

## 염농도에 따른 멸치젓의 품질 변화

임 상 빈\* · 오 창 경\*\* · 송 대 진\*

### Changes in Quality of Fermented Anchovy with Salt content

Sang-bin Lim\*, Chang-Kyung Oh\*\* and Dae-Jin Song\*

#### ABSTRACT

General composition, pH, salinity, peroxide value, TBA value, volatile basic nitrogen(VBN) and amino nitrogen were measured for fermented anchovy with different salt content. Moisture, crude protein, crude lipid and ash of raw anchovy were 75.9, 18.2, 2.36 and 3.9%, respectively. Moisture of fermented anchovy decreased as the increase of salt added. Crude protein and crude lipid were the highest in 12% salt fermented anchovy. Ash of fermented anchovy increased as the increase of salt content. pH and salinity of raw anchovy were 7.0 and 0.61%, respectively. pH of fermented anchovy were 6.0 regardless of salt concentration. Peroxide values increased drastically with the increase of salt added. TBA was the lowest and amino nitrogen was the highest in 8% salt fermented anchovy.

**Key words** : Low salt fermented anchovy, quality characteristics

#### 1. 서 론

수산발효식품은 젓갈류 식품 또는 염식품(鹽辛品)으로 통칭되는 주요 수산가공품으로써, 부패되기 쉬운 어패류의 근육, 내장 또는 생식소를 염장 발효시켜 독특한 감칠맛을 내도록 한 것으로, 주로 반찬류, 조미료 및 김치의 조미용 부재료로 널리 사용되어 왔다.<sup>1,2)</sup> 어류 젓갈의 일반성분은 수분 55~65%, 지방 1~10%, 단백질 11~20%, 염분 15~20%, pH 5.5~6.5이다. 패류 등 연체류를 원료로 한 젓갈은 어류 젓

갈에 비해 단백질 함량이 다소 낮고 소량의 당질을 함유하고 있으며, 게, 새우 등 갑각류 젓갈은 pH가 다소 높으며, 어류내장 젓갈은 단백질 함량이 낮고 수분 함량이 높으며, 어란 젓갈은 상대적으로 고단백, 고지방, 저염의 품질 특성을 갖는다.<sup>1)</sup>

젓갈의 숙성은 원료가 되는 근육과 생식소등의 조직자체가 가지고 있는 자가소화효소와 내장이 가지고 있는 효소작용에 의하여 진행된다. 그 중에서도 가장 관계 깊은 효소는 근육 또는 내장의 주성분인 단백질을 분해하는 효소이며, 단일효소가 아니고 각종 효소가 원료 중에 포함되어 있어, 각 효소의 특성에 따라 단백질에서 아미노산까지 분해되는 동시에 특유한 점 조성을 띠고, 촉감이 좋게되어 독특한 풍미를 나타내게 된다.<sup>3)</sup> 냄새성분은 식품자체의 고유한 맛이나 색

\* 제주대학교 식품공학과 · 산업기술연구소  
Dept. of Food Sci. & Eng., Res. Inst. Ind. Tech., Cheju Nat'l Univ.,  
\*\* 제주산업정보대학  
Cheju College of Technol.

깔과 함께 관능적으로 특징지어지는 중요한 요소인데, 특히 우리나라에서 즐겨 이용하고 있는 것갈에 있어서 그 냄새성분이 것갈 특유의 풍미에 중요하다. 멸치젓에서 38종의 냄새성분이 동정되었는데 알콜류, 알데히드와 케톤류, 탄화수소류와 지방산류로 구성되어 있다. 멸치젓의 냄새성분은 어느 특정성분에 의한 것이기보다 여러 휘발성 성분들의 상호 조화에 의하여 것갈 특유의 풍미를 나타내는 것이다.<sup>4,5)</sup>

재래식 것갈은 숙성발효시 부패를 방지하고 상온에서 장기간의 유통을 위하여 소금 함량을 원료에 대하여 20% 첨가하여 식염농도를 높게하므로 짠맛이 강하다.<sup>6)</sup> 최근 식염의 과다섭취가 고혈압, 신장병, 간경변증, 만성신부전증 등 성인병 원인물질로 밝혀져 보건상, 기호상의 이유로 식염 섭취량을 줄이고 있는 실정이다. 따라서 과다 식염섭취로 인하여 야기되는 성인병 예방을 목적으로 저식염 것갈을 제조할 필요가 있다. 본 연구에서는 식염 함량이 8, 12, 20%인 멸치젓을 제조하여 숙성 후 품질을 측정하여 멸치젓의 저염화를 시도하였다.

## II. 재료 및 방법

### 2.1. 멸치젓 제조

멸치(*Engraulis japonica*)는 1998년 9월에 제주도 모슬포 수협에서 구입하였는데, 체장은 9~11 cm, 체중은 4.2~8.3 g이었다. 멸치젓은 멸치에 천연식염 8~20%, 젓산 0.5%, 소르비톨 6%, 에탄올 4%를 첨가하여 균일하게 혼합하여 제조한 후 밀봉하여 지하실에서 숙성시킨 후 시료로 사용하였다.

### 2.2. 일반성분, pH, 염도

멸치젓의 일반성분은 식품공전법에 따라, pH는 pH meter로, 염도는 질산은적정법으로 측정하였다.

### 2.3. 과산화물가

것갈 약 10 g를 100 mL 삼각플라스크에 취하여 에테르를 25 mL씩 2회 가하여 추출한 후, 진공회전

증발농축기로 용매를 제거하였다. 여기에 glacial acetic acid : chloroform (3:2, v/v) 용액 25 mL를 가하여 용해한 후 포화요오드화 칼륨용액 1 mL를 가하여 흔들어 준 다음 어두운 곳에서 10분간 방치하였다. 여기에 증류수 30 mL를 가한 후 1% soluble starch indicator를 2 mL를 가한 다음 0.01 N sodium thiosulfate로 적정하여 측정하였다.

### 2.4. TBA가

것갈 약 10g를 kjeldahle flask에 취하여 증류수 97.5 mL, HCl 용액(HCl : H<sub>2</sub>O=1 : 2) 2.5 mL를 가하였다. 증류액이 50 mL 될 때까지 증류한 후 Toyo No. 5A로 여과하였다. 이 용액 5 mL를 시험관에 옮기고 여기에 TBA 시약 5 mL를 가한 후 수욕상에서 30분간 끓인 후 냉각시켰다. 바탕실험은 증류수로 행하여, 분광광도계(Shimadzu UV-1201, Japan)로 531 nm에서 흡광도를 측정하였다. TBA는 시료의 흡광도에서 바탕실험의 흡광도를 뺀 수치로 하였다.<sup>7)</sup>

### 2.5. 휘발성염기질소

것갈 약 5g를 원심분리관에 취하여 증류수 25 mL와 20% TCA 5 mL를 가한 후 3,000 rpm에서 20분간 원심분리시켰다. 상등액을 Toyo No. 5A로 여과한 후 2% TCA로 50 mL 정용하여 시료로 사용하였다. Conway 미량확산용기 내실에 봉산흡수제 1 mL를 가하고, 외실에 포화 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 mL와 시료 1 mL를 가한 후 즉시 덮개를 덮어 클립으로 고정하였다. 미량확산용기를 전후 좌우로 기울이면서 회전하여 외실에 있는 시료와 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 포화용액이 잘 섞이도록 하였다. 이를 30°C의 incubator에서 2시간 방치한 후 0.1 N HCl로 적정하여 측정하였다.<sup>8)</sup>

### 2.6. 아미노태질소

것갈 약 1.5 g에 25 mL의 증류수를 가하여 교반시킨 다음 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.4로 조정하였다. 여기에 미리 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.4로 조정된 36% 포름알데히드 용액 20 mL를 가하고, pH

가 떨어지면 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.4 까지 다시 적정하여 측정하였다.<sup>9)</sup>

### III. 결과 및 고찰

#### 3.1. 염농도에 따른 멸치젓의 일반성분, pH, 염도

염농도에 따른 멸치젓의 일반성분, pH, 염도는 Table 1과 같다. 수분 함량은 원료 멸치가 75.9%, 숙성 65일 후 염농도 8, 12, 20% 멸치젓이 각각 69.8, 68.2, 66.2%로, 염농도의 증가에 따라 멸치젓의 수분 함량은 감소하였다. 차 등<sup>10)</sup>은 원료멸치의 수분함량이 75.5%, 20°C에서 55일 숙성시킨 염농도 8, 20% 멸치젓의 수분함량은 각각 70.3~72.7%, 66.6~68.7%이었고, 차와 이<sup>11)</sup>도 원료멸치가 78.2%, 25±3°C에서 60일 숙성시킨 염농도 8, 20% 멸치젓이 각각 73.4, 66.0%이었다고 보고하여, 본 연구의 수분함량과 유사한 경향을 보였다. 조단백질 함량은 원료멸치가 18.2%, 염농도 8, 12, 20% 멸치젓이 각각 15.3, 18.6, 16.6%로 염농도 8, 20% 멸치젓은 유사한 경향을 보였으나, 염농도 12% 멸치젓은 18.6%로 가장 높은 함량을 갖는 특이한 현상을 보였다. 차 등<sup>10)</sup>은 원료멸치가 16.1%, 차와 이<sup>11)</sup>는 원료멸치가 15.4%, 식염 8, 20% 멸치젓은 각각 13.4, 12.3%이었다고 보고하여 본 연구의 실험치보다는 낮은 값을 나타내었다.

조지방 함량은 원료멸치가 2.36%, 염농도 8, 12, 20% 멸치젓이 각각 2.18, 2.34, 1.95%로 염농도 20%의 멸치젓이 가장 낮은 경향을 보였다. 차 등<sup>10)</sup>은 원료멸치가 5.3%, 차와 이<sup>11)</sup>는 원료멸치가 4.1%, 염

농도 8, 20% 멸치젓이 각각 4.1, 3.9%로 본 연구의 실험치보다는 높은 함량을 보였다. 조회분 함량은 원료멸치가 3.9%, 염농도 8, 12, 20% 멸치젓이 각각 8.7, 13.0, 15.8%로 염농도의 증가에 따라 첨가 식염의 영향으로 그 함량이 높았다. 차 등<sup>10)</sup>은 원료멸치가 2.2%, 차와 이<sup>11)</sup>는 원료멸치가 2.2%, 염농도 8, 20% 멸치젓이 각각 8.7, 16.3%로 원료멸치의 회분함량은 차이가 있었으나 멸치젓은 유사하였는데, 이는 외부에서 첨가한 식염이 회분함량에 지대한 영향을 미쳤기 때문인 것으로 추정된다. 이상의 결과로부터 멸치젓의 일반성분은 원료멸치에 비하여 수분과 단백질이 감소한 반면, 염을 포함한 무기성분이 증가하였고, 지질의 함량에는 별다른 변화가 없었다. 이와 같은 성분조성의 변화는 다량의 염을 첨가한데 따른 회석효과에 기인되는 것으로 추정된다.

pH는 원료멸치가 7.0이었지만 첫같은 염농도에 관계없이 모두가 약 6.0으로 원료멸치에 비하여 낮았다. 차 등<sup>10)</sup>은 원료멸치가 6.55, 55일간 숙성시킨 8, 20% 멸치젓이 각각 5.97~6.07, 5.90~6.44였고, 차와 이<sup>11)</sup>는 원료멸치가 6.32, 60일간 숙성시킨 8, 20% 멸치젓이 각각 5.55, 5.96%이었다고 보고하였다. 염도는 원료멸치가 0.61, 염농도 8, 12, 20% 멸치젓이 각각 6.27, 8.33, 13.99%로 염농도의 증가에 따라 당연히 염도가 증가하였다. 첨가한 소금농도에 비하여 멸치젓의 염도가 낮은 이유는 순도가 낮은 시판 소금을 첨가하였기 때문이다. 차 등<sup>10)</sup>은 원료멸치가 0.5, 염농도 8, 20% 멸치젓이 각각 7.1~7.4, 15.5~16.8%이었고, 차와 이<sup>11)</sup>는 원료멸치가 0.3, 60일간 숙성시킨 8, 20% 첫같이 각각 8.1, 15.3%이었다고 보고하였다.

Table 1. Chemical composition, pH and salinity of fermented anchovy(g/100g)

Composition	Raw anchovy	Fermented anchovy(salt content, %w/w)		
		8	12	20
Moisture	75.9	69.8	68.2	66.2
Crude protein	18.2	15.3	18.6	16.6
Crude lipid	2.36	2.18	2.34	1.95
Ash	3.9	8.7	13.0	15.8
pH	7.04	6.02	6.04	6.08
Salinity	0.61	6.27	8.33	13.99

3.2. 염농도에 따른 멸치젓의 과산화물가, TBA, 휘발성염기질소, 아미노태질소 함량

어유에는 고도불포화지방산이 많이 함유되어 있기 때문에 자동산화가 쉽게 일어나며, 식품의 가공·저장 중 지질의 산화생성물로 인하여 제품의 향, 색, 조직감, 영양가 등 품질에 직접적인 영향을 미친다. 유지의 자동산화는 과산화물의 생성으로 시작되므로 과산화물의 양을 측정하는 과산화물가는 자동산화의 정도를 나타내는 지표로 이용된다. 따라서 염농도를 달리하여 제조한 멸치젓의 품질을 조사하기 위하여 과산화물가를 측정하였다(Fig. 1). 과산화물가는 염농도 8, 12, 20% 멸치젓이 각각 31.7, 38.4, 73.1 meq/kg으로 식염농도의 증가에 따라 급격히 증가하였는데, 차등<sup>10)</sup>의 식염농도에 따라 감소하였다는 보고와는 반대 경향을 나타내었다. 과산화물은 생성과 동시에 중합 및 분해로 인하여 감소하기도 하므로 실제로 과산화물가로서 측정되는 과산화물의 양은 과산화물의 총량이 아니고, 생성량에서 분해중합 등에 의한 감소량을 제외한 양 즉 과산화물의 잔존 총량을 의미한다.<sup>12)</sup>

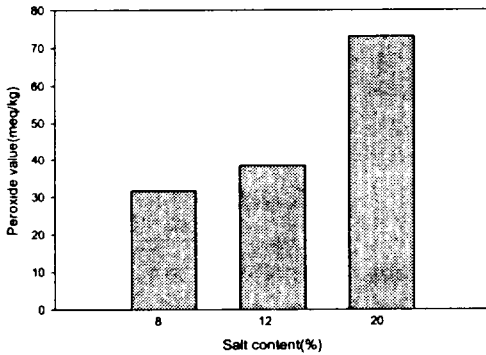


Fig. 1 Peroxide value of fermented anchovy with different salt content

유지의 자동산화로 생성되는 과산화물은 분해되어 여러 종류의 carbonyl 화합물을 생성하므로 특정의 carbonyl 화합물 즉 malonaldehyde를 지표물질로 이용하는 TBA는 산패도와 상관관계가 크므로 flavor의 변화와 관련지어 생각할 때 유용하게 이용된다. TBA는 원료멸치가 0.630이었고, 12% 멸치젓이 1.021

로 가장 높았고, 20, 8% 멸치젓이 각각 0.889, 0.882로 낮은 값을 나타내었다(Fig. 2). 이는 차등<sup>10)</sup>이 식염농도 8% 젓갈이 20% 젓갈보다 약간 높은 값을 보였다는 결과와는 다른 경향을 나타내었다.

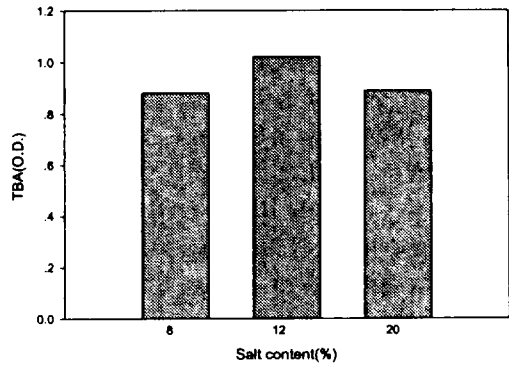


Fig. 2 TBA value of fermented anchovy with different salt content

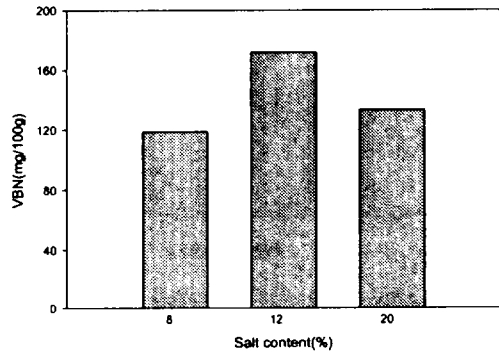


Fig. 3 VBN of fermented anchovy with different salt content

어패류의 선도 판정법의 지표인 휘발성염기질소(VBN)는 암모니아, TMA, DMA 등의 복합물로 구성되어 있는데, 이들 함량은 선도저하와 더불어 증가한다. 염농도에 따른 휘발성염기질소(VBN) 함량은 염농도 8% 젓갈이 118.9 mg/100g로 가장 낮았고, 그 다음이 20% 젓갈이었으며, 12% 젓갈이 가장 높은 경향을 보였다(Fig. 3). 차등<sup>10)</sup>은 식염을 8% 첨가한 젓갈이 20% 젓갈보다 휘발성염기질소 함량이 낮다고 보고하였다. VBN은 멸치젓의 맛과 같은 관능검사 결과와 비교적 높은 상관성을 보여 VBN이 증가

하면 맛이 퇴화됨을 의미하는데, 염농도 12% 젓갈은 염농도 8 또는 20% 젓갈에 비하여 관능적 품질면에서 열악할 것으로 추정된다.

육단백질의 분해산물 지표인 아미노태질소가 젓갈의 화학적 품질평가지표로 사용되고 있다. 아미노태질소는 염농도 8% 젓갈이 1138 mg/100g로 가장 높았으며, 그 다음이 20% 젓갈로 1126 mg/100g이었고, 12% 젓갈이 가장 낮은 1082 mg/100g였다(Fig. 4). 차 등<sup>10)</sup>도 염농도 8% 젓갈이 20% 젓갈보다 아미노태질소 함량이 높았다고 보고하였다. 정과 이<sup>13)</sup>도 식염농도에 따른 새우젓의 총유리아미노산 조성을 측정 한 결과 20% 새우젓은 33047 mg/100g였고, 그 다음이 4% 새우젓으로 29687 mg/100g였고, 30%인 경우 27370 mg/100g로 가장 낮았다고 보고하였다.

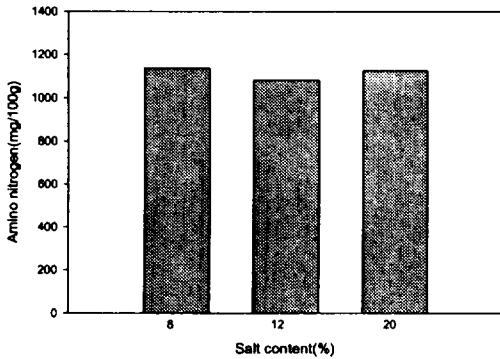


Fig. 4 Amino nitrogen of fermented anchovy with different salt content

이상의 결과로부터 염농도 12%의 멸치젓은 염농도 8, 20%의 멸치젓에 비하여 TBA값과 VBN값이 높음 반면 아미노태질소값은 낮은 특이한 현상을 보여 품질면에서 열악할 것으로 판단되는바, 기존의 멸치젓의 염농도가 문제시되는 경우에는 멸치젓 제조시 염농도를 8% 정도로 낮추어야 할 것으로 판단된다.

#### IV. 요약

식염농도를 달리하여 제조한 멸치젓의 일반성분, pH, 염도, 과산화물가, TBA, 휘발성염기질소, 아미노

태질소의 함량을 측정하였다. 원료멸치의 수분, 조단백, 조지방, 회분 함량은 각각 75.9, 18.2, 2.36, 3.9%이었다. 멸치젓의 수분함량은 염농도의 증가에 따라 감소하였다. 조단백과 조지방은 염농도 12% 멸치젓이 가장 높았다. 회분함량은 염농도의 증가에 따라 증가하였다. 원료멸치의 pH와 염도는 각각 7.0과 0.61이었다. 멸치젓의 pH는 염농도에 관계없이 약 6.0이었다. 멸치젓의 과산화물가는 염농도의 증가에 따라 급격히 증가하였다. TBA는 12% 멸치젓이 가장 높았고, 20, 8% 멸치젓이 비슷하였다. 휘발성염기질소는 염농도 8% 젓갈이 가장 낮았고, 그 다음이 20, 12% 순이었다. 아미노태질소는 염농도 8% 젓갈이 가장 높았으며, 그 다음이 20, 12% 순이었다. 이상의 결과로부터 염농도 12%의 멸치젓은 염농도 8, 20%의 멸치젓에 비하여 TBA값과 VBN값이 높음 반면 아미노태질소값은 낮은 현상을 보여 저염 멸치젓 제조시 염농도를 8% 정도로 낮추어야 할 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(98-04-02-01-01-3) 지원으로 수행된 연구결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

#### 참고 문헌

- 1) 김영명, 1996, 수산발효식품의 제조기술 및 품질관리, 식품기술, 9권 2호, pp.65-86
- 2) 이서래 · 전향숙, 1998, 한국고유의 발효식품에 관한 연구 - 발효식품의 소비실태 및 미래예측, 한국음식문화연구원논총, 제1집, pp.137-156
- 3) 차용준 · 이용호, 1989, 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 숙성 발효에 관한 연구 1. 젓갈에서 분리한 단백질 분해균 및 단백질 분해효소의 생화학적 특성, 한국수산학회지, 22권 5호, pp.363-369
- 4) 차용준 · 이용호 · 김희연, 1985, 저식염 수산발효식품의 가공에 관한 연구. 7. 저식염 멸치젓 숙성 중의 휘발성성분 및 지방산조성의 변화, 한국수산학

- 회지, 18권 6호, pp.511-518
- 5) 차용준 · 이강희 · 이용호 · 김진수 · 주동식, 1990. 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 숙성발효에 관한 연구 3. 단백질 분해세균을 이용한 저식염 멸치젓의 제조 및 저장 중의 품질 안정성. 한국농화학회지, 33권 4호, pp.330-336
  - 6) 박춘규, 1995. 멸치액젓의 맛성분 조성 및 품질표준화에 관한 연구. 한국식품과학회지, 27권 4호, pp.471-477
  - 7) Tarladgis, B.G., Watts, B.M. and Younathan, M.T. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *JAACS*. Vol. 37, No. 1, pp.44-48
  - 8) 양승택 · 이용호, 1972. 어류 및 새우 저온저장중의 선도 변화. 부산수대연보, 12권 2호, pp. 703-712
  - 9) 이기영 · 김형석 · 이현규 · 한익 · 장은재, 1997. 고추장 저장중 이화학 및 관능적 특성에 의한 유통기간 예측에 대한 연구. 한국식품영양과학회지, 26권 4호, pp.588-594
  - 10) 차용준 · 박향숙 · 조순형 · 이용호, 1983. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구 4. 저염 멸치젓의 가공. 한수지, 16권 4호, pp.363-367
  - 11) 차용준 · 이용호, 1985. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구 5. 저식염 멸치젓 및 조기젓의 가공 조건. 한수지, 18권 3호, pp.206-213
  - 12) Ahmed, J. and Mahendrakar, N.S., 1996. Autolysis and rancidity development in tropical freshwater fish viscera during fermentation. *Bioresource Technol.* Vol. 58, pp.247-251
  - 13) 정승용 · 이용호, 1976. 새우젓의 정미성분에 관한 연구. 한수지, 9권 2호, pp.79-100