

## 오징어 내장유를 이용한 어육버거의 품질개선

김진수

경상대학교 수산가공학과·해양산업연구소

**초록 :** 오징어 내장유를 식용자원으로 이용하기 위한 일련의 연구로서 젤라틴, 물 및 정제 오징어 내장유로 형성된 유화물의 첨가에 의한 어육버거의 품질개선을 시도하였다. 과산화물값, 갈변도, 현탁색조, 젤리강도 및 관능검사의 결과로 미루어 보아, 고등어버거의 기능성 개선을 위한 유화물의 적절한 첨가량은 마쇄한 고등어육에 대하여 6%로 판단되었다. 채육한 고등어육에 대하여 6%에 해당하는 유화물을 첨가하여 제조한 고등어버거는 휘발성 염기질소, 총균수 및 히스타민함량이 각각 19.0 mg/100g,  $6.2 \times 10^4$  CFU/g 및 50.7 mg/100g으로 그 함량이 낮아 식품위생적으로 안전하다고 판단되었다. 유화물 첨가 고등어버거의 포화산에 대한 고도불포화지방산의 비율은 1.13이었다. 색조, 젤리강도, 지방산조성 및 관능검사를 측정된 결과 유화물 첨가에 의해 고등어버거의 색조, 조직감 및 지질의 기능성을 일부 개선할 수 있었다.(1997년 5월 28일 접수, 1997년 6월 23일 수리)

### 서론

근년 고도의 경제성장으로 경제적인 여유가 생기면서 건강보조식품에 대한 관심이 상당히 증가하고 있으면서도 주부의 사회진출 증가 및 교통 체증 등으로 인해 실제적인 생활의 경우 햄버거와 같이 포화지방산의 조성비가 높은 조리냉동식품의 수요가 급증하고 있다.<sup>1)</sup> 근년에는 이러한 식생활로 인해 과거에 발병하던 전염병이나 기생충에 의한 질환보다는 심근경색, 뇌혈전과 동맥경화성 질환에 의한 사망률이 점차 늘어나는 추세에 있어 사회적인 문제로 대두되고 있다.<sup>2)</sup> 수산가공 원료 뿐 만이 아니라 수산부산물에도 다량 함유되어 있는 고도불포화지방산은 생체 내에서 prostaglandin으로 전환되어 심근경색, 뇌혈전 등을 예방하고 또한 학습능력 향상, 제압작용 및 시력저하 억제 등과 같은 생리작용이 있어 상당히 주목을 받고 있는 기능성 성분 중의 하나이다.<sup>3)</sup> 하지만 기능성 성분을 다량 함유하고 있는 수산부산물은 가공 중 약 15만톤이나 양산되나 일부 만이 사료로 이용되고 대부분이 폐기되고 있다. 따라서 폐기되고 있는 수산부산물로부터 유용성분을 회수하여 수산가공품의 기능성을 개선할 수 있다면 수산가공 원료의 완전 이용이라는 측면 이외에 국민건강 개선이라는 측면에서도 의의가 있으리라 생각된다. 본 연구에서는 전보<sup>4)</sup>에서 정제한 오징어 내장유를 식용 자원으로 효율적으로 이용하기 위하여 정제 오징어 내장유의 첨가에 의한 고등어버거의 품질개선을 시도하였다.

### 재료 및 방법

#### 재료

버거 제조의 주원료로 사용한 고등어(*Scomber japon-*

*icus*, 체장 : 28~30 cm, 체중 : 390~400 g)는 1996년 8월에 통영소재 수협공판장에서 구입하여 사용하였다. 버거의 기능성 개선을 위하여 유화물(emulsion curd)의 형태로 첨가하는 뉴질랜드산 오징어(*Nototodarus sloani sloani*, 전장 : 64~76 cm, 체중 : 520~660 g) 내장유는 전보<sup>4)</sup>에서 구명한 조건과 같은 조건으로 처리하였다. 즉 내장조유 100 ml에 대하여 인산 0.3 ml를 첨가하여 탈검(60°C, 30분)한 다음 20% 수산화나트륨을 0.6% 과잉 첨가하여 탈산처리(80°C, 10분)한 후 탈산유에 대하여 10%에 해당하는 활성백토를 가하여 탈색처리(100°C, 20분)하였고, 최종적으로 어취제거를 위하여 수증기 증류법(180°C, 60분)으로 탈취하였다.

#### 버거(burger)의 제조

적색육어육 버거의 기능성 강화를 목적으로 첨가하는 유화물은 전보<sup>4)</sup>와 같이 젤라틴을 물에 용해하여 교반(5,000 rpm, 1분)하고 여기에 젤라틴에 대하여 15배의 정제 오징어 내장유를 첨가하면서 균질화(15,000 rpm, 5분)하여 제조하였다. 버거는 채육한 고등어 육에 Table 1과 같은 조성비로 부원료 및 첨가물을 가하여 고기같이한 다음 성형하고, 여기에 계란 및 빵가루를 차례로 도포한 다음 접착동결하여 제조하였다. 이와 같이 제조한 제품을 대조 제품 (C)로 하였고, 제품 (C)의 첨가물 외에 기능성 개선을 목적으로 젤라틴, 오징어 내장유 및 물로 제조한 유화물을, 고도불포화지방산의 첨가에 의한 지질산화 억제를 목적으로 sodium erythorbate를 첨가하여 제조한 제품을 제품(G)로 하였다.

#### 일반성분, pH 및 휘발성염기질소의 측정

일반성분은 상법에 따라 수분은 상압 가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법에 따라 측정하였고, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. pH는 시료

찾는말 : seafood processing wastes, squid viscera oil, polyenoic lipid, mackerel-based burger

Table 1. Formula for preparation of squid viscera oil-added mackerel burger<sup>1)</sup> (g/100 g of chopped mackerel muscle)

	Product (C)	Product (G)
Pig meat	20	20
Soybean protein	3	3
Sodium chloride	2	2
Sugar	2	2
Monosodium glutamate	0.1	0.1
Polyphosphate	0.2	0.2
Sodium bicarbonate	0.4	0.4
Ginger powder	0.4	0.4
Emulsion curd <sup>2)</sup>	-	6
Sodium erythorbate		0.2

<sup>1)</sup>The chopped mackerel meat was mixed with additives, and the seasoned meat was molded, and then coated with egg and bread powder. The molded burger was frozen with contact freezer. <sup>2)</sup>Emulsion curd formed from gelatin, water and refined squid viscera oil.

에 10배량의 증류수를 가한 후 균질화한 다음 pH meter (Fisher 630)로 측정하였고, 휘발성염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량확산법<sup>6)</sup>으로 측정하였다.

#### 총균수 및 히스타민의 측정

생균수는 A.P.H.A.의 방법<sup>7)</sup>에 따라 표준한천 평판배지를 사용하여 배양(20°C, 48시간)한 후 집락수를 계측하여 측정하였고, 히스타민은 河端 등의 방법<sup>8)</sup>에 따라 이온크로마토그래피로 분리하여 비색, 정량하였다.

#### 유지특가의 측정

Bligh와 Dyer의 방법<sup>9)</sup>에 따라 시료유를 추출하여 과산화물값은 포화 요오드화칼륨 용액을 사용하는 AOAC법<sup>10)</sup>에 따라 측정하였고, 지방산조성은 1.0N 알코올성 KOH 용액으로 검화한 다음 14% BF<sub>3</sub>-methanol(3 ml)을 가하고 환류 가열하여 지방산 메틸에스테르화 하여 시료를 조제하였고, 이를 capillary column(Supelcowax-10 fused silica wall-coated open tubular column, 30 m×0.25 mm i.d., Supelco Japan Ltd., Tokyo)을 장착한 GLC(Shimadzu 14A, carrier gas; He, detector; FID)로 분석하였다. 지방산의 동정은 표준 지방산(Applied Science Lab. Co.)과의 retention time을 비교하여 동정하였다.

#### 갈변도 및 헨터색차의 측정

갈변도는 Hirano 등<sup>11)</sup>의 방법에 따라 시료에 2배량의 66% 에탄올을 가하고, 균질화시켜 추출액을 여과한 후 분광광도계(Shimadzu UV-140-02)로 측정하였고, 헨터색차는 직시색차계(日本電色, ND-1001DP)를 사용하여 중심단면에 대하여 측정하였다.

#### 젤리강도의 측정

시료를 일정한 크기(1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm)로 절단한 다음 Sun rheometer(CR-17)로 가압(10 kg)하여 측정하였고, plunger는 직경 5 mm의 구형이었으며, cross head speed 및 chart speed는 모두 60 mm/min이었다.

#### 관능검사

일정한 크기(1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm)로 절단한 다음 전 라인저로 해동하여 색조, 조직감, 맛 및 종합평가에 대하여 5단계 평점법으로 평가한 후 분산분석법<sup>12)</sup>으로 제품간의 유의차 검정을 실시하였다.

#### 결과 및 고찰

##### 유화물의 첨가량에 따른 고등어버거의 특성 변화

젤라틴, 물 및 정제 오징어 내장유로 제조한 유화물의 첨가량에 따른 고등어버거의 물리화학적 특성 및 관능검사의 결과는 Table 2와 같다. 고등어버거의 일반성분은 유화물의 첨가량이 증가할수록 수분 및 조단백질의 경우 감소하였고, 상대적으로 조지방의 경우 증가하였다. 고등어버거의 과산화물값 및 갈변도는 유화물의 첨가량에 관계없이 각각 4.6~6.8 meq/kg 및 0.365~0.380으로 차이가 없었다. 헨터 색조는 유화물의 첨가비율이 6%로 될 때까지는 명도의 경우 증가하였고, 적색도 및 색차의 경우 감소하였으나, 첨가비율을 그 이상으로 하는 경우 6%로 첨가한 경우와 거의 차이가 없었다. 고등어버거는 유화물의 첨가량에 따라 과산화물값 및 갈변도의 경우 차이가 없었으나 헨터색조의 경우 차이가 있었는데, 이는 지질 산패 등과 같은 지질의 단독에 의한 영향이라기 보다는 오히려 관능적으로 마요네즈와 유사한 백색을 나타내는 유화물의 첨가에 의한 영향이라 생각되었다. 젤리강도는 유화물의 첨가량이 증가함에 따라 개선되어 6% 첨가한 고등어버거가 395 kg·cm으로 최대이었고, 그 이상의 농도로 첨가한 경우 오히려 저하하였다. 한편 丹羽 등<sup>13)</sup>은 정어리 고기풀에 대하여 유청 단백질을 유화제로하여 5% 이하의 지질이 함유된 유화물을 가하여 어묵을 제조한 결과 탄력이 상당히 저하하였고, 유화성이 강한 lecithin을 첨가한 경우도 같은 결과를 얻었다고 보고한

Table 2. Effect of added amount of emulsion curd on physicochemical properties and sensory qualities of squid viscera oil-added mackerel burger

		0%	2%	4%	6%	8%	10%
Moisture		67.3	66.8	65.7	65.9	64.3	63.4
Crude protein		21.4	21.2	21.0	20.7	20.5	20.4
Crude lipid		5.1	6.2	7.4	8.2	9.2	10.4
POV (meq/kg)		6.2	6.8	5.8	6.8	6.5	4.6
Brown pigment(at 430 nm)		0.365	0.372	0.380	0.371	0.378	0.369
	L	47.79	49.01	50.06	52.72	52.76	52.52
Hunter values in	a	2.10	1.89	1.51	1.40	1.33	1.25
cross section	b	11.91	11.62	11.89	11.59	12.15	12.07
	ΔE	49.87	48.62	44.90	44.90	45.10	45.31
Jelly strength(g·cm)		356	367	395	395	380	374
Sensory	Color	2.5 <sup>bd1)</sup>	3.0 <sup>bd</sup>	3.7 <sup>bc</sup>	4.4 <sup>a</sup>	4.6 <sup>a</sup>	4.8 <sup>a</sup>
evaluation	Texture	2.7 <sup>bd</sup>	2.9 <sup>b</sup>	3.5 <sup>bc</sup>	4.5 <sup>a</sup>	3.5 <sup>bc</sup>	3.0 <sup>b</sup>
	Odor	3.6 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>
	Overall	3.0 <sup>bd</sup>	3.2 <sup>b</sup>	3.6 <sup>b</sup>	4.4 <sup>a</sup>	3.7 <sup>bc</sup>	3.2 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Five scale: 5, very good; 3, fair; 1, very poor. The same letters indicate insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

바 있다. 본 실험에서도 유화물의 첨가량이 6% 이하의 범위에서는 첨가량이 증가할수록 젤라틴의 유화작용에 의하여 지질과 단백질의 친화성 증가로 탄력이 개선되었으나, 그 이상의 첨가량에서는 유화물로부터 지질의 유리에 의해 탄력이 오히려 감소하였다고 생각되었다. 유화물의 첨가량이 증가할수록 관능적 색조는 첨가량을 6%로 할 때까지는 암적색에서 점차 선홍색화 되어 개선효과가 있었으나 6% 이상으로 가하는 경우는 6%로 가한 경우와 큰 차이가 없었다. 조직감의 경우 첨가량을 6%로 할 때까지는 점차 개선 효과가 있었으나, 그 이상의 양으로 가한 경우에는 오히려 저하하였고, 냄새의 경우 유화물의 첨가량에 따른 차이는 없었다. 종합적인 관능적 평가로 판단하여 볼 때에 고등어 버거의 품질개선을 위하여 첨가하는 유화물의 적절한 첨가량은 6% 정도로 판단되었다.

### 고등어버거의 일반성분

고등어육 및 돼지육과 이를 원료로 하고 품질 개선을 위하여 정제 오징어 내장유 함유 유화물을 6% 첨가하여 제조한 고등어버거의 일반성분은 Table 3과 같다. 주원료인 고등어육은 대체 원료인 돼지육에 비하여 지질함량의 경우 훨씬 낮았고, 상대적으로 수분 및 단백질함량의 경우 훨씬 높았으나, 회분의 경우 차이가 없었다. 고등어육에 대하여 돼지육 20%를 가하여 제조한 고등어버거의 경우 두 원료육에 비하여 고등어육의 수세공정으로 인한 탈지로 지질함량은 적었고, 대두단백 및 식염의 첨가로 인해 조단백질 및 회분함량은 증가하였다. 가공제품의 기능성 개선을 위하여 정제 오징어유 첨가 제품은 무첨가 제품에 비하여 정제 오징어 내장유를 함유한 유화물의 첨가에 의해 지질함량은 상당히 증가하였고, 수분 및 조단백질함량은 감소하였으며, 조회분함량은 차이가 없었다. 유화물 첨가 제품의 경우 돼지육을 주원료로하여 제조하는 시판제품에 비하여 조지방 함량은 낮았으나 수분 및 조단백질함량은 높았고, 회분은 거의 차이가 없었다.

### 고등어버거의 pH, 휘발성염기질소, 히스타민 및 총균수

정제 오징어 내장유를 가하여 제조한 고등어버거의 pH, 휘발성염기질소, 총균수 및 히스타민함량은 Table 4와 같다. 정제 오징어 내장유 첨가유무에 관계없이 고등어버거의 pH는 7.60으로 같았고, 시판 버거의 6.62보다는 다소 높았는데, 이는 고등어 염용성 단백질의 변성을 최대한 억제하

Table 3. Proximate composition of squid viscera oil-added mackerel burger

	Raw material		Products <sup>1)</sup>		Reference <sup>2)</sup>
	Mackerel	Pig	(C)	(G)	
Moisture	73.6	60.3	68.3	65.9	63.5
Crude lipid	6.2	23.1	5.1	8.2	16.3
Crude protein	18.9	15.3	21.4	20.7	16.0
Ash	1.1	1.1	2.4	2.4	2.0

<sup>1)</sup>Product code (C and G) are the same as shown in Table 1. <sup>2)</sup>Pig burger on the market.

Table 4. pH, volatile basic nitrogen(VBN), total plate count and histamine content of squid viscera oil-added mackerel burgers

	Products <sup>1)</sup>		Reference <sup>2)</sup>
	(C)	(D)	
pH	7.60	7.60	6.62
(VBN) (mg/100 g)	18.4	19.0	15.2
Total plat count ( $\times 10^4$ CFU/g)	6.4	6.2	18.0
Histamine (mg/100 g)	53.5	50.7	- <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Product codes(C and G) are the same as shown in Table 1. <sup>2)</sup>Pig burger on the market. <sup>3)</sup>Not determined.

기 위하여 실시한 염수수세 때문이라 판단되었다. 한편, Hastings와 Curral<sup>14)</sup>은 어묵에 지질을 첨가하는 경우 pH에는 거의 영향을 미치지 않는다고 보고한 바 있다. 정제 오징어유 첨가 제품의 휘발성염기질소함량은 19.0 mg/100 g으로 신선하였고, 히스타민함량은 50.7 mg/100 g으로 식중독 한계점인 100 mg/100 g<sup>15)</sup>에는 크게 못미치나 비교적 함량이 많았다. 고등어버거의 히스타민함량이 많은 것은 고등어와 같은 적색육어류는 히스타민의 전구물질인 히스티딘의 함량이 높고 또한 부패하기 쉬운 어종이었기 때문이라 생각되었다. 정제 오징어유 첨가 제품의 총균수는  $6.2 \times 10^4$  CFU/g이었다. 식품위생법<sup>16)</sup>에서는 가열 후에 섭취하는 냉동식품의 경우 총균수가  $3.0 \times 10^6$  CFU/g 이하이어야 한다고 규정하고 있다. 한편 정제 오징어유 첨가유무에 관계없이 고등어 버거의 휘발성염기질소, 총균수 및 히스타민함량은 차이가 없었고, 시판 제품과도 거의 유사하였다. 이상의 고등어 버거의 식품위생학적 안전성을 살펴보기 위하여 측정된 휘발성염기질소, 총균수 및 히스타민의 결과로 미루어 보아 본 시제품은 식품위생적인 면에서 안전하다고 판단되었다.

### 고등어버거의 과산화물값, 갈변도, 헌터색조 및 젤리강도

유화물 첨가 고등어버거의 과산화물값, 갈변도, 헌터색차 및 젤리강도는 Table 5와 같다. 고등어버거의 가공 중 지질의 산화정도를 살펴보기 위하여 측정된 과산화물값 및 갈변도는 각각 6.2 meq/kg 및 0.371로 상당히 낮았고, 무첨가 제품과 차이가 없었다. 헌터색조의 경우 유화물 첨가 제품이 무첨가 제품에 비하여 명도 및 황색도의 경우 높았고, 적색도 및 색차의 경우 낮았는데, 이는 두 제품 간에 과산화물값

Table 5. POV, brown pigment, Hunter value and jelly strength of squid viscera oil-added mackerel burgers

	Products <sup>1)</sup>		Reference <sup>2)</sup>	
	(C)	(G)		
Peroxide value (meq/kg)	6.2	6.2	- <sup>3)</sup>	
Brown pigment	0.405	0.371	-	
Hunter values in cross section	L	48.92	52.72	52.74
	a	1.56	1.40	3.21
	b	11.42	11.59	14.64
	$\Delta E$	48.64	44.90	45.95
Jelly strength(g·cm)	284	395	165	

<sup>1)</sup>Product codes(C and G) are the same as shown in Table 1. <sup>2)</sup>Pig burger on the market. <sup>3)</sup>Not determined.

Table 6. Fatty acid composition of squid viscera oil-added mackerel burgers

	Raw material			Products <sup>1)</sup>		Reference <sup>2)</sup>
	Mackerel	Pig	Refined oil	(C)	(G)	
14:0	4.9	1.3	4.1	2.9	3.4	1.2
15:0iso	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	ND <sup>3)</sup>
15:0	0.7	0.1	0.5	0.4	0.4	0.1
16:0iso	0.1		0.2	0.1	0.1	ND
16:0	19.1		19.1	20.7	18.9	22.6
17:0iso	0.1		0.2	0.1	0.1	ND
17:0	0.7		0.9	0.5	0.6	ND
18:0	4.0		2.8	7.0	5.7	11.1
20:0	0.4		ND	0.3	0.1	0.2
Saturates	30.2		28.0	32.1	29.5	35.2
16:1n-7	4.7		5.5	3.5	3.4	2.0
16:1n-5	0.5		0.3	0.2	0.3	ND
18:1n-9	14.4		14.6	28.1	20.3	40.4
18:1n-7	3.3		3.9	3.6	4.2	4.4
18:1n-5	0.2		0.6	0.2	0.3	0.1
20:1n-9	4.3		5.7	2.6	4.0	0.7
20:1n-7	0.3		0.5	0.1	0.5	ND
22:1n-11	0.1		ND	0.1	ND	ND
22:1n-9	5.6		4.8	2.9	3.7	ND
22:1n-7	0.6		trace	0.3	0.1	ND
24:1n-9	0.6		0.4	0.3	0.1	ND
	34.6		36.3	41.9	37.1	47.6
	0.3		0.3	0.2	0.3	0.1
	0.3		0.1	0.3	0.4	0.3
	0.4		0.2	0.2	0.3	ND
	1.7		0.7	7.2	4.7	15.1
	0.2		0.1	0.2	0.1	ND
	1.3		0.5	0.9	0.9	0.7
	2.8		0.8	1.4	1.2	0.1
	ND		0.1	ND	0.2	0.5
	0.2		0.1	0.3	0.1	ND
	0.2		0.2	0.2	0.3	ND
	1.1		0.9	0.8	0.9	0.2
	0.1		0.3	0.4	0.4	ND
	8.0		10.3	3.9	8.4	ND
	0.3		ND	0.1	0.2	ND
	0.2		0.2	0.1	0.1	ND
	0.4		0.3	0.3	0.2	ND
	1.4		0.4	0.7	0.5	ND
	15.8		20.1	8.6	14.2	ND
	35.2		35.7	26.0	33.4	17.0

<sup>1)</sup>Product codes(C and G) are the same as shown in Table 1. <sup>2)</sup>Burger on the market. <sup>3)</sup>ND: not detected.

및 갈변도가 차이가 없었다는 결과로 미루어 보아 지질산화에 의한 변화이라기 보다는 관능적으로 마요네즈와 유사한 백색을 나타내는 유화물의 첨가에 의한 변화 때문이라 생각되었다. 젤리강도의 경우 유화물 첨가 제품이 무첨가 제품 뿐만이 아니라 시판제품에 비하여도 높아 유화물 첨가에 의해 버거의 조직감을 개선할 수 있으리라 판단되었다.

### 지방산조성

고등어육, 돼지육 및 정제 오징어 내장유와 이를 원료로하

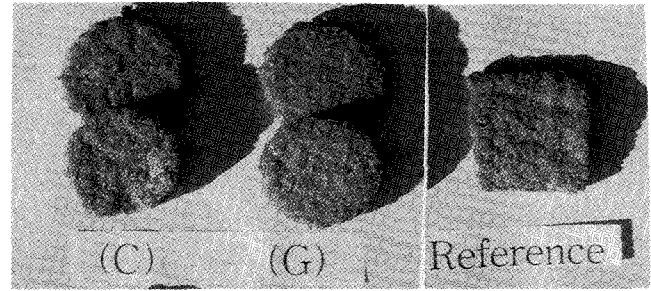


Fig. 1. Photograph of squid viscera oil-added mackerel burger Product codes(C and G) are the same as shown in Table 1. Reference: pig burger on the market

여 제조한 고등어버거의 지방산조성은 Table 6과 같다. 원료 지질 중 수산지질인 고등어유 및 오징어 내장유의 경우 EPA 및 DHA 등과 같은 고도불포화지방산의 조성비가 각각 35.2% 및 35.7%로서 높았다. 그러나 고등어육의 대체육으로 첨가한 돼지육의 구성 지방산은 18:1n-9를 주로 하는 모노엔산이 절반정도를 차지하였고, 고도불포화지방산의 경우 14.9%에 불과하였다. 이를 원료로하여 제조한 정제 오징어유 첨가 제품의 경우 돼지육 구성지방산의 40.9%를 차지하는 18:1n-9의 영향으로 모노엔산이 37.1%로 가장 높았고, 다음으로 고도불포화지방산(33.4%) 및 모노엔산(29.5%)의 순이었으며, 주요 구성지방산으로는 16:0, 18:1n-9, 20:5n-3 및 22:6n-3 등이었다. 무첨가 제품의 지방산조성의 경우 경향은 첨가 제품과 같았으나 조성비는 고도불포화지방산이 7%정도 낮았고, 모노엔산 및 포화산이 3~5%정도 높았으며, 또한 주요 구성지방산의 종류도 16:0, 18:0, 18:1n-9, 18:2n-6 및 22:6n-3로 차이가 있었다. 시판제품의 지방산조성은 원료 돼지육의 영향으로 모노엔산이 47.6%로 거의 절반을 차지하여 가장 높았고, 다음으로 모노엔산이었으며, 고도불포화지방산의 경우 17.0%에 불과하였다. 고등어버거의 포화산에 대한 고도불포화지방산의 조성비는 유화물 첨가 제품이 1.13으로 무첨가 제품의 0.81 및 시판제품의 0.48에 비하여 훨씬 높았다. 한편 日本厚生省<sup>17)</sup>은 포화지방산에 대한 고도불포화지방산의 비율이 1.0 이상인 수산물의 지질이 혈중 콜레스테롤치의 개선 및 성인병 예방에 효과적이라 보고한 바 있다. 이 보고로 미루어 보아 유화물 첨가 고등어버거의 경우 기능성이 우수한 수산가공품이라 판단되었다. 이상에서 언급한 유화물 첨가 고등어버거의 사진은 Fig. 1과 같다.

### 감사의 글

이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단의 공모과제(자유공모) 연구비에 의하여 연구된 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

### 참고 문헌

1. 이응호(1989) 한국식품년감. p214-238. 사조사, 서울, 한국.
2. 보건사회부편(1987) 보건사회부 통계연보. 진흥사, 제 33호.

3. 矢澤一浪, 影山治夫(1991) ドコサヘキサエン酸の生理活性. 油化學 **10**, 974-978.
4. 김진수, 하진환, 이응호 (1997) 오징어 내장유의 정제. 한국농화학회지 **40**, 294-300
5. 김진수 (1996) 수식 어류껍질 젤라틴에 의한 적색육어류 연제품의 품질 개선. 한국농화학회지 **39**, 361-367.
6. 日本厚生省編 (1960) 食品衛生指針. I. 揮發性鹽基窒素. p30. 日本食品衛生協會, 東京, 日本
7. APHA (1970) Recommended procedures for the bacteriological examination of seawater and shellfish. 3rd ed., p17-24. APHA Inc., New York. USA.
8. 河端俊治 (1974) 히스타민의이온交換크로마토그래피-水産生物化學. 食品學實驗書. p300-305. 恒星社厚生閣, 東京, 日本.
9. Bligh, E. G. and W. J. Dyer (1959) A rapid method of lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* **37**, 911-917.
10. AOAC (1985) Official method of analysis. 14th ed., p 489. Assoc. of offic. analytical chemists., Washington, D. C., USA
11. Hirano, T., T. Suzuki and M. Suyama (1987) Changes in extractive components of bigeye tuna pacific halibut meats by thermal processing at high temperature of Fo values of 8 to 21. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* **53**, 1457-1461.
12. Duncan, D. B. (1955) Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* **11**, 1-5.
13. 丹羽榮二, 山本昌幸, 山村亮, 加納哲, 大井淳史, 中山熙雄 (1989) 마이ワシ精製肉加熱겔에對する脂質添加. 日本食品工業學會誌 **36**, 848-851.
14. Hastings, R. J. and J. E. P. Curral (1989) Effects of water, oil, egg white and starch on the texture of the cod surimi gel response surface methodology. *J. Texture Studies.* **19**, 431-435.
15. Arnold, H. and D. Brown (1978) Histamine toxicity from fish products. *Advan. Food Res.*, **24**. p113. Academic Press. New York, USA.
16. 日本藥學會編 (1981) 食品衛生法註解. p 294. 金原出版, 東京, 日本.
17. 竹内昌昭 (1990) 魚肉の栄養成分とその利用. p 34-43 恒星社厚生閣, 東京, 日本.
18. 稱嶺成男, 片平亮太(1984) 品質改善劑としての乳化EPAの水産練製品への利用. *New Food Industry* **26**, 16-18.

---

#### Quality Improvement in Fish Burger by Addition of Squid Viscera Oil

Jin-Soo Kim (Department of Marine Food science and Technology, and Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea)

**Abstract :** As an investigation for utilization of squid viscera oil as a food source, we attempted to improve a quality of fish burger by addition of emulsion curd formed from gelatin, water and refined squid viscera oil. Judging from the results of peroxide value, brown pigment formation, color value of Hunter, jelly strength and sensory evaluation, the reasonable amount of emulsion curd for the improvement of a fish burger functionality was determined as 6% on the weight basis of the chopped mackerel meat. Total plate counts, volatile basic nitrogen and histamine contents in fish burger prepared by addition of 6% of emulsion curd were  $6.02 \times 10^4$  CFU/g, 19.0 mg/100 g, and 50.7 mg/100 g, respectively. It may be concluded, from the above results that the emulsion curd-added fish burger is a safe as a food commodity. The ratio of polyenes to saturates of emulsion curd-added mackerel burger was 1.13. By adding emulsion curd formed from gelatin, water and refined squid viscera oil, color in cross section, texture and lipid functionality of mackerel burger could be improved in part.

---

**Key words :** seafood processing wastes, squid viscera oil, polyenoic lipid, mackerel-based burger