

호도와 잣기름중의 트리글리세리드 조성에 관하여

*김 영 호 · 차 월 석 · 김 종 수 · *류 성 렬
조선대학교 공과대학 화학공학과
*세종대학교 화학과

On the Composition of Triglyceride in the Oil of Walnut and Pine-nuts

Young Ho Kim*, Wol Suk Cha, Jong Soo Kim, Seoung Ryul Ryu*

Department of Chemical Engineering, Chosun University

*Department of Chemistry, King Sejong University

ABSTRACT

The composition of triglyceride in the oil of walnut and pine-nut were analysed quantitatively by Tri-analysis column of HPLC.

The results were as follows:

1. The compositions of triglyceride of pine-nut oil were $C_{32}=31.55\%$, $C_{44}=20.72\%$, $C_{54}=17.52\%$, $C_{34}=15.24\%$, $C_{56}=12.50\%$ in order, respectively.
2. The compositions of triglyceride of walnut oil were $C_{44}=38.66\%$, $C_{32}=29.47\%$, $C_{54}=16.53\%$, $C_{34}=11.12\%$, $C_{56}=1.51\%$ in order, respectively.

서 론

유지의 트리글리세리드 조성을 밝히는 것은 유지의 불성 또는 생체내에서의 지질의 생리적 의의를 규명하는데 도움이 될뿐만 아니라 식품중 지질의 산화 기구를 해명 하는데 필요한 자료가 된다(1).

그리고 유지 자체를 구성하고 있는 수많은 트리글리세리드를 분리하고 식별하는 일은 매우 어려운일이고 분리방법이 확립되지 않고 있으며, 구성 지방산들이 트리글리세리드의 분자 구성에 참여되는 방법으로는 무작위분포설, 균일분포설, 부분무작위설 등이 있다(2).

그리고 현재까지 유지의 트리글리세리드 조성을 분석하는 방법으로는 분별결정법으로 트리글리세리드를 분별하여 분석하는 방법(3, 4), 질소흡착법 silica gel

G를 사용하는 박층크로마토그래피(TLC)로 트리글리세리드를 분별하여 분석하는 방법(5, 12), 트리글리세리드의 지방산 조성을 분석하여 α, α' -random 분포설에 의하여 트리글리세리드 지방산 조성을 하는 방법(13), 트리글리세리드를 화학리파아제로 가수분해 시켜 지방산의 결합위치를 추정하는 방법(14~18), 기체-액체 크로마토그래피(GLC) 트리글리세리드를 총탄소수별로 분별하는 방법(19~25), 이들 방법은 병용하여 분석하는 방법(26~30)등이 있다.

그 외에도 countercurrent distribution법에 의하여 트리글리세리드의 구조를 결정하는 방법(31), liquid-liquid partition chromatography에 의하여 트리글리세리드를 분별하는 방법(32, 33) 등이 있다.

Plattner등은(34, 35) 각종 트리글리세리드 혼합물을 ODS column을 사용하는 HPLC에 걸여 아세트니트릴-

아세트계 용리액으로서 용출시킬때, 각 트리글리세리드의 용출순위를 결정하는 방법을 발표했고, 또 이 방법을 이용하여 대두유의 트리글리세리드를 PN(partition number) 별로 7획분으로 분획하였으며, Murui와 Watanabe(36)는 같은 대두유 트리글리세리드를 아세토니트릴-테트라히드로푸란-메틸클로리드계 용리액을 사용함으로써 더욱 세분하여 14획분으로 분획하고 있다.

최근에는 천연유지의 트리글리세리드 혼합물을 μ -bondapak C₁₈ column을 사용하는 HPLC와 GLC를 병용하여 그 조성을 분석한 연구가 보고 되고 있다(23, 24, 28, 29, 30).

이러한 분석법에 의하여 Wada등(28)은 대두유에서 17종의 트리글리세리드와 그 비율을 선정하였으며, 또 우유 지질에서 37종류(29), Bak Cod Lipid에서 110종류(23, 24), 콩지유에서 117종류(30)의 트리글리세리드와 그 비율을 선정하였고, Park(37)은 참기름에서 21종류의 트리글리세리드와 그 비율을 선정하였다고 보고하였다.

젓은 옛부터 과자요리에 사용한 식품이며 한방에서는 피로회복, 강장, 신경통등에 사용되어 왔고, 이에 관한 연구로서는 정(38)이 한국산 젓의 구성지방산 및 아미노산 조성을 밝혔고, 천(39)은 트리글리세리드 일부를 분획하여 그 종류를 밝힌바 있다.

그리고 호도는 식품과 과자 요리에 사용되고 한방에서 천식, 기침, 이뇨등에 효능이 있어 이용되고 있으며, 이에 관해서는 김(40)이 HPLC에 의한 호도중의 지방산 및 아미노산 조성을 밝힌바 있다.

이와같이 젓기름과 호도기름의 트리글리세리드 조성에 대해서는 미흡하게 밝혀져 있으므로 본 연구에서는 HPLC에 Tri-analysis column을 사용하여 그 조성을 알기 위해서 분석 검토한 결과를 보고 한다.

재료 및 방법

시료처리

본 실험에서 사용한 젓은 1989년산으로 강원도 홍천에서 재배 된것이며, 호도는 각질을 제거하고 식용 가능한것으로 정선 했으며, 젓은 각질을 제거하고 정선하여 각각 1kg정도 취하여 최대 600kg/cm²까지 압착시켜 얻은 압착유를 사용했다.

시약 및 기기

H₂O는 HPLC Grade용, Acetonitrile HPLC Grade용, THF(Tetrahydrofuran) HPLC Grade용으로 Merck Co. 특급을 사용 했으며, Standard Agent Triglyceride는 Sigma Co. (FRI-le)을 사용하여 Standard Triglyceride을 25%로

만들고, 여기에 용매를 2배로 희석시켜 사용했다. 분석에 사용한 HPLC(High Performance Liquid Chromatography)는 Waters의 Associate Model 440이었다.

실험방법

조지방함량은 50~60 Mesh 정도의 분말 시료 1.315 g의 잣과 1.675 g의 호도를 각각 황산 약포지에서 싸서 ethyl ether을 용매로 하여 Soxhlet 장치로 22시간 추출한 후 향온조에서 건조시켜 함량을 각각 산출 했다.

트리글리세리드는 압착하여 얻은 기름을 Marinette의 방법(41)에 따라 규산판 chromatography를 변경하여 만든 W.S. Sep-pak을 사용하며, 시료의 2ml에 n-hexane 8ml를 가하며, 10ml를 정확히 맞추고, Sep-pak silica에서 2-propanol 4ml를 가하여, Sep-PakTM를 washing 한다.

그리고 Sep-pak silica에 n-hexane 4ml를 가하고 처음 시료 2ml에 n-hexane 8ml를 가하여 10ml로 만든 시료중 2ml를 취하여 Sep-PakTM silica cartridge에 서서히 통과시킨다.

처음 용출되는 1ml는 버리고 나중 1ml를 취하고 이 시료 Sample Classification Kit Organic Filter(millipore 0.54 μ filter)를 이용하여 filtering 한다. 이 시료를 검액으로 하여 6 μ l을 HPLC에 주입하여 정량한다.

분석조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Experimental condition for HPLC analysis of triglyceride

Column	Tri-analysis column(8mm 1r \times 30cm)
Solvent	THF / CH ₃ CN(20 / 80)
Flow Rate	1.5ml / min
Detector	Refractometer(R 401) \times 16
Chart Speed	0.5cm / min
Injection Volume	6 μ l
Conc. of Sample	50% THF solution

결과 및 고찰

조지방 함량

젓은 65.75%이고, 호도는 61.89%으로 매우 높은 양이 함유되어 있다.

젓기름과 호도기름의 트리글리세리드 분석결과는 Table 2와 Fig. 1,2에 표시한 것과 같으며, 분석치는 크로마토그램 피이크 면적 측정법 (42~44)에 따라 기계의 자동적분 환산에 따른 %함량으로 표시 하여 표준물질

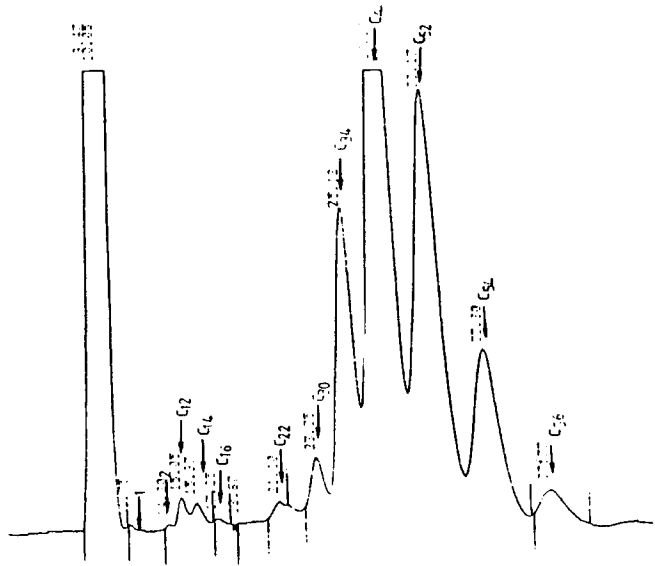


Fig. 1. HPLC Chromatogram of Triglyceride in Walnut.

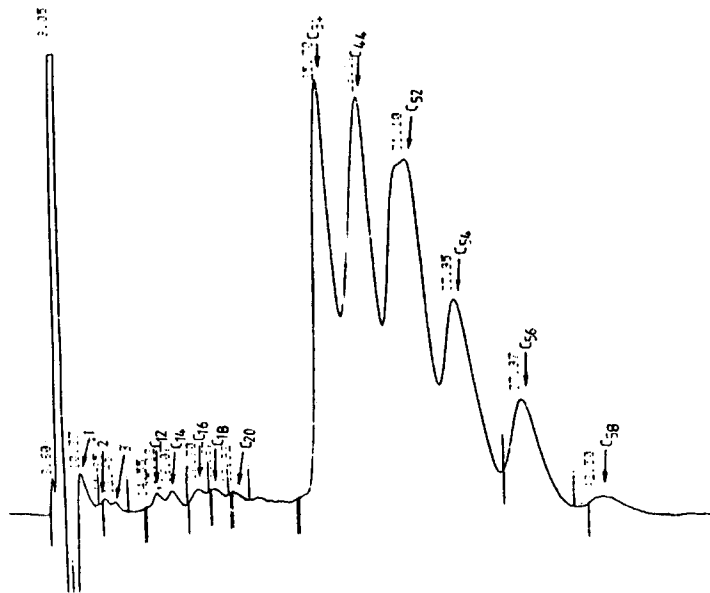


Fig. 2. HPLC Chromatogram of Triglyceride in Pine-nuts.

Table 2. Fractional composition of triglyceride in the oil of Walnut, Pine-nuts and other foods(%)

Carbon number	Walnut Oil	Pine nuts Oil	Zanthoxylum(45) Seed Oil	Hazelnut Oil(46)
1	0.04	1.48		
2	0.05	0.08		
3	—	0.08		
4	—	0.02		
C ₁₂	0.50	0.26		
C ₁₄	0.43	0.29		
C ₁₆	0.08	0.16		
C ₁₈	—	0.06		
C ₂₀	—	0.04		
C ₂₂	0.17	—		
C ₃₀	1.44	—		C ₃₈ =4.4
C ₃₄	11.12	15.24	C ₄₀ =4.5	C ₄₀ =5.23
C ₄₀	—	—	C ₄₂ =7.72	C ₄₂ =10.03
C ₄₄	38.66	20.72	C ₄₄ =12.85	C ₄₄ =24.02
C ₅₂	29.47	31.55	C ₄₆ =12.63	C ₄₆ =48.73
C ₅₄	16.53	17.52	C ₄₈ =11.21	C ₄₈ =7.85
C ₅₆	1.51	12.50	C ₅₀ =12.02	
			C ₅₂ =18.24	
			C ₅₄ =1.78	

Where, C₁₂~C₅₆ are carbon numbers,

의 위치와 비교 면적비로 환산 했다.

그리고 분석용 column을 Waters Co.에서 특수 제작한 Tri-analysis column을 사용 하였다.

이 결과 Table 2에서 보면 확인된 트리글리세리드 호도가 10종이며, 미확인 종류는 2종이고, 잣은 확인된 트리글리세리드가 10종이고, 미확인 종류는 4종류이다. 그 포함량 순서를 보면 호도에서는 C₄₄=38.66%, C₅₂=29.47%, C₅₄=16.53%, C₃₄=11.12%, C₅₆=1.51%이다.

그리고 확인된 총 함량은 99.91%이다.

잣의 경우는 C₅₂=31.55%, C₄₄=20.72%, C₅₄=17.52%, C₃₄=15.24%, C₅₆=12.50%의 순으로 포함되어 있으며 확인된 총 함량은 98.34%이다.

그리고 Table 2에 제시된 분획치의 산초(45) 개암(46) 트리글리세리드와 비교하면 호도와 잣이 좀더 다양하게 함유되어 있음을 알 수 있고, 호도와 잣의 트리글리세리드 조성 탄소는 주로 C₃₄에서 C₅₆ 범위에서 함유되어 있음을 알 수 있다.

요 약

잣기름과 호도기름의 트리글리세리드 조성을 규명하기 위하여 HPLC의 Tri-analysis column을 사용 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 잣기름중 트리글리세리드 조성은 총 14종이 함유되었으며 탄소수별로 확인된 종류가 10종이고, 미확인 수는 4종이고, 그 포함 순서는 C₅₂=31.55%, C₄₄=20.72%, C₅₄=17.52%, C₃₄=15.24%, C₅₆=12.50%의 순으로 조성되어 있다.

2. 호도기름중 트리글리세리드 조성은 총 12종이 함유되어 있으며 탄소수별로 확인된 종류가 10종이고, 미확인된 종류는 2종이고, 그 포함 순서는 C₄₄=38.66%, C₅₂=29.47%, C₅₄=16.53%, C₃₄=11.12%, C₅₆=1.51% 순으로 조성되어 있다.

참 고 문 헌

1. S. A. Choi and Y. H. Park(1982), *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**, 3.
2. 김동훈(1981), *식품화학*, 서울, 탐구당, P. 360~363.
3. E. W. Eekey (1984), *Ind. and Engineering Chem.*, **40**, 1183.
4. T. P. Hilditch, and P. N. Williams(1964), *The Chemical constitution of natural fats*, 4th ed., Chapman & Hall, London.
5. O. S. Privett, M. L. Blank, and W. O. Lundberg(1961), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **38**, 312.
6. C. B. Barrett, M. S. J. Dallas, and F. B. Padley(1962), *Chem. Ind.*, **1962**, 1050.
7. G. Jurriens, and A. C. J. Kroesen(1965), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 9.
8. F. D. Gunstone, and F. B. Padley(1965), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 957.
9. F. D. Gunstone, and M. I. Qureshi (1965), *J. Am. Oil chem. Soc.*, **42**, 961.
10. F. D. Gurstone, R. J. Hamilton, F. B. Padley, and M. I. Qureshi(1965), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **42**, 965.
11. L. J. Morris (1966), *J. Lipid Res.*, **7**, 717.
12. N. R. Bottino(1871), *J. Lipid Res.*, **12**, 24.
13. C. D. Evans, D. G. McConnell, G. R. Sist, and C. R. Schofield(1969), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **46**, 421.
14. H. Coiman(1961), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **38**, 685.
15. K. Terada, and M. Sano (1961a), *Yukagaku*, **10**, 399.
16. K. Terada, and M. Sano(1961b), *Yukagaku*, **10**, 399.
17. H. Brockerhoff(1965), *J. Lipid Res.*, **6**, 10.
18. H. Brockerhoff, and M. Yurkowski(1966), *J. Lipid Res.*, **7**, 62.
19. V. R. Huebner(1961), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **38**, 628.
20. M. R. Subbaram, and C. G. Youngs(1964), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 595.
21. C. Litchfield, R. D. Harlow, and R. Reiser(1976), *Lipids*, **2**, 363.
22. A. Kuksis(1971), *Fette Seifen Anstruchmittel*, **73**, 332.
23. S. Wada, C. Koizumi, A. Takiguchi, and J. Nonaka (1979a), *Bull. Japan. Soc. Fish.*, **45**, 615.
24. S. Wada, C. Koizumi, A. Takiguchi, and Nonaka, J. (1979b), *Bull. Japan. Soc. Fish.*, **45**, 615.
25. K. Grob(1981), *J. Chromatog.*, **205**, 289.
26. M. J. McCarthy, and A. Kuksis(1964), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 527.
27. C. Litchfield, M. Farquhar, and R. Reiser(1964), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 588.
28. S. Wada, C. Loizumi, and J. Nonaka(1977), *Yukagaku*, **26**, 95.
29. S. Wada, C. Loizumi, A. Tadiguchi, and J. Nonaka (1978), *Yukagaku*, **27**, 597.
30. S. Wada, C. Loizumi, A. Tadiguchi, and J. Nonaka (1980), *Journal of the Tokyo university of Fisheries*, **67**, 35.
31. H. J. Dutton, and J. A. Gannon(1955), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **33**, 46.
32. C. Litchfield(1968a), *Lipids*, **3**, 170.
33. C. Litchfield(1968b), *Lipids*, **3**, 417.
34. R. D. Platter, G. R. Spenoer, and R. Kleiman(1977), *J. Am Oil Chem. Soc.*, **54**, 511.
35. R. D. Platter S. Wada, and R. Kleiman(1978), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **55**, 381.
36. T. Murui, and H. Watanabe (1979), *Yukagaku*, **28**, 15.
37. Y. H. Park, S. Wada, and C. Koizumi(1981), *Bull. Korea Fish Soc.*, **14**, 1.
38. 정현업(1984), *조선대학교 대학원 논문*.
39. 천식조, 박영호(1984), *Korean J. Food sci. Technol.*, **16**, 2.
40. 김인식(1984), *조선대학교 교육대학원 논문*.
41. G. V. Marinetti(1976), *Liquid chromatographic anaysis*, Marcel Dekker inc., New York., 1, 116.
42. 松居正己(1971), *Shimadzu Review*, **28**, 45.
43. 高木徹(1976), *油脂, 脂質の 機器分析*, 幸書房, 東京, 227.
44. R. E. Robinson, S. R. Ellis, G. D. Tolbert, and E. Mekinney(1971), *Anal. Chem.*, **45**, 1553.
45. D. H. Hong(1983), *조선대학교 대학원 논문*.
46. M. R. Kim, Y. S. Ko, and B. S. Chung(1982), *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**, 2.

(Received; September 24, 1990, Revised; November 26, 1990, Accepted; December 30, 1990)