



## 제조방법을 달리한 겹장의 당, 아미노산 분석 및 관능 특성에 관한 연구

김경민<sup>1</sup> · 이지윤<sup>2</sup> · 정낙원<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>배화여자대학교 식품영양과, <sup>2</sup>서울대학교 농업생명과학대학 농생명과학공동기기원,  
<sup>3</sup>배화여자대학교 전통조리과

### Study on Sugar, Amino Acid, and Sensory Characteristics in Traditional Korean Gypjang (Soy sauce) According to Different Methods

Kyungmin Kim<sup>1</sup>, Jiyeon Lee<sup>2</sup>, Rak Won Chung<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food and Nutrition, Baewha Women's University

<sup>2</sup>National Instrumentation Center for Environmental Management (NICEM),  
College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University

<sup>3</sup>Department of Korean Traditional Cuisine, Baewha Women's University

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the chemical contents (sugar, nitrogen, and amino acids) and sensory characteristics of traditional soy sauce according to three different methods. The samples were taken from four different periods (0, 20, 40, and 60 days after fermentation). Total sugar contents increased in all groups according to ripening period, and Gypjang (G) showed the highest sugar content among the groups. Total nitrogen and amino acid contents of all groups increased after 60 days of ripening, and Gypjang (G) and Gypjang mixed with salt water (SG) had higher total nitrogen content compared to Chungjang (S) at the same period. The results from the sensory evaluation show that preferable sensory characteristics, such as color preferences, sweetness, umami taste, and overall preference, were significantly higher in Gypjang (G) and Gypjang mixed with salt water (SG) than in Chungjang (S). Preferable sensory characteristics had significantly high positive correlation with most amino acids, total nitrogen, and sugar contents, except for glutamine. Based on the significant difference in preferable sensory characteristics between Gypjang mixed with salt water (SG) and Chungjang (S), Gypjang mixed with salt water (SG) can be used to improve sensory characteristics. This research implies that adding salt water during the manufacturing Gypjang process is advisable to yield high quality soy sauce.

**Key Words:** Korean traditional soy sauce, *Gypjang*, amino acid analysis, sugar contents, sensory characteristics

## 1. 서 론

간장은 대두로부터 만들어지는 대표적인 발효식품이며 밥과 국, 반찬을 중심으로 한 한식의 식사형태에서 각종 반찬의 간을 맞추기 위한 기본양념으로써 중요한 위치를 차지하고 있다. 한국의 전통 간장과 된장은 콩과 소금을 주원료로 하여 콩을 삶아 찢은 후 메주를 만들어 띄우고, 잘 띄어진 메주를 소금물에 담가 발효시킨 후 그 여액을 간장이라 하고 건더기를 버무리려 담근 것을 된장이라 하여 식용해 왔다(Han et al. 2009). 재래식 간장은 청장, 진장으로 나누어 청장은 그 해 담근 것으로 맑은 간장을 말하여 진장은 여러 해를 저장하여 색과 맛이 진한 간장을 말한다(Hwang et al. 1993). 간장은 숙성기간 동안 대두에 포함된 단백질, 당질,

지방 등이 분해되어 아미노산, 유기산, 유리당이 생성됨으로써 짠맛 외에 독특한 풍미를 지니게 된다. 삼국사기에도 장(醬)이 언급되어 있으며 콩과 다른 곡식을 섞은 장류도 언급되었으나 이후 콩으로 만든 메주가 주류를 이루어 오늘날까지 이어지고 있다(Choi et al. 2007).

간장의 맛과 향기에는 원료의 종류, 제조방법, 제조에 관여하는 미생물의 양상 등 여러 요인이 관계하는 것으로 알려져 있다. 전통 재래식 간장의 주요한 맛은 단맛, 짠맛, 감칠맛 등으로 형성되며, 맛 성분은 유리아미노산, 유기산, 유리당 및 NaCl로 알려져 있다(Kim et al. 1985; Lee 1997). 한국 재래식 간장에 영향을 미치는 요인에 관한 다양한 연구(Kim et al. 1985; Kim et al. 1996; Joo et al. 1997; Choi et al. 1999; Lim et al. 2000)가 이루어져 왔다. 간장

\*Corresponding author: Rak Won Chung, Department of Korean Traditional Cuisine, Baewha Women's University, 34 Pirundaero 1 gil, Jongno-gu, Seoul, 03039, Korea Tel: 82-2-399-0879 Fax: 82-2-737-6713 E-mail: crw1943@baewha.ac.kr

의 주된 맛 성분은 질소성분과 당 성분으로(Kim 2007) 간장 제조에 사용된 메주의 종류에 따라 관능적 특성이 달라지는 것으로 알려져 있으며(Lee et al. 2013) 최근 다양한 생리활성물질을 첨가하여 간장의 기능성과 풍미를 향상시키기 위한 연구들이 이루어지고 있다(Kim et al. 2008; Song 2012; Jeong et al. 2014).

전통적인 일반 재래간장의 제조방법 외에 다양한 방법의 간장 제조방법이 전해져 왔는데 장류의 제조법과 종류에 대한 기록은 조선시대 초기 세종시대에 발간된 현존하는 최고의 농서인 「산가요록」과 그 이후의 여러 문헌에서 찾아볼 수 있다(Choi et al. 2007). 그 중 간장의 맛을 좋게 하기 위해 민가에서는 묵은 간장에 메주를 넣어 우려내는 방법으로 장을 담가왔는데 이는 겹쳐 담근다고 하여 겹장 또는 덧장이라고 하며 무주지방에서는 진미장이라고도 불렀다. 겹장은 맛이 뛰어났으나 사치로 여겨 일반화되지 않았다(Han & Han 2013). 기존의 장을 사용하여 만드는 겹장 형태의 장은 「산가요록」, 「요록」, 「구황보유방」, 「치생요람」 등에 기록되어 있다. 「산가요록」에서는 감장(甘醬)을 별에 쪄낸 후 썩과 메주를 사이에 깔고 찢 후 물을 부어 만드는 방법으로 기록되어 있으며 「요록」, 「구황보유방」, 「치생요람」에서는 밀가루와 소금을 넣고 끓인 후 메주 물과 진장을 섞는 것으로 기록되어 있다(Choi et al. 2007). 겹장은 기존의 청장에 메주를 띄워 이미 발효된 간장과 더해지므로 단기간에도 간장의 풍미를 줄 수 있는 고품질의 전통간장을 제조하기 위한 방안이 될 수 있으나 발효를 위해 기존의 간장을 사용해야 하므로 산업화를 위해서는 비용적인 부담이 있을 수 있다. 겹장에 관한 Park(1995)의 연구에서 겹장과 메주의 농도를 높인 고농도 청장을 비교한 결과 단맛, 구수한 맛 등 맛에 대한 선호도가 모두 겹장이 우수하게 나타났으나 이후 겹장 관련 연구를 찾기 어려우며 산업화를 위한 연구는 거의 전무한 실정이다.

본 연구에서는 전통적인 간장제조 방법인 소금물을 사용하여 제조한 청장(S)과 소금물과 발효된 간장을 혼합한 담금액에 메주를 띄워 제조한 소금물 혼합겹장(SG), 발효된 간장을 사용하여 제조한 전통적인 겹장(G)의 세 가지 방법으로 간장을 제조하고 60일 숙성 과정 중 이화학적 성분을 분석하였다. 또한 60일 숙성 후 관능검사를 실시하여 제조방법이 다른 겹장의 이화학적 성분과 관능검사 결과를 비교하였다. 이에 전통장 담금법 중 하나인 겹장 연구를 통해 간장 품질 향상과 관련된 산업 실효성에 관한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 재료 및 간장 제조

각 간장제조에 사용된 메주는 2013년 3월 전라남도 담양군 고려전통식품에서 제조된 메주를 구입하였고 소금은 시

판 천일염(철수식품, 2011년 산)을 사용하여 간장을 제조하였다.

일반적인 전통 간장인 청장(S)은 18% (Salinity Refractometer, GMK-520 AC G-won Hightech, Korea)의 소금물 7L에 메주 한 장(1.8 kg)을 담가 메주와 소금물의 비율을 약 1:4로 맞추어 제조하였다. 소금물과 간장을 혼합하여 제조한 소금물 혼합겹장(SG)은 1년간 숙성시킨 염도 30%의 청장 3.5 L와 6%의 소금물 3.5 L를 더하여 염도 18%를 맞춘 혼합액 7L에 메주 한 장(1.8 kg)을 띄워 제조하였다. 겹장(G)은 전통적인 겹장 제조 방법(Han & Han 2013)을 기본으로 상온의 물 2.8 L에 메주 한 장(1.8 kg)을 24시간 불린 후 1년간 숙성시킨 염도 30%의 청장 4.2 L를 섞어 염도 18%를 맞춘 후 메주를 띄워 제조하였다. 즉 메주 담금액은 세 가지 간장 모두 염도를 18%로 동일하게 맞춘 후 제조하였다. 소금물 혼합겹장(SG)과 겹장(G)에 사용된 청장은 연구자가 본 연구와 같은 방법으로 1년 전 제조한 청장을 사용하였다. 제조된 간장은 전통용기에 담아 햇빛이 잘 드는 실외 자연 조건에서 저장하며 30일이 지난 후 여액과 메주를 분리하였다. 시료는 분리 당일(0일), 20일, 40일, 60일 쯤 채취하여 4-5°C의 냉장온도에 보관하였다가 분석에 사용하였으며 모든 이화학적 분석은 3회 반복 실험 후 평균값을 구하여 나타내었다.

### 2. 염도, pH, 색도

염도는 간장 시료 10 mL에 증류수 90 mL를 가하여 희석한 후 원심분리하여(VS-15000CFN II, Vision Scientific, Korea) 상층액을 0.45 µm 필터로 여과 후에 염도계(TM-30D, Takermura Electric Works, Ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 간장의 pH는 시료 1 mL를 증류수로 10배 희석한 후 pH meter (F-71, HORIBA, JAPAN)를 이용하여 측정하였다. 색도는 액체 상태의 시료를 색도측정기(CM-5 Spectrophotometer, Konica Minolta Inc., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하고 Hunter 체계의 명도(lightness L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b) 값으로 나타내었다.

### 3. 당 분석

간장 시료 2 mL에 3차 증류수 50 mL를 첨가하여 초음파(WUC-D22H, Daehan Scientific Co., Ltd., Korea) 처리로 20분간 추출과정을 거친 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 2 mL의 상등액을 취하였다. 이후 0.2 µm syringe filter (Minisart RC syringe filter, hydrophilic, 15 mm, Sartorius, USA)로 여과하여 고속 액체크로마토그래피(Agilent HP1100 systems, USA)를 이용하여 포도당, 과당, 갈락토오스를 분석하였다.

### 4. 총 질소 및 아미노산 분석

간장 시료 1 mL를 취하여 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20 mL와 분해촉진제

<Table 1> Operating conditions of amino acid analysis

Instrument	Dionex UHPLC3000 system
column	VDSpher PUR C18-E, 3.5 μm, 150*4.6 mm, VDS optilab, Germany
detector	FLD
column temperature	40
injection volume	1 μL
mobile phase	A: ACN/MeOH/DW=9/9/1 B: 40 mM Phosphate buffer (pH 7.5)

(Kjeltabs-K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3.5 g, SeSO<sub>4</sub> 3.5 mg)를 첨가하여 분해장치 (Foss Digester 2020, Foss Tecator, Juddinge, Sweden)로 분해 후, 켈텍장치(Foss Kjeltec System 2400, Foss Tecator)를 이용하여 증류한 후 적정하였다. 이때 소비된 0.1 N HCl의 양을 총 질소(total nitrogen, TN)로 환산하여 구하였다. 유리아미노산은 간장 시료 2 mL에 3차 증류수 50 mL 첨가하여 초음파(WUC-D22H, Daehan Scientific Co., Ltd., Korea) 처리로 20분간 추출과정을 거친 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 2 mL의 상등액을 취하였다. 이 상등액을 0.2 μm syringe filter로 여과하여 아미노산 분석기(Dionex UHPLC3000 systems, USA)를 이용하여 분석하였으며 아미노산 분석 조건은 <Table 1>과 같다.

5. 관능검사

관능검사는 여대생 36명을 대상으로 실시하였다. 관능검사는 60일 숙성된 각 군의 간장을 간장 1: 물 5의 비율로 희석하여 제공하였으며 색과 냄새는 희석하지 않은 원액을 사용하여 평가하도록 하였다. 각 시료는 난수표로 추출한 세 자리 숫자를 기입하여 동일량을 제공하였으며 각 시료 평가 후 생수로 입을 행구고 평가하도록 하였다. 짠맛, 쓴맛, 신맛, 단맛, 감칠맛 등 맛에 관한 특성은 5점 평정법(매우 강하다; 5점, 강하다; 4점, 보통이다; 3점, 약하다; 2점, 매우 약하다; 1점)으로, 색에 대한 선호도, 향에 대한 선호도, 전체적인 선호도는 5점 평정법(매우 좋다; 5점, 좋다; 4점, 보통이다; 3점, 싫다; 2점, 매우 싫다; 1점)으로 평가하였다.

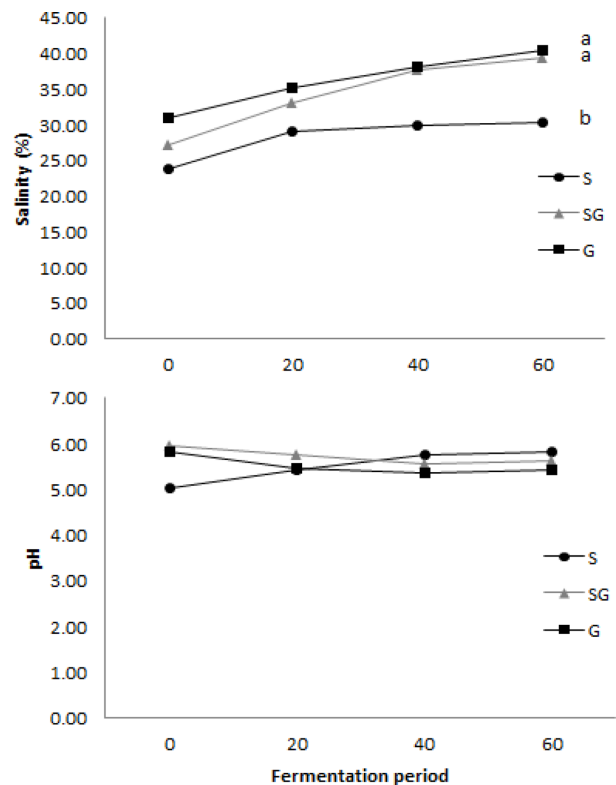
6. 통계처리

분석 결과의 통계처리는 SPSS (Statistic Package for the Social Science, Ver. 22.0 for Window)를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하였으며 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중검정법(Duncan's Multiple range test)를 통해 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염도, pH, 색도

간장을 거른 직후(0일), 20일, 40일, 60일 숙성과정 중의



<Figure 1> Changes on salinity and pH of soy sauce prepared with different methods during the fermentation for 60 days  
S: Chungjang, SG: Gyupjang mixed with salt water, G: Gyupjang  
Values with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

염도, pH 측정 결과는 <Figure 1>에, 색도 측정 결과는 <Table 2>에 나타내었다. 간장의 염도는 모든 간장군에서 숙성이 진행되면서 증가하는 경향을 보였으며 60일 숙성 후 소금물 혼합겉장(SG)군과 겉장(G)군이 청장(S)군에 비해 높게 나타났다(p<0.05). 간장은 보관 숙성기간 중 수분이 증발하며 염도가 증가하게 되는데 검은콩 메주를 이용하여 간장을 제조한 Kim et al.(2008)의 연구에서 유리병에 보관한 간장의 염도가 60일 이후부터 증가하는 경향을 나타냈다고 보고하였으나 본 실험의 간장은 전통용기에서 숙성되면서 빠른 시간 내 수분 증발이 일어난 것으로 보인다. 본 실험에서 측정된 간장의 pH는 4.97-5.99로 다른 연구 결과(Choi et al. 2013)와 유사한 경향을 보였으며 숙성과정 동안에는 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 간장의 숙성 과정 중 pH가 감소하였다는 보고(Kim et al. 2008)도 있었으나 본 실험에서는 단기 숙성간장 발효과정 중 pH의 큰 변화가 없었다는 보고(Jeong et al. 2014)와 유사한 결과를 보였다.

간장의 색도 중 명도(L)는 60일 숙성과정 중 청장군을 제외한 소금물 혼합겉장군과 겉장군에서 감소하는 경향을 보였다. 적색도(a)는 숙성에 따라 뚜렷한 경향을 보이지 않았으며 황색도(b)는 소금물 혼합겉장(SG)군과 겉장(G)군에서 숙성과정 중 감소하는 경향을 보였다. 60일 숙성 후 명도(L)

<Table 2> Changes on Hunter color values of soy sauce prepared with different method during the fermentation for 60 days

Samples <sup>1)</sup>	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
S0	7.30±0.29 <sup>d2)3)</sup>	-0.44±0.06 <sup>g</sup>	-0.31±0.11 <sup>j</sup>
S20	7.39±0.06 <sup>d</sup>	-0.56±0.04 <sup>h</sup>	0.38±0.03 <sup>h</sup>
S40	9.84±0.02 <sup>c</sup>	-0.43±0.02 <sup>g</sup>	0.24±0.02 <sup>i</sup>
S60	7.62±0.21 <sup>d</sup>	-0.31±0.12 <sup>f</sup>	1.29±0.04 <sup>f</sup>
SG0	14.83±0.36 <sup>a</sup>	-0.12±0.06 <sup>e</sup>	4.55±0.06 <sup>a</sup>
SG20	9.87±0.19 <sup>c</sup>	0.38±0.05 <sup>e</sup>	3.72±0.08 <sup>b</sup>
SG40	5.99±0.08 <sup>f</sup>	-0.10±0.00 <sup>e</sup>	1.58±0.07 <sup>e</sup>
SG60	5.63±0.01 <sup>g</sup>	0.14±0.02 <sup>e</sup>	1.08±0.13 <sup>g</sup>
G0	12.50±0.03 <sup>b</sup>	0.13±0.02 <sup>d</sup>	4.67±0.06 <sup>a</sup>
G20	7.60±0.17 <sup>d</sup>	0.68±0.06 <sup>b</sup>	3.01±0.16 <sup>c</sup>
G40	6.52±0.10 <sup>e</sup>	0.85±0.09 <sup>a</sup>	2.43±0.08 <sup>d</sup>
G60	5.02±0.11 <sup>h</sup>	0.72±0.09 <sup>b</sup>	1.04±0.03 <sup>g</sup>

<sup>1)</sup>S0: Chungjang, 0 days after fermentation  
 S20: Chungjang, 20 days after fermentation  
 S40: Chungjang, 40 days after fermentation  
 S60: Chungjang, 60 days after fermentation  
 SG0: Gyupjang mixed with salt water, 0 days after fermentation  
 SG20: Gyupjang mixed with salt water, 20 days after fermentation  
 SG40: Gyupjang mixed with salt water, 40 days after fermentation  
 SG60: Gyupjang mixed with salt water, 60 days after fermentation  
 G0: Gyupjang, 0 days after fermentation  
 G20: Gyupjang, 20 days after fermentation  
 G40: Gyupjang, 40 days after fermentation  
 G60: Gyupjang, 60 days after fermentation

<sup>2)</sup>Values are Mean±SD.

<sup>3)</sup>Values with different superscripts within a column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

는 청장군(S60)에서 다른 두 군(SG60, G60)에 비해 높게 나타났으며((p<0.05) 적색도(a)는 겹장군(G60)에서 현저히 높게 나타났(p<0.05).

간장의 색은 숙성과정에서 침출된 메주의 단백질이 아미노산으로 분해되고 마이알 반응 등을 통해 검은색으로 변하게 되는데 Kim(2004)의 연구에서 간장이 6개월, 12개월 숙성되면서 명도가 감소하였으며 Jeon et al.(2002)의 연구에서도 6개월 숙성되면서 간장의 명도가 낮아졌으나 적색도와 황색도는 숙성기간에 따라 차이가 없었다고 보고되었다. Choi et al.(2013)의 연구에서는 대기업 생산 개량한식간장의 명도는 4.91-6.88, 경기지역 생산 재래식 간장 제품은 4.88-9.84로 차이가 큰 것으로 나타나 간장의 명도는 제조방법, 메주 종류 및 농도, 숙성기간 및 숙성환경 등에 따라 차이가 큰 것으로 보인다. 본 실험에서는 60일 숙성 기간 동안 청장의 명도는 큰 변화가 없었으나 겹장과 소금물 혼합겹장은 60일 숙성기간 중에 명도가 감소하는 것을 관찰할 수 있었다 (p<0.05).

2. 유리당 함량

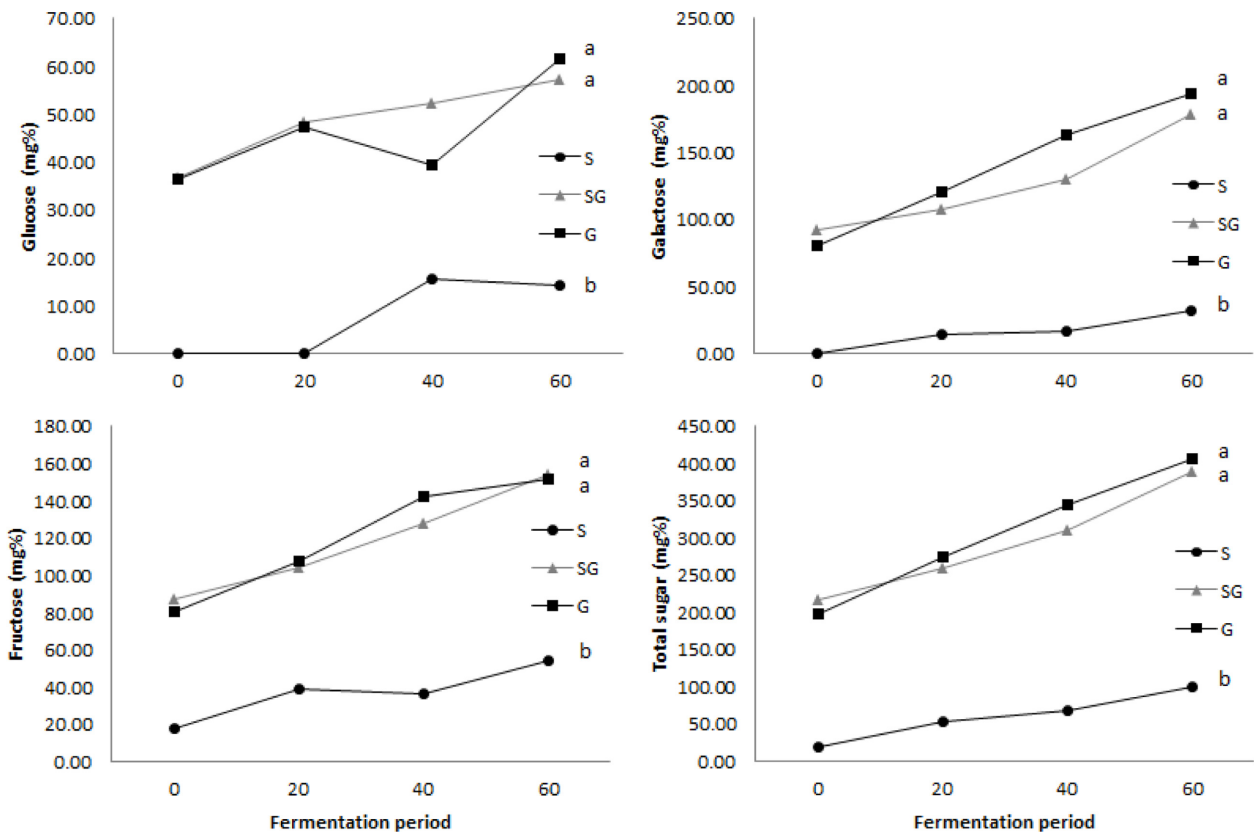
유리당은 간장의 단맛의 중요성분으로 본 실험에서는 간

장의 유리당 중 포도당, 갈락토오즈, 과당의 함량을 측정하여 <Figure 2>에 나타내었다. 숙성시간이 지날수록 각 간장군의 당 함량이 증가하는 경향을 보였으며 60일 숙성 후 소금물 혼합겹장(SG)과 겹장(G)의 당 함량은 세 가지 당 모두 청장(S)에 비해 유의적으로 높게 나타났(p<0.05). 간장의 당 함량은 숙성기간 중 증가한다고 보고되고 있으며(Jeong et al. 2014) 본 실험의 세 가지 당 함량은 Park(1995)의 연구에서 보고된 90일 숙성된 겹장의 유리당 함량 보다는 낮게 나타났으나 이는 숙성기간의 차이로 추측되며 일반적인 청장에 비해 겹장의 당 함량이 가장 높게 나타난 것은 본 실험과 같은 결과를 보였다. Jeon et al.(2002)의 연구에서 전통메주로 담근 180일 숙성 간장의 환원당 함량은 0.007-0.098%, 개량메주로 담근 간장은 0.08-0.41%라고 보고한 것과 비교하면 60일 숙성된 본 실험 겹장(G)의 당 함량은 0.406%, 소금물 혼합겹장(SG)의 당 함량은 0.389%로 단기간의 숙성과정에도 불구하고 높은 함량을 보였다. 이는 겹장과 소금물 혼합겹장은 이미 메주의 전분 분해로 생성된 당을 함유하고 있는 기존의 간장을 담금액으로 사용하였으므로 단기간의 숙성에서도 높은 당 함량을 나타낼 수 있었던 것으로 추측된다.

3. 총 질소 및 아미노산

본 실험의 총 질소 및 아미노산 함량은 <Figure 3>과 <Table 3>에 각각 나타내었다. 간장의 질소 성분은 간장의 맛에 가장 크게 영향을 미치는 성분 중 하나이며 아미노산, 펩타이드 외 소량의 암모니아, 핵산, 아민 등의 질소 화합물을 포함하는데, 숙성기간동안 미생물의 효소에 의해 대두 단백질의 분해로 아미노산이 생성되고 아미노산의 여러 반응에 의해 다양한 질소 함유 물질이 생성된다(Lee 1997). 본 실험에서 숙성기간 동안 총 질소 함량은 지속적으로 증가하였다. 60일 숙성 후 청장(S)은 약 0.6%, 소금물 혼합겹장(SG)은 약 1.8%, 겹장(G)은 약 2%의 총 질소 함량을 보였으며, 소금물 혼합겹장(SG)과 겹장(G)의 총 질소 함량은 청장(S)에 비해 유의적으로 높게 나타났(p<0.05). Park(1995)의 연구에서 겹장의 총 질소 함량은 약 2% 정도로 본 실험 결과와 매우 유사한 결과를 보였다. Kim et al.(1996)은 시판조식간장을 분석한 결과 총 질소함량은 0.90-1.10%로 보고하였으며 Son et al.(1998)은 재래식메주로 간장을 제조하여 항아리에 보관하였을 때 60일 숙성 후 총 질소 함량은 개량메주에서 1.08%, 개량메주에서 0.71%로 보고하였다. 일반적인 간장의 담금 과정에서 질소함량은 1% 내외를 보인 반면 겹장의 경우 단기간의 숙성에서 높은 질소 함량을 보였다.

간장의 감칠맛 성분은 단백질 분해효소에 의해 생성된 아미노산이 주성분으로 간장에 포함된 유리아미노산은 발효과정 중 미생물의 단백질 분해효소의 작용으로 대두단백질로부터 생성되며 대두발효식품인 간장의 맛과 매우 연관성이 높은 것으로 알려져 있다(Kim et al. 1985; Kim 2007). 본

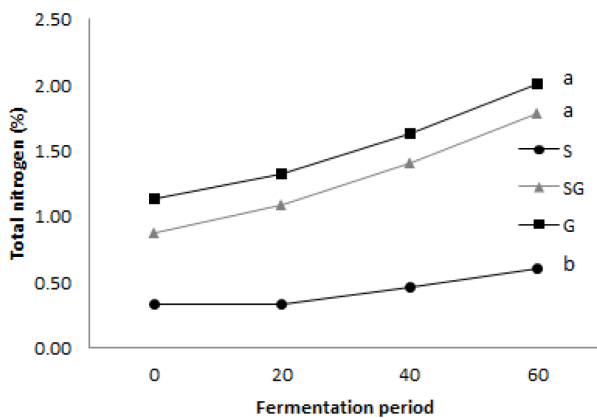


<Figure 2> Changes on glucose, galactose, fructose, and total sugar of soy sauce prepared with different methods during the fermentation for 60 days

S: Chungjang, SG: Gyupjang mixed with salt water, G: Gyupjang

Total sugar: The sum of glucose, galactose and fructose contents

Values with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ).



<Figure 3> Changes on total nitrogen contents of soy sauce prepared with different methods during the fermentation for 60 days

S: Chungjang, SG: Gyupjang mixed with salt water, G: Gyupjang  
 Values with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ).

실험에서 유리아미노산 함량은 각 군 모두 glutamic acid의 함량이 가장 높았으며 각 숙성 기간 중 총 유리아미노산 함량은 소금물 혼합겉장(SG)과 겉장(G)의 아미노산 함량이 청

장(S)에 비해 현저히 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 60일 숙성 후 겉장(G)의 아미노산 중에서는 glutamic acid의 함량이 가장 높았고 lysine, proline, leucine, alanine의 순으로 나타났다. Park(1995)의 연구에서 겉장 유리아미노산 중 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 가장 높았다고 보고하였는데 본 실험에서도 glutamic acid의 함량이 가장 높았던 것과 같은 결과이나 aspartic acid의 함량이 높지 않은 점은 다른 결과를 보였다. Kim et al.(1996)의 연구에서 조선간장의 유리아미노산 중 alanine의 함량이 가장 높았고 glutamic acid, leucine, valine, isoleucine, glycine의 순서로 보고하였다. Jeong et al.(2014)은 미강을 첨가하여 간장을 제조하였을 때 14일 숙성과정 중 총 유리아미노산의 함량이 5449.12-8804.03 mg/kg으로 보고하였으며 glutamic acid의 함량이 가장 높은 것으로 보고하였다. Kim(2004)의 연구에서 전통간장을 12개월 숙성시켰을 때 아미노산 총량은 제조 직후 6023.9 mg%에 비해 6개월 후에는 5517.1 mg%로 약간 감소했으며 12개월 후에는 3320.8 mg%로 감소한 것으로 나타났다. 이는 장류가 장기간 숙성되면서 원료 단백질의 가수분해 작용으로 어느 기간까지는 유리아미노산이 증가하나 12개월 후에는 이런 작용이 마무리되는 것으로 추측하였는데 60일

<Table 3> Changes in free amino acids contents of soy sauce during the fermentation for 60 days (mg/L)

Samples <sup>1)</sup>	S0	S20	S40	S60	SG0	SG20	SG40	SG60	G0	G20	G40	G60
Asp	361.7±1.3 <sup>2b3)</sup>	417.3±1.1 <sup>k</sup>	555.9±1.6 <sup>j</sup>	680.8±0.7 <sup>i</sup>	1279.8±3.3 <sup>h</sup>	1412.7±1.1 <sup>g</sup>	1772.0±1.3 <sup>e</sup>	2234.9±1.9 <sup>c</sup>	1729.6±4.6 <sup>f</sup>	1974.4±1.6 <sup>d</sup>	2461.1±1.0 <sup>b</sup>	2885.1±2.7 <sup>a</sup>
Glu	1466.0±3.1 <sup>l</sup>	1764.8±2.7 <sup>k</sup>	2346.9±4.2 <sup>j</sup>	2853.7±1.5 <sup>i</sup>	6473.8±2.1 <sup>h</sup>	7422.4±5.3 <sup>g</sup>	9295.1±2.7 <sup>e</sup>	11662.9±5.0 <sup>c</sup>	8321.6±4.0 <sup>f</sup>	9558.2±5.1 <sup>d</sup>	11804.2±10.0 <sup>b</sup>	13792.0±6.1 <sup>a</sup>
Asn	198.2±2.0 <sup>k</sup>	189.2±2.1 <sup>l</sup>	310.6±3.2 <sup>j</sup>	370.1±3.2 <sup>i</sup>	405.7±3.5 <sup>h</sup>	460.2±2.5 <sup>g</sup>	585.1±2.6 <sup>5d</sup>	750.4±2.5 <sup>b</sup>	471.5±2.7 <sup>f</sup>	554.7±2.1 <sup>e</sup>	680.2±4.2 <sup>c</sup>	848.5±3.6 <sup>a</sup>
Ser	392.3±3.0 <sup>l</sup>	495.6±3.7 <sup>k</sup>	634.5±2.1 <sup>j</sup>	780.7±3.2 <sup>i</sup>	1240.2±4.3 <sup>h</sup>	1411.5±3.6 <sup>g</sup>	1782.4±8.7 <sup>e</sup>	2260.7±4.9 <sup>c</sup>	1629.7±1.8 <sup>f</sup>	1934.9±5.6 <sup>d</sup>	2375.8±5.3 <sup>b</sup>	2792.1±3. a
Gln	301.7±3.7 <sup>d</sup>	384.5±3.8 <sup>c</sup>	483.4±3.3 <sup>b</sup>	515.3±4.1 <sup>a</sup>	54.8±1.8 <sup>g</sup>	57.5±3.3 <sup>f</sup>	82.2±2.9 <sup>e</sup>	147.5±3.7 <sup>d</sup>	77.0±0.4 <sup>f</sup>	130.9±1.4 <sup>b</sup>	200.0±1.9 <sup>a</sup>	295.9±1.2 <sup>c</sup>
His	237.1±2.2 <sup>l</sup>	296.3±3.2 <sup>k</sup>	420.2±3.7 <sup>j</sup>	519.0±3.8 <sup>i</sup>	677.2±2.4 <sup>h</sup>	736.8±3.4 <sup>g</sup>	901.1±4.5 <sup>e</sup>	1203.6±8.3 <sup>c</sup>	856.0±3.6 <sup>f</sup>	1040.5±1.4 <sup>d</sup>	1249.4±3.6 <sup>b</sup>	1708.1±2.4 <sup>a</sup>
Gly	235.8±4.0 <sup>l</sup>	287.6±3.9 <sup>k</sup>	373.4±2.4 <sup>j</sup>	470.1±3.7 <sup>i</sup>	671.2±1.5 <sup>h</sup>	779.9±3.9 <sup>g</sup>	996.0±3.3 <sup>e</sup>	1256.8±6.0 <sup>c</sup>	908.2±2.8 <sup>f</sup>	1068.6±2.4 <sup>d</sup>	1331.5±4.6 <sup>b</sup>	1524.8±4.5 <sup>a</sup>
Thr	322.5±3.3 <sup>l</sup>	416.2±1.8 <sup>k</sup>	578.7±2.9 <sup>j</sup>	750.2±4.1 <sup>i</sup>	1177.8±5.0 <sup>h</sup>	1375.6±2.0 <sup>g</sup>	1794.1±3.0 <sup>e</sup>	2297.5±5.2 <sup>c</sup>	1479.8±1.9 <sup>f</sup>	1860.4±2.3 <sup>d</sup>	2307.7±2.3 <sup>b</sup>	2813.5±2.5 <sup>a</sup>
Arg	588.5±2.7 <sup>l</sup>	747.9±3.8 <sup>k</sup>	1009.4±3.1 <sup>j</sup>	1220.5±6.0 <sup>i</sup>	1652.9±4.9 <sup>h</sup>	1934.4±3.8 <sup>g</sup>	2398.2±5.1 <sup>e</sup>	3040.4±3.0 <sup>c</sup>	812.2±2.4 <sup>f</sup>	1019.4±0.8 <sup>d</sup>	1218.7±3.3 <sup>b</sup>	1469.1±3.7 <sup>a</sup>
Ala	459.2±3.2 <sup>l</sup>	591.9±4.3 <sup>k</sup>	755.2±3.4 <sup>j</sup>	942.8±3.4 <sup>i</sup>	1706.4±3.1 <sup>h</sup>	1988.8±4.2 <sup>g</sup>	2532.0±5.0 <sup>e</sup>	3213.3±7.5 <sup>c</sup>	2228.9±2.6 <sup>f</sup>	2731.9±4.2 <sup>d</sup>	3406.3±2.8 <sup>b</sup>	3967.7±4.9 <sup>a</sup>
GABA	19.1±3.3 <sup>l</sup>	29.3±3.6 <sup>k</sup>	28.3±2.2 <sup>j</sup>	41.2±2.2 <sup>i</sup>	115.3±2.3 <sup>h</sup>	110.4±3.9 <sup>g</sup>	139.0±1.6 <sup>e</sup>	173.8±3.3 <sup>c</sup>	101.9±2.7 <sup>f</sup>	129.6±2.0 <sup>d</sup>	156.0±3.1 <sup>b</sup>	142.4±0.8 <sup>a</sup>
Tyr	268.5±3.3 <sup>l</sup>	358.9±2.2 <sup>k</sup>	464.4±2.5 <sup>j</sup>	538.7±3.2 <sup>i</sup>	547.1±3.1 <sup>h</sup>	778.5±3.7 <sup>g</sup>	1007.3±1.0 <sup>e</sup>	1257.9±4.0 <sup>c</sup>	712.8±0.7 <sup>f</sup>	890.9±3.1 <sup>d</sup>	882.1±1.6 <sup>c</sup>	1701.5±4.5 <sup>a</sup>
Val	417.0±3.7 <sup>l</sup>	511.1±3.7 <sup>k</sup>	733.3±3.3 <sup>j</sup>	850.3±2.6 <sup>i</sup>	1427.0±3.8 <sup>h</sup>	1735.0±4.8 <sup>g</sup>	2167.4±9.5 <sup>d</sup>	2626.1±2.6 <sup>b</sup>	1751.2±3.0 <sup>f</sup>	2120.5±3.3 <sup>e</sup>	2610.8±3.8 <sup>c</sup>	3194.6±3.3 <sup>a</sup>
Met	92.7±3.1 <sup>h</sup>	94.3±2.3 <sup>g</sup>	128.6±3.6 <sup>f</sup>	91.6±4.0 <sup>e</sup>	231.2±1.9 <sup>d</sup>	244.5±3.0 <sup>c</sup>	225.8±1.4 <sup>e</sup>	194.6±1.9 <sup>f</sup>	250.4±2.4 <sup>b</sup>	245.2±1.6 <sup>c</sup>	228.8±2.8 <sup>c</sup>	291.5±3.0 <sup>a</sup>
Trp	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Phe	344.9±4.2 <sup>l</sup>	424.9±3.7 <sup>k</sup>	561.5±4.7 <sup>j</sup>	693.3±1.4 <sup>i</sup>	1211.8±7.4 <sup>h</sup>	1423.3±3.8 <sup>g</sup>	1777.3±8.8 <sup>e</sup>	2189.9±6.0 <sup>c</sup>	1580.1±3.1 <sup>f</sup>	1938.5±2.8 <sup>d</sup>	2369.6±3.7 <sup>b</sup>	2755.2±5.9 <sup>a</sup>
Ile	337.5±3.8 <sup>l</sup>	436.6±2.8 <sup>k</sup>	574.3±2.5 <sup>j</sup>	707.4±2.3 <sup>i</sup>	1275.2±7.3 <sup>h</sup>	1483.4±4.8 <sup>g</sup>	1897.6±4.7 <sup>e</sup>	2364.8±7.1 <sup>c</sup>	1586.5±2.5 <sup>f</sup>	1948.8±4.4 <sup>d</sup>	2425.6±2.7 <sup>b</sup>	2845.4±5.1 <sup>a</sup>
Leu	459.0±4.0 <sup>l</sup>	585.1±3.2 <sup>k</sup>	777.4±3.5 <sup>j</sup>	969.3±3.4 <sup>i</sup>	1857.6±3.7 <sup>h</sup>	2195.1±3.5 <sup>g</sup>	2794.2±4.3 <sup>e</sup>	3478.3±10.9 <sup>c</sup>	2425.5±1.4 <sup>f</sup>	2961.5±4.7 <sup>d</sup>	3641.5±3.6 <sup>b</sup>	4237.5±6.5 <sup>a</sup>
Lys	633.0±3.4 <sup>l</sup>	749.6±3.9 <sup>k</sup>	1039.0±5.3 <sup>j</sup>	1279.7±4.2 <sup>i</sup>	2170.1±4.0 <sup>h</sup>	2363.7±6.7 <sup>g</sup>	3089.6±6.0 <sup>e</sup>	3722.1±4.7 <sup>c</sup>	2843.4±2.9 <sup>f</sup>	3414.0±1.9 <sup>d</sup>	3912.0±1.2 <sup>b</sup>	4616.6±9.0 <sup>a</sup>
Pro	945.1±2.8 <sup>l</sup>	964.0±3.0 <sup>k</sup>	1018.1±5.3 <sup>j</sup>	1521.3±6.8 <sup>i</sup>	2273.5±3.4 <sup>h</sup>	2581.8±6.7 <sup>g</sup>	3100.8±8.7 <sup>d</sup>	4170.3±8.5 <sup>b</sup>	2205.5±1.3 <sup>f</sup>	2438.4±3.4 <sup>e</sup>	4103.6±4.4 <sup>c</sup>	4498.2±7.2 <sup>a</sup>
total	8079.9±0.5 <sup>l</sup>	9745.2±15.5 <sup>k</sup>	12793.3±15.4 <sup>j</sup>	15795.8±9.7 <sup>i</sup>	26448.5±18.3 <sup>h</sup>	30495.6±0.8 <sup>g</sup>	38337.3±26.4 <sup>d</sup>	48246.0±20.1 <sup>b</sup>	31971.8±6.5 <sup>f</sup>	37961.3±15.9 <sup>e</sup>	47365.0±21.3 <sup>c</sup>	56380.0±4.4 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as in Table 2.

<sup>2)</sup>Values are Mean±SD.

<sup>3)</sup>Values with different superscripts within a row are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

<Table 4> Sensory evaluation of soy sauce prepared with different method after 60 days fermentation

Samples <sup>1)</sup>	Color preference	Odor preference	Salty taste	Bitter taste	Sour taste	Sweet taste	Umami taste	Overall preference
S60	2.50±0.70 <sup>b2)3)</sup>	2.92±1.10	3.79±1.23	2.67±1.16	2.04±0.93	2.25±0.93 <sup>b</sup>	2.29±0.82 <sup>c</sup>	2.42±0.91 <sup>c</sup>
SG60	3.90±0.66 <sup>a</sup>	2.90±1.00	3.56±0.85	2.57±1.01	2.33±0.98	2.98±0.81 <sup>a</sup>	3.50±0.85 <sup>b</sup>	3.35±0.82 <sup>b</sup>
G60	3.88±0.94 <sup>a</sup>	3.21±1.11	3.77±0.81	2.45±1.10	2.40±1.05	3.24±0.85 <sup>a</sup>	3.87±0.79 <sup>a</sup>	3.78±0.86 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are the same as in Table 2.

<sup>2)</sup>Values are Mean±SD.

<sup>3)</sup>Values with different superscripts within a column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

<Table 5> Correlation between chemical analysis and sensory evaluation

	Color preference	Odor preference	Salty taste	Bitter taste	Sour taste	Sweet taste	Umami taste	Overall preference
Asp	0.619 <sup>**2)</sup>	0.091	-0.032	-0.078	0.158 <sup>*1)</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.636 <sup>**</sup>	0.554 <sup>**</sup>
Glu	0.636 <sup>**</sup>	0.080	-0.043	-0.075	0.158 <sup>*</sup>	0.436 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.549 <sup>**</sup>
Asn	0.636 <sup>**</sup>	0.081	-0.042	-0.074	0.158 <sup>*</sup>	0.435 <sup>**</sup>	0.638 <sup>**</sup>	0.550 <sup>**</sup>
Ser	0.626 <sup>**</sup>	0.087	-0.036	-0.077	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.553 <sup>**</sup>
Gln	-0.592 <sup>**</sup>	-0.007	0.091	0.045	-0.128	-0.343 <sup>**</sup>	-0.508 <sup>**</sup>	-0.411 <sup>**</sup>
His	0.587 <sup>**</sup>	0.104	-0.018	-0.081	0.154	0.432 <sup>**</sup>	0.625 <sup>**</sup>	0.551 <sup>**</sup>
Gly	0.625 <sup>**</sup>	0.086	-0.036	-0.078	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.636 <sup>**</sup>	0.553 <sup>**</sup>
Thr	0.627 <sup>**</sup>	0.086	-0.037	-0.077	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.552 <sup>**</sup>
Arg	0.396 <sup>**</sup>	-0.058	-0.107	-0.006	0.068	0.167 <sup>*</sup>	0.260 <sup>**</sup>	0.181 <sup>*</sup>
Ala	0.628 <sup>**</sup>	0.086	-0.038	-0.077	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.552 <sup>**</sup>
GABA	0.631 <sup>**</sup>	0.027	-0.080	-0.057	0.142	0.383 <sup>**</sup>	0.567 <sup>**</sup>	0.471 <sup>**</sup>
Tyr	0.595 <sup>**</sup>	0.100	-0.022	-0.081	0.155	0.434 <sup>**</sup>	0.627 <sup>**</sup>	0.551 <sup>**</sup>
Val	0.629 <sup>**</sup>	0.085	-0.038	-0.077	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.552 <sup>**</sup>
Met	0.560 <sup>**</sup>	0.109	-0.010	-0.084	0.152	0.427 <sup>**</sup>	0.610 <sup>**</sup>	0.542 <sup>**</sup>
Phe	0.623 <sup>**</sup>	0.088	-0.035	-0.077	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.636 <sup>**</sup>	0.553 <sup>**</sup>
Ile	0.632 <sup>**</sup>	0.083	-0.040	-0.076	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.551 <sup>**</sup>
Leu	0.630 <sup>**</sup>	0.084	-0.039	-0.076	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.551 <sup>**</sup>
Lys	0.625 <sup>**</sup>	0.087	-0.036	-0.078	0.158 <sup>*</sup>	0.437 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.553 <sup>**</sup>
Pro	0.645 <sup>**</sup>	0.071	-0.051	-0.072	0.158 <sup>*</sup>	0.432 <sup>**</sup>	0.633 <sup>**</sup>	0.541 <sup>**</sup>
Total aa <sup>3)</sup>	0.635 <sup>**</sup>	0.081	-0.043	-0.075	0.158 <sup>*</sup>	0.436 <sup>**</sup>	0.637 <sup>**</sup>	0.549 <sup>**</sup>
Total N <sup>4)</sup>	0.640 <sup>**</sup>	0.075	-0.047	-0.076	0.159 <sup>*</sup>	0.435 <sup>**</sup>	0.635 <sup>**</sup>	0.544 <sup>**</sup>
Glucose	0.645 <sup>**</sup>	0.069	-0.053	-0.071	0.157	0.430 <sup>**</sup>	0.631 <sup>**</sup>	0.538 <sup>**</sup>
Galactose	0.645 <sup>**</sup>	0.070	-0.052	-0.072	0.157 <sup>*</sup>	0.431 <sup>**</sup>	0.631 <sup>**</sup>	0.540 <sup>**</sup>
Fructose	0.649 <sup>**</sup>	0.056	-0.063	-0.067	0.154	0.420 <sup>**</sup>	0.617 <sup>**</sup>	0.522 <sup>**</sup>
Total sugar <sup>5)</sup>	0.647 <sup>**</sup>	0.065	-0.056	-0.070	0.156	0.428 <sup>**</sup>	0.628 <sup>**</sup>	0.534 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup>\*p<0.05, <sup>2)</sup>\*\*p<0.01

<sup>3)</sup>Total aa: Total Amino acids

<sup>4)</sup>Total N: Total Nitrogen

<sup>5)</sup>Total sugar: The sum of glucose, galactose and fructose contents

간 숙성이 이루어진 본 연구기간에는 지속적으로 아미노산이 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 또한 숙성기간 동안 glutamic acid의 함량이 가장 높게 나타난 것은 본 실험결과와 유사한 결과를 보였다.

5. 관능검사

각 간장균에 관한 관능검사 결과는 <Table 4>와 같다. 색에 관한 선호도, 단맛, 감칠맛, 전체적인 선호도는 청장(S)에 비해 소금물 혼합겉장(SG)과 겉장(G)이 유의적으로 높게 나

타났으며(p<0.05) 겉장(G)이 가장 높은 경향을 보였다. 향에 관한 선호도, 짠맛, 쓴맛, 신맛은 세 균 간에 유의적인 차이는 없었다. Park(1995)의 연구에서는 청장과 겉장의 맛과 색에 대한 관능검사에서 전체적인 향에 관한 선호도는 겉장 90일 숙성균이 가장 높았고 저농도 청장 90일 숙성균이 가장 낮았으며 맛에 대한 선호도 역시 겉장이 가장 높은 점수를 나타내 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 간장 맛에 관한 관능 특성간의 상관관계에서 단맛은 간장 맛의 선호도와 양의 상관관계를 가지는 것으로 보고하였다. Joo et al.(1997)



은 전통간장의 관능검사 결과 전체적인 맛의 선호도에는 단맛이 가장 큰 영향을 미쳤으며 감칠맛과 양의 상관관계를 보였다고 보고하였으며 Kim & Kim(1996)은 재래식 조선간장에 대한 관능평가에서 전체적인 간장에 대한 선호도는 색, 냄새, 맛과 유의한 양의 상관관계를 보였으며 맛이 전체적인 간장의 선호도와 가장 큰 상관관계를 보였다고 보고하였다. 본 연구 결과 색에 관한 선호도, 단맛, 감칠맛, 전체적인 선호도 등 바람직한 관능특성은 겹장(G)과 소금물 혼합겹장(SG)이 청장(S)에 비해 유의적으로 높게 나타나 간장 제조 과정에 일부 소금물을 첨가한 혼합겹장 제조방법 역시 청장에 비해 선호도를 높일 수 있을 것으로 사료된다.

#### 6. 이화학적 분석과 관능평가와의 상관관계

본 연구에서 이화학적 분석과 관능평가와의 상관관계는 <Table 5>에 나타내었다. 색에 관한 선호도, 단맛, 감칠맛, 전체적인 선호도 등 바람직한 관능 특성은 glutamine을 제외한 대부분의 아미노산 함량과 총 질소 함량, 당 함량과 높은 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 짠맛과 쓴맛은 유의적이지는 않으나 아미노산 함량, 질소 함량, 당 함량과 음의 상관관계를 보였다. Park(1995)은 유리 아미노산과 관능검사와의 상관관계에서 arginine, threonine, glycine, aspartic acid, histidine이 단맛과 비교적 높은 상관관계를 나타냈으며 대부분의 아미노산들이 구수한 맛과 높은 상관관계를 보였다고 보고하였다. Kim & Kim(1996)은 재래식 조선간장에서 총 질소 함량은 간장의 선호도와 높은 상관관계를 나타냈으나 ( $p < 0.05$ ) 환원당은 선호도와 상관관계를 나타내지 않았다고 보고하였는데 본 연구에서는 당 함량 역시 전체적인 선호도와 높은 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). Choi et al.(2013)은 한식간장의 이화학적 분석과 관능적 특성의 상관관계 연구에서 간장의 감칠맛, 풍부한 맛은 당, 아미노산, 질소 등의 이화학적 지표와 강한 양의 상관관계를 보였다고 보고하여 당, 총 질소, 아미노산 함량과 바람직한 관능특성과 양의 상관관계를 보인 본 연구결과와 일치하는 것으로 나타났다.

### IV. 요약 및 결론

본 연구는 소금물로 제조한 청장과 소금물을 일부 첨가하여 제조한 소금물 혼합겹장, 간장으로 제조한 전통적인 겹장의 60일간 숙성 과정 중 색도 및 유리당, 유리아미노산, 총 질소를 분석하고 각 간장의 관능검사를 실시하였다. 간장의 제조는 전통 간장제조 방법에 따라 수행하였으며 제조 직후, 20일, 40일, 60일 숙성 후에 시료를 채취하여 분석하였다.

각기 다른 제조방법의 간장 군 모두 숙성기간에 따라 염도가 증가하였으며 pH는 큰 변화가 없었다. 색도 분석결과 명도는 소금물 혼합겹장(SG)과 겹장(G)이 청장(S)에 비해 낮게 나타났으며 적색도는 겹장(G)이 가장 높은 경향을 보였다.

포도당, 갈락토오스, 과당 분석 결과 모든 군에서 숙성과

정 중 당 함량이 증가하는 경향을 보였으며, 세 군 중 겹장(G)의 당 함량이 가장 높게 나타났다. 겹장(G)과 소금물 혼합겹장(SG)의 총 당 함량은 청장(S)에 비해 약 4배 수준으로 분석되었으며 갈락토오스 경우 약 6배 정도로 가장 큰 차이를 보였다.

각 간장군의 총 질소 및 아미노산 분석결과 60일 숙성과정 중 총 질소는 약 2배 수준으로 증가하였으며 소금물 혼합겹장(SG)과 겹장(G)의 총 질소 함량은 청장(S)에 비해 유의적으로 높게 나타났다.

색에 관한 선호도, 단맛, 감칠맛, 전체적인 선호도는 청장(S)에 비해 소금물 혼합겹장(SG)과 겹장(G)이 유의적으로 높게 나타났으며 감칠맛과 전체적인 선호도는 겹장(G)이 다른 두 군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 향에 관한 선호도와 짠맛, 쓴맛, 신맛은 세 군 간에 유의적인 차이는 없었다.

색에 관한 선호도, 단맛, 감칠맛, 전체적인 선호도 등 바람직한 관능 특성은 glutamine을 제외한 대부분의 아미노산 함량과 총 질소 함량, 당 함량과 높은 양의 상관관계를 보였다.

본 연구에서 색에 관한 선호도, 단맛, 감칠맛, 전체적인 선호도 등 바람직한 관능특성은 겹장(G)과 소금물 혼합겹장(SG)이 청장(S)에 비해 유의적으로 높게 나타나 일부 소금물을 첨가한 겹장 제조방법 역시 청장(S) 보다 전반적인 선호도를 높이는 것으로 나타났다. 따라서 이를 응용하여 우수한 고품질의 간장을 제조할 수 있는 가능성을 보였으나 본 연구는 단기간의 연구로 다양한 소금물 혼합비율을 적용하지 못한 연구의 제한점을 지니고 있다. 이를 산업적으로 적용하기 위해서는 관능특성을 높일 수 있는 적절한 소금물 혼합 비율에 관한 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ01084902 2016)의 지원에 의해 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

### References

Choi JM, Lee DB, Kim HS. 2016. Quality characteristics of soy sauce by various manufacturing methods. *Culinary Science & Hospitality*, 22(2):57-65

Choi KS, Chung HC, Choi JD, Kwon KI, Im MH, Kim YJ, Seo JS. 1999. Effect of meju manufacturing period on the fermentation characteristics of Kanjang, Korean traditional soy sauce. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.*, 42(4):277-282

Choi NS, Chung SJ, Choi JY, Kim HW, Cho JJ. 2013. Physicochemical 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 YJ, Cho SH, Chung RK, Kim EM, Won SI, Cha KH, Kim HS, Lee HG. 2007. Investigation of fermented soybean sauce on Literatures before the 17th century. *Korean J. of Food & Cookery Sci.*, 23(1):107-123
- Han BJ, Cha JA, Cha KH, Shin JK. 2009. Korean food culture contents. Geulnurim, Seoul, Korea, pp 149-155
- Han BR, Han BJ. 2013. *Korean Jang [한국의 장]*, Gyomoonsa, Paju, Korea, pp 92-100
- Hwang HS, Han BR, Han BJ. 1990. Korean traditional food [한국의 전통음식], Gyomoonsa, Paju, Korea, pp 159-161
- 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
- Jeong SJ, Shin MJ, Jeong SY, Yang HJ, Jeong DY. 2014. Characteristic analysis and production of short-ripened Korean traditional soy sauce added with rice bran. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 43(4):550-556
- Joo MS, Sohn KH, Park HK. 1997. Changes in taste characteristics of traditional Korean soy sauce with ripening period -Analysis of nitrogen compound contents and sensory characteristics. *J. Korean Soc. Food Cult.*, 12(4):383-389
- Kim HJ. 1992. Production of main taste component in traditional Korean soy sauce by *Bacillus Licheniformis* *Korean J. Soc. Food Sci.*, 8(2):73-82
- 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. Env. Hlth.*, 30(1):22-28
- Kim JK, Chung YG, Yang CS. 1985. Effective Components on the taste of ordinary Korean soy sauce. *Korean J. Appl. Microbiol Bioeng.*, 13(3):285-287
- Kim JS, Kim HO, Moon GS, Lee YS. 2008. Comparison of characteristics between soy sauce and black soy sauce according to the ripening period. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 18(6):981-988
- Kim ND. 2007. Trend of research papers on the soy sauce tastes in Japan. *Food Ind. and Nutr.*, 12(1):40-50
- 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
- Kim YA, Kim HS, Chung MJ. 1996. Physiochemical analysis of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 12(3): 273-279
- Lee DY, Chung SJ, Kim KO. 2013. Sensory characteristics of different types of commercial soy sauce. *Korean J. Food Culture*, 28(6):640-650
- Lee NK, Ryu YJ, Yeo IC, Kwon KO, Suh EM, Hahm YT. 2012. Physiological activities of Korean traditional soybean-fermented royal court soy sauces, *Gungjungjang*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 41(2):149-155
- Lee SR. 1997. Korean fermented food, Ewha Womans University Press, Seoul, Korea, pp 93-100
- Lim SI, You JY. 1999. Purification of protease produced by *Bacillus subtilis* PCA 20-3 isolated from Korean traditional meju. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 31(6):1635-1641
- Park HK. 1995. Analysis of significant factor in the flavor of traditional Korean soy sauce by savory compounds contents assay and sensory evaluation. Doctoral degree thesis, Yonsei University, Korea, pp 40-126
- Son DH, Kwon OJ, Choi UK, Kwon OJ, Lee SI, Im MH, Kwon KI, Kim SH, Chung YG. 2002. Taste characteristics of Kanjang made with barley bran. *J Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.*, 45(1):18-24
- Son KH, Lee HJ, Park HK, Park OJ. 1998. Studies of taste compound and research on condition of consumer attitude to traditional Korean soy sauce with varying meju type and fermentation jars. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 14(5):463-467
- Song HS. 2012. Sensory evaluation of Cheongmirae (Smilax china) root extract for soy sauce development. *Korean J. Food & Nutr.*, 25(4):1086-1091

---

Received July 4, 2016; revised August 8, 2016; revised August 17, 2016; revised August 19, 2016; accepted August 23, 2016