

조리냉동식품의 가공 및 저장중 품질안정성 : (III) 고등어버어거의 가공

이용호 · 김진수 · 안창범* · 주동식 · 이정석 · 손광태
부산수산대학교 식품공학과, *여수수산대학 식품영양과

초록 : 고등어를 보다 맛있고 편리하게 식용화할 수 있는 방안의 하나로 수세공정을 생략하여 영양성분의 유실을 막고, 유화커어드(emulsion curd)를 첨가하여 어획시기에 관계없이 제품의 지질함량이 일정함과 동시에 제품의 조직감을 개선하고, 향신료 및 부원료 등을 이용하여 어취차폐 및 결착성이 있으면서 또한 기름튀김하여 적색육어류의 특징적인 육색을 보완한 고등어버어거의 가공조건을 구명하였다. 채육한 고등어육(85%)과 돼지육(15%)의 혼합육에 대하여 유화커어드 18.3%, 대두단백질 3.0%, 식염 및 설탕 각각 2.0%, MSG 0.1%, 중합인산염 0.2%, sodium bicarbonate 0.4%, beef extract powder 0.5%, 그리고 어취교정을 위하여 양파가루, 마늘가루 및 생강가루 각각 0.1%씩을 첨가한 다음 잘 혼합하여 지름 80 mm, 높이 10 mm로 성형한 후 5 ppm의 실리코유를 첨가한 165°C 부근의 튀김유에서 2분간 기름튀김하여 제조한 고등어버어거가 가장 좋았다(1992년 12월 28일 접수, 1993년 2월 4일 수리).

고등어는 연간 10만톤 이상이 어획되는데 주로 선어 및 통조림의 원료로 이용되며, 염건품의 원료로도 일부 이용되나 자가소화효소의 활성이 높아 선도가 빨리 저하하고 단백질 변성이 빠르며 어획시기에 따라 지질함량의 변동폭이 크고, 고등어의 독특한 냄새가 있어 가공적성은 좋지 못한 편이므로 계획적인 생산이 힘들어 사료로 이용되기도 한다.¹⁾

고등어는 핵산, 양질의 아미노산²⁾ 및 n-3계열의 고도 불포화지방산³⁾을 많이 함유하고 있고, 또한 자원량으로 보아 이들을 보다 효율적으로 이용하기 위한 가공기술의 개발이 절실히 요청되고 있다.⁴⁾

본 연구에서는 고등어를 보다 맛있고 편리하게 식용화할 수 있는 방안의 하나로 수세공정을 생략하여 영양성분의 유실을 막고, 유화커어드(emulsion curd)를 첨가하여 어획시기에 관계없이 제품의 지질함량이 일정함과 동시에 제품의 조직감을 개선하고, 향신료 및 부원료 등을 이용하여 어취차폐 및 결착성이 있는 고등어버어거의 제조를 시도하였다. 아울러 기름튀김하여 적색육어류를 이용한 버어거의 특징적인 육색의 보완도 시도하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 고등어, *Scomber japonicus*(체장 32~36 cm, 체중 586~645 g)는 부산공동어시장에서 선도가 양호(휘발성염기질소함량: 16.9 mg/100 g)한 것을 구입하여 사용하였고, 마쇄한 돼지육 및 튀김유(대두유, 주식회사 동방유량)는 부산시 남구 대연동 소재의 슈퍼마켓에서 구입하여 사용하였다.

유화커어드(emulsion curd)의 제조

고등어는 정어리와 마찬가지로 연간 지방함량의 변동폭이 커서 2%에서 20% 이상이 되기도 한다.¹⁾ 따라서 제품의 지방함량을 거의 일정하게 유지시키고 제품의 조직감, 풍미 등을 개선하기 위한 방안으로 대두단백질, 물, 대두유를 이용한 유화커어드를 전보²⁾에서 구명한 조건에 따라 Table 1에 나타난 배합비로 만들어 첨가하였다.

고등어버어거의 제조

Roll식 채육기(φ 4.5 mm)로서 채육한 고등어육과 돼지육에 대하여 첨가물을 Table 2와 같은 비율로 첨가한 다음 육이 갈리지 않고 혼합한 되도록 개조한 stone mortar로써 가볍게 혼합하였다. 이 혼합물을 최적두께로 성

Key words: Mackerel based burger, utilization, processing conditions
responding author: J.-S. Kim

Table 1. Control of lipid content before frying of mackerel based burger by the added emulsion curd

Lipid content in the mixed meat	Composition of emulsion curd			Amount of added emulsion curd ^{b)}	Lipid content before frying of mackerel based burger in calculation
	Soybean oil	Water	Soybean protein		
3.1 ^{a)}	8.7	8.0	1.6	18.3	10.0
5.0	7.1	8.0	1.6	16.7	10.0
7.0	4.4	8.0	1.6	14.0	10.0
9.0	2.2	8.0	1.6	13.8	10.0
12.0	0	16.7	3.3	20.0	10.0

^{a)}This value is crude lipid content of the mixed meat used in this experiment.

^{b)}Percent to the mixed meat.

Table 2. Formulas ingredients for the preparation of the mackerel based burger

Ingredients	Percentage to a mixed meat
Emulsion curd	18.3
Soybean protein	3.0
Sodium chloride	2.0
Sugar	2.0
Monosodium glutamate	0.1
Polyphosphate	0.2
Sodium bicarbonate	0.4
Beef extract powder	0.5
Onion powder	0.1
Ginger powder	0.1
Garlic powder	0.1

형(φ 80 mm)한 후 최적시간에서 기름튀김(165±5°C)하여 고등어버거를 제조하였다.

유지특가의 측정 및 혼합지방산조성의 분석

Bligh와 Dyer법³⁾에 따라 지질을 추출하여 산값, 과산화물값, 카르보닐값, 요오드값의 측정 및 혼합지방산조성분석의 시료유로 하였다.

산값⁶⁾과 과산화물값⁷⁾은 AOAC법으로 측정하였고, 카르보닐값은 Henick 등의 방법⁸⁾에 따라 측정하였다. 그리고 요오드값은 Wijs법⁹⁾으로 측정하였으며, TBA값은 Tarladgis 등의 수증기증류법¹⁰⁾에 의하였다. 혼합지방산조성은 시료유를 Metcalfe와 Schmist의 방법¹¹⁾으로 검화, 메틸화시켜 지방산메틸에스테르를 조제한 후 GLC(Shimadzu, GC-7AG)로써 분석하였다. 분석조건 및 각 지방산의 동정법은 전보¹²⁾와 같다.

색조의 측정

직시색차계(日本電色, ND-1001DP)를 사용하여 제품의

표면과 단면에 대한 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다.

텍스투어 및 관능검사의 측정

고등어버거를 일정한 크기(1.0 cm×1.0 cm×1.0 cm)로 절단하여 텍스투어 및 관능검사의 시료로 하였다. 텍스투어의 측정은 시료를 하중 10 kg, 변형을 80%, 저작횟수 2회로 조절된 Instron texturometer(model 1140)로 가압하여 얻어진 force-deformation 곡선에서 Breene의 방법¹³⁾에 따라 경도(hardness), 질감성(toughness), 응집력(cohesiveness) 및 탄성(elasticity) 등을 측정하였다. 관능검사는 7인의 panel member를 구성하여 조직감, 맛 및 냄새를 5단계 평점법으로 평가한 후 분산분석법에 의하여 제품간의 유의차 검정¹⁴⁾을 실시하였다.

결과 및 고찰

축육에 대한 어육의 대체비율

고등어의 이용효율을 높이기 위하여 돼지육에 대하여 채육한 고등어육을 여러 가지 비율로 대체한 다음 향신료와 부원료를 혼합하여 제조한 고등어버거의 텍스투어 및 관능검사의 결과는 Table 3과 같다. 텍스투어는 경도와 질감성의 경우 고등어육의 첨가비율이 증가할수록 약간씩 감소를 하였으나 고등어육의 대체비율이 70~85% 범위에서는 큰 차이가 없었으며, 응집력과 탄성의 경우 고등어육의 대체비율에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았다. 西田 등¹⁵⁾은 쇠고기육과 임면수어육의 혼합비율을 달리하여 버거를 제조한 다음 텍스투어를 측정하였을 때, 쇠고기육의 첨가비율이 증가할수록 경도는 증가하여 일정한 경향을 나타내었으나 응집력 및 탄성은 일정한 경향을 나타내지 않았다고 보고하여 본 실험의 결과와 잘 일치하였다. 한편 관능검사는 조직감을

Table 3. Changes of TPA (texture profile analysis) parameter and sensory evaluation in mackerel based burger with various substitution ratio of mackerel meat to a mixed meat.

		Substitution ratio (%)							
		0	5	10	15	20	30	50	70
Pig meat									
Mackerel meat		100	95	90	85	80	70	50	30
TPA parameter	Hardness (kg)	8.6	8.7	8.6	8.9	8.9	9.0	9.3	9.6
	Toughness (cm ²)	1.51	1.53	1.67	1.96	1.82	1.94	2.17	1.73
	Elasticity	0.87	0.82	0.88	0.85	0.89	0.90	0.88	0.84
	Cohesiveness	0.44	0.44	0.46	0.46	0.42	0.37	0.45	0.47
Sensory* evaluation	Texture	3.0 ^{b)}	2.8 ^{b)}	3.3 ^{b)}	3.5 ^{a)}	3.5 ^{a)}	3.2 ^{b)}	3.3 ^{b)}	3.2 ^{b)}
	Flavor	2.0 ^{bc)}	2.5 ^{bc)}	2.9 ^{bc)}	3.5 ^{b)}	3.6 ^{b)}	3.6 ^{b)}	3.6 ^{b)}	3.8 ^{a)}
	Taste	2.7 ^{bc)}	2.8 ^{bc)}	3.0 ^{bc)}	3.5 ^{b)}	3.7 ^{b)}	3.8 ^{b)}	3.9 ^{b)}	4.2 ^{a)}

The salt is added 1.5% to the mixed meat.

*Five scales: 5, very good; 3, acceptable; 1, very poor.

The same letters indicate insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

Table 4. Changes of moisture content, TPA (texture profile analysis) parameter, color value and sensory evaluation in mackerel based burger with different amount of soybean protein

		Added amount (%)					
		0	1	3	5	7	10
Moisture (%)		56.0	55.6	54.6	54.3	52.8	51.9
TPA parameter	Hardness (kg)	8.9	8.9	8.6	8.7	8.4	8.3
	Toughness (cm ²)	1.96	1.92	1.88	1.86	1.81	1.73
	Elasticity	0.85	0.86	0.88	0.85	0.83	0.79
	Cohesiveness	0.46	0.46	0.49	0.47	0.44	0.42
Color value in cross section	L	49.6	50.0	51.1	52.9	53.8	56.5
	a	2.2	2.2	2.0	1.8	1.4	1.5
	b	9.3	9.5	10.0	9.8	10.5	11.0
Sensory evaluation*	Texture	3.5 ^{b)}	3.5 ^{b)}	3.8 ^{a)}	3.5 ^{b)}	3.4 ^{b)}	3.3 ^{b)}
	Color	3.5 ^{b)}	3.5 ^{b)}	3.9 ^{a)}	3.8 ^{a)}	3.8 ^{a)}	3.9 ^{a)}
	Taste	3.7 ^{a)}	3.6 ^{a)}	3.8 ^{a)}	3.7 ^{a)}	3.6 ^{a)}	3.1 ^{a)}

The salt is added 1.5% to the mixed meat.

*Five scales: 5, very good; 3, acceptable; 1, very poor.

The same letters indicate insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

제외하고는 고등어육의 대체비율이 증가할수록 대체적으로 평점이 약간씩 낮았으나, 그 감소의 정도는 고등어육의 대체비율이 85%까지는 미미하였으나 그 이상의 대체비율의 경우 상당히 커, 85% 이상으로 고등어육을 대체하여 버거로 제조하기는 곤란하였다.

이상의 텍스처 및 관능검사의 결과 영양성분이 우수하면서 가격도 저렴한 고등어육 85%를 돼지육 15%와 혼합하여 고등어버거를 제조하는 것이 적절하리라 판단되었다.

대두단백질의 첨가량

대두단백질의 첨가량을 변화시켰을 때 제품의 탄력 및 색조에 미치는 효과를 검토한 결과는 Table 4와 같다. 고등어버거의 수분함량은 분리대두단백질의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 첨가한 분리대두단백질의 수분함량이 낮은 이유 이외에도 분리대두단백질의 보수성 증진효과 때문이라 생각된다. 텍스처는 경도와 질감성의 경우 첨가량이 증가할수록 감소하였으나, 응집력 및 탄성은 첨가량이 3%가 될 때

Table 5. Changes of TPA (texture profile analysis) parameter and sensory evaluation in mackerel based burger with different amounts of sodium chloride

		Added amount (%)			
		0.5	1.0	1.5	2.0
TPA parameter	Hardness (kg)	8.6	8.5	8.6	8.7
	Toughness (cm ²)	1.85	1.86	1.88	1.88
	Elasticity	0.85	0.86	0.88	0.92
	Cohesiveness	0.44	0.44	0.49	0.55
Sensory evaluation*	Texture	3.0 ^(bc)	3.2 ^(bc)	3.5 ^(b)	4.0 ^(a)
	Taste	2.1 ^(bcd)	2.6 ^(bc)	3.3 ^(b)	4.0 ^(a)

*Five scales: 5, very good; 3, acceptable; 1, very poor. The same letters indicate insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

까지는 증가하였으나, 첨가량을 그 이상 증가시키면 오히려 감소하는 경향을 나타내었다. 색조의 경우 첨가량이 증가함에 따라 단면의 명도와 황색도는 증가하는 경향을 나타내었으나 적색도는 감소하는 경향을 나타내었다. 관능검사의 결과 대두단백질을 3% 첨가하여 제조한 고등어버거가 조직감, 냄새 및 맛에서 가장 우수한 평점을 얻었다. Cassen 등,¹⁶⁾ 元廣과 沼倉,¹⁷⁾ 權 등¹⁸⁾은 대두단백질의 경우 적정량을 첨가하여 연제품의 품질을 개선하는 가능성이 있으나 과도하게 첨가하면 제품의 조직감, 색조 및 풍미 등에 오히려 나쁜 영향을 미치며, 3~4%의 첨가량이 적절하다고 보고하였다.

이상의 텍스처, 색조 및 관능검사의 결과로 미루어 볼 때 대두단백질의 적정 첨가량은 돼지고고등어육의 혼합육에 대하여 3%라 생각된다.

식염의 첨가량

식염을 혼합육에 대하여 2%까지 달리 첨가하여 고등어버거를 제조한 다음 식염이 고등어버거의 탄력 및 맛에 미치는 효과를 검토하여 Table 5에 나타내었다. 텍스처는 정도의 경우 식염의 첨가량에 관계없이 8.6 kg 부근에서 거의 변화가 없었으나, 질감성, 응집력 및 탄성의 경우 식염의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 관능검사 결과 역시 식염의 첨가량이 증가할수록 조직감 및 맛에서 좋은 평점을 얻었다. 岡田 등¹⁹⁾과 李²⁰⁾는 연제품의 제조시 식염 첨가농도의 경우 鹽浴最低濃度 이하에서는 근원섬유단백질이 거의 용해되어 나오지 않아 탄력이 약하고, 3~10% 농도에서는 근원섬유단백질의 용출이 많아 탄력이 강하나, 짠맛이 강하여 일반적으로 2~3%가 적당하다고 보고하였다.

이상의 결과로 미루어 보아 적정 식염첨가농도는 2.0

Table 6. Changes of color value and sensory evaluation in mackerel based burger by molding to different thickness

		Thickness (mm)			
		5	8	10	15
Color value in cross section	L	49.4	50.9	51.1	52.4
	a	1.9	1.9	2.0	1.7
	b	11.4	11.1	10.0	10.4
Sensory evaluation*	Color	3.0 ^(b)	3.2 ^(b)	3.8 ^(a)	4.0 ^(a)
	Taste	2.0 ^(bc)	3.0 ^(b)	4.0 ^(a)	1.4 ^(bcd)

Frying conditions: 165±5°C, 2 min

*Five scales: 5, very good; 3, acceptable; 1, very poor. The same letters indicate insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

Table 7. Changes of color value and sensory evaluation in mackerel based burger fried for different frying time

		Frying time (sec)				
		90	120	150	180	
Color value	Cross section	L	53.0	52.1	51.3	51.3
		a	1.4	2.0	2.2	2.4
		b	8.1	10.0	10.5	11.6
	Surface	L	42.4	42.0	38.8	36.7
		a	1.7	2.0	2.8	3.4
		b	13.0	13.4	14.0	14.6
Sensory evaluation*	Color	4.0 ^(a)	3.8 ^(a)	3.5 ^(b)	2.9 ^(bc)	
	Texture	4.0 ^(a)	4.0 ^(a)	3.6 ^(b)	3.2 ^(bc)	
	Taste	2.4 ^(bc)	4.0 ^(a)	3.0 ^(b)	2.8 ^(b)	

*Five scales: 5, very good; 3, acceptable; 1, very poor. The same letters indicate insignificant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

%라 생각된다.

고등어버거의 두께

고등어버거의 원료 두께를 달리 성형하여 165°C 내외에서 2분간 튀겨 제조한 제품의 색조 및 관능검사의 결과는 Table 6과 같다. 색조의 경우 고등어버거의 두께가 증가할수록 명도는 증가하였으나 적색도 및 황색도는 오히려 감소하였다. 관능검사를 실시한 결과 두께가 증가할수록 색조 및 맛에 있어서 좋은 평점을 얻었으나, 두께가 15 mm인 경우는 다소 덜 익은 느낌이 있어 고등어버거의 제조를 위한 원료의 적당한 두께는 10 mm라 생각된다.

Table 8. Chemical properties and fatty acid composition of oil before and after frying

		Before	After	
		Soybean oil	Soybean oil	Soybean oil added silicone oil
Peroxide value (meq/kg)		8.2	17.6	12.5
Carbonyl value (meq/kg)		5.7	12.3	9.5
Iodine value		132.5	126.4	130.9
Acid value		0.16	0.76	0.39
Thiobarbituric acid value		0.05	0.16	0.10
Color value	L	17.2	9.8	14.8
	a	-1.1	1.0	-0.3
	b	1.9	6.1	4.3
12:0		Trace	0.1	Trace
14:0		0.1	0.2	0.2
15:0		Trace	Trace	Trace
16:0		10.8	13.1	11.3
17:0		0.1	Trace	Trace
18:0		4.3	5.3	4.7
20:0		0.5	0.4	0.6
Saturated		15.8	19.1	16.8
Fatty acid (Area %)	16:1	0.2	0.3	0.3
	18:1	23.3	26.9	24.2
	20:1	0.5	2.2	1.3
	Monoenes	24.0	29.4	25.8
18:2		52.1	45.2	50.2
18:3		7.7	6.0	6.9
20:2		0.4	0.3	0.3
Polyenes		60.2	51.5	57.4

Frying temperature: 165±5°C

*The silicone oil is added 5 ppm to the soybean oil.

튀김시간

튀김시간을 달리하여 제조한 고등어버어거의 색조 및 관능검사의 결과는 Table 7과 같다. 색조의 경우 튀김 시간이 경과함에 따라 갈변반응에 의해 표면 및 단면 모두 명도는 감소하였고 적색도 및 황색도는 증가하였다. 관능검사의 결과 색조 및 조직감에서 120초 동안 튀김한 제품이 가장 좋았다.

이상의 결과로 미루어 볼 때 적절한 튀김시간은 120 초였다.

튀김공정중 대두유의 변화

튀김유로 사용된 대두유의 튀김전후 성상을 분석하여 Table 8에 나타내었다. 튀김전 대두유의 과산화물값, 카르보닐값, 요오드값, 산값 및 TBA값은 각각 8.6 meq/kg, 5.8 meq/kg, 131.7, 0.16 및 0.06이었으나 튀김후 이들의

값은 실리콘유 무첨가 대두유의 경우 각각 17.6 meq/kg, 12.3 meq/kg, 126.4, 0.76 및 0.16, 실리콘유 첨가 대두유의 경우 각각 12.5 meq/kg, 9.5 meq/kg, 130.9, 0.39 및 0.10으로 실리콘유 첨가유무에 관계없이 약간의 증감이 있었고, 그 증감의 폭은 실리콘유 무첨가 대두유가 컸다. 이는 실리콘유의 단분자막이 튀김유의 공기접촉면에 형성되어, 실리콘유가 고온에서 튀김유의 산화안정성을 향상시키기 때문이라 생각된다.²¹⁾ Rhee²²⁾는 식물성 사라다유의 튀김 및 저장중의 안정성을 위하여 실리콘유를 본 실험에서 사용한 양보다 적은 1.0 ppm의 첨가를 권하였다. 대두유의 튀김전 색조는 적색도, 황색도 및 명도의 경우 각각 -1.1, 1.9 및 17.2 이었다. 이에 비해 튀김후의 색조는 실리콘유 무첨가 대두유의 경우 적색도 및 황색도가 각각 1.0 및 6.1로 증가한 반면 명도는 9.8로 오히려 감소하였다. 튀김후 실리콘유 첨가 대두유의 경우

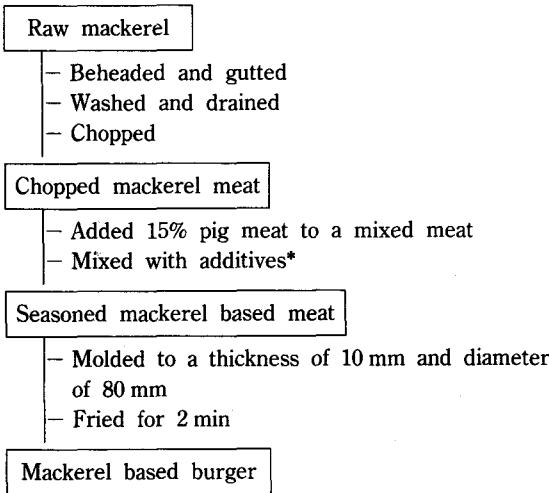


Fig. 1. Flow sheet for the processing of mackerel based burger.

*Refer to the formular ingredients described in Table 2.

명도, 적색도 및 황색도가 각각 14.8, -0.3 및 4.3으로 실리코유 무첨가 대두유의 색조와 유사한 경향을 나타내었으나 증감폭의 정도는 적었다. 이와 같이 튀김중 튀김유 색조의 변화는 그 원인물질이나 기구 등에 대해서 아직까지 정설은 없지만 단순한 물질의 생성에 의한 것이 아니라, 지방산기의 산화, 중합에 의해 생성된 불포화카르보닐화합물, 암모니아, 트리메칠아민과 같은 질소화합물 및 아미노카르보닐 반응의 생성물 등이 착색에 관여하리라 판단된다. 太田²³⁾은 고온가열에 의한 착색의 정도는 가열재료와 가열온도에 영향을 받는다고 한 바 있다. 튀김전 대두유의 지방산조성은 18 : 2(52.1%)를 주체로 하는 폴리엔산(60.2%)이 가장 높았고, 다음으로 모노엔산(24.0%), 포화산(15.8%)의 순이었으나 튀김후 대두유의 지방산조성은 실리코유 첨가 유무에 관계없이 폴리엔산은 가열과정중 산화, 분해로 감소하였으며, 상대적으로 모노엔산 및 포화산은 증가하였고, 폴리엔산의 감소폭은 실리코유 무첨가 대두유가 실리코유 첨가 대두유보다 컸다.

이상의 결과로 미루어 보아 고등어버어거제조시 사용하는 튀김유에는 실리코유를 첨가하는 것이 산화안정성 뿐만 아니라 색조에도 좋은 영향을 미치리라 생각되어 본 실험에서는 5 ppm을 튀김유에 첨가하여 튀김을 실시하였다.

검토한 조건에서 고등어버어거의 제조

채육한 고등어육(85%)과 돼지육(15%)의 혼합육에 대하여 유화커어드(18.3%), 대두단백질(3.0%), 식염(2.0%)을

포함한 부원료 및 향신료를 첨가한 다음 잘 혼합하여 지름 80 mm, 높이 10 mm로 성형한 후 실리코유를 5 ppm 첨가한 165°C 부근의 튀김유에서 2분간 기름튀김하여 제조하였다. 구명한 조건하에서 고등어버어거의 제조조건은 Fig. 1과 같다.

참 고 문 헌

1. 李應昊: 韓國農化學會誌, 6 : 15(1965)
2. 李應昊, 金明贊, 金珍洙, 安昌範, 周東植, 金世權: 韓國營養食糧學會誌, 18 : 355(1989)
3. 李應昊, 金明贊, 金珍洙, 安昌範, 金福奎, 具在根: 韓國營養食糧學會誌, 19 : 107(1990)
4. 藤井 豊: New Food Industry, 20 : 8(1978)
5. Bligh, E. G. and Dyer, W. J.: Can. J. Biochem. Physiol., 37 : 911(1959)
6. A.O.A.C.: Official method of analysis. 14th ed., Assoc., Offic. Agr-Chemist. Washington, D.C.: p. 305 (1984)
7. A.O.A.C.: Official method of analysis. 12th ed., Assoc. Offic. Agr-Chemist. Washington, D.C.: p. 487 (1975)
8. Henick, A. S., Benca, M. F. and Mitchell, J. H.: J. Am. Oil Chem. Soc., 51 : 928(1954)
9. Gunstone, F. O. and Norris, F. A.: in "Lipids in Food Chemistry", Pergamon Press, Oxford: p. 109 (1983)
10. Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan, M. T.: J. Am. Oil Chem. Soc., 37 : 44(1960)
11. Metcalfe, L. D. and Schmist, A. A.: Anal. Chem., 38 : 514(1966)
12. 오광수, 노락현, 김정균, 이용호: 한국식품과학회지, 20 : 878(1988)
13. Breene, W. M.: J. Texture Studies, 6 : 53(1975)
14. 中山熙雄: 化學と生物, 17 : 131(1979)
15. 西田孟, 橋本健司: 北水試月報, 39 : 126(1982)
16. Cassen, R. G., Terell, R. N. and Couch, C.: J. Food Sci. 40 : 1097(1975)
17. 西廣輝重, 沼倉忠弘: 北大水産彙報, 29 : 392(1978)
18. 權七星, 吳光秀, 李應昊: 韓國水産學會誌, 18 : 424 (1985)
19. 岡田揆, 衣券豊輔, 横關源延: 新版魚肉ねり製品, 恒省社厚生閣, 東京: p.197(1981)
20. 李應昊: 水産加工學, 先進文化社, 서울: p.178(1985)
21. Freeman, I. P., Padley, F. B. and Sheppard, W. L.: J. Am. Oil Chem. Soc., 50 : 101(1973)
22. Rhee, J. S.: J. Food Sci. Technol., 10 : 250(1978)
23. 太田靜行: 油脂食品の老化とその防止, 辛書房, 東京: p.186(1977)

Processing and quality stability of precooked frozen fish foods :**(III) Processing of mackerel based burger**

Eung-Ho Lee, Jin-Soo Kim, Chang-Bum Ahn*, Dong-Sik Joo, Chung-Suk Lee and Kwang-Tae Son (Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea, *Department of Food Science and Nutrition, National Fisheries University of Yeosu, Yeosu 550-180, Korea)

Abstract : For the effective utilization of mackerel as a food source, the most desirable processing conditions of mackerel based burger were investigated. The mackerel was be-headed, gutted, washed with tap water and deboned with the meat seperator. Then it was substituted with 15% pig meat and mixed with additives such as 18.3% emulsion curd, 3.0% soybean protein, 2.0% sodium chloride, 2.0% sugar, 0.1% monosodium glutamate, 0.2% polyphosphate, 0.4% sodium bicarbonate, 0.5% beef extract powder, 0.3% onion powder, 0.1% ginger powder and 0.1% garlic powder to a mixed meat. The seasoned mackerel based meat was molded to a thickness of 10 mm and a diameter of 80 mm, fried for 2 min. The examined mackerel based burger was superior to mackerel based burger by another processing conditions.