

## 전통적인 방법으로 제조된 된장 제품의 이화학적 및 관능적 특성에 대한 연구

변명우<sup>1</sup> · 남탄공<sup>1</sup> · 전명숙<sup>2</sup> · 이규희<sup>3</sup>

<sup>1</sup>우송대학교 외식조리영양학부

<sup>2</sup>신한대학교 식품조리과학부

<sup>3</sup>우송대학교 조리과학연구센터

### Physicochemical and Sensory Characteristics of Doenjang Made by Traditional Methods

Myung-Woo Byun<sup>1</sup>, Tan-Gong Nam<sup>1</sup>, Myoung-Sook Chun<sup>2</sup>, and Gyu-Hee Lee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Culinary Nutrition, Woosong University

<sup>2</sup>Food and Nutrition Major Division of Food Science and Culinary Arts, Shinhan University

<sup>3</sup>Culinary Science Research Center, Woosong University

**ABSTRACT** To study traditional Doenjang characteristics, Doenjang was purchased from five different provinces: Chungcheong (CC), Gangwon (GW), Gyeonggi (GG), Gyeongsang (GS), and Jeolla (JL). To determine physicochemical characteristics, contents of reducing sugar, amino type nitrogen, salt, pH, and acidity were analyzed. The sensory characteristics were analyzed by sensory descriptive analysis. Reducing sugar content was highest for Doenjang from GW province. Amino type nitrogen content was highest for Doenjang from JL province. The salt content was highest in Doenjang from CC and GS provinces. After principal component analysis (PCA) based on sensory descriptive analysis, salty taste and aftertaste were highly correlated with overall acceptance. In the correlation analysis among chemical compounds and overall acceptance, Doenjang contained low reducing sugar content, and high pH value was positively correlated with overall acceptance. In conclusion, Doenjang with high pH value and salty taste and aftertaste have high overall acceptance.

**Key words:** traditional, Doenjang, physicochemical characteristics, sensory evaluation, salty

## 서 론

된장은 대두를 원료로 하여 발효숙성과정을 통해 형성되는 특유의 맛과 풍미를 갖고 있는 우리나라 전통식품 중 하나이다(1). 된장은 단백질과 지방 함량이 높기 때문에 영양학적으로도 매우 훌륭한 식품으로, 과거부터 채식 위주로 식생활을 해 온 우리 민족에게 양질의 단백질과 필수지방산의 급원이 되어 왔다(2). 또한 된장은 조미료 및 양념재료로 많이 이용될 뿐 아니라 최근에는 된장의 혈전 용해 활성(3), 항암효과(4,5) 혈압강하(6,7) 항산화 효과(8,9) 등 여러 기능적 효과가 보고되어 된장에 대한 관심도가 높아지면서 된장의 소비 성향도 증가되고 있는 추세이다.

이러한 장점을 지닌 된장을 대중화하기 위해 장류 가공업체들이 된장을 제조하여 시판하고 있다. 영업소나 주부와 같이 된장을 선택하는 주 소비자들은 가격만 적정하다면 공장식 된장보다는 재래식 된장을 선택하고자 하는 층이 증가

하고 있다(10). 이러한 소비 성향은 재래식 된장을 제조하는 소규모 업체의 블루오션이 되고 있다. 그러나 대부분의 재래식 된장 제조업체는 공장식 된장 제조업체보다 개인의 경험에 의존하여 시설, 원료, 생산 및 품질관리 등 생산 공정에 있어서 체계성이 부족하다. 따라서 재래식 된장의 소비를 증가시키고 재래식 된장을 세계화시키기 위해서는 국가 인증장치가 필요했고, 정부가 이를 인정하여 51개의 된장 제품이 전통식품 품질인증을 받아 생산 판매되고 있다(11). Kang 등(12)은 전통식품 품질인증을 받은 된장 제품에 대한 품질특성을 조사하여 보고하였으나 전통식품 품질인증을 받은 된장에 대한 관능특성과 소비자 기호도에 대한 조사는 아직 이루어진 바가 없다.

따라서 본 연구에서는 전통적인 방법으로 전국 5개도에서 제조된 전통장류로 인정받은 제품만을 구입하여 이들 된장의 이화학적 및 관능적 특성 평가 등에 대한 조사를 통해 소비자 기호성이 높은 전통방식의 된장 제조 및 공장식 된장에서 소비자들의 기호를 고려한 제품을 제조하는 데 기초 자료를 공급하고자 한다.

Received 24 June 2014; Accepted 16 September 2014

Corresponding authors: Gyu-Hee Lee, Culinary Science Research Center, Woosong University, Daejeon 300-718, Korea  
E-Mail: gyuhee@wsu.ac.kr, Phone: +82-42-630-9744

## 재료 및 방법

### 재료

된장은 전통식품 품질인증을 받아 시판되고 있는 된장을 제조 지역별로 충청도(CC), 강원도(GW), 경기도(GG), 경상도(GS), 전라도(JL)에서 총 5개 제품을 구입하여 냉장 보관하면서 실험에 사용하였다. 시판용 된장의 숙성 시기는 CC 된장과 GS 된장은 3년이었으며, GW와 GG 된장은 2년이었고 JL 된장은 1년 숙성 후 시판하는 제품이었다. 각각 된장의 제조 방법은 전통방식을 고수하는 것으로 알려져 있었고, 개인의 경험에 비추어 숙성기간을 결정하여 제품으로 시판하였다. 따라서 숙성기간이 일정한 된장의 구입은 어려웠으며 연구목적이 재래식 된장에 대한 소비자들의 기호성이 어떠한 관능특성과 관련이 있는지에 초점을 두었기 때문에 숙성기간과 무관하게 시판 된장을 구입하여 재료로 사용하였다. 된장 제품은 시판 제품이므로 각각 제조된 지역의 약자로 표기하였다.

### 아미노태 질소 측정

아미노태 질소 측정은 Formol법(13)을 이용하여 된장 2 g을 취해 증류수 100 mL를 가하고 1분 동안 균질화한 후 4,000 rpm에서 10분간 원심분리 한 상등액을 시료로 하였다. 상등액 5 mL에 중성 formalin 용액 10 mL를 가하고 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.3이 되도록 중화적정 하였다. 공시험은 상등액 5 mL 대신 증류수를 넣어 시료에서와 같은 방법으로 실험을 실시하여 아미노태 질소 함량을 구하였다.

### pH 및 적정산도 측정

pH는 된장 5 g을 증류수로 10배 희석하여 pH meter (TP-93, Toko Chemical Laboratories, Tokyo, Japan)를 이용하여 pH를 측정하였다.

된장의 적정산도는 된장 5 g을 취해 약 50 mL의 증류수를 넣고 막자사발을 이용하여 마쇄한 후 100 mL 메스플라스크에 여과(Whatman No. 5, Sigma-Aldrich, Lawrence, KS, USA)하여 옮겨 정용하고 이 여액을 0.1 N-NaOH 용액

으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 이때 소비된 0.1 N-NaOH의 소비량으로 표시하였다(13).

### 식염 정량 분석

식염 정량은 Mohr법(14)을 사용하여 분석하였다. 시료 용액으로 된장 5 g을 취하여 증류수 20 mL와 함께 마쇄한 후 100 mL 메스플라스크에 여과(Whatman No. 5, Sigma-Aldrich)하여 옮겨 정용하고 이 여액 10 mL 취한 후 여기에  $K_2CrO_4$ 를 지시약으로 하고  $AgNO_3$ 를 이용하여 침전 적정하여 NaCl 함량을 산출하였다.

### 환원당 분석

된장의 환원당은 3,5-dinitrosalicylic acid(DNS)법(15)을 이용하여 측정하였다. 시료인 된장 1 g을 취하여 증류수 20 mL와 함께 마쇄한 후 100 mL 메스플라스크에 여과(Whatman No. 5, Sigma-Aldrich)하여 옮겨 정용하고 이 여액 2 mL에 DNS 용액 2 mL를 첨가하고 수욕조에서 5분간 발색시킨 후 UV-visible spectrophotometer(Optizen POP, Daejeon, Korea)를 이용하여 575 nm에서 흡광도를 측정하였다. 정량은 glucose를 표준물질로 사용하여 위의 방법으로 작성한 표준곡선으로부터 환산하였다.

### 관능검사

된장에 대한 관능검사는 강도 평가를 위한 묘사분석과 기호도 검사를 따로 실시하였다. 묘사분석을 위한 관능요원은 20~28세 범위의 대학생 9명(남학생 4명, 여학생 5명)으로 구성된 훈련된 요원을 활용하였다. 된장의 묘사분석을 위한 용어, 정의 및 표준점은 Table 1에 표시하였다. 묘사분석은 1시간씩 2회에 걸친 모임에서 용어와 표준시료를 결정하였고, 결정된 표준시료를 중심으로 1시간씩 3회에 걸친 훈련을 실시한 후 본 실험을 실시하였다. 묘사분석 본 실험에 사용된 시료는 일회용 흰색 접시에 시료 된장을 5 g을 넣고, 한 스푼에 0.4 g의 된장이 떠지는 작은 스푼을 제공하여 용어의 정의에 따라 표준시료를 중심으로 평가하도록 하였다. 각 시료는 세 자리 code를 부여 요원마다 평가하는 시료의

**Table 1.** Descriptors, definitions, and standard points of Doenjangs made in various province for descriptive analysis

Attributes	Descriptors	Definitions	Standard points
Appearance	Brown color	Munsell color 2.5YR 3/3	7
	Grainy	The grainy appearance related with cooked soybean paste passed through 50 mesh sieve.	7
	Sticky	The sticky appearance related with 10% wheat flour gel.	7
Flavor	Sour	The sour flavor related with 2% fermented rice vinegar solution.	5
	Sweet	The sweet flavor related with 5% malt extract solution.	7
	Alcohol	The alcohol flavor related with 0.5% ethanol solution.	5
Taste	Salty	The salty taste related with 5% NaCl solution.	7
	Umami	The umami taste related with 0.05% MSG solution.	5
Texture	Softness	The soft texture related with Philadelphia cream cheese.	10
	Sticky	The sticky texture related with 10% wheat flour gel.	5
Aftertaste	Salty	The salty taste related with 5% NaCl solution.	5

순서를 달리하였다. 시료와 시료 사이에는 생수를 제공하여 입안의 잔미를 충분히 제거하도록 약 3분간의 휴식시간을 두었다. 본 실험에서는 평가자들의 평가 범위를 넓히기 위해 15점 척도법을 활용하여 5가지 시료에 대한 강도를 평가하도록 하였다(16).

된장의 소비자 기호도 평가는 평소 된장을 기피하지 않는 20~28세 범위의 대학생 63명(남학생 23명, 여학생 40명)을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 시료의 제시 방법은 묘사분석의 본 실험에 사용된 시료 제시 방법과 동일하게 하였으며 소비자 기호도 평가 항목으로는 전반적인 기호도, 외관, 향미, 조식감 4개의 항목에 대하여 9점 척도법을 이용하여 평가하였다. 평가 기준은 매우 나쁘다(1점), 나쁘다(3점), 보통(5점), 좋다(7점), 매우 좋다(9점)로 하였다(17).

**통계처리**

실험 결과에 대한 각 처리군 간의 유의성 검증은 SPSS (Statistical Package for Sciences, IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하여 ANOVA 분석 후  $P < 0.05$  수준에서 Fisher's least significant difference(LSD) test로 검증하였다. 관능특성에 대한 주성분 분석(principal component analysis: PCA)은 SPSS 차원축소에서 Varimax 회전을 시켜 결과를 분석하였다. 된장의 화학분석 결과와 관능특성 분석 결과와 전반적인 기호도의 상관관계는 Partial Least Square(PLS) 분석 방법(Minitab 14, Minitab Inc., State College, PA, USA)을 이용하였다.

**결과 및 고찰**

**된장의 화학성분 분석 결과**

전국 5도에서 수집된 된장의 환원당 함량, 아미노태 질소, 식염, pH 및 적정산도 분석 결과는 Table 2에 나타내었다. 수집된 된장의 환원당은 GW 된장이  $122.37 \pm 0.95$  mg/g으로 다른 지역 된장들보다 가장 높은 함량을 나타내었고, 나머지 지역 된장들은 거의 유사한 값을 나타내었다. 대부분 된장은 발효 초기에 당 함량이 최대치를 보이고, 그 이후 당이 미생물에 의한 알코올 발효 및 유기산 발효의 기질로 사용됨에 따라 감소하는 것으로 알려져 있어(18) GW 된장이 알코올 발효 및 유기산 발효가 덜 이루어진 것으로 사료

된다.

아미노태 질소 함량은 식품숙성도의 지표로 사용될 뿐만 아니라 향미와 깊은 연관이 있기 때문에 중요한 품질 지표로 인식되고 있다(12). 본 실험에서는 CC 된장  $626.76 \pm 3.49$  mg%, GW 된장  $711.18 \pm 11.07$  mg%, GG 된장  $621.44 \pm 22.13$  mg%, GS 된장  $650.59 \pm 16.23$  mg%, JL 된장  $830.23 \pm 7.98$  mg%로 JL 된장이 가장 높았으며, GG 된장이 가장 낮았다. 이는 된장의 전통식품 품질인준 기준 300 mg%를 모두 충족시키는 값이었다(12).

전국 각 5도 된장의 식염 함량은 CC 된장(14.58%)과 KS 된장(13.54%)에서 높은 함량을 나타내었고, GW 된장(9.76%)이 가장 낮은 함량을 나타내었다.

Shin 등(19)은 정상 된장의 pH 값이 5.39이고, 시어진 된장의 pH 값은 4.36~4.41이라고 보고한 바 있다. 본 연구에서 사용된 된장의 pH 값 범위는 5.36~4.79로 시어진 된장의 pH 범위 값 이상이므로 된장이 정상적인 시판 제품임을 알 수 있었다. 전국 각 5도 된장의 적정산도는 JL 된장과 GG 된장이 220(0.1 N NaOH mL/5 g)으로 높은 적정산도를 나타내었으며 pH가 가장 높았던 GW 된장이 166.67로 낮은 적정산도를 나타내었다. 이 결과는 Park 등(20)이 된장에서 적정산도는 저장 기간의 경과에 따라 낮아지며 염도가 낮을 수록 낮아진다고 보고한 것과는 다른 경향을 나타내었는데, 이는 GW 된장 생산지가 강원도 지역임을 감안할 때 지역의 기온에 의한 영향이었을 것으로 판단된다.

**된장의 관능특성 분석 결과**

전국 각 5도의 된장을 수집하여 이들 된장에 대한 묘사분석 결과는 Table 3에 나타내었다. 관능평가 묘사분석 결과는 여러 개의 용어가 도출되기 때문에 주성분 분석(PCA) 통계분석 방법을 이용하여 중복된 용어는 제거하고 본래의 데이터를 중심으로 새로운 차원의 변수(principal component: PC)가 만들어지도록 하여 변수를 간략화 하였다(21). PC 축을 중심으로 용어와 제품에 대한 분산도는 Fig. 1에 표시하였다. Fig. 1에서 제1사분면에 존재하는 제품은 갈색 정도가 강하고, 끈적이는 조식감을 가지며 향미가 강한 제품임을 예측할 수 있다. 제1사분면에 존재하는 제품으로는 GW 제품이 존재하였다. 제2사분면에 존재하는 제품은 umami taste가 있는 제품임을 알 수 있다. 제2사분면에 존재하는

**Table 2.** Means and significance of reducing sugar, amino type nitrogen, salt, pH, and acidity contents in Doenjangs made in various province

	CC <sup>1)</sup>	GW	GG	GS	JL
Reducing sugar (mg/g)	56.10±1.67 <sup>b2)3)</sup>	122.37±0.95 <sup>a</sup>	50.83±1.44 <sup>bc</sup>	41.23±0.42 <sup>c</sup>	48.70±1.08 <sup>bc</sup>
Amino type nitrogen (mg%)	626.76±3.49 <sup>c</sup>	711.18±11.07 <sup>b</sup>	621.44±22.13 <sup>c</sup>	650.59±16.23 <sup>c</sup>	830.23±7.98 <sup>a</sup>
Salt	14.58±0.12 <sup>a</sup>	9.76±0.00 <sup>c</sup>	11.78±0.06 <sup>b</sup>	13.54±0.00 <sup>a</sup>	11.52±0.06 <sup>b</sup>
pH	4.95±0.07 <sup>ab</sup>	5.36±0.05 <sup>a</sup>	4.88±0.02 <sup>ab</sup>	4.79±0.06 <sup>b</sup>	4.94±0.04 <sup>ab</sup>
Acidity	206.67±11.55 <sup>a</sup>	166.67±11.55 <sup>b</sup>	220.00±52.92 <sup>a</sup>	173.33±11.55 <sup>b</sup>	220.00±0.00 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviation: Chungcheong (CC), Gangwon (GW), Gyeonggi (GG), Gyeongsang (GS), and Jeolla (JL).

<sup>2)</sup>Mean±standard deviation (n=4).

<sup>3)</sup>Means with the same letter at same row are not significantly different ( $P < 0.05$ ).

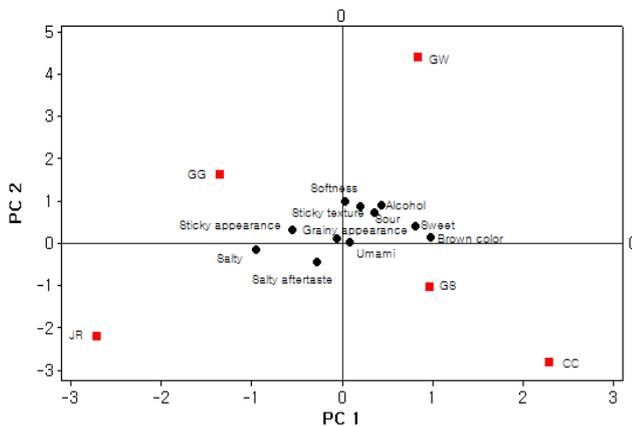
**Table 3.** Sensory descriptive analysis results of Doenjangs made in various province

Attributes	Descriptors	CC <sup>1)</sup>	GW	GG	GS	JL
Appearance	Brown color	8.25±2.12 <sup>b2)3)</sup>	11.88±2.53 <sup>a</sup>	10.75±2.38 <sup>ab</sup>	5.13±3.60 <sup>c</sup>	9.13±3.09 <sup>ab</sup>
	Grainy	5.50±1.85 <sup>bc</sup>	4.81±1.56 <sup>c</sup>	9.38±3.54 <sup>a</sup>	7.63±2.56 <sup>ab</sup>	6.50±1.31 <sup>bc</sup>
	Sticky	6.13±2.90 <sup>a</sup>	6.88±2.17 <sup>a</sup>	4.00±1.60 <sup>a</sup>	7.13±1.73 <sup>a</sup>	5.38±3.29 <sup>a</sup>
Flavor	Sour	7.19±3.09 <sup>bc</sup>	11.44±2.72 <sup>a</sup>	10.69±2.55 <sup>a</sup>	9.69±2.99 <sup>ab</sup>	6.19±1.36 <sup>c</sup>
	Sweet	5.19±1.77 <sup>b</sup>	8.19±2.33 <sup>a</sup>	9.25±3.12 <sup>a</sup>	5.13±2.71 <sup>b</sup>	5.13±2.76 <sup>b</sup>
	Alcohol	3.00±1.51 <sup>d</sup>	11.56±3.29 <sup>b</sup>	9.43±1.72 <sup>ab</sup>	7.69±3.61 <sup>bc</sup>	6.25±2.49 <sup>c</sup>
Taste	Salty	8.06±3.39 <sup>a</sup>	6.44±2.47 <sup>a</sup>	6.25±1.75 <sup>a</sup>	9.44±4.12 <sup>a</sup>	8.56±3.35 <sup>a</sup>
	Umami	6.81±2.53 <sup>a</sup>	7.38±2.39 <sup>a</sup>	7.38±2.26 <sup>a</sup>	7.00±2.45 <sup>a</sup>	9.56±3.37 <sup>a</sup>
Texture	Softness	4.31±1.58 <sup>a</sup>	7.25±1.04 <sup>a</sup>	6.13±1.46 <sup>a</sup>	6.81±3.00 <sup>a</sup>	5.94±2.68 <sup>a</sup>
	Sticky	5.00±1.20 <sup>d</sup>	8.38±1.06 <sup>a</sup>	6.50±1.51 <sup>bc</sup>	7.06±1.78 <sup>ab</sup>	5.06±1.61 <sup>cd</sup>
Aftertaste	Salty	6.81±2.53 <sup>b</sup>	4.13±1.73 <sup>c</sup>	7.38±2.26 <sup>ab</sup>	6.81±2.30 <sup>b</sup>	9.56±3.37 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviation: Chungcheong (CC), Gangwon (GW), Gyeonggi (GG), Gyeongsang (GS), and Jeolla (JL).

<sup>2)</sup>Mean±standard deviation (n=9).

<sup>3)</sup>Means with the same letter at same row are not significantly different ( $P<0.05$ ).



**Fig. 1.** The plot of descriptive terms and Doenjangs made by various province on PC axes using PC1 and PC2. Abbreviation: Chungcheong (CC), Gangwon (GW), Gyeonggi (GG), Gyeongsang (GS), and Jeolla (JL).

제품으로는 CC와 GS 제품이 있음을 알 수 있다. 제3사분면에 존재하는 제품은 salty taste와 salty after taste가 강한 특성을 지니고 있음을 예측할 수 있다. 제4사분면에 존재하는 제품으로는 JL 제품이 존재하였다. 제4사분면에 존재하는 제품은 sticky appearance가 강한 특성을 예측할 수 있으며 제4사분면에 속하는 제품으로는 GG 제품이 존재하였다.

제품에 대한 기호도 조사 결과는 Table 4에 표시하였다.

Table 4에서 overall acceptance는 통계적으로 CC 된장과 GS 된장이 높은 값을 나타내었고, GW와 GG 된장이 낮은 값을 나타내었다. 결론적으로 주성분 분석 결과 소비자들은 짠맛을 갖는 된장 제품을 선호하는 것을 알 수 있었다.

#### 된장의 화학성분과 기호도와와의 상관관계 분석 결과

된장의 화학성분과 기호도와와의 상관관계 분석 결과는 Table 5에 표시하였다. Table 5에서 환원당은 pH와 양의 상관성이 높아 환원당 함량이 높으면 pH 값은 높아지는 것을 알 수 있다. 환원당 함량이 높다는 것은 아직 당이 유기산으로 넘어가지 못하였음을 의미한다. 또한 소금의 함량과 환원당 함량과 pH와의 관계를 보면 서로 음의 상관성을 갖고 있어 소금의 함량이 높으면 환원당 함량과 pH 값이 높은 것을 알 수 있다. 즉 소금 함량이 높으면 당이 유기산으로 넘어가는 단계를 지연시켜 주어 pH 값이 높아지는 것으로 판단된다. 소비자들은 된장의 소금 농도가 높을수록 기호도가 증가하는 것을 알 수 있으며, 환원당 함량과 pH가 낮은 제품을 선호하는 것을 알 수 있었다.

또한 본 연구에서는 5개도 된장의 화학성분과 묘사분석 결과가 전반적인 기호도와 어떤 상관관계를 가지고 있는가를 분석하기 위해 부분 최소 제곱(partial least significance: PLS)법을 이용하여 전반적인 기호도에 영향을 미치는 변수에는 어떤 것이 있는가를 예측해 보았다. 부분 최소 제곱을 이용한 분석은 상관관계가 없는 일련의 성분에 대한

**Table 4.** Sensory acceptance analysis results of Doenjangs made by various province

	CC <sup>1)</sup>	GW	GG	GS	JL
Overall acceptance	5.09±1.71 <sup>a2)3)</sup>	4.00±2.29 <sup>b</sup>	4.25±1.97 <sup>b</sup>	4.97±1.73 <sup>a</sup>	4.59±1.98 <sup>ab</sup>
Appearance	4.91±1.82 <sup>ab</sup>	4.00±1.72 <sup>b</sup>	4.34±1.91 <sup>b</sup>	5.38±2.08 <sup>a</sup>	4.84±2.05 <sup>ab</sup>
Flavor	5.63±2.06 <sup>a</sup>	3.13±1.95 <sup>c</sup>	4.34±1.94 <sup>b</sup>	4.94±1.95 <sup>ab</sup>	4.69±1.91 <sup>ab</sup>
Texture	4.63±1.48 <sup>ab</sup>	5.03±2.07 <sup>a</sup>	4.31±1.80 <sup>b</sup>	5.13±1.79 <sup>a</sup>	5.03±2.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviation: Chungcheong (CC), Gangwon (GW), Gyeonggi (GG), Gyeongsang (GS), and Jeolla (JL).

<sup>2)</sup>Mean±standard deviation (n=63).

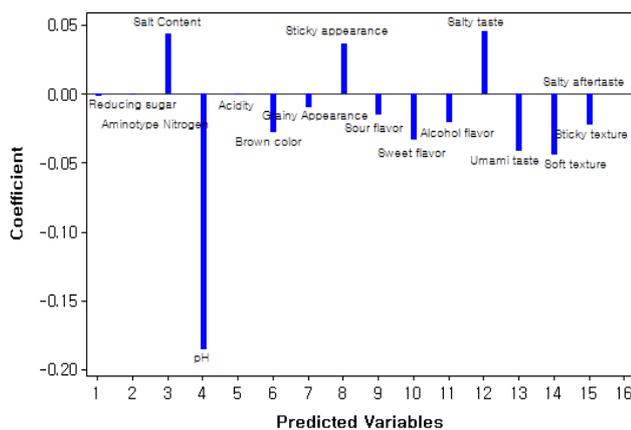
<sup>3)</sup>Means with the same letter at same row are not significantly different ( $P<0.05$ ).

**Table 5.** Correlation analysis results among chemical compounds and overall acceptance of Doenjangs made by various province

	Reducing sugar	Amino type nitrogen	Salt	pH	Acidity	Overall acceptance
Reducing sugar	1.000					
Amino type nitrogen	0.120	1.000				
Salt	-0.707**	-0.492	1.000			
pH	0.985	0.245	-0.720	1.000		1.000
Acidity	-0.577	0.149	0.208*	-0.468	1.000	
Overall acceptance	-0.693	-0.222	0.946	-0.681	0.125	

\*Correlation coefficient has significance at probability 0.05 level.

\*\*Correlation coefficient has significance at probability 0.01 level.

**Fig. 2.** Diagram of standardized coefficients for overall acceptance responses for chemical compound analysis results and descriptive terms of Doenjangs made by various province.

예측 변수를 줄이고 이러한 성분에 대한 최소제곱회귀분석을 수행하는 방법으로 반응변수에 상관관계가 있는 경우에 주로 사용되는 방법이다(22). Fig. 2는 예측 변수에 대한 표준화 계수를 저장하는 plot으로 계수의 크기 및 부호를 해석할 수 있는 계수 그림이다. Fig. 2에서 salt content, sticky appearance, salty taste가 전반적인 기호도와 양의 상관관계를 나타내는 것을 알 수 있다. 반면에 pH는 기호도에는 매우 큰 음의 상관관계를 나타내는 것을 알 수 있었다. 결론적으로 본 연구에 관능평가 요인은 pH가 높고 짠맛이 있는 된장을 좋아하는 것으로 예측할 수 있다. 본 실험의 연구 결과가 대한민국을 대표할 수 있는 것은 아니지만 본 실험의 결과를 토대로 본다면, 우리나라 소비자들의 된장 기호도에 영향을 미치는 인자 중 높은 pH와 짠맛이 영향을 크게 미치는 것을 알 수 있었다.

## 요 약

전국 5개도에서 수집된 된장의 화학성분 분석 결과 환원당 함량은 강원도 된장이  $122.37 \pm 0.95$  mg/g으로 다른 지역 된장들보다 가장 높은 함량을 나타내었고, 나머지 지역 된장들은 거의 유사한 값을 나타내었다. 아미노태 질소 함량은 전라도 된장이 가장 높았고 경기도 된장이 가장 낮았으나 된장의 전통식품 품질인준 기준 300 mg%를 모두 충족시키

는 값이었다. 식염 함량은 충청도 된장(14.58%)과 경상도 된장(13.54%)에서 높은 함량을 나타내었고, 강원도 된장(9.76%)이 가장 낮은 함량을 나타내었다. pH 값 범위는 5.36~4.79로 된장 모두 정상적인 시판 제품의 범위였고, 적정산도는 전라도 된장과 경기도 된장이 220(0.1 N NaOH mL/5 g)으로 높은 적정산도를 나타내었다. 된장에 대한 묘사분석 결과를 토대로 주성분을 분석한 결과 소비자들은 짠맛과 짠맛 후미를 갖는 된장 제품을 선호하는 것을 알 수 있었다. 된장의 화학성분과 기호도와 상관관계 분석 결과, 소비자들은 된장의 소금 농도와 pH 값이 높고, 환원당 함량이 낮은 제품을 선호하는 것을 알 수 있었다. 된장의 화학성분과 묘사분석 결과 전반적인 기호도와 상관관계를 부분 최소 제곱을 이용하여 pH가 높고 짠맛이 있는 된장을 좋아하는 것을 알 수 있었다.

## REFERENCES

- Kim MJ, Lee HS. 1990. Studies on the changes of taste compounds during soy paste fermentation. *Korean J Soc Food Sci* 6: 1-8.
- Jeong MW, Jeong JK, Kim SJ, Park KY. 2013. Fermentation characteristics and increased functionality of doenjang prepared with bamboo salt. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 1915-1923.
- Shon DH, Lee KA, Kim SH, Ahn CW, Nam HS, Lee HJ, Shin JI. 1996. Screening of antithrombotic peptides from soybean paste by the microplate method. *Korean J Food Sci Technol* 28: 684-688.
- Choi SY, Cheigh MJ, Lee JJ, Kim HJ, Hong SS, Chung GS, Lee BK. 1999. Growth suppression effect of traditional fermented soybean paste (doenjang) on the various tumor cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 458-463.
- Lim SY, Rhee SH, Park KY. 2004. Inhibitory effect of methanol extract of doenjang on growth and DNA synthesis of human cancer cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 936-940.
- Sohn HS, Lee YS, Shin HC, Chung HK. 2000. Recent research for physiological mechanism of soybean in preventing and treating chronic diseases. *Korea Soybean Digest* 17: 37-60.
- Kim YS, Rhee CH, Park HD. 2001. Isolation and characterization of a bacterium from Korean soy paste Doenjang producing inhibition of angiotensin converting enzyme. *Korean J Food Sci Technol* 33: 84-88.
- Lee JH, Kim MH, Lim SS. 1991. Antioxidative materials in domestic Meju and Doenjang. 1. Lipid oxidation and

- browning during fermentation of Meju and Doenjang. *J Korean Soc Food Nutr* 20: 148-155.
9. Lee MJ, Kim HD, Park JW, Kim DS. 1992. Comparison of the antioxidant activity of melanoidin with commercial antioxidants and their synergistic effects. *J Korean Soc Food Nutr* 21: 686-692.
  10. Boo CS, Kim JH, Kim MC, Lim SB. 2010. A study on priorities calculation among the attributes and products of traditional soybean paste. *Korean J Culinary Res* 16: 322-329.
  11. National Agricultural Products Quality Management Service. 2012. *Traditional Food Standards*. National Agricultural Products Quality Management Service. Anyang, Korea. p 88-93.
  12. Kang JE, Choi HS, Choi HS, Park SY, Song J, Choi JH, Yeo SH, Jung ST. 2013. The quality characteristics of commercial doenjang certified for traditional foods. *Korean J Community Living Sci* 24: 537-542.
  13. Chae SK, Kang GS, Ma SJ, Bang KY, Oh MH, Oh SH. 2000. *Standard food analytics*. Jigu Publishing Co, Seoul, Korea. p 460-463.
  14. Kum JS, Han O. 1997. Changes in physicochemical properties of kochujang and doenjang prepared with extrudated wheat flour during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 601-605.
  15. Ju HK, Ro SK, Im MH. 1982. Studies on the fermentation of soy sauce by bacteria. *Korean J Food Sci Technol* 4: 276-284.
  16. Stone H, Sidel JL. 1993. *Sensory evaluation*. 2nd ed. Academic Press, San Diego, CA, USA. p 202-242.
  17. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. 1987. *Sensory evaluation techniques*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. p 161-170.
  18. Kim HL, Lee TS, Noh BS, Park JS. 1998. Characteristics of samjangs prepared with different doenjangs as a main material. *Korean J Food Sci Technol* 30: 54-61.
  19. Shin DH, Kang GS, Lee JY, Jeong DY, Han GS. 2010. On chemical characteristics of sour Doenjang (fermented soybean paste). *J Fd Hyg Safety* 25: 360-366.
  20. Park JS, Lee MY, Lee TS. 1995. Compositions of sugars and fatty acids in soybean paste (Doenjang) prepared with different microbial sources. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 917-924.
  21. Lawless HT, Heymann H. 1998. *Sensory evaluation of food (Principles and practices): Data relationships and multivariate applications*. Aspen Publishers Inc., New York, NY, USA. p 738-753.
  22. Eretec Minitab Business Team. 2005. *Regression analysis*. Eretec Minitab Inc. Minitab 14, Minitab Inc., State College, PA, USA. p 399-431.