

## 홍어 분말을 함유한 어묵의 품질 특성

조희숙<sup>1</sup>·김경희<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>초당대학교 조리과학부, <sup>2</sup>목포대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of Fish Paste Containing Skate (*Raja kenoei*) Powder

Hee-Sook Cho<sup>1</sup> and Kyung-Hee Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Culinary Art, Chodang University, Jeonnam 534-701, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Food & Nutrition, Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea

#### Abstract

This study was conducted to promote the utilization of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder. The tested concentrations of skate (*Raja kenoei*) powder were 0, 1, 3, and 5%. The pH levels of the samples ranged from 6.88 to 7.00, whereas moisture contents ranged from 79.51 to 80.35%. Increasing the amount of skate (*Raja kenoei*) powder in the fish paste tended to decrease lightness (L) in Hunter color value while increasing redness (a) and yellowness (b). All test samples with 3 mm thickness had good flexibility and did not break even after folding four times. Overall, according to the results of our sensory evaluation, fish paste prepared with 3% skate (*Raja kenoei*) powder was preferred over other fish pastes. Therefore, these results suggest that skate (*Raja kenoei*) powder can be applied to fish paste for the purpose of high quality and functionality.

**Key words :** Skate (*Raja kenoei*) powder, fish paste, quality characteristics.

#### 서론

어묵은 일반적으로 다른 동물성 단백질 식품에 비해 가격이 저렴하며 서민들이 많이 애용하는 식품으로, 형태 및 재료에 따라 다양한 종류의 제품들이 시판되고 있다. 어묵은 어육의 염용성 단백질을 용출시킨 fish paste에 부재료를 혼합하여 찌거나, 삶거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것으로 찐 어묵, 삶은 어묵, 구운 어묵, 튀긴 어묵 또는 건조 어묵 등이 있다(Bae et al 2007). 어묵의 품질은 설탕, 향미, 탄력에 의하여 결정되며, 그 중에서 탄력이 품질을 결정하는 주요 인자가 된다. 탄력에 영향을 미치는 요인으로는 원료의 선도와 어종, 첨가물의 종류 및 사용량, 가열 방법, 그리고 첨가되는 수분함량 등이 있다(Choi et al 1994, Kim et al 2003). 특히 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며, 저칼로리, 저지방의 식품으로써 기호도가 매우 높아 최근 소비자의 기호에 맞춰 다양한 기능성 어묵이 개발되고 있다. 대중화된 어묵의 다양화 및 고품질화를 위하여 단백질 첨가 어묵(Chong & Lee 1996), 오징어를 이용한 어묵(Lee et al 1999), 식이섬유소를 첨가한 어묵(Yook et al 2000), 버섯 첨가 어묵(Koo et al 2001, Ha et al 2001, Son et al 2003), 양파 에탄올 추출

물 첨가 어묵(Park et al 2004), 뽕잎 어묵(Shin & Park 2005), 미더덕을 첨가한 어묵(Park et al 2006), 멸치를 함유한 고칼슘 어묵(Bae et al 2007), 백복령 어묵(Shin et al 2009)의 품질특성 등의 연구가 이루어져 있다.

홍어는 생물학적인 측면에서 볼 때 가오리과에 속하는 연골, 저서성 어류로써, 우리나라의 흑산도 근해와 동중국해, 일본 중부이남 해역, 동지나해에 많이 분포하고 있다. 홍어의 주식은 새우류, 게류, 오징어류 등으로 영양적 가치가 우수하며, 흑산도 근해에서 어획되는 홍어를 최고의 품질로 인정한다(Cha ES 2003). 홍어의 영양학적 가치는 홍어의 맛과 밀접한 관계가 있는데, 합질소 엑스성분과 유리아미노산의 함량, 지방산의 함량, EPA, DHA 등의 함량이 영양학적 우수성을 입증한다(Cha ES 2003). 그리고 홍어는 글루탐산과 뉴클레오티드(IMP, ATP, AMP)의 조화가 맛의 중추를 이루며, 유리아미노산, 유기산, 베타인 등의 정미성분 등의 성분이 감칠맛을 더욱 강화시킨다(Kim & Cho 2008). 홍어에는 세포막 안정화 작용, 혈관 질환과 심부전증의 예방효과가 높고, 성장 발달에 중요한 기능을 수행하는 taurine, 감칠맛을 증가시켜주고 근육의 완충 역할을 하는 anserine, 혈청 콜레스테롤을 감소시켜 주며, 두뇌성장 발달과 인지기능을 향상시켜 주는 리놀레산, 리놀렌산, 아라키돈산인 필수지방산의 함량이 높다. 뿐만 아니라 성인병 예방, 혈전증 예방 및 두뇌 발

\* Corresponding author : Kyung-Hee Kim, Tel : +82-61-450-2521, Fax : +82-61-450-2529, E-mail : kyunghee@mokpo.ac.kr

달과 시각 기능을 지닌 EPA, DHA가 다량 함유되어 있다 (Lee MK 1996). 또한 홍어의 연골에는 뮤코다당 단백질인 콘드로이틴이 다량 함유(Park WJ 2002)되어 건강 및 강장식품으로 알려져 있는데, 동의보감에 나와 있는 약리적 특성을 살펴보면 ‘열을 내리고 갈증 해소 효과, 부종환자에게 효과적이다’라고 기록되어 있다(Heo J 1991). 최근에 홍어의 다양한 아미노산의 생리활성효과가 밝혀지고, 이러한 peptide가 Ca, Fe의 흡수를 돕고 유해물질과 포접화합물을 형성함으로써 독성물질을 중화시키고 배출시키는 기능을 가지고 있음이 확인되었으며(Cha ES 2003), 항균성 효과가 보고되어(Choi JH 2004) 수산식품에 대한 천연 첨가물로서의 활용가능성이 충분히 있을 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 건강에 많은 관심을 보이고 웰빙 생활 문화를 추구하는 현대인들을 위한 기능성 식품으로서의 새로운 어묵의 제품 개발을 위해, 홍어분말의 농도를 달리하여 첨가한 어묵을 제조하여 품질특성을 평가함으로써 새로운 건강 기능성 홍어 어묵의 제품 개발 및 생산을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

#### 1) 실험 재료

본 실험에 사용된 시료용 fish paste는 2010년 5월에 수입된 냉동 돔연육(베트남산)을 대립 식품에서 제공받아 이용하였다. 홍어 분말은 전라남도 영산홍어(주)에서 제공받은 홍어 가공 부산물 중 껍질과 뼈의 비율을 6:4로 하여 홍어 분말 제조에 사용하였다. 소맥분은 중력분(1등급, 제일제당)을 이용하였으며, 식용유는 옥수수 씨눈 유 100%(백설), L-글루타민산나트륨(대상), 설탕(제일제당) 등을 사용하였다.

#### 2) 홍어 분말의 제조

시료로 사용된 홍어 분말은 영산홍어(주)에서 제공받은 홍어 가공 부산물(껍질:뼈=6:4, 생것 상태)을 건조기(40±5℃)에서 60시간 건조한 후 믹서기로 분쇄하여 홍어 분말을 제조하였다. 홍어분말은 polyethylene bag((주) 지퍼백, 미국)에 넣어 냉동 보관(-18℃)하였고, 홍어 분말의 일반 성분 측정 및 어묵 제조에 사용한 시료는 제분한 홍어 분말을 실온에서 풍건하고 40 mesh 체에 통과시킨 후 사용하였다.

#### 3) 홍어 분말 함유 어묵의 제조

홍어 분말 함유 어묵은 Table 1의 배합비에 따라서 제조하였다. 냉동 fish paste는 혼합기를 이용하여 1단계로 세절과 혼합을 하였으며, 그 후 5단계로 점차 속도를 높여 혼합하였

다. 냉동 fish paste를 세절하면서 천일염, 홍어 분말을 각각 0, 1, 3, 5%씩 첨가하면서 (예비실험에서 5% 이상에서는 기호도가 낮음), 소맥분, 식용유, L-글루타민산나트륨, 설탕 등을 함께 배합비에 따라 차례로 넣고 혼합한 후 길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm로 성형한 후 170℃의 기름에서 3분 20초간 튀겨 어묵을 제조하였으며, 실험은 3회 반복 실시하였다(Kim et al 2003).

## 2. 실험 방법

### 1) 홍어 분말의 일반성분 분석

홍어 분말의 일반 성분은 AOAC법(AOAC 1995)으로 측정하였다. 수분 함량은 105℃ 상압가열건조법, 회분은 550℃ 전기로를 이용한 직접 회화법, 조단백질은 미량 킬달법(micro-Kjeldahl법), 조지방은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

### 2) 어묵의 수분함량 및 pH 측정

어묵의 수분 함량은 제조 후 1 g씩 동일한 크기로 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Electric Laboratory, Japan)로 시료별로 각각 3회 반복하여 측정 후 평균값으로 수분함량을 측정하였다(Yang & Cho 2007). 홍어 어묵의 pH는 시료 10 g에 증류수 100 mL를 가하여 균질화 시킨 후, 여과하여 여액의 pH를 pH meter(EA 920, Orion Research Inc., USA)를 사용하여 측정하였다(Cho & Kim 2008).

**Table 1. Formula for the manufacturing of fish paste containing skate (*Raja kenogei*) powder (SP) (%)**

Material	Control	1 SP <sup>1)</sup>	3 SP	5 SP
Fish paste	65	65	65	65
Skate ( <i>Raja kenogei</i> ) powder	0	1	3	5
Wheat flour	18	17	15	13
Corn oil	2	2	2	2
Sugar	1.13	1.13	1.13	1.13
Salt	1	1	1	1
Water	12.47	12.47	12.47	12.47
MSG	0.4	0.4	0.4	0.4
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

<sup>1)</sup> Each numbers in front of skate (*Raja kenogei*) powder mean the added amount % of skate (*Raja kenogei*) powder in fish paste.

### 3) 어묵의 색도 측정

어묵의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter's L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값을 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L 값 96.95, a 값 -0.03, b 값 1.42이었다.

### 4) 어묵의 절곡검사

길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm의 어묵 시료를 3 mm 두께로 잘라, 이것을 접었을 때의 과일 상태의 정도로써 절곡검사를 실시하였다. 즉, 네 겹으로 접어서 균열이 생기지 않으면 AA, 두 겹으로 접어서 균열이 생기지 않으면 A, 네 겹으로 접어서 1/2이하로 균열이 생기면 B, 두 겹으로 접어서 전체에 균열이 생기면 C, 두 겹으로 접어서 두 조각으로 되면 D로 표시하였다(Kang *et al* 1998).

### 5) 어묵의 Texture 측정

어묵의 조직감은 Rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 이용하여 hardness, cohesiveness, springness, gumminess 및 brittleness를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었으며, 이 때 Rheometer의 측정조건은 Table 2와 같다. 측정치 시료의 크기는 직경 30 mm의 round형으로 같은 시료를 두 번 누를 때 얻어지는 Texture meter curve를 분석하여 texture 측정치를 계산하였다.

### 6) 어묵의 관능검사

시료는 일정한 크기(9 cm × 2.5 cm × 1 cm)로 잘라 오후 2시에서 3시 사이에 관능검사를 실시하였다. 어묵에 대한 관

능검사는 잘 숙련된 관능검사 연구원인 식품영양전공 대학원생 20명을 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 실시하였다. 어묵은 흰 접시에 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 두 번 헹구도록 하였고, 1~2분 지난 후에 다른 시료를 시식한 후 평가를 하도록 하였다. 측정 항목은 texture, flavor, color, taste, overall acceptance 등을 5점 채점법(매우 좋다, 5점; 좋다, 4점; 보통이다, 3점; 나쁘다, 2점; 매우 나쁘다, 1점)으로 측정하였다.

### 3. 통계처리

어묵의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 ANOVA를 실시하였으며, 유의적인 차이가 있으면 다중범위검정(Duncan's multiple test)을 실시하여 집단 간의 유의성( $p < 0.05$ )을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 홍어 분말의 일반 성분

실험에 사용한 홍어 분말의 수분 함량은 5.35%, 조단백질은 76.61%, 조지방질은 2.08%, 회분은 14.15%, 탄수화물 1.88%로 조단백질 함량이 매우 높았다.

### 2. 홍어 분말 첨가 어묵의 수분 함량 및 pH 측정

홍어 분말 함량을 다르게 하여 제조한 홍어 어묵의 수분 함량 및 pH를 측정한 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다. 수분의 함량은 홍어 분말의 첨가 여부 및 첨가 비율에 관계없이 각각 79.51~80.35%의 범위를 나타내었다. 이러한 결과는 연일 분말을 첨가한 어묵의 수분함량이 각 시료별로 차이가 나타나지 않은 Shin YJ(2007)의 연구보고와 Kim & Byun(2009)의 마 분말 첨가 어묵의 연구보고와 같은 경향이였다. pH는 홍어 분말의 첨가량의 증가에 따라 약간 높아졌으나(6.88~7.00), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. Park *et al*(2004)은 어묵 제조시 pH가 탄력에 큰 영향을 미치며, pH 6.55~7.00의 범위가 양호한 탄력성을 나타낸다고 보고하여 본 연구의 홍어 어묵(pH 6.88~7.00)은 탄력성이 좋은 것으로 여겨진다.

Table 2. Measurement conditions of rheometer

Test type	Mastication
Sample depth	10.00 mm
Adapter area	10.00 mm
Load cell	2.00 kg
Table speed	60.00 mm/min

Table 3. Moisture contents and pH of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder (SP)

Properties	Control	1 SP <sup>1)</sup>	3 SP	5 SP	F-value
Moisture(%)	79.51±1.30 <sup>2)</sup>	79.71±1.21	79.80±1.15	80.35±1.23	2.41
pH	6.88±0.30	6.91±0.21	6.98±0.22	7.00±0.31	2.69

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Mean±S.D.: 5 measurements on 3 different sample.

### 3. 색도와 절곡검사

홍어 분말을 각각 0, 1, 3, 5%를 첨가하여 제조한 어묵의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 60.35로 가장 높고, 홍어분말 5% 첨가군이 48.45로 가장 낮아 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하였다( $p<0.001$ ). 홍어 분말이 첨가되지 않은 대조군이 다른 첨가군에 비해 명도값이 높았다. 그러나 적색도 a값과 황색도 b값은 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 증가하여( $p<0.001$ ) 홍어 분말의 색이 어묵에 영향을 미친 것으로 생각된다. 이러한 경향은 Koo *et al*(2001)의 팽이버섯 첨가 어묵의 연구, Park *et al*(2004)의 양파 에탄올 추출물 첨가 어묵, Shin *et al*(2008)의 구기자 함유어묵 및 Shin *et al*(2009)의 백복령 첨가 어묵의 연구보고에서 L값은 감소했으나 a값, b값은 모두 증가했다는 결과와 비슷한 양상을 나타내었다.

뽕잎 분말을 첨가한 어묵(Shin & Park 2005)과 연잎 분말을 첨가한 어묵(Shin YJ 2007)의 경우에는 L값, a값 및 b값이 모두 감소하여 본 결과와는 다른 경향을 보였는데, 이는 같은 색상의 시료를 사용했기 때문이라 사료된다. 한편, 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사는 Table 4에 나타난 바와 같이 대조군과 1%, 3%, 5% 첨가군에서 모두 우수한

것으로 측정되어 홍어분말의 첨가가 어묵의 유연성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다. 이러한 현상은 선행 연구에서 다른 부재료를 첨가했을 때와 같은 결과로 나타났다(Koo *et al* 2001, Kim *et al* 2003, Shin & Park 2005, Bae *et al* 2007, Shin YJ 2007, Shin *et al* 2008).

### 4. 어묵의 Texture

홍어 분말 함유 어묵의 조직감 측정 결과를 Table 5에 나타내었다. 경도(hardness)는 대조군이 111.77로 가장 낮았고 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 보였으며, 5% 첨가군이 145.46으로 가장 높아 시료 간의 유의적인 차이가 있었다. Hew & Kim(2002)은 단백질 함량이 높은 멸치 분말 첨가량이 늘어날수록 기계적 물성이 증가한다고 보고한 바 있으며, Bae *et al* (2007)은 멸치 분말 함유 어묵의 물성검사 결과, 멸치 분말 함량이 높아질수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 나타낸다고 보고하여 본 결과와 비슷하였다.

Chong & Lee(1994)는 어묵 제조시 단백질을 첨가했을 때 어묵의 조직감이 향상되었다고 평가하여 본 연구에서도 단백질 함량이 높은 홍어 분말 첨가로 인해 경도가 높아지는

**Table 4. Hunter color value of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder (SP) and results of folding test**

Hunter color value	Control	1 SP <sup>1)</sup>	3 SP	5 SP	F-value
L	60.35±1.30 <sup>a2)</sup>	55.89±1.21 <sup>b</sup>	52.06±1.15 <sup>c</sup>	48.45±1.23 <sup>d</sup>	60.52 <sup>4)</sup> ***
a	1.09±0.12 <sup>d</sup>	2.35±0.15 <sup>c</sup>	3.60±0.14 <sup>b</sup>	4.55±1.16 <sup>a</sup>	62.82***
b	10.27±0.05 <sup>d</sup>	13.95±0.108 <sup>c</sup>	17.04±1.05 <sup>b</sup>	20.81±1.11 <sup>a</sup>	54.01***
Folding test <sup>3)</sup>	AA	AA	AA	AA	

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a row (a~d) indicate significant different at  $p<0.05$ .

<sup>3)</sup> In folding test, AA means there was not any crack when folded with 4 folds of fish paste.

<sup>4)</sup> \*\*\*  $p<0.001$ .

**Table 5. Texture profile analysis of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder (SP)**

Properties	Control	1 SP <sup>1)</sup>	3 SP	5 SP	F-value
Hardness (g)	111.77±12.40 <sup>d</sup>	129.42±11.49 <sup>c</sup>	135.24±14.12 <sup>b</sup>	145.46±12.25 <sup>a2)</sup>	3.10 <sup>3)</sup> ***
Cohesiveness (%)	88.55±1.21	80.12±1.03	75.45±1.56	73.98±1.31	1.12 <sup>NS)</sup>
Springiness (%)	73.12±5.02 <sup>d</sup>	78.55±5.52 <sup>c</sup>	87.19±26.2 <sup>b</sup>	89.56±4.12 <sup>a</sup>	6.83**
Gumminess (g)	48.55±1.21	55.62±1.10	59.21±1.22	65.22±1.41	3.02 <sup>NS)</sup>
Brittleness (g)	398.12±1.90 <sup>d</sup>	443.10±2.01 <sup>c</sup>	476.13±3.25 <sup>b</sup>	485.15±3.52 <sup>a</sup>	3.82*

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a row (a~d) indicate significant different at  $p<0.05$ .

<sup>3)</sup> \*\*  $p<0.01$ , \*  $p<0.05$ .

Table 6. Sensory evaluation of fish paste containing skate (*Raja kenojei*) powder (SP)

Properties	Control	1 SP <sup>1)</sup>	3 SP	5 SP	F-value
Color	3.11±0.15 <sup>c</sup>	3.33±0.13 <sup>a</sup>	3.41±0.24 <sup>a2)</sup>	3.25±0.31 <sup>b</sup>	3.61 <sup>*3)</sup>
Flavor	2.55±0.14 <sup>c</sup>	2.85±0.15 <sup>b</sup>	3.33±0.25 <sup>a</sup>	3.25±0.31 <sup>a</sup>	2.69 <sup>*</sup>
Taste	3.31±1.23 <sup>a</sup>	2.95±1.23 <sup>d</sup>	3.12±1.23 <sup>b</sup>	3.08±1.23 <sup>c</sup>	1.56 <sup>*</sup>
Texture	3.55±1.21 <sup>a</sup>	3.54±1.13 <sup>a</sup>	3.75±1.20 <sup>a</sup>	3.45±1.12 <sup>a</sup>	2.54
Overall acceptance	3.31±1.21 <sup>c</sup>	3.75±1.21 <sup>b</sup>	3.99±1.21 <sup>a</sup>	3.56±1.21 <sup>bc</sup>	5.56 <sup>*</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a row (a~d) indicate significant different at  $p<0.05$ .

<sup>3)</sup> \*  $p<0.05$ .

것으로 사료된다. 응집성(cohesiveness)은 대조군이 88.55로 가장 높았으며, 홍어 분말 함량이 많은 5% 첨가군이 73.98로 가장 낮았으나 시료 간의 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 탄력성(springiness)의 경우 대조군이 73.12로 가장 낮았으며 홍어 분말 함량이 많은 5% 첨가군이 89.56으로 가장 높아 시료 간의 유의적인 차이가 있었다( $p<0.01$ ). 이는 홍어 분말을 첨가할수록 탄력성이 증가됨을 알 수 있었다. 점성(gumminess)은 대조군이 48.55로 가장 낮았으며, 홍어 분말 함량이 많은 5% 첨가군이 65.22로 가장 높았으나 시료 간의 유의적인 차이는 없었다. 파쇄성(brittleness)의 경우 대조군이 398.12로 가장 낮았고, 홍어 분말 5% 첨가군이 485.15로 높게 나타나 시료 간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 파쇄성이 증가해 홍어 분말 성분이 어묵의 파쇄성에 영향을 미침을 알 수 있었다.

## 5. 어묵의 관능검사

홍어 분말을 첨가한 어묵의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색도의 경우, 색차계에 의해 측정된 색도는 홍어 분말 첨가량이 높을수록 L값은 감소, a값과 b값은 증가하는 경향을 보였는데, 관능검사 결과, 3%와 1% 홍어 분말 첨가군에서 높은 선호도를 나타내었다. 이는 소비자들이 시각적으로 색상이 너무 밝거나 어두운 어묵보다는 적당한 명도의 어묵을 선호함을 보여주는 것으로 생각된다. 어묵의 향기 또한 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 유의적인 차이를 보였다.

홍어 어묵의 맛에 있어서는 대조군과 홍어 분말 3% 첨가 어묵에서 높은 선호도를 보였다. 조직감은 대조군과 홍어 분말 첨가 시료들 간에 차이를 나타내지 않았다. 전체적인 기호도는 홍어 분말 첨가군들이 대체적으로 높았는데, 3% 홍어 분말 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내었다. 이는 홍어 분말 첨가가 어묵의 조직감은 손상시키지 않으면서 색상, 향기 및 맛에 좋은 영향을 주어서 전체적인 기호도를 향상시

킴으로써 홍어의 기능성 성분이 첨가된 어묵제조의 가능성을 보여준 것이라 사료된다.

## 요약 및 결론

홍어 분말을 0, 1, 3, 5%를 함유한 어묵을 제조하여 수분함량, 색도, 질곡검사, 조직감 및 관능검사 등의 특성을 조사하였다. 홍어 분말을 첨가한 홍어 어묵의 수분 함량은 79.51~80.35%의 범위를 나타내었으며, pH는 홍어 분말의 첨가량의 증가에 따라 약간 높아졌으나(6.88~7.00), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 색도의 변화에서 어묵의 L값은 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으나, a값과 b값은 증가하였다. 어묵의 유연성을 나타내는 질곡검사는 모든 시료에서 우수한 것으로 측정되어 홍어분말의 첨가가 어묵의 유연성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다. 홍어 어묵의 기계적 texture 특성은 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도, 탄력성, 점성, 파쇄성은 증가하였으며, 응집성은 감소하였다. 관능검사 결과, 3% 홍어 분말 첨가군이 어묵의 색깔, 향기, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도 등의 모든 항목에서 가장 높은 평가를 받았다. 따라서 홍어 분말을 첨가한 건강기능성 홍어 어묵의 가공 적성에 적절한 홍어의 첨가량은 3%가 적당하다고 사료되며, 홍어를 함유한 고품질 어묵의 제조 가능성을 확인하였다.

## 문헌

- AOAC (1995) *Official Method of Analysis* 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC.
- Bae MS, Ha JU, Lee SC (2007) Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 561-566.
- Cha ES (2003) Quality characterization of *Raja kenojei* by

- cooking conditions during fermentation period. Department of Food Nutrition, Graduate School of Industry, Sejong University.
- Cho HS, Kim KH (2008) Quality characterization of commercial slices of skate *Raja kenoei*. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 18: 214-220.
- Choi BD, Kang SI, Choi YJ (1994) Utilization of ascidian (*Halocynthia roretzi*) tunic. 3. Carotenoid compositions of ascidian tunic. *Bull Korean Fish Soc* 27: 344-350.
- Choi JH (2004) Isolation and purification of chondroitin sulfate from skate cartilage. *MS Thesis* Pukyong National University, Jinju, p 1-10.
- Chong KH, Lee CH (1994) Function of nonfish proteins in surimi-based gel products. *Korean J Soc Food Sci* 10: 146-150.
- Chong KH, Lee CM (1996) Moisture-dependent gelation characteristics of nonfish protein after the surimi gel texture. *Korean J Soc Sci* 12: 571-576.
- 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.
- Heo J (1991) Donguibogam. Gukillmoonhasa Co., Seoul. pp 5-20.
- Hew MS, Kim JS (2002) Comparison of quality among boiled-dried anchovies caught from different sea. *J Korean Fish Soc* 35: 173-178.
- Kang KH, No BS, Seo JH, Hu WD (1998) Food analysis. Sung Kyun Kwan University Academic press, Seoul. pp 387-394.
- Kim JS, Byun GI (2009) Making fish paste with yam (*Dioscorea japonica* Thumb) powder and its characteristics. *Korean J Culinary Research* 15: 57-69.
- Kim KH, Cho HS (2008) The physicochemical and sensory characteristics of *Jook* containing different levels of skate (*Raja kenoei*) flour. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 18: 207-213.
- Kim SY, Son SH, Ha JU, Lee SC (2003) Preparation and characterization of fried surimi gel containing king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*). *J Korean Soc Food Nutr* 30: 855-958.
- Koo SG, Ryu YK, Hwang YM, Ha JU, Lee SC (2001) Quality properties of fish meat paste containing enoki mushroom (*Flamumulina velutipes*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 642-646.
- Lee MK (1996) Studies on the amino acid content of Raja skates and trimethylamine. *The J of Kwangju Health College* 21: 5.
- Lee NG, You SG, Cho YJ (1999) Optimum rheological mixed ratio of jumbo squid and Alaska pollack surimi for gel product process. *Bull Korean Fish Soc* 32: 718-724.
- Park SM, Seo HK, Lee SC (2006) Preparation and quality properties of fish paste containing *Styela plicata*. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 35: 1256-1259.
- Park WJ (2002) Physicochemical activities of the parts skate during fermentation period. *MS Thesis* Yosu National University, Yosu. p 23-25.
- Park YK, Kim HJ, Kim MH (2004) Quality characterization of fried fish paste added with ethanol extract of onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1049-1055.
- Shin YJ (2007) Quality characterization of fish paste containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 947-953.
- Shin YJ, Kim KS, Park GS (2009) Texture and sensory characterization of fish paste containing white *Poria cocos* wolf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 119-125.
- Shin YJ, Lee JA, Park KS (2008) Quality characterization of fish paste containing *Lyci fructus* powder. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 18: 22-28.
- Shin YJ, Park GS (2005) Quality characterization of fish paste containing mulberry leaf powder. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 15: 738-745.
- 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 MO, Cho EJ (2007) Quality properties of surimi with added citrus fruits. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 17: 58-63.
- 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.