

## 전통 고추장과 개량 고추장의 품질특성

박선영 · 김슬기 · 홍상필 · 임상동<sup>†</sup>  
한국식품연구원

### Analysis of Quality Characteristics of Traditional and Commercial Red Pepper Pastes (*Gochujang*)

Sun-Young Park · Seulki Kim · Sang-pil Hong · Sang-Dong Lim<sup>†</sup>

Food Processing Research Center, Korean Food Research Institute, Seongnam 13539, Korea

#### Abstract

**Purpose:** This study investigated the quality characteristics of traditional and commercial red pepper pastes (*Gochujang*) for development of traditional red pepper pastes. **Methods:** Proximate compositions, amino acid nitrogen contents, salt contents, color, viable bacteria, and inorganic substance contents of 19 traditional and three commercial *Gochujang* were investigated. **Results:** Analysis of proximate compositions showed huge differences between the samples. For moisture content, six kinds of traditional *Gochujang* did not meet the standard of the food codex. Contents of moisture, fat, and protein were significantly higher in traditional than commercial *Gochujang*. However, carbohydrate content was higher in commercial than traditional *Gochujang*, and thus calories were also higher. The amino nitrogen contents of the three kinds of traditional *Gochujang* did not meet the standard of the food codex. Salt contents and color were not significantly different between traditional and commercial *Gochujang*. In the microbiological analysis, total bacteria counts were higher in traditional than commercial *Gochujang*. The number of *B. cereus* did not exceed the standard of the food codex in all samples. *S. aureus* and fungi were not detected in any samples. In the inorganic substance analysis, inorganic substances contents in *Gochujang* were in the order of Na, K, Mg, and Ca. Overall, Na, K, Mg, and Ca were more abundant in traditional than commercial *Gochujang*. However, due to wide variations in inorganic substance contents of traditional *Gochujang*, there were no significant differences between traditional and commercial *Gochujang*. **Conclusion:** For the development of traditional *Gochujang*, quality standardization is considered necessary.

**Key words:** red pepper paste, traditional *Gochujang*, commercial *Gochujang*, quality characteristics

## I. 서론

고추장은 고춧가루, 찹쌀, 밀, 메주, 소금 등을 섞어 발효시킨 우리나라 고유의 전통 발효식품으로 간장, 된장과 더불어 우리의 식생활에서 빼놓을 수 없는 주요한 조미식품 중 하나이다. 단백질로부터 유래되는 정미성분, 고추의 매운맛과 당류에서 오는 단맛, 고추장 제조에 사용된 곡물류의 단백질이 효소작용에 의하여 분해되면서 생성된 아미노산과 핵산에서 오는 구수한 맛, 식염에 의한 짠맛 그리고 미생물의 대사 및 발효작용으로 생성되는 유기산에 의한 신맛이 잘 조화를 이루어 고추장 고유의 풍미를 지니고 있다(Kim YS 등 1993, Kim YS 등 1994a,

Kim MS 등 1998, Kim DH & Kwon YM 2001). 이 뿐만 아니라 고추장은 된장, 청국장 등의 기능성 연구보고와 함께 비만억제 및 항암효과, 항변이원성, 항산화성 등과 같은 다양한 생리적 기능성을 지닌 것으로 알려지고 있다(Choo JJ 2000, Park KY 등 2001, Yoon SJ 2003).

고추장의 품질은 원료의 종류와 배합비율, 고추장용 메주 제조 방법, 담금 방법과 시기, 지역의 기후 및 풍토에 따라 각기 다른 특징을 나타내며, 특히 전통 고추장은 국균에 의해 제조되는 개량식과는 달리 메주를 띄우는 과정에서부터 많은 종류의 곰팡이와 세균류가 증식하며, 숙성과정에서 이들이 분비하는 효소작용에 의해 전분질과 단백질이 저분자 물질로 분해되고 내염성 효모와 젖산균

<sup>†</sup>Corresponding author: Sang-Dong Lim, Korea Food Reserch Institute, 62, Anyangpangyo-ro 1201 beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi 13539, Korea  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1500-4413>

Tel: +82-31-780-9082, Fax: +82-31-709-9876, E-mail: [limsd@kfri.re.kr](mailto:limsd@kfri.re.kr)



등이 발효작용을 하여 고추장 고유의 풍미를 낸다(Cho HO 등 1981, Shin DH 1995b). 그러나 이 같은 제조 특성상, 제조 장소와 제조시기 및 제조자에 따라 고추장의 맛과 향기, 색 등 성분의 차이가 심하여 품질의 표준화가 어렵다는 문제점이 지적되고 있다(Shin DH 등 1997). Lee S 등(2014)이 강원도, 경기도, 경상도, 전라도, 충청도 지역의 농가에서 생산한 재래식 쌀 고추장 80종을 수집하여 지역별 고추장을 분석한 결과, 이화학적 특성은 지역뿐 아니라 고추장 제품사이에서도 차이가 크게 나타났으며 특히 강원도와 경기도 지역의 농가 생산 고추장이 타 지역 고추장에 비해 수분함량, 산도, 조단백질 함량, 아미노태질소 함량, 염도가 높았다고 보고하였다.

본 연구는 전통 고추장을 한국 고유의 전통발효식품에서 국제적인 식품으로 발전시키기 위해 전통 고추장과 시판 개량 고추장의 안전성과 품질특성을 비교하여 문제점을 제시하고 전통 고추장의 세계화를 위한 기초자료로 이용하고자 하였다. 따라서 시료의 대표성 확보를 위해 전국 각 지역별로 수집한 전통 고추장과 시판 개량 고추장의 일반성분 및 아미노산성 질소, 염도, 색도, 미생물, 무기성분을 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 고추장은 전국 각 지역에서 전통적인 방법으로 생산되는 전통 고추장과 공장에서 생산되는 개량 고추장의 차이를 명확하게 분석하고자 강원도, 충청도, 경상도, 경기도, 전라도, 제주도 6개도에서 전통식품인증업체 유무, 장류제조방식, 매출액, 규모 등을 고려하여 19개 업체를 선별하여, 19개 업체에서 비슷한 시기에 생산된 전통 고추장 19종을 수집하였고, 개량 고추장의 경우 시중에 판매되고 있는 개량 고추장 중 가장 많이 판매되는 3개 업체의 고추장 3종을 수집하여 임의로 G1-G22로 명명하였다(Table 1). 수집한 고추장은 분석 전까지 4°C의 냉장고(RT62K7045SL, Samsung Electronics Co., Ltd., Gyeonggi, Korea)에서 냉장 보관하였다.

### 2. 일반성분 및 아미노산성 질소 분석

고추장의 기본 특성을 분석하기 위해 고추장의 수분, 지질, 회분, 단백질, 탄수화물 등의 일반성분과 아미노산성 질소를 분석하였다. 일반성분 함량은 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2013)에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법으로 분석하였고, 회분은 550°C 회화로(Isotemp Muffle Furnace, Model No. 602025, Fisher Scientific, Atlanta, GA, USA)에서 직접 회화하여 중량법으로 분석하였다. 조단백질은 Kjeldahl법(질소계수 6.25)으로 분석하였고, 지방은 chloroform-methanol 추출법, 탄수화물은

차감 탄수화물식에 따라, 열량은 열량 계산식에 따라 계산하였다. 아미노산성 질소는 전통식품 표준규격(National Agricultural Products Quality Management Service 2013)에 따라 균질한 시료 2 g을 비커에 취하고 증류수 100 mL를 가하여 1시간 동안 교반하여 충분히 용해한 다음 0.1 N 수산화나트륨 용액(Samchun Chemical Co., Gyeonggi, Korea)을 적정하여 pH 8.4로 하였다. 여기에 20 mL의 중성 포르말린(formalin)액(Junsei Chemical Co., Tokyo, Japan)을 가하고 다시 0.1 N 수산화나트륨 용액으로 pH 8.4가 되도록 중화 적정한 후, 별도로 증류수에 대한 바당시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{아미노산성 질소(mg\%)} = \frac{(A-B) \times 1.4 \times f}{S} \times 100$$

A: 본 시험에 소비된 0.1 N 수산화나트륨 용액의 mL수

B: 바당시험에 소비된 0.1 N 수산화나트륨 용액의 mL수

f: 0.1 N 수산화나트륨 용액의 용도계수

S: 시료채취량(g)

### 3. 염도 및 색도 측정

고추장의 염도는 10 g에 증류수 90 mL를 가해 잘 교반한 다음 Mohr법(Chae SK 등 2000)을 이용하여 측정하였으며, 색도는 고추장 시료를 투명한 유리 용기에 가득 담아 평평하게 한 후 색차계(CR-300, Minolta, Osaka, Japan)를 이용하여 Hunter value로 L값(명도), a값(적색도+)/녹색도(-), b값(황색도+)/청색도(-)를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다. 고추장의 색도 측정에 사용된 표준백판(white calibration plate)의 L값은 97.14, a값은 0.19, b값은 1.90이었다.

### 4. 미생물 분석

고추장의 미생물학적 품질평가를 위해 일반 세균수와 주요 식중독 미생물인 *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* 및 곰팡이를 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2013)에 따라 분석하였다. 미생물 검사를 위해 고추장 시료 1 g을 멸균 생리식염수를 이용하여 10진 희석법에 따라 희석액을 제조하였으며, 총균수는 plate count agar (PCA)를 사용하고, *S. aureus*는 Baird-Parker agar(BPA)를 사용하여 37°C에서 24시간 배양하였으며, *B. cereus*는 mannitol-egg yolk polymyxin agar(MYP)를 사용하여 30°C에서 48시간 배양하고, 곰팡이는 potato dextrose agar(PDA) + chloramphenicol를 사용하여 25°C에서 3-5일 배양한 후, 생성된 집락수를 계산하고 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 균수를 산출하였다. *B. cereus*와 *S. aureus*는 VITEK® MS(VITEK, Biomérieu Inc., Hazelwood, MO, USA)를 이용하여 확인시험을 실시하였다.

**Table 1.** Ingredients and contents of traditional and commercial red pepper pastes (*Gochujang*)

Sample	Production area	Ingredient and content
G1		Red pepper powder 17% (Korea), glutinous rice 22% (Korea), Meju powder 7% (Korea), malt, salt
G2	Gangwon	Red pepper powder 36%, glutinous rice 10%, Meju powder 50% (small black soybean (Korea) 100%), solar salt 4%
G3		-
G4		Red pepper powder 18%, glutinous rice 25%, Meju powder 6% (Korea), malt 8%, salt 6.5%, alcohol 3%, grain syrup 3.5%, honey 1%, purified water 23%
G5	Gyeonggi	Red pepper powder 54%, glutinous rice 15%, Meju powder 5%, malt 10%, solar salt 11%, barley corn 5%
G6		Red pepper powder 27%, glutinous rice 45%, Meju powder 14% (Korea), malt powder 5%, refined salt 8%
G7	Chungcheong	Red pepper powder 14.6%, glutinous rice 34.4%, Meju powder 14% (Korea), malt 13%, solar salt 9%, starch syrup 15%
G8		Red pepper powder 14%, glutinous rice 35.7%, Meju powder 10%, malt 36.3%, solar salt 3.6%
G9		Red pepper powder 37%, malt 24%, salt, yellow plum extract 17%
G10	Gyeongsang	Red pepper powder 20%, glutinous rice 3.2%, Meju powder 2.4%, malt, refined salt, alcohol, rice grain syrup 33%, nonglutinous rice, wheat
G11		Red pepper powder 25%, glutinous rice 20%, Meju powder, solar salt, grain syrup
G12		Red pepper powder 22%, glutinous rice 27%, Meju powder 20%, salt 2%, grain syrup 11%, Siberian gooseberry sap
G13		Red pepper powder 19%, glutinous rice 46%, Meju powder 8%, malt 10%, solar salt 10%, honey 2%, gastrodia powder 5%
G14	Jeolla	Red pepper powder 27%, glutinous rice 25%, Meju powder 9%, malt 7%, solar salt 11%, starch syrup 3%, purified water 18%
G15		Red pepper powder 25%, glutinous rice 20%, Meju powder 10%, malt 10%, solar salt 10%, starch syrup 8%, sugar 7%, rice 40%, purified water 10%
G16		Red pepper powder 40%, glutinous rice, Meju powder 18%, malt, solar salt 7%, grain syrup, barley flour
G17		Red pepper powder 20%, solar salt, rice, soybean, purified water
G18	Jeju	Red pepper powder 35%, glutinous rice flour 8%, solar salt 10%, grain syrup 7%, purified water, <i>Cheonggukjang</i> powder
G19		Red pepper powder 25%, glutinous rice flour 20%, Meju powder 13%, malt 12%, salt, citrus enzyme 17%
G20		Red pepper powder 3%, glutinous rice and brown rice flour, soybean Meju, solar salt, starch syrup, alcohol, purified water, brown rice 20.4%, yeast powder, seed malt, isomaltooligosaccharide, chili sauce (red pepper powder 8.3%, solar salt, onion, garlic)
G21	Commercial	Red pepper powder 3%, glutinous rice 1%, Meju powder, rice 19.7%, solar salt, refined salt, starch syrup, alcohol, yeast powder, seed malt, alpha defatted soy flour, chili sauce (red pepper powder 8.5%, refined salt, onion, garlic)
G22		Red pepper powder 2%, Meju powder, rice 23.2%, solar salt, starch syrup, purified water, seasoning yeast powder, seed malt, fortifying nutrient, chili sauce (red pepper powder 9.3%, refined salt, onion, garlic)

## 5. 무기성분 분석

전처리 및 분석과정에 이용된 증류수는 18.2 M $\Omega$  이상의 초순수를 사용하였으며, 질산(HNO<sub>3</sub>)은 반도체급(Dongwoo Fine-Chem., Pyeongtaek, Korea)을 사용하였다. 천일염의 무기성분은 ICP-MS(inductively coupled plasma mass spectrometer, Agilent 7700 Series, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)로 분석하였다. 분석용 시료 조제를 위해 고추장 5 g을 탈이온수 50 g에 용해시킨 후 1,500 rpm으로

15분간 원심분리(Avanti JE Centrifuge, Beckman Coulter, Fullerton, CA, USA)하여 상등액을 사용하였다. 천일염은 천일염 스탁에 1% HNO<sub>3</sub>를 첨가해 500배와 1,000,000배로 희석하여 분석하였고, 각 무기물의 표준용액은 Na, Mg, K의 경우 0, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1,000  $\mu$ g/L의 농도로 제조하여 사용하였고 나머지 무기물의 경우 0, 1, 5, 25, 50, 100, 200  $\mu$ g/L의 농도로 제조하여 사용하였다. 시료 분석 전에 각각의 표준용액으로 정량한 농도를 기준으로 무기물의 양을 정량하였다.

## 6. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SAS program(ver. 9.0, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 분산분석을 실시하였다. 평균간 유의성 검정은 Duncan의 다중검정방법으로 5% 수준에서 실시하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 일반성분 및 아미노산성 질소 분석

고추장의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 전통 고추장의 일반성분을 분석한 결과, 고추장 100 g 당 수분

은 33.5-58.8 g, 지방은 0.5-4.3 g, 단백질은 3.4-9.3 g, 회분은 5.1-13.2 g, 탄수화물은 20.9-47.0 g으로 시료간의 일반성분 함량 차이가 큰 것으로 나타났다. 전통식품 표준규격(National Agricultural Products Quality Management Service 2013)에 따르면 전통 고추장의 수분은 50% 이하여야 하는데, 수집한 고추장 중 1, 2, 3, 5, 13, 17번 된장을 제외한 모든 된장이 품질규격을 충족하는 것으로 나타났다. Lee SM 등(2003)은 고추장의 수분 함량은 숙성 과정에서 찻쌀가루 비율이 높은 시료들이 메주가루 비율이 높은 시료들에 비해 수분 함량이 급격히 증가한다고 보고하였다. 수분, 지방, 단백질 함유량은 전통 고추장이

**Table 2.** Analysis of proximate compositions and amino acid nitrogen content in traditional and commercial red pepper pastes (*Gochujang*)

Sample	Calorie (kcal/100 g)	Moisture (g/100 g)	Fat (g/100 g)	Protein (g/100 g)	Ash (g/100 g)	Carbohydrate (g/100 g)	Amino acid nitrogen (%, w/v)
G1	160.58	54.9±0.3 <sup>c</sup>	3.1±0.0 <sup>b</sup>	6.0±0.0 <sup>h</sup>	8.8±0.0 <sup>h</sup>	27.23	192.0±2.1 <sup>e</sup>
G2	129.49	58.0±0.3 <sup>b</sup>	2.8±0.0 <sup>d</sup>	5.2±0.0 <sup>j</sup>	13.2±0.0 <sup>a</sup>	20.90	168.6±1.2 <sup>g</sup>
G3	166.11	52.8±0.1 <sup>d</sup>	4.3±0.0 <sup>a</sup>	9.3±0.0 <sup>a</sup>	11.1±0.0 <sup>c</sup>	22.44	331.6±1.6 <sup>b</sup>
G4	186.96	47.7±0.0 <sup>gh</sup>	2.7±0.0 <sup>f</sup>	6.6±0.1 <sup>e</sup>	8.9±0.0 <sup>g</sup>	34.10	116.6±2.0 <sup>l</sup>
G5	150.63	55.0±0.2 <sup>c</sup>	2.3±0.0 <sup>h</sup>	5.3±0.1 <sup>j</sup>	10.3±0.0 <sup>d</sup>	27.24	137.5±0.1 <sup>j</sup>
G6	196.57	41.4±0.1 <sup>lm</sup>	2.1±0.0 <sup>i</sup>	6.8±0.1 <sup>d</sup>	21.1±0.0 <sup>b</sup>	37.64	91.0±1.0 <sup>p</sup>
G7	195.48	44.8±0.4 <sup>i</sup>	2.4±0.0 <sup>g</sup>	6.9±0.1 <sup>e</sup>	9.3±0.0 <sup>c</sup>	36.58	158.3±1.0 <sup>h</sup>
G8	170.71	48.9±0.1 <sup>f</sup>	1.5±0.0 <sup>l</sup>	4.9±0.0 <sup>k</sup>	10.3±0.0 <sup>d</sup>	34.46	111.1±0.3 <sup>m</sup>
G9	198.86	42.5±0.4 <sup>jk</sup>	0.7±0.0 <sup>q</sup>	6.1±0.1 <sup>gh</sup>	8.6±0.0 <sup>i</sup>	42.06	293.9±0.5 <sup>c</sup>
G10	217.19	42.4±0.3 <sup>jk</sup>	1.5±0.0 <sup>m</sup>	4.9±0.0 <sup>k</sup>	5.1±0.0 <sup>r</sup>	46.10	130.0±1.2 <sup>k</sup>
G11	212.10	41.7±0.4 <sup>kl</sup>	1.5±0.0 <sup>o</sup>	4.8±0.0 <sup>k</sup>	6.8±0.0 <sup>n</sup>	45.39	110.8±0.0 <sup>m</sup>
G12	222.15	38.7±0.3 <sup>n</sup>	1.6±0.0 <sup>k</sup>	4.9±0.0 <sup>k</sup>	7.8±0.0 <sup>j</sup>	47.01	106.0±0.9 <sup>n</sup>
G13	148.00	58.8±0.9 <sup>a</sup>	2.8±0.0 <sup>c</sup>	5.9±0.0 <sup>i</sup>	7.6±0.0 <sup>k</sup>	24.94	174.5±0.6 <sup>f</sup>
G14	219.36	38.1±0.8 <sup>dn</sup>	1.4±0.0 <sup>n</sup>	6.0±0.0 <sup>h</sup>	8.7±0.0 <sup>h</sup>	45.76	104.9±1.0 <sup>n</sup>
G15	247.97	33.5±0.1 <sup>p</sup>	0.6±0.0 <sup>r</sup>	3.4±0.1 <sup>n</sup>	5.2±0.0 <sup>q</sup>	57.34	55.8±0.0 <sup>q</sup>
G16	185.30	44.9±0.2 <sup>i</sup>	1.9±0.0 <sup>j</sup>	6.3±0.1 <sup>f</sup>	11.1±0.0 <sup>c</sup>	35.80	138.2±1.2 <sup>j</sup>
G17	165.52	51.9±0.2 <sup>e</sup>	1.9±0.0 <sup>j</sup>	6.3±0.0 <sup>f</sup>	9.0±0.1 <sup>f</sup>	30.85	156.2±0.6 <sup>h</sup>
G18	191.79	48.2±0.3 <sup>fg</sup>	2.9±0.0 <sup>c</sup>	8.3±0.0 <sup>b</sup>	7.5±0.0 <sup>l</sup>	33.23	349.3±2.3 <sup>a</sup>
G19	192.05	46.9±0.0 <sup>h</sup>	0.8±0.0 <sup>p</sup>	5.3±0.1 <sup>j</sup>	6.1±0.0 <sup>p</sup>	40.81	215.3±0.2 <sup>d</sup>
G20	199.01	43.2±0.3 <sup>j</sup>	0.5±0.0 <sup>s</sup>	3.7±0.0 <sup>m</sup>	7.7±0.0 <sup>k</sup>	44.94	101.5±0.1 <sup>o</sup>
G21	212.68	40.6±0.6 <sup>m</sup>	0.7±0.0 <sup>q</sup>	6.2±0.1 <sup>fg</sup>	7.1±0.0 <sup>m</sup>	45.39	150.0±0.7 <sup>i</sup>
G22	228.92	36.6±0.8 <sup>o</sup>	0.3±0.0 <sup>r</sup>	4.2±0.1 <sup>l</sup>	6.5±0.0 <sup>o</sup>	52.43	139.4±0.0 <sup>j</sup>
Traditional <sup>4)</sup>	187.2±29.7 <sup>NS</sup>	46.9±6.9 <sup>*</sup>	2.0±0.9 <sup>*</sup>	6.0±1.3 <sup>*</sup>	8.8±2.2 <sup>NS</sup>	36.3±9.6 <sup>NS</sup>	165.3±79.6 <sup>NS</sup>
Commercial <sup>5)</sup>	213.5±15.0	40.1±3.0	0.5±0.2	4.7±1.2	7.1±0.5	47.6±4.2	130.3±22.8

Mean±SD. \*  $p < 0.05$ .

<sup>1)</sup> Average of traditional *Gochujang* (G1-G19).

<sup>2)</sup> Average of Commercial *Gochujang* (G20-G22).

<sup>NS</sup> Not significant.

<sup>a-r</sup> Means with different superscripts within a column are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

개량 고추장에 비해 유의적으로 높았으나, 탄수화물 함량은 전통 고추장에 비해 개량 고추장이 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ). 전체적인 열량도 개량식에서 높게 측정되었는데, 이는 개량 고추장의 높은 탄수화물 함량과 관계있는 것으로 사료된다. 조단백질 함량은 4.0% 이상이 되어야 하는데 전통 고추장 1종(G15)과 개량 고추장 1종(G20)을 제외하고는 모두 적합한 것으로 나타났다(National Agricultural Products Quality Management Service 2013).

고추장에는 유리당과 유리아미노산이 존재하는데 이는 고추장의 맛을 결정하는 주요인자이다. 고추장의 주요당은 glucose와 maltose이며, 유기산은 succinic acid와 citric acid, lactic acid 등이, 유리 아미노산은 proline, glutamic acid, aspartic acid 등이 주요 성분으로 존재하는 것으로 보고되었다(Shin DH 등 1996a, Son SH 등 2013). 고추장의 원료인 콩은 발효과정에서 단백질 분해효소의 작용으로 각종 펩타이드나 아미노산으로 분해된다(Oh JY 등 2002). 이 같은 과정을 통해 고추장이 숙성되면서 아미노산성 질소의 함량이 증가하게 되는데(Shin DH 등 2000), 이는 발효 식품의 숙성도를 판정하는 주요 성분으로 고추장의 감칠맛과 고추장의 품질을 평가하는 지표로 사용되고 있다(Kim YS 등 1994b). 식품공전 상 고추장의 아미노산성 질소에 관한 기준은 없으나, 전통식품 표준규격(National Agricultural Products Quality Management Service 2013)에 따르면 160 mg% 이상(참쌀 또는 쌀 함유량이 15% 이상일 경우는 100 mg% 이상)으로 명시되어 있다. 수집한 고추장은 55.8-349.3 mg% 수준의 아미노산성 질소 함유량을 보였는데, 3개 제품(G6, G10, G15)을 제외하고는 모두 전통식품 표준규격을 충족시키는 것으로 확인되었다. 재래식 고추장의 평균 아미노산성 질소는 165.3 mg%, 개량 고추장은 130.3 mg%로 재래식 고추장의 아미노산성 질소함량이 높았으며, 이로 미루어보아 개량 고추장에 비해 재래식 고추장에서 관능적 특성이 우수할 것으로 예측된다. Oh JY 등(2002)은 아미노산성 질소 함량이 염의 첨가 수준이 낮을수록 아미노산성 질소의 함량이 높아지는 경향이 있다고 보고하였는데, 원재료 함량에서 염의 첨가량이 11%로 가장 높은 G14의 경우 104.9 mg%로 전통식품 규격은 충족시켰지만 평균인 165.3 mg%보다 훨씬 낮은 함량을 나타내었다.

지역별로 일반성분 및 아미노산 함량을 비교한 결과, 강원도 지역 고추장이 수분 55.2%, 지방 3.4%, 단백질 6.8%, 회분 11%로 다른 지역 고추장에 비해 함량이 가장 높았으며 경기도 지역 고추장도 수분 48.0%, 지방 2.4%, 단백질 6.2%, 회분 10.4%로 비교적 높은 함량을 지니고 있었고 제주도 지역 고추장은 수분과 단백질이 각각 49.0%, 6.6%로 높게 나타났다. 이는 Shin DH 등(1995a)이 강원도, 경기도 지역 전통 고추장의 수분과 조단백질 함량이 충청도, 경상도, 전라도 및 타지역보다 높게 나타났다고

보고한 결과와 일치하였다.

## 2. 염도 및 색도 측정

고추장의 염도와 색도를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 고추장에서 염도는 젖산 발효에 의한 고추장의 품질 열화 방지 및 고추장 표면의 곰팡이 생육 억제를 위해 많은 양을 사용하고 있다(Lee S 등 2014). 본 연구에서 수집한 전통 고추장의 평균 염도는  $7.57\pm 2.06\%$ , 개량 고추장의 염도는  $7.18\pm 0.61\%$ 로 나타났다. Lee S 등(2014)의 보고에 의하면 전국 80종의 농가 생산 고추장의 평균 염도가  $7.18\pm 1.56\%$ 로 나타나 본 연구의 고추장 염도와 유사하게 나타났다. 지역별로 염도를 비교한 결과, 경기도 지역의 고추장이 9.09%로 염도가 가장 높았고, 제주 지역 고추장이 8.34%, 강원도 지역 고추장이 8.15%로 높은 수치를 나타내었다. 반면 경상도 지역의 고추장이 4.93%로 염도가 가장 낮았다. 염도와 Table 1에서의 식염의 첨가량을 비교하여 본 결과, 본 연구에서 식염의 첨가량은 염도와 비례하지 않았는데, 이러한 염도의 차이는 소금 이외에도 수분 함량, 숙성 온도 등의 영향과 숙성된 고추장의 늘리기 과정에서 첨가되는 물엿이나 설탕 등의 첨가량이 다르기 때문이다(Jeong DY 등 2001).

고추장의 색도는 기호도와 큰 상관관계가 있다고 보고되어 있으며(Kim YS 등 1994a), 고추장 품질 평가의 기준으로 사용할 수 있다(Jeong DY 등 2001). 개량 고추장의 경우 L값이 37.70-37.91, a값이 13.21-14.30, b값이 4.56-4.88의 범위로 비교적 비슷한 수치를 보였고, 전통 고추장의 경우 L값이 31.43-37.88, a값이 6.45-18.61, b값이 0.99-8.00의 범위로 나타났다. 이는 Shin DH 등(1996b)이 지역별로 수집한 가정용 고추장의 L값은  $16.03\pm 2.89$ , a값은  $20.42\pm 4.37$ , b값은  $9.71\pm 1.92$ 였다고 보고한 결과에 비해 L값에서 높은 수치를 보였다. 전통 고추장의 경우 샘플마다 색도값의 차이가 컸는데, 이는 고추 품종, 고춧가루 첨가량, 고추의 건조 방법, 발효기간 등의 차이에서 기인한 것으로 사료된다. 고추장 제조 시 코오지(koji)와 물엿을 사용하는 개량 고추장에 비해 전통 고추장은 햇빛과 공기에 의한 갈변으로 인해 a값(적색도)이 낮은 경향을 나타내었다.

## 3. 미생물 분석

고추장 시료에서 검출된 미생물 분석 결과는 Table 4와 같다. 고추장 시료에서 검출된 일반 세균은  $2.3\times 10^5$ - $3.0\times 10^8$  CFU/g의 분포를 나타내었으며 전통 고추장은 평균  $8.4\times 10^7$  CFU/g, 개량 고추장에서는 평균  $1.9\times 10^6$  CFU/g으로 일반 세균이 전통 고추장에서 더 많이 검출되었다( $p<0.05$ ). Park WP 등(2007)이 고추장을 제조하여 담금 직후 총균수를 조사한 결과  $3.6\times 10^7$ - $5.4\times 10^7$  CFU/g이었으며 숙성

**Table 3.** Salt contents and color of traditional and commercial red pepper paste (*Gochujang*)

Sample	Salt content (%)	Color <sup>1)</sup>		
		L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
G1	8.60±0.18 <sup>d</sup>	37.88±0.14 <sup>a</sup>	8.55±0.06 <sup>h</sup>	2.74±0.06 <sup>k</sup>
G2	10.41±0.12 <sup>ab</sup>	33.67±0.05 <sup>h</sup>	18.61±0.73 <sup>a</sup>	7.37±0.56 <sup>b</sup>
G3	5.44±0.06 <sup>h</sup>	31.43±0.27 <sup>j</sup>	14.20±0.07 <sup>cd</sup>	3.93±0.08 <sup>h</sup>
G4	7.72±0.00 <sup>e</sup>	29.84±0.37 <sup>k</sup>	6.71±0.21 <sup>i</sup>	0.26±0.08 <sup>p</sup>
G5	10.30±0.12 <sup>b</sup>	32.43±0.23 <sup>i</sup>	15.32±0.26 <sup>b</sup>	5.25±0.06 <sup>e</sup>
G6	9.24±0.12 <sup>c</sup>	36.05±0.06 <sup>d</sup>	14.08±0.54 <sup>d</sup>	6.65±0.27 <sup>c</sup>
G7	6.32±0.12 <sup>g</sup>	35.31±0.24 <sup>f</sup>	14.68±0.25 <sup>c</sup>	6.63±0.09 <sup>c</sup>
G8	8.66±0.12 <sup>cd</sup>	34.71±0.15 <sup>g</sup>	14.20±0.25 <sup>cd</sup>	5.97±0.07 <sup>d</sup>
G9	5.32±0.06 <sup>h</sup>	32.30±0.45 <sup>i</sup>	7.48±0.28 <sup>i</sup>	1.01±0.06 <sup>o</sup>
G10	4.21±0.00 <sup>i</sup>	32.52±0.26 <sup>i</sup>	11.84±0.50 <sup>f</sup>	3.52±0.21 <sup>i</sup>
G11	5.27±0.00 <sup>h</sup>	36.24±0.11 <sup>cd</sup>	18.35±0.23 <sup>a</sup>	8.00±0.01 <sup>a</sup>
G12	5.62±0.12 <sup>h</sup>	34.66±0.38 <sup>g</sup>	6.45±0.31 <sup>j</sup>	1.42±0.03 <sup>n</sup>
G13	6.90±0.12 <sup>fg</sup>	35.70±0.07 <sup>e</sup>	9.45±0.12 <sup>g</sup>	3.91±0.05 <sup>h</sup>
G14	7.31±0.06 <sup>ef</sup>	34.64±0.13 <sup>i</sup>	7.44±0.10 <sup>i</sup>	0.99±0.03 <sup>o</sup>
G15	6.49±0.06 <sup>g</sup>	36.58±0.05 <sup>g</sup>	8.47±0.24 <sup>h</sup>	1.14±0.06 <sup>o</sup>
G16	11.00±0.12 <sup>a</sup>	36.74±0.08 <sup>bc</sup>	9.65±0.06 <sup>g</sup>	3.23±0.01 <sup>j</sup>
G17	10.30±0.82 <sup>b</sup>	36.15±0.12 <sup>b</sup>	9.75±0.05 <sup>g</sup>	3.35±0.01 <sup>ij</sup>
G18	9.27±0.20 <sup>c</sup>	36.85±0.17 <sup>d</sup>	8.86±0.29 <sup>h</sup>	2.11±0.00 <sup>m</sup>
G19	5.44±0.06 <sup>h</sup>	37.87±0.27 <sup>b</sup>	8.35±0.07 <sup>h</sup>	2.38±0.07 <sup>l</sup>
G20	6.32±0.12 <sup>g</sup>	37.87±0.27 <sup>a</sup>	14.10±0.13 <sup>d</sup>	4.84±0.13 <sup>f</sup>
G21	7.72±0.00 <sup>e</sup>	37.70±0.08 <sup>a</sup>	13.2±0.31 <sup>e</sup>	4.56±0.12 <sup>g</sup>
G22	7.49±0.12 <sup>ef</sup>	37.91±0.02 <sup>a</sup>	14.31±0.15 <sup>cd</sup>	4.88±0.07 <sup>f</sup>
Traditional <sup>2)</sup>	7.57±2.06 <sup>NS</sup>	34.54±2.15 <sup>NS</sup>	11.18±3.80 <sup>NS</sup>	3.68±2.33 <sup>NS</sup>
Commercial <sup>3)</sup>	7.18±0.61	37.83±0.12	13.87±0.56	4.76±0.18

Mean±SD.

<sup>1)</sup> L: black (0)~White (100); a: red (+70)~green (-80); b: yellow (+70)~blue (-80).<sup>2)</sup> Average of traditional *Gochujang* (G1-G19).<sup>3)</sup> Average of Commercial *Gochujang* (G20-G22).<sup>NS</sup> Not significant.<sup>a-p</sup> Means with different superscripts within a column are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

기간이 경과함에 따라 수가 증가하여 숙성 4주에 최대값을 나타낸 다음 감소하였으며 대체적으로  $10^7$  CFU/g 부근의 총균수를 유지하였다고 보고하였으며, Chang MI 등 (2011) 역시 고추장 표준 배합비에 준하여 고추장을 제조하여 숙성 중 총균수를 측정된 결과  $10^7$  CFU/g 수준을 유지하였다고 보고하였다. 이는 본 연구 결과의 총균수와 유사하였다. 식중독 균인 *B. cereus*와 *S. aureus* 분석 결과, *B. cereus*는 전통 고추장 19종 중 4종을 제외한 모든

고추장 시료에서 검출되었으며  $5.5 \times 10^1$ ~ $4.5 \times 10^3$  CFU/g의 분포를 보였고, *S. aureus*의 경우 모든 시료에서 검출되지 않았다. *B. cereus*는 다양한 환경에서 포자를 형성하는 균으로 포자 자체에는 독성이 없지만 생육하기 좋은 환경이 되면 영양세포로 발아하여 식중독을 유발하므로 식품 안전 측면에서 부정적인 영향을 끼친다(Kim DH 등 2001, Cho YS 등 2008). 때문에 현행 식품공전에서는 장류에 대한 *B. cereus*의 기준을 10,000 CFU/g 이하로 규정하고

**Table 4.** Analysis of viable bacteria in traditional and commercial red pepper pastes (*Gochujang*) (CFU/g)

Sample	Total bacteria	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	Fungi
G1	3.0±0.3×10 <sup>8</sup>	7.5±0.5×10 <sup>2</sup>	ND <sup>1)</sup>	ND
G2	8.3±0.8×10 <sup>7</sup>	3.0±0.1×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G3	2.0±0.4×10 <sup>8</sup>	1.5±0.7×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G4	3.5±0.6×10 <sup>7</sup>	5.5±0.3×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G5	1.6±0.5×10 <sup>7</sup>	ND	ND	ND
G6	1.8±0.5×10 <sup>8</sup>	4.5±0.2×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G7	1.4±0.2×10 <sup>7</sup>	7.5±0.7×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G8	1.9±0.7×10 <sup>8</sup>	3.2±0.1×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G9	7.6±0.2×10 <sup>7</sup>	3.5±0.6×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G10	7.2±0.2×10 <sup>7</sup>	1.0±0.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G11	1.6±0.3×10 <sup>7</sup>	ND	ND	ND
G12	7.3±0.1×10 <sup>7</sup>	1.7±0.1×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G13	1.4±0.4×10 <sup>6</sup>	ND	ND	ND
G14	6.0±0.1×10 <sup>7</sup>	2.0±0.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G15	2.6±0.6×10 <sup>7</sup>	1.6±0.2×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G16	1.3±0.3×10 <sup>8</sup>	9.5±0.3×10 <sup>3</sup>	ND	ND
G17	3.3±0.6×10 <sup>7</sup>	5.5±0.2×10 <sup>1</sup>	ND	ND
G18	9.7±0.1×10 <sup>7</sup>	2.5±0.2×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G19	2.3±0.6×10 <sup>5</sup>	ND	ND	ND
G20	2.0±0.6×10 <sup>6</sup>	4.0±0.1×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G21	1.5±0.2×10 <sup>6</sup>	7.0±0.6×10 <sup>2</sup>	ND	ND
G22	2.2±0.4×10 <sup>6</sup>	2.0±0.1×10 <sup>3</sup>	ND	ND
Traditional <sup>2)</sup>	8.4±8.3×10 <sup>7*</sup>	1.5±2.4×10 <sup>3NS</sup>	ND	ND
Commercial <sup>3)</sup>	1.9±0.5×10 <sup>6</sup>	1.0±1.0×10 <sup>3</sup>	ND	ND

Mean±SD. \* *p*<0.05.

<sup>1)</sup> Not detected.

<sup>2)</sup> Average of traditional *Gochujang* (G1-G19).

<sup>3)</sup> Average of Commercial *Gochujang* (G20-G22).

<sup>NS</sup> Not significant.

있으며(Ministry of Food and Drug Safety 2013), 본 실험 결과 모든 시료에서 10,000 CFU/g 이하로 안전한 범위의 품질을 가진 것으로 나타났으며 이는 90일 숙성된 고추장에서 *B. cereus*가 8.5×10<sup>2</sup>-1.3×10<sup>3</sup> CFU/g 수준으로 검출되었다고 보고한 Chang MI 등(2011)의 연구결과와 유사하였다. 곰팡이는 22종의 고추장 모두에서 불검출되었는데, Kim DH(2001)는 고추장의 곰팡이 수를 조사한 결과, 담금 직후 1.3×10<sup>3</sup>-1.1×10<sup>4</sup> CFU/g이었으나 숙성 중기 이후에 1.3×10<sup>2</sup> CFU/g을 유지하였다는 보고와는 다른 결과를 보였다. 그러나 Kim MS 등(1998)은 고추장을 제조하여 곰팡이 수를 조사한 결과, 발효 초기 10<sup>3</sup>-10<sup>5</sup> CFU/g이던 곰팡이 수가 발효가 진행됨에 따라 급격히 감소하여 일정수준으로 검출되거나 검출되지 않았다고 보고하였으

며, Lee KY 등(1997) 역시 발효가 진행됨에 따라 곰팡이가 검출되지 않았다고 보고하였다. 이 같은 결과는 본 연구의 결과와 유사하였으며, 이는 절대 호기성균인 곰팡이가 혐기성 상태인 고추장에서 증식할 수 없기 때문인 것으로 사료된다.

#### 4. 무기성분 분석

고추장의 무기성분을 분석한 결과는 Table 5 및 Fig. 1과 같다. 고추장은 높은 농도의 염을 포함하고 있으며, 전통 고추장의 염은 대부분 천일염에서 유래한다. 천일염은 태양열과 바람 등의 자연을 이용하여 해수를 저류지로 유입해 바닷물을 농축시켜 염의 결정으로 석출시킨 것으로 Ca, K, Mg 및 S와 같은 해수 및 깃벌에서 유입된 다양한 미네랄을 함유하고 있다(Hwang SH 1998, Kong CS 등 2005). 따라서 천일염을 이용하여 제조하는 전통 고추장에는 나트륨 외에 다양한 종류의 무기 원소가 존재할 것으로 기대할 수 있어, 천일염에 포함되어 있는 32종의 무기 원소를 분석하였으며, 그 중 51 V[He], 9 Be[No gas], 45 Sc[He], 71 Ga[He], 72 Ge[He], 75 As[He], 89 Y[No gas], 90 Zr[He], 93 Nb[He], 107 Ag[No gas], 111 Cd[No gas], 118 Sn[No gas], 121 Sb[He], 205 Tl[He], 238 U[He]의 15종은 검출되지 않았다. 전체적인 평균값으로 보았을 때, 고추장에 존재하는 무기 원소는 나트륨(Na), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 순이었다. 전통 고추장의 나트륨 함량은 1.7-4.0%로 나타났으며 개량 고추장의 나트륨 함량은 2.1-2.6%로 전통식의 경우 만드는 방식이나 재료에 따라서 고추장에 들어가는 천일염이 양이 다를 것으로 생각되며, 몇몇 전통 고추장은 정제염을 사용하여 성분의 차이가 있었다. 개량식의 경우에는 어느 정도 표준화가 이루어졌을 것으로 사료된다. 나트륨 다음으로 많이 존재하는 무기 원소는 칼륨으로, 전통 고추장에 0.07-0.4%가 함유된 반면 개량식 고추장에는 0.12-0.2% 함유되었다. 마그네슘의 경우에는 전통 고추장에는 0.06-0.2%, 개량 고추장에는 0.08% 함유되었고, 칼슘은 전통 고추장에 0.03-0.09%, 개량 고추장에 0.08-0.18% 함유되었다. 전통식과 개량식으로 만든 고추장의 경우 나트륨, 마그네슘, 칼륨, 칼슘 등의 주유 무기 원소에서는 평균적으로 전통식이 더 높은 함량을 나타냈으나 전통식 고추장의 시료 간 편차가 커 개량 고추장과의 유의적인 차이는 보이지 않았다(*p*<0.05). 지역별 무기성분 함량의 차이를 분석한 결과 강원도와 경기도 지역의 나트륨 함량의 다른 지역보다 유의적으로 높았으며 마그네슘 함량은 강원도 지역의 고추장이 다른 지역보다 유의적으로 높았다. 반면 염도의 함량이 가장 낮은 경상도 고추장의 경우 나트륨과 마그네슘의 함량이 다른 지역보다 유의적으로 낮았다(data not shown). Ham SS 등(2008)이 천일염을 사용하여 제조한 고추장의 무기 원소를 조사한 결과 나트륨

**Table 5.** Analysis of inorganic substance contents in traditional and commercial red pepper pastes (*Gochujang*) (ppm)

Sample	23 Na [He]	24 Mg [He]	39 K [H <sub>2</sub> ]	40 Ca [H <sub>2</sub> ]	7 Li [No Gas]	11 B [H <sub>2</sub> ]	27 Al [No Gas]	47 Ti [He]	52 Cr [He]
G1	28459.6	1838.9	1664.4	646.9	0.2	8.7	7.3	0.5	0.3
G2	40108.4	3951.3	765.7	521.2	0.3	12.2	2.4	0.2	0.1
G3	35183.8	982.1	3985.7	716.6	0.1	7.1	3.6	0.2	0.1
G4	29656.1	884.7	3189.9	632.3	0.1	5.2	5.7	0.4	8.2
G5	33615.9	1746.1	3832.1	672.7	0.2	8.3	5.5	0.3	0.1
G6	39804.6	2008.4	2112.0	606.3	0.3	9.2	5.2	0.3	0.1
G7	29712.5	929.5	3643.5	869.9	0.1	6.1	8.1	0.4	0.2
G8	33929.3	1234.5	2329.1	467.8	0.1	4.8	5.1	0.3	0.2
G9	28578.9	725.9	2196.5	394.1	0.2	3.8	1.9	0.3	0.1
G10	14598.9	608.1	2809.4	400.8	0.0	3.6	3.9	0.2	0.2
G11	22411.5	625.2	2712.1	339.7	0.0	4.0	1.5	0.1	0.1
G12	24049.1	985.1	3035.9	616.3	0.1	5.9	7.2	0.4	0.1
G13	22979.6	1611.9	3168.8	350.8	0.2	6.6	4.7	0.6	0.1
G14	27716.5	1458.0	2940.5	501.4	0.2	6.6	4.0	0.2	0.4
G15	17024.3	738.6	1405.2	323.2	0.1	3.9	4.7	0.3	0.1
G16	37520.2	1453.9	2467.5	732.3	0.1	6.6	3.4	0.2	3.7
G17	27835.3	1348.2	3223.2	528.2	0.1	6.1	4.0	0.4	0.1
G18	21743.9	1036.4	3565.7	554.6	0.1	6.8	4.7	0.3	0.1
G19	19812.1	663.0	2560.2	342.5	0.0	3.6	5.4	0.3	0.1
G20	25599.3	855.3	1848.2	381.4	0.4	3.9	6.3	0.4	0.1
G21	21317.7	844.2	2098.1	581.6	0.5	5.5	12.0	0.9	0.4
G22	20612.1	883.9	1236.2	318.1	0.4	3.0	10.0	0.8	0.3
Traditional <sup>1)</sup>	28144.2 ±7375.3 <sup>NS</sup>	1303.8 ±772.3 <sup>NS</sup>	2716.2 ±842.8 <sup>NS</sup>	537.8 ±155.4 <sup>NS</sup>	0.1±0.1	6.3±2.2 <sup>NS</sup>	4.6±1.8	0.3±0.1	0.8±2.0 <sup>NS</sup>
Commercial <sup>2)</sup>	22509.7 ±2698.9	861.2 ±20.5	1727.5 ±443.5	427.0 ±137.6	0.4±0.1*	4.1±1.3	9.4±2.9*	0.7±0.3*	0.3±0.1

Sample	55 Mn [He]	56 Fe [H <sub>2</sub> ]	59 Co [He]	60 Ni [He]	63 Cu [He]	66 Zn [He]	88 Sr [No Gas]	95 Mo [He]	138 Ba [He]
G1	9.0	34.9	0.1	0.7	2.9	8.7	9.9	0.8	1.2
G2	6.6	24.6	0.1	0.7	1.6	4.3	8.0	0.3	0.6
G3	7.0	23.7	0.0	0.3	2.9	6.9	4.8	0.7	0.8
G4	8.7	31.7	0.1	0.8	2.8	7.4	6.7	0.3	0.9
G5	7.0	20.6	0.0	0.2	1.9	5.9	7.6	0.3	0.6
G6	8.2	16.7	0.0	0.2	2.0	7.8	11.1	0.7	0.9
G7	8.1	35.0	0.1	0.4	2.8	8.4	9.5	1.2	0.9
G8	7.5	18.7	0.1	0.3	2.3	7.0	5.6	0.3	0.7
G9	4.3	31.0	0.0	0.2	1.7	10.5	1.6	0.1	0.5
G10	7.2	19.7	0.0	0.2	2.1	7.2	1.0	0.3	0.7
G11	5.6	12.7	0.0	0.3	1.8	5.5	1.1	0.2	0.5
G12	5.7	25.9	0.0	0.2	2.3	6.1	5.5	0.9	0.7
G13	7.8	18.2	0.1	0.3	2.2	6.1	4.5	0.8	0.5
G14	7.5	18.3	0.0	0.4	2.2	7.2	5.2	0.3	0.9
G15	4.3	12.2	0.0	0.2	1.4	4.4	1.8	0.2	0.4
G16	6.0	27.8	0.0	0.2	1.8	5.7	8.6	0.6	0.8
G17	6.5	18.6	0.0	0.4	2.1	6.3	6.0	0.2	1.0
G18	9.5	22.0	0.0	0.9	2.6	6.8	2.2	0.3	1.0
G19	6.2	17.0	0.1	0.5	1.9	5.3	1.9	0.4	0.7
G20	4.3	13.0	0.0	0.2	1.5	3.3	4.2	0.2	0.4
G21	9.7	25.4	0.1	0.5	2.1	6.6	4.7	0.2	0.6
G22	6.0	16.8	0.0	0.2	1.5	5.0	3.6	0.2	0.8
Traditional	7.0±1.4 <sup>NS</sup>	22.6±6.9 <sup>NS</sup>	0.1±0.0 <sup>NS</sup>	0.4±0.2 <sup>NS</sup>	2.2±0.5 <sup>NS</sup>	6.7±1.5 <sup>NS</sup>	5.4±3.2 <sup>NS</sup>	0.5±0.3 <sup>NS</sup>	0.8±0.2 <sup>NS</sup>
Commercial	6.7±2.8	18.4±6.3	0.0±0.0	0.3±0.2	1.7±0.3	4.9±1.6	4.2±0.5	0.2±0.0	0.6±0.2

Mean±SD. \**p*<0.05.<sup>NS</sup> Not significant.<sup>1)</sup> Average of inorganic substance content in traditional *Gochujang* (G1-G19).<sup>2)</sup> Average of inorganic substance content in Commercial *Gochujang* (G20-G22).



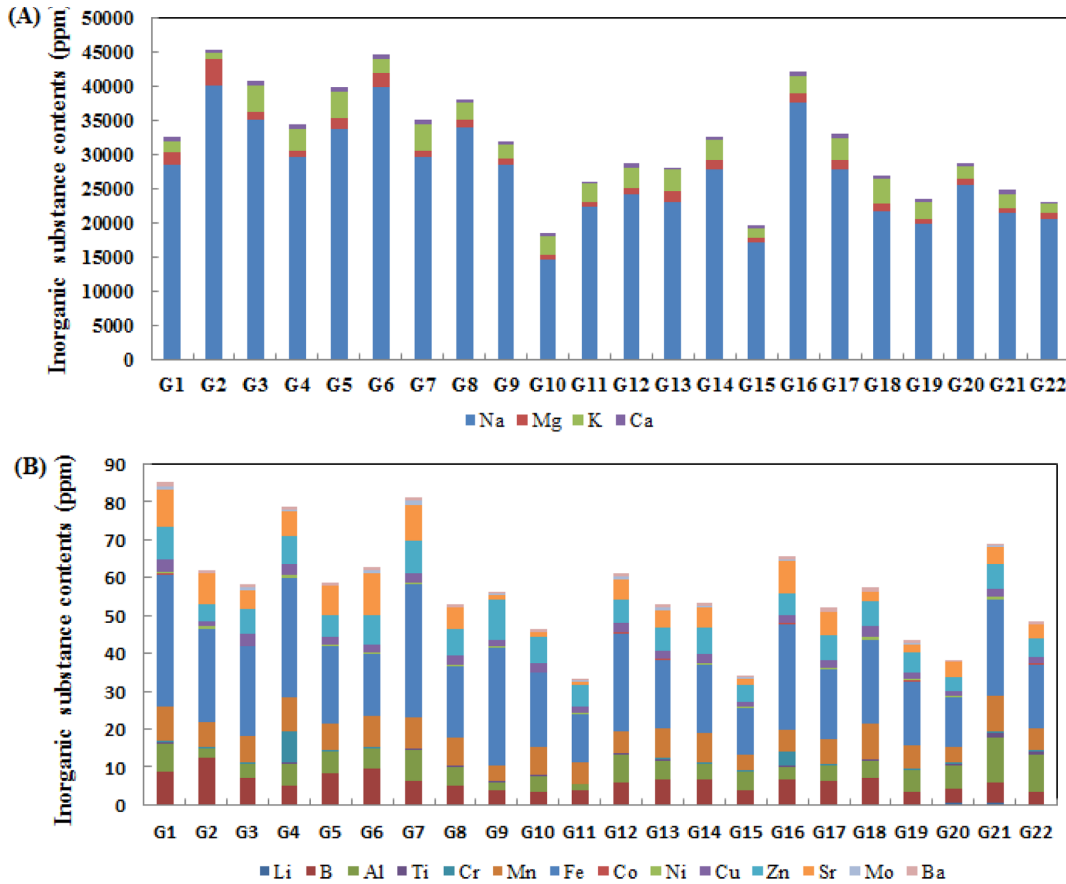


Fig. 1. Analysis of inorganic substance contents in traditional and commercial red pepper pastes (*Gochujang*).

함량, 칼륨, 칼슘 함량이 각각 5.4%, 1.2%, 0.2%로 나트륨과 칼륨 함량이 본 연구보다 높았다. 미량원소의 경우 큰 차이를 보이지 않았지만 리튬(Li), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti)이 전통 고추장보다 개량 고추장에서 유의적으로 높게 검출되었다( $p < 0.05$ ).

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 전통 고추장을 한국 고유의 전통 발효 식품에서 국제적인 식품으로 발전시키기 위해 지역별로 수집한 전통 고추장과 개량 고추장의 일반성분 및 아미노산성 질소와 염도 및 색도, 미생물 성장, 무기성분과 같은 품질특성을 분석을 통해 안전성과 우수성을 확인하고 고추장의 실태를 조사하여 전통 고추장의 세계화를 위한 기초자료로 이용하고자 하였다.

전통 고추장의 일반성분을 분석한 결과 고추장의 수분은 33.5-58.8 g/100 g으로 6종의 고추장이 품질 규격을 충족하지 못하였으며, 지방은 0.5-4.3 g/100 g, 단백질은 3.4-9.3 g/100 g, 회분은 5.1-13.2 g/100 g, 탄수화물은 20.90-47.01 g/100 g으로 시료간의 일반성분 함량 차이가 큰 것으로 나타났다. 수분, 지방, 단백질 함유량은 전통 고추장

이 개량 고추장에 비해 유의적으로 높았으나, 탄수화물은 전통 고추장에 비해 개량 고추장에서 유의적으로 높은 함유량을 보였다( $p < 0.05$ ). 전체적인 열량도 개량식에서 높게 측정되었으며 조단백질 함량의 경우 전통 고추장 1종과 개량 고추장 1종을 제외하고는 모두 적합한 것으로 나타났다. 아미노산성 질소의 경우 55.8-349.3 mg% 수준의 함유량을 보였는데, 3개의 전통 고추장을 제외하고는 모두 전통식품 표준규격을 충족시키는 것으로 확인되었다.

고추장의 염도와 색도를 측정한 결과, 전통 고추장의 평균 염도는  $7.57 \pm 2.06\%$ , 개량 고추장의 염도는  $7.18 \pm 0.61\%$ 로 나타났다. 색도는 개량 고추장의 경우 L값이 37.70-37.91, a값이 13.21-4.30, b값이 4.56-4.88의 범위로 비교적 비슷한 수치를 보였고, 전통 고추장의 경우 L값이 31.43-37.88, a값이 6.45-18.61, b값이 0.99-8.00의 범위로 나타났다.

고추장 시료에서 검출된 일반 세균은  $2.3 \times 10^5$ - $3.0 \times 10^8$  CFU/g의 분포를 나타내었으며 전통 고추장은 평균  $8.4 \times 10^7$  CFU/g, 개량 고추장에서는 평균  $1.9 \times 10^6$  CFU/g으로 일반 세균이 전통 고추장에서 더 많이 검출되었다( $p < 0.05$ ). 식중독 균은 *B. cereus*와 *S. aureus* 분석 결과, *B. cereus*는 전통 고추장 19종 중 4종을 제외한 모든 고추장 시료에서 검출되었으며  $5.5 \times 10$ - $4.5 \times 10^3$  CFU/g의 분포를 보여 허

용 기준치를 초과하지 않았으며, *S. aureus*의 경우 모든 시료에서 검출되지 않았다. 곰팡이의 경우에도 모든 시료에서 불검출 되었다.

고추장에서 총 32종의 무기 원소를 분석한 결과, 그 중 15종은 불검출 되었으며 전체적인 평균값으로 보았을 때, 고추장에 존재하는 무기 원소는 나트륨(Na), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 순이었다. 전통 고추장의 나트륨 함량은 1.7-4.0%로 나타났으며 개량 고추장의 나트륨 함량은 2.1-2.6%였고, 칼륨의 경우 전통 고추장에 0.07-0.4%, 개량고추장에는 0.12-0.2% 함유되었다. 마그네슘의 경우에는 전통 고추장에는 0.06-0.2%, 개량 고추장에는 0.08% 함유되었고, 칼슘은 전통 고추장에 0.03-0.09%, 개량 고추장에 0.08-0.18% 함유되었다. 전통식과 개량식으로 만든 고추장의 경우 나트륨, 마그네슘, 칼륨, 칼슘 등의 주요 무기 원소에서는 평균적으로 전통식이 더 높은 함량을 나타냈으나 전통식고추장의 시료 간 편차가 커 개량 고추장과 유의적인 차이는 보이지 않았다( $p < 0.05$ ). 미량 원소의 경우 큰 차이를 보이지 않았지만 리튬(Li), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti)이 전통 고추장보다 개량 고추장에서 유의적으로 높게 검출되었다( $p < 0.05$ ).

전통 고추장의 품질 면에서 개량 고추장과 차이가 크지 않았지만 일부 전통 고추장이 전통식품 품질 규격을 충족시키지 못하였으며, 시료간의 편차가 크다는 문제점이 발견되었다. 따라서 전통 고추장의 발전을 위해서는 품질의 표준화가 필요할 것으로 사료된다.

## Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## Acknowledgments

This work was supported by Korea Food Research Institute (Project No.: E0141502-03).

## References

- Chae SK, Kang GS, Ma SJ, Bang KY, Oh MH, Oh SH. 2000. *Pyojun sikpumbunseokak* [Standard food analytics]. Jigu Publishing Co., Seoul, Korea. pp 460-463.
- Chang MI, Kim JY, Kim SJ, Baek SH. 2011. Effect of sword bean *Chunggukjang* addition on quality of *Kochujang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(9):1292-1299.
- Cho HO, Park SA, Kim JG. 1981. Effect of traditional and improved *Kochujang* koji on the quality improvement of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 13(4): 319-327.
- Cho YS, Jung EY, Lee MK, Yang CY, Shin DB. 2008. Survival, isolation and characterization of *Bacillus cereus* from *Sunshik*. *J Food Hyg Saf* 23(4):343-347.
- Choo JJ. 2000. Anti-obesity effects of *Kochujang* in rats fed on a high-fat diet. *Korean J Nutr* 33(33):787-793.
- Ham SS, Kim SH, Yoo SJ, Oh HT, Cho HJ, Chung MJ. 2008. Quality characteristics of *Kochujang* added deep sea water salt and sea tangle. *Korean J Food Preserv* 15(2):214-218.
- Hwang SH. 1998. A study on the heavy metal contents of common salts in Korea. *Korean J Environ Health Sci* 14(1):73-86.
- Jeong DY, Song MR, Shin DH. 2001. Studies on the physicochemical characteristics of Sunchang traditional *Kochujang*. *Korean J Food Cult* 16(3):260-267.
- Kim DH, Kwon YM. 2001. Effect of storage conditions on the microbiological and physicochemical characteristics of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 33(5):589-595.
- Kim DH, Yoon HS, Youn KC, Sohn CB, Byun MW. 2001. Changed of microbiological and general quality characteristics of gamma irradiated *Kochujang* (fermented hot pepper paste). *Korean J Food Sci Technol* 33(1):72-77.
- Kim DH. 2001. Effect of condiments on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional *Kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 33(2):264-270.
- Kim MS, Kim IW, Oh JA, Shin DH. 1998. Quality changes of traditional *Kochujang* prepared with different *Meju* and red pepper during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 30(4):924-933.
- Kim YS, Cha J, Jung SW, Park EJ, Kim JO. 1994a. Changes of physicochemical characteristics and development of new quality indices for industry-produced koji *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 26(4):453-458.
- Kim YS, Kwon DJ, Koo MS, Oh HI, Kang TS. 1993. Changes in microflora and enzyme activities of traditional *Kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 25(5):502-509.
- Kim YS, Shin DB, Koo MS, Oh HI. 1994b. Changes in nitrogen compounds of traditional *Kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 26(4):389-392.
- Kong CS, Bak SS, Jung KO, Kil JH, Lim SY, Park KY. 2005. Antimutagenic and anticancer effects of salted mackerel with various kinds of salts. *J Korean Fish Soc* 38(5):281-285.
- Lee KY, Kim HS, Lee HG, Han O, Chang UJ. 1997. Studies on the prediction of the shelf-life of *Kochujang* through the physicochemical and sensory analyses during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(4):588-594.
- Lee S, Yoo SM, Park BR, Han HM, Kim HY. 2014. Analysis of quality state for *Gochujang* produced by regional rural families. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43(7):1088-1094.
- Lee SM, Lim IJ, Yoo BS. 2003. Effect of mixing ratio on rheological properties of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 35(1):44-51.

- Ministry of Food and Drug Safety. 2013. Korean food standards codex. Korean Food Industry Association, Seoul, Korea. pp 1-67.
- National Agricultural Products Quality Management Service. 2013. Traditional food standards codex. Ministry of Agriculture and Forestry, Seoul, Korea. pp 92-97.
- Oh JY, Kim YS, Shin DH. 2002. Changes in physicochemical characteristics of low-salted *Kochujang* with natural preservatives during fermentation. Korean J Food Sci Technol 34(5):835-841.
- Park KY, Kong KR, Jung KO, Rhee SH. 2001. Inhibitory effects of *Kochujang* extracts in the tumor formation and lung metastasis in mice. J Food Sci Nutr 6(3):187-191.
- Park WP, Cho SH, Lee SC, Kim SY. 2007. Changes of characteristics in *Kochujang* fermented with *Maesil* (*Prunus mume*) powder or concentrate. Korean J Food Preserv 14(4):378-384.
- Shin DH, Ahn EY, Kim YS, Oh JY. 2000. Fermentation characteristics of *Kochujang* containing horseradish or mustard. Korean J Food Sci Technol 32(6):1350-1357.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Kim MS, An EY. 1997. Changes in microflora and enzymes activities of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. Korean J Food Sci Technol 29(5):901-906.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, Lim MS. 1996a. Studies on taste components of traditional *Kochujang*. Korean J Food Sci Technol 28(1):152-156.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim EK, Lim MS. 1996b. Studies on the physicochemical characteristics of traditional *Kochujang*. Korean J Food Sci Technol 28(1):157-161.
- Shin DH. 1995a. Manufacturing process and quality characteristics of regional *Gochujang*. Bull Food Technol 8(4):54-78.
- Shin DH. 1995b. Survey on preparation method of traditional home made *Kochujang* (fermented hot pepper-soybean paste). Korean J Diet Cult 10(5):427-434.
- Son SH, Hong YJ, Han GJ, Yu SM, Yoo SS. 2013. Analysis of free sugar and free amino acid from *Gochujang* produced from Korean small farms. Korean J Food Cook Sci 29(5): 543-552.
- Yoon SJ. 2003. *Hangugui jeojang balhyoelemsik* [Korean stored and fermented food]. Shinkwang Publisher Co., Seoul, Korea. pp 43-84.

Received on Nov.10, 2016 / Revised on Feb.23, 2017/ Accepted on Feb.24, 2017