

## 한국전통간장의 맛과 향에 관여하는 주요 향미인자의 분석(II) - 질소 화합물, 유리아미노산 및 핵산관련물질 분석 -

박현경 · 손경희  
연세대학교 식품영양학과  
(1997년 2월 17일 접수)

### Analysis of Significant Factor in the Flavor of Traditional Korean Soy Sauce (II) - Analysis of Nitrogen Compounds, Free Amino Acids and Nucleotides and Their Related Compounds -

Hyun-kyung Park and Kyung-Hee Sohn  
Department of Food and Nutrition, Yonsei University  
(Received February 17, 1997)

#### Abstract

This study was carried out in order to analyzed the changes in nitrogen containing taste compounds of three different types of traditional Korean soy sauce with varying ripening period, and to investigates correlation between sensory characteristics and taste compounds contents via contents assay and sensory evaluation of soy sauce samples. Total nitrogen, ammonia type nitrogen and amino type nitrogen contents showed the highest value in Kyupjang. 17 kinds of free amino acid was detected in Chungjangs and 16 kinds of free amino acid was detected in Kyupjang. Nucleotides and their related compounds detected were hypoxanthin, xanthin, IMP, AMP, Inosine, ADP. Free amino acid and nucleotides and their related compounds contents were highest in Kyupjang. Nitrogen related compounds content of high concentration soy sauce ripened over 150 days increased similarly with Kyupjang. In the sensory evaluation of soy sauce taste, Chungjang samples acquired the highest score in the offensive taste test while Kyupjang marked highest score for sweet taste, nutty taste, taste preference. High concentration soy sauce ripend over 150 days yielded the result similar to that of Kyupjang. Sweet taste showed positive correlation with nitrogen compounds. The materials that showed positive correlation with nutty and traditional soy sauce taste and taste preference were nitrogen compound, IMP, AMP. Except for tryptophan, all free amino acid showed positive correlation with nutty and traditional soy sauce taste. Particularly, taste preference correlated to lysine, aspartic acid and glutamic acid.

#### I. 서 론

간장의 정미성에 크게 영향을 미치는 성분중의 하나가 질소 성분이다. 질소 성분은 원료인 대두로부터 유래하며 메주 중에 존재하던 단백질이 간장의 담금 기간 중에 미생물이 생산한 효소에 의해 분해되어 생성되는 것이다<sup>1)</sup>. 간장에 함유되어 있는 질소 성분은 크게 총질소, 아미노태 질소, 펩타이드태 질소, 암모니

아태 질소 등으로 구분할 수 있다. 간장 담금 동안, 간장덧의 질소 성분 변화를 메주와 비교 연구한 보고에 의하면 수용성 질소 함량은 메주의 함량 13~29%에서 66~78%로 증가하고, 유리 아미노태 질소는 4~7%에서 29~35%로, 그리고 암모니아태 질소는 1~4%에서 5~14%로 증가하는 것으로 나타났다<sup>2)</sup>.

간장의 맛을 특징짓는 가장 독특한 맛특성은 맛난 맛이라 일컬어지는 지미인데 단백질 분해 산물인 유

리아미노산과 핵산 관련 물질에 의해 생성된다<sup>3)</sup>. 일반적으로 glycine, hydroxyproline, lysine, proline, threonine은 단맛을, methionine valine, isoleucine, phenylalanine, leucine은 쓴맛을, glutamic acid, aspartic acid는 맛난 맛을 내는 것으로 알려져 있으며 glutamic acid와 aspartic acid의 나트륨염이 특히 강한 맛을 낸다. 간장에서 glutamic acid와 aspartic acid를 제거하면 간장의 구수한 맛이 없어진다는 연구에 의하면 이 두 아미노산이 간장의 고미 성분의 주체를 이루는 것으로 사료된다<sup>4)</sup>.

간장의 유리 아미노산 조성을 분석한 고<sup>5)</sup>등의 연구를 보면 시판 간장은 glutamic acid의 함량이 가장 높으며 leucine, aspartic acid, isoleucine의 순이었고 methionine의 양은 극히 소량 존재하였다. 한국 전통 간장 역시 glutamic acid 함량이 가장 많고 aspartic acid, lysine 및 leucine의 순으로 함유되어 있으며 전통 간장이 시판 간장에 비해 lysine의 함량이 높은 것으로 나타났다.

유리 아미노산과 더불어 감칠맛을 내는 성분으로 핵산 관련 물질이 있다. 5'-inosinate나 disodium 5'-guanylate 등이 감칠 맛을 내는 대표적인 핵산관련 물질들이며 이들은 간장에서 아미노산맛의 상승 작용을 한다. 장<sup>6)</sup>은 한국 전통 간장과 시판 양조 간장에서 hypoxanthin, IMP, inosine, AMP, ADP, ATP를 분리하였는데 hypoxanthin의 함량이 가장 높고 IMP의 평균 함유량은 8.09  $\mu\text{mol}/100\text{ ml}$ 이었으며 간장의 선도와 IMP의 함량은 정의 상관관계를 보이는 것으로 보고하였다.

본 연구는 양질의 전통 간장인 겹장과 메주농도를 상법보다 높게하여 제조한 전통 간장을 시료로 하여 간장의 제조방법과 숙성기간에 따라 주요 맛성분인 질소 화합물 및 유리아미노산, 핵산관련물질의 함량을 분석하고 관능검사를 통해 간장의 맛에 영향을 미치는 주요 질소 화합물을 알아보고자 하였다.

**Table 1.** Operation conditions of HPLC for analysis of free amino acid in soy sauce

Operation Conditions of HPLC
Mobile Phase: A) 50 nM $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ + 50 nM M Acetate/TMF 935/65 pH 7.0 with Acetic acid B) MeOH:CH <sub>3</sub> CN:H <sub>2</sub> O=45:10:45
Column: Waters Nova-Pak C <sub>18</sub>
Flow rate: 1.0 ml/min
Detector: Fluorescence Detector (Waters 420 AC)
HPLC system: Waters (745 B)

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 간장 시료

전보<sup>7)</sup>와 동일한 재료를 사용하였다.

### 2. 질소화합물 함량측정

Micro Kjeldahl Method에 의해 총질소 함량을 측정하였으며, Ammonia태 질소는 Folin법을 이용하였고, Amino태 질소함량은 formol태 질소 함량에서 ammonia태 질소 함량을 공제하여 산출하였다<sup>8)</sup>.

### 3. 유리 아미노산 함량 측정

간장 1.00 g을 증류수 50 ml로 희석하여 0.45 ml/ml filter로 거른 뒤 50  $\mu\text{l}$ 를 시료관에 취해 건조한 후 시료에 재건조 시약(H<sub>2</sub>O : MeOH : trimethylamine(TEA) = 2 : 2 : 1, v/v) 10  $\mu\text{l}$ 를 넣고 섞어 완전히 건조시켰다. H<sub>2</sub>O : MeOH : TEA : PITC(1 : 7 : 1 : 1)를 이용하여 Phenylisothiocyanate(PITC) 유도체로 만들어 건조시킨 후 이동상 A를 250  $\mu\text{l}$  넣어 용해시키고 10  $\mu\text{l}$ 를 취하여 HPLC를 이용하여 분석하였다. 표준물질은 2.5  $\mu\text{mol}/\text{ml}$ 인 아미노산 분석용 아미노산 혼합액을 10배로 희석하여 시료와 같은 방법으로 처리하였다. HPLC의 분석 조건은 Table 1과 같다.

### 4. 핵산관련 물질

시료 20 ml를 취하여 냉장보관한 Perchloric acid (PCA) 1.5 ml를 가하고 4~5°C에서 20분간 교반하여 4,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상층액을 취하고 잔여물을 10% 냉 PCA 10 ml를 가한 뒤 위의 과정을 반복하였다. 상층액을 60% 냉수산화칼륨용액을 이용하여 pH 6.5로 조절하고 다시 4,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상층액을 모으고 잔여물은 증류수로 세척하여 다시 원심분리한 뒤 상층액을 앞의 것과 합쳐

**Table 2.** Conditions of HPLC for analysis of nucleotides and their related compounds in soy sauce

Operation Conditions of HPLC
Mobile Phase: PIC A+0.65 M ; adjust pH with phosphoric acid (pH 3.0)
Column: $\mu$ -Bondpak C <sub>18</sub> (3.9 mm i.d *30.0 cm)
Flow rate: 1.0 ml/min
Detector: UV Detector (254 nm)
Temperature: 40°C
Injection: 10 $\mu\text{l}$
HPLC system: Waters (745 B)

증류수를 이용하여 50 ml로 정용하였다. 추출액 중에서 일부를 취하여 milipore filter로 여과하고 HPLC로 분석하였다. 핵산 관련 물질의 분석조건은 Table 2와 같다. 표준물질은 0.1 mM의 표준용액으로 만든 뒤 5 µl, 10 µl, 20 µl를 주입하여 표준곡선을 작성하였다<sup>9)</sup>.

5. 관능 검사

연세대학교 식품영양학과 대학원생들에게 간장맛을 표현해 보도록 하는 예비 관능 평가를 통해 관능검사 질문지를 수정 및 보완한 후 본 관능 검사를 실시하였다. 관능 검사는 전통 간장의 맛에 익숙한 50대 이상의 주부 10명을 대상으로 고린맛, 단맛, 신맛, 고유의 맛, 간장의 선호도 등 6개의 항목에 대해 QDA(quantitative descriptive analysis) 중 그래프식 평가 척도로 묘사결과를 양적으로 표시하는 방법을 이용하였다.

6. 통계분석

검사 결과는 Statistical Analysis System(SAS) program을 사용하여 분산 분석과 던컨의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였으며 관능검사 결과와 질소 화합물들간의 상관관계는 Pearson의 상관계수로 알아보았다.

III. 결과 및 고찰

1. 질소화합물함량 측정

질소 화합물은 간장의 정미성에 영향을 미치는 중요한 성분의 하나로 원료인 대두로부터 유래하며 아미노태 질소, 암모니아태 질소, 펩타이드태 질소 등으로 구분 된다. 각 시료에 대한 질소 함량 분석의 결과를 Fig. 1, 2, 3에 제시하였다. 겹장의 총질소 함량은 약 2%로 저농도 청장의 0.9%에 비해 2배 이상 높았으며

고농도 청장의 질소 함량은 숙성 150일 이후에 약 1.9%로 증가하였다. Ammonia태 질소는 저농도 청장에서 약 0.2%, 고농도 청장이 약 0.25%였으며 겹장은 0.4% 정도였다. 겹장의 Amino태 질소함량은 1.4% 정도로 저농도 청장의 약 3배였다. 총질소, 암모니아태 질소, 아미노태 질소의 함량은 간장의 종류에 관계없이 숙성 기간에 따라 증가하는 경향을 나타냈다. 전국에서 수집한 간장의 질소 함량을 분석한 장<sup>10)</sup>의 연구에 의하면 전통 간장의 총질소량은 0.7% 가량이며, 암모니아태 질소의 함량은 0.2%, 아미노태 질소의 함량이 0.2%로 매우 낮았으며 숙성 기간이 증가함에 따라 간장의 펩타이드태 질소 함량이 감소하고 아미노태 질소의 함량이 증가하는 것으로 나타났다. 암모니아태 질소는 아미노태 질소가 분해되어 생성되는 성분으로 간장의 맛과 향을 불량하게 하는 원인이 된다. 그러나 간장에 존재하는 암모니아태 질소는 간장의 발효, 숙성 과정에서 생성되는 것이라기 보다는 메주에서 유래하는 것으로 질이 좋은 메주를 이용하는 것으로 조절이 가

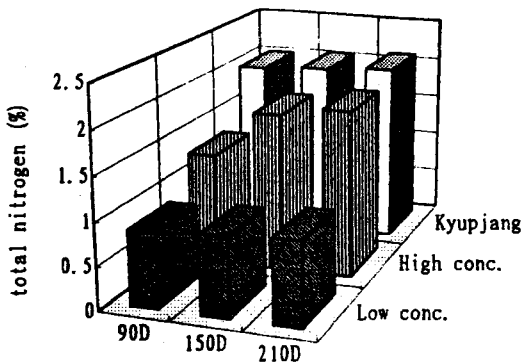


Fig. 1. Contents of total nitrogen in traditional Korean soy sauces during fermentation.

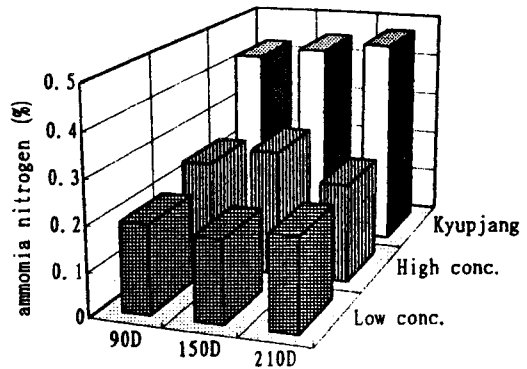


Fig. 2. Contents of ammonia type nitrogen in traditional Korean soy sauce.

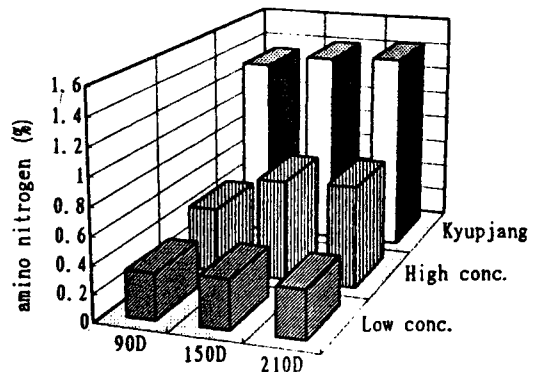


Fig. 3. Contents of amino type nitrogen in traditional Korean soy sauce.

능하리라 사료된다.

## 2. 유리 아미노산 함량

Aspartic acid, Glutamic acid, Asparagine, Histidine, Serine, Arginine, Glycine, Threonine, Alanine, Tyrosine, Methionine, Valine, Tryptophan, Phenylalanine, Isoleucine, Leucine, Lysine 등 17가지 유리 아미노산의 함량을 분석한 결과를 Table 3에 제시하였다. 전체적인 아미노산 함량은 곱장이 가장 높았으며, 고농도 청장, 저농도 청장의 순이다. 곱장에 함유된 유리 아미노산의 함량은 5.58%로 저농도 청장의 2.81%의 약 2배 수준이었다.

저농도 청장과 고농도 청장에서는 숙성 기간의 증가에 따라 유리 아미노산 함량이 증가하였으나 곱장에서는 오히려 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 고농도 청장은 숙성 150일에 곱장과 거의 동일한 수준으로 유리 아미노산 함량이 증가하였으며 이는 총질소량의 변화 양상과 같았다. 저농도 청장은 숙성 150일에 tryptophan이 검출되지 않은 것을 제외하면 17종류의 아미노산을 모두 함유하였으며 고농도 청장 역시 17종류의 아미노산을 모두 함유 하였으나 곱장에서는 모든 숙성 기간에서 tryptophan이 검출되지 않아 16종류의 아미노산만을 함유하는 것으로 나타났다. 17종류의 유리 아미노산 중 특히 glutamic acid와

aspartic acid의 함량이 높았으며 glutamic acid는 전체 유리 아미노산 함량의 20~22%, aspartic acid는 7~9%를 차지하였다. 그 다음으로는 시료간의 차이는 있으나 leucine, lysine, valine, alanine의 순으로 함유되었으며 tryptophan과 methionine의 함량이 가장 낮아 간장의 제한 아미노산인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 간장의 유리 아미노산 조성을 분석한 고<sup>5)</sup>등의 연구 결과와 유사하며 lysine, histidine의 함량이 높은 것으로 보고한 서<sup>10)</sup>의 연구 결과와는 다소 차이가 있었다.

유리 아미노산은 간장의 구수한 맛 성분으로 특히 중요하며 김<sup>11)</sup>의 연구 보고에 의하면 유리 아미노산 중 isoleucine, leucine, valine 등이 간장 맛에 영향을 주는 성분들이라고 하였다. 일반적으로 glycine, lysine, alanine은 단맛을, leucine, isoleucine, phenylalanine은 쓴맛을 제공하며 glutamic acid와 aspartic acid는 맛난 맛을 내는 성분이다. 곱장은 전체적인 유리 아미노산 함량이 월등히 높고 특히 맛난 맛의 주체인 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 높아 유리 아미노산의 분석결과에 의해 청장보다 맛이 우수할 것으로 예측할 수 있었으며, 고농도 청장 역시, 숙성 후기에 총 유리 아미노산 함량과 더불어 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 크게 증가하였다.

Table 3. Free amino acid contents in soy sauces

(%)

	Meju conc 1 : 4			Meju conc 1.3 : 4			Kyupjang		
	90 days	150 days	210 days	90 days	150 days	210 days	90 days	150 days	210 days
Aspartic acid	0.210	0.228	0.238	0.249	0.460	0.462	0.540	0.505	0.496
Glutamic acid	0.535	0.582	0.607	0.662	1.068	1.076	1.327	1.242	1.223
Asparagine	0.046	0.048	0.050	0.065	0.106	0.106	0.108	0.099	0.097
Histidine	0.069	0.072	0.073	0.079	0.105	0.104	0.116	0.112	0.113
Serine	0.177	0.182	0.188	0.206	0.310	0.317	0.345	0.331	0.331
Arginine	0.174	0.188	0.199	0.128	0.142	0.145	0.305	0.286	0.292
Glycine	0.096	0.101	0.110	0.140	0.175	0.173	0.206	0.184	0.194
Threonine	0.123	0.129	0.135	0.150	0.238	0.244	0.277	0.251	0.247
Alanine	0.163	0.176	0.181	0.224	0.345	0.358	0.388	0.361	0.336
Tyrosine	0.111	0.136	0.143	0.114	0.268	0.283	0.229	0.217	0.217
Methionine	0.030	0.032	0.141	0.046	0.070	0.070	0.067	0.060	0.060
Valine	0.174	0.178	0.192	0.249	0.414	0.433	0.389	0.368	0.366
Tryptophan	0.016	—	0.018	0.026	0.036	0.035	—	—	—
Phenylalanine	0.165	0.170	0.176	0.236	0.352	0.365	0.294	0.279	0.284
Isoleucine	0.165	0.176	0.181	0.230	0.370	0.387	0.341	0.325	0.323
Leucine	0.238	0.283	0.264	0.352	0.523	0.542	0.473	0.455	0.460
Lysine	0.185	0.189	0.199	0.237	0.319	0.337	0.386	0.375	0.395
Total	2.677	2.649	3.095	3.393	5.301	5.437	5.791	5.450	5.434

Table 4. Nucleotides contents in traditional Korean Soy sauces (μmol/100 ml)

	Hypo-Xanthin	Xanthin	AMP	IMP	ADP	Inosine	Total
Meju conc 1:4							
90 days	18.63	1.10	3.79	2.76		1.09	27.39
150 days	18.80	1.12	3.71	3.18		0.41	27.85
210 days	19.43	1.15	3.78	3.24		0.38	27.98
Meju conc 1.3:4							
90 days	27.85	1.69	4.78	6.62		2.14	43.08
150 days	41.97	2.46	7.86	11.71		6.33	70.15
210 days	45.35	2.53	7.97	12.56		6.97	75.38
Kyupjang							
90 days	46.46	1.78	9.44	10.03	2.67	8.26	78.64
150 days	43.30	2.23	8.61	9.66	2.43	7.08	73.31
210 days	44.29	2.28	8.69	12.91		6.89	75.05

3. 핵산 관련 물질

핵산 관련 물질의 분석결과를 Table 4에 제시하였다. Hypoxanthin, Xanthin, AMP, Inosine, IMP, ADP 등이 분리되었으며, Hypoxanthin의 함량이 가장 많았고, MP, AMP, Inosine, xanthin, ADP의 순으로 함유되었다. 분리된 모든 종류의 핵산 관련 물질의 함량은 겹장이 가장 높았으며, 고농도 청장, 저농도 청장의 순이었다. 숙성 기간에 따라 Inosine을 제외한 핵산 관련 물질의 함량은 증가하는 경향을 나타냈다. 특히, 고농도 청장은 숙성 150일에 모든 핵산 관련 물질이 증가하여, 겹장과 유사한 농도로 증가하였다. 소금 농도와 숙성 기간에 따라 한국 전통 간장의 핵산 관련 물질의 변화를 분석한 김<sup>12)</sup>의 연구에 의하면 핵산관련 물질은 숙성 40일에 최고치에 이르렀다가 점차 감소하는 경향을 나타내며 AMP 함량이 가장 높은 것으로 보고되어 본 연구의 결과와는 차이가 있었다. 전국에서 수집한 간장의 핵산 관련 물질을 분석한 장<sup>6)</sup>의 연구에서는 Hypoxanthin의 함량이 가장 높고, IMP, Inosine의 순으로 함유된 것으로 보고되어 본 연구의 결과와 일치 하였다. 일본 간장의 핵산 관련 물질에 대한 연구 보고에서도 역시 Hypoxanthin의 함량이 가장 높았다<sup>1)</sup>. Hypoxanthin은 맛이 없거나 또는 쓴 맛을 주는 성분으로 보고되며, IMP는 glutamic acid와 aspartic acid에 대하여 맛난 맛의 상승 작용을 하는 것으로 알려졌다. 본 연구에서 겹장의 IMP 함량은 저농도 청장의 3~4배 수준으로 겹장에 다량으로 함유된 IMP에 의한 맛난 맛의 상승 작용에 의해 겹장의 맛이 우수할 것을 예측할 수 있었다. 또한 고농도 청장은 숙성 150일 이후에 겹장과 유사한 수준으로 IMP 함량이 증가되어 숙성 기간의 증가에 따라 고농도 청장의 품질이 향상됨을 알 수 있다.

4. 관능검사

Offensive taste, sweet taste, sour taste, nutty taste, traditional taste, taste preference에 대한 관능검사 결과를 Table 5에 제시하였다. 고린 맛은 청장이 겹장보다 강했으며 단맛은 시료군 간에 유의적인 차이는 없었으나 겹장이 높았고 숙성 기간에 따른 차이는 보이지 않았다. 신맛은 고농도 청장, 숙성 150일이 강했으며 저농도 청장, 숙성 150일에서 약한 것으로 나타났다. 구수한 맛은 겹장이 가장 높은 점수를 받았으며 저농도 청장이 낮은 점수를 받았다. 전통적인 간장의 맛은 고농도 청장, 숙성 210일에서 가장 강한 것으로 나타났으나 전반적으로는 겹장이 높은 점수를 받았고 저농도 청장, 숙성 90일이 낮은 점수를 받았다. 맛에 대한 선호도가 가장 높은 간장은 겹장, 숙성 210일로 다른 시료에 비해 월등히 높은 점수를 받았으며 겹장군이 모두 높은 점수를 나타냈고 고농도 청장, 저농도 청장의 순이었다. 숙성 기간에 따라 간장의 맛은 좋아지는 경향을 나타냈다.

5. 질소화합물과 간장의 관능특성간의 상관관계

본 연구에서 분석한 질소성분과 17종의 아미노산 그리고 4종류의 핵산관련물질과 간장 맛에 대한 관능평가와의 상관관계를 Table 6에 제시하였다. ammonia태 질소와 아미노태 질소, ADP, 유리아미노산중 Arginine, threonine, glycine, aspartic acid, histidine등이 단맛과 높은 양의 상관관계를 보였으며 구수한 맛은 3종류의 질소성분, AMP, IMP등과 매우 높은 상관관계를 가졌다. 전통적인 간장 고유의 맛과 높은 상관관계를 보인 물질로는 질소성분과 IMP였으며 전반적인 간장 맛 역시 질소성분과 AMP, IMP와 관련성이 높은 것으로 분석되었으며 이 성분들은 간장맛의 선호도와도

**Table 5.** Mean value of sensory evaluation for Korean traditional soy sauces

	Offensive taste*	Sweet taste	Sour taste	Nutty taste	Traditional taste	Taste Preference
Meju 1:4						
90 days	14.54 <sup>a</sup>	27.08 <sup>a</sup>	11.54 <sup>ab</sup>	23.69 <sup>b</sup>	33.96 <sup>b</sup>	36.15 <sup>b</sup>
150 days	5.73 <sup>b</sup>	25.62 <sup>a</sup>	2.04 <sup>b</sup>	29.04 <sup>ab</sup>	37.65 <sup>ab</sup>	41.46 <sup>b</sup>
210 days	7.81 <sup>ab</sup>	28.54 <sup>a</sup>	12.50 <sup>ab</sup>	33.00 <sup>ab</sup>	37.81 <sup>ab</sup>	43.65 <sup>b</sup>
Meju 1.3:4						
90 days	8.81 <sup>ab</sup>	26.81 <sup>a</sup>	7.23 <sup>ab</sup>	28.69 <sup>ab</sup>	35.31 <sup>ab</sup>	43.15 <sup>b</sup>
150 days	14.89 <sup>a</sup>	25.65 <sup>a</sup>	16.42 <sup>a</sup>	33.42 <sup>ab</sup>	35.31 <sup>ab</sup>	48.65 <sup>b</sup>
210 days	6.27 <sup>b</sup>	24.69 <sup>a</sup>	4.96 <sup>ab</sup>	33.27 <sup>ab</sup>	47.27 <sup>a</sup>	47.35 <sup>b</sup>
Kyupjang						
90 days	4.73 <sup>b</sup>	32.69 <sup>a</sup>	7.46 <sup>ab</sup>	36.12 <sup>ab</sup>	41.08 <sup>ab</sup>	50.00 <sup>b</sup>
150 days	6.50 <sup>b</sup>	37.27 <sup>a</sup>	8.08 <sup>ab</sup>	34.04 <sup>ab</sup>	46.23 <sup>ab</sup>	49.62 <sup>b</sup>
210 days	5.62 <sup>b</sup>	32.89 <sup>a</sup>	7.50 <sup>ab</sup>	39.89 <sup>a</sup>	44.15 <sup>ab</sup>	59.81 <sup>a</sup>

There are significant difference among the values within the same column. (\* $p < 0.05$ )

**Table 6.** Pearsons correlation coefficients between sensory scores of soy sauce taste and nitrogen compound, amino acid and Nucleotides contents

	Offensive taste	Sweet taste	Sour taste	Nutty taste	Traditional taste	Taste Preference
Total Nitrogen	-0.323	0.528	-0.001	0.807**	0.779*	0.611*
Ammonia Nitrogen	-0.478	0.801**	-0.109	0.808**	0.749*	0.726*
Amino Nitrogen	-0.469	0.823**	-0.107	0.795*	0.716*	0.689*
Aspartic acid	-0.330	0.551	0.016	0.802**	0.747*	0.555
Glutamic acid	-0.375	0.611	-0.014	0.814**	0.745*	0.578
Asparagine	-0.219	0.368	0.065	0.729*	0.688*	0.466
Histidine	-0.339	0.571	0.006	0.816**	0.737*	0.596
Serine	-0.326	0.525	-0.001	0.797*	0.757*	0.566
Arginine	-0.571	0.893	-0.178	0.631	0.495	0.554
Glycine	-0.355	0.542	0.001	0.813**	0.677*	0.594
Threonine	-0.323	0.509	0.012	0.785*	0.733*	0.523
Alanine	-0.320	0.486	-0.002	0.789*	0.742*	0.555
Tyrosine	-0.151	0.147	0.100	0.677*	0.703*	0.375
Methionine	-0.187	0.261	0.141	0.732*	0.649	0.417
Valine	-0.187	0.269	0.059	0.698*	0.699*	0.442
Tryptophan	0.573	-0.706	0.442	-0.263	-0.209	-0.342
Phenylalanine	-0.081	0.078	0.101	0.602	0.611	0.354
Isoleucine	-0.171	0.239	0.066	0.684*	0.692*	0.427
Leucine	-0.157	0.223	0.076	0.678*	0.671*	0.434
Lysine	-0.406	0.613	-0.067	0.831**	0.768*	0.657*
Total amino acid	-0.305	0.475	0.019	0.791*	0.744*	0.543
AMP	-0.288	0.376	-0.099	0.652	0.374	0.976*
IMP	-0.207	0.283	0.030	0.759*	0.693	0.635
ADP	-0.407	0.772	-0.117	0.335	0.409	-0.006
Inosine	-0.201	-0.379	-0.323	0.074	0.558	-0.063
Total Nucleotides	-0.295	0.381	-0.102	0.666	0.394	0.979*

\*significant at  $p > 0.05$ , \*\*significant at  $p > 0.01$

밀접한 관련을 가졌다. 유리아미노산은 구수한 맛, 간장 고유의 맛과 높은 상관관계를 갖는 것으로 나타났는데 17종의 유리아미노산 중 14종이 구수한 맛과 유의적인 수준에서 높은 양의 상관관계를 보였다. 간장 고유의 맛에서는 13종의 유리아미노산이 유의적으로 높은 상관관계를 나타냈다. 음의 상관 관계를 보인 tryptophan을 제외하면 유의적인 수준에 이르지 않은 아미노산들도 모두 높은 상관 관계를 가져 유리 아미노산이 구수한 맛과 간장 고유의 맛에 주체 물질일 것으로 사료되었다. 간장 맛의 선호도는 lysine이 가장 높은 상관 계수를 가졌으며 aspartic acid, glutamic acid, histidine, serine, glycine, arginine, alanine 등이 높은 상관관계를 갖는 유리 아미노산들이었다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 고품질 한국 전통 간장인 겹장의 질소 함유물질의 분석을 통해 제조방법에 따른 질소함유물질의 변화와 이들이 관능특성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 총질소, 암모니아태 질소, 아미노태 질소는 겹장, 고농도 청장, 저농도 청장의 순으로 함유되었으며, 겹장의 아미노태 질소 함량은 저농도 청장의 3배 수준이었다. 간장의 유리 아미노산 분석의 결과, 겹장에서 총 16종, 청장에서는 17종의 유리 아미노산이 분석되었고, 총 유리 아미노산의 양은 겹장이 저농도 청장의 2배 이상이었다. 세 종류의 간장 모두에서 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 특히 높았으며, leucin, lysine, valine의 순이었다. 핵산 관련 물질의 분석에서는 hypoxanthin, xanthin, IMP, AMP, inosine, ADP 등이 검출되었으며, hypoxanthin의 함량이 가장 많았다. 숙성기간에 따라 핵산 관련 물질의 함량은 증가하였고, 특히, 고농도 청장은 숙성 150일 이후에 겹장과 유사한 수준으로 증가하였다.

질소 함유 물질과 간장의 맛 특성과의 상관관계 분석에 의하면 질소 성분과 IMP, AMP 등은 단맛, 구수한 맛, 간장 고유의 맛과 양의 상관 관계를 가졌으며 tryptophan을 제외한 모든 유리 아미노산이 구수한 맛, 간장 고유의 맛과 높은 양의 상관관계를 가졌다. 간장 맛의 선호도는 lysine, aspartic acid, glutamic acid등과 밀접한 관련을 가졌다. 단맛, 구수한 맛, 간장 고유의 맛과

높은 상관성을 갖는 물질들은 서로 유사했으며 간장 맛의 선호도와도 높은 상관 관계 보였다. 이상의 연구 결과는 예측하였던 바와 같이 겹장이 질소함유물질의 함량과 관능특성 면에서 청장보다 월등히 우수하였고, 고농도 청장 역시 숙성 150일 이후에는 겹장과 유사한 수준으로 질소 함유물질이 증가하였고 관능특성 역시 매우 향상되었다. 간장의 향미 특성은 어느 한 성분에 의존하는 것이 아니라 여러 맛성분이 서로 적절히 조화를 이룰 때, 독특한 전통 간장의 맛을 내게 되는 것이지만 질소화합물 특히 유리아미노산은 간장의 중요한 정미 성분이었다. 겹장과 고농도 청장은 일반 청장에 비해 질소 화합물의 함량의 높았으며 관능특성 역시 우수하였다.

#### 참고문헌

1. 심상국, 정동효. 1994. 대두발효식품. 지성의 샘. 서울.
2. 이철호. 1976. 재래식 간장 및 된장의 제조가 대두단백질의 영양가에 미치는 영향(제 2보) 메주장의 숙성 중에 일어나는 성분변화. 한국식품과학회지 8: 119.
3. 이택수. 간장의 맛성분에 대한 고찰, 장류.
4. 임번삼. 1990. 우리나라의 조미 향신료산업의 현황. 한국식생활문화학회 춘계심포지움.
5. 고영수, 천명진. 1986. 시판 및 재래식 간장의 일반성분 및 아미노산 성분연구. 대한가정학회지 24(4): 105.
6. 장재희. 1995. 재래식 조선간장의 무기질 및 질소화합물과 관능특성에 관한 연구. 석사학위논문. 서울대학교 대학원. 서울.
7. 박현경, 손경희, 박옥진. 1997. 한국전통간장의 맛과 향에 관여하는 주요 향미인자의 분석 I -일반특성 및 당류와 유기산 분석-. 한국식생활문화학회지 12(1).
8. 유주현. 1994. 양조 식품 분석법. 식품공학 실험 I. 탐구당. 서울.
9. 이용호, 구재근, 안상범, 차용준, 오광수. 1984. HPLC에 의한 시판 수산 건제품의 ATP 분해생성물의 신속 정량법. Bull. Korean Fish Soc. 17(5): 368.
10. 서정숙, 이택수. 1992. 메주의 형상에 따른 재래식 간장의 유리아미노산. 한국식문화학회지 7(4): 323.
11. 김종규, 정영건, 양성호. 1985. 한국재래식 간장의 맛 성분에 관한 연구. 한국산업미생물학회지 13(3): 285.
12. 김종규. 1978. 한국재래식간장의 맛 성분에 관한 연구. 박사학위논문. 동국대학교대학원.