Korean J Food Cook Sci
Vol. 32, No. 6, pp. 686~695 (2016)

pISSN 2287-1780
eISSN 2287-1772
https://doi.org/10.9724/kfcs.2016.32.6.686

지역별 전통된장과 개량된장의 품질특성

박선영 · 김슬기 · 홍상필 · 임상동†
한국식품연구원

Analysis of Quality Characteristics of Regional Traditional and Commercial Soybean Pastes (*Doenjang*)

Sun-Young Park · Seulki Kim · Sang-pil Hong · Sang-Dong Lim†
Food Processing Research Center, Korean Food Research Institute, Seongnam 13539, Korea

Abstract

Purpose: This study aimed to investigate the quality characteristics of traditional and commercial soybean pastes (*Doenjang*) for development of traditional soybean pastes. **Methods:** Proximate compositions, amino acid nitrogen contents, pH, acidity, salt contents, chromaticity, viable bacteria and inorganic substance contents of nineteen traditional and three commercial *Doenjang* were investigated. **Results:** Analysis of proximate compositions indicated a significant difference between samples. In moisture content, D10 did not meet the standard of food codex. The contents of moisture, fat, protein and ash were slightly higher in traditional than commercial *Doenjang*. However, the carbohydrate content was 2-fold higher in commercial than traditional, and thus, the calories were also higher. The amino nitrogen content was lower in commercial than traditional *Doenjang*. pH, acidity and salt contents of *Doenjang* were pH 4.67-6.15, 1.53-3.29%, and 9.01-18.78%, respectively. pH and acidity showed no significant differences between traditional and commercial *Doenjang*, however, salt contents were significantly higher in traditional than commercial *Doenjang*. In case of chromaticity, the averages of L, a, b values were higher in traditional *Doenjang*. In microbiological analysis, total bacteria counts were higher in traditional than commercial *Doenjang*. The number of *Bacillus cereus* in D12 and D19 exceeded the standard of food codex. *Staphylococcus aureust* was undetected in all samples. The number of fungi varied widely between samples, with no detection in five traditional and all commercial *Doenjang*. Results of inorganic substance analysis indicated that contents of inorganic substances in *Doenjang* were in order of Na, K, Mg and Ca. Overall, Na content was higher in traditional *Doenjang*. Contents of inorganic substances showed wide variations in traditional *Doenjang*. **Conclusion:** For the development of traditional *Doenjang*, quality standardization and ensuring safety are considered necessary.

Key words: soy bean paste, traditional *Deonjang*, commercial *Deonjang*, quality characteristics

Ⅰ. 서 론

된장은 콩을 주원료로 하여 발효, 숙성시킨 우리나라 고유의 대표적인 대두 발효식품으로 단백질과 아미노산 함량이 높아 영양학적으로도 우수할 뿐만 아니라, 여러 연구 결과 항암, 항돌연변이, 항고혈압, 혈전 용해, 면역, 항산화 등 다양한 효과가 있다고 입증되었다(Seo JH & Jeong YJ 2001, Shin ZI 등 2001, Kim DH 등 2004, Lee CH 등 2004, Jung KO 등 2006, Park KY 등 2006). 또한 저장성이 뛰어나고, 그 특유의 맛과 향을 지니고 있어 주요 식품으로서 우리의 식생활에 널리 애용되어 왔다(Kim JH 등 2006). 된장 특유의 맛과 향에 영향을 미치는 요인은 여러 가지가 있지만 숙성 과정 중에 원료 단백질로부터 생성되는 아미노산이 풍미에 크게 영향을 미치며, 아미노산성질소와 유리아미노산이 주도적으로 관여하는 것으로 알려져 있다(Kim SH & Lee KA 2003). 된장은 제조 방식에 따라 전통된장과 개량된장으로 나눌 수 있는데, 맛과 생리활성에 차이를 보이며 전통된장이 개량된장보

†Corresponding author: Sang-Dong Lim, Korea Food Reserch Institute, 62, Anyangpangyo-ro 1201beon-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

http://www.ekfcs.org
© 2016 Korean Society of Food and Cookery Science
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creative-commons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다 기능성이 우수하다고 알려지고 있다(Oh HJ 등 2009).

전통된장은 제조 특성상 메주 제조에서부터 자연에서 유래한 수십 종의 곰팡이와 세균 등의 미생물이 착생하게 되며, 발효, 숙성 과정에서 이들 미생물에 의한 대사작용으로 된장의 향과 맛 등 품질특성이 좌우되어 제조장소 및 제조시기에 따라 전통된장의 품질이 균일하지 못한 문제점이 지적되고 있다. 또한 미생물과 이들의 대사산물에 의한 오염 및 식중독 등 식품 안전 측면에서도 위험성을 안고 있다(Kwon DJ 2002, Sun JK & Baek JH 2008). 이에 따라 식품의약품안전처에서는 장류 미생물 기준 규격에 유해 미생물인 *Bacillus cereus*균의 정량 기준을 도입해 미생물 관리를 실시하고 있다. 그러나 *B. cereus*균 외에 다른 유해 미생물의 오염도에 관한 정보는 미흡한 실정이다(Rho JD 등 2008).

따라서 본 연구에서는 전통된장을 한국 고유의 전통 발효 식품에서 국제적인 식품으로 발전시키기 위해 지역별로 수집한 전통된장과 개량된장의 안전성과 품질특성을 비교하여 문제점을 제시하고자 하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 된장은 전통된장과 개량된장의 차이점 및 생산지역에 따른 차이를 명확하게 분석하고자 강원도, 충청도, 경상도, 경기도, 전라도, 제주도 등 6개 도에서 전통식품인증업체 유무, 장류제조방식, 매출액, 규모 등을 고려하여 19개 업체를 선발하여, 19개 업체에서 비슷한 시기에 생산된 전통된장 19종을 수집하였고, 시중에 판매되고 있는 개량된장 중 가장 많이 판매되는 3개 업체의 된장 3종을 수집하여 D1-D22로 명명하였다(Table 1). 수집한 된장은 분석 전까지 4°C에서 냉장 보관(RT62K7045SL, Samsung Electronics Co., Ltd., Gyeonggi, Korea)하였다.

2. 일반성분 및 아미노산성 질소 분석

된장의 기본 특성을 분석하기 위해 된장의 수분, 지질, 회분, 단백질, 탄수화물 등의 일반성분과 아미노산성 질

Table 1. Ingredients and contents of traditional and commercial soybean pastes (*Deonjang*)

Sample	Production area	Ingredient and content
D1	Gangwon-do	*Meju* 88.5% (soybean (Korea) 100%), barley corn 8.5% (Korea), malt, salt
D2		*Meju* 68% (small black soybean (Korea) 100%), small black soybean soy sauce 32%
D3		*Meju* 64% (soybean 100% (Korea)), solar salt (Korea)
D4	Gyeonggi-do	*Meju* 36% (soybean 100% (Korea)), salt 13%, alcohol 3%, purified water 48%
D5		Soybean 80% (Korea), solar salt 13% (Korea), purified water 7%
D6		*Meju* 90% (soybean 100% (Korea)), solar salt (Korea)
D7	Chungcheong-do	*Meju* 88% (soybean (Korea)), solar salt 12% (Korea)
D8		Soybean 75% (Korea), solar salt 25% (Korea)
D9	Gyeongsang-do	*Meju* 76% (soybean (Korea)), salt 24% (Korea)
D10		*Meju* 55% (soybean 100% (Korea)), refined salt 11% (Korea), purified water 34%
D11		Soybean 85% (Korea), solar salt
D12	Jeolla-do	Soybean 98% (Korea), salt 2% (Korea)
D13		Soybean 89% (Korea), solar salt 11% (Korea)
D14		Soybean 80% (Korea), solar salt 12% (Korea), purified water 7%
D15		Soybean 78% (Korea), solar salt 12% (Korea), purified water 10%
D16		Soybean 88% (Korea), solar salt 10% (Korea), chilli powder 2% (Korea)
D17	Jeju-do	*Meju* (soybean (Korea)) 53.5%, Soybean (Korea) 2.8%, purified water, solar salt (Korea), barley or wheat (Korea)
D18		Soybean (Korea) 90%, solar salt (Korea) 10%
D19		Soybean (Korea) 87.2%, solar salt (Korea) 12.8%
D20	Commercial	Total soybean content: 43%. *Deonjang* 98% (purified water, soybean (imported), *Meju* (Soybean, koji (Chinese), roast soybean powder (soybean (imported)), purified salt, koji), alcohol
D21		*Deonjang* 86.2% (Soybean (imported), wheat flour (wheat (USA/Australia)), purified salt, *Meju* powder, solar salt (Korea), koji), *Deonjang* 10% (Soybean (imported), purified salt (Korea)), alcohol, defatted soybean powder, yeast powder, flavour enhancer
D22		Soybean (imported), wheat flour (wheat (USA/Australia)), purified salt (Korea), wheat corn, *Deonjang* (*Meju*, purified salt), alcohol, yeast extract, concoction (acidity regulator), mustard powder, purified water, koji

소를 분석하였다. 일반성분 함량은 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2013)에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법으로 분석하였고, 회분은 550°C 회화로(Isotemp Muffle Furance, Model No. 602025, Fisher Scientific, Atlanta, GA, USA)에서 직접 회화하여 중량법으로 분석하였다. 조단백질은 Kjeldahl법(질소계수 6.25)으로 분석하였고, 지방은 choloroform-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, 0.1N 수산화나트륨 용액(Samchun Chamical 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 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

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

A: 본 시험에 소비된 0.1 N NaOH 용액의 mL수
B: 바탕시험에 소비된 0.1 N NaOH 용액의 mL수
f: 0.1 N NaOH 용액의 용도계수
S: 시료채취량(g)

3. pH, 적정산도 및 염도 측정

시료 10 g에 증류수 90 mL를 가해 잘 교반한 다음 pH, 적정산도 및 염도를 측정하였다. 염도측정은 Mohr법(Chae SK 등 2000)을 이용하여 측정하였으며, pH는 pH meter (Inolab 7110 pH BNC, WTW, Weilheim, Germany)를 이용하여 측정하였다. 적정산도는 희석한 시료 10 mL와 증류수 10 mL를 섞고, 1% 페놀프탈레인 용액(Acros Organics, Morris Plains, NJ, USA) 0.5 mL를 첨가한 다음 0.1 N 수산화나트륨 용액으로 분홍색이 지속될 때까지 30초간 적정하였다.

0.1 N NaOH 용액 1 mL = 0.009 g 젖산
적정산도(젖산%) = (0.1 N NaOH 적정량(mL) × 0.009 / 시료량(g)) × 100

4. 색도 측정

된장의 색도는 된장 시료를 투명한 유리 용기에 가득 담아 평평하게 한 후 색차계(CR-300, Minolta, Osaka, Japan)를 이용하여 Hunter value로 명도 값(L), 적색도 값(a), 황색도 값(b)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다. 된장의 색도 측정에 사용된 표준백판(white calibration plate)의 L값은 97.14, a값은 0.19, b값은 1.90이었다.

5. 미생물 분석

된장의 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 된장 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°C, 48시간 배양하고, 곰팡이는 potato dextrose agar (PDA) + chloramphenicol을 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(Biomérieu industry, Hazelwood, MO, USA)를 이용하여 확인시험을 실시하였다.

6. 무기성분 분석

전처리 및 분석과정에 이용된 증류수는 18.2 MΩ 이상의 초순수를 사용하였으며, 질산(HNO_3)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 된장 5 g을 탈이온수 50 g에 용해시킨 후 1500 rpm으로 15분간 원심분리(Avanti JE Centrifuge, Beckman Coulter, Fullerton, CA, USA)하여 상등액을 사용하였다. 천일염 스톡에 1% 질산을 첨가해 500배와 1,000,000배로 희석하여 분석하였고, 각 무기물의 표준용액은 Na, Mg, K의 경우 0, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 μg/L의 농도로 제조하여 사용하였으며 나머지 무기물의 경우 0, 1, 5, 25, 50, 100, 200 μg/L의 농도로 제조하여 사용하였다. 시료 분석 전에 각각의 표준용액으로 정량한 농도를 기준으로 무기물의 양을 정량하였다.

7. 통계처리

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

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반성분 및 아미노산성 질소 분석

된장의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 된장의 일반성분 분석 결과, 수분은 52.34-63.06 g/100 g, 지방은 1.59-9.95 g/100 g, 단백질은 9.73-15.09 g/100 g, 회분은 11.01-17.21 g/100 g, 탄수화물은 14.59-29.06 g/100 g으로 시료간의 일반성분 함량 차이가 큰 것으로 나타났다. 전통식품 표준규격(National Agricultural Products Quality Management Service 2013)에 따르면 전통된장의 수분은 60% 이하여야 하는데, 수집한 된장 중 10번 된장을 제외한 모든 된장이 품질규격을 충족하였다. 수분, 지방, 단백질, 회분 함유량은 전통된장이 개량된장에 비해 다소 높았으나, 탄수화물은 전통된장에 비해 개량된장에서 2배 이상 높은 함유량을 보였으며, 이에 따라 전체적인 열량도 개량된장에서 높게 나타났다. 아미노산성 질소는 제품 저장 중 콩 단백질이 미생물의 효소과정으로 가수 분해되어 생성되며 된장의 구수한 맛에 영향을 주는 된장의 주요한 품질변화 지표로, 함량이 높은 장류가 성분 면에서 좋은 것으로 평가된다 (Kim SH & Lee KA 2003, Sasagawa A 등 2005). 식품공전상 된장의 아미노산성 질소에 관한 기준은 없으나, 전통식품 표준규격(National Agricultural Products Quality Management Service 2013)에 따르면 아미노산성 질소 함량 기준을 300 mg% 이상으로 규정하고 있다. 수집한 전통된장의 아미노산성 질소는 442.25-1049.19 mg%(평균 775.75 mg%)로 전통식품 품질기준을 모두 충족하였으나, 개량된장의 경우 246.17-691.80 mg%(평균 433.135 mg%)로 전통된장에 비해 낮은 함유량을 보였다. 수집된 된장 전체의 아미노산성 질소의 함유량은 246.17-1049.19 mg%로 수집된 제품 간의 질소함량 차이가 큰 것으로 나타났는데, 이는 메주 제조 방법, 전분질원료의 첨가유무, 발효에 관여하는 미생물의 생육 및 효소 생성조건, 보관조건, 숙성기간 등에 기인한 것으로 사료된다(Kim JG 2004). Park SK 등(2000b)이 5개 지역의 9개 가정에서 직접 제조한 된장의 일반성분을 조사한 결과에 따르면, 된장의 수분 함량은 평균 57.3%로서 56.1-90.4%의 범위를 나타내었으며, 조단백질의 함량은 평균 11%로서 9.9-14.3% 범위로 시료 간에 많은 차이를 보였고, 조지방의 함량은 평균 8.3%로서 8.0-8.9%의 범위로 나타났다고 보고하였는데,

Table 2. Analysis of proximate compositions and amino acid nitrogen content in traditional and commercial soybean pastes (*Deonjang*)

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)
D1	157.64	57.8±0.2^{c}	6.8±0.0^{n}	12.1±0.1^{h}	11.3±0.0^{m}	89.36	719.9±4.0^{i}
D2	138.97	59.1±0.1^{b}	5.0±0.0^{q}	10.3±0.1^{k}	12.4±0.1^{l}	90.71	432.5±10.2^{m}
D3	168.3	52.6±0.6^{ij}	8.6±0.0^{g}	12.7±0.0^{g}	16.2±0.1^{b}	85.42	834.4±1.5^{f}
D4	178.06	52.6±0.2^{ij}	9.2±0.0^{c}	14.6±0.0^{b}	14.3±0.1^{e}	79.33	853.0±8.6^{e}
D5	168.1	55.5±0.1^{f}	8.7±0.0^{f}	13.0±0.0^{f}	13.4±0.0^{i}	70.94	494.2±9.0^{l}
D6	172.05	55.4±0.2^{f}	9.2±0.0^{b}	13.3±0.3^{e}	13.4±0.0^{i}	96.50	947.4±0.1^{c}
D7	179.68	52.3±0.0^{jk}	9.9±0.0^{a}	13.5±0.0^{e}	15.2±0.1^{c}	98.30	772.1±10.0^{g}
D8	149.94	57.9±0.3^{c}	7.8±0.0^{i}	12.5±0.1^{g}	14.4±0.0^{de}	95.68	927.5±6.0^{d}
D9	164.94	56.6±0.1^{d}	8.6±0.0^{g}	13.3±0.1^{e}	13.0±0.0^{j}	94.58	685.6±5.0^{j}
D10	128.55	63.1±0.1^{a}	7.0±0.0^{kl}	10.8±0.1^{j}	13.6±0.0^{h}	97.14	1047.8±6.6^{a}
D11	155.31	59.3±0.7^{b}	8.9±0.0^{d}	12.2±0.0^{h}	13.1±0.0^{j}	97.66	1017.2±1.6^{b}
D12	170.14	55.9±0.0^{ef}	8.8±0.0^{e}	13.8±0.1^{d}	12.6±0.0^{k}	97.70	737.0±0.1^{h}
D13	166.22	51.9±0.1^{k}	8.6±0.0^{h}	13.0±0.1^{f}	17.2±0.1^{a}	98.17	727.5±10.4^{hi}
D14	156.84	56.1±0.2^{de}	7.4±0.0^{j}	13.5±0.1^{e}	13.9±0.1^{g}	96.60	442.2±10.0^{m}
D15	162.2	53.4±0.1^{h}	6.7±0.0^{o}	13.9±0.1^{d}	14.5±0.0^{d}	98.49	721.7±0.5^{i}
D16	161.69	54.2±0.1^{g}	7.0±0.0^{l}	15.1±0.1^{a}	14.1±0.1^{f}	97.93	1043.5±2.5^{a}
D17	148.67	56.4±0.1^{de}	7.0±0.0^{kl}	11.7±0.2^{i}	15.2±0.0^{c}	97.69	780.2±0.1^{g}
D18	156.4	55.4±0.4^{f}	7.1±0.0^{k}	12.5±0.0^{g}	14.4±0.0^{e}	96.07	612.92±5.3^{k}
D19	145.87	57.6±0.1^{c}	6.4±0.0^{p}	12.8±0.1^{fg}	13.9±0.1^{g}	97.90	934.4±6.3^{cd}
D20	177.08	51.7±0.1^{k}	6.9±0.0^{m}	14.1±0.2^{c}	12.6±0.0^{k}	96.47	691.8±4.9^{j}
D21	159.04	53.1±0.4^{hi}	3.1±0.0^{r}	12.1±0.2^{h}	11.0±0.0^{n}	96.84	361.4±9.5^{n}
D22	169.45	48.5±0.2^{l}	1.6±0.0^{s}	9.7±0.1^{l}	11.1±0.0^{n}	97.47	246.2±4.8^{o}

Mean±SD.

$^{a-s}$ Means with different superscripts within a column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

이는 본 실험의 결과와 유사하였다.

2. pH, 적정산도 및 염도 측정

된장의 pH와 적정산도 및 염도를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 된장의 pH는 pH 4.67-6.15의 분포를 보였으며 평균적으로 전통된장이 개량된장보다 약간 낮았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다($p<0.05$). 본 실험에서 사용한 된장의 pH의 범위는 Ahn JB 등(2012)의 연구에서 국내 시판되고 있는 된장의 경우 pH 4.61-6.36의 범위를 나타낸다고 보고한 결과와 유사하였다. 적정산도의 경우 1.53-3.29%의 분포를 보였으며 전통된장이 개량된장보다 약간 높았으나 유의차를 보이지 않았다($p<0.05$). 염도의 경우 9.01-18.78%의 분포를 보였으며 전통된장이 개량된장보다 염도가 높았다($p<0.05$). Kang JE 등(2013)은 전통식품 품질인증을 받아 시판되고 있는 된장을 제조지역별로 총 24개를 수집하여 염도를 측정한 결과 12.53-16.51%의 범위로 평균 14.63%를 나타내었다고 보고하였으며, Park SK 등(2000a)은 시판 전통된장의 염도를 측정한 결과 평균 11.8%를 나타내었다고 보고하였는데, 이는 본 실험의 결과와 유사하였다.

Table 3. pH, acidity and salt contents of traditional and commercial soybean pastes (*Deonjang*)

Sample	pH	Acidity (%)	Salt contens (%)
D1	5.67	1.89±0.25^{jklm}	12.05±0.33^{l}
D2	4.72	2.54±0.16^{cdefgh}	11.29±0.08^{m}
D3	5.57	2.00±0.03^{ijkl}	17.70±0.21^{b}
D4	5.22	2.97±0.00^{abc}	14.80±0.08^{ef}
D5	5.36	2.36±0.16^{efghi}	15.85±0.41^{c}
D6	5.7	2.23±0.03^{ghij}	13.51±0.08^{ij}
D7	4.67	2.66±0.06^{bcdefg}	15.33±0.17^{cde}
D8	5.26	2.52±0.13^{bcdefgh}	15.44±0.33^{cd}
D9	5.72	1.80±0.06^{jklm}	14.45±0.08^{fg}
D10	6.15	1.76±0.06^{klm}	13.63±0.08^{hij}
D11	5.64	1.62±0.00^{lm}	13.13±0.04^{jk}
D12	4.96	3.29±0.19^{a}	12.75±0.17^{k}
D13	4.98	2.34±0.13^{fghi}	18.78±0.74^{a}
D14	5.27	2.88±0.00^{abcd}	13.51±0.08^{ij}
D15	4.84	2.12±0.06^{hijk}	14.16±0.17^{gh}
D16	4.78	3.02±0.70^{ab}	12.11±0.25^{l}
D17	5.67	2.84±0.19^{bcd}	12.93±0.08^{k}
D18	4.72	2.79±0.13^{bcde}	13.81±0.33^{hi}
D19	4.81	2.79±0.13^{bcdf}	14.92±0.41^{def}
D20	5.31	2.43±0.00^{defghi}	11.96±0.04^{l}
D21	5.31	2.00±0.03^{ijkl}	10.82±0.08^{m}
D22	5.39	1.53±0.13^{m}	9.01±0.33^{n}
Traditional[1)]	5.25±0.44	0.24±0.05	14.22±1.86*
Commercial[2)]	5.34±0.05	0.20±0.04	10.60±1.34

Mean±SD, $^{*}p<0.05$.

[1)] Average of pH, acidity and salt contents of traditional *Deonjang* (D1-D19).

[2)] Average of pH, acidity and salt contents of Commercial *Deonjang* (D20-D22).

[a-n] Means with different superscripts within a column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

3. 색도 측정

된장의 색도를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 전통된장의 경우 Hunter L값은 평균 40.54였으며 시료간의 범위는 32.55-51.81로서 시료간에 많은 차이를 보였다. a값은 평균 6.08로 3.85-8.71의 범위를 나타내었으며, b값은 평균 3.86으로서 0.67-17.54의 범위를 나타내었다. 반면 개량된장의 경우 Hunter L값은 평균 45.67이였으며 시료간의 범위는 43.08-48.25로서 비슷하였으며, a값은 평균 7.85로 7.74-7.95의 범위를 나타내었고, b값은 평균 10.44로서 7.97-12.91의 범위를 나타내었다. 시료간의 차이가 컸지만 평균값으로는 L, a, b값 모두 개량된장이 전통된장보다 높았다($p<0.05$).

4. 미생물 분석

된장시료에서 검출된 미생물 분석 결과는 Table 5와 같다. 된장 시료에서 검출된 일반 세균은 5.0×10^{6}-1.9×10^{9} CFU/g의 분포를 나타내었는데, 전통 된장의 경우 1.4×10^{7}-1.9×10^{9} CFU/g의 분포를 보여 5.0×10^{6}-1.8×10^{8} CFU/g의 분포를 보인 개량된장보다 높은 일반세균수가 검출 되었다. Yoo JY & Kim HG(1998)가 전국의 전통메주 123종을 수집하여 미생물 수를 측정한 결과, 총균수는 내부 1.02×10^{2}-1.35×10^{10} CFU/g, 외부 3.72×10^{7}-3.89×10^{9} CFU/g으로 매우 다양하게 나타났다고 보고하였듯이, 된장 제조방법에 따른 미생물의 생육환경이 달라짐에 따라 시료별로 일반세균 수에 차이가 있는 것으로 사료된다. 식중독균인 *B. cereus*와 *S. aureus*의 분석 결과, *B. cereus*의 경우 1.0×10^{2}-9.0×10^{4} CFU/g의 분포를 나타내었고, *S. aureus*의 경우 모든 시료에서 검출되지 않았다. 이는 Kim CR(2006), Lee HT 등(2009)이 분석한 모든 된장 시료에서 *S. aureus*가 검출되지 않았다고 보고한 연구결과와 같다. 현행 식품 공전에서는 장류에 대한 *B. cereus*의 기준을 10,000 CFU/g 이하로 규정하고 있으며(Ministry of Food and Drug Safety 2013), 본 실험 결과 12번과 19번을 제외한 모든

Table 4. Chromaticity of traditional and commercial soybean pastes (*Deonjang*)

Sample	L (lightness)[1)]	a (redness)	b (yellowness)
D1	35.13±0.16^{o}	5.73±0.10^{h}	5.42±0.01^{j}
D2	32.55±0.15^{q}	5.08±0.12^{j}	2.05±0.11^{p}
D3	37.73±0.11^{n}	7.76±0.13^{c}	7.99±0.10^{f}
D4	34.58±0.34^{p}	5.83±0.15^{h}	3.54±0.03^{n}
D5	39.60±0.22^{kl}	6.82±0.06^{e}	6.01±0.16^{h}
D6	40.84±0.10^{i}	5.47±0.07^{i}	5.61±0.08^{i}
D7	42.32±0.10^{g}	6.09±0.03^{g}	7.08±0.15^{g}
D8	38.47±0.03^{m}	4.93±0.00^{k}	2.06±0.01^{p}
D9	41.87±0.09^{h}	5.54±0.03^{i}	5.48±0.08^{ij}
D10	51.81±0.28^{a}	8.71±0.02^{a}	17.54±0.17^{a}
D11	47.09±0.34^{c}	7.13±0.08^{d}	10.95±0.08^{c}
D12	46.00±0.01^{d}	6.54±0.00^{f}	9.37±0.01^{e}
D13	37.83±0.06^{n}	3.85±0.02^{l}	0.67±0.02^{q}
D14	45.40±0.01^{e}	7.96±0.11^{b}	9.33±0.01^{e}
D15	39.70±0.03^{k}	5.79±0.02^{h}	4.13±0.01^{l}
D16	39.44±0.11^{kl}	4.95±0.41^{k}	2.46±0.01^{o}
D17	39.36±0.03^{l}	5.54±0.01^{i}	3.73±0.04^{m}
D18	40.09±0.13^{j}	5.85±0.04^{h}	4.19±0.00^{l}
D19	40.34±0.06^{j}	6.00±0.04^{g}	4.81±0.05^{k}
D20	43.08±0.12^{f}	7.74±0.12^{c}	7.97±0.12^{f}
D21	48.25±0.19^{b}	7.95±0.08^{b}	12.91±0.17^{b}
D22	45.67±0.24^{e}	7.84±0.10^{bc}	10.44±0.15^{d}
Traditional[2)]	40.54±4.52	6.08±1.16	5.92±3.86
Commercial[3)]	45.67±2.25*	7.85±0.13*	10.44±2.15*

Mean±SD, $^{*}p<0.05$.
[1)] L: black (0)~White (100); a: red (+70)~green (-80); b: yellow (+70)~blue (-80).
[2)] Average of chromaticity of traditional *Deonjang* (D1-D19)
[3)] Average of chromaticity of Commercial *Deonjang* (D20-D22)
[a-q] Means with different superscripts within a column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 5. Analysis of viable bacteria in traditional and commercial soybean pastes (*Deonjang*) (CFU/g)

Sample	Total bacteria	*B. cereus*	*S. aureus*	Fungi
D1	$2.7±0.4×10^{8}$	$9.5±0.7×10^{3}$	ND[1)]	$4.5×10^{5}$
D2	$1.9±0.4×10^{9}$	$6.0±0.1×10^{3}$	ND	ND
D3	$5.9±0.2×10^{8}$	$1.0±0.0×10^{2}$	ND	$3.0×10^{2}$
D4	$7.7±0.9×10^{7}$	$8.5±0.1×10^{2}$	ND	$4.0×10^{5}$
D5	$2.4±0.5×10^{8}$	$8.0±0.0×10^{3}$	ND	$1.3×10^{2}$
D6	$8.1±0.2×10^{7}$	$5.0±0.3×10^{3}$	ND	$4.7×10^{3}$
D7	$4.1±0.7×10^{8}$	$1.1±0.1×10^{3}$	ND	ND
D8	$3.3±0.6×10^{8}$	$3.5±0.7×10^{3}$	ND	$1.0×10^{4}$
D9	$7.2±0.2×10^{7}$	$3.0±0.1×10^{3}$	ND	$2.0×10^{3}$
D10	$2.5±0.8×10^{7}$	$4.0±0.1×10^{2}$	ND	$2.4×10^{4}$
D11	$5.9±0.9×10^{8}$	$7.0±0.1×10^{3}$	ND	$3.0×10^{3}$
D12	$1.5±0.5×10^{9}$	$1.1±0.1×10^{4}$	ND	$6.7×10^{3}$
D13	$1.1±0.9×10^{9}$	$8.0±0.4×10^{3}$	ND	$1.0×10^{2}$
D14	$5.3±0.5×10^{7}$	$1.4±0.1×10^{3}$	ND	$1.0×10^{2}$
D15	$2.7±0.6×10^{8}$	$4.5±0.3×10^{2}$	ND	$7.0×10^{2}$
D16	$4.2±0.2×10^{8}$	$9.0±0.3×10^{4}$	ND	ND
D17	$4.8±0.6×10^{8}$	$8.0±0.3×10^{3}$	ND	ND
D18	$4.3±0.1×10^{7}$	ND	ND	ND
D19	$1.4±02×10^{7}$	$1.5±0.7×10^{3}$	ND	$1.0×10^{3}$
D20	$1.8±0.8×10^{8}$	$2.5±0.7×10^{2}$	ND	ND
D21	$1.3±0.3×10^{7}$	$5.0±0.3×10^{2}$	ND	ND
D22	$5.0±0.1×10^{6}$	$1.1±0.6×10^{3}$	ND	ND

Mean±SD.
[1)] ND: not detected.

시료에서 10,000 CFU/g 이하로 안전한 범위의 품질을 가진 것으로 나타났다. *B. cereus*의 경우 공기, 토양, 하수 등 자연계에 널리 분포하여 식품에 오염되어 부패나 식중독을 일으키는 균으로, 된장 제조 시 자연적으로 된장을 발효, 숙성시킴에 따라 미생물에 오염되거나, 메주의 발효 과정 중 사용되는 볏짚으로부터 오염될 수 있다 (Kim MJ 등 2005, Lee HT 등 2009). 곰팡이는 전통된장 19종 중 5종에서 불검출 되었으며, 개량된장의 경우 3종 모두 불검출 되었다. 곰팡이의 경우 전통된장 간에 편차가 크게 나타났다. Yoo JY & Kim HG(1998)는 전국의 전통메주 123종을 수집하여 곰팡이수를 측정한 결과 $6.46×10^{4}$-$8.91×10^{6}$ CFU/g로 검출되었다고 보고하였으며, Park WP 등(2006)은 1주일된 된장에 매실 동결건조분말 및 농축액을 첨가한 후 곰팡이 수를 측정한 결과 10^{5}-10^{7} CFU/g의 분포를 보였다고 보고하였다. 이는 본 실험의 결과와 유사하거나 높은 수치이다.

5. 무기성분 분석

된장의 무기성분을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 된장은 높은 농도의 염을 포함하고 있으며, 전통된장의 염은 대부분 천일염에서 유래한다. 천일염에는 해수 및 갯벌에서 유입된 다양한 미네랄이 함유되어 있으므로 천일

Table 6. Analysis of inorganic substance contents in traditional and commercial soybean pastes (*Deonjang*) (ppm)

Sample	23 Na [He]	24 Mg [He]	39 K [H_2]	40 Ca [H_2]	7 Li [No Gas]	11 B [H_2]	27 Al [No Gas]	47 Ti [He]	52 Cr [He]
D1	31189.8	2881.9	3182.4	1146.0	0.2	11.6	4.2	0.3	0.1
D2	49707.0	2641.7	2282.7	1710.2	0.2	12.0	10.3	0.6	0.2
D3	56816.8	2318.1	1986.7	1539.1	0.2	13.0	3.2	0.2	0.1
D4	47752.4	2192.0	2008.0	1313.2	0.2	11.4	3.1	0.2	0.1
D5	44795.6	2247.8	1463.8	1143.0	0.2	11.0	3.1	0.2	0.1
D6	46901.5	2470.5	1471.9	1494.3	0.3	11.6	3.5	0.2	0.1
D7	54424.0	2058.6	2391.3	1842.0	0.2	11.3	4.3	0.5	0.1
D8	52107.7	1712.4	1767.2	1463.6	0.1	9.7	3.2	0.3	0.1
D9	44877.9	3574.9	2679.2	1468.4	0.3	16.7	58.6	1.0	0.1
D10	51252.5	709.1	1081.4	776.0	0.1	6.2	1.1	0.1	0.2
D11	47036.2	745.2	1505.7	1061.6	0.0	7.4	3.2	0.2	0.1
D12	51625.7	3063.3	3181.9	1534.7	0.3	17.5	6.9	0.4	0.1
D13	68358.8	3409.6	3885.6	1107.9	0.4	16.1	4.0	0.4	0.2
D14	55634.2	1432.7	2084.3	2013.5	0.1	11.0	16.9	0.6	0.1
D15	49155.4	2685.5	3576.4	1387.2	0.2	13.8	7.8	0.4	0.1
D16	48634.0	2190.5	4227.7	1616.4	0.2	14.8	4.0	0.3	0.1
D17	52011.6	2549.9	2537.7	1133.9	0.3	13.4	1.6	0.3	0.1
D18	50177.2	2082.9	3511.2	1305.1	0.2	14.5	3.4	0.4	0.1
D19	48625.1	882.9	3388.2	1536.0	0.0	9.4	4.1	0.7	0.2
D20	39990.8	1219.4	3467.2	951.6	0.1	8.4	7.0	0.9	0.2
D21	37957.1	1083.0	3204.0	910.0	0.1	9.1	8.4	1.3	0.3
D22	33571.3	528.4	2543.5	622.8	0.0	6.7	2.0	0.2	0.2
Traditional[1)]	50057.0 ±7002.2*	2202.6 ±821.3*	2597.5 ±919.5	1399.6 ±297.7*	0.2±0.1*	12.2±3.0*	7.7±12.8	0.4±0.2	0.1±0.0
Commercial[2)]	37173.1 ±3280.8	643.6 ±366.0	3071.6 ±475.8	828.2 ±179.0	0.0±0.0	8.0±1.2	5.8±3.3	0.8±0.5*	0.2±0.1*

Sample	55 Mn [He]	56 Fe [H_2]	59 Co [He]	60 Ni [He]	63 Cu [He]	66 Zn [He]	88 Sr [No Gas]	95 Mo [He]	138 Ba [He]
D1	9.2	46.3	0.1	0.9	3.9	10.1	13.4	1.8	1.6
D2	16.2	53.7	0.1	1.2	5.0	12.0	17.6	1.7	1.9
D3	10.8	31.2	0.0	0.5	3.9	8.7	10.5	1.7	1.9
D4	13.0	34.9	0.0	0.3	3.9	10.9	17.3	1.4	2.3
D5	15.2	21.4	0.0	0.3	3.3	10.3	12.1	1.2	5.0
D6	11.5	21.5	0.0	0.3	4.3	9.5	11.4	2.8	3.2
D7	14.1	31.9	0.0	0.6	4.0	10.8	18.0	2.2	3.1
D8	9.5	44.9	0.0	0.5	3.0	9.3	15.4	1.6	2.2
D9	10.4	53.6	0.1	0.6	4.4	10.3	10.4	1.8	7.8
D10	8.5	21.2	0.0	0.4	3.1	9.1	3.1	1.4	2.3
D11	3.4	30.3	0.0	0.5	3.5	10.3	3.9	1.7	2.0
D12	16.9	38.6	0.0	0.8	4.4	11.9	11.1	1.0	2.6
D13	12.6	45.1	0.1	0.8	3.4	10.0	10.9	1.9	2.1
D14	10.9	31.0	0.0	0.2	3.9	8.4	20.8	1.5	3.5
D15	14.7	29.5	0.0	0.5	3.3	11.0	9.7	1.4	4.5
D16	12.3	32.0	0.1	0.5	3.5	11.6	13.0	1.7	2.8
D17	12.1	28.0	0.0	1.0	4.4	9.6	17.8	0.6	2.5
D18	10.2	29.3	0.0	1.6	4.6	8.3	12.0	0.3	2.4
D19	10.3	30.8	0.1	1.1	4.4	9.7	7.1	2.1	3.8
D20	14.5	32.2	0.1	1.7	3.0	8.8	4.4	0.3	2.2
D21	13.9	31.5	0.1	1.7	3.1	7.3	4.4	0.4	2.1
D22	8.9	17.4	0.0	1.3	2.3	5.9	3.8	0.2	2.6
Traditional[1)]	12.0±2.5	34.5±10.0	0.0±0.0	0.7±0.4	3.9±0.6*	10.1±1.1*	12.4±4.7*	1.6±0.6*	3.0±1.5
Commercial[2)]	12.4±3.1	27.0±8.3	0.1±0.0	1.6±0.2*	2.8±0.5	7.3±1.4	4.2±0.3	0.3±0.1	2.3±0.2

Mean±SD, *p<0.05.

[1)] Average of inorganic substance content in traditional *Deonjang* (D1-D19).

[2)] Average of inorganic substance content in Commercial *Deonjang* (D20-D22).

염을 이용하여 제조하는 전통된장에는 나트륨 외에 다양한 종류의 무기원소가 존재할 것으로 기대할 수 있어, 천일염에 포함되어 있는 32종의 무기원소를 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, 된장에 존재하는 무기원소는 나트륨(Na), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 순이었다. 전통된장의 나트륨 함량은 3.12-6.84%로 나타났으며 개량된장의 나트륨 함량은 3.36-4.00%로 전반적으로 전통된장의 나트륨 함량이 높았다. 나트륨 다음으로 많이 존재하는 무기원소인 칼륨의 경우 전통된장에는 0.11-0.42% 함유되었고, 개량된장에는 0.25-0.35% 함유되었다. 마그네슘의 경우에는 전통된장에는 0.07-0.36%, 개량된장에는 0.05-0.12% 함유되었고, 칼슘은 전통된장에 0.08-0.20%, 개량된장에 0.06-0.10% 함유되었다. 전통된장은 시료별 무기원소 함유량의 편차가 큰 반면 개량된장은 큰 편차를 보이지 않았다. 전통된장의 경우 만드는 방식이나 재료에 따라 된장에 들어가는 천일염의 양이 다르리라 생각되며 개량된장의 경우 어느 정도 표준화가 이루어졌을 것으로 사료된다. 미량원소에서는 큰 차이를 보이지는 않았지만 평균값으로 보았을 때 리튬(Li), 붕소(B), 구리(Cu), 아연(Zn), 스트론튬(Sr), 몰리브덴(Mo)이 개량된장보다 전통된장에서 높게 검출되었으며($p<0.05$), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 니켈(Ni)은 전통된장보다 개량된장에서 높게 검출되었다($p<0.05$). 천일염과 정제염은 무기질 함량에서 차이를 보이며(Kim KM & Kim IC 2013), 이러한 미량원소의 차이는 전통된장은 천일염을 사용하고 개량된장은 정제염을 사용하기 때문으로 사료된다. Yoon WJ 등(2011)에 따르면 콩의 배합비율을 달리하여 된장을 제조한 결과, 나트륨 9.73-8.33%, 칼륨 0.14-1.74%, 마그네슘 0.03-0.04%, 칼슘 0.03-0.09%로 무기질 함량은 나트륨, 칼륨, 칼슘, 마그네슘 순으로 많이 함유되었으며 코발트(Co), 구리, 아연은 미량 함유되었다고 보고하였는데, 본 실험에 사용된 된장 시료들보다 나트륨 함량이 높았고 다른 무기질의 함유량은 비슷하게 나타났다. 또한 Oh HJ 등(2009)이 제주 전통된장 무기질 함량을 조사한 결과 무기질 함량은 나트륨, 칼륨, 인, 칼슘 순으로 각각 4.04%, 0.79%, 0.35%, 0.16% 함유되어 있다고 보고하였는데, 나트륨과 칼슘의 함량이 본 실험과 비슷한 결과로 나타났다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 전통된장을 한국 고유의 전통 발효 식품에서 국제적인 식품으로 발전시키기 위해 지역별로 수집한 전통된장과 개량된장의 미생물과 일반성분 및 아미노산성 질소, 무기성분과 같은 품질특성을 분석함으로써 된장의 안전성과 우수성을 확인하고, 그 실태를 조사하고자 하였다.

된장의 일반성분 분석 결과, 수분은 52.34-63.06 g/100 g, 지방은 1.59-9.95 g/100 g, 단백질은 9.73-15.09 g/100 g, 회분은 11.01-17.21 g/100 g, 탄수화물은 14.59-29.06 g/100 g으로 시료간의 일반성분 함량 차이가 큰 것으로 나타났다. 수집한 된장 중 전통된장인 10번 된장이 수분에서 품질규격을 충족하지 못하였으며, 수분, 지방, 단백질, 회분 함유량은 전통된장이 개량된장에 비해 다소 높았으나, 탄수화물은 전통된장에 비해 개량된장에서 2배 이상 높은 함유량을 보였고, 이에 따라 전체적인 열량도 개량된장에서 높게 나타났다. 아미노산성 질소의 경우 수집한 전통된장은 442.25-1049.19 mg%로 전통식품 품질기준을 모두 충족하였으나, 개량된장의 경우 246.17-691.80 mg%으로 전통된장에 비해 낮은 함유량을 보였다.

된장의 pH와 적정산도 및 염도를 측정한 결과, 된장의 pH는 4.67-6.15의 분포를 보였으며 평균적으로 전통된장이 개량된장보다 약간 낮았으나 유의적인 차이는 보이지 않았고, 적정산도의 경우 1.53-3.29%의 분포를 보였으며 전통된장이 개량된장보다 약간 높았으나 유의차를 보이지 않았다($p<0.05$). 염도의 경우 9.01-18.78%의 분포를 보였으며 전통된장이 개량된장보다 염도가 높았다($p<0.05$).

색도의 경우 시료간의 차이가 컸지만 평균값으로는 L, a, b값 모두 개량된장이 전통된장보다 높았다($p<0.05$).

된장 시료에서 검출된 일반 세균은 5.0×10^6-1.9×10^9 CFU/g의 분포를 나타내었는데, 전통 된장의 경우 개량된장보다 높은 일반세균수가 검출 되었다. 식중독 균인 *B. cereus*와 *S. aureus*의 분석 결과, *B. cereus*의 경우 1.0×10^2-9.0×10^4 CFU/g의 분포를 나타내었는데, 전통된장인 12번과 19번 시료가 식품공전의 허용기준을 초과한 반면, *S. aureus*의 경우 모든 시료에서 검출되지 않았다. 곰팡이의 경우 시료간 편차가 컸으며 전통된장 19종 중 5종에서 불검출 되었고, 개량된장의 경우 3종 모두 불검출 되었다.

총 32종의 무기원소를 분석 결과, 그 중 15종은 불검출 되었으며, 전체적인 평균값으로 보았을 때, 된장에 존재하는 무기원소는 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 칼슘 순이었다. 전통된장의 나트륨 함량은 3.12-6.84%로 나타났으며 개량된장의 나트륨 함량은 3.36-4.00%로 전반적으로 전통된장의 나트륨 함량이 높았다. 나트륨 다음으로 많이 존재하는 무기원소인 칼륨의 경우 전통된장에는 0.11-0.42% 함유되었고, 전통된장에는 0.25-0.35% 함유되었다. 마그네슘의 경우에는 전통된장에는 0.07-0.36%, 개량된장에는 0.05-0.12% 함유되었고, 칼슘은 전통된장에 0.08-0.20%,

개량된장에 0.06-0.10% 함유되었다. 전통된장은 시료별 무기원소 함유량의 편차가 큰 반면 개량된장은 큰 편차를 보이지 않았다.

전통된장의 경우 아미노산성 질소의 함유량은 높았지만 일부 된장이 안전 기준치를 초과하였고 품질 면에서 시료간의 편차가 크다는 문제점이 발견되었다. 따라서 전통된장의 발전을 위해서는 품질의 표준화와 안전성 확보가 필요할 것으로 사료된다.

Conflict of Interest

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

Acknowledgments

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

References

Ahn JB, Park JA, Jo HJ, Woo IH, Lee SH, Jang KI. 2012. Quality characteristics and antioxidant activity of commercial *Doenjang* and traditional *Doenjang* in Korea. Korea J Food Nutr 25(1):142-148.

Chae SK, Kang KS, Ma SJ, Bang KJ, Oh MH, Oh SH. 2000. Standard food analytics. Jigu Pub., Seoul, Korea. pp 460-463.

Jung KO, Park SY, Park KY. 2006. Longer aging time increases the anticancer and antimetastic properties of *Doenjang*. Nutr 22(5):539-545.

Kang JE, Choi HS, Choi HS, Park SY, Song J, Choi JH, Yeo SH, Jung ST. 2013. The quality characteristics of commercial *Deonjang* certified for traditional foods. Korean J Community Living Sci 24(4):537-542.

Kim CR. 2006. Microbiological and sensory evaluations on sesame leaf of bio soybean paste. J Food Hyg Saf 21(4): 218-222.

Kim DH, Song HP, Kim KY, Kim JO, Byun MW. 2004. A correlation between fibrinolytic activity and microflora in Korean fermented soybean products. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(1):41-46.

Kim JG. 2004. Changes of components affecting organoleptic quality during the ripening of traditional korean soybean paste amino nitrogen, amino acids, and color. J Food Hyg Saf 19(1):31-37.

Kim JH, Yoo JS, Lee CH, Kim SY, Lee SK. 2006. Quality properties of soybean pastes made from *Meju* with mold producing protease isolated from traditional *Meju*. J Korean Soc Appl Biol Chem 49(1):7-14.

Kim KM, Kim IC. 2013. The physical and chemical properties of salt manufactured by process with brine produced in Korean salt-farms. J Korean Soc Food Sci Nutr 42(10):1664-1672.

Kim SH, Lee KA. 2003. Evaluation of taste compounds in water-soluble extract of *Doenjang* (soybean paste). Food Chem 83(3):339-342.

Kim MJ, Chang BH, Kim IC, Lee DW, Ahn M. 2005. Posttraumatic *Bacillus cereus* endophthalmitis. J Korean Ophthalmol Soc 46(9):1597-1604.

Kwon DJ. 2002. Comparison of characteristics of koji manufactured with Bacillus subtilis B-4 and *Aspergillus oryzae* F-5. Korean J Food Sci Technol 34(5):873-878.

Lee CH, Moon SY, Lee JC, Lee JY. 2004. Study on the antioxidant activity of soybean products extracts for application of animal products. Korean J Food Sci Anim Resour 24(4):405-410.

Lee HT, Kim JH, Lee SS. 2009. Analysis of microbiological contamination and biogenic amines content in traditional and commercial *Doenjang*. J Food Hyg Saf 24(1):102-109.

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 HJ, Lim JH, Lee JY, Jeon SB, Kang HY, Oh YS, Oh YJ, Lim SB. 2009. Quality characteristics of Jeju traditional *Doenjang*. Korean J Culin Res 15(2):298-308.

Park KY, Jung KO, Rhee SH, Choi YH. 2006. Antimetagenic effects of *Doenjang* (Korean fermented soypaste) and its active compounds. Mutat Res 523-524:43-53.

Park SK, See KI, Choi SH, Moon JS, Lee YH. 2000a. Quality assessment of commercial *Doenjang* prepared by traditional method. J Korean Soc Food Sci Nutr 29(2):211-217.

Park SK, Seo KI, Shon MY, Moon JS, Lee YH. 2000b. Quality characteristics of home-made *Doenjang*, a traditional Korean soybean paste. Korean J Soc Food Sci 16(2):121-127.

Park WP, Kim ND, Lee SC, Kim SY, Cho SH. 2006. Effects of powder and concentrates of Prnus mume on the quality of *Doenjang* during fermentation. Korean J Food Preserv 13(5):574-580.

Rho JD, Choi SY, Lee SJ. 2008. Quality characteristics of soybean pastes (*Doenjang*) prepared using different types of microorganisms and mixing ratios. Korean J Food Cook Sci 24(2):243-250.

Sasagawa A, Gomi M, Ohura K, Yamazaki A, Yamada A. 2005. Production of miso based on Koji prepared from mixed different grains using high-pressure treatment. Nippon Shkuhin Kagaku Kaishi 52(10):485-490.

Seo JH, Jeoung YJ. 2001. Quality characteristics of *Doenjang* using squid internal organs. Korean J Food Sci Technol 33(1):89-93.

Shin ZI, Yu R, Park SA, Chung DK, Ahn CW, Nam HS, Kim KS, Lee HJ. 2001. His-His-Leu, an angiotensin I converting enzyme inhibitory peptide derived from Korean soybean paste, exerts antihypertensive activity *in vivo*. J Agric Food Chem 49(6):3004-3009.

Sun JK, Baek JH. 2008. The consuming tendency analysis of soybean paste market in Korea. Korean J Food Mark Econ 25(3):25-52.

Yoo JY, Kim HG. 1998. Characteristics of traditional *Mejus* of nation-wide collection. J Korean Soc Food Sci Nutr 27(2): 259-267.

Yoon WJ, Lee SW, Moon HK, Moon JN, Kim BG, Kim BJ, Kim GY. 2011. Quality characteristics of traditional soybean paste (*Deonjang*) manufactured with mixed beans. J East Asian Soc Diet Life 21(3):375-384.

Received on Oct.12, 2016/ Revised on Nov.7, 2016/ Accepted on Nov.21, 2016