

## 시판 전통 시금장 메주의 품질특성조사

정영건 · 손동화\* · 지원대 · 최용규 · 김영주  
영남대학교 식품가공학과  
\*대구산업정보대학 조리과

### Characteristics of Commercial *Sigumjang meju*

Yung-Gun Chung, Dong-Hwa Son\*, Won-Dae Ji, Ung-Kyu Choi and Young-Joo Kim  
Department of Food Science and Technology, Yeungnam University  
\*Department of Food Preparation, Taegu Polytechnic College

#### Abstract

It is very distinctive that *sigumjang meju* was produced with smoking after molding. Every shapes of traditional *sigumjang meju* gathered from Kyeongsangbukdo were doughnut types. Fermentation time were 60-90 days. Aerobic bacteria were  $6.8 \times 10^7$  cfu/g, and anaerobic bacteria, yeasts, molds count  $3.2 \times 10^6$  cfu/g,  $1.0 \times 10^6$  cfu/g and  $4.0 \times 10^6$  cfu/g, respectively. Analysis showed: moisture content,  $10.5 \pm 2.6\%$ ; fat content,  $2.9 \pm 1.1\%$ ; protein content,  $8.3 \pm 0.7\%$ ; ash content,  $3.8 \pm 0.7\%$ ; pH,  $6.0 \pm 0.5$ ; L-value,  $54.5 \pm 4.7$ ; a-value,  $+3.3 \pm 0.7$ ; and b-value,  $+10.7 \pm 2.0$ . K content was the most in quantity among the minerals in *sigumjang meju*. Maltose was most abundant component among the tested sugars followed by mannitol. Total content of amino acid was  $1524.9 \pm 1295.3$  mg%. Proline was the most abundant component among the amino acids. The ratio of essential amino acid was  $30.0 \pm 12.9\%$ . The principal fatty acids were 18:2, 18:1 and 16:0. Saturated fatty acid and mono unsaturated fatty acid were  $23.2 \pm 1.9\%$  and  $23.5 \pm 5.2\%$ , respectively. The PUFA/SFA was  $2.3 \pm 0.3$  which higher than 1.

Key words: *sigumjang, meju*, smoking, fermentation

## 서 론

전통 시금장은 여름철에 보리 등겨를 반죽한 뒤 모닥불로 서서히 익혀 건조한 뒤 처마밑에 매달아 자연 발효시켜 메주를 만들어 두었다가 겨울철에 여러 가지 부재료와 함께 장을 만들어 밀반찬으로 활용되어 온 대표적인 한국 전통장류 중의 하나로 특유의 강력한 발효성 때문에 별다른 약이 없던 시절에 소화제의 역할도 한 기능성식품이나, 현재 식생활의 편의화, 여성의 직장진출 등의 영향으로 경상북도의 일부가정에 서민 제조, 전수되고 있을 뿐 점차 잊혀져 가고 있는 현실이다.

전통 시금장은 사용되는 재료나 제조시기 등 제조 방법이 지역과 가정마다 각각 다르고, 발효에 관여하는 미생물군이 상이하다. 이와 같은 복합적인 요인에

의해 지역과 가정마다 각각 특유의 향미를 가진 시금장이 생성되므로 표준품질의 재현이 어려운 것으로 생각된다. 따라서, 규격화된 양질의 시금장을 대량 생산하기 위해서는 제조 공정을 표준화하고, 아울러 발효에 관여하는 미생물들의 역할과 품질 특성 등을 밝힘으로써 시금장의 품질 표준화를 추구하는 연구가 필요하다.

이와 같은 상황을 고려할 때 우리나라 전통 시금장의 제조방법을 각 가정을 중심으로 폭넓게 조사하여 현 제조방법을 정확히 정립하는 것은 시급한 일이며, 이 결과를 바탕으로 더 발전된 전통 시금장 제조방법을 제시하는 것은 우리 것의 보존과 다음 세대로의 승계라는 의미에서 대단히 중요한 의의가 있다고 사료되나 지금까지의 시금장에 대한 연구로는 최<sup>1)</sup>가 경상도 지방 전통 시금장의 제법을 조사하고 성분을 분석하여 시금장의 품질을 평가하였을 뿐 거의 전무한 실정이다.

본 연구에서는 점차 사양화되어가는 전통장류의 개

Corresponding author: Yung-gun Chung, Department of Food Science and Technology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea

발, 보급을 위하여 지역별로 수집한 전통 시금장 메주에 대한 제조방법을 조사하고 관여 미생물과 각종 성분을 규명함으로써, 우리 나라의 전통발효식품인 시금장의 제조공정과 품질의 표준화 및 기능성식품으로의 이용에 필요한 기초자료를 얻었기에 이 결과를 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 시료의 채취

본 연구에 사용된 시금장 메주는 Table 1과 같이 경주시, 영천시, 경산시, 안동시 등의 시장 5개소에서 판매하고 있는 메주를 구입하여 사용하였다.

### 미생물의 분포

생균수의 측정은 시금장 메주 1 g을 멸균 생리식염수로 10배단계희석한 후 호기성 세균은 Trypticase soy agar<sup>(2)</sup>, 혐기성 세균은 APT agar<sup>(3)</sup>를 사용하여 도달한 후 1.5% agar를 덮어 중층하고 30°C에서, 효모와 곰팡이는 각각 Yeast malt extract agar와 Potato dextrose agar<sup>(4)</sup>를 사용하여 확산 평판법으로 25°C에서 3일간 배양한 후 계수하였다.

### 일반성분, pH 및 색도

시금장 메주의 일반성분은 신의 방법<sup>(5)</sup>에 따라, 수분함량은 105°C 상압건조법, 조단백 함량은 Kjehlec법, 조지방함량은 Soxhlet법, 조회분함량은 550°C 직접회분법으로 측정하였다. pH는 시료 10 g을 동량의 증류수로 희석하여 직접 측정하였다. 표면색도는 Chromameter (Minolta CR 300, Japan)으로 Hunter의 L값, a값, b값을 측정하였으며, 이때, 표준판은 L=97.51, a=-0.18, b=+1.67의 값을 가진 백색판을 사용하였다.

### 무기질 함량

시료의 무기질 중 P은 중량법<sup>(6)</sup>으로 분석하였고 그 외 Ca, Fe, Cu, K, Mg, Mn, Zn 및 Na 등은 원자 흡광분광 광도법<sup>(7)</sup>으로 정량하였다.

### 유리당 및 유리아미노산 분석

유리아미노산 및 유리당은 임 등의 방법<sup>(8)</sup>에 따라 분석하였다.

### 지방산 측정

지방산 함량은 Bligh와 Dyer법<sup>(9)</sup>에 따라 지방질을 추출하고 지방산 methyl ester로 만든 다음 gas chro-

matography (DS 6200, Donam systems Inc., Korea)로 분석하였다. 분석에 사용된 column은 DB-FFAP capillary column (0.53 mm×30 m)이었으며, detector는 FID, carrier gas는 N<sub>2</sub> (2 mL/min)이었다.

## 결과 및 고찰

### 제조방법

경상북도 지역의 민가를 대상으로 시금장메주의 제조방법을 조사한 결과, 원료로는 보리등겨만을 사용하여 메주를 제조하였으며, 반죽과 성형을 통하여 메주의 형태를 완성한 후에 왕겨불이나 아궁이불로 굽는 과정과 익히는 과정을 거치는 것이 매우 특징적이었다. 메주의 평균 발효기간은 약 60일에서 90일 정도였으며, 충분히 발효시킨 후 가루를 만들어서 사용하는 것으로 조사되었다.

### 메주의 형태

경상북도 지역에서 12점의 시금장 메주를 수집한 후 형태를 살펴본 결과 Fig. 1과 Table 1에서 보는 바와 같이 모두 도우넛형태를 가져, 유와 김<sup>(10)</sup>이 보고한 전북 순창군 고추장 메주의 형태와 매우 흡사한 결과를 나타내었다. 수집된 시금장 메주의 무게와 크기는 지름 15~20 cm, 1,100 g 정도의 대형메주와 지름 10~12 cm, 500 g 정도의 소형메주로 구분할 수 있었다. 따라서, 이후의 실험은 이 두가지를 구분하여 실시하였다.

### 미생물수 측정

전통 시금장 메주의 미생물 수를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 호기성 세균수는  $6.8 \times 10^7$  cfu/g으로  $3.2 \times 10^6$  cfu/g인 혐기성 세균수에 비해 20배 가량 많았다. 효모의 수는  $1.0 \times 10^6$  cfu/g이었으며, 곰팡이의 수는  $4.0 \times 10^5$  cfu/g이었다. 젖산균은 영천시와 경산시에서 수집한 시료에서는 검출되었으나 나머지에서는

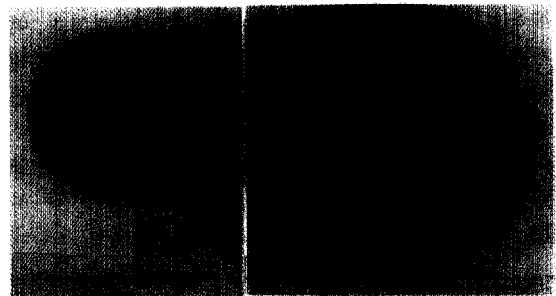


Fig. 1. Top view of several traditional sigumjang meju. A: Small, B: Large size, Scale: 10 cm

Table 1. *Sigumjang mejus* collected in Kyongsangbukdo

Samples	Places	Shapes	Weight (g)	Size (φ×H, cm)
L-1 <sup>1)</sup>	Kyongsan	Doughnut	1,100	16.6×5.7
L-2	Kyongju	Doughnut	1,030	16.3×5.4
L-3	Kyongju	Doughnut	1,270	19.7×5.4
L-4	Youngchun	Doughnut	980	15.8×5.9
L-5	Youngchun	Doughnut	1,080	15.9×6.2
L-6	Andong	Doughnut	1,170	17.2×5.7
L-7	Andong	Doughnut	950	15.7×4.9
S-1 <sup>2)</sup>	Kyongsan	Doughnut	520	11.4×5.5
S-2	Kyongju	Doughnut	480	10.8×6.3
S-3	Kyongju	Doughnut	510	11.9×5.8
S-4	Youngchun	Doughnut	430	10.0×4.9
S-5	Andong	Doughnut	480	11.1×5.8

<sup>1)</sup>L: large size.

<sup>2)</sup>S: small size.

검출되지 않았다. 최<sup>(1)</sup>는 경상도 지방의 전통 시금장을 3일간 숙성시킨 후 생균수 및 젖산균수를 측정된 결과 생균수는  $3.2 \times 10^7 \sim 1.1 \times 10^8$  cfu/g으로 본 실험과 비슷한 결과를 보고하였으나 젖산균의 경우  $5.9 \times 10^7$  cfu/g을 유지한다고 보고하여 본 실험과는 많은 차이를 보였으며, 유와 김<sup>(2)</sup>은 전국의 메주 123종을 수집하여 미생물 균수를 측정된 결과 총균수는 내부  $1.02 \times 10^8 \sim 1.35 \times 10^{10}$  cfu/g, 외부  $3.72 \times 10^7 \sim 3.89 \times 10^9$  cfu/g이며 효모 및 곰팡이의 수는 내부가  $6.46 \times 10^4 \sim 8.91 \times 10^6$

cfu/g이라고 보고한 바 있다. 조와 이<sup>(3)</sup>는 메주의 내부가 외부보다 세균의 수가 적으며 대체로  $10^4 \sim 10^9$  cfu/g의 분포를 보인다고 하였다.

일반성분, pH 및 색도

시금장 메주의 일반성분 함량을 조사한 결과, Table 3에서와 같이 수분함량은  $10.5 \pm 2.6\%$ 로 나타났으며 크기가 작은 메주의 수분함량이  $12.0 \pm 2.5\%$ 로 크기가 큰 메주의 수분함량  $9.5 \pm 2.0\%$ 보다 10%유의 수준에서 많은 것으로 조사되었다. 지방함량은  $2.9 \pm 1.1\%$ 인 것으로 나타났으며, 크기가 큰 메주에서  $3.4 \pm 0.7\%$ 로 10%유의 수준에서 많은 것으로 조사되었다. 단백질과 회분은 각각  $8.3 \pm 0.7\%$ 와  $3.8 \pm 0.7\%$ 가 함유되어 있었다. 이 등<sup>(4)</sup>은 국산 대맥 22종을 소형정맥기로 보리쌀을 만든 뒤 40 mesh로 하여 분석한 결과 조단백은 8.6%, 수분은 11.2%를 함유하고 있는 것으로 보고하였으며, 정 등<sup>(5)</sup>은 보리쌀, 할맥 및 납작 보리의 일반성분 함량을 조사한 결과 시료간에 큰 차이를 보이지 않았고, 수분, 조단백, 조지방, 조회분이 10.8~11.1, 7.2~8.3, 0.7~0.9, 0.7%의 함량으로 각각 나타났다고 보고한 바 있다. 최<sup>(1)</sup>는 시금장의 조단백함량을 3.0~5.2%라고 보고하여 본 실험과는 차이를 보였다. pH는  $6.0 \pm 0.5$ 를 보여 유와 김<sup>(2)</sup>이 전국에서 123종의 메주를 수집하여 pH를 조사한 결과 내부가  $7.0 \pm 0.8$ ,

Table 2. Viable cell count of traditional *sigumjang meju*

(unit: log cfu/g)

Microorganisms	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D. <sup>1)</sup>	Min <sup>2)</sup>	Max <sup>3)</sup>	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
Aerobic bacteria	7.8±0.5	7.0	8.9	8.0±0.2	7.8	8.3	7.6±0.6	7.0	8.9	1.418
Anaerobic bacteria	6.5±0.3	5.9	6.9	6.3±0.3	5.9	6.8	6.6±0.3	6.1	6.9	0.935
Yeasts	6.0±0.9	4.2	7.2	6.2±0.3	5.7	6.5	5.9±1.2	4.2	7.4	0.559
Molds	5.6±0.8	3.8	6.8	5.6±1.0	3.8	6.8	5.6±0.5	4.9	6.4	-
Lactic acid bacteria	1.7±2.5	0	5.5	2.1±2.5	0	5.5	1.5±2.5	0	5.4	0.410

<sup>1)</sup>M: mean, S.D.: standard deviation.

<sup>2)</sup>Min: minimum value.

<sup>3)</sup>Max: maximum value.

Table 3. Proximate composition, and pH of traditional *sigumjang meju*

Proximate composition	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
Moisture (%)	10.5±2.6	6.0	16.4	12.0±2.5	8.9	16.4	9.5±2.0	6.0	12.4	1.930*
Protein (%) <sup>2)</sup>	8.3±0.7	7.2	9.4	8.4±0.7	7.2	9.4	8.2±0.6	7.5	9.1	0.533
Fat (%)	2.9±1.1	0.1	4.2	2.2±1.2	0.1	3.8	3.4±0.7	2.5	4.2	2.198*
Ash (%)	3.8±0.7	2.5	4.8	3.7±0.8	2.5	4.8	3.9±0.6	2.7	4.6	0.497
pH	6.0±0.5	5.0	6.8	6.2±0.4	5.7	6.8	5.9±0.6	5.0	6.8	0.968

M, S.D., Min, Max: See the legend in Table 2.

\*P<0.1.

Table 4. The surface color of traditional *sigunjang meju*

Surface color	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
L	54.5±4.7	46.9	61.1	55.4±4.9	50.3	61.1	53.8±4.8	46.9	59.5	1.799
a	+3.3±0.7	+2.1	+4.5	+3.7±0.3	+3.2	+4.0	+3.1±0.8	+2.1	+4.5	1.581
b	+10.7±2.0	+7.4	+13.0	+11.1±1.8	+8.7	+12.7	+10.4±2.2	+7.4	+13.0	0.583
a/b	0.3±0.1	0.2	0.5	0.3±0.1	0.3	0.5	0.3±0.0	0.2	0.4	0

M, S.D., Min, Max: See the legend in Table 2.

외부가 6.9±0.5이라고 보고한 결과보다 약간 낮은 pH를 나타내는 것으로 조사되었다. 최<sup>(1)</sup>는 경상도 지방 전통 시금장의 pH를 조사한 결과 3.1~4.3의 범위로 보고하였다.

메주의 색도는 Table 4에서와 같이 L-value (명도)가 54.5±4.7로 유와 김<sup>(9)</sup>이 보고한 메주보다 밝은 색을 띠고 있음을 알 수 있었다. a-value (적색도)는 +3.3±0.7로 나타났으며, b-value (황색도)는 +10.7±2.0으로 나타났다.

#### 무기질 함량

무기질 함량은 Table 5에서 보는 바와 같이 K가 910.8±207.3 mg%로 가장 많이 함유되어 있었으며, 메주의 크기에 따라 차이가 심한 것으로 나타났다. 그 다음이 P로 809.2±194.8 mg%가 함유되어 있었고, Mg > Ca > Na > Fe > Zn > Mn > Cu의 순으로 많은 함량을 나타내었다. 영양학적으로 Ca과 P의 비율이 2:1일 때 Ca의 이용 및 뼈의 형성이 가장 좋다고 보고되어 있으나, 전통 시금장 메주의 Ca과 P의 비는 평균 0.1로 조사되었다.

최 등<sup>(10)</sup>은 보리가루의 주요 무기질을 분석한 결과

P가 약 250 mg%, K가 180~270 mg%, Ca가 20 mg%, Fe가 10~30 mg%정도 함유되어 있는 것으로 보고하여 본 실험과는 약간의 차이가 있었으며, 정 등<sup>(13)</sup>은 보리쌀 종류별 무기질 함량은 모두 K > P > Mg > Ca > Na > Fe의 순으로 많이 함유되어 있다고 보고하여 비슷한 결과를 나타내었으나 그 함량에서는 2~6배 가량의 차이를 보였다.

#### 유리당

시금장의 단맛으로 매우 중요하며 메주 중의 효소나 숙성중 미생물이 전분질을 가수분해하여 생성하는 유리당은 maltose를 포함하여 5종류가 검출되었고 함량은 Table 6에서 보는 바와 같이 maltose가 251.1±89.4 mg%로 가장 많이 함유되어 있었으며, mannitol이 71.4±49.9 mg%, inositol이 71.0±4.7 mg%, glucose가 32.8±16.9 mg%, fructose가 14.4±16.0 mg%함유되어 있었다. 최<sup>(1)</sup>는 경상도 지방에서 수집한 전통 시금장의 유리당 함량중 glucose가 205~402 mg%로 가장 많았으며 maltose, maltotriose의 순이었다고 보고하여 다른 결과를 보였는데 이는 액화와 당화형 amylase의 활성 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

Table 5. Mineral contents of traditional *sigunjang meju*

(unit: mg/100 g)

Minerals	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
Ca	82.9± 14.5	59.3	110.5	74.4± 8.6	59.3	83.3	88.9± 14.8	73.8	110.5	1.951*
Fe	15.6± 4.1	8.1	22.1	13.5± 2.9	8.1	16.7	17.2± 4.1	10.5	22.1	1.009
Cu	1.2± 0.3	0.7	2.0	1.1± 0.5	0.7	2.0	1.2± 0.2	1.1	1.6	0.483
K	910.8±207.3	630.0	1220.0	758.0±181.0	630.0	990.0	1020.0±134.4	910.0	1220.0	9.143***
Mg	275.1± 82.5	140.0	422.2	223.1± 76.0	140.0	324.5	312.3± 61.6	245.0	422.2	2.249**
Mn	3.9± 0.9	2.5	5.3	3.2± 0.5	2.5	3.9	4.5± 0.6	4.0	5.3	0.713
Zn	8.5± 2.4	5.1	11.5	8.1± 2.6	5.1	11.3	8.7± 2.1	6.2	11.5	0.443
P	809.2±194.8	430.0	1070.0	714.0±206.1	430.0	980.0	877.1±145.8	720.0	1070.0	1.615
Na	50.9± 47.9	0.0	183.0	64.5± 59.4	30.0	183.0	41.2± 31.7	0.0	101.1	0.886

M, S.D., Min, Max: See the legend in Table 2.

\*P<0.1, \*\*P<0.05, \*\*\*P<0.01.

**Table 6. Free sugar contents of traditional *sigumjang meju*** (unit: mg/100 g)

Free sugars	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
Maltose	251.1±89.4	75.2	420.4	261.0±41.3	219.0	334.2	244.1±114.3	75.2	420.4	0.313
Glucose	32.8±16.9	4.4	71.3	30.7±10.0	19.3	42.9	34.4± 20.8	4.4	71.3	0.365
Fructose	14.4±16.0	0.0	51.0	19.8± 9.5	6.6	34.8	10.5± 18.8	0.0	51.0	2.114*
Inositol	71.0±40.7	21.5	149.1	66.9±31.4	38.8	119.7	73.9± 46.9	21.5	149.1	0.289
Mannitol	71.4±49.9	0.0	147.1	87.9±40.9	33.6	147.1	59.6± 52.7	0.0	141.8	0.032

M, S.D., Min, Max: See the legend in Table 2.

\*P<0.1.

**유리 아미노산**

시금장의 유리 아미노산은 Table 7에서 보는 바와 같이 총 17종이 동정되었으며, 총 함량은 1524.9±1295.3 mg%이었다. 메주의 크기별로 총 유리아미노산의 함량을 비교해본 결과 대형메주의 총 유리아미노산 함량이 1907.7±1597.2 mg%로 소형메주의 988.9±370.4 mg%보다 1% 유의수준에서 많은 것으로 나타났다. 따라서, 아미노산의 함량으로 볼 때 등겨장 제조시 메주의 형태는 대형으로 제조하는 것이 보다 유리할 것이라 사료된다. 유리아미노산을 함량별로 보면 proline이 284.4±470.3 mg%로 가장 많은 함량을 보였으며, valine (172.0±293.7 mg%), alanine (162.3±179.1

mg%), tyrosine (113.0±125.7 mg%), glutamic acid (102.3±56.0 mg%)의 순으로 높았다. 총 필수아미노산의 함량은 521.0±640.2 mg%가 함유된 것으로 조사되어 총 아미노산에 대해 30.0±12.9%로 비교적 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다. 최<sup>1)</sup>는 전통 시금장의 아미노산 함량 조성을 조사한 결과 glutamic acid의 함량이 가장 많았고, proline, aspartic acid의 순으로 나타났다고 보고하였으며, 김 등<sup>16)</sup>은 쌀보리를 83.9%와 77.1%로 도정한 후 아미노산의 함량을 조사한 결과 glutamic acid가 가장 많은 함량을 나타내었고 그 다음이 proline, leucine의 순으로 높았다고 보고한 바 있다. 최 등<sup>14)</sup>은 두 종의 쌀보리와 두종의 겉보리를 제분한

**Table 7. Free amino acid composition of traditional *sigumjang meju*** (unit: mg/100 g)

Amino acids	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
Aspartic acid	81.3± 33.7	26.9	129.6	68.6± 31.4	26.9	116.9	90.3± 32.2	47.7	129.6	1.162
Threonine	53.8± 49.5	9.6	178.8	41.5± 25.0	9.7	74.7	62.7± 61.2	9.6	178.8	0.724
Serine	44.5± 31.4	11.1	113.2	43.7± 24.7	17.3	73.5	45.1± 36.0	11.1	113.2	0.075
Glutamic acid	102.3± 56.0	35.7	210.2	75.4± 24.7	35.7	102.7	121.5± 64.9	45.2	210.2	1.495
Glycine	79.7± 35.9	25.8	153.5	79.6± 44.1	25.8	153.5	79.8± 27.3	35.1	112.6	0.010
Alanine	162.3± 179.1	42.6	6 89.5	105.6± 49.3	42.6	178.6	202.9± 228.4	67.7	689.5	0.925
Valine	172.0± 293.7	2.0	1065.8	67.4± 36.8	29.9	120.0	246.7± 376.0	2.0	1065.8	1.048
Cysteine	32.8± 23.1	7.3	73.4	32.4± 23.5	7.3	73.4	33.0± 22.8	13.1	66.7	0.044
Methionine	30.0± 25.5	0.9	88.9	18.8± 16.1	0.9	39.1	38.0± 28.3	15.4	88.9	1.356
Isoleucine	41.3± 47.4	0.0	172.3	36.3± 23.7	7.6	71.2	44.9± 60.1	0.0	172.3	0.300
Leucine	81.9± 96.7	11.7	363.0	63.8± 38.3	11.7	108.2	94.8± 124.3	12.9	363.0	0.533
Tyrosine	113.0± 125.7	0.0	414.5	58.7± 34.2	12.3	98.7	151.9± 154.3	0.0	414.5	1.310
Phenylalanine	77.2± 101.1	8.6	369.6	47.4± 25.7	8.6	77.6	98.4± 130.1	12.7	369.6	0.853
Lysine	65.2± 52.8	20.6	149.2	45.7± 26.5	20.6	86.5	79.1± 63.2	24.2	149.2	1.164
Histidine	48.5± 54.5	9.8	180.5	23.7± 15.0	9.8	47.1	66.2± 66.2	14.2	180.5	4.400***
Arginine	54.8± 23.0	22.7	93.0	53.0± 14.1	35.4	70.4	56.1± 28.2	22.7	93.0	2.243**
Proline	284.4± 470.3	37.5	1731.5	127.3± 61.0	55.0	236.8	396.5± 605.9	37.5	1731.5	0.976
Essential A. A.	521.3± 640.2	85.2	2380.0	320.8± 193.0	94.7	535.5	664.5± 818.0	85.2	2380.0	0.909
Essential A. A.(%)	30.0± 12.9	9.9	52.6	30.5± 9.1	14.9	37.7	29.6± 15.7	9.9	52.6	0.114
Total A. A.	1524.9±1295.3	370.4	3668.5	988.9±370.4	370.4	1420.3	1907.7±1597.2	472.8	3668.5	2.388**

M, S.D., Min, Max: See the legend in Table 2.

\*\*P<0.05, \*\*\*P<0.01.

Table 8. Fatty acid composition of total lipid of traditional *sigunjang meju*

(unit: %)

Fatty acid	Total			Small Size			Large Size			t-value
	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	M±S.D.	Min	Max	
Palmitic acid (16:0)	20.3±2.2	16.7	19.8	19.0±1.5	16.7	19.8	21.2±2.1	18.4	24.7	1.995*
Stearic acid (18:0)	2.1±1.2	0.7	4.0	2.2±0.8	1.2	3.1	2.0±1.4	0.7	4.0	0.285
Oleic acid (18:1)	23.8±5.2	18.0	33.6	26.1±4.4	20.3	33.6	22.1±5.0	18.0	31.2	1.432
Linoleic acid (18:2)	49.6±4.2	42.5	54.8	49.3±3.6	42.5	50.7	49.7±4.7	42.5	54.8	0.159
Linolenic acid (18:3)	3.5±0.9	2.1	4.4	2.7±0.5	2.1	3.5	4.1±0.7	3.1	4.4	3.815***
Arachidic acid (20:0)	0.8±0.3	0	1.2	0.7±0.2	0.4	0.9	0.9±0.4	0	1.2	1.026
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-
SFA <sup>1)</sup>	23.2±1.9	20.2	27.1	21.9±1.0	20.2	23.4	24.1±1.8	21.6	27.1	2.453**
MUFA <sup>2)</sup>	23.8±5.2	18.0	33.6	26.1±4.4	20.3	33.6	22.1±5.0	18.0	31.2	1.432
PUFA <sup>3)</sup>	53.1±4.8	45.6	58.7	52.0±3.9	44.7	56.5	53.8±5.2	45.6	58.7	0.651
UFA <sup>4)</sup>	76.8±1.9	74.4	79.8	78.1±1.0	76.7	79.8	75.9±1.8	74.4	78.5	2.453**
SFA/PUFA	0.4±0.0	0.4	0.5	0.4±0.0	0.4	0.5	0.4±0.1	0.4	0.5	-
MUFA/PUFA	0.5±0.2	0.3	0.8	0.5±0.1	0.4	0.8	0.4±0.2	0.3	0.7	1.020
PUFA/SFA	2.3±0.3	1.9	2.7	2.4±0.2	2.1	2.6	2.3±0.3	1.9	2.7	0.645
UFA/SFA	3.4±0.4	2.9	4.0	3.6±0.2	3.3	4.0	3.2±0.3	2.9	3.6	2.581**

M, S.D., Min, Max: See the legend in Table 2.

\*P&lt;0.1, \*\*P&lt;0.05, \*\*\*P&lt;0.01.

<sup>1)</sup>Saturated fatty acid.<sup>2)</sup>Monounsaturated fatty acid.<sup>3)</sup>Polyunsaturated fatty acid.<sup>4)</sup>Unsaturated fatty acid.

후 아미노산을 분석한 결과 품종간에 다소 차이를 보였으나, glutamic acid가 가장 많은 함량을 나타내었고 그 다음이 proline, leucine의 순으로 높았다고 보고한 바 있다.

#### 지방의 지방산 조성

시금장 메주의 주요 구성 지방산을 보면 Table 8에서 보는 바와 같이 18:2가 49.6±4.2%, 18:1이 23.8±.2%, 16:0이 20.3±2.2%로 전체의 93.7%를 차지하고 있었으며, 포화지방산은 23.2±1.9%, 단일 불포화 지방산은 23.8±5.2% 정도를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 시금장 메주의 총 불포화 지방산은 약 76.8% 정도로 정 등<sup>(13)</sup>이 보리쌀의 지방산이 75%였다는 보고와 비슷하였다. 고도 불포화 지방산은 53.1%정도로 정 등<sup>(13)</sup>의 60%보다는 약간 낮았으며, 고도불포화/포화지방산의 비율은 2.3으로 나타났다. 흔히 일반인 식이에서 SFA/MUFA/PUFA의 비율이 1:1:1일 때 가장 이상적이라고 한다. 그러나 시금장 메주의 경우는 0.4:0.5:1.0으로서 PUFA에 비해 SFA와 MUFA의 비율이 떨어지지만 보리쌀<sup>(13)</sup>과 비교했을 때, 1:1:1의 비율에 더 가까워진 것으로 조사되었다. PUFA/SFA는 2.3±0.3으로 1보다 더 높게 나타났다.

정 등<sup>(13)</sup>은 보리쌀 세 종류의 주요 구성 지방산 중

18:0이 53.1~57.3%, 16:0이 23.9~25.3%, 18:1이 10.9~13.8%로 전체의 92%이상을 차지하였다고 보고하였다. 정 등<sup>(13)</sup>, 신 등<sup>(17)</sup>, 이 등<sup>(18)</sup>은 18:2가 53.3%, 18:0은 1.8%, 18:3은 4.5%로 비슷한 경향을 보였으나, 16:1은 20.4%의 조성을 보였다고 보고한 반면 시금장 메주에서는 검출되지 않았다. 14:0은 정 등<sup>(13)</sup>이 0.2%, 신 등<sup>(17)</sup>과 이 등<sup>(18)</sup>이 0.5%의 조성을 보였다고 보고한 반면 본 실험의 시금장 메주에서는 검출되지 않았다.

#### 요 약

시금장 메주는 보리등겨를 도우넛형태로 만든 후 혼연하여 제조하는 것이 특징적이었으며 평균 발효기간은 약 60일에서 90일 정도였다. 호기성 세균수는  $6.8 \times 10^7$  cfu/g으로  $3.2 \times 10^6$  cfu/g인 혐기성 세균수에 비해 20배 가량 많았다. 효모와 곰팡이의 수는 각각  $1.0 \times 10^6$  cfu/g와  $4.0 \times 10^5$  cfu/g였다. 수분함량은  $10.5 \pm 2.6\%$ , 지방함량은  $2.9 \pm 1.1\%$ , 단백질과 회분은 각각  $8.3 \pm 0.7\%$ 와  $3.8 \pm 0.7\%$ 가 함유되어 있었다. pH는  $6.0 \pm 0.5$ 를 보였다. 색도는 명도가  $54.5 \pm 4.7$ , 적색도는  $+3.3 \pm 0.7$ , 황색도는  $+10.7 \pm 2.0$ 으로 나타났다. 무기질 함량은 K가  $910.8 \pm 207.3$  mg%로 가장 많이 함유되어 있었으며, P > Mg > Ca > Na > Fe > Zn > Mn > Cu의 순으로 많은 함

량을 나타내었다. Ca과 P의 비는 0.1로 조사되었다. 유리당은 maltose를 포함하여 5종류가 검출되었다. 유리 아미노산의 총 함량은 1524.9±1295.3 mg%이었고 proline > valine > alanine > tyrosine > glutamic acid의 순이었다. 총 필수아미노산의 함량은 총 아미노산에 대해 30.0±12.9%로 비교적 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다. 주요 구성 지방산은 18:2, 18:1, 16:0이 전체의 93.7%를 차지하고 있었으며, 포화지방산은 23.2±1.9%, 단일 불포화 지방산은 23.8±5.2% 정도를 차지하고 있는 것으로 나타났다. PUFA/SFA는 2.3±0.3으로 1보다 더 높게 나타났다.

감사의 글

이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구된 결과의 일부이며, 많은 도움을 주신 이종렬씨와 북안식품에게도 감사를 드립니다.

문헌

1. Choi, C.: Brewing method and composition of traditional *dungge-jang* in kyungsang-do area (in Korean). *Korean J. Dietary Culture*, **6**, 61-67 (1991)
2. Thomas, Y.O., Lulwies, W.J. and kraft, A.A.: A convenient surface plate method for bacteriological examination of poultry. *J. Food Sci.* **46**, 1951 (1981)
3. Merk : Handbook of microbiology, p.66 (1965)
4. Difco laboratories : Difco Manual, 10th ed. p. 689-1131 (1984)
5. Shin, H.S.: Food analysis, p. 69-107, Singwang publisher (1989)
6. A.O.A.C.: *Official method of Analysis*, 14th ed., Association of official Analytical Chemists, Washington D.C. (1984)
7. Perkin-Elmer Corporation : Analytical Methods for Atomic Absorption Spectroscopy, Perkin-Elmer Corp. Norwalk,

- Comm. (1968)
8. Im, M.H., Choi, J.D., Chung, H.C. Choi, C. and Choi, K.S.: Optimum soaking condition of raw soybean for *meju* preparation (in Korean). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 664-667 (1998)
9. Bligh E.G. and Dyer W.J.: A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911-917 (1959)
10. Yoo, J.Y. and Kim H.G.: Characteristics of traditional *mejus* of Nation-wide collection (in Korean). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 259-267 (1998)
11. Cho, D.H. and Lee, W.J.: Microbial studies of Korean native soy-sauce fermentation: A study on the microflora of fermented Korean *maeju* loaves (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, **13**, 35-42 (1970)
12. Lee, D.S. and Park H.: Studies on chemical constituents of barley in Korea, I. Varietal difference in protein and carbohydrate contents of polished barley (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **4**, 90-94 (1972)
13. Jung, E.Y., Yum, C.A., Kim, S.G. and Jang, M.S.: The chemical composition of pearled, cutted and pressed barleys (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **19**, 290-294 (1987)
14. Cheigh, H.S., Lee, N.S. and Kwon, T.W.: Some nutritional composition of barley flours (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **8**, 260-262 (1976)
15. Park, H. and Lee, D.S.: Studies on chemical constituents of barley in Korea, II. Relationship between protein content and P, K, Ca, Mg among barley varieties (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **7**, 82-84 (1975)
16. Kim, Y.S., Lee, K.Y. and Choi, E.S.: Studies on the utilization of naked barley flour (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **4**, 77-83 (1972)
17. Shin, H.S., Lee, K.H. and Lee, S.Y.: A comparative study on the lipid components of barley and Malt, I. Composition of neutral lipids (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **13**, 30-36 (1981)
18. Lee, S.Y., Kim, J.S. and Shin, H.S.: A comparative study on the components of barley and malt, II. Composition of polar lipid (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **13**, 37-42 (1981)

(1998년 11월 17일 접수)