

## 김치양념과 유기산을 이용한 소형 적색육어 조미숙성제품 개발 2. 콩치 조미숙성제품의 관능적 품질평가

임영선 · 정인학\*

강릉대학교 동해안해양생물자원연구센터

\*강릉대학교 해양생명공학부, 동해안해양생물자원연구센터

### Development of Conditioning for Small Red Muscle Fish Using Kimchi Seasoning Ingredients and Organic acids

#### 2. Sensory Evaluation in Conditioned Saury with Kimchi Seasoning and Organic acids

Yeong-Seon LIM and In-Hak JEONG\*

East Coastal Marine Bioresources Research Center, Kangnung National University,  
Kangnung 210-702, Korea

\*Faculty of Marine Bioscience & Technology/East Coastal Marine Bioresources Research Center,  
Kangnung National University, Kangnung 210-702, Korea

In order to improve preference to small red muscle fish such as saury, sardine, herring, etc., a new seasoning and conditioning process was experimented using kimchi seasoning ingredients and organic acids. The sensory profiles during 60 days of conditioning at 5°C showed better results in dry salting than in wet salting. The additions of rice bran in dry salting gave advantageous effect on the sensory evaluation of conditioned saury with kimchi seasoning. The counts of remained fine bones and hardness of backbones after 60 days of conditioning were about 50% and 23% in wet salted product, and 38~41% and 11~14% in dry salted product respectively, as compared to raw saury. The decomposition of protein to amino acids was more severe in wet salted product than in dry salted product. Histidine, leucine, glutamic acid, alanine, and valine in order were abundant in wet salted product, but histidine, glutamic acid, arginine, leucine, and alanine in order were contained plentifully in dry salted product.

Key words: Conditioned saury, Dry salted product, Sensory evaluation, Remained fine bones, Hardness of backbones, Free amino acids

### 서 론

소형 적색육어(콩치, 정어리, 전갱이, 양미리, 밴댕이, 멸치 등)은 우리나라의 수산식품 가운데 예로부터 즐겨 식용하여온 대표적 어류이다. 이와 같은 어류들은 칼슘, 필수아미노산 및 n-3 계열 고도불포화지방산 (EPA, DHA 등) 등이 풍부하고 각종 유용 비타민 및 정미성분 등을 함유하여 영양학적으로 우수하고 그 가공처리방법에 따라서 기호성을 부여해 줄 수 있는 잠재능을 보유하고 있다.

그러나 소형 적색육어들은 백색육어에 비해 육조직이 연약하고 자가소화효소의 활성이 강력하여 선도저하가 빠르게 일어나며 (Pyeun et al., 1995), 또한 고도불포화지방산의 함량이 높아 가공·저장 중의 지질산화로 인한 품질의 저하를 야기하게 된다 (Labuza et al., 1970; Lee et al., 1986; Min and Smouse, 1985). 따라서 소형 적색육어들은 선어를 식용으로 이용할 시 쉽게 선도가 저하하여 비린내가 강할 뿐만 아니라 육 속에 잔뼈가 많아 기호성이 매우 낮으므로 소비자들로부터 외면당하고 있다. 지금까지 적색육어들의 적절한 가공방법들이 제대로 개발되지 않아 많은 양이 사료로써 이용되고 일부분만이 선어 또는 통조림용으로 이용되므로 식용용도의 범위가 제한적이며, 생산량에 부응하는 탄력적인 소비패턴을 유지하기 위해서는 새로운 가공품의 개발이 요망되고 있다.

본 연구에서는 소형 적색육어 중 콩치, *Cololabis saira*를 김치와

같은 산성의 조미양념에 담금·숙성하여 어육 및 등뼈의 연화와 잔뼈의 감소를 통해 whole 상태로 어린어도 뼈에 대해 아무런 걱정 없이 식용할 수 있도록 기호성이 있는 새로운 가공품을 제조하였다.

### 재료 및 방법

#### 조미숙성제품 제조

전보 (Jeong and Lim, 2001)와 같은 방법으로 조미숙성제품을 제조하였다.

#### 관능검사

5점 척도법 (Jo et al., 1999)으로 제품의 외관, 맛, 냄새, 조직감 및 종합적 기호도 (5=아주 좋다, 3=좋지도 싫지도 않다, 1=아주 나쁘다)와 뼈의 강도 (++++=씹어서 섭취하기 아주 어렵다, +++=씹으면 섭취할 수 있다, +=씹어서 아주 쉽게 섭취할 수 있다)를 기본 역치 테스트 및 triangle difference test를 통해 선정한 관능요원 5명을 대상으로 실시하였다.

#### 유리아미노산 분석

Choi et al. (1996)이 실시한 방법에 따라 5g의 시료를 75%의

에탄올로 3회 추출한 다음, 감압농축한 후 증류수로 정용하였다. 이 중 일부를 trichloroacetic acid로 제단백시킨 후 0.20 μm membrane filter로 여과한 다음 아미노산 자동분석기 (Hitachi model 835-50, Japan)의 lithium 원충계로 조성을 분석하였다.

생균수 측정

APHA (1970)의 방법에 따라 시료를 10진 희석법으로 희석하고 표준찬천평판배지를 사용하여 30°C에서 48시간 배양한 다음 집락수를 계산하였다.

잔뼈수 및 등뼈강도 측정

잔뼈수는 육을 두부와 꼬리방향으로 절편하여 등뼈를 취한 후 등뼈와 절편육 속에 붙어있는 잔뼈를 계수하여 표시하였다. 그리고 메스와 핀셋으로 등뼈에 붙어있는 육을 완전히 제거한 후 꼬리로부터 11~20번째 뼈만을 채취하여 마디별로 절단한 다음 Rheometer (Fudoh Kogyo NRM-2010J, Japan)를 사용하여 등뼈강도를 측정하였다. 즉, 등뼈강도는 마디별로 절단한 뼈의 길이 (mm) 및 두께 (mm)를 Vernier caliper (Mitutoyo Corp. AD, Japan)로 측정한 후 시료대 위에 올려놓고 시료대를 30 mm/min의 속도로 상승시켜 평면 plunger가 뼈를 deformation strength 50% 까지 파열시키도록 하였다. 이 때 plunger에 가해진 하중량 (kg)을 길이 (mm) 및 두께 (mm)에 대한 hardness (kg)로 나타내었다.

분석결과의 통계처리

실험결과의 평균과 표준편차는 Computer Program Statistix Version 4.0 (Statistix Inc., 1992)의 one-way ANOVA test를 실시하여 Duncan's multiple range test (Duncan, 1955)로 처리하였고, 평균간의 유의성은 최소 유의차 검정 (LSD)으로 90% (P<0.1) 유의수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

조미제품의 숙성 중 관능적 품질변화를 측정한 결과는 Table 1과 같다. 염 첨가방법 및 미강 (米糠) 첨가유무에 따라 품질변화의

차이를 보이면서 숙성 중 마른간 제품과 마른간을 하고 미강을 첨가한 제품은 관능적 품질이 개선되어지는 반면, Jo et al. (1998)의 보고와 같이 수분함량이 높고 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 1), 염함량이 낮은 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 2) 물간 제품은 관능적 품질이 저하하는 것으로 나타났다. 즉, 물간 제품의 경우 외관적 품질저하는 숙성초기부터 인지되었으며, 급격한 pH 저하 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 3)로 인한 신맛 (Ha et al., 1986), 휘발성염기질소함량의 급격한 증가 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 5)로 인한 부패취 (Kim et al., 1993), 그리고 낮은 염 침투도 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 2)로 제품의 수분함량 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 1)이 높아 근육에 존재하는 자가소화효소나 미생물이 생산하는 단백질분해효소의 활성이 활발해져 육 조직의 연화가 과도하게 진행되어 종합적 평가에서 기호도가 가장 낮았다. 숙성초기부터 과도한 pH 저하 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 3)로 뼈의 주성분인 collagen이 gelatin으로 분해되고 칼슘이 가용화되어 숙성 30일 후 관능적 뼈의 강도는 씹어서 쉽게 섭취할 수 있을 만큼 연화되었으나, 휘발성염기질소함량이 31 mg/100 g (Jeong and Lim, 2001; Fig. 5)으로 양념것갈에서 휘발성염기질소함량이 30 mg/100 g 이상이 되면 약간의 이미 (異味), 이취 (異臭)를 느낄 수 있다는 Kim et al. (1993)의 보고와 같이 초기 부패현상을 감지할 수 있었다. 미강을 첨가한 제품은 Sloan and James (1988)와 Kim et al. (1997)의 보고와 같이 미강에 함유되어 있는 carotenoid, 아미노산 및 식이섬유가 제품에 이행되어 첨가하지 않은 제품에 비해 색택, 맛, 조직감이 향상되었으며, 미강 특유의 향으로 인해 비린내가 차폐되어 종합적 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 미강 첨가유무에 관계없이 마른간 제품은 물간 제품보다 수분함량이 낮고 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 1), 염함량이 높아 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 2) actomyosin의 용출로 인해 생성된 쫄깃한 조직감이 숙성 60일 동안 유지되었으며, 숙성 45일 후 관능적 뼈의 강도는 씹으면 섭취할 수 있을 만큼 연화되었다.

숙성 60일 후 조미숙성제품의 유리아미노산 함량은 Table 2와 같다. 원료의 유리아미노산 총량은 158.2 mg/100 g이었으며, 그 중 histidine 함량이 59.4%로 절반 이상을 차지하여 적색육어의 아미노산 중 histidine 함량이 가장 높다는 Lee et al. (1997)의 보고와

Table 1. Results of sensory profiles in conditioned saury with kimchi seasoning and organic acids during 60 days of conditioning

Sensory evaluation <sup>1)</sup>	Wet salting				Dry salting				Addition of rice bran in dry salting			
	15 <sup>2)</sup>	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60
Appearance	2.0 <sup>3)</sup>	1.8 <sup>ab</sup>	1.6 <sup>b</sup>	1.3 <sup>c</sup>	3.5 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.3 <sup>b</sup>	4.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>
Taste	2.0 <sup>a</sup>	1.8 <sup>b</sup>	1.4 <sup>c</sup>	1.3 <sup>c</sup>	2.3 <sup>d</sup>	3.2 <sup>c</sup>	3.8 <sup>ab</sup>	4.0 <sup>a</sup>	3.5 <sup>b</sup>	3.6 <sup>b</sup>	4.4 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>
Flavor	2.5 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>	1.5 <sup>bc</sup>	1.3 <sup>c</sup>	2.3 <sup>d</sup>	3.0 <sup>c</sup>	3.8 <sup>ab</sup>	4.0 <sup>a</sup>	2.5 <sup>c</sup>	3.2 <sup>b</sup>	4.2 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>
Texture	2.0 <sup>a</sup>	1.8 <sup>ab</sup>	1.6 <sup>b</sup>	1.3 <sup>c</sup>	2.0 <sup>d</sup>	3.0 <sup>c</sup>	3.6 <sup>ab</sup>	4.0 <sup>a</sup>	3.0 <sup>d</sup>	3.4 <sup>c</sup>	3.8 <sup>b</sup>	4.3 <sup>a</sup>
Intensity of bone <sup>4)</sup>	+++	++	++	++	++++	++++	+++	+++	++++	++++	+++	+++
Overall quality	2.0 <sup>a</sup>	1.6 <sup>b</sup>	1.4 <sup>bc</sup>	1.0 <sup>c</sup>	2.3 <sup>d</sup>	3.0 <sup>c</sup>	3.6 <sup>ab</sup>	4.0 <sup>a</sup>	3.0 <sup>d</sup>	3.4 <sup>c</sup>	4.0 <sup>ab</sup>	4.2 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 5 trained panels evaluated the samples by 1 (least acceptable) to 5 (most acceptable).

<sup>2)</sup> Conditioning periods (day).

<sup>3)</sup> Values were significantly different (P<0.1).

<sup>4)</sup> Intensity of bone in season-conditioned saury evaluated relatively to intensity of bone in raw saury, ranging from + (very weak) to +++++ (very strong).

**Table 2. The contents of free amino acids in conditioned saury with kimchi seasoning and organic acids after 60 days of conditioning (mg/100 g)**

Amino acid	Raw	Wet salted product	Dry salted product	Added product of rice bran in dry salting
Aspartic acid	1.4 (0.9) <sup>1)</sup>	27.2 (1.8)	11.6 (1.4)	16.4 (1.7)
Threonine	4.5 (2.8)	60.4 (4.0)	28.0 (3.3)	35.0 (3.6)
Serine	3.7 (2.3)	28.6 (1.9)	18.4 (2.2)	24.6 (2.5)
Glutamic acid	8.2 (5.3)	151.2 (10.0)	97.0 (11.5)	114.0 (11.7)
Proline	2.9 (1.8)	70.0 (4.6)	39.0 (4.6)	45.6 (4.7)
Glycine	3.8 (2.4)	38.4 (2.5)	12.6 (1.5)	17.6 (1.8)
Alanine	12.4 (7.8)	118.2 (7.8)	49.2 (5.8)	63.4 (6.5)
Cystine	N.D. <sup>2)</sup>	N.D.	N.D.	N.D.
Valine	4.3 (2.7)	92.4 (6.1)	36.4 (4.3)	38.2 (3.9)
Methionine	1.6 (1.0)	39.4 (2.6)	13.2 (1.6)	16.2 (1.7)
Isoleucine	0.6 (0.4)	80.0 (5.3)	22.8 (2.7)	34.2 (3.5)
Leucine	5.0 (3.2)	151.6 (10.1)	51.8 (6.1)	64.2 (6.6)
Tyrosine	4.0 (2.5)	71.8 (4.8)	29.4 (3.5)	40.0 (4.1)
Phenylalanine	3.6 (2.3)	82.0 (5.4)	29.2 (3.5)	43.0 (4.4)
Histidine	94.0 (59.4)	340.0 (22.6)	287.4 (34.1)	289.8 (29.8)
Lysine	5.2 (3.3)	90.4 (6.0)	48.2 (5.7)	56.0 (5.7)
Arginine	3.0 (1.9)	67.4 (4.5)	68.8 (8.2)	75.8 (7.8)
Total	158.2 (100.0)	1,509.0 (100.0)	843.0 (100.0)	974.0 (100.0)

<sup>1)</sup> Values in parentheses were represented ratio (%) of each amino acid content to total amino acids content.

<sup>2)</sup> N.D.: not detected.

같았다. 물간으로 제조한 조미숙성제품의 유리아미노산 총량은 1,509.0 mg/100 g이었으며, histidine, leucine, glutamic acid, alanine, valine 등이 주요 아미노산으로 전체의 56.6%를 차지하였고, glutamic acid, glycine, alanine, arginine 등 제품의 맛난맛 (감칠맛)과 熟成味에 관여하는 정미성 아미노산은 24.8%이었다. 마른간 제품에서의 주요 아미노산은 histidine, glutamic acid, arginine, leucine, alanine 등으로 유리아미노산 총량 843.0 mg/100 g 중 64.7%를 차지하여 염 첨가방법에 따른 유리아미노산 조성의 차이를 보였고, 정미성 아미노산은 27.0%로 물간 제품보다 약 1.1배 정도 높았다. 마른간을 하고 미강을 첨가한 제품은 유리아미노산 총량이 974.0 mg/100 g, 정미성 아미노산이 전체의 27.8%로 차지하여 첨가하지 않은 제품 비해 미강에 함유되어 있는 유리아미노산의 (Sloan and James, 1988) 이행으로 약 1.2배 정도 높아 Table 1의 관능검사의 결과와 같이 조미제품 제조시 마른간을 하고 미강을 첨가하는 것이 효과적임을 보였다. 그리고 주요 유리아미노산 조성은 미강을 첨가하지 않은 제품과 같았고, 전체의 62.4%를 차지하고 있었다.

Table 3과 같이 숙성 60일 후 물간으로 제조한 조미숙성제품의 생균수가  $7.0 \times 10^6$  CFU/g로 가장 높은 것은 급격한 pH 저하 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 3)로 젖산균을 비롯한 산생성균의 활성 때문인 것으로 사료되며, 그로 인해 관능검사 시 신맛이 강하게 나타났고, 마른간을 하고 미강을 첨가한 제품의 생균수는  $5.7 \times 10^5$

**Table 3. The viable cell count in conditioned saury with kimchi seasoning and organic acids after 60 days of conditioning**

Products	Viable cell count (CFU*/g)
Wet salted product	$7.0 \times 10^6$
Dry salted product	$7.0 \times 10^5$
Added product of rice bran in dry salting	$5.7 \times 10^5$

\*CFU; Colony Forming Unit.

CFU/g로 첨가하지 않은 제품의  $7.0 \times 10^5$  CFU/g보다 약 1.2배 정도 적었다.

Table 4는 조미숙성제품의 잔뼈수를 나타낸 것으로, 숙성 60일 후 물간 제품은 pH의 급격한 저하 (Jeong and Lim, 2001; Fig. 3)로 인해 잔뼈가 50% 정도 감소되어 잔뼈감소율이 가장 높았으며, 미강 첨가유무에 관계없이 마른간 제품에서도 38~41%의 높은 감소율을 보였고, 미강을 첨가한 제품이 첨가하지 않은 제품보다 3% 정도 잔뼈 감소율이 높았다.

**Table 4. The count of remaining fish bones in conditioned saury with kimchi seasoning and organic acids after 60 days of conditioning**

Products	Count of remained fish bones
Raw	$192 \pm 27^{a1)}$ (100) <sup>2)</sup>
Wet salted product	$96 \pm 3^c$ (50)
Dry salted product	$119 \pm 13^b$ (62)
Added product of rice bran in dry salting	$113 \pm 6^{bc}$ (59)

<sup>1)</sup> Values (mean  $\pm$  S.D.,  $n=10$ ) were significantly different ( $P < 0.1$ ).

<sup>2)</sup> Values in parentheses were represented ratio (%) of remaining fine bones count of seasoned and conditioned saury to remaining fine bones count of raw saury.

숙성 60일 후 조미숙성제품의 구이법 및 자숙법에 따른 관능검사의 결과는 Table 5와 같다. 가열로 인해 제품이 익어 모든 조미숙성제품의 관능적 품질변화는 좋아졌으며, 물간 제품의 경우 신맛, 부패취가 여전히 남아 있었고, 조직의 강도가 너무 약해 종합적 기호도가 가장 낮은 반면, 마른간을 하고 미강을 첨가한 제품은 조미숙성제품에서와 같이 모든 면에서 관능적 기호도가 가장 높았다. 관능적 뼈의 강도는 물간 제품의 경우 씹어서 아주 쉽게 섭취할 수 있을 만큼, 미강 첨가유무에 관계없이 마른간 제품은 씹어서 쉽게 섭취할 수 있을 만큼 뼈가 한 층 더 연화되어 어린이도 뼈에 대해 아무런 걱정 없이 섭취할 수 있을 정도까지 되었다. 그리고, 구운 제품이 자숙한 제품에 비해 육즙의 유출량이 적은 관계로 모든 면에서 관능적 기호도가 높아 조리방법으로 적합하였다.

조미숙성제품의 등뼈강도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 원료의 등뼈강도에 비해 숙성 60일 후 물간 제품의 등뼈강도는 1.67 kg/mm<sup>2</sup>으로 23%의 연화 개선능을 보였으며, 마른간을 하고 미강을 첨가한 제품과 첨가하지 않은 제품은 각각 1.99 kg/mm<sup>2</sup> 및 2.05 kg/mm<sup>2</sup>으로 14% 및 11%의 연화 개선능을 보여 염 첨가방법 및

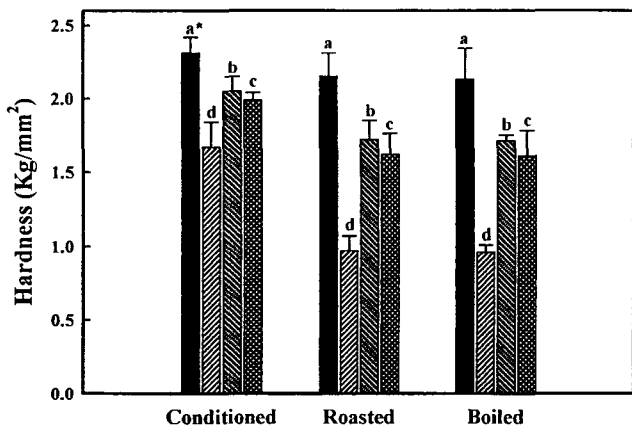
**Table 5. Results of sensory profiles in conditioned saury with kimchi seasoning and organic acids after 60 days by recipe**

Sensory evaluation <sup>1)</sup>	Wet salting			Dry salting			Addition of rice bran in dry salting		
	Conditioned product	Roasted product	Boiled product	Conditioned product	Roasted product	Boiled product	Conditioned product	Roasted product	Boiled product
Appearance	1.3 <sup>c2)</sup>	2.3 <sup>a</sup>	2.1 <sup>ab</sup>	3.8 <sup>ab</sup>	4.0 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>	4.0 <sup>ab</sup>	4.2 <sup>a</sup>	4.0 <sup>ab</sup>
Taste	1.3 <sup>b</sup>	1.8 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>	4.0 <sup>c</sup>	4.5 <sup>a</sup>	4.3 <sup>ab</sup>	4.3 <sup>b</sup>	4.6 <sup>a</sup>	4.4 <sup>b</sup>
Flavor	1.3 <sup>b</sup>	1.7 <sup>a</sup>	1.4 <sup>b</sup>	4.0 <sup>bc</sup>	4.5 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>	4.3 <sup>ab</sup>	4.5 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>
Texture	1.3 <sup>c</sup>	2.1 <sup>a</sup>	1.6 <sup>b</sup>	4.0 <sup>c</sup>	4.9 <sup>a</sup>	4.5 <sup>b</sup>	4.3 <sup>c</sup>	4.9 <sup>a</sup>	4.7 <sup>ab</sup>
Intensity of bone <sup>3)</sup>	++	+	+	+++	++	++	+++	++	++
Overall quality	1.0 <sup>c</sup>	1.8 <sup>a</sup>	1.6 <sup>ab</sup>	4.0 <sup>b</sup>	4.5 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>	4.2 <sup>c</sup>	4.9 <sup>a</sup>	4.7 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> 5 trained panels evaluated the samples by 1 (least acceptable) to 5 (most acceptable).

<sup>2)</sup> Values were significantly different (P<0.1).

<sup>3)</sup> Intensity of bone in conditioned and cooked products evaluated relatively to intensity of bone in raw saury, ranging from + (very weak) to +++++ (very strong).



**Fig. 1. Comparison of the hardness\*\* of backbones in conditioned saury with kimchi seasoning and organic acids after 60 days by recipe.**

\*Values (mean±S.D., n=40) were significantly different (P<0.1).

\*\*Hardness was 50% of deformation strength.

- , raw;
- ▨, wet salted product;
- ▩, dry salted product;
- ▤, added product of rice bran in dry salting.

미강 첨가유무에 따라 유의적 차이를 보였다. 조리시 등뼈강도는 가열로 인해 뼈가 한층 더 연화되어 원료에 비해 물간 제품의 경우 약 55%로 마른간 제품의 약 20~25%보다 2.2~2.8배 정도 낮았고, 조리방법에 따른 유의적 차이는 없었다.

**요 약**

소형 적색육어 중 풍치, *Cololabis saira*를 김치와 같은 산성의 조미양념에 담금·숙성하여 어육 및 등뼈의 연화와 잔뼈의 감소를 통해 whole 상태로 어린이도 뼈에 대해 아무런 걱정 없이 식용할 수 있도록 기호성이 있는 새로운 가공품을 제조하였다. 마른간 제품에 비해 물간 제품은 숙성 중 신맛, 부패취 및 조직의 과도한

연화로 인해 관능적 품질변화가 나빠졌으며, 이러한 요인들은 조리 후에도 여전히 남아있어 조미숙성제품 제조시 염 첨가방법은 마른간이 적합하였고, 구운 제품이 자숙한 제품에 비해 육즙의 유출량이 적은 관계로 모든 항목에서 관능적 기호도가 높아 조리법은 구이법이 적합하였다. 숙성 60일 후 물간 제품의 주요 유리아미노산은 histidine, leucine, glutamic acid, alanine, valine 등으로 나타났으며, 미강 첨가유무에 관계없이 마른간 제품에서는 histidine, glutamic acid, arginine, leucine, alanine 등으로 나타나 염 첨가방법에 따른 유리아미노산 조성의 차이를 보였다. 마른간을 하고 미강을 첨가한 제품은 첨가하지 않은 제품에 비해 색택, 맛, 조직감이 향상되어 관능적 기호도가 가장 높았다. 유리아미노산 총량, 정미성 아미노산 함량, 잔뼈의 감소 및 등뼈강도의 연화 개선능도 첨가하지 않은 제품보다 높아 조미숙성제품 제조시 마른간을 하고 미강을 첨가하는 것이 저이용 자원의 활용 측면에서 상업적 제품화가 기대된다.

**참 고 문 헌**

APHA. 1970. Recommended Procedure for the Bacteriological Examination of Sea Water and Shellfish. 3rd ed., American Public Health Association Inc., New York, pp. 17~20.

Choi, Y.J., I.S. Kim, K.W. Lee, G.B. Kim, N.G. Lee and Y.J. Cho. 1996. Available components of cooking drips, dark muscle, head and raw viscera from skipjack. J. Korean Fish. Soc., 29, 701~708 (in Korean).

Duncan, D.B. 1955. Multiple-range and multiple F tests. Biometrics, 11, 1~42.

Ha, J.H., S.W. Han and E.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, 312~320 (in Korean).

Jeong, I.H. and Y.S. Lim. 2001. Development of conditioning for small red muscle fish using *Kimchi* seasoning ingredients and organic acids: 1. Chemical changes during conditioning in conditioned saury with *Kimchi* seasoning and organic acids. J. Korean Fish. Soc., 34, 309~314 (in Korean).

Jo, J.H., S.W. Oh, Y.M. Kim and D.H. Chung. 1998. Conditions of

- water activity of raw material and adding levels of papain and glucose for processing fermented squid with low salt concentrations. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30, 62~68 (in Korean).
- Jo, J.H., S.W. Oh and J.G. Choi. 1999. Processing of fermented and powdered anchovy seasoning material. *J. Korean Fish. Soc.*, 32, 725~729 (in Korean).
- Kim, D.S., Y.M. Kim, J.G. Koo, Y.C. Lee and J.R. Do. 1993. A study on shelf-life of seasoned and fermented squid. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 26, 13~20 (in Korean).
- Kim, Y.S., T.Y. Ha, S.H. Lee and H.Y. Lee. 1997. Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 90~95 (in Korean).
- Labuza, T.P., S.E. Tannenbaum and M. Karel. 1970. Water content and stability of intermediate moisture foods. *Food Tech.*, 24, 543~549.
- Lee, E.H., K.S. Oh, T.H. Lee, Y.H. Chung, S.K. Kim and H.Y. Park. 1986. Fatty acid content of five kinds of boiled-dried anchovies on the market. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 19, 183~186 (in Korean).
- Lee, K.H. B.K. Song, I.H. Jeong, B.I. Hong, B.C. Jung and D.H. Lee. 1997. Processing condition of seasoning material of the mixture of *Laminaria* and enzyme-treated mackerel meat. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 77~81 (in Korean).
- Min, D.B. and T.H. Smouse. 1985. Flavor chemistry of fat and oils. American Oil Chemists Society, p. 39.
- Pyeun, J.H., M.S. Heu, D.S. Cho and H.R. Kim. 1995. Proteolytic properties of cathepsin L, chymotrypsin, and trypsin from the muscle and viscera of anchovy. *J. Korean Fish. Soc.*, 28, 557~568 (in Korean).
- Sloan, S. and C. James. 1988. Extruded full-fat rice bran in muffin. *Lebensm. -Wiss. u. -Technol.*, 21, 245~252.
- Statistix Inc. 1992. Analytical software version 4.0, Statistix Inc., St. Paul, MN. USA.

---

2001년 3월 19일 접수

2001년 6월 5일 수리