



ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)  
한국지역사회생활과학회지 33(2): 251~261, 2022  
Korean J Community Living Sci 33(2): 251~261, 2022  
<http://doi.org/10.7856/kjcls.2022.33.2.251>

## 반 건조 민어(*Miichthys miiuy*)를 이용한 고추장제품 개발 및 영양성분 분석

신 태 선 · 강 추 경<sup>1)</sup> · 정 복 미<sup>†</sup>

전남대학교 식품영양과학부 교수 · 전남 해남군 농촌 신활력플러스 사업단 사무국장<sup>1)</sup>

### Development and Nutritional Analysis of Gochujang Products Using Salted Semi-Dried Croaker (*Miichthys miiuy*)

Tai-Sun Shin · Chu-Gyeong Kang<sup>1)</sup> · Bok-Mi Jung<sup>†</sup>

Professor, Division of Food and Nutrition, Chonnam National University, Gwangju, Korea  
Secretary General, Haenam County Rural New Vital Plus Business Group, Haenam, Korea<sup>1)</sup>

#### ABSTRACT

This study was conducted to analyze the nutritional components of Gochujang products containing semi-dried croaker (*Miichthys miiuy*) and various other ingredients. Three Gochujang products, croaker traditional gochujang (CTG), croaker nut gochujang (CNG) and croaker green tea gochujang (CGG) were analyzed with respect to their proximate compositions, cholesterol, organic acids, free sugar, minerals, fatty acids and free amino acids. The moisture content of the three gochujang products were in the range of 45.0~47.1%, crude protein content ranged from 15.7~17.7%, crude lipid content, 5.4~7.1%, and ash content, 2.9~4.0%. The cholesterol content of the products ranged from 51.5~53.5%. The major organic acid found was citrate and CTG was observed to be the product with the highest total organic acids. The total sugar content in the products was in the order of CTG>CNG>CGG. Among the minerals, the calcium (Ca) content was the highest and its content in the products was in the order of CGG>CNG>CTG. The potassium (K), magnesium (Mg), manganese (Mn), and iron (Fe) contents were in the order of CNG>CGG>CTG and the copper (Cu) and zinc (Zn) contents were the highest in CNG. The sodium (Na) content was the highest in CTG, and the lowest in CNG and the total mineral content of the three products were in the order of CGG>CNG>CTG. Linoleic acid accounted for the highest fatty acid content followed by oleic acid. Myristic acid and palmitic acid were higher in CGG, oleic acid and linoleic acid in CNG, and

Received: 21 April, 2022 Revised: 20 May, 2022 Accepted: 27 May, 2022

<sup>†</sup>Corresponding Author: Bok-Mi Jung Tel: +82-62-530-1353 E-mail: jbm@jnu.ac.kr

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.

eicosapentaenoic acid (EPA) in CGG and CTG. Levels of docosahexaenoic acid (DHA) were also high in the 3 gochujang products in the order of CGG>CTG>CNG. Glutamic acid was the most abundant amino acid in all the products, followed by proline. The total amino acid content in the products was in the order of CTG>CNG>CGG. In this study, various gochujang side dishes were developed using semi-dried croaker, and it was observed that the nutritional content of the products containing green tea and nuts was generally higher than that of the traditional red pepper paste products.

**Key words:** salted semi-dried croaker, gochujang products, nutritional analysis

## I. 서론

민어(*Miichthys miiuy*)는 농어목 민어과에 속하는 난류성 물고기로 성체의 길이는 60~90 cm 까지 자라며, 무게는 약 3~6 kg의 대표적 흰살 생선이다. 민어는 여름철 생선으로 그 맛이 담백하고 비린내가 적은 고급생선이며, 산란기는 7~9월로 기름이 많이 오르는 6월에 가장 맛이 있다(Kim et al. 2002).

전남 신안군 증도에서는 민어 어획 성수기에는 신선한 민어를 잘 다듬어 천일염에 적절히 절인 다음 햇빛과 해풍을 이용하여 40일간 건조시켜 건조 민어를 만들어 명절이나 제사 때 또는 고기를 잡기 힘든 겨울에 사용하였는데 이는 신안군의 섬 주민에게 조상 대대로 전래되어 오는 지역의 전통 식품으로 해풍 건정으로 불린다. 해풍 건정은 소금에 절여서 건조시키는 과정은 굴비의 제조과정과 유사하나 굴비 제조용 조기는 20~30 cm 정도로 조기의 내장을 제거하지 않고 조기 자체를 사용하지만 건정 제조용 민어는 5 kg 정도의 큰 어체를 사용하기 때문에 어체 반을 갈라 손질한 다음 건조하여 굴비와는 차이가 있다. 건정은 민어 외에 농어, 참승어, 우럭, 망둥어 등의 생선을 사용하기도 하지만 어류도감인 자산어보에 '민어는 익혀먹거나 날것으로 먹어도 좋으며, 말린 것은 더더욱 좋다'라고 기록되어 민어 해풍 건정이 건정을 대표

한다고 할 수 있다.

지금까지 민어를 이용한 연구로는 방사선 조사에 의한 민어의 품질 보존(Chung et al. 1976), 자연산 및 양식산 민어의 체 성분 및 탄력의 계절적 변화(Yoon et al. 2006), 민어의 연제품 소재로서 특성(Kinoshita et al. 1990), 해양심층수 소금을 이용한 민어 염건품의 제조 및 저장 중 품질 변화(Joo 2011), 시판 반 염건 민어의 위생학적 품질 특성(Heu et al. 2014), 시판 반 염건 민어의 영양 및 맛 특성(Park et al. 2015)이 있으나 민어 자체의 연구는 있으나 민어를 이용한 제품개발은 드문 실정이다. 한국인의 식생활이 서구화, 외식 및 가공식품 섭취 증가, 육류 식품 소비 증가와 함께 고지방, 고 당분, 고열량섭취로 비만, 고혈압, 동맥경화 등 심뇌혈관질환이 증가하고 있는 현실에서 심뇌혈관 질환의 발병률을 낮추는 생선의 섭취를 확대하는 한편 생선을 이용한 찬류의 개발 보급 확산과 소비 증대를 위해서는 생선을 이용한 다양한 제품 개발이 요구되고 있다.

민어는 회, 구이, 매운탕, 어포 등의 요리가 가능하며, 반 염건 민어는 예로부터 영호남지역에서는 제수용으로 많이 이용되었으며 최근에는 좋은 맛으로 인하여 부식으로도 많이 이용되고 있다(Heu et al. 2014). 우리나라 고유의 발효식품인 고추장은 간장 및 된장과 함께 오래전부터 그 특유의 맛과 기호성 때문에 조미식품으로서 중요한 위치를 차지하

고 있다. 고추장은 원료 발효산물인 아미노산의 구수한 맛, 당으로부터의 단맛, 고추 성분의 매운맛, 소금의 짠맛 등이 잘 어우러져 있고(Shin et al. 1997) 식욕증진, 소화촉진 및 항산화, 비만억제, 항암작용, 혈전 용해능, 면역 활성화 등의 여러 생리 효능(Choo 2000; Park et al. 2001; Seo et al. 2007)도 밝혀져 있다. 생선을 이용한 고추장제품에는 대표적으로 굴비고추장이 있으나 아직까지 민어 건정을 이용한 고추장 제품을 개발하여 영양성분을 분석한 연구는 없는 실정이다. 본 연구를 개발하게 된 이유는 전통 민어건정은 40일 동안 말리므로 매우 딱딱하고 비린내 나는 점이 단점이라고 볼 수 있다. 이러한 비린내 제거와 질감을 개선하고 시각적인 맛과 식이섬유 등 영양적인 면을 보완하기 위해 전통고추장과 녹차, 파프리카를 이용하여 민어 건정 고추장 제품을 개발하고, 영양성분을 분석하여 자료를 공유함으로써 어부들에게는 수익 창출에 기여하고, 소비자들에게는 좋은 식품을 건강하게 먹을 수 있는 정보를 제공하고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 재료 구입

본 연구에 사용된 민어 반 건정은 전남 신안군 천사섬에서 구입하였으며, 식재료인 고추장(Chungjungone, Seoul), 고추기름(Yongmi Co, Yongin), 마늘가루(Chungjungone, Seoul), 설탕(CJ cheiljedang, Incheon), 조청(Chungjungone, Seoul), 소주(Bohae, Gwangju), 월계수잎(Tureban, Goyang), 통후추(Wooriseongjin Food, Asan), 녹차가루, 파프리카가루(Tureban, Goyang), 땅콩(Organic Paldo Co., Kimpo), 아몬드(Nex food Co., Yongin), 해바라기씨(Timon, Seoul), 호두(Hejoen Co., Gwangju)는 광주시 북구에 위치한 식자재마트에서 구입하였다.

### 2. 건정 고추장 제품 제조방법

민어를 이용한 고추장 제품 3가지(CTG, CNG, CGG)의 제조 레시피는 Table 1과 같다. 민어 반

**Table 1.** Recipe of croaker traditional gochujang (CTG), croaker nut gochujang (CNG), and croaker green tea gochujang (CGG)

Ingredient	CTG		CNG		CGG	
	Weight (g)	Ratio (%)	Weight (g)	Ratio (%)	Weight (g)	Ratio (%)
Croaker (semi-dried)	120.00	48.00	120.00	40.00	120.00	48.00
Gochujang	95.38	38.15	114.02	38.01	92.64	37.05
Red pepper oil	3.85	1.54	4.60	1.53	3.74	1.49
Garlic powder	0.77	0.31	0.92	0.31	0.75	0.30
Sugar	8.46	3.38	10.11	3.37	8.22	3.29
Chochung	20.00	8.00	23.91	7.97	19.42	7.77
Soju	1.54	0.62	1.84	0.61	1.49	0.60
Green tea powder			2.30	0.77	1.87	0.75
Paprika powder			2.30	0.77	1.87	0.75
Peanut			6.00	2.00		
Almond			6.00	2.00		
Sunflower seeds			4.00	1.33		
Walnut			4.00	1.33		
Total	250.00	100.00	300.00	100.00	250.00	100.00

건정 전통고추장 제품(CTG)은 쌀뜨물 2 L에 소량의 소주를 넣고 반 건정 민어 4 kg을 쌀뜨물에 담그고 실온( $23 \pm 1^\circ\text{C}$ )에서 6시간 정도 불린다. 찜솔에 3 L의 물과 월계수 잎 6장과 통후추 15 g을 넣고 그 위에 찜기를 올린 후 불린 민어 반 건정을 강불에서 15분 찜다. 찜기에서 익은 민어 반 건정을 꺼내어 3분간 냉각시킨 후 살만 조심스럽게 분리하였다. 분량의 양념장(고추장 95.38 g, 고추기름 3.85 g, 마늘 가루 0.77 g, 설탕 8.46 g, 조청 20 g, 소주 1.54 g)을 잘 혼합하여 민어 살 120 g과 혼합하여 완성하였다. 제조방법의 양념 기초는 신안군 증도 보통 가정집에서 먹는 기준을 감안하여 레시피 기초를 잡아 현대에 맞게 레시피를 완성하였다. 고추기름은 고추장의 퍽퍽함과 식욕을 돋을 수 있는 빛깔과 칼칼한 맛을, 생마늘 다짐보단 마늘가루를 사용해 저장성을 높였으며 고추장의 짠 맛을 완화시키기 위해 조청과 설탕을 사용하였다. 비율은 전통민어 고추장을 (신안증도) 표준으로 하여 수차례 실험과 관능평가 후 결정하였다. 민어 반 건정 건과류고추장 제품(CNG)은 민어 반 건정을 쌀뜨물에서 불리고, 찌고, 살을 분리하는 과정은 전통 고추장의 방법과 동일하게 하였다. 양념장은 고추장 114.02 g, 고추기름 4.6 g, 마늘 가루 0.92 g, 설탕 10.11 g, 조청 23.91 g, 소주 1.84 g, 녹차가루 2.3 g, 파프리카가루 2.3 g, 땅콩 6 g, 아몬드 6 g, 해바라기씨 4 g, 호두 4 g을 혼합한 후 양념이 민어살과 잘 혼합이 되도록 하였다. 양념장에 소주를 넣은 이유는 건조민어의 비린내와 잡내를 감소시키기 위하여 포함하였으며, 땅콩 등 견과류는 씹히는 맛과 영양성분을 고려하여 사용하였다. 민어 반 건정 녹차파프리카고추장 제품(CGG)은 민어 반 건정을 쌀뜨물에서 불리고, 찌고, 살을 분리하는 과정은 전통 고추장의 방법과 동일하게 하였다. 양념장은 고추장 92.64 g, 고추

기름 3.74 g, 마늘 가루 0.75 g, 설탕 8.22 g, 조청 19.42 g, 소주 1.49 g, 녹차가루 1.87 g, 파프리카가루 1.87 g(총 중량 130 g)을 잘 혼합한 후 민어 살 120 g과 잘 혼합하여 완성하였다.

### 3. 건정 고추장 제품의 영양성분 분석

#### 1) 일반성분과 콜레스테롤

일반성분은 AOAC(1995) 방법에 따라 분석하였다. 즉 수분은  $105^\circ\text{C}$  건조법, 조 회분은  $550^\circ\text{C}$  직접 회화법, 조단백은 micro-Kjeldahl법, 조 지방은 soxhlet 추출법, 탄수화물은 100에서 조 지방, 조 단백질, 조 회분을 뺀 값으로 계산하였다. 콜레스테롤은 soxhlet법으로 추출한 지방 1 g을 18 mL test tube에 정확히 칭량하고 0.5 mL 80% KOH와 5 mL ethanol을 첨가하였다.  $70^\circ\text{C}$  oven에서 20분간 비누화 하였다. 비누화한 용액에 증류수 2 mL과 hexane 5 mL을 첨가한 후 잘 교반하여 혼합하였다. 원심분리기로 1,000 rpm에서 10분간 원심 분리하여 유기용매 층을 분리하고 hexane 층을 pastuer pipette으로 수기에 옮겨 담는 과정을 총 3회 반복하여 콜레스테롤을 추출하였다. 수집한 hexane 층은 감압 회전농축기로 완전히 농축하였다. 건조한 시료에 2 mL methanol로 잘 녹이고  $0.45 \mu\text{m}$  membrane filter로 여과한 후 HPLC로 분석하였다.

#### 2) 유기산과 유리당

시료 5 g을 homogenizer(Tissue grinder, IKA, Germany)에 넣고 80% ethanol 20 mL를 가하여 균질화 시킨 다음 250 mL의 등근바닥플라스크에 옮기고 80% ethanol (v/v) 80 mL를 가한 후 환류냉각기에 연결하였다. 수욕상에서 3시간 동안 환류 추출한 후, 6000 rpm ( $650 \times g$ )으로 30분간 원심분리하고, 여과지(Whatman No.1)로

여과하였다. 여액은 rotary evaporator(CCA 1110, Eyela Co. Ltd, Japan)를 이용하여 완전히 ethanol을 휘발시켜 약 1 mL로 농축한 후 증류수를 사용하여 10 mL로 정용하였다. 이 용액 3 mL를 0.45  $\mu$ m membrane filter로 여과하여 HPLC (Prominence HPLC, Shimadzu Co, Ltd. Kyoto, Japan)로 유기산과 유리당을 분석하였다.

### 3) 무기질

시료 약 0.5 g의 무게를 칭량하여 시료를 microwave teflon 용기에 넣고 65% 질산 7 mL를 가하였다. 산 용액을 첨가한 용기는 hood 안에서 발생한 가스를 제거하였다. 질산과 반응한 시료에 다시 과산화수소 2 mL를 첨가하였다. 온도와 압력을 맞춘 후 분해가 끝나면 충분히 냉각시킨다. 용기의 뚜껑을 제거하고 물 10 mL를 첨가하였다. 용기를 가열하여 산을 휘발시킨다. 용기에 다시 물을 넣어 용해시킨다. 1% 질산용액을 이용하여 적절하게 표준액의 농도 범위로 희석하였다.

이 시료를 ICP-MS(NexION 300, PerkinElmer Inc, MA, USA)를 이용하여 분석하였다.

### 4) 지방산

시료의 지방 추출은 Folch et al.(1957)의 방법에 따라 시료 50 g을 homogenizer(IKA, Germany)로 마쇄한 후 chloroform-methanol (2:1, v/v) 용액을 시료의 약 10배량 가하고 혼합하고 냉암소에서 하룻밤 방치한 후 상등액을 제거하고 하층 chloroform 부분을 무수  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 로 탈수 여과시켜 추출하였다. 3회 추출 후 농축기로 농축하여 얻어진 지질을 15%  $\text{BF}_3$ -methanol 용액을 사용하는 AOAC(2000)법에 따라 methylation을 하였다. 지방산 분석은 gas chromatography(Shimadzu GC-2010, Shimadzu Co, Ltd. Kyoto, Japan)

를 사용하였으며 column은 SP-2560 (100 m  $\times$  0.25 mm id,  $\times$  0.2  $\mu$ m film thickness, Supelco Inc., Bellefonte, USA)과 oven의 온도는 150 $^\circ\text{C}$ 에서 5분간 머물고 3 $^\circ\text{C}/\text{min}$ 로 상승시켜 250 $^\circ\text{C}$ 에서 5분간 유지하였다. 운반기체는 helium을 사용하여 18 cm/sec로 유속을 설정하였으며 split rate는 1:50로 하였다. FID (flame ionization detector)로 지방산을 검출하였고 이때 injection port와 FID의 온도는 각각 270 $^\circ\text{C}$ 와 250 $^\circ\text{C}$ 로 하였다.

### 5) 유리아미노산

유리 아미노산은 분쇄한 시료 5 g를 칭량하여 ethanol 30 mL를 가하고 homo-genizer(IKA, Germany)로 균질화한 후 4 $^\circ\text{C}$ 에서 24시간 방치하였다. 이 용액을 15분간 원심분리 (9,500 x g) 하여 상층액을 분리하였다. 다시 침전된 시료에 70% ethanol 30 mL를 가하여 잘 혼합하고 원심분리한 후 상층액을 모아 40 $^\circ\text{C}$ 에서 감압농축 하였다. 농축된 시료는 증류수와 diethyl ether를 이용하여 메스실린더에 옮긴 후 메스실린더를 1시간 방치하여 diethyl ether층을 분리한 후, 분리된 ether층을 제거하여 지방을 제거하였다. 다시 감압농축하고 lithium citrate buffer (pH 2.2)를 이용하여 25 mL로 희석하였다. 여기에 sulphosalicylic acid 1 g을 넣고 잘 혼합한 후 암실에서 1시간 방치하여 단백질을 침전 시켰다. 이 용액을 원심분리 후 상층액을 0.45  $\mu$ m membrane filter로 여과하여 얻은 여액을 분석시료로 사용하였다. 유리 아미노산 분석은 아미노산 자동분석기 (Shimadzu Co, Ltd. Kyoto, Japan)를 사용하여 분석하였다.

### 4. 통계처리

모든 실험은 3회 반복하여 평균과 표준편차로

**Table 2.** Proximate composition and cholesterol content of gochujang products using semi-dried croaker

Component	Products <sup>1)</sup>			F-value
	CTG	CNG	CGG	
Moisture (%)	45.0 ± 2.2 <sup>a2)</sup>	46.2 ± 1.9 <sup>a</sup>	47.1 ± 2.3 <sup>a</sup>	0.7
Crude protein (%)	17.7 ± 0.9 <sup>a</sup>	15.7 ± 0.7 <sup>b</sup>	17.1 ± 0.8 <sup>ab</sup>	5.5 <sup>*</sup>
Crude fat (%)	5.4 ± 0.3 <sup>c</sup>	7.1 ± 0.3 <sup>a</sup>	6.4 ± 0.3 <sup>b</sup>	30.6 <sup>**</sup>
Ash (%)	4.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	3.0 ± 0.1 <sup>b</sup>	54.1 <sup>**</sup>
Carbohydrate (%)	27.9 ± 1.3 <sup>a</sup>	28.2 ± 1.2 <sup>a</sup>	26.4 ± 1.1 <sup>a</sup>	1.8
Cholesterol (mg/100 g)	53.5 ± 2.6 <sup>a</sup>	51.5 ± 2.4 <sup>a</sup>	52.6 ± 2.5 <sup>a</sup>	0.5
Calorie (kcal/100 g)	231.3 ± 11.1 <sup>a</sup>	239.3 ± 11.5 <sup>a</sup>	231.8 ± 10.4 <sup>a</sup>	0.5

<sup>1)</sup> Croaker traditional Gochujang (CTG), Croaker nut Gochujang (CNG), Croaker green tea Gochujang (CGG),

<sup>2)</sup> Values (Mean±SD, n=3) with different superscript letters within a row are significantly different(p<0.05).

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

나타내었으며, 유의성 검증은 SPSS (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package(version 24)를 사용하여 ANOVA test 후 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 민어 반건정 고추장제품의 일반성분과 콜레스테롤 함량

민어 반건정 전통고추장(이하 CTG라 함), 민어 반건정 견과류고추장(이하 CNG라 함), 민어 반건정 녹차고추장(이하 CGG라 함)의 일

반성분과 콜레스테롤 함량을 나타낸 결과는 Table 2와 같다. 수분함량은 CTG, CNG, CGG가 각각 45%, 46.2%, 47.1%로 CGG가 가장 높았고, CTG가 가장 낮았으나 유의적인 차이는 없었다. 조 단백질 함량은 CTG, CGG가 각각 17.7%, 17.1%로 차이가 없었고, CNG가 15.7%로 나타나 CTG, CGG에 비해 유의하게(p<0.05) 낮았다. 조 지방 함량은 CNG> CGG> CTG 순서로 유의하게(p<0.05) 높았다. CGG가 CTG에 비해 조지방함

량이 높게 나타난 것은 파프리카에 함유된 카로티노이드를 포함한 비검화물의 함량 때문에 높게 나타났다. 회분함량은 CTG가 4.0%로 CNG, CGG의 2.9, 3.0%에 비해 유의하게(p<0.05) 높게 나타났다. 탄수화물 함량은 세 제품 간 차이가 없었다. 콜레스테롤 함량 역시 CTG, CNG, CGG가 각각 53.5%, 51.5%, 52.6%로 나타나 세 제품 간에 차이가 없었다. 열량 역시 231~239 Kcal로 세 제품 간 차이가 없었다. 신선한 민어의 단백질 함량은 16~20%이며, 지방은 0.3~0.7%, 회분은 1.1~1.5%, 탄수화물은 0.3~0.7%로 보고하였는데(Pennington & Church 1979) 본 연구는 견정과 다른 식재료를 이용한 고추장 제품이라 비교하기는 어려웠으나 신선한 민어에 비해 지방함량과 회분함량이 비교적 높게 나타났다.

#### 2. 민어 반건정 고추장제품의 유기산 및 유리당 함량

Table 3과 Table 4는 제품의 유기산과 유리당 함량을 나타낸 결과이다. 유기산 함량의 경우 citric acid, malic acid, formic acid 함량은

**Table 3.** Organic acids in gochujang products using semi-dried croaker

Organic acids	Products <sup>1)</sup>			F-value
	CTG	CNG	CGG	
Citric	263.9 ± 2.3 <sup>a2)</sup>	228.8 ± 1.8 <sup>b</sup>	204.8 ± 2.1 <sup>c</sup>	118.9 <sup>**</sup>
Malic	56.5 ± 6.0 <sup>a</sup>	52.3 ± 4.9 <sup>b</sup>	41.0 ± 2.6 <sup>c</sup>	99.5 <sup>**</sup>
Lactic	56.8 ± 1.4 <sup>a</sup>	46.2 ± 1.7 <sup>b</sup>	58.8 ± 1.0 <sup>a</sup>	65.9 <sup>**</sup>
Formic	41.7 ± 1.6 <sup>a</sup>	33.1 ± 0.9 <sup>b</sup>	28.6 ± 1.7 <sup>c</sup>	206.6 <sup>**</sup>
Acetic	34.5 ± 0.9 <sup>c</sup>	40.2 ± 0.8 <sup>b</sup>	44.1 ± 0.8 <sup>a</sup>	68.2 <sup>**</sup>
Total	453.1 ± 0.9 <sup>a</sup>	400.2 ± 0.8 <sup>b</sup>	377.0 ± 0.8 <sup>b</sup>	40.3 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> See Table 2

<sup>2)</sup> Values (Mean ± SD, n=3) with different superscript letters within a row are significantly different (p<0.05).

<sup>\*\*</sup>p<0.01

CTG> CNG> CGG 순으로 높았으며, lactic 유리당 함량에서 Sucrose 함량은 CNG에서 가

**Table 4.** Free sugar content of gochujang products using semi-dried croaker

Free sugar	Products <sup>1)</sup>			F-value
	CTG	CNG	CGG	
Sucrose	4,085.8 ± 90.7 <sup>b2)</sup>	4,446.6 ± 88.7 <sup>a</sup>	3,465.8 ± 73.8 <sup>c</sup>	102.8 <sup>**</sup>
Maltose	11,367.9 ± 257.2 <sup>a</sup>	10,032.8 ± 215.2 <sup>b</sup>	9,510.4 ± 120.7 <sup>c</sup>	65.0 <sup>**</sup>
Ribose	162.2 ± 4.1 <sup>a</sup>	144.3 ± 4.6 <sup>b</sup>	143.2 ± 3.4 <sup>b</sup>	21.0 <sup>**</sup>
Fructose	508.9 ± 10.6 <sup>a</sup>	451.2 ± 11.2 <sup>b</sup>	434.4 ± 11.5 <sup>b</sup>	37.0 <sup>**</sup>
Galactose	32.7 ± 0.9 <sup>a</sup>	32.5 ± 0.9 <sup>a</sup>	28.3 ± 0.6 <sup>b</sup>	26.9 <sup>**</sup>
Glucose	6,263.9 ± 138.8 <sup>a</sup>	6,086.4 ± 138.1 <sup>a</sup>	4,996.9 ± 125.0 <sup>b</sup>	78.5 <sup>**</sup>
Total	22,421.0 ± 470.6 <sup>a</sup>	21,194.0 ± 505.4 <sup>b</sup>	18,579.0 ± 585.4 <sup>c</sup>	42.3 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> See Table 2

<sup>2)</sup> Values (Mean ± SD, n=3) with different superscript letters within a row are significantly different (p<0.05).

<sup>\*\*</sup>p<0.01

acid함량은 CTG와 CGG간에는 차이가 없었으나 CNG가 가장 낮게 나타났으며, acetic acid 함량은 CGG>CNG>CTG 순으로 높았다. 유기산의 종류 중 건정 찬류에서 가장 많은 유기산은 citric acid였으며, 총 유기산 함량은 CTG가 가장 높았고, CNG와 CGG는 차이가 없었다. Chun et al. (1995)은 고추장의 주된 유기산은 citric acid라고 보고하였으며, malic acid, formic acid, acetic acid 등이 고추장에서 검출되었음을 보고하였는데 본 연구제품에서 유기산들이 모두 고추장에서 유래된 것임을 알 수 있었다.

장 높게 나타났고 maltose, ribose, fructose 함량은 CTG에서 가장 높게 나타났으며, galactose와 glucose는 CGG에 비해 CTG와 CNG에서 유의하게(p<0.05) 높게 나타났다. 세 제품 모두에서 가장 높게 나타난 당은 maltose였으며, 가장 낮은 당은 galactose였다. 총 당 함량은 CTG>CNG>CGG 순으로 높게 나타났다. Lee et al.(1984)은 3개월 숙성 고추장의 유리당을 분석한 결과 fructose가 주된 유리당이라고 보고하였으며, 그 외 glucose, rhamnase 등이 검출되었다고 보고하였으며 본 연구에서는 고추장뿐만 아니라 설탕

**Table 5.** Mineral content of gochujang products using semi-dried croaker

(unit: mg/100 g)

Minerals	Products <sup>1)</sup>			F-value
	CTG	CNG	CGG	
Ca	27.6 ± 0.0 <sup>c2)</sup>	40.0 ± 0.0 <sup>b</sup>	77.2 ± 0.0 <sup>a</sup>	1,559.5 <sup>**</sup>
K	254.7 ± 0.8 <sup>c</sup>	322.3 ± 1.0 <sup>a</sup>	288.3 ± 1.5 <sup>b</sup>	92.5 <sup>**</sup>
Mg	41.8 ± 5.7 <sup>c</sup>	69.5 ± 6.4 <sup>a</sup>	46.2 ± 6.1 <sup>b</sup>	566.7 <sup>**</sup>
Fe	1.1 ± 0.9 <sup>c</sup>	1.6 ± 1.5 <sup>a</sup>	1.4 ± 0.0 <sup>b</sup>	42.3 <sup>**</sup>
Cu	0.1 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.3 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.1 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.0
Mn	0.4 ± 0.0 <sup>c</sup>	1.3 ± 0.0 <sup>a</sup>	1.0 ± 0.0 <sup>b</sup>	261.5 <sup>**</sup>
Zn	1.1 ± 1.0 <sup>b</sup>	1.5 ± 2.0 <sup>a</sup>	1.1 ± 0.5 <sup>b</sup>	54.3 <sup>**</sup>
Na	1,187.4 ± 7.7 <sup>a</sup>	1,131.6 ± 7.4 <sup>a</sup>	1,180.5 ± 10.1 <sup>a</sup>	3.7
Total	1,514.3 ± 1.6 <sup>a</sup>	1,568.0 ± 0.9 <sup>a</sup>	1,595.8 ± 1.0 <sup>a</sup>	3.3

<sup>1)</sup> See Table 2<sup>2)</sup> Values (Mean ± SD, n=3) with different superscript letters within a row are significantly different (p<0.05).<sup>\*\*</sup> p<0.01

도 사용되었기 때문에 연구 제품의 유리당 종류와 함량이 달라질 수 있음을 알 수 있었다.

### 3. 민어 반 건정 고추장제품의 무기질 함량

제품의 무기질 함량은 Table 5에 제시되었다. 무기질 중 Ca 함량은 CGG가 77.2 mg%로 가장 높았으며, 다음으로 CNG가 40.0 mg%, CTG가 27.6 mg%로 유의한(p<0.05) 차이가 있었다. K, Mg, Fe, Mn함량은 CNG>CGG>CTG 순으로 나

타나 유의한 차이가 있었고, Zn함량은 CNG가 가장 높게 나타났고, CGG와 CTG는 차이가 없었다. Na는 세군간 유의한 차이가 없었다. 무기질 중에서는 Na가 가장 높았고, 다음으로 K, Ca 및 Mg 순으로 나타났다. 총양은 CGG가 가장 높게 나타났고, CTG가 가장 낮았다. 민어의 Ca은 약 22 mg/100 g, Fe은 0.3 mg/100 g 함유된 것으로 보고되었는데(Pennington & Church 1979) 본 연구에서는 여러 가지 재료를 이용한 찬류로 제조

**Table 6.** Composition of fatty acids of gochujang products using semi-dried croaker

Fatty acids (%)	Products <sup>1)</sup>			F-value
	CTG	CNG	CGG	
Myristic acid (14:0)	1.1 ± 0.3 <sup>b2)</sup>	0.6 ± 0.2 <sup>c</sup>	1.4 ± 0.4 <sup>a</sup>	448.0 <sup>**</sup>
Palmitic acid (16:0)	13.4 ± 0.1 <sup>a</sup>	9.8 ± 0.0 <sup>b</sup>	14.0 ± 0.1 <sup>a</sup>	154.7 <sup>**</sup>
Palmitoleic acid (16:1n7)	3.2 ± 0.0 <sup>b</sup>	1.9 ± 0.1 <sup>c</sup>	4.2 ± 0.0 <sup>a</sup>	375.4 <sup>**</sup>
Stearic acid (18:0)	2.4 ± 0.2 <sup>b</sup>	2.5 ± 0.7 <sup>a</sup>	2.5 ± 0.4 <sup>ab</sup>	6.0 <sup>*</sup>
Oleic acid (18:1n9)	20.2 ± 0.4 <sup>b</sup>	35.1 ± 1.2 <sup>a</sup>	20.2 ± 0.9 <sup>b</sup>	896.0 <sup>**</sup>
Linoleic acid (18:2n6)	38.0 ± 0.0 <sup>a</sup>	38.7 ± 0.0 <sup>a</sup>	33.4 ± 0.0 <sup>b</sup>	30.9 <sup>**</sup>
20:5n3 (EPA)	6.2 ± 0.4 <sup>b</sup>	3.2 ± 0.1 <sup>c</sup>	6.9 ± 0.5 <sup>a</sup>	490.3 <sup>**</sup>
22:6n3 (DHA)	14.6 ± 10.1 <sup>b</sup>	7.5 ± 7.5 <sup>c</sup>	16.2 ± 9.0 <sup>a</sup>	500.5 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> See Table 2<sup>2)</sup> Values (Mean ± SD, n=3) with different superscript letters within a row are significantly different (p<0.05).<sup>\*</sup> p<0.05 <sup>\*\*</sup> p<0.01

EPA: Eicosapentaenoic acid

DHA: Docosahexaenoic acid

하여 직접적으로 비교하기는 어려웠다 .

#### 4. 민어 반 건조 고추장제품의 지방산 함량

지방산 함량에 대한 결과는 Table 6에 제시되었다. 찬류의 종류와 상관없이 지방산 성분 중 가장 높게 나타난 것은 linoleic acid였으며, 다음으로 oleic acid로 나타났다. myristic acid와 palmitic acid는 세 군중 CGG에서 유의적으로 높게 나타났으며, 불포화지방산인 oleic acid와 linoleic acid의 경우 견과류가 함유된 CNG에서

대체로 높게 나타났다. Chun et al.(1995)은 고추장의 지방산을 분석한 결과 주된 지방산은 oleic acid라고 보고하였으며, 그 외 palmitic acid, lauric acid, linoleic acid, myristic acid, stearic acid 등이 고추장에서 검출되었음을 보고하였는데 본 연구제품에서는 linoleic acid가 가장 높게 검출되었는데 이는 민어 건조고추장 모두에서 유래된 것임을 추측할 수 있으며, 다른 지방산의 함량이 민어 건조고추장, 견과류 등에서 추출된 것으로 사료된다.

**Table 7.** Free amino acids of gochujang products using semi-dried croaker

Amino acids	Products <sup>1)</sup>			F-value
	CTG	CNG	CGG	
Phosphoserine	9.9 ± 0.3 <sup>2)</sup>	8.6 ± 0.2 <sup>b</sup>	8.3 ± 0.2 <sup>b</sup>	43.7 <sup>**</sup>
Taurine	30.0 ± 0.7 <sup>b</sup>	30.4 ± 0.6 <sup>b</sup>	32.7 ± 0.7 <sup>a</sup>	15.5 <sup>*</sup>
Phosphoethanolamine	41.7 ± 0.9 <sup>a</sup>	33.3 ± 0.7 <sup>c</sup>	35.7 ± 0.5 <sup>b</sup>	99.3 <sup>**</sup>
Aspartic acid	16.0 ± 0.4 <sup>a</sup>	14.9 ± 0.3 <sup>b</sup>	14.3 ± 0.4 <sup>b</sup>	14.0 <sup>*</sup>
Hydroxyproline	23.3 ± 0.5 <sup>a</sup>	21.5 ± 0.5 <sup>b</sup>	21.4 ± 0.6 <sup>b</sup>	11.9 <sup>*</sup>
Threonine	8.6 ± 0.2 <sup>a</sup>	6.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	6.3 ± 0.1 <sup>c</sup>	116.4 <sup>**</sup>
Serine	11.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	8.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	8.2 ± 0.2 <sup>c</sup>	245.3 <sup>**</sup>
Asparagine	15.5 ± 0.3 <sup>a</sup>	14.0 ± 0.3 <sup>b</sup>	12.4 ± 0.4 <sup>c</sup>	55.2 <sup>**</sup>
Glutamic acid	246.2 ± 7.8 <sup>a</sup>	198.1 ± 4.6 <sup>b</sup>	209.2 ± 4.8 <sup>b</sup>	54.0 <sup>**</sup>
Sarcosine	6.3 ± 0.1 <sup>c</sup>	13.4 ± 0.3 <sup>a</sup>	11.4 ± 0.3 <sup>b</sup>	581.7 <sup>**</sup>
Proline	93.6 ± 2.3 <sup>a</sup>	82.5 ± 1.6 <sup>b</sup>	81.3 ± 2.1 <sup>b</sup>	33.4 <sup>**</sup>
Glycine	10.4 ± 0.2 <sup>a</sup>	10.4 ± 0.3 <sup>a</sup>	10.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.8
Alanine	24.3 ± 0.5 <sup>b</sup>	36.0 ± 0.8 <sup>a</sup>	22.4 ± 0.6 <sup>c</sup>	364.3 <sup>**</sup>
$\alpha$ -aminobutyric acid	10.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	-	9.3 ± 0.3 <sup>b</sup>	1,693.8 <sup>**</sup>
Valine	3.0 ± 0.1 <sup>c</sup>	12.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	3.3 ± 0.1 <sup>b</sup>	2,713.3 <sup>**</sup>
Methionine	10.3 ± 0.2 <sup>a</sup>	4.1 ± 0.1 <sup>c</sup>	8.9 ± 0.2 <sup>b</sup>	896.3 <sup>**</sup>
Cystathionine	38.3 ± 0.9 <sup>a</sup>	14.3 ± 0.3 <sup>c</sup>	32.8 ± 0.8 <sup>b</sup>	971.9 <sup>**</sup>
Isoleucine	10.2 ± 0.2 <sup>b</sup>	19.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	9.0 ± 0.2 <sup>c</sup>	1,936.2 <sup>**</sup>
Leucine	10.5 ± 0.3 <sup>a</sup>	9.2 ± 0.2 <sup>b</sup>	8.9 ± 0.2 <sup>b</sup>	42.6 <sup>**</sup>
Tyrosine	- <sup>3)</sup>	15.5 ± 0.4	-	
Phenylalanine	-	13.8 ± 0.3	-	
$\beta$ -alanine	-	1.7 ± 0.0	-	
$\gamma$ -amino-n-butyric acid	8.7 ± 0.2 <sup>a</sup>	-	7.1 ± 0.2 <sup>b</sup>	3,080.5 <sup>**</sup>
Histidine	2.9 ± 0.1 <sup>a</sup>	-	2.6 ± 0.1 <sup>b</sup>	2,972.0 <sup>**</sup>
Tryptophan	-	-	2.6 ± 0.1	
Hydroxylysine	0.3 ± 0.0 <sup>c</sup>	0.5 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.4 ± 0.0 <sup>b</sup>	106.7 <sup>**</sup>
Ornithine	2.1 ± 0.1 <sup>a</sup>	2.2 ± 0.0 <sup>a</sup>	2.1 ± 0.1 <sup>a</sup>	1.3
Lysine	14.7 ± 0.5 <sup>a</sup>	14.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	14.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	1.6
Ethanolamine	1.3 ± 0.0 <sup>b</sup>	1.2 ± 0.0 <sup>b</sup>	1.5 ± 0.0 <sup>a</sup>	67.6 <sup>**</sup>
Arginine	29.2 ± 0.7 <sup>a</sup>	27.4 ± 0.7 <sup>b</sup>	25.5 ± 0.5 <sup>c</sup>	24.3 <sup>**</sup>
Total	681.6 ± 15.4 <sup>a</sup>	614.1 ± 13.4 <sup>b</sup>	605.0 ± 9.4 <sup>b</sup>	30.7 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> See Table 2

<sup>2)</sup> Values (Mean ± SD, n=5) with different superscript letters within a row are significantly different (p<0.05)

<sup>3)</sup> -: not detected

\*p<0.05, \*\*p<0.01

고도불포화지방산인 EPA는 CGG와 CTG가 가장 높게 나타났으며, CNG가 유의적으로( $p<0.05$ ) 낮았고, DHA는 CGG>CTG>CNG순으로 높게 나타났다. 민어는 지방 함량은 적은 편이나 고도불포화지방산인 DHA(docosahexanoic acid)함량은 낮고 EPA(eicosapentanoic acid)함량은 높은 것으로 나타났다(National Institute of Fisheries Science 2009).

#### 5. 민어 반건정 고추장제품의 유리아미노산 함량

Table 7은 제품의 유리아미노산 함량을 나타낸 결과이다. 건정 고추장 제품의 종류와 상관없이 가장 높은 함량을 나타낸 아미노산은 glutamic acid였으며, 다음으로 proline이었다. CTG가 CNG와 CGG보다 유의적으로 높게 나타난 아미노산은 phosphoserine, phosphoethanolamine, hydroxyproline, threonine, serine, asparagine, glutamic acid, proline, methionine, cysthathionine, arginine이었으며, 세 제품 간 차이가 없는 것은 glycine과 lysine으로 나타났다. CNG가 CTG와 CGG에 비해 높게 나타난 아미노산은 sarcocine, alanine, valine, isoleucine, hydroxylysine이었으며, CGG가 CTG와 CNG에 비해 높게 나타난 아미노산은 taurine과 ethanolamine이었다. 총 아미노산 함량은 CTG가 CNG와 CGG에 비해 유의하게( $p<0.05$ ) 높게 나타났다. Lee et al.(1984)은 3개월 숙성 고추장의 유리아미노산을 분석한 결과 glutamic acid, lysine, aspartic acid의 함량이 가장 높았고, methionine, histidine, tryptophan이 가장 낮았음을 보고하였는데 본 연구에서는 민어를 주재료로 하고 고추장은 양념의 한 종류로 이용하였으며, 다른 재료들도 아미노산의 조성에 작용하였을 것으로 생각되어 고추장만으로 비교하기는 어려웠다.

## IV. 요약 및 결론

본 연구는 전남 신안군의 전통식품인 민어를 반찬으로 활용하기 위한 일환으로 고추장 및 여러 가지 식재료를 혼합한 민어 반 건정 고추장 제품을 개발하여 영양성분을 분석하였다. 개발한 제품은 민어 반 건정 전통고추장(CTG), 민어 반 건정 견과류고추장(CNG), 민어 반 건정 녹차파프리카고추장(CG) 3가지 종류이며, 수분함량은 45.0~47.1%로 제품 간 차이가 없었다. 조 단백질 함량은 15.7~17.7%, 조 지방 함량은 5.4~7.1%, 회분함량은 2.9~4.0%로 나타났다. 콜레스테롤 함량은 세 제품이 51.5~53.5%로 차이가 없었다. 유기산의 경우 가장 높은 것은 citric acid였으며, 총 유기산 함량은 CTG가 가장 높았다. 유리당 중 sucrose 함량은 CNG가 가장 높았고 maltose, ribose, fructose 함량은 CTG가 가장 높았으며, galactose와 glucose는 CGG보다 CTG와 CNG에서 높았다. 총 당 함량은 CTG>CNG>CGG 순으로 나타났다. 무기질 중 Ca 함량은 CGG>CNG>CTG순이었고, K, Mg, Fe함량은 CNG>CGG>CTG순이었으며, Cu, Mn, Zn함량은 CNG가 가장 높았다. Na함량은 CTG에서 가장 높았고, CNG에서 가장 낮았으며, 무기질 총량은 CGG>CNG>CTG순이었다. 지방산이 가장 높은 것은 linoleic acid, 다음으로 oleic acid였다. Myristic acid와 palmitic acid는 CGG에서 높았고, oleic acid와 linoleic acid는 CNG, EPA는 CGG와 CTG에서 높게 나타났다. DHA는 CGG>CTG>CNG순으로 나타났다. 아미노산은 모든 제품에서 glutamic acid가 가장 높았고, 다음으로 proline이었다. CTG에서 높게 나타난 아미노산은 phosphoserine, phosphoethanolamine, hydroxyproline, threonine, serine, asparagine,

glutamic acid, proline, methionine, cystathionine,  $\gamma$ -amino-n-butyric acid이었고, CNG의 경우 sarcocine, alanine, valine, isoleucine, hydroxylysine이었으며, CGG는 ethanolamine이었다. 총 아미노산 함량은 CTG>CNG>CGG순으로 높게 나타났다. 본 연구에서 견정을 이용한 전통고추장 제품에 비해 녹차와 견과류가 함유된 제품의 영양성분이 대체로 높게 나타났다. 본 연구를 통하여 지역에서만 알려진 전통민어견정을 이용한 다양한 고추장 찬류제품을 개발함으로써 타 지역 소비자들에게 널리 알리며 보급함은 물론 지역민들의 경제 활성화에도 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

## References

- AOAC(1995) In official methods of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. pp 69-74
- AOAC International(2000) In official methods of analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, USA. pp 19-20
- Choo JJ(2000) Anti-obesity effects of Kochujang in rats fed on a high-fat diet. Korean J Nutr 33(8), 787-793
- Chun MS, Lee TS, Noh BS(1995) The changes in organic acids and fatty Acids in Kochujang prepared with different mashing methods. Korean J Food Sci Technol 27(1), 25-29
- Chung JR, Kim SI, Lee MC(1976) Irradiation preservation of Korean fish. I. Radurization of croaker, yellow corvenia and roundnose flounder. Bull Korean Fish Soc 9(2), 129-142
- Folch J, Lees M, Sloane Stanley GH(1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. J Biol Chem 226(1), 497-509
- Heu MS, Park KH, Kim KH, Kang SI, Choi JD, Kim JS(2014) Sanitary quality characterization of commercial salted semi-dried brown croaker. J Korean Soc Food Sci Nutr 43(4), 584-591 doi:10.3746/jkfn.2014.43.4.584
- Joo DS(2011) Changes in quality of salted and dried browncroaker product prepared with deep seawater salt. J Korean Soc Food Sci Nutr 40(2), 235-244 doi:10.3746/jkfn.2011.40.2.235
- Kim SM, Kim EH, Park SY, Choi SH(2002) The fish story. Seoul. Hyoilco, pp73-75
- Kinoshita M, Toyohara H, Shimizu Y(1990) Diverse distribution of four distinct types of *Modori* (gel degradation)-inducing proteinases among fish spices. Nippon Suisan Gakkaishi 56, 1485-1492
- Lee TS, Park SO, Kung SS(1984) Free amino acid and free sugar contents of liquid koji gochujang. Korean J Food Sci Technol 16(1), 7-10
- National Institute of Fisheries Science(2009) Chemical composition marine products in Korea. 2nd edition, pp136-137
- Park KH, Kang SI, Kim YJ, Heu MS, Kim JS(2015) Nutritional and taste characterization of commercial salted semi-dried brown croaker *Miichthys miiuy*. Korean J Fish Aquat Sci 48(6), 857-863 doi:10.5657/KFAS.2015.0857
- Park KY, Kong KR, Jung KO, Rhee SH(2001) Inhibitory effects of *gochujang* extracts in the tumor formation and lung metastasis in mice. J Food Sci Nutr 6(3), 187-191
- Pennington JAT, Church HN(1979) Bowes and Church's food values of portions commonly used. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Harper & Row Publishers, pp49-56
- Seo MY, Kim SH, Lee CH, Cha SK(2007) Fibrinolytic, immunostimulating, and cytotoxic activities of microbial strains isolated from *gochujang*. Korean J Food Sci Technol 39(3), 315-322
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Kim MS, An EY(1997) Changes in microflora and enzymes activities of traditional *gochujang* prepared with various raw materials. Korean J Food Sci Technol 29(5), 901-906
- Yoon HS, Seo DC, An YK, Choi SD(2006) Seasonal changes of body composition and elasticity between wild and cultured brown croaker, *Miichthys miiuy*. Korean J Environ Biol 24(2), 179-185