

## 말쥐치잔사(殘渣)를 이용한 어간장 제조 및 제품의 정미성분

이응호 · 안창범 · 김진수 · 임치원 · 이승원 · 최영애

부산수산대학 식품공학과

### Processing and Taste Compounds of Fish Sauces from Filefish Scrap

Eung-Ho Lee, Chang-Bum Ahn, Jin-Soo Kim, Chi-Won Lim, Seung-Won Lee and  
Young-Ae Choi

Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan, 608-023, Korea

#### Abstract

In order to increase the availability of filefish scrap, the ordinary and low salt sauce were prepared, and identified their taste compounds in their products. To process the filefish scrap sauce, chopped filefish scrap was mixed with koji, 25% brine, salt and glucose (25.0 : 65.0 : 12.5 : 7.0, w/w) and fermented at  $25 \pm 4^\circ\text{C}$  for 120 days. The same process was also carried out to process the low salt sauce adding sorbitol, lactic acid and ethyl alcohol (7.0 : 0.7 : 9.0, w/w) instead of salt. While amino nitrogen and volatile basic nitrogen(VBN) of products were decreased, pH and reducing sugar were increased all along the fermentation period. The major free amino acids of products at final stage of fermentation were glutamic acid, alanine, leucine, lysine and aspartic acid. And the contents of total amino acid in the ordinary and low salt sauce were 4126.6(mg/100ml sauce), 4519.5(mg/100ml sauce) after fermentation. Hypoxanthine was revealed as the major constituent among nucleotides and their related compounds through fermentation. Free amino acid-N in the filefish scrap sauces were from 56.3%(ordinary) to 60.7%(low salted) of extractive nitrogen. From the sensory evaluation, the quality of products from filefish scrap sauce were almost equal to sold soy sauce on the market.

#### 서 론

연간 20만톤이 어획되는 다핵성 말쥐치를 원료로 쥐치포 등의 가공식품을 가공할 때 얻어지는 두부(頭部), 내장, 뼈 및 껍질 등의 가공잔사(加工殘渣)에는 단백질, 무기질 등의 유용한 성분이 많이 함유되어 있으나 식용화하기에는 많은 문제점이 있고 일부는 사료로 이용되지만 일부는 가공폐기물로서 버려져 공해문제를 야기시키고 있는 실정이다. 본 연구에서는 이를 효율적으로 이용하기 위해 말쥐치 잔사로 어간장제조를 시도(試圖)하였다. 어간장제조

시 어취교정효과가 있다는 코오지(Koji)<sup>1,2)</sup>의 첨가에 의한 어간장의 풍미개선 및 솔비톨, 젖산, 알코올 등을 첨가함으로써 어간장의 저염화(低鹽化)를 시도하였다. 아울러 숙성중 어간장의 정미성분에 대해서도 실험하였다.

#### 재료 및 방법

##### 재 료

말쥐치, *Novodon modestus*, 의 잔사는 부산 영도구 소재 한양식품에서 구입하여 chopper로써 마쇄한 후 시료로 사용하였고 코오지(koji)는 *Asp. oryzae* 종모균을 사용하여 제조한 충무메주소(상품

농산(주))를 구입하여 실험에 사용하였다.

**말취치잔사어간장의 제조**

각 원료를 Table 1과 같은 조성으로 배합하여 3 l 용 플라스틱용기에 넣은 후 상온(25±4℃)에서 120일간 숙성시켰다. 숙성중 처음 2주는 1일 2회, 다음 3주부터는 하루에 한번씩 저어주었으며 숙성중 한달 간격으로 일정량의 어간장덧을 취해 원심분리(5,000rpm, 20min)시켜 상층액을 동양여지 No. 5로 여과하여 그 여액을 숙성중 분석용 시료로 사용하였다. 숙성 120일째 어간장덧을 원심분리하여 상층액을 60℃에서 1시간, 85℃에서 1시간 2단계열처리한 후 여지로 여과하여 얻은 여액을 Table 1과 같이 말취치어간장 F와 저염말취치어간장 L로 하였다(이하 F와 L로 표시).

**일반성분, pH, 염도, 환원당, 휘발성염기질소(volatile basic nitrogen, VBN) 및 아미노질소의 측정**

일반성분은 상법에 따라 측정하였다. 염도는 Mohr 법, pH는 pH meter(Fisher model 630)로 측정하였다. 아미노질소는 Spies와 Chamber의 동염법(銅鹽法)<sup>3)</sup>에 따라 측정하였다.

**생균수의 측정**

Chang<sup>4)</sup>의 방법에 따라 10%(w/v) 식염수로서 단계회석하여 Table 2와 같은 분리배지로 일반세균, 내염성유산균 및 내염성효모를 평판배양하였다. 유산균의 분리배지는 10%(w/v) 식염의 한천에 의한 중층배양으로 혐기배양하였다.

**단백질분해효소의 활성측정**

어간장덧 5g을 균질화하여 물로서 100ml로 한 후 여과하여 그 여액을 조효소액으로 하여 Anson<sup>5)</sup>과 萩原<sup>6)</sup>의 방법에 따라 측정하였다.

**TBA 값, 과산화물값(peroxide value, POV) 및 혼합지방산조성의 측정**

TBA 값은 Tarladgis 등<sup>7)</sup>의 수증기증류법, 과산화물값은 A.O.A.C 법<sup>8)</sup>에 따라 측정하였다. 혼합지방산조성은 Bligh와 Dyer 법<sup>9)</sup>에 준하여 시료유를 추출한 다음 14% BF<sub>3</sub>-MeOH(v/v)을 사용하여 지방산 methylester를 조제한 다음 GLC로써 분석하였으며 지방산의 동정과 GLC분석조건은 전보<sup>10)</sup>와 같다.

**Table 1. Composition of ordinary and low salt filefish scrap sauce**

(g)

Product	Filefish scrap	Koji	25% brine	Salt	Glucose	Sorbitol	Lactic acid	EtOH
F	100.0	25.0	65.0	12.5	7.0	—	—	—
L	100.0	25.0	65.0	—	7.0	7.0	0.7	9.0

F : Ordinary filefish scrap sauce, L : Low salt filefish scrap sauce

**Table 2. Composition of isolation media**

(g/100g)

	Bacteria	Halophilic lactic acid bacteria	Osmophilic yeast
Glucose	1.0	1.0	2.5
Yeast extract	1.0	1.0	0.5
Polypepton	0.5	0.5	—
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.5	0.5	0.5
Filefish scrap sauce	4.0	4.0	10.0
Na-thioglycolate	—	0.1	—
NaCl	1.0	10.0	10.0
Agar	1.5	1.5	2.0
pH	7.0	7.0	5.0

**핵산관련물질의 정량**

핵산관련물질은 전보<sup>11)</sup>와 같이 HPLC로써 분석하였다.

**유리아미노산 및 엑스분질소의 정량**

1% picric acid(w/v)로 추출하여 Dowex 2×8 (Cl<sup>-</sup> from, 100~200mesh) 칼럼에 통과시켜 picric acid를 제거하고 유출액을 감압농축하여 pH 2.20 citrate buffer로 정용한 것을 유리아미노산 분석용 시료로 하였으며 LKB 4150- $\alpha$ 형 아미노산자동분석계로써 분석하였다. 엑스분질소량은 semimicro Kjeldahl 법으로 정량하였다.

**Betaine, TMAO(trimethylamine oxide), TMA(trimethylamine) 및 총creatinine의 정량**

엑스분은 삼염화아세트산으로 추출하여 에텔로써 삼염화아세트산을 제거한 후 일정량을 취하여 감압농축한 다음 ampoule에 넣어 동결보존하여 두고 betaine, TMAO, TMA 및 총creatinine의 시료로 하였다. betaine은 Konosu와 Kassai의 방법<sup>12)</sup> 및 Focht 등<sup>13)</sup>의 방법에 따라 정량하였으며, TMAO 및 TMA는 Dyer법<sup>14)</sup>에 기초를 둔 Sasaki 등<sup>15)</sup>, Hashimoto와 Okaichi의 방법<sup>16)</sup>에 따라 정량하였고 총creatinine은 Sato와 Fukuyama의 방법<sup>17)</sup>에 따라 비색정량하였다.

**관능검사**

10인의 panel member를 구성하여 제품의 맛, 냄새, 색깔 및 종합평가를 5단계 평점법으로 평가한 후 이를 최소유의차검정<sup>18)</sup>을 하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분, 염도, 휘발성염기질소(VBN) 및 pH**

원료로 사용된 말취치잔사와 숙성 120일째 최종 제품의 일반성분, 염도 및 휘발성염기질소는 Table 3과 같다. 말취치잔사의 휘발성염기질소는 23.5(mg/100g sauce)으로 선도는 양호한 편이었고 조지방 함량은 16.9%로 높은 편이었다. 제품 F와 L의 수분함량은 각각 76.7%와 83.5%로 제품 L이 F보다 높았고 단백질함량은 각각 4.7%와 4.9%로 비슷하

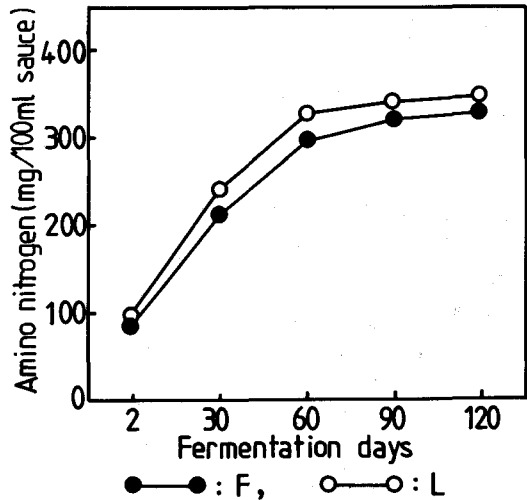


Fig. 1 Changes of amino nitrogen in filefish scrap sauces during fermentation.

Legends are the same as shown in Table 1.

Table 3. Proximate composition and salinity of filefish scrap and filefish scrap sauces after fermentation (120 days)

	Filefish scrap	F	L
Moisture	70.1	76.7	83.5
Crude protein	10.6	4.7	4.9
Crude ash	2.2	16.0	9.2
Crude lipid	16.9	0.9	0.7
Carbohydrate	0.2	1.0	1.7
Salinity	1.0	17.1	10.3

F : Ordinary filefish scrap sauce(koji : 25% brine : salt : glucose=25.0 : 65.0 : 12.5 : 7.0, w/w)

L : Low salt filefish scrap sauce(koji : 25% brine : glucose : sorbitol : lactic acid : EtOH=25.0 : 65.0 : 7.0 : 7.0 : 0.7 : 9.0, w/w)

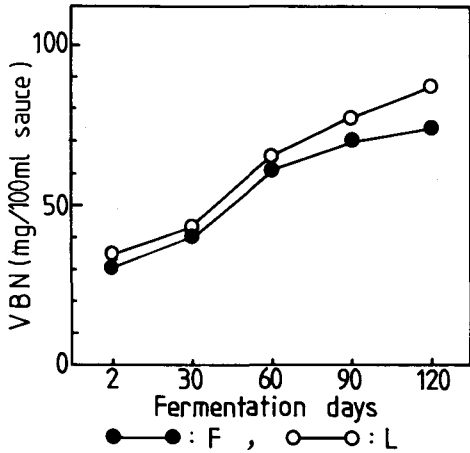


Fig. 2. Changes of volatile basic nitrogen(VBN) in filefish scrap sauce and low salt filefish scrap sauce during fermentation.

Legends are the same as shown in Table 1.

였다. 염도와 조화분의 함량은 제품 F가 L보다 약 7% 정도 높았는데 이는 어간장 담금시 첨가한 식염량의 차이 때문이다. 한편 pH는 제품 L이 4.70으로 5.01인 제품 F보다 다소 낮았다. 이는 어간장 담금시 첨가한 젖산에 의한 것으로 생각된다.

아미노질소와 휘발성염기질소(VBN)의 변화  
 숙성중 어간장의 아미노질소와 휘발성염기질소의

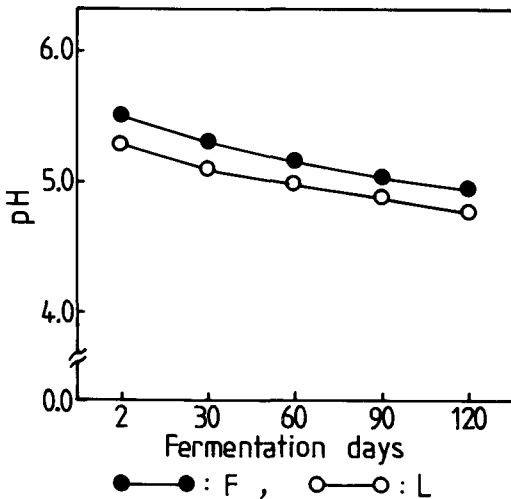


Fig. 3. Changes of pH in filefish scrap sauce and low salt filefish scrap sauce during fermentation.

Legends are the same as shown in Table 1.

변화를 Fig. 1과 2에 나타내었다. 아미노질소는 어간장 F, L 모두 숙성 60일까지 급격히 증가하고 그 이후로는 약간씩 증가하여 숙성 120일째에는 제품 F와 L이 각각 326.1(mg/100ml sauce)과 349.5(mg/100ml sauce)이었다. 전 숙성기간을 통해 제품 L이 F보다 함량면에서 약간씩 높았는데 이와 같은 경향은 저염(低鹽)진간장 제조시 Okada 등<sup>19)</sup>의 보고나 저염(低鹽)멸치젓 및 새우젓 제조시 Cha등<sup>20)</sup>의 내용과 비슷한 경향이었다. 휘발성염기질소 역시 숙성중 계속 증가하였고 함량면에서 제품 L이 F보다 약간씩 높은 편이었다. 120일째의 최종제품의 함량은 제품 L이 88.3(mg/100ml sauce)이었고 F가 74.5(mg/100ml sauce)이었다.

pH와 환원당의 변화

숙성중 어간장의 pH변화는 Fig. 3에 나타내었다. 원료인 말취치잔사의 pH는 6.42였으나 어간장 담금시 코오지와 젖산의 첨가로 인해 낮아져 2일째의 어간장 F와 L의 pH는 각각 5.48과 5.27이었고 숙성중 점차 감소하여 120일째에는 각각 5.01과 4.70이었다. 숙성중 pH의 감소는 유산균발효에 의해 생성된 유기산에 기인한 것으로 생각된다.<sup>21)</sup> 환원당은 Fig. 4에 나타낸 바와 같이 제품 F, L 모두 숙성중

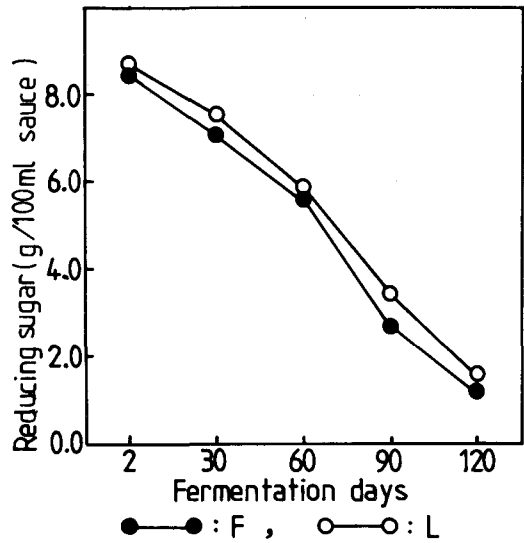


Fig. 4. Changes of reducing sugar in filefish scrap sauce and low salt filefish scrap sauce during fermentation. Legends are the same as shown in Table 1

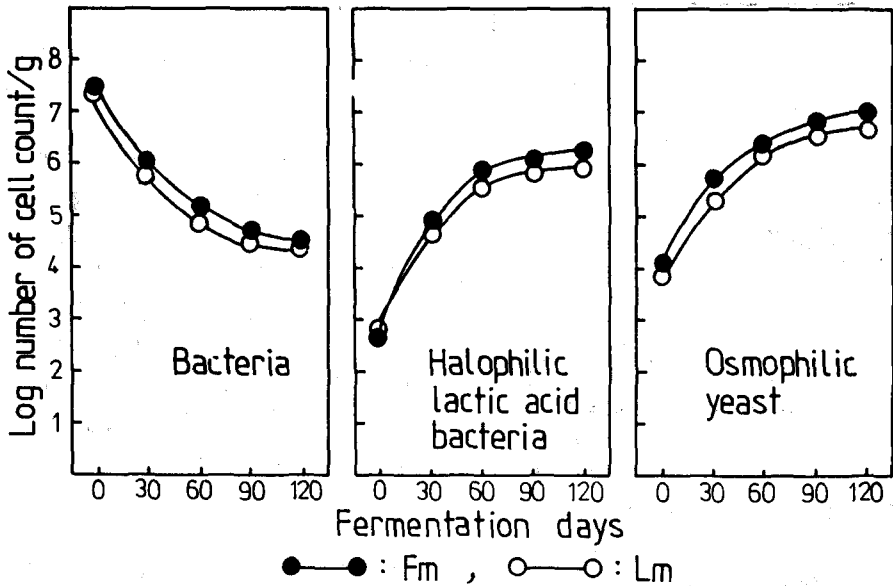


Fig. 5. Changes of viable cell count in filefish scrap mash and low salt filefish scrap mash during fermentation. Fm : Filefish scrap mash, Lm : Low salt filefish scrap mash

감소하였다. 이는 유기산발효 및 알코올발효에 의해 glucose와 같은 발효성단당류가 숙성중 소비되었기 때문이라 생각된다.<sup>22,23)</sup>

생균수 및 단백질분해효소활성의 변화  
숙성중 어간장덧(이하 Fm : 말취치잔사어간장덧,

Lm : 저염말취치잔사어간장덧으로 표기)의 일반세균, 내염성젖산균, 내염성효모 및 단백질분해효소활성의 변화를 Fig. 5, 6에 나타내었다. 어간장덧 Fm과 Lm의 일반세균은 어간장 담금직후에는 각각  $3.2 \times 10^7 / g$  mash,  $2.5 \times 10^7 / g$  mash이었으나 숙성중 계속 감소하여 숙성 120일째에는 각각  $3.2 \times 10^4 /$

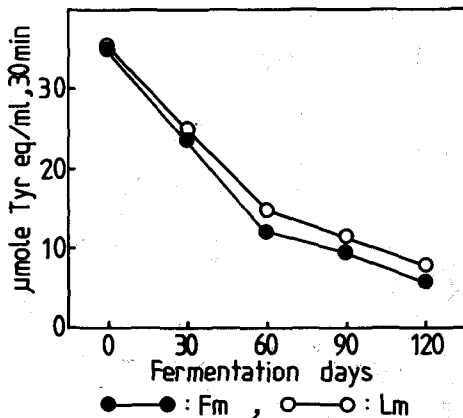


Fig. 6. Changess of protease activity in filefish scrap mash and low salt filefish scrap mash during fermentation.

Legends are the same as shown in Fig. 5.

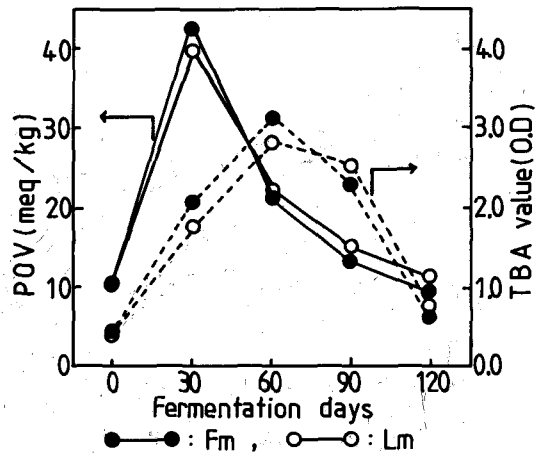


Fig. 7. Changes of peroxide value and TBA value in filefish scrap mash and low salt filefish scrap mash during fermentation.

Legends are the same shown in Fig. 5.

g mash,  $2.2 \times 10^4$  / g mash으로 되었다. 내염성젖산균은 숙성 60일째까지는 급격히 증가하다가 그 이후로는 서서히 증가하여 숙성 120일째에는 각각  $1.8 \times 10^6$  / g mash,  $8.3 \times 10^5$  / g mash이었다. 내염성효모의 경우도 Fm, Lm 모두 숙성중 계속 증가하여 숙성 120일째에는 각각  $9.5 \times 10^6$  / g mash,  $4.5 \times 10^6$  / g mash이었다. 장유유산균인 *Ped. halophilus*는 식염농도 5~10%, pH 5.5~9.0에서 생육한다고 하며<sup>24)</sup>, Inamori 등<sup>25)</sup>은 장유유산균과 효모의 상호작용에 관한 연구에서 식염농도를 18%로 조절하고 장유유산균과 장유효모를 각각  $10^5$  / ml씩 혼합배양하였을 경우 호기적 조건하에서는 pH 4.9, 혐기적 조건하에서는 pH 4.4까지 유산균이 증식한다고 보

고하였다. 장유의 주발효 효모인 *Sacch. rouxii*는 무염배지에서는 pH 3.0~7.0에서 생육하지만 17~18% 식염 존재하에서는 생육 pH가 4.0~5.0으로 한정된다고 하며<sup>24)</sup>, 今井 등<sup>26)</sup>은 식염농도가 18%일 때 pH 4.0~6.5의 범위에서 잘 생육한다고 하였다. 한편 Fig. 6에 나타난 바와 같이 단백질분해효소활성은 어간장 Fm, Lm 모두 숙성중 계속 감소하여 숙성 120일째에는 약 80%정도 활성이 감소하였다. 이는 코오지 제조중 *Asp. oryzae*에 의해서 생성된 단백질분해효소나 말퀴치잔사내의 단백질분해효소가 숙성중 어간장중의 식염이나 알코올에 의해 저해를 받았기 때문으로 생각된다. Lee 등<sup>27)</sup>은 콩간장 숙성중 담금 6개월 후 단백질분해효소활성은 거의 실패되었다고

Table 4. Changes in fatty acid composition of two kinds of mashes during fermentation (area %)

Fatty acid	Filefish scrap	Fermentation days					
		30		80		120	
		Fm	Lm	Fm	Lm	Fm	Lm
14 : 0	1.9	2.4	2.3	2.5	2.4	2.4	2.3
15 : 0	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	0.9
16 : 0	19.9	22.8	21.4	23.5	22.6	25.0	24.2
17 : 0	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3
18 : 0	5.0	5.6	5.4	5.7	5.6	6.5	6.2
20 : 0	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	1.4	1.2
22 : 0	0.9	0.6	0.8	0.7	0.7	1.2	0.7
Saturates	30.6	34.3	32.9	35.3	34.3	39.0	36.8
16 : 1	13.2	14.2	13.9	14.2	13.8	14.0	14.1
18 : 1	17.3	18.2	18.4	18.2	18.0	19.0	19.0
20 : 1	2.7	2.5	2.5	3.0	3.1	2.3	2.3
Monoenes	33.2	34.9	34.8	35.4	34.9	35.3	35.4
18 : 2	2.0	3.3	3.4	3.7	3.6	3.0	3.3
18 : 3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.4	2.7	2.5
18 : 4	—	—	0.1	—	—	0.1	0.1
20 : 4	2.0	1.6	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8
20 : 5	7.5	5.7	6.2	5.7	5.6	4.9	5.4
22 : 2	0.8	1.1	1.0	0.8	1.8	1.0	1.1
22 : 4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5
22 : 5	2.2	1.7	1.8	1.8	2.2	1.1	1.6
22 : 6	18.7	14.6	15.0	12.7	12.6	10.6	11.5
Polyenes	36.2	30.8	32.3	29.3	30.8	25.7	27.8

Fm : Filefish scrap mash, Lm : Low salt filefish scrap sauce

보고한 바 있다.

#### TBA값, 과산화물값 및 혼합지방산조성의 변화

숙성중 어간장젓의 TBA 값과 과산화물값의 변화는 Fig. 7과 같다. TBA 값은 어간장젓 Fm, Lm 모두 숙성기간이 지남에 따라 증가하다가 숙성 60일째에 최고값을 나타내었고 그 이후로 감소하였다. 과산화물값은 숙성 30일째에 최고값에 도달한 후 감소하였다. TBA 값이나 과산화물값의 증감의 정도는 Lm보다 Fm에서 약간 컸다. 이러한 경향은 식염함량이 많을수록 산패를 촉진시킨다는 Terrell<sup>28)</sup>의 보고와 일치하고 있다. 말취치잔사의 저장중 어간장젓의 지방산조성의 변화는 Table 4와 같다. 말취치잔사의 지방산조성은 폴리엔산이 36.2%, 모노엔산이 33.2%, 포화산이 30.6%로 폴리엔산의 조성비가 가장 컸다. 이와 비교하여 어간장젓의 지방산조

성은 저장기간이 지남에 따라 폴리엔산이 약간씩 감소하고 포화산이 증가하는 경향이었고 모노엔산은 큰 변화가 없었다. 그 증감의 정도는 어간장젓 Lm보다 Fm이 다소 컸다. 주요구성지방산은 말취치잔사와 어간장젓 모두 16:0, 18:1, 22:6 및 16:1이었다.

#### 어간장의 정미성분

120일째 최종어간장제품의 정미성분을 알아보기 위해 유리아미노산, 핵산관련물질, TMAO, TMA, betaine 및 총creatinine을 분석하였다. Table 5에는 유리아미노산의 함량을 나타내었다. 총유리아미노산 함량은 제품 L이 4519.5(mg/100ml sauce)로 4126.6(mg/100ml sauce)인 제품 F보다 약간 많았다. 제품 F와 L에서 양적으로 많은 아미노산은 glutamic acid, alanine, leucine, lysine 및 aspartic acid등이었

Table 5. Contents of free amino acids in filefish scrap sauces after fermentation (120 days)

Amino acid (A.A)	F		L	
	mg/100ml sauce	% to total A.A	mg/100ml sauce	% to total A.A
Ile	309.1	7.5	309.8	6.9
Leu	412.1	10.0	466.3	10.3
Lys	305.2	7.4	413.1	9.1
Phe	309.1	7.5	300.4	6.6
Met	103.0	2.5	103.3	2.3
Thr	103.1	2.5	206.5	4.6
Val	308.5	7.5	295.7	6.5
His	87.4	2.1	98.3	2.2
Arg	206.1	5.0	301.5	6.7
Asp	310.1	7.7	363.1	8.0
Ser	299.1	7.2	206.5	4.6
Glu	510.7	12.4	577.8	12.3
Pro	29.8	0.7	30.4	0.7
Gly	206.1	5.0	297.2	6.6
Ala	515.1	12.5	413.1	9.1
Tyr	103.1	2.5	156.5	3.5
Total	4126.6	100.0	4519.5	100.0

F : Ordinary filefish scrap sauce(koji : 25% brine : salt : glucose=25.0 : 65.0 : 12.5 : 7.0, w/w)

L : Low salt filefish scrap sauce(koji : 25% brine : glucose : sorbitol : lactic acid : EtOH=25.0 : 65.0 : 7.0 : 7.0 : 0.7 : 9.0, w/w)

고 leucine, isoleucine, lysine 등 7종의 필수아미노산은 제품 F에서는 전유리아미노산의 44.9%, 제품 L에서는 46.3%를 차지하고 있었다. 양적으로 많고 감칠맛을 내는 glutamic acid, 단맛을 내는 alanine 과 lysine은 어간장의 정미성분에 중요한 역할을 할 것으로 생각된다. 핵산관련물질의 함량은 Table 6과 같다. 제품 F, L 모두 ATP, ADP, AMP는 숙성이 진행됨에 따라 ATP 분해경로를 따라 분해되고 상대적으로 inosine과 hypoxanthine이 축적되어 hypoxanthine 의 함량이 각각 133.0(mg/100ml sauce) 및 140.8(mg/100ml sauce)로 가장 많았다. 120일째의 최종어간장제품의 엑스분중 정미성분에 중요한 함질소화합물의 함량은 Table 7과 같다. 총엑스분질소함량은 제품 L이 F보다 약간 높았다. 분석된 6종의 함질소화합물이 총엑스분질소에 대해 차지하는

비율을 보면 제품 F가 68.2%, 제품 L이 72.6%를 차지하였다. 제품 F와 L에서 총엑스분질소중 유리아미노산질소가 차지하는 비율은 각각 56.3% 및 60.7%로서 다른 함질소화합물에 비해 가장 많았고 다음으로 핵산관련물질질소였다. 그외 TMAO, TMA, betaine 및 총 creatinine질소가 차지하는 비율은 매우 낮았다. 이로 미루어 보아 어간장 F와 L의 정미성분의 주체는 총엑스분질소의 절반 이상을 차지하는 유리아미노산이라 볼 수 있으며 유리아미노산과 함께 맛의 상승작용을 일으키는 핵산관련물질<sup>29)</sup>과 양적으로 적지만 시원한 단맛을 내는 betaine<sup>30)</sup>, 담백한 단맛을 내는 TMAO 및 쓴맛과 수렴미에 관계하며 총 creatinine의 대부분을 차지하는 creatine<sup>31)</sup>도 어간장의 맛에 보조적 구실을 할 것으로 생각된다.

**Table 6. Contents of nucleotides and their related compounds in filefish scrap sauces after fermentation (120 days)** (mg/100ml sauce)

Product	ATP	ADP	AMP	IMP	Inosine	Hypoxanthine
F	—	—	—	2.1	52.6	133.0
L	—	—	—	3.4	49.8	140.8

F : Ordinary filefish scrap sauce(koji : 25% brine : salt : glucose=25.0 : 65.0 : 12.5 : 7.0, w/w)

L : Low salt filefish scrap sauce(koji : 25% brine : glucose : sorbitol : lactic acid : EtOH=25.0% : 65.0 : 7.0 : 7.0 : 0.7 : 9.0, w/w)

**Table 7. Nitrogenous compounds of filefish scrap sauces after fermentation (120 days)**

	F		L	
	mg / 100ml sauce	% to total Ex-N	mg / 100ml sauce	% to total Ex-N
Ex-N	1000.3		1051.6	
Nucleotide-N	66.1	6.6	68.9	6.6
Free amino acid-N	563.6	56.3	638.2	60.7
TMA-N	1.5	0.1	2.0	0.2
TMAO-N	0.9	0.1	0.6	0.1
Betaine-N	25.7	2.6	23.2	2.2
Total creatinine-N	25.4	2.5	29.6	2.8
Recovery(%)		68.2		72.6

F : Ordinary filefish scrap sauce(koji : 25% brine : salt : glucose=25.0 : 65.0 : 12.5 : 7.0, w/w)

L : Low salt filefish scrap sauce(koji : 25% brine : glucose : sorbitol : lactic acid : EtOH=25.0% : 65.0 : 7.0 : 7.0 : 0.7 : 9.0, w/w)



**Table 8. Results of sensory evaluation of soybean sauce and two kinds of filefish scrap sauce after fermentation (120 days)**

Product	Taste	Odor	Color	Overall acceptance
Soybean sauce	4.70 <sup>a</sup>	4.14 <sup>a</sup>	3.84 <sup>a</sup>	4.52 <sup>a</sup>
F	4.56 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.60 <sup>a</sup>	4.36 <sup>ab</sup>
L	4.04 <sup>b</sup>	3.52 <sup>b</sup>	3.54 <sup>a</sup>	3.82 <sup>b</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

F : Ordinary filefish scrap sauce(koji : 25% brine : salt : glucose=25.0 : 65.0 : 12.5 : 7.0, w/w)

L : Low salt filefish scrap sauce(koji : 25% brine : glucose : sorbitol : lactic acid : EtOH=25.0% : 65.0 : 7.0 : 7.0 : 0.7 : 9.0, w/w)

### 관능검사

10인의 panel member를 구성하여 최종제품인 말취치잔사어간장 F와 저염말취치잔사어간장 L 및 시판콩간장의 관능검사결과는 Table 8과 같다. 제품 L은 시판콩간장과 제품 F에 비해 맛, 냄새 및 종합평가에서 1% 유의수준내에서 유의차가 있었으나 색깔에서는 유의차가 없었다. 한편 시판콩간장과 제품 F를 비교해 볼 때 맛, 냄새, 색깔 및 종합평가에서 1% 유의수준내에서 유의차가 없었다. 관능검사 결과로 미루어 보아 제품 F는 시판콩간장에 비해 손색없는 어간장제품이었다는 것을 알 수 있었다.

### 요 약

말취치잔사를 효율적으로 이용하기 위해 말취치잔사로 어간장을 제조하였다. 어간장제조시 코오지의 첨가에 의한 어간장의 풍미개선 및 솔비톨, 젖산, 알코올 등의 첨가에 의한 어간장의 저염화를 시도하였고 제조된 어간장제품의 정미성분을 분석하였다.

초퍼로 마쇄한 말취치잔사에 대하여 코오지 25% (w/w), 25% 식염수 65%(w/w), 식염 12.5%(w/w), 포도당 7.0%(w/w)를 첨가, 혼합 후 상온(25 ± 4°C)에서 120일간 숙성시켜 말취치잔사어간장(F)을 제조하였고 식염 12.5%(w/w)를 첨가하는 대신 솔비톨 7.0%(w/w), 젖산 0.7%(w/w), 알코올 9.0%(w/w)를 첨가하여 저염말취치잔사어간장(L)을 제조하였다. 숙성중 어간장 F와 L의 아미노 질소와 휘발성염기질소의 함량은 증가하였고 pH와 환원당 및 단백질분해효소의 활성은 감소하였다. 말

취치잔사어간장(Fm)과 저염말취치잔사어간장(Lm)의 지방산조성은 저장중 폴리엔산이 약간씩 감소하고 포화산이 증가하였다. 주요구성지방산은 16 : 0, 18 : 1, 22 : 6 및 16 : 1이었다. 숙성 120일째의 최종어간장제품 F와 L의 총유리아미노산함량은 각각 4126.6(mg/100ml sauce), 4519.5(mg/100ml sauce)이었으며 양적으로 많은 아미노산은 glutamic acid, alanine, leucine, lysine 및 aspartic acid 등이었다. 핵산관련물질은 제품 F와 L 모두 hypoxanthine의 함량이 가장 많았다. 총엑스분질소중 유리아미노산질소가 차지하는 비율은 제품 F가 56.3%, 제품 L이 60.7%였다. 관능검사결과 말취치잔사어간장(F)은 시판콩간장에 비해 품질면에서 손색없는 제품이었다는 결론을 얻었다.

### 문 헌

- Miyake, Y. : Koji mold fermentation treatment of enzymatic digest of fish scraps. *J. Jap. Soc. Sci. Food Tech.*, **29**(6), 366(1982).
- Miyake, Y. : Semi-Commercial production of seasoning from fish scrap. *J. Jap. Soc. Sci. Food Tech.*, **29**(7), 428(1982).
- Spies, T.R. and Chamber, D.C. : Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.*, **191**, 787(1951).
- Chang, C.H. : The biochemical studies on stored soy-sauce. *J. Korean Agric. Chem.*, **9**, 9(1968).
- Anson, M.L. : The estimation of pepsin, papain and cathepsin with hemoglobin. *J. Physio.*, **22**, 79(1938).
- 萩原四郎 : 酵素研究法. Vol. II (朝昌書店, 東京),

- 1-7, 237-246(1956).
7. Taradgis, B.G., Watts, B.M. and Younathan, M.T. : A distillation for the quantitative determination on malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **37**, 44(1960).
  8. A.O.A.C. : Official method of analysis, 12th ed. Assoc. of Offic. Agr-Chemist, Washington D.C., 487(1975).
  9. Bligh, E.G. and Dyer, W.J. : A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911(1959).
  10. Lee, E.H., Oh, K.S., Ahn, C.B., Chung, Y.H., Kim, J.S. and Jee, S.K. : Seasonal variation in lipids and fatty acid composition of sardine, *Sardinops melanosticta*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **18**(3), 245(1986).
  11. Lee, E.H., Oh, K.S., Ahn, C.B., Chung, B.G., Bae, Y.K. and Ha, J.H. : Preparation of powdered smoked-dried mackerel soup and its taste compounds. *Bull. Korean Fish. Soc.*, **20**(1), 41(1987).
  12. Konosu, S. and Kassai, E. : Muscle extracts of aquatic animals-III. On the method for determination of betaine and its content of muscle of somemarine animals. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **27**(2), 194(1961).
  13. Focht, R.L., Schmidt, F.H. and Dowling, B. B. : Colorimetric determination of betaine in glutamate process and liquor. *J. Agric. Food Chem.*, **4**, 239(1956).
  14. Dyer, W.J. : Amines in fish muscle. I. Colorimetric determination of TMA as the picrate salt. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **6**(5), 351(1945).
  15. Sasaki, R., Fujikaki, M. and Odagri, S. : Chemical studies on TMA in meats-II. On TMA produced from heating of meat. *J. Agric. Chem. Soc. Japan.*, **27**(7), 424(1953).
  16. 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**(5), 269(1957).
  17. Sato, T. and Fukuyama, F. : Electrophotometry (KAGAKU-NO RYOEI JIOKAN) **34**, 269-272(1957).
  18. 中山燥雄 : 食品の味と香りの尺度. *化學と生物*, **17**(2), 131(1979).
  19. Okada, Y., Amano, T. and Takeuchi, T. : On the making of low salt tamari. *J. Jap. Soc. Sci. Food Tech.*, **28**(4), 201(1981).
  20. Cha, Y.J. and Lee, E.H. : Studies on the processing of low salt fermented sea foods. *Bull. Korean Fish. Soc.*, **18**(3), 206(1985).
  21. 佐藤 信 : 食品の熟成(光琳), 238(1984).
  22. Kim, Z.U. and Cho, S.H. : A study on the manufacturing of soysauce by the combined use of *Aspergillus sozae* and *Bacillus subtilis*. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **18**(1), 1(1975).
  23. Chang, C.H. : Chemical changes during the fermentation of korean soy-sauce and in connection with its fermentative period. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **6**, 8(1965).
  24. 藤巻正生 : 食料工業(恒星社厚生閣), 504(1985).
  25. Inamori, K., Miyuchi, K., Uchida, K. and Yoshino, H. : Interaction between *Pediococcus halophilus* and *Saccharomyces rouxii*. *J. Agric. Chem. Soc. Japan*, **58**(8), 771(1984).
  26. 今井誠一, 松本伊左尾 : 昭和45年度通産省技術開發研究費補助事業成果普及講習會テキスト(新潟縣食品研究所), 12(1971).
  27. Lee, S.K. and Lee, T.S. : Studies on the effect of seed koji for the soysauce qualities. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **19**(3), 155(1976).
  28. Terrell, R.M. : Reducing the sodium content of processed meats. *Food Technol.*, **37**(7), 66(1983).
  29. 池田静徳, 川合眞一郎, 坂口守彦, 佐藤 守, 牧之股保夫, 吉中禮二, 山本義和 : 魚介類の微量成分(恒星社厚生閣, 東京), 32(1981).
  30. 野中順三九, 橋本芳郎, 高橋豊雄, 順山三千三 : 新版水産 食品學(恒星社厚生閣), 46(1976).
  31. Russel, M. S. and Baldwin, R.E. : Creatine thresholds implications for flavor meat. *J. Food Sci.*, **40**(2), 429(1975).

(Received August 17, 1988)