리드의 組成을 밝히기 위하여 목화씨기름을 試料로 하여 TLC 로써 트리-글리세리드를 분리하고 HPLC 에 의하여 PN 別로 分割하였으며, 각 分割을 分取하여 GLC 로 acyl 炭素數別로 分割하였다. 또한 PN 別 分割을 GLC 로 지방산 組成을 분석하였다.

이들 結果로부터 트리-글리세리드 組成을 산정하였는데, 목화씨기름에 있어서는 37종류이었다.

試料油의 主要 트리-글리세리드를 들면 목화씨기름에 있어서는 25.8%(C_{16:0}, C_{18:2}, C_{18:2}), 15.5%(C_{18:2}, C_{18:2}, C_{18:2}), 13.8%(C_{16:0}, C_{18:2}, C_{18:0}), 8.3%(C_{18:2}, C_{18:1}, C_{18:2}), 6.2%(C_{18:2}, C_{18:1}, C_{18:1}), 4.1%(C_{18:1}, C_{18:1}, C_{14:0}), 3.4%(C_{16:0}, C_{18:1}, C_{16:0}), 2.3%(C_{18:1}, C_{18:2}, C_{16:0}), 2.2%(C_{18:1}, C_{18:1}, C_{18:1}), 1.0%(C_{14:0}, C_{18:2}(18:1))이었다.

문 헌

1. Raghuvver, K. G. and Hammond, E. G.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 239 (1967)
2. Zalewski, S. and Gaddis, A. M.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **44**, 576(1967)
3. Eckey, E. W.: *Ind. and Engineering Chem.*, **40**, 1183(1948)
4. Hildtich, T. P. and Williams, P. N.: *The chemical constitution of natural fats*, 4th ed., Chapman & Hall, London(1964)
5. Privett, O. S., Blank, M. L. and Lundberg, W. O.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **38**, 312(1961)
6. Barrett, C. B., Dallas, M. S. J. and Padley, F. B.: *Chem. Ind.*, 1962, 1050(1962)
7. Jurriens, G. and Kroesen, A. C. J.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 9(1965)
8. Gunstone, F. D. and Padley, F. B.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 957(1965)
9. Gunstone, F. D. and Qureshi, M. I.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 961(1965)
10. Gunstone, F. D., Hamilton, R. J. Padley, F. B. and Qureshi, M. I.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 965(1965)
11. Morris, L. J.: *J. Lipid Res.*, **7**, 717(1966)
12. Bottino N. R.: *J. Lipid Res.*, **12**, 24(1971)
13. Evans, C. D., McConnell, D. G., Sist, G. R. and Scholifield, C. R.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **46**, 421 (1969)
14. Coleman, H.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **38**, 685(1961)
15. Terada, K. and Sano, M.: *Yukagaku*, **10**, 399 (1961a)
16. Terada, K. and Sano, M.: *Yukagaku*, **10**, 468 (1961b)
17. Mattson, F. H. and Volpenhein, R. A.: *J. Lipids. Res.*, **4**, 392(1963)
18. Brockerhoff, H.: *J. Lipid Res.*, **6**, 10(1965)
19. Brockerhoff, H. and Yurkowski, M.: *J. Lipid Res.*, **7**, 62(1966)
20. Huebner, V. R.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **38**, 628 (1961)
21. Subbaram, M. R. and Youngs, C. G.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 595(1964)
22. Litchfield, C., Harlow, R. D. and Reiser, R.: *Lipids*, **2**, 363(1967)
23. Kuksis, A.: *Fette Seifen Anstrichmittel*, **73**, 332 (1971)
24. Wada, S. Koizumi, C. Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **45**, 611(1979a)
25. Wada, S. Koizumi, C. Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Bull. Japan. Soc. Fish.*, **45**, 615(1979b)
26. Grob, K.: *J. Chromatog.*, **205**, 289(1981)
27. McCarthy, M. J. and Kuksis, A.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 527(1964)
28. Litchfield, C., Farquhar, M. and Reiser, R.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 588(1964)
29. Wada, S., Koizumi, C. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **26**, 95(1977)
30. Wada, S., Koizumi, C., Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Yukagaku*, **27**, 579(1978)
31. Wada, S., Koizumi, C. Takiguchi, A. and Nonaka, J.: *Journal of the Tokyo university of Fisheries*, **67**, 35(1980)
32. Dutton, H. J. and Gannon, J. A.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **33**, 46(1955)
33. Litchfield, C.: *Lipids*, **3**, 170(1968a)
34. Litchfield, C.: *Lipids*, **3**, 417(1968b)
35. Plattner, R. D. Spencer, G. R. and Kleiman, R.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **54**, 511(1977)
36. Plattner, R. D. Wade, K. and Kleiman, R.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **55**, 381(1978)
37. Murui, T. and Watanabe, H.: *Yukagaku*, **28**, 15 (1979)
38. Park, Y. H., Wada, S., Koizumi, C.: *Bull. Korea. Fish. Soc.*, **14**, 1(1981)