

이용도가 낮은 어패류의 가수분해물을 이용한 속성액젓의 제조

배 태 진 · 최 옥 수*

여수대학교 식품공학과, *순천제일대학 여성교양과

Rapid Processing of Hydrolyzed Sauce Using Low-Usefulness Fish and Shellfish

Tae-Jin Bae and Ok-Soo Choi*

Dept. of Food Science and Technology, Yosu National Fisheries University, Yosu 550-250, Korea

*Dept. of Women's Liberal Arts, Suncheon Jeil College, Suncheon 540-744, Korea

Abstract

A rapid processing method for fermented sauce of favorable flavor was investigated with low-usefulness marine resources. Hydrolyzed at optimal conditions for 6 hours using alcalase, and separated by molecularporous membrane. It's very effective for remove bitter taste at below M.W. 100 dalton, and effective at below M.W. 500 dalton. Added 2% invert sugar in fermented sauce at below M.W. 500 dalton, and thermal treatment at 100°C for 30 minutes were improved flavor. Chemical composition of fermented sauce using hair tail were 80.7% of moisture, 2.2% of carbohydrate, 1.8% of total nitrogen, 1.6% of amino nitrogen and pH was 6.5. The ratio of amino nitrogen in total nitrogen was 77.8%. And chemical composition of fermented sauce used gizzard shad, kangdale, pen shell and oyster were similar to fermented sauce used hair tail. Total nitrogen were above 1.8% and the ratio of amino nitrogen in total nitrogen was 77.7~84.2% in all fermented sauce. Amino acid contents in fermented sauce used hair tail, gizzard shad, kangdale, pen shell and oyster were 4,318.1mg%, 4,681.3mg%, 4,183.7mg%, 3,156.2mg% and 4,175.0mg%, respectively. And the predominant free amino acid were glutamic acid, lysine and glycine in all fermented sauce.

Key words : hair tail, gizzard shad, kangdale, pen shell, oyster, membrane, bitter taste.

서 론

젓갈류는 소형의 어패류를 원료로 하여 다량의 식염을 혼합시켜 어체내 효소와 어체에 분포하는 미생물이 분비하는 효소 작용을 이용하여 수개월 내지 수년간 숙성시켜 제조하는 수산발효식품이다. 이것은 장기숙성중 주로 어체내의 단백분해 효소의 작용으로 생성된 유리 아미노산과 저분자의 펩티드류, 그리고 숙성 중에 일어나는 여러 가지 화학반응 생성물에 의하여 독특한 풍미를 가지며, 우리 나라에서는 전통적으로 김치를 담글 때 부원료로 쓰이거나 또는 조미료

로서 예로부터 널리 쓰여져 온 중요한 양념류이다. 그리고 젓갈을 담아서 생긴 액즙을 모은 것을 액젓이라 하며 제조 방법에 따라 순 액젓과 가미 액젓으로 구분하며, 그 제조 방법으로는 주요 원료로서 멸치, 까나리, 실치, 황새치, 갈치 등을 깨끗이 수세한 후 30% 내외의 식염을 첨가하여 15°C 이하 음지에서 대개 6개월 이상 숙성시켜 여과하고, 여기서 비교적 맑고 깨끗한 부분을 순 액젓으로 하고, 약간의 고형물이 함유된 액젓은 가미와 설탕을 조정하여 20분 정도 끓여 냉각시킨 후 제품화한다¹⁾. 우리 나라의 전통적인 액젓은 멸치가 삭아 생긴 말간 국물을 생것국이라 하고, 이것을 뜨고 난 나머지에 소금, 간장, 물 등을 적당량

가하여 달인 후 배포에 걸러 맑게 된 멸치 간장은 맛이 진하여 조미료로 쓰인다. 이것이 근래에 들어서서 편의성을 지향하는 추세에 따라 액젓의 형태로 하여 기업적인 규모로 생산하는 곳이 늘어나고 있고, 소비량도 점점 증가하는 추세에 있으며 용도 또한 김치 제조시 부원료로서 뿐만 아니라 음식의 조리에 조미 소재로 다양하게 이용되고 있다. 그러나 현재 시판되는 액젓은 주로 멸치를 원료로 하여 많은 제품들이 판매되고 있으나 과도한 식염 농도, 화학조미료 및 색소의 사용 등으로 품질 안전성 면에서 문제가 우려되고 있다. 또한 원료로서 멸치만 사용하는 것이 아니라 잡어의 사용이나 값싼 외국산 어종의 혼합도 우려된다. 액젓에 관한 연구로는 코오지를 이용한 속성 정어리 액젓제조^{2,3)}와 그 외는 주로 멸치를 이용한 액젓의 제조와 품질개선에 관한 연구가 대부분이다^{4~7)}. 그러나 이들의 연구는 아직까지 멸치를 이용한 대량 처리 및 실용화기술을 검토중인 상태이다. 따라서 본 연구에서는 값비싼 멸치 대신에 가공이용율이 낮은 어류를 이용하되, 장기간 숙성시킨 기존의 젓갈 액화물로부터 제품을 만드는 재래식 액젓의 제조와는 달리 원료 전어체에 단백질 분해효소를 첨가하여 최적조건에서 수시간만에 액화시킨 여과물을 이용하여 액젓을 제조하고 이것의 품질개선에 관하여 검토하였다.

재료 및 방법

1. 시 료

본 연구에서 사용한 시료는 전보⁸⁾에서와 같이 가공이용율이 낮은 풀치(*Hair tail, Trichiurus lepturus* Linnaeus), 전어(*Gizzard-shad, Clupanodon punctatus*), 강달이(*Kangdale, Collichthys niveatus*), 키조개(*Pen shell, Atrina pectinata* Linné) 및 굴(*Oyster, Crassostrea gigas*)을 1995년 1월 및 10월과 1996년 4월 및 10월에 여수시 국동 소재 공판장에서 구입하여 chopper로 마쇄하여 -30°C 의 동결고에 저장하여 두고 실험에 사용하였다.

2. 가수분해

5종의 시료에 대한 가수분해는 전보⁸⁾에서 구한 시료별 최적가수분해 조건을 이용하여 온도조절이 가능한 5L 크기의 발효조와 교반장치가 부착된 발효장치(한국발효주식회사, KF-5L)를 이용하여 가수분해시켰다.

3. 기호성 증진

수산발효식품의 큰 결점인 쓴맛과 비린내를 개선하기 위하여 우선 가수분해물의 여액을 막분리장치(Spectrum, S-76-400)를 이용하여 분자량별로 분획하여 쓴 맛을 나타내는 peptide 등을 제거하고, 다시 기호성 개선이 기대되는 물질을 첨가하여 100°C 에서 가열시킴으로써 갈변반응(Maillard reaction)에 의한 비린내 제거를 시도하였다.

4. 아미노질소 측정

아미노질소 함량은 A.O.A.C. 법⁹⁾으로서 즉 액젓의 여액 2ml를 취하여 ninhydrin시약 5ml를 넣고 100°C 에서 16분 동안 가열하여 발색시킨 후 실온에서 냉각하고 여기에 dilution용액 5ml를 넣고 spectrophotometer로써 570nm에서 흡광도를 측정하였고, 아미노질소 함량은 표준품을 이용하여 미리 구한 검량식을 이용하여 구하였다.

5. 갈변도 측정

액젓 제품의 저장중 갈변도¹⁰⁾ 변화는 파장 420nm에서의 흡광도를 측정하였다.

6. 생균수 측정

생균수는 표준평판배지를 사용하여 평판 도말법에 의하여 30°C 에서 48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였다.

7. 유리아미노산 정량

시료 약 50mg을 ampoule에 넣고 6N HCl 2ml를 가하여 동결시킨 다음 감압하에서 밀봉하고 110°C 의 sand bath에서 24시간 가수분해시켰다. 분해액을 다시 감압건고시켜 pH 2.2의 구연산 완충액으로써 25ml로 하여 구성아미노산 분석시료로 하였다. 또한 마쇄한 시료 10g에 1% 피크린산 80ml를 가하여 교반하며 20분간 균질화 및 추출한 다음 원심분리하고 물로써 100ml로 하였다. 이중 20ml를 취하여 Dowex 2×8수지 column(Cl^- form, 100~200 mesh, $\phi 2\text{cm} \times 35\text{cm}$)을 통과시켜 피크린산을 제거하였다. 유출액 및 세척액(0.02N-HCl 5ml)을 합하여 감압 농축후 pH 2.2의 구연산 완충액으로써 25ml로 하여 유리아미노산 분석시료로 하였고, CG-120 수지 column을 사용하는 아미노산 자동분석계(JLC-6AH, No. 310)로써 분석하였다.

8. 저장실험

액젓 제품을 제조하고 여기에 식염을 20% 첨가하

여 직사광선이 쬐이지 않는 $24 \pm 4^\circ\text{C}$ 의 장소에서 90일간 저장하여 성분변화를 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 풍미 개선

본 연구에서 사용한 5종의 시료에 대한 일반성분 조성은 전보⁸⁾에서 나타낸 것처럼 수분함량은 73.4~81.4%의 범위였고, 조단백질 함량은 8.9~13.4% 범위로 전어가 가장 높았고 키조개가 제일 낮게 나타났다. 본 연구에서는 속성 액젓제품을 개발하기 위하여 장기간 숙성시킨 기존의 것갈 액화물로부터 제품을 만드는 재래식 액젓의 제조와는 달리 원료에 단백질 분해효소를 첨가하여 최적조건에서 숙성 분해하여 여과시킨 액화물의 풍미 개선을 검토하였다.

풀치와 굴의 마쇄물에 단백질 분해효소인 Alcalase와 Protease N.P.를 각각 3%씩 첨가하여 최적 조건에서 6시간 가수분해시킨 후 원심분리(1600×G, 30 min)하여 침전물을 분리하고, 상층의 지방층을 여과(Toyo No. 5A)하여 제거하였다. 그리고 가수분해물의 쓴 맛을 개선하기 위하여 먼저 가수분해물 여액을 분자량별로 100, 500, 1,000, 5,000, 10,000 dalton이하가 되도록 막(molecularporous membrane)을 통과시키고, 각 분획물의 맛을 관능 검사하였으며, 이때 쓴 맛이 나는 분획물은 쓴 맛을 느끼지 않을 때까지 glucose를 첨가하여 그때의 glucose 농도를 Table 1에 나타내었다.

사용한 효소에 따라 가수분해물의 쓴맛을 나타내는 정도가 달랐는데 막분리를 하지 않은 가수분해물인 대조구는 alcalase보다 Protease N.P를 사용한 경우에 쓴맛의 강도가 매우 강하였고, 입속에서의 느낌도 미끈거리는 감을 나타내어 부적절하였다. 또한 시료에 따라서도 차이가 약간 났는데 풀치보다는 굴 가

수분해물의 쓴맛이 약간 더 강하였다. 이것은 가수분해물의 차이로 생각되며, 효소의 동일첨가 농도에서 풀치보다 굴의 가수분해율이 상당히 높게 나타났고⁸⁾, 따라서 쓴맛을 나타내는 저분자의 peptide가 많이 생성되었기 때문에 여겨진다. 풀치에 alcalase를 사용하여 가수분해시킨 경우는 대조구인 가수분해물 자체가 구수한 맛을 강하게 가지고 있었으며, 다만 입속에서의 뒷맛이 약간 쓴맛을 나타내는 정도였다. 풀치의 alcalase 가수분해물을 분자량이 100 dalton이하인 막을 통과시킨 분획물은 쓴맛이 전혀 없는 매우 감칠 맛을 나타내었고 색깔은 대조구에 비하여 다소 옅은 색을 띄었으나 비린내의 제거에는 큰 효과를 나타내지 못하였다. 그리고 분자량이 500 dalton이하인 막을 통과한 분획물은 역시 매우 강한 감칠 맛을 나타내었으나 약간의 쓴맛도 수반하였는데, glucose를 1.3% 첨가하니 입속에서 관능적으로 쓴맛을 거의 느끼지 못하였다. 그러나 분자량이 1,000 dalton이하인 막을 통과한 분획물은 감칠 맛을 나타내는 하였으나 쓴맛의 강도가 대조구보다도 더 강하게 나타났다, glucose를 3.4% 첨가하여 입속에서 관능적으로 쓴맛을 느끼지 못하였다. 그리고 분자량이 5,000 및 10,000 dalton이하인 막을 통과한 분획물은 역시 감칠 맛을 나타내는 하였으나 쓴맛의 강도가 매우 강하였고, glucose를 3.9% 이상 첨가하여야만 입속에서 관능적으로 쓴맛을 느끼지 못하였다. 이로써 풀치 가수분해물의 감칠 맛을 나타내는 성분은 분자량이 100 dalton 정도로 매우 적은 유리 아미노산의 형태이거나 또는 저분자의 oligopeptide류에 기인하는 것으로 생각되며, 분자량이 500 dalton 이상 되는 peptide 또는 중간분해산물에 의하여 쓴맛이 강하게 발현되는 것으로 추정되었다. 굴의 Alcalase 분해물은 풀치보다는 전체적으로 쓴맛을 다소 강하게 나타내었으나 분자량별 분획물에 대한 쓴맛 제거효과

Table 1. Effect of ultrafiltration on the removal of bitter taste from chopped hair tail and oyster hydrolysate

Filtrate	Hair tail		Oyster	
	Alcalase	Protease N.P	Alcalase	Protease N.P
Control	1.5 ^{*)}	4.2	2.3	4.8
100 < ^{*)}	—	0.3	—	0.8
500 <	1.3	2.6	1.7	2.8
1,000 <	3.4	4.7	3.8	4.8
5,000 <	3.9	4.9	3.9	5.4
10,000 <	3.9	4.9	4.2	5.5

*1) : Molecular weight, dalton.

*2) : Equivalent concentration of glucose added till a bitter taste is vanish, %.

는 유사한 결과를 나타내었다.

또한 액젓의 품질을 좌우하는 요인 중의 하나가 향미성분으로 그 생성은 제조 또는 숙성 중의 화학적 및 미생물의 작용에 크게 좌우된다. 효소나 산을 이용하여 단백질을 속성으로 분해시키면 신선한 어패류가 갖는 구수한 냄새는 다소 약해지고 약간의 불쾌취가 발생한다고 알려져 있으므로 이 경우에는 불쾌취의 제거가 필요하며 동시에 바람직한 향기성분의 부여가 필요하다. 그래서 먼저 가수분해물 여액을 막으로 통과시켜 쓴맛을 제거한 후 다시 액젓으로서 바람직한 방향성분을 부여하기 위하여 냄새 개선이 기대되는 물질을 첨가하여 100℃에서 30분간 살균을 겸하여 열처리한 결과를 Table 2에 나타내었다. 2% ethyl alcohol을 첨가하여 100℃에서 30분간 가열한 후의 냄새는 비린내는 다소 감소시켰으나 이취가 다소 풍겨 부적당하였고, 2% skim milk를 첨가한 경우는 냄새는 상당히 부드럽게 순화시켰으나 전체적으로 냄새가 약하게 풍겼으며, 2% carotenoid를 첨가한 경우는 다소의 자극적인 냄새를 나타내었다. 그리고 glucose와 invert sugar 같은 당류를 첨가하였을 때는 마이알반응에 의한 많은 휘발성 화합물의 생성으로 flavor 개선에 큰 역할을 하여 가수분해물이 갖는 냄새보다는 구수한 향미성분을 나타내었다.

2. 액젓의 제조 및 품질

액젓의 최적 제조공정을 확립하기 위하여서 정의된 기준이나 통용되는 규정 등이 필요한데 현재까지 액젓이나 젓갈제품에 대하여는 우리나라에서 사용하는 기준이나 규정이 미비한 실정이다. 간장 제품의 경우는 농림부에서 제정한 가공식품 KS표시법이 있는데 등급별 기준은 총질소량과 순엑스분함량에 따라 정의되는 데 총질소와 순엑스분 함량이 각각 1.5% 및 15.0% 이상이면 특급 간장이고, 각각 1.3% 및 13.0%

이상이면 고급간장, 각각 1.0% 및 10.0% 이상이면 표준급으로 규정하였다. 그리고 식품공전에서는 조미식품중 간장은 총질소 및 순엑스분이 각각 0.8% 및 9.0% 이상으로 규정하고 있으나, 액젓이나 젓갈류에 대하여는 성분규격이 거의 정해져 있지 않다. 본 연구에서 제조한 제품은 주로 단백질을 분해시켜 유리아미노산 형태로하여 이용하는 것이 주된 목적인바 질소성 제품으로 간주하고 제품의 총질소량 1.5% 이상을 기준으로 채택하였다. 총질소량 1.5%에 단백질계수 6.25를 곱하면 총단백질량은 9.375%로 환산된다. 그러면 액젓제조에서 첨가효소는 Alcalase를 사용하며 전보⁸⁾에서 구한 최적조건으로 가수분해시키되 분해시간은 6시간으로 하였을 때 최종제품의 총질소량 결정에 변수가 되는 것은 원료육을 균질화시킬 때 첨가하는 물의 양과 가수분해시 첨가하는 효소농도이다. 그러면 어떤 원료를 사용하든간에 먼저 그 원료의 수분함량과 단백질함량을 측정하고, 액젓제품 100g 중에 단백질 함량은 9.375% 이상이 들어 있어야 하므로 만약 원료중에 수분 함량이 x%이고, 단백질 함량이 y% 함유되어 있다면 $(100 \times y / 9.375) - x$ 에서 첨가하는 물의 양을 바로 구할 수 있다. 그리고 원료에 함유된 단백질 함량과 첨가효소의 농도와 관련이 클 것으로 보고 전보⁸⁾의 결과에 따라 원료의 단백질 함량과 효소의 최적 첨가농도와 상관관계를 검토한 결과 평균적으로 효소의 최적 첨가농도는 단백질 함량에 대하여 29.54%로 나타나 최적 첨가농도는 0.3 y%로 결정할 수 있다. 이상의 조건을 이용하여 풀치, 전어, 강달이, 키조개 및 굴을 alcalase로 가수분해시키고, 분자량 500 dalton이하의 막으로 여과시켜 쓴맛을 내는 peptide를 제거하였다. 이어서 2% invert sugar를 첨가하여 100℃에서 30분간 가열하여 풍미를 개선하고 중량에 대하여 20%의 식염을 첨가하여 속성 액젓의 제품으로 그 품질을 Table 3에 나

Table 2. Effect of chemicals on the flavor enhancement from hair tail and oyster hydrolysate during heating at 100℃ for 30 minutes

	Flavor enhancement*1)	Remark
Control	4.7	Weak fishy odor
2% Ethyl alcohol	4.8	Beansprout soup odor
2% Glucose	6.6	Favorable odor
2% Invert sugar	6.8	Favorable odor
2% Skim milk	5.6	Weak milk odor
2% Carotenoid	5.3	Pungent odor
2% Citric acid	4.1	Weak fishy odor

*1) : Insignificant in 5% level, significant in 1% level.

1~7 scale : 7, very acceptable; 1, very unacceptable.

Table 3. Contents of chemical compositions, pH, TBA, absorbance and viable cell count of products

	Hair tail	Gizzard shad	Kangdale	Pen shell	Oyster
Moisture, %	80.7	79.4	80.0	80.3	80.4
Crude lipid, %	—	0.1	0.1	—	—
Carbohydrate, %	2.2	2.0	1.9	1.8	2.3
Crude ash, %	21.1	20.4	22.0	22.2	21.3
pH	6.5	6.5	6.4	6.4	6.7
TBA, 530nm	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1
Total-N, %	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
Amino-N, %	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6
Absorbance, 420 nm	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Viable cell count, cfu/ml	—	—	—	—	—

타내었다.

풀치를 이용한 액젓 제품은 식염을 20% 첨가하였을 때 수분함량은 80.7%였고, 조지방은 측정되지 않았으며, 탄수화물함량은 2.2%로 다소 높았던 것은 풍미개선을 위하여 첨가한 2% invert sugar 때문이었다. 그리고 조회분함량이 21.1%로 높은 것은 첨가한 식염농도 때문이며, pH는 6.5였다. 또한 총질소량은 1.8%였고, 아미노질소량은 1.4%로 총질소량에 대하여 아미노질소가 차지하는 비율은 77.8%로 매우 높았다. 그리고 420 nm에서 측정하여 갈변의 정도를 나타내는 흡광도는 0.9이었고, 막분리와 열처리후 생

균수는 검출되지 않았다. 또한 전어, 강달이, 키조개 및 굴의 액젓제품의 성분 조성도 풀치와 거의 유사하였으며, 전제품에서 총질소량은 1.8%이상이었으며 아미노질소량도 77.7~84.2%의 매우 높은 비율을 나타내었다.

그리고 5종의 시료로 제조한 액젓제품을 24±4℃에 저장하였을 때 90일 후의 유리아미노산 함량 변화를 측정하여 Table 4 및 Table 5에 나타내었다.

전체적으로 볼 때 생시료에서의 유리 아미노산의 함량은 풀치, 전어, 강달이, 키조개 및 굴이 각각 659.3 mg%, 778.5 mg%, 707.0 mg%, 503.5

Table 4. Changes in free amino acid contents of fermented sauce from hair tail, gizzard -shad and kangdale during storage at 24±4℃ (mg%)

Amino acid	Hair tail			Gizzard shad			Kangdale		
	Raw material	Fermented sauce	Storage ^{*1)}	Raw material	Fermented sauce	Storage	Raw material	Fermented sauce	Storage
Lys	58.6	387.4	387.4	145.0	774.9	667.3	52.1	326.4	358.9
His	21.6	189.8	189.8	21.9	108.5	119.6	49.1	291.2	305.7
Arg	3.2	95.6	95.6	5.0	235.5	248.8	0.6	42.9	36.4
Asp	2.7	84.0	84.0	28.3	78.5	62.9	3.1	62.8	80.6
Thr	43.7	286.5	286.5	57.8	273.4	284.6	2.9	127.2	135.4
Ser	25.2	161.3	161.3	57.5	275.5	254.9	13.7	84.7	65.9
Glu	108.7	546.1	546.1	108.3	433.6	642.1	73.9	875.5	1015.4
Pro	44.6	192.5	192.5	—	86.9	148.3	97.1	426.2	400.9
Gly	41.9	208.4	208.4	51.7	168.7	205.5	43.9	234.6	250.4
Ala	93.8	315.9	315.9	83.2	281.6	291.4	80.3	332.1	252.6
Val	54.5	341.4	341.4	87.3	358.2	395.9	37.3	216.7	254.3
Met	19.0	214.3	214.3	29.8	361.2	446.3	29.8	150.8	132.7
Ile	39.7	221.9	221.9	20.4	488.9	485.9	26.6	142.7	155.4
Leu	67.2	439.8	439.8	53.4	415.6	464.3	49.3	364.4	390.3
Tyr	14.5	204.5	204.5	13.4	170.4	181.2	52.1	250.4	260.1
Phe	49.6	369.8	369.8	15.5	173.8	164.3	71.2	342.6	345.5
Cys	6.8	59.8	59.8	—	29.1	18.4	0.9	12.5	8.9
Total	695.3	4318.1	4548.8	778.5	4681.3	5082.0	707.0	4183.7	4449.4

*1) After storage 90 days.

Table 5. Changes in free amino acid contents of fermented sauce from pen shell and oyster during storage at 24±4°C (mg%)

Amino acid	Pen shell			Oyster		
	Raw material	Fermented sauce	Storage*1)	Raw material	Fermented sauce	Storage*1)
Lys	25.6	254.3	271.6	39.4	341.8	363.2
His	5.8	91.4	65.8	45.6	281.2	293.6
Arg	61.0	302.5	296.3	91.3	401.6	396.8
Asp	37.4	276.8	324.7	0.6	19.6	23.4
Thr	22.3	165.3	197.1	40.4	249.4	215.5
Ser	16.6	161.0	184.3	24.4	199.3	216.8
Glu	97.8	467.4	499.3	68.1	564.8	683.6
Pro	17.6	130.2	102.8	148.2	547.3	532.1
Gly	44.4	203.2	206.6	52.1	382.6	395.4
Ala	29.5	187.4	177.9	44.4	286.8	314.6
Val	16.7	123.9	155.1	24.5	152.0	205.4
Met	8.3	92.4	113.7	22.1	197.8	179.6
Ile	29.8	165.6	158.7	15.5	167.0	180.2
Leu	51.9	253.1	241.0	31.3	195.2	204.6
Tyr	14.0	111.5	144.6	6.9	75.4	85.4
Phe	22.3	124.1	136.0	13.0	108.3	136.9
Cys	2.5	46.3	69.2	0.1	4.9	12.6
Total	503.5	3156.2	3344.7	668.2	4175.0	4439.7

*1) After storage 90 days.

mg% 및 668.2 mg%로 5종의 생시료 중에서 유리아미노산 함량은 전어가 가장 높았으며 반면에 키조개가 가장 낮게 함유되어 있었다. 그리고 Alcalase를 첨가하여 최적 조건에서 6시간 가수분해시켜 액젓으로 제조한 경우의 유리아미노산 함량은 풀치, 전어, 강달이, 키조개 및 굴이 각각 4,318.1 mg%, 4,681.3 mg%, 4,183.7 mg%, 3,156.2 mg% 및 4,175.0 mg%로 나타났으며, 이 중에서 유리아미노산 함량이 가장 높은 것은 역시 전어를 이용한 액젓 제품이었으며, 반면에 가장 함량이 낮은 것도 역시 키조개를 이용한 액젓 제품이었다. 한편 Table 5에서 처럼 풀치의 경우 생시료에서는 glutamic acid, alanine, leucine 및 lysine의 순으로 함량이 많았고, aspartic acid, arginine, cystine 및 tyrosine의 순으로 적었다. 그리고 액젓제품에서는 유리아미노산의 함량이 크게 늘어났으며 그 중에서 glutamic acid, leucine, lysine 및 phenylalanine 등이 양적으로 주요 아미노산이었으며 이들이 전체 유리아미노산 함량의 40% 이상을 차지하였다. 그리고 24±4°C에서 90일간 저장한 경우 약간의 지속적인 분해가 일어나 전체 유리아미노산의 함량이 다소 증가하였고 함량순서는 그대로였으며 반면에 histidine, aspartic acid, threonine, proline, methionine 등은 다소 감소하

였다. 전어의 경우 생시료의 유리아미노산 조성중 양적으로 lysine, glutamic acid, valine, alanine 순으로 많았으며 proline, cystine은 검출되지 않았고, arginine, tyrosine은 매우 적은 양이 함유되어 있었다. 그리고 액젓제품에서는 역시 큰 함량 증가가 일어났는데 그중에서 lysine, isoleucine, glutamic acid 및 leucine 순으로 함량이 많았으며 이들이 전체 유리아미노산 함량의 45% 이상을 차지하였다. 양적으로 적은 아미노산은 cystine, aspartic acid, proline 등이었다. 또한 액젓 제품을 24±4°C에서 90일간 저장하였을 때 유리아미노산의 변화는 전체적으로 양적 증가를 보였고, 주요아미노산의 양적 순서는 그대로였다. 그러나 lysine, aspartic acid, serine, phenylalanine 및 cystine 등은 저장 90일 후 양적으로 다소 감소하였다. 강달이의 경우 생시료의 주요 유리아미노산은 proline, alanine, glutamic acid, phenylalanine 등이었고, 액젓제품에서 양적으로 주요한 유리아미노산은 glutamic acid, proline, leucine, phenylalanine 등이었고 이들이 전체 유리아미노산 함량의 48% 이상을 차지하였다. 액젓제품을 저장하였을 때도 이들의 함량순서는 그대로였다. 그리고 Table 5에서 키조개의 경우 생시료에서 주요 아미노산은 glutamic acid, arginine, leucine 및

glycine이었으며, 액젓제품에서는 glutamic acid, proline, arginine 및 glycine이었다. 굴의 경우 생 시료에서 주요 아미노산은 proline, glutamic acid, arginine이었으며, 액젓제품에서는 glutamic acid, proline, arginine 및 glycine이었다. 이처럼 본 연구에서 사용한 5종의 어패류를 이용하여 가수분해시 킬 때 양적으로 주요 아미노산이 되는 것 중에서 특유의 감칠맛을 내는 glutamic acid 또한 단맛을 내는 lysine, glycine 등이 대량으로 형성되므로 이들이 어우러져 액젓의 맛을 좌우하는 데 중요한 역할을 할 것으로 여겨졌다.

요 약

이용율이 낮고 다회성 자원인 어패류를 이용하여 속성 액젓제품을 제조하고 품질개선을 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다. 어육 마쇄물에 Alcalase를 첨가하고 최적조건에서 6시간 가수분해시킨 액화물의 여액을 막분리하였을 때 분자량 100 dalton이하의 분획물은 쓴맛이 전혀 없이 매우 강한 감칠 맛을 나타내었고, 분자량 500 dalton이하의 분획물에서도 쓴맛을 거의 나타내지 않아 쓴맛 제거에는 막분리가 효과적이었으며, 어육 가수분해물은 분자량이 500 dalton 이상 되는 peptide 또는 중간분해산물에 의하여 쓴맛이 강하게 발현되는 것으로 추정되었다. 분자량 500 dalton 이하의 분획물에 다시 2%의 invert sugar를 첨가하여 100℃에서 30분간 열처리한 것이 풍미개선에 효과적이었다. 풀치를 이용한 액젓의 품질은 수분함량 80.7%, 탄수화물함량 2.2%, pH 6.5였고, 총질소량은 1.8%, 아미노질소량 1.4%로 총질소량에 대하여 아미노질소가 차지하는 비율은 77.8%로 매우 높았다. 또한 전어, 강달이, 키조개 및 굴의 액젓제품의 성분 조성도 풀치와 거의 유사하였으며, 전제품에서 총질소량은 1.8%이상이었고 아미노질소량

도 77.7~84.2%의 매우 높은 비율을 나타내었다. 그리고 유리아미노산 함량은 풀치, 전어, 강달이, 키조개 및 굴이 각각 4,318.1 mg%, 4,681.3 mg%, 4,183.7 mg%, 3,156.2 mg% 및 4,175.0 mg%로 나타났으며, 이 중에서 양적으로 주요 아미노산이 되는 것 중에서 특유의 감칠맛을 내는 glutamic acid와 또한 단맛을 내는 lysine, glycine 등이 대량으로 형성되므로 이들이 어우러져 액젓의 맛을 좌우하는 데 중요한 역할을 할 것으로 여겨졌다.

참고문헌

1. 김영명, 김동수 : 한국의 젓갈. 창조출판사. 서울. 369 (1991).
2. 김영명, 구제근, 이영철, 김동수 : 자가 자가소화액 및 정어리 기질 코오지를 이용한 속성 정어리 액젓 제조에 관한 연구. *한국수산학회지*, 23(2), 167~177(1990).
3. 배태진, 김성우, 정지훈, 홍종진, 강동수, 최옥수 : 정어리 액젓의 풍미 및 품질 개선. *여수수산대학교수산과학연구소연구보고*, 5, 67-74(1996).
4. 박춘奎 : 멸치액젓의 맛成分組成 및 品質標準化에 關한 研究. *한국식품과학회지*, 27(4), 471~477(1995).
5. 오광수 : 멸치 액젓의 품질 비교 및 품질 지표성분에 관한 연구. *한국식품과학회지*, 27(4), 487~494(1995).
6. 김동수, 小泉天秋, 정보영, 조길석 : 멸치액젓의 가온숙성중 지질함량 및 지방산 조성의 변화. *한국수산학회지*, 27(5), 469~475(1994).
7. 오광수 : 멸치액젓의 레토르트 식품화에 관한 연구. *한국식품과학회지*, 28(6), 1038~1044(1996).
8. 배태진 : 이용도가 낮은 수산자원의 효소적 가수분해 조건. *한국식품영양학회지*, 11(4), 394~401(1998).
9. A. O. A. C. *Official method of analysis*. 12th ed, Assoc. of Offic. Agr-Chemist, Washington D. C. 487(1975)
10. 三宅義章 : 魚類加工殘渣の酵素處理による可溶化. *日食工誌*, 29, 17~122(1982).

(1998년 7월 2일 접수)