

지역별 재래식 간장과 시판 개량식 간장의 품질특성 분석

김슬기·박선영·홍상필·임상동[†]

한국식품연구원

Quality Characteristics of Regional Traditional and Commercial Soy Sauce (*Ganjang*)

Soulki Kim · Sun-Young Park · Sangpil Hong · Sang-Dong Lim[†]

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

Abstract

Purpose: Physicochemical and microbiological qualities were investigated to compare quality characteristics of traditional with commercial soy sauce (*Ganjang*). **Methods:** Nineteen traditional products were collected from six provinces and three commercial products were purchased in domestic markets. The proximate composition, inorganic substance contents, viable bacteria, and chromaticity of the soy sauces were measured. **Results:** Although concentrations of crude fat and protein were not significantly different between traditional and commercial *Ganjang*, the moisture concentration of commercial soy sauce was significantly higher than in traditional *Ganjang* ($p<0.05$). However, the amount of ash in commercial soy sauce was significantly lower than in traditional *Ganjang* ($p<0.05$). Total nitrogen concentrations of traditional and commercial *Ganjang* were 0.50-1.59% and 0.86-1.26%, respectively. Concentrations of Na, Mg, K, Ca, Li, B, Fe, and Sr in traditional *Ganjang* were significantly higher than in the commercial products ($p<0.05$). The number of total bacteria in traditional and commercial *Ganjang* were 3.3×10^1 - 6.4×10^7 CFU/mL and 5.5×10^1 - 2.0×10^3 CFU/mL, respectively. *Bacillus cereus* were below 10,000 CFU/mL in all samples, and *Staphylococcus aureus* was not detected. Fungi was not detected in 13 samples of traditional *Ganjang* and the three samples of commercial soy sauce. Although lightness, redness, and yellowness were not significantly different among the *Ganjang*, G10 was had the highest values ($p<0.05$). **Conclusion:** This research provided information about the quality characteristics of traditional and commercial *Ganjang*.

Key words: soy sauce (*Ganjang*), physicochemical property, quality characteristics, microbiological quality

I. 서론

간장(soy sauce, *Ganjang*)은 한국의 전통 발효식품 중 하나로 콩을 주원료로 제조된 조미 식품이다(Park HR 등 2012). 예로부터 간장은 과거 육류자원이 풍부하지 못하였을 때 곡류 섭취로 부족하기 쉬운 필수 아미노산 및 지방산의 공급원이 되었으며, 현재까지도 한국인의 식생활에 깊게 자리매김하여 짠맛을 제공하는 조미료로 사용되고 있다(Choi SY 등 2006). 또한 짠맛 외에도 발효과정을 통해 다양한 아미노산과 유리당, 유기산이 생성되어 구수한 맛, 단맛, 신맛 등을 제공한다(Choi KS 등 2000).

간장은 제조방법에 따라 재래식 간장과 개량식 간장으로 구분된다. 재래식 간장은 대두를 이용하여 메주를 만들어 자연 발효시킨 후 염수에 담금하고 숙성·발효시켜 덧의 건더기와 여액을 분리하여 그 여액을 가공한 것으로 재래 한식간장, 재래식 조선간장 또는 재래식 국간장으로 불린다(Kim DH 등 2001, Park HR 등 2012). 개량식 간장은 개량식 메주를 이용하여 발효·숙성시켜 그 여액을 가공한 개량 한식간장(개량식 국간장)과 대두, 탈지대두 또는 곡류 등에 누룩균 등을 배양하여 염수 등에 섞어 발효·숙성시켜 그 여액을 가공한 양조간장으로 분류된다(Kim ND 2007, Kim DH 등 2001, Korea Food and Drug Administration 2013).

재래식 간장은 제조 시간과 노력이 많이 요구되어 개

[†]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



량식 간장의 소비가 증가하고 있지만(Kim YA & Kim HS 1996, Oh GS 등 2003, Kim JG 2004), 소비자들의 웰빙, 슬로푸드 등에 대한 관심이 높아짐에 따라 전자상거래를 통한 판매가 점진적으로 증가하고 있으며, 최근 기업에서도 개량 한식간장을 제조하여 우리 고유의 음식 맛을 살리고자 하는 추세이다(Choi NS 등 2013).

간장의 품질특성에 관한 연구는 원료의 종류(Lee JG 등 2009, Kwon 등 2010, Kang HJ 등 2011), 숙성 기간(Kim JG 2004), 숙성 용기(Park S 등 2015)에 따른 차이에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 전통 재래식 간장의 경우 사용 원료 및 발효 방법 등에 의해 다양한 맛과 향을 가져 지역적으로 품질 차이가 크지만 재래식 간장과 시판 개량식 간장과의 품질 비교 분석에 대한 연구는 경인지역의 재래식 간장과 시판 개량식 간장의 이화학적 특성 연구(Kim YA 등 1996), 시판 개량식 간장과 서울 지역 재래식 간장의 일반성분 및 아미노산 성분 연구(Ko YS & Chun MJ 1986), 경기 지역에서 제조된 재래식 간장과 시판 개량식 간장의 이화학 및 관능적 특성 비교 연구(Choi NS 등 2013) 등과 같이 특정한 지역에 국한되어 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 재래식 간장과 개량식 간장의 품질특성 차이에 대한 정보를 제시하고자 6개의 도에서 수집한 지역별 재래식 간장과 시판 개량식 간장의 일반성분, 무기성분 및 미생물학적 품질특성을 비교 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

전통 재래식 간장과 시판 개량식 간장의 차이점 및 생산지역에 따른 차이를 명확하게 분석하기 위해 강원도(G1-G3), 경기도(G4-G6), 충청도(G7, G8), 경상도(G9-G11), 전라도(G12-G16), 제주도(G17-G19) 등 6개 도에서 전통 식품인증업체유무, 간장제조방식, 매출액, 규모 등을 고려하여 비슷한 시기에 생산된 19종의 전통 재래식 간장을 수집하였다. 이와 함께 재래식과 개량식 간장의 차이점을 분석할 목적으로 시중에 판매되고 있는 시판 개량식 간장 중 3개의 주요 업체 중 가장 판매량이 많은 간장을 선정하여 3종(G20-G22)의 간장을 구입하였다. 구입한 22종의 시료에 대한 정보는 Table 1에 나타내었으며, 분석 전까지 4°C의 냉장소에 보관하였다.

2. 일반성분 분석

간장의 기본특성을 분석하기 위해 수분, 지방, 단백질, 회분, 탄수화물 및 총 질소 함량을 분석하였다. 분석방법은 현행식품공전(Korea Food and Drug Administration 2013)의 일반시험방법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백

질은 Kjeldahl 법(질소계수 6.25), 조지방은 chloroform-methanol 추출법, 회분은 직접 회화법을 이용하여 분석하였다. 총 탄수화물은 식품공전상의 차감 탄수화물 식에 따라 계산하였다. 염도 측정은 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가해 잘 교반한 다음 Mohr법(Chae SK 등 2000)을 이용하여 측정하였다. 모든 분석은 3번씩 반복 측정하였다.

3. 무기성분 분석

전처리 및 분석과정에 이용된 증류수는 18.2 MΩ 이상의 초순수를 사용하였으며 질산(HNO₃)은 반도체급(Dongwoo Fine-Chem, Pyeongtaek, Korea)을 사용하였다. 간장의 무기성분은 ICP-MS(inductively coupled plasma-mass spectrometer) (7700 Series, Agilent Technologies, Inc., Palo Alto, CA, USA)를 이용하여 분석하였다. 천일염(Shinan, Korea)은 전라남도 신안군에서 제조된 것을 사용하였다. 천일염 스탁에 1% HNO₃(Dongwoo Fine-Chem)를 첨가해 500배와 1,000,000배로 희석하여 사용하였으며, 이를 통해 측정된 32종의 무기성분을 분석하였다. 분석용 시료는 5 g의 간장을 50 g의 탈이온수에 용해시킨 후 1500 rpm으로 15분간 원심분리(Avanti JE Centrifuge, Beckman Coulter, Fullerton, CA, USA)하여 상등액을 사용하였다. 각 무기물의 표준용액은 Table 2와 같이 제조하였으며 시료 분석 전에 정량한 농도를 기준으로 시료의 무기 원소의 양을 측정하였다.

4. 미생물학적 품질평가

간장의 미생물학적 품질평가를 위해 일반 세균, 곰팡이 및 식중독관련 미생물의 오염도를 분석하였다. 간장 1 mL를 멸균 생리식염수를 이용하여 10진 희석법에 의해 10단계로 희석하여 총균수, *Bacillus cereus* 및 *Staphylococcus aureus* 곰팡이의 선택배지에 접종, 배양하여 미생물 분석을 실시하였다. 총균수는 plate count agar(PCA)를 사용하고, *S. aureus*는 Baird-Parker agar(BPA)를 사용하여 37°C, 24시간 배양하였다. *B. cereus*는 mannitol-egg yolk polymyxin agar(MYP)를 사용하여 30°C, 48시간 배양하고 곰팡이는 chloramphenicol을 첨가한 potato dextrose agar(PDA)를 사용하여 25°C, 3-5일 배양하였다. 배양 후 형성된 colony 수에 희석배수를 곱하여 최종 균수를 산출하였다. *B. cereus*와 *S. aureus*는 VITEK[®] MS(Biomérieu industry, Hazelwood, MO, USA)를 사용해 생화학 시험을 실시하여 확인시험을 하였다.

5. 색도 측정

간장의 색도는 색차계(CR-300, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다. 이 때 사용된 표준백판은 L=97.14, a=0.19,

Table 1. *Ganjang* sample information

Sample	Produced area	Ingredient and content
G1		Meju 43% (soybean, Korea), salt water 57%
G2	Gangwon	Meju 98% (small black soybean), salt 2%
G3		Meju 64%, solar salt, purified water
G4		Meju 15% (soybean, Korea), salt 9%, purified water 76%
G5	Gyeonggi	Soybean 80% (Korea), salt 13% (Korea), purified water
G6		Purified water 53%, Korea style Meju 34% (soybean, Korea), solar salt (Korea)
G7	Chungcheong	Meju 85% (soybean, Korea), purified water 10%, solar salt 5%
G8		Meju 75% (soybean, Korea), solar salt 25%
G9		Soybean 30% (Korea), refined salt 20%, purified water 50%
G10	Gyeongsang	Korea style Meju 34% (soybean, Korea), refined salt 11% (Korea), purified water 55%
G11		Soybean 85% (Korea), solar salt
G12		Meju 32% (soybean, Korea), salt water (salt, Korea)
G13		Meju 89% (soybean, Korea), salt water 11%
G14	Jeolla	Soybean 36% (Korea), solar salt 12% (Korea), purified water 52%
G15		Soybean 28% (Korea), solar salt, purified water
G16		Meju 90% (soybean, Korea), solar salt 10% (Korea)
G17		Korea style Meju 44.8%, purified water, solar salt
G18	Jeju	Soybean 18.5% (Jeju, Korea), refined salt (solar salt), Jeju volcanic bedrock water
G19		Soybean 22.5% (Jeju, Korea), solar salt 12.5% (Korea), water 65% (Jeju)
G20		Meju (soy bean, refined salt, Koji), solar salt (Australia), ethyl alcohol, yeast extract, kelp extract, garlic concentrate, flavour enhancer, nutrient fortification
G21	Commercial product	Refined water, defatted soybean (India), wheat (USA), solar salt (Australia), three year-old solar salt (Korea), high fructose corn syrup, ethyl alcohol, Koji, enzymatically modified stevia glucosyl stevia, yeast extract, licorice extract
G22		Defatted soybean (India), wheat (USA), refined salt (Korea), high fructose corn syrup, ethyl alcohol, yeast extract, licorice extract, Koji

b=1.90으로 표준화하여 동일한 방법으로 3회 반복하여 실시하였다.

6. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SAS(ver. 9.0, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 측정항목에 대한 평균(mean)과 표준편차(standard deviation)로 나타내었다. 간장 시료간의 평균간 유의성 검정은 Duncan's multiple range를 이용하여 5% 수준에서 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

간장의 일반성분 분석 결과는 Table 3과 같다. 수분 함량은 재래식 간장이 68.73%, 개량식 간장이 73.33%로 유의적으로 개량식 간장이 높게 나타났다($p<0.05$). 지역별

Table 2. Standard solution for inorganic substance analysis

	Standard solution (µg/L)	
	Na, Mg, K	Li, Be, B, Al, K, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Tl, U
STD ¹⁾ 0	0	0
STD 1	1	1
STD 2	5	5
STD 3	10	25
STD 4	50	50
STD 5	100	100
STD 6	500	200
STD 7	1000	-

¹⁾ Standard.

재래식 간장의 수분 함량을 비교하였을 때 다른 도에서 제조된 간장에 비해 경상도에서 제조된 간장의 경우

Table 3. Proximate compositions and salt content of traditional and commercial *Ganjang*

Sample ¹⁾	Calorie (kcal/100 g)	Moisture	Crude fat	Crude protein (%, g/100 g)	Ash	Carbohydrate	Total nitrogen (%, w/v)	Salt content (%)
G1	48	63.63±0.01 ⁿ	0.10±0.00 ^{hi}	8.19±0.05 ^d	24.58±0.06 ^{cd}	3.50	1.31	29.89±0.06 ^a
G2	23	68.96±0.01 ^j	0.07±0.00 ^j	3.86±0.02 ^m	25.40±0.06 ^a	1.71	0.62	26.03±0.29 ^e
G3	55	63.07±0.04 ^o	0.18±0.00 ^b	9.02±0.10 ^b	23.41±0.08 ^g	4.32	1.44	27.50±0.00 ^b
G4	67	60.55±0.08 ^p	0.67±0.01 ^a	9.92±0.07 ^a	23.45±0.06 ^g	5.41	1.59	27.79±0.29 ^b
G5	30	68.67±0.01 ^{jk}	0.11±0.00 ^{ef}	4.47±0.05 ^l	23.89±0.10 ^{ef}	2.86	0.72	26.85±0.06 ^c
G6	34	66.64±0.03 ^l	0.11±0.00 ^{fg}	5.94±0.01 ⁱ	24.97±0.03 ^b	2.34	0.95	26.79±0.12 ^{cd}
G7	34	67.00±0.07 ^l	0.07±0.00 ^{jk}	6.15±0.06 ^h	24.49±0.00 ^d	2.29	0.98	27.96±0.12 ^b
G8	22	70.88±0.04 ^h	0.04±0.00 ^m	3.56±0.00 ⁿ	23.70±0.03 ^f	1.82	0.57	27.90±0.18 ^b
G9	37	72.46±0.05 ^e	0.07±0.01 ^k	5.70±0.27 ^j	18.36±0.04 ^m	3.41	0.91	23.22±0.18 ^h
G10	38	74.40±0.06 ^c	0.09±0.00 ⁱ	7.87±0.07 ^e	16.13±0.00 ⁿ	1.51	1.26	18.49±0.23 ^k
G11	34	75.28±0.08 ^b	0.05±0.00 ^l	6.35±0.01 ^g	16.25±0.02 ⁿ	2.07	1.02	29.57±0.29 ^a
G12	25	74.01±0.02 ^d	0.05±0.00 ^l	3.72±0.04 ^{mn}	19.90±0.00 ^k	2.32	0.6	22.52±0.29 ^j
G13	52	65.39±0.06 ^m	0.12±0.00 ^{de}	8.79±0.06 ^c	21.76±0.17 ⁱ	3.94	1.41	25.45±0.06 ^f
G14	40	70.71±0.51 ^{hi}	0.17±0.00 ^c	7.45±0.00 ^f	19.58±0.04 ^l	2.09	1.19	17.78±0.12 ^l
G15	47	66.76±0.05 ^l	0.10±0.00 ^{hi}	8.09±0.09 ^d	21.52±0.05 ^j	3.53	1.29	17.67±0.12 ^l
G16	35	68.54±0.03 ^k	0.11±0.01 ^{ef}	5.43±0.02 ^k	22.76±0.07 ^h	3.16	0.87	26.33±0.00 ^{de}
G17	33	72.10±0.19 ^f	0.06±0.01 ^l	5.54±0.05 ^{jk}	19.77±0.08 ^{kl}	2.53	0.89	23.46±0.06 ^h
G18	40	65.43±0.34 ^m	0.10±0.01 ^{hi}	5.55±0.01 ^{jk}	24.80±0.06 ^{bc}	4.12	0.89	26.21±0.12 ^e
G19	18	71.50±0.32 ^g	0.05±0.00 ^l	3.14±0.08 ^o	23.96±0.03 ^e	1.35	0.50	21.99±0.18 ⁿ
G20	34	71.59±0.03 ^g	0.10±0.00 ^{ghi}	5.39±0.09 ^k	19.98±0.03 ^k	2.94	0.86	16.91±0.06 ^m
G21	65	70.42±0.24 ⁱ	0.12±0.00 ^d	7.85±0.01 ^e	13.55±0.33 ^o	8.06	1.26	23.99±0.00 ^g
G22	47	77.97±0.23 ^a	0.1±0.00 ^{gh}	6.01±0.04 ^{hi}	10.31±0.22 ^p	5.61	0.96	21.00±0.06 ^j
Traditional product	38±12	68.73±4.00 [*]	0.12±0.13	6.26±1.96	21.51±2.83 [*]	2.96±1.06	1.02±0.31	24.39±4.64
Commercial product	49±13	73.33±3.32 ^A	0.11±0.01	6.42±1.05	14.62±4.02 ^B	5.54±2.09 ^{*A}	1.00±0.17	20.63±2.90
Gangwon	42±14	65.22±2.65 ^B	0.12±0.05	7.02±2.26	24.46±0.82 ^A	3.18±1.09 ^{AB}	1.12±0.36	27.81±1.59
Gyeonggi	44±17	65.29±3.45 ^B	0.30±0.26	6.78±2.30	24.10±0.64 ^A	3.54±1.34 ^{AB}	1.09±0.37	27.14±0.46
Chungcheong	28±6	68.94±1.94 ^{AB}	0.06±0.02	4.86±1.30	24.10±0.40 ^A	2.06±0.23 ^B	0.78±0.21	27.93±0.03
Gyeongsang	36±2	74.05±1.18 ^A	0.07±0.02	6.64±0.91	16.91±1.02 ^B	2.33±0.80 ^B	1.06±0.15	23.76±4.54
Jeolla	40±9	69.08±3.04 ^{AB}	0.11±0.04	6.70±1.86	21.10±1.19 ^A	3.01±0.70 ^B	1.07±0.30	21.95±3.67
Jeju	30±9	69.68±3.01 ^{AB}	0.07±0.02	4.74±1.13	22.84±2.20 ^A	2.67±1.13 ^B	0.76±0.18	20.55±6.16

Means±SD.

¹⁾ G1-G3: Gangwon; G4-G6: Gyeonggi; G7, G8: Chungcheong; G9-G11: Gyeongsang; G12-G16: Jeolla; G17-G19: Jeju; G20-G22: commercial *Ganjang*.^{a-h} Means values with different letters in the column are significantly different at $p<0.05$.^{*} Mean values between traditional and commercial *Ganjang* are significantly different at $p<0.05$.^{A,B} Mean values between provinces and commercial *Ganjang* are significantly different at $p<0.05$.

74.05%로 유의적으로 높게 측정되어 개량식 간장과 비슷한 수준이었다($p<0.05$). 그러나 재래식 간장 시료간 차이가 많이 났는데 이는 수분 함량의 경우 간장의 주재료가 메주, 소금, 물로서, 재료의 배합 비율과 숙성기간 중의 수분 증발량에 따라 영향을 받기 때문인 것으로 생각된다

(Choi NS 등 2013). 간장 시료의 지방 및 단백질 함량은 제조 방법에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으며 시료간의 함량 차이가 큰 것으로 나타났다. 그 원인으로 는 지역에 따른 발효 조건, 발효 시키는 방법 등의 차이에 의해 작용하는 미생물과 그 분해산물이 다르기 때문

으로 보고되어 있다(Kim YA 등 1996).

회분 함량은 재래식 간장이 21.51 g/100 g, 개량식 간장이 14.62 g/100 g으로 재래식 간장의 회분 함량이 유의적으로 높게 측정되었다($p < 0.05$). 재래식 간장 제조에 사용되는 천일염은 높은 미네랄을 함유하고 있다고 보고되어 있기 때문에(Jin YX 등 2011), 이를 사용한 재래식 간장의 회분 함량이 높은 것으로 생각되어진다. 지역별 재래식 간장의 회분 함량을 비교하였을 때, 경상도에서 제조된 간장이 가장 낮게 측정되었는데 이는 높은 수분 함량에 의한 것으로 사료된다. 총 탄수화물의 경우 개량식 간장이 5.54 g/100 g, 재래식 간장이 2.96 g/100 g으로 개량식 간장이 재래식 간장에 비해 약 2배 높은 것으로 나타났다. 특히 G21, G22의 시료에서 높게 산출되었는데 이는 재래식 간장의 경우 메주, 소금, 물로만 제조되고 개량식 간장의 경우 탈지대두 및 밀가루 등이 첨가되어 유의적으로 높게 탄수화물의 양이 측정된 것으로 사료된다.

간장에 용해되어 있는 총 질소는 간장의 숙성과정 중 효소 및 미생물에 의해 콩에 함유되어 있는 질소성분이 분해되어 유리되면서 증가되며(Kim JK & Kim CS 1980), 간장의 품질 지표로 이용되고 있다(Woo KL 등 2003). 수집한 간장의 총 질소 함량은 재래식 간장(G1-G19)이 0.50-1.59%, 개량식 간장(G20-G22)이 0.86-1.26%의 범위로 측정되었다(Table 3). 식품공전상 간장의 총 질소 기준은 개량식 간장이 0.7%, 재래식 간장이 0.8%이며, 한국산업규격에서는 간장 등급을 총 질소 수치가 1.5% 이상이면 특급, 1.3% 이상을 고급, 1.0% 이상을 표준으로 분류하고 있다. 개량식 간장의 경우 식품공전상 기준을 모두 충족하였으며, G20은 1.26%로 표준으로 분류되었다. 재래식 간장의 경우 19개 시료 중 4개 간장(G2, G8, G12, G19)이 식품공전상의 총 질소 기준을 충족하지 못하였다. G10, G11, G15, G16 간장은 표준으로, G1, G3, G13 간장은 고급으로 G4 간장은 특급으로 분류되었다. 전반적으로 수집된 간장 간의 질소함량 차이가 큰 것으로 나타났는데, 메주 및 간장의 제조과정 중 대두단백질 분해 정도, 발효에 관여하는 미생물의 생육 및 효소 생성조건, 보관조건, 숙성기간 등에 기인한 것으로 예상된다.

간장의 염도는 재래식 간장이 17.67-29.89%, 개량식 간장이 16.91-23.99%의 범위로 측정되어 개량식 간장에 비해 재래식 간장이 전반적으로 염도가 높은 것으로 나타났다. 지역별 재래식 간장 사이에서도 유의적 차이는 보이지 않았다. Lee KS 등(2006)에 의하면 발효기간 동안 염분 함량의 변화는 수분 손실량과 유사하여 간장의 염도는 수분의 증발량과의 관련성이 높다고 보고하였다. 이로 인하여 각 간장 시료 간의 차이가 큰 것으로 사료된다.

2. 무기원소 분석

정제염과는 달리 천일염에는 해수 및 갯벌에서 유입된 다양한 미네랄을 함유하고 있으므로 천일염을 이용하여 제조하는 전통 재래식 간장에는 나트륨 외에 다양한 종류의 무기원소가 존재할 것으로 기대되어 본 실험에서는 천일염에 존재하는 32종의 무기물의 양을 측정하였으며 그 결과는 Table 4와 같다. 32종의 무기물 중 9 Be[He], 45 Sc[He], 71 Ga[He], 72 Ge[He], 75 As[No gas], 90 Zr[He], 93 Nb[He], 107 Ag[No gas], 111 Cd[No gas], 118 Sn[No gas], 121 Sb[He], 205 Ti[He], 238 U[He]은 검출 한계 미만으로 측정되지 않았다. 간장에 가장 많이 포함되어 있는 무기원소는 나트륨(Na), 마그네슘(Mg), 칼륨(K), 칼슘(Ca) 순이었다. 재래식 간장과 개량식 간장의 무기원소의 양을 비교하였을 때, Na, Mg, K, Ca, 리튬(Li), 붕소(B), 철(Fe) 및 스트론튬(Sr)은 개량식 간장 보다 재래식 간장에서 유의적으로 높게 측정되었다($p < 0.05$). 재래식 간장의 주원료인 천일염은 정제염에 비해 다양한 무기질을 함유하고 있는 해수를 이용하여 제조하기 때문에 NaCl 외에도 K, Mg, Ca 등 다양한 미량원소들을 함유하고 있는 것으로 알려져 있으며(Ha JO & Park KY 1998), 정제염과 달리 발효식품의 품질특성에도 영향을 미친다고 알려져 있다(Kim SH 등 2000). 본 연구에서도 재래식 간장의 Na, Mg, K, Ca 함량이 높은 것으로 측정되었으며, 시판 개량식 간장 중에서도 천일염을 사용한 G20의 경우 Na, K의 함량이 높은 것으로 측정되었다. K, Ca 및 Mg은 혈압의 항상성 유지를 위한 대사 작용에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있으며(Itokawa Y 등 1974), 또한 체내 대사 작용에 중요한 역할은 하는 Fe의 경우 개량식 간장은 0.1 µg/g, 재래식 간장은 12.5 µg/g을 함유하고 있어 재래식 간장이 개량식 간장에 비해 기능성이 높을 것으로 사료된다. 그러나 높은 Fe의 함량은 간장의 향과 색에 악영향을 주는 것으로 보고되어 있다(Ham SS 등 2008). Yoo HY 등(1979)에 의하면 재래식 간장의 Fe 함유량은 간장 제조 후 3-4개월까지 급격히 증가하고 그 후에는 천천히 증가하는 것으로 보고하였다. 그러나 알루미늄(Al), 망간(Mn), 코발트(Co), 구리(Cu), 아연(Zn), 몰리브덴(Mo)은 개량식 간장에 비해 재래식 간장에서 유의적으로 낮게 측정되었다($p < 0.05$). 이는 간장 제조시 이용되는 원료로부터의 차이일 것으로 생각된다. 지역별 재래식 간장의 무기물 함량을 비교하였을 때 경상도에서 제조된 간장의 경우 Na, Mg, Li, Sr의 함량이 다른 지역보다 유의적으로 낮았으며, 충청도에서 제조된 간장의 경우 B, 제주에서 제조된 간장의 경우 Cu의 함량이 유의적으로 낮았다($p < 0.05$). 재래식 간장의 무기 성분의 경우 소금, 콩 및 부재료 등에서 기인하는 것으로 알려져 있으며(Ham SS 등 2008), 이로 인해 지역별 무기 성분 함량의 차이를 보이는 것으로 사료된다.

Table 4. Inorganic substance contents of traditional and commercial *Ganjang* ($\mu\text{g/g}$)

Sample ¹⁾	23 Na [He]	24 Mg [He]	39 K [He]	40 Ca [He]	7 Li [No. gas]	11 B [H ₂]	27 Al [No. gas]	47 Ti [He]	51 V [He]	52 Cr [He]	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]
G1	81321.8	2853.8	4515.9	595.5	0.4	12.4	0.6	0.1	ND	0.0	8.1	14.6	0.0	0.6	0.4	3.0	10.1	0.4	0.2
G2	84288.8	2576.3	3402.9	337.7	0.4	10.7	0.4	0.1	ND	0.0	1.8	4.8	0.0	0.8	0.2	0.9	6.9	0.1	0.3
G3	78086.3	2505.2	3793.4	558.0	0.3	13.5	1.7	0.2	ND	0.3	7.2	18.6	0.0	0.8	3.0	5.0	6.7	0.3	0.9
G4	74539.3	4536.5	8062.3	721.3	0.7	15.6	0.2	0.1	0.02	3.3	3.5	48.6	0.1	4.7	0.6	1.8	9.5	0.3	0.3
G5	86664.5	2935.8	2745.7	656.0	0.4	11.2	0.4	0.1	ND	0.0	4.7	9.6	0.0	0.4	0.2	0.9	5.2	0.2	0.8
G6	88491.8	3777.3	4032.8	369.9	0.5	15.2	1.1	0.1	ND	0.0	4.1	7.9	0.0	0.6	0.3	2.0	6.3	0.4	0.4
G7	88217.7	2175.6	2292.8	550.0	0.2	8.0	0.2	0.1	ND	0.0	3.1	7.4	0.0	0.3	0.2	1.4	7.5	0.7	0.2
G8	88570.9	1949.6	2320.0	274.1	0.2	6.5	0.5	0.1	ND	0.0	1.1	7.1	0.0	0.3	0.2	0.9	4.3	0.3	0.1
G9	66531.4	3439.4	3246.2	468.0	0.5	14.9	0.4	0.1	ND	0.0	5.0	19.8	0.0	0.4	0.1	2.0	4.9	0.4	0.9
G10	61611.3	634.8	1746.4	223.3	0.1	5.5	0.1	0.1	ND	0.0	6.2	6.3	0.0	0.3	0.3	4.0	0.9	0.1	0.5
G11	61083.3	548.4	2393.1	245.3	0.0	5.2	0.5	0.2	ND	0.1	4.6	8.7	0.0	0.6	0.2	3.1	0.8	0.1	0.4
G12	74053.6	3806.4	2955.6	323.0	0.5	13.0	0.2	0.0	ND	0.0	2.6	4.6	0.0	0.4	0.2	0.9	4.8	0.1	0.3
G13	75660.7	3577.4	3075.0	633.3	0.4	12.8	0.8	0.2	ND	0.1	10.5	17.1	0.0	0.4	0.3	4.1	7.7	0.7	0.8
G14	73602.4	430.7	3269.1	380.2	0.1	10.8	0.7	0.1	ND	0.1	1.6	15.6	0.0	1.1	0.5	4.2	5.8	0.1	1.5
G15	74990.1	2503.8	4559.0	306.3	0.3	13.2	0.3	0.1	ND	0.0	2.4	5.7	0.0	1.0	0.3	1.2	2.7	0.4	0.4
G16	84808.5	2430.7	4018.3	393.3	0.3	12.5	0.4	0.3	ND	0.1	3.8	7.1	0.0	0.6	0.2	1.2	6.0	0.4	0.5
G17	76359.1	2767.7	2379.5	419.0	0.4	9.9	0.4	0.1	ND	0.0	4.2	9.0	0.0	1.1	0.1	1.0	10.3	0.0	0.7
G18	93010.7	3648.5	4998.1	686.6	0.4	14.5	1.7	0.2	ND	0.0	6.9	19.8	0.1	1.8	0.1	1.5	6.8	0.2	0.5
G19	99362.5	726.0	2033.1	49.8	0.1	3.9	0.6	0.1	ND	0.0	2.4	5.1	0.0	0.5	0.0	1.0	2.5	0.0	0.5
G20	80208.6	605.1	1980.4	148.8	0.1	4.7	0.1	0.1	ND	0.1	3.2	0.0	0.9	0.0	0.6	5.0	0.1	0.4	0.4
G21	49712.6	724.6	1849.2	369.4	0.1	6.3	2.1	0.1	0.1	0.1	18.8	0.1	0.6	0.0	4.4	6.1	0.4	1.1	1.1
G22	38030.3	606.9	2107.8	372.0	0.0	5.0	2.6	0.3	0.05	0.2	11.1	24.5	0.1	0.6	0.1	4.8	3.7	0.3	0.5
Traditional <i>Ganjang</i>	79539.7 ±9961.2 ^a	2517.0 ±1178.0 ^a	3465.2 ±1406.0	431.1 ±176.4	0.3±0.2 ^a	11.1 ±3.5 ^a	0.6±0.4	0.1 ±0.1	0.0 ±0.0	0.2 ±0.7	4.4 ±2.4	12.5 ±10.0 ^a	0.0 ±0.0	0.9 ±1.0	0.4 ±0.6	2.1 ±1.3	5.8 ±2.7 ^a	0.3 ±0.2	0.5±0.3
Commercial <i>Ganjang</i>	55983.8 ±17781.1 ^c	645.5 ±55.9 ^b	1979.1 ±105.6 ^b	296.7 ±104.6	0.1±0.0 ^c	5.3 ±0.7 ^c	1.6±1.1	0.2 ±0.1	0.1 ±0.0 ^a	0.1 ±0.0	7.3 ±4.5	15.5 ±9.0	0.1 ±0.0	0.7 ±0.1	0.0 ±0.0 ^b	3.3 ±1.9	4.9 ±1.0 ^{AB}	0.2 ±0.1	0.7±0.3
Gangwon	81232.3 ±2532.9 ^a	2645.1 ±150.4 ^{AB}	3904.1 ±461.1 ^{AB}	497.1 ±113.7	0.4±0.0 ^{AB}	12.2 ±1.1 ^{AB}	0.9±0.4	0.1 ±0.0	0.0 ±0.0 ^B	0.1 ±0.1	5.7 ±2.8	12.6 ±5.8	0.0 ±0.0	0.7 ±0.1	1.2 ±1.2 ^A	3.0 ±1.7	7.9 ±1.5 ^A	0.3 ±0.1	0.5±0.3
Gyeonggi	83231.8 ±6191.7 ^a	3749.9 ±653.8 ^A	4946.9 ±2264.7 ^A	582.4 ±152.6	0.5±0.1 ^A	14.0 ±2.0 ^A	0.6±0.4	0.1 ±0.0	0.0 ±0.0 ^B	1.1 ±1.5	4.1 ±0.5	22.0 ±18.8	0.0 ±0.0	1.9 ±2.0	0.4 ±0.2 ^{AB}	1.6 ±0.5	7.0 ±1.8 ^A	0.3 ±0.1	0.5±0.2
Chungcheong	88394.3 ±176.6 ^A	2062.6 ±113.0 ^{AB}	2306.4 ±13.6 ^{AB}	412.1 ±137.9	0.2±0.0 ^{ABC}	7.3 ±0.7 ^{BC}	0.3±0.1	0.1 ±0.0	0.0 ±0.0 ^B	0.0 ±0.0	2.1 ±1.0	7.2 ±0.1	0.0 ±0.0	0.3 ±0.0	0.2 ±0.0 ^{AB}	1.1 ±0.3	5.9 ±1.6 ^{AB}	0.5 ±0.2	0.2±0.0
Gyeongsang	63075.3 ±2453.3 ^{BC}	1540.9 ±1343.0 ^B	2306.4 ±614.2 ^{AB}	312.2 ±110.5	0.2±0.2 ^{BC}	8.5 ±4.5 ^{ABC}	0.6±0.2	0.1 ±0.0	0.0 ±0.0 ^B	0.0 ±0.0	5.3 ±0.7	11.6 ±5.9	0.0 ±0.0	0.5 ±0.1	0.2 ±0.1 ^{AB}	3.1 ±0.8	2.2 ±1.9 ^B	0.2 ±0.1	0.6±0.2
Jeolla	76623.0 ±4155.0 ^{AB}	2549.8± 1195.1 ^{AB}	3575.4 ±615.1 ^{AB}	407.2 ±117.8	0.2±0.1 ^{AB}	12.4 ±0.9 ^{AB}	0.5±0.2	0.1 ±0.0	0.0 ±0.0 ^B	0.0 ±0.0	4.2 ±3.2	10.0 ±5.3	0.0 ±0.0	0.7 ±0.3	0.3 ±0.1 ^{AB}	2.3 ±1.5	5.4 ±1.6 ^{AB}	0.3 ±0.2	0.7±0.4
Jeju	55983.8 ±9699.8 ^c	645.5 ±1224.1 ^{AB}	1979.1 ±1323.6 ^{AB}	296.7 ±261.1	0.1±0.2 ^{BC}	5.3 ±4.3 ^{ABC}	1.6±0.6	0.2 ±0.0	0.1 ±0.0 ^B	0.1 ±0.0	7.3 ±1.9	15.5 ±6.2	0.1 ±0.0	0.7 ±0.5	0.0 ±0.0 ^B	3.3 ±0.2	4.9 ±3.2 ^{AB}	0.2 ±0.1	0.7±0.1

Means±SD.

¹⁾ G1-G3: Gangwon; G4-G6: Gyeonggi; G7, G8: Chungcheong; G9-G11: Gyeongsang; G12-G16: Jeolla; G17-G19: Jeju; G20-G22: commercial *Ganjang*.

^a Mean values between traditional and commercial *Ganjang* are significantly different at $p<0.05$.

^{A-C} Mean values between provinces and commercial *Ganjang* are significantly different at $p<0.05$.

3. 미생물학적 품질

간장 시료에서 검출된 일반 세균 및 식중독 균에 대한 검출 결과는 Table 5에 나타내었다. 일반 세균은 재래식 간장에서 3.3×10^1 - 6.4×10^7 CFU/mL, 개량식 간장에서 5.5×10^1 - 2.0×10^3 CFU/mL의 분포를 나타냈다. *B. cereus*는 토양, 하수, 먼지 등 자연계에 널리 분포하여 식품의 부패나 식중독을 유발하는 호기성 그람 양성균으로 알려져 있다 (Kim MJ 등 2005). *B. cereus* 균수 측정결과 재래식 간장 19종 중 3종을 제외한 간장에서 1.0×10^1 - 7.0×10^3 CFU/mL의 분포를 나타내었고 개량식 간장 3종 중 1종을 제외한 간장에서 1.0×10^1 CFU/mL의 분포로 개량식 간장보다 재래식 간장에서 *B. cereus* 균수가 더 높게 나타났다. 현행 식품 공전에서는 간장에 대한 *B. cereus*의 기준을 10,000 CFU/g 이하로 규정하고 있으며, 본 실험 결과 22종 간장 모든 시료에서 10,000 CFU/mL 이하를 나타냄으로써 안

전한 범위의 품질을 가진 것으로 판단되었다. *S. aureus*는 모든 시료에서 검출되지 않았고, 곰팡이는 재래식 간장 19종 중 13종에서, 개량식 간장 3종 모두 불검출 되었으며 곰팡이가 나타난 시료는 모두 3×10^2 CFU/mL 이하로

Table 5. Microbial assay of traditional and commercial *Ganjang* (CFU/mL)

Sample ¹⁾	Total bacteria	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Fungi
G1	$1.2 \pm 0.2 \times 10^7$	$7.0 \pm 0.1 \times 10^3$	ND ²⁾	ND
G2	$8.9 \pm 0.2 \times 10^5$	$5.1 \pm 0.7 \times 10^1$	ND	ND
G3	$1.4 \pm 0.6 \times 10^4$	ND	ND	ND
G4	$9.8 \pm 0.6 \times 10^5$	$5.0 \pm 0.1 \times 10^1$	ND	3×10^2
G5	$8.1 \pm 0.8 \times 10^6$	$9.5 \pm 0.2 \times 10^2$	ND	ND
G6	$5.3 \pm 0.9 \times 10^6$	$4.0 \pm 0.4 \times 10^3$	ND	ND
G7	$2.2 \pm 0.5 \times 10^5$	$1.0 \pm 0.0 \times 10^1$	ND	ND
G8	$3.8 \pm 0.5 \times 10^6$	$8.0 \pm 0.1 \times 10^1$	ND	ND
G9	$4.9 \pm 0.6 \times 10^5$	$8.0 \pm 0.3 \times 10^1$	ND	ND
G10	$1.5 \pm 0.4 \times 10^4$	$6.5 \pm 0.5 \times 10^1$	ND	1×10^2
G11	$1.8 \pm 0.5 \times 10^6$	$1.5 \pm 0.7 \times 10^1$	ND	1×10^2
G12	$6.4 \pm 0.4 \times 10^5$	$2.5 \pm 0.7 \times 10^1$	ND	ND
G13	$3.2 \pm 0.8 \times 10^7$	$7.5 \pm 0.4 \times 10^1$	ND	ND
G14	$1.1 \pm 0.4 \times 10^5$	$3.5 \pm 0.7 \times 10^1$	ND	1×10^2
G15	$1.2 \pm 0.5 \times 10^7$	$5.0 \pm 0.1 \times 10^1$	ND	ND
G16	$1.5 \pm 0.4 \times 10^7$	$1.5 \pm 0.7 \times 10^2$	ND	ND
G17	$4.3 \pm 0.1 \times 10^5$	$1.0 \pm 0.0 \times 10^1$	ND	ND
G18	$3.3 \pm 0.7 \times 10^1$	ND	ND	1×10^2
G19	$1.0 \pm 0.1 \times 10^4$	ND	ND	2×10^2
G20	$2.6 \pm 0.4 \times 10^2$	ND	ND	ND
G21	$2.0 \pm 0.1 \times 10^3$	$1.0 \pm 0.0 \times 10^1$	ND	ND
G22	$5.5 \pm 0.9 \times 10^1$	$1.0 \pm 0.0 \times 10^1$	ND	ND

Mean±SD.

¹⁾ G1-G19: traditional *Ganjang*; G20-G22: commercial *Ganjang*.

²⁾ Not detected.

Table 6. Chromaticity of traditional and commercial *Ganjang*

Sample ¹⁾	L-value	a-value	b-value
G1	34.02 ± 0.12^{bcd}	1.09 ± 0.02^{jk}	-3.35 ± 0.05^{defg}
G2	33.82 ± 0.24^{cd}	1.45 ± 0.01^{ijk}	-3.41 ± 0.04^{defgh}
G3	33.60 ± 0.09^{de}	1.21 ± 0.05^{jk}	-3.53 ± 0.03^{efghi}
G4	31.53 ± 1.32^f	1.99 ± 0.64^{ghi}	-3.26 ± 0.31^{de}
G5	34.69 ± 0.08^{bcd}	1.94 ± 0.05^{ghi}	-3.32 ± 0.00^{def}
G6	34.79 ± 0.05^{bc}	1.12 ± 0.03^{jk}	-3.62 ± 0.02^{fghij}
G7	34.30 ± 0.09^{bcd}	1.01 ± 0.00^k	-3.91 ± 0.01^j
G8	34.18 ± 0.08^{bcd}	1.20 ± 0.01^{jk}	-3.74 ± 0.03^{hij}
G9	34.57 ± 0.01^{bcd}	1.01 ± 0.01^k	-3.72 ± 0.01^{hij}
G10	42.98 ± 0.71^a	16.43 ± 0.30^a	13.43 ± 0.50^a
G11	33.77 ± 0.31^{cd}	1.12 ± 0.10^{jk}	-3.94 ± 0.02^j
G12	30.14 ± 0.37^g	2.41 ± 0.13^{efg}	-3.69 ± 0.09^{ghij}
G13	33.77 ± 0.18^{cd}	1.70 ± 0.13^{hij}	-3.18 ± 0.22^{de}
G14	33.87 ± 0.24^{cd}	2.10 ± 0.12^{fgh}	-3.06 ± 0.05^d
G15	35.11 ± 0.13^b	2.74 ± 0.09^e	-3.05 ± 0.05^d
G16	30.82 ± 0.93^{fg}	2.63 ± 0.41^{ef}	-3.10 ± 0.22^d
G17	33.60 ± 0.26^{de}	6.37 ± 0.18^c	-1.70 ± 0.14^c
G18	34.31 ± 0.01^{bcd}	1.18 ± 0.11^{jk}	-3.80 ± 0.00^{ij}
G19	32.61 ± 1.12^e	5.26 ± 0.44^d	-1.85 ± 0.84^c
G20	31.35 ± 0.43^f	9.53 ± 0.28^b	0.07 ± 0.28^b
G21	33.94 ± 0.16^{cd}	1.61 ± 0.06^{hijk}	-3.71 ± 0.14^{hij}
G22	34.52 ± 0.16^{bcd}	2.83 ± 0.04^e	-3.19 ± 0.05^{de}
Traditional product	34.03 ± 2.48^{NS}	2.84 ± 3.50^{NS}	-2.41 ± 3.78^{NS}
Commercial product	33.27 ± 1.38^{AB}	4.66 ± 3.48	-2.28 ± 1.67
Gangwon	33.81 ± 0.17^{AB}	1.25 ± 0.15	-3.43 ± 0.07
Gyeonggi	33.67 ± 1.51^{AB}	1.68 ± 0.40	-3.40 ± 0.16
Chungcheong	34.24 ± 0.06^{AB}	1.11 ± 0.10	-3.83 ± 0.09
Gyeongsang	37.11 ± 4.17^A	6.19 ± 7.24	1.92 ± 8.14
Jeolla	32.74 ± 1.92^B	2.32 ± 0.38	-3.22 ± 0.24
Jeju	33.51 ± 0.70^{AB}	4.27 ± 2.23	-2.45 ± 0.96

Mean±SD.

¹⁾ G1-G3: Gangwon; G4-G6: Gyeonggi; G7, G8: Chungcheong; G9-G11: Gyeongsang; G12-G16: Jeolla; G17-G19: Jeju; G20-G22: commercial *Ganjang*.

^{a-h} Means values with different letters in the column are significantly different at $p < 0.05$.

^{NS} Data in the column are not significantly different.

^{A-C} Mean values between provinces and commercial *Ganjang* are significantly different at $p < 0.05$.

나타났다. 재래식 간장에 비해 개량식 간장이 일반 세균 및 식중독 균의 수가 낮은 경향을 나타내었는데 이는 재래식 간장은 공장에서 만든 개량식 간장과 달리 자연적으로 발효, 숙성시킴에 따라 미생물에 오염 될 가능성이 더 높기 때문이라고 사료된다.

4. 색도

간장은 Maillard reaction에 의한 melanoidine이 생성되어 갈색화되는 것으로 알려져 있으며(Lertsiri S 등 2001), 간장의 색도와 색조는 제품의 관능적 품질에 미치는 영향이 큰 것으로 보고되어 있다(Kim JG 2004). 재래식 간장과 개량식 간장의 L, a, b값은 유의적인 차이가 나지 않았지만(Table 6), G10의 경우 L, a, b값이 다른 간장에 비해 유의적으로 높게 측정되었다($p < 0.05$). Jeon MS 등 (2002)의 연구에 의하면 주로 전통 메주로 오래 숙성된 간장이 L값이 높게 측정되었고, 전통식 메주보다는 개량식 메주로 담근 간장이 높은 a값과 b값을 가져 메주의 종류와 숙성 기간이 간장의 색에 영향을 미친다고 하였다. 본 연구 결과에서도 개량식 메주를 사용한 G20이 a값=9.53과 b값=0.07을 가져 전체 간장 시료 중 2번째로 높게 측정되었다. 지역별 재래식 간장의 색도를 비교하였을 때 L값이 전라도에서 제조된 간장에 비해 경상도에서 제조된 간장의 L값이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

IV. 요약 및 결론

본 연구는 재래식 간장과 개량식 간장의 품질특성을 비교하기 위해 6개의 도에서 수집한 19개의 재래식 간장과 3개의 시판 개량식 간장의 일반성분, 무기원소, 미생물학적 품질 분석 및 색도를 측정하였다. 수분 함량은 재래식 간장에 비해 유의적으로 개량식 간장이 높았으며, 간장 시료의 지방 및 단백질 함량은 제조 방법에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으며 시료간의 함량 차이가 큰 것으로 나타났다. 회분 함량은 재래식 간장의 회분 함량이 유의적으로 높았다. 간장의 품질 지표인 총 질소 함량은 재래식 간장(G1-G19)이 0.50-1.59%, 개량식 간장(G20-G22)이 0.86-1.26% 범위로 측정되었다. 재래식 간장과 개량식 간장의 무기원소의 양을 비교하였을 때, Na, Mg, K, Ca, Li, B, Fe 및 Sr은 개량식 간장 보다 재래식 간장에서 함량이 높았다. 그러나 Al, Mn, Co, Cu, Zn, Mo은 재래식 간장에서 낮았다. 미생물학적 품질 측정 시 일반 세균은 재래식 간장에서 3.3×10^1 - 6.4×10^7 CFU/mL, 개량식 간장에서 5.5×10^1 - 2.0×10^3 CFU/mL의 분포를 나타냈다. *B. cereus*는 모든 간장 시료에서 10,000 CFU/mL 이하를 나타냄으로써 안전한 범위의 품질을 가진 것으로 판단되었으며, *S. aureus*는 모든 시료에서 검출되지 않았다. 곰팡이는 재래식 간장 19종 중 13종에서, 개량식 간장 3

종 모두 불검출 되었으며 곰팡이가 나타난 시료는 모두 3×10^2 CFU/mL 이하로 나타났다. 재래식 간장과 개량식 간장의 L, a, b값은 유의적인 차이가 나지 않았지만, G10의 경우 L, a, b값이 다른 간장에 비해 유의적으로 높았다. 이로써 본 연구 결과는 지역별 재래식 간장과 개량식 간장의 품질특성 차이에 대한 정보를 제시하고자 하였다.

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

- Chae SK, Kang KS, Ma SJ, Bang KY, Oh MH, Oh SH. 2000. Standard food analytics. Jigu Publishing Co., Seoul, Korea. pp 460-463.
- Choi KS, Choi JD, Chung HC, Kwon KI, Im MH, Kim YH, Kim WS. 2000. Effects of mashing proportion of soybean to salt brine on *Kanjang* (soy sauce) quality. Korean J Food Sci Technol 32(1):174-180.
- Choi NS, Chung SJ, Choi JY, Kim HW, Cho JJ. 2013. Physico-chemical and sensory properties of commercial Korean traditional soy sauce of mass-produced vs. small scale farm produced in the Gyeonggi area. Korean J Food Nutr 26(3):553-564.
- Choi SY, Sung NJ, Kim HJ. 2006. Physicochemical analysis and sensory evaluation of fermented soy sauce from *Gorosoe* (*Acer mono* Max.) and *Kojesu* (*Brtula costata* T.) saps. Korean J Food Nutr 19(3):318-326.
- Ha JO, Park KY. 1998. Comparison of mineral contents and external structure of various salts. J Korean Soc Food Sci Nutr 27(3):413-418.
- Ham SS, Kim SH, Yoo SJ, Oh HT, Choi HJ, Chung MJ. 2008. Biological activities of soybean sauce (*Kanjang*) supplemented with deep sea water and sea tangle. Korean J Food Preserv 15(2):274-279.
- Itokawa Y, Tanaka C, Fujiwara M. 1974. Changes in body temperature and blood pressure in rats with calcium and magnesium deficiencies. J Appl Physiol 37(6):835-839.
- Jeon MS, Sohn KH, Chae SH, Park HK, Jeon HJ. 2002. Color characteristics of Korean traditional soy sauces prepared under different processing conditions. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(1):32-38.

- Jin YX, Je JH, Lee YH, Kim JH, Cho YS, Kim SY. 2011. Comparison of the mineral contents of sun-dried salt depending on wet digestion and dissolution. *Korean J Food Preserv* 18(6):993-997.
- Kang HJ, Yang HJ, Kim MJ, Han ES, Kim HJ, Kwon DY. 2011. Metabolomic analysis of Meju during fermentation by ultra performance liquid chromatography-quadrupole-time of flight mass spectrometry (UPLC-Q-TOF MS). *Food Chem* 127(3):1056-1064.
- Kim DH, Yook HS, Kim KY, Shin MG, Byun MW. 2001. Fermentative characteristics of extruded Meju by the molding temperature. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(2):250-255.
- Kim JG. 2004. Changes of components affecting organoleptic quality during the ripening of Korean traditional soy sauce -Amino nitrogen, amino acids, and color. *Korean J Environ Health* 30(1):22-28.
- Kim JK, Kim CS. 1980. The taste components of ordinary Korean soy sauce. *J Korean Agric Chem Soc* 23(2):89-105.
- Kim MJ, Chang BH, Kim IC, Lee DW, Ahn M. 2005. Posttraumatic *Bacillus cereus* endophthalmitis. *J Korean Ophthalmol Soc* 46(9):1597-1604.
- Kim ND. 2007. Trend of research papers on soy sauce tastes in Japan. *Food Ind Nutr* 12(1):40-50.
- Kim SH, Kim SJ, Kim BH, Kang SG, Jung ST. 2000. Fermented of *Doenjang* prepared with sea salts. *Korean J Food Sci Technol* 32(6):1365-1370.
- Kim YA, Kim HS, Chung MJ. 1996. Physicochemical analysis of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. *Korean J Soc Food Sci* 12(3):273-279.
- Kim YA, Kim HS. 1996. Consumption pattern and sensory evaluation of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. *Korean J Soc Food Sci* 12(3):280-290.
- Ko YS, Chun MJ. 1986. Studies on the chemical and amino acid components of commercial and homemade soy sauce. *Fam Environ Res* 24(4):105-116.
- Korea Food and Drug Administration. 2013. Korean food standards codex. Korean Food Industry Association, Seoul, Korea. pp 1-67.
- Kwon OJ, Kim MA, Kim TW, Kim DG, Son DH, Choi UK, Lee SH. 2010. Changes in the quality characteristics of soy sauce made with salts obtained from deep ocean water. *Korean J Food Preserv* 17(6):820-825.
- Lee JG, Kwon KI, Choung MG, Kwon OJ, Choi JY, Im MH. 2009. Quality analysis on the size and the preparation method of Meju for the preparation of Korean traditional soy sauce (*Kanjang*). *J Appl Biol Chem* 52(4):205-211.
- Lee KS, Lee YB, Lee DS, Chung SK. 2006. Quality evaluation Korean soy sauce fermented in Korean earthenware (*Onggi*) with different glazes. *Int J Food Sci Technol* 41(10):1158-1163.
- Lertsiri S, Maungma R, Assavanig A, Bhumiratana A. 2001. Roles of the Maillard reaction in browning during moromi process of Thai soy sauce. *J Food Process Preserv* 25(2):149-162.
- Oh GS, Kang KJ, Hong YP, An YS, Lee HM. 2003. Distribution of organic acids in traditional and modified fermented foods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(8):1177-1185.
- Park HR, Lee MS, Jo SY, Won HJ, Lee HS, Lee H, Shin KS. 2012. Immuno-stimulating activities of polysaccharides isolated from commercial soy sauce and traditional Korean soy sauce. *Korean J Food Sci Technol* 44(2):228-234.
- Park S, Lee S, Park S, Kim I, Jeong Y, Yu S, Shim SC, Kim M. 2015. Antioxidant activity of Korean traditional soy sauce fermented in Korean earthenware, *Onggi*, from different regions. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44(6):847-853.
- Woo KL, Lee SC, Jang DK. 2003. Quality characteristics of soy sauces containing shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46(3):220-224.
- Yoo HY, Park YJ, Lee SK, Son CB. 1979. Studies on the iron component of soy sauce, bean paste and red pepper paste -Part I. Iron content of soy sauce. *J Korean Agric Chem Soc* 22(3):160-165.

Received on Oct.12, 2016/ Revised on Jan.2, 2017/ Accepted on Jan.3, 2017