

## 발효조크기에 따른 멸치액젓의 숙성 중 성분변화의 차이

임영선·유병진\*·최영준\*\*·조영제\*\*\*

강릉대학교 동해안해양생물자원연구센터·\*강릉대학교 식품과학과·  
\*\*경상대학교 해양생물이용학부·\*\*\*부경대학교 식품생명공학부

### 서론

액젓은 어체에 과량 (23~30%)의 식염을 첨가하여 부패를 억제하면서 자가소화 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 젓갈보다 상대적으로 크다고 할 수 있으며, 생산형태도 과거의 소규모생산에서 산업화된 대량 생산체제로 전환되고 있는 추세이다. 가정에서 담아 먹던 멸치액젓은 6~7개월간 숙성하여 배포에 걸러 제조하는데 비해 상업적인 규모로 제조하는 경우 액젓이 숙성되면 여과공정 (pore size 1  $\mu\text{m}$ ) 등을 거쳐 현행 멸치액젓의 품질기준에 맞게 규격화하여 일정용기에 담아 포장한 후 시중에 유통시키고 있다. 그러나 식품가공산업이 현대화된 지금도 소규모 탱크에 의해 제조된 멸치액젓이 유통되는 경우가 많아 제품이 균일하지 못하고, 비과학적 및 비위생적인 문제점들을 내포하고 있다. 지금까지 멸치액젓의 문헌으로는 숙성 중 성분변화, 품질표준화, 포장방법의 개선 및 숙성 가공방법 등이 연구되어 왔으나, 가공조건 중 큰 비중을 차지하고 있는 발효조크기에 따른 숙성 중 식품 성분변화의 차이를 조사한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 액젓의 품질표준화를 위한 일련의 연구로, 멸치액젓을 소규모 및 대규모 탱크로 나누어 재래식방법으로 제조하여 18개월 동안 숙성시키면서 총질소 및 아미노산성질소함량, ATP 관련물질, 그리고 유리아미노산 등을 측정하여 비교·분석하였다.

### 재료 및 방법

#### 액젓제조

소규모 탱크로 제조한 멸치액젓은 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 원료중량에 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 kg씩 분취한 후 실온 (15~24℃)의 암실에서 18개월 동안 숙성시켰다. 대규모 탱크의 멸치액젓은 부산광역시 기장군에 소재하는 동부산수협이 반 지하 숙성탱크 (W×L×H, 330 cm × 286 cm × 280 cm)에 대변항에서 구입한 멸치를 가지고 위와 같은 방법으로 제조하여 1998년 3월부터 실온 (15~24℃)에서 18개월 동안 숙성시켰다. 소규모 및 대규모 멸치액젓 모두 숙성 6개월부터 2~3개월 간격으로 액화된 원액을 원심분리 (4,000×g, 30 min)하고 감압여과 (pore size 1 $\mu\text{m}$ )하여 고형물과 협잡물을 제거한 액즙을 -20℃ 이하의 동결고에 보관하면서

분석용 시료로 사용하였다.

### 성분분석

총질소함량은 AOAC (1990)법, 아미노산성질소함량은 銅鹽法 (Spres 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)의 방법, 색도는 전보 (Im et al., 2000)와 같은 방법으로 행하였다. 모든 실험결과의 통계처리는 Duncan's multiple range test (Duncan, 1955)로 처리하였고, 회귀분석은 SPSS program (SPSS Inc., 1997)을 사용하여 검정하였다.

### 결과 및 요약

멸치액젓을 소규모 및 대규모 탱크로 나누어 재래식방법으로 제조하여 실온 (15~24℃)에서 18개월 동안 숙성시키면서 2~3개월 간격으로 식품 성분변화에 대하여 조사하였다. 소규모 및 대규모 탱크 멸치액젓 모두 총질소 및 아미노산성질소함량, 그리고 ATP 관련물질 총량은 숙성기간에 비례하여 일정하게 증가하였으며, 숙성 6개월 후에는 발효조크기에 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.

### 참고문헌

- 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. Kor. Fish. Soc., 33, 9~15 (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. Kor. Fish. Soc., 34, 7~12 (in Korean).