

복어 분말 첨가가 어묵의 품질에 미치는 영향

박인덕*
초당대학교 조리과학부

Quality Characteristics of Fish Paste Containing *Lagocephalus lunaris* Powder

In-Duck Park*
Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

This study analyzed fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder (LLP). The moisture, crude ash, crude protein, and crude lipid content of LLP were 6.21%, 1.03%, 74.50%, and 1.21% respectively. The tested concentrations of LLP were 0, 3, 5, and 7%. The pH of the samples ranged from 6.75 to 6.89, and moisture content ranged from 75.23% to 76.95%. The L values of the samples decreased as the concentrations of LLP decreased, and the a and b values increased. In addition, the folding test results in all test samples were "AA", indicating a good mean flexibility. In the texture meter test, the hardness, strength, springiness, gumminess, and chewiness increased according to increasing concentrations of LLP. In the sensory evaluation, the fish paste prepared with 5% LLP were preferred over other fish pastes. These results suggest that LLP can be applied to fish paste for substantially increasing its quality and functionality.

Key Words: *Lagocephalus lunaris* powder, fish paste, quality characteristics

1. 서론

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, 삶거나, 굽거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것으로 찐 어묵, 삶은 어묵, 구운 어묵, 튀긴 어묵 또는 건조 어묵 등이 있다(KFDA 1998). 초기 어묵제조 방법은 소규모 점포에서 생선의 가식부분을 제외한 뼈 및 찌꺼기 부분을 조합하여 만드는 방법으로 매우 비위생적인 조건에서 제조되었으나 현재는 수산회사 및 식품 가공회사 등에서 첨단산업에 의해 위생적인 시설 및 공간에서 제조되고 있으며, 매년 소비자의 기호도에 맞춰 새로운 어묵을 개발, 시판하고 있다. 웰빙 시대에 맞춰 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며, 저칼로리, 저지방의 식품으로 이제는 단순한 간식용 먹거리가 아닌 건강 및 기능성 식품으로서의 개발 가능성이 매우 높다(Bae 등

2007).

최근들어 식생활의 고급화 및 간편화를 지향하는 경향이 나타나면서 다양한 기능성 성분을 함유하고 있는 소재를 어묵에 첨가하여 소비자들의 기호에 맞는 기능성 어묵이 개발되고 있다. 단백질(Chung & Lee 1996), 오징어(Lee 등 1999), 우렁쉥이 껍질(Yook 등 2000), 미더덕(Park 등 2006), 멸치(Bae 등 2007), 마 분말(Kim & Byun 2009), 고추냉이(Jang 등 2010), 홍어(Cho & Kim 2011), 새우(Seo & Cho 2012) 등을 첨가하여 기능성과 기호성을 증진시키려는 연구들이 계속적으로 수행되고 있다.

삼면이 바다인 우리나라에서 주요한 식량자원으로 이용되고 있는 어패류, 해조류 등의 수산식품은 식량자원으로써 큰 비중을 차지하고 있다. 최근 경제 성장과 소득이 증대함에 따라 소비자들은 웰빙 식품 및 건강 식품인 수산물에 대한 욕구가 높아지고 있다(Cho 등 2007). 또한, 주요한 단백질 공급원으로도 이용되며, 현대인의 다양한 생활환경의 변화로 인하여 수산식품의 소비가 점점 증가하고 있는 추세이다(문 2012). 복어는 우리 나라 연근해에 약 40여종이 서식하고 있는 것으로 알려져 있으며(정 1977), 단일 어종으로는 보기 드물게 최근 그 수요가 1년에 4,600M/T 이상이나 되어 약 일 억불 가량의 시장이 형성(통계청 2004)되어 있는 인기 있는

*Corresponding author: In-Duck Park, Department of Culinary Art, Chodang University, 380 Muan-ro, Muan-eup, Muan-gun, Chonnam, 534-701, Korea
Tel: 82-61-450-1644 Fax: 82-61-450-1641 E-mail: idpak@cdu.ac.kr

어종으로서 그 위치를 확보하고 있다. 복어의 살은 백옥처럼 희고 맑으며 투명한 광채가 나고 그 맛은 담담하면서도 싱겁지 않아 천하일품이다. 복어는 고단백질 식품으로 영양적인 면에서 매우 우수하며, 아미노산 조성은 타 어종에 비해 매우 높은 편으로 가식부위에 리신, 글루탐산, 아스파르트산, 로이신, 아르기닌, 글리신 등이 풍부하게 함유되어 있을 뿐만 아니라 핵산관련물질인 IMP(inosine monophosphate) 함량이 높아 식미가 우수한 것으로 알려져 있다. 복어는 저칼로리, 고단백질, 저지방, 각종 무기질과 비타민이 있는 건강 다이어트식품이며, 갱년기 장애 혈전과 노화방지, 폐경 지연, 각종 암, 종양의 예방과 치료 및 신경통 환자에게도 효과가 있는 것으로 보고되었다(Yoo 2011). 복어 열수추출물은 숙취해독에 효과가 있으며, 고도 불포화지방산인 복어의 지질성분에는 EPA(eicosapentaenoic acid)와 DHA(docosahexaenoic acid)가 비교적 많이 함유되어 있는 것으로 보고되고 있다. 최근 복어류는 단백질원으로서 뿐만 아니라 농어촌 소득증대의 일환으로 상당량이 양식되고 있는 실정으므로 수요면에서 뿐만 아니라 기호면에서 점차 중요성을 더해가고 있는 실정이다. 또한 복어의 간장해독 및 항산화효과가 뛰어난 것으로 보고되어(Kim 2001) 수산식품에 대한 천연 첨가물로서의 활용가치가 매우 높을 것으로 사료된다.

이에 본 연구에서는 복어 분말을 부원료로 첨가하여 어묵을 제조한 후, 어묵의 품질 특성을 평가함으로써 복어 분말의 기능성 식품소재로서의 기능성과 고품질 복어 어묵의 제품 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 시료용 연육은 2010년 4월에 수입된 냉동 돔연육(베트남산, 1등급)을 대림 식품에서 제공받아 이용하였다. 복어는 부산에서 어획된 2010년 국내산 밀복 복어로 부산광역시 중구 마라도수산에서 구입하여 사용하였다. 복어 분말은 polyethylene bag(주)지퍼백, 미국)에 넣어 냉동보관(-18°C)하였고, 복어 분말의 일반성분 측정 및 어묵 제조에 사용한 시료는 제분한 복어 분말을 실온에서 풍건하고 70 mesh 체에 통과시킨 후 사용하였다. 소맥분은 중력분(1등급, 제일제당)을 이용하였으며, 식용유는 옥수수씨눈 100%(백설), MSG(L-글루탐산나트륨), 설탕(제일제당), 천일염(신안토관염) 등을 사용하였다.

2. 복어분말의 제조

복어는 살과 뼈를 제외한 부분은 폐기하였고 복어에서 얻은 살은 2 cm×6 cm×0.2 cm로 자르고 뼈는 뼈에 붙어있는 혈액 등 이물질을 제거한 후 2~3 cm 길이로 잘라서 4시간동안 흐르는 물에 수침을 해서 독을 흘려보냈다. 복어 살과 뼈

를 건져서 이를 깨끗한 면포에서 물기를 제거한 다음 40°C 건조기(S-60, Samwoo Co., Seoul, Korea)에서 4일 동안 건조시킨 후 후드믹서(Original-3000 Ionmag Ronic Co., Paris, France)를 이용하여 10분간 분쇄하여 80 mesh의 체로 걸러 사용하였다. 복어 특유의 독성으로 알려진 tetrodotoxin의 독성검사는 복어살 및 복어뼈분말을 각각 100 g씩 채취하여 목포 국립수산물품질검사원에 의뢰하여 검사한 결과 각각 2 MU/g의 독성이 검출되었으나 학술적으로 10 MU 이하는 독성으로 인정하지 않기 때문에 무독한 것으로 사료되었다(Arakawa 1998).

3. 복어 어묵의 배합비 및 제조 방법

복어 분말 함유 어묵은 <Table 1>의 배합비에 따라 제조하였다. 냉동 보관된 연육은 혼합기를 이용하여 1단계로 세절과 혼합을 하였으며 그 후 5단계로 점차 속도를 높여 혼합하였다. 냉동 연육을 세절하면서 5분 간격으로 천일염, 복어 분말을 각각 0, 3, 5, 7%씩 첨가하면서, 소맥분, 식용유 MSG, 설탕(제일제당) 등을 함께 배합비에 따라 차례로 넣고 25분간 혼합하였다. 혼합 후, 길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm로 성형한 후 180°C의 기름에서 3분 30초간 튀겨 어묵을 제조하였으며 실험은 3회 반복 실시하였다(Kim 등 2003).

4. 일반성분 분석

복어 분말의 일반 성분은 AOAC법(AOAC 1995)으로 측정하였다. 수분함량은 105°C의 상압가열 건조법으로, 조회분은 550°C 직접 회화법으로, 조지방은 petroleum ether을 용매로 하여 Soxhlet 법으로, 조단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec 2200 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)를 이용하여 semi-micro Kjeldahl 방법으로 측정하였고 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

<Table 1> Formula for the manufacturing of fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder (g)

Material	Control	3 LLP ¹⁾	5 LLP	7 LLP
Fish paste	65	65	65	65
<i>Lagocephalus lunaris</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 *Lagocephalus lunaris* powder mean the added amount % of *Lagocephalus lunaris* powder in fish paste.

5. 복어 어묵의 수분함량

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).

6. 복어 어묵의 pH 측정

복어 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).

7. 복어 어묵의 색도 측정

어묵의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였으며, Hunter's L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값을 구하였다. 시료는 3×3×1 cm로 잘라 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판은 L값 97.91, a값 -0.03, b값 1.42를 기준으로 실시하였다.

8. 복어 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 등 1998).

9. 복어 어묵의 조직감 측정

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

<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

10. 복어 어묵의 관능검사

시료는 일정한 크기(9 cm×2.5 cm×1 cm)로 잘라 오후 2시에서 3시 사이에 관능검사를 실시하였다. 어묵에 대한 관능검사는 잘 숙련된 관능검사 연구원인 C대학교 학부생 25명을 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 실시하였다. 어묵은 흰 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 color, flavor, taste, texture, overall acceptance 등이었으며, 최고 5점, 최하 1점(5점 채점법)으로 표시하도록 하였다.

11. 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.

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분

실험에 사용한 복어 분말의 일반 성분 분석 결과, 수분 함량은 6.21%, 조단백질은 74.50%, 조지방질은 1.21%, 회분은 1.03%, 탄수화물 17.05%로 조단백질 함량이 매우 높았다.

2. 복어 어묵의 수분 함량 및 pH

복어 어묵의 수분함량 및 pH를 측정한 결과는 <Table 3>에 나타난 바와 같다. 수분 함량은 복어 분말의 첨가 여부 및 첨가 비율에 관계없이 각각 75.23~76.95%의 범위로 대조군과 복어 분말을 첨가한 시료들 간에는 큰 차이가 나타나지 않았다. 즉, 대조군 어묵의 수분 함량은 75.23%였고, 복

<Table 3> Moisture contents and pH of fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder

Properties	Control	3 LLP ¹⁾	5 LLP	7 LLP	Mean±SD
Moisture (%)	75.23±1.01 ²⁾	76.22±1.05	76.63±1.10	76.95±1.11	
pH	6.75±0.10	6.81±0.12	6.85±0.20	6.89±0.22	

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾5 measurements on 3 different sample.

어 분말 3%가 76.22%, 복어 분말 5%가 76.63%, 복어 분말 7%가 76.95%로 모든 어묵이 75~76%대의 수분을 함유 있어 비교적 고른 수분 함유 양상을 보이고 있었다. 이러한 결과는 선행연구인 마 분말 어묵(Kim & Byun 2009) 및 홍어 분말 어묵(Cho & Kim 2011)과 비슷하게 나타났다. 복어 분말의 첨가량의 증가에 따라 pH는 약간 높아졌으나(6.75~6.89), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. Woo 등(1995)은 어묵 제조 시 pH가 탄력에 큰 영향을 미치며 pH 6.50~7.00의 범위가 양호한 탄력성을 나타낸다고 보고하였는데 본 연구에서 복어 어묵의 pH는 6.75~6.89를 나타내 탄력성이 좋은 것으로 사료되었다.

3. 색도와 절곡검사

복어 분말을 각각 0, 3, 5, 7%를 첨가하여 제조한 어묵의 색도와 절곡검사 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 62.21로 가장 높고 복어 분말 7%첨가군이 50.01로 가장 낮아 복어 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하였다. 복어 분말이 첨가되지 않은 대조군이 첨가군에 비해 명도값이 높았다. 적색도 a값은 복어 분말 첨가량이 증가될수록 증가하였으며, 황색도 b값도 증가하는 경향을 보여 복어 분말의 색이 어묵에 영향을 미친 것으로 사료된다. 이는 양파 에탄올 첨가 어묵의 연구(Park 등 2004), 팽이버섯 첨가 어묵(Koo 등 2001), 마 분말 어묵(Kim & Byun 2009), 홍어 분말 첨가 어묵(Cho & Kim 2011) 및 새우 분말 첨가 어묵(Seo & Cho 2012)의 연구에서 L값은 감소했으나 a값과 b값은 모두 증가했다는 결과와 유사한 양상을 보였다. 반면, 멸치 분말이 첨가될수록 L값과 a값이 감소하고 b값이 증가하였다는 Bae 등(2007)의 연구 결과와는

다른 것이었다. 이상의 선행 연구 결과와 본 연구 결과를 종합해 볼 때 부재료의 첨가량 증가에 따른 어묵의 L값의 감소와 b값의 증가는 부재료의 특성과 고온에서의 어묵 제조로 인한 갈변화 반응 때문인 것으로 생각된다.

어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사의 결과로는 대조군과 복어 분말을 첨가한 시료 모두 AA로 측정되어 복어 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 평가되었다. 이러한 현상은 선행연구에서 멸치, 홍어 및 새우 분말을 넣었을 때와 같은 결과로 나타났다(Bae 등 2007; Cho & Kim 2011; Seo & Cho 2012).

4. 복어 어묵의 조직감

식품의 조직감(texture)은 식품의 맛을 결정하는데 아주 중요한 요소이다(Park 등 2012). 복어 분말 함유 어묵의 조직감 측정 결과는 <Table 5>에 나타난 바와 같다. 경도(hardness)는 대조군이 112.32 g/cm²로 가장 낮았고 복어 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 보였으며, 7% 첨가군이 141.12 g/cm²로 가장 높아 시료 간의 유의적인 차이가 있었다. Bae 등(2007)은 멸치 분말 함유 어묵의 물성검사 결과 멸치 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도가 높아지는 경향을 나타낸다고 보고하여 본 연구 결과와 비슷하였다. Chong & Lee(1994)는 어묵 제조시 단백질을 첨가했을 때 어묵의 조직감이 향상되었다고 보고한 바 있으며, Cho & Kim(2011)은 단백질 함량이 높은 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 어묵의 조직감이 향상되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 복어 분말에 다량 함유된 단백질로 인해 어묵의 경도가 높아지는 것으로 생각된다.

어묵의 강도(strength)는 대조군이 70.25 g/cm²로 가장 낮

<Table 4> Hunter color value of fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder and results of folding test Mean±SD

Hunter color value	Control	3 LLP ¹⁾	5 LLP	7 LLP
L	62.21±1.20 ^{a2)}	57.42±1.11 ^b	53.68±1.05 ^c	50.01±0.03 ^d
a	1.05±0.10 ^d	2.25±0.13 ^c	3.23±0.15 ^b	4.12±1.01 ^a
b	10.41±0.02 ^d	12.59±0.05 ^c	16.50±1.01 ^b	18.90±1.15 ^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 different at p<0.05.

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

<Table 5> Texture profile analysis of fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder Mean±SD

Properties	Control	3 LLP ¹⁾	5 LLP	7 LLP
Hardness (g/cm ²)	112.32±0.21 ^d	126.05±0.32 ^c	134.40±0.12 ^b	141.12±0.25 ^{a2)}
Strength (g/cm ²)	70.25±1.01 ^d	75.23±1.21 ^c	85.25±2.10 ^b	89.55±2.12 ^a
Springiness (%)	70.21±2.15 ^d	73.12±2.10 ^c	79.51±1.55 ^b	83.85±1.32 ^a
Gumminess (g)	47.12±1.31 ^d	54.60±1.35 ^c	58.21±1.41 ^b	63.25±1.45 ^a
Chewiness (g)	230.15±1.31 ^d	265.13±2.02 ^c	316.25±2.21 ^b	372.51±2.51 ^a

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

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

<Table 6> Sensory evaluation of fish paste containing *Lagocephalus lunaris* powder

Mean±SD

Properties	Control	3 LLP ¹⁾	5 LLP	7 LLP
Color	3.25±0.11 ^c	3.38±0.12 ^b	3.50±0.13 ^{a2)}	3.35±0.15 ^{bc}
Flavor	2.53±0.10 ^c	2.89±0.15 ^b	3.41±0.22 ^a	3.33±0.20 ^a
Taste	3.15±1.02 ^d	3.24±1.00 ^c	3.45±1.11 ^a	3.33±1.02 ^b
Texture	3.45±1.21 ^b	3.60±1.13 ^a	3.80±1.50 ^a	3.59±1.11 ^a
Overall acceptance	3.55±1.11 ^d	3.71±1.23 ^b	3.92±1.32 ^a	3.67±1.21 ^c

¹⁾Refer to the legend in Table 1.²⁾Different superscripts within a row (a-d) indicate significant different at p<0.05.

았으며 복어 분말 함량이 많은 7% 첨가군이 89.55 g/cm²로 가장 높게 나타났다. 탄력성(springiness)은 대조군이 70.21%로 가장 낮았으며, 복어 분말 첨가량이 증가할수록 높아 7% 첨가군은 83.85%를 나타냈다. 이는 복어 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 47.12 g으로 가장 낮았으며 복어 분말 첨가량이 증가할수록 높아 복어 분말 7% 첨가군이 63.25 g으로 가장 높게 나타났으며 시료간에 유의적인 차이가 있었다. 씹힘성(chewiness)은 대조군이 230.15 g으로 가장 낮았으며, 복어 분말 7% 첨가군이 372.51 g으로 높게 나타나 시료 간의 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 우렁쉥이 껌질로부터 정제된 섬유소를 어묵에 첨가했을 때 무첨가 어묵에 비하여 껌성과 씹힘성이 증가한다고 보고한 Yook 등(2000)의 결과와 같은 양상을 보였다.

5. 복어 어묵의 관능검사

복어 분말을 첨가한 어묵의 색, 향기, 맛, 조직감 및 전체적인 선호도에 대해 관능검사를 실시하였다. <Table 6>에 나타난 바와 같이 어묵의 색상(color)은 대조군이 가장 낮았으며, 5%와 3% 복어 분말 첨가군에서 높은 선호도를 나타내어 이는 소비자들이 시각적으로 색상이 너무 밝거나 어두운 어묵보다는 적당한 명도의 어묵을 선호함을 보여주는 것으로 사료된다. 어묵의 향기(flavor)는 복어 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 유의적인 차이를 보였으며, 복어 분말 첨가군이 대조군보다 향기가 더 좋은 것으로 나타났다. 어묵의 맛(taste)은 복어 분말 5% 첨가 어묵이 선호도가 가장 높았으며, 그 다음 7% 첨가 어묵으로 대조군과는 유의차를 보였다.

복어에는 taurine 함량이 특히 많으며, hydroxyproline, lysine, glycine 등이 많이 함유되어 있어서 특징적인 맛을 식품에 부여한다(Aoki 등 1991). Konosu 등(1960)은 정미성분인 IMP와 유리아미노산 사이에는 맛의 상승 작용이 있다고 보고하였는데, 복어의 핵산관련물질 중 함량이 특히 많은 IMP는 유리아미노산과 더불어 맛에 중요한 인자가 되는 것

으로 사료된다. 따라서 본 연구에서 어묵의 맛은 복어 맛이 영향을 미친 것으로 여겨진다. 조직감(texture)은 대조군이 가장 낮았고, 복어분말 첨가 시료들 간에는 차이를 나타내지 않았지만, 5% 첨가군을 선호하는 경향을 나타내어 적량의 복어 분말 첨가는 어묵의 식감(mouthfeel)을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다. 전체적인 기호도(overall acceptance)는 복어 분말 첨가군들이 대체적으로 높았는데, 5% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내어 가장 우수한 것으로 평가되었다.

이상의 결과로써, 복어 분말을 첨가한 어묵은 어묵의 주요 품질 요인인 탄력성을 증가시키고 관능검사에서도 우수한 선호도를 나타내었으므로 대중적인 가공 제품으로써의 제조 가능성이 충분할 것으로 사료되며, 그 중에서도 5%의 복어 분말을 첨가하는 것이 복어 분말 첨가 어묵 제조에 있어 가장 이상적인 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

복어 분말의 우수한 생리기능을 활용하고자 복어 분말을 0, 3, 5, 7%를 함유한 어묵을 제조하여 수분함량, 색도, 질곡 검사, 조직감 및 관능검사 등의 품질특성을 조사하였다. 복어 분말을 첨가한 어묵의 수분 함량은 75.23~76.95%의 범위를 나타내었으며, pH는 복어 분말의 첨가량의 증가에 따라 약간 높아졌으나(6.75~6.89), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 복어 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 색도는 L값은 대체로 감소하는 경향을 나타냈으며, a값과 b값은 증가하는 경향을 보였다. 또한 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 질곡검사에서는 대조군을 포함한 모든 시료에서 AA로 측정되어 복어 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 복어 어묵의 기계적 조직감 특성은 복어 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도, 강도, 탄력성, 껌성 및 씹힘성은 증가하는 것으로 나타났다. 관능검사의 결과 어묵의 향기(flavor)는 복어 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 유의적인 차이를 보였으며, 복어 분말 첨가군이 대조군보다 향기가 더 좋은 것으로 나타났다. 어묵의 맛(taste)은 복어 분말 5% 첨가 어묵이 선호도가 가장 높았으며, 그 다음 7% 첨가 어묵으로 대조군과는 유의차를 보였다. 전체적인 기호도(overall acceptance)는 복어 분말 첨가군들이 대체적으로 높

았는데, 5% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내어 가장 우수한 것으로 평가되었다. 이상의 결과를 종합해 보면 복어 분말을 첨가한 복어 어묵의 가공 적성에 적절한 복어 분말의 첨가량은 5%가 적당하다고 사료되며, 복어 분말을 첨가할 경우 물성적, 영양적으로 소비자들의 호감을 얻을 수 있는 고품질의 기능성 어묵이 제조될 것으로 기대된다.

References

- 문승권. 2012. 저장 조건에 따른 복어육의 품질분석을 통한 식품 안전성과 기호도에 관한 연구. 세종대학교. 1. 서울
- 정문기. 1977. 韓國魚圖譜. 일지사
- 통계청. 2004. 어업생산량통계, <http://www.nso.go.kr/book/Ka8.htm>
- 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
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis 16th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.
- Aoki T, Takata K, Kunisaki N. 1991. Comparison of nutrient components of six species of wild and cultured fishes. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish*, 57(8):1927-1934
- Arakawa Osamu. 1998. Toxicity of pufferfish in Korea. *J. Korean Fish Soc.*, 33(1):168-178
- Bae MS, Ha JU, Lee SC. 2007. Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(4):561-566
- Cho HS, Kim KH. 2008. Quality characteristics of commercial slices of skate *Raja kenoei*. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 18(2):214-220
- Cho HS, Kim KH. 2011. Quality characteristics of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 21(6):808-813
- Cho YB, Yoon TH, Jung JW, Kim KM. 2007. A Study of Brading Local Marine Products in Busan Area. *The Korean J. Culinary Research*, 13(3):137-147
- 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(6): 571-576
- 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. Dietary Life*, 20(1):808-813
- 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 HD. 2001. Development of a standard recipe for baked pufferfish. MS thesis Busan National University. pp 80-113
- Kim JS, Byun GI. 2009. Making fish paste with yam (*dioscorea japonica* thumb) powder and its characteristics. *Korean J. Culinary Research*, 15(1):57-69
- Kim BS, Lee EH. 1972. Processing of steamed fish cake from carp meat. *Bull. Korean Fish Soc.*, 5(1):97-103
- Kim SY, Son SH, Ha JU, Lee SC. 2003. Preparation and characteristics of fried surimi gel containing king oyster mushroom (*Pleurotus-eryngii*). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 32(6):855-858
- Kosonu S, Maeda Y, Fujita T. 1960. Evaluation of inosinic acid and free amino acids as testing substance in the katsuobushi stock. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish*, 26(1):45-48
- 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(6):642-646
- 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(6):718-724
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2012. Cooking quality characteristics of cooked rice of *Yenipsambab* with pigmented rice. *Korean J. Food Preserv*, 19(1):185-192
- Park SM, Seo HK, Lee SC. 2006. Preparation and quality properties of fish paste containing *styela plicata*. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 35(6): 1256-1259
- 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(6):1049-1055
- Seo JS, Cho HS. 2012. Quality characteristics of fish paste with shrimp powder *Korean J. Food Preserv*, 19(4):519-524
- Shin YJ. 2007. Quality characterization of fish paste containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(6):947-953
- Shin YJ, Lee JA, Park GS. 2008. Quality characteristics of fish paste containing *Lycii fructus* powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(6): 699-705
- 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
- Son MH, Kim SY, Ha JU, Lee SC. 2003. Texture properties of surimi gel containing shiitake. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 32(5):859-863
- 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 MO, Cho EJ. 2007. Quality properties of surimi with added citrus fruits. Korean J. East Asian Soc. Dietary Life, 17(1):58-63
- Yoo GY. 2011. A study of quality characteristics of tofu and noodle prepared with *Lagocephalus lunaris* flesh powder. MS thesis Mokpo National University. pp 1-30
- Yook HS, Lee JW, Lee HJ, Cha BS, Lee SY, Byun MW. 2000. Quality properties of fish prepared with refined dietary fiber from ascidian (*halocynthia roretzi*) tunic. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 29(4):859-863
-
- 2013년 9월 12일 신규논문접수, 10월 23일 수정논문접수, 11월 22일 수정논문접수, 11월 25일 채택