

명란 마늘 고추장의 제조 및 품질 특성

황지영 · 정호빈 · 장종수 · 장석준 · 김진수^{1*}

덕화푸드 기업부설연구소, ¹경상대학교 해양식품생명과학과/해양산업연구소

Preparation and Quality Characterization of Garlic *Gochujang* with Alaska Pollock *Therage chalcogramma* Roe

Ji-Young Hwang, Hyo-Pin Jeong, Jong-Soo Jang, Suck-Jun Jang and Jin-Soo Kim^{1*}

Research and Development Institute, Deok-Hwa Food, Busan 49465, Korea

¹Department of Seafood and Aquaculture Science, Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea

This study was conducted to determine the optimum amount of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe (D-AP-R) for preparing garlic *gochujang* with D-AP-R. We investigated the optimal preparation of garlic *gochujang* with D-AP-R by proximate composition, taste, color, and odor measurements and sensory evaluation. The moisture, ash contents and water activity of garlic *gochujang* with D-AP-R decreased as the amount of D-AP-R increased, whereas other components, such as crude protein and lipid contents, taste value, yellowness of Hunter color, and odor intensity, increased as D-AP-R increased. According to the sensory evaluation results, garlic *gochujangs* with 10 and 15% D-AP-R were superior to garlic *gochujang* without D-AP-R (control) in terms of taste and overall acceptance but inferior in terms of fish odor. However, there was no difference in the sensual color of garlic *gochujang* with versus without D-AP-R. These results suggest that high quality garlic *gochujang* can be prepared by adding 10% D-AP-R. The total amino acid content of garlic *gochujang* with 10% D-AP-R was 11.81 mg/100 g, which was higher than that of the control (9.05 mg/100 g). The cholesterol content of garlic *gochujang* with 10% D-AP-R was 16.1 mg/100 g, which is below the acceptable daily cholesterol intake (300 mg/day).

Key word: Alaska pollock, Alaska pollock roe, *Gochujang*, Fish roe, Garlic *gochujang*

서 론

고추장은 우리나라에서 약 200년의 오랜 전통을 가진 것으로 쌀, 보리, 밀가루 등의 전분질과 콩, 고춧가루 및 소금 등을 원료로 하고, 여기에 효소원으로 중국을 가하여 숙성시킨 대표적인 우리나라 전통발효식품 중의 하나이다(Kim, 2005). 이와 같은 고추장은 발효과정 중 아밀라제(amylase)에 의한 당화작용으로 탄수화물에서 생성된 저분자 당류의 단맛, 프로테아제(protease)의 단백질 분해작용으로 생성된 올리고 펩타이드(peptide) 및 아미노산의 구수한 맛과 고춧가루의 매운맛, 소금의 짠맛 등의 조화에 의하여 독특한 맛과 기호성을 가지고 있을 뿐만 아니라 건강기능성 물질도 첨가(capsaicin) 및 생성(올리고 펩타이드, 메일라드 생성물)된다(Kawada et al., 1986; Choo, 2000). 따라서, 고추장은 우리나라 식생활에서 맛, 영양 및 건강

기능적인 면에서 빼놓을 수 없는 주요 조미식품이다(Lee et al., 2003). 이러한 일면에서 고추장은 최근 된장, 간장 등과 같은 다른 전통장류식품에 비하여 그 수요가 높아 상업적으로 매우 중요한 전통발효식품으로 자리를 잡고 있다.

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과 파속에 속하는 1년생 속근초 식물로, 여기에는 대표적인 성분인 알린(alliin, 함황아미노산의 일종)이 함유되어 있고, 이것이 마늘의 마쇄 또는 절단 시에 세포가 파괴되면서 자가소화 효소인 알리나제(allinase)에 의하여 알리신(allicin)으로 분해되며, 이것에 의하여 마늘 특유의 자극성 맛과 향기를 나타낸다(Shin et al., 2004). 또한, 마늘은 강한 살균과 항균 작용(Ankri and Mirelman, 1999), 항고혈압 작용(Ruffin and Hunter, 1983), 항암 및 세포의 항돌연변이 효과(Steinmetz et al, 1994), 항산화작용(Corzo-Martinez et al., 2007) 등과 같은 건강 기능성에 대하여도 잘 알려져 있다.

<https://doi.org/10.5657/KFAS.2017.0235>



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 50(3) 235-242, June 2017

Received 10 April 2017; Revised 12 May 2017; Accepted 29 May 2017

*Corresponding author: Tel: +82. 55. 772. 9146 Fax: +82. 55. 772. 9149

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

이로 인하여 마늘은 2002년 미국 타임(Time)지에 의하여 세계 10대 건강식품으로 선정된 바가 있다. 따라서, 소비자들은 마늘을 그 자체로 먹어도 좋고 다양한 음식의 재료로 사용해도 좋은 건강 기능성 식품이어서 여러 가지 요리 및 수산 및 축산 가공품의 소재는 물론이며, 건강 기능성 소재로도 널리 이용되고 있다.

명란은 고단백(약 22.5 g/100 g), 저지방(약 1.5 g/100 g), 높은 수용성(비타민 B1, B2,) 및 지용성 비타민(비타민 D 및 E 등) 등의 영양 특성을 가진 식품소재이어서 저열량(113 kcal/100 g) 식품으로 분류되고 있고, 주로 러시아와 미국 등에서 수입되어 가공 원료로 사용되고 있다. 이러한 명란은 우리나라에서 영양, 관능적 조직감 등으로 인하여 대부분이 젓갈로 가공되어 일부만이 국내에 유통되고, 다량이 일본으로 수출되었으나 최근 일본의 엔저 현상으로 이마저 어렵게 되었다. 이러한 일면에서 명란의 소비 촉진을 위한 효율적인 방안 중의 하나가 명란을 활용한 마요네즈, 조미김 등과 같은 새로운 가공품 등의 개발이라 할 수 있다. 또한, 최근 소비자들은 여러 가지 건강 기능성을 강화하거나 관능적 특성을 강화한 식품을 선호하고 있다. 이러한 식품에 대한 추세는 고추장도 예외가 아니어서 건강 기능성의 강화 및 관능특성의 개선에 대한 시도가 다양하게 시도되고 있다.

한편, 고추장에 대한 건강 기능성 강화 및 풍미 개선을 위한 연구로는 Park et al. (1993)의 과즙, Lee et al. (1998)의 감, Choo and Shin (2000)의 호박, Jeong et al. (2000)의 사과, Shin et al. (1999a; b)의 홍삼, Sung et al. (2011)의 더덕 분말, Kim et al. (2003)의 구기자, Kim and Park (2010)의 함초 추출물, Kim and Kim (2015)의 고추씨를 이용하여 시도한 바가 있으나 마늘과 명란을 동시에 활용한 것은 물론이고 각각에 대하여 시도한 경우도 찾아보기 어렵다.

본 연구에서는 고추장의 건강 기능성과 풍미 향상을 동시에 구현하면서 명란의 소비 촉진을 목적으로 마늘 고추장에 명란의 첨가량[0-15% (w/w), 5% 간격]을 달리하여 제조한 다음 이의 수분, 수분활성과 같은 일반적 특성과 총아미노산 및 콜레스테롤과 같은 영양적 특성에 대하여 살펴보고, 아울러 맛, 색 및 냄새 등과 같은 관능적 특성에 대하여도 살펴보았다.

재료 및 방법

재료

명란 마늘 고추장의 제조 베이스 원료인 마늘 고추장은 고춧가루(23%), 마늘(23%), 찹쌀가루(6%), 메주분말(8%), 쌀 조청(30%), 천일염(10%)을 혼합하여 발효시킨 것을 2016년 8월에 부산광역시 남구 소재의 (주)부경푸드바이오센터에서 구입하여 사용하였다. 또한 명란 마늘 고추장의 제조를 위하여 사용한 건조 명란은 부산광역시 소재 덕화푸드에서 제조한 시즈닝(식염, monosodium glutamate, 솔비톨 등을 사용) 명란을 주정(70%)에 침지(30분) 및 살균처리한 다음 열풍건조기(YD2.5A12SE, 영동농기구제작소, Korea)로 건조(55°C, 8시간)하고, 사일런

트 커터(Silent cutter M/C, Youngnam Machinery Co., LTD, Korea)로 분란처리 및 체치기(100 mesh)하여 통과한 일정 크기의 것을 사용하였다.

명란 마늘 고추장의 제조

명란 마늘 고추장은 2016년 8월에 (주)부경푸드바이오센터에서 6개월 동안 발효한 마늘 고추장을 구입한 다음 이 고추장에 대하여 0-15% (w/w) (5% 간격) 범위의 건조 명란을 가하고 교반하여 제조하였으며, 이를 플라스틱 용기(용량 150 g, PET 재질)에 담아 냉장고에 보관하여 두고 실험에 사용하였다.

일반성분 및 수분활성

일반성분은 AOAC (1995)법에 따라 수분의 경우 상압가열건조법, 조단백질의 경우 semimicro Kjeldahl법, 조지방의 경우 Soxhlet법 및 회분의 경우 건식회화법으로 측정하였다. 수분활성은 고추장의 일정량을 이용하여 thermoconstanter (ms-law, Novasina Co., Switzerland)로 측정하였다.

맛특성

고추장의 신맛은 pH, 총산도, 전자혀의 신맛(sourness) 등으로, 짠맛은 염도, 전자혀의 짠맛(saltiness) 등으로, 감칠맛은 유리아미노산의 총합량, taste value, glutamic acid 함량과 전자혀의 감칠맛(umami) 등으로, 쓴맛과 당도는 전자혀의 쓴맛(bitterness)과 당도(sweetness)로 각각 측정하였다.

pH, 총산도 및 염도의 측정을 위한 고추장 추출물은 Chang et al. (2010)이 언급한 방법에 따라 검체 약 10 g에 대하여 9 배(v/w)에 해당하는 증류수를 가하고, 교반한 다음 이를 원심분리(7,010×g, 15분) 및 여과한 여과물로 하였다. pH와 염도는 고추장 추출물 25 mL를 시료액으로 하여 각각 pH meter (ORION 3 STAR, Thermo Scientific Orion, Singapore) 및 염도계(Istek model 460CP, Seoul, Korea)로 측정하였고, 총산도는 고추장 추출물 25 mL에 대하여 0.1 N NaOH를 가하여 pH 8.5가 될 때까지 적정한 다음 그 소비량(mL)을 젖산 함량(%)으로 환산하여 나타내었다.

고추장의 taste value는 유리아미노산을 분석한 다음 이의 맛에 대한 역치(taste threshold, Kato et al., 1989)를 활용하여 산출하였다. 고추장의 유리아미노산을 분석하기 위한 전처리 시료는 고추장 일정량을 이용하여 20% trichloroacetic acid (TCA) 용액을 가하여 교반(10분) 및 원심분리(1,300×g, 10분)한 다음 상층액 중 일부를 분액깔때기에 취한 후, 에테르(ether)로 TCA 제거 공정을 4회 반복하고 농축한 다음 이를 lithium citrate buffer (pH 2.2)로 정용(25 mL)하여 제조하였다. 고추장의 유리아미노산 분석은 전처리 시료의 일정량을 이용하여 아미노산자동분석기(Biochrom 30, Amersham Pharmacia Biotech, England)로 실시하였다. 맛 강도를 살펴보기 위하여 검토한 taste value는 Kato et al. (1989)이 제시한 유리아미노산의 맛에 대한 역치를 이용하여 Kim et al. (2014)과 같은

방법으로 계산하였다.

전자혀를 이용한 맛 분석 시료는 검체 5 g에 증류수 100 mL를 가하고 마쇄한 다음, 이를 원심분리(10,035 × g)한 후 여과한 여과물로 하였다. 전자혀에 의한 맛분석은 앞에서 언급한 방법에 따라 전자혀 분석 시료 100 mL를 전자혀(electronic tongue unit) (α-Astree II, Alpha M.O.S Inc., France)의 부속 용기에 채우고, 여기에 감칠맛, 짠맛, 신맛, 단맛 및 쓴맛을 감지하는 각각의 전극을 담근 다음 상온에서 정치시켜, 전극이 평형에 도달하였을 때의 값을 이들 5종의 맛에 대한 데이터로 하였다. 이 때 관능 요원의 동일한 맛에 대한 차이 인지는 제조회사에서 제시한 바와 같이 시료 간에 2.0 이상의 차이가 있는 경우로 하였다.

헌터 색조

헌터 색조는 검체를 round cell (지름 4 × 4 cm)에 채운 다음 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan)로 측정하여, 그 결과를 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값), 색차(ΔE)로 나타내었다. 이 때, 표준백판은 L값이 91.6, a값이 0.28 및 b값이 2.69이었다.

냄새강도

냄새 강도는 Lim et al. (2015)의 방법으로 전처리한 다음, 냄새 강도기(odor concentration meter, XP-329, New Cosmos Electric Co. Ltd., Osaka, Japan)로 측정하여 level로 나타내었다.

영양 특성

고추장의 영양 특성은 총아미노산과 콜레스테롤을 분석하여 살펴보았다. 총아미노산의 분석을 위한 전처리 시료는 일정량의 검체(약 50 mg)에 6 N 염산 2 mL를 가하고 밀봉한 다음, 이를 heating block (HF21, Yamato Scientific Co., Japan)에서 가수분해(110℃, 24시간)한 후 glass filter로 여과 및 감압건조하고, 이를 sodium citrate buffer (pH 2.2)로 정용(25 mL)하여 제조하였다. 총아미노산의 분석은 전자혀 시료의 일정량을 아미노산자동분석기(Biochrom 30, Amersham Pharmacia Biotech, England)로 실시하였고, 이의 동정은 표준 아미노산(Applied Science Lab. Co., USA)과의 retention time을 비교하여 실시하였다.

콜레스테롤 함량은 식품공전(MFDS, 2016)에 따라 검체 중 지질을 고온에서 수산화칼륨 에탄올 용액으로 비누화하여 콜레스테롤을 톨루엔으로 추출하였고, trimethylsilyl (TMS) 에 테르화하여 유도체화한 후, 이를 gas chromatography (GC) (Shimadzu 14A; carrier gas, He; detector, FID)로 분석하여 정량하였다.

관능검사 및 통계처리

최적 건조 명란의 첨가 비율을 구명하기 위한 관능평가는 경험이 있는 대학원생 및 학부생 남녀 각각 5명을 선발하여 건조 명란을 첨가하지 않은 것을 대조구로 하되, 이보다 우수한 경우 6-9점을, 이보다 열악한 경우 4-1점으로 하여 실시하였다. 본 실험 결과에 대한 데이터의 표준편차 및 유의차 검정(5% 유의수준)은 SPSS 통계패키지(SPSS for window, release 10.1)에 의한 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위 검정을 실시하여 나타내었다.

결과 및 고찰

일반성분 함량 및 수분활성

건조 명란의 첨가량에 따른 마늘 고추장의 일반성분과 수분활성은 Table 1과 같다. 건조 명란 무첨가 마늘 고추장의 일반성분 함량은 수분이 50.3%, 조단백질이 9.4%, 조지방이 0.8%, 회분이 10.0%, 탄수화물이 29.5%이었다. 건조 명란 첨가량을 달리한 마늘고추장의 수분 함량은 건조 명란 5-15% 첨가군이 48.2-48.9% 범위이었고, 이는 무첨가군(50.3%)에 비하여 유의적으로 낮았다($P < 0.05$). 한편 건조 명란을 첨가한 마늘 고추장 간의 수분함량은 10% 첨가군이 48.6%이었고, 건조 명란 첨가 비율이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내어 15% 첨가군이 48.2%를 나타내었으나 이들 간에는 0.7% 정도의 미미한 수준이었다. 이와 같이 마늘 고추장에 건조 명란의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 감소하는 것은 마늘 고추장의 수분 함량에 비하여 건조 명란의 수분 함량이 낮았기 때문이라 판단되었다. 마늘 고추장의 수분을 제외한 기타 일반성분 함량은 건조 명란 첨가한 것이 무첨가한 것에 비하여 유의적으로 조단백

Table 1. Proximate composition and water activity of garlic *gochujang* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Theragra chalcogramma* roe

Added conc. (%)	Proximate composition (g/100 g)					Water activity
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	Carbohydrate ²	
0	50.3±0.1 ^{d1}	9.4±0.2 ^a	0.8±0.0 ^a	10.0±0.0 ^d	29.5	0.80±0.00 ^a
5	48.9±0.1 ^c	11.3±0.3 ^b	1.0±0.1 ^b	9.4±0.0 ^c	29.4	0.75±0.00 ^b
10	48.6±0.0 ^b	11.7±0.3 ^b	1.2±0.1 ^c	9.0±0.0 ^b	29.5	0.72±0.00 ^c
15	48.2±0.1 ^a	12.5±0.2 ^c	1.3±0.0 ^c	8.1±0.1 ^a	29.9	0.68±0.00 ^d

¹Different letters on the data in column indicate a significant difference at $P < 0.05$. ²Carbohydrate=100-(moisture+crude protein+crude lipid+ash).

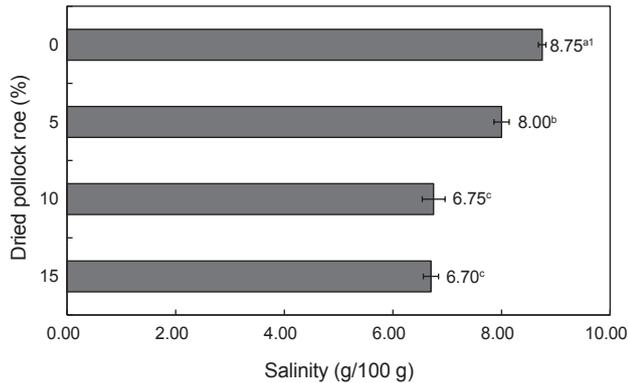


Fig. 1. Salinity of garlic *gochujang* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe. ¹Different letters on the data indicate a significant difference at $P<0.05$.

질과 조지방은 높았고, 회분은 낮았다($P<0.05$). 또한 명란 첨가 마늘 고추장 간 수분을 제외한 기타 일반성분 함량도 건조 명란 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 조단백질과 조지방의 경우 증가하는 경향을, 조지방의 경우 감소하는 경향을 나타내었다($P<0.05$). 이와 같이 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 조단백질과 조지방 함량이 증가하는 것은 건조 명란이 마늘 고추장에 비하여 조단백질과 조지방 함량의 경우 높았고, 회분 함량의 경우 낮았기 때문이라 판단되었다. 한편, Shin et al. (1996)은 각 지역의 전통 고추장의 품질 특성 조사를 위하여 일반성분 함량을 조사한 결과 수분, 조단백질 및 탄수화물은 국내 전체의 경우 각각 46.71 ± 5.98 , 11.77 ± 3.90 및 $27.52 \pm 7.32\%$ 로 큰 편차를 나타내고 있었고, 강원도, 경기도의 경우 각각 49.54 ± 4.05 , 16.46 ± 4.03 및 $32.81 \pm 8.74\%$, 충청도의 경우 각각 50.37 ± 7.59 , 13.30 ± 4.74 및 $26.56 \pm 7.52\%$, 전라북도의 경우 각각 46.92 ± 5.69 , 11.00 ± 2.75 및 $26.94 \pm 7.83\%$, 전라남도의 경우 각각 45.63 ± 6.05 , 9.01 ± 2.17 및 $25.59 \pm 6.86\%$, 경상도의 경우 각각 42.84 ± 5.08 , 13.26 ± 3.81 및 $28.44 \pm 3.98\%$ 등으로 지역에 따라서 큰 차이가 있었다고 보고한 바가 있다. 따라서 본 시제 마늘 첨가 고추장의 일반성분은 명란 첨가 유무에 관계없이 모두 우리나라 전통 고추장의 일반성분 함량의 범위에 있었고, 그 중에서도 특히 충청도와 전라도 고추장과 유사하였다.

마늘 고추장의 수분활성은 건조 명란 첨가(5-15%)군이 0.68-0.75범위로, 무첨가군의 0.80에 비하여 낮았고 건조 명란 첨가군 간의 경우 첨가농도가 높을수록 유의적으로 감소하였다($P<0.05$). 이와 같이 건조 명란의 첨가량에 따른 마늘 고추장의 수분활성에 대한 차이는 마늘 고추장의 일부 수분(자유수)이 건조 명란으로 이행되어 결합수로 전환되었기 때문이라 판단되었다. 한편, Shin et al. (1996)은 각 지역의 전통 고추장의 품질 특성 조사를 위하여 수분활성을 조사한 결과 고추장의 수분활성은 국내 전체의 경우 0.79 ± 0.04 이었고, 지역에 따라서는 강원

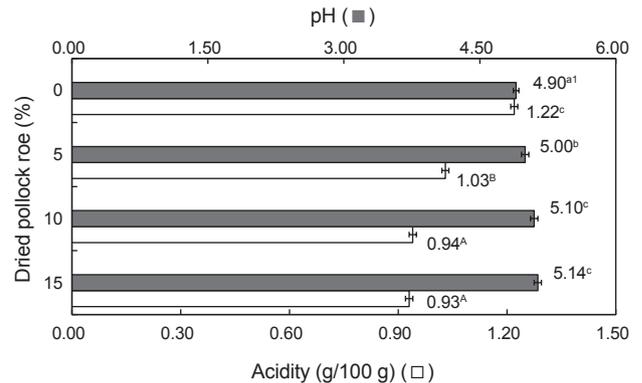


Fig. 2. pH and total acidity of garlic *gochujang* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe. ¹Different letters on the data indicate a significant difference at $P<0.05$.

도, 경기도의 경우 $0.78 \pm 0.04\%$, 충청도의 경우 0.81 ± 0.02 , 전라북도의 경우 0.79 ± 0.05 , 전라남도의 경우 0.80 ± 0.04 , 경상도의 경우 0.80 ± 0.03 등이었다고 보고한 바 있다. 따라서 마늘 고추장의 수분활성은 우리나라 전통 고추장의 수분활성에 비하여 건조 명란 무첨가 제품의 경우 유사하였으나, 건조 명란 첨가 제품의 경우 이보다 낮은 범위를 형성하였다. 한편, 미생물이 생육할 수 있는 수분활성의 범위는 배지의 조성이나 pH 등에 따라 다르긴 하지만, 미생물의 종류에 따라 일정하다고 볼 수 있다. 일반적으로 미생물이 발육 가능한 수분활성 한계는 *Clostridium botulinum* 0.94, *Bacillus subtilis* 0.95, 일반세균 0.90, 대부분의 부패 효모 0.88, *Staphylococcus aureus* 0.86, 대부분의 부패 곰팡이 0.80, 호염성 세균 0.75, 내건성 곰팡이 0.61, 호삼투압성 효모 0.60 등으로 알려져 있다(Park et al., 1995). 이러한 건조 명란 첨가 마늘 고추장의 수분활성에 대한 결과와 미생물의 발육 가능 수분활성에 대한 보고로 미루어 보아 건조 명란 무첨가 제품은 보관상태 등에 따라 곰팡이의 증식이 우려되었으나 건조 명란 첨가 제품은 건조 명란 첨가농도에 관계없이 일반세균, 효모, 곰팡이 등의 증식이 우려되지 않아 저장성이 강화되었다고 판단되었다.

맛특성

건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 염도는 Fig. 1과 같다. 마늘고추장의 염도는 건조 명란 첨가(5-15%)군이 6.70-8.00% 범위로 무첨가군의 8.75%에 비하여 낮았고, 건조 명란 첨가군 간의 경우 첨가농도가 높을수록 유의적으로 감소하였다($P<0.05$). 이와 같이 건조 명란의 첨가량에 따라 마늘 고추장의 염도가 감소하는 것은 마늘 고추장의 염도에 비하여 건조 명란의 염도가 낮기 때문이라 판단되었다. 따라서, 건조 명란 첨가에 의하여 마늘고추장의 짠맛은 약간 감소하리라 추정되었다. 한편, Shin et al. (1996)은 각 지역의 전통 고추장의 품

질 특성 조사를 위하여 염도를 조사한 결과 고추장의 염도는 국내 전체의 경우 $15.01 \pm 6.48\%$ 로 지역에 따라 큰 편차를 나타내고 있었고, 강원도의 경우 $19.65 \pm 2.66\%$, 충청도의 경우 $21.01 \pm 9.39\%$, 전라북도의 경우 $15.20 \pm 5.67\%$, 전라남도의 경우 $13.35 \pm 4.69\%$, 경상도의 경우 $8.92 \pm 5.16\%$ 등이었다고 보고한 바가 있다. 이상의 결과로 미루어 보아 본 시제 마늘 고추장의 염도는 명란 첨가 유무에 관계없이 모두 우리나라 전통 고추장에 비하여 낮아 저염 고추장으로 판단되었고, 경상도 고추장의 염도와는 유사한 수준이었다.

건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 pH 및 총산도는 Fig. 2와 같다. 마늘 고추장의 pH와 총산도는 건조 명란 첨가(5-15%)군이 각각 5.00-5.14 범위 및 0.93-1.03 g/100 g 범위로, 무첨가군의 각각 4.90 및 1.22 g/100 g에 비하여 pH의 경우 높았고, 총산도의 경우 낮았다. 건조 명란 첨가 마늘 고추장의 pH와 총산도는 건조 명란 첨가농도가 증가할수록 각각 유의적으로 증가하거나 감소하였다($P < 0.05$). 이와 같은 건조 명란의 첨가량에 따른 마늘 고추장의 pH 및 총산도에 대한 차이는 마늘 고추장의 pH 및 총산도에 비하여 건조 명란의 pH의 경우 높고, 총산도의 경우 낮았기 때문이라 판단되었다. 한편 건조 명란 무첨가 마늘 고추장의 pH가 4.90으로 상당히 낮았고, 총산도가 1.22 g/100 g으로 높았는데 이는 발효 중 생성된 여러 가지 유기산의 영향 때문이라 판단되었다. 따라서 건조 명란 첨가에 의하여 마늘 고

추장의 신맛은 약간 감소하리라 추정되었다. 한편, Shin et al. (1996)은 각 지역의 전통 고추장의 품질 특성 조사를 위하여 pH를 조사한 결과 고추장의 pH는 국내 전체의 경우 4.60 ± 0.23 이었고 지역에 따라서는 강원도, 경기도의 경우 4.58 ± 0.14 , 충청도의 경우 4.63 ± 0.12 , 전라북도의 경우 4.49 ± 0.27 , 전라남도의 경우 4.74 ± 0.22 , 경상도의 경우 4.63 ± 0.67 등이었다. 따라서 건조 명란 첨가 마늘 고추장의 pH는 우리나라 전통 고추장의 pH에 비하여 건조 명란 첨가 유무 관계없이 모든 제품이 높았고 이로 인하여 자연히 명란 첨가 마늘 고추장의 경우 전통 고추장에 비하여 신맛이 약하리라 추정되었다.

건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 유리아미노산 함량과 taste value를 비교하여 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 유리아미노산 총 함량은 제품의 종류에 관계없이 모두 815.5-843.7 mg/100 g 범위이었고, 주요 유리아미노산은 glutamic acid, arginine 등이었다. 이와 같이 건조 명란 첨가 마늘 고추장의 glutamic acid 조성비가 건조 명란 첨가량이 증가할수록 높아지는 것은 명란에 첨가한 monosodium glutamate의 영향 때문이라 판단되었다. 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 각 유리아미노산 함량과 Kato et al. (1989)이 제시한 이의 역치를 활용하여 살펴본 taste value는 건조 명란 무첨가 제품의 경우 20.53이었는데 반하여, 건조 명란 첨가(5-15%) 제품의 경우 39.33-59.88 범위로 무첨가 제

Table 2. Free amino acid content (FAAC, mg/100 g) and taste value (TV) of garlic *gochujangas* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma roe*

Amino acid	Taste threshold (mg/100 g) ¹	0%		5%		10%		15%	
		FAAC	TV	FAAC	TV	FAAC	TV	FAAC	TV
Aspartic acid	3	Trace	Trace	31.0	10.33	55.0	18.33	43.8	14.60
Threonine	260	28.7	0.11	25.7	0.10	21.8	0.08	22.6	0.09
Serine	150	28.7	0.19	25.3	0.17	22.2	0.15	23.3	0.16
Glutamic acid	5	71.1	14.22	117.5	23.50	164.4	32.88	201.8	40.36
Proline	300	83.4	0.28	72.3	0.24	66.1	0.22	58.1	0.19
Glycine	130	12.7	0.10	11.4	0.09	11.0	0.08	10.9	0.08
Alanine	60	39.9	0.67	35.6	0.59	34.5	0.58	33.1	0.55
Valine	140	34.9	0.25	31.6	0.23	27.0	0.19	28.3	0.20
Methionine	30	0.4	0.01	0.5	0.02	0.7	0.02	1.4	0.05
Isoleucine	90	15.0	0.17	13.4	0.15	10.0	0.11	12.0	0.13
Leucine	190	28.0	0.15	25.5	0.13	19.6	0.10	23.2	0.12
Phenylalanine	90	30.8	0.34	27.0	0.30	21.3	0.24	23.9	0.27
Histidine	20	7.7	0.39	5.9	0.30	4.4	0.22	5.3	0.27
Lysine	50	36.3	0.73	31.9	0.64	25.0	0.50	29.0	0.58
Arginine	50	145.9	2.92	126.9	2.54	110.5	2.21	111.7	2.23
Others	-	252.0	-	234.5	-	235.6	-	215.3	-
Total		815.5	20.53	816.0	39.33	829.1	55.91	843.7	59.88

¹The data were quoted from Kato et al. (1989).

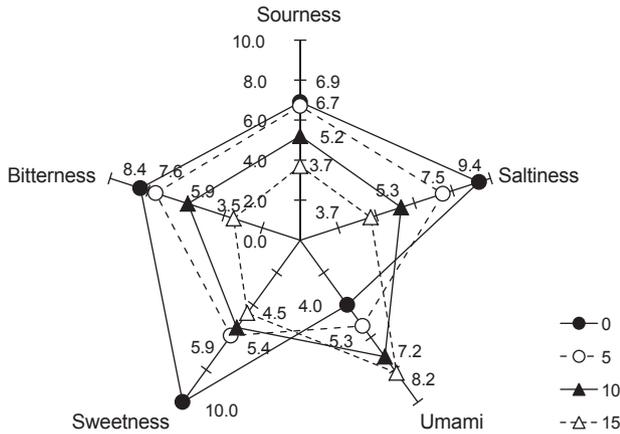


Fig. 3. Taste (saltiness, sourness, bitterness, sweetness, umami) intensity of garlic *gochujang* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe.

품에 비하여 훨씬 높아졌고, 그 상승 정도는 건조 명란의 첨가 농도가 증가할수록 컸다. 이와 같은 결과는 유리아미노산의 역치가 낮은 aspartic acid와 glutamic acid의 함량이 건조 명란에 다량 함유되어 있었기 때문이라 판단되었다. 한편 taste value의 결과로 미루어 보아 명란 첨가 고추장의 맛에 크게 영향을 미치는 아미노산으로는 aspartic acid와 glutamic acid 등이었다.

전자혀를 이용한 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 감칠맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 단맛과 같은 5종의 맛강도를 상대 비교한 결과는 Fig. 3과 같다. 전자혀를 이용하여 측정된 건조 명란 무첨가 마늘 고추장의 맛강도는 신맛이 6.9 level, 짠맛이 9.4 level, 감칠맛이 4.0 level, 단맛이 10.0 level, 쓴맛이 8.4 level이었다. 건조 명란 첨가량을 달리한 마늘 고추장의 맛은 건조 명란 첨가군(5-15%)이 신맛의 경우 3.7-6.7 level 범위로, 짠맛의 경우 3.7-7.5 level 범위로, 단맛의 경우 4.5-5.9 level 범위로, 쓴맛의 경우 3.5-7.6 level 범위로, 모두 무첨가군에 비하여 낮았고, 건조 명란 첨가군 간에는 건조 명란 첨가량이 증가할수록 이들의 맛은 감소하는 경향을 나타내었다. 하지만, 건조 명란 첨가량을 달리한 마늘고추장의 감칠맛은 건조 명란 5-15% 첨가군이 5.3-8.2 level 범위로, 무첨가군의 4.0 level에 비하여 높았으며, 건조 명란 첨가군 간에는 건조 명란 첨가량이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다.

헌터색조 및 냄새강도

건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 헌터색조와 냄새강도를 비교하여 살펴본 결과는 Table 3과 같다. 건조 명란 무첨가 마늘 고추장의 헌터색조는 명도의 경우 25.3, 적색도의 경우 15.4, 황색도의 경우 10.5이었다. 건조 명란 첨가(5-10%) 마늘 고추장의 헌터색조는 무첨가 마늘고추장의 그것에 비하여 유의적($P<0.05$)으로 명도의 경우 23.5-25.1 범위로 낮았고, 적색도,

Table 3. Hunter color value and volatile component intensity (VCI) of garlic *gochujang* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe

Added conc. (%)	Hunter color value			VCI
	L	a	b	
0	25.3±0.0 ^{b1}	15.4±0.0 ^a	10.5±0.0 ^a	344.3±16.5 ^a
5	25.1±0.1 ^b	16.5±0.1 ^b	11.3±0.0 ^b	411.3±19.4 ^b
10	23.5±0.2 ^a	17.4±0.7 ^c	11.2±0.5 ^b	464.7±18.4 ^c
15	-	-	-	496.0±21.4 ^d

¹Different letters on the data in column indicate a significant difference at $P<0.05$.

Table 4. Results on the sensory evaluation of garlic *gochujang* as affected by added concentration of dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe

Added conc. (%)	Sensory evaluation (score)			
	Taste	Color	Fishy odor	Overall acceptance
0	5.0±0.0 ^{a1}	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a
5	5.8±0.8 ^{ab}	5.0±1.0 ^a	5.0±0.7 ^a	5.3±0.3 ^{ab}
10	7.0±0.7 ^{bc}	5.0±0.7 ^a	4.8±0.4 ^a	5.6±0.3 ^b
15	7.2±0.8 ^c	4.6±0.5 ^a	3.8±0.4 ^b	5.2±0.4 ^{ab}

¹Different letters on the data in column indicate a significant difference at $P<0.05$.

황색도의 경우 높았으며, 이러한 경향은 첨가량이 증가할수록 더욱 뚜렷하였다. 따라서 건조 명란의 첨가량이 증가할수록 마늘 고추장의 색은 빨간색과 노란색이 뚜렷하였다.

건조 명란 첨가 마늘 고추장의 냄새강도는 건조 명란 무첨가군이 344.3 level로, 건조 명란 첨가군(5-15%)의 411.3-496.0 level 범위에 비하여 낮았다. 한편 건조 명란 첨가 마늘 고추장 간 냄새강도는 건조 명란 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($P<0.05$). 이와 같이 마늘 고추장의 냄새강도가 건조 명란의 첨가량이 증가할수록 높아지는 것은 건조 명란의 특유의 냄새 때문인 것으로 판단되었다. 따라서 마늘 고추장의 냄새는 건조 명란 첨가군이 무첨가군에 비하여 다소 강하리라 추정되었고, 이는 관능검사에 의하여 소비자 친숙인자 유무에 대한 검토는 있어야 하리라 판단되었다.

관능평가

건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 관능평가를 맛, 색, 냄새 및 종합적 기호도로 비교하여 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 맛은 건조 명란 5-15% 첨가군이 5.8-7.2점 범위로 개선되었고, 첨가량이 증가할수록 개선되었으나, 유의적인 차이($P<0.05$)는 10% 이상 첨가군에서 나타났다. 건조 명란 첨가 마늘 고추장의 색은 명란 첨가 유무 및 첨가량에 따른 차이가 유의적으로 인정되지 않

Table 5. Total amino acid and cholesterol contents of garlic *gochujang* with 10% dried Alaska Pollock *Therage chalcogramma* roe (Unit: g/100 g)

Amino acid	Added conc. (%)		Amino acid	Added conc. (%)	
	0	10		0	10
Aspartic acid	0.14(1.6)	0.16(1.3)	Isoleucine	0.38(4.2)	0.53(4.5)
Threonine	0.43(4.8)	0.59(5.0)	Leucine	0.62(6.9)	0.93(7.8)
Serine	0.51(5.7)	0.70(5.9)	Tyrosine	0.19(2.1)	0.25(2.1)
Glutamic acid	1.90(21.1)	2.54(21.5)	Phenylalanine	0.44(4.9)	0.68(5.8)
Proline	0.66(7.3)	0.94(8.0)	Histidine	0.27(3.0)	0.34(2.9)
Glycine	0.59(6.5)	0.85(7.2)	Lysine	0.69(7.7)	0.80(6.8)
Alanine	0.61(6.7)	1.09(9.2)	Arginine	0.79(8.7)	0.70(5.9)
Cysteine	0.18(2.0)	0.00(0.0)	Total	9.05(100.0)	11.81(100.0)
Valine	0.50(5.5)	0.67(5.7)	EAA ¹	4.26(47.1)	5.29(44.8)
Methionine	0.14(1.5)	0.06(0.5)	Cholesterol	2.2 mg/100 g	16.1 mg/100 g

¹EAA, Essential amino acid.

았다($P>0.05$). 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 냄새도 건조 명란 15% 첨가군을 제외하고는 유의적인 차이가 없었고 ($P>0.05$), 단지 15% 첨가군의 경우 유의적으로 차이가 있었으며($P<0.05$), 이는 건조 명란의 비린내에 대한 영향으로 판단된다. 건조 명란 첨가량에 따른 마늘 고추장의 종합적 기호도는 건조 명란 5-15% 첨가군이 5.3-5.6점 범위로 건조 명란 10% 첨가 마늘고추장만이 유의적으로 차이가 있었다($P<0.05$). 이와 같은 결과는 건조 명란의 첨가량에 따른 마늘고추장의 관능적 기호도는 맛의 경우 증가하였고, 색의 경우 유의적인 차이가 없었으며, 비린내의 경우 15% 첨가군 만이 인지되었기 때문이다. 이상의 결과로 미루어 보아 마늘 고추장에 최적의 건조 명란 첨가량은 10%로 판단되었다.

영양 특성

건조 명란 10% 첨가 마늘 고추장의 영양 특성을 살펴보기 위하여 총아미노산 함량과 콜레스테롤 함량을 살펴보았고, 아울러 이의 결과를 건조 명란 무첨가 마늘 고추장(대조구)의 이들 성분과 비교 검토하였다. 이러한 일면에서 건조 명란 첨가(10%) 마늘 고추장의 총아미노산과 콜레스테롤의 함량을 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 마늘 고추장의 아미노산 총 함량은 건조 명란 첨가 제품이 11.81 g/100 g으로, 건조 명란 무첨가 제품의 9.05 g/100 g에 비하여 높았다. 마늘 고추장의 주요 아미노산으로는 건조 명란 무첨가 및 첨가 제품이 모두 glutamic acid (각각 21.1% 및 21.5%)이었다. 건조 명란 10% 첨가 마늘 고추장의 필수아미노산 함량은 무첨가군(4.26 g/100 g)에 비하여 첨가군(5.29 g/100 g)이 높았다. 뿐만 아니라 마늘 고추장의 곡류 제한아미노산인 lysine과 threonine의 조성은 건조 명란 무첨가 제품이 각각 7.7% 및 4.8%, 건조 명란 10% 첨가 제품이 각각 6.8% 및 5.0%로 함유되어 있어 곡류를 주식으로 하는 동양권 국가에서 마늘 고추장을 조미소스로 사용하는 경우 영양 균

형이라는 측면에서 의미가 있으리라 추정되었다. 따라서 마늘 고추장에 건조 명란을 첨가하여 고추장을 제조하는 경우 영양 강화 및 균형 면에서 의미가 있다고 판단되었다.

일반적으로 명란에는 콜레스테롤이 다량 함유되어 있어 건강에 위해를 줄 우려가 있다고 알려져 있다. 이러한 일면에서 살펴본 건조 명란 첨가 마늘 고추장의 콜레스테롤 함량은 건조 명란 무첨가군이 2.2 mg/100 g으로, 첨가군의 16.1 mg/100 g에 비하여 낮았다. 한편, The Korean Nutrition Society (2016)에서는 한국인의 1일 콜레스테롤 섭취허용량을 300 mg으로 제시하고 있다. 이러한 일면에서 건조 명란 10% 첨가 마늘 고추장도 The Korean Nutrition Society (2016)에서 제시하는 1일 콜레스테롤 섭취허용량에 비하여 5.3%에 불과하였다. 따라서, 명란 마늘 고추장의 섭취에 의한 콜레스테롤에 대한 우려는 없을 것으로 판단되었다.

사 사

본 연구는 부산테크노파크의 수산창의기업지원사업(2016년)으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

References

Ankri S and Mirelman D. 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes Infec* 2, 125-129.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., U.S.A., 69-74.

Chang CL, Ding Z, Patchigolla VN, Zuaue B and Savran CA. 2010. Diffractometric biochemical sensing with smart hydrogels. *IEEE SENSORS Conference Publications*, 1617-1621. <http://dx.doi.org/10.1109/ICSENS.2010.5690402>.

- Choo JJ. 2000. Anti-obesity effects of *kochujang* in rats fed on a high-fat diet. *Korean Nutr Soc* 33, 787-793.
- Choo JJ and Shin HJ. 2000. Sensory evaluation and changes in physicochemical properties, and microflora and enzyme activities of pumpkin-added *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 32, 851-859.
- Corzo-Martinez M, Corzo N and Villamiel M. 2007. Biological properties of onions and garlic. *Trends Food Sci Tech* 18, 609-625. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2007.07.011>.
- Jeong YJ, Seo JH, Lee GD, Lee MH and Yoon SR. 2000. Changes in quality characteristics of traditional *kochujang* prepared with apple and persimmon during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29, 575-581.
- Kato H, Rhue MR and Nishimura T. 1989. Role of free amino acids and peptides in food taste. In *Flavor Chemistry: Trends and Developments*. American Chemical Society, Washington D.C., U.S.A., 158-174.
- Kawada T, Hgihara K and Iwai K. 1986. Effects of capsaicin on lipid metabolism in rats fed a high fat diet. *J Nutr* 116, 1272-1278.
- Kim DH. 2005. Fermentation characteristics of low salted *kochujang* prepared with mixture of sub-materials. *Korean J Food Sci Technol* 37, 449-455.
- Kim DH, Ahn BY and Park BH. 2003. Effect of *Lycium chinense* fruit on the physicochemical properties of *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 35, 461-469.
- Kim MH and Kim DS. 2015. A quality analysis of low-salted red chilli seed powder added *gochujang*. *Korean J Culinary Res* 21, 195-205.
- Kim PH, Kim MJ, Kim HJ, Lee JS, Kim KH, Kim HJ, Jeon YJ, Heu MS and Kim JS. 2014. Nutritional and physiologically active characterization of the sea squirt *Halocynthia roretzi* sikhae and the seasoned sea squirt. *Korean J Fish Aquat Sci* 47, 1-11. <http://dx.doi.org/10.5657/kfas.2014.0001>.
- Kim YS and Park GS. 2010. Quality characteristics of *gochujang* sauce with concentrated *Salicornia herbacea* L. extracts. *J East Asian Soc Dietary Life* 20, 939-946. <http://dx.doi.org/10.9799/ksfan.2013.26.2.184>.
- Korean Nutrition Society. 2016. Dietary Reference Intakes for Koreans 2015. Korean Nutrition Society, Seoul, Korea.
- Lee GD and Jeong YJ. 1998. Optimization on organoleptic properties of *kochujang* with additional of persimmon fruits. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27, 1132-1136.
- Lee SM, Lim IJ and Yoo BS. 2003. Effect of mixing ratio on rheological properties of *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 35, 44-51.
- Lim YJ, Jo HS, Jeong GS, Hwang BK, Kang SI, Heu MS and Kim JS. 2015. Sensory and nutritional characterizations of mottled skate *Beringraja pulchra* caught off Ulleung Island, Korea. *Korean J Fish Aquat Sci* 48, 275-283. <http://dx.doi.org/10.5657/kfrs.2015.0275>.
- MFDS (Ministry of Food and Drug Safety). 2016. 9. General test method in Food Code. Retrieved from <http://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/safefoodlife/food/foodRvlv/foodRvlv.do> on Mar 2, 2017
- Park JM, Lee SS and Oh HI. 1995. Changes in chemical characteristics of traditional *Kochujang meju* during fermentation. *Korean J Food Nutr* 8, 184-191.
- Park JS, Lee TS, Kye HW, Ahn SM and Noh BS. 1993. Study on the preparation of *kochujang* with addition of fruit juices. *Korean J Food Sci Technol* 25, 98-104.
- Ruffin J and Hunter SA. 1983. An evaluation of the side effects of garlic as an antihypertensive agent. *Cytobios* 37, 85-89.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK and Lim MS. 1996. Studies on the physicochemical Characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 28, 157-161.
- Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ and Kim SY. 1999a. Changes in physicochemical properties of *kochujang* by red ginseng addition. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28, 760-765.
- Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ and Ryu CH. 1999b. Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng *kochujang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28, 760-765.
- Shin JH, Ju JC, Kwen OC, Yang SM, Lee SJ and Sung NJ. 2004. Physicochemical and physiological activities of garlic from different area. *Korean J Food Nutr* 17, 237-245.
- Steinmetz KA, Kushi LH, Bostick RM, Folsom AR and Potter JD. 1994. Vegetables, fruit, and colon cancer in the Iowa women's health study. *Am J Epidemiol* 139, 1-15.
- Sung JM, Kim OS, Ryu HS. 2011. Changes in enzyme activity and sensory characteristics of *kochujang* with different ratios of added *deoduk* (*Codonopsis lanceolata*) root powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40, 1150-1156. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2011.40.8.1150>.