

Gas Chromatography를 이용한 식물성 유지의 지방산의 정량 정성 및 산화안정성 평가

박남영 · 조희정 · 전진영 · 김진숙 · 이지영 · 이치호*

건국대학교 축산식품생물공학과

서 론

근래의 생활 수준이 높아짐에 따라 생활 습관과 식생활 수준이 급격히 향상되면서 다양한 식용유지나 지방질 식품의 수요가 늘고 있으며, 현재 우리나라에서 식용으로 많이 쓰이는 식물성 유지인 콩기름, 올리브유, 고추씨기름이 있다(한인규, 1978., 강명화 외, 1996). 본 연구는 Gas Chromatography를 이용해 각 유지별 지방산의 정성, 정량 하였으며 이들 유지의 산화 안정성 평가를 위하여 산화적 반응의 기작의 생성물인 휘발성 분해 산물인 Pentanal 생성을 비교하여 분석하였으며 건전한 식생활을 위한 적합한 식용유지의 선택을 위한 결론을 도출해 내었다(Chang,S. S., et. al. 1978).

재료 및 방법

공시 재료

본 실험은 soybean oil, olive oil, red pepper seed oil을 시료로써 이용하였으며 각 시료는 제일제당, 대상에서 제조한 것을 사용하였고 red pepper seed oil은 직접 착유하여 이용하였다.

시료의 전처리

실험에서 지방산 분석은 Metcalfe 등의 방법으로 하였다(Mercalfe, L.D., et. Al., 1966). 산화 안정성 평가에는 10분 동안 150°C로 식용유지를 상온에서 저장하여 저장 기간 별로 pentane 생성량을 GC분석하였다(저장기간 0일, 3일, 6일, 9일). GC 분석조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Analytical conditions of Gas Chromatography

	FAME	Heptanal
Instrument	VARIAN-CP3380	
Column	FactorFour Capillary Column VF-5ms 30M x 0.25MM ID DF=0.25 μ m	
Column Oven temp	100 $^{\circ}$ C(20min) \rightarrow 245 $^{\circ}$ C, 4 $^{\circ}$ C/min	35 $^{\circ}$ C(15min) \rightarrow 180, 27.3 $^{\circ}$ C/min
Carrier gas	N ₂	
Make up gas	Air	
Split ratio	50 : 1	split less
injection volume	2 μ l	2.5mL
Detector	Flame Ionization Detector	
Injector temp.	260 $^{\circ}$ C	250 $^{\circ}$ C
Detector temp.	270 $^{\circ}$ C	275 $^{\circ}$ C

통계분석

모든 실험 결과는 SAS(Statistic Analytical Institute Cary NC, 1988)의 GLM (general Linear Mode) 방법으로 분석하였으며 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan 의 Multiple Range Test 가 이용되었다.

결과 및 고찰

지방산 조성의 분석

Soybean oil, olive oil, red pepper seed oil을 GC분석한 결과 그 지방산 조성은 Table 1과 같았다. Soybean oil의 경우 불포화 지방산은 87.79%, 포화지방산은 12.21%를 차지했다. Olive oil의 경우 불포화 지방산은 82.77%, 포화지방산은 17.23%를 차지했다. Hot pepper oil의 경우 불포화 지방산은 85.42%, 14.58% 차지했다. 이상의 결과로부터 실험에 선택된 콩기름, 올리브유, 고추씨기름에는 포화 지방산보다 불포화 지방산의 함량이 많은 것을 알 수 있었고, 특히 체내에서 합성이 불가능해 식품으로 섭취해야만 하는 필수 지방산의 함량이 높아 체내 생체 활동에 유용한 것으로 판단되었다.

Table 2. The fatty acid composition of oil

No. of carbon	Soybean oil(%)	Olive oil(%)	Red pepper seed oil(%)
Palmitic acid methyl ester (C 16:0)	11.3±0.73*	12.6±0.19	13.7±0.29
Stearic acid methyl ester (C 18:0)	-	3.8±2.78	0.2± 0.00
Oleic acid methyl ester (C 18:1)	53.7±7.51	77.5±3.31	-
Linoleic acid metylyl ester (C 18:2)	25.9±3.39	-	75.6±0.29
γ-linolenic acid methyl ester (C 18:3)	-	-	5.8±0.21
Linolenic acid methyl ester (C 18:3)	3.4±2.57	3.1±0.03	0.9±1.46
Arachidic acid methyl ester (C 20:0)	0.3±0.07	0.4±0.02	0.4±0.01
Unsaturated fatty acid(%)	87.79	82.77	85.42
Saturated fatty acid(%)	12.21	17.24	14.58

* Mean±S.D. in triplication.

Pentanal의 함량분석

시료의 산패도는 유지 저장 시 발생하는 휘발성 물질중의 하나인 pentane의 함량을 headspace를 취하여 저장기간별로 측정함으로써 평가하였다. 콩기름, 올리브 기름, 고추씨 기름을 150°에서 10분간 가열 후 상온에서 저장하였다. 0. 3. 6. 9 day에서 시료의 headspace를 취하여 측정하였는데 저장기간이 길어짐에 따라 pental 의 함량이 유의적으로 증가하였다.(Fig. 1)

volatile성분인 pentanal GC분석 결과 retention time은 3.5 ± 0.20 으로 나타났으며 분석결과는 Table 2와 같다.

Table 3. Headspace Pentanal of oil

	0	3	6	9
Soybean oil	13.47 ^{a*}	22.60 ^a	41.47 ^a	43.39 ^a
Olive oil	10.78 ^b	16.13 ^b	12.37 ^c	30.35 ^b
Hot pepper seed oil	7.48 ^c	11.79 ^b	15.11 ^b	19.68 ^c

*Mean±S.D.

Unit=nL

^{abc}Means with different superscript in the same row are significantly differ at $p<0.05$

150℃에서 10분간 가열된 콩기름, 올리브기름, 고추씨기름의 저장기간별 pentanal의 생성량은 Table 1과 같다. 저장 0일차의 식물성 유지의 pentane의 함량은 콩기름, 올리브기름, 고추씨기름의 순서로 유의적으로 감소하였다($p<0.05$).

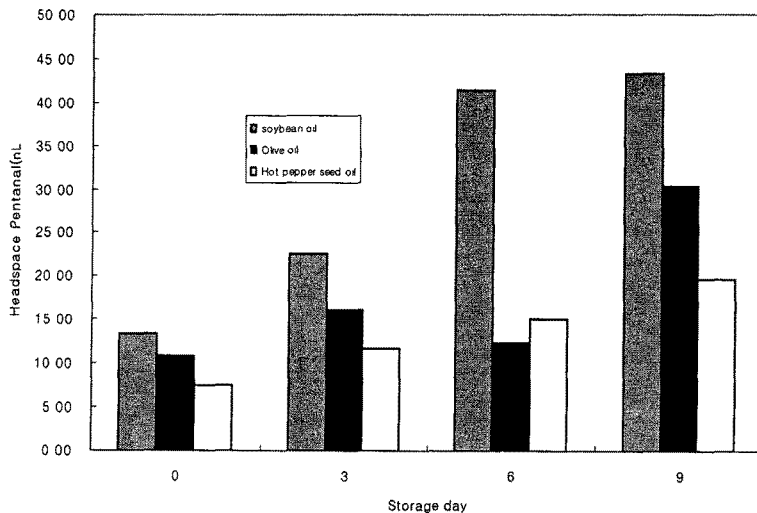


Fig. 1. Headspace pentanal of soybean oil, olive oil, hot pepper seed oil.

가열유의 pentanal의 함량은 저장기간 9일째 콩기름, 올리브기름, 고추씨기름의 pentane의 함량은 43.4, 30.4, 19.7nL로 측정되었다. 따라서 고추씨기름이 다른 유지에 비해 산화에 대하여 안정함을 알 수 있다.

요 약

본 연구에서는 현재 우리나라에서 식용으로 많이 쓰이는 식물성 유지인 콩기름, 올리브유, 고추씨기름을 Gas Chromatography를 이용해 각 유지별 지방산의 정성, 정량하였으며 이들 유지의 산화 안정성 평가를 위하여 산화적 반응의 기작의 생성물인 휘발성 분해 산물인 Pentanal 생성을 비교하여 분석하였다.

1. Soybean oil의 지방산 조성은 불포화 지방산은 87.79%, 포화지방산은 12.21%를 차지했으며 Olive oil의 지방산 조성은 불포화 지방산은 82.77%, 포화지방산은 17.23%를 차지했다. Hot pepper oil의 지방산 조성은 불포화 지방산은 85.42%, 포화지방산은 14.58%를 차지했다.

2. 콩기름, 올리브기름, 고추씨기름의 pentane의 함량은 43.4, 30.4, 19.7nL로 측정되었다. 따라서 고추씨기름이 다른 유지에 비해 산화에 대하여 안정함을 알 수 있다.

이상의 결과로부터 실험에 선택된 콩기름, 올리브유, 고추씨기름에는 포화 지방산보다 불포화 지방산의 함량이 많은 것을 알 수 있었고, 특히 체내에서 합성이 불가능해 식품으로 섭취해야만 하는 필수 지방산의 함량이 높아 체내 생체 활동에 유용한 것으로 판단되었다. 산패도 비교 평가에서는 hot pepper seed oil이 olive oil이나 soybean oil보다 낮은 산패도를 나타내어 다른 유지보다 산화 안정성이 뛰어난 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Chang, S.S., Peter, R.J., and Ho, C.T.(1978) Chemical reactions involved in the deep-fat frying of foods. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 55, 718.
2. Mercalfe, L.D., Schmit, A.A. and Pelka, J.R.,(1966) : Rapid Preparation of Fatty Acid Esters From Lipids for Gas Chromatographic Analysis, *Anal. Chem.*, 38(5), 514~515
3. 강명화, 송은승, 정혜경, 심강보, 강철한, 유용한, 이제봉.,(1996) 참기름, 옥수수유, 홍화유의 산화 안정성 비교, *한국국제농업개발학회지*, 13(2), 115~120
4. 한인규.,(1978). 한국인의 식품소비구조-그 현황과 개선방향. *한국영양학회지*, 11(2), 1~5