

## 파래 분말 첨가에 따른 어묵의 품질 특성

조희숙<sup>1</sup> · 김경희<sup>2,\*</sup>

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

### Quality Properties of Fish Paste Containing Green Laver Powder

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

<sup>1</sup>Department of Culinary Art, Chodang University

<sup>2</sup>Department of Food & Nutrition, Mokpo National University

#### Abstract

This study was conducted to promote the utilization of fish paste added with green laver powder as a food product. The tested concentrations of green laver powder were 0, 3, 5, and 7%. The pH of the samples ranged from 6.71 to 6.90, and moisture content ranged from 70.03 to 70.57%. The L and a values of the samples decreased as the concentration of green laver powder increased and b value increased. Folding test in all test samples showed AA that mean good flexibility. In the texture meter test, hardness, cohesiveness, and springiness increased according to increasing concentration of green laver powder. However, gumminess and brittleness of the fish paste decreased upon addition of green laver powder. In the sensory evaluation, fish paste prepared with 5% green laver powder was preferred over other fish pastes. These results suggest that green laver powder can be applied to fish paste for the purpose of high quality and functionality.

Key Words: Green laver powder, fish paste, quality properties

#### 1. 서 론

최근 식생활의 변화로 인해 비만, 심장질환, 고혈압, 당뇨 등의 성인병이 급증함에 따라 식이섬유소원으로서 해조류에 대한 관심이 높아지고 있으며(Han 등 2002), 세계적으로 해조 원료를 식용자원으로서 재평가하려는 추세에 있고 이에 건강보조식품, 생리활성물질의 공급원 등으로서도 각광을 받고 있으며, 해조류의 이용도는 날로 신장될 것으로 전망되고 있다(Lee 등 2010). 해조류의 국내 이용현황을 살펴보면 전통적으로 식용하여 왔던 견제품, 염장품이 주류를 이루고 있으며, 일부는 식품 첨가물의 원료로 가공되고 있으나, 대부분 미비하게 가공되고 있다(Do 등 1994).

파래는 녹조류에 속하는 해조류로 독특한 맛과 향을 지녀 예로부터 널리 식용되어 왔으며, 우리나라 전 연안에 분포하며 특히 전라남도 지방에서 많이 산출된다(Kim & Lyu 2010). 파래에는 육상생물에 비하여 비타민 및 무기질 성분의 함량이 높은데, 그 중에서 마그네슘, 칼슘, 요오드, 철 등의 필수 미량원소가 함유되어 건강식품으로 많이 이용되고 있다(Baek 등 1996). 파래에 함유된 다당류는 그 특성이 독특하여 생리활성이 강한 물질로 알려져 있으며(Alleem 1970)

최근에는 파래에 대한 영양학적 효과, 면역, 신경, 내분비계의 생리적인 효능(Scheuer 1978), 면역활성, 항종양 활성, 항균효과, 항암 및 항산화효과가 있는 것으로 보고되어(Usui & Miamo 1980; Cho & Lee 1990; Choi 등 1992; Cho 등 1995; Lee 등 1992) 파래의 수요가 증가되는 추세이다. 국내에서 보고된 파래의 식품 가공 관련 연구에는 파래 첨가묵의 저장성(Kim & Han 1998), 빵 반죽의 물성(Lim 등 2007), 설기떡(Kim & Lyu 2010; Lee & Yoon 2008), 매작과(Park & Cho 2010), 만두피(Park 등 2010), 죽(Lee 등 2010), 국수(Cho 2010)의 품질특성 등으로 파래를 소재로 한 식품의 개발에 대한 연구가 이루어지고 있지만, 건강기능성 식품 소재로서의 활용이 아직 미흡한 실정이다.

어묵은 어류를 원료로 한 특수한 조미식품으로서 생선의 형태를 완전히 바꾸어 새로운 형태로 가공하기 때문에 선어(鮮魚)로서 소비하기 곤란한 저급 어종이나 소형 어종의 이용법으로서 효과적인 제품이다(Kim & Lee 1972). 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 연육에 부원료를 혼합하여 찌거나, 삶

\*Corresponding author: Kyung-Hee, Kim, Department of Food & Nutrition, Mokpo National University, Jeonnam, 534-701, Korea  
Tel: 82-61-450-2521 Fax: 82-61-450-2529 E-mail: kyunghee@mokpo.ac.kr

거나, 굵거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것으로 찐 어묵, 삶은 어묵, 구운 어묵, 튀긴 어묵 또는 건조 어묵 등이 있다(KFDA 1998). 어묵의 품질은 색택, 향미, 탄력에 의하여 결정되며, 그 중에서 탄력이 품질을 결정하는 주요 인자가 된다. 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며, 저칼로리, 저지방의 식품으로서 기호도가 매우 높아 최근 소비자의 기호에 맞춰 다양한 기능성 어묵이 개발되고 있다. 단백질(Chung & Lee 1996), 오징어(Lee 등 1999), 미더덕(Park 등 2006), 멸치(Bae 등 2007), 고추냉이(Jang 등 2010), 홍어(Cho & Kim 2011), 새우(Seo & Cho 2012), 구약감자 분말(Choi & Kim 2012), 울금(Choi 2012), 북어(Park 2013) 등을 첨가하여 기능성과 기호성을 증진시키려는 연구가 활발하게 진행되고 있으나 파래를 첨가한 어묵에 대한 연구보고는 거의 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 파래가 갖는 생리 기능을 활용하여 영양적으로 우수한 파래 분말 어묵을 제조하여 품질 특성을 평가함으로써 새로운 건강 기능성 파래 어묵의 제품 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 시료용 연육은 2011년 6월에 수입된 냉동 돔연육(베트남산, 1등급)을 대림 식품에서 제공받아 이용하였다. 파래(완도산, (주)정신물산)는 구입하여 blender로 분쇄하여 40 mesh의 체로 내린 후 사용하였다. 소맥분은 중력분(1등급, 제일제당)을 이용하였으며, 식용유는 옥수수씨눈 100%(백설), MSG(L-글루탐산나트륨), 설탕(제일제당), 천일염(신안토판염) 등을 사용하였다.

### 2. 파래 어묵의 배합비 및 제조 방법

파래 분말 함유 어묵은 <Table 1>의 배합비에 따라 제조하였다. 냉동 보관된 연육은 혼합기(Kitchen Aid K5SS, USA)를 이용하여 1단계로 세절과 혼합을 하였으며 그 후 5단계로 점차 속도를 높여 혼합하였다. 냉동 연육을 세절하면서 5분 간격으로 천일염, 파래 분말을 각각 0, 3, 5, 7%씩 첨가하면서 (예비실험에서 8% 이상에서는 기호도가 낮음), 소맥분, 식용유 MSG, 설탕 등을 함께 배합비에 따라 차례로 넣고 25분간 혼합하였다. 혼합 후, 길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm로 성형한 후 170°C의 기름에서 3분 20초간 튀겨 어묵을 제조하였으며 실험은 3회 반복 실시하였다(Kim 등 2003).

### 3. 파래의 일반성분 분석

파래 분말의 일반 성분은 AOAC법(1995)으로 측정하였다. 즉, 수분 함량은 105°C 상압가열건조법, 회분은 550°C 전기로를 이용한 직접 회화법, 조단백질은 미량 킬달법(micro-

<Table 1> Formula for the manufacturing of fish paste containing green laver powder (%)

Material	Control	3 GLP <sup>1)</sup>	5 GLP	7 GLP
Fish paste	65	65	65	65
Green laver powder	0	3	5	7
Wheat flour	18	15	13	11
Soybean 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 green laver powder mean the added amount % of green laver powder in fish paste

Kjeldahl법), 조지방은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다. 식이섬유는 식품공전 방법(2001)으로 분석하였다.

### 4. 파래 어묵의 수분함량

파래 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 나타내었다(Yang & Cho 2007).

### 5. 파래 어묵의 pH 측정

파래 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).

### 6. 파래 어묵의 색도 측정

파래 분말 첨가 어묵 표면의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter's L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값을 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다. 이때 표준 백판의 L값 97.91, a값 -0.03, b값 1.42였다.

### 7. 파래 어묵의 질곡검사

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

<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

8. 파래 어묵의 조직감 측정

어묵의 조직감 측정은 rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 사용하여 어묵 시료(2×2×1 cm) 중심부에 연속 압착하였을 때 얻어지는 값을 산출하였으며, 어묵 제품의 조직감 특성은 hardness, strength, cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 이때의 측정 조건은 <Table 2>와 같다.

9. 파래 어묵의 관능검사

파래 분말을 첨가한 어묵의 품질 특성을 비교하기 위하여 목포대학교 학부생 20명을 대상으로 예비 실험을 통하여 측정 항목을 이해시키고 측정 방법을 훈련한 후 관능검사를 실시하였다. 튀겨서 2시간 식힌 시료를 일정한 크기(9 cm×2.5 cm×1 cm)로 잘라 흰색 플라스틱 접시에 담아 제공하였으며 한 개의 시료를 평가 한 후 반드시 생수로 입안을 두 번 헹구도록 하였고, 1~2분 지난 후에 다른 시료를 시식한 후 평가를 하도록 하였다. 파래 분말 첨가량을 달리한 어묵의 품질 특성의 기호도 검사 항목은 texture, flavor, color, taste, overall acceptance 등이었으며, 기호도 검사는 5점 채점법으로 기호정도에 따라 최고 5점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다.

10. 통계처리

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

<Table 3> Proximate compositions of green laver powder (%)

Moisture	12.21
Crude protein	24.35
Crude lipid	1.94
Crude ash	12.08
Crude fiber	30.78
Carbohydrate	18.64

III. 결과 및 고찰

1. 파래 분말의 일반 성분

실험에 사용한 파래 분말의 일반 성분 분석 결과는 <Table 3>과 같다. 파래 분말의 수분 함량은 12.21%, 조단백질 함량은 24.35%, 조지방 함량은 1.94%, 조회분함량은 12.08%, 조섬유소 함량은 30.78%, 탄수화물 함량은 18.64%로 나타났다. Park 등(2010)은 파래 분말을 첨가한 만두피의 경우, 파래 분말의 수분 함량은 6.05%, 조단백질은 28.25%, 조지방질은 1.94%, 회분은 24.09%임을 보고하였으며, Lee 등(2010)은 파래 분말을 첨가한 죽의 경우, 파래 분말의 수분은 13.25%, 조단백질이 24.12%, 조지방이 0.85%, 조회분이 11.02%임을 보고하여, 본 실험에 사용된 파래 분말의 조단백질 함량과 비슷하였다. 한편, Kim & Lyu(2010)는 설기떡에 첨가한 파래 분말의 수분함량과 조지방은 낮았고 조단백질과 조섬유는 매우 많은 양을 함유하고 있음을 보고하였는데, 본 연구의 파래 분말에서도 조섬유 함량이 높아서 비슷한 경향을 보였다.

2. 파래 어묵의 수분 함량 및 pH

파래 분말 함량을 다르게 하여 제조한 파래 어묵의 수분 함량 및 pH를 측정한 결과는 <Table 4>에 나타난 바와 같다. 수분 함량은 대조군과 파래 분말을 첨가한 시료들 간에는 큰 차이가 나타나지 않았다. 대조군 어묵의 수분 함량은 70.03%였고, 파래 분말 3%가 70.20%를 나타내었으며, 파래 분말 5%가 70.57%, 파래 분말 7%가 70.31%로 모든 어묵

<Table 5> Hunter color value of fish paste containing green laver powder and result of folding test

Mean±SD

Hunter color value	Control	3 GLP <sup>1)</sup>	5 GLP	7 GLP
L	68.32±1.10 <sup>a2)</sup>	60.25±1.20 <sup>b</sup>	52.51±1.10 <sup>c</sup>	47.13±1.01 <sup>d</sup>
a	1.01±0.12 <sup>a</sup>	-1.55±1.02 <sup>b</sup>	-1.61±0.51 <sup>c</sup>	-1.69±0.21 <sup>d</sup>
b	12.02±0.01 <sup>d</sup>	16.12±0.02 <sup>c</sup>	20.40±0.05 <sup>b</sup>	24.11±0.20 <sup>a</sup>
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 differences 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.

&lt;Table 4&gt; Moisture contents and pH of fish paste containing green laver powder

Properties	Control	3 GLP <sup>1)</sup>	5 GLP	7 GLP
Moisture (%)	70.03±1.10 <sup>2)</sup>	70.20±1.12	70.57±1.20	70.31±1.22
pH	6.71±0.31 <sup>3)</sup>	6.75±0.21 <sup>bc</sup>	6.80±0.21 <sup>b</sup>	6.90±0.31 <sup>a</sup>

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

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

<sup>3)</sup>Different superscripts within a row (a-c) indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

이 70%대의 수분을 함유 있어 비교적 고른 수분 함유 양상을 보이고 있었다. 이러한 결과는 선행연구인 홍어 분말 어묵(Cho & Kim 2011), 마 분말 어묵(Kim & Byun 2009) 및 새우분말 어묵(Seo & Cho 2012)과 비슷한 경향을 나타냈다. 파래 분말의 첨가량이 증가함에 따라 pH는 약간 높아졌으나(6.71~6.90), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. pH는 어묵 제조 시 탄력에 큰 영향을 미치며 pH 6.50~7.00의 범위가 양호한 탄력성을 나타낸다고 보고된 바 있는데(Woo 등 1995), 본 연구의 파래 어묵의 pH는 6.71~6.90을 나타내 탄력성이 좋을 것으로 사료되었다.

### 3. 색도와 질곡검사

파래 분말을 각각 0, 3, 5, 7%를 첨가하여 제조한 어묵의 색도와 질곡검사 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 대조군이 68.32로 가장 높고 파래분말 7%첨가군이 47.13으로 가장 낮아 파래 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). 이는 어묵의 튀김 중 고온 조리로 인해 어묵의 주재료인 고기풀의 단백질과 당질, 부재료 속 당질의 갈변화 반응이 일어나면서 L값이 낮아지는 것으로 사료된다(Bae & Lee 2007). 적색도(Redness)를 나타내는 a값은 대조군이 1.01로 가장 높게 나타났으며, 나머지 시료는 모두 음(-)을 나타내어 녹색의 경향을 띠었으며, 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 황색도(Yellowness)를 나타내는 b값은 파래 분말이 첨가된 어묵이 대조군보다 더 높게 나타났으며, 파래 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). 이러한 경향은 파래가 가지고 있는 특유의 녹색으로 인하여 파래 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 색도에 영향을 끼친 것으로 생각된다. 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 질곡검사의 결과로는 모든 시료에서 AA로 측정되어 파래 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 평가되었다. 이러한 현상은 선행연구에서 구기자, 고추냉이, 홍어, 새우, 울금, 미더덕 껍질 및 복어 분말을 첨가했을 때와 같은 결과로 나타났다(Shin 등 2008; Jang 등 2010; Cho & Kim 2011; Seo & Cho 2012; Choi 2012; Choi 등 2012; Park 2013). 그러나 쌀가루 첨가 어묵 관련 연구에서는 첨가물이 어묵의 질곡검사 점수에 영향을 끼쳐 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 질곡검사의 점수는 유의적으로 낮아지는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있어(Kwon & Lee 2013) 본 결과와는 차이를 보였다.

### 4. 파래 어묵의 조직감

어묵은 재료 및 제조방법에 따라 다양한 종류로 제조될 수 있으며, 원료 어육의 성상, 어묵의 제조조건, 망상구조의 형성조건, 부원료 등이 어묵의 탄력에 영향을 미친다(Kim & Cho 1992). 파래 분말 함유 어묵의 조직감 측정 결과를 <Table 6>에 나타내었다. 파래 분말의 함유량이 증가할수록 어묵의 경도와 강도가 증가하는 경향을 보였다. 경도(hardness)는 식품의 단단함을 나타내는 지표로 물질을 변형시킬 때 필요한 힘을 의미하며, 강도(strength)는 물체에 응력을 가했을 때 변형에 저항하는 능력을 의미한다. 본 연구에서 경도(hardness)는 대조군이 110.55 g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았고 파래 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 보였으며, 7% 첨가군이 140.21 g/cm<sup>2</sup>로 가장 높아 시료간의 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). Hew & Kim(2002)은 단백질 함유량이 높은 멸치 분말 첨가량이 늘어날수록 기계적 물성이 증가한다고 보고하였으며, Bae 등(2007)은 멸치 분말 함유 어묵의 물성검사 결과 멸치 분말 함량이 높아질수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 나타낸다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷하였다. Chong & Lee(1994)는 어묵 제조시 단백질을 첨가했을 때 어묵의 조직감이 향상되었다고 보고하였으며, Cho & Kim(2011)은 단백질 함량이 높은 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 어묵의 조직감이 향상되었다고 보고한 바 있지만, 본 연구에서는 파래 분말에 다량 함유된 섬유소로 인해 어묵의 경도가 높아지는 것으로 생각된다. 어묵의 강도(strength)는 대조군이 70.21 g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았으며 파래 분말 함량이 많은 7% 첨가군이 87.31 g/cm<sup>2</sup>로 가장 높게 나타나 파래에 함유된 섬유소가 강도 증가에 기여하였을 것으로 사료된다. 응집성(cohesiveness)은 대조군이 70.21%로 가장 낮았으며, 파래 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 탄력성(springiness)은 대조군이 92.25%로 가장 낮았으며, 파래 분말 첨가군이 96.28~102.55%로 높게 나타나 파래 분말을 첨가할수록 탄력성이 증가됨을 알 수 있었다. 탄력은 어묵의 품질을 결정하는 주요 인자가 되며(Kim 등 2003), 탄력에 영향을 미치는 요인으로는 원료의 선도와 어종, 첨가물의 종류 및 사용량 등이 있다(Akahance & Shimizu 1990). 껌성(gumminess)은 대조군이 48.55 g으로 가장 높았으며 파래 분말 첨가량이 증가될수록 감소하여 파래 분말 7% 첨가군이 36.25 g으로 가장 낮아 시료간에 유의적인 차이가 있었다. 파쇄성(brittleness)은 대조군이 400.20

&lt;Table 6&gt; Texture profile analysis of fish paste containing green laver powder

Mean±SD

Properties	Control	3 GLP <sup>1)</sup>	5 GLP	7 GLP
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	110.55±2.25 <sup>d</sup>	127.20±2.31 <sup>c</sup>	133.32±2.51 <sup>b</sup>	140.21±2.20 <sup>a2)</sup>
Strength (g/cm <sup>2</sup> )	70.21±2.02 <sup>d</sup>	77.25±2.52 <sup>c</sup>	80.30±2.10 <sup>b</sup>	87.31±2.12 <sup>a</sup>
Cohesiveness (%)	70.21±1.11 <sup>d</sup>	75.29±1.13 <sup>c</sup>	80.47±1.52 <sup>b</sup>	84.52±1.25 <sup>a</sup>
Gumminess (g)	48.55±1.31 <sup>a</sup>	45.21±1.22 <sup>b</sup>	40.27±1.21 <sup>c</sup>	36.25±1.10 <sup>d</sup>
Springiness (%)	92.25±0.12 <sup>c</sup>	96.28±0.21 <sup>b</sup>	99.85±0.12 <sup>a</sup>	102.55±0.33 <sup>a</sup>
Brittleness (g)	400.20±2.01 <sup>a</sup>	374.11±1.05 <sup>b</sup>	361.15±1.20 <sup>c</sup>	354.81±1.12 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup>Refer to the legend in Table 1.<sup>2)</sup>Different superscripts within a row(a-d) indicate significant differences at p<0.05.

&lt;Table 7&gt; Sensory evaluation of fish paste containing green laver powder

Mean±SD

Properties	Control	3 GLP <sup>1)</sup>	5 GLP	7 GLP
Color	3.20±0.12 <sup>c</sup>	3.40±0.13 <sup>a</sup>	3.55±0.22 <sup>a2)</sup>	3.33±0.12 <sup>b</sup>
Flavor	2.60±0.02 <sup>c</sup>	2.85±0.11 <sup>b</sup>	3.40±0.25 <sup>a</sup>	3.32±0.21 <sup>a</sup>
Taste	3.10±1.12 <sup>d</sup>	3.24±1.00 <sup>c</sup>	3.42±1.11 <sup>a</sup>	3.31±1.02 <sup>b</sup>
Texture	3.60±1.01 <sup>a</sup>	3.61±1.10 <sup>a</sup>	3.85±1.23 <sup>a</sup>	3.55±1.05 <sup>a</sup>
Overall acceptance	3.45±0.11 <sup>c</sup>	3.64±0.25 <sup>b</sup>	3.85±0.32 <sup>a</sup>	3.50±0.21 <sup>bc</sup>

<sup>1)</sup>Refer to the legend in Table 1.<sup>2)</sup>Different superscripts within a row(a-d) indicate significant differences at p<0.05.

g으로 가장 높았으며, 파래 분말 7% 첨가군이 354.81 g으로 낮게 나타나 시료 간의 유의적인 차이를 보여(p<0.05), 파래 분말 첨가 어묵은 파래 분말의 첨가량이 많아질수록 껌성과 파쇄성이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. Shin & Park (2005)의 빵잎 분말 어묵, Shin 등(2008)의 구기자 어묵 및 Seo & Cho(2012)의 새우 어묵의 경우, 부재료의 첨가량이 증가할수록 껌성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)이 감소한 것으로 나타나 본 연구와 비슷하였다. 한편, Cho & Kim (2011)의 홍어 분말을 첨가한 어묵에서는 홍어 분말의 함유량이 증가할수록 껌성 및 파쇄성이 대체로 증가한다고 보고한 바 있어 본 결과와는 차이를 보였다. 이것은 부재료 자체의 고유한 특성이 어묵의 물성에 영향을 미치는 것으로 사료된다. Kwon 등(1985)의 연구에서는 다양한 부원료의 양을 달리하여 이들이 어묵의 질감에 미치는 영향을 살펴본 결과 부원료의 종류와 첨가량 모두 어묵의 질감에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

#### 5. 파래 어묵의 관능검사

파래 분말을 첨가한 어묵의 관능검사 결과는 <Table 7>에 나타난 바와 같다. 색도의 경우, 색차계에 의해 측정된 색도는 파래 분말 첨가량이 높을수록 L값과 a값은 감소, b값은 증가하는 경향을 보였는데 관능검사 결과, 5%와 3% 파래 분말 첨가군에서 높은 선호도를 나타내었다. 이는 소비자들이 시각적으로 색상이 너무 밝거나 어두운 어묵보다는 적당한 명도와 색상의 어묵을 선호함을 보여주는 것으로 생각된다. 어묵의 향기 또한 파래 분말 첨가량이 높을수록 높은 선호도를 나타내었다. 이는 파래의 향기 성분에 의한 생선냄새

의 masking에 의한 효과라 여겨진다. 큰 느타리버섯을 첨가한 튀김 어묵(Kim 등 2003)과 양파 에탄올 추출물 첨가 튀김 어묵(Park 등 2004)의 관능검사 결과에서도 색도와 향기의 경우 비슷한 경향을 보였다. 어묵의 맛은 파래 분말 5% 첨가 어묵이 선호도가 가장 높았으며, 그 다음 7% 첨가 어묵으로 대조군과는 유의차를 보였다. Park(2013)은 복어 분말을 첨가한 어묵의 맛은 복어 분말을 첨가하지 않은 대조군보다 선호도가 높게 나타났는데 이는 복어에 다량 함유된 taurine, hydroxyproline, lysine, glycine이 특징적인 맛을 식품에 부여하기 때문인 것으로 보고하였다. 조직감은 대조군과 파래 분말 첨가 시료들 간에 차이를 나타내지 않았지만, 5% 첨가군을 선호하는 경향을 나타내어 파래 분말 첨가는 어묵의 식감을 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다. 전체적인 기호도는 파래 분말 첨가군들이 대체적으로 높았는데, 5% 파래 분말 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내었다.

## IV. 요약 및 결론

본 연구는 파래 분말을 첨가하여 어묵을 제조한 후 그 품질특성을 살펴보았다. 파래 분말을 0, 3, 5, 7% 첨가한 어묵의 수분 함량은 70.03~70.57%의 범위를 나타내었으며, pH는 파래 분말의 첨가량의 증가에 따라 약간 높아졌으나(6.71~6.90), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 파래 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 색도는 L값과 a값은 대체로 감소하는 경향을 보였으며, b값은 증가하는 경향을 나타냈다. 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사에서는 대조군을 포함한 모든 시료에서 AA로 측정되어 파래 분말

의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 파래 어묵의 기계적 조직감 특성은 파래 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도, 강도 및 응집성은 증가하였으며 껌성과 파쇄성은 감소하였다. 관능검사의 결과로는 5% 파래 분말 첨가군이 어묵의 색깔, 향기, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도 등의 모든 항목에서 가장 기호도가 높은 평가를 받았다. 이상의 결과로 5%의 파래 분말을 첨가할 경우 어묵의 영양성과 기능성을 부여함으로써 고품질의 어묵이 제조될 것으로 사료된다.

## References

- Akahance Y, Shimizu Y. 1990. Effects of setting incubation on the water-holding capacity of salt-ground fish meat and its heated gel. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56(1):139-146
- Alleem AA. 1970. Potential bioassay of natural seawaters and influences of certain trace elements on the growth of phytoplankton organisms. *Helgolander Wiss Meeresunters*, 20(2):229-235
- 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(5):561-566
- Baek SH, Kang KH, Choe SN. 1996. Effects of seaweeds added in preparation of tofu. *Korean J. Food Nutr.*, 9(5):529-535
- Cho DM, Kim DS, Lee DS, Kim HR, Pyeun JH. 1995. Trace components and functional saccharides in marine algae. *J. Korean Fish Soc.*, 28(2):270-278
- Cho HS. 2010. Rheological properties of dried noodles with added *enteromorpha intesstinalis* powder. *J. East asian Soc. Dietary Life*, 20(5): 567-574
- Cho HS, Kim KH. 2008. Quality characteristics of commercial slices of skate *Raja kenojei*. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 18(2):214-220
- Cho HS, Kim KH. 2011. Quality characteristics of fish paste containing skate (*Raja kenojei*) powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 21(5):808-813
- Choi JH, Kim IS, Kim JI, Yoon TH. 1992. Studies on antiaging action of brown algae (*Undaria pinnatifida*). *J. Korean Fish Soc.*, 25(2):181-188
- Choi SH. 2012. Quality characteristics of fish paste containing *curcuma longa* L. powder. *Korean J. Food & Nutr.*, 25(4):833-841
- Choi SH, Kim SM. 2012. Quality properties of giant squid (*dosidicus gigas*) surimi-based product manufactured with *amorphophallus konjac* flour. *Korean J. Food Sci. Technol*, 44(4):422-427
- Choi SY, Choi EY, Lee KE, Song AS, Park SH, Lee SC. 2012. Preparation and quality analysis of fish paste containing *styela clava* tunic. *J. Korean Soc. Food & Nutr.*, 41(11):1591-1595
- Cho KL, Lee DS. 1990. Antitumor effect and immunology activity of seaweeds toward sarcoma-180. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 23(2):345-352
- Chong KH, Lee CH. 1994. Function of nonfish proteins in surimi-based gel products. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 10(2):146-150
- Chung KH, Lee CM. 1996. Moisture-dependent gelation characteristics of nonfish protein affect the surimi gel texture. *Korean J. Soc. Sci.*, 12(5):571-576
- Do JR, Koo JG, Kim DS, Jo JH, Jo KS. 1994. Studies on the processing conditions of seasoned kelp products. *J. Korean Fish Soc.*, 27(1):27-32
- Han KH, Choi MS, Ahn CK, Youn MJ, Song TH. 2002. Soboru bread enriched with dietary fibers extracted from kombu. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 18(5):619-624
- Hew MS, Kim JS. 2002. Comparison of quality among boiled-dried anchovies caught from different sea. *J. Korean Fish Soc*, 35(2):173-178
- Jang JA, Kim HA, Choi SK. 2010. Quality characteristics of fish cake made with liver pomfret (*pampus argenteus*) with added wasabi powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 20(1):103-112
- Kang KH, No BS, Seo JH, Hu WD. 1998. Food analysis. Sung Kyun Kwan University Academic press, Seoul, pp 387-394
- KFDA. 1998. Food code. Korea food and drug administration. Seoul, Korea, pp 239-242
- Kim BS, Lee EH. 1972. Processing of steamed fish cake from carp meat. *Bull. Korean Fish Soc.*, 5(1):97-103
- Kim HS, Lyu ES. 2010. Optimization of sulgidduk with green laver powder using a response surface methodology. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 26(1):25-61
- Kim JS, Byun GI. 2009. Making fish paste with yam(*dioscorea japonica* thumb) powder and its characteristics. *Korean J. Culinary Res.*, 15(1):57-69
- Kim SJ, Han YS. 1998. Effect of green laver on the extraction of shelf-life of *Muk*. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 14(1):119-123
- Kim SY, Son SH, Ha JU, Lee SC. 2003. Preparation and characteristics of fried surimi gel containing king oyster mushroom (*Plerotus-eryngii*). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 32(6):855-858
- Kim YY, Cho YJ. 1992. Relationship between quality of frozen surimi and jelly strength of kamaboko. *Bull Korean Fish Soc.*, 25(1):73-78
- Korea Food and Drug Administration. Food Code. 2001. Foods Industry Association. Seoul, Korea, pp 584-587
- Kwon CS, Lee EH, Oh KS. 1985. Effects of subsidiary materials on the texture of steamed alaska pollock meat paste. *Bull*

- Korean Fish Soc., 18(5):424-432
- Kwon YM, Lee JS. 2013. A study on the quality characteristics of fish cakes containing rice flour. Korean J. Human Ecology, 22(1):189-200
- Lee JH, Yoon SJ. 2008. Quality characteristics of *sulgidduk* prepared with different amounts of green laver powder. Korean J. Food Cookery Sci., 24(1):39-45
- Lee MK, Choi SH, Lim HS, Ahn JS. 2010. Quality characteristics of *jook* prepared with green laver powder. Korean J. Food Cookery Sci., 26(5):552-558
- 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(7):718-724
- Lee YS, Kim DS, Ryu BH. 1992. Antitumor and immunomodulating effects of seaweeds toward sarcoma 180 cell. J. Korean Soc. Food Nutr., 21(5):544-550
- Lim EJ, Lee YH, Huh CO, Kwon SH, Kim JY, Hna YB. 2007. Rheological properties of bread dough added with *enteromorpha intestinalis*. Korean J. Food Sci. Technol., 39(5):652-657
- Park BH, Ju SM, Cho HS. 2010. Effect of *enteromorpha intestinalis* powder addition in the quality of dumpling shell. Korean J. Food Pre., 17(6):814-819
- Park ID. 2013. Quality characteristics of fish paste containing *lagocephalus lunaris* Powder. Korean J. Food Culture, 28(6):657-663
- Park ID, Cho HS. 2010. Quality characteristics of *Maejakgwas* containing various levels of *enteromorpha intestinalis* powder. Korean J. Food Culture, 25(4):473-479
- Park SM, Seo HK, Lee SC. 2006. Preparation and quality properties of fish paste containing *styela plicata*. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 35(11):1256-1259
- 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(6):1049-1055
- Scheuer PJ. 1978. Marine natural products. Academic Press, New York
- Seo JS, Cho HS. 2012. Quality characteristics of fish paste with shrimp powder. Korean J. Food Preserv, 19(4):519-524
- Shin YJ, Park GS. 2005. Quality characteristics of fish paste containing mulberry leaf powder. Korean J. East Asian Soc. Dietary Life, 15(6):738-745
- Shin YJ, Lee JA, Park GS. 2008. Quality characteristics of fish paste containing *Lycii fructus* powder. Korean J. Food Cookery Sci., 24(6):690-699
- Usui T, Miauno T. 1980. Isolation of highly fucoidan from *eisenia bicyclis* and its anticoagulant and antioxidant activities. Agric. Biol. Chem., 44(10):1121-1128
- Woo KL, Kim JN, Ahn YK. 1995. Effect of some materials on the quality and protein denaturation of surimi gel. Theses Collection (The research institute of engineering technology, Kyungnam University), 13(1):191-201
- Yang MO, Cho EJ. 2007. Quality properties of surimi with added citrus fruits. Korean J. East Asian Soc. Dietary Life, 17(1):58-63

---

Received April 21, 2014; revised September 22, 2014; accepted October 7, 2014