

감귤류를 첨가한 어묵의 품질 특성

양 미 옥[†] · 조 은 자

성신여자대학교 식품영양학과

Quality Properties of Surimi with Added Citrus Fruits

Mi-Ok Yang[†] and Eun-Ja Cho

Dept. of Food and Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea

Abstract

To develop a new type of surimi with added citrus fruits, we examined the colors, textural properties and sensory evaluations of surimi after production. In the folding test, all samples had good flexibility, which suggested that addition of citrus fruits did not influence the flexibility of surimi. The pH in surimi samples was, in increasing order: lemon(*Citrus limon*), citron(*Citrus junos*), tangerine(*Citrus unshiu*), cumquat(*Fortunella japonica* var. *margarita*), and control. The pHs of each citrus fruits and the surimi with added citrus fruits were similar. Lightness increased in the following order: lemon, cumquat, control, citron, and tangerine surimi. Redness was high in the following order: tangerine, cumquat, control, citron, and lemon surimi. Yellowness increased in the following order: tangerine, cumquat, citron, lemon, and control surimi. There were no significant differences between lemon and control surimi. The hardness of surimi was highest in lemon, followed by citron, tangerine, cumquat, and control surimi. Although control surimi was the lowest, there were no significant differences among the samples. In terms of springness, it increased in the following order: tangerine, citron, control, lemon, and cumquat, but there were no significant differences among the samples. In sensory evaluation, overall acceptability decreased in the following order: cumquat, tangerine, control, citron, and lemon. Surimi containing cumquat got the best score in colors, textural properties, and taste except flavor. All samples got positive results in sensory evaluations, except for textural properties and taste of lemon and citron. Here, we confirm that surimi can be made with added citrus fruits, although we should examine in detail the quantities of added lemon and citron in a later study.

Key words : Citrus fruits, surimi, quality properties, folding test, sensory evaluation.

서 론

어묵은 전통적으로 신선한 명태나 조기류 등 백색육 어류의 근육 중 염용성 단백질을 분리 정선한 것을 주 원료로 하고 전분류와 다양한 조미 소재를 부원료로 한 생선의 대표적 가공 식품으로 탄력이 강한 특징적 식감을 갖고 있다. 서양에서도 생선을 좋아 하지 않는 사람들도 즐겨 먹을 수 있게 될 정도로 국제적인 식품으로 되어 있다. 1990년 이후 어묵의 중간원료(surimi)의 생산량은 미국이 가장 많고 다음이 일본, 한국의 순으로 많다. 이 surimi를 이용하여 풍미(flavor)도 조정할 수 있고, 형(type)과 식감(texture)도 자유롭게 가공할 수 있으며, 노르웨이, 덴마크 등 북유럽에서는 fish cake으로 만들어 먹고 있다(岡田稔 2000).

최근에는 새로운 소비 수요를 유발하기 위한 새로운 조미 가공 기술, 기능성 식품 이미지 부여 등을 시도함으로써 제

품을 다양화하여 소비 기호성을 높이고(김영명 2004), 건강을 위한 기능성 물질이 첨가된 어묵 개발이 시도되고 있으며(Park et al 2004), 또한 녹차 추출물(Lee et al 2004), 양파 추출물(Park et al 2004), 우렁쉥이 껍질(Yook et al 2000), 각종 버섯들, 표고버섯(Son et al 2003), 큰 느타리 버섯(Kim et al 2003), 팽이(Koo et al 2001), 양송이(Ha et al 2001)를 첨가한 어묵에 대한 연구가 발표된 바 있다.

운향과의 식물인 감귤류(citrus)는 그 과실을 이용한 주스, 잼 농축물 등의 가공 식품의 보급과 함께 이들로부터 얻어지는 휘발성 향기 물질(essence)의 용도 또한 중요시 되어 왔는데, 이들 휘발성 향기 물질로는 주로 감, 젤리, 사탕, 과자, 빙과류 등의 제조 시 향신료로 활용하고, 또는 식품에 소스나 드레싱으로 많이 사용되고 있다(Kwag et al 1992).

감귤류의 향기 성분과 쓴맛 물질은 위액 분비량을 늘리고 입맛을 돋우는 방향성 건위제로 사용된다(문관심 1991). 감귤류 유래 주요 플라보노이드 화합물로는 나린진(naringin)과 헤스페리딘 그리고 이들의 aglycon 형태인 naringenin, hespe-

[†] Corresponding author : Mi-Ok Yang, Tel : +82-2-920-2083, Fax : 82-2-922-7492, E-mail : miokyang@hanmail.net

retin이며, 그 밖에도 rutin, deosmine, nobiletin, tangeretin 등이 있다(Mouly *et al* 1994, Rousff *et al* 1987). 이들의 기능성은 항산화 작용, 순환기계 질병의 예방, 항염증, 항알레르기, 항균, 항바이러스, 지질 저하 작용, 면역 증강 작용, 모세 혈관 작용 등이 보고된 바 있다(Sohn & Kim 1998, Kawaguchi *et al* 1997).

감귤류에는 탄수화물, 펙틴, 유기산, 질소화합물(아미노산 등), 지방질, 색소(카로티노이드, 플라보노이드), 리모넨 등 정유 성분을 함유하며, 비타민 C 함량도 높다(식품재료사전편찬위원회 1998).

비타민 C 함량은 유자 105, 레몬 70, 귤 44, 금귤 35mg%를 함유하고 있다(식품성분표 2001). 특히 레몬은 육류나 생선에 즙을 짜서 끼얹거나 청량 음료나 파이, 케이크의 향기를 내는데 이용가치가 높으며 비타민 C와 구연산이 풍부하게 함유되어 있어 신맛이 강하다(식품재료사전편찬위원회 1998).

단백질은 등전점 부근에서는 단단하게 응고하는 성질이 있는데, 어육 단백질의 등전점은 산성이며, 식품 중의 유기산은 어육 단백질을 응고시켜 단단하게 한다(이 등 2001). 어패류의 조리에는 식초나 레몬즙이 흔히 이용되는데 식초는 초산, 구연산, 호박산, 젖산 등의 유기산류가 함유되어 있으며, 감귤류의 유기산은 80~90%가 구연산, 그 밖에 말산, 미량의 타르타르산, 벤조산, 숙신산, 말론산, 퀴닉산, 옥살산, 포름산 등이며(조와 황 2005), 독특한 맛과 방향을 가지고 있으므로 맛을 돋우고 비린내 성분인 트리메틸아민을 중화시켜 비린내를 감소시킨다(이 등 2001).

본 연구에서는 천연의 건강 기능성 물질을 함유하며, 독특한 풍미와 식감을 가진 새로운 형태의 어묵을 제조하기 위하여 생선 요리에 잘 어울리는 식품 재료인 운향과 과일(citrus fruits)을 어묵에 첨가하여 그 기초 조사로서 색도, 물성 및 관능 검사 등을 실시하여 품질 특성을 검토하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료 및 어묵 제조

운향과 과일을 첨가한 어묵은 Table 1에 제시한 바와 같이 배합하여 제조하였다. 어묵 제조에 사용된 생선살은 가락동 S식품에서 제공한 고기풀(민대구살, 미국산)을 이용하였고, 2005년 12월에 수확한 유기농 감귤류 중에서 유자는 고흥산, 금귤, 밀감, 레몬은 제주산을 구입하여 씨와 꼭지 부분을 제거한 다음 껍질 채로 블렌더에서 마쇄한 다음 40 메쉬 체에 내려 첨가하였다. 냉동 보관된 고기풀을 해동한 후 혼합기(한일전기(주) HM-310)로 2분간 세절한 다음 얼음을 제외한 모든 재료를 첨가하여 5분간 혼합하고 마지막으로 얼음을

Table 1. Formula for the manufacturing of surimi added with citrus fruits (%)

	Control	Citrus junos	Citrus limon	Citrus unshiu	Fortunella margarita
Fish paste	69	69	69	69	69
Water	20	15	15	15	15
Citrus fruit	0	5	5	5	5
Starch	6	6	6	6	6
Salt	2	2	2	2	2
Sugar	3	3	3	3	3
Total	100	100	100	100	100

Citrus junos: 유자, Citrus limon: 레몬, Citrus unshiu: 밀감, Fortunella japonica var. margarita: 금귤.

첨가하여 2분간 혼합하였다. 혼합 후 높이 3 cm, 길이 7 cm, 너비 7 cm의 틀에 충전하여 성형하였다. 어묵의 중심 온도가 75°C가 되도록 증기로 30분간 가열하고 냉수에서 15분간 냉각시킨 다음 품질 특성을 조사하였다.

2. 수분

시료를 3 g 가량 취하여 적외선 수분 측정기(Infrared Moisture Determination Balance FD-240, Kett Electric Lab, Japan)에서 시료별로 각 3회 반복하여 수분을 측정 후 평균값을 구하였다.

3. 절곡 검사

3 mm 두께로 자른 다음 접었을 때 나타나는 파열 상태의 정도로써 어묵의 유연성을 알 수 있는 절곡 검사를 실시하였다(Yang & Lee 1985). 즉, 네 겹으로 접어서 균열이 생기지 않으면 AA, 두 겹으로 접어서 균열이 생기지 않으면 A, 두 겹으로 접어서 1/2 이하로 균열이 생기면 B, 두 겹으로 접어서 전체에 균열이 생기면 C, 두 겹으로 접어서 두 조각으로 되면 D로 표시하였다.

4. pH 측정

시료의 pH 측정은 시료 10 g에 증류수 100 mL를 가하여 균질화시킨 후 여과하여 여액의 pH를 pH meter(Mettler Toledo)를 사용하여 측정하였다.

5. 색도

분광광도계(Spectrophotometer CM-3500d, Minolta Co. Ltd, Japan)를 사용하여 명도(L값, lightness), 적색도(a값, redness),

황색도(b값, yellowness)를 시료별로 각 3회 반복하여 측정 후 평균값을 구하였다.

6. 물성

측정할 시료의 가로와 세로가 각각 1.5 cm가 되도록 자른 후, texture analyser(TA-XT2i, Stable Micro Systems Co, UK)를 이용하여 Table 2의 조건으로 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 시료별로 각 3회 반복하여 측정 후 평균값을 구하였다.

7. 관능 검사

어묵 시료의 관능검사는 10명의 훈련된 관능 검사원을 대상으로 5점 항목 척도법을 이용하여 실시하였으며, 시료는 난수표를 사용하여 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 생수와 같이 제시하였다.

8. 자료의 통계 처리

SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의차를

5% 수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

가공 식품에 첨가되는 첨가물이나 양념이 다양하고 광범위하게 사용되며, 건강 지향적인 기능성 식품을 원하고 있는 이때에 운향과 과일들을 어묵 제조 시 첨가하여 미각뿐만 아니라, 후각, 촉각, 시각적으로 새로운 형태의 어묵 개발을 위한 기초 조사로서 품질 특성을 실험하였다.

1. 수분 및 절곡 검사

유자, 레몬, 밀감, 금귤을 각각 5%씩 첨가한 어묵의 수분과 절곡 검사를 한 결과는 Table 3에 나타내었다. 수분 함량은 71.0~ 71.8%로 무첨가 시료(72.8%)보다 적은 함량이었으며 유자, 레몬, 밀감 간에는 유의차가 없었다. 절곡 검사는 어묵의 유연성을 나타내는 실험으로써 레몬을 첨가한 어묵을 제외한 모든 시료에서 AA로 측정되었다. 레몬 첨가어묵은 A로 측정되었는데 이는 다른 과일에 비해 레몬의 pH가 낮았으며, 어묵에 첨가 시 어육 단백질의 등전점에 가깝게 만들기 때문에 다른 시료에 비해 더 단단하게 응고된 것으로 생각된다(신 등 2002). 그러나 모든 시료에서 A 이상의 결과로 보아 운향과 과일의 첨가가 어묵의 유연성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

2. pH

본 실험에 사용된 시료의 pH는 Table 4에 나타낸 바와 같이 레몬 2.58, 유자 3.34, 밀감 4.04, 금귤 4.42 순이었으며, 어묵시료의 pH는 레몬, 유자, 밀감, 금귤, 무첨가의 순으로 낮게 측정되어 레몬 첨가 어묵이 가장 낮았다. 각각의 운향과 과일과 이들을 첨가한 어묵의 pH는 동일한 경향으로 나타났다.

3. 색도

어묵의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다. L값(명도)은 레몬을 첨가한 경우 86.60으로 가장 높게 측정되어 금귤첨가 어묵(80.19)에 비해 유의적으로 높았다. 한편 무첨가, 유자,

Table 2. Conditions of texture analyzer

TA-XT2i settings	
Mode	TPA test
Sample height	17 mm
Probe D	20.0 mm
L	35.0 mm
Pre test speed	5.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	1.0 mm/s
Trigger type	Auto-20g
Time	3.0 sec
Strain(%)	30

Table 3. Moisture and folding test of surimi added with citrus fruits

	Control	Citrus junos	Citrus limon	Citrus unshiu	Fortunella margarita
Moisture(%)	72.8±0.18 ^{1)a2)}	71.0±0.07 ^c	71.0±0.25 ^c	71.1±0.14 ^c	71.8±0.13 ^b
Folding test	AA	AA	A	AA	AA

Citrus junos: 유자, Citrus limon: 레몬, Citrus unshiu: 밀감, Fortunella japonica var. margarita: 금귤.

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

Table 4. Changes in pH of citrus fruits and surimi added with citrus fruits

pH	Control	<i>Citrus junos</i>	<i>Citrus limon</i>	<i>Citrus unshiu</i>	<i>Fortunella margarita</i>
Fruit	—	3.34±0.07 ^{1)c2)}	2.58±0.04 ^d	4.04±0.09 ^b	4.42±0.10 ^a
Surimi	6.85±0.07 ^a	6.17±0.07 ^c	5.84±0.05 ^d	6.53±0.05 ^b	6.70±0.08 ^{ba}

Citrus junos: 유자, *Citrus limon*: 레몬, *Citrus unshiu*: 밀감, *Fortunella japonica* var. *margarita*: 금귤.

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 5. Changes in color value of surimi added with citrus fruits

	Control	<i>Citrus junos</i>	<i>Citrus limon</i>	<i>Citrus unshiu</i>	<i>Fortunella margarita</i>	F value	P value
L	84.16±1.19 ^{1)ba2)}	83.42±1.31 ^{ba}	86.60±0.63 ^a	80.94±0.29 ^{ba}	80.19±1.24 ^b	2.10	<0.1553
a	-1.49±0.08 ^c	-1.98±0.05 ^d	-2.11±0.04 ^d	1.76±0.14 ^a	-0.73±0.16 ^b	677.34	<0.0001
b	11.83±0.55 ^d	18.82±1.26 ^c	12.88±0.65 ^d	24.63±0.54 ^a	22.98±0.98 ^b	140.95	<0.0001

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at $p<0.05$.

밀감 첨가 어묵 순으로 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

a값(적색도)은 밀감, 금귤, 무첨가, 유자, 레몬 순으로 높게 나왔으며, 유자와 레몬 첨가 어묵을 제외한 시료에서 유의적인 차이가 있었다.

b값(황색도)은 밀감, 금귤, 유자, 레몬, 무첨가 어묵의 순으로 높게 나왔으며, 레몬과 무첨가 어묵 간에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

4. 물성

어묵의 기계적 조직감을 측정된 결과는 Table 6에 나타내었다. 어묵의 hardness는 레몬이 가장 높았으며 유자, 밀감, 금귤, 무첨가 순으로 무첨가 어묵이 가장 낮게 나타났으나 시료 간에 유의차는 없었다. Ha et al(2001)의 연구에서는 수

분의 차이가 양송이 첨가 어묵의 hardness에 영향을 미친다고 보고하였는데, 본 실험에서도 수분 함유율이 가장 높았던 무첨가 어묵의 hardness가 가장 낮게 측정되어 유의적인 차이는 없었지만 동일한 결과로 나타났다. 또한 pH가 가장 낮은 레몬 첨가 어묵의 경우, 어묵의 근원 섬유 단백질의 등전 점인 pH 5.5 부근이었기 때문에 hardness가 다른 시료에 비해 높게 측정된 것으로 생각된다(신 등 2002). 그리고 부원료의 첨가량이 어묵의 texture에 미치는 영향에서 hardness는 젤리 강도와 가장 상관성이 높으며, pH값이 증가할수록 젤리 강도가 현저하게 저하한다고 보고한 Kwon et al (1985)의 결과와도 일치하는 경향이였다. Adhesiveness는 밀감, 유자, 금귤, 레몬, 무첨가 순으로 높게 나타났다. Springiness는 밀감, 유자, 무첨가, 레몬, 금귤 순으로 높게 나타났으나 각 시

Table 6. Texture profile analysis of surimi added with citrus fruits

	Control	<i>Citrus junos</i>	<i>Citrus limon</i>	<i>Citrus unshiu</i>	<i>Fortunella margarita</i>	p-value
Hardness	324.74±90.74 ^{1)ba2)}	446.21±68.35 ^a	456.30±98.59 ^a	378.50±103.73 ^a	359.91±38.36 ^a	<0.0139
Adhesiveness	-20.85± 1.42 ^c	-5.99± 2.70 ^a	-10.29±1.89 ^b	-5.61± 1.95 ^a	-9.53± 1.12 ^b	<0.0001
Springiness	0.91± 0.03 ^a	0.92± 0.02 ^a	0.90± 0.05 ^a	0.94± 0.06 ^a	0.87± 0.04 ^a	<0.4780
Cohesiveness	0.79± 0.03 ^a	0.69± 0.02 ^b	0.79± 0.05 ^a	0.75± 0.05 ^{ab}	0.78± 0.04 ^a	<0.0318
Gumminess	255.59±64.11 ^b	453.86±70.55 ^a	295.57±67.62 ^b	334.12± 42.33 ^{ab}	277.62±33.51 ^b	<0.0330
Chewiness	232.95±55.19 ^b	419.92±72.96 ^a	267.69±61.81 ^b	313.08± 50.35 ^{ab}	240.77±29.25 ^b	<0.0320

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Values with different superscripts in a row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 7. Sensory evaluation of surimi added with citrus fruits.

	Control	Citrus junos	Citrus limon	Citrus unshiu	Fortunella margarita	p-value
Flavor	3.10±0.99 ^{1)a2)}	3.80±1.54 ^a	3.20±0.63 ^a	3.40±0.69 ^a	3.70±0.67 ^a	<0.4267
Color	3.20±1.03 ^a	3.60±0.84 ^a	3.30±1.41 ^a	3.90±0.67 ^a	4.10±0.73 ^a	<0.2749
Texture	3.40±0.84 ^b	3.10±0.87 ^{bc}	3.10±0.99 ^{bc}	4.10±1.28 ^{ba}	4.50±0.70 ^a	<0.0001
Taste	3.50±0.85 ^{bc}	2.70±1.25 ^{dc}	2.40±0.84 ^d	4.00±0.66 ^{ba}	4.50±0.97 ^a	<0.0001
Overall acceptance	3.30±0.94 ^{bc}	2.70±0.94 ^{dc}	2.30±0.67 ^d	3.80±0.91 ^{ba}	4.60±0.96 ^a	<0.0001

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Values with different superscripts in a row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

료 간에 유의차는 없는 것으로 나타났다. Cohesiveness는 유자가 가장 낮게 나타났으며 유자를 제외한 모든 시료는 유의차가 없었다. Gumminess는 유자가 가장 높았으며, 밀감, 레몬, 금귤, 무침가 순으로 나타났다. Chewiness는 유자, 밀감, 레몬, 금귤, 무침가 순으로 높게 나타났으며, gumminess와 마찬가지로 유자와 다른 시료 간에 유의차가 있었다. 우렁쉥이 껍질로부터 정제된 섬유소를 어묵에 첨가했을 때 무침가 어묵에 비하여 gumminess와 chewiness가 증가한다고 보고한 Yook *et al*(2000)의 결과와도 같은 경향을 나타내었다.

5. 관능검사

운향과 과일 첨가 어묵의 관능 검사 결과는 Table 7에 나타내었다. Flavor에 대한 관능 평가에서 대조구와 실험구 간에 유의적인 차이는 없었지만 무침가 어묵에 비해 과일을 첨가한 어묵에서 모두 높은 점수를 얻었으며, 유자를 첨가한 어묵의 점수가 가장 높았고 금귤, 밀감, 레몬, 무침가 순으로 나타났다. 감귤류의 향기 성분으로는 리모넨, 시트랄 이외에 테르펜, 알데히드, 케톤, 알코올, 쿠마린, 탄화수소 등 100여 종에 달한다(조와 황 2005).

색의 경우도 각 시료 간에 유의적인 차이는 없었지만 금귤, 밀감, 유자, 레몬, 무침가 순으로 나타나 어묵 고유의 색보다는 운향과 과일을 첨가한 시료의 색을 선호하였으며, 특히 색도 측정에서 황색도와 적색도가 높게 나타난 밀감과 금귤을 첨가한 어묵을 더 선호하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 항산화 작용 등이 보고된 색소 화합물인 플라보노이드(Sohn & Kim 1998, Kawaguchi *et al* 1997)와 카로티노이드(Shim *et al* 1994)가 다량 함유되어 있는 폐기량이 많은 감귤류 껍질을 색소 자원으로 활용하기 위하여 식품가공에 이용하는 관점에서 긍정적인 평가라고 생각된다. 조직감에서는 금귤을 첨가한 어묵이 가장 높은 점수를 얻었으며, 밀감, 무침가 순으로 유의적인 차이가 있었고, 유자와 레몬 첨가 어묵은 가장 낮은 점수를 얻었다. 레몬과 유자의 경우 기계적 조직감에서 hardness가 가장 높았으며, 관능적으로 hard-

ness가 높은 어묵을 선호하지 않는 것으로 나타났다. 맛의 경우도 금귤이 가장 좋은 점수를 얻었으며 밀감, 무침가, 유자 순이며, 레몬 첨가 어묵이 낮은 점수를 얻었다. 이 결과는 레몬과 유자 특유의 강한 쓴맛과 신맛으로 인한 것이며, 레몬과 유자의 경우 첨가량을 줄이는 것이 바람직하며 추후 연구에서 구체적으로 검토해야 할 것이다. 전체적인 선호도면에서는 금귤, 밀감, 무침가, 유자, 레몬 첨가 어묵 순으로 금귤 첨가 시 가장 높은 점수를 얻어 향을 제외한 색, 조직감, 맛의 관능 평가에서 가장 좋은 점수를 얻었다.

운향과 과일 첨가 어묵은 레몬과 유자 첨가 어묵의 조직감과 맛을 제외한 모든 관능 평가에서 긍정적인 결과를 얻었다. 이상의 결과로 특히 레몬과 유자의 첨가량에 대하여 추후 연구에서 구체적으로 검토해야 할 것으로 생각되며, 운향과 과일을 첨가한 새로운 형태의 어묵 제조의 가능성을 확인하였다.

요약 및 결론

천연의 건강 기능성 물질을 함유하며, 독특한 풍미와 식감을 가진 새로운 형태의 어묵을 제조하기 위하여 운향과 과일(citrus fruits)을 첨가하여 그 기초 조사로서 색도, 물성 및 관능특성을 조사하였다. 절곡 검사에서 모든 시료가 A 이상의 결과를 보여 운향과 과일의 첨가가 어묵의 유연성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 어묵 시료의 pH는 레몬, 유자, 밀감, 금귤, 무침가의 순으로 낮게 측정되어 레몬 첨가 어묵이 가장 낮았으며, 각각의 운향과 과일과 이들을 첨가한 어묵의 pH는 동일한 경향으로 나타났다. L값(명도)은 레몬, 금귤, 무침가, 유자, 밀감 첨가 어묵 순으로, a값(적색도)은 밀감, 금귤, 무침가, 유자, 레몬 순으로 높게 측정되었다. b값(황색도)은 밀감, 금귤, 유자, 레몬, 무침가 어묵의 순으로 높게 나왔으며, 레몬과 무침가 어묵 간에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 어묵의 hardness는 레몬이 가장 높았으며, 유자, 밀감, 금귤, 무침가 순으로 무침가 어묵이 가장

낮게 나타났으나 시료 간에 유의차는 없었다. Springiness는 밀감, 유자, 무첨가, 레몬, 금귤 순으로 높게 나타났으나 각 시료 간에 유의차는 없는 것으로 나타났다. 관능 평가에서는 전체적인 선호도면에서 금귤, 밀감, 무첨가, 유자, 레몬 첨가 어묵 순으로 금귤 첨가 시 가장 높은 점수를 얻어 향을 제외한 색, 조직감, 맛의 평가에서 가장 좋은 점수를 얻었다. 결론적으로 모든 시료는 레몬과 유자 어묵의 조직감과 맛을 제외한 모든 관능 평가에서 긍정적인 결과를 얻었으며, 특히 레몬과 유자의 경우, 첨가량에 대하여 추후 연구에서 구체적으로 검토해야 할 것으로 생각되며, 운향과 과일을 첨가한 어묵 제조의 가능성을 확인하였다.

문헌

- 김영명 (2004) 동아시아 식생활과 수산식품 수산물의 개발과 전망. 동아시아식생활학회 춘계학술대회 pp 10.
- 농촌생활연구소 (2001) 식품성분표(1). 농촌진흥청, 수원. pp 160-164, 176.
- 문관심 (1991) 약초의 성분과 이용. 일월서각, 서울. pp 433-434.
- 식품재료사전편찬위원회 (1998) 식품재료사전. 한국사전연구사, 서울. pp 254-257.
- 신민자, 정재홍, 김정숙, 정두례, 강명수 (2002) 식품조리원리. 광문각, 서울. pp 197-198.
- 이혜수, 김미리, 김미정, 김영아, 김완수, 노정해, 조영, 윤혜현, 이숙영, 이영근, 장백경, 정해정, 주난영 (2001) 조리과학. 교문사, 서울. pp 253-254.
- 조재선, 황성연 (2005) 식품재료학. 문운당, 서울. pp 174.
- 홍진숙, 박혜원, 박란숙, 명춘옥, 신미혜, 최은정, 정혜정 (2005) 식품재료학. 교문사, 서울. pp 127-130.
- Ha JU, Koo SG, Lee HY, Hwang YM, Lee SC (2001) Physical properties of fish paste containing *Agaricus bisporus*. *Korean J Food Sci Technol* 33: 451-454.
- Kawaguchi K, Mizuno T, Aida K, Uchino K (1997) Hesperidin as an inhibitor of lipases from porcine pancreas and pseudomonas. *Biosci Biotechnol* 61: 102-104.
- Kim SY, Son MH, Ha JU, Lee SC (2003) Preparation and characterization of fried surimi gel containing king oyster mushroom(*Pleurotus eryngii*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 855-858.
- Koo SG, Ryu YK, Hwang YM, Ha JU, Lee SC (2001) Quality properties of fish meat paste containing enoki mushroom(*Flammulina velutipes*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 288-291.
- Kwag JJ, Kim DY, Lee KH (1992) Volatile components of kumquat(*Fortunella margarita*). *Korean J Food Sci Technol* 24: 423-427.
- Kwon CS, Oh KS, Lee EH (1985) Effect of subsidiar materials on the texture of steamed alaska pollack meat paste. *Bull Korean Fish Soc* 18: 424-432.
- Lee SH, Lee MS, Park SK, Bae DH, Ha SD, Song KB (2004) Physical properties of protein films containing green tea extract and its antioxidant effect on fish paste products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1063-1067.
- Mouly PPM, Arzouyan CG, Gadou EM, Estienne JM (1994) Differentiation of citrus juices by factorial discriminant analysis using liquid chromatography of flavanone glycosides. *J Agric Food Chem* 42: 70-79.
- Park YK, Kim HJ, Kim MH (2004) Quality characteristics of fried fish paste added with ethanol extract of onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1049-1055.
- Rousff RL, Martin SF, Youtsey CO (1987) Quantitative survey of narirutin, naringin, hesperidin and neohesperidin in citrus. *J Agric Food Chem* 35: 1027-1030.
- Shim KH, Sung NK, Kang KS, Choi JS, Jang CW (1994) Isolation and physicochemical properties of carotenoid pigments from orange peels. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 23: 143-149.
- Sohn JS, Kim MK (1998) Effect of hesperidin and naringin on antioxidative capacity in the rat. *Korean Nutr Soc* 31: 687-696.
- Son MH, Kim SY, Ha JU, Lee SC (2003) Texture properties of surimi gel containing shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 859-863.
- Yang ST, Lee EH (1985) Fish jelly forming ability of frozen and ice stored common crap and conger eel. *Bull Korean Fish Soc* 18: 44-51.
- Yook HS, Lee JW, Lee HJ, Cha BS, Lee SY, Byun MW (2000) Quality properties of fish paste prepared with refined dietary fiber from Ascidian (*Halocynthia roretzi*) Tunic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 642-646.
- 岡田稔 (2000) かまぼこの科学, 成山堂, 日本. pp 12-13.
(2006년 10월 18일 접수, 2006년 12월 20일 채택)