

강릉지방의 오징어 식해 개발에 관한 연구

4. 식해숙성에 미치는 고추가루 및 곡류 첨가량의 영향

김상무 · 백운두* · 이근태*

강릉대학교 수산자원개발학과 · *부산수산대학교 식품공학과

The Development of Squid (*Todarodes pacificus*) Sik-hae in Kang-Nung District

4. The Effects of Red Pepper and Grain Contents on the Properties of Squid Sik-hae

Sang-Moo KIM, Oon-Doo BANK and Keun-Tai LEE*

*Department of Fisheries Resources Development, Kangnung National University,
Kangnung 210-702, Korea*

**Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,
Pusan 608-737, Korea*

The effects of red pepper and grain contents on the properties of squid sik-hae fermented at 20°C were investigated. The values of pH at 10% red pepper contents and 30% grain contents were lower at early stages of storage than 5% and 50%, respectively, and showed no significant differences at later stages of storage. The amounts of lactic acid and amino-N were not changed significantly at different red pepper contents where as, higher at 30% grain content than at 50% at early stages of storage. The amounts of total arginine were a little higher at 10% red pepper and 30% grain contents than at 5% and 50%, respectively. There were no significant effects of red pepper and grain contents on the amounts of TMAO and TMA during fermentation. Therefore, the effects of red pepper and grain contents on the chemical properties of squid sik-hae during fermentation were not significant.

서 론

젓갈류는 어패류에 식염을 가하여 염장함으로써 부패균의 번식을 억제하고 자가효소 또는 미생물이 분비하는 효소작용에 의해 육질을 분해시킨 우리 전통 수산발효식품으로 제조공정이 단순하고 특별한 제조장치도 필요하지 않으며, 숙성 후의 제품은 독특한 감칠맛을 가지고 있어 옛부터 오늘에 이르기까지 밀반찬으로 많이 이용되고 있다. 강릉

지방을 중심으로 옛부터 전해내려온 식해는 전통 수산발효식품의 일종이지만 일반화 및 상품화되어 있지 못하고 이 지역의 향토식품으로만 명맥을 유지하고 있는 실정이다. 소득수준의 증가로 건강지향적인 식품의 소비가 증가함에 따라 염함량이 높은 젓갈은 고혈압 등 성인병을 일으키는 식품으로 문제가 되며, 따라서 염함량이 낮은 식해문화의 보급 및 정착이 더욱더 절실히 요구되고 있다. 고추가루는 식해 및 김치 제조시 첨가되는 부재료의

4. 식해숙성에 미치는 고추가루 및 곡류 첨가량의 영향

하나로 김치의 숙성을 촉진하며(유 등, 1984; 김 등, 1987), 외관에 영향(김 등, 1987)을 주는 중요한 부재료이다. 곡류(메조 또는 멥쌀)는 수산발효식품 중 식해제조시 첨가되는 부재료이며, 식해의 숙성 및 생산량에 중요한 역할을 하고 있다고 알려져 있다. 그러므로 본 연구에서는 식해의 풍미를 좌우하는 중요한 부재료인 고추가루와 곡류의 첨가량을 달리하여 담근 식해를 숙성시키면서 품질 변화를 측정하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

1) 시료의 처리: 동해안 특산 어종의 하나인 오징어를 원료로 사용하였다. 오징어(*Todarodes pacificus*)는 강릉시 수협에서 -25°C 에서 동결 저장된 것을 10°C 에서 해동한 후, 폭 1cm 간격으로 썰어 식염을 7% 수준으로 하여 5°C 에서 24시간 동안 물기를 제거한 후 사용하였다. 무우채는 2cm 정도 길이로 썰어 소금 7% 수준으로 하여 5°C 에서 24시간 동안 물기를 제거한 후 사용하였다.

2) 식해제조: 식해 제조 공정은 전보(김 등, 1994)와 같이 하였으며, 단지 곡류 및 고추가루량은 달리하였다. 즉, 어육 중량당 무우채 5%, 마늘 3%, 생강 1.5%로 하고 곡류밥의 배합은 고추가루 7%에 곡류밥 30% 및 50%(메조 및 멥쌀 각 절반씩)으로 첨가하였으며, 고추가루 첨가량의 영향은 곡류 50%(메조 및 멥쌀 각 25%)에 고추가루 5% 및 10% 수준으로 혼합한 다음 용기에 넣어 밀봉한 후 20°C 에서 숙성하면서 실험에 사용하였다.

2. 방 법

1) 일반성분분석: AOAC(1984)법으로 측정하였다. 즉, 수분은 상압가열건조법, 조단백은 Semimicro-kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 탄수화물은 Bertrand법으로 측정하였다.

2) 산도(Acidity): 식해 100g에 80% ethanol 100ml를 가하여 마쇄한 후 5,000rpm에서 10분간 원심분리하였다. 잔사에 80% ethanol 100ml를 더 가하여 마쇄한 후 원심분리하여 모은 상등액을 0°C 에서 24시간 방치한 후 5ml를 취하여 0.1% phenolphthalein 지시약을 가한 다음 0.5N NaOH 용액으로 적정하여 lactic acid 량으로 환산하였다.

3) pH: 시료 10g에 증류수 100ml를 넣고 15,000rpm에서 10분간 마쇄한 후 pH meter(동우 메디칼

센터)로 pH를 측정하였다.

4) 아미노태질소($\text{NH}_2\text{-N}$): 아미노태질소($\text{NH}_2\text{-N}$)량은 Spies 및 Chamber(1951)의 동염법으로 측정하였다. 즉, 식해시료 5g을 마쇄한 후 75% ethanol 50ml를 가한 후 5,000rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액을 취하였다. 5ml상등액에 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 용액 5ml를 가하여 5분간 혼합시킨 후, 다시 3,000rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액을 취한 뒤 alanine 200mg을 가하여 상온에서 방치한 후 620nm에서 흡광도를 측정한 후 표준곡선에서 아미노태질소량을 계산하였다.

5) 총 arginine량: Lee 등(1981)의 방법을 수정하여 사용하였다. 즉, 시료 10g에 증류수 50ml를 가하여 마쇄한 후 5,000rpm에서 10분간 원심분리하였다. 상등액 10ml에 2N HCl 10ml를 가하여 20분간 121°C 에서 autoclave하였다. 냉각 후 2N NaOH 10ml를 가한 후 증류수로 100ml로 정용하였다. 이 용액 5ml에 증류수 15ml, 1% picric acid 20ml, 2N NaOH 25ml를 가하여 15분간 혼합한 다음 증류수로 100ml로 정용하여 여과한 다음 520nm에서 흡광도를 측정하여 표준곡선에서 총 arginine량을 계산하였다.

6) TMAO 및 TMA의 측정: 식해숙성 중의 TMAO 및 TMA량은 Bystedt 등(1959)의 방법을 사용하였다. 즉, TMA 측정은 시료용액 1ml를 30ml 공전시험관에 넣고 10% formalin 1ml, toluene 10ml, 25% KOH 3ml를 가하여 격렬하게 80회 진탕하였다. 5분간 방치한 후 분리된 상층부용액 7ml를 취하여 무수망초를 넣어 수분을 제거하였다. 탈수 toluene 층 5ml을 다른 공전시험관 A에 취하여 0.02% picric acid-toluene 용액 2ml와 혼합하여 10분간 방치 후 410nm에서 흡광도를 측정하였다. TMAO 측정은 시료용액 1ml를 시험관 B에 취하여 1% TiCl_3 용액 1ml를 가하여 80°C 수조에서 1분간 방치한 후 잔여 TiCl_3 을 없애기 위해 포화 KNO_3 용액을 적하하여 분홍색이 소실되면 흐르는 물로 냉각하였다. 이것을 상기와 같은 방법으로 TMA량을 측정하고 환원전의 TMA량을 빼어 TMAO량으로 하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분의 변화: 고추가루 및 곡류량을 달리하였을 경우의 식해 숙성중의 일반성분 변화를 Table 1에 나타내었다. 고추가루 5% 및 10% 비율

Table 1. Changes of proximate composition during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions

| Periods, days | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Red pepper, % | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Moisture | 71.49 | 71.84 | 72.44 | 71.85 | 72.65 | 72.85 | 72.30 | 71.95 | 72.17 | 71.27 |
| Crude protein | 11.20 | 10.75 | 11.00 | 10.90 | 11.48 | 11.20 | 11.80 | 11.30 | 10.67 | 10.48 |
| Crude lipid | 1.60 | 1.70 | 1.65 | 1.80 | 1.86 | 2.07 | 1.86 | 2.16 | 2.02 | 2.20 |
| Carbohydrate | 1.92 | 1.85 | 1.88 | 1.83 | 1.90 | 1.84 | 1.85 | 1.80 | 1.86 | 1.84 |

| Periods, days | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Red pepper, % | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 50 |
| Moisture | 72.93 | 72.76 | 71.02 | 70.59 | 72.88 | 72.21 | 71.68 | 71.34 | 70.59 | 71.65 |
| Crude protein | 11.85 | 10.90 | 12.86 | 10.80 | 13.10 | 11.40 | 12.45 | 10.83 | 12.12 | 10.48 |
| Crude lipid | 1.68 | 1.60 | 1.80 | 1.65 | 2.01 | 1.96 | 2.22 | 2.12 | 2.25 | 2.20 |
| Carbohydrate | 1.43 | 1.85 | 1.49 | 1.87 | 1.52 | 1.84 | 1.49 | 1.82 | 1.50 | 1.81 |

에 있어서 수분은 71.27~72.85%, 조단백은 5% 첨가량에서는 10.67~11.80%, 10% 첨가량에서는 조금 낮은 10.48~11.30% 이었으며, 숙성기간에 따른 차이는 거의 없었다. 고추가루 10% 첨가량에 있어서의 조지방의 함량은 5% 보다 약간 높았으며 숙성기간이 증가할 수록 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 탄수화물은 1.80~1.92% 수준으로 고추가루 첨가량에 따른 차이는 없었다. 이 등(1983) 및 채(1990)에 의하면 가자미 숙성중의 일반성분은 숙성기간에 따라 별 차이가 없었다고 보고하였는데, 본 실험의 결과도 이와 유사하였다.

곡류의 첨가량에 따른 일반성분의 변화를 살펴보면, 수분은 70.59~72.93, 조단백질은 30% 첨가량에서는 11.85~13.10%, 50%에서는 10.48~11.40%로 30% 첨가량에서 약간 높았으며, 조지방은 1.60~2.25% 범위에서 곡류의 첨가 비율에 따라 별 차이는 없었다. 탄수화물은 곡류 50% 첨가 비율에서 30% 첨가 비율보다 높게 나타났는데, 이 차이는 원료의 첨가 비율에서 비롯한 것으로 당연한 차이라고 볼 수 있다.

2. pH 및 젖산량의 변화: 고추가루 및 곡류 첨가량을 달리하였을 경우의 pH 및 젖산량 변화를 각각 Fig. 1 및 Fig. 2에 나타내었다. pH 는 숙성 5일

때에 있어서 고추가루 첨가 비율 10%가 5% 보다 높으며, 곡류 첨가 비율 30%가 50% 보다 높은 값을 나타내었으며 숙성 기간이 증가할 수록 원료의 첨가 비율에 따른 차이는 없었다. 젖산은 고추가루 첨가량에 따른 차이는 없었으며 단지 곡류 30% 첨가 비율에서 50% 첨가 비율보다 숙성초기에 젖

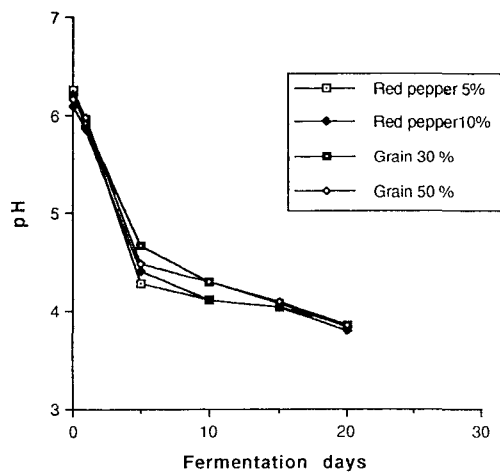


Fig. 1. Changes of pH during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions.

4. 식해숙성에 미치는 고추가루 및 곡류 첨가량의 영향

산 생성량이 다소 많았으나 숙성후기에는 별다른 차이가 없었다. 김 등(1987)은 재료를 달리한 김치의 품질 실험에서 고추가루 무첨가가 고추가루를 첨가하였을 경우보다 생균수의 감소가 확실하였다고 보고하였으며 또한 산도가 낮았다고 보고하였다. 그리고 유 등(1984)은 고추가루 4% 첨가가 김치의 산도를 증가시키면서 김치의 숙성을 촉진하였다고 보고하였다. 그러나 최 등(1977)은 고추가루의 미생물실험에서 48주의 곰팡이와 27주의 세균을 분리하였고 고추가루 *g*당 묵은 고추가루에서 곰팡이는 1.5×10^2 개, 세균은 3.2×10^7 개를 얻었다고 발표하였는데 고추가루 첨가가 발효식품인 김치를 숙성한다는 것은 고추가루 자체에 발효숙성물질이 존재하기 보다는 본 실험의 결과와 상관하여 볼 때 고추가루에 함유되어 있는 미생물의 작용에서 오는 것이라고 생각되며 이에 대한 연구가 필요하다고 본다.

3. 총 arginine량의 변화: 고추가루 및 곡류의 첨가 비율을 달리하였을 경우 식해 숙성 중의 총 arginine량의 변화는 Table 2에 나타내었다. 총 arginine량은 고추가루 첨가비율 10%가 5%보다, 그리고 곡류 첨가비율 30%에서 50% 비율보다 다소 높았으며 숙성 10일까지 다소 증가하다가 그 이후로는 감소하는 경향을 나타내었는데 전체 숙성기간 중의 함량을 볼 때 큰 변화는 없었다고 보여진다. 須山등(1980)에 의하여 척추동물은 에너지 대사에 관여하는 물질로서 creatine phosphate 대사 경로($ADP + creatine\ phosphate \leftrightarrow ATP + creatine$)를 가지나 연체동물 및 무척추동물은 creatine 경로대신 arginine 경로($ADP + Arg \cdot P \leftrightarrow ATP + arginine$)를 따른다고 보고하였다. 따라서 본 실험에 사용한 오징어는 무척추동물이므로 arginine 경로를 따르며 사후시간이 경과함에 따라 근육에서는 arginine으로써 검출되어지며, 또한 oc-

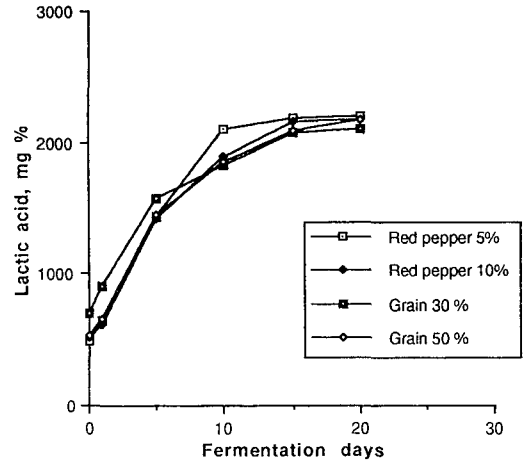


Fig. 2. Changes of lactic acid content during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions.

topine dehydrogenase의 활성화에 의해 arginine은 octopine으로 변환한다고 하였다. 차(1985)는 멸치젓 및 조기젓에 관한 연구에서 숙성기간중 ATP의 분해 및 합성에 관여하는 총 creatine 함량은 거의 변화가 없었다고 하였다. 그러나, 유·장(1992)은 조기젓 연구에서 총 creatine량은 숙성초기에 다소 증가하였다가 저장 70일 이후부터는 다소 감소하는 경향을 나타내었다고 보고를 하였는데, 이는 본 연구의 arginine량의 pattern과 비슷한 경향을 나타내고 있으며, 본 실험에서 총 arginine의 전체적인 량의 변화는 거의 없었다고 본다.

4. 아미노태질소량(NH₂-N) 변화: 고추가루 및 곡류 첨가량을 달리하였을 경우 식해 숙성중의 아미노태 질소량의 변화를 Fig. 3에 나타내었다. 고추가루 첨가량을 달리하였을 경우의 숙성기간에 따른 아미노태질소량의 차이는 없었으며 숙성 10일까지

Table 2. Changes of total arginine content during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions

| Periods, days | 0 | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Content, % | | | | | | |
| Red pepper, 5 | 140.72 | 141.59 | 158.96 | 176.12 | 145.34 | 147.24 |
| Red pepper, 10 | 143.09 | 148.53 | 163.13 | 187.12 | 163.09 | 168.49 |
| Grain 30 | 188.43 | 212.33 | 207.67 | 210.76 | 209.21 | 204.62 |
| Grain 50 | 133.75 | 147.60 | 157.60 | 181.50 | 177.65 | 155.39 |

아미노태질소량은 급격하게 증가하였다가 서서히 증가 또는 일정한 수준을 유지하는 경향을 나타내었다. 곡류 첨가량 30%에서는 50% 첨가량보다 숙성초기부터 아미노태 질소량은 높은 값을 나타내었으며 숙성 20일째에는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다. 유·장(1992)은 조개젓 숙성실험에서 아미노태 질소량은 숙성 15일째까지 급격하게 증가하다가 그 이후로는 완만한 증가경향을 나타내었고 숙성 70일부터는 다소 감소한다고 보고하였으며, 이 등(1983)은 가자미 식해 연구에서 숙성 15일까지 아미노태 질소량은 급격하게 증가하다가 그 이후로는 감소한다고 하였으며, 판능검사의 결과 아미노태 질소량이 최고치를 나타낸 숙성 14일째의 식해맛이 가장 좋았다고 보고하였다. 또한, 정 등(1992)은 소금 첨가량이 15% 수준까지는 소금 첨가량이 증가할 수록 아미노태 질소량은 증가한다고 하였으며, 차(1985)는 멸치젓 및 조기젓 실험에서 숙성 20일까지는 아미노태 질소량은 급격하게 증가하고 저장 60일까지는 서서히 증가하며 그 후 서서히 감소한다고 보고하였다. 따라서, 본 실험에 사용한 오징어는 가자미보다 육조직이 질기므로 숙성기간의 증가에 따른 아미노태 질소량은 저장 15일 이후로도 어느 시점까지는 서서히 증가한다고 볼 수 있다.

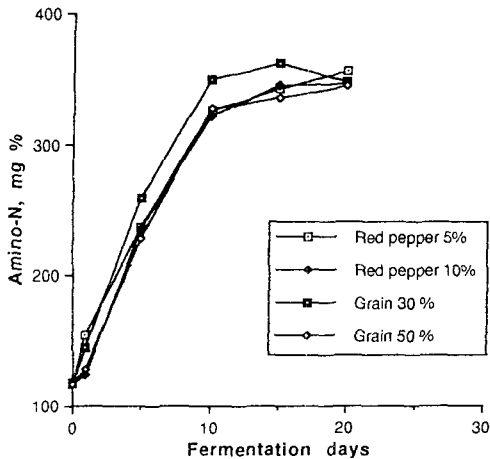


Fig. 3. Changes of amino-N content during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions.

5. TMAO 및 TMA 량의 변화: 고추가루 및 곡류 첨가량을 달리하였을 경우의 식해 숙성중의 TMAO 및 TMA 량의 변화를 각각 Fig. 4 및 Fig. 5에 나타

내었다. TMAO 량은 숙성 초기에 급격하게 감소하였고 반대로 TMA 량은 급격하게 증가하였으며 숙성기간이 증가할 수록 TMAO는 완만한 감소경향을, 그리고 TMA는 완만한 증가 또는 일정수준을 유지하는 경향을 나타내었다. 고추가루 첨가량에 따른 TMAO 및 TMA의 변화는 거의 없었으며 곡류 첨가량 30%에서 50% 첨가량보다 TMAO 및 TMA 량 모두 높은 값을 나타내었다. 오(1990)는 오징어

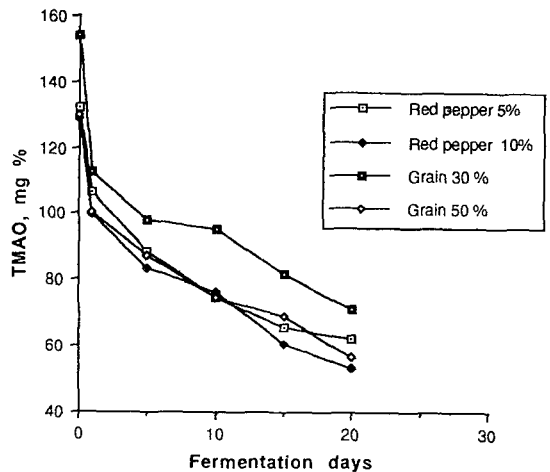


Fig. 4. Changes of the amount of TMAO during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions.

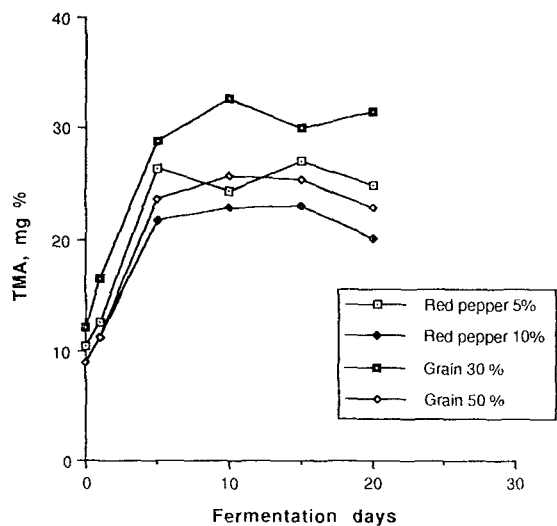


Fig. 5. Changes of the amount of TMA during the fermentation of squid sik-hae at 20°C with different red pepper and grain proportions.

4. 식해숙성에 미치는 고추가루 및 곡류 첨가량의 영향

양념젓갈 연구에서 숙성기간 및 숙성온도가 증가할수록 TMA량은 증가하였으며 그 변화폭은 2~6 mg% 범위내에서 매우 크게 증가하였다고 하였으며, 다른 연구보고(이·성, 1977; 차, 1985)의 연구결과도 본 실험의 결과와 유사하였다. TMA는 신선한 육에서는 산화된 형태인 TMAO로 존재하다가 육속에 세균이 증식하면 TMA로 환원이 되며, TMA는 다시 amine이나 NH₃ 등의 휘발성 물질로 빠른 속도로 분해가 된다. 오(1990)의 연구결과에 의하면 젓갈의 경우 TMA 변화는 본 연구의 결과와 마찬가지로 일정수준의 범위에서 변화의 폭은 매우 크게 나타났다. 또한 TMA량이 저장 0일에도 높게 나타난 것은 원료가 냉동 오징어이고 저장기간 또는 식염 첨가 후 탈수동안 TMAO가 많이 분해되었다고 볼 수 있다. 그리고 곡류 30%에서 곡류 50%보다 TMAO 및 TMA량이 많이 측정된 결과는 원료 조성에서 온 차이라고 간주된다.

요 약

고추가루 및 곡류 첨가량을 달리하였을 경우의 오징어 식해 숙성중의 일반성분변화를 측정하였다. 고추가루 첨가량을 달리하였을 경우의 일반성분의 변화에는 별다른 차이점은 없었으며, 곡류 50% 첨가비율에서 탄수화물량이 높게 측정되었는데 이는 원료의 배합비율에서 오는 것이라고 볼 수 있다. pH 변화는 고추가루 10% 및 곡류 30% 첨가 비율에서 고추가루 5% 및 곡류 50% 보다 각각 숙성초기에 낮은 값을 나타내었으며 숙성기간이 증가할수록 원료의 첨가비율에 따른 pH 변화는 거의 없었다. 젓산의 변화는 고추가루 첨가량에 따른 차이는 없었으며 단지 곡류 30% 비율에서 50% 비율보다 숙성초기에 젓산 생성량이 다소 많았으나 숙성 후기에는 별다른 차이가 없었다. 총 arginine량은 고추가루 10% 및 곡류 30% 첨가비율에서 고추가루 5% 및 곡류 50% 첨가비율보다 다소 높은 값을 나타내었으며, 숙성 10일까지 다소 증가경향을 보이다가 그 이후로 다소 감소하였는데 전체 숙성기간 중의 함량을 볼 때 큰 변화는 없었다고 보여진다. 고추가루 첨가량에 따른 TMAO 및 TMA량의 변화는 거의 없었으며, 곡류 30% 첨가비율에서 50% 첨가비율보다 TMAO 및 TMA량은 높은 값을 나타내었다. 따라서, 고추가루 및 곡류의 첨가량에 따른 식해 숙성중의 품질변화는 뚜렷하지 않았으며, 외관 등 관능적인 측면에서 보다 더 연

구가 필요하다고 본다.

감사의 글

이 연구는 학술진흥재단 1992년도 대학부설연구소 연구비 지원에 의한 결과의 일부이며, 이에 깊이 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

- 김명희·신말식·전덕영·홍윤호·임현숙. 1987. 재료를 달리한 김치의 품질. 한국영양식량학회지, 16(4), 268~277.
- 오상룡. 1990. 수산발효식품의 품질개선을 위한 기초연구. 한국식품개발연구원.
- 유병진·장미화. 1992. 구연산 전처리에 의한 개량 조개의 저염젓갈가공. 한국식품과학회지, 24(6), 541~546.
- 유재연·이혜성·이혜수. 1984. 재료의 종류에 따른 김치의 유기산 및 휘발성 향미성분의 변화. 한국식품과학회지, 16(2), 169~174.
- 이용호·성낙주. 1977. 꼴뚜기젓의 향미성분. 한국식품과학회지, 9(4), 255~263.
- 이용호·차용준·이종수. 1983. 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구. (1) 저염 정어리젓의 가공조건. 한국수산학회지, 16(2), 133~139.
- 정혜숙·이수학·우강용. 1992. 함경도지방의 전통 가자미식해의 소금 첨가수준에 따른 숙성중 맛성분의 변화에 관한 연구. 한국식품과학회지, 24(1), 59~64.
- 차용준. 1985. 저식염 멸치젓과 조기젓 제조조건 및 제품의 풍미에 관한 연구. 부산수대 박사학위논문.
- 최연호·김영배·이서래. 1977. 고추가루중 미생물의 분리 및 방사선 감수성. 한국식품과학회지, 9(3), 205~210.
- 채영석. 1990. 강릉식해의 상품화 증진을 위한 연구. 한국식품개발연구원.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Bystedt, J., L. Swenne, and H. W. Ass. 1959. Determination of trimethylamine oxide in fish muscle. J. Sci. Food Agric., 10, 301~310.

- Lee, E. H., S. Y. Cho, Y. J. Cha, J. K. Jeon, and S. K. Kim. 1981. The effect of antioxidants on the fermented sardine and taste compounds of products. Bull. Korean. Fish. Soc., 14(4), 201~211.
- Spies, T. R. and D. C. Chamber. 1951. Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. J. Biol. Chem., 191, 789~797.
- 須山三千三・鴻巢章二・浜部基次・奥田行雄. 1980. イカの利用. 恒星社厚生閣, 東京, pp.72~73.
-
- 1994년 5월 19일 접수
1994년 7월 9일 수리