



매생이 분말을 첨가한 어묵의 품질 특성

박인덕*
초당대학교 조리과학부

Quality Properties of Fish Paste Containing *Capsosiphon fulvescens* Powder

In-Duck Park*

Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

The principal objective of this study was to evaluate the utilization of fish paste with added *Capsosiphon fulvescens* powder were 0, 3, 5, and 7%. The moisture, crude protein, crude lipid, crude ash and carbohydrate contents of the used *Capsosiphon fulvescens* powder were 8.5, 33.2%, 1.1, 9.6, and 47.6%, respectively. For the Hunter color values, the L, a values of the fish paste decreased with increasing concentrations of *Capsosiphon fulvescens* powder. The b values of the fish paste appreciation with increasing concentrations of *Capsosiphon fulvescens* powder. And the folding test which represent the flexibility of the fish paste, all test samples showed AA. In the texture meter test, the hardness, strength, cohesiveness, and springiness increased according to increasing concentrations of *Capsosiphon fulvescens* powder. However, the gumminess and brittleness of the fish paste reduced by the addition of *Capsosiphon fulvescens* powder. In the sensory evaluation, color and taste of the fish paste were preferred 5% *Capsosiphon fulvescens* powder and the fish paste prepared with 5% *Capsosiphon fulvescens* powder were preferred over other fish pastes. These results suggest that *Capsosiphon fulvescens* powder can be applied to fish paste for the purpose of high quality and functionality.

Key Words: *Capsosiphon fulvescens* powder, fish paste, quality properties

1. 서 론

어묵은 일반적으로 다른 동물성 단백질 식품에 비해 가격이 저렴하며 서민들이 많이 애용하는 식품으로 형태 및 재료에 따라 다양한 종류의 제품이 시판되고 있다(Park et al. 2015a). 어묵은 어육을 주원료로 하여 만든 가공품으로 어육에 염을 첨가하여 고기같이 함으로써, actomyosin의 염용성 단백질을 용출시킨 후 망상구조의 탄력 있는 고기풀 반죽을 만들고, 여러 가지 부원료를 첨가하여 sol 상태에서 성형한 후, 찌거나, 삶거나, 굽거나, 식용유에 튀기는 등의 방법으로 가열하여 gel화 시킨 것이다(Food code 2008). 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(Kim et al. 2003). 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며 원료의 사용 범위가 넓고 다양한 소재의 배합이 가능하며 즉시 섭취할 수 있다는 장점과 비교적 저렴한 가격으로 인해 소비자들이 즐

겨 섭취하고 있는 식품이다(Shin 2007). 최근에는 건강을 위해 기능성이 추가된 식품에 대한 소비자 수요가 증가하고 있어, 어육가공품 시장에서도 기능성 물질이 첨가된 고품질의 어묵제품의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

매생이(*Capsosiphon fulvescens*)는 분류학상 갈파래목 갈파래과 매생이속에 속하는 녹조식물로 전 세계에 분포하고 있으며, 우리나라에서는 남해안 지역에 서식한다. 매생이(*Capsosiphon fulvescens*)는 영양성분이 고루 함유된 해조류인데 보고에 의하면 조단백질과 다양한 무기질을 다른 해조류보다 많이 함유하고 있다고 알려져 있다. 특히 무기질을 구성하는 성분 중 어린이의 발육을 위한 골격형성, 골다공증 예방 효과가 있는 칼슘과 조혈기능을 가지는 철의 함량이 높고, 혈압강하 작용에 관여하는 칼륨함량도 높아서 이들 무기질에 의한 생리효과가 기대되는 해조류이다(Kwon & Nam 2006; Jeong & Lee 2010). 매생이는 외관상 청자과래의 어린개체와 비슷하나 더 부드러우며 현미경으로 보면 사각형의 세포가 2~4개씩 짝을 지어 이루는 것이 특이하다. 10월 중순경부터 출현하기 시작하여 겨울 동안 번성하다, 4월부터

*Corresponding author: In-Duck Park, Department of Culinary Art, Chodang University, Jeonnam 534-701, Korea
Tel: 82-61-450-1644 Fax: 82-61-450-1641 E-mail: idpark@cdu.ac.kr

쇠퇴하며 성장 기간 동안 계속 번식한다. 지형적으로 조류가 완만하고 물이 잘 드나드는 청정해역에서 잘 자란다(Yang et al. 2005). 매생이는 고단백질 해조류 식품으로 특히 필수아미노산 함량이 다른 해조류에 비하여 높고, 칼슘, 철분, 칼륨, 마그네슘, 셀레늄 등 각종 무기질이 풍부하며 특유의 향기와 맛을 지니고 있어 영양적으로 우수한 식품으로, 오래 전부터 식용으로 애용돼 왔다(Yang et al. 2005; Jung et al. 2005). 매생이에 대한 연구로는 이화학적 성분에 관한 연구(Yang et al. 2005), 향기성분에 관한 연구(Han 2002), 매생이 추출물과 페놀화합물의 산화안정성, 멜라닌 생성 억제 효과 및 필수아미노산 흡수에 미치는 영향 등의 기능성에 관한 연구(Park et al. 1997; Mun et al. 2005; Kim et al. 2009)가 보고된 바 있다. 최근에는 매생이 열수 추출물의 면역 및 항암활성(Park et al. 2006), glucosidase 활성저해효과(Cho et al. 2011) 및 매생이의 항산화 효과(Park 2010)가 보고되어 수산식품에 대한 천연 첨가물로서의 활용가능성이 높을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 매생이가 갖는 다양한 생리 기능을 활용하여 영양적으로 우수한 매생이 분말 어묵을 제조한 후 품질 특성을 평가함으로써 제품 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 실험재료

매생이는 전남 강진군 내 연안에서 채취한 것을 구입하여 -60°C 이하의 급속동결고에서 동결시킨 후 동결건조기(FD5518, Ilshin Co., Seoul, Korea)에서 48시간 건조하여 식품분쇄기(FM-909T, Hanil Co., Seoul, Korea)로 분말 후 40 mesh 체로 내려 사용하였다. 시료용 연육은 수입된 냉동 돔연육(베트남산, 1등급)을 대립 식품에서 제공받아 이용하였다. 밀가루는 중력분((주)대한제분, Hamyang, Korea)을 사용하였으며, 식용유(백설식용유, CJ제일제당, Incheon, Korea), MSG(L-글루탐산나트륨), 설탕(CJ제일제당, Incheon, Korea), 소금(천일염 100%, CJ제일제당, Busan, Korea) 등을 사용하였다.

2. 매생이 분말 어묵의 제조

매생이 분말을 첨가한 어묵은 여러 차례의 예비실험을 거쳐 <Table 1>과 같은 배합비에 따라 제조하였다. 냉동 보관된 연육은 혼합기(Kitchen Aid K5SS, USA)를 이용하여 1 단계로 세절과 혼합을 하였으며 그 후 5단계로 점차 속도를 높여 혼합하였다. 냉동 연육을 세절하면서 5분 간격으로 천일염과 매생이 분말을 각각 0, 3, 5, 7%씩 첨가하면서 소맥분, 식용유 MSG, 설탕 등을 함께 배합비에 따라 차례로 넣고 25분간 혼합하였다. 혼합 후, 길이 9 cm, 너비 2.5 cm,

<Table 1> Formula for the manufacturing of fish paste containing *Capsosiphon fulvescens* powder (%)

Ingredients	0 CFP	3 CFP ¹⁾	5 CFP	7 CFP
Fish paste	65	65	65	65
<i>Capsosiphon fulvescens</i> 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

¹⁾Each numbers in front of *Capsosiphon fulvescens* powder mean the added amount % of *Capsosiphon fulvescens* powder in fish paste

높이 1 cm로 성형한 후 180°C의 기름에서 3분 30초간 튀겨 어묵을 제조하였으며 실험은 3회 반복 실시하였다(Park et al. 2015a).

3. 일반성분 분석

매생이 분말의 일반 성분은 AOAC법(AOAC 1995)으로 측정하였다. 수분 함량은 105°C 상압가열건조법, 회분은 550°C 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.

4. 매생이 어묵의 pH 측정

매생이 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).

5. 매생이 어묵의 수분함량

매생이 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(Cho & Kim 2014).

6. 매생이 어묵의 색도 측정

매생이 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 L 값 98.95, a값 -0.07, b값 1.55였다.

<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

7. 매생이 어묵의 절곡검사

길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm의 어묵 시료를 3 mm 두께로 잘라, 이것을 접었을 때의 파열 상태의 정도로써 절곡검사를 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 et al. 1998).

8. 매생이 어묵의 조직감 측정

측정할 시료의 가로와 세로가 각각 1.5 cm가 되도록 자른 후, Rheometer (Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 이용하여 hardness, strength, cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness를 시료별로 각 3회 반복하여 측정 한 후 평균값을 구하였다. 이때 Rheometer의 측정 조건은 <Table 2>와 같다.

9. 매생이 어묵의 관능검사

매생이 분말을 첨가한 어묵의 품질 특성을 비교하기 위하여 C대학교 학부생 30명을 대상으로 예비 실험을 통하여 측정 항목을 이해시키고 측정 방법을 훈련시킨 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. 측정 항목은 texture, flavor, color, taste, overall acceptance 등이었으며, 5점 채점법으로 기호정도에 따라 최고 5점, 최저 1점으로 표시하도록 하였다 (Kim et al. 2000).

10. 통계처리

분산분석(ANOVA) 및 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 computer program package인 SAS 9.1을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 매생이 분말의 일반 성분

매생이 분말의 일반 성분 분석 결과는 <Table 3>에 나타난 바와 같다. 수분함량은 8.5%±0.03, 조단백질 함량은 33.2%

<Table 3> Proximate compositions of *Capsosiphon fulvescens* powder (%)

Characteristics	<i>Capsosiphon fulvescens</i> powder
Moisture	8.5±0.03 ¹⁾
Crude protein	33.2±0.33
Crude lipid	1.1±0.01
Crude ash	9.6±0.05
Carbohydrate	47.6±0.45

¹⁾Mean±SD

±0.33, 조지방은 1.1%±0.01, 조회분은 9.6%±0.05, 탄수화물은 47.6%±0.45로 나타나 탄수화물과 조단백질 함량이 매우 높음을 알 수 있었다. Yang et al.(2005)의 매생이에 대한 이 화학적 성분 분석에서 조단백질은 32%, 회분은 14%, 조지방은 1%, 탄수화물은 54%로 탄수화물과 조단백질 함량이 높게 나타났다. Son et al.(2011)은 건조방법을 달리하여 일반성분을 분석하였는데, 매생이의 일반성분 중 가장 많이 함유하고 있는 성분은 건조방법과 무관하게 탄수화물(38.10~41.54%)이었으며, 다음으로 조단백질(31.86~33.28%), 조회분(17.46~23.03%), 수분(4.14~6.25%) 및 조지방(1.01~1.51%) 순으로 나타나 조지방의 함량이 상대적으로 낮은 반면 탄수화물, 조단백질 함량이 매우 높았다고 보고하였다. Lee et al.(2007)은 매생이 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질특성에서 매생이의 일반성분은 탄수화물이 55.19%, 조단백질이 33.7%로 높게 나타났다고 보고하였다. 또한 Park et al.(2015c)의 매생이 분말을 첨가한 국수의 품질의 경우에서도 매생이 분말의 탄수화물은 50.6%, 조단백질은 35.2%로 나타났다고 보고되어 본 연구 결과와 같이 단백질 함량이 다른 성분에 비하여 높음을 알 수 있었다.

2. 매생이 어묵의 pH 및 수분 함량

매생이 분말 함량을 달리 하여 제조한 매생이 어묵의 pH 및 수분함량을 측정한 결과는 <Table 4>에 나타난 바와 같다. 매생이 어묵의 pH는 대조군이 6.73이었고, 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 높아져 6.78~6.95를 나타냈으나, 각 시료간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 어묵 제조 시 pH는 탄력에 큰 영향을 미치며 pH 6.50~7.00의 범위가 양호한 탄력성을 나타낸다고 보고된 바 있다(Woo et al. 1995). 본 연구에서 매생이 분말을 첨가한 어묵의 pH는 6.73~6.95를 나타내 탄력성이 좋은 것으로 판단되었다. 어묵의 수분 함량은 대조군과 매생이 분말을 첨가한 시료들 간에는 큰 차이가 나타나지 않았다. 대조군 어묵의 수분 함량은 70.05%였고, 매생이 분말 3%가 70.25%를 나타내었으며, 매생이 분말 5%가 70.55%, 매생이 분말 7%가 70.35%로 대조군과 첨가군 모두 70%대의 수분을 함유하고 있어서 대체로 고른 수분 함유 양상을 보였다. 이는 선행연구인 홍어 분말을 첨가한 어묵(Cho & Kim 2011), 마 분말을 첨가한 어묵(Kim &

<Table 4> Moisture contents and pH of fish paste containing *Capsosiphon fulvescens* powder

Properties	0 CFP	3 CFP ¹⁾	5 CFP	7 CFP
Moisture (%)	70.05±1.02 ²⁾	70.25±1.10	70.55±1.13	70.35±1.12
pH	6.73±0.01 ^{c3)}	6.78±0.02 ^{bc}	6.85±0.02 ^b	6.95±0.03 ^a

¹⁾Refer to the legend in Table 1.
²⁾Mean±SD: 5 measurements on 3 different sample.
³⁾Different superscripts within a row (a-c) indicate significant differences at p<0.05.

Byun 2009) 및 새우분말을 첨가한 어묵(Seo & Cho 2012) 과 비슷한 경향이였다.

3. 매생이 어묵의 색도와 질곡검사

매생이 분말 함량을 달리하여 제조한 어묵의 색도와 질곡 검사 측정 결과는 <Table 5>에 나타낸 바와 같다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 대조군이 70.80으로 가장 높고 매생이 분말 7% 첨가군이 49.55로 가장 낮아 매생이 첨가량이 증가할수록 L값은 유의적으로 낮게 나타났다(p<0.05). 적색도(Redness)를 나타내는 a값은 대조군에서 1.15±0.11로 나타났고, 첨가군의 경우 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 -1.42±0.02~ -1.61±0.00으로 음(-)값을 나타내어 녹색의 경향을 보였으며, 첨가군 시료 간에 유의적인 차이가 나타났다(p<0.001). 황색도(Yellowness)를 나타내는 b값에서는 대조군에서 15.11±0.02로 가장 높게 나타났고, 매생이 분말 첨가량이 증가함에 따라 b값은 12.20±0.05~8.88±0.21로 감소하였으며, 모든 시료간에 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 해조류의 색은 주로 엽록소와 카로티노이드에서 비롯되며, 녹조류에서는 클로로필, 잔토피, 카로틴계 색소에 의해서 독특한 색을 나타낸다(Do et al. 1994). 매생이 분말 첨가 국수(Park et al. 2015c) 및 매생이 분말 쿠키(Lee et al. 2010)의 연구 결과에서 색도의 경우 첨가량이 증가함에 따라 명도는 낮아졌고, 적색도와 황색도는 감소했다고 보고한 바 있어 본 결과와 일치하였다. 한편, 동결건조 매생이 가루를 첨가한 생면(Park et al. 2010)에서는 조리 후 동결건조 매생이 가루 첨가량이 증가함에 따라 명도와 황색도는 감소하고 적색도는 증가하였다고 보고하여 본 실험결과와 차이를 보였다. 이

<Table 5> Hunter color value of fish paste containing *Capsosiphon fulvescens* powder and result of folding test Mean±SD

Hunter color value	0 CFP	3 CFP ¹⁾	5 CFP	7 CFP
L	70.80±1.12 ²⁾	63.51±1.10 ^b	55.19±1.02 ^c	49.55±1.01 ^d
a	1.15±0.11 ^a	-1.42±0.02 ^b	-1.54±0.01 ^c	-1.61±0.00 ^d
b	15.11±0.02 ^d	12.20±0.05 ^c	10.15±0.10 ^b	8.88±0.21 ^a
Folding test ³⁾	AA	AA	AA	AA

¹⁾Refer to the legend in Table 1.
²⁾Different superscripts within a row (a-d) indicate significant differences at p<0.05.
³⁾In folding test, AA means there was not any crack when folded with 4 folds of fish paste.

는 시료에 첨가되는 재료의 특성 및 제조 과정에 따라 색도의 변화가 다르게 나타나는 것으로 사료된다. 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 질곡검사에서는 대조군과 매생이 분말 첨가군 모두 AA로 측정되어 우수한 것으로 평가되었으며, 매생이 분말의 첨가가 질곡검사에 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다. 이는 선행연구에서 고추냉이, 새우분말, 울금을 첨가했을 때와 같은 결과로 나타났다(Jang et al. 2010; Seo & Cho 2012; Choi et al. 2012). 한편, 쌀가루를 첨가한 어묵의 연구에서는 첨가물이 어묵의 질곡검사 점수에 영향을 끼쳐 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 질곡검사의 점수는 유의적으로 낮아지는 경향을 나타냈다고 보고하여(Kwon & Lee 2013) 본 실험 결과와는 차이를 보였다.

4. 매생이 어묵의 조직감

매생이 분말 분말 함량을 달리하여 제조한 어묵의 조직감 측정 결과를 <Table 6>에 나타내었다. 어묵의 경도(hardness)는 대조군이 112.12±1.10 g/cm²로 가장 낮게 나타났고 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 132.4±1.31~151.05±2.12 g/cm²로 어묵의 경도가 증가하는 경향을 보였으며, 7% 첨가군에서 151.05 g/cm²로 가장 높아 시료 간의 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 경도는 식품의 단단함을 나타내는 지표로 물질을 변형시킬 때 필요한 힘을 의미한다(Cho & Kim 2014). Hew & Kim(2002)은 단백질 함유량이 높은 멸치 분말을 첨가하여 어묵을 제조할 경우 멸치 분말의 첨가량이 증가될수

<Table 6> Texture profile analysis of fish paste containing *Capsosiphon fulvescens* powder Mean±SD

Properties	0 CFP	3 CFP ¹⁾	5 CFP	7 CFP
Hardness (g/cm ²)	112.12±1.10 ^d	132.41±1.31 ^c	140.25±2.11 ^b	151.05±2.12 ^{a2)}
Strength (g/cm ²)	80.15±1.01 ^d	88.52±1.20 ^c	91.05±1.10 ^b	98.32±1.12 ^a
Cohesiveness (%)	75.12±1.10 ^d	81.90±1.15 ^c	86.41±1.21 ^b	90.20±1.25 ^a
Gumminess (g)	50.25±1.01 ^a	42.18±1.02 ^b	36.70±1.21 ^c	32.55±1.10 ^d
Springiness (%)	90.22±0.10 ^c	95.80±0.01 ^{bc}	101.55±0.12 ^b	106.50±0.31 ^a
Brittleness (g)	405.02±1.13 ^a	381.11±1.10 ^b	370.15±1.03 ^c	363.82±1.01 ^d

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

<Table 7> Sensory evaluation of fish paste containing *Capsosiphon fulvescens* powder Mean±SD

Properties	0 CFP	3 CFP ¹⁾	5 CFP	7 CFP
Color	3.21±0.10 ^c	3.48±0.15 ^a	3.59±0.25 ^{a2)}	3.39±0.15 ^b
Flavor	2.62±0.01 ^c	2.88±0.10 ^b	3.45±0.23 ^a	3.40±0.20 ^a
Taste	3.11±1.10 ^d	3.26±1.01 ^c	3.45±1.12 ^a	3.35±1.05 ^b
Texture	3.61±1.01 ^a	3.63±1.01 ^a	3.80±1.02 ^a	3.59±1.00 ^a
Overall acceptance	3.42±0.05 ^c	3.68±0.20 ^b	3.89±0.22 ^a	3.52±0.12 ^{bc}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Different superscripts within a row (a-d) indicate significant differences at p<0.05.

록 조직감이 증가되었다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷하였다. 또한 Cho & Kim(2011)은 홍어 분말을 첨가한 어묵의 경우 홍어 분말의 높은 단백질 함량으로 인하여 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 어묵의 조직감이 향상되었다고 보고하였다. Chong & Lee(1994)는 부재료로 단백질을 첨가하여 제조한 어묵의 경우 조직감이 향상되었다고 보고한 바 있어, 본 실험 결과와 일치하였다. 본 연구에서도 단백질과 무기질이 풍부한 매생이 분말을 첨가함으로써 인하여 어묵의 경도가 높아지는 것으로 사료된다. 강도(strength)는 물체에 응력을 가했을 때 변형에 저항하는 능력을 의미하는데(Cho & Kim 2014), 본 연구에서 매생이 어묵의 강도(strength)는 매생이 분말 함량이 많은 5%와 7% 첨가군이 91.05 g/cm², 98.32 g/cm²로 높았으며, 대조군은 80.15 g/cm²로 가장 낮게 나타났다. 응집성(cohesiveness)은 대조군이 75.12%로 가장 낮았으며, 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 81.90~90.20%로 높게 나타났다. 어묵의 탄력은 어묵의 품질을 결정하는 주요 인자가 되며(Kim et al. 2003), 원료 어육의 성장, 어묵의 제조조건, 망상구조의 형성조건, 부원료, 첨가물의 종류와 사용량 등이 어묵의 탄력에 영향을 미친다(Kim & Cho 1992; Akahance & Shimizu 1990). 본 연구에서 매생이 어묵의 탄력성(springiness)은 대조군이 90.22%로 가장 낮았으며, 매생이 분말 첨가군이 95.80~106.50%로 높게 나타나 매생이 분말을 첨가할수록 탄력성이 증가됨을 알 수 있었다. 검성(gumminess)은 대조군이 50.25 g으로 가장 높았으며 매생이 분말 첨가량이 증가될수록 감소하여 매생이 분말 7% 첨가군이 32.55 g으로 가장 낮아 시료간에 유의적인 차이가 있었다. 파쇄성(brittleness)은 대조군이 405.02 g으로 가장 높았으며, 매생이 분말 7% 첨가군이 363.82 g으로 낮게 나타나 시료 간의 유의적인 차이를 나타내어(p<0.05), 매생이 분말 첨가 어묵은 매생이 분말의 첨가량이 많아질수록 검성과 파쇄성이 떨어지는 것으로 나타났다. 파래 분말을 첨가한 어묵(Cho & Kim 2014), 청국장 분말을 첨가한 어묵(Park et al. 2015a) 및 강황 분말을 첨가한 어묵(Park et al. 2015b)에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 검성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)이 감소한 것으로 보고되어 본 연구와 비슷한 양상을 보였다. 어묵 제조 시 다양한 부원료의 양을 달리하여 어묵을 제조한 후 어묵의 텍스처에 미치는 영향을 연

구한 결과(Kwon et al. 1985)에서는 부원료의 종류와 첨가량 모두 어묵의 질감에 큰 영향을 미쳤다고 보고하였다.

5. 매생이 어묵의 관능검사

매생이 분말을 첨가한 어묵의 관능검사 결과는 <Table 7>에 나타난 바와 같다. 어묵의 색에 대한 관능평가 결과, 매생이 분말 3%와 5% 첨가군에서 높은 선호도를 나타냈으며 대조군이 가장 낮은 선호도를 보였다. 어묵의 향기에 대한 기호도는 매생이 분말 5%와 7% 첨가군에서 선호도가 높게 나타났다. 이는 매생이 분말을 첨가하여 제조한 국수(Park et al. 2015c)의 관능평가 결과, 색과 향기의 경우 대조군의 선호도가 가장 낮았고, 매생이 분말 첨가군의 선호도가 높은 결과와 유사한 경향이었다. 어묵의 맛은 매생이 분말 5% 첨가군에서 선호도가 가장 높았으며, 그 다음 7% 첨가군으로 대조군과는 유의차를 보였다. Cho & Kim(2014)은 파래 분말을 첨가한 어묵의 맛에 관한 연구에서 대조군보다 파래 분말 첨가군에서 선호도가 높게 나타났다고 보고하였으며, Park (2013)은 복어 분말을 첨가한 어묵의 맛에 있어서도 대조군보다 복어 분말을 첨가한 어묵의 선호도가 높게 나타났는데, 이는 복어에 다량 함유된 아미노산들의 특징적인 맛 때문인 것으로 보고하였다. 조직감은 대조군과 매생이 분말 첨가 시료들 간에 차이를 나타내지 않았지만, 5% 첨가군을 선호하는 경향을 보여 매생이 분말을 첨가함으로써 어묵의 식감 향상에 도움이 될 것으로 사료된다. 전체적인 기호도는 매생이 분말 첨가군들이 대체적으로 높았는데, 매생이 분말 5% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내었다. 이상의 결과로써, 매생이 분말을 첨가한 어묵은 탄력성을 증가시키고 관능검사에서도 우수한 선호도를 나타내었으므로 대중적인 가공제품으로서 제조 가능성이 충분할 것으로 판단되며, 그 중에서도 5% 정도의 매생이 분말을 첨가하는 것이 가장 이상적인 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 매생이 분말을 0, 3, 5, 7% 첨가하여 어묵을 제조한 후 품질특성을 평가함으로써 제품 개발을 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다. 매생이 분말의 일반 성분 분석

결과, 수분함량은 8.5%, 조단백질 함량은 33.2%, 조지방은 1.1%, 조회분은 9.6%, 탄수화물은 47.6%로 나타나 탄수화물과 조단백질 함량이 매우 높았다. 매생이 분말을 첨가한 어묵의 pH는 매생이 분말의 첨가량의 증가됨에 따라 6.73~6.95로 약간 높아졌으나, 각 시료간 유의한 차이를 보이지 않았으며, 탄력성이 좋은 것으로 나타났다. 매생이 어묵의 수분 함량은 70.05~70.55%의 범위를 나타내어 비교적 고른 수분 함유 양상을 보였다. 매생이 어묵의 색도는 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 명도(L값)와 적색도(a값)는 감소하였으며, 황색도(b값)는 증가하는 경향을 보였다. 매생이 어묵의 절곡검사 결과에서는 대조군을 포함한 모든 시료에서 AA로 측정되어 매생이 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 매생이 어묵의 기계적 조직감 특성은 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도, 강도 및 응집성은 증가하였으며 감성과 파쇄성은 감소하였다. 관능검사의 결과에서는 매생이 분말 5% 첨가군이 어묵의 색깔, 향기, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도 등의 모든 항목에서 가장 기호도가 높은 평가를 받았다. 위의 결과를 종합할 때 매생이 분말을 5% 정도 첨가하여 어묵을 제조할 경우 맛과 품질이 우수한 제품 개발이 가능할 것으로 기대된다.

References

- Akahance Y, Shimizu Y. 1990. Effects of setting incubation on the water-holding capacity of salt-ground fish meat and its heated gel. *Japan J. Fish Soc.*, 56(1):139-146
- AOAC. 1995. Official method of analysis 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC., pp 10-40
- Cho EK, Yoo SK, Choi YJ. 2011. Inhibitory effects of *Maesaengi* (*Capsosiphon fulvescens*) extracts on angiotensin converting enzyme and α -glucosidase. *J. Life Sci.*, 21(5):811-818
- Cho HS, Kim KH. 2008. Quality characteristics of commercial slices of skate *Raja kenoei*. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 18(2):214-220
- Cho HS, Kim KH. 2011. Quality characteristics of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 21(6):808-813
- Cho HS, Kim KH. 2014. Quality properties of fish paste containing green laver powder. *Korean J. Food Cult.*, 29(5):421-427
- Choi SH, Kim SM. 2012. Development of giant squid (*Ommastrehes bartrami*) surimi-based products with gel texture enhancers and the effects of setting on gel quality. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 41(9): 975-981
- 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 Sci. Nutr.*, 41(11):1591-1595
- Chong KH, Lee CH. 1994. Function of nonfish proteins in surimi-based gel products. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 10(2):146-150
- Do JR, Koo JS, Kim DS, Jo JH, Jo KS. 1994. Studies on the processing conditions of seasoned kelp products. *J. Korean Fish Soc.*, 27(1):27-32
- Food code. 2008. Korea foods industry association. Moonyoung company, Seoul. pp 72-398
- Han HA. 2002. A study of flavor on *Capsosiphon fulvescens*. MS thesis, Yosu National University, Yosu, Korea. pp 1-57
- 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 silver pomfret (*Pampus argenteus*) with added wasabi powder. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 20(5):808-813
- Jeong KA, Lee NG. 2010. A study on physiological activity and antioxidative activity of *Maesaengi* (*Capsosiphon fulvescens*) extract. *J. Environ. Sci.*, 19(4):407-414
- Jung KJ, Jung CH, Pyeun JH, Choi YJ. 2005. Changes of food components in *Mesangi* (*Capsosiphon fulvescens*), *Gashiparae* (*Enteromorpha prolifera*), and *Cheonggak* (*Codium fragile*) depending on harvest times. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 34(6):687-693
- Kang KH, No BS, Seo JH, Hu WD. 1998. Food analysis. Sung Kyuon Kwan University Academic press, Seoul, Korea, pp 387-394
- Kim HY, Kim IH, Nam TJ. 2009. Effects of *Capsosiphon fulvescens* extracts on essential amino acids absorption in rats. *J. Life Sci.*, 19(11):1591-1597
- Kim JS, Byun GI. 2009. Making fish paste with yam (*dioscorea japonica* thumb) powder and its characteristics. *Korean J. Culin. Res.*, 15(1):57-69
- Kim KO, Kim SS, Sung NK, Lee YC. 2000. Method and practice of sensory evaluation. *Shinkang coolpansa*, Seoul. pp 58-97
- 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
- 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(4):424-432
- Kwon MJ, Nam TJ. 2006. Effect of *mesangi* (*Capsosiphon fulvescens*) powder on lipid metabolism in high cholesterol fed rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*,

- 35(5):530-535
- Kwon YM, Lee JS. 2013. A study on the quality characteristics of fish cakes containing rice flour. *Korean J. Human Ecology*, 22(2):189-200
- Lee GW, Choi MJ, Jung BM. 2010. Quality characteristics and antioxidative effect of cookies made with *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J. Soc. Food Cook. Sci.*, 26(3):381-389
- Lee JH, Kwak EJ, Kim JS, Lee YS. 2007. Quality characteristics of sponge cake added with Mesangi (*Capsociphon fulvescens*) powder. *Korean J. Food Cook. Sci.*, 23(1):83-89
- Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha ntenstinalis*. *Korean J. Food & Nutr.*, 21(3):300-305
- Mun YJ, Yoo HJ, Lee KE, Kim JH, Pyo HB, Woo WH. 2005. Inhibitory effect on the melanogenesis of *Capsosiphon fulvescens*. *Yakhak Hoeji*, 49(4):375-379
- Park BH, Cho HS, Park SH. 2015a. Study on quality characteristics of fish paste containing *cheonggukjang* powder. *Korean J. Food Cult.*, 30(2): 213-219
- Park BH, Jung YJ, Cho HS. 2015b. Study on quality characteristics of fish paste containing *curcuma aromatica* powder. *Korean J. Food Preserv.*, 22(1):78-83
- Park BH, You MJ, Cho HS. 2015c. Quality characteristics of dried noodle containing *capsosiphon fulvescens* powder. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 25(3):300-308
- Park HY, Lim CW, Kim YK, Yoon HD, Lee KJ. 2006. Immunostimulating and anticancer activities of hot water extract from *Capsosiphon fulvescens*. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*, 49(3):343-348
- Park ID. 2013. Quality characteristics of fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder. *Korean J. Food Cult.*, 28(5):657-663
- Park ID, Cho HS. 2010. Quality characteristics of maejakgwas containing various levels of *Enteromorpha intestinalis* powder. *Korean J. Food Cult.*, 25(4):473-479
- Park JC, Choi JS, Song SH, Choi MR, Kim KY, Choi JW. 1997. Heptooprotective effect of extracts and phenolic compound from marine algae in bromobenzene-treated rats. *Korean J. Pharmacogn*, 28(2):239-246
- Park JH. 2010. Quality characteristics of wet noodles added with maesangi powder and antioxidant effect of *Capsosiphon fulvescens* powder according to drying methods. MS Thesis, Chejong University, Korea, pp 10-20
- Park SH, Ko SH, Yoo SS. 2010. Quality characteristics of wet noodles added with freeze-dried maesangi powder. *Korean J. Soc Food Cook. Sci.*, 26(6):831-839
- 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(10):1049-1055
- Seo JS, Cho HS. 2012. Quality characteristics of fish paste with shrimp powder. *Korean J. Food Preserv.*, 19(5):519-524
- Shin YJ. 2007. Quality characterization of fish paste containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder. *Korean J. Food Cook. Sci.*, 23(6):947-953
- Son SM, Kwon HO, Lee JH. 2011. Physicochemical composition of *Capsociphon fulvescens* according to drying methods. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 40(12):1582-1588
- 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) 13:191-201
- Yang HC, Jung KM, Gang KS, Song BJ, Lim HC, Na HS, Mun H, Heo NC. 2005. Physicochemical composition fo seaweed fulvescens (*Capsosiphon fulvescens*). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 37(8):912-917

Received July 17, 2016; revised August 24, 2016; accepted August 29, 2016