한국식생활문화학회지 30(2): 213-219, 2015
J. Korean Soc. Food Cult. 30(2): 213-219, 2015
본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.
Copyright © The Korean Society of Food Culture
ISSN 1225-7060(Print)
ISSN 2288-7148(Online)
http://dx.doi.org/10.7318/KJFC/2015.30.2.213

청국장 분말을 첨가한 어묵의 품질 특성

박복희[1] · 조희숙[2,*] · 박승희[1]
[1]목포대학교 식품영양학과, [2]초당대학교 조리과학부

Study on Quality Characteristics of Fish Paste Containing *Cheonggukjang* Powder

Bock-Hee Park[1], Hee-Sook Cho[2,*], Seoung-Hee Park[1]
[1]*Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea*
[2]*Department of Culinary Art, Chodang University, Jeonnam 534-701, Korea*

Abstract

This study was conducted to promote the utilization of fish paste containing four different amounts (0%: control, 2, 4, and 6%) of *cheonggukjang* powder. For Hunter color values, L values of samples decreased as concentration of *cheonggukjang* powder increased, and a and b values increased. Folding tests for all samples showed good flexibility. In the texture meter test, hardness, cohesiveness, and springiness increased according to increasing concentrations of *cheonggukjang* powder. However, gumminess and brittleness of fish paste were reduced upon addition of *cheonggukjang* powder. In the sensory evaluation, fish paste prepared with 2% *cheonggukjang* powder was more preferred over other fish pastes. This study suggests that addition of 2% *cheonggukjang* powder to fish paste could be a good way to increase *cheonggukjang* powder without decreasing texture acceptability.

Key Words: *Cheonggukjang* powder, fish paste, quality characteristics

I. 서 론

어묵은 어류를 원료로 한 조미식품으로, 선어(鮮魚)로서 소비하기 어려운 저급 어류나 소형 어류 등의 형태를 완전히 바꾸어 새로운 형태로 가공되는 제품이다(Kim & Lee 1972). 어묵은 일반적으로 다른 동물성 단백질 식품에 비해 가격이 싸며 서민들이 많이 애용하는 식품으로, 형태나 재료에 따라 여러 가지 종류의 제품들이 판매되고 있다. 어묵은 어육의 염용성 단백질을 용출시킨 고기풀에 부재료를 혼합하여 찌거나, 삶거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것으로 찐 어묵, 삶은 어묵, 구운 어묵, 튀긴 어묵 또는 건조 어묵을 말한다(Bae et al. 2007). 어묵의 품질은 색택, 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). 특히 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며, 저칼로리, 저지방의 식품으로서 기호도가 매우 높아 최근 소비자의 기호에 맞춰 다양한 기능성 어묵이 개발되고 있다. 대중화된 어묵의 다양화 및 고품질화를 위하여 단백질(Chung & Lee 1996), 오징어(Lee et al. 1999), 우렁쉥이 껍질(Yook et al. 2000), 미더덕(Park et al. 2006), 멸치(Bae et al. 2007), 마 분말(Kim & Byun 2009), 고추냉이(Jang et al. 2010), 홍어(Cho & Kim 2011), 새우(Seo & Cho 2012) 등을 첨가하여 기능성과 기호성을 증진시키려는 연구들이 계속적으로 수행되고 있다.

청국장은 우리나라 대두 발효식품의 대표로 발효 숙성 과정 중 *Bacillus natto*, *Bacillus subtilis* 등이 생산하는 효소 작용에 의해 콩 단백질이 분해되어 특유의 구수한 맛과 냄새를 내는 동시에 끈적끈적한 점질물을 생성하는 웰빙식품으로 소화율이 높은 고 영양 식품이며 기능성에 있어서도 효과가 인정되었으며 식이섬유, 이소플라본, 올리고당, 사포닌, 레시틴, 피틴산, 페놀화합물, γ-glucoamyltranspeptidase 등의 항산화물질과 혈전 용해효소를 다량 함유하고 있어 우수한 기능성 식품을 가진 건강식품으로 주목받고 있다(Kim 1996; In et al. 2004).

청국장의 생리활성에 관한 연구로는 암세포 성장 억제 효과(Takahashi et al. 1995; Fukutake et al. 1996; Min et al. 2008), 혈당 및 혈청 지질 감소에 미치는 영향(Kim et al. 2008), 혈압 상승 억제 효과(Yang et al. 2003), 혈전 용해 효과(Kudo et al. 1990) 및 골다공증 예방 효과(Kim et al.

*Corresponding author: Hee-Sook Cho, Department of Culinary Art, Chodang University, 380, Muan-ro, Muan-eup, Muan-gun, Jeonnam, Korea
Tel: 82-61-450-1645 Fax: 82-61-450-1641 E-mail: hscho61@hanmail.net

1999; Lee et al. 2005) 등이 보고됨으로써 청국장의 이러한 건강기능성이 널리 알려지면서 청국장을 소재로 한 식품개발에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 청국장을 식품에 적용한 연구로는 청국장 분말을 첨가한 피자(Sung & Kim 2007a; Sung & Kim 2007b), 롤빵(Jung & Ok 2006), 카스테라(Lee 2006), 마들렌(Jang 2007), 식빵(Kim et al. 2007), 청국장 스프(Kong et al. 2007), 청국장 두부(An et al. 2008), 청국장 패티(Lee & Lyu 2008), 청국장 쿠키(Byung et al. 2011) 등을 제조하여 그 품질 특성을 평가한 연구들이 보고되었다. 특히 최근에는 청국장의 면역 활성 증강 효과(Chang et al. 2005), 항산화 활성 효과(Oh et al. 2007; Kim et al. 2009) 및 체중 감소와 콜레스테롤저하 효과(Kim et al. 2010) 등이 확인되었다. 따라서 수산식품에 대한 천연 첨가물로서의 활용가능성이 충분히 있을 것으로 판단된다.

이에 본 연구는 시판 청국장 분말의 첨가수준을 달리하여 어묵을 제조한 후 청국장 어묵의 품질특성을 평가함으로써 고품질 청국장 어묵의 제품 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 재료

청국장 분말은 전남 고창군 황토밭식품(주)의 제품인 건조분말 형태인 '콩두울'을 주문하여 사용하였으며, 소맥분은 중력분(1등급, 제일제당)을 이용하였다. 식용유는 옥수수씨눈 100%(백설), MSG(L-글루탐산나트륨), 설탕(제일제당), 천일염(신안토판염) 등을 사용하였다. 시료용 연육은 수입된 냉동 돔연육(베트남산, 1등급)을 대림 식품에서 제공받아 이용하였다.

2. 청국장 어묵의 배합비 및 제조 방법

청국장 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, 청국장 분말을 각각 0, 2, 4, 6%씩 첨가하면서(예비실험에서 7% 이상에서는 기호도가 아주 낮음), 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 et al. 2003).

3. 일반성분 분석

청국장 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.

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

Material	0 CP	2 CP[1)]	4 CP	6 CP
Fish paste	65	65	65	65
Cheonggukjang powder	0	2	4	6
Wheat flour	18	16	14	12
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 *cheonggukjang* powder mean the added amount % of *cheonggukjang* powder in fish paste

4. 어묵의 색도 측정

어묵의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo 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.

5. 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).

6. 어묵의 조직감 측정

측정할 시료의 가로와 세로가 각각 1.5 cm가 되도록 자른 후, Rheometer (Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 이용하여 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness를 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다. 이 때 Rheometer의 측정조건은 sample depth 10.00 mm, adapter area 10.00 mm, load cell 2.00 kg, table speed 60.00 mm/min이었다.

7. 어묵의 관능검사

청국장 분말을 첨가한 어묵의 품질 특성을 비교하기 위하여 M대학교 학부생 20명을 대상으로 예비 실험을 통하여 측

정 항목을 이해시키고 측정 방법을 훈련한 후 관능검사를 실시하였다. 튀겨서 2시간 식힌 시료를 일정한 크기(9×2.5×1 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. 청국장 분말 첨가량을 달리한 어묵의 품질 특성의 기호도 검사 항목은 texture, flavor, color, taste, overall acceptance 등이었으며, 기호도 검사는 5점 채점법으로 기호 정도에 따라 최고 5점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다.

8. 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 청국장 분말의 일반 성분 분석 결과, 수분 함량은 9.56%, 조단백질 함량은 25.01%, 조지방 함량은 22.00%, 조회분 함량은 4.51%, 탄수화물 38.92%로 나타나, 조단백질과 조지방 함량이 높았다.

2. 청국장 어묵의 색도와 절곡검사

청국장 분말을 각각 0, 2, 4 및 6%를 첨가하여 제조한 어묵의 색도와 절곡검사 측정 결과는 <Table 2>와 같다. 어묵의 명도를 나타내는 L (lightness)값은 대조군, 2% 첨가군, 4% 첨가군, 6% 첨가군이 각각 66.70±2.23, 65.01±2.53, 64.89±1.08, 63.45±0.33으로 대조군이 가장 높았으며, 청국장 분말의 첨가량이 증가할수록 명도가 유의적으로 감소하여 점점 어두워지는 경향을 보였다. 이는 청국장 분말의 발효에 의해 생성되는 저분자물질에 의한 갈색화 반응에 기인하는 것으로 사료되며, 또한 청국장 분말 첨가로 인해 밀가루가 상대적으로 줄어들게 되어 전분의 감소에 따른 영향도 받은 것으로 생각된다. 게맛살과 같이 백색을 요구하는 제품에는 칼슘제를 첨가하는 것이 백색 개선 효과가 있으며(Lanier & Lee 1992), 칼슘제의 첨가 농도가 증가할수록 어묵의 백색 개선 효과는 높아진다(Kim et al. 2003). 따라서 청국장 분말을 첨가할수록 명도가 낮아진 어묵의 백색 개선 효과를 위해서는 어묵을 제조 할 때 칼슘제를 첨가하는 방법을 고려해 볼 수 있을 것으로 생각된다. 어묵의 적색도를 나타내는 a(redness)값은 대조군, 2% 첨가군, 4% 첨가군, 6% 첨가군이 각각 0.45±0.11, 0.81±0.65, 1.50±0.01, 1.89±1.04로 청국장 분말의 첨가량이 많아질수록 적색도가 유의적으로 증가하였다. 이는 청국장 분말을 첨가한 식빵(Moon et al. 2008)과 청국장 분말을 첨가한 설기떡(Park et al. 2010)의 경우 청국장 분말 첨가량이 증가할수록 적색도가 증가하였다고 보고하여 본 연구결과와 같은 경향을 보였다. 황색도를 나타내는 b(yellow)값 대조군, 2% 첨가군, 4% 첨가군, 6% 첨가군이 각각 13.14±1.23, 14.29±0.32, 15.56±1.03, 16.72±1.31로 청국장 분말 첨가량이 증가할수록 값이 유의적으로 증가하였다. 이는 청국장 분말 자체의 색이 붉은색과 황색을 동시에 나타낸 결과라고 생각된다. Seo & Cho(2012)는 0~7% 새우 분말 첨가 어묵의 색도에서, 새우 분말 첨가량이 증가할수록 어묵 명도 값은 감소하였으며, 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하여 새우 분말의 색이 어묵에 영향을 미친 것으로 보고하였으며, 이는 새우 껍질에 함유되어 있는 카로티노이드의 영향이라고 보고하였다. 또한 팽이버섯 첨가 어묵(Koo et al. 2001), 마 분말 어묵(Kim & Byun 2009)의 연구에서 L값은 감소했으나 a값과 b값은 모두 증가했다는 결과와 유사한 양상을 보였다.

어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사의 결과를 살펴보면 모든 시료에서 AA로 측정되어 청국장 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 이러한 현상은 선행연구에서 구기자, 고추냉이, 홍어, 새우, 울금 및 복어 분말을 첨가했을 때와 같은 결과로 나타났다(Shin et al. 2008; Jang et al. 2010; Cho & Kim 2011; Seo & Cho 2012; Choi et al. 2012; Park 2013).

3. 청국장 어묵의 조직감

식품의 조직감(texture)은 식품의 맛을 결정하는데 아주 중요한 요소이다(Park et al. 2012). 청국장 분말을 첨가한 어

<Table 2> Hunter color value of fish paste containing *Cheonggukjang* powder and results of folding test

Hunter color value	0 CP	2 CP[1)]	4 CP	6 CP
L	66.70±2.23[a2)]	65.01±2.53[b]	64.89±1.08[c]	63.45±0.33[d]
a	0.45±0.11[d]	0.81±0.65[c]	1.50±0.01[b]	1.89±1.04[a]
b	13.14±1.23[d]	14.29±0.32[c]	15.56±1.03[b]	16.72±1.31[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

묵의 texture 측정 결과는 <Table 3>에 나타난 바와 같다. 어묵의 경도(hardness)는 대조군, 2% 첨가군, 4% 첨가군, 6% 첨가군이 각각 110.22±0.20, 122.01±0.31, 135.42±0.12, 149.12±0.21 g/cm^{2}로 나타나 대조군이 가장 낮았고 청국장 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 보였으며, 4% 첨가군이 가장 높아 시료간의 유의적인 차이가 있었다. 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 평가하여 본 연구에서도 청국장 분말에 다량 함유된 단백질로 인해 어묵의 경도가 높아지는 것으로 사료된다. 어묵의 응집성(cohesiveness)은 대조군이 86.56±0.21%로 가장 낮았으며, 청국장 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 어묵의 탄력은 어묵의 품질을 결정하는 주요 인자가 되며(Kim et al. 2003), 원료 어육의 성상, 어묵의 제조조건, 망상구조의 형성조건, 부원료, 첨가물의 종류와 사용량 등이 어묵의 탄력에 영향을 미친다(Kim & Cho 1992; Akahance & Shimizu 1990). 본 연구에서 어묵의 탄력성(springiness)은 대조군, 2% 첨가군, 4% 첨가군, 6% 첨가군이 각각 92.29±0.12, 96.97±0.21, 101.85±0.25, 110.52±0.33%로 청국장 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 어묵의 탄력성이 증가됨을 알 수 있었다. 검성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)은 대조군이 가장 높았으며 청국장 분말 첨가량이 증가될수록 감소되어 시료간에 유의적인 차이가 있었다. Shin et al.(2008)의 구기자 어묵, Seo & Cho(2012)의 새우 어묵 및 Cho & Kim(2014)의 파래 어묵의 경우, 부재료의 첨가량이 증가할수록 검성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)이 감소한 것으로 나타나 본 연구와 일치하였다. Kwon et al.(1985)은 다양한 부재료의 양을 달리하여 어묵의 물성을 측정한 결과, 부재료의 종류와 첨가량 모두 어묵의 질감에 큰 영향을 미치는 것으로 보고였다. 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 생각된다.

4. 청국장 어묵의 관능검사

청국장 분말을 첨가한 어묵의 관능검사는 <Table 4>과 같다. 어묵의 색에 대한 평가 결과 2%와 4% 청국장 분말 첨가군에서 높은 선호도를 나타내었고 청국장 분말 6% 첨가군은 선호도가 가장 낮았다. 이는 소비자들이 시각적으로 색상이 너무 어두운 어묵보다는 적당한 명도와 색상의 어묵을 선호함을 보여주는 것으로 생각된다. 어묵의 향기에 대한 기호도는 대조군의 경우 3.41±1.23 청국장 분말이 2, 4, 6% 첨가된 어묵의 기호도는 각각 3.32±0.15, 3.12±0.22, 2.85±0.20로, 청국장 분말의 함량이 높아질수록 낮아졌다. 이는 청국장 분말을 첨가한 쿠키(Bang et al. 2011)의 관능검사 결과에서도 향기의 경우 청국장 분말 첨가량이 증가될수록 기호도가 낮게 나타나 본 결과와 비슷한 경향을 보였다. 어묵의 맛에 대한 기호도는 청국장 분말 2% 첨가 어묵이 선호도가 가장 높았으며, 그 다음 4% 첨가 어묵, 대조군, 6% 첨가 어묵 순으로 나타나 6% 첨가군은 청국장 분말을 첨가하지 않는 대조군보다 선호도가 더 낮게 나타났다. Park(2013)은 복어 분말을 첨가한 어묵의 관능검사 결과에서 어묵의 맛은 복어 분말을 첨가하지 않은 대조군보다 첨가군에서 선호도

<Table 3> Texture profile analysis of fish paste containing *Cheonggukjang* powder

Properties	0 CP	2 CP[1)]	4 CP	6 CP
Hardness (g/cm^2)	110.22±0.20$^{d2)}$	122.01±0.31^c	135.42±0.12^b	149.12±0.21^a
Cohesiveness (%)	86.56±0.21^d	91.65±0.45^c	94.91±0.12^b	99.53±0.21^a
Springiness (%)	92.29±0.12^d	96.97±0.21^c	101.85±0.25^b	110.52±0.33^a
Gumminess (g)	49.15±0.31^a	44.61±0.35^b	41.20±0.41^c	38.50±0.45^d
Brittleness (g)	420.13±2.12^a	370.21±4.12^b	352.23±5.12^c	331.11±2.54^d

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

<Table 4> Sensory evaluation of fish paste containing *Cheonggukjang* powder

Properties	0 CP	2 CP[1)]	4 CP	6 CP
Color	3.60±1.11$^{c2)}$	3.88±0.12^a	3.74±0.13^b	3.33±0.15^d
Flavor	3.41±1.23^a	3.32±0.15^b	3.12±0.22^c	2.85±0.20^d
Taste	3.12±1.01^c	3.41±1.00^a	3.25±1.11^b	2.74±1.02^d
Texture	3.45±1.21^b	3.55±1.13^{ab}	3.65±1.50^a	3.12±1.11^c
Overall acceptance	2.98±1.02^c	3.66±1.23^a	3.06±1.32^b	2.61±1.21^d

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

가 높게 나타났는데 이는 복어에 다량 함유된 taurine, hydroxyproline, lysine, glycine이 특징적인 맛을 식품에 부여하기 때문인 것으로 보고하였다. 어묵의 조직감에 대한 기호도는 대조군, 2, 4, 6% 첨가된 어묵의 경우 청국장 분말을 4% 첨가한 어묵이 3.65±1.50점으로 가장 높게 나타났다. 어묵에 대한 전체적인 기호도는 2.61±1.21~3.66±1.23점으로 청국장 분말 2%를 첨가한 어묵이 3.66±1.23점으로 가장 높았고, 4% 첨가 어묵은 3.06±1.32, 대조군은 2.98±1.02점으로 나타났으며, 어묵 간에 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 이는 청국장 분말을 0, 3, 5, 7% 첨가한 국수에 있어 전체적인 기호도가 3% 첨가 청국장 국수가 가장 높은 기호도를 보였다는 연구(Hong et al. 2010)와 비슷한 경향을 보인다. 대조군이 어묵의 향기에서 점수가 가장 높았으며, 맛, 조직감과 전체적인 기호도에서는 2% 첨가 어묵의 점수가 가장 높았다. 따라서 청국장을 첨가한 어묵을 제조함에 있어서 2% 정도 첨가하는 것이 가장 좋을 것으로 생각된다. 또한 청국장 분말을 적당히 첨가함으로써 맛과 전체적인 선호도가 향상되어 고품질의 어묵에 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

청국장 분말을 0, 2, 4 및 6%를 첨가한 어묵을 제조하여 색도와 절곡검사, 기계적 조직감, 관능검사 등의 품질 특성을 조사하였다. 색도 변화는 명도를 나타내는 L값은 청국장 분말을 첨가할수록 감소하였으나, 적색도(a값)와 황색도(b값)는 청국장 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사에서는 모든 시료에서 AA로 측정되어 청국장 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 청국장 분말을 첨가한 청국장 어묵의 기계적 조직감 특성은 청국장 분말 첨가량이 증가할수록 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness)은 증가되었으며, 검성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)은 감소하는 경향을 나타냈다. 어묵의 관능검사에서는 색깔(color), 맛(taste), 전체적인 선호도(overall acceptance)는 청국장 분말 2% 첨가군이 가장 높게 평가를 받았다. 조직감(texture)은 4% 첨가군이, 향미(flavor)에서는 대조군이 가장 높게 평가되었으나 2% 첨가군과 유의적인 차이는 없었다. 따라서 청국장 분말을 첨가한 어묵의 가공 적성에 적절한 첨가량은 2%가 적당하다고 사료되며 청국장을 함유한 고품질의 어묵의 제조가 가능할 것으로 판단된다.

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

An SH, Lee SH, Park GS. 2008. Quality characteristics of tofu prepared with various concentration of commercial *cheonggukjang* powder. Korean J. Food Cook. Sci., 24(3):258-265

AOAC. 1995. Official method of analysis 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC pp-

Bae MS, Ha JU, Lee SC. 2007. Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. Korean J. Food Cook. Sci., 23(4):561-566

Bang BH, Kim KP, Kim MJ, Jeong EJ. 2011. Quality characteristics of cookies added with *cheonggukjang* powder. Korean J. Food Nutr., 24(2):210-216

Cho HS, Kim KH. 2011. Quality characteristics of fish paste containing skate (*Raja kenojei*) powder. J. East Asian Soc. Dietary Life, 21(6):808-813

Cho HS, Kim KH. 2014. Quality properties of fish paste containing green laver powder. J. Korean Soc. Food Cult., 29(5):421-427

Chong KH, Lee CH. 1994. Function of nonfish proteins in surimi-based gel products. Korean J. Soc. Food Sci., 10(2):146-150

Chung JH, Shim YY, Kim SH, Cha SK. 2005. Fibrinolytic and immunostimulating activities of *Bacillus* spp. strain isolated from *cheonggukjang* powder. Korean J. Food Sci. Technol., 73(2):255-260

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

Fukutake M, Takahashi M, Ishida K, Kawamura H, Sugimura T, Wakabayashi K. 1996. Quantification of genistein and genistin in soybean and soybean product. Food Chem. Toxicol., 34(4):457-461

Hew MS, Kim JS. 2002. Comparison of quality among boiled-dried anchovies caught from different sea. J. Korean Fish Soc., 35(2):173-178

Hong JP, Nam HS, Lee DH, Kim SH, Jo HS, Shim SR. 2010. Quality characteristics of herbal *cheonggukjang* noodles made with *cheonggukjang* powder. Korean J. Food Preserv. Summer Symposium Abstract, pp 276

In JP, Lee SK. 2004. Effect of yucca extract on quality characteristics of *cheonggukjang* using *Bacillus subtilis*. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 47(2):176-181

Jang JA, Kim HA, Choi SK. 2010. Quality characteristics of fish cake made with silver pomfret (*Pamus argenteus*) with added wasabi powder. J. East Asian Soc. Dietary Life, 20(1):808-813

Jang JO. 2007. Quality properties of madeleine added with black bean *cheonggukjang* flour. J. East Asian Soc. Dietary Life, 17(6):840-845

Jung IC, Ok M. 2006. Rheological properties and sensory characteristics of roll bread with *cheonggukjang* powder.

Korean J. Culin. Res., 12(2):68-183

Kang KH, No BS, Seo JH, Hu WD. 1998. Food analysis. Sung Kyuon Kwan University Academic press, Seoul, Korea, pp 387-394

Kim YY, Cho YJ. 1992. Relationship between quality of frozen surimi and jelly strength of kamaboko. Bull Korean Fish Soc., 25(1):73-78

Kim AR, Lee JJ, Jang HC, Lee MY. 2009. Antioxidative effects of fermented *cheonggukjang* using *Bacillus subtilis* DJI in rats fed a high cholesterol diet. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 38(8):1699-1706

Kim AR, Lee JJ, Lee H, Jang HC, Lee MY. 2010. Bodyweight-loss and cholesterol-lowering effects of *cheonggukjang* given to rats fed a high-fat/high-cholesterol diet. Korean J. Food Preserv., 17(6):688-697

Kim BS, Lee EH. 1972. Processing of steamed fish cake from carp meat. Bull Korean Fish Soc., 5(1):97-103

Kim JS. 1996. Current research trends on bioactive function of soybean. Korea Soybean Digest, 13(1):17-24

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 JS, Cho MR, Her MS. 2003. Quality properties of fish paste prepared with *sepiaesculenta* meat and acetic acid additive. J. Korean Fish Soc., 36(2):198-203

Kim KH, Song MY, Yook HS. 2007. Quality characteristics of bread made with *cheonggukjang* powder. J. East Asian Soc. Dietary Life, 17(6):853-859

Kim SH, Jeong SH, Kim IH, Lee YS, Lee JM, Kim JK. 2008. The effects of *cheonggukjang* biopolymer on blood glucose and serum lipid lowering in streptozotocin-induced diabetic rats. J. Korean Soc. Food Nutr., 37(1):35-41

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 SH, Yang JL, Song YS. 1999. Physiological function of *cheonggukjang*. Food Industry Nutr., 4(1):40-46

Kong SK, Kim SO, Hwang SY. 2007. Powder processing of soybean paste (*cheonggukjang*) and application to soup recipes. Korean J. Culin. Res., 13(2):1-11

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

Kudo T. 1990. Warfarin antagonism of natto and increase in serum vitamin K by intake of natto. Artery, 17(2):189-201

Kwon CS. Lee EH, Oh KS. 1985. Effects of subsidiary materials on the texture of steamed *alaska plooack* 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 Ecol., 22(1):189-200

Lanier TC, Lee CM. 1992. Surimi Tenology. Marcel Dekker, New York, pp 294-296

Lee JO, Ha SD, Kim AJ, Yuh JS, Bang IS, Park SH. 2005. Industrial application and physiological functions of *cheonggukjang.* Food Sci. Industry, 38(1):69-78

Lee KA. 2006. Quality characteristics of castella with *cheonggukjang.* Korean J. Food Cookery Sci., 22(2):244-249

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

Lee YM, Lyu ES. 2008. Physico-chemical and sensory characteristics of *cheonggukjang* powder added hamburger patty. Korean J. Food Cookery Sci., 24(6):742-747

Min HK, Kim HJ, Jang HC. 2008. Growth-inhibitory effect of the extract of *porphyran-cheonggukjang* on cancer cell. J. Korean Soc. Food Nutr., 37(7):826-833

Moon SW, Park SH. 2008. Quality characteristics of white pan bread with *cheonggukjang* powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 37(6):633-639

Oh HJ, Kim CS. 2007. Antioxidant and nitrite scavenging ability of fermented soybean foods (*cheonggukjang*, *doenjang*). J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 36(12):1503-1510

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 ID. 2013. Quality characteristics of fish paste containing *lagocephalus lunaris* powder. J. Korean Soc. Food Cult., 28(6):657-663

Park KS, Jang JO, Yoon HK, Kim HR. 2010. The quality characteristics of sulgidduk added with *cheonggukjang* powder. Korean J. Culin. Res., 16(2):250-258

Park SM, Seo HK, Lee SC. 2006. Preparation and quality properties of fish paste containing *styela plicata*. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 35(9):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, Lee JA, Park GS. 2008. Quality characteristics of fish paste containing *Lycii fructus* powder. Korean J. Food Cookery Sci., 24(6):699-705

Sung CR, Kim CS. 2007a. The development of pizza with *cheonggukjang* and onion: Optimization of pizza crust

preparation using response surface methodology. Korean J. Food Cookery Sci., 23(4):481-491

Sung CR, Kim CS. 2007b. The development of pizza with *cheonggukjang* and onion: Formulation and assessments of nutrients and sensory quality for *cheonggukjang*-onion pizza. Korean J. Food Cook. Sci., 23(4):492-501

Takahashi C, Kikuchi N, Katou N, Miki T, Yanagida F, Umeda M. 1995. Possible antitumor-promoting activity of components in Japanese soybean fermented foods, natto: Effect on gap functional intercelluar communication. Carcinogenesis, 16(4):471-476

Yang JL, Lee SH, Song YS. 2003. Improving effect of powders of cooked soybean and *cheonggukjang* on blood pressure and lipid metabolism in spontaneously hypertensive rats. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 32(8):899-905

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):642-646

Received December 15, 2014; revised March 3, 2015; revised March 17, 2015; accepted March 23, 2015