

## 속성어간장 제조 및 품질 평가

신석우\* · 권미애 · 장미순 · 강태중  
여수대학교 식품공학과

### Rapid Processing of the Fish Sauce and Its Quality Evaluation

Suk-U Shin\*, Mi-Ae Kwon, Mi-Sun Jang and Tae-Jun Kang  
Department of Food Science and Technology, Yosu National University

Changes in chemical characteristic, microflora, and sensory evaluation of fish sauce extracted at an interval of one week from fermented solution were investigated. pH was reduced from 6.0 to 4.5, and trimethylamine oxide from 132.5 to 87.2 mg/100 g during fermenting periods. Trimethylamine increased from 5.6 to 50.2 mg/100 g, and volatile basic nitrogen from 48.3 to 232.5 mg/100 g. Bacterial flora isolated from the fish sauce were 70% *Lactobacillus sp.* and 13% *Bacillus sp.* Among the free amino acids, alanine, glutamic acid, valine, and methionine contents constitute 40% of the total free amino acids. Major non-volatile organic acid of the fish sauce was lactic acid (76%). Sensory evaluation results of the fish sauce were higher than the traditional soybean sauce after 28 days of fermentation.

Key words: fish sauce, protease, koji, fermentation, sensory evaluation

#### 서 론

전통간장이나 공업적인 간장은 원료가 대두나 소맥으로 제조하기 때문에 생산비가 높고 장기간의 발효기간이 소요되어 근년 대체원료로 값싼 다핵성 어패류를 이용하여 어간장을 만들고 있다. 재래식 어간장은 베트남, 태국, 필리핀 등지에서 제조되고 있는 것과 같이 어패류를 그 자체 또는 부착세균의 효소에 의한 자가소화 작용을 이용하여 고농도의 식염으로 1~3년간 숙성시켜 압착하여 제조한 조미료로 이 방법 역시 장시간이 소요되기 때문에 근년 효소분해에 의한 속성어간장 제조가 연구되어 왔다.

이와 같은 연구의 일환으로 이 등<sup>(1)</sup>은 정어리 잔사를 이용하여 효소가수분해 및 코지첨가에 의한 어간장 제조를 시도하였고 김 등<sup>(2,3)</sup>은 정어리 마쇄육에 어간장의 풍미개선을 위해 gluten을 첨가하여 효소 가수분해 시켜 여과해서 일정량의 식염과 보존료를 첨가한 속성어간장 제조를 시도하였다. 그후 이 등<sup>(4)</sup>이 마쇄한 가다랑어 잔사에 코지와 glucose를 첨가하여 90일간 숙성하면서 어간장을 제조하였다. 그러나 이들 방법은 효소 및 코지를 이용하여 어간장을 제조할 수 있음을 시사하였으나 효소 처리만으로 단시간 내에 제조하는

것은 본연의 맛·향·색도에 다소 미흡할 소지가 있고 코지 처리시에 있어서도 간장 제조에 장시간이 소요됨으로 이와 같은 것을 보완할 목적으로 파쇄육즙을 가열 여과한 다음 효소 가수분해시켜 대두와 소맥으로 제조된 코지를 가해 단시간 내에 색·맛·향에 있어 전통간장보다 우수한 속성어간장을 제조하고자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 코지 제조

대두(70%)와 보리(30%) 10 kg을 파쇄하여 침지(6시간)한 것을 2시간 물빼기를 하고난 후 40분간 증자하여 30°C로 냉각시켰다. 여기에 종균으로 매주에서 순수 분리한 *Aspergillus oryzae*(1/1,000 g)를 살포해서 30°C, 15~18시간 배양하여 위아래 뒤집기하고 다시 5시간 배양한 것을 2차 손질하여 5시간 배양하여 코지를 제조하였다.

##### 어간장 제조

조업현장에서 어획된 신선한 대형 멸치를 동결후 moisture pellet 제조기로 chopping 한 후 Fig. 1과 같이 64%의 물을 가해 100°C에서 5분간 가열하여 면포로서 여과한 후 1% Protease(한국태평양화학: 역가 70,000 pc/g)를 가해 45°C에서 5시간 효소 가수분해시켰다. 여기에 식염 7%, 코지 24%를 가한것을 A시료, sorbitol, ethyl alcohol 각각 3%, lactic acid 0.5% 가한 것을 B시료로 하여 1일 1회 60 rpm으로 교반하면서 30°C에서 35일간 발효시키고 1주일 간격으로 분취하여

\*Corresponding author : Suk-u shin, Department of Food Science, Yosu National Fisheries, University, San 96-1 Dundeog-dong, Yosu 550-250, Korea  
Tel: 82-53-659-3214  
Fax: 82-53-653-2353  
E-mail: noidoo5@yosu.ac.kr

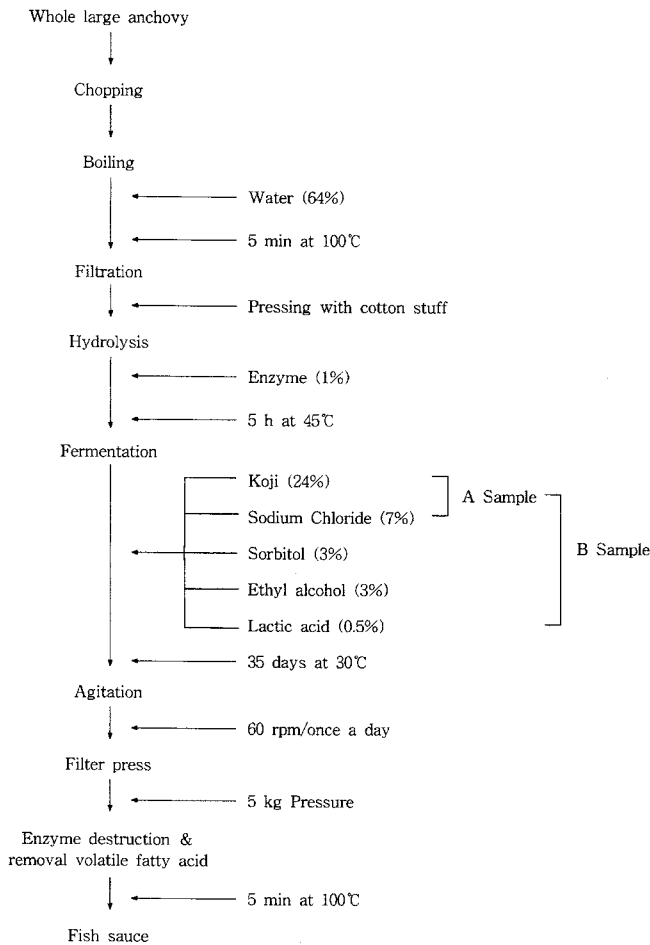


Fig. 1. Flow diagram for preparation of anchovy sauce.

filter press로 여과하여 100°C에서 5분간 처리해서 효소활성을 제거한 후 어간장을 제조하였다.

**일반성분 측정**

상법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-microkjeldahl법, 조지방은 soxhlet법, 조회분은 건식회화법, pH는 Istek pH meter(model 725P)로 측정하였다.

**총질소 측정**

Salicylic acid 첨가 킬달분해법에 의해 측정하였다.

**휘발성염기질소(VBN) 측정**

Conway unit를 사용하는 미량화산법<sup>(6)</sup>으로 측정하였다.

**TMAO(trimethylamine oxide), TMA(trimethylamine)의 정량**

TMAO, TMA는 Hashimoto와 Okaichi<sup>(6)</sup>의 방법에 따라 측정하였다.

**암모니아태질소(NH<sub>4</sub>-N) 측정**

암모니아태 질소 정량장치를 이용하여 양조식품 분석법<sup>(7)</sup>에 따라 어간장 5 mL를 B관에 취하고 소포제 한방울을 가한 후 C관에 0.1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20 mL를 취하고 액층 약 5 cm

되도록 물을 가한 다음 Grook 지시약을 2~3방울 떨어뜨린 후 B관의 고무마개를 빼고 관의 기벽에 따라 조용히 포화 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>용액 10 mL를 가한 다음 곧 밀봉하고 약 17분간 흡인하여 C관을 0.1 N NaOH용액으로 적정하였다.

**아미노질소(NH<sub>2</sub>-N) 측정**

Formol테 질소 정량 방법<sup>(8)</sup>에 따라 간장 5 mL를 취하여 250 mL 용량 flask에 넣고 표선까지 증류수를 채워 희석하여 이 중 25 mL를 취하여 300 mL의 삼각 flask에 넣고 여기에 증류수 90 mL를 가하여 A로 하였다. 또한 동일한 방법으로 희석한 시료액 25 mL를 취하고 증류수 50 mL를 가하여 이것을 B로 하였다. A에 phenolphthalein지시약 0.5 mL를 가하고 0.1 N NaOH용액으로 미홍색이 될 때까지 중화시켜 밀전해두고 B에는 미리 phenolphthalein 지시약으로 중화한 formalin 30 mL를 가하여 진탕해서 0.1 N NaOH을 적가하여 A의 색도와 동일한 색도를 나타낼 때까지 적정하여 Formol테 질소량을 구한 다음 암모니아태 질소량을 감하여 아미노태 질소량을 구하였다.

**균수측정 및 분리균의 분류**

생균수 측정은 단계희석액을 표준한천 평판법을 이용하여 30°C 1주일간 배양하면서 측정하는 한편 집락형태별로 시료당 20균주씩 조균하여 분리하였고 곰팡이는 단계 희석액을 pH 5로 조정된 Sabouraud maltose agar를 이용하여 30°C에서 일주일간 배양하면서 측정하였다. 분리균의 동정은 Krieg와 Holt<sup>(9)</sup>의 방법을 기초로 하여 genus별 동정을 행하였다.

**갈색도 측정**

시료액 약 2.5 mL를 취해 membrane filter(0.2 μm, Gelman Sciences, Inc.로 여과하여 증류수로 적절히 희석한 후 490 nm의 파장에서 흡광도(UV/Vis spectrophotometer, Optizen Co.)를 측정하였다.

**관능 검사**

10인의 panel member를 구성하여 색, 맛, 냄새 및 종합평가등에 대해 5단계 평점법으로 평가하였다.

**비휘발성 지방산 및 유리아미노산 측정**

비휘발성 유기산은 어간장 발효액 5g을 균질화시킨 다음 증류수를 가해 20 mL로 정용하였다. 이것을 원심분리하여 0.45 μm membrane filter로 여과하여 Sep-pak 18 cartridge로 색소 및 단백성분을 제거한후 그 여액을 HPLC(Shimadzu LC-10A, Japan)로 분석하였다. Column은 Aminex HPX-87 P ion exclusion(7.8×300 mm), 용매는 0.005M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 유속은 0.5 mL/min, detector는 UV 220 nm 사용하였다. 유리아미노산은 아미노산 자동분석기(Pharmacia LKB Biochrom Ltd.)를 이용하여 생체분석법<sup>(10)</sup>에 따라 분석하였다.

**핵산관련물질 측정(핵산관련 화합물 분석)**

전처리한 시료를 여과지(Whatman membrane filter 25 mm, dia 0.45 μm)에 여과해서 HPLC(Hitachi model L-6200)를 사용하여 유속 0.8 mL/min, 검출파장 254 nm, 온도 40°C와 col-

umn은  $\mu$ Bondapak C<sub>18</sub>(3.9×300 mm. USA)을 사용하여 분석하였다.

### 수율측정

발효가 완료된 시료는 5 kg 감압하에서 filter press로 강제 추출시켜 더 이상 유출하지 않은 여과분을 중점으로 하여 발효된 시료 액량에 대한 여과액량의 비율을 환산하여 수율로 하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

멸치 어간장 재료인 생멸치의 일반성분조성은 Table 1과 같다. 수분함량은 70.5%, 단백질은 18.3%, 지방은 9.29% 회분은 3.15%였다. 또한 이들 생멸치를 균질화하여 코지를 첨가한 어간장 재료의 일반 성분은 A시료에서 수분함량이 66.3%, 단백질이 19.1%, 지방이 5.1%, 회분이 6.3%로서 생멸치의 일반성분과 차이가 난 것은 Fig. 1에서와 같이 생멸치 kg당 건조코지가 24% 함유되어 있어 나타난 것이라 생각하며 B시료도 A시료와 동일한 경향을 보였으나 다만 단백질 함량이 낮은 경향을 보였다. 이는 B시료 중에 첨가물이 함유되어 나타난 현상이라 보아진다.

### 발효과정중의 pH 및 질소화합물의 변화

멸치어간장 발효과정중의 pH 및 질소화합물의 변화는 Table 2와 같다. A시료에 있어서 pH는 6.04였던 것이 발효 7일째 4.68로 급격히 감소하여 발효 35일째 4.81로 큰 변동이 보이지 않았고 VBN은 발효 7일째는 급격히 상승하여 179.8 mg/100 g로 나타났고 발효기간이 경과함에 따라 증가하여 발효 35일째에는 232.5 mg로 나타났다.

TMAO는 발효전 A시료에서 150.1 mg/100 g이었던 것이 발효 7일째에는 152.3 mg으로 증가 하다가 그 이후에는 감소하여 발효 35일째에는 87.2 mg으로 감소하였고 TMA는 발효기간이 경과함에 따라 증가하여 발효전 5.6 mg/100 g이던 것

**Table 1. Proximate composition of raw anchovy and mixture for preparation of anchovy sauce (%)**

Group	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash
Raw	70.5	18.3	9.29	3.15
Mixture A <sup>1)</sup>	66.3	19.1	5.1	6.3
B <sup>2)</sup>	66.5	16.4	5.0	6.8

<sup>1)2)</sup>The same as shown in Fig. 1.

이 발효 35일째에는 50.2 mg으로 증가하였다.

아미노태질소는 발효초기에 129.5 mg/100 g로 급격히 많은 양을 나타내고 있으나 이는 1% protease를첨가하여 45°C에서 5시간 가수분해로 일어난 현상이며 그 이후 발효과정 중 상승하기 시작하여 발효 35일째 563.0 mg로 최고에 달했다. 암모니아태질소는 88.0 mg/100 g였던 것이 발효기간이 경과됨에 따라 상승하여 35일째에는 179.0 mg로 나타났다. 총질소는 1,262 mg/100 g였던 것이 발효진행과정에 따라 상승하여 발효종료 35일째에는 1,970 mg로 나타났다. B시료에 있어서도 A료와 동일한 경향을 나타내었으나 VBN은 A시료보다 높은 경향을 보였고 아미노태질소는 발효초기 148.9 mg로 A의 시료보다 적었는데 이는 여기에 첨가한 유산, 솔비톨, 에칠알콜 등의 영향으로 저해된 것이 아닌가 생각되며 발효진행과정에 따라 급격히 상승하기 시작하여 발효 14일째에 538.8 mg로 가장 높아 발효가 촉진됨을 알 수 있었고 그 이후에는 감소하였다. 암모니아태질소는 초기 49.1 mg이었던 것이 발효35일째 106.5 mg으로 A시료 보다 적게 나타나 품질면에서 좋은 경향을 보였다. 총질소는 초기 1,097 mg이었던 것이 발효 35일째 2,042 mg으로 A시료보다 높게 나타났다.

### 생균수 측정 및 분리균의 동정

멸치 어간장 제조시 생균수를 측정된 것은 Table 3과 같다. 세균의 생균수는 A,B시료에서 발효초기 각각  $9.4 \times 10^5$ ,  $7.5 \times 10^6$  CFU/g이었고 발효 1주일째  $6.8 \times 10^7$ ,  $1.1 \times 10^8$ 으로 B

**Table 2. Changes of nitrogen compound and pH in anchovy sauce during fermentation**

(mg/100g)

Group	Test	Fermented periods (days)					
		0	7	14	21	28	35
A	pH	6.04	4.68	4.55	4.42	4.47	4.81
	VBN	48.3	179.8	192.9	197.2	227.3	232.5
	TMA	5.6	10.3	41.3	43.2	45.4	50.2
	TMAO	150.1	152.3	142.1	113.8	105.8	87.2
	NH <sub>2</sub> -N	129.5	394.0	428.0	432.1	446.2	563.0
	NH <sub>4</sub> -N	88.0	250.0	174.0	175.1	176.6	179.0
	Total-N	1262	1524	1720	1780	1852	1970
B	pH	6.05	4.68	4.47	4.46	4.53	4.50
	VBN	53.2	196.3	206.6	219.8	241.1	250.1
	TMA	11.3	16.5	55.1	56.2	56.8	57.0
	TMAO	132.5	126.0	117.1	117.1	117.1	97.0
	NH <sub>2</sub> -N	148.9	375.0	538.8	529.5	423.0	425.5
	NH <sub>4</sub> -N	49.1	185.0	147.2	107.4	109.5	106.5
	Total-N	1097	1256	1334	1894	1955	2042

**Table 3. Changes in viable count of mold and bacteria in anchovy sauce during fermentation**

(CFU/g)

		Fermented periods(days)					
		0	7	14	21	28	35
Bacteria	A	9.4×10 <sup>5</sup>	6.8×10 <sup>7</sup>	1.0×10 <sup>7</sup>	4.1×10 <sup>6</sup>	2.2×10 <sup>6</sup>	1.8×10 <sup>7</sup>
	B	7.5×10 <sup>6</sup>	1.1×10 <sup>8</sup>	1.5×10 <sup>7</sup>	4.9×10 <sup>6</sup>	2.1×10 <sup>6</sup>	2.2×10 <sup>6</sup>
Fungi	A	3.5×10 <sup>5</sup>	1.1×10 <sup>5</sup>	1.9×10 <sup>5</sup>	2.2×10 <sup>5</sup>	9.3×10 <sup>5</sup>	5.6×10 <sup>5</sup>
	B	2.5×10 <sup>5</sup>	3.3×10 <sup>5</sup>	2.7×10 <sup>5</sup>	2.3×10 <sup>5</sup>	8.0×10 <sup>5</sup>	1.7×10 <sup>5</sup>

**Table 4. Changes of bacterial genus in anchovy sauce during fermentation**

		Fermented periods						Total	(%)
Section	Bacterial genus	0	7	14	21	28	35		
A	<i>Lactobacillus sp.</i>	7	8	8	19	19	17	78	71
	<i>Bacillus sp.</i>	6	7	2	1	1	3	20	18
	<i>Clostridium sp.</i>	6	3	0	0	0	0	9	8
	<i>Sporolactobacillus sp.</i>	1	1	0	0	0	0	2	2
	<i>Micrococcus sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1	1
	Sub total		20	20	10	20	20	20	110
B	<i>Lactobacillus sp.</i>	12	7	10	18	19	18	84	70
	<i>Bacillus sp.</i>	2	8	6	0	0	0	16	13
	<i>Clostridium sp.</i>	4	4	4	1	0	1	14	12
	<i>Sporolactobacillus sp.</i>	2	1	0	1	1	1	6	5
	<i>Micrococcus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total		20	20	20	20	20	20	120

**Table 5. Volume and browning color of anchovy sauce during fermentation**

		Fermented periods(days)					
Section		0	7	14	21	28	35
Volume of products (mL)	A		720 (43.3) <sup>1)</sup>	780 (46.9)	1000 (60)	970 (58.3)	930 (55.9)
	B		750 (45.1)	900 (54.1)	1010 (60.6)	1030 (61.9)	960 (57.7)
Brownig color (O.D/g)	A	0.98	1.25	1.10	1.31	1.78 (1.38) <sup>2)</sup>	1.14
	B	0.95	0.82	1.14	1.35	1.78	1.21

<sup>1)</sup>Parenthesis numbers were yield (%) of the fish sauce.

<sup>2)</sup>Parenthesis: Browning color of a conventional soybean sauce.

시료에서 조금 높게 나타났고 발효 14일째부터 감소하기 시작하여 발효 21일째 4.1~4.9×10<sup>6</sup>으로 발효 35일째까지 비슷한 경향을 보였다. 곰팡이는 A,B시료에서 1.1×10<sup>5</sup>~9.3×10<sup>5</sup> CFU/g으로 발효전이나 발효종료까지 큰 변동은 보이지 않았다. 이와같은 현상은 일반세균의 경우 생산지에서 부착한 멸치 자체의 세균과 운반 제조과정중 오염된 세균에 의한 것으로 발효 진행 과정에 따라 새로운 환경에 의해 일부 도태된 것으로 보여지며 곰팡이의 경우 코지 제조시 증식된 균이 그대로 이행된 것으로 추정된다. 분리균의 생화학적 특성에 따라 동정된 결과는 Table 4와 같다. 시료 A,B에서 *Lactobacillus sp.*가 발효초기 각각 7,12 균주였던 것이 발효 21일째 각각 19,18 균주로 가장 높게 나타났고 그 이후 35일째까지 큰 변동은 보이지 않았고 분리균 110균주중 A시료에서 71%, B시료에서 분리균 120균주중 70%로 거의 동일하게 나타났으며 그 다음으로 *Bacillus sp.*가 A, B시료 모두 발효 14일째 각각 15,16균주로 높게 나타났다가 그 이후부터는 현격히 감소되어 A시료에서는 10균주로 18%, B시료에서는 16균주로 13%로 A시료에서 높은 경향을 보였으며 *Lac-*

*tobacillus sp.*와 *Bacillus sp.*가 숙성 멸치 어간장중의 일반세균 가운데서 우점종임을 알 수 있었다. 이외의 균종으로 *Clostridium sp.*, *Sporolactobacillus sp.*, *Micrococcus sp.* 등이 A, B시료에서 각각 11%로 나타났다. 이와같은 경향은 이 등<sup>(11)</sup>이 말쥐치간사를 이용한 어간장 제조시 그람음성균인 일반세균류는 발효 기간이 연장됨에 따라 급격히 감소한 반면 *Lactobacillus sp.*는 숙성 60일째까지 상승한 것으로 나타났다. 이는 본 실험에서도 유사한 결과로서 특히 전처리시 분쇄한 멸치는 100°C에서 5분간 가열 처리됨으로써 일반 세균류는 검출되지 않았고 *Lactobacillus sp.*가 우점종이 된 것은 코지 사용으로부터 유래한 것이 아닌가 추정된다.

**발효과정에 따른 어간장 수율 및 갈색도**

시료 A 및 B의 발효과정에 따른 어간장의 수율 및 갈색도를 Table 5에 나타내었다. 어간장 수율은 시료A, B 모두 발효 7일째에 720(43.3%), 750(45.1%)으로 발효초기에는 50% 미만이었으나 발효기간이 경과함에 따라 시료A는 발효 21일째에 1,000 mL(60.0%), 시료B는 28일째 1,030(61.9%)로 가장

Table 6. Changes of free amino acid contents in anchovy sauce during fermentation

(mg/100g)

	A-0	A-14	A-28	B-0	B-14	B-28	C <sup>1)</sup>
Phosphoserine	-	-	26	14	-	-	-
Taurine	55	43	131	75	74	49	102
Phosphoethanolamine	28	-	63	21	23	-	-
Aspartic acid	65	258	315	68	247	307	266
Threonine	52	190	194	60	311	184	148
Serine	74	184	172	116	321	206	92
Asparagine	-	70	72	-	413	-	-
Glutamic acid	163	612	500	153	846	760	583
Glutamine	83	-	-	84	-	-	-
$\alpha$ -Aminoadipic acid	46	66	524	19	26	28	25
Proline	308	248	309	209	38	59	132
Glycine	50	170	413	67	296	212	210
Alanine	113	396	863	106	657	424	517
Citrulline	69	-	57	-	-	-	-
$\alpha$ -Amino-n-butyric acid	10	9	24	9	21	26	83
Valine	128	314	707	124	578	276	308
Cystine	131	-	58	49	146	81	87
Methionine	132	218	690	102	125	204	211
Cystathionine	53	20	124	59	-	-	-
Isoleucine	73	240	577	82	426	254	241
Leucine	156	432	674	147	517	449	334
Tyrosine	93	44	744	124	777	23	59
$\beta$ -Alanine	25	13	250	38	-	-	25
Phenylalanine	101	237	609	112	672	23	234
$\beta$ -Aminoisobutyric acid	12	57	-	66	-	351	-
$\gamma$ -Amino-n-butyric acid	84	259	553	56	343	204	6
Ethanolamine	37	83	191	96	131	78	53
Ornithine	7	245	16	28	202	265	159
Lysine	205	531	449	137	331	551	496
Histidine	286	455	305	218	237	460	263
Arginine	156	152	121	141	88	85	79
Total	2,795	5,546	9,731	2,580	7,846	5,559	4,713

<sup>1)</sup>A conventional soybean sauce.

높았다. 이와 같은 현상은 발효기간이 경과됨에 따라 고체 기질의 분해로 인해 여과 수율이 높아진 것으로 추정되며 그 이후 감소하는 경향을 보였고 시료A보다 시료B의 수율이 높게 나타났다. 또한 멸치 어간장의 갈색도는 A, B시료에서 각각 0.98, 0.95 O.D/g이었던 것이 발효기간이 경과됨에 따라 증가하다가 발효 28일째 1.78으로 제일 높게 나타났고 발효 35일째는 다소 감소하는 경향을 보였으며 전통 간장인 대두 간장의 갈색도인 1.38과 비교해서 멸치간장이 높게 나타났고 육안적으로 보아 선명한 흑갈색으로 전통간장에 비해 손색이 없음을 알 수 있었다.

#### 유리아미노산

속성멸치 어간장 발효중의 유리아미노산 조성은 Table 6과 같다. 총 유리아미노산량은 A시료에서 발효 28일째 9,731 mg/100 g으로 가장 높았고 B시료에서는 발효 14일째 7,846 mg으로 그 다음 높게 나타났고 전통 대두 간장에서는 4,713 mg이었다. 이 가운데서 A시료에서 발효 28일째 alanine 863 mg으로 유리아미노산중 가장 높게 나타났으며 그 다음 tyrosine

이 744 mg, valine이 707 mg, methionine이 690 mg순이었고 맛의 주성분인 glutamic acid는 발효 14일째 612 mg이었던 것이 발효 28일째 500 mg으로 감소하는 경향을 보였다. B시료에서는 발효 14일째 glutamic acid가 846 mg으로 유리아미노산중 가장 높게 나타났고 그 다음으로 tyrosine이 777 mg, phenylalanine이 672 mg으로 나타났고 발효 28일째 glutamic acid가 760 mg으로 A시료의 발효 14일째와 28일째보다 높은 경향을 보였다. 또한 B시료에서 Ornithine, Lysine, Histidine도 A시료보다 높게 나타났다. 이상에서와 같이 본 속성 멸치 어간장 제조시 총 유리아미노산량은 이등<sup>(12,13)</sup>의 속성 정어리 및 멸치 어간장 제조시와 비교할 때 2~3배 정도 많이 함유된 것으로 나타났다. 이와같은 현상은 제조방법중 전처리방법, 효소의 종류, 식염량, 가수분해, 온도등의 차에 따라 나타나는 현상이 아닌가 생각된다.

#### 비휘발성 유기산

속성멸치 어간장 발효중의 휘발성 지방산의 조성은 Table 7과 같다. 총 휘발성 지방산은 A시료에서 발효 28일째

**Table 7. Changes of non-volatile organic acid contents in anchovy sauce during fermentation** (mg/100g)

Organic acid	Fermentation (day)					
	A-0	A-14	A-28	B-0	B-14	B-28
oxalic	31.23	27.09	28.71	66.02	20.79	22.84
citric	70.19	65.61	109.80	56.44	58.96	102.77
malic	780.62	256.81	104.64	776.74	245.55	107.71
succinic	18.83	20.66	106.29	47.08	17.37	115.59
lactic	196.34	2686.90	3272.99	256.82	3008.47	3136.17
formic	5.96	49.29	84.71	18.25	39.08	84.39
acetic	12.92	116.22	189.16	15.64	88.46	179.76
propionic	41.11	132.59	222.62	24.97	211.34	220.80
isobutyric	13.38	21.12	34.18	5.12	3.07	63.38
n-butyric	-	23.24	98.80	-	58.17	7.09
isovaleric	2.87	6.04	10.82	2.68	7.22	67.09
isocaproic	13.48	26.10	33.09	10.39	28.03	28.39
Total	1,186.93	3,181.7	4,295.81	1,280.15	3,545.51	4,135.98

**Table 8. Changes of nucleotides and their related compounds in anchovy sauce during fermentation** (mg/100g)

Nucleotides	Fermented periods (days)						
	A-0	A-14	A-28	B-0	B-14	B-28	C <sup>1)</sup>
Inosine	7.01	3.49	3.89	2.67	2.89	2.06	0.04
Hypoxanthine	42.88	56.37	50.21	33.67	51.04	49.01	33.25
Total	49.90	59.86	54.10	36.34	53.93	51.07	33.29

<sup>1)</sup>A conventional soybean sauce.

**Table 9. Results of sensory evaluation of soybean sauce and few kinds of anchovy sauce after fermentation (28day)**

Product	Taste	Odor	Color	Overall acceptance
A	3.76 <sup>a1)</sup> (0.298) <sup>2)</sup>	3.73 <sup>a</sup> (0.405)	4.27 <sup>a</sup> (0.194)	4.22 <sup>a</sup> (0.285)
B	3.74 <sup>a</sup> (0.263)	3.76 <sup>a</sup> (0.490)	4.41 <sup>a</sup> (0.166)	4.31 <sup>a</sup> (0.185)
Soybean sauce	3.28 <sup>b</sup> (0.139)	3.17 <sup>b</sup> (0.182)	3.76 <sup>b</sup> (0.245)	3.68 <sup>b</sup> (0.154)

<sup>1)</sup>Means (n=10) within each column followed by the same letter are not statistically different (P<0.01).

1-5 scale, 5: very acceptable, 1: very unacceptable.

<sup>2)</sup>standard deviation.

4295.81 mg/100g, B시료에서는 4075.98 mg으로 A시료에서 높았고 이 가운데서 A,B양 시료에서 발효 28일째 lactic acid가 각각 3272.99 mg, 3136.17 mg으로 가장 높게 나타났다. 이는 제조방법은 다르지만 멸치, 정어리 및 오징어를 이용한 어간장 제조시 유기산 중 가장 많이 검출된 것을 lactic acid였다는 보고<sup>(13,14)</sup>와 유사한 경향을 나타내었다. 그 다음 propionic acid, acetic acid, succinic acid의 순이었다. 이들 휘발성 유기산은 발효기간이 연장됨에 따라 증가하는 경향을 나타내었으나 malic acid는 발효기간이 연장됨에 따라 감소한 반면 citric acid, succinic acid, formic acid, isobutyric acid, n-butyric acid는 발효 28일째 급격히 증가한 것으로 나타났다.

**핵산관련물질**

속성 어간장 발효중의 핵산관련물질 함량은 Table 8과 같다. 총 핵산관련물질은 A시료에서 발효 14일째에 59.86 mg/100 g, B시료에서 53.93 mg으로 A시료에서 높은 경향을 보였고 전통대두간장에서는 33.29 mg이었다. 이 가운데서 inosine 산은 A시료에서는 발효전 7.01 mg이던 것이 발효 14, 28일

째 각각 3.49, 3.89 mg으로 발효일이 연장됨에 따라 감소하는 경향을 보였고 B시료에서는 발효전 2.67 mg이던 것이 발효 14일째 2.89 mg으로 증가하였다가 발효 28일째 2.06 mg으로 감소하였다 또한 hypoxanthine은 A, B양 시료 모두 발효 14일째 각각 56.37, 51.04 mg으로 가장 높았고 발효 28일째 감소하는 경향을 보였다.

이들 핵산관련물질은 이 등<sup>(13)</sup>이 속성 멸치간장 엑기스분의 정미성분 중 핵산관련물질을 조사하여 소량의 AMP, IMP 등이 검출하였지만 본 연구에서는 검출되지 않았고 inosine 산이나 hypoxanthine도 현저히 적게 검출되었다. 이와 같은 현상은 유리아미노산량에서와 같이 제조방법의 차이에서 오는 것이라 생각된다.

**관능검사**

10인의 panel member를 구성하여 최종제품인 멸치어간장 A와 솔비톨, 젖산, 알콜을 첨가한 멸치어간장 B 및 전통콩간장의 관능검사 결과는 Table 9와 같다. 제품 A와 B는 맛, 냄새, 색깔, 종합평가에 있어 거의 유의차가 없었으며 A,B제

품과 전통콩간장은 맛, 냄새, 색깔 및 종합평가에서 1% 유의수준내에서 유의차가 있고, 단맛이 있어 전통콩간장에 비해 우수성이 인정되었다.

## 요 약

속성 어간장을 제조하기 위해 동결된 멸치를 분쇄, 가열 및 여과하여 Protease로 가수분해한 후 코지, 식염을 가한 것을 시료A로 하고 여기에 젖산, 솔비톨, 에칠알콜을 가한 것을 시료B로 하여 30°C에서 35일간 발효하면서 1주일 간격으로 분취해서 성분변화, 세균 flora 및 관능검사를 행한 결과는 다음과 같다.

pH와 TMAO는 발효기간이 경과됨에 따라 감소하였고 TMA와 VBN은 증가하였다. 분리균의 세균 flora는 *Lactobacillus sp.*가 A,B시료에서 각각 70~71% *Bacillus sp.*가 13~18%로 이 두종이 우점종이었다. 총 유리아미노산은 A시료에서 발효 28일째 9.731 mg/100 g 중 alanine, tyrosine, valine, methionine 순으로 총 유리아미노산의 38%, B시료에서는 5.559 mg 중 glutamic acid, lysine, histidine, leucine 순으로 40%검출되었다. 총 비휘발성 유기산은 A,B시료에서 발효 28일째 각각 4.295, 4.075 mg/100 g으로 양 시료 모두 lactic acid가 76%로 가장 높았고 그 다음으로 propionic acid, acetic acid 순이었다. 핵산관련물질은 A,B시료에서 발효 28일째 각각 54, 51 mg/100 g 중 hypoxanthine이 각각 93, 96%, inosine이 7.2, 4.0%였다. 관능검사 결과는 맛, 냄새, 색깔 등으로 보아 발효 28일째가 가장 우수하였다.

## 감사의 글

본 논문은 제 6차년도('98-'99) 산·학·연 공동기술개발 지역컨소시엄 연구과제의 하나로 여수대학교 중소기업기술개발 지원센터의 연구비 지원에 의해 수행되었기에 이에 감사드립니다.

## 문 헌

1. Lee, E.H., Cho, S.Y., Ha, J.H., Oh, K.S. and Kim, C.Y. Process-

- ing of saradine sauce from sardine scrap. Bull. Korean Fish. Soc. 17: 117-124 (1984)
2. Kim, B.S., Park, S.M., Choi, S.C., Kim, C.Y. and Han, B.H. Rapid fermentation of fish sauce and its kinetics. Bull. Korean Fish. Soc. 19: 10-19 (1986)
  3. Kim, B.S., Park, S.M., Choi, S.I., Kim, C.Y. and Han, B.H. Quality and stability of fish sauce during storage. Bull. Korean Fish. Soc. 19: 20-26 (1986)
  4. Lee, E.H., Lee, T.H., Kim, J.S. and Ahn, C.B. Processing and taste compounds of the fish sauce from skipjack scrap. Bull. Korean Fish. Soc. 22: 25-35 (1989)
  5. Ministry of Health and Welfare of Japan. The Examination Guide for Food Sanitation-Total Volatile Basic Nitrogen pp. 30-32 (1960)
  6. Hashimoto, Y. and Okaichi, T. On the determination of trimethylamine and trimethylamine oxide. A modification of the Dyer method. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 23: 269-272 (1957)
  7. Yu, J.H. Experimentation of Food Science and Technology. I. Analytical Methods of Brewing Food. pp. 728-729. Tamkudang, Seoul (1992)
  8. Ohara, T. Food Analytical Handbook. pp. 51-55. Kenpakusha, Tokyo, Japan (1989)
  9. Krieg, N.R. and Holt, T.G. Bergy's Manual of Systematic Bacteriology. Vol. 2. pp. 1104-1109. Williams and Wilkins, Baltimore, London (1986)
  10. Operating Manual of 835 High Speed Amino Acid Analytical Machinery. pp. 155. Hitachilikagaku machinery co, Tokyo, Japan (1987)
  11. Lee, E.H., Ahn, C.B., Kim, J.S., Lim, C.W., Lee, S.W. and Choi, Y.E. Processing and taste Compounds of fish sauce from filefish scrap. J. Korean Soc. Food Nutr. 17: 326-335 (1988)
  12. Lee, E.H., Tee, S.K., Ahn, C.B. and Kim, J.S. Studies on the processing conditions and the taste compounds of the sardine sauce extracts. Bull. Korean Fish. Soc. 21: 57-66 (1988)
  13. Lee, E.H., Ahn, C.B., Kim, J.S., Lee, K.H., Kim, M.C. and Chung, B.K. Keeping quality and taste compounds in the extracts from rapid fermented anchovy sause. J. Korean Soc. Food Nutr. 18: 131-142 (1989)
  14. Michihata, T., Sado, Y., Yano, T. and Enomoto, T. Preparation of fish sauce by a quickripening process and changes in the composition of amino acid, oligopeptides and organic acid during processing. Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi 47: 369-377 (2000)

(2002년 4월 16일 접수; 2002년 7월 2일 채택)