

천연 약용식물을 첨가한 레토르트 파우치 가물치고음의 제조 및 품질특성

박진호 · 권령원* · 김소희** · 전은비** · 박은희** · 정희범*** · 성태종**** · 김정균†
주남참푸드(대표) · *경상국립대학교(연구원) · **경상국립대학교(학생) ·
경남도립남해대학(교수) · *대구한의대학교(교수) · †경상국립대학교(교수)

Processing and Food Components of Retort Pouched Snakehead *Channa argus* Extracts Added Medicinal Plants

Jin-Hyo PARK · Ryeong-Won KWON* · So Hee KIM** · Eun Bi JEON** · Eun Hee PARK** · Hee-Bum
JUNG*** · Tae-Jong SEOUNG**** · Jeong-Gyun KIM†
Junamchamfood(CEO) · *Gyeongsang National University(researcher) · **Gyeongsang National University(student) ·
University of Gyeongnam Namhae(professor) · *Daegu Haany University(professor) ·
†Gyeongsang National University(professor)

Abstract

This study was carried out to examine the changes in nutritional components of snakehead *Channa argus* extracts for the establishment of processing conditions and the development of new products according to the hot water extraction time. As for the retort pouched snakehead extracts added medicinal plants, the result of the bacteria and external appearance test was negative after sterilization by heating at 118°C for 20 minutes (F0 value 8 min). The proximate compositions were 84.7% moisture content, 11.3% crude protein content, 2.2% crude lipid content, and 1.1% ash content. In addition, the thiobabaturic acid (TBA) value was 0.066, the amino acid nitrogen content was 429.5 mg/100 g, and the salinity was 0.7%. The color values showed lightness (L-value) 7.5, redness (a-value) 1.7, yellowness (b-value) 2.8, and color difference (ΔE) 89.9. The total amino acid content was 10,761.5 mg/100 g, in which the major amino acid had the highest content of glutamic acid, followed by glycine and aspartic acid. The free amino acid was 2,085.7 mg/100 g, and the main free amino acid had the highest glutamic acid content, followed by glycine and aspartic acid. The mineral content was 383.6 mg/100 g with the highest content of K.

Key words : Snakehead extracts, Retort pouch, Medicinal plants

I. 서론

토종 민물고기인 가물치(*Channa argus*)는 농어목(Perciformes) 가물치과(Channidae)의 경골어류에 속하며, 주로 저수지나 늪 등의 물의 흐름이 적고 물풀이 우거진 수심 1 m 내외인 곳에 서식한

다(Lee and Lee, 1986; TAKS, 2020). 또한 가물치는 개구리, 물고기, 갑각류 및 수서곤충 등을 잡아먹는 육식성 어류이며, 먹이 부족 시 같은 어종인 가물치 새끼도 잡아먹는 것으로 알려져 있고, 성장 속도가 빨라 우리나라에서는 식용으로 활용하기 위해 양어장에서 기르는 중요 어종 중

† Corresponding author : 055-772-9141, kimjeonggyun@nate.com

의 하나이다(TAKS, 2020; Okada, 1960). 예로부터 가물치는 맛이 좋고 건강기능 성분이 많이 함유되어 있어 보양식으로 널리 이용되어 왔고, 부종 제거, 기력 증진, 모유 분비 촉진, 폐결핵으로 인한 허약증 및 혈행 개선 등의 효능이 있는 대표적인 약용어류에 속한다(Jeon et al., 2013).

가물치의 식품학적 연구논문으로는 가열시간별 가물치육 엑스 중의 아미노산 및 그 관련화합물의 변화(Han et al., 1986), 담수어의 지질에 관한 연구-2. 가물치(*Channa argus*)의 부위별 지질성분의 분포(Ro et al., 1984), 전통 산후 회복식과 한방 생화탕이 산모의 회복 정도에 미치는 효과(Park, 2005), 담수어의 정미성분에 관한 연구-3. 가물치의 정미성분(Yang and Lee, 1980) 등이 보고되어 있으며, 특히로는 건조 가물치와 건조 해산물을 이용한 건강 강화식품의 제조방법(KIPO, 2004), 민물고기를 주원료로 하는 식품 및 이의 제조방법(KIPO, 1996), 가물치와 붕어를 주성분으로 하는 건강 강화식품의 제조방법(KIPO, 1995) 등이 출원 및 등록되어 있다. 그러나 민물 어류 특유의 비린내 때문에 소비가 활발하게 이루어지지 못하고 있으며, 또한 가공제품의 개발에 관한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구에서는 가물치고음의 최적 추출 시간을 설정하였으며, 비린 맛과 비린 냄새를 줄

이고, 저장성 향상을 위하여 천연약용식물을 첨가하여 레토르트과우치 가물치고음을 제조한 후 이화학적 및 관능적 특성을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

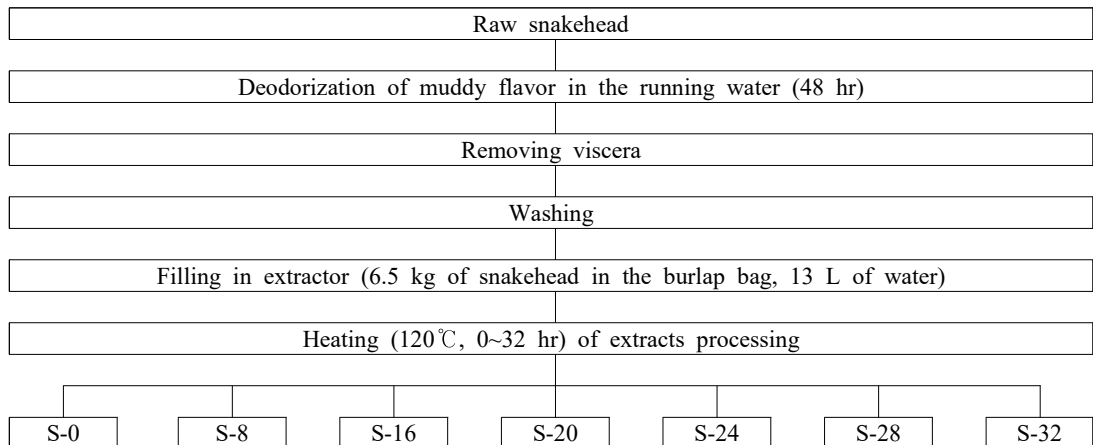
1. 재료

본 실험에 사용한 가물치(*Channa argus*)는 2019년 8월 경남 창원시 소재 주남저수지에서 체장 52.0~64.3 cm (평균 58.2 cm), 체고 5.0~9.5 cm (7.2 cm), 체중 1.5~2.8 kg (평균 2.1 kg)인 활 가물치를 어획하여 사용하였으며, 천연약용식물(당귀, 천궁, 작약, 황기, 하수오, 숙지황, 복령, 황정초, 계피, 백출, 갈근, 산사, 맥아, 신곡, 감초, 익모초, 헛개 열매, 가시오가피 열매, 도라지, 대두, 생강 및 대추)은 경남 창원시 소재 K약재상에서 구입하여 사용하였다.

2. 가물치고음의 열수추출조건

천연약용식물 첨가 가물치고음은 먼저 가물치 열수추출물을 제조하고, 이 추출물에 천연약용식물을 첨가한 후 재추출하여 제조하였다.

가물치는 흐르는 물에서 48시간 동안 해감시키고 내장을 제거한 후 세척하였다. 전처리한 가물



[Fig. 1] Flowsheet for snakehead *Channa argus* extracts processing.

치 6.5 kg을 삼베보자기에 싸서 전기식공압추출기(55 L, Dongnam Industrial Co. Ltd., Yangsan, Korea)에 넣은 후 가물치 증량의 2배(w/v)에 해당하는 물을 붓고 120°C에서 32시간 동안 가열추출하였다.

이때의 최적 추출조건을 설정하기 위하여 [Fig. 1]과 같이 가물치 열수추출물 시료를 채취하였다. 열수추출물 시료는 120°C에 도달한 직후(S-0), 120°C에서 각각 8, 16, 20, 24, 28 및 32시간 가열

한 직후(S-8, S-16, S-20, S-24, S-28, S-32) 채취하였다.

3. 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음의 제조

천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음을 제조하는 공정은 [Fig. 2]에 나타내었다. 즉, 가물치를 흐르는 물에서 48시간 동안 해감 시키고, 내장을 제거한 후 세척한 가물치 6.5 kg을

Raw snakehead
Deodorization of muddy flavor in the running water (48 hr)
Removing viscera
Washing
Filling in extractor (6.5 kg of snakehead in the burlap bag, 13 L of water)
First heating (120°C, 10 hr)
Adding medicinal plants (1.3 kg) (angelica, cnidium, astragali radix, paeoniae radix, rehmanniae radix preparata, poria cocos, atractylodes japonica, cinnamon, licorice, fleecflower, motherwort, acanthopanax seed, berries, jujube, ginger, solomon's seal, crataegus fruit, malt, soybean, kudzu root, singok and platycodon)
Second heating (120°C, 10 hr)
Exhausting (120°C, 2 hr)
Putting in a stainless container
Removing oil in the upper layer (100°C, 2 hr)
Concentrate until the final volume of 7.5 L
Filling 110 g in retort pouch and packing
Sterilization for 20 min at 118°C (F ₀ value 8 min)
Cooling
Retort pouched snakehead extracts added medicinal plants

[Fig. 2] Flowsheet for retort pouched snakehead *Channa argus* extracts added medicinal plants processing.

삼베보자기에 싸서 전기식공압추출기에 넣고 물 13 L를 부은 후 120℃에서 12시간 동안 1차 추출하였다. 이어서 천연약용식물(당귀, 천궁, 작약, 황기, 하수오, 숙지황, 복령, 황정초, 계피, 백출, 갈근, 산사, 맥아, 신곡, 감초, 익모초, 헛개 열매, 가시오가피 열매, 도라지, 대두, 생강 및 대추) 1.3 kg을 넣고 120℃에서 10시간 동안 2차 추출시킨 후, 배기 밸브를 1/4 정도 열어 120℃에서 2시간 동안 탈기시켰다.

스테인리스 용기에 옮겨 담고 100℃에서 약 2시간 동안 가열하면서 상층부의 기름을 제거하였으며, 최종 용량이 7.5 L가 될 때까지 농축하여 천연약용식물 첨가 가물치고음을 제조하였다.

상기와 같이 제조한 천연약용식물 첨가 가물치고음을 각각 레토르트파우치 필름(PET/Al foil/PP: 5 μm/15 μm/70 μm, 15 cm×17 cm)에 110 mL씩 넣고 자동포장기(PM0001, Dongnam Industrial Co. Ltd., Yangsan, Korea)로 밀봉하고, 증기식레토르트(DW-RETO-ACE-200 L, Hyosung FMT Corp., Korea)로 118℃에서 20분간 가열살균(F₀ 값 8분, 18.5°Brix)한 후 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음을 제조하였다.

한편 F₀ 값의 측정은 무선형 F₀ 값 측정장치(EBI-125 A, Ebro Co., Germany)를 사용하였으며, 무선형 열측정 logger를 레토르트파우치의 기하학적 중심에 위치하도록 충전하여 측정하였다. 실험에 사용한 시료는 레토르트파우치를 개봉한 후 사용하였다.

4. 일반성분, pH 및 아미노산질소

일반성분은 AOAC법(1995)에 따라, 수분은 상압 가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 정량하였다. pH는 시료 육에 10배량의 순수를 가하여 균질화한 후 pH meter (pH 1500, Eutech Instruments, Singapore)로써 측정하였다. 아미노산질소 함량은 Formol 적정법(Kohara, 1982)으로 측정하였다.

5. 총아미노산

천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음을 개봉하고 내용물 0.2 g을 정밀히 취하여 시험관에 넣은 다음, 6 N HCl 2 mL를 가한 후 밀봉하여 110℃의 heating block (HF21, Yamato, Japan)에서 48시간 동안 가수분해시켰다. Glass filter로 여과하여 얻은 여액을 진공회전증발기(RW-0528G, Lab. Companion, Korea/C-WBE-D, Changshin Sci., Korea/Rotary evaporator N-1000, EYELA, Japan)로 60℃에서 감압농축한 후 sodium citrate buffer (pH 2.2)로 25 mL가 되게 정용하였다. 총아미노산은 전처리한 각 시료의 일정량을 아미노산자동분석기(Automatic amino acid analyzer S-433, Sykam, Germany)로 분석하였다.

6. 무기질

무기질 함량은 Kim(2014)의 방법에 따라 시료 5 g을 회분도가니에 일정량 취해 회화로(Electric muffle furnace, Dongwon Scientific Co., Korea)를 사용하여 500~550℃에서 5~6시간 건식회화시킨 후 ashless filter paper로 여과하여 일정량으로 정용한 다음, ICP (Atomscan 25, TJA, Co., USA)로 K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, P 및 S의 함량을 측정하였다.

7. 색도

시료의 표면색조에 대한 L 값(lightness, 명도), a 값(redness, 적색도), b 값(yellowness, 황색도) 및 ΔE (color difference, 색차)는 직시색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku, Japan)로써 측정하였으며, 이때 표준백판(standard plate)의 L 값은 96.82, a 값은 -0.40, b 값은 0.64이었다.

8. 유리아미노산

천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음을 개봉한 후 내용물 20 g에 20% trichloroacetic

acid (TCA) 30 mL를 가하고 vortex mixer (G-560, Scientific Industries, USA)로 30초간 균질화시켰다. 원심분리기(SUPRA 22K Plus, Hanil Science Industrial Co., Ltd., Korea)로 8,000 rpm에서 15분간 원심분리 시킨 다음 100 mL로 정용하였다. 시험용액을 분액여두에 옮겨 ethylether를 가한 후 격렬히 흔들어 상층부의 ether층을 버리고 하층부만 취하여 진공회전증발기(RW-0528G, Lab. Companion, Korea/C-WBE-D, Changshin Sci., Korea/Rotary evaporator N-1000, EYELA, Japan)로 농축하였다. Lithium citrate buffer (pH 2.2)를 사용하여 25 mL로 정용한 후 아미노산자동분석기 (Automatic amino acid analyzer S-433, Sykam, Germany)로 측정하였다.

9. 관능검사

관능검사는 10인의 관능검사원을 구성하여 색, 냄새, 맛 및 종합적 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.

10. 세균발육시험

세균발육시험은 식품공전(MFDS, 2018)의 레토르트식품의 세균발육시험법에 따라 실험하였다. 가열 살균하여 제조한 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음 검체 5개를 개봉하지 않은 포장 그대로 35~37°C의 배양기에서 10일간 보존하고, 상온에서 1일간 추가로 방치한 후 레토르트파우치가 팽창 또는 새는 것을 세균발육 양성으로 하였다. 그리고 가온보존시험에서 음성인 레토르트파우치는 다음과 같이 세균시험을 실시하였다. 검체 5개의 개봉부 표면을 70% 알코올로 적신 탈지면으로 잘 닦고 개봉한 후, 내용물 25 mL을 희석액(MB-B0721) 225 mL와 혼합하여 균질화시켰다. 이 액 1 mL를 멸균시험관에 취하고

희석액 9 mL를 가하여 잘 혼합한 것을 시험용액으로 하였다. 각 시료의 시험용액 1 mL를 5개의 티오글리콜린산염 배지에 접종하여 35~37°C에서 48±3시간 배양한 후, 검체 5개 중 어느 하나라도 세균증식이 확인되면 세균발육 양성으로 하였다.

11. Thiobarbituric acid (TBA) 값 및 염도

Thiobarbituric acid (TBA) 값은 시료 5 mL를 정평한 후 수증기증류법(Tarladgis et al., 1960)으로 측정하였으며, 염도는 Mohr법(AOAC, 1995)으로 측정하였다.

12. 통계처리

실험결과는 SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 산출하였으며, 실험구별 유의성 검정은 student t-test 및 일원배치 분산분석(one-way analysis of variance)을 한 후 P<0.05의 유의수준에서 Duncan's multiple range tests로 사후검정을 하였다(Steel and Torrie, 1980).

Ⅲ. 연구 결과

1. 원료 가물치의 성분특성

가. 일반성분 함량, pH 및 아미노산질소 함량
원료 가물치의 일반성분은 수분 77.8%, 조단백질 18.7%, 조지방 1.2% 및 회분 1.3%이었으며, pH는 6.66, 아미노산질소 함량은 391.5 mg/100 g 이었다(데이터 미제시).

Kim and Lee (1985)는 1984년 11월 낙동강에서 어획한 가물치의 수분은 76.8%, 조단백질은 20.9%, 조지방은 0.9% 및 회분은 1.2%이었다고 보고하였고, Sung and Shin (1981)은 1980년 8월 구입한 가물치의 수분은 78.1%, 조단백질은 19.8%, 조지방은 1.0% 및 회분은 3.3%이었다고 보고하여 본 실험의 결과와 미미하나마 차이가 있었다. 그 이유는 가물치의 어획 장소 및 어획

시기에 따라 일반성분 함량이 영향을 받는 것으로 판단되었다.

나. 총아미노산 함량

원료 가물치의 총아미노산 함량은 <Table 1>과 같이 17,918.9 mg/100 g이었으며, 주요아미노산은 glutamic acid가 3,089.0 mg/100 g으로 가장 많았고, 그 다음으로 aspartic acid (2,340.2 mg/100 g) 및 lysine (1,584.8 mg/100 g) 순이었다.

Kim et al.(2000)은 천연산 가물치의 총아미노산 함량을 조사한 결과 glutamic acid가 가장 많았고, 그 다음으로 aspartic acid 및 lysine 순이었다고 보고하여 본 실험결과와 일치하였다. Choi et al. (1985)은 천연산 잉어의 총아미노산을 조사한 결과, lysine 함량이 가장 많았으며, 그 다음으로 aspartic acid 및 glutamic acid이었다고 보고하여 함량의 차이는 있었다고 보고하였다.

다. 무기질 함량

원료 가물치의 무기질 함량은 <Table 2>와 같이 351.6 mg/100 g이었다. 주요 무기질로는 K이

98.7 mg/100 g으로 가장 많았고, 다음으로 P (81.7 mg/100 g) 및 S (78.0 mg/100 g)이었다.

Shim et al.(2016)은 쏘가리의 무기질 함량을 조사한 결과 S의 함량이 가장 많았고, 그 다음으로 K 및 P이었다고 보고한 바 있다. Gye et al. (2015)은 자연산 메기의 주요 무기질을 조사한 결과 K의 함량이 가장 많았고, 그 다음이 P 및 Na이었다고 보고하였다. 또한 Oh et al. (2008)은 산천어의 무기질은 K, P 및 Ca의 함량이 많았다고 보고하였다.

2. 가물치고음의 최적 열수추출조건

가. 일반성분 함량

120℃에서 열수추출시간(0~32시간)이 경과함에 따른 가물치고음의 일반성분 함량은 <Table 3>과 같다. 열수추출시간이 경과함에 따라 수분(96.6→92.2%)은 감소하는 경향이었고, 조단백질(3.0→7.0%)은 증가하였으며, 조지방(0.2→0.4%)의 경우 미미하나마 증가하였다. 회분(0.1%)의 경우 유의

<Table 1> Total amino acid content of snakehead *Channa argus* (mg/100 g)

Amino acid	Content	Amino acid	Content
Aspartic acid	2,340.2 (13.1)*	Methionine	516.9 (2.9)
Threonine	807.1 (4.5)	Isoleucine	486.6 (2.7)
Serine	849.0 (4.7)	Leucine	1,318.2 (7.4)
Glutamic acid	3,089.0 (17.2)	Tyrosine	599.2 (3.3)
Proline	683.7 (3.8)	Phenylalanine	984.5 (5.5)
Glycine	1,184.4 (6.6)	Histidine	608.2 (3.4)
Alanine	1,310.3 (7.3)	Lysine	1,584.8 (8.8)
Valine	565.0 (3.2)	Arginine	991.7 (5.5)
		Total	17,918.9 (100.0)

*Percentage to the total content.

<Table 2> Mineral content of snakehead *Channa argus* (mg/100 g)

Mineral	Content	Mineral	Content
K	98.7±0.6	Fe	0.7±0.0
Ca	72.7±0.2	Zn	0.4±0.0
Mg	8.4±0.1	P	81.7±0.1
Na	11.2±0.0	S	78.0±0.2
		Total	351.6

All values are mean±SD (n=3).

<Table 3> Changes in proximate composition of snakehead *Channa argus* extracts as affected by hot water extraction

Sample	Proximate composition (g/100 mL)			
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash
S-0	96.6±0.2 ^f	3.0±0.1 ^a	0.2±0.0 ^a	0.1±0.0 ^{NS}
S-8	96.1±0.1 ^e	3.3±0.0 ^a	0.2±0.0 ^a	0.1±0.0
S-16	96.0±0.0 ^e	3.6±0.4 ^a	0.2±0.0 ^a	0.1±0.0
S-20	94.6±0.0 ^d	4.8±0.5 ^b	0.3±0.0 ^b	0.1±0.0
S-24	94.5±0.2 ^d	5.1±0.1 ^b	0.3±0.0 ^b	0.1±0.0
S-26	93.4±0.2 ^c	6.0±0.6 ^c	0.3±0.0 ^b	0.1±0.0
S-28	93.0±0.1 ^b	6.2±0.9 ^c	0.4±0.0 ^c	0.1±0.0
S-30	92.9±0.1 ^b	6.2±0.4 ^c	0.4±0.0 ^c	0.1±0.0
S-32	92.2±0.1 ^a	7.0±0.1 ^d	0.4±0.0 ^c	0.1±0.0

S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30, S-32, refer to the comment in [Fig. 1]. All values are mean±SD (n=3). Means with different superscripts in the same column are significantly different at P<0.05 by Duncan's multiple range test. NS, not significant.

적인 차이가 없었다.

Park et al.(2017)은 붕어고음 추출물 제조 시 수분(99.2→95.1%)의 경우 감소하는 경향을 나타내었으며, 조단백질(0.7→5.1%)과 조지방(0.2→0.6%)은 증가하는 경향을 나타내었고, 회분(0.2→0.3%)은 거의 일정하다고 보고하여 본 실험의 경향과 일치하였다.

나. 색도

열수추출시간에 따른 가물치고음의 색도 변화는 <Table 4>와 같다. 명도(L 값, 7.8→5.0)와 적

색도(a 값, 3.3→1.2)는 열수추출시간이 증가함에 따라 그 값이 점차 감소하였고, 황색도(b 값, -1.6→-0.4)와 색차(ΔE, 89.8→93.0)는 그 값이 유의적으로 증가하는 경향이였다.

Park et al.(2017)은 붕어고음 추출물 제조 시 명도(L 값 10.2→7.0)의 경우 열수추출시간이 증가할수록 그 값이 점차 감소하였고, 적색도(a 값, -0.2→0.7), 황색도(b 값, -1.3→0.8) 및 색차(ΔE, 86.7→89.2)는 열수추출시간이 증가함에 따라 그 값이 증가한다고 보고하였으며, Kang(2005)은

<Table 4> Changes in color value of snakehead *Channa argus* extracts as affected by hot water extraction

Sample	Color value			
	L	a	b	ΔE
S-0	7.8±0.5 ^c	1.2±0.2 ^a	-1.6±0.0 ^a	89.8±0.1 ^a
S-8	6.8±0.3 ^d	1.6±0.2 ^b	-0.9±0.1 ^b	90.7±0.0 ^b
S-16	6.8±0.4 ^d	2.2±0.1 ^c	-0.8±0.1 ^c	90.7±0.0 ^b
S-20	6.2±0.4 ^{cd}	2.2±0.1 ^c	-0.7±0.0 ^c	91.2±0.2 ^c
S-24	5.9±0.2 ^{bc}	2.3±0.1 ^c	-0.3±0.1 ^d	91.5±0.1 ^d
S-26	5.7±0.5 ^{abc}	2.4±0.1 ^{cd}	-0.2±0.0 ^d	91.7±0.1 ^e
S-28	5.4±0.1 ^{ab}	2.6±0.2 ^d	-0.2±0.0 ^d	92.3±0.1 ^f
S-30	5.1±0.3 ^a	2.9±0.1 ^e	0.1±0.1 ^e	92.4±0.1 ^f
S-32	5.0±0.5 ^a	2.9±0.1 ^e	0.4±0.0 ^f	93.0±0.0 ^g

S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30, S-32, refer to the comment in [Fig. 1]. All values are mean±SD (n=3). Means with different superscripts in the same column are significantly different at P<0.05 by Duncan's multiple range test. NS, not significant.

붕어곰탕 제조 시 명도(L 값, 73.2→39.8)의 경우 열수추출시간이 경과할수록 값이 감소하였으며, 적색도(a 값 0.3→1.2), 황색도(b 값, 10.2→21.9) 및 색차(ΔE, 22.4→57.9)는 열수추출시간의 경과에 따라 그 값이 증가한다고 보고하여 본 실험의 결과와 경향이 일치하였다.

다. 총아미노산 함량

열수추출시간에 따른 가물치고음의 총아미노산 함량은 <Table 5>와 같이 총 15종의 아미노산이 동정되었다. S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30 및 S-32가 각각 2,999.7, 3,175.2, 3,528.7, 4,678.6, 5,015.7, 5,880.0, 6,084.7, 6,068.1 및 6,957.3 mg/100 g으로 열수추출시간이 증가할수록 총아미노산 함량이 증가하였다. 주요아미노산

<Table 5> Changes in total amino acid content of snakehead *Channa argus* extracts as affected by hot water extraction (mg/100 g)

Amino acid	S-0	S-8	S-16	S-20	S-24	S-26	S-28	S-30	S-32
Asp	392.1 (13.1)*	431.3 (13.6)	517.0 (14.7)	565.5 (12.1)	775.7 (15.5)	674.3 (11.5)	836.1 (13.7)	919.3 (15.1)	943.2 (13.6)
Thr	121.3 (4.0)	132.5 (4.2)	127.9 (3.6)	172.9 (3.7)	162.4 (3.2)	213.3 (3.6)	202.4 (3.3)	181.7 (3.0)	248.9 (3.6)
Ser	132.5 (4.4)	143.4 (4.5)	158.1 (4.5)	192.2 (4.1)	200.0 (4.0)	234.7 (4.0)	248.2 (4.1)	234.7 (3.9)	262.0 (3.8)
Glu	459.5 (15.3)	495.4 (15.6)	606.8 (17.2)	776.5 (16.6)	937.2 (18.7)	942.6 (16.0)	1,116.0 (18.3)	1,091.1 (18.0)	1,227.6 (17.6)
Gly	500.9 (16.7)	512.9 (16.2)	528.9 (15.0)	608.1 (13.0)	734.1 (14.6)	730.7 (12.4)	1,011.9 (16.6)	919.9 (15.2)	1,018.1 (14.6)
Ala	295.8 (9.9)	300.7 (9.5)	308.6 (8.7)	418.5 (8.9)	422.9 (8.4)	519.4 (8.8)	549.6 (9.0)	514.4 (8.5)	568.9 (8.2)
Val	99.8 (3.3)	100.5 (3.2)	106.2 (3.0)	156.4 (3.3)	141.8 (2.8)	195.0 (3.3)	143.5 (2.4)	173.3 (2.9)	201.7 (2.9)
Met	49.9 (1.7)	54.8 (1.7)	71.4 (2.0)	109.3 (2.3)	108.4 (2.2)	138.8 (2.4)	120.9 (2.0)	71.9 (1.2)	181.1 (2.6)
Ile	50.6 (1.7)	52.5 (1.7)	55.2 (1.6)	81.5 (1.7)	96.1 (1.9)	110.6 (1.9)	98.3 (1.6)	119.3 (2.0)	145.6 (2.1)
Leu	167.7 (5.6)	174.7 (5.5)	175.0 (5.0)	261.2 (5.6)	271.2 (5.4)	357.1 (6.1)	316.3 (5.2)	330.0 (5.4)	419.9 (6.0)
Tyr	71.9 (2.4)	79.4 (2.5)	88.3 (2.5)	130.4 (2.8)	193.8 (3.9)	175.3 (3.0)	205.0 (3.4)	253.0 (4.2)	273.3 (3.9)
Phe	180.1 (6.0)	197.9 (6.2)	229.1 (6.5)	298.2 (6.4)	294.2 (5.9)	417.8 (7.1)	339.7 (5.6)	372.4 (6.1)	424.0 (6.1)
His	83.5 (2.8)	90.2 (2.8)	113.0 (3.2)	144.6 (3.1)	133.3 (2.7)	201.6 (3.4)	167.0 (2.7)	182.2 (3.0)	190.7 (2.7)
Lys	230.0 (7.7)	243.3 (7.7)	273.4 (7.7)	326.9 (7.0)	337.5 (6.7)	408.8 (7.0)	395.9 (6.5)	405.2 (6.7)	533.9 (7.7)
Arg	164.1 (5.5)	165.7 (5.2)	169.8 (4.8)	229.5 (4.9)	207.2 (4.1)	289.4 (4.9)	333.9 (5.5)	299.9 (4.9)	318.6 (4.6)
Total	2,999.7 (100.0)	3,175.2 (100.0)	3,528.7 (100.0)	4,678.6 (100.0)	5,015.7 (100.0)	5,880.0 (100.0)	6,084.7 (100.0)	6,068.1 (100.0)	6,957.3 (100.0)

*Percentage to the total content. S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30, S-32, refer to the comment in [Fig. 1].

<Table 6> Changes in free amino acid content of snakehead *Channa argus* extracts as affected by hot water extraction (mg/100 g)

Amino acid	S-0	S-8	S-16	S-20	S-24	S-26	S-28	S-30	S-32
Phosphoserine	8.9 (17.7)*	16.2 (17.7)	23.1 (17.9)	28.7 (9.2)	33.7 (7.0)	34.7 (4.9)	36.8 (3.9)	48.0 (4.1)	51.2 (3.9)
Taurine	2.2 (4.4)	7.1 (7.8)	11.4 (8.9)	14.3 (4.6)	15.9 (3.3)	15.1 (2.2)	15.5 (1.6)	15.5 (1.3)	14.9 (1.1)
Aspartic acid	2.1 (4.2)	2.9 (3.2)	3.9 (3.0)	3.3 (1.1)	3.9 (0.8)	7.5 (1.1)	7.4 (0.8)	7.9 (0.7)	9.6 (0.7)
Threonine	0.2 (0.4)	0.9 (1.0)	2.5 (1.9)	6.2 (2.0)	7.4 (1.5)	12.1 (1.7)	13.0 (1.4)	18.2 (1.5)	40.2 (3.1)
Serine	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.6 (0.4)	1.2 (0.4)	1.4 (0.3)	3.6 (0.5)	3.2 (0.3)	4.0 (0.3)	7.6 (0.6)
Glutamic acid	1.1 (2.2)	2.9 (3.2)	4.3 (3.3)	7.1 (2.3)	11.1 (2.3)	17.9 (2.6)	23.7 (2.5)	30.6 (2.6)	29.1 (2.2)
α -Aminoadipic acid	0.5 (1.0)	1.0 (1.1)	3.3 (2.6)	3.5 (1.1)	3.3 (0.7)	3.1 (0.4)	4.5 (0.5)	5.9 (0.5)	6.4 (0.5)
Proline	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.9 (0.3)	0.1 (0.0)	0.6 (0.1)	0.5 (0.1)	2.3 (0.2)	2.3 (0.2)
Glycine	15.5 (30.8)	28.6 (31.3)	39.0 (30.3)	154.1 (49.5)	281.0 (58.2)	357.4 (50.9)	589.7 (61.8)	709.7 (60.2)	710.5 (54.1)
Alanine	1.7 (3.4)	2.5 (2.7)	4.6 (3.6)	10.0 (3.2)	12.6 (2.6)	44.1 (6.3)	38.6 (4.1)	78.4 (6.6)	83.1 (6.3)
α -Aminobutyric acid	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.3 (0.1)	0.4 (0.1)	1.0 (0.1)	1.7 (0.1)	1.8 (0.1)
Valine	2.2 (4.4)	3.3 (3.6)	4.6 (3.5)	9.8 (3.1)	15.8 (3.3)	23.2 (3.3)	29.4 (3.1)	28.6 (2.4)	36.1 (2.8)
Cystine	3.6 (7.1)	5.2 (5.7)	6.9 (5.4)	10.8 (3.5)	14.8 (3.1)	15.6 (2.2)	15.9 (1.7)	12.2 (1.0)	18.2 (1.4)
Methionine	1.3 (2.6)	5.1 (5.6)	5.6 (4.3)	12.3 (3.9)	17.1 (3.5)	23.3 (3.3)	25.5 (2.7)	28.9 (2.5)	48.2 (3.7)
Isoleucine	1.8 (3.6)	2.8 (3.1)	3.0 (2.4)	9.3 (3.0)	10.8 (2.2)	17.5 (2.5)	18.7 (2.0)	18.0 (1.5)	24.0 (1.8)
Leucine	4.7 (9.3)	5.5 (6.0)	6.4 (5.0)	14.0 (4.5)	17.7 (3.7)	40.5 (5.8)	46.3 (4.9)	49.2 (4.2)	67.8 (5.2)
Tyrosine	0.8 (1.6)	1.0 (1.1)	1.6 (1.2)	8.0 (2.6)	11.1 (2.3)	24.6 (3.5)	22.1 (2.3)	22.7 (1.9)	22.5 (1.7)
Phenylalanine	1.5 (3.0)	2.2 (2.4)	2.5 (2.0)	5.8 (1.9)	6.1 (1.3)	21.4 (3.1)	21.5 (2.3)	21.7 (1.8)	31.9 (2.4)
β -Alanine	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.4 (0.1)	1.4 (0.2)	1.6 (0.2)	2.0 (0.2)	2.6 (0.2)
Histidine	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.4 (0.3)	0.7 (0.2)	1.1 (0.2)	4.4 (0.6)	3.5 (0.4)	10.2 (0.9)	12.1 (0.9)
1-Methylhistidine	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.7 (0.1)	0.8 (0.1)	0.8 (0.1)	1.0 (0.1)
Ornithine	1.3 (2.6)	1.7 (1.9)	2.4 (1.9)	7.6 (2.4)	10.7 (2.2)	23.9 (3.6)	23.0 (2.4)	42.5 (3.6)	40.5 (3.1)
Lysine	1.0 (2.0)	2.5 (2.7)	2.8 (2.2)	3.9 (1.3)	6.9 (1.4)	8.6 (1.2)	11.5 (1.2)	20.7 (1.8)	51.2 (3.9)
Total	50.4 (100.0)	91.4 (100.0)	128.8 (100.0)	311.5 (100.0)	483.2 (100.0)	701.5 (100.0)	953.7 (100.0)	1,179.7 (100.0)	1,312.8 (100.0)

*Percentage to the total content. S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30, S-32, refer to the comment in [Fig. 1].

은 aspartic acid, glutamic acid 및 glycine이었다. 열수추출 26시간의 경우 glutamic acid가 942.6 mg/100 g으로 가장 많았으며, 그 다음으로 glycine (730.7 mg/100 g)과 aspartic acid (674.3 mg/100 g) 순이었다.

Kim(1982)은 가물치의 총아미노산 함량은 35,378.9 mg/100 g이었으며, 주요 아미노산으로는 glycine (7,220.3 mg/100 g)이 가장 많았으며 그 다음으로는 glutamic acid (5,116.6 mg/100 g)와 proline (3,502.1 mg/100 g) 순이었다고 보고한 바 있다.

라. 유리아미노산 함량

열수추출시간에 따른 가물치고음의 유리아미노산 함량은 <Table 6>과 같다. S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30 및 S-32가 각각 50.4, 91.4, 128.8, 311.5, 483.2, 701.5, 953.7, 1,179.7 및 1,312.8 mg/100 g으로 열수추출시간이 증가할수록 유리아미노산의 함량이 증가하였다. 모든 Sample에서 glycine이 가장 많았으며, 주요 유리아미노산은 열수추출 26시간의 경우 glycine이 357.47 mg/100 g이었고 그 다음으로 alanine (44.1 mg/100 g)과 leucine (40.5 mg/100 g) 순이었다.

Park et al.(2017)은 붕어고음 열수추출시간이 경과할수록 유리아미노산 함량이 증가하였으며, glycine 함량이 가장 많았다고 보고하여 본 실험 결과와 일치하였다. 한편, Cho et al. (2018)은 양식 참전복 열성패 열수추출물의 주요 유리아미노산은 arginine (2,633.1 mg/100 g), glycine (1,635.7 mg/100 g) 및 alanine (917.6 mg/100 g)이었다고 보고하였다.

마. 관능검사

열수추출시간이 가물치고음의 관능적 기호도에 미치는 영향을 살펴보기 위해 추출시간별 가물치고음의 색조, 냄새, 맛 및 종합적 기호도에 대하여 10인의 관능검사원을 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 <Table 7>과 같다. 가물치고음의 관능검사는 16시간 열수추출한 시료(S-16)부터 실시하였다. 26시간 열수추출한 시료(S-26)까지는 관능적 기호도가 증가하였으나 28시간 이상 열수추출한 시료부터는 색조, 맛, 냄새 및 종합적 기호도가 감소하는 경향을 나타내었다. 그 이유로는 28시간부터 열수추출물에 탄 냄새 및 탄 맛이 생성되어 기호도에 영향을 미친 것으로 판단되었다.

<Table 7> Changes in sensory evaluation of snakehead *Channa argus* extracts as affected by hot water extraction

Sample	Sensory evaluation			
	Color	Odor	Taste	Overall acceptance
S-16	2.5±0.2 ^a	2.9±0.2 ^b	3.1±0.2 ^{bc}	2.8±0.3 ^{abc}
S-20	2.6±0.2 ^{ab}	3.1±0.1 ^{bc}	3.6±0.1 ^d	3.1±0.3 ^{bcd}
S-24	3.1±0.1 ^{cd}	3.5±0.3 ^c	4.1±0.2 ^e	3.6±0.2 ^{cde}
S-26	3.6±0.1 ^e	4.1±0.2 ^d	4.4±0.1 ^e	4.0±0.1 ^e
S-28	3.4±0.2 ^{de}	3.0±0.2 ^{bc}	3.4±0.3 ^{cd}	3.3±0.2 ^{cd}
S-30	2.9±0.3 ^{bc}	2.2±0.4 ^a	2.8±0.2 ^{ab}	2.6±0.5 ^{ab}
S-32	2.6±0.1 ^{ab}	2.0±0.5 ^a	2.5±0.1 ^a	2.4±0.3 ^a

5 scales; 1, very poor; 2, poor; 3, acceptable; 4, good; 5, very good. S-0, S-8, S-16, S-20, S-24, S-26, S-28, S-30, S-32, refer to the comment in [Fig. 1]. All values are mean±SD (n=10). Means with different superscripts in the same column are significantly different at P<0.05 by Duncan's multiple range test.

바. 가물치고음의 최적 열수추출시간 설정

열수추출시간 경과에 따라 조단백질(3.0→7.0%), 총아미노산(2,999.7→6,957.3 mg/100 g) 및 유리아미노산(50.4→1,312.8 mg/100 g)은 모두 증가하는 추세를 보였으나, 관능검사에서 28시간 이후 탄 냄새 및 탄 맛이 생성되어 기호도가 감소하였다. 또한 명도(L 값, 7.8→5.0)는 감소하였고, 황색도(b 값, -1.6→0.4)는 증가하였으나, 관능검사에서 26시간 열수추출한 시료(S-26)가 가장 높은 값을 나타내어 상업적으로 활용 가능한 최적 추출시간을 26시간이라 판단되었다.

3. 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음의 품질특성

가. 세균발육시험

레토르트 식품의 경우 세균발육시험은 음성이어야 한다고 식품공전(MFDS, 2018)에 명시되어 있다. 118℃에서 F₀ 값 8분이 되게 살균하여 제조한 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음의 세균발육시험 결과 외관이 정상이었으며, 미생물이 검출되지 않았으므로 세균학적 안정성을 확보한 것으로 판단되었다(테이터 미제시).

Nam et al.(2019)은 118℃에서 40분(F₀ 값 8분)간 살균하여 제조한 조미 봉장어통조림의 세균발육시험 결과, 미생물이 검출되지 않았으며, 외관 또한 정상이었다고 보고하였다. 또한 Park et al.(2019)은 115℃에서 50분(F₀ 값 12분)간 살균하여 제조한 조미 자숙굴 통조림과 조미 구운굴 통조림의 세균발육시험 결과 잔존 미생물이 검출되지 않았으며 외관도 정상이라고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다.

나. 일반성분 함량 및 pH

천연약용식물을 첨가하여 제조한 레토르트파우치 가물치고음의 일반성분 함량은 수분 84.7%, 조단백질 11.3%, 조지방 2.2%, 회분 1.1%이었고, pH는 5.22이었다(테이터 미제시). 26시간 열수추출한 시료(S-26)의 일반성분 함량이 수분 93.4%,

조단백질 6.0%, 조지방 0.4% 및 회분 0.1%이었던 것과 차이를 보였는데, 이는 가열농축으로 인한 것이라고 판단되었다. 또한 pH는 5.22이었다.

Park(2017)은 시판 봉어고음의 일반성분 함량을 조사한 결과 수분 90.4%, 조단백질 6.9%, 조지방 0.4%, 회분 0.6%이었다고 보고하였으며, Cho et al. (2005)은 콩 첨가량을 달리하여 제조한 장어고음의 pH는 6.03~6.88이었다고 보고하였다.

다. TBA 값, 아미노산질소 함량 및 염도

천연약용식물을 첨가하여 제조한 레토르트파우치 가물치고음의 TBA 값은 0.066이었고, 아미노산질소 함량은 429.5 mg/100 g이었으며, 염도는 0.7%이었다(테이터 미제시).

Noh et al.(2011)은 F₀ 값 7분으로 살균하여 레토르트파우치 조미 홍합을 제조한 후 TBA 값을 조사한 결과 0.076이었다고 하였으며, Kwon et al. (2014)은 F₀ 값 9분으로 살균하여 멸치육젓필렛 기름담금통조림을 제조한 후 TBA 값을 조사하였더니 0.095이었다고 보고하였다.

Hwang(2010)은 밀복 육 열수추출물의 아미노산질소 함량이 93.4 mg/100 g이었다고 하였으며, Park (2020)은 아욱첨가 레토르트파우치 다슬기국의 아미노산질소 함량은 140.1 mg/100 g이었다고 보고하여 본 실험의 결과와 차이가 있었다. 이는 원료 가물치의 아미노산질소 함량이 391.5 mg/100 g인 것에 기인한다고 판단되었다.

Kang et al.(2007)은 송어 보일드통조림을 제조한 후 염도를 조사한 결과 0.6%이었다고 보고하였다.

라. 색도

천연약용식물을 첨가하여 제조한 레토르트파우치 가물치고음의 색도를 측정할 결과, 명도(L 값)는 7.5이었고, 적색도(a 값)는 1.7이었으며, 황색도(b 값)는 2.8이었고 색차(ΔE)는 89.9이었다(테이터 미제시).

Choi et al.(1999)은 잉어두부를 100℃에서 15시간 동안 열수추출하여 색도를 조사한 결과 명도

(L 값)는 61.9이었고, 적색도(a 값)는 7.0이었으며, 황색도(b 값)는 17.3이었다고 보고하였다.

마. 총아미노산 함량

천연약용식물을 첨가하여 제조한 레토르트팩우치 가물치고음의 총아미노산 함량은 <Table 8>과 같이 10,761.5 mg/100 g이었다. 주요 아미노산은 glutamic acid가 1953.1 mg/100 g으로 가장 많았으며 그 다음으로 glycine (1,609.4 mg/100 g)과

aspartic acid (1,307.1 mg/100 g) 순이었다.

Park(2017)은 시판 붕어고음의 주요 아미노산은 glutamic acid가 가장 많았고, 그 다음으로 proline 및 aspartic acid 순이었다고 보고하였으며, Choi et al.(1999)은 잉어두부를 100℃에서 15시간동안 열수 추출한 후 총아미노산을 조사한 결과 주요 아미노산은 glutamic acid가 가장 많았으며, 그 다음으로 glycine과 alanine 순이었다고 보고하였다.

<Table 8> Total amino acid content of retort pouched snakehead *Channa argus* extracts added medicinal plants (mg/100 g)

Amino acid	Content	Amino acid	Content
Aspartic acid	1,307.1 (12.1)*	Methionine	139.1 (1.3)
Threonine	426.4 (4.0)	Isoleucine	194.4 (1.8)
Serine	522.5 (4.9)	Leucine	582.6 (5.4)
Glutamic acid	1,953.1 (18.1)	Tyrosine	186.9 (1.7)
Proline	874.8 (8.1)	Phenylalanine	386.1 (3.6)
Glycine	1,609.4 (15.0)	Histidine	153.6 (1.4)
Alanine	1,150.8 (10.7)	Lysine	537.0 (5.0)
Valine	310.4 (2.9)	Arginine	427.5 (4.0)
		Total	10,761.5 (100.0)

*Percentage to the total content.

<Table 9> Free amino acid content of retort pouched snakehead *Channa argus* extracts added medicinal plants (mg/100 g)

Amino acid	Content	Amino acid	Content
Phosphoserine	140.4 (6.7)*	Isoleucine	38.2 (1.8)
Taurine	403.9 (19.4)	Leucine	40.0 (1.9)
Aspartic acid	238.9 (11.5)	Tyrosine	18.6 (0.9)
Hydroxyproline	32.1 (1.5)	Phenylalanine	31.5 (1.5)
Threonine	57.7 (2.8)	β -Alanine	5.5 (0.3)
Serine	90.7 (4.3)	β -Aminoisobutyric acid	4.8 (0.2)
Glutamic acid	73.1 (3.5)	γ -Aminobutyric acid	30.3 (1.5)
α -Aminoadipic acid	1.2 (0.1)	Histidine	25.0 (1.2)
Proline	172.0 (8.2)	1-Methylhistidine	1.1 (0.1)
Glycine	300.1 (14.4)	Carnosine	0.9 (0.0)
Alanine	182.3 (8.7)	Ornithine	9.0 (0.4)
α -Aminobutyric acid	1.1 (0.1)	Lysine	38.3 (1.8)
Valine	38.8 (1.9)	Arginine	98.7 (4.7)
Methionine	11.8 (0.6)	Total	2,085.7 (100.0)

*Percentage to the total content.

<Table 10> Mineral content of retort pouched snakehead *Channa argus* extracts added medicinal plants (mg/100 g)

Mineral	Content	Mineral	Content
K	177.1±0.1	Fe	1.4±0.2
Ca	25.6±0.0	Zn	0.3±0.0
Mg	18.9±0.0	P	58.8±0.4
Na	42.7±0.0	S	58.8±0.2
		Total	383.6

All values are mean±SD (n=3).

바. 유리아미노산 함량

천연약용식물을 첨가하여 제조한 레토르트파우치 가물치고음의 유리아미노산 함량은 <Table 9>와 같이 2,085.7 mg/100 g이었다. 주요 유리아미노산은 taurine이 403.9 mg/100 g으로 가장 많았으며, 그 다음으로 glycine (300.1 mg/100 g)과 aspartic acid (238.9 mg/100 g) 순이었다.

Ryu et al.(1999)은 생강 첨가 붕어고음 추출물과 생강 첨가 광어고음 추출물의 총 유리아미노산 함량은 각각 3,479.2 mg/100 g과 3,076.2 mg/100 g이었으며, 주요 유리아미노산으로는 생강 첨가 붕어고음 추출물의 경우 histidine (623.7 mg/100 g)이 가장 많았으며, 그 다음으로는 taurine (598.6 mg/100 g)과 glycine (580.8 mg/100 g) 순이었으며, 생강 첨가 광어고음 추출물의 경우 taurine (1,248.9 mg/100 g)이 가장 많았으며, 그 다음으로는 alanine (198.1 mg/100 g)과 anserine (157.7 mg/100 g) 순이었다고 보고한 바 있다.

사. 무기질 함량

천연약용식물을 첨가하여 제조한 레토르트파우치 가물치고음의 무기질 함량은 <Table 10>과 같이 383.6 mg/100 g이었다. K이 177.1 mg/100 g으로 가장 많았으며, 다음으로 P과 S이 58.8 mg/100 g으로 동일한 함량을 나타내었다.

Park (2017)은 시판 붕어고음의 주요 무기질 함량을 조사한 결과 K이 가장 많았으며, 그 다음으로 P과 Ca 순이었다고 보고하여 본 실험의 결과

와 차이가 있었다.

IV. 결론

원료 가물치의 일반성분 함량은 수분 78.5%, 조단백질 8.7%, 조지방 1.2% 및 회분 1.3%이었으며, pH와 아미노산질소 함량은 각각 6.66과 391.5 mg/100 g이었다. 총아미노산과 무기질 함량은 각각 17,918.9 mg/100 g과 351.6 mg/100 g이었다.

열수추출시간에 따른 가물치고음의 일반성분 함량은 수분(96.6→92.2%)이 시간의 경과에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며, 조단백질(3.0→7.0%) 및 조지방(0.2→0.4%)은 증가하는 경향이었고, 회분(0.1%)은 유의적인 차이가 없었다. 색도는 명도(L 값, 7.8→5.0)의 경우 추출시간이 증가할수록 그 값이 점차 감소하였고, 적색도(a 값, 1.2→2.9), 황색도(b 값, -1.6→0.4) 및 색차(ΔE, 89.8→93.0)는 추출시간이 증가함에 따라 그 값이 증가하는 경향이였다. 총아미노산 함량은 열수추출시간이 증가할수록 그 값이 점차 증가하여 32 시간 열수추출한 시료(S-32)는 6,957.3 mg/100 g이었고, 주요아미노산은 aspartic acid, glutamic acid 및 glycine이었다. 또한 유리아미노산 함량은 32 시간 열수추출한 시료(S-32)는 1,312.8 mg/100 g으로 그 값이 가장 높았으며, 열수추출시간이 경과함에 따라 함량이 증가하였다. 열수추출시간이 가물치고음의 관능적 기호도에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 추출시간별 가물치고음의 색조, 냄

새, 맛 및 종합적 기호도에 대하여 10인의 관능검사원을 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과, 26시간 열수추출한 시료(S-26)가 가장 선호도가 높았으며, 28시간 이상 열수추출한 시료(S-28)부터는 탄 냄새 및 탄 맛의 발생으로 기호도가 감소하였다. 따라서 상업적으로 활용 가능한 최적추출시간은 26시간이라 판단되었다.

118℃에서 20분(F0 값 8분)간 가열 살균하여 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음을 제조한 후 세균발육시험을 한 결과는 음성으로 나타났다. 일반성분 함량은 수분 84.7%, 조단백질 11.3%, 조지방 2.2% 및 회분 1.1%이었으며, pH는 5.22이었다. 또한 TBA 값은 0.066이었으며, 아미노산질소 함량은 429.5 mg/100 g이었고, 염도는 0.7%이었다. 천연약용식물 첨가 레토르트파우치 가물치고음의 색도는 명도(L 값) 7.5, 적색도(a 값) 1.7, 황색도(b 값) 2.8 및 색차(ΔE) 89.9의 값을 나타내었다. 총아미노산 함량은 10,761.5 mg/100 g이었고, 주요아미노산으로는 glutamic acid (1953.1 mg/100 g)가 가장 많았으며 그 다음으로 glycine과 aspartic acid 순이었다. 유리아미노산 함량은 2,085.7 mg/100 g이었고, 주요 유리아미노산은 taurine (403.9 mg/100 g)이 가장 많았으며 그 다음으로 glycine과 aspartic acid 순이었다. 무기질 함량은 383.6 mg/100 g이었으며, K이 가장 많았고 그 다음이 P과 S의 순이었다.

References

- AOAC(1995). Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, 69~74.
- Cho EJ, Park NY and Lim JS(2005). The effect of soybeans on storage characteristics of eel (*Anguilla japonica*) gouem (thick broth). J. East Asian Soc. Diet. Life, 15(4), 419~430.
- Cho JH, Nam HG and Oh KS(2018). Processing and quality characteristics of a cultured recessive small-sized abalone *Haliotis discus hannai* extract. Kor. J. Fish. Aquat. Sci., 51(6), 640~646. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2018.0640>
- Choi JH, Rhim CH, Choi YJ, Kim CM and Oh SK(1985). Composition of protein and amino acid in crucian carp and snakehead. Bull. Kor. Fish. Soc., 19(4), 333~338.
- Choi SH, Park SM, Son BY, Choi HM and Lee KT(1999). Studies on hydrothermal extracts from fish head. J. Kor. Fish. Soc., 32(5), 537~541.
- Gye HJ, Shim KB, Lim CW, Song MY, Kim DH, Kim BK and Cho YJ(2015). Nutritional assessment and mineral content of wild and cultured catfish *Silurus asotus*. J. Fish. Mar. Sci. Edu., 27(5), 1364~1368. <https://doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.5.1364>
- Han YS, Pyeun JH and Kim KJ(1986). Effect of heating time on contents of amino acids and related compounds in the muscle extract of snakehead. Bull. Kor. Fish. Soc., 19(2), 141~146.
- Hwang SM(2010). Processings and quality characteristics of the retort pouched pufferfish broth using brown-backed toadfish. Master Thesis. Gyeongsang National University. Tongyeong, Korea.
- Jeon JK, Myoung JG and Kim JS(2013). Medicinal fish. Hoyil Publishing Co., Seoul, Korea, 150~160.
- Kang JH(2005). Studies on optimized cooking conditions of *boonguh gomtang* development of standardized recipe for other various *boonguh* dishes. Master Thesis, Changwon National University, Changwon, Korea.
- Kang KT, Kim HJ, Lee TS, Kim HS, Heu MS, Hwang NA, Ha JH, Ham JS and Kim JS(2007). Development and food component characteristics of canned boiled rainbow trout. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr., 36(8), 1015~1021. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2007.36.8.1015>
- Kim HY, Shin JW, Sim GC, Park HO, Kim HS, Kim SM, Cho JS and Jang YM(2000). Comparison of the taste compounds of wild and culture eel, puffer and snake head. Kor. J. Food Sci. Tech., 32(5), 1058~1067.
- Kim KA(1982). Studies on the compositions of mineral and amino acid during cooking of snake head and carp. Kor. J. Nutr. Food, 11(3), 53~56.
- Kim KH(2014). Concentration and risk assessment of heavy metal in mainly consumed fishes. Master Thesis, Gyeongsang University, Tongyeong, Korea.

- Kim KS and Lee EH(1985). Food components of wild and cultured fresh water fishes. Bull. Kor. Fish. Soc., 19(3), 195~211.
- KIPO(1995). Korean Intellectual Property Office. Process for making food for good health from snakehead and crucian carp. Application number 10-1992-0010606. Registration number 10-0092161.
- KIPO(1996). Korean Intellectual Property Office. Food made of a fresh water fish, and the preparation of it. Application number 10-1993-0017148. Registration number 10-0101686.
- KIPO(2004). Korean Intellectual Property Office. Manufacturing method of health enriched food used dehydrated a snake head and dehydrated marine products. Application number 10-2001-0048500. Registration number 10-0425832.
- Kohara T(1982). Handbook of food analysis. Kenpakusha, Tokyo, Japan, 51~55.
- Kwon SJ, Lee JD, Yoon MJ, Jung JH, Je HS, Kong CS and Kim JG(2014). Processing and characteristics of canned salt-fermented anchovy fillet in olive oil. J. Fish. Mar. Sci. Edu., 26(5), 1175~1184.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2014.26.5.1175>
- Lee SW and Lee YJ(1986). Karyotype analysis of Korean spotted serpent head [*Channa argus* (Cantor); channiformes, channide]. Kor. J. Zoology., 29(2), 75~78.
- MFDS(2018). Korean food code. chapter 7. General analytical method. Retrieved for <http://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/safefoodlife/food/foodRvIv/foodRvIv.do>.
- Nam DB, Park DH, Park JH, Kwon RW, Kwon SJ, Park JS, Jung HB, Kong CS and Kim JG(2019). Processing and characteristics of canned seasoned conger eel *Conger myriaster*. J. Fish. Mar. Sci. Edu., 31(5), 1255~1267.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2019.10.31.5.1255>
- Noh YN, Yoon HD, Kong CS, Nam DB, Park TH and Kim JG(2011). Preparation of retort pouched seasoned sea mussel and its quality stability during storage. J. Fish. Mar. Sci. Edu., 23(4), 709~722.
- Oh HT, Kim SH, Yoo SJ, Choi HJ, Chung MJ and Ham SS(2008). Component analysis of masou salmon (*Oncorhynchus masou*). J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr., 37(7), 886~890.
<https://doi.org/10.3746/jkfn.2008.37.7.886>
- Okada Y(1960). Studies of the freshwater fishes of japan, II. speical part., J. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie., 4(3), 1~860.
- Park DH(2020). Development and quality characteristics of retort pouched marsh snail *Senisulcospira livertina* soup with curled mallow. Gyeongsang National University. Tongyeong, Korea.
- Park JH(2017). Processing and quality characteristics of the hydrocooked extracts and canned steamed products using crucian carp *Carassius auratus*. Gyeongsang National University. Tongyeong, Korea.
- Park JH, Park JS, Lee JD, Park DH, Kim DK, Jung HB, Seoung TJ, Choi JD and Kim JG(2017). Quality characteristics of the hydrocooked extracts from crucian carp *Carassius auratus* and optimum extraction time. J. Fish. Mar. Sci. Edu., 29(6), 1738~1746.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2017.29.6.1738>
- Park JS, Park DH, Kong CS, Lee YM, Lee JD, Park JH and Kim JG(2018). Processing and characteristics of canned seasoned boiled oyster *Crassostrea gigas* and canned seasoned roasted oyster *Crassostrea gigas*. Kor. J. Fish. Aquat. Sci., 51(5), 469~476.
<https://10.5657/KFAS.2018.0469>
- Park SH(2005). Effects of traditional recipes and *Saenghwatang* on postpartume care. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr., 34(5), 652~658.
<https://doi.org/10.3746/jkfn.2005.34.5.652>
- Ro JI, Choi JH, Pyeun JH and Jang JG(1984). Studies of lipids in fresh-water fishes 2. distribution of lipid components in various tissues of snake head, *Channa argus*. Bull. Kor. Fish. Soc., 17(5), 405~413.
- Ryu HS, Moon JH, Hwang EY, Cho HK and Lee JY(1999). In vitro and in vivo protein qualities of boiled fish extracts with spicy vegetables. J. Food Sci. Nutr., 4(1), 23~27.
- Shim KB, Kim MA, Yoon NY, Song MY, Jung SJ and Lim CW(2016). Seasonal variation in the nutritional composition of the muscle of mandarin fish. Kor. J. Fish. Aquat. Sci., 49(6), 785~791.
<https://doi.org/10.5657/KFAS.2016.0785>
- Steel RGD and Torrie JH(1980). Principle and procedures of statistics, 1 st ed. Tokyo, McGraw-Hill Kogakusha, 187~221.

Sung NJ and Shim KH(1981). Studies on the food from fresh water fish(Ⅱ)-The taste compounds in meat of crucian carp, skate fish, snake head and loaches. Kor. J. Nutr., 14(2), 80~86.

Tarladgis, BG, Watts M and Younathan MJ(1960). A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid food. J. Am. Oils Chem. Soc., 37, 44~48.

TAKS(2020). The Academy of Koreans Studies. Information of snakehead. Retrieved for <https://100.daum.net/encyclopedia/view/14XXE000017>

9 on May 26.

Yang ST and Lee EH(1980). Taste compounds of fresh-water fishes 3. taste compounds of Korean snakehead meat. Bull. Kor. Fish. Soc., 13(3), 115~119.

-
- Received : 30 May, 2023
 - Revised : 27 June, 2023
 - Accepted : 12 July, 2023