

## 시판 튀김식품의 지질함량과 지방산조성

주 광 지

계명대학교 가정대학 식생활학과

### Lipid Content and Fatty Acid Composition of Various Deep-Fat Fried Foods

Kwang-Jee Joo

Dept. of Food Science and Nutrition, Keimyung University, Daegu 705-701, Korea

#### Abstract

Twenty brands of five different types of deep-fat fried foods including doughnuts, vegetables, fried chicken and french fries were purchased from food stores and fast food restaurants in Daegu city. These samples were analyzed for their total lipid content and fatty acid composition. The total lipid contents of each type of foods were over 20% by weight on an average. One brand of the doughnuts had the highest lipid content of 55.2%. The average polar lipid content of the five different types of samples was approximately 40% of the total lipid content. The fatty acid compositions of the total lipid in the deep-fat fried foods were similar to one another. The major fatty acids were oleic acid, stearic acid, linoleic acid in order of content. Minor fatty acids were myristic acid, palmitic acid, palmitoleic acid, linolenic acid, behenic acid and erucic acid.

**Key words :** deep-fat fried food, total lipid, fatty acid

#### 서 론

최근 우리나라는 국민의 식품에 대한 기호성향과 식생활의 변화로 직장인이나 청소년 뿐 만 아니라 가족단위의 외식회수가 증가되어 가고 있다. 이에 따라 손쉽게 먹을 수 있는 여러가지 형태의 인스턴트 식품이 많이 소비되고 있다. 특히 튀김 식품은 모든 연령층에서 간식과 즉석식품으로 가장 애용되고 있는 것 중에 하나이다. 우리나라의 식용유지 소비현황을 살펴보면 1978년 1인당 연간 식물성유지 2.27kg, 동물성지방 2.23kg, 합계 4.50kg이었다. 1988년에는 식물성유지 9.11kg, 동물성지방 1.29kg, 합계 10.40kg으

로서 10년 사이에 소비량이 2배 이상 증가하였다<sup>1)</sup>. 따라서 식용유지의 수요와 그 중요성이 급격하게 증대되어가고 있음을 추정할 수 있다. 그러나 튀김은 유지를 계속 높은 온도를 유지하면서 조리하므로 튀김 기름을 장시간 가열 사용할때 산화, 중합등의 화학적 반응을 일으켜 식품의 맛과 풍미를 변화시켜 그 품질을 저하시키게 된다. 그러므로 많은 연구자들이 튀김 기름의 가열에 의한 변화 및 영양가의 변동에 대하여 보고하고 있다<sup>2,3)</sup>. 즉 튀김기름의 산패는 필수지방산의 파괴를 초래하고 실험동물의 성장을 억제시키며 인체에 유해한 산화 중합체를 형성하게 한다<sup>4,5)</sup>.

본 논문에서는 튀김 식품이 함유하고 있는 튀김 유

지의 함량과 그 조성을 알아 보고자 시중에 판매되고 있는 여러 종류의 튀김 식품을 몇 가지씩 구입하여 이들로부터 지질을 추출하고 지질의 함량과 그 조성을 비교하여 보고 하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 시 료

시료인 튀김 식품은 도오너츠 5종, 야채튀김(감자, 고구마) 5종, 핫도그(쓰세지에 튀김옷 입혀 튀긴 것) 4종, 닭 튀김 4종 그리고 프렌치 프라이 2종 모두 20 종류를 구입하였다. 이들은 대구 시내 각 슈퍼마켓, fast food restaurant과 시장 등으로부터 구입하였다. 프렌치 프라이는 시중에서 2종류만 구입이 가능하여 시료 채취에 제한을 받게 되었다. 이 시료들은 가격과 품질면에서 최상, 상, 중, 하품으로 각각 구분하여 구입하였다.

#### 지질추출

구입한 시료는 즉시 마쇄하여 시료 100g에 300ml의 클로로포름/메탄올(1:2 v/v)과 0.88% KCl 80ml를 가하여 2분간 균질화하고 여기에 클로로포름 100ml를 더 가하여 1분간 균질화시켰다. 그 다음 0.88% KCl 100ml를 가하여 30초간 균질화하였다. 이 물질을 원심분리하여 (5000rpm, 5min) 윗부분을 제거하고 아래층 클로로포름부분을 진공감압농축시켜 지질을 얻었다<sup>6)</sup>. 이를 갈색병에 넣고 질소가스를 주입한 후 밀봉하여 냉동고에 보관하였다.

#### 극성 지질의 정량

추출한 지질의 극성 지질함량을 칼럼 크로마토그래피법(IUPAC-AOAC)<sup>7)</sup>에 의하였다. Silicagel을 직경 2.10cm, 길이 45cm인 유리관에 석유 에테르:에테르(87:13 v/v) 혼합 용액으로 충전시키고, 시료 2.5

±0.1g을 주입하여 비극성 지질을 용출시킨 후 에테르를 사용하여 극성지질을 유출시켜 중량법에 의하여 함량을 구하였다.

#### 지방산 분석

각 시료에서 추출된 지질의 지방산 조성을 가스 크로마토그래피법<sup>8)</sup>에 의하여 정량하였다. 각 지방산의 메틸 에스테르는 12% BF<sub>3</sub>/MeOH 용액을 사용하여 만들었다<sup>8)</sup>. 가스 크로마토그래피장치는 Hewlett Packard 5890(FID)를 사용하였고 column은 HP-1 methyl silicon gum(5m×0.53mm×2.65μ m으로, 시료주입구와 검출기는 각 250℃였고 240℃에서 isothermal로 15분간 유지하였다. 운반기체는 질소(20ml/min)를 사용하였고 split ratio는 40:1이었다.

개별 지방산은 표준 지방산의 머무름 시간과 비교하여 확인하였고 함량은 적분계에 의하여 총 지방산에 대한 중량 백분율로 나타내었다.

표준지방산의 메틸 에스테르는 Sigma사(USA) 제품으로 포화 지방산은 myristic(C<sub>14:0</sub>), palmitic(C<sub>16:0</sub>), stearic(C<sub>18:0</sub>), arachidic(C<sub>20:0</sub>), behenic acid(C<sub>22:0</sub>)였다.

불포화 지방산은 palmitoleic(C<sub>16:1</sub>), oleic(C<sub>18:1</sub>), linoleic(C<sub>18:2</sub>), linolenic(C<sub>18:3</sub>), 11-eicosenoic(C<sub>20:1</sub>), erucic acid(C<sub>22:1</sub>)등을 사용하였다.

### 결과 및 고찰

#### 총지질 함량

5종류 20가지의 튀김 식품으로부터 추출된 각 식품군의 총지질 평균함량은 Table 1에 나타내었다. 도오너츠의 지질함량은 평균 36.6%로 다섯종류의 튀김식품군 중에서 가장 높았고 야채튀김, 핫도그, 닭 튀김, 프렌치 프라이는 각각 20% 수준을 약간 상회하였다. 예를 들어서 튀기지 않은 감자, 고구마의 지질

Table 1. Total lipid content of various deep-fat fried foods

Food items	No of brands	Lipid(weight percent)		
		Range	Mean	SD
Doughnuts	5	13.07-55.22	36.62	18.16
Vegetables	5	12.05-29.52	20.11	6.28
Hot dogs	4	14.98-28.35	21.37	6.21
Fried chickens	4	16.53-26.18	23.04	4.43
French fried	2	17.82-29.15	23.49	8.01

Table 2. Polar lipid content of lipids extracted from various deep-fat fried foods

Food items	No of brands	Lipid(weight percent)		
		Range	Mean	SD
Doughnuts	5	31.82-56.23	40.04	9.54
Vegetables	5	30.22-50.16	39.05	7.39
Hot dogs	4	38.80-56.61	45.33	7.79
Fried chickens	4	26.05-40.52	35.41	6.59
French fried	2	41.17-41.41	41.29	0.16

함량은 다만 0.3%씩이고 닭은 4.8%였으나<sup>14)</sup> 튀김 후의 감자, 고구마 지질함량은 20.2%, 프렌치 프라이는 23.4%, 튀김 닭은 23.0%로 각각 증가되었다. 도오너츠는 다른 시료 식품군에 비하여 다섯가지 도오너츠 상호간의 지질함량 차이가 현저하여 가장 많은 지질을 함유한 것은 55.2%로 나타났다. 튀김 식품의 지질함량이 원료식품의 경우보다 큰 것은 튀김온도, 조리시간, 튀김재료 등에 의하고 튀김옷에 달걀을 첨가했을 때 더욱 증가되어진다<sup>15)</sup>.

특히 도오너츠는 원료에 첨가된 달걀과 유지등의 재료에 의하여 다른 시료 식품보다 지질함량이 높게 나타났으리라 사료된다.

### 극성 지질함량

튀김 식품에서 추출된 총지질함량에 대한 극성지질의 평균비율은 핫도그가 45.3%, 프렌치 프라이 41.2%, 도오너츠가 40.0% 그리고 야채튀김과 닭 튀김이 각각 39.0%, 35.4%였는데 이를 Table 2에 나타내었다. 극성지질은 가열조리시 휘발성 냄새 성분을 발생 시킴과 동시에 색 안정성을 저하시켜 그 함량이 유지 내에 많을 수록 품질은 떨어지게 된다<sup>16,17)</sup>. Billek등<sup>18)</sup>은 튀김에 사용한 튀김기름의 품질판정에서 석유 에테르 불용성 성분인 산화지방이 1.0% 이상 함유된 유지는 산패된 것이며 이 수치는 극성지질 27%에 해당된다고 하였다. 한편 주등<sup>16)</sup>에 의하면 시중에서 핫도그 및 도오너츠, 야채, 닭을 튀길 때 새 기름을 보충하면서 22시간 튀김에 사용된 기름의 극성지질 함량은 각각 17.4%, 25.2%, 20.2%였다. 이에 비교하면 본 실험에서 추출된 유지의 극성지질 함량은 2배가 되었다. 이와 같은 극성 지질이 가열산화의 결과 형성된 극성지질로서 튀김기름에서 식품으로 흡수되었거나 또는 식품재료에 이미 존재한 중성지질에 대한 인지질과 같은 것이라 해도 다량의 극성지질을 함유하고 있는 튀김 식품을 우리들의 주위에서 용이하

게 섭취하게 되는 것 같다.

### 지방산 조성

5종류 20개의 튀김 식품에서 추출된 지질을 분석하여 얻은 각 지방산의 조성은 Table 3과 Table 4와 같다. 5종류의 도오너츠에서 추출된 지질의 지방산 조성범위는 포화 지방산이 11.4-24.8%, 불포화 지방산이 55.3-66.3%였다(Table 3). 검출된 지방산수는 11종이었으며 포화 지방산 중에서는 stearic acid(10.2-17.5%)가 불포화 지방산중에서는 oleic acid(51.1-63.6%)가 주요 조성 지방산이었다. 그 외 linoleic acid를 비롯하여 여러 지방산의 함량은 상대적으로 낮았다. 이와 같은 지방산 조성으로 보아 도오너츠를 튀긴 기름은 라드나 식물성 대두 쇼오트닝등이 사용되어 졌음을 관찰할 수 있다<sup>16-18)</sup>.

한편 다섯 종류씩의 도오너츠와 채소류, 4종류씩의 핫도그와 닭 튀김 그리고 2종류의 프렌치 프라이에서 추출된 지질의 지방산 조성범위는 Table 4와 같았다. 각 식품이 함유하고 있는 지질의 지방산 조성분포는 Table 3에 나타난 도오너츠의 것과 유사하였다. 불포화 지방산인 oleic acid 함량이 모든 지방산중에서 현저하게 많았고 그 다음이 stearic acid이며 세번째 많은 함량을 나타낸 것은 linoleic acid였다. 핫도그, 닭 튀김, 프렌치 프라이 등의 전체 지방산조성중 oleic acid의 함량비율이 도오너츠와 야채튀김의 것보다 상대적으로 낮았고, stearic acid함량은 높았다. 이와 같은 차이는 튀김을 할 때 사용된 튀김유지의 포화정도가 다른 것을 사용했거나 튀김재료 성분 차이에 의한 것이라 생각된다<sup>16)</sup>.

Smith등<sup>19)</sup>은 콘 스택등의 몇 가지 튀김 식품에서 검출된 전체 조성 지방산중 약 50%가 탄소수 18개의 이중결합을 하나 가진 단일 불포화 지방산임을 보고하였는데 이 중 oleic acid(C<sub>18</sub>:1 cis)와 그 기하이성체인 elaidic acid(C<sub>18</sub>:1 trans)의 구성비율이 약 50 : 50

**Table 3. Fatty acid composition of lipids extracted from five brands of doughnuts**

Fatty acid	Lipid (wt/%)				
	Doughnuts				
	1	2	3	4	5
C <sub>14:0</sub>	0.04	0.3	0.2	0.1	0.04
C <sub>16:0</sub>	0.3	1.1	1.5	0.4	0.2
C <sub>16:1</sub>	0.04	0.1	0.1	0.04	0.02
C <sub>18:0</sub>	16.8	13.3	17.5	16.5	0.2
C <sub>18:1</sub>	61.8	58.5	51.1	60.0	63.6
C <sub>18:2</sub>	0.4	6.0	1.4	5.1	1.4
C <sub>18:3</sub>	0.4	0.04	0.2	0.4	0.05
C <sub>20:0</sub>	0.8	0.8	3.3	1.1	0.7
C <sub>20:1</sub>	0.7	0.5	1.6	0.5	0.4
C <sub>22:0</sub>	0.07	0.3	2.3	0.2	0.3
C <sub>22:1</sub>	0.3	0.4	0.9	0.3	0.5
Total saturated	17.97	15.8	24.8	18.3	11.44
unsaturated	63.64	65.54	55.3	66.34	65.97

**Table 4. Fatty acid composition of lipids extracted from various deep-fat fried foods**

Fatty acids	Lipid (wt/%)				
	Doughnuts(5)*	Vegetables(5)	Hot dogs(4)	Chicken(4)	French fries(2)
C <sub>14:0</sub>	0.04-0.3	0-0.1	0.03-0.5	0.04-0.05	0.2
C <sub>16:0</sub>	0.2-1.5	0.07-0.1	0.3-1.6	0.7-0.8	1.3-1.4
C <sub>16:1</sub>	0.02-0.1	0-0.07	0.04-0.2	0.09-0.1	0.1
C <sub>18:0</sub>	10.2-17.5	9.9-14.7	15.7-34.6	23.3-27.2	24.2-24.6
C <sub>18:1</sub>	51.1-63.5	58.9-68.0	37.1-62.6	43.8-51.6	39.8-42.8
C <sub>18:2</sub>	0.4-6.0	1.3-4.9	0.4-13.0	5.7-6.7	9.0-9.5
C <sub>18:3</sub>	0.04-0.4	0.03-0.08	0.01-0.3	0.01-0.07	0.03-0.04
C <sub>20:0</sub>	0.7-3.3	0.4-0.6	0.1-0.8	0.5-1.5	0.1-1.3
C <sub>20:1</sub>	0.4-1.6	0.2-0.5	0.3-1.5	0.1-0.2	0.4-1.3
C <sub>22:0</sub>	0.07-2.3	0-0.03	0-0.03	0.03-0.5	0.4
C <sub>22:1</sub>	0.3-0.9	0.2-0.5	0.1-0.3	0.1-4.2	0.1-0.2
Total saturated	11.2-24.9	10.3-15.5	16.3-37.5	24.5-30.0	26.2-27.9
unsaturated	52.2-72.6	60.6-74.0	37.9-77.9	49.8-62.8	49.4-53.9

\*Number of brands

정도였다. 본 실험에서는 elaidic acid를 검출하지 않았지만 각 식품군에서 추출된 유지의 oleic acid함량과 그 외의 조성 지방산함량으로 보아 trans불포화 지방산인 elaidic acid가 일부 존재할 수 있을 가능성을 시사해 준다.

**요 약**

시중에 판매되고 있는 5종류 20가지 튀김식품을 구

입하여 이들 튀김 식품에 함유되어 있는 지질의 함량과 그 조성을 알아보려고 하였다. 조사한 식품의 종류는 도오너츠, 야채튀김, 핫도그, 닭 튀김 그리고 프렌치 프라이였다. 모든 튀김 식품군의 총지질 함량은 평균 20%를 상회하였고 도오너츠중 하나는 55.2%로서 모든 시료중에서 가장 높은 지질함량을 나타내었다. 극성지질함량은 평균적으로 총지질 함량 중 거의 40%였으며 높은 극성지질을 함유하고 있었다. 각 식품에서 추출된 총지질의 지방산 조성은 모든 식품군에서 공통적으로 oleic acid의 함량이 가장 많았

고, 그 다음이 oleic acid 그리고 linoleic acid의 순서인 것이 특징이었다. 그 외 미량이나마 myristic acid를 위시하여 arachidic, eicosenoic, erucic acid 등으로 조성되어 있었다.

### 감사의 글

본 연구는 1989년도 문교부 학술연구 조성 지원비에 의해 수행된 결과이며 연구지원에 감사롤 표하는 바입니다.

### 문 헌

1. 신호선 : 우리나라 식용유지 산업의 현황과 발전 동향. 식품과학과 산업, 22(2), 3(1990)
2. 김동훈 : 우리나라에 있어서의 식용유지 및 지방질 식품의 소비현황과 앞으로의 문제점들. 한국영양학회지, 11(2), 12(1978)
3. Chang, S. S., Rohert, J. P. and Chi, T. H. : Chemical reactions involved in the deep-fat frying foods. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 55, 718(1978)
4. 金田尚志 : 脂質の食品化學的研究. 營養の食糧, 30(2), 71(1977)
5. Kabara, J. J. : *The pharmacological effect of lipids* II, Amer. Oil Chem. Soc., Champaign Illinois, p.133(1983)
6. Christie, W. W. : *Lipid analysis*, 2nd ed., Pergamon Press, Wheaton & Co. Ltd., Exeter Great Britain, p.21(1982)
7. Williams, S. : *Official methods of analysis of the AOAC*, Allington, Verginia, 14th ed., p.516(1984)
8. Williams, H. : *Official methods of analysis of the AOAC*, Benzamin Franklin Station, 13th ed., p. 447(1980)
9. 한국인구보건연구원 : 한국인 영양권장량. 고문사, p.96(1989)
10. Bennhon, M. and Park., R. L. : Changes in frying fats with different foods. *J. Am. Dietet. Assoc.*, 52, 308(1968)
11. Lin, S. S., Hsieh, A. L. Min D. S. and Chang, S. S. : A study of the color stability of commercial oleic acid. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 53, 157(1980)
12. Chang, S. S. and Kummerow, A. F. : The relationship between oxidative polymer of soybean oil and flavor reversion. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 31, 324(1954)
13. Billek, G. G. and Waibel, J. : Quality assessment of used frying fat. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 55, 728(1978)
14. 주광지, 하계숙 : 일반 시장에서 튀김 식품에 사용된 기름의 화학적 변화. 한국영양식량학회지, 18(3), 247(1989)
15. Erickson, D. R., Everett, H. D., Timothy, L. M. and Richard, A. F. : *Handbook of soy oil processing and utilization*, AOCS., Champaign, IL p.21(1985)
16. Gunstone, F. D., John, L. H. and Fried, B. P. : *The lipid handbook*, Chapman and Hall Ltd, The University Press, Cambrige, p.55(1986)
17. Fritsch, W. C., Egberg, D. C. and Magnuson, J. S. : Changes in dielectric constant as measure of frying oil deterioration. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 56, 746(1979)
18. Formo, W. M., Eric, J., Frank, A. N. and Norman, O. V. S. : *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 4th ed., Vol. 1, John Wiley & Sons, Inc., p.19(1979)
19. Smith, L. M., Clifford, A. J., Creveling, R. K. and Hamblin, C. L. : Lipid content and fatty acid profiles of various deep-fat fried foods. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 62(6), 966(1985)

(1990년 11월 10일 접수)