

가정에서 제조된 전통된장의 품질특성

박석규*** · 서권일*** · 손미예* · 문주석*** · 이영환***

*한국전통발효식품연구소, **순천대학교 식품영양학과

***한국보건산업진흥원

Quality characteristics of home-made doenjang, a traditional Korean soybean paste

Seok Kyu Park***, Kwon Il Seo***, Mi Yae Shon*, Ju Seok Moon*** and Young Hwan Lee***

*Korea Fermented Food Research Institute

**Dept. of Food and Nutrition, Suncheon National University

***Korea Health Industry Development Institute

Abstract

To assess the quality characteristics of home-made Doenjang prepared by traditional methods, general components, organic acids, amino acids and fatty acid composition of Doenjang were investigated. The contents of moisture, crude protein, crude lipid, salt and the titratable acidity(as milliliter of 0.1 N NaOH consumed) of Doenjang were 57.3%, 11.6%, 8.3%, 13.9%, and 11.8, respectively. There were wide variation in the contents of crude protein and salt among all samples. The average content of amino type nitrogen was 308.4mg%(w/w), however, it ranged from 202.3 to 416.3 mg% in which the contents some samples were 1.3~2.1 folds greater than others. Hunter color values of L(lightness), a(redness) and b(yellowness) were 37.3, +19.6, and +7.5, respectively. Browning index value(expressed as optical density at 425 nm) of water-soluble compound(2.23) was more than 5.7 times higher than that of water-insoluble compound(0.39). The contents of free and total amino acids were 2908.9 and 9019.3 mg%, respectively, and the range of free amino acids(1.8~6.2 times) were much wider than the range of total amino acids(1.2~2.0 times). Glutamic acid was most abundant in free and total amino acids as 576 and 1,126 mg%, respectively. The main organic acid was lactic acid as 326.8 mg% ranging from 59.4 to 613.4 mg%. Linoleic acid(49.24%) showed the highest content in total fatty acids. Unsaturated fatty acid comprised 81.97% of total fatty acids and polyunsaturated fatty acid ranged from 51.79 to 62.97%.

Key words: home-made doenjang general components, amino acid, organic acid, fatty acid

I. 서 론

우리의 전통된장은 대두를 원료로 한 고유한 풍미를 지닌 영양적으로 우수한 단백질 공급원으로서 저장성이 있는 콩 발효식품이다. 최근 전통된장은 항돌연변이, 항암 및 혈전용해능이 있는 것으로 보고되고 있으며^{1,2)}, 또한 면역증진이나 혈압강하 및 항산화능을 지닌 생체조절 기능성분 등이 일부 밝혀지고 있다³⁻⁷⁾.

그러나 전통된장은 지방을 제거하지 않은 원료콩으로 자연상태에서 장기간 발효시킨 메주를 사용하고, 간장과 달리 가열 살균처리를 하지 않기 때문에 저장·유통중에 된장의 표면과 용기에 접촉된 부분은 수분감소, 광선, 미생물 및 그 효소 작용에 의한 지질의 산패 및 색도변화(갈변 혹은 흑변)가 쉽게 일어난다^{8,9)}.

또한 전통된장은 간장을 분리하고 남은 고형물을 이용하고, 메주의 발효도와 담금비율 및 기간 등이 가정의 제조자에 따라 달라서, 주로 공장에서 제조되는 종국된장에 비하여 제품에 따라 품질 차이가 많이 나타난다. 특히 일부 가정에서는 된장을 발효시킬 때에 증자 콩 혹은 메주가루를 재 첨가하거나 소금물에 대한 메주의 비율을 높이는 경우가 있고, 또한 숙성 후에 액을 분리하지 않고 그대로 된장으로 식용하는 곳도 있기 때문에 가정 전통된장의 맛과 수용성 질소화합물 함량은 차이가 많이 나타난다¹⁰⁾.

본 연구에서는 제조 가정에 따른 전통된장의 규격설정을 위하여 된장의 일반성분, pH·적정산도, 산가, 아미노산성 질소, 색차계 색도·갈변물질, 아미노산, 유기산 및 지방산 조성에 관한 기초적인 조사를 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 된장의 채취

된장은 각 가정(경남 2, 경북 2, 전남 2, 충청 2, 강원 1)에서 제조한 것으로, 메주제조(11월)와 장류 담금시기(2~3월) 및 된장의 숙성기간(3~4개월)이 대체로 비슷한 전통된장을 가정 장독의 중앙부에서 채취하여 시료로 사용하였다.

2. 일반성분, 적정산도 및 염도 측정

된장의 수분은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 micro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법에 따라 분석하였다¹¹⁾. 적정산도는 된장 10 g에 증류수 40 ml를 가하여 교반하면서 0.1N NaOH로 pH 8.3까지 적정하여 그 소비량(ml)으로 나타내었다¹²⁾. 염도는 된장 5 g을 증류수 50 ml로 희석한 후 2% K₂CrO₄를 지시약으로 하여 0.01N AgNO₃로 적정하여 그 함량을 계산하였다¹¹⁾. 산가는 된장 1 g을 취하여 benzene-ethanol(1:1, v/v)용액 100 ml를 가하여 용해시킨 후 1% phenolphthalein을 지시약으로 하여 에탄올성 0.1N KOH용액으로 적정하였다¹³⁾.

3. 아미노산성 질소 측정

아미노산성 질소(NH₂-N)는 포르몰 질소함량에서 암모니아성 질소 함량을 뺀 것으로 하였는데, 포르몰 질소의 측정은 된장 5 g을 250 ml 비이커에 넣고 증류수 100 ml를 가하여 1시간 동안 교반하여 충분히 혼합한 후 0.1N NaOH로 pH 8.4까지 적정하였다. 다시 중성포르말린 용액 20 ml를 가한 다음 pH가 떨어지면 0.1N NaOH로 pH 8.4까지 적정하여 계산하였다¹²⁾. 암모니아성 질소(NH₃-N)는 된장 추출액 20 ml, 30% NaOH 2 ml와 소포제로서 실리콘 수지 3 ml를 증류장치에 넣은 다음, 5분간 증류할 때에 발생하는 가스를 3% boric acid로 포집하여 0.02N HCl로 pH 4.0까지 적정하여 산출하였다¹⁰⁾.

4. 색도 및 갈변물질 측정

색도는 색차계(Chromameter, Model CR-200, CT-200, Minolta Co., Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 및 ΔE값(갈색도)을 측정하였다. 갈변물질은 된장 3 g에 클로로포름-에탄올(2:1 v/v) 혼합용액 3 ml를 가하여 5°C에서 120분간 진탕하여 2회 추출한 것을 지용성 갈변물질로 하고, 지용성 갈변물질을 추출하고 남은 잔사에 증류수 3 ml를 가하여 5°C에서 120분간 진탕하여 2회 추출한 것을 수용성 갈변물질로 하여 각각 420 nm에서 흡광도

를 측정하였다¹⁴⁾

5. 유기산 분석

된장 5 g에 증류수 50 ml를 가하여 homogenizer로 마쇄하고 원심분리(8,000 rpm, 10 min)하여 얻은 상층액 10 ml를 양이온 교환수지(Dowex 50W-X8, 50~100 mesh, H⁺)에 통과시켜 양이온을 제거시킨 다음 탈이온수로 세척하여 전체의 양을 50 ml로 하였다. 그 일부 용액을 Sep pak C₁₈ cartridge와 0.45 μm membrane filter를 통과시켜 HPLC(Shimadzu LC 10AD)의 분석시료로 사용하였으며, 이때 칼럼은 μ-Bondapak C₁₈ 칼럼(3.9 mm i.d.×30 cm), 용매는 0.5% KH₂PO₄(pH 2.4)를 사용하여 UV검출기로 214 nm에서 분석하였다. 분리된 각 peak는 표준유기산(Sigma)의 retention time과 비교하여 동정 및 정량하였다¹⁵⁾.

6. 지방산 분석

된장 5 g과 Folch용액(chloroform:methanol=2:1) 100 ml를 혼합, 마쇄하고 질소충진한 후에 밀봉하여 실온에서 30분간 교반한 다음 여과하였다. 여과액에 증류수 70 ml를 가하여 혼합한 다음, 냉장고(4°C)에서 두 층이 분리될 때까지 방치한 후, 아래층을 취해서 회전진공농축기(35°C)에서 농축시켰다. 농축액을 질소가스로 건조시킨 다음 5%황산-메탄올 3 ml를 가하고 메칠에스테르화하였다. 이를 다시 5% NaHCO₃ 3 ml를 가하고 석유에테르 3 ml로 3회 추출하여 질소가스로 건조시킨 다음, 석유에테르 100 μl로 녹여서 GC(Hewlett Packard GC 5890)로 분석하였다. 이때 칼럼은 FFAP(0.2 mm i.d.×50 m)를 사용하였고, 칼럼온도 온도는 최초 220°C에서 분당 0.5°C씩 승온하여 최종 240°C에서 20분간 유지하였고, FID검출기를 사용하였다¹⁶⁾.

7. 아미노산 분석

유리 아미노산은 된장 5 g에 약 10배 량의 물을 가하고, 비등 수욕상에서 가열하여 단백질을 응고시킨 다음 여과하여 물층을 취하였다. 잔사는 2~3회 소량의 물로 세정하고, 세액은 앞의 물층과 합하였으며, 지방을 에테르로 추출하여 제거한 다음, 물층을 감압하에 농축·건조하였다. 잔사를 0.2N citrate buffer(pH 2.2)로 용해한 다음, 정용하고 membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(LKB 4150, alpha autoanalyzer)로 분석하였다. 분석조건은 Li⁺-ion exchange resin, 0.2N Na-citrate buffer(pH 3.20, 4.25, 10.0), 유속 40 ml/hr, ninhydrin 유속 25 ml/hr, 칼럼온도 50~80°C로 하였다. 구성 아미노산은 동결건조를 한 후 분말로 하여 에테르에 침출·

탈지하여 사용하였다. 단백질로서 약 10 mg을 함유하는 분말된장을 가수분해 시험관에 정밀히 달아 넣은 후, 0.05%(w/v) 2-mercaptoethanol을 함유한 6N HCl을 10 ml를 가하여 탈기·봉관한 후, 100°C에서 24시간 가수분해하고 감압농축하였으며, 그 이후는 유리아미노산의 처리와 동일하게 하였다¹²⁾.

III. 결과 및 토의

1. 수분, 조지방 및 조단백질의 함량

된장의 수분 함량은 평균 57.3%로서 56.1~60.4%의 범위를 나타내었으며, 조단백질의 함량은 평균 11%로서 시료간에 9.9~14.3%범위로 많은 차이를 나타내었다. 조지방의 함량은 평균 8.3%로서 8.0~8.9%의 범위로서 조단백질에 비하여 시료간에 차이는 크게 나타나지 않았다 (Table 1). 본 연구결과는 다른 연구자들^{7,17,18)}의 40~60일 숙성 전통된장 및 중국된장의 수분함량(48~52%)보다는 약간 높았고, 조단백질(12.6~14.3%) 및 조지방의 함량(8.6~10%)은 약간 낮았다.

2. 적정산도, 염도 및 산가

적정산도는 8.0~17.2로서 평균 11.8을 나타내었다. 염도는 10.9~17.3%의 범위로 평균 13.9%를 나타내었다 (Table 1). 가정 전통된장은 다른 연구자들의 결과에 비하여 염도는 약간 높고, 적정산도는 낮은 것으로 나타났다¹⁷⁻¹⁹⁾. 산가는 평균 33.7(g/mg)이었으며, 전체적으로 시

료간에 많은 차이를 나타내었으며(21.3~51.9 g/mg), 주 등²⁰⁾이 20°C에서 15일간 발효시킨 된장의 5.57 mg/g 비해서는 높은 수치였다.

3. 아미노산성 질소 및 색도

된장중의 아미노산성 질소는 된장의 품질 및 발효도를 평가할 수 있는 성분으로서 메주 및 된장의 제조과정에서 대두 단백질의 변성도, 관여 발효미생물의 생육과 효소 생성조건 또는 시료 채취의 시기에 따라서 차이가 크게 나타난다. 가정 전통된장의 아미노산성 질소의 함량은 평균 308.4 mg%로서 202.3~416.3 mg%의 범위로 시료간에 1.3~2.1배 이상 차이를 나타내는 경우도 있었다 (Table 1). 이상의 결과는 이 등¹³⁾과 박 등²¹⁾의 60~90일 발효시킨 전통된장에 비하여 낮은 함량을 나타내었다. 또한 일부 종균 첨가에 의한 고온배양의 단기 발효된장에 비하여 가정의 전통된장은 아미노산성 질소의 함량이 비슷하거나 약간 낮았다^{7,17,21,22)}.

된장의 Hunter색차계 L값(명도)은 평균 37.7이었으며, 시료간의 범위는 31.0~50.7로서 차이가 많았다. a값(적색도)은 평균 19.6으로 13.6~21.6의 범위를 나타내었으며, b값(황색도)은 평균 7.5로서 5.6~11.1의 범위를 나타내었다 (Table 1). 한편 전통된장의 수용성 갈변물질은 평균 2.23(흡광도)으로 1.05~3.13의 범위를 나타내었고, 지용성 갈변물질은 평균 0.39로서 0.15~0.65의 범위를 나타내었는데, 수용성 갈변물질이 지용성보다는 평균 5.7배 이상 높았다 (Table 1). 가정 전통된장은 보고된 다른

Table 1. Contents of general components, Hunter color value, browning index, acid value, titratable acidity and amino type nitrogen, salt in home-made doenjangs

Items	Samples									Avg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Moisture(%)	57.4	56.8	57.9	60.0	60.4	52.3	57.4	57.2	56.1	57.3
Crude protein(%)	12.5	11.9	10.3	12.3	11.8	14.3	10.1	9.9	11.5	11.6
Crude lipid(%)	8.0	8.1	8.9	8.2	8.6	8.2	8.6	8.1	8.3	8.3
Titratable acidity(ml)	10.8	8.0	16.6	12.2	11.5	8.7	9.2	17.2	11.8	11.8
Hunter color										
L	34.9	33.8	36.3	36.7	37.3	31.0	50.7	43.8	34.8	37.7
a	8.2	11.1	6.8	7.0	5.6	6.7	6.6	5.8	10.1	7.5
b	18.7	20.8	19.0	18.5	17.3	13.6	26.6	21.6	20.4	19.6
ΔE	40.4	41.0	41.6	36.4	34.5	57.6	57.5	49.2	41.5	44.4
Browning index(O.D.)										
water soluble	2.73	3.13	2.25	2.97	1.29	2.64	1.05	1.59	2.45	2.23
water insoluble	0.65	0.25	0.40	0.96	0.33	0.27	0.09	0.15	0.46	0.39
Acid value	25.8	29.2	37.2	36.1	33.8	51.9	21.3	41.4	26.4	33.7
NH ₂ -N(mg%)	253.4	312.8	304.9	287.8	411.4	202.3	270.9	315.6	416.3	308.4
Salt(%)	17.3	15.1	15.5	13.0	12.5	13.6	12.7	10.9	14.1	13.9

Table 2. Contents of free amino acid in home-made doenjangs (mg%)

Amino acids	Samples									Avg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Aspartic acid	121.9	54.3	36.7	29.0	315.3	0.2	2.1	314.3	316.8	132.3
Threonine	75.7	134.4	12.7	40.5	161.9	1.2	5.9	194.9	158.8	387.3
Serine	92.7	197.2	8.5	37.0	146.4	1.6	13.1	62.5	222.3	86.8
Glutamic acid	495.3	879.7	566.5	402.3	1341.4	13.1	209.1	595.7	680.6	576.0
Proline	345.4	307.4	139.1	290.7	338.5	200.1	127.2	250.8	576.4	286.2
Glycine	72.7	83.8	131.4	93.0	101.2	3.7	43.4	171.9	165.7	96.3
Alanine	108.9	349.9	515.7	282.7	194.4	9.4	164.6	387.4	356.5	263.3
Cystine	ND	9.2	32.0	67.4	8.1	ND	50.9	108.8	22.7	42.7
Valine	202.7	264.3	283.3	168.7	277.4	11.0	84.1	294.0	253.2	204.3
Methionine	48.8	47.7	84.2	32.4	63.4	1.3	17.8	96.2	73.1	51.7
Isoleucine	129.3	183.3	228.2	144.2	223.2	9.7	72.6	303.8	226.7	169.0
Leucine	228.9	324.3	351.4	269.4	355.4	39.5	132.6	382.1	337.3	269.0
Tyrosine	94.5	87.3	28.9	32.8	160.0	19.6	4.9	144.5	124.0	77.4
Phenylalanine	154.0	178.2	200.0	150.9	204.7	47.6	73.1	286.0	197.8	165.8
Histidine	192.4	101.5	128.4	66.3	123.3	95.9	90.9	95.3	479.7	152.6
Lysine	172.5	276.4	305.0	252.9	294.5	249.7	134.9	348.1	206.8	249.0
Arginine	14.7	24.5	4.8	6.9	10.0	3.8	6.9	2.0	5.1	8.7
Total A. A	2,550.4	3,503.4	3,056.8	2,367.1	4,319.1	707.4	1,234.1	4,038.3	4,403.5	2,918.4

ND : not detected.

재래식 된장^{13,21)}에 비해 수용성 색소는 대체로 비슷하였지만 지용성 색소는 갈색화 현상이 적었는데, 이는 콩의 종류, 발효조건 등에 의한 원인으로 판단되며, 대체로 전통식 된장은 제조공정이나 원료의 성분 차이 때문에 탄수화물을 많이 이용하는 공장의 종국된장보다 수용성 갈색물질은 비슷하지만 지용성 갈색물질의 함량이 높게 나타난다¹⁰⁾.

4. 아미노산의 함량

유리아미노산의 총 함량은 평균 2908.9 mg%이었으며, 707.4~4403.5 mg%의 범위로 시료간에 1.8~6.2배의 차이가 나타났다. 그 중에 된장의 구수한 맛과 관련이 있을 glutamic acid가 576 mg%로 가장 많았으며, 다음으로는 proline, leucine, alanine, lysine의 순으로 그 함량은 200 mg%이상이었다. 또한 arginine은 평균 8.7 mg%로 가장 적었으며, 그외 100 mg%이하의 유리아미노산으로는 methionine, tyrosine, cysteine, serine, threonine이었다. 특히 시료간에 차이가 많은 유리 아미노산으로는 glutamic acid, aspartic acid, threonine, serine 등이었다(Table 2). 안 등²²⁾은 전통메주로 90일 숙성시킨 된장에서는 glutamic acid가 전체 유리아미노산의 25%로서 가장 많았고, 다음으로 aspartic acid가 많은 함량이라고 하였는데, 본 결과에서는 aspartic acid가 매우 적었고, glutamic acid와 proline 함량이 많았다. 또한 미생물 급원

을 다르게 하거나 탄수화물 원료를 첨가한 일식된장에 비하여 전통된장은 유리아미노산 함량이 매우 높았다^{19,22,23)}. 대체로 된장의 유리아미노산은 종균의 사용여부와 종류, 원료배합, 발효기간 및 조건에 따라 그 조성구 함량이 매우 다르게 나타났다^{21,22)}.

구성아미노산의 총 함량은 평균 9,019.3 mg%이었으며, 6410.4~13,072 mg%의 범위로 시료간의 함량 차이는 1.2~2.0배로 나타났으나, 유리아미노산에 비해서는 차이가 적게 나타났다. 구성 아미노산중에는 glutamic acid가 평균 1,126 mg%로 가장 많았으며, 다음으로는 leucine, aspartic acid, valine, proline, lysine의 순으로 그 함량은 600 mg%이상이었다. 또한 methionine과 cysteine의 함량은 각각 평균 156.7, 185.9 mg%로 아주 적었으며, 그외 400 mg%이하의 구성아미노산으로는 arginine, serine, threonine이었다(Table 3).

본 결과는 박 등²¹⁾이 20°C에서 90일간 숙성시킨 전통된장의 총 아미노산 및 유리 아미노산의 함량을 각각 12,650와 3175.3 mg%라고 보고한 것보다는 낮은 함량이었으며, 또한 아미노산의 구성패턴도 약간 차이가 있었는데, 그 이유는 여러 가지 종균을 첨가하여 발효력을 강화시킴으로 인하여 나타난 것으로 판단된다.

5. 유기산 함량

가정에서 제조된 전통된장에서 lactic, acetic, citric,

Table 3. Contents of total amino acids in home-made doenjangs (mg%)

Amino acids	Samples									Avg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Aspartic acid	956.1	823.9	574.7	802.9	856.5	908.7	652.7	637.1	558.7	752.4
Threonine	425.3	421.5	246.5	348.9	373.8	574.7	294.8	312.8	274.4	363.6
Serine	440.3	463.0	242.6	355.1	366.0	588.0	313.5	236.7	276.3	364.6
Glutamic acid	1242.9	1277.4	888.5	1211.2	1294.5	1482.1	983.0	887.6	866.6	1,126.0
Proline	710.6	461.3	548.1	747.4	575.9	856.4	774.6	745.0	348.9	640.9
Glycine	469.3	446.1	360.9	466.1	399.8	555.12	391.7	354.5	292.2	415.1
Alanine	501.8	592.6	592.0	671.9	466.5	799.5	526.2	532.1	411.3	566.0
Cystine	ND	109.4	278.6	209.2	102.1	264.8	232.3	182.4	108.3	185.9
Valine	710.5	653.3	558.5	673.5	648.3	880.3	573.6	597.2	488.7	642.7
Methionine	166.6	128.2	114.6	114.0	117.1	378.8	133.9	134.7	122.1	156.7
Isoleucine	609.6	555.9	470.3	592.1	575.1	768.9	504.8	503.3	416.0	555.1
Leucine	892.6	791.6	664.5	861.5	772.6	988.3	696.0	687.8	561.7	768.5
Tyrosine	597.8	512.1	352.1	467.5	607.9	891.5	432.9	553.7	305.1	524.5
Phenylalanine	665.0	571.3	458.2	623.2	559.1	876.3	465.8	483.1	362.4	562.7
Histidine	483.5	453.7	354.9	387.3	412.5	803.3	338.2	359.8	353.6	438.5
Lysine	623.6	634.5	556.3	664.6	599.5	864.0	541.9	630.8	441.6	617.4
Arginine	413.7	362.3	279.7	394.7	346.9	591.3	346.2	276.9	222.5	359.4
Total A. A	9,909.2	9,258.1	7,541.0	9,591.1	9,074.1	13,072.0	8,202.1	8,115.5	6,410.4	9,019.3

Table 4. Contents of organic acids in home-made doenjangs (mg%)

Organic acids	Samples									Avg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Oxalic acid	67.8	13.3	85.8	65.3	98.2	8.0	44.4	98.2	43.0	71.3
Malic acid	57.8	15.5	173.3	137.5	37.3	22.2	8.9	87.0	62.6	66.9
Lactic acid	309.6	65.9	613.4	459.7	386.1	59.4	301.4	476.4	269.2	326.8
Acetic acid	81.2	33.2	252.9	38.2	34.2	20.1	2.6	198.5	141.0	89.1
Citric acid	23.8	12.9	3.3	3.8	11.7	6.4	98.3	355.7	40.4	61.8
Total Acid	540.2	140.8	1128.7	704.5	567.5	116.1	455.6	1215.8	556.2	602.8

malic 및 oxalic acid와 같은 5종의 유기산을 동정하였다. 그 중에서 lactic acid의 함량은 평균 326.8 mg%로 가장 많았으며, 시료간에 59.4~613.4 mg%의 범위로서 큰 차이를 나타내었다. 그 외의 나머지 유기산들의 평균 함량은 61.8~89.1 mg%로 대체로 비슷하였으나, 그 중에서는 oxalic acid의 함량이 가장 적게 나타났다(Table 4). 이상의 결과는 안 등²²⁾이 *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis* 및 *B. natto*를 첨가한 된장에서는 lactic의 함량이 아주 많았고, 다음으로 acetic, citric, malic, oxalic acid의 순으로 검출되었는데, 전통메주를 이용한 경우는 citric과 acetic acid는 많았으나 lactic acid가 적었다는 보고²²⁾와는 상이하였다. 또한 주 등²⁰⁾은 *A. oryzae*와 *Rhizopus delemar*를 이용한 중국된장에서 acetic, succinic, citric, malic acid의 함량 순으로 많았으며, lactic acid는 아주 적었다고 보고하였는데, 대체로 전통된장은 곰팡이

를 이용하는 중국된장에서 많은 양이 검출되는 succinic, glutaric 및 tartaric acid 등이 검출되지 않았다²⁴⁾.

6. 지방산조성

총 지방산 중에 필수지방산인 linoleic acid의 비율이 평균 49.24%로 가장 높았으며, 시료간에 45.11~54.99%의 범위를 나타내었다. 다음으로는 불포화지방산인 oleic acid가 평균 22.86%로 많았고, 그 다음으로는 palmitic, linolenic 및 stearic acid순으로 순으로 높게 나타났으며, arachidonic acid도 미량 검출되었다. 또한 전체적으로 불포화 지방산의 조성이 전체 지방산의 평균 81.97%를 차지하였고, 그 중에 다가불포화지방산의 비율은 평균 56.9%를 차지하였으며 시료간에 51.79~62.97%의 범위로 차이를 많이 나타내었다(Table 5). 본 결과는 강과 이²⁵⁾가 보고한 90일간 숙성한 전통된장의 palmitic(11.43%),

Table 5. Composition of fatty acids in home-made doenjangs (%)

Fatty acids	Samples									Avg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12:0	0.04	0.05	0.00	0.03	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.04
14:0	0.09	0.16	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12	0.15	0.10	0.13
15:0	0.03	0.04	0.00	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03
16:0	11.06	12.45	11.16	11.87	12.77	11.42	12.31	14.51	11.61	12.11
16:1w7	0.14	0.28	0.18	0.05	0.14	0.16	0.16	0.12	0.15	0.16
17:0	0.13	0.10	0.14	0.14	0.11	0.15	0.13	0.15	0.10	0.13
18:0	5.57	3.45	3.89	5.02	3.71	4.50	4.36	5.24	3.82	4.28
18:1w9	22.40	25.77	28.55	23.21	27.81	21.71	20.78	20.64	18.00	22.86
18:1w7	1.41	2.23	1.58	1.67	1.79	1.47	1.79	1.89	1.82	1.72
18:2w6	49.53	46.89	46.21	48.09	45.11	50.33	50.91	47.78	54.99	49.24
18:3w6	0.28	0.09	0.15	0.25	0.08	0.03	0.28	0.90	0.05	0.21
18:3w3	7.71	6.53	6.05	7.47	6.52	8.41	7.56	6.69	7.85	7.34
18:4w3	0.02	0.08	0.00	0.06	0.03	0.02	0.05	0.07	0.00	0.03
20:0	0.42	0.44	0.47	0.55	0.39	0.42	0.41	0.47	0.43	0.44
20:1w9	0.22	0.32	0.44	0.32	0.41	0.32	0.24	0.30	0.24	0.31
20:2w6	0.06	0.09	0.04	0.10	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.08
21:0	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04
22:0	0.60	0.64	0.70	0.70	0.63	0.58	0.53	0.71	0.48	0.61
22:1w9	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01
24:0	0.22	0.28	0.31	0.29	0.21	0.17	0.19	0.19	0.21	0.23
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SF	18.20	17.66	16.79	18.79	18.03	17.45	18.15	21.51	16.82	18.03
PUFA	57.61	53.69	52.45	55.96	51.79	58.87	58.87	55.52	62.97	56.90
PU/SF	3.16	3.04	3.12	2.98	2.87	3.37	3.24	2.28	3.74	3.17
USF	81.80	82.34	83.21	81.21	81.97	82.55	81.85	78.48	83.18	81.97
MONO	24.18	28.65	30.76	25.25	30.18	23.68	22.98	22.95	20.21	25.06

SF : saturated fatty acid, PUFA : polyunsaturated fatty acid, USF : unsaturated fatty acid, MONO : monounsaturated fatty acid.

stearic(4.17%), oleic(23.87%), linoleic(52.23%), linolenic acid(7.77%)와는 비슷한 지방산 조성이었다. 그러나 이와 최²⁶⁾가 전통된장에서 보고한 palmitic(8.8~11.6%), stearic(14.8~21.0%), oleic(42.3~45.6%), linoleic(12.1~14.3%), linolenic(5.7~6.5%) 및 arachidonic acid(0.3~0.5%)와는 다소 차이가 있었다.

IV. 요 약

가정에서 제조된 전통된장의 품질을 비교하기 위하여 일반성분, 유기산, 아미노산 및 지방산 조성을 조사하였다.

1. 된장의 수분, 조단백, 조지방, 적정산도(0.1N NaOH 소비 ml수) 및 염도는 각각 평균 57.3%, 11.6%, 8.3%, 11.8 및 13.9%였으며, 특히 적정산도, 조단백질과 염도는 시료간에 차이가 많이 나타났다. 아미노산성 질소의 함량은 평균 308.4 mg%로서 202.3~416.3 mg%의 범위

로 시료간에 1.3~2.1배 이상 차이를 나타내는 경우도 있었다. Hunter색차계의 L(명도), a(적색도), b(황색도)값은 각각 평균 37.7, +19.6, +7.5이었으며, 수용성 및 지용성 갈변물질은 각각 평균 흡광도 2.23, 0.39로서 유리 아미노산 함량이 총 아미노산 함량보다 5.7배이상 높았다.

2. 유리 및 구성아미노산의 총 함량은 각각 평균 2908.9, 9,019.3 mg%이었으며, 시료간에 1.8~6.2배와 1.2~2.0배의 차이가 나타났다. 가장 많은 아미노산은 glutamic acid로서 각각 576, 1,126 mg%였다.

3. 유기산은 lactic acid(평균 326.8 mg%)가 가장 많았는데 시료간에 59.4~613.4 mg%의 범위로 큰 차이를 나타내었다. 총 지방산 중에 linoleic acid의 비율(평균 49.24%)이 가장 높았으며, 불포화 지방산은 평균 81.97%였고, 다가불포지방산은 시료간에 51.79~62.97%의 범위로 차이를 많이 나타내었다.

참고문헌

1. 임선영, 이숙희, 박진영 : 된장의 항돌연변이 및 항발암효과. *식품산업과 영양*, **1**:49-79, 1996
2. 김승호 : 된장의 기능성에 대한 새로운 연구방향. *혈전용해능에 관하여*. 한국콩연구회지, **15**:8-15, 1998
3. 이봉기, 장윤수, 이숙이, 정진섭, 최신양 : 식품과 면역증진 효과. 된장의 면역조절기능과 그 작용기전. 한국식품영양과학회 추계 학술대회 초록집. SL 5, 1997
4. 신재익, 안창원, 남희섭, 이형재, 이형주, 문태화 : 된장으로부터 ACE저해 peptide의 분획. *한국식품과학회지*, **27**:230-234, 1995
5. 이경수, 최홍식 : 콩 발효식품으로부터 분리한 페놀물질획분의 성분분석과 항산화 작용 특성. *한국식품영양과학회지*, **26**:383-389, 1997
6. 이종호, 김미혜, 임상선, 김성희, 김경업 : 재래식 메주 및 된장중의 항산화성 물질에 관한 연구. 3. 수용성 갈변물질의 항산화력. *한국영양식량학회지*, **23**:604-613, 1994
7. 황중현 : 메주 유래의 *B. subtilis* SCB-3으로 제조된 된장의 angiotensin I converting enzyme저해효과. *한국식품영양과학회지*, **26**:775-783, 1997
8. 박승규, 경규환 : 대두발효식품의 갈변과 관련된 티로신산화 세균에 관한 연구. *한국식품과학회지*, **18**:376-381, 1986
9. 김상순, 김순경, 류명기, 최홍식 : *Aspergillus oryzae*를 이용한 대두발효식품의 색상개량에 관한 연구. *산업미생물학회지*, **11**:67-74, 1983
10. 문주석, 이영환, 조양희, 박경진, 박석규 : 전통식품의 위생규격 설정을 위한 연구. *한국식품위생연구원 보고서*. 1998
11. 주현규, 조현기, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조 : 식품분석법. 유림문화사, 서울. 1989
12. 보건복지부 : 식품공전. 1998
13. 이종호, 김미혜, 임상선 : 재래식 메주 및 된장중의 항산화성 물질에 관한 연구 1. 메주 발효 및 된장 숙성중의 지질산화와 갈변. *한국영양식량학회지*, **20**:148-155, 1991
14. Chung, C. Y. and Toyomizu, M. : Studies on discoloration of fish products. V. Mechanism of rusting in amino acid-reducing sugar-lipid system. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **34**:857-863, 1968
15. Andrew, P. M., Anthong, K. T. : Analysis of sugars and organic acids in ripening mango fruits by high performance liquid chromatography. *J. Sci. Food Agric.*, **36**:561-567, 1985
16. Folch, J., Lee, M. and Stanley, G. H. S. : A simplified method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**:497, 1957
17. 주현규, 김동현, 오균택 : 된장 koji 및 그 혼합에 따른 된장 숙성과정중의 화학성분 변화. *한국농화학회지*, **35**:351-360, 1992
18. 박정숙, 이명렬, 이택수 : 제조원료를 달리한 된장의 숙성중 당과 지방산 조성의 변화. *한국영양식량학회지*, **14**:917-924, 1995
19. 신순영, 김영배, 유태종 : *Bacillus licheniformis*와 *Sacc-haromyces rouxii* 첨가에 의한 된장의 풍미향상. *한국식품과학회지*, **17**:8-14, 1985
20. 주현규, 오균택, 김동현 : 재래 및 개량메주와 납두의 배합이 된장 발효에 미치는 영향. *한국농화학회지*, **35**:286-293, 1992
21. 박정숙, 이명렬, 김정수, 이택수 : 미생물 급원을 달리한 숙성 된장의 질소성분과 아미노산 조성. *한국식품과학회지*, **26**:609-615, 1994
22. 안호선, 배정설, 이택수 : 메주균을 달리한 숙성된장의 유리아미노산, 유리당 및 유기산 조성의 비교. *한국농화학회지*, **30**:345-350, 1987
23. 김미정, 이혜수 : 된장 숙성중 정미성분의 변화에 관한 연구(I) - 유리 아미노산과 핵산 관련물질 - *한국조리과학회지*, **6**:1-8, 1990
24. 김미정, 이혜수 : 된장 숙성중 정미성분의 변화에 관한 연구(II) - 유리당과 휘발성 비휘발성 유기산 - *한국조리과학회지*, **9**:257-260, 1993
25. 강정희, 이혜수 : 된장 숙성중 지질의 변화 및 카르보닐화합물의 함량 변화, **10**:51-56, 1994
26. 이숙희, 최홍식 : 한국장류 식품의 지질 성분에 관한 연구. 2. 된장 발효 숙성중의 지질성분 변화. *한국영양식량학회지*, **14**:67-71, 1985

(2000년 2월 16일 접수)