

## 시판 까나리액젓의 품질조사

조영제 · 임영선 · 이근우\* · 김건배\* · 최영준\*\*  
부경대학교 식품생명공학부, \*군산대학교 식품공학과, \*\*경상대학교 해양생물이용학부

# Quality Investigation of Commercial Northern Sand Lance, *Ammodytes Personatus* Sauces

Young Je CHO, Yeong Sun IM, Keun Woo LEE\*, Geon Bae KIM\* and Yeung Joon CHOI\*\*

Faculty of Food Science and Biotechnology, Food Science and Technology major, Pukyong National University, Pusan, 608-737, Korea

\*Department of Food Science and Technology, Kunsan University, Kunsan 573-360, Korea \*\*Division of Marine Bioscience, Marine Food Science and Technology major, Gyeongsang National University, Tongyong, 650-160, Korea

The quality characteristics of 15 kinds of the commercial northern sand lance, *Ammodytes personatus* sauce (CNS) of Korean traditional salt-fermented fish sauces were evaluated comparing to the traditional northern sand lance, *Ammodytes personatus* sauce (TNS). The ranges of chemical compositions of the CNSs were 66.5~71.0% moisture, 19.3~24.6% ash, 4.7~12.0% crude protein, and the pH and salinity were 5.56~6.47, 24.0~32.9%, respectively. Total nitrogen, amino nitrogen, total free amino acid and total ATP related compounds (sum of ATP~IMP, HxR, Hx and uric acid) were in the ranges of 0.781~1.918 g, 445.9~1037.9 mg, 3,258.9~6,562.6 mg in 100 ml CNSs, and 4.766~8.989 μmol in 1 ml CNSs. The CNSs were higher in content of moisture, TMAO, TMA and pH, but lower in content of crude protein, salinity, total nitrogen, amino nitrogen, total ATP related compounds, absorbance at 453 nm and total free amino acid than the TNSs. Both CNS and TNS samples were rich in free amino acids, such as glutamic acid, lysine, alanine, leucine, valine, aspartic acid and isoleucine in the order.

**Key words:** northern sand lance sauce, *Ammodytes personatus*, total nitrogen, amino nitrogen, ATP related compounds, free amino acid

### 서 론

까나리 (*Ammodytes personatus*)는 냉수·연안성 어류로서 농어목 (*Order perciformes*) 까나리과 (*Family ammodytidae*) 까나리속에 속하며, 우리나라의 백령도, 안면도 및 강원도 연안, 그리고 일본, 알래스카, 시베리아 연안에 널리 분포하고 있으며, 동해안에서는 10~12월에 유자망으로, 서해안에서는 4~6월에 낭장망으로 주로 어획되고 있다. 서해안에서 어획되는 까나리 (*Ammodytes personatus*)는 소형으로 (체장 5.5~8.5 cm, 체중 1.9~4.1g) 양식용 어류의 생사료와 액젓 제조 원료용으로 대부분 이용되고 있으며, 액젓 제조시 다른 어종에 비해 비린내가 적고 풍미가 좋아서 소비자들이 부터 많은 각광을 받고 있으며 (Chun, 1974; 국립수산물진흥원, 1994; 여, 1999), 까나리액젓은 멸치액젓보다 고가로 거래되며 그 수요는 더욱 증가될 전망이다.

시중에는 많은 종류의 까나리액젓이 판매되고 있으나, 시판 제품들은 원액에 염수타기, 인공질소화합물의 첨가, 유사 액젓의 혼합, 잔사의 반복적인 추출물의 첨가 등으로 제품의 품질에 차이가 많을 것으로 추측되지만, 여기에 대한 품질기준이나 등급이 제대로 설정되어 있지 않은 상태이므로 저품질의 제품들이 상당량 유통되고 있는 실정이다. 따라서, 까나리액젓의 품질에 관여하는 여러 인자를 파악하고, 품질의 등급화를 위한 객관적인 규격의 제정 및 품질지표의 설정이 매우 시급하다.

멸치액젓에 대한 연구보고 (Choi et al., 1998; Oh, 1995; Park,

1995)는 많은 반면에, 까나리액젓에 관해서는 강 등 (1998) 및 Oh (1999)가 시판 까나리액젓의 품질조사 결과를 발표한 정도이며, 시판 까나리액젓에 대하여 광범위하게 조사된 보고는 없는 실정이다. 본 연구에서는 일광 (日光)하에서 18개월 동안 발효·숙성시킨 까나리액젓과 시중에서 유통되고 있는 15종의 시판제품에 대하여 각종 성분들을 분석하고, 그 차이를 비교·검토하여 까나리액젓의 객관적 품질지표의 설정 및 품질의 등급화를 위한 기초 자료를 얻고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 재료

본 실험에서 대조구 (C)로 사용한 까나리액젓은 1997년 6월 안면도 근해에서 낭장망으로 어획된 까나리 (*Ammodytes personatus*, 체장 7.4~8.7 cm, 체중 1.5~2.6 g)를, 산지에서 까나리 중량에 대하여 30% (w/w)의 천일염을 첨가하고 잘 혼합하여 실험실로 운반한 후 플라스틱 숙성용기 (20W×13.5L×12H cm)에 1 kg씩 분취하여 일광 (日光)하 (25 ± 5°C)에서 18개월 동안 숙성시켰다. 액화된 원액을 원심분리 (4,000×g, 30分)하고 감압여과 (bucher funnel φ110 mm, pore size; 1 μm)하여 고형물과 협잡물을 제거한 액즙을 대조구 (C) 시료로 사용하였으며, 시판용 까나리액젓 (A~P)은 1998년 2월에 제조회사별로 15종을 구입하여 대조구 (C)와

같은 방법으로 여과하여 사용하였다. 모든 시료는 -20℃ 이하의 동결고에 보관하면서 분석용 시료로 사용하였으며, 본 실험에 사용된 시료의 특성은 Table 1과 같다. ATP관련물질과 유리아미노산 표준품은 미국 Sigma사 제품, 효소법에 사용한 ATP관련물질의 각종 분해효소는 독일 Boehringer사 제품, 그 외의 시약은 특급을 사용하였으며, 실험에 사용한 모든 물은 증류한 탈이온수를 사용하였다.

**Table 1. Characteristics of salt-fermented northern sand lance sauces**

Manufactures	Amount of original northern sand lance sauce (%)	Components	Salt (%)
C	100	northern sand lance, salt	30
A	100	northern sand lance, salt	25
B	100	northern sand lance, salt	25
D	100	northern sand lance, salt	23
E	100	northern sand lance, salt	23
F	100	northern sand lance, salt	25
G	100	northern sand lance, salt	25
H	100	northern sand lance, salt	25
I	100	northern sand lance, salt	20
J	100	northern sand lance, salt	25
K	100	northern sand lance, salt	25
L	100	northern sand lance, salt	25
M	100	northern sand lance, salt	23
N	100	northern sand lance, salt	20
O	98.985	northern sand lance, salt, glucose 0.01%, L-glutamic acid 0.005%	23
P	100	northern sand lance, salt	23

C(control) ; Traditional salt-fermented northern sand lance sauce was fermented during 18 months with sunlight  
A~P ; Commercial salt-fermented northern sand lance sauces

2. 액젓의 성분분석

수분은 상압가열건조법 (AOAC, 1990), 회분은 건식회화법 (AOAC, 1990), 조단백질과 총질소함량은 semi-micro kjeldahl법 (AOAC, 1990), 아미노산성질소함량은 銅鹽法 (Spies et al., 1951)으로 각각 측정하였으며, VBN 함량과 TMA 함량은 conway unit를 이용하는 미량화산법 (日本厚生省, 1960), TMAO 함량은 titanous chloride를 가하여 TMA로 전부 환원시킨 후 미량화산법 (日本厚生省, 1960)으로 측정하였고, 염분함량은 Mohr법 (日本醬油研究所, 1985), pH는 pH meter (Orion model 410A, USA)를 사용하여 측정하였다.

3. 효소법에 의한 액젓 중의 ATP관련물질 분석

Iwamoto et al. (1987)의 방법에 따라 ATP관련물질을 추출하여 Fujii et al. (1973)과 Nakamura et al. (1985)의 방법을 다소 수정한 효소법 (Cho et al., 1999)으로 ATP관련물질을 분석하였다. 즉, 효소를 사용하여 IMP  $\xrightarrow{\text{①}}$  HxR  $\xrightarrow{\text{②}}$  Hx  $\xrightarrow{\text{③}}$  Uric acid의 과정으로 분해시키기 위하여, PCA (perchloric acid)로 처리한 ATP관련물질 추출액 1 ml에 탈이온수 1.5 ml, M/15 sodium phosphate buffer (pH 7.6) 2.0 ml 그리고 각 성분들의 분해효소인 ADA (①

adenosinedeaminase) 4 unit, NP (②nucleosidephosphorylase) 0.02 unit 및 XOD (③xanthineoxidase) 0.03 unit를 혼합한 효소용액 0.5 ml를 넣어 잘 섞은 후, 37℃에서 40분간 반응시켜서 시료 중의 ATP관련물질을 전부 요산으로 분해시켰다. 생성된 요산량을 분광광도계로 290 nm에서 흡광도를 측정하여 Sigma사 요산 (U-2875)표준품으로 만든 검량곡선을 사용하여 ATP관련물질 총량 (IMP+Hx+HxR+요산)으로 나타내었다. 그리고, 요산량은 ATP관련물질 추출액 1 ml에 탈이온수 2.0 ml, M/15 sodium phosphate buffer (pH 7.6) 2.0 ml만을 넣고 반응시켰으며, hypoxanthine (Hx) 함량은 XOD (③xanthineoxidase) 0.03 unit 효소용액, 그리고 inosine (HxR) 함량은 NP (②nucleosidephosphorylase) 0.02 unit 및 XOD (③xanthineoxidase) 0.03 unit를 혼합한 효소용액을 요산량 측정반응 용액에 더 넣고 반응시켜 각각의 함량을 구하였다. ATP~IMP의 함량은 ATP관련물질 총량에서 HxR+Hx+요산량을 감하여 구하였다.

4. 색도 측정

액젓을 0.45 μm membrane filter로 여과시킨 후, 직시색차계 (Color difference meter JC 801, Japan)를 사용하여 Hunter scale에 따른 명도 (Lightness, L값), 적색도 (Redness, a값), 황색도 (Yellowness, b값) 및 갈변도 (Browning degree, E)로 나타내었고, 분광광도계 (Shimadzu UV-2101PC, Japan)에 의한 색도 측정은 액젓을 파장에 따라 검색하였을 때 최대흡광도를 나타내는 453 nm에서의 흡광치로 표시하였다.

5. 유리아미노산 분석

유리아미노산은 액젓 5 ml에 5-sulfosalicylic acid 250 mg을 넣고 잘 혼합하여 균질화시켜 제단백시킨 후 원심분리 (3,000×g, 15분)하여 얻은 상층액을 0.20 μm membrane filter로 여과한 다음 lithium citrate buffer (pH 2.2)로 일정량 희석하여 아미노산 자동분석기 (Hitachi model 835-50, Japan)로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분, pH, 염분함량

18개월 동안 실험실에서 숙성시킨 까나리액젓 (C) 및 15종의 시판 까나리액젓의 일반성분, pH 및 염분함량을 Table 2에 나타내었다. 까나리액젓의 수분함량은 대조구 (C)가 65.3%였으며, 시판제품 (A~P)은 66.5~71.0% 범위로 제조원에 따라서 약간씩 차이를 보였고, 시판제품이 대조구보다 높았다. 그 중에서 M, N, O, P사 제품은 현행의 멸치액젓 품질기준인 수분함량 68%보다 높게 나타났다. 회분함량은 대조구 (C)가 22.4%였으며, 시판제품 (A~P)은 19.3~24.6% 범위로 수분함량과 마찬가지로 제조원에 따라서 약간의 차이를 보였다. 조단백질함량은 대조구 (C)가 11.4%, 시판제품 (A~P)이 4.7~12.0% 범위로, 제조원에 따라서 상당한 차이를 보였고, A, B사 제품을 제외한 나머지 제품들은 대조구보다 함량이 상당히 낮아 액젓의 품질에 큰 영향을 미치는 합질소화합물의 농도가 낮음을 나타내었다. 시판제품 (A~P)의 pH는

Table 2. Proximate composition of salt-fermented northern sand lance sauces

Manufactures*	Moisture (%)	Ash (%)	Crude protein (%)	pH	Salinity (%)
C	65.3 ± 0.3	22.4 ± 0.2	11.4 ± 0.2	5.01	29.6
A	68.4 ± 0.4	20.8 ± 0.2	11.1 ± 0.3	5.63	25.4
B	68.4 ± 0.4	20.5 ± 0.1	12.0 ± 0.2	6.47	24.0
D	68.0 ± 0.2	20.1 ± 0.2	10.8 ± 0.2	5.73	24.3
E	68.6 ± 0.3	22.3 ± 0.3	8.6 ± 0.3	5.75	27.3
F	68.9 ± 0.1	22.0 ± 0.3	8.3 ± 0.2	6.05	26.4
G	68.4 ± 0.2	21.7 ± 0.6	10.0 ± 0.3	5.81	26.1
H	67.4 ± 0.3	23.7 ± 0.1	8.2 ± 0.2	5.59	28.5
I	67.2 ± 0.4	23.5 ± 0.4	9.0 ± 0.3	5.75	27.8
J	66.9 ± 0.3	22.0 ± 0.2	10.1 ± 0.3	5.69	27.0
K	66.5 ± 0.2	23.4 ± 0.2	9.3 ± 0.2	5.58	28.2
L	67.4 ± 0.4	23.5 ± 0.2	9.2 ± 0.3	5.78	28.5
M	71.0 ± 0.1	24.0 ± 0.4	4.9 ± 0.3	5.98	32.9
N	70.6 ± 0.3	19.3 ± 0.3	8.3 ± 0.2	6.23	24.0
O	69.3 ± 0.2	24.6 ± 0.1	5.0 ± 0.2	5.56	32.6
P	70.7 ± 0.2	23.8 ± 0.3	4.7 ± 0.2	6.31	29.4

\*refer to the comment in Table 1.

5.56~6.47 범위였으며, 대조구 (C)는 이보다 낮은 5.01이었다. 염분함량은 시판제품 (A~P)에서 24.0~32.9% 범위로 넓게 나타났으며, 대조구 (C)는 29.6%였다. 대조구를 비롯한 모든 제품이 현행 멸치액젓의 품질기준인 염분함량 (23% 이하)보다 높게 나타났는데, 이것은 멸치액젓의 전통적인 숙성조건 (20 ± 2°C, 식염 25%, 대형탱크)과는 달리 까나리액젓은 다량 (25~30%)의 식염과 혼합하여 플라스틱 숙성용기에 넣은 후에 일광 (日光)하에서 숙성시키므로, 멸치액젓의 전통적인 숙성조건보다 부패될 가능성이 더 크기 때문에 염의 함량이 기준치보다 높은 것으로 생각된다.

지금까지 보고된 시판 멸치액젓 (Choi et al., 1998; Oh, 1995; Park, 1995)의 수분함량 63.3~72.8%, 회분함량 17.6~28.6%, 조단백질함량 5.8~14.6%, pH 5.34~6.70, 염분함량 21.0~30.9% 범위와 비교해 보면, 본 실험의 시판 까나리액젓은 멸치액젓보다 조단백질함량은 낮았으며, 회분함량과 염분함량은 약간 높았고, 수분함량과 pH는 비슷하였다. 그리고, 시판 까나리액젓의 발표 (강 등, 1998; Oh, 1999)와는 비슷하였다.

## 2. 총질소 및 아미노산성질소함량 그리고 총질소함량에 대한 아미노산성질소함량의 비 (AN/TN)

대조구 및 시판제품의 총질소 (TN) 및 아미노산성질소함량 (AN), 그리고 AN/TN은 Table 3과 같다. 총질소 및 아미노산성질소함량은 대조구 (C)에서 각각 1.825g/100 ml, 1258.0 mg/100 ml이었으며, 시판제품 (A~P)의 경우는 대조구 값의 각각 42.8~105.1% 및 35.4~82.5%인 0.781~1.918g/100 ml 및 445.9~1037.9 mg/100 ml 범위로서 제조원에 따라서 큰 차이를 보였다. 이와 같이 제조원에 따른 함량차이는 원액에 염수타기, 유사액젓의 혼합, 잔사의 반복적인 가공추출물 회석 등으로 인한 것으로 판단된다. 이들 중에서 M, O사 제품은 총질소 및 아미노산성질소함량이 각각 0.781g/100 ml, 0.802g/100 ml 및 445.9 mg/100 ml, 489.0 mg/100 ml로 조사되어 현행 멸치액젓의 품질기준인 총질소 (1.0 g/100 ml 이상)

Table 3. The contents of total nitrogen (TN), amino nitrogen (AN) and the ratios of AN/TN in salt-fermented northern sand lance sauces

Manufactures*	Total nitrogen (g-N/100 ml)	Amino nitrogen (mg-N/100 ml)	AN/TN (%)
C	1.825 ± 0.024	1258.0 ± 4.0	68.9 ± 0.6
A	1.779 ± 0.046	966.0 ± 1.0	54.3 ± 1.1
B	1.918 ± 0.038	1009.2 ± 3.6	52.6 ± 0.7
D	1.728 ± 0.035	1037.9 ± 2.0	60.1 ± 0.9
E	1.380 ± 0.042	752.7 ± 4.8	54.6 ± 1.1
F	1.326 ± 0.032	733.5 ± 0.8	55.3 ± 1.0
G	1.593 ± 0.046	865.4 ± 2.7	54.4 ± 1.1
H	1.305 ± 0.034	764.7 ± 3.8	58.6 ± 1.0
I	1.433 ± 0.046	755.1 ± 4.5	52.7 ± 1.1
J	1.611 ± 0.046	922.9 ± 4.4	57.3 ± 1.1
K	1.483 ± 0.027	855.8 ± 3.4	57.7 ± 0.7
L	1.471 ± 0.040	842.0 ± 4.5	57.3 ± 1.0
M	0.781 ± 0.043	445.9 ± 3.9	57.2 ± 2.2
N	1.326 ± 0.037	834.2 ± 4.6	62.9 ± 1.2
O	0.802 ± 0.026	489.0 ± 1.1	61.0 ± 1.5
P	1.235 ± 0.037	670.6 ± 1.3	54.3 ± 1.2

\*refer to the comment in Table 1.

및 아미노산성질소함량 (600 mg/100 ml 이상)에 미달되는 것으로 나타났다. 또한, 총질소함량이 높은 제품이 대체로 아미노산성질소함량도 높았고, 수협과 중소기업제품이 대기업제품에 비하여 총질소 및 아미노산성질소함량이 다소 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는, 액젓의 현행 품질기준을 주로 총질소 및 아미노산성질소함량에 의존하기 때문에 이들 성분의 분석이 가능한 대기업의 경우는 검사기준치에 접근하도록 함량조절이 가능하나, 수협과 중소기업의 경우는 그렇지 못하고 주로 경험에 의존하기 때문인 것으로 판단된다. 따라서, 현행 멸치액젓의 검사규격인 총질소함량 1.0g/100 ml 이상, 아미노산성질소함량 600 mg/100 ml 이상 (국립수산물검사소, 1994)을 액젓 제품의 품질향상 및 표준화를 위해서는 총질소와 아미노산성질소함량을 일정수준 이상 상향 조정할 필요가 있는 것으로 사료된다. 총질소함량에 대한 아미노산성질소함량의 비 즉 AN/TN은 대조구 (C)가 68.9%인데 비해 시판 까나리액젓 (A~P)은 52.6~62.9% 범위로 제조원에 따라서도 큰 차이를 보였다.

시판 멸치액젓의 성분을 조사한 보고들 (Choi et al., 1998; Oh, 1995; Park, 1995)의 총질소 및 아미노산성질소함량의 각각 0.928~2.195 g/100 ml, 538.6~1191.34 mg/100 ml 범위보다 본 실험의 시판 까나리액젓의 함량이 낮았으며, 시판 까나리액젓의 발표 (강 등, 1998; Oh, 1999)와는 비슷하였다.

## 3. VBN 및 TMAO, TMA 함량

대조구 및 시판 까나리액젓의 VBN 및 TMAO, TMA 함량은 Table 4에 나타내었다. 대조구 (C)의 VBN함량은 215.3 mg/100 ml이었으며, 시판제품 (A~P)의 VBN함량은 152.8~346.1 mg/100 ml 범위로서 제조원에 따라 큰 차이를 보였다. VBN함량은 어류의 선도를 판정하는 중요한 지표로 사용되지만, 까나리액젓은 1년~1년반 이상 숙성단계를 거쳐 제조되는 것이므로 원료어의 선도가

**Table 4.** The contents of volatile basic nitrogen (VBN), trimethylamine oxide (TMAO) and trimethylamine (TMA) and in salt-fermented northern sand lance sauces

Manufactures*	VBN (mg/100 ml)	TMAO (mg/100 ml)	TMA (mg/100 ml)
C	215.3 ± 1.6	40.1 ± 3.5	12.1 ± 1.0
A	155.6 ± 2.3	32.1 ± 2.6	12.7 ± 0.4
B	264.9 ± 2.9	48.7 ± 4.3	12.7 ± 1.1
D	244.0 ± 1.0	37.1 ± 3.7	18.9 ± 0.9
E	194.0 ± 2.0	48.1 ± 4.2	12.7 ± 0.8
F	194.1 ± 2.5	49.5 ± 4.9	12.7 ± 1.1
G	282.0 ± 1.5	59.5 ± 4.3	18.4 ± 0.4
H	186.0 ± 3.4	51.2 ± 3.6	9.3 ± 0.3
I	178.0 ± 4.4	67.8 ± 4.4	13.6 ± 1.1
J	218.1 ± 4.1	40.6 ± 4.8	15.3 ± 0.9
K	234.0 ± 2.2	48.4 ± 2.2	13.6 ± 0.7
L	193.0 ± 2.0	56.9 ± 4.9	16.2 ± 1.0
M	152.8 ± 1.3	42.7 ± 1.9	11.9 ± 0.2
N	346.1 ± 3.2	32.9 ± 2.5	15.3 ± 0.9
O	152.9 ± 1.3	37.0 ± 4.5	8.9 ± 0.8
P	176.0 ± 3.4	51.4 ± 2.1	10.8 ± 1.0

\*refer to the comment in Table 1.

제조원에 따라 다르고 숙성조건 등에 영향을 받기 때문에 일정하지 않은 것으로 판단된다. 신선한 어패육에 많이 함유되어 있으며, 감미에 관여하는 성분인 TMAO 함량은 시판제품 (A~P)이 32.1~67.8 mg/100 ml, 대조구 (C)가 40.1 mg/100 ml이었다. TMAO의 환원물질인 TMA의 함량은 시판제품 (A~P)이 8.9~18.9 mg/100 ml, 대조구 (C)가 12.1 mg/100 ml이었다. TMAO 및 TMA 함량 모두 대조구에 비해 시판제품이 약간 높은 편이었고, VBN 함량과 마찬가지로 제조원에 따라서 큰 함량의 차이를 보였다.

4. 효소법에 의한 액젓 중의 ATP관련물질

전보에서 Cho et al. (1999)은 액젓 중에는 25% 전후의 식염이 있으므로, ATP관련물질을 254 nm에서 HPLC로 분석시 식염에 대한 영향을 받을 뿐만 아니라, 액젓과 같이 장기간 숙성중에는 xanthineoxidase에 의해서 Hx이 290 nm에서 최대 흡광도를 보이는 요산으로 분해되므로 HPLC법으로는 액젓 중의 ATP관련물질의 정확한 정량이 어렵다고 발표하였다. 본 실험에서는 Cho et al. (1999)이 제시한 효소법에 따라 액젓중의 ATP관련물질을 분석하여 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 대조구 (C)와 시판제품 (A~P) 모두 ATP, ADP, AMP는 거의 검출되지 않았으며, 유리아미노산과 더불어 어패류의 감칠맛에 관여하는 중요한 정미성분인 IMP는 극미량 그리고 HxR도 약간 검출되었다. 한편, 쓴맛을 띠는 Hx 그리고 요산이 약 90%를 차지하였으며, Cho et al. (1999)의 결과와 일치하였다. HxR함량은 대조구 (C)가 0.623 μmol/ml, 시판제품 (A~P)이 0.502~0.989 μmol/ml이었으며, 쓴맛을 띠는 Hx함량은 대조구 (C)가 3.528 μmol/ml, 시판제품 (A~P)이 1.514~4.022 μmol/ml이었다. 그리고, 요산량은 대조구 (C)가 4.853 μmol/ml, 시판제품 (A~P)이 2.735~4.632 μmol/ml 이었다. 또한, ATP관련물질 총량 (IMP+HxR+Hx+요산)도 대조구 (C)가 9.022 μmol/ml로 A사를 제외한 나머지 시판제품의 4.766~

**Table 5.** The contents of ATP and related compounds and the ratios of its components in salt-fermented northern sand lance sauces

Manufactures <sup>1)</sup>	ATP~IMP (μmol/ml)	HxR (μmol/ml)	Hx (μmol/ml)	Uric acid (μmol/ml)	Total (μmol/ml)
C	0.018 (0.2) <sup>2)</sup>	0.623 (6.9)	3.528 (39.1)	4.853 (53.8)	9.022 (100.0)
A	0.035 (0.4)	0.735 (7.8)	4.022 (42.7)	4.632 (49.1)	9.424 (100.0)
B	0.031 (0.3)	0.581 (6.5)	3.788 (42.1)	4.589 (51.1)	8.989 (100.0)
D	0.041 (0.5)	0.989 (11.2)	2.970 (33.6)	4.835 (54.7)	8.835 (100.0)
E	0.051 (0.6)	0.706 (10.5)	2.119 (31.4)	3.879 (57.4)	6.755 (100.0)
F	0.063 (0.9)	0.715 (10.3)	2.146 (31.0)	4.001 (57.8)	6.925 (100.0)
G	0.042 (0.6)	0.845 (11.5)	2.533 (34.5)	3.922 (53.4)	7.342 (100.0)
H	0.042 (0.6)	0.745 (10.3)	2.234 (30.8)	4.235 (58.3)	7.256 (100.0)
I	0.032 (0.5)	0.758 (10.6)	2.280 (31.8)	4.091 (57.1)	7.161 (100.0)
J	0.025 (0.3)	0.863 (11.4)	2.603 (34.5)	4.079 (53.9)	7.570 (100.0)
K	0.036 (0.5)	0.806 (11.3)	2.420 (33.9)	3.871 (54.3)	7.133 (100.0)
L	0.022 (0.3)	0.749 (11.0)	2.258 (33.1)	3.789 (55.6)	6.818 (100.0)
M	0.022 (0.4)	0.591 (9.7)	1.782 (29.1)	3.726 (60.8)	6.121 (100.0)
N	0.027 (0.4)	0.810 (11.1)	2.442 (33.3)	4.040 (55.2)	7.319 (100.0)
O	0.015 (0.3)	0.502 (10.5)	1.514 (31.8)	2.735 (57.4)	4.766 (100.0)
P	0.027 (0.4)	0.621 (9.5)	1.870 (28.6)	4.021 (61.5)	6.539 (100.0)

<sup>1)</sup>refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>parenthesis was possessed ratio of each components content to total content

8.989 μmol/ml보다 함량이 많았으며, O사 제품은 IMP를 제외한 나머지 ATP관련물질 총량이 가장 적었고, ATP관련물질 함량은 제조원에 따라서 차이가 큰 것으로 나타났다. 그리고, 총질소 및 아미노산성질소함량이 높은 제품이 각각의 ATP관련물질 총량도 높았으며, 총질소 및 아미노산성질소함량과의 상관관계도 가장 높아 (r=0.90 이상), ATP관련물질 총량이 액젓의 새로운 품질지표 성분으로서 이용가능할 것으로 생각된다. 멸치액젓 (Oh, 1995; Park, 1995) 및 까나리액젓 (강 등, 1998; Oh, 1999)중의 ATP관련물질에 관해서는 Hx이 가장 많다고만 보고하고 있을 뿐, 액젓 중의 요산량은 분석하지 않았다.

ATP관련물질 총량 (IMP+HxR+Hx+요산)에 대한 Hx과 요산량은 대조구 (C)의 경우 각각 39.1%, 53.8%, 시판제품 (A~P)의 경우 각각 28.6~42.7%, 49.2~61.5% 범위로 나타났으며, 이들 두 성분의 합은 대조구 92.9% 그리고 시판제품은 88.2~93.2% 범위로 액젓 중의 ATP관련물질의 대부분을 차지하였다.

5. 색도

시료 액젓의 색도에 대하여 L값, a값, b값 및 ΔE값을 직시색차계와 분광광도계 453 nm에서 측정된 결과는 Table 6과 같다. 직시색차계로 측정된 대조구 (C)의 L값은 8.31, a값은 -0.50, b값은 3.55 및 E값은 94.47을 나타내 시판제품 (A~P)의 L값 8.81~14.04, a값 -0.93~0.99, b값 6.08~8.09, ΔE값 83.30~89.33에 비해 E값만 높을 뿐 L값, a값, b값은 낮았다. 시판제품 (A~P)은 제조원에 따라서 L값과 a값은 큰 차이를 보였으며, b값은 약간 차이를 보였고, ΔE값은 거의 차이를 보이지 않았다. 분광광도계로 453 nm에서 측정된 색도는 대조구 (C)의 경우 3.013으로 시판제품 (A~P)의 0.635~2.639 범위보다 훨씬 높은 값을 나타내어 직시색차계로

**Table 6. The color values of salt-fermented northern sand lance sauces**

Manufactures <sup>1)</sup>	Hunter values				A <sub>453</sub> <sup>2)</sup>
	L	a	b	E	
C	8.31	-0.50	3.55	94.47	3.013
A	11.34	0.99	7.62	86.85	1.863
B	9.06	1.15	6.24	89.10	2.349
D	8.81	1.56	6.08	89.33	2.639
E	13.63	-0.51	7.71	84.65	0.941
F	13.58	-0.93	7.67	84.73	0.928
G	12.74	-0.50	7.65	85.53	1.179
H	14.04	-0.65	8.09	84.26	0.965
I	12.94	-0.38	7.78	85.33	1.162
J	13.85	-0.90	7.72	84.45	0.915
K	13.01	-0.47	7.96	85.27	1.182
L	13.54	-0.49	7.68	88.50	0.755
M	13.37	-0.45	7.50	84.90	0.927
N	15.04	-1.42	7.44	83.30	0.635
O	12.63	-0.53	7.28	85.63	1.063
P	13.40	-0.79	7.30	84.89	0.885

<sup>1)</sup>refer to the comment in Table 1.<sup>2)</sup>A<sub>453</sub>: Optical degree values measured by spectrophotometer at 453 nm

측정한  $\Delta E$ 값보다 제품간의 차이가 더 큰 것으로 보아 감도가 더 좋은 것으로 생각되므로, 액젓의 색도측정시 직시색차계보다는 분광광도계로 453 nm에서 측정하는 것이 더 좋을 것으로 판단된다.

## 6. 유리아미노산

대조구 및 시판제품 15종 중에서 8종을 선별하여 유리아미노산

의 함량과 조성을 측정된 결과는 Table 7과 같다. 유리아미노산 총량은 시판제품 (A~P)이 3,258.9~6,562.6 mg/100 ml 범위로서 제조원에 따라 2배 정도의 함량 차이를 보였으며, 대조구 (C)의 경우는 총량이 7,911.3 mg/100 ml로서 시판제품의 1.2~2.4배였다. 유리아미노산 조성은 시판제품은 제조원에 따라 약간의 차이를 보이고 있으나, glutamic acid의 조성비가 10.5~32.8% (평균 15.7%)로 함량이 가장 많았고, 다음이 lysine (평균 12.4%), alanine (평균 11.2%), leucine (평균 8.0%), valine (평균 7.7%), aspartic acid (평균 6.8%), isoleucine (평균 4.3%) 등의 순으로 함량이 많았으며, 이들 아미노산의 함량은 총량의 약 66% 정도를 차지하고 있었다. 대조구의 조성비에서도 glutamic acid가 15.23%로 가장 많았으며, 다음이 alanine (12.6%), lysine (10.1%), leucine (7.9%), isoleucine (7.2%), valine (7.0%), aspartic acid (6.1%) 등의 순으로 나타나, 시판제품과 주요 아미노산 종류는 같았고, 단지 조성순의 차이만 보였다. 그리고, 이들 아미노산의 함량도 총량의 약 66% 정도로 시판제품과 비슷하였다. O사 제품에서 유리아미노산의 총량이 가장 낮으면서 glutamic acid의 조성비가 높은 것은 원액에 염수타기를 한 후에 L-glutamic acid를 첨가한 것으로 추정된다. 따라서, 액젓의 유리아미노산 조성 및 총량은 원액에 염수타기를 한 후에 인공질소화합물의 첨가 유무를 판별할 수 있는 것으로 생각된다. Oh (1995)와 Park (1995)은 glutamic acid, alanine, leucine, lysine, valine, aspartic acid가 시판 멸치액젓의 주요 아미노산이라고 보고하여 시판 까나리액젓과 시판 멸치액젓의 주요 아미노산은 유사한 것으로 생각된다. 강 등 (1998)은 glutamic acid, isoleucine, histidine, valine, arginine이 시판 까나리액젓의 주요 아미노산이라고 발표하여 본 실험의 결과와 약간의 차이를 보였다.

**Table 7. The contents of free amino acid and the ratios of its components in salt-fermented northern sand lance sauces**

(mg/100ml)

Amino acid	Manufactures <sup>1)</sup>									
	C	A	D	E	F	G	K	O	P	
Taurine	286.0 (3.6) <sup>2)</sup>	223.9 (3.6)	211.0 (3.2)	167.8 (3.7)	182.7 (3.8)	223.3 (3.90)	170.6 (3.2)	151.4 (4.7)	235.0 (7.0)	
Aspartic acid	480.2 (6.1)	400.6 (6.5)	346.3 (5.3)	353.0 (7.9)	398.0 (8.2)	421.8 (7.37)	450.4 (8.5)	204.5 (6.3)	331.9 (9.8)	
Theronine	460.3 (5.8)	201.4 (3.2)	229.7 (3.5)	134.0 (3.0)	152.4 (3.1)	212.3 (3.71)	277.9 (5.2)	143.0 (4.4)	156.7 (4.6)	
Serine	453.2 (5.7)	194.8 (3.2)	185.1 (2.8)	111.1 (2.5)	97.4 (2.0)	69.0 (1.21)	281.6 (5.3)	94.8 (2.9)	143.3 (4.2)	
Glutamic acid	1205.1 (15.2)	851.0 (13.8)	912.2 (13.9)	549.7 (12.3)	660.3 (13.5)	857.5 (14.99)	719.4 (13.6)	1070.0 (32.8)	354.8 (10.5)	
Proline	220.1 (2.8)	228.1 (3.7)	270.8 (4.1)	189.8 (4.2)	185.6 (3.8)	209.5 (3.66)	179.9 (3.4)	65.6 (2.0)	122.0 (3.6)	
Glycine	247.1 (3.1)	277.4 (4.5)	347.6 (5.3)	213.4 (4.8)	244.9 (5.0)	311.5 (5.45)	240.3 (4.5)	122.5 (3.8)	185.0 (5.5)	
Alanine	997.3 (12.6)	805.5 (13.0)	1002.7 (15.3)	540.5 (12.0)	558.5 (11.5)	760.7 (13.30)	467.4 (8.8)	243.8 (7.5)	279.1 (8.3)	
Cystine	244.9 (3.1)	334.5 (5.4)	285.2 (4.4)	227.1 (5.1)	253.0 (5.2)	216.9 (3.79)	N.D.	67.5 (2.1)	145.6 (4.3)	
Valine	553.3 (7.0)	458.8 (7.4)	474.8 (7.2)	319.4 (7.1)	356.9 (7.3)	392.0 (6.85)	332.9 (6.3)	188.5 (5.8)	251.2 (7.4)	
Methionine	164.1 (2.1)	239.7 (3.9)	142.6 (2.2)	147.9 (3.3)	188.9 (3.9)	215.0 (3.76)	197.1 (3.7)	62.3 (1.9)	103.1 (3.1)	
Isoleucine	567.7 (7.2)	321.8 (5.2)	355.7 (5.4)	270.9 (6.0)	276.3 (5.7)	346.1 (6.05)	307.8 (5.8)	165.3 (5.1)	222.2 (6.6)	
Leucine	625.0 (7.9)	458.5 (7.4)	498.2 (7.6)	401.5 (9.0)	404.2 (8.3)	496.2 (8.67)	438.2 (8.3)	211.8 (6.5)	281.2 (8.3)	
Tyrosine	11.6 (0.2)	11.9 (0.2)	33.6 (0.5)	26.9 (0.6)	18.1 (0.4)	17.3 (0.30)	48.5 (0.9)	40.4 (1.2)	20.7 (0.6)	
Phenylalanine	98.7 (1.3)	252.1 (4.1)	229.9 (3.5)	177.0 (3.9)	193.5 (4.0)	209.0 (3.65)	117.9 (2.2)	113.5 (3.5)	123.0 (3.6)	
Histidine	289.8 (3.7)	19.7 (0.3)	68.7 (1.1)	39.7 (0.9)	41.2 (0.8)	N.D.	109.2 (2.1)	18.2 (0.6)	N.D.	
Lysine	800.0 (10.1)	848.7 (13.7)	800.6 (12.2)	569.2 (12.7)	666.0 (13.7)	761.8 (13.32)	748.7 (14.1)	259.6 (8.0)	393.3 (11.6)	
Arginine	206.9 (2.6)	51.1 (0.8)	167.9 (2.6)	48.5 (1.1)	N.D.	N.D.	215.7 (4.1)	36.2 (1.1)	29.4 (0.9)	
Total	7911.3 (100.0)	6179.5 (100.0)	6562.6 (100.0)	4487.4 (100.0)	4877.9 (100.0)	5719.9 (100.0)	5303.5 (100.0)	3258.9 (100.0)	3377.5 (100.0)	

N.D.: not detected

<sup>1)</sup>refer to the comment in Table 1.<sup>2)</sup>parenthesis was possessed ratio of each amino acid contents to total content

요 약

본 연구는 까나리액젓의 객관적인 품질지표의 설정 및 품질의 등급화를 위한 기초자료를 얻음 목적으로, 일광(日光)하에서 18개월 동안 발효·숙성시킨 까나리액젓과 시중에서 유통되고 있는 시판 제품 15종을 구입하여 각종 성분들을 분석하고, 그 차이를 비교·검토하였다. 까나리액젓의 수분함량은 대조구의 경우 65.3%였으며, 시판제품의 경우 66.5~71.0% 범위였고, 회분량은 대조구가 22.4%, 시판제품이 19.3~24.6% 범위였다. 조단백질함량은 대조구의 11.41%에 비해 시판제품이 4.7~12.0% 범위로 낮아 액젓의 품질에 큰 영향을 미치는 합질소화합물의 농도가 낮음을 나타내었고, 제조원간에도 상당한 차이를 보였다. 시판제품의 pH는 5.56~6.47 범위로 대조구의 5.01보다 높았으며, 염분함량은 시판제품에서 24.0~32.9% 범위로 넓게 나타났고, 대조구(C)는 29.6%였다. 총질소 및 아미노산성질소함량은 시판제품의 경우 대조구(각각 1.825 g/100 ml, 1257.97 mg/100 ml)보다 낮은 0.781~1.918g/100 ml 및 445.9~1037.9 mg/100 ml 범위로서 제조원에 따라서 큰 차이를 보였고, 그 중에서 M, O사 제품은 현행 멸치액젓의 품질기준에 미달되는 것으로 나타났으며, 총질소함량이 높은 제품이 대체로 아미노산성질소함량도 높았다. 시판제품의 VBN함량은 대조구와 비슷하였으며, TMAO 및 TMA함량은 대조구보다 약간 높은 편이었다. 대조구와 시판제품 모두 ATP, ADP, AMP는 거의 검출되지 않았으며, IMP는 극미량, HxR은 약간 검출되었고, 약 90% 정도가 Hx과 요산이었다. ATP관련물질 총량(IMP+HxR+Hx+요산)도 대조구가 9.022 μmol/ml로 A사를 제외한 나머지 시판제품의 4.766~8.989 μmol/ml보다 더 많았다. 색도는 시판제품이 대조구보다 A<sub>453</sub>값이 낮았다. 유리아미노산 총량은 시판제품이 3,258.9~6,562.6 mg/100 ml 범위로서 제조원에 따라 2배 정도의 함량 차이를 보였으며, 대조구는 총량이 7,911.3 mg/100 ml로 시판제품(A~P)의 1.2~2.4배였다. 유리아미노산의 조성은 시판제품이 glutamic acid (평균 15.7%), lysine, alanine, leucine, valine, aspartic acid, isoleucine 등의 순이었고, 대조구는 glutamic acid (15.2%), alanine, lysine, leucine, isoleucine, valine, aspartic acid 등의 순으로 나타나 주요 아미노산 종류는 같았다. 그리고 이들 아미노산의 함량은 총량의 약 66% 정도를 차지하였다.

참 고 문 헌

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of

Official Analytical Chemists. Arlington, p. 17, 868, 931.  
 Cho, YJ., Y.S. Im, S.M. Kim and YJ. Choi. 1999. Enzymatic method for measuring ATP related compounds in fish sauces. J. Kor. Fish. Soc., 32, 385~390 (in Korean).  
 Choi, YJ., S.H. Kim, Y.S. IM, I.S. Kim, D.S. Kim and YJ. Cho. 1998. Properties and utilization of undigested peptides in anchovy sauces : 1. use of undigested peptides as a quality parameter of anchovy sauces. J. Kor. Fish. Soc., 31, 386~392 (in Korean).  
 Chun, C.I. 1974. Biological studies on the sand eel, *Ammodytes personatus* GIRARD. Bull. Korean Fish. Soc., 7, 215~220 (in Korean).  
 Fujii, Y., K. Shudo, K. Nakamura, S. Ishikawa and M. Okada. 1973. Relation between the quality of canned fish and its content of ATP-breakdown III. ATP-breakdowns in canned albacore and skipjack in relation to the organoleptic inspection. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 39, 69~84 (in Japanese).  
 Iwamoto, M., H. Yamanaka, S. Watabe and K. Hashimoto. 1987. Effect of storage temperature on rigor-mortis and ATP degradation in plaice *paralichthys olivaceus* muscle. J. Food Sci. 52, 1514~1517.  
 Nakamura, K. and S. Ishikawa. 1985. An enzymatic method of measuring K value. Bull. Tokai Reg. Res. Lab., 118, 39~43 (in Japanese).  
 Oh, K.S. 1995. The comparison and index components in quality of saltfermented anchovy sauces. Korean J. Food Sci. Technol., 27, 487~494 (in Korean).  
 Oh, K.S. 1999. Quality characteristics of salt-fermented anchovy sauce and sandlance sauce. J. Korean Fish. Soc., 32, 252~255 (in Korean).  
 Park, C.K. 1995. Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. Korean J. Food Sci., Technol., 27, 471~477 (in Korean).  
 Spies, T.R. and D.C. Chamber. 1951. Spectrometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. J. Biol. Chem., 191, 787.  
 日本醬油研究所. 1985. しょうゆ實驗法. 東京, p. 9.  
 日本厚生省. 1960. 食品衛生検査指針 -I. 揮發性鹽基窒素. pp. 30~32.  
 강창수, 이철. 1998. 시판 까나리액젓의 성분분석 비교. 한국식품과학회 춘계학술대회 논문초록집, p. 104.  
 국립수산물검사소. 1994. 수산물검사 예규. p. 165.  
 국립수산물진흥원. 1994. 한국연근해 유통어류도감. 예문사. 부산, p. 78.  
 여계봉. 1999. 까나리액젓의 최적 발효조건에 관한 연구. 부경대학교 대학원 석사학위청구논문.

1999년 7월 8일 접수  
 1999년 9월 11일 수리