

### 숙성 발효조크기에 따른 멸치액젓의 성분비교

임영선\* · 유병진\* · 최영준\*\* · 조영제\*\*\*  
강릉대학교 동해안해양생물자원연구센터, \*강릉대학교 식품과학과  
\*\*경상대학교 해양생물이용학부, \*\*\*부경대학교 식품생명공학부/수산식품연구소

## Difference of Components Changes in Salt-Fermented Anchovy, *Engraulis japonicus* Sauce by Tank Size during Fermentation

Yeong-Seon LIM<sup>+</sup>, Byeong-Jin YOU\*, Yeung Joon CHOI\*\* and Young-Je CHO\*\*\*  
East Coastal Marine Bioresources Research Center (EMBRC), Kangnung National University, Kangnung 210-702, Korea  
<sup>\*</sup>Department of Food Science, Kangnung National University, Kangnung 210-702, Korea  
<sup>\*\*</sup>Division of Marine bioscience Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea  
<sup>\*\*\*</sup>Faculty of Food Science and Biotechnology/Institute of Seafood Science, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

To investigate difference of components changes in salt-fermented anchovy, *Engraulis japonicus* sauce during 18 months fermentation by tank size, various chemical properties were examined at 2~3 months intervals. The contents of total and amino nitrogen, total ATP related compounds increased gradually during 18 months of fermentation, and showed higher content in salt-fermented anchovy sauce produced by large tank scale (LTS) product than those of small tank scale (STS) product during fermentation. Hypoxanthine and uric acid were the most abundant in ATP related compounds, ranging from 81.1% to 90.4%. The cross point of inosine (HxR) + hypoxanthine (Hx) and uric acid was faster in LTS with 10.3 months fermentation than in STS with 12.6 months fermentation. After 18month of fermentation, the LTS was rich in free amino acids, such as glutamic acid, alanine, aspartic acid, valine, lysine in that order. On the other hand, the STS was rich in free amino acids, glutamic acid, aspartic acid, alanine, lysine, valine in that order. Absorbance at 453 nm were higher in LTS than in STS, but was no difference the rate of increase during fermentation.

**Key words:** Salt-fermented anchovy sauce, Small tank scale, Large thank scale, Total nitrogen, Amino nitrogen, ATP related compounds, Free amino acid

### 서 론

액젓은 어체에 과량 (23~30%)의 식염을 첨가하여 부패를 억제하면서 자가소화효소 및 미생물에 의해 분해·숙성시켜 김치를 비롯한 여러 식품의 조미재료로 다양하게 이용되고 있는 청징한 액상의 전통 수산발효식품이다. 액젓은 김치산업의 신장 추세 등과 함께 산업적 중요성이 일반 것갈보다 상대적으로 크다고 할 수 있으며, 생산형태도 과거의 소규모생산에서 산업화된 대량 생산체제로 전환되고 있는 추세이다 (Kim, 1996). 가정에서 담아 먹던 멸치액젓은 6~7개월간 숙성하여 배포에 걸러 제조하는데 비해 상업적인 규모로 제조하는 경우 액젓이 숙성되면 여과공정 (pore size 1 μm) 등을 거쳐 현행 멸치액젓의 품질기준 (한국공업표준협회, 1996)에 맞게 규격화하여 일정용기에 담아 포장한 후 시중에 유통시키고 있다 (Park et al., 1997). 지금까지 멸치액젓의 문헌으로는 숙성 중 성분변화 (Cho et al., 1998, 2000; Im et al., 2001), 품질표준화 (Choi et al., 1998; Oh, 1995; Park, 1995), 포장방법의 개선 (Lee et al., 1996; Oh, 1996) 및 숙성 가공방법 (Kim et al., 1994; Lee et al., 1989a, b) 등이 연구되어 왔으나, 가공조건 중 큰 비중을 차지하고 있는 발효조 크기에 따른 숙성 중 식품 성분변

화의 차이를 조사한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 액젓의 품질표준화를 위한 일련의 연구로, 멸치액젓을 소규모 및 대규모 탱크로 나누어 재래식 방법으로 제조하여 18개월 동안 숙성시키면서 총질소 및 아미노산성 질소함량, ATP 관련물질, 그리고 유리아미노산 등을 측정하여 비교·분석하였다.

### 재료 및 방법

**액젓제조**  
소규모 탱크 숙성용 멸치는 1998년 4월 울산광역시 근해에서 정치망으로 어획된 멸치, *Engraulis japonicus* (체장 9.2~10.4 cm, 체중 6.8~10.2 g)를 부산광역시 기장읍 대변항에서 신선한 상태로 구입하여 실험실까지 운반하였다. 실험실에서 원료 중량에 대하여 25% (w/w)의 천일염을 첨가하고 잘 혼합하여 플라스틱 숙성용기 (W×L×H, 20.0 cm×13.5 cm×12.0 cm)에 1 mL씩 분취한 후 실온 (15~24°C)의 암실에서 18개월 동안 숙성시켰다. 대규모 탱크의 멸치액젓은 부산광역시 기장군에 소재하는 동부산수협 of 반 지하 플라스틱숙성탱크 (W×L×H, 330 cm×286 cm×280 cm)에 대변

\*Corresponding author: sun2331@hanmail.net

본 논문은 해양수산부에서 시행한 1998년~2000년 수산특정연구사업 (현장예로: 1970513) 지원에 의한 연구결과의 일부임

항에서 구입한 멸치를 가지고 위와 같은 방법으로 제조하여 1998년 3월부터 실온 (15~24℃)에서 18개월 동안 숙성시켰다. 특히 겨울철에는 보온단열재인 스티로폼상자에 넣어 숙성온도를 15~24℃ 사이가 되도록 조절하였다. 소규모 및 대규모 멸치액젓 모두 숙성 6개월부터 2~3개월 간격으로 액화된 원액을 원심분리 (4,000×g, 30 min)하고 감압여과 (pore size 1 μm)하여 고형물과 협잡물을 제거한 액즙을 -20℃ 이하의 동결고에 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

**성분분석**

총질소함량은 AOAC (1990)법, 아미노산성 질소함량은 銅鹽法 (Sprees and Chamber, 1951), 그리고 ATP 관련물질은 Iwamoto et al. (1987)의 방법에 따라 추출하여 효소법 (Cho et al., 1999a)으로 분석하였으며, 유리아미노산은 Cho et al. (1999b)과 같은 방법, 색도는 전보 (Im et al., 2000)와 같은 방법으로 행하였다. 모든 실험결과와의 통계처리는 Duncan's multiple range test (Duncan, 1955)로 처리하였고, 회귀분석은 SPSS program (SPSS Inc., 1997)을 사용하여 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**총질소 및 아미노산성 질소함량**

발효조 크기에 따른 멸치액젓의 숙성 중 총질소 및 아미노산성 질소함량을 각각 Fig. 1과 2에 나타내었다. 발효조 크기와 관계없이 총질소 및 아미노산성 질소함량은 대수함수의 식에 따라 숙성기간에 대하여 일정하게 증가하였으며, 숙성 6개월 후 총질소함량 (Fig. 1)

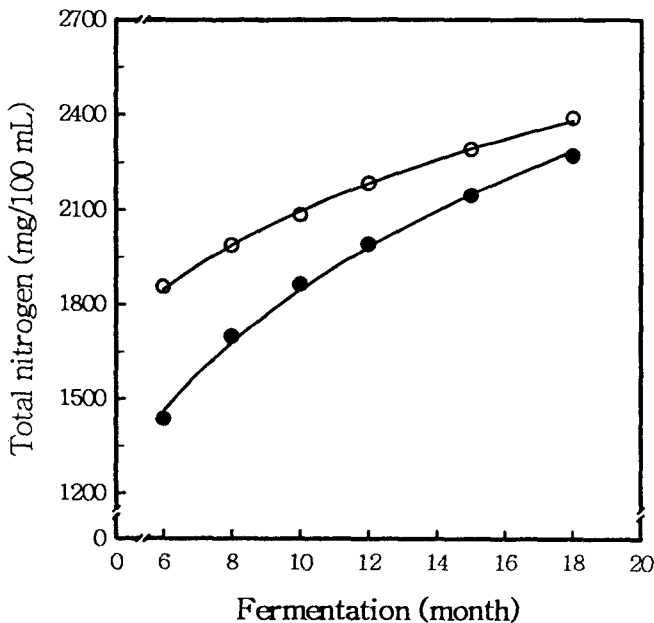


Fig. 1. Changes of total nitrogen content in salt-fermented anchovy sauce during fermentation by tank scale.  
 Small scale (●)  $y = 749.73 \ln x + 119.18$ ,  $r^2 = 0.9963$   
 Large scale (○)  $y = 485.48 \ln x + 977.76$ ,  $r^2 = 0.9985$

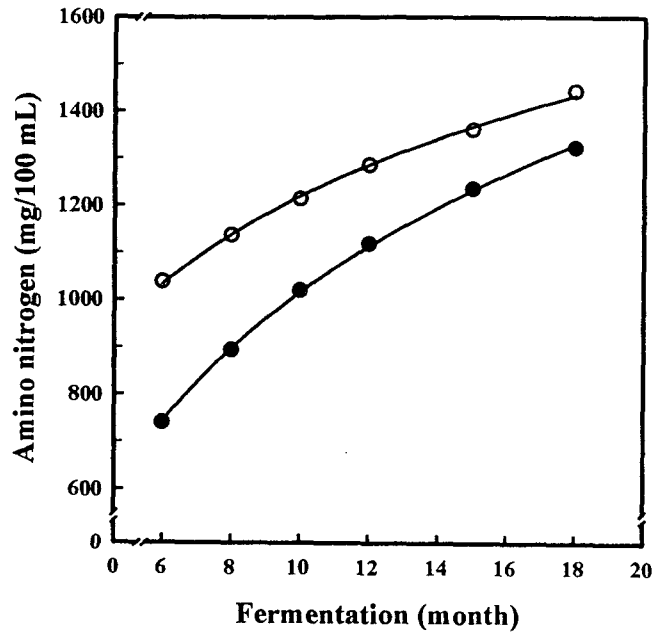


Fig. 2. Changes of amino nitrogen content in salt-fermented anchovy sauce during fermentation by tank scale.  
 Small scale (●)  $y = 534.19 \ln x - 213.95$ ,  $r^2 = 0.9995$   
 Large scale (○)  $y = 364.97 \ln x + 379.04$ ,  $r^2 = 0.9983$

은 각각 1,436 mg/100 mL 및 1,855 mg/100 mL으로, 대규모 탱크로 제조된 멸치액젓이 소규모 탱크로 제조된 멸치액젓보다 약 1.3배 높았던 것이 숙성기간이 길어짐에 따라 함량의 차이가 적어져 18개월 후에는 각각 2,271 mg/100 mL 및 2,389 mg/100 mL이었다. 아미노산성 질소함량 (Fig. 2)도 숙성 6개월 후에는 각각 740.7 mg/100 mL 및 1,038.2 mg/100 mL으로, 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 약 1.4배 높았던 것이 18개월 후에는 각각 1,323.1 mg/100 mL 및 1,442.8 mg/100 mL으로 숙성기간에 따른 함량의 차이가 적어졌다. 이런 현상은 발효조 크기가 클수록 육 중의 자가분해효소 및 미생물이 생산하는 효소량이 상대적으로 많아져 숙성초기에는 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 육의 분해속도가 빨라 액으로 가용화된 총질소 및 아미노산성 질소함량의 차이가 크지만, 숙성기간이 길어짐에 따라 효소활성의 저하로 인해 발효조 크기에 따른 함량의 차이가 적어지는 것으로 사료된다.

**ATP 관련물질**

발효조 크기에 따른 멸치액젓의 숙성 중 ATP 관련물질 변화는 Fig. 3 및 4와 같으며, 숙성기간에 따른 증가 형태는 총질소 및 아미노산성 질소함량의 경향과 유사하였다. 즉, 숙성 6개월 후 ATP 관련물질 총량은 각각 5.58 μmole/mL 및 7.44 μmole/mL로, 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 약 1.3배 높았으며, 숙성기간이 길어짐에 따라 일정하게 증가하여 18개월 후에는 각각 8.83 μmole/mL 및 9.18 μmole/mL의 값을 나타내었다. 소규모 및 대규모 탱크로 제조된 멸치액젓의 HxR+Hx (inosine+ hypoxanthine) 함량과 요산량도 숙성기간에 따라 비례적으로 증

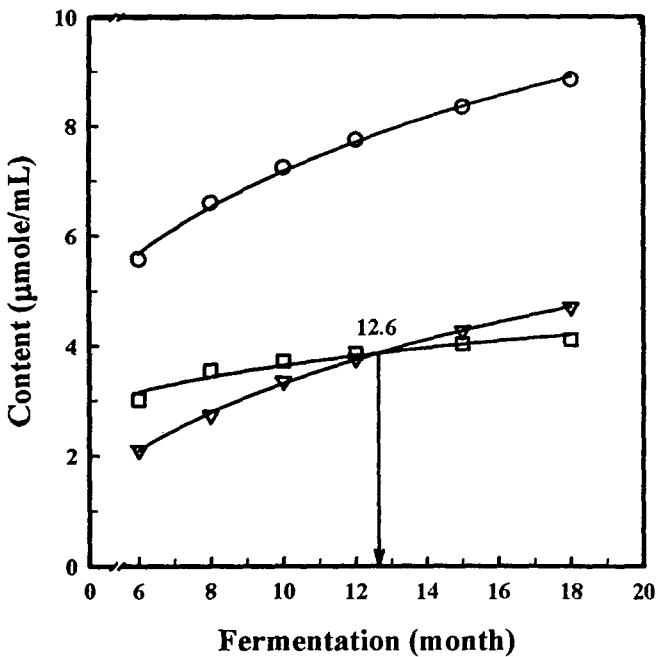


Fig. 3. Changes of HxR+Hx, uric acid and total ATP related compounds content during fermentation in salt-fermented anchovy sauce produced by small tank scale.  
 Total (○)  $y=2.92 \ln x+0.45$ ,  $r^2=0.9963$   
 Uric acid (▽)  $y=2.38 \ln x-2.15$ ,  $r^2=0.9992$   
 HxR+Hx (□)  $y=0.95 \ln x+1.46$ ,  $r^2=0.9373$

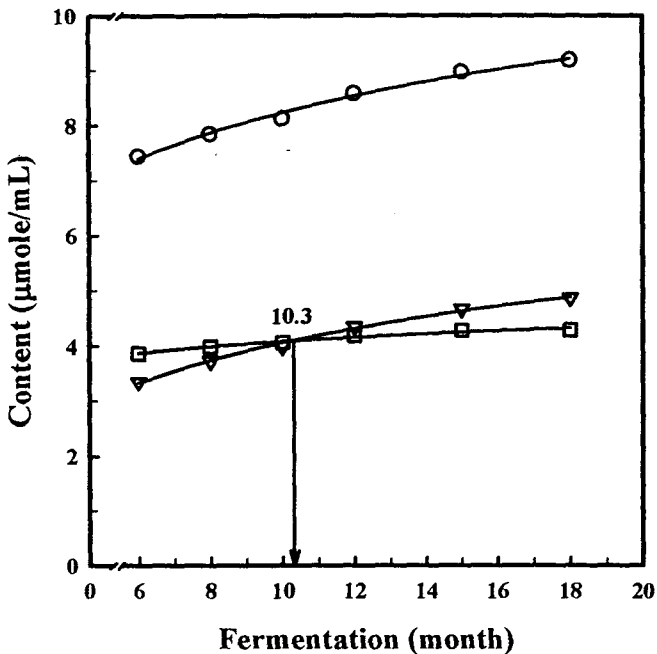


Fig. 4. Changes of HxR+Hx, uric acid and total ATP related compounds content during fermentation in salt-fermented anchovy sauce produced by large tank scale.  
 Total (○)  $y=1.65 \ln x+4.44$ ,  $r^2=0.9909$   
 Uric acid (▽)  $y=1.40 \ln x+0.83$ ,  $r^2=0.9965$   
 HxR+Hx (□)  $y=0.41 \ln x+3.14$ ,  $r^2=0.9766$

가하여 18개월 후에는 각각 4.11 μmole/mL 및 4.70 μmole/mL, 그리고 4.29 μmole/mL 및 4.87 μmole/mL을 나타내었다. 요산은 원료육에서는 나타나지 않았지만, 소규모 탱크 멸치액젓은 숙성 8개월 후부터, 대규모 탱크 멸치액젓은 숙성 7개월 후부터 액젓의 ATP 관련물질 중에서 가장 많은 양을 차지하고 있었다. 소규모 탱크 멸치액젓 (Fig. 3)은 숙성 12.6개월, 대규모 탱크 멸치액젓 (Fig. 4)은 숙성 10.3개월 전까지는 HxR+Hx 함량이 요산량보다 높았다가 그 이후에는 요산량이 HxR+Hx 함량보다 높게 나타났으며, HxR+Hx 함량과 요산량이 교차되는 숙성 12.6개월 (소규모 탱크 멸치액젓)과 10.3개월 (대규모 탱크 멸치액젓) 부근은 가용화율이 각각 73% 및 77%로 높은 분해율을 보이는 지점이었고, 관능적인 맛과 냄새면에서도 우수한 것으로 나타나 숙성 최적지점인 것으로 추정된다. 숙성 최적지점은 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 약 2개월 빨랐는데, 이는 발효조 크기에 따른 육 중의 자가소화효소 및 미생물이 생산하는 효소량의 차이 때문인 것으로 사료된다.

유리아미노산 함량

숙성 중 소규모 및 대규모 탱크 멸치액젓의 유리아미노산 함량과 그 조성의 변화를 각각 Table 1과 2에 나타내었다. 유리아미노산 총량은 숙성기간이 길어짐에 따라 증가하여 18개월 후에는 각각 8,769.7 mg/100 mL 및 9,983.3 mg/100 mL으로, 원료육 총아미노산 함량 (22,238 mg/100 g)의 약 39% 및 45% 밖에 되지 않았다. 이와 같이 발효조 크기에 따라 18개월간 숙성시킨 멸치액젓의 가용화율 83% 및 87%보다 상당히 낮은 값을 나타내는 결과는 액젓 중의 반 이상이 아미노산까지 완전히 분해되지 않은 저분자질소화합물인 것으로 추정되며, 이러한 결과는 Cho et al. (1998)이 24개월간 숙성시킨 멸치액젓의 저분자 펩티드를 SDS 전기영동상에서 확인한 바 있다. 같은 숙성조건에서 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 유리아미노산 총량 및 각 아미노산 함량이 높은 것은 발효조 크기에 따른 상대적 효소량의 차이로 인한 단백질 분해속도의 차이 때문인 것으로 사료된다. 소규모 및 대규모 탱크 멸치액젓 모두에서 액젓의 풍미와 가장 관련이 깊은 glutamic acid는 숙성기간에 따라 가장 큰 폭으로 증가하여 18개월 후에는 각각 조성비가 20%인 1,750.3 mg/100 mL 및 21%인 2,100.3 mg/100 mL로 가장 높았으며, 그 다음이 소규모 탱크 멸치액젓에서는 aspartic acid (12.0%), alanine (9.4%), lysine (8.9%), valine (7.4%)의 순이었고, 대규모 탱크 멸치액젓에서는 alanine (12.6%), aspartic acid (11.9%), valine (6.3%), lysine (6.2%) 등의 순으로 주요 아미노산의 종류는 같지만 조성순이 달랐다. 18개월 후 소규모 탱크 멸치액젓의 필수아미노산 (threonine, cystine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine)의 함량은 3,488.2 mg/100 mL으로, 대규모 탱크 멸치액젓 (3,459.9 mg/100 mL)의 함량과 비슷하였다.

색도

소규모 및 대규모 탱크 멸치액젓 모두 숙성기간이 길어짐에 따라 색도 (Fig. 5)는 일정하게 증가하였으며, 기울기는 각각 0.35 및

**Table 1. Changes in free amino acid contents of salt-fermented anchovy sauce produced by small tank scale during fermentation (mg/100 mL)**

Amino acid	Fermentation (month)				
	6	10	12	15	18
Taurine	241.9 ( 3.4) <sup>1)</sup>	210.5 ( 2.7)	177.6 ( 2.2)	168.5 ( 2.0)	138.4 ( 1.6)
Aspartic acid	732.8 ( 10.3)	857.4 ( 11.0)	920.2 ( 11.5)	1,001.2 ( 11.6)	1,053.7 ( 12.0)
Threonine	434.0 ( 6.1)	483.3 ( 6.2)	508.5 ( 6.3)	552.3 ( 6.4)	574.7 ( 6.6)
Serine	362.8 ( 5.1)	409.9 ( 5.3)	468.2 ( 5.8)	483.3 ( 5.7)	458.9 ( 5.2)
Glutamic acid	1,266.3 ( 17.8)	1,387.5 ( 17.8)	1,477.2 ( 18.4)	1,683.1 ( 19.6)	1,750.3 ( 20.0)
Proline	241.9 ( 3.4)	265.0 ( 3.4)	201.8 ( 2.5)	189.8 ( 2.2)	155.5 ( 1.8)
Glycine	291.7 ( 4.1)	327.4 ( 4.2)	347.1 ( 4.3)	388.4 ( 4.5)	417.9 ( 4.8)
Alanine	597.6 ( 8.4)	685.9 ( 8.8)	718.4 ( 9.0)	794.1 ( 9.2)	827.3 ( 9.4)
Cystine	305.9 ( 4.3)	350.8 ( 4.5)	363.2 ( 4.5)	362.5 ( 4.3)	338.3 ( 3.8)
Valine	483.8 ( 6.8)	560.0 ( 7.2)	589.2 ( 7.3)	630.1 ( 7.3)	653.1 ( 7.4)
Methionine	305.9 ( 4.3)	327.4 ( 4.2)	314.8 ( 3.9)	328.0 ( 3.9)	341.9 ( 3.9)
Isoleucine	393.8 ( 5.5)	440.4 ( 5.6)	439.7 ( 5.5)	440.2 ( 5.1)	469.3 ( 5.4)
Leucine	481.3 ( 6.7)	546.2 ( 7.0)	550.5 ( 6.9)	578.3 ( 6.7)	607.3 ( 6.9)
Tyrosine	128.1 ( 1.8)	101.3 ( 1.3)	93.0 ( 1.2)	80.7 ( 0.9)	61.5 ( 0.7)
Phenylalanine	113.8 ( 1.6)	93.5 ( 1.2)	86.8 ( 1.1)	76.2 ( 0.9)	58.2 ( 0.7)
Histidine	170.7 ( 2.4)	109.1 ( 1.4)	91.1 ( 1.1)	90.9 ( 1.1)	79.7 ( 0.9)
Lysine	526.5 ( 7.4)	615.8 ( 7.9)	661.9 ( 8.2)	733.6 ( 8.5)	783.7 ( 8.9)
Arginine	42.7 ( 0.6)	23.4 ( 0.3)	14.2 ( 0.2)	8.6 ( 0.1)	N.D. <sup>2)</sup>
Total	7,121.5 (100.0)	7,794.8 (100.0)	8,023.5 (100.0)	8,589.8 (100.0)	8,769.7 (100.0)

<sup>1)</sup> Values in parentheses expressed the percent ratio of each amino acid content to total free amino acid content

<sup>2)</sup> N.D.: not detected

**Table 2. Changes in free amino acid contents of salt-fermented anchovy sauce produced by large tank scale during fermentation (mg/100 mL)**

Amino acid	Fermentation (month)				
	6	10	12	15	18
Taurine	307.1 ( 3.9) <sup>1)</sup>	307.4 ( 3.6)	307.5 ( 3.5)	307.7 ( 3.3)	307.9 ( 3.1)
Aspartic acid	572.9 ( 7.0)	794.6 ( 9.1)	902.5 ( 10.1)	1,046.8 ( 11.1)	1,119.1 ( 11.9)
Threonine	443.2 ( 5.6)	448.9 ( 5.2)	451.8 ( 5.1)	465.5 ( 4.8)	461.2 ( 4.6)
Serine	394.1 ( 4.9)	347.0 ( 4.0)	324.1 ( 3.6)	286.0 ( 3.0)	247.8 ( 2.5)
Glutamic acid	1,472.4 ( 18.5)	1,674.4 ( 19.4)	1,772.7 ( 19.9)	1,936.5 ( 20.5)	2,100.3 ( 21.0)
Proline	274.6 ( 3.4)	316.1 ( 3.7)	336.3 ( 3.8)	370.0 ( 3.9)	403.6 ( 4.0)
Glycine	304.0 ( 3.8)	327.4 ( 3.8)	338.8 ( 3.8)	357.8 ( 3.8)	376.8 ( 3.8)
Alanine	1,017.9 ( 12.8)	1,050.3 ( 12.2)	1,066.1 ( 12.0)	1,164.1 ( 12.3)	1,262.1 ( 12.6)
Cystine	260.3 ( 3.3)	356.0 ( 4.1)	402.6 ( 4.5)	480.3 ( 5.1)	557.9 ( 5.6)
Valine	612.0 ( 7.7)	616.1 ( 7.2)	618.2 ( 6.9)	621.6 ( 6.6)	625.0 ( 6.3)
Methionine	350.9 ( 4.4)	372.1 ( 4.3)	382.5 ( 4.3)	399.7 ( 4.2)	416.9 ( 4.2)
Isoleucine	429.4 ( 5.4)	444.2 ( 5.2)	455.0 ( 5.1)	468.8 ( 5.0)	482.6 ( 4.8)
Leucine	492.7 ( 6.2)	516.3 ( 6.0)	527.5 ( 5.9)	546.7 ( 5.8)	565.9 ( 5.7)
Tyrosine	86.6 ( 1.1)	83.1 ( 1.0)	81.5 ( 0.9)	78.7 ( 0.8)	75.9 ( 0.8)
Phenylalanine	114.8 ( 1.4)	92.7 ( 1.1)	81.9 ( 0.9)	64.1 ( 0.7)	46.2 ( 0.5)
Histidine	317.9 ( 4.0)	307.5 ( 3.6)	291.9 ( 3.3)	266.3 ( 2.8)	240.6 ( 2.4)
Lysine	524.3 ( 6.6)	555.6 ( 6.5)	570.8 ( 6.4)	596.2 ( 6.3)	621.5 ( 6.2)
Arginine	N.D. <sup>2)</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Total	7,975.1 (100.0)	8,609.7 (100.0)	8,911.7 (100.0)	9,447.8 (100.0)	9,983.3 (100.0)

<sup>1)</sup> Values in parentheses expressed the percent ratio of each amino acid content to total free amino acid content

<sup>2)</sup> N.D.: not detected

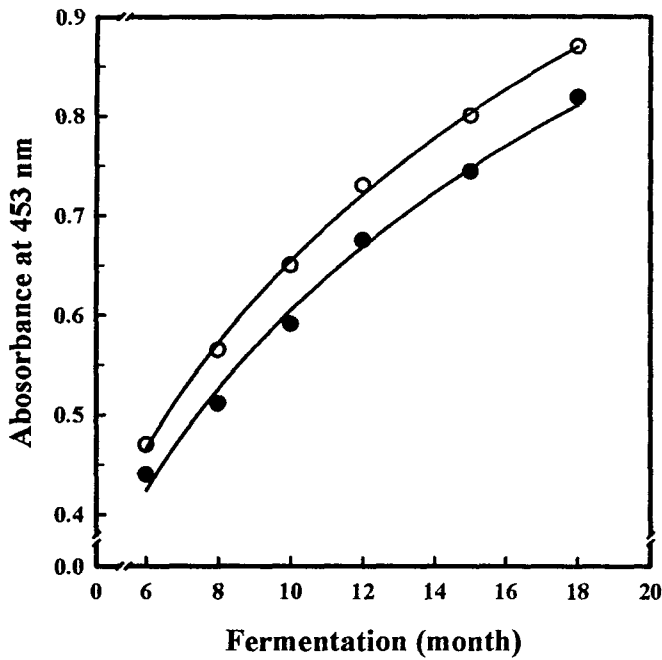


Fig. 5. Changes of color value at the 453 nm in salt-fermented anchovy sauce during fermentation by tank scale.  
 Small scale (●)  $y=0.35 \ln x - 0.20$ ,  $r^2=0.9927$   
 Large scale (○)  $y=0.37 \ln x - 0.19$ ,  $r^2=0.9985$

0.37로 비슷하게 나타나, 숙성기간에 따른 색도의 변화폭은 차이가 거의 없었다.

이상의 결과로부터, 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓에 비해 숙성시 발효조 크기가 큰 관계로 육 중의 자가분해 효소 및 미생물이 생산하는 효소의 양이 상대적으로 많아 육의 분해속도가 빨라져 액젓의 총질소 및 아미노산성 질소함량, ATP 관련물질 총량, 그리고 유리아미노산 총량이 높았다.

요 약

멸치액젓을 소규모 및 대규모 탱크로 나누어 재래식 방법으로 제조하여 실온 (15~24°C)에서 18개월 동안 숙성시키면서 2~3개월 간격으로 식품 성분변화에 대하여 조사하였다. 소규모 및 대규모 탱크 멸치액젓 모두 총질소 및 아미노산성 질소함량, 그리고 ATP 관련물질 총량은 숙성기간에 비례하여 일정하게 증가하였으며, 숙성 6개월 후에는 발효조 크기에 따른 상대적 효소량의 차이로 인해 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 육의 분해속도가 빨라 큰 함량의 차이를 보였지만, 숙성기간이 길어짐에 따라 효소활성의 저하로 18개월 후에는 함량의 차이가 적어졌다. 요산은 원료육에서는 나타나지 않았지만, 소규모 탱크 멸치액젓은 숙성 8개월 후부터, 대규모 탱크 멸치액젓은 숙성 7개월 후부터 액젓의 ATP 관련물질 중에서 가장 많은 양을 차지하고 있었다. HxR+Hx 함량과 요산량이 교차하는 숙성 12.6개월 (소규모 탱크 멸치액젓)과 10.3개월 (대규모 탱크 멸치액젓) 부근은 가용화율이 각각 73% 및 76%로 높은 분해율을 보이는 지점이었고,

관능적인 맛과 냄새면에서도 우수한 것으로 나타나 숙성 최적지점인 것으로 추정된다. 18개월간 숙성시킨 소규모 탱크 멸치액젓의 유리아미노산 총량은 8,769.7 mg/100 mL로 대규모 탱크 멸치액젓 함량 (9,983.3 mg/100 mL)의 88% 정도였다. 유리아미노산 중 glutamic acid는 숙성기간에 따라 가장 큰 폭으로 증가하여 18개월 후에는 소규모 탱크 멸치액젓에서 그 조성비가 20%인 1,750.3 mg/100 mL, 대규모 탱크 멸치액젓에서는 21%인 2,100.3 mg/100 mL로 가장 높았으며, 그 다음이 소규모 탱크 멸치액젓에서는 aspartic acid (12.0%), alanine (9.4%), lysine (8.9%), valine (7.4%) 순이었고, 대규모 탱크 멸치액젓에서는 alanine (12.6%), aspartic acid (11.9%), valine (6.3%), lysine (6.2%) 등의 순으로 주요 아미노산의 종류는 같지만 조성순이 달랐다. 그리고, 액젓의 색도는 대규모 탱크 멸치액젓이 소규모 탱크 멸치액젓보다 숙성기간을 통하여 그 값이 높았다.

참 고 문 헌

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, p. 931.  
 Cho, Y.J., S.H. Kim, Y.S. Im, I.S. Kim, D.S. Kim and Y.J. Choi. 1998. Properties and utilization of undigested peptides in anchovy sauce: 2. Effect of fermentation periods on undigested peptides of anchovy sauces. J. Korean Fish. Soc., 31, 393~398 (in Korean).  
 Cho, Y.J., Y.S. Im, S.M. Kim and Y.J. Choi. 1999a. Enzymatic method for measuring ATP related compounds in fish sauces. J. Korean Fish. Soc., 32, 385~390 (in Korean).  
 Cho, Y.J., Y.S. Im, K.W. Lee, G.B. Kim and Y.J. Choi. 1999b. Quality investigation of commercial northern sand lance, *Ammodytes personatus* sauces. J. Korean Fish. Soc., 32, 612~617 (in Korean).  
 Cho, Y.J., Y.S. Im, H.Y. Park and Y.J. Choi. 2000. Changes of components in salt-fermented anchovy, *Engraulis japonicus* sauce during fermentation. J. Korean Fish. Soc., 33, 9~15 (in Korean).  
 Choi, Y.J., S.H. Kim, Y.S. Im, I.S. Kim, D.S. Kim and Y.J. Cho. 1998. Properties and utilization of undigested peptides in anchovy sauce: 1. Use of undigested peptides as a quality parameter of anchovy sauces. J. Korean Fish. Soc., 31, 386~392 (in Korean).  
 Chung, C.H. and M. Toyomizu. 1976. Studies on the browning of dehydrated food as a function of water activity: 1. Effect of Aw on browning in amino acid - lipid systems. Nippon Suisan Gakkaishi, 42, 697~702 (in Japanese).  
 Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11, 1~42.  
 Im, Y.S., Y.J. Choi and Y.J. Cho. 2000. Changes in color value of salt-fermented fish sauces during fermentation and storage. J. Korean Fish. Soc., 33, 383~387 (in Korean).  
 Im, Y.S., H.Y. Park, Y.J. Choi and Y.J. Cho. 2001. Difference of component changes in salt-fermented spring and autumn anchovy, *Engraulis japonicus* sauce during fermentation. J. Korean Fish. Soc., 34, 7~12 (in Korean).  
 Iwamoto, M., H. Yamanaka, S. Watabe and K. Hashimoto. 1987. Effects of storage temperature on rigor-mortis and ATP degradation in plaice *Paralichthys olivaceus* muscle. J. Food Sci., 52, 1514~1517.

- Kim, D.S., C. Koizumi, B.Y. Jeong and K.S. Jo. 1994. Studies on the lipid content and fatty acid composition of anchovy sauce prepared by heating fermentation. *J. Korean Fish. Soc.*, 27, 469~475 (in Korean).
- Kim, Y.M. 1996. Processing technique and quality control of fermented seafood. *Bull. Food Tech.*, 9, 65~86 (in Korean).
- Lee, D.S., E.S. Suh and K.H. Lee. 1996. Processing and packing of anchovy sauce. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 25, 1087~1093 (in Korean).
- Lee, E.H., C.H. Ahn, J.S. Kim, K.H. Lee, M.C. Kim, B.K. Chung and H.Y. Park. 1989a. Keeping quality and taste compounds in the extracts from rapid fermented anchovy sauce. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 18, 131~142 (in Korean).
- Lee, E.H., J.S. Kim, C.B. Ahn, K.H. Lee, M.C. Kim, B.K. Chung and H.Y. Park. 1989b. The processing conditions of extracts from rapid fermented anchovy sauce. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 18, 167~174 (in Korean).
- Oh, K.S. 1995. The comparison and index components in quality of salt-fermented anchovy sauces. *Korean J. Food Sci. Tech.*, 27, 487~494 (in Korean).
- Oh, K.S. 1996. Studies on the processing of sterilized salt-fermented anchovy sauces. *Korean J. Food. Sci. Tech.*, 28, 1038~1044 (in Korean).
- Park, C.K. 1995. Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. *Korean J. Food Sci. Tech.*, 27, 471~477 (in Korean).
- Park, Y.H., D.S. Chang and S.T. Kim. 1997. *Seafood processing*. 2nd ed., Hyung Seol Publisher, Seoul, pp. 771~788.
- Spies, T.R. and D.C. Chamber. 1951. Spectrophotometric analysis of amino acids and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.*, 191, 780~797.
- SPSS Inc. 1997. *SPSS base 7.5 for window*, SPSS Inc., 444N. Michigan Avenue, Chicago, IL, 60611.
- 한국공업표준협회. 1996. 한국공업규격 KSH 6022.

---

2002년 2월 28일 접수

2002년 5월 25일 수리