

## 봄·가을 멸치액젓의 숙성 중 성분변화의 차이

임영선·임치원\*·민진기\*·최영준\*\*·조영제

부경대학교 식품생명공학부·\*국립수산진흥원·\*\*경상대학교 해양생물이용학부

### 서론

멸치, *Engraulis japonicus*는 우리나라 전 연안 (특히 남해안)에서 어획되는 일시다획성 어류로, 청어목 (*Order Clupeiformes*), 멸치과 (*Family Engraulidae*), 멸치속에 속한다 (국립수산진흥원, 1994). 우리나라에서 멸치의 생산은 주년 계속되나, 주 어기는 3~6월 사이에 나는 봄멸치와 9~11월에 나는 가을멸치가 생산량이 많으며 (Lee, 1971; NFRDA, 1972), 봄멸치가 가을멸치보다 엑스분질소, 유리아미노산, oligopeptide류 및 ATP 관련물질과 같은 맛 성분의 함량이 높다 (Park, 2000). 멸치는 맛과 영양적인 면에서 우수하지만, 다른 어종에 비하여 부패속도가 빠르기 때문에 어획량의 90% 이상이 자건품, 젓갈 및 액젓의 원료로 사용되고 있으며, 대멸치를 원료로 한 멸치액젓은 옛부터 김치의 부재료, 간장대용, 무침이나 절임용 등 다양한 용도로 사용되어 왔다. 멸치액젓의 문헌에 관한 연구로는 숙성 액젓 엑스분의 가공조건 및 저장 안정성과 정미성분 (Lee et al., 1989a, b), 가온숙성 중의 지질함량 및 지방산조성의 변화 (Kim et al., 1994), 품질표준화 (Choi et al., 1998; Oh, 1995; Park, 1995), 레토르트 식품화 (Oh, 1996), 가공공정 및 포장개선 (Lee et al., 1996), 전기투석을 이용한 액젓의 탈염 중 화학적 변화 (Oh et al., 1997), 고정화 미생물을 이용한 개량액젓 제조 (김, 1998), 까나리액젓과의 품질비교 (Oh, 1999), 휘발성 성분분석 (Cha et al., 1999), 그리고 재래식방법으로 제조한 액젓의 숙성 중 성분변화 (Cho et al., 1998; 2000) 등이 있다.

이상과 같이 멸치액젓에 관한 문헌은 많으나, 봄멸치와 가을멸치를 재래식방법으로 장기간 숙성시키면서 숙성 중 성분변화의 차이를 조사한 논문은 전무한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 재래식방법으로 봄·가을 멸치액젓을 18개월 동안 숙성시키면서 1.5~3개월 간격으로 성분변화에 대하여 실험하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 재료

본 실험에 사용된 멸치액젓은 부산광역시 기장군에 소재하는 동부산수협이 숙성탱크 (330W×286L×280Hcm)에 멸치, *Engraulis japonicus*를 원료중량에 대하여 25% (w/w)의 천일염을 첨가하고 잘 혼합하여 봄 멸치액젓은 1998년 3월, 가을 멸치액젓은 1997년 11월부터 전통적인 방법으로 숙성시키면서 1.5~3개월 간격으로 액화된 원액을 직접 채취하여 감압여과 (buchner funnel Ø 110mm; pore size 1 $\mu$ m)하여 -20℃ 이하의 동결고에 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다. ATP 관련물질과 유리아미노산 표준품은 미국 Sigma사 제품, 효소법 (Cho et al., 1999)에 사용한 ATP 관련물질의 각종 분해효소는 독일 Boehringer사 제품을 사용하였다.

#### 2. 방법

총질소함량은 semi-micro kjeldahl법 (AOAC, 1990), 아미노산성질소함량은 銅鹽法 (Spies and Chamber, 1951), ATP 관련물질은 Cho et al. (1999)이 제시한 효소법으로 각각 측정하였으며, 모든 실험결과의 통계처리는 Duncan's multiple range test (Duncan, 1955)로 평균간의 유의성, 회귀분석 및 각 성분들간의 상관성을 SPSS program (SPSS Inc., 1997)을 사용하여 검정하였다.

### 결과 및 요약

재래식방법으로 봄·가을 멸치액젓의 숙성 중 성분변화의 차이를 살펴보기 위하여 동부산수협의 숙성탱크로부터 1.5~3개월 간격으로 원액만을 직접 채취하여 성분변화를 조사하

었다.

1. 봄·가을 멸치액젓 모두 총질소 및 아미노산성질소함량이 숙성기간에 비례하여 증가하였으며, 봄 멸치액젓이 가을 멸치액젓보다 총질소함량은 숙성 10개월까지, 아미노산성질소함량은 숙성 12개월까지 함량이 높았다가 그 이후에는 가을 멸치액젓이 봄 멸치액젓보다 더 높았다. 그러나 숙성 18개월 후의 가용화율이 봄 멸치액젓이 92.1%로 가을 멸치액젓의 87.0%보다 높은 것은 원료어의 총질소함량(봄 멸치 2.42g/100ml, 가을멸치 2.74g/100ml)의 차이 때문으로 추정된다. 그리고 숙성 초기에 봄 멸치액젓이 가을 멸치액젓보다 원료어의 총질소함량은 적어도 액젓의 총질소 및 아미노산성질소함량이 높은 것은 숙성온도의 차이 때문으로 판단된다.
2. 봄·가을 멸치액젓 중의 ATP 관련물질은 ATP~IMP는 극미량, HxR은 약간 검출되었고, 거의 대부분(봄 멸치액젓 85.1~93.8%, 가을 멸치액젓 80.1~92.7%)이 Hx과 요산이었다. ATP 관련물질 총량의 증가는 주로 요산량의 증가에 의한 것이며, 숙성기간에 따라서 일정하게 증가하였다. 봄 멸치액젓은 10.6개월, 가을 멸치액젓은 11.5개월 전까지는 HxR+Hx 함량이 요산량보다 높았다가 그 이후에는 요산량이 HxR+Hx 함량보다 높게 나타났으며, HxR+Hx 함량과 요산량이 교차하는 숙성 10.6개월과 11.5개월 부근은 가용화율이 각각 82.2%와 74.6%로 나타나 높은 분해율을 보이는 지점이었고, 관능적인 맛과 냄새면에서도 좋은 것으로 나타났다.
3. 원료육의 총아미노산함량은 봄멸치가 23,088mg/100g로 가을멸치의 24,155mg/100g보다 약간 적었으며, 봄멸치의 아미노산조성은 cystine (13.3%), aspartic acid (9.4%), lysine (9.1%), glutamic acid (8.3%), valine (7.7%) 순이었고, 가을멸치의 조성은 aspartic acid (14.6%), cystine (11.6%), lysine (9.1%), glutamic acid (8.9%), valine (7.7%) 등의 순으로 조성순의 차이를 보였다. 12개월 숙성시킨 봄 멸치액젓의 유리아미노산 총량은 8,911.5mg/100ml로 가을멸치액젓의 8,726.7mg/100ml보다 높았으며, 봄 멸치액젓의 유리아미노산 조성은 glutamic acid (19.9%), alanine (12.0%), aspartic acid (10.1%), valine (6.9%), lysine (6.4%) 순이었고, 가을 멸치액젓의 조성은 glutamic acid (20.0%), alanine (13.5%), leucine (12.9%), lysine (10.9%), isoleucine (8.2%) 등의 순으로 주요 아미노산의 종류와 조성순이 달랐다. 봄 멸치액젓에는 aspartic acid의 함량이 높은 반면 가을 멸치액젓에는 leucine과 isoleucine의 함량이 높았다.

이상의 결과로부터, 봄멸치가 가을멸치보다 원료육의 총질소함량과 총아미노산함량은 적지만 숙성기간에 따라서 가용화율, ATP 관련물질 총량 및 유리아미노산 총량이 높고, HxR+Hx 함량과 요산량이 교차하는 지점이 약 1개월 정도 빠른 것으로 보아 숙성온도의 차이로 인해 봄 멸치액젓이 가을 멸치액젓보다 숙성속도가 더 빠름을 알 수 있었다.

## 참고문헌

- 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 sauces : 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. 1999. 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, 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).
- Park, C.K. 2000. Comparison of seasonal and regional variation in extractive nitrogenous constituents of the raw anchovy (*Engraulis japonica*). J. Korean Fish. Soc., 33, 25~31 (in Korean).
- 국립수산진흥원. 1994. 한국 연근해 유용어류도감. 예문사. 부산. p. 47.