

마른 새우(*Acetes chinensis*) 첨가 Extrusion 쌀(*Oryza sativa*) Collet을 이용한 Snack의 제조 및 품질특성

제해수 · 강경훈 · 정희범 · 박시영 · 강영미¹ · 성태종² · 이재동 · 박진호 · 김정균*

경상대학교 해양식품생명과학과/해양산업연구소, ¹안동대학교 식품생명공학과, ²한국국제대학교 외식조리학과

Processing and Characteristics of Snacks Make from Extrusion Rice *Oryza sativa* and Dried Shrimp *Acetes chinensis*

Hae-Soo Je, Kyung-Hun Kang, Hee-Bum Jung, Si-Young Park, Young-Mi Kang¹, Tae-Jong Seoung², Jae-Dong Lee, Jin-Hyo Park and Jeong-Gyun Kim*

Department of Seafood and Aquaculture Science/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea

¹Department of Food Science and Biotechnology, Andong National University, Andong 36729, Korea

²Department of Food Science and Culinary, International University of Korea, Jinju 52833, Korea

In the present study, we investigated the quality, sensory characteristics and commercialization potential of a rice collet snack made with the addition of dried shrimp. "Mild" and "spicy" snack products were produced with an edible oil coating and mixed seasoning powder coating, respectively. The approximate composition of the mild and spicy snacks, respectively, were 2.44% and 2.24% for moisture, 8.52% and 8.64% for crude protein, 18.36% and 26.54% for crude lipids, 1.28% and 1.38% for ash, 1.1% and 1.2% for salt, and 0.61 and 0.62 for pH. The L (lightness), a (redness), b (yellowness), and ΔE (color difference) values were higher for the mild snack than the spicy snack. The mild and spicy snack had values of 7,776.4 and 7,655.8 mg/100 g for total amino acids, and 221.6 and 253.5 mg/100 g for total free amino acids, respectively. The TBA (thiobarbituric acid) value did not differ significantly between the two types of snack. The hardness value of the spicy snack was higher than that of the mild snack, but there were no significant differences in flavor between the two products. The sensory evaluation score of the spicy snack was slightly higher than that of the mild snack. Organoleptic inspection indicated that both snacks had a favorable, unique taste.

Key words: Extrusion collet, Dried shrimp, Snack, Oil coating and seasoning coating, Rice

서론

Snack은 주로 간식 개념으로 넓게는 가볍게 먹는 모든 식품을 지칭하며, 좁게는 과자류의 편이 snack을 의미할 수 있다(Shin, 1989). 산업현장에서 편이 snack 제조의 핵심공정은 성형/굽기, 유탕, 소금 및 자갈을 이용한 튀김/coating 등의 맛내기이며, 한 과를 비롯하여 시판되는 대부분의 snack류는 이 방법으로 제조하고 있다. 우리나라의 2010년도 과자류 총 매출액 25,910억원 중 snack류 매출액은 8,278억원이며, 2014년 과자류 총 매출액 34,101억원 중 snack류 매출액은 9,808억원으로 snack류는 과자류 총 매출액 중 약 30%를 차지하여 매우 큰 시장을 형성하

고 있다(MFDS, 2014).

본 연구에 사용되는 새우류의 한국 총 생산량은 2006년 29,389 M/T, 2011년 33,817 M/T, 2014년 34,428 M/T이었으며, 냉동품, 소건품, 자건품을 합하여 2006년 2,292 M/T, 2011년 10,471 M/T, 2014년 11,057 M/T이 소비되어 전체 생산량 중 약 27%가 가공용으로 사용되었다(KOSIS, 2015). 새우의 주요 구성아미노산은 glutamic acid, lysine, arginine 및 phenylalanine 등이며, 특히 우리나라 사람들에게 결핍되기 쉬운 lysine과 같은 곡류 제한아미노산이 많이 함유되어 있고, taurine, arginine, glycine 및 proline 등이 풍부하여 향미증진제의 역할을 한다. 무기질로는 칼슘 함량이 가장 많으며, 인, 나트륨, 마그

<http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2016.0293>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Korean J Fish Aquat Sci 49(3) 293-300, June 2016

Received 29 April 2016; Revised 22 May 2016; Accepted 26 May 2016

*Corresponding author: Tel: +82. 55. 772. 9141 Fax: +82. 55-772-9149

E-mail address: kimjg@gnu.ac.kr

네슘, 망간, 철 등이 함유되어 있다(Cho and Kim, 2009a). 새우분말 첨가식품에 관한 연구는 주로 새우첨가 두부(Cho and Kim, 2009a), 새우첨가 쿠키(Cho and Kim, 2009b), 새우첨가 어묵(Seo and Cho, 2012), 새우첨가 만두피(Kim et al., 2009) 등의 가공품에 관하여 보고되었으나, snack과 관련된 연구보고는 찾아보기 힘들다.

한편, 한국과 일본에서 주식으로 사용되는 쌀(*Oryza sativa*)은 자포니카계열로 우리나라의 중요한 식량자원으로 식생활에서 차지하고 있는 비중이 매우 크며, 시절음식 및 의례음식의 주재료로서 식문화 형성에 큰 역할을 하여 왔다(Ha, 2008). 그러나 식생활 패턴의 변화로 쌀의 1인당 연간 소비량은 1979년 136 kg이던 것이 2014년 65 kg으로 35년 동안 절반 이하로 감소하였다(KOSIS, 2015). 하지만 쌀은 여타의 곡류에 비하여 단가가 비싸 가공제품으로의 이용률이 저조하여 쌀의 총 생산을 대비 가공율은 일본의 경우 약 15%이지만 한국은 약 6%에 불과하다(Kim, 2011). Snack을 산업현장에서는 압연 snack 및 압출 snack으로 분류하고 있다. 압연 snack은 반죽된 재료를 압연 roll을 이용하여 성형하고, 2차공정인 건조·튀김 또는 parching 등을 통하여 제조된 snack이다. 농수산 복합물 압연 snack에 관한 연구는 유당제품인 밀치 평화 snack의 제조조건과 제품의 단분자층 수분함량(Jo et al., 1999), 납치프레임을 이용한 snack의 제조 및 특성(Kang et al., 2007)을 비롯한 몇 편의 연구보고(Heu et al., 2008; Lee et al., 1989)가 있다. 압출 snack은 pellet, middle 및 collet형의 extrudate를 소재로 하는 snack이다. Extrudate의 함유율이 18% 이상은 pellet형, 5% 이상은 middle형, 3% 이하는 collet형으로 구분할 수 있으며, pellet형은 취식을 위하여 건조, 튀김 및 parching 등의 공정이 필요하며, middle형 또한 한 가지 이상의 공정이 필요하다. 그러나 collet형은 2차 공정 없이 가미 후 즉석취식이 가능하다(Je et al., 2015a). 농수산 복합물 압출 snack 중 collet형의 extrudate를 이용한 연구는 압출 평화 옥수수 새우 snack의 저장 안정성 및 수식 최적화(Maryam et al., 2015), single extruder를 이용한 마른새우첨가 쌀 collet 제조 시 독립변수의 조건변화에 따른 종속변수의 특성(Je et al., 2015a), 마른새우첨가 쌀 collet을 이용한 snack 제조 시 코팅공정 독립변수의 조건변화에 따른 종속변수의 특성(Je et al., 2015b) 등이 보고되었으나, 쌀을 주원료로 하고 새우를 비롯한 수산물을 첨가하여 제조한 collet형의 snack제품에 대한 연구 논문은 찾아보기 힘들다.

본 연구에서는 새우첨가 extrusion 쌀 collet을 소재로 하여 순한맛 snack 및 매운맛 snack을 제조하였으며, 아울러 이화학적 및 관능적 품질특성에 대하여 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

실험에 사용한 쌀(*Oryza sativa*)은 한국산 자포니카계열인 주

남벼를 경남 고성소재 (주)두보식품에서 11-13분도로 도정한 후, 경남 고성소재 (주)수 농수산바이오에서 함유율 14%, 입도 10 mesh로 조절한 것을 구입하였다. 마른 새우(*Acetes chinensis*)는 남해안에서 어획된 체장 2.7-3.3 cm (평균 3.0 cm), 체중 0.18-0.23 g (평균 0.20 g)인 것을 경남 통영소재 건어물상회에서 구입한 후, (주)수 농수산바이오에서 함유율 10%, 입도 60 mesh로 조절한 것을 구입하여 사용하였다. 식염(CJ) 및 식용유(옥배유, CJ)는 대형마트에서 구입하였으며, 혼합조미분말스프(새우가루, 효모추출물, 정제염, 설탕 및 향신조미분말 함유) 및 분말고추장(고춧가루, 멸치액젓, 쌀 collet 분말, 마늘, 설탕 함유)을 (주)수 농수산바이오에서 구입하였다.

실험에 사용한 쌀의 일반성분은 수분 16%, 탄수화물 75%, 조단백질 7%, 조지방 1.3%, 회분 0.6%이었으며, 마른 새우의 일반성분은 수분 21%, 조단백질 54.5%, 조지방 5.5%, 회분 16.0%이었다.

새우첨가 쌀 collet의 제조

전보(Je et al., 2015a)의 결과를 활용하여 분체배합기(Model KD, Kumgang Co., Korea)로 쌀:마른새우:식염을 96.7:3.0:0.3으로 배합한 후, barrel 온도 100℃, screw 속도 280 rpm, 토출구 직경 7 mm, 원료투입량 45 kg으로 single extruder (Model No KE 1, Kumgang Co., Korea)의 작동조건을 조정하여 후 함유율 1.5%의 새우첨가 쌀 collet을 제조하였다.

Snack의 제조

전보(Je et al., 2015b)의 결과를 활용하여 새우첨가 쌀 collet을 경남 고성소재 (주)수 농수산바이오의 코팅 tumbler (Model CTK, Kumgang Co., Korea)를 이용하여 순한맛 snack은 식용유 코팅과 혼합조미분말스프 코팅의 2가지 공정을 거쳐 제조하였으며, 매운맛 snack은 식용유코팅, 혼합조미분말스프 코팅 및 분말고추장 코팅의 3가지 공정을 거쳐 제조하였다. 즉, 식용유 코팅은 식용유(collet의 중량에 대하여 식용유 20%) 첨가, 코팅 tumbler 온도 60℃, 코팅 tumbler 속도 80 rpm 및 코팅시간을 4분으로 설정하여 작업하였고, 혼합조미분말스프 코팅은 혼합조미분말스프(식용유 코팅된 collet의 중량에 대하여 혼합조미분말스프 3%) 첨가, 코팅 tumbler 온도 50℃, 코팅 tumbler 속도 70 rpm 및 코팅시간을 3분으로 설정하여 작업하였으며, 분말고추장 코팅은 분말고추장(혼합조미분말스프 코팅된 collet의 중량에 대하여 분말고추장 2%) 첨가, 식용유(혼합조미분말스프 코팅된 collet의 중량에 대하여 9%) 첨가, 코팅 tumbler 온도 50℃, 코팅 tumbler 속도 70 rpm 및 코팅시간을 1분으로 설정하여 작업하였다.

일반성분, pH 및 염도

일반성분은 AOAC (1995)법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 정량하였으며, pH는 시료에 10배량의 순수물

가하여 균질화한 후 pH meter (pH 1500, Eutech Instruments, Singapore)로써 측정하였고, 염도는 Mohr (AOAC, 1995)법으로 측정하였다.

색도

각 시료의 L값(lightness, 명도), a값(redness, 적색도), b값(yellowness, 황색도) 및 ΔE값(color difference, 색차)을 직시색차계 (ZE-2000, Nippon Denshoku, Japan)로써 측정하였고, 이 때 표준백판(standard plate)의 L값은 99.98, a값은 -0.01, b값은 0.01 이었다.

총아미노산 및 유리아미노산

총아미노산의 분석을 위한 시료는 0.2 g을 정밀히 취하여 시험관에 넣고 6 N HCl을 2 mL 가하고, 밀봉하여 110℃의 heating block (HF21, Yamato, Japan)에서 48시간 동안 가수분해시켰다. Glass filter로 여과하고 얻은 여액을 진공회전증발기(RW-0528G, Lab. Companion, Korea/C-WBE-D, Changshin Sci., Korea/Rotary evaporator N-1000, EYELA, Japan)로 60℃에서 감압 농축하여, sodium citrate buffer (pH 2.2)로 25 mL 정용 플라스크에 정용하여 제조하였다. 총아미노산의 분석은 전처리한 각 시료의 일정량을 아미노산자동분석기(Automatic amino acid analyzer S-433, Sykam, Germany)에 주입하여 실시하였으며, 이를 토대로 동정 및 정량 하였다.

유리아미노산 함량은 시료 20 g에 20% trichloroacetic acid (TCA) 30 mL를 가하고 vortex mixer (G-560, Scientific Industries, USA)로 30분간 균질화한 후 원심분리기(SUPRA 22K Plus, Hanil Science Industrial Co., Ltd, Korea)로 8,000 rpm에서 15분간 원심분리 시킨 다음 100 mL로 정용하였고, 분액여두에 옮겨 에틸에테르를 가한 후 격렬히 흔들어 상층부의 에테르층을 버리고 하층부만을 취하여 진공회전증발기로 농축하였다. Lithium citrate buffer (pH 2.2)를 사용하여 25 mL로 정용한 후 아미노산자동분석계로 측정하였다.

무기질

시료 5 g을 회분도가니에 일정량을 취해 전기회화로(Electric muffle furnace, Dongwon Scientific Co., Korea)를 사용하여 500-550℃에서 5-6시간 건식 회화시킨 후 ashless filter paper로 여과하여 일정량으로 정용한 다음, ICP (Atomscan 25, Tja, Co.,

USA)로 K, Ca, Mg, Na, P, S, Zn 및 Fe의 함량을 조사하였다.

TBA값

지질 산패도를 나타내는 thiobarbituric acid (TBA)값은 수증기증류법(Tarladgis et al., 1960)으로 측정하였다.

조직감

조직감은 레오메터(Rheometer Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 절단시험으로 질감도를 측정하였다. 즉, snack제품을 레오메터로 절단하는데 소요되는 힘으로 나타내었다. 이때 max force 값의 계산은 rheology data system ver. 2.01에 의해 처리하였다.

관능검사 및 통계처리

관능검사는 10인의 관능검사원을 구성하여 형상, 색도, 향미, 식미, 식감 등 관능적 기호도의 척도가 되는 항목에 대하여 5단계 평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 싫음, 1: 아주 싫음)으로 평가하였고, 평가점수 중 최고 및 최저값을 뺀 나머지 점수의 평균값으로 결과를 나타내었다. 데이터 통계처리는 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후, Duncan의 다중위검정(Steel and Torrie, 1980)으로 최소유의차 검정(P<0.05)을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분, 염도 및 pH

순한맛 및 매운맛 snack의 일반성분, 염도 및 pH값은 Table 1에 나타내었다. 일반성분의 경우 순한맛 및 매운맛 snack의 수분함량은 각각 2.44% 및 2.24%, 조지방함량은 각각 18.36% 및 26.54%. 조단백질함량은 각각 8.52% 및 8.64%, 회분함량은 각각 1.28% 및 1.38%로 수분, 조단백질, 회분 함량은 큰 차이가 없었으나, 조지방은 순한맛 snack에 비해 매운맛 snack이 그 함량이 높았다. 순한맛 snack에 비해 매운맛 snack의 조지방 함량이 높은 이유는 매운맛 snack의 경우 분말고추장 코팅 시 별도로 사용된 식용유 때문으로 생각되었다. 순한맛 및 매운맛 snack의 염도는 각각 1.1% 및 1.2%, pH는 각각 6.95 및 6.86로 차이가 거의 없었다. 수분함량은 collet의 함유율이 1.5%이었으

Table 1. Comparison in proximate composition, salinity and pH of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis*

Sample	Proximate composition (%)				pH	Salinity (%)
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash		
Mild snack	2.44±0.06 ^a	8.52±0.20 ^a	18.36±1.04 ^a	1.28±0.02 ^a	6.95	1.1
Spicy snack	2.24±0.07 ^b	8.64±0.35 ^b	26.54±2.99 ^b	1.38±0.07 ^b	6.86	1.2

Values are the means±standard deviation of three determination. Means within each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05).

나, 순한맛 및 매운맛 snack이 각각 2.44% 및 2.24%로 증가하였는데, 이것은 코팅과정에서의 흡수에 의한 영향 때문이라고 판단되었다. 산업현장에서는 일반적으로 함수율이 4% 이하이면 상품성이 있다고 판단하는데 본 실험에서의 순한맛 snack과 매운맛 snack의 경우 수분함량은 각각 2.44% 및 2.24%였으므로 상품성이 있다고 판단되었다.

Maryam et al. (2015)은 압출 팽화 옥수수 새우 snack의 수분, 조단백질, 조지방 및 회분함량은 각각 2.5-2.6%, 6.3%, 28.1-28.2% 및 4.19%로 보고하였는데, 본 실험에서의 수분, 조단백질 및 회분함량은 큰 차이가 없었으나 조지방함량은 차이가 있었다.

색도

순한맛 및 매운맛 snack의 색도는 Table 2와 같다. L값(명도)은 각각 61.22 및 57.40, a값(적색도)은 각각 6.16 및 9.30, b값(황색도)은 각각 19.23 및 21.66, ΔE값(색차)은 각각 40.71 및 45.72로 명도는 매운맛 snack에 비해 순한맛 snack의 값이 높았으나, 적색도 및 황색도는 매운맛 snack의 값이 높았다. 이와 같이 순한맛 snack과 매운맛 snack의 색도가 차이가 나는 것은 매운맛 snack의 경우 분말고추장이 첨가되었기 때문으로 판단되었다.

Park et al. (1980)은 소금튀김 및 기름튀김한 멸치 snack의 L값(명도)은 각각 39.6 및 45.1, a값(적색도)은 각각 10.1 및 9.1, b값(황색도)은 각각 16.2 및 19.9, ΔE값(색차)은 각각 59.0 및 57.6로 소금튀김한 제품이 기름튀김한 제품보다 L값 및 b값은 낮았으나, a값 및 ΔE값은 높았다고 보고하였다. 본 실험의 결과와 비교하여 a값 및 b값은 큰 차이가 없었으나, L값 및 ΔE값은 차이가 있었는데, 이것은 본 실험에서는 비 가열공정인 유처리 코팅으로 새우 snack을 제조하였기 때문이라고 판단되었다.

총아미노산

순한맛 및 매운맛 snack의 총아미노산 함량은 Table 3에 나타내었으며, 그 값은 각각 7,776.4 및 7,655.8 mg/100 g이었다.

Table 2. Comparison in color value of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis*

Color value	Sample	
	Mild snack	Spicy snack
L	61.22±0.05 ^a	57.40±0.03 ^b
a	6.16±0.01 ^a	9.30±0.02 ^b
b	19.23±0.01 ^a	21.66±0.04 ^b
ΔE	40.71±0.04 ^a	45.72±0.03 ^b

Values are the means±standard deviation of three determination. Means within each line followed by the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

순한맛 및 매운맛 snack 모두 glutamic acid가 각각 1,795.2 (22.5%) 및 1,604.8 mg/100 g (20.5%)으로 가장 많은 함량을 차지하였으며, 그 다음으로 aspartic acid, leucine, arginine, phenylalanine, valine 순이었으며, 순한맛 및 매운맛 snack의 총 아미노산 함량 차이는 거의 없었다.

쌀의 제1 제한아미노산인 lysine은 213 mg/100 g, 제2 제한아미노산인 threonine은 173 mg/100 g이었으며(Kim et al., 1984), 꽃새우의 lysine은 1,397 mg/100 g, threonine은 649 mg/100 g (NIFS, 2014)이라고 보고되었는데, 본 실험에서의 순한맛 및 매운맛 snack의 lysine은 각각 436.7 및 359.4 mg/100 g, threonine은 각각 293.1 및 300.3 mg/100으로 조사되어 새우 첨가로 순한맛 및 매운맛 snack에는 쌀에 부족한 곡류 제한아미노산이 쌀에 비하여 2배가량 증가되었다.

Kang et al. (2007)은 넉치프레임 첨가 snack을 제조한 후 총 아미노산 함량을 조사한 결과, glutamic acid가 1633.6 mg/100 g (17.6%)으로 가장 많은 함량을 차지하였으며, 그 다음으로 leucine (9.3%), aspartic acid (8.9%), proline (8.0%) 순이었다고 보고하여, 본 연구의 결과와 유사하였다.

유리아미노산

순한맛 및 매운맛 snack의 유리아미노산 함량은 Table 4에 나타내었으며, 그 값은 각각 221.6 및 253.5 mg/100 g이었다. 두

Table 3. Comparison in total amino acid content of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis* (mg/100 g)

Amino acid	Mild snack	Spicy snack
Aspartic acid	841.5 (10.6) ¹	817.7 (10.4)
Threonine	293.1 (3.7)	300.3 (3.8)
Serine	429 (5.4)	423.1 (5.4)
Glutamic acid	1,795.2 (22.5)	1,604.8 (20.5)
Glycine	394.1 (5.0)	423.2 (5.4)
Alanine	467.5 (5.9)	474.2 (6.1)
Cysteine	69.8 (0.9)	60.4 (0.8)
Valine	487.8 (6.1)	513.5 (6.5)
Methionine	145.7 (1.8)	188.5 (2.4)
Isoleucine	337.1 (4.2)	368.5 (4.7)
Leucine	658.3 (8.3)	692.2 (8.8)
Tyrosine	136.4 (1.7)	172.3 (2.2)
Phenylalanine	503.8 (6.3)	535.6 (6.8)
Histidine	248.0 (3.1)	213.2 (2.7)
Lysine	436.7 (5.5)	359.4 (4.6)
Arginine	532.4 (6.7)	508.9 (6.5)
Total	7,776.4 (100.0)	7,655.8 (100.0)

¹Percentage (%) to total amino acid.

시료 모두 asparagine이 각각 32.6 및 38.4 mg/100 g (14.7% 및 15.1%)으로 유리아미노산 중 가장 함량이 많았으며, 그 다음으로 glutamic acid, glycine, arginine, alanine, leucine 순으로 나타났다.

Glutamic acid는 맛에 가장 큰 영향을 미치며, 다른 정미성분과 공존할 시에는 맛의 상승 작용을 나타내기도 한다고 하였고 (Kim et al., 2011), glutamate는 mono sodium 염의 형태로 조미료의 원료로 사용되는 umami의 원료가 되며, 수용성 아미노산인 aspartate 등은 umami를 내는 맛의 중요한 요소라고 하였다(Oh et al., 2011). Careri et al. (1993)은 이탈리아형 dry-

cured 햄의 관능적 특성에 관한 연구에서 lysine과 tyrosine은 숙성된 맛, phenylalanine과 isoleucine은 신맛에 기여를 한다고 하였으며, Kim et al. (2013)은 한우의 경우 유리아미노산 중 단맛은 alanine, 신맛은 arginine, isoleucine 및 leucine이 연관이 있다고 하였고, Mau and Tseng (1998)은 발효햄의 숙성과정 중 ornithine, isoleucine, tryptophan, methionine, tyrosine, threonine, glycine의 증가가 쓴맛의 주요물질이라고 하였다. Kim et al. (2014)은 산성 아미노산인 L-asparagine의 첨가는 L-arginine의 짠맛을 감소시키는 약점이 있으나, L-arginine의 단점인 강한 쓴맛과 뚝은맛을 억제하는 특성을 나타낸다고 하였다.

본 실험에서 제조한 snack 제품의 맛에 영향을 미치는 유리아미노산이 다양하게 함유되어 있는 것은 새우에서 비롯된 것으로 판단되었다.

무기질

순한맛 및 매운맛 snack의 무기질 함량은 Table 5에 나타내었으며, Na 함량은 각각 462.1 및 514.9 mg/100 g으로 가장 많았고, K 함량은 각각 234.2 및 221.4 mg/100 g, P 함량은 각각 221.9 및 226.3 mg/100 g, Ca 함량은 각각 191 및 199.4 mg/100 g으로 두 시료의 무기질 함량은 큰 차이가 없었다.

K는 Na의 과잉섭취로 유발되는 고혈압에 대해 보호기능이 있는 것으로 알려져 있으며, Na/K 섭취비를 1에 가깝게 유지하면 고혈압의 예방과 개선에 효과가 있다고 알려져 있다(Kim et al., 2009; Lim et al., 2012). Cho et al. (2000)은 Ca의 함량보다는 흡수율이 중요하고 흡수율에는 여러 가지 인자가 영향을 미치는데 그 중 하나가 P의 존재 비율(1:2-2:1)이라고 하였는데, 본 연구에서의 순한맛 및 매운맛 snack의 Na/K 비는 각각 1.97 및 2.33이었고, Ca:P 비율은 각각 1:1.16 및 1:1.13으로 두 시료 모두 상기 범위 내에 있었다. Kim et al. (2006)은 봉장어 frame을 이용하여 제조한 snack의 무기질함량은 Ca 4,229.9 mg/100 g,

Table 4. Comparison in free amino acid content of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis* (mg/100 g)

Amino acid	Mild snack	Spicy snack
Phosphoserine	7.4 (3.3) ¹	7.3 (2.9)
Taurine	2.6 (1.2)	2.9 (1.1)
Phosphoethanolamine	0.2 (0.1)	0.3 (0.1)
Urea	4.7 (2.1)	3.5 (1.4)
Aspartic Acid	7.1 (3.2)	8.9 (3.5)
Threonine	5.2 (2.3)	6.3 (2.5)
Serine	6.5 (2.9)	7.5 (3.0)
Asparagine	32.6 (14.7)	38.4 (15.1)
Glutamic acid	26.5 (12.0)	29.9 (11.8)
Proline	8.5 (3.8)	10.7 (4.2)
Glycine	24.7 (11.1)	27.4 (10.8)
Alanine	19.8 (8.9)	21.8 (8.6)
Citrulline	0.0 (0.0)	2.7 (1.1)
α-aminobutyric acid	2.0 (0.9)	0.3 (0.1)
Valine	7.8 (3.5)	8.8 (3.5)
Cysteine	1.8 (0.8)	2.0 (0.8)
Methionine	1.9 (0.9)	3.8 (1.5)
Isoleucine	5.3 (2.4)	6.3 (2.5)
Leucine	10.3 (4.6)	12.1 (4.8)
Tyrosine	3.4 (1.5)	4.0 (1.6)
Phenylalanine	5.0 (2.3)	5.5 (2.2)
β-alanine	0.0 (0.0)	0.1 (0.0)
α-aminoadipic acid	2.5 (1.1)	2.7 (1.1)
Histidine	1.5 (0.7)	1.6 (0.6)
Ornithine	1.3 (0.6)	1.2 (0.5)
Lysine	6.6 (3.0)	7.6 (3.0)
Ammonia	4.1 (1.9)	4.6 (1.8)
Arginine	22.3 (10.1)	25.5 (10.1)
Total	221.6 (100.0)	253.5 (100.0)

¹Percentage (%) to total amino acid.

Table 5. Comparison in mineral content of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis* (mg/100 g)

Mineral	Mild snack	Spicy snack
K	234.2±0.16 ^a	221.4±0.79 ^b
Ca	191.6±0.15 ^a	199.4±0.87 ^b
Mg	83.7±0.03 ^a	85.7±0.19 ^b
Na	462.1±0.33 ^a	514.9±1.47 ^b
P	221.9±0.41 ^a	226.3±0.36 ^b
Zn	2.4±0.01 ^a	2.5±0.01 ^b
Fe	1.9±0.00 ^a	1.9±0.01 ^b

Values are the means±standard deviation of three determination. Means within each line followed by the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

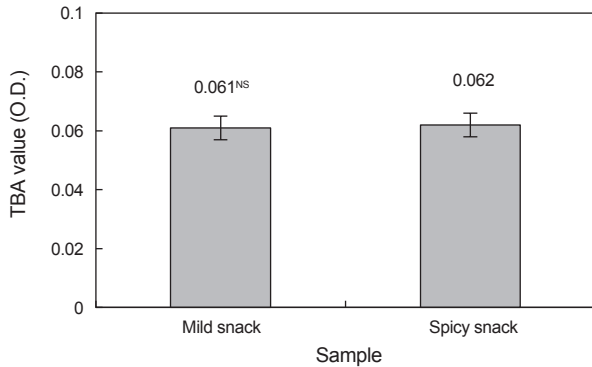


Fig. 1. Comparison in TBA value of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis*. NS, not significant.

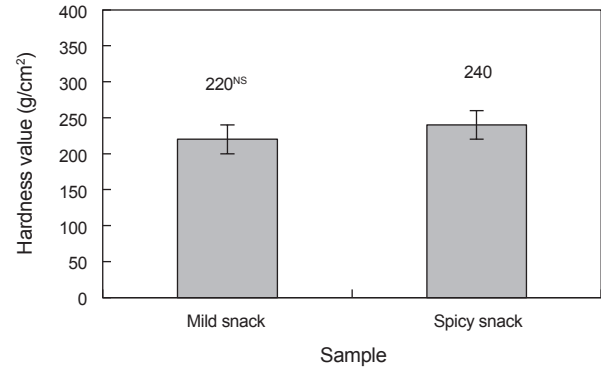


Fig. 2. Comparison in hardness value of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis*. NS, not significant.

P 2,702.5 mg/100 g, Fe 2.7 mg/100 g, Zn 11.2 mg/100 g이라고 보고하여 본 연구에서의 순한맛 및 매운맛 snack의 무기질 함량과 차이가 있었다.

TBA 값

순한맛 및 매운맛 snack의 TBA값은 Fig. 1에 나타내었으며, 그 값은 각각 0.061 및 0.062로 거의 비슷한 값이었다. Lee et al. (1989)은 소금튀김 및 기름튀김한 멸치 snack의 TBA값은 0.1-0.15 범위라고 보고하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다. 이것은 본 실험에서는 함수율이 낮은 collet에 가열하지 않은 식용유를 사용하여 코팅하였기 때문에 TBA값이 낮은 것으로 사료되었다.

조직감

순한맛 및 매운맛 snack의 조직감의 차이를 비교하기 위해 각 시료의 조직감을 레오메터로 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 순한맛 및 매운맛 snack의 조직감값은 각각 220 및 250 g/cm²으로 매운맛 snack의 조직감값이 약간 높았으나, 식감의 차이를 느낄 수 있는 정도는 아니었다.

Jo et al. (1999)은 대두유로 튀김하여 제조한 멸치팽화 snack의 조직감을 측정된 결과, 180℃로 튀김한 제품의 crispness (파삭파삭한 정도)값은 2.97 m⁻¹, brittleness (부서지는 정도)값은 0.58 kg⁻¹이라고 하였으나, 본 실험에서의 조직감 측정 방법과

의 차이로 인하여 데이터를 비교할 수가 없었다.

Snack의 취식 시 식감은 함수율과 밀접한 연관이 있으며, 바삭하게 씹히는 느낌은 snack에서 중요한 관능적 요소라고 판단하는데, 산업현장에서는 collet형 snack의 경우 대략 100 g/cm² 이상이면 상품성이 있다고 판단하고 있으므로 본 실험에서 제조한 순한맛 및 매운맛 snack은 상품성이 있다고 사료되었다.

관능검사

순한맛 및 매운맛 snack에 대하여 잘 훈련된 10인의 관능검사원을 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같다. Snack의 형상, 색도, 향미, 식미, 식감, 종합평가의 평점 결과 매운맛 snack이 순한맛 snack에 비하여 형상과 조직감은 유사하였으나, 그 외의 항목은 미미하게 우위에 있었는데, 이러한 것은 매운맛 snack 제조 공정에서의 분말고추장 코팅이 영향을 미친 것으로 판단되었다. 그러나 두 시료의 종합 비교에서는 관능검사원들의 기호에 따라 순한맛 snack과 매운맛 snack의 선택이 뚜렷하였고, 재 구매에 직접적인 영향을 미치는 향미(냄새), 식미(맛), 식감(바삭함) 및 전체선호도가 2종 모두 좋음 이상으로 평가된 것은 snack의 함수율이 낮아 식감이 바삭 바삭하고 새우 특유의 냄새가 영향을 미친 것으로 판단되었다. 따라서 순한맛 snack 및 매운맛 snack 모두 맛의 독특한 차이가 있어 두 시료 모두 상품성이 있다고 판단되었다.

Table 6. Sensory evaluation of the mild and spicy snack produced by using extrusion rice collet added with dried shrimp *Acetes chinensis*

Sample	Im	Ch	Fi	Ta	Cr	Oa
Mild snack	4.3±0.3 ^a	3.7±0.2 ^a	4.0±0.2 ^a	4.0±0.2 ^a	4.3±0.1 ^a	4.0±0.1 ^a
Spicy snack	4.3±0.1 ^a	4.0±0.4 ^b	4.3±0.4 ^b	4.3±0.3 ^b	4.3±0.5 ^a	4.2±0.2 ^b

5 scales average: 1, very poor; 2, poor; 3, acceptable; 4, good; 5, very good. Im, imagery; Ch, chromaticity; Fi, flavor; Cr, crispy; Ta, taste; Oa, over-all acceptance. Values are the means±standard deviation of three determination. Means within each column followed by the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

References

- AOAC. 1995. Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, U.S.A., 69-74.
- Careri M, Mangia A, Barbieri G, Bolzoni L, Virgili R and Parolari G. 1993. Sensory property relationship to chemical data of Italian type dry-cured ham. *J Food Sci* 58, 968-972. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1993.tb06090.x>.
- Cho HS and Kim KH. 2009a. Quality characteristics of tofu added with shrimp powder. *J East Asian Soc Diet Life* 19, 743-749.
- Cho HS and Kim KH. 2009b. Assessment of quality characteristics of cookies prepared with shrimp powder for a snack served to kindergarteners. *Korean J Food Culture* 24, 199-205.
- Cho SY, Joo DS, Park SH, Kang HJ and Jeon JK. 2000. Change of taurine content in squid meat during squid processing and taurine content in the squid processing waste water. *J Korean Fish Soc* 33, 51-54.
- Ha TY. 2008. Health functional properties of rice. *Food Industry Nutr* 13, 22-26.
- Heu MS, Park SH, Kim HS, Jee SJ, Kim HJ, Han BW, Ha JH, Kim JG and Kim JS. 2008. Preparation of snack using residues of fish Gomtang. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37, 97-102. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.37.1.97>.
- Je HS, Yoon MJ, Lee JD, Kang KH, Park SY, Park JH and Kim JG. 2015a. Characteristics of the dependent variable due to changes in the conditions of the independent variable during the producing of collets added with rice and dried shrimp by single extruder. *Korean Soc Fish Mar Sci Edu* 27, 1354-1365. <http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.5.1354>.
- Je HS, Yoon MJ, Lee JD, Kang KH, Jung HB, Park SY, Park JH and Kim JG. 2015b. Characteristics of the dependent variables due to the conditions of the independent variables of coating process during the producing of snack using rice collet added with dried shrimp. *Korean Soc Fish Mar Sci Edu* 27, 1821-1830. <http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.6.1821>.
- Jo Jh, Oh SW, Lee NH and Do JR. 1999. Processing conditions of expanded anchovy snack and monolayer moisture content of the products. *Korean J Food Sci Technol* 31, 380-384.
- Kang KT, Heu MS and Kim JS. 2007. Preparation and component characteristics of snack using flatfish-frame. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36, 651-656.
- Kim HS, Kang KT, Han BW, Kim EJ, Heu MS and Kim JS. 2006. Preparation and characteristics of snack using conger eel frame. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35, 1467-1474.
- Kim HR, Kim MS, Kim MH, Son CW, Kwak ES, Heo OS and Kim MR. 2009. Analysis of sodium (Na) and potassium (K) content of side dishes purchased from traditional and super market in Daejeon area. *J East Asian Soc Diet Life* 19, 350-355.
- Kim MR. 2011. The status of Korea's rice industry and the rice processing industry. *Food Industry Nutr* 16, 22-26.
- Kim KH, Park BH, Cho YJ, Kim SR and Cho HS. 2009. Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. *Korean J Food Culture* 24, 206-211.
- Kim IS, Yang MR, Jo C, Ahn DU and Kang SN. 2011. Effect of gamma-irradiation on trans fatty acid, free amino acid and sensory evaluation of dry-fermented sausage. *Korean J Food Sci Ani* 31, 580-587.
- Kim SI, Cho BR and Choi CB. 2013. Effects of sesame meal on growth performances and fatty acid composition, free amino acid contents, and panel tests of loin of Hanwoo steers. *J Ani Sci Technol* 55, 451-460. <http://dx.doi.org/10.5187/JAST.2013.55.5.451>.
- Kim SK, Kim IW, Han YI, Park HH, Lee KH, Kim ES and Cho MH. 1984. Calorie, mineral content and amino acid composition of Korean rice. *J Korean Soc Food Nutr* 13, 372-376.
- Kim YD, Park JH, Park BJ, In MJ, Park DC and Oh NS. 2014. Combination effect of L-arginine and L-aspartic acid on saltiness enhancement of NaCl solution. *J Appl Biol Chem* 57, 251-254. <http://dx.doi.org/10.3839/jabc.2014.040>.
- KOSIS. 2015. Korean statistical information service.
- Lee EH, Kim JS, Ahn CB, Joo DS, Lee SW, Lim CW and Park HY. 1989. Comparisons in food quality of anchovy snacks and its changes during storage. *J Korean fish Soc* 22, 49-58.
- Lim HJ. 2012. A study on the sodium and potassium intakes and urinary excretion of adults in Busan. *Korean J Community Nutr* 17, 737-751.
- Mau JL and Tseng YH. 1998. Nonvolatile taste components of three strains of agroclybe cylindracea. *J Agri Food Chem* 46, 2071-2074. <http://dx.doi.org/10.1021/jf971016k>.
- Maryam A, Yazdan M, Parisa Z and Amir Reza S. 2015. Formula optimization and storage stability of extruded puffed corn-shrimp snacks. *LWT-Food Sci Technol* 63, 307-314.
- MFDS. 2014. <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=690&pageNo=2&seq=20062&cmd=v>.
- NIFS. 2014. http://www.nifs.go.kr/portal/page?id=aq_seafood_2_7&type=tot&from=totList&fim_col_id=2009-MF0008255-6-D01.
- Oh IN, Cho SH, Park SY, Lim YY and An GH. 2011. Effect of season, tissue position and color on content of amino acids in cabbage (*Brassica oleracea*). *CNU J Agr Sci* 38, 79-86.
- Park YH, Lee EH, Lee KH, Pyeun JH, Kim SK and Kim DS. 1980. Studies on the utilization of antarctic krill 2. Processing of paste food, protein concentrate, seasoned dried product, powdered seasoning, meat ball, and snack. *J Korean Fish Soc* 13, 65-80.
- Seo JS and Cho HS. 2012. Quality characteristics of fish paste with shrimp powder. *Korean J Food Preserv* 19, 519-524.
- Shin JI. 1989. Present and future of the domestic snack food industry. *Food Sci Industry* 22, 4-12.

Steel R. GD and Torrine JH. 1980. Principle and procedures of statistics, 1st ed., McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo, Japan, 187-221.

Tarladgis BG, Watts MM and Younathan MJ. 1960. A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid food. J American Oil Chemists' Soc 37, 44-48. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02630824>.