Culinary Science & Hospitality Research 23(8), 11-16; 2017

Information available at the Culinary Society of Korea (http://www.culinary.re.kr/)

Culinary Science & Hospitality Research

Journal & Article Management System: https://cshr.jams.or.kr/

http://dx.doi.org/10.20878/cshr.2017.23.8.002

청국장 제조 방법에 따른 갈색거저리 조미페이스트 개발 및 품질특성

엄혜민[1] · 김수희[1] · 정장호[2†]

[1]세종대학교 조리외식경영학과, [2]경민대학교 호텔외식조리과

Quality Characteristics of Mealworm Seasoning Paste prepared by *Chungukjang* Recipe

Hey Min Aum[1] · Soo-Hee Kim[2] · Chang-Ho Chung[1†]

[1]*Dept. of Culinary and Food Service Management, Sejong University*
[2]*Dept. of Culinary Arts, Kyungmin University*

KEYWORDS

Mealworm,
Fermentation agent,
Seasoned paste,
Chungkukjang,
Edible insects.

ABSTRACT

In this study, two kinds of mealworm seasoning pastes (naturally fermented or inoculation of *Bacillus* subtilis) were prepared by applying fermentation method of *chungkukjang*. The samples were labeled into soybean control (SC; no fermentation), mealworm control (MC; no fermentation), mealworm natural fermentation (MR) and mealworm inoculated fermentation of *Bacillus* (MB). Water content, color, pH, titratable acidity, salinity, amino acid nitrogen, reducing sugar and preference test were examined on the pastes. Moisture contents were 46.9 with soybean control (MC) and 54.5～73.3 with mealworm pastes. The L-value was not significantly different between the samples. In the case of the a-value and the b-value, SC showed the highest value whereas mealworm pastes showed lower values than SC. pH and salinity were higher in mealworm pastes. Amino nitrogen and reducing sugar showed the highest values of MR 326,67 and 63.33 mg%, respectively. In the preference test, the appearance and flavor were the highest values with SC, but texture, taste and overall acceptability were with MR, Therefore, soybean fermentation method with *Bacillus* species could be applied to use protein of mealworm and possibly edible insects as well.

1. 서 론

최근 건강지향 사회의 영향으로 신소재 식품과 발효식품의 개발이 새롭게 각광받고 있다. 청국장은 제조기간이 2~3일 정도로 짧고 독특한 맛과 향을 가지고 각종 비타민 함량과 유기산 함량이 높아 영양학적 가치가 높은 식품으로 알려져 있다(Jung et al., 2006). 발효 과정 중에 고초균(*Bacillus* 속)이 단백질과 당질 등을 분해하여 독특한 풍미와 점질물이 다량 생성된다(Ko et al., 2012). 우리나라 전통 장류인 된장과 청국장은 예로부터 단백질 공급이 부족한 우리 식생활에 필수아미노산과 불포화지방산을 공급하는 발효식품으로 영양학적 중요한 기능을 가지고 있다(Park et al., 2012). 청국장에는 원료 콩 자체가 가지고 있는 영양성분보다 발효를 통한 필수아미노산, 나이아신, 판토텐산, 각종 발효관련 효소들도 풍부하게 들어 있고 불포화 지방산, 올리고당, 인지질, 식이섬유, 등 생리활성물질들과 더불어 발효시키는 제조

* 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 고부가가치기술개발사업의 지원을 받아 연구되었음(과제번호 316057-03-2-HD030).
† Corresponding author: 정장호, cchung@sejong. ac.kr, 서울특별시 광진구 능동로 209(군자동), 세종대학교 조리외식경영학과

과정 중에 콩 속에 함유되어 있는 이소플라본 및 배당체물질들이 생성 변화하여 콩 자체 보다 높은 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있다(Joo, 2010). 청국장의 식품조리 관련 연구로는 청국장의 분말가공과 청국장 스프 레스피 개발(Kong, Kim, Hwang, & Park, 2007), 청국장 가루를 첨가 머핀의 품질특성(Go, 2009), 청국장 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성(Bang, Kim, Kim, Jeong, & Lee, 2011) 등이 있으며 청국장 발효를 응용한 조리 관련 연구는 미비한 실정이다.

최근 곤충을 이용한 식품개발이 주목받고 있다. 이는 중국이나 인도 등 개발도상국들의 급속한 육류 단백질 수요량 증가와 2050년경 전 세계 인구가 90억 명에 달할 것으로 예상되고 있는 세계 인구증가에 따라 식량난이 예측되므로 기후변화와 더불어 식량수급의 문제가 크게 대두되고 있다(Chumg et al., 2014). 국내에서는 곤충애호가들이나 동물원 등에서 곤충을 사료용으로 10여 년 전부터 사육하기 시작하였다(Park & Choi, 2012). 국내에서 생산되는 갈색거저리, 왕귀뚜라미, 장수풍뎅이, 꿀벌 등의 영양성분 분석 결과 필수지방산과 불포화 지방산 단백질 함량이 상당히 많이 함유되어있고, 아미노산 조성과 단백질 소화 흡수율은 소고기와 비슷하며 라이신 트립토판 소화 흡수율은 77~98% 상당히 높아 식품 신소재화 가능성이 상당히 높다고 할 수 있다(Jung, 2013). 2017년 현재 국내법으로 곤충 중 식품원료로 사용될 수 있는 곤충은 갈색거저리 유충, 누에번데기, 벼메뚜기, 백강잠, 흰점박이꽃무지 유충, 장수풍뎅이 유충, 쌍별 귀뚜라미 등 총 7종이 정식 등재 된 상태이다(http://go.seoul.co.kr/news/prnewsView.php?id=69827). 이중 영문명 mealworm으로 알려진 갈색거저리(*Tenebrio molllitor*) 유충(Park, Jung, Han, Lee, & Kim, 2013)은 사육기술이 익히기 쉽고 번식률이 높아 연중사육이 가능하며 다른 곤충들과 달리 변태기간이 짧고 적응력이 강하다. 곤충 갈색거저리 연구로는 갈색거저리를 첨가한 파스타의 품질특성(Kim, Kim, Noh, Yun, & Choi, 2014), 갈색거저리의 식품 원료화를 위한 분말제조 조건 확립(Chung, Hwang, Goo, & Yun, 2013), 갈색거저리의 조리방법에 따른 기호도 및 구매의도에 관한 연구(Hwang, Bae, & Chio, 2015) 등이 있으며 현재까지 갈색거저리의 낮은 인지도, 기호도로 인해 식품응용 연구들이 미비한 실정이다. 본 연구는 식용곤충을 원물사용에 따른 위화감을 줄이고 다양한 조리 적용과 식품 메뉴 개발이 가능할 수 있는 소스 형태로 개발하고자 하였다. 내용으로는 장류인 청국장 제조 방법을 응용하여 곤충원료에 자연접종(볏짚)이나 바실러스 종균(*Bacillus subtilis*)을 이용한 발효방식을 달리하여 갈색거저리 조미 페이스트 제조 시 최적의 발효방법을 찾고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 실험재료

실험에 사용한 재료 갈색거저리는 경기도 화성에 위치한 경기곤충에서 구입하여 이용하였다. 볏짚(경기도 양주, 2016), 청국장 발효종균 (NUC 전자) 인터넷에서 구매하였다. 갈색거저리 발효하기 전에 다음과 같은 제조공정을 거쳤다. 세척한 후 전기밥솥(오쿠(OC-21OOR, (주)오쿠, Korea)에서 게르마늄 소재 내솥에 넣고 95℃에서 2시간 정도 중탕으로 삶은 후 물기를 30분간 제거하고 믹서기(HR 2100, Philips, Main power industrial Co., Itd, China)로 5초 분쇄하여 사용하였다.

2.2. 청국장 방법에 따른 갈색거저리 조미페이스트 제조

청국장 제조 방법에 따른 조미페이스트 제조 방법은 수차례 예비실험을 통하여 갈색거저리는 3회 흐르는 물에 세척하여 체에 밭쳐 30분간 수분을 제거하여 오쿠에서 갈색거저리 중량의 3배의 물을 넣고 3시간 삶아 30분간 방냉 후 분쇄기에 2분간 분쇄 후 전기밥솥(오쿠(OC-21OOR, (주)오쿠, Korea) 내솥에 넣고 42℃에서 36시간 발효한 시료(MC: Mealworm Control), 분쇄한 갈색거저리 위에 볏짚을 갈색거저리 중량의 1% 중량을 올리고, 42℃에서 36시간 발효한 시료(MR: Mealworm Rice-straw), 분쇄한 갈색거저리 위에 구매한 청국장 발효종균인 *Bacillus* 종균을 삶은 갈색거저리 중량의 0.5%를 넣고 발효 42℃에서 36시간 발효한 시료(MB: Mealworm *Bacillus*)를 시료로 만들었으며, 대조군으로 대두를 흐르는 물에 3회 세척 후 대두 중량의 3배의 물을 넣고 3시간 삶아 30분간 방냉 후 42℃에서 36시간 발효한 시료(SC; Soybean Control)로 시료를 제조하여 실험하였다.

2.3. 실험방법

2.3.1. 수분측정

발효제를 달리한 조리페이스트 수분측정은 시료 2.5g을 전자저울을 이용하여 칭량하고 칭량용기에 담아 적외선 수분 측정기(Kett, FD-610, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 3회 반복으로 실험하여 평균값을 나타내었다.

2.3.2. 색도측정

조미페이스트의 색도 측정은 색차계(Chroma meter, CR-300, Minolta Co. Led., Osaka, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 3회 반복 측정하였다.

2.3.3. pH, 염도 측정

조미페이스트 측정시료는 시료 중량의 증류수 9배 중량을 가하여 희석한 후 원심분리 후 여과하여 사용하였다. pH는 pH meter (Thermo Orion 3 star Bench top, USA)를 이용하여

측정하였고, 염도는 염도계(Salt meter, ES-421, Japan)를 이용하여 측정하였다. 모든 실험은 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

2.3.4. 아미노태 질소 측정

조미페이스트 아미노태 질소 함량은 시료 5 g을 250 mL 메스플라스크에 넣고 증류수를 가하여 100 mL까지 정용하였다. 이 중 50 mL을 취하여 100 mL 비커에 넣은 후 0.1 N NaOH으로 pH 8.4까지 적정하였다. 적정의 종점을 결정하기 위하여 pH meter(Orion 420A, USA)를 이용하였다.

2.3.5. 환원당

환원당은 시료의 농도가 0.1~1.0 mg/mL일 때 최적의 흡광도를 나타낸다. 따라서 시료 2 g을 100 mL volumetric flask에 넣고 증류수를 가하여 희석하였다. 희석된 용액 1 mL를 test tube에 넣고 Dinitro-salicylic acid(NDS) reagent 1 mL를 가하여 잘 섞은 후 증류수 3 mL를 넣었다. Spectrometer (UV-2101(PC), Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan)를 이용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. Glucose standard curve를 이용하여 환원당함량(%)을 구하였다.

$$\text{Reducing sugar}(\%) = \frac{A \times D \times 1}{S} \times \frac{100}{1{,}000}$$

A: Reducing sugar content in sample solution (mg)
D: Dilution ratio
S: Mass of sample (g)

2.3.6. 기호도 검사

청국장 제조 방법을 달리한 조미페이스트 평가방법을 충분히 훈련시킨 세종대학교 대학원생 20명을 대상으로 오후 3시와 4시에 실시하였다. 평가방법은 5점 채점법을 검사하였다.

물 200 mL에 조미페이스트 50 g을 희석하여 10 mL씩 흰색 종이컵에 담아 물과 함께 제공하였고, 외관(appearance), 향(flavor), 텍스쳐(texture), 맛(taste), 전반적인 기호도 (overall acceptability) 항목을 사용하였다.

2.4 통계처리

각 실험에서 얻은 실험결과는 SPSS(Statistics Package the Social Science, Ver. 19.0 for Window)을 이용하여 0.05% 수준에서 유의성을 분석하였다. 실험은 3회 반복실험을 하였고, 분석방법으로 평균과 표준편차 및 분산분석 등을 실시하였으며 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 다중비교 검정을 수행하였다.

Table 1. Moisture measurement of mealworm seasoning paste according to the manufacturing method of *chung-kukjang*

Samples	Moisture (%)
SC	46.93±0.49[1)a2)]
MC	73.30±0.30[d]
MR	65.90±0.56[c]
MB	54.53±1.38[b]
F-value	647.452[***3)]

1) All values are mean±S.D.
2) Means with different letters in a column ([a~d]) are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
3) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

3. 결과 및 고찰

3.1. 조미페이스트 수분 함량

청국장 제조 방법에 따른 조미페이스트 수분 함량 측정 결과는 Table 1과 같다. 대두로 제조된 SC 시료의 경우는 46.9%로 전통식품표준규격(Ministry for food, 2006)에서 정한 55% (w/w) 이하로 나타났으나 발효제가 없는 갈색거저리 시료(MC)의 경우, 수분이 73.3%로 가장 높은 수분을 보였으며 볏짚(MR)이나 *Bacillus* 종균을 접종한 시료(MC)의 경우 수분 함량이 각각 65.9%, 54.5%로 발효방법을 달리함에 따라 수분 함량의 차이를 보였다. 페이스트 수분의 경우 발효 정도와 발효 온도, 발효 시간, 발효 미생물의 차이에 기인하는 것이라 판단되는데 이는 볏집 속에 존재하거나 페이스트 제조 시 접종 한 *Bacillus* 균들이 생성하는 폴리감마글루탐산과 같은 점질물질의 생성이 수분 함량에 영향을 미쳤을 수 있을 것으로 판단하였다. 이를 감안하여 청국장 방법에 따른 조미페이스트 제조 시 수분 조정이 필요할 것으로 판단된다.

3.2. 조미페이스트의 색도

청국장 제조 방법에 따른 조미페이스트 색도 측정 결과는 Table 2와 같다. 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)의 차이를 나타내었다. 조미페이스트의 명도 L값(lightness) 제조 방법에 따라 유의적인 차이가 없었다. 적색도 a값(redness)는 시료별 차이를 나타내었는데 대두로 제조한 SC 시료가 8.09로 제일 높은 값을 보였으며, 갈색거저리를 이용한 시료 중에는 *Bacillus* 종균을 이용하여 제조한 MB 발효 조미페이스트가 가장 높았다. 이는 적색도를 Park &Cho(2015)의 녹차첨가 서리태 청국장에서 황색도 b값(yellowness)의 경우도 시료별 차이를 보였는데 갈색거저리 대조군(MC)을 제외하고는 대두이용 대조군(SC)와 발효된 갈색거저리 시료들(MR,

Table 2. Color values of mealworm seasoning paste according to the manufacturing method of *chungkukjang*

Samples	Color value		
	L	a	b
SC	59.99±0.18[1)b2)]	8.09±0.12[b]	19.45±0.26[c]
MC	45.76±2.66[a]	1.10±0.28[a]	6.51±1.87[a]
MR	45.87±2.89[a]	1.43±0.21[a]	9.71±1.43[b]
MB	44.61±1.98[a]	6.04±4.40[b]	8.33±0.77[ab]
F-value	33.063[***3)]	7.358[*]	64.651[***]

1) All values are mean±S.D.
2) Means with different letters in a column([a~c]) are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
3) NS * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

MB)과는 유의적인 차이를 나타내지 않았다 ($p<0.05$). 이는 갈색거저리를 거치면서 황색도가 높아진 것으로 판단된다.

3.3. 조미페이스트의 pH 및 염도 측정

청국장 제조 방법에 따른 조미페이스트 pH와 염도 값은 Table 3에 나타내었다. 조미페이스트의 경우 pH 변화가 6.8~8.7 범위로 나타나고 유의적인 차이를 보였다. Jeong et al. (1998)은 지역별 전통청국장의 pH 경우, 7.21로 보고하였으며, 증자대두의 pH는 6.8을 나타내었고 발효 시간이 길어짐에 따라 점차 알칼리화하여 발효 96시간째 pH 8.9를 나타내었다고 보고하였다. 갈색거저리로 제조한 청국장페이스트의 경우 pH 8.0~8.7을 나타내어 일부 갈색거저리의 단백질이 아미노산으로 분해되고 암모니아가 탈 아미노화과정을 거침에 따라 염기성 pH를 보일 수 있다고 판단하였다. 청국장의 경우는 지역 및 제조 방법에 따라 염도의 품질이 많은 차이를 보이고 있으나(Ko et al., 2012), 조미페이스트 염도는 대두시료의 경우는 0.2로 가장 낮았으며 갈색거저리 시료의 경우는 0.6~0.7%로 나타났다. 이는 갈색거저리 내에 포함된 염류가 더 많은 것으로 판단하였다.

Table 3. pH and salinity (%) of mealworm seasoning paste according to the manufacturing method of *chungkukjang*

Samples	pH	Salinity (%)
SC	6.80±0.00[1)a2)]	0.17±0.06[1)a2)]
MC	8.67±0.06[c]	0.60±0.00[b]
MR	8.67±0.06[c]	0.70±0.00[c]
MB	8.03±0.06[b]	0.67±0.06[bc]
F-value	929.222[***3)]	110.667[***3)]

1) All values are mean±S.D.
2) Means with different letters in a column ([a~c]) are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
3) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

3.4. 조미페이스트의 아미노태 질소 함량 및 환원당

아미노태질소 함량 과 환원당 측정 결과는 Table 4와 같다. 아미노태질소는 식품의 단백질의 발효정도를 판단하는 기준으로 장류의 발효 제조 과정 중에 콩 단백질이 분해되어 가수분해하여 감칠맛을 내는 아미노산을 생성하는 것을 간접적으로 파악할 수 있으며, 미생물의 생육과 효소 생성 조건 보관숙성조건 여러 가지 요인에 따라 많은 차이를 나타낸다(Jang, 2004). 제조된 페이스트의 아미노태 질소 함량은 212.67~ 341.67 mg%로 나타났다. 특히 갈색거저리로 제조한 샘플의 경우 대두보다 3배 이상 높았으며 유의적인 차이를 보였다($p<0.01$). 이는 갈색거저리 유충을 이용할 경우 발효가 진행됨에 따라 감칠맛과 숙성 정도를 좌우하는 아미노산이나 아미노산 중합체 등이 증가할 수 있을 것으로 판단하였다.

환원당은 단맛을 내는 물질로 전분질이 당화 amylase 작용으로 생성 분해되어 관능적 품질평가에 중요하다고 할 수 있다(Baek et al., 2008). 조미페이스트의 환원당 측정 결과는 MC< SC< MB< MR 순으로 나타났으나 농도 범위는 1.33~1.58 mg%를 나타내었다.

3.5. 기호도 평가

갈색거저리 조미페이스트의 기호도 검사 결과는 Table 5에 나타내었다. 외관(appearance)의 기호도는 제조 방법에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보였고 갈색거저리 삶은 대

Table 4. The contents amino nitrogen and reducing sugar (mg%) mealworm seasoning paste according to the manufacturing method of *chungkukjang*

Samples	Amino nitrogen (mg%)	Reducing sugar(mg%)
SC	212.67±4.62[1)a2)]	1.43±0.38[a]
MC	215.67±9.81[a]	1.33±0.84[a]
MR	341.67±14.43[b]	1.58±0.10[b]
MB	282.33±4.04[c]	1.46±0.04[ab]
F-value	132.457[***3)]	7.113[*]

1) All values are mean±S.D.
2) Means with different letters in a column ([a,b]) are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
3) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 5. Acceptance test results of mealworm seasoning paste according to the manufacturing method of *chungkukjang*

Samples	Appearance	Flavor	Texture	Taste	Overall-acceptability
SC	5.00±1.33[1)d2)]	5.65±0.74[d]	3.85±2.07[a]	3.75±1.72[a]	3.36±0.74[a]
MC	4.43±1.51[c]	4.45±1.19[b]	3.65±0.89[a]	4.00±0.92[b]	4.05±1.31[b]
MR	4.00±0.63[b]	4.55±1.42[c]	5.35±0.92[c]	5.70±0.92[d]	5.50±1.34[d]
MB	3.57±0.96[a]	3.30±1.85d[a]	4.10±1.60[b]	5.20±0.92[c]	4.85±1.74[c]
F-value	27.24[***3)]	8.29[***]	6.53[**]	6.10[***]	9.00[***]

1) All values are mean±S.D.
2) Means with different letters in a row ([a~d]) are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
3) [NS] Not signification, [*] $p<0.05$, [**] $p<0.01$, [***] $p<0.001$.

조군인 SC 5.00으로 가장 높게 나왔으며, 균을 첨가한 조미페이스트인 MB 3.57으로 낮은 값을 보였다. 이는 *Bacillus*균을 첨가하여 발효하였을 때 키틴(chitin) 성분으로 만들어진 갈색거저리의 껍질형태가 물러짐에 따라 시각적인 낮은 기호도로 인한 것으로 판단하였다. 향(flavor) 기호도에 있어서도 SC는 5.65로 높게 나타났다. 볏짚으로 발효한 MB 4.55의 경우는 가장 낮은 값을 나타내었다. 이는 일반적인 청국장 제조 방법에서 쓰이는 볏짚이 불쾌취나 메주취가 강하여 향의 기호도 평가에서 낮은 값을 보인 것으로 생각되었다. 맛(taste)과 텍스쳐(texture) 기호도에 있어서 MR 시료가 각각 5.70, 5.35로 유의적($p<0.001$)으로 높은 기호도를 나타냈다. 전반적인 기호도(overall preference)는 볏짚을 넣고 발효한 조리페이스트인 MR 5.50으로 유의적($p<0.001$)으로 가장 높은 값을 보였다. 이는 갈색거저리의 발효를 통해서도 사람들의 기호도를 높일 수 있는 가능성을 나타낸 것으로 판단하였다.

전체적으로 외관, 향은 SC 시료가 높은 결과 값이 나타났고 맛, 텍스쳐 전반적인 기호도에서는 MR 시료쪽에서 높은 값을 나타냈다. 아직까지 일반소비자들의 곤충원료를 식품으로 섭취하는 것에 대한 거부감은 아직 강한다고 할 수 있는데 이들 곤충원료를 전통장류 발효 방식으로 제조한다면 그 거부감을 낮출 수 있을 것으로 판단되며, 이는 장류를 통한 다양한 조리법 개발이나 소스 제조에도 접목할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 청국장 제조방식을 응용하여 발효방법을 달리 한 두 종류의 갈색거저리 조미페이스를 제조하였다. 시료는 대두대조군(SC: 무발효), 갈색거저리대조군(MC: 무발효), 갈색거저리 볏짚발효(MC), 갈색거저리 바실러스 종균발효(MB) 시료로 구분하여 페이스트 제조 후 수분 함량, 색도, pH, 적정산도, 염도, 아미노태질소, 환원당, 기호도 검사를 실시하였다. 수분 함량은 대두대조군(MC)은 46.9, 갈색거리리 시료들은 54.5~73.3으로 나타났다. 발효에 따라 갈색거저리의 수분 함량이 낮게 나타났다. 명도(L-value)는 시료간의 유의적인 차이가 없었다. 적색도(a-value)와 황색도(b-value)의 경우는 대두대조군(SC)이 가장 높았으며 갈색거저리군의 경우는 대두시료보다는 낮은 값을 나타내었다. pH와 염도는 갈색거저리 시료에서 높게 나타났으나 발효에 따른 경향성은 나타내지 않았다. 아미노태질소와 환원당의 경우는 볏짚발효시료(MR)가 각각 326,67, 63.33 mg%을 나타내어 가장 높은 값을 보였다. 기호도 측정에서는 외관과 향은 SC, 텍스처와 맛은 MR, 전체적인 기호도는 MR이 가장 높은 값을 나타내었다. 따라서 식용곤충의 식품활용도를 높이기 위한 방법으로 대두단백질을 대체할 수 있는 청국장 발효 방법을 사용할 수 있을 것으로 판단하였으며, 식용곤충의 섭취에 대한 거부감을 줄이기 위한 다양한 조리 방법을 찾고 우리나라 음식에 적용 가능한 메뉴 개발이 필요할 것으로 판단된다.

REFERENCES

Baek, L. M., Park, L. Y., Park, K. S., & Lee, S. H. (2008). Effect of starter cultures on the fermentative characteristics of *cheonggukjang*. *Korean Journal of Food Science and Technology*, *40*(4), 400-405.

Bang, B. H., Kim, K. P., Kim, M. J., Jeong, E. J., & Lee, J. (2011). Quality characteristics of cookies added with *Chungkukjang* powder. *Korean Journal of Food, 2*, 210-216.

Chung, M., Y., Lee, J., Y., Lee, J., C., Park, K., S., Jeong, J., P., Hwang, J., S., & Goo, T., W. (2014) Establishment of self- specification and shelf-life by standardization of manufacturing process for lyophilized *Tenebrio molitor* Iarvae. *Journal of Seric Entomol Science, 52*(1), 73-78.

Chung, M. Y., Hwang, J. S., Goo, T. W., & Yun, E. Y. (2013)

Pretreatment conditions on the powder of *Tenbrio molitor* for using as a novel food ingredient. *Journal of Seric Entomol Science, 51*(1), 9-14.

Hwang, S. Y., & Choi, S. K. (2015). Quality characteristics of muffins containing mealworm (*Tenebrio molitor*). *Culinary Science & Hospitality Research, 21*(3), 104-115.

Hwang, S. Y., Bae, G. K., & Chio, S. K. (2015) Preferences and purchase intention of *Tenebrio molior*(Mealworm) according to cooking method. *Culinary Science & Hospitality Research, 21*(1), 100-115.

Jeong, J.-H., Kim, J.-S., Lee, S.-D., Choi, S.-H., Oh, M.-J. (1998). Studies on the contents of free amino acids, organic acids and isoflavones in commercial soybean paste. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 27(1)*, 10-15.

Joo, E. P. (2010). Antoxidative and fibrinolytic activity of extracts from soybean and *Chungkukjang* prepared from a black soybean cultivar. *Korean Journal of Food Preservation, 17*, 874-880.

Jung, C. I. (2013) Prospects of inseck food commercialization: a mini review. *Korean Journal of Zoology, 17,* 5-8.

Jung, Y.-K., Lee, Y.-K., No, H.-K., Kim, S.-D. (2006). Effect of chitosan on quality characteristics of *chungkukjang*. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, *35*(4), 476-481.

Kim, J. J. (2010). Effect of added chito-oligosaccharides on the quality improvement of *Cheongkuk-Jang*. *Journal of Chitosan, 15(*2), 97-102.

Kim, S. H., Kim, K. B., Noh, J. S., Yun, E. Y., & Choi, S. K. (2014). Quality characteristics of pasta with addition of mealworm. *Food Service Industry Journal, 3*, 55-64.

Ko, Y. J., Son, Y. H., Kim, E. J., Seol, H. G., Lee, G. R., Kim, D. H., & Ryu, C. H. (2012). Quality properties of commercial *Chungkukjang* in Korea. *Journal of Agricultural Life & Science*, *46,* 1-11.

Kong, S. K., Kim, S. O., Hwang, S. Y., & Park, S. H. (2007). Powder processing of soybean paste and application to soup recipes. *Culinary Science & Hospitality Research, 13(2),* 1-11.

Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (2006) Korean tradional food standard. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Gwacheon, Korea, 16-17.

Park, H. C., Jung, B. H., Han, T. M., Lee, Y. B., & Kim, S. H. (2013). Taxonomy of introduced commercial insect *Zophobas atratus* and a comparison of DNA arcoding with similar tenebrionids, *Promethis valgipes* and *Tenebrio molitor* in Korea. *Journal of Seric Entomol Science, 51*(2), 185-190.

Park, H. Y., Cho, E. J. (2008). Radical scavenging effects and physicochemical properties of seolitae *chungkukjang* added with green tea. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 37*(4), 401-404.

Park, K, B., & Choi. S. K. (2012). Quality and sensory characteristics of bechamel sauce with various amounts of *Chungkukjang* powder. *Culinary Science & Hospitality Research, 18*(3), 252-265.

Park, Y. K., Choi, Y. C., Lee, Y. B., Lee, S. H., Lee, J. S., & Kang, S. H. (2012). Fecundity, life span, developmental periods and pupal weight of *Tenebrio molitor* L. *Journal of Seric Entomol Science, 50*(2), 126-132.

Seo, E.-O., Ko, S.-H., & Kim, K.-O. (2009). Quality characteristics of muffins containing *chungkukjang* powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, *19(4)*, 635-640.

Shin, D. H. (2006). Current product development direction of the Korean sauce industry. *Food Storage & Processing Industry, 5*(1), 31-46.

Yoo, S. O., Choi, Y. C., & Song, H. S., (2011) Breed and utilization of mealworm(*Tensbrio molior*). *National Academy of Agriculture Science.* RDA, 14-168, Suwon.

2017년 10월 10일 접 수
2017년 10월 19일 1차 논문수정
2017년 12월 05일 논문 게재확정