

까나리 염장품 추출물 저장 중의 품질 변화

이혜정^{1†} · 공용우² · 김종규³

¹가천길대학 식품영양과, ²인천광역시 보건환경연구원, ³가천길대학 보건행정과

Quality Changes of the Extracts of Salt-Fermented *Ammodytes personatus* during the Storage

Hye-Jeong Lee^{1†}, Young-Woo Kong² and Jong-Gyu Kim³

¹Dept. of Food and Nutrition, Gachon Gil College

²Institute of Health and Environment, Incheon Metropolitan City

³Dept. of Health and Administration, Gachon Gil College

Abstract

The quality changes of the extracts of salt-fermented *Ammodytes personatus* during the storage were examined at 1 month interval during 3 months fermentation period. To prepare the extracts of *Ammodytes personatus*, 17%, 20% and 25% salt were added respectively and then stored for 3 months at room temperature and then extracted with hot water. During the storage, moisture and lipid contents of the samples decreased, but the crude protein contents increased gradually. On the other hand, ash content and pH showed little changes during the fermentation storage. After 6 months fermentation, the extracts of salt-fermented *Ammodytes personatus* were rich in free amino acids, such as glutamic acid, alanine, lysine, leucine, isoleucine, valine and aspartic acid in the order. As the fermentation progressed, the fish odor, turbidity, salty taste, savory flavor and overall preferences were similar to those of *Ammodytes personatus* sauce in the market. The total cell numbers were 450~570 cfu/mL at 0 day, but there were none revealed during the fermentation.

Key words : The extracts of *Ammodytes personatus* salt-fermented, quality characteristics.

서 론

까나리(*Ammodytes personatus*)는 냉수성 어류로 우리나라, 일본, 알라스카, 시베리아 연안에 분포하고 있으며, 동해안에서는 10~12월에 자망으로, 남해안과 서해안에서는 4~6월에 낚장망과 개량 안장망으로 어획되고 있다(Kim et al 1999). 2001년 통계청의 어종별 어획비율에 의하면 4,803톤으로 273,927톤의 멸치 다음으로 어획량이 많은 어종이나 대부분 양식 어류의 생사료나 김장용 액젓의 원료로 이용되고 있다. (Cho et al 1999, Oh KS 1999, Cho et al 1999, Song & Kang 2000, Lee IS 2001, Cheong YJ 1998) 다른 연구로는 저염 또는 속성으로 발효시킨 까나리 젓갈의 연구와 까나리 맛의 성분인 까나리의 합질소 엑스 성분과 관련한 보고가 있다. (Park et al 2000, Cheong YJ 1998, Kang CS 1999, Kim & Kim 2003, Park CK 1999) 어장은 중국 고전인 周禮에 醢로 표기

되었으며 재료는 생선에 소금과 누룩과 향신료를 넣어 발효시킨 것으로 젓갈, 젓갈 paste, 어간장, 식해로 분류하고, 어장의 기원은 메콩강 유역의 동북 타이와 라오스 지방으로, 베트남의 "Nouc mam", 태국의 Nampla, 필리핀의 Pasti 등으로, 중국에서는 콩누룩이나 홍국 등으로 발효시켜 "魚路", 일본에서는 "Shottsuru나 Ishiri" 등으로 발전되어 갔다(Lee SW 1986, 石毛直道 1995).

우리나라 어간장의 역사는 조선시대의 瑣尾錄(1591~1601)에 '蝦醢一升 醢水 一缸'이란 말이 나오고, 進宴儀軌(1719), 受爵儀軌(1765), 증보산림경제(1766)에 醢水란 말로 굴젓국을 달여 청장처럼 이용하였었고, 한국민속종합보고서(1984년)에서도 전라도의 "멸장"은 봄철에 멸치젓을 담가 달여서 체와 솔잎을 간 시루에 걸러서, 김치, 젓국, 수란, 젓국 찌개, 젓국보 등의 조미료로 쓰였다고 한다(Lee SW 1986).

어간장은 어패류의 자가소화 및 미생물의 대사로 분해 속성시켜 제조한 발효 조미료로 콩 간장에 비해 유리아미노산과 감칠맛의 글루탐산의 양이 많고, 독특한 풍미가 있으나 고식염, 장기간의 숙성, 유통과정 중의 선택의 변화 및 침전

†Corresponding author : Hye-Jeong Lee,

Tel: 82-32-450-0132, E-mail: hjlee@gcgc.ac.kr

물의 생성, 어취 등으로 개선점이 있다고 한다(Kim et al 2000, Kim & Kim 2003).

까나리는 taurine과 histidine이 동종의 작은 생선류인 밴댕이나 멸치보다 높아 독특한 맛과 향을 가지고 있고, (Park CK 1999) 속성 어간장의 재료로서 *Aspergillus oryzae*의 koji나 발효 촉진을 위해 오징어 내장등을 넣어 발효시킨 결과 맛에서는 우수하였으나 미생물로 세균이 많은 경향이 있었고(Kim & Kim 2003) 고등어도 α -chymotrypsin으로 분해한 것은 쓴맛과 비린내가 강하여서 양조간장과 혼합하여야 안정성을 유지시킬 수 있음을 보고하였다(Kim et al 2000) 멸치에 koji를 넣고 발효시킨 것도 아미노산의 생성은 많았으나 전통 콩간장과는 맛, 냄새, 색깔 및 종합적인 기호도면에서 1% 유의 수준내에 유의차가 있었음을 보고하였고, (Oh KS 2000) 갈전갱이의 열수 추출과 자가소화 엑스분의 성분을 비교한 결과 자가소화 엑스분의 유리아미노산의 생성량은 많았으나 맛의 중요 성분인 betaine의 양과 IMP의 양은 추출방법에 따른 함량 차이는 없는 것으로 보고하였다 (Shin et al 2002, Oh et al 2000). 정어리간장 엑스분의 제조를 위해 koji와 향신료와 쓴맛 보관을 위해 분리대두 단백질을 첨가한 결과 코오지의 첨가로 Maillard 반응에 의한 갈변현상이 심해졌고, 생균수가 분해 직후에는 3.4×10^6 /g임을 보고하였다(Lee et al 1988).

저온 중에 저염도로 숙성시킨 경우는 관능검사 결과 72일경에 풍미가 가장 좋았으나, 시간이 경과하면서 쓴맛 성분의 methionine과 valine의 양이 증가하면서 불쾌한 맛을 낸다고 한다(Kang CS 1999, Park et al 1998). 그러나 보리새우육을 추출방법을 달리하여 유리아미노산을 분석한 결과, 용매에 따라 아미노산의 총량과 조성 아미노산에 차이가 있었음을 보고하였다(An et al 1990).

일본에서는 생선액젓의 생산은 감소하고 대신 생선의 어육과 내장 등을 발효시킨 다양한 어간장의 생산이 증가하고 있으며, 채소 조림, 튀김을 찍어 먹는 간장 대용으로 널리 사용하고 있다고 한다(石毛直道 1995). 국내에서 시판되고 있는 산분해 간장의 문제점인 lysoalanine과 같은 변성 아미노산의 인체의 독성작용과 발암물질인 monochloropropane-diol(MCPD)의 존재로 국민건강을 위협하고 있어 인체에 보다 안전하며 건강 지향적인 간장 개발이 필요한 실정이다 (Kim et al 2000, Kim & Kim 2003).

간장을 비롯한 장류의 조미료는 건강은 물론, 편리성, 뛰어난 감칠맛의 소재어야 할 것이다. 감칠맛 어장의 제조에는 발효나 추출의 기법이 필수적인 것으로 추정할 수 있는데, 속성발효에는 효소나 간장박 등의 발효 촉진제들은 속성 발효로 인한 쓴맛과 이취감의 생성을 Lee et al (1996), Oh KS (2000), Kim et al (2002)은 보고하였다. 장기 보존을 위해 시판되고 있는 고염농도의 젓갈류 등에서 고농도의 소금은 생

선 근육 등의 염용해 아미노산의 분해를 저해한다는 (Lee et al 1997)의 연구결과를 기초로 본 연구에서는 맛성분의 추출을 위해 젓갈보다는 적은 양의 소금으로 발효, 추출하여 아미노산의 수율이 높은 어간장 제조의 기초 자료로서 염농도별 까나리의 열수 추출물을 제조하여 저장하면서 성분의 변화를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

실험에 사용된 까나리는 2003년 5월 20일경 백령도 연안에서 어획하여 양육 즉시 아이스박스에 담아 빙장하여 실험실로 운반하여 실험에 사용하였다.

2. 까나리 염장 추출물의 제조

실험실에 운반된 까나리를 중량에 대하여 천일염을 17%(w/w), 20%, 25% 첨가하고 잘 혼합하여 플라스틱 속성용기(20W×13.5L×12H cm)에 1 kg씩 넣고 일광 하에서 3개월 동안 숙성시켰다.

실험을 위해서 염지한 시료 50 g을 각각의 플라스크에 취하여 증류수 70 ml을 가한 후, 끓는 열수 수조 상에서 10분, 20분, 30분 및 40분의 각 시간 간격별로 열수 추출하여 원심분리(5,000 rpm, 15 min)하고 여기에서 얻은 잔사는 다시 50 ml 증류수로 같은 방법으로 열수 추출하는 과정을 2회 반복하여 얻어진 전 상등액을 250 ml로 정용하여 -20℃ 이하의 동결 냉동고에 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다. 유리아미노산 표준품은 미국 Sigma사 제품과 그 외의 시약은 특급을 사용하였으며, 실험에 사용한 모든 물은 증류한 탈이온수를 사용하였다.

3. pH 및 일반성분의 측정

pH는 pH meter(IQ 150pH Meter, USA)로 측정하였고, 수분은 상압가열 건조법으로, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl법(Kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)으로 측정된 질소량에 질소 계수 6.25를 곱해서 산출하였고, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 회분은 건식회화법(AOAC, 1990)으로 측정하였다.

4. 유리아미노산

시료 10 ml에 70% ethanol 50 ml을 넣고 24시간 방치한 후 6,000×g에서 20분간 원심분리한 후 상등액을 취하였다. 상등액에 sulfosalicylic acid 500 mg을 첨가하고 3시간 방치한 다음 원심분리하여 상등액을 rotary evaporator(Buchi Labortechnik, Germany)에서 농축하였다. 농축된 시료는 탈이온수

로 25 ml로 정용한 다음 Ultracpac II(Φ 0.6 cm) Column을 부착한 아미노산 자동분석기 (LKB 4150a, NY USA)로 분석하였다.

5. 총균수

시료를 saline으로 희석한 총균수 배지(plate count agar, Difco, Lab, USA)에 1 ml 씩 pouring culture method로 접종한 다음 30℃에서 24~48 시간 배양하여 형성된 집락을 Quebec colony counter로 계수하였다.

6. 관능검사

관능검사의 평가 항목은 비린내, 구수함, 색상의 투명도, 짠맛의 정도, 전체적인 기호도 등의 6항목이었다. 관능검사 채점법 5점 척도법으로 더 높을수록 높은 점수를 주도록 평가하였으며 검사하는 동안 관능검사의 평가항목에 대해서 충분히 설명하였다. 관능검사는 가천길 대학 식품영양과 학생 10명으로 실시하였다.

7. 통계처리

관능검사의 자료를 SAS 통계 모델을 이용하여 평균 및 표준 편차를 구하고 대조군과 세 종류의 시료간의 관능적 특성을 비교하기 위해 Duncan's multiple range test로 최소 유의차를 구하였다.

결과 및 고찰

1. pH

본 시료들의 pH 측정 결과는 Table 1과 같이 저장 첫째날 가장 높은 값은 염농도가 17%인 시료 b가 가장 높았고 가장 낮은 값은 염농도가 25%인 시료 c 였다. 본 실험의 시료들은 저장중 변화는 모든 시료에서 30일째에 약간 낮아졌으나 저장 기간동안 별변화가 없었다. Cho et al (1999) & Cho et al (1999)는 시판 까나리 액젓의 5.72와 비교하면 염농도의

Table 1. Changes of pH of 3 kinds of extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature

Sample	Storage periods			
	0 day	1 mth	2 mths	3 mths
a	8.1	8.0	8.0	7.9
b	8.3	8.2	7.9	8.0
c	7.8	7.6	7.6	7.6

Sample a was fermented with 20% salt.
 Sample b was fermented with 17% salt.
 Sample c was fermented with 25% salt.

차이와 함께 이 시료들은 높은 값을 보였으나 저장중 변화가 없었고, Park et al (1998)은 창란젓의 경우 저염농도로 60일간 저장하면서 측정된 pH가 6.43이었으나 그 후로는 큰 변화가 없었다고 했으며, Kim et al (2002)도 8% 식염 농도의 멸치젓과 조기젓도 저장 중에 변화가 없었다고 했는데, 이는 저장중 혐기성 균들에 의해 생성된 유기산들 때문이라고 할 수 있다. 또한 새우젓도 발효전에는 8.02였다가 발효 3주에는 7.42 정도를 유지하다가 4주에 7.53~7.78로 증가하다가 그 후에는 비슷한 수준을 유지했다고 Mok et al (2000)은 보고하였다. 이에 본 실험의 시료도 저장 첫째 날에는 pH가 8 정도로 목의 결과와 유사했으며, 저장중 변화의 경향도 유사하였다. 그리고 어육은 산성 및 알칼리성에서 육 자체의 단백질 분해효소가 활성화되어 맛 성분의 분해를 보이며 pH 7 부근에서 최대 분해율을 보인다는 Lee et al (1998)¹⁹, Lee et al (1996), Lee et al (1997)의 보고와 본 실험의 시료들의 pH도 유사한 경향을 보였다.

2. 수분의 양

본 실험 시료의 수분의 양은 Table 2와 같이 수분은 식염 첨가로 원료의 71.5%에 비해 20% 정도 감소되었으며 저장 첫째 날 수분의 함량이 가장 적은 것은 시료 c, 수분의 함량이 가장 높은 것은 시료 b 이며 저장 중의 변화는 저장 2개월 이후에 감소하는 경향을 보였다. 까나리 젓갈의 경우 숙성 2개월에 수분 함량은 68%, 저장 18개월에 65%였었던 Cho et al (1999), Cho et al(1999)의 보고와 비교하면 본 실험에서도 c 시료를 제외하고는 젓갈과 유사한 경향을 보였다.

3. 조단백

본 실험의 시료들의 조단백량은 Table 3과 같이 저장 첫째 날 가장 높은 값은 c 시료이고 가장 낮은 값은 a시료이고 저장 중의 변화는 세 시료 모두 숙성기간에 따라 증가하는 경향을 나타냈다. 어류는 수분을 제외하고는 대부분 단백질로, 액젓 품질에 큰 영향을 미치는 합질소 화합물의 증가를 의미하는 것이다.

Table 2. Changes of moisture of 3 kinds of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature (%)

Samples	Storage periods			
	0 day	1 mth	2 mths	3 mths
a	66.8	66	65.08	65
b	68.07	68.07	66	59.03
c	59.03	59.03	57.02	57

Refer to the comment in Table 1.

각종 젓갈류의 조단백의 양은 발효 후 62~82일 사이에 최고에 달하며 4.9~21%에 이르며, 또한 시중의 까나리 액젓의 경우 2개월에 8.8%, 4개월에 9.6%, 6개월에 10.1%, 8개월에 10.5% 정도였다는 Cheong YJ (1998)과 Kang CS (1999) 등의 보고가 있었고, 정어리 엑스분도 저장 기간 동안 조단백의 양이 증가한다는 Lee et al (1988)의 결과들과 본 실험의 시료들도 유사한 경향을 보였다.

4. 조지방

본 실험의 시료들의 조지방양은 저장 첫째날 가장 높은 값은 c 시료, 가장 낮은 값은 b 시료로 저장 중의 변화는 세 시료 거의 비슷한 수준이었다(Table 4). 이는 Song & Kang (2000)의 시중 까나리 액젓의 0.60%~0.80%과 Park et al (1998)의 창란젓의 0.7~1.2%에 비하면 매우 높은 편이고, Oh et al (2000)의 갈전갱이의 2.3%와는 유사한 경향을 보였다. 또한 Lee et al (1988), Lee et al (1996), Lee et al (1997)의 정어리에 코오지를 넣어 발효시킨 숙성 어간장의 경우에도 생 시료는 7.8%였던 것이 1.9%로 감소하여 조지방은 생시료의 5.1%와 비교하면 숙성 기간에 따라 감소되었는데 지방 분해 효소에 의해 오랜 숙성 기간 동안의 분해로 인해 감소된 것으로 보인다.

5. 회 분

본 실험의 시료들의 회분의 양은 저장 첫째날은 b 시료가

가장 낮았고, a, c 시료는 b 시료보다 훨씬 높은 양을 나타냈고, 저장 중의 변화는 a, c 시료는 거의 변화가 없었으나 시료 b는 저장 기간 중 계속적인 증가를 보였다(Table 5). Cho et al (1999), Cho et al(1999)은 까나리 액젓은 18개월 숙성 동안 22.4~23.2%를 보였고, Kim et al (2002)의 멸치액젓도 저장 기간 동안 17.6~28.6%였다고 하여 본 실험의 결과와 유사한 결과를 보였다. 또한 Lee et al (1997)은 정어리를 코오지로 발효시킬 경우 회분이 4.7%에서 16~17%로 증가하였다고 보고하였고, Park et al (1998)의 저식염 창란젓의 경우도 7% 증가하였다는 결과로 회분함량은 식염 첨가로 증가하는 경향을 보였다.

6. 총 균

본 실험의 총균수는 저장 첫째날 시료 중에서 시료 b가 가장 많고, a와 c는 거의 비슷하였고, 저장 중에는 균수가 거의 발견되지 않았다(Table 6). 정어리, 까나리, 멸치 등을 효소나 코오지로 원료에 첨가하여 발효시키는 경우에는 생균수는 8.4×10^4 cfu/ml이었으나 가열 직후에는 2.1×10^2 cfu/ml로 감소하는 경향을 보였으나 고온살균은 품질저하의 문제가 있다고 하였다(Park et al 2000, Kim & Kim 2003, Lee et al 1988). 그러나 본 실험의 시료들은 발효된 것을 열수 추출하여 일반세균의 수는 감소하여 Lee et al(1988)의 정어리를 열수 추출한 어간장을 저장하는 동안에는 생균수의 변화가

Table 3. Changes of crude protein content of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature (%)

Samples	Storage period			
	0 day	1 mths	2 mths	3 mths
a	14.1	16.4	16.04	16.0
b	13.1	15.01	15.0	15.5
c	14.7	16.2	16.6	15.6

Refer to the comment in Table 1.

Table 4. Changes of crude lipid content of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature (%)

Samples	Storage period			
	0 day	1 mth	2 mths	3 mths
a	2.6	2.6	2.3	2.0
b	2.4	2.4	2.3	2.3
c	2.6	2.9	2.6	2.4

Refer to the comment in Table 1.

Table 5. Changes of ash content of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room (%)

Samples	Storage periods			
	0 day	1 mth	2 mths	3 mths
a	22.3	23.2	22.8	22.6
b	14.5	16.0	16.08	17
c	22.3	22.9	22.7	22.1

Refer to the comment in Table 1.

Table 6. Changes of viable cell counts of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature (cfu/ml)

Samples	Storage period(days)			
	0 day	1 mth	2 mths	3 mths
a	500	NV	NV	NV
b	570	NV	NV	NV
c	450	NV	NV	NV

Refer to the comment in Table 1.

NV; Not detected or less than 30 colonies in a plate 1 ml of sample.

Table 7. Changes of free amino acid contents of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature (unit:mg%)

Amino acid	SP ¹⁾	Sample a			Sample b			Sample c				
	0 day	1 mth	2 mth	3 mth	0 day	1 mth	2 mth	3 mth	0 day	1 mth	2 mth	3 mth
Taurine	216.7	210.0	213.7	276.0	154.4	170.6	182.7	157.8	282.0	271.0	235.0	223.0
Apartic acid	430.0	450.0	400.0	480.2	230.0	398.8	353.8	346.0	209.4	403.9	411.8	369.5
Threonine	200.3	228.5	277.5	460.2	140.2	134.3	86.8	141.0	202.5	229.9	201.2	157.7
Serine	97.9	311.0	243.3	453.2	86	186.0	141	69.2	111.0	194.2	281.3	185.1
Glutamic acid	912.1	855.8	1079.0	1205.2	361.7	660.3	594.0	713.0	549.7	687.0	867.9	799.0
Proline	65.6	23.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	37.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Glycine	245.9	277.5	347.6	311.3	138.2	122.5	152.4	137.7	185.0	122.8	235.7	213.3
Alanine	997.6	867.9	992.3	1168.0	279.0	463.3	558.3	540.5	623.0	765.7	1002.7	807.7
Cystine	227.1	285.2	334.2	244.5	44.0	64.0	N.D.	N.D.	84.0	132.4	253.0	216.9
Valine	623.0	866.9	997.3	1728.0	319.4	362.6	335.0	396.0	356.9	400.1	540.3	553.3
Methionine	188.9	197.1	213.0	239.7	62.3	67.6	84.4	103.1	142.6	144.5	180.0	164.1
Isoleucine	406.9	561.8	567.7	605.0	165.3	206.0	251.0	222.2	307.8	321.8	355.7	346.1
Leucine	561.8	567.7	605.0	625.0	165.3	222.2	276.3	307.8	404.2	401.5	458.4	438.2
Tyrosine	33.6	40.4	48.5	55.5	10.0	9.8	11.9	11.6	17.3	18.1	26.9	20.7
Phenylalanine	209.0	229.9	252.1	491.0	30.5	37.1	53.2	98.7	117.9	123.0	193.5	177.0
Histidine	19.7	N.D.	N.D.	N.D.	18.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Lysine	800.0	800.6	800.0	848.7	393.3	468.0	520.0	569.2	666.0	748.7	773.1	761.8
Arginine	206.9	219.5	232.5	240.5	44.7	29.4	N.D.	N.D.	36.2	48.5	167.9	51.1
	6357.7	6967.1	7627.6	9517.3	2573.3	3694.2	3509.1	3920.7	4295.5	5013.1	6184.4	11669.2

Refer to the comment in Table 1.

¹⁾ S.P: Storage period (days).

없었다는 결과와 유사한 경향을 나타냈다. 젓갈들은 숙성초기에는 호기성 세균이 증가하다가 숙성기간 증가에 따라서는 내염성 및 호기성 균들의외에 다른 세균들이 혐기성 조건 및 고식염으로 억제되어 생균수는 일정수준까지 감소하나 젓갈 저장에 관한 연구로는 냉동저장과 -198℃의 액체질소 보존법의 활용 등 연구 보고가 있으나 확인 실험이 더 필요한 실정이다(Hong et al 2000).

7. 유리아미노산

저장 후 처음 측정에서 a 시료는 6,537.7 mg/100 ml, b 시료가 2,573.3 mg/100 ml, c 시료가 4,295.5 mg/100 ml로 염농도 20%인 a 시료가 가장 높았으며, 저장 후 1개월, 2개월째의 실험에서는 모든 시료가 저장 기간 증가에 따라 증가하는 경향을 보였으나 저장 기간 3개월 째의 실험에서는 a 시료는 9,517.3 mg/100 ml, b 시료는 3,920.7 mg/100 ml, c 시료는 11,669.2 mg/100 ml로 c 시료가 가장 높았다. 이는 Cho et al (1999)과 Song & Kang (2000)등의 실험에서 시중 까나리 액젓의 함량은 3,258.9~6,562.6 mg/100 ml이고, 평균 함량은 6,221.1 mg/100 ml에 비해 a 시료와 c 시료는 전체 저장 기간 동안 높은 경향을 나타냈고, 특히 Cho et al (1999)의 저장

기간별 까나리 액젓의 유리아미노산의 함량은 4개월에 5,015.1 mg/100 ml, 8개월에 5,462.2 mg/100 ml, 13개월에 7,330.5 mg/100 ml, 그리고 18개월 숙성후의 까나리 액젓의 7,911.3 mg/100 ml과 비교하면 a, c 시료는 높은 경향을 보였다. 또한 Cho et al(1999)의 실험에서는 원료육의 19,741 mg/100 ml의 40%의 분해율을 보인 것으로 보고한 것과 비교하면 a 시료는 48%의 분해율을 보여 높은 분해의 경향을 나타냈다.

아미노산 조성으로는 저장 첫번째의 측정에서 a 시료는 alanine, b, c 시료는 lysine의 함량이 가장 높았으며, 그러나 저장 1 개월 후부터는 a, b 시료는 glutamic acid>lysine>alanine의 순으로 높은 함량비를 나타내었고, 저장 기간 동안의 아미노산별 조성비로 보면 glutamic acid가 12~14%, b 시료가 14~18%, c 시료가 7~14%의 비율을, lysine은 a 시료가 9~13%, b 시료가 13~15%, c 시료가 13~16%, alanine은 a 시료가 12~16%, b 시료가 11~16%, c 시료가 7~16%의 비율을 보였다. 이는 Cho et al(1999)의 원료육의 glutamic acid 7.34 %, lysine 10.23%과 비교하면 높은 경향을 보인다. 또한 Cho et al(1999)의 시판 까나리 액젓의 실험 결과에서는 glutamic acid가 15.23%, lysine이 10.11%, alanine이 12.16%인

Table 8. Results of sensory evaluation of the extracts of *Ammodytes personatus* during fermentation at room temperature

Sample	Storage periods	Fish flavor	Turbidity	Salty	Savory odor	Overall perference
a		3.6±0.55 ^{ab}	4.2±0.45	2.4±0.55 ^b	2.6 ±0.55 ^b	2.8±0.45 ^a
b		4.2±0.45 ^b	4 ±0 ^b	2.4±0.55 ^b	2.6 ±0.55 ^a	2.8±0.45 ^a
c		3.2±0.45 ^b	3.8±0.45 ^b	3 ±0 ^a	2.4 ±0.55 ^b	2.8±0.45 ^a
a		3 ±0 ^b	3.8±0.84 ^b	2 ±0 ^b	2.6 ±0.55 ^a	2.4±0.55 ^a
b		3 ±0.45 ^b	3.6±0.55 ^b	2.8±0.45 ^a	2.6 ±0.55 ^a	2.6±0.55 ^a
c		2.6±0.55 ^b	3.4±0.55 ^b	2.8±0.45 ^a	2.4 ±0.55 ^a	2.4±0.55 ^a
a		2.2±0.45 ^b	3.0±0.55 ^a	2.6±0.55 ^a	3.04±0.55 ^{ab}	3.0±0.55 ^a
b		2.8±0.45 ^a	2.8±0.45 ^a	2.2±0.45 ^a	3.4 ±0.55 ^{ab}	2.6±0.6 ^a
c		3 ±0.55 ^a	2.8±0.45 ^a	2.2±0.45 ^a	3.8 ±0.84 ^a	2.8±0.84 ^a
a		2.4±0.55 ^{ab}	4.6±0.89 ^a	3.2±0.44 ^{ab}	2.4 ±0.55 ^a	2.6±0.55 ^a
b		2.2±0.44 ^b	4.4±0.89 ^a	2.6±0.54 ^a	2.4 ±0.89 ^a	2.2±0.44 ^a
c		2.0±0.44 ^b	3.6±0.54 ^a	2.8±0.45 ^a	2.0 ±0 ^a	2.4±0.54 ^a

Superscript with the same letter in column of each sample are not significantly different($p<0.05$).

Refer to the comment in Table 1.

것과 비교하면 본 실험의 a, b, c 시료에서도 같은 경향을 보였으나, lysine은 b, c 시료가, alanine은 a, b, c 시료 모두가 높은 경향을 보였다.

또한 Cho et al(1999)의 실험에서 taurine, aspartic acid, proline, isoleucine, arginine은 감소한다는 연구 결과에서 a 시료는 taurine, aspartic acid, isoleucine, arginine은 증가하는 경향을 보였다.

Cho et al(1999)은 조성비가 높은 아미노산으로는 glutamic acid가 가장 많았고, 그 다음으로는 alanine>lysine>leucine>Isoleucine>aspartic acid>threonine>serine의 순으로 보고하여 본 실험의 결과 유사한 경향을 나타냈고, Cho et al(1999), Kang CS(1999)등의 glutamic acid, isoleucine, histidine, valine, arginine과는 다소 상이한 경향을 보였다.

8. 관능검사

관능검사 결과는 Table 8과 같이 저장 첫째 주에는 혼탁도와 전체적인 기호도가 까나리 액젓인 대조군과 혼탁도와 전체적인 기호도 항목에서 5%의 유의 수준차를 나타냈고, b, c 시료는 생선비린내, 좋은 냄새, 혼탁도 그리고 전체적인 기호도 항목에서 5% 범위내의 유의 수준차를 나타냈다.

저장 둘째주와 셋째 주에는 a, b, c 모든 시료에서 관능 검사 전 항목에서, 저장 넷째 주에는 혼탁도와 짠맛에서만 5% 이내의 유의 수준차를 나타냈다.

송 등(2000)의 까나리 액젓의 관능검사 결과에서도 시판 까나리 액젓은 염분 농도가 지나치게 높아 일부는 총질소와 아미노 질소의 함량이 낮은 제품의 유통을 추정하는 항목과 본 실험에서도 짠맛 항목에서 5%의 유의 수준차를 나타내는

결과와 유사한 경향을 보였다.

요약 및 결론

까나리를 활용하여 저염도와 이취감 등이 적은 어장 개발의 기초 자료를 얻을 목적으로 백령도에서 어획한 까나리에 17%, 20%, 25%의 소금을 첨가하여 3개월 숙성시킨 후 3개월 저장하면서 각종 성분을 분석 비교, 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

pH는 a, b, c 시료가 7.8~8.1로 저장중 큰 변화가 없었고, 수분의 양은 식염의 첨가로 20% 정도 감소하였고, 저장 2개월 후에는 젓갈과 유사한 수준을 보였다. 조단백의 양은 a, b, c 시료가 13.1~16.6%로 저장기간 중 증가하는 경향을 보였고, 이는 유리아미노산의 총량과도 일치하는 경향을 보였다.

조지방은 생시료의 5.1%에 비하면 2.0~29.9%로 감소하였고, 저장 중의 변화는 크지 않았고, 회분의 양은 a, c 시료는 22.1~23.2%로 저장기간 중 변화가 없었으나 b 시료는 회분량이 가장 낮았으며 저장 기간 중에도 계속 증가하는 경향을 보였다.

총균수는 저장 첫째날에 모든 시료에서 약간 발견되었으나 저장 기간 중에는 발견되지 않았다.

유리아미노산의 총량은 c>a>b 시료의 순이었고 아미노산 조성비는 glutamic acid>alanine>lysine>leucine>Isoleucine의 순서로 다량의 함량을 보였다.

관능검사 결과로는 모든 시료에서 저장 첫째주에는 혼탁도와 전체적인 기호도 항목에서, 저장 둘째, 셋째 주에는 관능검사 전항목에서, 저장 넷째 주에는 혼탁도, 짠맛, 전체적

인 기호도 항목에서 5%의 유의 수준차를 나타냈다.

문헌

- Kim YH, Kang YJ, Ryu DK (1999) Growth of *Ammodytes personatus* in Korean Waters. *J Korean Fish Soc* 32(5): 550-555.
- Cho YJ, Im YS, Lee KW, Kim GB, Choi YJ (1999) Changes of components in salt-fermented *Ammodytes personatus* sauce during fermentation. *J Korean Fish* 32(6): 693-698.
- Park JH, Lim CW, Ji CI (2000) The processing conditions of rapid fermented sauce of Anchovy and Northern Sandlance. *Bull Nat'l Fish Res Dev Inst* 58: 181-188.
- Oh KS (1999) Quality characteristics of salt-fermented Anchovy Sauce and Sandlance sauce. *J Korean Fish Soc* 32(3): 252-255.
- Cho YJ, Im YS, Lee KW, Kim GB, Choi YJ (1999) Quality investigation of commercial *Ammodytes personatus* sauces. *J Korean Fish Soc* 32(5): 612-617.
- Park CK, Souh SB, Lee EH (1996) Studies on the extractive nitrogenous constituents of Chum Salmon, *Oncorhynchus keta* in Korea. *J Korean Fish Soc* 29(1): 51-63.
- Song KC, Kang CS (2000) Chemical compositions and index components in quality of the salt-fermented *Ammodytes personatus* sauces. *Bull Nat'l Fish Res Dev Inst* 58: 134-141.
- Lee IS (2001) Studies on the assessment of quality and raw material fish species in salt-fermented Northern sand lance Sauce. *Ph. D thesis*, Bukyong University.
- Cheong YJ (1998) The changes of chemical composition of *Ammodytes personatus* sauces fermentation. *Master thesis*, Hanseo University.
- Kang CS (1999) Studies on the shelf life of low concentration of salt-fermented *Ammodytes personatus* sauce. *Ph. D thesis*, Korea University.
- Lee SW (1986) Study of Eh-jang(Korean fermented Aquatic Products) Culture in Asia. *Korean J Dietary Culture* 1(4): 371-382.
- 石毛直道저, 김상보역 (1995) 어장과 식해의 연구. 수학사, p115-253, 서울.
- Kim SK, Park PJ (2000) Gyu-Hyung Kim, Preparation of sauce from enzymatic hydrolysates of Cod Frame Protein. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(4): 635-641.
- Kim WJ, Kim SM (2003) The chemical and microbial characteristics of *Ammodytes personatus*, fermentation accelerating agents. *Korean J Food Sci Technol* 35(3).
- Park CK (1999) Comparison of extracts nitrogenous constituents in the raw Anchovy(*Engraulis japonica*), Big Eyed Herring(*Harengula zunasi*). *Korean J Food Sci Technol* 31(6): 1458-1464.
- Oh KS (2000) Processings of flavoring substances from small Kingfish. *Korean J Food Sci Technol* 29(4): 663-338.
- Shin SU, Kwon MA, Jang MS, Kang TJ (2002) Rapid processing of the fish sauce and its quality evaluation. *Korean J Food Sci Technol* 34(4): 666-672.
- Oh KS, Kim JS, Hur JW (2000) Processings of flavoring substances from small Kingfish. *Korean J Food Sci Technol*. 29(4): 663-338.
- Lee EH, Jee SK, Ahn CB, Kim JS (1988) Studies on the processing conditions and the taste compounds of the Sardine Sauce Extract. *Bull Korean Fish Soc* 21(1): 57-66.
- Park SM, Park CK, Lee KT, Kim SM (1998) Changes in taste compound of low salt fermented Pollack Tripe during controlled freezing point againg. *Korean J Food Sci Technol* 30(1): 49-53.
- An MJ, Han YS, Pyeun JH (1990) Effect of extraction conditionb on free amino acid composition of naturally grown and cultured Prawn Meat extracts. *Korean J Soc Food Sci* 6(1): 33-40.
- Lee KH, Song BK, Jeong IH (1996) Nitrogenous constituents in the extract of crabs caught in the Korean adjacent sea. *Korean J Soc Food Sci* 12(4).
- Oh KS (2000) Processing of intermediate flavoring substance from low-utilized Longfinned Squid. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(4): 663-668.
- Hun Kim, Jung-Suck Lee, Yong-Jun Cha (2002) Processing of functional enzyme-hydrolyzed sauce from Anchovy sauce and soy sauce processing by-products, 1. Optimization of hydrolysis conditions by response surface methodology. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(4): 653-657.
- Lee KH, Song BK, Jeong IH, Hong BI, Jung BC, Lee DH (1997) Processing condition of seasoning material of the mixture of Laminaria and enzyme-treated Mackerel meat. *Korean. J Food Sci Technol* 29(1): 77-81.
- Mok CY, Lee JY, Song KT, Kim SY, Lim SB, Woo GJ (2000) Changes in physicochemical properties of salted and fermented shrimp at different salt level. *Korean J Food Sci Technol* 32(1): 187-191.

Kim SM (1999) Manufacture of fish hydrolyzate by enzyme.
Korean J Food Sci Technol 31(3): 727-733.

Hong Y, Kim JH, Ahn BH, Cha SK (2000) The effects of low
temperature storage and aging of jeot-kal on the microbial

counts and microflora. *Korean J Food Sci Technol* 32(6):
1341-1349.

(2004년 4월 12일 접수; 2004년 5월 11일 채택)