

## 한국 재래식 메주의 이화학적 및 미생물학적 특성

최기순 · 이호준<sup>1</sup> · 권동진<sup>†</sup>

강릉원주대학교 생명과학대학 식품과학과, <sup>1</sup>한국식품연구원 유통연구단

### Physicochemical and Microbiological Properties of Korean Traditional *Meju*

Ki-Soon Choi, Ho-Joon Lee<sup>1</sup> and Dong-Jin Kwon<sup>†</sup>

Department of Food Science, College of Life Science, Kangnung-Wonju National University, Kangneung, 210-702, Korea

<sup>1</sup>Marketing and Distribution Research Group, Korea Food Research Institute, Seongnam, 463-746, Korea

#### Abstract

The objective of this study was to obtain basic data on Korean traditional *meju* collected in 17 regions of Korea, to define and control *meju* quality. The moisture, crude fat, crude protein, and amino nitrogen contents of *meju* were 9.83-36.24% (w/w), 17.46-28.74% (w/w), 42.00-45.54% (w/w), and 223.65-1137.68 mg%, respectively. *Meju* was the enzyme source which made the soy sauce and *doenjang*. The  $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -amylase, and protease levels were 130.32-1254.45, 30.07-167.88 and 72.53-340.04 units, respectively. Regional enzyme activities differed widely. Bacterial levels were  $4.8 \times 10^7$  -  $2.6 \times 10^{10}$  cfu/g, and molds and yeasts were at  $4.3 \times 10^4$  -  $7.9 \times 10^6$  cfu/g.

**Key words** : *Meju*, physicochemical property, enzyme activity, microbiological property

#### 서 론

메주는 우리나라의 전통발효식품인 간장, 고추장 및 된장 등 장류의 원료로 사용하는 대두발효식품이다(1-3). 메주의 원료로 사용하는 콩은 단백질과 지방질이 풍부하고 필수 아미노산과 필수 지방산이 높아 우리나라를 비롯한 동양에서는 단백질과 지방질의 공급원으로 오랫동안 섭취되어온 중요한 원료이며(4) 콩을 원료로 한 메주는 재래식 장류 제조를 위한 중요한 starter로서 간장, 된장 및 고추장의 풍미와 위생적인 품질지표를 결정짓는 원료 소재이다(5).

메주는 지역 및 용도에 따라 제조방법에 있어 약간의 차이는 있으나 크게 된장 및 간장용 메주와 고추장용 메주로 구분하고 있다. 또한 제조방법 및 사용하는 원료에 따라 재래식 메주, 개량식메주 및 장류용 코오지로 구분하고 있다. 장류용 코오지는 밀짚 또는 밀가루를 증자시킨 후 *Aspergillus* 속의 국균을 접종하여 48~72시간 발효시킨 것이며 개량식 메주는 증자한 콩에 *Aspergillus* 속의 국균을

접종하여 발효시킨 밀가루로 덮어씌운 것이다. 이에 반해 재래식 메주는 대두를 주원료로 하여 수침, 자숙 및 성형 후 1~2개월 발효시켜 만든 것을 말한다(6).

메주에 대한 연구로는 단편적으로 미생물의 분리에 관한 연구(6-8), 메주 발효 숙성 과정을 분석한 연구(9,10), 메주로부터 분리한 우수 균주의 동정에 관한 연구(11), 메주의 효소생산 및 특성에 관한 연구(7,12) 및 재래식 메주의 제조 및 품질 특성에 관한 연구(13-16) 등이 있으나 재래식 메주의 산업화의 품질관리를 위한 기초 자료는 미미한 편이다.

따라서 본 연구에서는 전국에서 수집한 재래식 메주로부터 amylase 및 protease 등의 효소역가를 비롯한 이화학적 특성과 생균수 등의 미생물학적 특성을 조사하여 재래식 메주의 산업화 공정의 품질관리를 위한 기초 자료로 제시하고자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 재 료

본 연구에 사용된 메주는 강원도 횡성을 비롯한 전국

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : [kdj6001@nukw.ac.kr](mailto:kdj6001@nukw.ac.kr),  
Phone : 82-33-640-2965, Fax : 82-33-640-2965

17개 지역에서 2008년 12월에서 2009년 1월 사이에 구입한 재래식 메주를 사용하였으며 실험에 사용한 메주의 종류는 Table 1과 같다. 즉 구입된 재래식 메주의 일반적인 성상은 Table 1에서 보는 바와 같이 벽돌모양의 사각형과 둥근형으로 크게 구분되고 무게는 충북 충주시 등 5개 지역은 1 Kg이고 강원도 원주시 등 나머지 12개 지역은 2 Kg이었다.

Table 1. The list of Korean traditional Meju

Samples	Description	Shape	Weight (Kg)
A	Wonju-city, Gangwon-do	Brick	2
B	Hoengseong-gun, Gangwon-do	"	2
C	Jeongseon-gun, Gangwon-do	"	2
D	Yeosu-gun, Gyeonggi-do	"	2
E	Seongnam-city, Gyeonggi-do	Round	2
F	Chungju-city, Chungcheongbuk-do	"	1
G	Eumseong-gun, Chungcheongbuk-do	"	2
H	Jecheon-city, Chungcheongbuk-do	Brick	2
I	Daejeon-city	Round	2
J	Gongju-city, Chungcheongnam-do	"	2
K	Jeongeup-city, Jeollabuk-do	"	1
L	Sunchang-gun, Jeollabuk-do	"	1
M	Yeonggwang-gun, Jeollanam-do	"	1
N	Gimje-city, Jeollabuk-do	Brick	2
O	Ulsan-city	Round	1
P	Geochang-gun, Gyeongsangnam-do	Brick	2
Q	Sancheon-gun, Gyeongsangnam-do	"	2

### 일반성분 분석

재래식 메주의 일반성분 분석의 경우, 수분은 105°C 상압 건조법(17)으로 하였고, 조지방은 Soxhlet 추출방법(17)으로 하였으며 조단백질은 Kjeldahl method(17)으로 하였다. 아미노태질소는 식품공전에서 정한 formal 적정법(18)으로 하였고, 색도는 색차계 (Color difference meter CM-3500d, Minolta, Japan)를 사용하였으며 reference plate는 백색 판을 기준으로 L값 96.02, a값 -0.15, b값 -2.10으로 한 Hunter scale에 의해 L (lightness), a (redness), b (yellowness)값으로 표시하였다.

### Amylase와 protease 활성 분석

재래식 메주의 amylase 및 protease 활성은 Von (19)의 방법에 준하였다.  $\alpha$ -amylase의 경우 재래식 메주를 분쇄한 후 일정량의 증류수를 가하여 진탕시킨 다음 여과한 액을 조효소액으로 하였다. 시험관에  $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{NaOH}$  buffer (pH 5.9) 0.4 mL, 1% soluble starch 용액 0.5 mL, 조효소액 0.1 mL를 첨가하여 혼합한 후 25°C의 수조에서 10분간 반응시킨 다음 이 반응액에 0.1M HCl 0.1 mL를 첨가하여 반응

을 중지시킨 후, 0.5 mL에 iodine 용액 5 mL를 첨가하여 발색시킨 뒤 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 재래식 메주의  $\beta$ -amylase는  $\alpha$ -amylase와 같이 조제한 조효소액 1.0 mL에 3.0 mL의 DNS (2,4-dinitrosalicylic acid) 시약을 혼합하여 끓는 물에서 5분간 반응시킨 다음 증류수를 첨가하여 25 mL로 정용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. 재래식 메주의 산성 protease는  $\alpha$ -amylase와 같이 조제한 조효소액 1 mL에 1% casein/ 0.4 M D(+)-tartaric acid · NaOH buffer (pH 3.0) 1 mL, 증류수 1 mL 첨가하여 혼합한 후 30°C에서 30분간 반응시킨 후 0.4 M trichloroacetic acid 3 mL를 넣어 반응을 중지시킨 다음 원심분리한 후 상층액 2 mL를 취하여 0.55M sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 5mL와 3배 희석한 Folin-ciocalteu phenol reagent (1M) 3 mL를 첨가하여 30°C에서 30분간 반응시킨 후 280 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 미생물 분석

재래식 메주의 생균수는 plate count agar (Difco Lab., USA)(20)를, 효모 및 곰팡이 수는 potato dextrose agar (Difco lab., USA)(20) 사용하여 30°C에서 24~48시간 배양시킨 후 계수하였다.

### 통계처리

모든 실험 결과는 평균치와 표준편차로 나타내었으며 통계처리는 SPSS (Statistical Package Social Science, Version 12.0)을 이용하여 Duncan's multiple range test (21)를 시행하여  $p < 0.05$  수준에서 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 재래식 메주의 일반성분

재래식 메주의 수분, 조지방, 조단백질, 아미노태질소 함량 및 색도 등의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다.

재래식 메주 17종의 수분은 시료 C인 정선 메주가 최저 9.83%(w/w)을 나타냈고 시료 K인 정읍 메주가 36.24%(w/w)로 가장 높게 나타나 지역에 따라 약 3.7배 차이가 나타나고 있었으며 평균 18.02%(w/w)를 나타내고 있었다. 이와 같은 결과는 전통식품품질규격(22)에서 규정한 20.0%(w/w)이하 보다는 낮은 편이었으나 시료 D인 경기도 여주에서 구입한 메주 등 5군데에서 구입한 메주는 20%(w/w)이상으로 나타나 재래식 메주의 품질관리가 필요한 것으로 나타났다.

또한 조지방은 시료 F인 충북 청주시에서 구입한 메주가 무수물 기준으로 가장 낮은 17.46%(w/w)인 반면 시료 K인 전북 정읍군에서 구입한 메주는 28.74%(w/w)로 약 1.6배 많았으며 평균적으로는 22.76%(w/w)를 나타내고 있었다. 이는 지역마다 사용한 콩의 종류에 의해 나타난 결과와

Table 2. The physicochemical components of Korean traditional Meju

Samples <sup>1)</sup>	Moisture (%)	Crude fat <sup>2)</sup> (%)	Crude protein <sup>2)</sup> (%)	AminoNitrogen <sup>2)</sup> (mg%)	Color		
					L	a	b
A	14.77±0.13 <sup>ghij</sup>	20.33±1.15 <sup>def</sup>	49.54±1.15 <sup>a</sup>	443.32±51.80 <sup>efg</sup>	51.13 <sup>def</sup>	7.06 <sup>cde</sup>	14.26 <sup>cde</sup>
B	15.61±0.02 <sup>ghij</sup>	21.72±1.15 <sup>de</sup>	48.60±1.09 <sup>abcd</sup>	374.46±28.00 <sup>efghi</sup>	55.10 <sup>bcd</sup>	6.18 <sup>ef</sup>	14.55 <sup>bcd</sup>
C	9.83±0.22 <sup>j</sup>	22.18±0.00 <sup>de</sup>	45.21±1.52 <sup>ef</sup>	439.35±4.20 <sup>efg</sup>	52.80 <sup>cde</sup>	6.18 <sup>ef</sup>	14.41 <sup>cd</sup>
D	22.79±0.79 <sup>bc</sup>	22.88±0.58 <sup>cd</sup>	42.00±0.95 <sup>g</sup>	682.14±10.50 <sup>b</sup>	49.66 <sup>ef</sup>	8.19 <sup>ab</sup>	14.48 <sup>cd</sup>
E	21.77±0.26 <sup>bcd</sup>	27.27±0.58 <sup>a</sup>	43.81±1.02 <sup>fg</sup>	234.16±4.20 <sup>hi</sup>	58.13 <sup>b</sup>	7.54 <sup>bcd</sup>	15.74 <sup>abcd</sup>
F	14.07±0.31 <sup>ghij</sup>	17.46±1.73 <sup>g</sup>	42.63±0.22 <sup>g</sup>	492.47±14.70 <sup>def</sup>	58.77 <sup>b</sup>	6.98 <sup>cde</sup>	16.71 <sup>ab</sup>
G	18.50±0.25 <sup>cdefg</sup>	21.68±1.53 <sup>de</sup>	47.50±0.16 <sup>bcd</sup>	421.46±4.20 <sup>fghi</sup>	54.26 <sup>efgh</sup>	2.76 <sup>h</sup>	10.56 <sup>f</sup>
H	21.06±0.32 <sup>bcd</sup>	23.22±1.53 <sup>cd</sup>	44.03±0.11 <sup>fg</sup>	223.65±4.20 <sup>j</sup>	55.28 <sup>bcd</sup>	8.88 <sup>a</sup>	17.05 <sup>a</sup>
I	11.44±0.20 <sup>hij</sup>	22.96±0.58 <sup>cd</sup>	43.78±0.64 <sup>fg</sup>	307.18±4.20 <sup>fghi</sup>	56.57 <sup>bc</sup>	7.08 <sup>cde</sup>	16.09 <sup>abc</sup>
J	25.80±0.47 <sup>b</sup>	18.87±1.00 <sup>fg</sup>	47.18±0.71 <sup>cde</sup>	287.01±0.00 <sup>ghi</sup>	47.30 <sup>f</sup>	5.97 <sup>ef</sup>	11.05 <sup>f</sup>
K	36.24±0.02 <sup>a</sup>	28.74±0.58 <sup>a</sup>	47.98±0.08 <sup>abcd</sup>	290.90±3.50 <sup>ghi</sup>	63.32 <sup>a</sup>	6.27 <sup>ef</sup>	17.00 <sup>a</sup>
L	10.95±0.77 <sup>ij</sup>	24.71±1.00 <sup>bc</sup>	46.67±0.93 <sup>de</sup>	506.85±16.10 <sup>cde</sup>	53.13 <sup>cde</sup>	6.40 <sup>de</sup>	16.15 <sup>abc</sup>
M	16.52±0.34 <sup>efgh</sup>	26.75±0.58 <sup>ab</sup>	45.09±1.12 <sup>ef</sup>	790.01±14.70 <sup>b</sup>	52.69 <sup>cde</sup>	7.62 <sup>bc</sup>	15.51 <sup>abcd</sup>
N	15.72±0.26 <sup>ghij</sup>	19.78±0.58 <sup>fg</sup>	42.83±0.30 <sup>g</sup>	1137.68±24.50 <sup>a</sup>	35.90 <sup>e</sup>	4.34 <sup>g</sup>	6.11 <sup>g</sup>
O	19.90±0.24 <sup>cdef</sup>	23.31±2.08 <sup>cd</sup>	49.34±1.44 <sup>ab</sup>	488.86±28.00 <sup>def</sup>	55.61 <sup>bcd</sup>	5.07 <sup>g</sup>	13.56 <sup>de</sup>
P	16.71±0.37 <sup>defgh</sup>	22.81±0.00 <sup>cd</sup>	49.02±0.55 <sup>abc</sup>	709.33±24.50 <sup>b</sup>	46.88 <sup>f</sup>	6.30 <sup>e</sup>	11.92 <sup>ef</sup>
Q	14.62±0.23 <sup>ghij</sup>	22.25±0.00 <sup>d</sup>	48.74±0.45 <sup>abcd</sup>	653.05±30.80 <sup>bcd</sup>	51.25 <sup>def</sup>	6.38 <sup>e</sup>	13.47 <sup>de</sup>

<sup>1)</sup>Samples are the same in Table 1.

<sup>2)</sup>Anhydrous weight

<sup>abcde</sup>Mean±SD (n=3). Values with different superscripts with the same column are significantly different at p<0.05.

제조방법에 따른 수분함량 차이에 기인한 것으로 사료되며 식품성분표(23)에 나타난 국내 대두의 평균인 19.71%(w/w) 보다는 약간 많고 전통식품질규격(22)에서 무수물 기준으로 16.67%(w/w) 이상인 규정에는 적합한 것으로 나타났다.

조단백질의 경우 시료 간에 차이를 보여 지역간에 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉 시료 D인 강원도 정선지역에서 구입한 메주의 조단백질은 무수물 기준으로 42.00%(w/w)를 나타낸 반면 시료 A인 강원도 원주에서 구입한 메주는 49.54%(w/w)를 보여 약 1.2배의 차이가 났으며 전체 평균은 46.11%(w/w)를 보이고 있었다. 이는 전통식품질규격(22)에서 무수물 기준으로 38.89%(w/w) 이상인 규정에는 적합한 것으로 나타났다.

재래식 메주의 아미노태 질소는 시료 H인 충북 제천시에서 구입한 메주는 무수물 기준으로 223.65 mg%로 가장 낮은 값을 보이고 있는 반면 시료 N인 전북 김제시에서 구입한 메주는 1137.68 mg%로 약 5.6배로 지역간에 발효정도의 차이가 매우 크게 나타났으며 전체 평균은 497.87mg%로 나타났다. 이는 전통식품질규격(22)에서 무수물 기준으로 규정한 122.22 mg% 이상보다는 월등히 많은 양으로 메주의 숙성도는 전통식품질기준에 적합한 것으로 나타났으나 지역마다 메주에 부착되는 미생물의 종류 및 이들 미생물에 의한 발효정도와 발효기간에 따른 차이로 인해

차이가 나는 것으로 사료되어 발효기간 및 온도에 대한 일정기준이 마련되면 적합한 숙성도를 지닌 메주를 생산할 수 있을 것으로 예측되었다.

재래식 메주의 색도의 경우는 밝은 색인 L (lightness)의 경우 시료 N인 전북 김제에서 구입한 메주가 가장 낮은 35.90을 나타내어 가장 어두운 반면 시료 K인 전북 정읍시에서 구입한 메주가 가장 밝은 63.32로 약 1.8배의 차이가 있는 것으로 나타나고 있으며 전체 평균은 52.81로 나타났다. 또한 노란색인 b값을 측정된 결과 시료 N인 전북 김제에서 수거한 메주가 가장 낮은 값인 6.11을 나타낸 반면 시료 H인 충북 제천에서 구입한 메주가 17.05로 가장 높은 값을 나타내고 있어 L값이 낮은 재래식 메주가 전체적으로 색이 어두운 것으로 나타나 기호도면에서 뒤떨어질 가능성이 있어 색에 대한 품질관리가 필요한 것으로 나타났다.

#### 재래식 메주의 효소 활성

재래식 메주의 α-amylase, β-amylase 및 산성 protease를 분석한 결과는 Fig. 1과 같다. α-Amylase의 경우 시료 E인 경기 성남에서 구입한 메주가 무수물 기준으로 가장 낮은 130.32 unit를 나타낸 반면 시료 M인 전남 영광군에서 구입한 메주가 9.6배 많은 1254.45 unit를 나타내고 있었으며 평균 623.72 unit이었다. α-Amylase의 활성은 전남 영광군과 울산시에서 구입한 메주의 순으로 나타났으며 이들 모두

1,000 unit가 넘는 높은  $\alpha$ -amylase의 활성을 나타내었다. 이와 같은 결과는 유 등(13)이 수거한 메주의 평균  $\alpha$ -amylase의 활성이 168.5 unit 였다는 결과보다는 높은 것으로 나타났다.

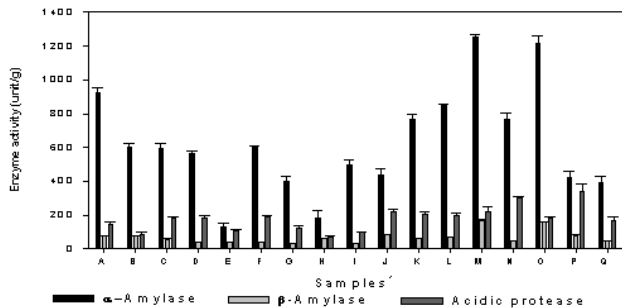


Fig. 1. Enzyme activities<sup>2</sup> of Korean traditional Meju.

<sup>1</sup>Samples are the same Table 1.

<sup>2</sup>One unit of  $\alpha$ -amylase released from soluble starch one micromole of reducing groups per minute at 25°C and pH 5.9 under the specific conditions.

One unit of  $\beta$ -amylase released one micromole of  $\beta$ -maltose per minute at 25°C and pH 5.9 under the specific conditions.

One unit of acidic protease was the amount of enzyme which released acid soluble fragments equivalent 0.001 A<sub>280</sub> per minute at 30°C and pH 3.0 under the specific conditions.

$\beta$ -Amylase는 지역에 따라 많은 차이를 보이고 있었다. 즉, 시료 I인 대전시에서 구입한 메주가 무수물 기준으로 가장 낮은 30.07 unit를 나타내고 있는 반면 시료 M인 전남 영광군에서 구입한 메주는 약 5.6배 많은 167.88 unit를 나타내고 있으며 평균 68.97 unit를 나타내고 있다. 이와 같은 결과는 Yoo 등(13)이 수거한 메주의 평균  $\beta$ -amylase의 활성이 1.69 unit 였다는 결과에 비해 높은 것으로 나타났다. 또한  $\alpha$ -amylase와  $\beta$ -amylase 활성 모두 전남 영광군과 울산 시에서 수입한 메주에서 높게 나타났다.

산성 protease는 시료 H인 충북 제천시에서 구입한 메주가 무수물 기준으로 가장 낮은 72.53 unit를 나타낸 반면 시료 P인 경남 거창에서 구입한 메주에서 약 4.6배 많은 340.04 unit를 나타내고 있었고 평균 210.90 unit를 나타내고 있었다. 이와 같은 결과는 앞의 아미노태 질소의 결과와 유사한 경향을 보이고 있었으며 Yoo 등(13)이 수거한 메주의 산성 protease의 활성이 101.65 unit 였다는 결과보다는 높은 것으로 나타났다.

이상의 결과로부터 효소들의 역가는 시료간에 약 5배 이상의 큰 차이를 나타내고 있어 재래식 메주의 품질을 일정하게 유지할 수 있는 품질관리가 요구되었다.

### 재래식 메주의 미생물

재래식 메주의 생균수, 효모 및 곰팡이수에 대한 분석 결과는 Table 3과 같다. 표에서 보는 바와 같이 5% 수준에서 유의성이 인정되어 시료 간에 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉 생균수의 경우 시료 A인 강원도 원주시에서 구입한 재래식 메주의 경우  $4.8 \times 10^7$  cfu/g으로 가장 적은 반면 시료 Q인 경남 산청에서 구입한 메주는  $2.6 \times 10^{10}$  cfu/g으로

가장 많은 것으로 나타났으며 전체적으로 평균  $3.2 \times 10^9$  cfu/g였다. 이는 Yoo 등(13)등이 메주의 생균수가 평균  $1.0 \times 10^9$  cfu/g였다는 결과와 조 등(24)이 재래식 메주의 생균수가 평균  $2.3 \times 10^9$  cfu/g였다는 결과와 유사하였다.

효모 및 곰팡이수는 지역에 따라 약간의 차이를 나타내고 있었다. 즉 시료 A인 강원도 원주시에서 구입한 재래식 메주가  $4.3 \times 10^4$  cfu/g인 반면 시료 O인 울산광역시에서 구입한 재래식 메주가  $7.9 \times 10^6$  cfu/g으로 나타났으며 전체적으로 평균  $7.9 \times 10^5$  cfu/g을 나타내고 있었다. 이는 유 등(13)이 재래식 메주의 효모 및 곰팡이수를 조사한 결과 평균  $1.8 \times 10^6$  cfu/g였다는 결과보다는 약간 적은 편이었고 조 등(24)이 재래식 메주의 효모 및 곰팡이수를 조사한 결과  $2.0 \times 10^5$  cfu/g였다는 결과와 유사하였다.

이와 같은 결과로부터 지역간에 제조방법, 고유 미생물 양상 및 발효기간에 따라 지역간에 큰 차이를 보이고 있어 재래식 메주의 발효기간 및 온도에 대한 품질관리가 이루어질 필요가 있는 것으로 나타났다.

Table 3. The status of microbial flora of Korean traditional Meju

Samples <sup>1)</sup>	Total viable cell (cfu/g)	Mold & yeast (cfu/g)
A	$4.8 \times 10^7$ <sup>c</sup>	$4.3 \times 10^4$ <sup>c</sup>
B	$2.3 \times 10^9$ <sup>bc</sup>	$4.6 \times 10^5$ <sup>c</sup>
C	$7.8 \times 10^8$ <sup>cd</sup>	$1.9 \times 10^5$ <sup>db</sup>
D	$1.9 \times 10^8$ <sup>de</sup>	$4.6 \times 10^4$ <sup>e</sup>
E	$9.5 \times 10^8$ <sup>bcd</sup>	$3.4 \times 10^5$ <sup>c</sup>
F	$5.0 \times 10^8$ <sup>cd</sup>	$7.5 \times 10^4$ <sup>e</sup>
G	$4.3 \times 10^8$ <sup>d</sup>	$4.3 \times 10^5$ <sup>c</sup>
H	$5.2 \times 10^7$ <sup>e</sup>	$3.9 \times 10^5$ <sup>c</sup>
I	$4.7 \times 10^8$ <sup>d</sup>	$3.2 \times 10^5$ <sup>c</sup>
J	$3.1 \times 10^8$ <sup>d</sup>	$1.3 \times 10^6$ <sup>b</sup>
K	$7.6 \times 10^9$ <sup>ab</sup>	$2.3 \times 10^5$ <sup>cd</sup>
L	$5.3 \times 10^7$ <sup>e</sup>	$3.2 \times 10^5$ <sup>c</sup>
M	$8.9 \times 10^9$ <sup>ab</sup>	$3.9 \times 10^5$ <sup>c</sup>
N	$5.7 \times 10^9$ <sup>ab</sup>	$4.5 \times 10^5$ <sup>c</sup>
O	$6.2 \times 10^7$ <sup>e</sup>	$7.9 \times 10^6$ <sup>a</sup>
P	$4.0 \times 10^8$ <sup>d</sup>	$1.0 \times 10^5$ <sup>db</sup>
Q	$2.6 \times 10^{10}$ <sup>a</sup>	$4.7 \times 10^5$ <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Samples are the same in Table 1.

<sup>abcd</sup>Values with different superscripts with the same column are significantly different at  $p < 0.05$ .

### 감사의 글

본 연구는 2008년도 농림기술관리센터 (ARPC) 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

## 요 약

재래식 메주의 산업화의 공정관리를 위한 기초자료를 제시하기 위해 강원도 원주를 비롯한 전국 17개 지역에서 구입한 재래식 메주의 수분 등의 이화학적 성분,  $\alpha$ -amylase 등의 효소분석 및 생균수 등의 미생물 분석을 하였다. 전국에서 구입한 메주의 형태는 사각형의 벽돌 모양이 8개 지역, 9개지역은 둥근 모양을 띄고 있었다. 재래식 메주의 수분은 강원도 정선 메주가 최저 9.83%(w/w)인 반면 전북 정읍 메주가 약 3.7배 많은 36.24%(w/w)를 나타내고 있었다. 조지방의 경우 무수물 기준으로 충북 청주에서 구입한 재래식 메주가 17.46%(w/w)로 가장 낮은 반면 전북 정읍에서 구입한 메주가 약 1.6배 많은 28.74%(w/w)를 나타내고 있었다. 조단백질의 경우 경기도 여주에서 구입한 메주가 무수물 기준으로 최저 42.00%(w/w)를 보인 반면 강원도 원주에서 구입한 메주가 45.54%(w/w)를 보이고 있었다. 재래식 메주의 숙성도를 나타내는 아미노태질소는 충북 제천시에서 구입한 메주가 무수물 기준으로 223.65 mg%인 반면 전북 김제의 메주가 약 5.6배 많은 1137.68 mg%를 나타내고 있었다. 재래식 메주의 색도를 측정할 결과 전북 김제에서 구입한 메주가 가장 어두운 색을 띄고 있어 기호도 측면에서 낮은 면을 보이고 있었다. 재래식 메주의  $\alpha$ -amylase는 무수물 기준으로 130.32 ~ 1254.45 unit로 지역간에 약 9.6배의 차이를 보이고 있었으며  $\beta$ -amylase는 무수물 기준으로 30.07 ~ 167.88 unit로 지역에 따라 약 5.6배의 차이가 나고 있었다. 산성 protease는 무수물 기준으로 72.53 ~ 340.04 unit로 약 4.6배의 차이를 보이고 있어 각 효소의 역가는 지역에 따라 차이가 매우 큰 것으로 나타났다. 재래식 메주의 생균수는  $4.8 \times 10^7 \sim 2.6 \times 10^{10}$  cfu/g, 곰팡이 및 효모수는  $4.3 \times 10^4 \sim 7.9 \times 10^6$  cfu/g으로 지역에 따라 메주의 균수가 다양하게 나타났다.

## 참고문헌

- Kim, H.H., Lee, K.H., Yook, H.S., Kim, J.H., Shin, M.G. and Byun, M.W. (1993) Quality characteristics of gamma irradiated grain shape improved *Meju*. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 640-645
- Lee, K.H., Kim, N.D. and Yoo, J.Y. (1997) Survey on the manufacturing process of traditional *Meju* for and of *Kangjang* (Korean soy sauce). Korean J. Soc. Food Sci. Nutr. 26, 390-396
- Oh, H.I. and Park, J.M (1997) Changes in quality characteristics of traditional *Kochujang* prepared with a *Meju* of different fermentation period during aging. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 1166-1174
- Kim, J.S., Kim, J.G. and Kim W.J. (2004) Changes in isoflavone and oligo-saccharides of soybeans during germination. Korean J. Food Sci. Technol., 36, 294-298
- Choi, U.K., Kim, M.Y., Lee, N.H., Jeong, Y.S. and Hwang, Y.H. (2007) Changes in quality characteristics of *Meju* made with germinated soybean during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol., 39, 304-308
- Yoo, J.Y., Kim, H.G. and Kim, W.J. (1998) Physico-chemical and Microbiological changes of traditional *Meju* during fermentation in Kangweondo area. Korean J. Food Sci. Technol., 30, 908-915
- Lee, S.S. (1995) *Meju* fermentation for a raw material of Korean traditional soy products. Korean J. Mycol., 23, 161-175
- Lee, S.S., Yoon, Y.S. and Yoo, J.Y. (1996) The fungal isolates of *Scopulariopsis* collected from Korean home-made *Mejus*. Korean J. Mycol., 24, 329-336
- Park, J.M., Lee, S.S. and Oh, H.I. (1995) Changes in chemical characteristics of traditional *Kochujang Meju* during fermentation. Korean J. Food Nutr., 8, 184-191
- Park, J.M. and Oh, H.I (1995) Changes in microflora and enzyme activities of traditional *Kochujang Meju* during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol., 27, 56-62
- Kim, D.H., Lim, D.W., Bai, S. and Chun, S.B. (1997) Fermentation characteristics of whole soybean *meju* model system inoculated with 4 *Bacillus* strains. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 1006-1015
- Lee, M.S. (1978) Studies on the enzyme activities of fermented Korean native *Meju*. Korean J. Home Economy, 16, 33-41
- Yoo, J.Y. and Kim, H.G. (1998) Characteristics of traditional *mejus* nation-wide collection. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 27, 259-267
- Kim, H.H., Yook, H.S., Kim, K.Y., Shin, M.G. and Byun, M.W. (2001) Fermentative characteristics of extruded *meju* by the molding temperature. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 30, 250-255
- Yoo, J.Y. and Kim, H.G. (1998) Changes in microflora and enzyme activities of traditional *Meju* during fermentation at *Sunchang* area. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 27, 448-454
- Park, C.K. Joo, H.N. and Song, H.I. (1990) Studies on the shelf-life of the brick shape improved *meju*. Korean J. Food Sci. Technol., 22, 82-87
- A.O.A.C. (1995) Official Method of Analysis. 16th ed., VA, Method 945.39 (moisture), Method 963.15 (crude

- protein), Method 979.09 (crude fat).
18. Korea Food and Drug Administration. (2008) Food Code. Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea
  19. Von, W. (1993) Worthington enzyme manual. Worthington Biochemical Corp., New Jersey, U.S.A. p.36-44 (amylase), p.349-340 (protease).
  20. Difco Manual. (1984) Difco laboratories. 19th. (ed.), Detroit, Michigan, U.S.A. p.679 (PCA), p.689 (PDA).
  21. Hwang, H.S., Kim, G.S., Kim, j., Lee, S.H. and Park, J.S. (2001) SAS Statistics analysis. Chung-Moon Publishing Co. Seoul, Korea., p.84-100
  22. 농림부. (2006) 전통식품표준규격집, 농림부, p.10
  23. Rural Development Administration. (2001) : Food composition table. 6th ed., Rural Development Administration, National Academic of Agricultural Science, Suwon, Korea, 04-01
  24. Cho, D.H. and Lee, W.J. (1970) Microbiological studies of Korean native soy-sauce fermentation: A study on the microflora of fermented Korean Maeju loaves. J. Kor. Agri. Chem. Soc., 13, 35-42

---

(접수 2009년 2월 14일, 채택 2009년 3월 27일)