

어류 가수분해물을 이용한 건조젓갈의 제조조건

배태진 · 최옥수* · 강훈이
여수대학교 식품공학과, *순천제일대학 식생활과

Processing Conditions of the Fermented and Dried Sauces Using Fish Hydrolysates

Tae-Jin BAE, Ok-Soo CHOI* and Hoon-I KANG

Dept. of Food Science and Technology, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea

*Dept. of Food Science, Suncheon First College, Suncheon 540-744, Korea

Processing conditions for fermented and dried sauces with the underutilized fishes were investigated. Hair tail, gizzard shad, and kangdale were hydrolyzed at 60°C for 6 hours using 4% Alcalase, and their hydrolysates were separated by molecularporous membrane. The hydrolytic ratios of hair tail, gizzard shad, and kangdale were estimated to be 84.2%, 83.6% and 85.1%, respectively. Amino nitrogen recoveries were determined to be 73.1~73.9% by a membrane with molecular weight cutoff 100 dalton and 91.7~92.5% by a membrane with 500 dalton. Ultrafiltration was very efficient means for removing bitter taste. With the additions of 2% glucose, 4% lactose and 4% skim milk, product yields of hair tail, gizzard shad and kangdale were determined to be 16.4%, 17.2% and 17.0%, respectively. Water adsorption rates of hair tail and kangdale showed 5.0~9.2% and 5.5~9.6%, respectively, under Aw 0.52~0.94. Contents of total nitrogen in the fermented and dried sauces prepared with hair tail, gizzard shad and kangdale were 3.9%, 4.1% and 3.7%, respectively, and those of amino nitrogen were 3.2%, 3.4% and 3.1%, respectively. In the fermented and dried sauces prepared with hair tail, gizzard shad and kangdale, the hygroscopicities at Aw 0.88 were 6.9%, 7.5% and 6.8%, respectively, and solubilities under dissolved in water for 30 minutes were 84.6%, 83.6% and 93.8%, respectively.

Key words: hair tail, gizzard-shad, kangdale, fermented and dried sauces, membrane, ultrafiltration, solubility, hygroscopy.

서 론

우리나라의 젓갈류 생산량은 연간 2만톤 이상 (한국수산물, 1996)을 상회하며 생산량이 꾸준히 증가하는 추세임에도 불구하고 그 대량원료가 멸치와 새우에 대부분 국한되어 있다 (Lee et al., 1987). 그리고 젓갈류의 숙성은 식염 첨가량과 온도에 크게 영향을 받는다. 온도가 높을 경우에는 식염첨가량을 높이거나 저온조건에서 숙성시켜 부패 변질을 억제하며 식염함량이 낮을수록 저온 숙성이 필요하다. 그래서 일반적으로 젓갈제조는 자연 상태의 저온을 이용하여 장기간 숙성시키며, 실제 상업적으로 이용되는 젓갈 숙성 저장고의 평균온도는 13~15°C 정도가 적당한 것으로 알려져 있다 (김과 김, 1990).

재래식 젓갈의 발효·숙성은 수개월 또는 그 이상이 소요되며 또한 열처리를 받지 않은 가공식품으로서 저장 및 유통 중에도 자가효소나 미생물의 분해작용이 계속되고, 특히 완전포장에 의한 위생적 유통도 쉽게 이루어지지 않고 있다. 그래서 이러한 결점을 보완하기 위한 시도중의 하나가 건조젓갈 가공으로, 수분활성 저하에 따른 저장 및 보장성이 높아지고 운반 및 취급이 용이하며 스프 등의 인스턴트화도 기대할 수 있다 (Ahn and Kim, 1992).

국내에서 젓갈류에 관한 연구는 많으며 주로 재래식 방법으로 제조한 젓갈류를 대상으로 숙성중의 미생물상의 변화 (Cha et al., 1988), 정미성분 및 핵산성분의 특성분석 (Lee et al., 1988; Koo et al., 1990), 저염젓갈 제조 (Lee et al., 1983; Cha et al., 1983; Ha et al., 1986), 숙성발효법 (Kim et al., 1990)이나 품질개선 (Lee et al., 1982) 등에 초점을 맞추어 수행된 것이 대부분이다. 그리고 젓갈의 분말화 연구로는 정 (1970)이 멸치젓갈에 0.2% 구연산 분말제를 가하여 pH를 5.0으로 조절하여 표면적이 넓은 용기에

얇게 담고서 50°C내외에서 7~9시간 정도 열풍건조시켜 분말화시킨 것으로 제조후 빠른 흡습성이 문제가 되었고, 박과 전 (1984)은 각종 젓갈류를 10~500 μ 정도로 미분쇄시켜 65~70°C에서 20분간 살균하고 0.1~0.2% 유화제를 가하여 고압균질화시킨 후 분무 및 드럼건조시켜 분말화하였으나 식염함량이 높음으로 역시 빠른 흡습성이 문제점으로 지적되고 있다. 그리고 Ahn and Kim (1992)은 새우젓갈을 60일 숙성시키고, dextrin, casein, soluble starch 등과 유화제를 첨가하여 분무건조시켰을 때 빠른 흡습성은 해소되었으나 젓갈의 독특한 풍미가 감소하는 문제점이 지적되었다.

따라서 본 연구에서는 이용 효율이 낮은 어류를 젓갈원료로 사용하고 또한 전어체에 단백질분해효소를 첨가하여 단시간 이내로 분해시킨 뒤 건조시켜 분말제품으로 하고 건조수율, 풍미개선, 흡습성 및 용해성을 검토하였다.

재료 및 방법

1. 재료

시료어

젓갈제조에 사용한 시료는 풀치 (Hair tail, *Trichiurus lepturus* Linnaeus), 전어 (Gizzard-shad, *Clupanodon punctatus*), 강달이 (Kangdale, *Collichithys niveatus*)로서 선도가 양호한 상태로 1995년 1월 및 10월, 1996년 4월 및 10월에 여수시 국동 소재 공판장에서 구입하여 -30°C의 동결고에 두고 실험에 사용하였다.

건조젓갈 재료

시료어의 가수분해물 여액을 분자량 500 dalton인 여과막으로 분리시킨 것과 첨가제로서 glucose, lactose 및 skim milk를 사용하였다.

2. 방법

가수분해

전어체의 시료 마쇄육에 대하여 절반가량의 물과 Alcalase (Novo Co.)를 4% 첨가하여 60°C에서 6시간 가수분해시켰다. 그리고 가수분해물을 원심분리하여 잔사를 제거한 후 상층액을 감압여과 (Toyo No. 5A)하여 액화물을 얻었고 (Bae et al., 1997), 가수분해물은 Han et al. (1997)의 방법으로 구하였으며, 사용한 가수분해장치는 온도조절이 가능한 5L 크기의 발효조와 교반장치가 부착된 발효장치 (한국발효주식회사, KF-5L)를 사용하였다.

가수분해물의 분자량별 분획

시료의 가수분해물을 막분리장치 (Molecular/Por Stirred Cell, Spectrum S-76-400)를 이용하여 분자량 범위별로 분리하였으며, 이때 분자량별로 분획하기 위하여 사용한 막 (Cellulose ester disc membrane, φ76 mm, Pore size 15Å이하)은 분자량 100, 500, 1000 및 5000 dalton으로 분리할 수 있는 것을 사용하였다.

가수분해물의 쓴맛 개선

가수분해물의 결점인 쓴맛 개선을 위하여 시료 가수분해물의 여액을 분자량 크기별로 분리하였을 때 관능적으로 강한 쓴맛을 나타내는 획분을 우선 제거한 후 나머지 획분에서 발현되는 약간의 쓴맛은 glucose 첨가로 차폐하였다.

일반성분 및 순단백질소

일반성분은 상법에 따라 분석하였고, 순단백질소량은 Barnstein 법 (小原 等, 1975)으로 측정하였다.

아미노질소

아미노질소 함량은 A.O.A.C.법 (1995)으로 측정하였다.

흡습성

건조 제품의 흡습성은 Rockland법 (1960)에 따라서 측정하였다. 즉, Conway unit의 외실에 상대습도 52~94%를 유지할 수 있는 염류용액 (Mg(NO₃)₂ · 6H₂O, (NH₄)₂SO₄, K₂CrO₄, Na₂HPO₄)을 넣고 미리 포화시키고 내실에 건조시료 1~2g을 넣고 밀폐하여 25°C에서 방치하면서 평형에 이르렀을 때 시료무게를 달아 흡습량을 구하였다.

용해도

건조 시료 1g을 원심분리관에 취하고 물 15 ml 가하여 30분동안 용해시킨 후 원심분리 (2,000×G, 15분)하였다. 이때 분리된 잔사를 건조하여 무게를 측정하였고 다음 식에 따라 용해도를 구하였다.

$$\text{용해도 (\%)} = (W_1 - W_0) \times 100/S$$

W₀: 항량이 된 원심분리관의 무게 (g)

W₁: 원심분리 후 건조시킨 원심분리관과 침전물의 무게 (g)

S: 시료량 (g)

통계분석

모든 실험결과는 SPSS professional statics Ver. 7.5 (SPSS Inc., USA, 1996)를 사용하여 분산분석 (ANOVA test)을 수행하였으며, 각 평균간의 유의성 검정은 Tukey's multiple comparison test로 p<0.05 수준에서 행하였다.

결과 및 고찰

1. 가수분해물의 풍미개선

건조젓갈 제조를 위하여 장기간 숙성시킨 젓갈 액화물을 사용하지 않고 시료로 사용한 풀치, 전어 및 강달이의 전어체 마쇄물에 단백질 분해효소인 Alcalase를 각각 4%씩 첨가하여 60°C에서 6시간 가수분해시킨 후 원심분리하여 잔사를 제거하고, 다시 감압여과 (Toyo No. 5A)하여 얻은 액화물을 사용하였다. 그리고 가수분해 액화물의 쓴맛 개선을 위하여 먼저 가수분해물 여액을 분자량 범위별로 분획하였는데, 이때 분자량 100, 500, 1,000, 및 5,000 dalton 범위의 막을 사용하여 여과하고 각 분획물의 아미노질소량을 Table 1에 나타내었다.

전어체를 시료로 사용한 풀치, 전어 및 강달이의 순단백질소량은 각각 1,645.6 mg%, 1,822.4 mg% 및 1,591.2 mg%였고, Alcalase를 4% 첨가하여 6시간 가수분해시킨 후의 아미노질소량은 각각 1,385.6 mg%, 1,523.5 mg% 및 1,354.1 mg%였으며, 가수분해율은 각각 84.2%, 83.6% 및 85.1%였다. 그리고 가수분해물 여액을 분자량 범위별로 막분리시켰을 때의 아미노질소량의 회수율은 분해직후 가수분해물 여액의 아미노질소량을 기준으로 분자량 100 dalton의 막을 통과한 분획물이 73.1~73.9%, 분자량 500 dalton의 막을 통과한 분획물이 91.7~92.5%, 분자량 1,000 dalton의 막을 통과한 분획물이 92.9~93.3%, 분자량 5,000 dalton의 막을 통과한 분획물이 96.3~96.8%로 나타나 어육을 Alcalase로 가수분해시킬 때 가수분해물의 분자량 범위는 거의 대부분이 500 dalton의 막을 통과한 물질로 이루어졌었다.

가수분해물의 쓴맛은 분자량 범위별 분획물의 맛을 입을 통하여 관능적으로 검사하였으며, 또한 쓴맛의 정도는 분획물이 입안에서 쓴맛이 느껴지지 않을 때까지의 glucose 첨가량으로 표현하였으며, 그때의 glucose 첨가농도를 Table 2에 나타내었다.

본 실험에서 사용효소에 따른 가수분해물의 쓴맛을 비교하기 위하여 protease N.P. (태평양화학, 복합효소 2000)를 함께 사용하였는데 막분리를 하기 전의 가수분해물은 Alcalase보다 protease N.P를 사용한 경우에 쓴맛의 강도가 매우 강하였다. 그리고 Alcalase를 사용한 경우는 3종의 시료 모두에서 가수분해물 자체가

Table 1. Contents of protein-nitrogen and amino-nitrogen (Amino-N) of raw materials and their hydrolysates

| Composition | Hair tail | Gizzard shad | Kangdale |
|------------------------------------|-----------|--------------|----------|
| Raw material | | | |
| Moisture, % | 80.7 | 73.4 | 73.9 |
| Crude protein, % | 12.1 | 13.4 | 11.7 |
| Protein-N, mg% | 1,645.6 | 1,822.4 | 1,591.2 |
| Hydrolysates (Amino-N, mg%) | | | |
| Control | 1,385.6 | 1,523.5 | 1,354.1 |
| <100 ¹⁾ | 1,011.7 | 1,124.8 | 1,001.3 |
| <500 | 1,270.2 | 1,408.6 | 1,248.2 |
| <1,000 | 1,287.4 | 1,421.5 | 1,262.8 |
| <5,000 | 1,334.5 | 1,467.3 | 1,310.9 |

1) Range of molecular weight, dalton

Table 2. Effect of glucose concentration on the masking of bitter taste component from fish hydrolysates

| Filtrate | Hair tail | Gizzard shad | Kangdale |
|----------|-------------------|--------------|----------|
| Control | 1.5 ¹⁾ | 1.5 | 1.4 |
| <100 | — | — | — |
| <500 | 1.3 | 1.2 | 1.1 |
| <1,000 | 3.4 | 3.6 | 3.3 |
| <5,000 | 3.9 | 3.9 | 3.8 |

1) Equivalent concentration of glucose added, %.

구수한 맛이 강하게 발현되었으나 특유의 비린내와 동시에 약간의 쓴맛을 수반하였다. 또한 분자량 100 dalton의 막을 통과한 분획물은 쓴맛이 전혀 없이 대조구보다도 더욱 강한 감칠 맛을 나타내었고, 색깔은 대조구에 비하여 다소 옅은 색을 띄었다. 그리고 분자량 500 dalton의 막을 통과한 분획물은 역시 매우 강한 감칠 맛을 나타내었으나 약한 쓴맛을 수반하여 이를 차폐시키기 위하여 필요한 glucose 첨가량은 1.1~1.3% 정도였다. 그러나 분자량 1,000 dalton 및 5,000 dalton의 막을 통과한 분획물은 감칠 맛을 나타내기는 하였으나 쓴맛의 강도가 대조구보다도 훨씬 강하게 나타났고, 이를 차폐시키기 위한 glucose 첨가농도는 3.3~3.9% 정도였다. 이로써 본 실험에서 사용한 3종의 어류 가수분해물의 감칠 맛은 분자량이 적은 유리 아미노산이거나 또는 분자량 500 dalton의 막을 통과하는 물질이 크게 기여하는 것으로 생각되었다.

2. 건조효율

일반적인 건조공정에서 건조시간을 짧게 하기 위하여 건조보조제를 첨가하는 것이 효율적이다 (Master, 1976). 본 연구에서는 건조효율을 높이기 위하여 건조보조제로서 glucose, lactose, starch 및 skim milk 등을 이용하였으며, 이들을 가수분해물의 여액에 첨가하여 균질화한 후 진공동결 건조시키고 그 때의 건조 수율을 Table 3에 나타내었다.

어육 가수분해물의 여액만을 건조시켰을 때 건조물의 수율이 풀치는 7.3%, 전어는 7.7% 그리고 강달이는 7.6%로 낮았으며, 그리고 건조보조제를 각각 10%씩 첨가하여 건조시킨 경우 가장 수율이 높은 것은 glucose의 첨가로 풀치, 전어 및 강달이가 각각 17.2%, 17.5% 및 17.4%였다. 그 다음은 lactose의 첨가로 건조 수율이 각각 15.1%, 17.3% 및 17.3%를 나타내었다. 그리고 가장 건조수율이 낮은 것은 starch의 첨가로 각각 16.6%, 16.8% 및 17.0%로 나타났으나 starch의 경우는 용해되지 않고 일부 현탁이 일어났다. 그러나 skim milk 첨가는 비린내를 감소시키는 효과도

있었으나 동시에 우유취를 다소 풍겼고, glucose 첨가는 단맛이 강하여 오히려 어육 가수분해물이 갖는 특유의 구수한 맛을 감소시켰으며, 또한 lactose 첨가는 단맛은 강하게 나타내지 않았으나 약간의 끈적거리는 감을 나타내었다. 그래서 젓갈 특유의 풍미 저하를 고려하여 건조보조제의 첨가농도 조절과 병용첨가를 시도하였다. Glucose, lactose 및 skim milk의 병용 첨가에서 glucose는 강한 단맛을 내는 특성으로 2%가 적당하였고 건조 수율면에서 lactose는 4%로, 그리고 특유의 비린내를 억제하는 데는 skim milk의 병용 첨가농도가 4%가 적당하였으며, lactose 및 skim milk의 첨가농도를 6%로 높였을 때는 단맛과 함께 우유취도 다소 풍겨 부적당하였다. 따라서 풍미개선 효과를 위하여 식염을 첨가하지 않은 가수분해물의 여액에 2% glucose, 4% lactose 및 4% skim milk를 첨가하여 균질화하여 건조시키는 방법이 적당하였다.

3. 용해성

건조젓갈은 스프 등의 첨가물로 사용하거나 또는 소량의 물을 가하여 습식 상태로 복원시켜 이용할 때 제품의 특성상 용해성이 뛰어나야 하고 복원력도 좋아야 한다. 따라서 건조제품의 용해성을 높이기 위하여 일반적으로 dextrin 등의 보조제를 많이 이용한다 (Nikken Food Co. 1979). Table 4에 풀치 및 강달이 가수분해물에 건조보조제를 단독 또는 병용 첨가하여 균질화시킨 후 진공동결건조하여 얻은 건조물에 대한 용해도를 측정하여 나타내었다.

풀치 가수분해물을 건조시킨 다음 물을 가하여 10분간 용해시켜 용해도를 측정하였을 때 용해도는 39.2%였고, 20분간 용해

Table 3. Effect of additives on drying yield and flavor score of the fermented and dried fish sauces

| Additives | Drying yield (%) | | | Flavor score ¹⁾ |
|------------------------|------------------|--------------|----------|----------------------------|
| | Hair tail | Gizzard shad | Kangdale | |
| Control | 7.3 | 7.7 | 7.6 | 4.6 |
| 10% Glucose | 17.2 | 17.5 | 17.4 | 3.8 |
| 10% Lactose | 17.1 | 17.3 | 17.3 | 4.2 |
| 10% Starch | 16.6 | 16.8 | 17.0 | 2.1 |
| 10% Skim milk | 16.8 | 16.9 | 16.9 | 5.2 |
| 2G+2L+6S ²⁾ | 15.9 | 17.0 | 16.8 | 6.2 |
| 2G+4L+4S | 16.4 | 17.2 | 17.0 | 6.8 |
| 4G+2L+4S | 16.7 | 17.4 | 17.3 | 6.6 |
| 4G+4L+2S | 16.9 | 17.5 | 17.4 | 5.8 |

1) Mean values of 3 samples. 7, very acceptable ; 1, very unacceptable.

2) : 2G, 2% Glucose ; 2L, 2% Lactose ; 2S, 2% Skim milk.

Table 4. Effect of additives on solubility of the fermented and dried fish sauces

| Additives | Solubility (%) | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|--------|--------|--------------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | Hair tail | | | Gizzard shad | | | Kangdale | | |
| | 10 min | 20 min | 30 min | 10 min | 20 min | 30 min | 10 min | 20 min | 30 min |
| Control | 39.2 | 63.4 | 72.8 | 35.8 | 62.4 | 71.8 | 45.3 | 69.8 | 78.7 |
| 2G | 56.4 | 74.3 | 80.5 | 58.2 | 75.1 | 82.0 | 60.7 | 77.2 | 85.1 |
| 4L | 66.1 | 78.6 | 82.7 | 65.6 | 86.7 | 83.2 | 69.4 | 82.5 | 90.6 |
| 4S | 60.9 | 75.1 | 81.6 | 61.4 | 75.9 | 82.1 | 63.4 | 79.6 | 86.3 |
| 2G+4L+4S ¹⁾ | 73.9 | 81.3 | 84.6 | 72.4 | 82.5 | 83.6 | 76.2 | 84.7 | 93.8 |

1) : 2G, 2% glucose ; 4L, 4% lactose ; 4S, 4% skim milk

시커 용해도를 측정하였을 때 63.4%였으며, 30분간 방치시커 측정하였을 때는 72.8%로 나타났다. 풀치 가수분해물에 glucose를 2% 첨가하여 건조시킨 제품에 물을 가하고 10분간 방치하여 용해도를 측정하였을 때는 54.4%였고, 30분간 방치하였을 때는 80.5%였다. 그리고 lactose를 첨가하였을 때는 glucose의 첨가보다 높아 10분간 용해후의 용해도는 66.1%였고, 30분간 용해후는 82.7%로 glucose 첨가보다 용해성을 다소 향상시켰다. 그리고 skim milk를 4% 첨가하였을 때는 glucose의 첨가보다는 다소 높은 용해를 보였고, lactose의 첨가보다는 약간 낮은 용해를 나타내었다. 또한 2%의 glucose와 4%의 lactose 및 4%의 skim milk를 병용처리하여 건조시키고 물을 가하여 10분간 용해시켰을 때 용해도는 73.9%로 단독 첨가하였을 때보다 훨씬 높은 용해도를 나타내었으며, 30분간 방치하였을 때는 84.6%로 매우 높은 용해도를 보였다. 또한 전어의 경우는 풀치의 용해도와 거의 유사한 값을 나타내었다. 그러나 강달이 가수분해물의 경우 대조구는 물을 가하여 30분간 방치후의 용해도는 78.7%로 풀치 보다는 다소 높은 용해성을 보였고, 건조보조제를 풀치와 같은 동일 조건으로 첨가하여 검토한 결과 풀치보다 용해도가 9.0~15.5% 범위로 증가하였고, 풀치와 마찬가지로 glucose, lactose 또는 skim milk를 단독으로 처리하였을 때 보다 이들을 병용 첨가한 경우 용해도가 현저히 높게 나타났다.

4. 흡습성

어육 가수분해물에 건조보조제를 첨가하고 건조시켜 얻은 건조젓갈에 식염을 15% 첨가하고 일정한 상대습도에서 흡습성을 측정된 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 먼저 풀치 가수분해물에 2% glucose, 4% lactose 및 4% skim milk의 단독첨가 및 병용첨가하였을 때 흡습성의 정도를 보면 (Fig. 1) 단독 첨가한 경우는 skim milk, lactose 및 glucose의 순으로 흡습성이 높게 나타났다. 특히 4% skim milk를 첨가한 경우 흡습성이 높게 나타나 Aw 0.52~

0.94 범위에서 흡습율이 6.1~12.2% 정도였고, 2% glucose 첨가의 경우 Aw 0.52~0.94 범위에서 흡습율이 4.2~6.8%로 매우 낮게 나타났다. 그리고 2% glucose, 4% lactose 및 4% skim milk를 병용처리한 경우 Aw 0.52~0.94 범위에서 흡습율이 5.0~9.2%로 비교적 높게 나타났다.

또한 강달이 가수분해물에 건조보조제를 첨가하여 흡습성을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. Glucose, lactose 및 skim milk를 단독 또는 병용첨가하였을 때 흡습성의 변화는 풀치의 경우와 거의 비슷한 경향을 보였으며, 다만 풀치에 비하여 다소 높게 나타났다. 2% glucose, 4% lactose 및 4% skim milk를 병용첨가한 경우 Aw 0.52~0.94 범위에서의 흡습율은 5.5~9.6%였다. Ahn and Kim (1992)은 새우 분말젓갈 제조에서 건조보조제로서 dextrin의 사용이 흡습성이 크게 낮았다고 하였다.

5. 품질

건조젓갈은 시료 마쇄육에 50%의 물을 가하여 균질화시키고, Alcalase를 4%씩 첨가하여 60°C에서 6시간동안 가수분해하여 여과시킨 여액을 다시 분자량 500 dalton의 막을 통과시키고 2% glucose, 4% lactose 및 4% skim milk를 첨가하여 용해시킨 뒤 진공 동결건조하여 분말젓갈을 만들었으며, 다시 최종 분말중량에 대하여 15%의 식염을 첨가하여 건조젓갈로 만든 시료에 대하여 측정된 품질을 Table 5에 나타내었다.

풀치, 전어 및 강달이를 시료로 하여 제조한 건조젓갈 제품은 수분함량이 각각 4.2%, 3.7% 및 4.0%로 낮았고, 탄수화물 함량은 각각 38.2%, 46.2% 및 42.5%로 매우 높았는데 이것은 건조젓갈 제조시 건조수를 증대와 풍미개선의 목적으로 첨가한 보조제와 건조로 인한 상대적 함량증가에 기인하였다. 그리고 총질소량과 아미노질소량도 각각 3.9%, 4.1% 및 3.7%와 3.2%, 3.4% 및 3.1%로 높았으며, 총질소량에 대하여 아미노질소가 차지하는 비율은 82.1~83.8%였다. 건조젓갈을 온도 25°C, Aw 0.88 조건에서 평형

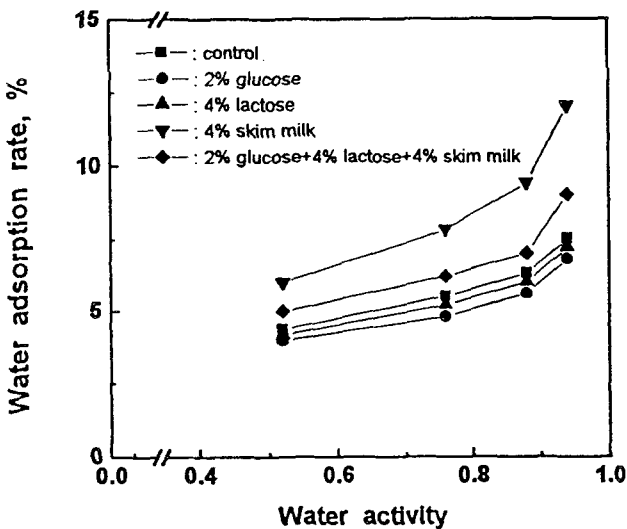


Fig. 1. Adsorption isotherm of fermented and dried sauce prepared with hair tail hydrolysate.

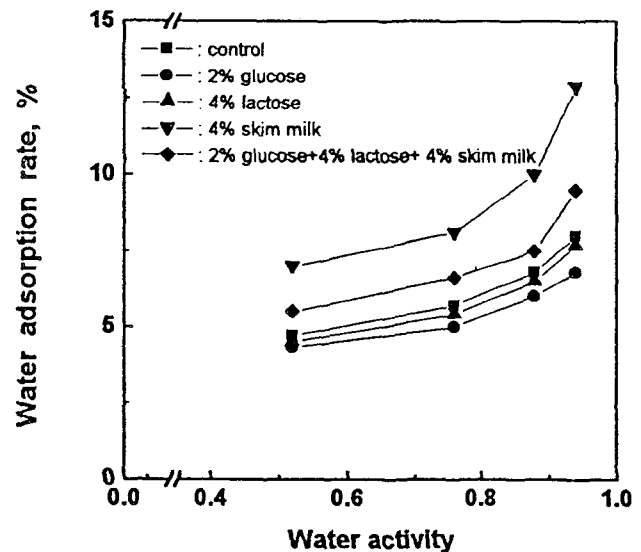


Fig. 2. Adsorption isotherm of fermented and dried sauce prepared with kangdale hydrolysate.

Table 5. Quality characteristics of the fermented and dried fish sauces

| Composition and property | Hair tail | Gizzard shad | Kangdale |
|--------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Moisture, % | 4.2 | 3.7 | 4.0 |
| Crude lipid, % | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Carbohydrate, % | 38.2 | 46.2 | 42.5 |
| Total-N, % | 3.9 | 4.1 | 3.7 |
| Amino-N, % | 3.2 | 3.4 | 3.1 |
| Ash (Salinity), % | 34.8 (15.2) | 31.6 (15.6) | 32.8 (15.3) |
| pH | 6.8 | 6.8 | 6.9 |
| Hygroscoptity, % | 6.9 | 7.5 | 6.8 |
| Solubility, % | 84.6 | 83.6 | 93.8 |

시켰을 때의 흡습율은 풀치, 전어 및 강달이가 각각 6.9%, 7.5% 및 6.8%였고, 30분 동안 물에 노출했을 때의 용해도는 각각 84.6%, 83.6% 및 93.8%로 나타났다.

요 약

이용율이 낮은 어류를 이용하여 건조젓갈을 제조하고 품질개선을 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다. 건조젓갈은 풀치, 전어 및 강달이 전어체 마쇄물에 대하여 절반량의 물과 4% Alcalase를 첨가하여 6시간 가수분해시키고 여과한 여액을 분자량 500 dalton의 막을 통과시킨 후 건조보조제로서 2% glucose, 4% lactose 및 4% skim milk를 첨가하고 건조시켜 제조하였다. 분자량 500 dalton의 막을 통과시킨 분획물은 아미노질소 회수율이 91.7~92.5%로서 쓴맛을 거의 나타내지 않아 쓴맛개선에 효과적이었으며, 건조효율을 높이기 위하여 첨가한 건조보조제도 역시 풍미개선에 효과적이었고, 건조수율은 풀치 16.4%, 전어 17.2% 및 강달이 17.0%였다. 최종제품의 수분함량은 각각 4.2%, 3.7% 및 4.0%였고, 탄수화물 함량은 각각 38.2%, 46.2% 및 42.5%였다. 그리고 총질소량과 아미노질소량은 각각 3.9%, 4.1% 및 3.7%와 3.2%, 3.4% 및 3.1%로 높았으며, 총질소에 대하여 아미노질소가 차지하는 비율은 82.1~83.8%이었다. 풀치, 전어 및 강달이의 건조젓갈을 25°C, Aw 0.88 조건에서 평형시켰을 때 흡습율은 각각 6.9%, 7.5% 및 6.8%였고, 용해도는 각각 84.6%, 83.6% 및 93.8%로 나타났다.

참 고 문 헌

- Ahn, H.S. and B.M. Kim. 1992. A study of the utilization of carriers in the manufacturing of salted and fermented shrimp powder. Annual report of food resources institute, Chung ang university. 4 (1) 49~60 (in Korean).
- A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists. Vol. 2. Patricia cunniff ed., Arlington, Virginia, USA ch. 26, p. 36.
- Bae, T.J., H.I. Kang, D.S. Kang, O.S. Choi and S.W. Kim. 1997. Development of liquefied seasoning material from cockle shell by-product. Korean J. Food & Nutr., 10 (4), 521~527 (in Korean).
- Cha, Y.J., E.H. Lee, K.H. Lee and D.S. Chang. 1988. Characterization of the strong proteolytic bacteria isolated from low salt fermented anchovy and of protease produced by that strain. Bull. Korean Fish. Soc. 21 (2), 71~79 (in Korean).
- Cha, Y.J., S.Y. Cho, K.S. Oh and E.H. Lee. 1983. Studies on the processing of low salt fermented sea foods 2. The taste compounds of low salt fermented sardine. Bull. Korean Fish. Soc. 16 (2), 140~146 (in Korean).
- Ha, J.H., S.W. Han and L.H. Lee. 1986. Studies on the processing of low salt fermented seafoods 8. Taste compounds and fatty acid composition of low salt fermented Damsel fish, *Chromis notatus*. Bull. Korean Fish. Soc. 19 (4), 312~320 (in Korean).
- Han, B.H., S.H. Kim, H.D. Cho, M.K. Cho and T.J. Bae. 1997. A study on the rapid processing of hydrolyzed anchovy paste and its quality stability. Bull. Korean Fish. Soc. 30 (1), 79~87 (in Korean).
- Kim, Y.M., J.G. Koo, Y.C. Lee and D.S. Kim. 1990. Study on the use of sardine meal koji and autolysates from sardine meat in rapid processing of sardine sauce. Bull. Korean Fish. Soc. 23 (2), 167~177 (in Korean).
- Koo, J.G., Y.M. Kim, Y.C. Lee and D.S. Kim. 1990. Taste compounds of rapid processed sardine sauce. Bull. Korean Fish. Soc. 23 (2), 87~92 (in Korean).
- Lee, C.H., E.H. Lee, M.H. Lee, S.H. Kim, S.K. Chai, K.W. Lee and K.H. Koh. 1987. Fermented fish products in Korea. Yoo Rim Moon Hwa Sa Co., Seoul, pp. 17~19 (in Korean).
- Lee, E.H., S.K. Jee, C.B. Ahn and J.S. Kim. 1988. Studies on the processing conditions and the taste compounds of the sardine sauce extracts. Bull. Korean Fish. Soc. 21 (1), 57~66 (in Korean).
- Lee, E.H., Y.J. Cha and J.S. Lee. 1983. Studies on the processing of low salt fermented sea foods 1. processing conditions of low salt fermented sardine. Bull. Korean Fish. Soc. 16 (2), 133~139 (in Korean).
- Lee, Y.E. and H.S. Rhee. 1982. Effect of organic acids on suppression of fishy odor in salted clam pickle. Korean J. Food Sci. Technol. 14 (1), 6~10 (in Korean).
- Masters. 1976. Application of spray drying in industry, Spray Drying. Georgy Godwin Haisted Press, 555.
- Nikken Food Co. 1979. Nikken natural taste and flavors technical data. Nikken Food Bull., No. 781E (in Japanese).
- Rockland, L.B. 1960. Saturated salt solutions for static control of relative humidity between 5°C and 40°C. Anal. Chem. 32, 1375~1376.
- 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之. 1975. 食品分析ハンドブック. 建帛社, 日本, p. 800.
- 金英明, 金銅洙. 1990. 韓國의 젓갈 - 그 原料와 製品. 韓國食品開發研究院. 서울. pp.29~32.
- 박재명, 전화명. 1984. 젓갈류의 제조방법, 특허공보 908, 45.
- 정중락. 1970. 분말젓갈의 제조방법, 특허공보 218, 3.
- 한국수산회. 1996. 수산연감. p.536.

1998년 7월 22일 접수

1999년 2월 25일 수리