

고추장·된장 및 간장의 지방산 조성에 관한 연구

식품영양과 남 현 근
교 수
환경위생과 노 기 환
조 교 수

I. 서 론

고추장·된장 간장은 발효식품으로서 한국고유한 것이다. 이같은 식품들은 통일신라시대부터 즐겨먹어 왔다. 이들로 부터 탄수화물, 단백질, 지방질 및 비타민류를 섭취할 수 있다.¹⁾

이들 발효식품에 관하여 많은 연구보고가 있으나^{2~10)} 대부분이 만드는 방법 일반성분 분석 유리아미노산 분석, 비타민류 분석 미생물 분석등으로 발효식품의 지방산 조성에 관한것이 없어, 발효과정에 따라 지질의 조성이 상이할 것으로 사료되어 지방산의 조성을 검토하여 영양생화학적 가치를 규명코자 한다.

II. 재료 및 방법

본 실험에 사용한 고추장 된장 및 간장은 광주시 양동시장에서 구입하였다. 시료로 부터 지방질은 Bligh와 Dyer 법¹¹⁾ 으로 추출하였다. 즉 원시료 10g을 취하고 용매로서 CHCl_3 -MeOH(2:1, v/v) 50ml를 첨가하여 3회 추출하여 지질층만을 분리하고 진공상태에서 용매를 제거하고 지질시료를 얻었다.

지질시료 100mg을 취하여 1N KOH-EtOH로 1시간동안 검화시켰다. 불검화물은 Hexan으로 제거하였다. 검화된 부분은 1N HCl로 산성화시키고 유리지방산은 Ethyl ether로 추출하여 증발시킨 다음 Benzen 1ml에 녹이고 5% HCl-MeOH 2ml를 가하여 1시간동안 100°C에서 반응시켜 methylation시켰다. 실온으로 냉각시킨후 Hexan 1ml를 가하여 ester 만을 분리추출하여 GLC로 분석하였다.

지방산 분석 조건은 Shimadzu GC-7A model, 10% silica column(2.1m × 3.2mm), Column temperature ; 160 ~ 240°C (4°C/min), Detector: uv-Detector, Eluent: MeOH- CHCl_3 (9:1)로 Programming 하였다.

III. 결과 및 고찰

고추장의 지방질을 분석하여 Table 1 과 같은 결과를 얻었다. 고추장이 숙성되는 동안 지방산의 조성이 변화될 것으로 생각되어 고추(씨를 제거)가루에서 지방질을 추출하여 지방산 조성을 보았으며 쌀의 지방산 조성은 문헌치를 참고하였다.

Table 1. Fatty acid composition of hot-bean paste, bean paste and soy-sauce

Fatty acid	Hot bean paste	Bean paste	Soy sauce	Hot pepper powder	Rice
12:0	-	-	-	1.1	t
14:0	0.5	0.1	0.1	3.1	1.5
16:0	16.4	10.5	12.2	23.2	30.4
16:1	0.3	0.1	0.1	-	0.3
17:0	-	0.2	0.1	-	0.1
17:1	-	0.2	0.1	-	t
18:0	2.4	3.5	4.5	4.5	2.5
18:1	13.2	19.7	18.2	16.6	25.2
18:1 (cis-form)	1.2	-	-	-	-
18:2	60.8	56.4	53.7	40.4	37.2
18:3	4.5	8.9	10.5	11.1	1.4
20:0	0.4	0.2	0.2	-	0.4
20:1	0.3	0.1	0.1	-	0.4
22:0	-	0.2	0.2	-	0.1
24:0	-	-	-	-	0.4
SFA	19.7	14.8	17.3	31.9	35.5
MUFA	15.0	20.0	18.5	16.6	25.9
PUFA	65.3	65.2	64.2	51.5	38.6
p/s	3.4	4.4	3.7	1.6	1.1
w-3	4.5	8.9	10.5	11.1	1.4
w-6	60.8	56.4	53.7	40.4	37.1
w-6/w-3	13.5	6.3	5.1	3.6	26.5

Fatty acid of Rice is literature value

우선 문헌에 보고된 고추기름은 고추씨기름이 대부분이었으므로 본 실험에서는 씨는 제거하였다. Table 1에서 볼 수 있는바와 같이 김등의⁴⁾ 보고에는 탄소수 12개 : C_{12:0}가 분석되었으며 C_{18:3}도 상당량 함유되어 있다. 고추씨기름에서는 C_{16:1}이 분석되었다.

고추장의 지방산조성을 보면 C_{18:1}(cis form)이 분석되었으나 원료인 고추가루나 쌀에는 전혀 검출되지 않았다. 그리고 쌀지질에서 검출되었던 C_{17:0}, C_{17:1}, C_{22:0}, C_{24:0} 지방산들이 고추장에서는 검출되지 않았다. 양적으로는 C_{16:0}은 감소되었으나 C_{18:2}는 상당히 증가하였다. C_{18:2}는 체내에서 C_{20:4}로 전환될 수 있으므로 고추장을 먹으므로 arachidonic acid 생성을 도울 수 있어서 체내에 콜레스테롤 함량을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다. C_{20:4}는 prostaglandin을 생합성하며, 전구체가 C_{18:2}이기 때문이다.

지방산의 P/S비는 3.4로 별로 바람직하지 못하며 W-6/W-3비도 고추장의 경우는 13.6이고, 고추가루에서는 3.6으로, P/S비가 1.6을 보여 고추장으로 보다는 고추가루를 음식물에 첨가하는 것이 더 좋을 것으로 사료된다.

된장과 간장의 지방산 조성은 큰 차이는 보이지 않았고 비교적 함량이 많은 지방산은 C_{16:0}, C_{18:1}, C_{18:2}, C_{18:3}으로 고추장의 C_{18:3}은 4.5%인데 된장과 간장에 있어서는 각각 8.9와 10.5를 보여 체내에서의 EPA와 DHA의 생합성에 크게 영향을 미쳐 필수지방산을 모두 섭취할 수가 있다. 일본의 Natto에서는 C_{14:0}, C_{20:1}, C_{22:0}이 전혀 검출되지 않은것은 좋은 대조가 되는것이다. 또 일본의 Koji Miso의 지방산 조성과 한국의 간장은 대동소이 하나 C_{17:1}이 Koji Miso에서는 검출되지 않았다. 이같은 현상은 첨가하는 소금의 양이 크게 좌우하는것 같다.

이상에서 관심을 갖게 하는것은 고추가루에 23.2%로 비교적 많았던 C_{16:0}가 16.4%로 고추장에서는 감소되었고, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:3} 등은 감소되었으나 C_{18:2}는 고추가루에서 40.4%이었던 것이 고추장에서는 60.8%로 증가하였다. 그러므로 P/S비가 3.4이었지만 W-6/W-3비는 13.5가 되게한 원인이 되었다. 고추장에서는 10종의 지방산이 고추가루에서는 7종의 지방산이 된장과 간장에서는 12종의 지방산이 분석되었다.

IV. 결 론

고추장·된장 및 간장의 지방산조성을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

고추장·된장 및 간장지질의 지방산은 각각 10종, 12종, 12종이었다. 특히 고추장에서 C_{18:1}(cis-11-octadecenoic acid), Vaccenic acid가 분석되었다. 고추장에 C_{18:2} 지방산은 60.8%로 상당히 많았다.

된장과 간장의 지방산조성은 대동소이 하지만 C_{18:3}은 각각 8.9%와 10.5%를 보였다.

고추장·된장 및 간장의 P/S비는 각각 3.4, 4.4, 3.7이었으나 고추가루의 P/S비는 1.6이었다.

고추장·된장 및 간장의 W-6/W-3비는 각각 13.5, 6.3, 5.1을 보였다.

고추가루(씨제거)의 지방산 조성은 7종이었다. P/S비가 1.6을 보여 이상적인 지방산 조성을 하고 있다.

참 고 문 헌

1. 한국식품과학회 : 한국식품연구문헌 총람 (1), p.459(1971), (2), p.235(1977)
2. 박태원, 김순찬 : "된장에 관한 연구", 과연휘보, 2, 51, (1956)
3. 홍삼선 : "한국간장중에 함유되어 있는 아미노산 조성에 대하여", 서울대석사학위논문, (1957)
4. 박태원, 황규성, 임선옥, 김주희 : "된장숙성과정중 유리아미노산 함량변동에 관하여", 과연휘보, 4 31,(1959)
5. 정지훈, 조백현, 이춘녕 : "고추장 성분에 관한 연구", 농화학회지, 4, 43,(1963)
6. 장지현 : "재래식 및 개량식 한국간장중의 이화학성분 및 유리아미노산에 대하여", 서울농업대학논문집, 제 1 집, (1963)
7. 정연수 : "간장의 미생물학적 연구", 한국미생학회지, 1, 30, (1963)
8. 이출령, 안승요 : "고추장의 천연 황산화물질인 토코페롤의 정량", 과연휘보, 5, 39, (1960)
9. 장지현 : "한국간장의 당금중의 화학적변화 및 당금기간에 대하여", 농화학회지, 6, 8, (1965)
10. 장지현 : "재래식 한국간장중의 유리당류에 대하여", 농화학회지, 7, 35, (1966)
11. 장지현 : "한국간장중의 유기산에 대하여", 농화학회지, 8, 1, (1967)
12. 김수영, 이기동, 김명호, 류충근 : "된장의 아미노산 함량에 대한 관찰", 현대의학, 9, 183, (1968)
13. Bligh, E.G. and W.J. Dyer : *Can J. Biochem, phys*, 37, 911, (1959)
14. 김재철, 이준식 : "고추씨 기름의 정제와 분석에 관한 연구", 한국식품과학회지, 12, 126, (1980)

**Studies on the fatty acid composition for hot-bean
paste, bean paste and soy-sauce lipid**

Hyun Keun Nam

Dept. of Food and Nutrition

Gi-Hwan Rho

Dept. of Environmental Sanitation

>Abstracts<

In order to investigate of the fatty acid composition for hot-bean paste, bean paste and soy-sauce, methylated fatty acid is analyzed with gas chromatography. The results obtained as follows:

Fatty acids of the hot-bean paste, bean paste and soy-sauce containe 10 kinds and 12 kinds, respectively. Especially, it is analyzed that C18:1, cis-11-octa-decanoic acid(vacceanoic acid) contained in hot-bean paste and C18:2, linoleic acid contained 60.8 percent.

The p/s ratio of the fatty acids for hot-bean paste, bean paste and soy-sau ceis 3.4, 4.4 and 3.7, respectively. The n-6/n-3 ratio of the fatty acids for hotbean paste, bean paste and soy-sauce is 13.5, 6.3 and 5.1, respectively.

There are 7 kinds of fatty acids for red pepper powder without seed and the p/s ratio is 1.6 and the n-6/n-3 ratio is 3.6, respectively.