KOREAN J. DIETARY CULTURE
Vol. 12, No. 4 (1997)

숙성 기간에 따른 전통 간장의 맛 특성 변화(II)
- 질소 화합물 분석 및 관능 특성 -

주명숙 · 손경희 · 박현경
연세대학교 식품영양학과
(1997년 5월 20일 접수)

Changes in Taste Characteristics of Traditional Korean Soy Sauce with Ripening Period
- Analysis of Nitrogen Compound Contents and Sensory Characteristics -

Myoung-sook Joo, Kyung-Hee Sohn and Hyun-kyung Park
Food and Nutrition department of Yonsei University, Korea
(Received May 20, 1997)

Abstract

This study was carried out in order to analyze the changes in nitrogen containing taste compounds of traditional Korean soy sauce with varying Meju concentrations (Meju-water ratios of 1:4 and 1.3:4) and ripening periods (up to 2 years), and to investigate correlation between sensory characteristics and taste compound contents via contents assay and sensory evaluation of soy sauce samples. Nitrogen compound contents were higher in 1.3:4 than in 1:4 for all nitrogen compounds. Free amino acid contents were highest in soy sauce ripened for 210 days. Among amino acids, glutamic acid was highest concentration. Nucleotides and their related compound contents did not vary with concentrations and were highest in the sample ripened for 210 days. In direct sensory evaluation of soy sauce, overall taste preference showed positive correlation to sweet taste. Likewise, overall taste preference showed positive correlation to umami, nutty, sweet taste in the sensory evaluation of seaweed soup seasoned with soy sauce. Sensory evaluation score was higher in 1.3:4 than in 1:4. According to the correlation assay of taste compound contents and sensory evaluations, nitrogen compounds (such as amino type nitrogen), amino acids (such as glutamic acid, aspartic acid, and lysine, and etc.), nucleotides (such as AMP, IMP, and etc) had significant influence on the sensory characteristics of soy sauce, and therefore we can conclude that these compounds affect the taste and quality of soy sauce.

I. 서 론

전통 간장의 맛은 소금에서 오는 짠맛 이외에 탄수화물이나 덱스트린이 가수분해되어 생긴 당의 단맛과 탄수화물이 alcohol로 발효되면서 나타나는 tangy flavor, 단백질의 가수분해산물인 아미노산에서 오는 구수한 맛의 조화에 의해 독특한 맛이 이루어져[1], 한국 재래식 간장의 맛은 감미가 강한 일본식 공업 간장의 맛과는 다른 특징을 갖는다. 전통 간장의 맛성분에 관한 연구들을 보면, 김[2] 등은 전통 간장의 주요한 맛은 감미, 염미, 고미, 지미 등이며, 주요한 맛성분인 아미노산, 유기산, 유리당, NaCl의 간장맛에 대한 기여도는 약 85 % 정도이며, 각각의 성분 함량 변화와 간장맛과의 상관관계는 높지 않으므로 맛성분들의 적절한 조화가 간장 맛을 결정한다고 하였다. 이[3] 등은 간장 맛에는 감미 성분, 염미 성분, 지미 성분, 고미 성분 순으로 영향을 끼쳤으며 감미, 염미, 지미성분은 맛을 좋게하는 방향으로, 고미성분은 맛을 나쁘게 하는 방향으로 영향을 미쳤다. 그리고 산미성분은 재래식 간장 맛에 크게 기여하지 못했다고 보고하였다. 또 박[4]은 간장맛의 주요인자 분석 결과 전체적인 간장맛의 선호도에 미치는 주요 인자는 단맛에 영향을 주는 성분이라고 보고하였다.

본 연구에서는 전보[5]에 이어 메주농도를 상법보다

높게하여 간장을 제조한 후, 2년의 숙성기간을 거쳐 질소 성분, 아미노산, 핵산관련 물질 등의 맛 성분을 분석하였다. 그리고, 메주 농도와 숙성 기간에 따른 맛의 차이를 알아보기 위해 간장과 미역국의 관능 검사를 실시하여 간장의 맛 성분 함량과 관능 특성과의 상관관계를 알아보았다.

II. 재료 및 방법

1. 간장 시료의 준비

전보[5]와 동일한 시료를 사용하였다.

2. 실험내용 및 방법

1) 질소화합물 함량측정

(1) 총질소 함량 측정

Micro Kjeldahl Method[6]에 의해 총질소 함량을 측정하였다.

(2) Formol태 질소 함량 측정

간장 5 ml를 취하여 증류수로 250 ml로 희석한 뒤, 그 중 25 ml을 취하고 다시 증류수 90 ml을 가해 A로 하고 동일하게 희석한 시료액 25 ml에 증류수 50 ml를 가하여 B로 하였다. A에 phenolphtalein지시약 0.5 ml를 가하고 0.1 N NaOH용액으로 적정하여 blank로 하였는데, 이 때 종말점은 미홍색을 나타내며 pH가 8.5가 되는 지점으로 하였다(pH meter 이용). B에는 중화한 formalin액(phenolphthalein 지시약을 가해 0.1 N NaOH로 pH 8.5로 맞춘 것) 30 ml를 가하여 진탕하고 0.1 N NaOH로 A와 동일한 색(pH 8.5)이 될 때까지 적정하였다. 0.1 N NaOH 소요량의 전후차를 formol태 질소로 하였다[7].

(3) Ammonia태 질소 함량 측정

Folin법[7]을 이용하여 측정하였다. B관에 간장 5 ml을 취하고 amyl alcohol 1방울을 떨어뜨리고 C관에는 0.1 N H_2SO_4 20 ml을 넣은 뒤 액층이 5 cm 되도록 증류수를 가한뒤 Grook 지시약을 3방울 떨어뜨린다.

B관의 마개를 열고 기벽을 따라 포화 K_2CO_3용액 10 ml을 가하고 A관에는 10% H_2SO_4 용액을 반정도 채워준 뒤 먼저 2분간(4.5 l/min) 약하게 흡인한 후, 다시 13분간(10 l/min) 강하게 흡인하였다. 흡인이 끝나면 C관의 용액을 삼각 플라스크에 옮기고 0.1 N NaOH로 연녹색이 될때까지 적정하였다.

(4) Amino태 질소 함량 측정

Formol태 질소는 ammonia태 질소와 amino태 질소 함량을 함께 구한 것이므로 formol태 질소 함량에서 ammonia태 질소 함량을 뺀 값을 amino N로 하였다.

2) 아미노산 측정

(1) 총 아미노산 함량 측정

간장 1.00g을 반응 시험관에 취해 6 N HCl 15 ml를 가한 후 work station에서 110℃로 24시간 가열한 후 냉각하여 50 ml로 정용한 후 0.45 μm filter로 거른다. 이 중 10 μl를 시료관에 취해 Pico-Tag Workstation을 이용하여 건조한 후 시료에 재건조 시약(H_2O : MeOH : trimethylamine(TMA)=2 : 2 : 1, v/v)을 10 μl 넣고 잘 섞어 Pico Tag Workstation에서 완전히 건조시켰다. Phenylisothiocyanate(PITC) 유도체를 만들기 위해 건조된 시료에 유도체 시약(H_2O : MeOH : TMA : PITC=1 : 7 : 1 : 1)을 20 μl 넣어 잘 섞어 20분간 실온에 방치한 후 Pico-Tag Workstation에서 다시 건조시킨다. 건조 후 이동상 A를 250 μl 넣어 용해시킨 후 10 μl를 HPLC에 주입하였다. 표준물질은 2.5 μmol/ml인 아미노산 분석용 아미노산 혼합액을 10배로 희석하여 시료와 같은 방법으로 처리하였다. HPLC의 분석 조건은 Table 1과 같다.

(2) 유리 아미노산 함량측정

간장을 10배 희석하여 sep-pak C_{18} column으로 고분자 물질을 제거하였다. 이중 10 μl를 시료관에 취해 총아미노산과 동일한 방법으로 건조하고 유도체화하여 HPLC에 주입하였다.

3) 핵산관련 물질 측정

시료 10 ml을 취하여 냉장보관한 10% Perchloric acid(PCA) 20 ml를 가하고 4~5℃에서 30분간 방치한 후 15,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상층액을 취한다. 상층액을 냉 5 N KOH를 이용하여 pH 6.5로 정확히 조절하고, 10% PCA(5 N KOH를 이용하여 pH 6.5로 맞춘 것)로 정확히 100 ml로 정용한다. 30분 방치후 15,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상층액을 모은다. 추출액 중에서 일부를 취하여 milipore filter(0.45 μm)로 여과하여 시료 용액으로 사용하였다. 표준물질은 Hypoxanthine, IMP, Inosine, AMP, ADP, ATP 6가지로 1 mM을 제조하여 주입하였고 HPLC 분석 조건은

Table 1. Operation Condition of HPLC for Analysis of Free Amino Acid in Soy sauce

Mobile Phase:	A) 20g Sodium acetate+600 μl TEA +H_2O 1 L (pH 6.4 with H_3PO_4); 940 ml+CH_3CN 60 ml
	B) 60% CH_3CN
Column:	Pico-Tag column(3.9×150 mm, 4 μm)
Flow rate:	1.0 ml/ min
Detector:	UV 254 nm
HPLC system:	Waters 510

Table 2. Operating Conditions for the analysis of Nucloetides and its Related Compounds by HPLC in Soy sauce

Mobile Phase	: 1% trietylamine-phosporic acid (pH 6.5)
Column	: μ-Bondapack C_{18} (3.9 mm×30.0 cm)
Flow rate	: 2.0 ml/min
Chart speed	: 0.5 cm/min
Detector	: UV Detector at 540 nm
Injection	: 10 μl
Instrument	: GILSON HPLC

Table 2와 같다.

4) 간장과 미역국의 관능평가

연세대학교 식품영양학과 대학원생 10명(24~32세)의 지원자를 Panel로 선발하여 간장맛에 대한 구별과 감각을 익히고 간장맛에 대한 용어를 표현해 보도록 했으며, QDA(Quantitative Descriptive Analysis)중 그래프식 평가 척도로 묘사 결과를 양적으로 표시하는 방법을 이용하였다. 미역국의 조리법은 우선, 건미역 10g을 2*l*의 물에 10분간 불린 뒤 씻어서 체에 걸러 3분간 물기를 뺐다. 냄비에 미역을 넣고 물을 조금씩 넣고 약한불에 미역을 2분간 볶은뒤, 나머지 물을 부어 총 750 ml의 물로 끓였다. 물이 끓기 시작하면 간장 25 ml(미역국의 염도 0.6%)을 넣어 5분간 가열하여 미역국을 조리하였다.

예비 실험을 통해 맛의 기준과 관능검사 질문지를 수정 및 보완한 후 불완비 블럭 디자인(Balanced Incomplete Design)으로 3회 반복 실시 하였다. 간장과 함께 먹을 수 있는 쌀떡과 입가심물을 함께 제공 하였고, 검사용 용기에는 난수표를 이용한 3자리 숫자를 기입하여 편견을 배제하였다.

5) 통계분석

검사결과는 SAS(statistical analysis system)를 사용하여 분산분석과 던컨의 다중범위 시험법(Ducan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였으며 각 요인의 상관관계는 Pearson의 상관계수로 알아보았다.

III. 결과 및 고찰

1. 질소 화합물의 변화

각 시료의 숙성기간과 메주 농도에 따른 질소화합물의 변화는 Table 3과 같다. 모든 질소 화합물에서 숙성 기간과 메주 농도에 따라 유의적인 차이를 보이며 메주농도 1.3 : 4에서 더 높게 나타났고, peptide 태 질소를 제외한 모든 군에서는 숙성 기간에 따라 대체로 증가하였는데, 이는 다른 연구 결과와도 일치하였다[8,9].

Table 3. Cotents of Nitrogen compounds in soy sauce (g/100g sample)

	Total N*	Peptide N	Formol N*	Ammonia N*	Amino N*
Meju conc. 1 : 4					
0days	0.9709^{g}	0.3074	0.3659^{g}	0.1725^{i}	0.1934^{h}
90days	1.1012^{f}	0.3200	0.4207^{f}	0.1865^{h}	0.2315^{f}
150days	1.2362^{e}	0.3338	0.4390^{ef}	0.2173^{g}	0.2217^{g}
210days	1.2473^{e}	0.3165	0.4573^{ef}	0.2190^{g}	0.2382^{f}
2days	1.3562^{a}	0.3399	0.4848^{e}	0.2272^{f}	0.2576^{e}
Meju conc. 1.3 : 4					
0days	1.0083^{g}	0.3306	0.5397^{d}	0.2431^{e}	0.2966^{d}
90days	1.4121^{d}	0.3995	0.6403^{c}	0.2924^{d}	0.3479^{c}
150days	1.5922^{c}	0.4141	0.7729^{b}	0.3398^{c}	0.4329^{b}
210days	1.7386^{b}	0.4401	0.8506^{a}	0.3513^{b}	0.4993^{a}
2years	1.8269^{a}	0.4967	0.8465^{a}	0.3626^{a}	0.4972^{a}

*$p<0.001$

간장 발효시에 질소 화합물의 변화는 protease의 작용과 아미노산이 분해되면서 일차적으로 peptide태 질소가 생성되고, amino태 질소와 ammonia 태 질소로 재분해되는 것으로 보여진다. 따라서 장기 숙성에 따라 peptide태 질소의 감소가 예상되는데, 본 결과에서는 메주 농도가 높은 경우에는 protease에 의한 분해가 활발하기 때문에 감소현상이 나타나지 않는 것으로 생각된다.

2. 아미노산의 변화

메주 농도와 숙성기간에 따른 간장중의 17가지 아미노산에 대한 총아미노산 함량과 유리아미노산의 함량의 변화는 Table 4~5에 각각 나타내었다. 시료에 따라 차이를 보이기는 하지만 총 아미노산의 1/3 정도가 유리 상태로 존재하고 있었다.

총 아미노산과 유리 아미노산 함량은 모두 높은 메주 농도인 1.3 : 4 간장에서 1.5배 정도 높은 함량을 보였다. 간장중의 총아미노산의 총량은 1 : 4 간장에서는 150일에 최고치를 보였고, 1.3 : 4 간장에서는 숙성 기간에 따라 증가하다 210일 이후 완만한 증가를 보였다. 각각의 아미노산에 대해서도 같은 경향을 보였는데, 모든 군에서 glutamic acid의 함량이 가장 높았고, aspartic acid, alanine, valine, isoleucine, lysine, serine, glycine, leucine, phenylalanine, thereonine, histidine, arginine, tyrosine, proline, methionine, cystein순으로 함량이 높게 나타났다.

유리 아미노산의 변화는 우선 총량에 있어 두 가지

Table 4. Contents of Total amino acid/free amino acid in Meju conc. 1 : 4 soy sauces (%)

	0days	90days	150days	210days	2years
Aspartic acid	0.42/0.13	0.45/0.14	0.46/0.14	0.46/0.15	0.45/0.15
Glutamic acid	0.98/0.33	1.20/0.43	1.27/0.45	1.22/0.49	0.99/0.30
Serine	0.20/0.12	0.21/0.11	0.22/0.12	0.23/0.13	0.23/0.11
Glycine	0.15/0.05	0.16/0.05	0.17/0.05	0.17/0.05	0.18/0.05
Histidine	0.14/0.14	0.13/0.04	0.14/0.04	0.14/0.05	0.14/0.03
Arginine	0.15/0.11	0.21/0.16	0.23/0.17	0.23/0.18	0.24/0.16
Threonine	0.18/0.11	0.15/0.09	0.16/0.10	0.17/0.10	0.17/0.10
Alanine	0.21/0.10	0.18/0.16	0.20/0.17	0.21/0.18	0.20/0.18
Proline	0.11/0.11	0.12/0.12	0.13/0.13	0.14/0.14	0.14/0.14
Tyrosine	0.12/0.08	0.10/0.08	0.12/0.09	0.13/0.08	0.12/0.09
Valine	0.22/0.13	0.19/0.12	0.21/0.14	0.21/0.14	0.21/0.14
Methionine	0.07/0.05	0.08/0.04	0.08/0.06	0.08/0.04	0.09/0.03
Cystein	0.09/0.06	0.08/0.05	0.08/0.06	0.08/0.06	0.09/0.06
Isoleucine	0.27/0.18	0.23/0.14	0.25/0.19	0.26/0.19	0.26/0.19
Leucine	0.13/0.07	0.12/0.05	0.13/0.09	0.13/0.10	0.13/0.09
Phenylalanine	0.19/0.18	0.19/0.17	0.22/0.18	0.22/0.17	0.23/0.17
Lysine	0.25/0.11	0.25/0.12	0.27/0.13	0.28/0.14	0.29/0.13
Total	3.96/2.04	4.14/2.14	4.46/2.37	4.45/2.48	4.35/2.22

Table 5. Contents of Total amino acid/free amino acid in Meju conc. 1.3 : 4 soy sauces (%)

	0days	90days	150days	210days	2years
Aspartic acid	0.51/0.34	0.59/0.34	0.62/0.38	0.77/0.38	0.82/0.38
Glutamic acid	2.21/0.79	2.30/0.79	2.42/0.89	2.33/0.89	2.20/0.75
Serine	0.19/0.15	0.26/0.17	0.30/0.18	0.32/0.20	0.33/0.17
Glycine	0.15/0.07	0.20/0.09	0.23/0.09	0.26/0.11	0.27/0.09
Histidine	0.12/0.08	0.15/0.07	0.16/0.07	0.17/0.08	0.18/0.07
Arginine	0.20/0.14	0.25/0.22	0.29/0.24	0.30/0.26	0.31/0.22
Threonine	0.14/0.13	0.19/0.15	0.22/0.16	0.23/0.18	0.25/0.15
Alanine	0.17/0.11	0.23/0.25	0.27/0.28	0.30/0.28	0.31/0.28
Proline	0.12/0.08	0.14/0.08	0.17/0.09	0.18/0.10	0.18/0.09
Tyrosine	0.11/0.08	0.10/0.08	0.17/0.12	0.14/0.13	0.14/0.14
Valine	0.18/0.15	0.24/0.19	0.27/0.21	0.29/0.22	0.31/0.19
Methionine	0.07/0.05	0.09/0.05	0.10/0.06	0.11/0.06	0.12/0.05
Cystein	0.08/0.08	0.11/0.10	0.13/0.10	0.13/0.11	0.14/0.09
Isoleucine	0.21/0.20	0.30/0.25	0.35/0.28	0.37/0.29	0.38/0.25
Leucine	0.11/0.09	0.15/0.11	0.17/0.13	0.17/0.13	0.18/0.11
Phenylalanine	0.21/0.18	0.21/0.18	0.21/0.19	0.24/0.23	0.25/0.24
Lysine	0.23/0.21	0.33/0.22	0.38/0.26	0.41/0.28	0.43/0.21
Total	5.09/3.02	5.91/3.41	6.51/3.92	6.80/3.93	6.88/3.51

메주 농도에서 모두 숙성 210일에 최고치를 보이며 이후에는 감소하였다. 이런 결과는 정[10]의 연구와는 다르며 서[11]와 김[12]의 연구와는 일치하였다. 총 아미노산 함량과 유사한 경향을 보이며, glutamic acid 함량이 가장 높았고(총량의 19.60~26.65%), 그외 aspartic acid, alanine, valine, isoleucine, lysine, phenylalanine, proline, threonine, serine, arginine, tyrosine, histidine, leucine, glycine, methionine, cystein의 순서로 많은 양이 함유되어 있었다. 고[13]는 전통 간장이 시판간장보다 lysine 함량이 높다고 보고 하였는데, 본 연구결

Table 8. Contents of nucleotides and related compounds in soy sauce (μmol/100 ml)

	Total	AMP	IMP	Inosine	Hypoxanthine
Meju conc. 1:4					
0days	69.0752	3.4498	5.2390	7.3050	51.3110
90days	106.5814	3.6241	4.8356	9.1870	87.1104
150days	100.4040	3.3351	3.6906	8.6250	83.0600
210days	131.7149	3.3788	4.4640	9.5570	112.5960
2years	50.1652	4.0078	5.7446	7.1228	31.2060
Meju conc. 1.3:4					
0days	109.5810	3.2855	5.1661	8.8190	90.4900
90days	101.6145	3.2507	5.7673	12.4350	78.0380
150days	103.9836	4.6697	13.2921	11.2930	71.8690
210days	111.6561	4.9768	17.9075	10.0550	75.6400
2years	59.2417	5.3629	17.7955	12.2170	20.6100

과에서도 lysine의 함량이 높게 나타났다. 그리고 메주 농도 1.3 : 4 간장은 3.0001%~3.8955%로 시판 간장의 함량과 비슷한 수준으로 나타나 단백질 분해력이 우수한 것으로 사료된다.

3. 핵산관련 물질의 변화

각 시료의 메주농도와 숙성기간에 따른 핵산관련 물질의 변화는 Table 6과 같다. 분리되는 Standard 물질 6가지 중에서 분리되는 retention time 순으로 보면 Hypoxanthine, IMP, Inosine, AMP, ADP, ATP 이었다.

핵산관련물질의 총량은 두가지 메주 농도에서 210일에 최고치를 보였고, 2년째에는 급격한 감소 현상을 보이는데, 이는 가장 많은 양이 함유된 Hypoxanthine 함량이 감소되었기 때문으로 볼 수 있다. Hypoxanthine은 메주농도에 따라 다른 경향을 보이는데 1 : 4에서는 숙성기간에 따라 증가하고, 1.3 : 4에서는 감소하였다. IMP 함량은 1 : 4에서는 큰 변화를 보이지 않지만, 1.3 : 4에서 150일에 큰 폭으로 증가하고 이 후 계속 증가하였다. AMP, Inosine은 1.3 : 4에서 높은 값을 나타냈지만 유의적이지는 않았다. 그리고 ATP, ADP는 거의 소량이거나 검출되지 않았다. 본 연구는 hypoxanthine이 소량 검출된 金[14]의 연구와는 다르며 張[15]의 연구와는 일치하였다.

핵산관련물질은 그 자체가 고기맛을 갖고 있어 식품내의 특정 풍미를 변화시키며 특히 5'-GMP 와 5'-IMP는 MSG보다 맛이 강하고 부드러우며 5'-GMP와 5'-IMP 그리고 MSG를 혼합, 병용하면 맛의 상승작용이 현저하다고 한다[16]. 그러나 MSG에 비해 IMP의 양이 많아질 수록 풍미 상승 효과는 커지지만 어느 한계에 도달하면 효과의 정도가 둔화된다고 하는데, 간장 중에 함유된 IMP의 양은 4.8~17.79 mmol/100 ml로 그러한 작용은 없을 것으로 보이며, 따라서 IMP가 적은 양이나마 맛난맛의 상승제로 관여할 것으로 보인다.

4. 관능 평가

1) 간장의 관능 평가 단맛, 짠맛, 쓴맛, 구수한 맛, 감칠맛, 전체적인 맛의 선호도 6가지 항목에 대한 간장의 관능검사 점수에 대한, 각 시료들의 QDA profile을 메주 농도 별로 Fig. 1~2에 제시하였다. 관능검사 점수에서는 짠맛, 구수한맛, 감칠맛, 전체적인 선호도 네가지 항목에서 유의적인 차이를 보였다. 전체적인 맛의 선호도는 1.3 : 4 0일 간장이 가장 높은 점수를 얻으며, 메주 농도 1.3 : 4 간장 모두에서 높은 점수를 받았다. 그리고 2년 숙성 간장은 각 메주 농도군에서 낮은 점수를 받아 장기 숙성과 맛이 양의 관계를 갖는다고 보기는 어렵다고 사료된다.

전체적인 맛의 선호도에는 단맛이 가장 강하게 영향을 미쳤으며, 감칠맛과도 양의 상관관계를 보였다. 음식에 첨가되지 않은 간장 자체의 맛에는 우선 단맛이 가장 크게 영향을 주고 반대로 짠맛은 선호도를 저해하는 것으로 나타났다.

2) 미역국의 관능 평가

단맛, 짠맛, 쓴맛, 구수한 맛, 감칠맛, 전체적인 맛의 선호도 6가지 항목에 대한 미역국의 관능검사 점수에 대한, 각 시료들의 QDA profile을 Fig. 3~4에 제시하

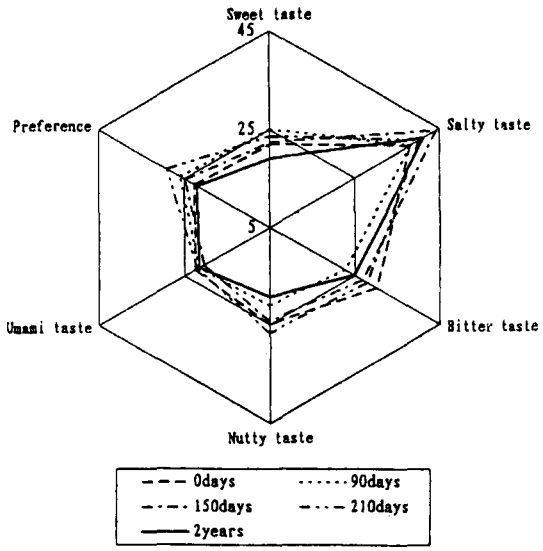

Fig. 1. QDA profile of 1 : 4 soy sauces for soy sauce evaluation.

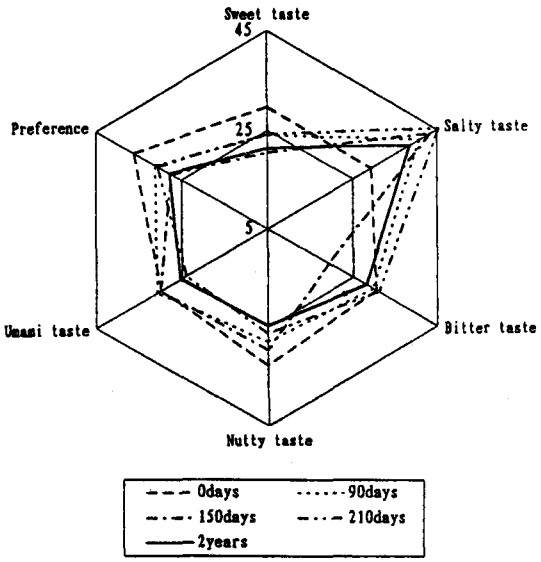

Fig. 2. QDA profile of 1.3 : 4 soy sauces for soy sauce evaluation.

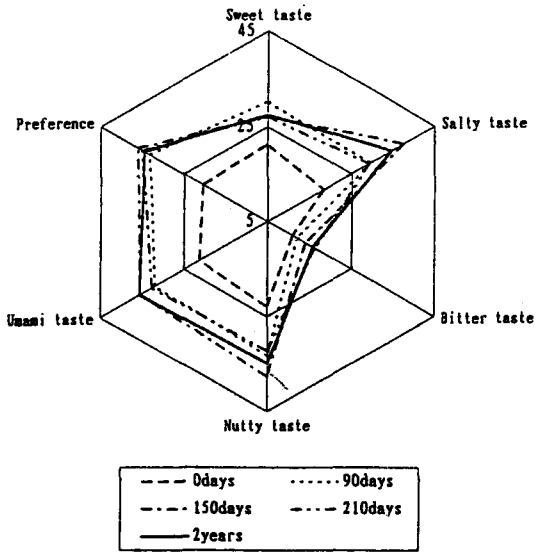

Fig. 3. QDA profile of 1 : 4 soy sauces for seaweed soup evaluation.

였다. 관능 검사 결과 6가지 항목 모두에서 유의적인 차이를 보였다. 전체적인 맛의 선호도는 메주 농도 1.3 : 4 간장 150일 이후에 높은 점수를 받았고, 1 : 4 간장에서는 150일에 가장 높은 점수를 얻었다. 2년 장기 숙성 간장의 경우는 간장 자체의 선호도와 차이를 보이며, 각 메주군에서 간장 자체의 선호도에 비해 높은 점수를 얻었다. 그러나 150일이나 210일 숙성된 간장과

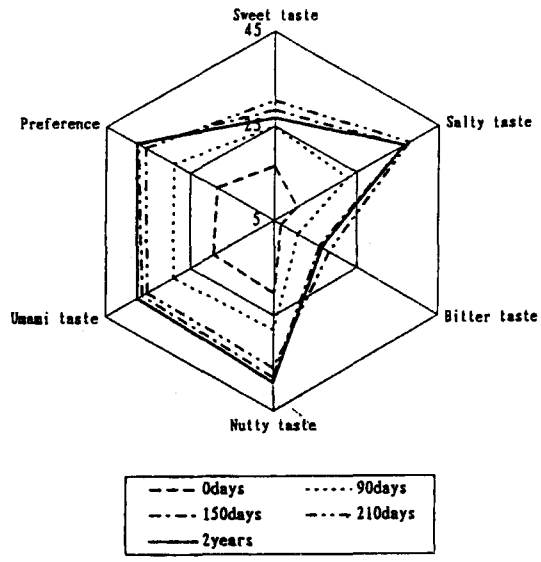

Fig. 4. QDA profile of 1.3 : 4 soy sauces for seaweed soup evaluation.

유의적인 차이를 보이지는 않았다. 1.3 : 4 간장들은 간장의 관능검사와 마찬가지로 1 : 4 간장보다 더 높은 점수를 얻었다.

전체적인 맛의 선호도에는 감칠맛, 구수한맛, 단맛, 짠맛, 쓴맛의 순으로 양의 상관관계를 보여 미역국의 맛에는 간장의 단맛보다는 감칠맛과 구수한 맛이 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

5. 관능특성과 맛성분 함량의 상관관계

간장의 일반성분, 질소화합물, 당류, 아미노산, 핵산 관련물질의 함량과 관능 검사 점수와의 상관관계를 살펴본 결과, 전체적인 맛의 선호도에는 조지방과 아미노태 질소 함량이 유의적인 양의 상관관계를, total glutamic acid, free glutamic acid, aspartic acid, histidine 등의 아미노산이 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 그리고 적은 양이나마 IMP도 맛들과 양의 관계를 보여 맛의 상승작용에 관여하리라 사료된다. 간장의 맛은 식염 함량이 짠맛을 제외한 모든 항목에서 음의 관계를 보이며, 다른 맛에 영향을 주고 있었다.

미역국의 관능 검사점수와의 상관관계에서는 식염, 순고형분, 환원당 함량이 6가지 맛 모두에서 유의적인 양의관계를, 수분은 유의적인 음의 관계를, 총질소는 단맛을 제외한 5가지 항목에서 유의적인 양의 관계를 보였다.

미역국에서는 맛이 희석되어 맛의 강도에 영향을 줄 수 있는 수분 함량과 높은 음의 관계를 보였고, 간장

자체의 관능 검사와 반대로 식염은 맛들과 양의 상관 관계를 보였다. 전체적인 맛의 선호도에는 아미노산에서는 구수한 맛과 감칠맛에 높은 상관 관계를 보인 total serine, arginine, methionine, free alanine, arginine이 유의적인 양의관계를 보였고, 유의적이지는 않았지만 핵산관련 물질 AMP, IMP, inosine과도 양의관계를 보였다. 즉, 총질소, 아미노산, 핵산관련물질 등의 질소 성분은 간장 관능 평가와 마찬가지로 미역국의 관능 검사에서도 모두 맛에 유의적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

VI. 결론 및 제언

본 연구에서는 상법보다 메주농도를 높게하여 간장을 제조한 후, 2년의 장기 숙성에 따른 간장의 질소 성분, 아미노산, 핵산관련 물질 등의 맛성분을 분석하고, 메주 농도와 숙성 기간에 따른 맛의 차이를 알아보기 위해 간장과 미역국의 관능 검사를 실시하여 간장의 맛성분 함량과 관능 특성과의 상관 관계를 알아보았다.

1. 질소화합물의 변화는 총질소, amino태 질소함량이 숙성기간에 따라 증가되어 장기숙성이 질소 성분면에서 유용한 것으로 나타났고, 모든 질소화합물이 메주 농도 1.3 : 4에서 더 높은 함량을 보였다.

2. 모든 아미노산 함량이 1 : 4보다 1.3 : 4에서 1.5배 정도 높았다. 총 아미노산은 1 : 4에서는 150일에 최고치를 보였고, 1.3 : 4에서는 숙성 기간에 따라 증가하는 경향을 보였다. 유리아미노산은 두 가지 메주 농도 모두 210일에 최고치를 보였다.

3. 핵산관련물질은 Hypoxanthine, Inosine, IMP, AMP순으로 함량이 높았으며, 총량이 210일에 최고치를 보였다.

4. 간장의 관능 검사 결과 단맛이 가장 크게 영향을 주고 반대로 짠맛은 선호도를 저해하는 것으로 나타났으며, 간장으로 조미한 미역국의 관능 검사에서는, 전체적인 선호도에 감칠맛, 구수한맛, 단맛, 짠맛, 쓴맛의 순으로 양의 상관관계를 보여 미역국의 맛에는 간장의 단맛보다는 감칠맛과 구수한 맛이 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 관능검사 점수는 1.3 : 4 간장이 더 높은 점수를 얻었고, 2년 장기 숙성 간장의 경우는 150일, 210일 간장보다 낮거나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

5. 간장과 미역국의 관능 검사 모두에서 공통적으로, 구수한 맛, 감칠맛과 전체적인 선호도에 아미노태 질소, 아미노산으로는 glutamic acid, aspartic acid, arginine, serine, lysine, alanine등과, 핵산관련 물질 AMP, IMP가 양의 상관 관계를 보였다.

연구 결과 2년 장기 숙성 간장은 유리 당류와 유리 아미노산, 핵산 관련 물질의 함량이 감소하고, 간장의 관능 검사 결과에서는 낮은 점수를, 실제로 간장으로 조미한 미역국에서도 이전 숙성 간장과 유의적인 차이를 보이지 않은 것으로 나타나 장기 숙성에 대한 새로운 고찰이 필요할 것으로 사료된다. 그러나 높은 메주 농도 간장의 경우는 질소 화합물과 아미노산 함량, 그리고 기호도 면에서도 유리하게 나타나, 메주 농도를 높이는 것은 간장의 맛과 품질 향상에 도움이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 김미정, 이혜수. 된장 숙성 중 정미성분의 변화에 관한 연구(I), 한국식품과학회지 **6**(4): 1-8, 1990.
2. 김종규, 정영건, 양성호. 한국 재래식 간장의 맛에 영향을 미치는 성분, 한국산업미생물학회지 **13**(3): 285-287, 1985.
3. 이낙훈. 한국 재래식 간장맛의 특징, 경상 대학교 대학원 석사학위 청구논문, 1984. 12.
4. 박현경, 손경희, 박옥진. 한국전통간장의 맛과 향에 영향을 미치는 주요 향미인자의 분석(II), 한국식생활문화학회지 **12**(1), 1997.
5. 주명숙, 손경희, 박현경. 숙성기간에 따른 전통 간장의 맛 특성 변화(I) －일반성분과 당류 분석－, 한국식생활문화학회지 **12**(2), 1997.
6. 주현규, 조광현, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조. 식품분석법, 유림출판사, 1992.
7. 유주현. 식품공학실험(I), 탐구당, 1981.
8. 이택수. 메주균을 달리한 재래식 간장의 양조에 관한 연구, 서울여자대학논문집 제 14집: 455, 1986. 6.
9. 장지현. 한국 간장의 담금중의 화학적 변화와 담금기간에 대하여, 한국농화학회지 **5**: 8-14, 1965.
10. 정혜정. 숙성기간에 따른 간장의 맛성분에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문, 1993.
11. 서정숙, 이택수. 메주의 형상에 따른 재래식 간장의 유리아미노산, 한국식문화학회지 **7**(4): 323-329, 1992.
12. 김행자. *Bacillus lichenformis*를 이용한 한국 재래식 간장의 주요 맛성분, 한국조리과학회지 **8**(2): 73-82, 1992.
13. 고영수. 시판 및 재래식 간장의 일반성분 및 아미노산 성분 연구, 대한가정학회지 **24**(4): 105, 1986.
14. 김종규. 한국 재래식 간장의 맛성분에 관한 연구, 동국대학교 대학원 박사 학위논문, 1978.
15. 이춘영. 장류와 문화, 식품과학과 산업 **22**(4): 3-7, 1989.
16. Kuninaka, A., Kibi, M. and Sakaguchi, K. History and development of flavor nucleotides, Food Technol., **18**: 287, 1964.
17. 김광옥, 이영춘. 식품의 관능검사, 학연사, 1993.