

멸치를 이용한 식품가공용 중간소재의 가공

오광수·노락현·이응호*·박희열**

통영수산전문대학 수산가공과

*부산수산대학 식품공학과, **국립수산기술훈련소

Processing of the Intermediate Product (Frozen Seasoned Anchovy Meat) Derived from Anchovy

Kwang-Soo Oh, Rack-Hyun Ro, Eung-Ho Lee* and Hee-Yeol Park**

Dept. of Fisheries Processing, National Tong-Yeong Fisheries Technical College, Chungmu

*Dept. of Food Science & Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan

**National Fisheries Technical Training Centre, Pusan

Abstract

Processing conditions and food components of frozen seasoned anchovy meat products were investigated. The separated anchovy meat was chopped, mixed with 12.8% emulsion curd, 0.5% table salt, 2.0% sugar, 0.4% sodium bicarbonate, 0.2% polyphosphate, 0.2% monosodium glutamate, 0.3% onion powder, 0.1% garlic powder, 0.1% ginger powder, 3.0% soybean protein, and 0.2% sodium erythorbate by remodeled stone mortar. This seasoned anchovy meat was frozen with contact freezer, packed in a carton box and then stored at $-25 \pm 2^\circ\text{C}$. The major fatty acids of product were linoleic, oleic, palmitic, docosahexaenoic, linolenic, palmitoleic, eicosapentaenoic acid. Amino acid composition of product were mainly consisted of Glu, Asp, Leu, Lys and Ala. The taste compounds of product were IMP 160.0 mg/100 g; free amino acids such as Glu, His, Ala, Leu 503.7 mg/100 g; total creatinine 158.3 mg/100 g and small amounts of betaine, TMAO.

Key words: frozen seasoned anchovy meat, components of seasoned anchovy meat

서 론

멸치는 연간 약 15~18만톤 가량 어획되는데 주로 자건품(煮乾品)인 마른멸치로 가공되며 멸치젓의 원료로도 이용되나, 일시에 대량 어획되므로 일기가 불순할 때는 처리시설의 미비로 일부 동결저장하거나 사료로 이용되기도 한다. 멸치는 양질의 아미노산 및 n-3계열의 고도불포화지방산을 많이 함유하고 있고 또한 자원량으로 보아 이들을 보다 효율적으로 이용하기 위한 가공기술의 개발이 절실히 요청되고 있다.

본 연구는 멸치를 보다 효율적으로 이용하기 위한 일련의 연구로서 각종 조리재료 및 식품가공용 중간소재로서 이용할 수 있는 냉동멸치조미육의 제조를 시도하였다. 대멸을 원료로 하여 채육한 멸치육에 유화커어드

(emulsion curd)를 첨가하여 성분조성의 조정 및 물성을 개량하였으며, 혼합방법을 개량하여 종래의 연제품과는 달리 생육(生肉)과 같은 조직감을 갖고 저장안정성이 있는 냉동멸치조미육제품을 제조하기 위한 가공조건을 구명하였고 본 시제품의 영양 및 정미성분에 대해 실험하였다.

재료 및 방법

시료

본 실험에 사용한 멸치, *Engraulis japonicus* (체장 12.5~13.6 cm, 체중 10.5~12.3g),는 선도가 양호한 것으로 1988년 6월 충무 수협에서 구입하여 사용하였다.

유화커어드(emulsion curd)의 제조

멸치는 일시 다핵성어종으로 연간 지방질함량의 변화 폭이 커서 2%에서 8% 이상이 되기도 한다. 따라서

Corresponding author: Kwang-Soo Oh, Department of Fisheries Processing, National Tong-Yeong Fisheries Technical College, 445 Inpyung-dong, Chungmu, 650-160

멸치조미육제품의 지방함량을 일정하게 유지시키고 제품의 텍스처, 풍미 등을 개선하기 위한 방법으로 분리대두단백, 물, 대두유를 이용한 유화커어드를 만들어 첨가하였다. 유화커어드는 분리대두단백, 물 및 대두유를 1:5:2로 혼합하여 제조하였는데, 먼저 대두유와 물을 혼합하여 4,000 rpm에서 균질기로써 균질화하면서 분리대두단백을 점차적으로 첨가하였다.

냉동멸치조미육제품의 제조

시료 대멸의 육을 채육하여 수세한 다음 초퍼(chopper)로 세절하였다. 여기에 Fig. 1에 나타낸 것과 같은 조성의 첨가물을 첨가하여 육알맹이가 붕괴되지 않고 혼합만 되도록 개조한 stone mortar로써 가볍게 혼합하여 멸치조미육제품을 제조하였다. 이 멸치조미육을 접촉식 동결장치로써 -35°C에서 급속동결시켜 냉동멸치조미육제품(C) 및 제품(A)로 하였고, 냉동 fish block과 같은 방법으로 carton box에 넣어 -25±2°C에 저장하여 두고 실험에 사용하였다. 본 시제품의 제조공정은 Fig. 1과 같다.

일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 측정

수분함량은 상압가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl 법, 조지방은 Soxhlet 법, 전당은 Somogyi 변법, 조회분은 건식회화법으로 측정하였고, pH는 시

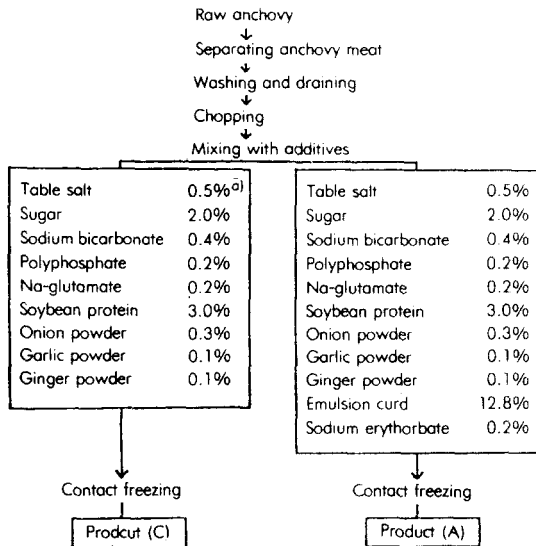


Fig. 1. Flow sheet for the processing of frozen seasoned anchovy meat products
a) % to anchovy meat

리대두단백, 물, 대두유를 이용한 유화커어드를 만들어 첨가하였다. 유화커어드는 분리대두단백, 물 및 대두유(volatile basic nitrogen, VBN)는 미량화산법⁽¹⁾으로 측정하였다.

생균수 및 histamine 함량의 측정

생균수는 A. P. H. A의 방법⁽²⁾에 따라 10진희석법으로 희석하고 표준한천평판배지를 사용하여 35±1°C에서 24~48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였다. Histamine 함량은 河端의 방법⁽³⁾에 준하여 이온교환 컬럼크로마토그래피법으로 정량하였다.

지방산조성의 분석

Bligh와 Dyer법⁽⁴⁾에 따라 총지방질을 추출하여 Metcalfe와 Schmist의 방법⁽⁵⁾으로 검화, 메틸화시켜 지방산 메틸에스테르를 조제한 후 GLC(Shimadzu GC-7AG)로써 분석하였다. 분석조건 및 각 지방산의 동정법은 전보⁽⁶⁾와 같다.

정미성분의 분석

유리아미노산은 이 등의 방법⁽⁷⁾에 따라 분석용 시료를 조제한 후 아미노산 자동분석계(LKB-4150α)로써 분석하였고, 핵산관련물질은 오 등의 방법⁽⁸⁾으로 분석용시료를 조제하여 HPLC(waters, HPLC/ALC-244)로써 분석하였다. Trimethylamine oxide (TMAO)는 橋本와 剛市の 방법⁽⁹⁾에 따라, betaine은 Konosu와 Kaisai의 방법⁽¹⁰⁾에 따라 컬럼크로마토그래피법으로 정량하였고, total creatinine은 Sato와 Fukuyama의 방법⁽¹¹⁾으로 비색정량하였다.

구성아미노산의 정량

시료 약 50 mg을 정평하여 앰플에 넣고 6N HCl 2 ml를 가하여 봉입한 후 110°C, 24시간 가수분해하였다. 분해액을 감압건조시킨 후 pH 2.2의 구연산완충액으로 25 ml로 정용하여 아미노산 자동분석계(LKB-4150α)로써 분석하였다.

텍스처의 측정 및 관능검사

텍스처의 측정은 시료를 일정한 크기(2×2×2 cm)로 절단하여 전자레인지로 2분간 조리한 후 Instron texturometer(model 1140)로 가압하여 얻어진 force-deformation 곡선에서 Breene의 방법⁽¹²⁾에 따라 경도(hardness), 질김성(toughness), 응집성(cohesiveness)

및 탄성 (elasticity) 등을 측정하였고, 이 때 변형율은 80%, 저작 (咀嚼) 횟수는 2회로 하였다. 관능검사는 동시, 을 일정크기로 절단하여 전자레인지로 조리한 다음 10인의 panel member 를 구성하여 맛, 조직감 및 종합평가를 5단계 평점법으로 평가한 후 분산분석법에 의해 제품간의 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

유화커어드의 제조

본 실험에서는 분리대두단백의 유화성을 이용하여 유화커어드를 제조하였다. 분리대두단백은 물을 흡수하면 팽윤되어 점성을 나타내므로 mixer로 교반할 경우 대체로 커어드를 형성하나 이를 가열하면 반드시 안정한 커어드를 형성한다고 볼 수 없다. 즉 이들의 배합비율이 적당치 않으면 가열했을 때 물과 기름이 분리되어 버린다. 가열해도 분리되지 않는 안정한 커어드를 제조할 수 있는 배합비율을 Fig. 2에 나타내었다. Fig. 2에서 점선내의 부분이 본 실험에 사용한 분리대두단백의 유화범위이다. 즉 분리대두단백, 물, 대두유의 첨가비율을 변화시켜 안정한 유화커어드를 형성할 수 있는 배합비율을 검토한 결과 분리대두단백의 양을 전체커어드의 30% 이내, 물의 양을 30% 이상으로 하고 여기에 대두유의 양을 조절하여 첨가함으로써 가열해도 물과 기름이 분리되지 않는 안정한 커어드를 제조할 수 있었다.

본 실험의 경우는 Table 1에서처럼 분리대두단백과 물의 비율을 1 : 5로 고정하여 두고 대두유의 양만 조절

하여 지방함량이 다른 유화커어드를 제조하여 원료어 지방함량의 변동에 따라 첨가함으로써 연중 지방함량이 일정한 냉동멸치조미육제품을 가공하고자 하였다.

냉동멸치조미육제품의 가공조건

냉동멸치조미육제품의 제조공정을 Fig. 1에 나타내었다. 본 시제품은 멸치육을 채육한 다음 수산연제품 제조시 행해지는 수세공정을 생략하였기 때문에 수율은 높아지지만 어취 (魚臭)가 문제가 된다. 어취의 원인은 어체지방질의 산화가 주원인이라는 것이 보고되어 있다⁽¹³⁾. 그래서 지방산화방지제와 냄새를 교정하기 위해 향신료 및 향산화제를 첨가하는 방법을 검토하였다. 향신료의 첨가량은 예비관능검사 결과 채육, 초평한 멸치육에 대해 양파가루 0.3%, 마늘가루 0.1% 및 생강가루 0.1%를 첨가하는 것이 냄새의 교정 및 맛의 조화에 가장 효과적이었다. 또한 육의 pH를 중성부근으로 조정하기 위해 sodium bicarbonate를 육에 대해 0.4% 첨가하였고, 식염 0.5%, 모노글루탐산나트륨 0.2%, 냉동변성방지제로서 설탕 2.0%, 중합인산염을 0.2% 첨가하였다. 여기에 제품의 조직감, 색조, 보형성 (保形性)을 개선하기 위해 분리대두단백을 3% 첨가하여 특수나무 절구공리로 개량한 stone mortar로써 가볍게 혼합한 것을 대조제품 (C)로 하였다.

한편 멸치는 어획시기, 어장 및 어체크기 등에 따라 지방함량의 변화폭이 크기 때문에 제품의 지방함량을 일정히 하고 풍미를 증진시키기 위해 Table 1과 같이 유화커어드를 만들어 첨가하였다. 실험에 사용된 멸치는 지방함량이 2.8%였기 때문에 제품의 지방함량을 5~6%로 고정시키기 위해 Table 2에서처럼 분리대두단백, 물, 대두유를 1 : 5 : 2의 비율로 하여 만든 유화커어드를 원료멸치육에 대해 12.8% 첨가하여 지방함

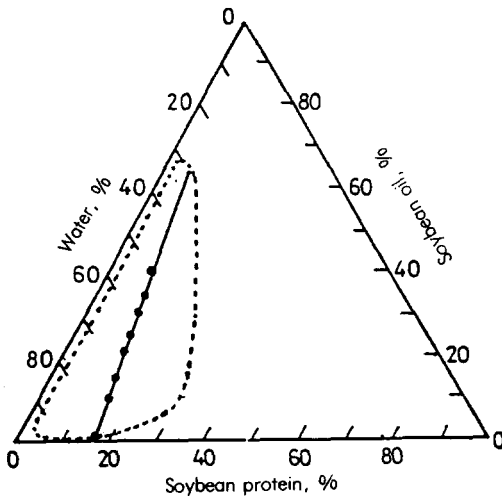


Fig. 2. Emulsifying property of soybean protein.

Table 1. The mixing ratio of soybean protein, water and soybean oil for emulsion curd

Soybean protein	Water	Soyben oil
16g (10.0%)	80g (50.0%)	64.0g (40.0%)
16g (11.0%)	80g (55.0%)	52.0g (35.0%)
16g (11.5%)	80g (58.0%)	32.0g (30.5%)
16g (12.5%) ^{a)}	80g (62.5%)	32.0g (25.0%)
16g (13.4%)	80g (66.0%)	25.0g (20.6%)
16g (14.2%)	80g (70.8%)	17.0g (15.0%)
16g (15.0%)	80g (75.0%)	10.5g (10.0%)
16g (16.7%)	80g (83.3%)	0.0g (0.0%)

a) This mixing ratio was used in the present experiment.

Table 2. Control of lipid content in products by emulsion curd (%)

Lipid content in raw fish	Composition of emulsion curd ^{b)}				Lipid content in products
	Soybean protein	Water	Soybean oil	Total	
2	1.6	8	4.2	13.8	5.5
2.8 ^{a)}	1.6	8	3.2	12.8	5.3
4	1.6	8	2.5	12.1	5.8
6	1.6	8	0	9.6	5.5
8	7.5	37.5	0	45.0	5.5

a) This value is crude lipid content of raw anchovy meat used in the present experiment.

b) % to anchovy meat.

Table 3. Proximate composition, pH, VBN, histamine content and viable cells of raw anchovy and frozen seasoned anchovy meat products (g/100g)

Components	Raw anchovy	Product(C)	Product(A)
Moisture	78.6	74.4	73.0
Crude protein	16.8	19.9	19.1
Crude lipid	2.8	2.4	5.0
Crude ash	1.5	2.5	2.2
Carbohydrate	0.3	0.8	0.7
pH	6.60	7.43	7.37
VBN(mg/100g)	29.9	28.5	26.2
Histamine(mg/100g)	78.6	74.1	70.6
Viable cells($\times 10^5$ /g)		1.9-2.3	1.5-1.6

량을 5~6%로 조정하였고 제품가공 및 저장 중 지방산화를 억제하기 위해 항산화제로서 sodium erythorbate를 사용하였다. 이상과 같이 대조제품(C)에 유화커어드 12.8%, sodium erythorbate 0.2%를 첨가한 것을 제품(A)로 하였다.

냉동멸치조미육제품의 화학성분

원료멸치 및 멸치조미육제품(C), (A)의 일반성분, pH, 휘발성염기질소, histamine 함량, 생균수의 측정 결과는 Table 3과 같다. 제품(C)는 수분 74.4%, 조지방 2.4%였고 제품(A)의 경우는 유화커어드의 첨가로 수분함량은 73.0%로 상대적으로 약간 감소한 반면 조지방함량은 5.0%로 증가하였다. pH는 원료어가 6.60이었고 제품은 7.37~7.43으로서 원료어보다 제품의 pH가 다소 높은 것은 첨가된 sodium bicarbonate 때문이라 볼 수 있으며, 휘발성염기질소는 원료어가 29.9 mg/100g, 제품(A)는 26.2 mg/100g으로 원료

Table 4. Fatty acid composition of raw anchovy and frozen seasoned anchovy meat products (area %)

Fatty acid	Raw anchovy	Soybean oil	product	
			(C)	(A)
12:0	0.1	—	0.1	0.1
14:0	4.0	0.1	5.7	3.2
15:0	0.9	—	0.5	0.3
16:0	20.7	10.5	17.9	15.1
17:0	1.1	—	1.6	0.8
18:0	4.9	4.0	4.7	4.5
20:0	0.7	0.4	1.5	1.0
22:0	0.4	0.3	0.8	0.3
Saturates	32.8	15.3	32.8	25.3
16:1	9.6	0.2	9.7	5.4
18:1	15.5	23.2	13.3	17.2
20:1	1.9	0.3	2.5	1.3
22:1	0.1	—	0.1	0.1
Monoenes	27.6	23.7	25.6	24.0
18:2	5.1	53.0	5.1	26.5
18:3	3.7	7.8	4.6	6.1
18:4	0.2	—	0.5	0.3
20:4	4.4	0.2	5.2	2.5
20:5	9.2	—	9.1	5.9
22:2	1.5	—	2.3	0.9
22:4	0.6	—	0.6	0.1
22:5	1.4	—	1.2	0.5
22:6	14.1	—	13.0	7.8
Polyenes	40.2	61.0	41.6	50.6

어에 비해 약간 감소하였다.

본 시제품의 식품위생학적 안전성을 살펴보기 위하여 각 제품의 histamine 함량과 생균수를 측정하였다. Table 3에서와 같이 알레르기성 식중독 원인물질인 histamine은 원료어가 78.6 mg/100g, 각 제품이 70.6~74.1 mg/100g으로 식중독 한계점인 100 mg/100g⁽¹⁴⁾에는 못미치나 비교적 많은 양이 함유되어 있었는데 원래 멸치는 histamine의 전구물질인 histidine의 함량이 많고 또 부패되기 쉬운 어종이기 때문이라 생각된다. 제품의 생균수는 1.5~2.3 $\times 10^5$ /g으로서 "가열 후 섭취하는 냉동식품의 생균수는 3.0 $\times 10^6$ /g 이하이어야 한다"⁽¹⁵⁾고 식품위생법에서 규정하고 있는 점으로 볼 때 본 제품은 식품위생적인 면에서 안전하다고 볼 수 있다.

원료멸치 및 멸치조미육제품(C), (A)의 지방산조성은 Table 4와 같다. 원료멸치의 지방산조성은 eicosapentaenoic acid(20:5) 및 docosahexaenoic acid(22:6) 등 고도불포화지방산의 조성비가 40.2%

Table 5. Amino acid composition of raw anchovy and frozen seasoned anchovy meat products (g/100g)

Amino acid	Raw anchovy	Product(C)	Product(A)
Asp	2.02(10.2) ^{a)}	2.42(11.7)	2.59(11.3)
Glu	5.58(28.0)	6.02(29.1)	6.88(30.1)
Ser	0.79(4.0)	1.11(5.4)	0.92(4.0)
His	0.90(4.5)	0.54(2.6)	0.75(3.3)
Gly	0.75(3.8)	0.77(3.7)	0.75(3.3)
Thr	0.79(4.0)	0.77(3.7)	0.84(3.7)
Arg	0.82(4.1)	0.94(4.5)	1.04(4.6)
Ala	1.53(7.7)	1.35(6.5)	1.46(6.4)
Tyr	0.52(2.6)	0.67(3.2)	0.58(2.5)
Met	0.60(3.0)	0.47(2.3)	1.21(5.3)
Val	0.83(4.2)	0.84(4.1)	0.65(2.8)
Phe	0.68(3.4)	0.84(4.1)	0.79(3.5)
Ile	1.04(5.2)	0.96(4.3)	1.09(4.8)
Leu	1.65(8.3)	1.64(7.9)	1.79(7.8)
Lys	1.39(7.0)	1.35(6.5)	1.54(6.7)
Total	19.90(100.0)	20.72(100.0)	22.88(100.0)

a) % to total amino acid content

로서 가장 높았으며, 다음이 포화산, 모노엔산 순이었다. 주요구성 지방산으로 palmitic acid, oleic acid, docosahexaenoic acid, palmitoleic acid, eicosapentaenoic acid 등의 함량이 많았다. 대조제품(C)의 경우 지방산조성은 원료멸치와 비슷하였으나, 제품(A)는 첨가된 유헤커어드의 영향으로 linoleic acid의 조성비가 급증하고 oleic acid, linolenic acid 등이 증가한 반면 나머지 주요 지방산은 상대적으로 조성비가 감소하였다. Linoleic acid, oleic acid, palmitic acid, docosahexaenoic acid, linolenic acid, palmitoleic acid 및 eicosapentaenoic acid 등이 제품(A)의 주요 구성지방산이었다.

원료멸치 및 제품(C), (A)의 구성 아미노산의 조성은 Table 5와 같다. 총아미노산량은 원료멸치가 19.90g/100g, 제품(C)가 20.72g/100g, 제품(A)가 22.88g/100g으로 함량차이는 약간씩 있었지만 주요구성 아미노산의 패턴은 glutamic acid, aspartic acid, leucine, lysine, alanine 등으로 서로 비슷하였다.

원료멸치 및 멸치조미육제품의 정미성분 중 핵산관련 물질을 HPLC로써 분석한 결과는 Table 6과 같다. 원료멸치의 경우 IMP가 120.69mg/100g으로 가장 많이 함유되어 있었으며 다음으로 ADP, inosine, AMP, hypoxanthine 순이었다. 제품의 IMP 함량은 160.91~175.15mg/100g으로 원료멸치보다 다소 많

Table 6. Nucleotides and their related compounds of raw anchovy and frozen seasoned anchovy meat products (mg/100g)

Nucleotides	Raw anchovy	Product(C)	Product(A)
ATP	trace	—	—
ADP	85.81	61.60	58.24
AMP	19.13	22.88	22.19
IMP	120.69	175.15	160.91
Inosine	50.84	60.96	55.17
Hypoxanthine	14.07	16.94	15.18
Total	306.54	337.54	311.69

Table 7. Free amino acid composition of raw anchovy and frozen seasoned anchovy meat products (mg/100g)

Amino acid	Raw anchovy	Product(C)	Product(A)
Asp	2.78(0.8) ^{a)}	9.86(2.4)	3.49(0.7)
Glu	27.27(7.9)	156.92(37.7)	179.40(35.6)
Ser	4.08(1.2)	1.74(0.4)	2.49(0.5)
His	103.59(29.9)	76.11(18.3)	84.66(16.8)
Gly	10.20(2.9)	11.67(2.8)	13.97(2.8)
Thr	13.76(4.0)	5.71(1.4)	17.71(3.5)
Arg	1.36(0.4)	1.49(0.4)	1.65(0.3)
Ala	44.35(12.8)	40.96(9.8)	54.39(10.8)
Tyr	3.09(0.9)	3.22(0.8)	3.49(0.7)
Met	18.35(5.3)	14.64(3.5)	20.21(4.0)
Val	20.64(6.0)	17.62(4.2)	23.20(4.6)
Pro	10.39(3.0)	8.29(2.0)	10.68(2.1)
Phe	11.21(3.2)	10.43(2.5)	13.22(2.6)
Ile	29.81(8.6)	22.34(5.4)	30.44(6.0)
Leu	36.19(10.5)	28.31(6.8)	37.92(7.5)
Lys	8.82(2.5)	6.99(1.7)	6.75(1.3)
Total	345.89(100.0)	416.39(100.0)	503.67(100.0)

a) % to total free amino acid content

았는데 이는 첨가된 핵산계 조미료 중의 IMP 영향 때문이라고 보아진다. 이 외에 inosine, ADP 등도 함량이 많았다. 가공 중 ADP는 다소 감소한 반면 IMP, inosine 등은 약간씩 증가하였다. 핵산관련물질 중 IMP는 수산식품의 맛성분에서 시원한 감칠맛을 내는 성분으로 유리아미노산과 더불어 멸치조미육제품의 중요한 정미성분으로 추정된다. 원료멸치 및 제품(C), (A)의 유리아미노산 함량은 Table 7과 같다. 원료멸치의 유리아미노산 조성을 보면 histidine이 103.59mg/100g으로 전체의 29.9%를 차지하였으며 다음으로 alanine 44.35mg/100g(12.8%), leucine 36.19mg/100g(10.5%), isoleucine 29.81mg/100g(8.

Table 8. The contents of TMAO, total creatinine and betaine of raw anchovy, frozen seasoned anchovy meat products (mg/100g)

Other bases	Raw anchovy	Product(C)	Product(A)
TMAO	25.46	21.51	22.02
TMA	3.32	4.39	3.38
Total creatinine	185.66	164.83	158.24
Betaine	22.79	16.73	15.24

6%) 및 glutamic acid 27.27 mg/100g (7.9%) 등의 순으로 함량이 많았다. 제품 (C) 및 (A)의 유리아미노산 조성은 각각 glutamic acid가 156.92 mg/100g, 179.40 mg/100g으로 전체 유리아미노산의 37.7% 및 35.6%를 차지하고 있었으며, 이 외에 histidine (76.11 mg/100g, 84.66 mg/100g), alanine (40.96 mg/100g, 54.39 mg/100g), leucine (28.31 mg/100g, 37.92 mg/100g) 및 isoleucine (22.34 mg/100g, 30.44 mg/100g) 등이 주요 유리아미노산이었다. 제품간에 다소 함량차이는 있었으나 조성은 서로 비슷하였다. 제품의 경우 원료멸치에 비해 glutamic acid가 상당히 증가했는데 이는 첨가된 조미료의 영향 때문으로 볼 수 있다.

원료멸치 및 각 제품의 TMAO, total creatinine, betaine 등 맛에 보조적으로 관여하는 기타 유기염기성분의 함량은 Table 8과 같다. 각 제품에 있어서 쓴맛과 수렴미를 부여하는 total creatinine이 158.24~164.83 mg/100g, 신선한 어육의 감미에 관여하는 TMAO가 21.51~22.02 mg/100g 함유되어 있었고, 오징어, 문어 등 두족류에 많은 시원한 감미성물질인 betaine은 15.24~16.73 mg/100g으로 함량이 적었다.

멸치조미육제품 (C) 및 (A)를 전자레인지로 조리한 다음 Instron texturometer로써 텍스투어를 측정하고, 10인의 panel member를 구성하여 5단계 평점법으로 조직감, 맛 및 종합평가를 실시한 결과는 Table 9와 같다. 대조제품 (C)는 제품 (A)에 비해 hardness와 toughness가 다소 높은 반면 제품 (A)는 elasticity 및 cohesiveness가 높았다. 이는 제품의 물성개선을 위해 첨가한 유화커어드의 영향으로 볼 수 있다. 관능검사한 결과를 보면 제품 (A)가 대조제품 (C)에 비해 조직감 및 종합평가 면에서 우수한 평점을 얻었으며 맛에서는 양 시료간에 5% 수준에서 유의차가 없었다. 따라서 제품제조시 유화커어드를 첨가함으로써 조직감 등

Table 9. TPA parameters and sensory evaluation of frozen seasoned anchovy meat products

	TPA parameter ^{a)}				Sensory evaluation ^{b)}		
	H	T	E	C	Texture	Taste	Overall acceptance
Product(C)	8.1	3.14	0.82	0.62	3.4	3.9 ^{c)}	3.8
Product(A)	7.2	2.96	0.91	0.69	4.0	3.8 ^{c)}	4.1

a) H; hardness(kg), T; toughness(cm²), E; elasticity, C; cohesiveness

Instrument: Instron 1140, Sample size: 2×2×2 cm, % deformation: 80%, Weight of load cell: 5 kg, Number of bite: 2

b) Mean score, 5 scale: 5; very good, 3; acceptable, 1; very poor

c) insignificant at 5% level

품질을 개선시킬 수 있다는 결론을 얻었다. 稻嶺과 片쫂⁽¹⁶⁾는 냉동고기물에 유화 EPA를 첨가함으로써 신선한 어육의 풍미를 갖는 소세지를 제조할 수 있었다고 하였다.

요 약

멸치를 보다 효율적으로 이용하기 위한 일련의 연구로서 각종 조리재료나 식품가공용 중간소재로 이용할 수 있는 냉동멸치조미육의 가공조건을 구명하고 본 시제품의 화학성분을 분석하였다. 냉동멸치조미육제품을 가공하기 위하여 채육, 세절된 멸치육에 대해 분리대두 단백질:물:대두유(1:5:2)로 만든 유화커어드 12.8%, 식염 0.5%, 설탕 2.0%, sodium bicarbonate 0.4%, 중합인산염 0.2%, MSG 0.2%, 분리대두 단백질 3.0%, 양파가루 0.3%, 생강가루 0.1%, 후추가루 0.1% 및 항산화제로서 sodium erythrobrate를 0.2% 첨가하여 멸치육 알맹이가 붕괴되지 않도록 혼합한 후 -35°C에서 급속동결시켜 carton box로 포장하여 -25±2°C에 동결 저장하는 것이 가장 좋았다. 냉동멸치조미육제품의 수분함량은 73.0%, 조단백질 19.1%, 조지방은 5.0%였으며 생균수는 1.5~1.6×10⁵/g, histamine 함량은 70.6 mg/100g 이었다. 유화커어드를 첨가함으로써 제품의 지방함량 조정 및 조직감을 개선시킬 수 있었다. 제품의 주요구성 지방산은 linoleic, oleic, palmitic, docosaheptaenoic, linolenic, palmitoleic, eicosapentaenoic acid 등으로 코도불포화지방산이 많이 함유되어 있었고, Glu, Asp, Leu, Lys, Ala 등이 주요 구성아미노산이었

다. 멸치조미육제품의 정미성분은 IMP(160.9mg/100g)와 같은 핵산관련물질 및 Glu(179.4mg/100g), His(84.7mg/100g), Ala(54.4mg/100g), Leu(37.9mg/100g) 등 유리아미노산이 정미성 및 양적으로 보아 주체를 이루고 있었고, 이 외에 total creatinine(158.3mg/100g), 미량의 TMAO, betaine 등으로 이루어져 있었다.

감사의 글

본 연구는 1988년 충무 기선권현망수협 연구비 지원에 의해 수행된 것으로 이에 감사드립니다.

문헌

1. 日本厚生省編：食品衛生指針 -I. 揮發性鹽氣窒素. p. 30(1960)
2. A.P.H.A. : *Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish*. 3rd ed., A.P.H.A. Inc., New York, p.17(1970)
3. 河端俊治：ヒスタミンのイオン交換クロマトグラフィー. 水産生物化學·食品學實驗書. 恒星社厚生閣, 東京, p. 300(1974)
4. Bligh, E.G. and Dyer, W.J. : A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911(1959)
5. Metcalfe, L.D. and Schmist, A.A. : Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 38, 514(1966)
6. 오광수, 노락현, 김정권, 이용호 : 천연 및 양식산 넙치의 지방질성분. *한국식품과학회지*, 20(6), 878(1988)
7. 이용호, 오광수, 안창범, 정부길, 하진환 : 고등어 분말 수우프의 제조 및 정미성분에 관한 연구. *한국수산학회지*, 20(1), 41(1987)
8. 오광수, 이용호, 김명찬, 이강희 : 가다랑어 지속엑스분의 향산화성. *한국수산학회지*, 20(5), 441(1987)
9. 橋本芳郎·剛市友利 : トリメチルアミン及びトリメチルアミンオキシドの定量法について-Dyer法の検討. *日本誌*, 23(5), 269(1957)
10. Konosu, S. and Kaisai, E. : On the method for determination of betaine and its content of the muscle of some marine animals. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 27(2), 194(1961)
11. Sato, T. and Fukuyama, F. : *Electrophotometry*, 34, 269(1957)
12. Breene, W.M. : Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation. *J. Texture Studies*, 6, 53(1975)
13. 太田静行 : 魚臭·畜肉臭. 魚臭の化學. 恒星社厚生閣, 東京, p. 29(1981)
14. Arnold, H. and Brown, D. : Histamine toxicity from fish products. *Advan. Food Res.*, 24, p.113, Academic Press, New York (1978)
15. 日本藥學會編 : 食品衛生法注解. 金原出版, p. 294 (1980)
16. 稻嶺成男·片平亮太 : 品質改良劑としての乳化EPAの水産練製品への利用. *New Food Industry*, 26(5), 16(1984)

(1989년 4월 14일 접수)