

## 시판 수산조미건제품의 합질소 엑스성분 조성

박춘규\* · 박정임  
 여수대학교 식품공학과

### Extractive Nitrogenous Constituents in the Commercial Marine Seasoned-dried Products and Seasoned-dried and Roasted Products

Choon-Kyu Park\* and Jung-Nim Park

Department of Food Science and Technology, Yosu National University

The composition of extractive nitrogenous constituents in four species of commercial marine seasoned-dried products (SDP) and five species of seasoned-dried and roasted products (SDRP) were analyzed. The extractive nitrogen contents were 688~1,124 and 756~1,099 mg/100 g in SDP and SDRP extracts, respectively. Free amino acid contents were 2,992~4,034 mg/100 g in SDP and SDRP extracts. Contents of Free amino acids such as glutamic acid, taurine, arginine, proline, alanine, and histidine were high in all samples. The combined amino acids amounted to 662~2,248 and 1,146~1,821 mg/100 g in SDP and SDRP, respectively, which corresponded to 34.5 and 42.5% of the total free amino acid level. ATP and related compounds were 3.69~7.37 and 2.17~8.45  $\mu$ mol/g in SDP and SDRP, respectively. Five types of betaines were detected in both specimens although in small amounts. TMAO, TMA, creatine, and creatinine were detected in both samples, however they have same variation in each sample. There was no significant difference in the extractive nitrogenous constituents between SDP and SDRP except in moisture, salinity, and contents of glutamic acid and creatinine ( $p < 0.01$ ).

**Key words:** seasoned-dried product, free amino acid, combined amino acid, ATP related compound

## 서 론

생물의 조직이나 식품에 존재하는 합질소 성분에는 유리 아미노산, 결합아미노산, 핵산관련화합물, betaine류, guanidino 화합물, 트리메틸아민 산화물(TMAO), 트리메틸아민(TMA) 등 많은 성분이 알려져 있다<sup>(1)</sup>. 이와 같은 성분들은 생체 내에서 합성되는 성분, 먹이나 또는 그의 소화물에서 유래되는 성분, 사후에 생성되는 성분, 저장이나 가공 중에 생성되는 성분 등 그 기원은 여러 가지이나, 생체 내에서 중요한 생리적 역할을 하는 성분, 선도지표가 되는 성분, 식품의 맛성분으로서 중요한 성분, 또는 저장·가공 중의 품질변화와 깊은 관계를 갖는 성분 등 다양한 성분들이 포함되어 있다<sup>(2,3)</sup>. 그러므로 수산물의 엑스성분에 대하여는 오래 전부터 생화학, 생리학, 식품화학, 이용화학, 수산화학 등 여러 가지 관점에서 관심이 집중되어 선진 제국에서는 많은 연구실적이 축적되어왔다. 수산 동식물의 합질소 엑스성분 조성은 육상

동·식물과 매우 다를 뿐만 아니라<sup>(4)</sup> 비교적 근연 종이라 할 지라도 다른 경우가 많으므로<sup>(5,6)</sup> 비교 생화학적으로도 흥미 있는 연구대상이 되어왔다. 그 결과 합질소 성분의 종류나 함량에 대하여 많은 연구성과가 발표되었으며, 최근에 와서는 분석방법이 크게 진전되어 합질소 엑스성분이 거의 밝혀진 종류도 많다. 그러나 지금까지 합질소 엑스성분이 비교적 자세히 연구되어 있는 것은 어류, 연체동물, 절족동물 등이 많지만 분류학상 매우 광범위하고 다양한 수산 동·식물들의 극히 일부에 지나지 않으며, 비교 생화학상 또는 식품화학상 중요하면서도 지금까지 충분히 연구되어 있지 않거나 또는 거의 연구되어 있지 않은 종류도 많다. 그 중 한가지로서 수산조미 건제품류를 들 수 있다.

수산 조미건제품은 소형 어패류를 조미액에 침지한 다음 건조하여 원료에 맛과 보존성을 부여한 것이다. 제품의 종류는 원료의 종류나 제품의 형태 및 가공 방법에 따라 다양하며, 여기에는 생원료를 조미액에 침지한 후 건조한 꽃포류와 자건 또는 배건 원료를 조미액에 침지하여 배건한 조미 배건품 등이 있다. 꽃포류는 쥐치, 명태, 학공치, 보리멸, 장어, 새우, 멸치, 정어리, 갈치, 복어, 대구, 가자미, 돔, 눈돔, 오징어 등과 같이 지방함량이 적은 비교적 소형어를 원료로 하여 비가식부를 제거하고 조미액에 침지한 후 건조하여 제조한다. 조미 배건품은 원료의 형태가 그대로 유지되도록 하여

\*Corresponding author: Choon-Kyu Park, Laboratory of Marine Biochemistry, Department of Food Science and Technology, Yosu National University, San 96-1 Dundeog-dong, Yosu 550-749, Korea  
 Tel: 82-61-659-3217  
 Fax: 82-61-653-2353  
 E-mail: ckpark@yosu.ac.kr

조미·배제한 것으로 원료는 오징어, 소형가자미, 정어리, 방어, 까나리, 문질망둑 등이 이용되고 있다.

이들의 조리 방법이나 조미액의 배합 방법은 원료의 종류나 제품에 따라 다르나, 일반적으로 간장 또는 식염, 설탕, 미립 등이 사용되고 있다. 이와 같이 제조방법이 단순하기 때문에 대부분의 제품들은 생산업체마다 기술수준이 유사할 뿐 아니라 가공방법도 옛날 수준을 그대로 답습해오고 있는 실정이다. 그러므로 식생활의 변천에 따른 소비자의 기호에도 부응하기 어려운 문제점이 있다. 따라서 소비자의 기호에 부응하기 위한 품질고급화 및 신제품 개발을 위해서는 기존 시판제품의 품질 실태를 파악할 수 있는 맛성분 조성에 관한 연구가 필요하다.

수산조미 건제품에 대한 연구로는 성분조성<sup>(7-19)</sup>, 저장 중 품질변화<sup>(20-24)</sup>, 산화방지<sup>(25-26)</sup>, 품질 안정성<sup>(27-32)</sup>, 갈변<sup>(33)</sup>, 니트로사민 생성<sup>(34)</sup>, 세균학적 연구<sup>(35)</sup> 등이 있다. 그러나 이와 같은 연구에서는 맛과 밀접한 관련성이 있는 합질소 엑스성분 중 일부 성분만을 분석대상으로 한 단편적인 내용이 많았으며, 합질소 엑스성분 전체를 체계적으로 분석한 연구는 거의 없었다.

따라서 본 연구에서는 신제품 개발 및 식품화학적 관점에서 시판되고 있는 수산 조미건제품인 일반꽃포류 및 구운꽃포류의 일반성분, 엑스분질소, 그리고 합질소 엑스성분으로서 맛의 구성요소가 되는 유리아미노산, 결합아미노산, 핵산관련화합물, betaine류, guanidino 화합물, TMAO, TMA 등을 상세히 분석하여 그 성분조성을 밝히고, 일반꽃포류와 구운꽃포류에 대한 각 함량간의 차이를 비교하였다.

### 재료 및 방법

#### 실험재료

실험에 사용한 재료는 2001년 5월에 전남 여수시 소재의 오천 수산물 가공단지에서 가공되고 있는 조미 건조한 일반꽃포류 4종 즉, 쥐치포(A), 명태포(B), 학공치포(C), 새우포(D)와 조미 건조하여 구운꽃포류 5종 즉, 구운쥐치포(E), 구운명태포(F), 구운학공치포(G), 구운보리멸포(H), 구운장어포(I)를 구입하였다. 시료는 비닐 봉지에 포장한 다음 -40°C 동결고에 보존하면서 실험에 사용하였다. 실험에 사용한 제품과 원료어종에 대한 내역은 Table 1과 같다. 본 논문에서 일

반꽃포류라 함은 생원료를 조리하여 조미액에 침지한 후 건조한 것으로서 굵지 않은 제품을 말하며, 구운꽃포류라 함은 일반꽃포류를 구운 것을 말한다.

#### 가공 방법

시중에서 상업적으로 일반꽃포류와 구운 꽃포류를 제조하는 방법은 다음과 같다<sup>(36)</sup>. 어류를 이용하는 경우는 두부와 내장을 제거하고 껍질을 벗긴 다음 육편을 뜬다. 육편은 물로 잘 씻어 혈액을 충분히 제거한 다음 물기를 뺀다. 이어 조미를 하는데, 조미는 원료 1 kg에 대하여 설탕 150~200 g, 소금 20 g 정도를 배합하여 사용한다. 원료와 조미료를 잘 혼합한 다음 일정시간 방치하여 조미료가 원료육에 고르게 침투되도록 한다. 조미가 끝난 것을 그물로 된 건조발에 넣어 일건 또는 열풍 건조한다. 일건을 하는데는 2~3일이 소요된다. 열풍건조는 초기에 건조실 온도를 60°C 이하로 유지하여 건조하다가 수분 함량이 60% 정도로 되면 건조실 온도를 80°C 정도가 되도록 조정하면서 12~15시간 정도 건조한다. 건조가 끝난 제품의 수분함량은 20% 전후가 되도록 하여, 선별한 다음 포장한다. 구운 꽃포를 만드는 경우에는 건조된 제품을 프로판 가스나 전기배소기(온도 120~170°C, 배소판 통과시간 1~2분)로 알맞게 구워서 선별 포장한다.

#### 엑스분 조제

조미건제품 시료를 세절하여 Stein과 Moore<sup>(37)</sup> 방법에 따라 1% 피크린산 엑스분을 조제하였다. 즉, 균질기(Bio-mixer Model BM-2, Nihonseiki Co. Ltd., Japan)로 마쇄한 시료에 1% 피크린산을 가하여 추출한 다음 10,000 rpm에서 10분간 원심분리(Hitachi CR-22F type, Hitachi Koki Co. Ltd., Japan) 하고 잔사도 같은 조작을 2회 반복하여 모은 상징액을 Dowex 2×8(Cl<sup>-</sup> form, 200~400 mesh) 칼럼을 통과시켜 피크린산을 제거하였다. 칼럼을 다시 0.02 N 염산으로 세정한 후 모은 상징액과 합하여 농축, 정용한 것을 엑스분질소, 유리아미노산, 결합아미노산, betaine류, TMAO, TMA, creatine 및 creatinine 분석용 시료로 사용하였다.

ATP관련화합물 분석용 엑스분의 조제는 Nakajima 등<sup>(38)</sup>의 방법에 따랐다. 즉, 시료에 5% 과염소산을 가하여 균질기로 균질화한 후 원심분리(10,000 rpm, 10 min)하고 잔사도 같은 조작을 2회 반복하여 얻은 상징액에 5 N 수산화칼륨을 이

Table 1. Experimental samples of marine seasoned-dried products, and seasoned-dried and roasted products

Sample	Product	Fish species
Seasoned-dried products		
A	Seasoned-dried black scraper	<i>Thamnaconus modestus</i>
B	Seasoned-dried alaska pollack	<i>Theragra chalcogramma</i>
C	Seasoned-dried halfbeak fish	<i>Hyporhamphus sajori</i>
D	Seasoned-dried southern rough shrimp	<i>Trachysalambria curvirostris</i>
Seasoned-dried and roasted products		
E	Seasoned-dried and roasted black scraper	<i>T. modestus</i>
F	Seasoned-dried and roasted alaska pollack	<i>T. chalcogramma</i>
G	Seasoned-dried and roasted halfbeak fish	<i>H. sajori</i>
H	Seasoned-dried and roasted silver sillago	<i>Sillago sihama</i>
I	Seasoned-dried and roasted conger eel	<i>Ariosoma shiroanago</i>

용하여 pH 7로 조정 후 분석 시료로 사용하였으며, 이상의 조작은 얼음을 채운 아이스박스 내의 저온상태에서 실시하였다.

### 분석방법

일반성분 중 수분은 상압가열 건조법, 단백질은 semimicro-Kjeldahl법, 지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 분석하였다. 염분함량은 제품에 20배의 물로 희석하여 마쇄한 다음 염분측정기(Model TM-301, Takemura Electric Works Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였다. 그리고 엑스분 질소는 micro-Kjeldahl법<sup>(39)</sup>으로 측정하였다. 유리아미노산은 아미노산 자동 분석기(Pharmacia LKB Biochrom Ltd.)를 이용하는 생체액 분석법<sup>(40)</sup>에 따라 분석하였다. 추출된 엑스분 시료는 농도에 따라 희석하여 50 µL를 분석하였으며, 표준아미노산으로는 Pierce Chem. Co.(Illinois, USA) 조제의 생체용 아미노산 표준시약 type physiological A/N 및 B를 사용하였다. 결합아미노산은 추출된 엑스분 시료에 염산을 가하여 농도가 6 N 되게 한 다음 앰플에 넣고 밀봉하여 110°C에서 16시간 동안 가수분해하고 유리아미노산과 같은 방법으로 분석하였으며, 가수분해 전후의 분석치로 계산하였다. ATP 관련 화합물은 고성능액체크로마토그래피(HPLC)를 이용하여 분석하였다. HPLC는 Waters model 510 HPLC 펌프, Waters 484 가변 흡광도 검출기, Waters TCM 칼럼 오븐 및 Waters 745 B 데이터 모듈을 사용하였으며, 용리액은 2% 트리에틸아민-인산(pH 7.0)을 사용하였고<sup>(41)</sup>, 유속은 0.8 mL/min, 검출파장 254 nm, 칼럼온도 40°C, 그리고 칼럼은 µBondapak C<sub>18</sub>(3.9×300 mm, USA)을 사용하였다. Beatine류는 HPLC를 사용하는 Park 등<sup>(42)</sup>의 방법으로 분석하였다. TMA는 Bullard와 Collins<sup>(43)</sup>방법, 그리고 TMAO는 삼염화티탄을 가하여 TMA로 환원 후 정량하는 Bystedt 등<sup>(44)</sup> 방법으로 분석하였다. 본 실험에서 모든 시료는 3회 분석한 평균치를 사용하였다.

### 통계처리

평균치의 비교는 SAS package를 이용하였으며, 유의성 검정은 Duncan's multiple range test로 시행하였다. 그리고 구운 것과 굽지 않은 것의 각 성분간 차이유무 검정은 같은 어종으로 제조된 일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)

에 대하여 t-검정으로 비교하였다<sup>(45)</sup>.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

수산 조미건제품 9종에 대한 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 시판되고 있는 일반꽃포류 4종(A, B, C, D)에 대한 수분함량은 17.2~22.5% 범위로서 평균 19.6%이었으며, 제품별로는 명태포와 새우포에서 높고 쥐치포와 학공치포에서 낮았다. 그리고 수분함량이 높은 제품과 낮은 제품간에는 약 5%의 차이가 있었다. 단백질 함량은 26.7~41.7% 범위로서 평균치는 32.2%이었다. 특히 명태포에서의 단백질 함량은 41.7%로서 가장 높고 다음은 학공치포였으며, 쥐치포와 새우포에서는 가장 낮은 수준으로서 높은 제품과 낮은 제품간의 차이는 15.0%로서 차이가 많았다. 지질과 회분 함량은 0.2~0.8%(평균 0.5%)와 4.0~5.0%(평균 4.6%) 범위로서 제품에 따른 차이는 미약하였다. 탄수화물 함량은 30.5~50.6%이었고 평균 43.1%로서 제품에 따른 차이가 많아서 쥐치포와 명태포 간에는 20.1%의 차이였다.

한편 시판되고 있는 구운꽃포류 5종(E, F, G, H, I)에 대한 일반성분을 분석한 결과 수분함량은 12.8~15.3% 범위로서 평균치는 13.9%이었으며 제품별로는 구운 명태포에서 가장 높고, 구운 보리멸포에서 가장 낮았다. 그리고 수분함량이 높은 제품과 낮은 제품간에는 2.5% 차이로서 미약하였다. 시판되고 있는 구운꽃포류의 수분 함량은 일반꽃포류에 비해 5.7% 낮게 나타났다. 구운꽃포류의 단백질 함량은 32.9~40.3% 범위였으며 평균치는 37.2%로서 구운장어포와 구운학공치포에서 높고 구운쥐치포에서 가장 낮았다. 단백질 함량이 가장 높은 제품과 가장 낮은 제품의 차이는 7.4%로서 굽지 않은 제품에 비해 그 차이가 적었다. 지질함량은 0.4~1.1% 범위로서 평균 0.7%이었으며, 구운 보리멸포에서 가장 높고 구운 쥐치포와 구운명태포에서 낮게 나타났다. 회분함량은 5.0~7.0% 범위로서 평균치는 5.9%이었다. 제품별로는 구운명태포에서 가장 높고 구운쥐치포에서 가장 낮았다. 탄수화물 함량은 38.3~48.1% 범위로서 평균 42.3%이었다. 이와 같이 꽃포류에서 탄수화물 함량이 높은 것은 제조과정 중 첨가되는 설

Table 2. Proximate composition and salinity<sup>1)</sup> of marine seasoned-dried products, and seasoned-dried and roasted products (%)

Sample	Moisture	Protein	Lipid	Ash	Carbohydrate	Salinity	
I <sup>2)</sup>	A	17.2±1.5 <sup>b</sup>	27.0±5.2 <sup>c</sup>	0.2±0.1 <sup>c</sup>	5.0±0.0 <sup>a</sup>	50.6±12.1 <sup>a</sup>	3.4±0.1 <sup>a</sup>
	B	22.5±0.2 <sup>a</sup>	41.7±2.1 <sup>a</sup>	0.5±0.1 <sup>b</sup>	4.8±0.0 <sup>b</sup>	30.5±18.8 <sup>c</sup>	3.4±0.1 <sup>a</sup>
	C	17.5±0.1 <sup>b</sup>	33.4±1.1 <sup>b</sup>	0.8±0.1 <sup>a</sup>	4.6±0.0 <sup>c</sup>	43.7±14.7 <sup>b</sup>	3.2±0.1 <sup>b</sup>
	D	21.3±0.2 <sup>a</sup>	26.7±1.8 <sup>c</sup>	0.4±0.0 <sup>b</sup>	4.0±0.0 <sup>d</sup>	47.6±12.9 <sup>ab</sup>	3.0±0.1 <sup>c</sup>
Average	19.6±2.7	32.2±7.0	0.5±0.3	4.6±0.4	43.1±8.9	3.3±0.2	
II	E	13.6±0.2 <sup>c</sup>	32.9±0.3 <sup>d</sup>	0.4±0.1 <sup>c</sup>	5.0±0.0 <sup>d</sup>	48.1±14.4 <sup>a</sup>	3.8±0.1 <sup>b</sup>
	F	15.3±0.1 <sup>a</sup>	34.5±0.3 <sup>c</sup>	0.5±0.1 <sup>c</sup>	7.0±0.2 <sup>a</sup>	42.7±14.8 <sup>b</sup>	4.6±0.1 <sup>a</sup>
	G	13.3±0.1 <sup>d</sup>	39.8±0.6 <sup>a</sup>	0.7±0.1 <sup>b</sup>	6.0±0.1 <sup>b</sup>	40.2±17.4 <sup>c</sup>	3.8±0.1 <sup>b</sup>
	H	12.8±0.0 <sup>e</sup>	38.3±0.5 <sup>b</sup>	1.1±0.2 <sup>a</sup>	5.5±0.4 <sup>c</sup>	42.3±16.6 <sup>b</sup>	3.0±0.1 <sup>d</sup>
	I	14.7±0.0 <sup>b</sup>	40.3±1.3 <sup>a</sup>	0.8±0.2 <sup>b</sup>	5.9±0.1 <sup>bc</sup>	38.3±17.5 <sup>d</sup>	3.6±0.1 <sup>c</sup>
Average	13.9±1.0	37.2±3.3	0.7±0.3	5.9±0.7	42.3±3.7	3.8±0.6	

<sup>1)</sup>Average±standard deviation of three values. Means with the different letters in the same column are significantly different (p<0.05).

<sup>2)</sup>I: Seasoned-dried products. II: Seasoned-dried and roasted products.

탕, 물엿, 솔비톨 등 감미제의 영향 때문으로 생각된다. 일반 꽃포류와 구운꽃포류의 염분함량은 3.0~3.4%(평균 3.3%)와 3.0~4.6%(평균 3.8%)로서 구운꽃포류에서 평균 0.5% 높게 나타났다. 꽃포류에서 회분 함량이 높은 것은 염분 함량이 높기 때문으로 생각된다.

일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)간의 일반성분 함량은 유의적인 차이가 없었으나, 수분함량은 일반꽃포류에서 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

**엑스분 질소**

시판되고 있는 일반꽃포류 4종 및 구운꽃포류 5종의 엑스분 질소 함량은 Table 3과 같다. 일반꽃포류제품 100 g에 대한 엑스분 질소 함량을 688~1,124 mg(평균 900 mg) 범위였다. 엑스분 질소 함량이 가장 높은 제품은 명태포이었으며, 가장 낮은 제품은 쥐치포로서 쥐치포는 명태포의 61.2% 수준이었다. 한편 구운꽃포류의 엑스분 질소 함량은 756~1,099 mg 범위로서 평균 897 mg이었다. 엑스분 질소 함량이 가장 높은 제품은 구운학공치포이었으며, 가장 낮은 제품은 구운보리멸포로 나타났다. 엑스분 질소 함량은 일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)간에 유의차가 없었다.

**유리아미노산**

일반꽃포류 및 구운꽃포류에 대한 유리아미노산 조성을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 시판되고 있는 일반꽃포류에서는 22~27종의 유리아미노산이 검출되었다. 그 총량은 제품 100 g당 2,992~4,034 mg(평균 3,739 mg)이었다. 제품별로는 명태포에서 가장 높고 새우포에서 가장 낮아서 새우포는 명태포의 74.2% 수준이었다.

일반꽃포류에서 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로서는 glutamic acid 333~3,003 mg(평균 1,633 mg), taurine 285~760 mg(평균 564 mg), arginine 56~533 mg(평균 228 mg), proline 124~350 mg(평균 222 mg), alanine 122~280 mg(평균 221 mg), glycine 30~331 mg(평균 150 mg), histidine 50~230 mg(평균 110 mg), lysine 42~131 mg(평균 74 mg), phenylalanine 28~81 mg(평균 58 mg), threonine 14~83 mg(평균 54 mg)의 순이었으며, 이들 10종이 각 제품에 따라 유리아미노산 총량의 81.8~95.4%(평균 88.5%)를 차지하였다. 특히 일반꽃포류 4종에서 glutamic acid 함량은 유리아미노산 총량의 11.1~75.9%(평균 41.7%)를 차지하였는데 이와 같은 이유는 조미시 첨가된 글루탐산나트륨에 기인한 것으로 생각된다.

Lee 등<sup>(9)</sup>은 마른명태에서 15종의 유리아미노산을 정량하였으며, 그 중에서 taurine, alanine, glycine, glutamic acid, histidine 함량이 풍부한 것으로 보고한 바 있다. Lee 등<sup>(27)</sup>은 말쥐치 원료에서 18종의 유리아미노산을 분석한 결과 그중 taurine 함량이 가장 높아서 151.44 mg/100 g이었다. 새우포에서는 갑각류에서 함량이 많은 것으로 알려져 있는 arginine, glycine, proline, alanine 함량이 풍부하였는데, 쥐치, 명태, 학공치 등을 원료로한 어류 제품에 비해 각각 4.2, 3.7, 2.0 및 1.4배 더 높게 나타났다. 그러나 histidine 함량은 새우포에서 76.0% 수준으로 낮았다. 그리고 일반꽃포류 4종에서는 특히 taurine 함량이 풍부하여 유리아미노산 총량의 7.2~19.1%(평균 15.1%)를 차지하는 것으로 밝혀졌다.

구운 꽃포류에서는 19~24종의 유리아미노산이 검출되었으며, 그 총량은 제품 100 g당 2,678~5,196 mg(평균 3,933 mg) 범위였다. 제품별로는 구운쥐치포에서 가장 높고 다음은 구운학공치포, 구운명태포, 구운장어포의 순이었으며, 구운보리멸포에서 가장 낮았다. 구운꽃포류에서 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로는 glutamic acid 1,888~3,867 mg(평균 2,637 mg), taurine 294~609 mg(평균 483 mg), proline 83~204 mg(평균 133 mg), alanine 48~221 mg(평균 125 mg), histidine 0~328 mg(평균 96 mg), arginine 35~132 mg(평균 80 mg), lysine 16~88 mg(평균 50 mg), glycine 21~72 mg(평균 48 mg), threonine 18~54 mg(평균 33 mg), phenylalanine 6~49 mg(평균 32 mg)의 순이었다. 이들 10종의 유리아미노산이 각 제품에 따라 유리아미노산 총량의 89.0~97.5%(평균 94.6%)를 차지하였다. 구운 꽃포류에서 가장 함량이 많은 유리아미노산은 glutamic acid로서 유리아미노산 총량의 58.0~76.7%(평균 67.3%)를 접하는 것으로 나타났다. 이외에도 구운 꽃포류에는 taurine 함량이 풍부하였는데 유리아미노산 총량의 10.2~14.5%(평균 12.3%)를 차지하는 것으로 밝혀졌다.

일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)간의 유리아미노산 함량의 차이는 glutamic acid( $p < 0.01$ )에서 유의차가 있었으며, 유리아미노산 총량 및 그 이외의 개별아미노산 간에는 유의차가 없는 것으로 나타났다.

**결합아미노산**

일반꽃포류 및 구운꽃포류의 엑스분을 가수분해하여 oligopeptide 유래의 결합아미노산을 분석한 결과는 Table 3의 괄호 속에 나타내었다. 일반꽃포류를 가수분해 후 13~26종의 아미노산이 증가되었다. 결합아미노산 총량은 제품 100 g당 662~2,248 mg(평균 1,323 mg) 범위로서 유리아미노산 총량의 20.2~55.7%(평균 34.5%) 수준이었다. 일반꽃포류에서 결합아미노산 함량이 가장 많은 아미노산은 aspartic acid로서 제품 100 g당 106~233 mg(평균 159 mg) 이었으며, 그 다음으로는 lysine 70~193 mg(평균 131 mg), glycine 15~209 mg(평균 123 mg), proline 21~160 mg(평균 98 mg), arginine 12~145 mg(평균 90 mg), glutamic acid 0~137 mg(평균 83 mg), alanine 0~130 mg(평균 79 mg), leucine 24~130 mg(평균 75 mg), serine 29~119 mg(평균 73 mg), phenylalanine 15~140 mg(평균 72 mg)의 순으로서 이 10종의 아미노산이 결합아미노산 총량의 65.5~88.1%(평균 76.9%)를 차지하였다.

구운꽃포류 엑스분에서는 가수분해 후 21~25종의 아미노산이 증가되었으며, 결합아미노산 총량은 제품 100 g당 1,146~1,821 mg(평균 1,547 mg)으로서 유리아미노산 총량의 22.1~68.0%(평균 42.5%) 수준이었다. 구운꽃포류에서 결합아미노산 함량이 가장 많은 아미노산은 proline으로서 164~235 mg(평균 201 mg)이었으며, 그 다음으로서는 glycine 134~182 mg(평균 164 mg), arginine 117~182 mg(평균 153 mg), aspartic acid 111~169 mg(평균 140 mg), alanine 91~161 mg(평균 125 mg), lysine 98~133 mg(평균 121 mg), serine 73~91 mg(평균 80 mg), leucine 50~91 mg(평균 75 mg), hydroxyproline 0~135 mg(평균 71 mg), phenylalanine 46~85 mg(평균 69 mg)의 순으로서 이 10종의 아미노산이 결합아미노산 총량의 69.7~82.7%(평균 77.5%)를 차지하였다. 특히 proline과 glycine 함

Table 3. Extractive nitrogenous constituents<sup>1)</sup> of marine seasoned-dried products and seasoned-dried and roasted products (mg/100 g extracts)

Sample <sup>2)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Extractive nitrogen	688	1,124	978	809	868	910	1,099	756	851
Free and combined amino acids									
Taurine	285	743	760	467	528	547	609	294	438
Aspartic acid	10 (106) <sup>3)</sup>	71 (233)	18 (69)	8 (75)	26 (111)	52 (111)	16 (127)	18 (160)	14 (136)
Hydroxyproline	- <sup>4)</sup>	- (69)	-	-	-	-	-	- (135)	- (108)
Threonine	14 (26)	83 (93)	58 (75)	59 (94)	31 (55)	54 (73)	36 (78)	24 (64)	18 (78)
Serine	14 (50)	63 (119)	28 (94)	49 (82)	15 (73)	43 (73)	28 (91)	14 (77)	15 (79)
Glutamic acid	3,003	1,463 (111)	1,734	333 (82)	3,867	2,186	2,605	1,888	2,640 (7)
Glutamine	-	54	-	37	-	-	-	-	-
$\alpha$ -Aminoacidic acid	-	8 (12)	8	-	-	-	7 (11)	- (33)	-
Proline	124 (74)	192 (160)	222 (136)	350 (21)	89 (164)	105 (158)	182 (235)	204 (212)	83 (213)
Glycine	30 (209)	124 (134)	113 (135)	331 (104)	56 (104)	72 (104)	60 (91)	21 (182)	29 (174)
Alanine	122 (82)	218 (130)	263 (104)	280 (3)	169 (37)	135 (47)	221 (64)	48 (26)	51 (35)
$\alpha$ -Amino- <i>n</i> -butyric acid	3 (26)	4 (102)	-	-	7 (21)	1 (37)	2 (40)	- (63)	- (67)
Valine	24 (15)	66 (91)	51 (66)	60 (34)	39 (17)	45 (17)	40 (26)	11 (35)	9 (35)
Cystine	15 (21)	- (32)	- (32)	- (41)	- (18)	- (14)	- (10)	- (3)	- (5)
Methionine	21 (8)	32 (22)	32 (11)	25 (55)	18 (26)	14 (27)	10 (45)	3 (46)	5 (47)
Cystathionine	8 (11)	22 (37)	11 (26)	- (91)	- (55)	4 (52)	- (36)	- (91)	- (86)
Isoleucine	11 (24)	37 (80)	26 (130)	29 (54)	22 (37)	27 (50)	20 (79)	2 (53)	5 (17)
Leucine	25 (15)	80 (81)	50 (37)	54 (8)	37 (13)	52 (2)	36 (12)	5 (8)	8 (17)
Tyrosine	15 (28)	81 (30)	37 (140)	80 (104)	13 (46)	42 (46)	54 (47)	8 (85)	- (77)
$\beta$ -Alanine	-	52 (81)	10 (65)	-	-	34 (49)	16 (47)	-	-
Phenylalanine	28 (29)	81 (4)	65 (4)	59 (6)	46 (2)	49 (5)	47 (35)	6 (3)	- (1)
$\beta$ -Aminoisobutyric acid	-	-	-	6 (7)	-	4 (12)	-	-	-
$\gamma$ -Amino- <i>n</i> -butyric acid	4 (6)	7 (21)	52 (10)	7 (8)	2 (5)	5 (12)	35 (29)	- (14)	6 (6)
Ethanolamine	6 (7)	24 (18)	10 (3)	17 (20)	2 (12)	12 (6)	8 (15)	5 (25)	12 (19)
Hydroxylysine	7 (17)	18 (12)	3 (32)	-	12 (26)	-	6 (88)	-	-
Ornithine	17 (42)	12 (131)	32 (193)	48 (71)	26 (51)	6 (73)	15 (133)	8 (125)	12 (21)
Lysine	42 (70)	131 (83)	53 (22)	71 (17)	51 (86)	73 (46)	88 (328)	16 (41)	- (49)
$\pi$ -Methylhistidine	-	103 (50)	-	-	-	74 (29)	-	-	-
Histidine	72 (29)	50 (60)	230 (145)	89 (142)	86 (54)	-	328 (115)	68 (180)	- (141)
Arginine	56 (60)	215 (145)	109 (142)	533 (662)	54 (144)	132 (144)	115 (180)	35 (182)	62 (141)
Subtotal	3,956 (799)	4,034 (2,248)	3,975 (1,582)	2,992 (662)	5,196 (1,146)	3,768 (1,404)	4,584 (1,748)	2,678 (1,821)	3,441 (1,615)

Table 3. Continued (mg/100 g extracts)

Sample <sup>2)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I									
ATP and related compounds																		
Adenosine 5'-triphosphate	1	[0.02] <sup>3)</sup> 6	[0.12]	-	2	[0.04]	-	3	[0.06]	3	[0.06]	5	[0.10]	1	[0.02]			
Adenosine 5'-diphosphate	3	[0.07]	18	[0.42]	12	[0.28]	1	[0.02]	1	[0.02]	2	[0.05]	2	[0.05]	16	[0.37]	6	[0.14]
Adenosine 5'-monophosphate	1	[0.03]	7	[0.20]	6	[0.17]	8	[0.23]	1	[0.03]	2	[0.06]	1	[0.03]	1	[0.03]	2	[0.06]
Inosine 5'-monophosphate	6	[0.17]	53	[1.52]	46	[1.32]	72	[2.07]	6	[0.17]	97	[2.79]	23	[0.66]	46	[1.32]	133	[3.82]
Inosine	2	[0.07]	23	[0.86]	22	[0.82]	12	[0.45]	3	[0.11]	10	[0.37]	6	[0.22]	17	[0.63]	71	[2.65]
Hypoxanthine	46	[3.38]	41	[3.01]	65	[4.78]	12	[0.88]	25	[1.84]	32	[2.35]	24	[1.76]	14	[1.03]	24	[1.76]
Subtotal	59	[3.74]	148	[6.13]	151	[7.37]	107	[3.69]	36	[2.17]	146	[5.68]	59	[2.78]	99	[3.48]	237	[8.45]
Betaines																		
Glycinebetaine	-	8	-	-	61	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
β-Alaninebetaine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
γ-Butyrobetaine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Homarine	37	5	7	7	71	7	7	7	7	7	3	7	7	7	7	7	2	2
Trigonelline	39	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	76	13	7	7	132	7	132	15	3	3	3	33	-	-	-	-	4	4
TMAO and TMA																		
Trimethylamine oxide	1	364	22	140	140	1	144	1	144	1	144	82	51	170	170	170	170	170
Trimethylamine	13	11	47	18	18	17	7	7	7	7	7	48	56	21	21	21	21	21
Subtotal	14	375	69	158	158	18	151	18	151	18	151	130	107	191	191	191	191	191
Others																		
Creatine	16	9	10	4	4	16	11	16	11	16	11	15	62	24	24	24	24	24
Creatinine	4	6	39	43	43	20	30	20	30	20	30	74	18	30	30	30	30	30
Subtotal	20	15	49	47	47	36	41	36	41	36	41	89	80	54	54	54	54	54

<sup>1)</sup>Means of three determinations.

<sup>2)</sup>Refer to Table 1.

<sup>3)</sup>The amounts of combined amino acids are given in parenthesis.

<sup>4)</sup>Not detected.

<sup>5)</sup>The amounts of ATP and related compounds are expressed in terms of μmol/g of sample and given in brackets for reference.

량은 결합아미노산 총량의 11.6~14.3%(평균 13.1%)와 9.5~13.8%(평균 10.8%)를 접하는 중요한 아미노산이었다.

일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)간의 결합아미노산 함량은 유의적인 차이가 없었다.

### ATP관련화합물

일반꽃포류 및 구운꽃포류에 대한 ATP관련화합물을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 일반꽃포류에서는 대부분의 제품에서 ATP, ADP, AMP, IMP, inosine 및 hypoxanthine이 검출되었다. 본 항에서는 ATP관련화합물 함량을 편의상 제품 1g중의  $\mu\text{mol}$ 로 표시하였다. ATP관련화합물 총량은 각 제품 1g당 3.69~7.37  $\mu\text{mol}$  범위였으며, 평균치는 5.23  $\mu\text{mol}$ 이었다. ATP관련화합물 총량을 각 제품별로 비교하면 학공치포에서 7.37  $\mu\text{mol}$ 로서 가장 높고, 다음은 명태포가 6.13  $\mu\text{mol}$ 이었으며, 쥐치포와 새우포에서는 3.74  $\mu\text{mol}$ 과 3.69  $\mu\text{mol}$ 로서 서로 비슷한 수준이었다. 맛성분과 밀접한 관계가 있는 IMP 함량은 0.17~2.07  $\mu\text{mol}$  범위였고, 평균치는 1.27  $\mu\text{mol}$ 로서 ATP관련화합물 총량의 4.5~56.1%(평균 25.8%)를 차지하였다.

구운 꽃포류 대부분의 제품에서 ATP, ADP, AMP, IMP, inosine 및 hypoxanthine이 검출되었다. ATP관련화합물 총량은 제품 1g당 2.17~8.45  $\mu\text{mol}$  범위였고, 평균치는 4.51  $\mu\text{mol}$ 이었다. ATP관련화합물 총량을 각 제품별로 비교하면 구운 장어포에서 8.45  $\mu\text{mol}$ 로서 가장 높고, 다음은 구운명태포 5.68  $\mu\text{mol}$ , 구운보리멸포 3.48  $\mu\text{mol}$ , 구운학공치포 2.78  $\mu\text{mol}$ , 구운쥐치포 2.17  $\mu\text{mol}$ 의 순으로서 제품에 따른 차이가 많았다. 맛성분과 깊은 관계가 있는 IMP 함량을 각 제품별로 비교하여 보면 0.17~3.82  $\mu\text{mol}$  범위였고 평균치는 1.75  $\mu\text{mol}$ 이었다. IMP함량은 ATP관련화합물 총량의 7.8~49.1%(평균 32.7%)를 차지하였다. 일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)에서 ATP관련화합물 함량은 유의적인 차가 없었다.

Lee 등<sup>(16)</sup>은 열풍건조한 마른명태(*T. chalcogramma*)의 ATP 관련화합물을 칼럼크로마토그래피 방법으로 정량한 결과 그 총량은 건물중량으로 26.6  $\mu\text{mol/g}$ , 그리고 IMP를 0.7  $\mu\text{mol/g}$ 으로 보고한 바 있어 본 연구결과보다 훨씬 높았다. Kim과 Lee<sup>(18)</sup>는 배소한 먹장어(*Epiplatys burgeri*)의 ATP관련화합물을 칼럼크로마토그래피 방법으로 정량한 결과 그 총량은 건물기준으로 21.2  $\mu\text{mol/g}$ , 그리고 IMP를 13.4  $\mu\text{mol/g}$ 으로 보고한 바 있다. Lee와 Han<sup>(17)</sup>은 천일 건조한 붕장어(*Astroconger myriaster*)의 ATP관련화합물을 칼럼크로마토그래피 방법으로 정량한 결과 그 총량은 건물중량으로 31.46  $\mu\text{mol/g}$ , 그리고 IMP를 1.04  $\mu\text{mol/g}$ 으로 보고하였다. Lee 등<sup>(19)</sup>은 열풍건조한 말쥐치(*Navodon modestus*)의 ATP관련화합물을 칼럼크로마토그래피 방법으로 정량한 결과 그 총량을 건물 중량으로 37.3  $\mu\text{mol/g}$ , 그리고 IMP를 5.0  $\mu\text{mol/g}$ 으로 보고하였다.

### Betaine류

일반꽃포류와 구운꽃포류에 대하여 betaine류를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 일반꽃포류의 glycinebetaine은 명태포와 새우포에서 시료 100g당 8mg과 61mg 검출되어 새우포에서 높고 명태포에서 낮았다. Homarine은 모든 제품에서 검출되었으며 새우포와 쥐치포에서 71mg과 37mg으로서 높고 학공치포와 명태포에서는 7mg과 5mg으로 미량이었다. 그

리고 trigonelline은 쥐치포에서만 39mg 검출되었다. 일반꽃포류에서의 betaine류 함량은 갑각류를 원료로한 새우포에서 높고, 어류를 원료로한 쥐치포, 명태포, 학공치포에서는 전반적으로 낮았다. 이와 같은 원인은 betaine류의 분포가 갑각류에는 풍부하나 어류에는 미량이기 때문으로 생각된다.

구운꽃포류의 glycinebetaine 함량은 구운학공치포에서만 26mg 검출되었고,  $\beta$ -alaninebetaine과  $\gamma$ -butyrobetaine은 구운 새우포에서만 각각 1mg씩 확인되었다. Homarine은 구운쥐치포, 구운명태포, 구운학공치포, 구운장어포에서 분석되었으나, 그 함량은 2~7mg 수준이었다. Trigonelline은 구운쥐치포에서 검출되었으나 8mg으로서 낮았다. 이와 같이 꽃포류에서의 betaine류 함량은 전반적으로 미량인 것으로 나타났다.

일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)에서 betaine류 함량은 유의차가 없었다.

### TMAO와 TMA

일반꽃포류와 구운꽃포류에 대한 TMAO와 TMA를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 일반꽃포류에서의 TMAO 함량은 제품 100g당 1~364mg(평균 132mg) 범위로서 제품에 따른 차이가 많았다. 제품별로 보면 명태포에서 가장 높아 364mg에 달하였으며, 다음은 장어포로서 140mg이었고, 학공치포 22mg, 쥐치포에서 1mg의 순이었다. TMA 함량은 11~47mg(평균 22mg) 범위였으며, 학공치포에서 가장 높고, 그 이외의 쥐치포, 명태포, 새우포에서는 서로 비슷한 수준이었다.

구운꽃포류의 TMAO와 TMA 분석 결과, 각 제품에서의 TMAO 함량은 1~144mg(평균 90mg) 범위로서 구운장어포에서 170mg으로 가장 높고 다음은 구운명태포에서 144mg이었으며, 구운학공치포와 구운보리멸포에서는 82mg과 51mg이었으나, 구운쥐치포에서는 1mg으로서 혼적에 불과하였다. TMA 함량은 7~56mg(평균 30mg) 범위였으며, 각 제품별로는 구운보리멸포에서 56mg으로 가장 높고, 다음은 구운학공치포에서 48mg, 구운장어포 21mg, 구운쥐치포 17mg, 구운명태포 7mg의 순이었다.

TMAO와 TMA함량은 일반꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)간에 유의차가 없었다.

### Creatine 및 creatinine

일반꽃포류 및 구운꽃포류에 대한 creatine과 creatinine 함량은 Table 3과 같다. 일반꽃포류의 creatine 함량은 4~16mg(평균 10mg)으로서 미량이었으며 제품에 따른 차이도 미약하였다. 제품중의 creatinine 함량은 4~43mg(평균 23mg)으로서 제품에 따른 차이가 많았다. 즉, 일반새우포와 일반보리멸포에서는 43mg과 39mg으로서 함량이 많았으며, 일반쥐치포와 일반명태포에서는 4mg과 6mg으로서 비교적 낮았다.

구운꽃포류에 대한 creatine 함량은 11~62mg(평균 26mg)으로서 각 제품별로 보면 구운보리멸포에서 62mg으로 가장 높고 다음은 구운장어포에서 24mg이었으며, 구운쥐치포, 구운학공치포 및 구운명태포에서는 각각 16, 15 및 11mg으로서 낮은 편에 속하였다. 구운꽃포류에서 creatinine 함량은 18~74mg(평균 34mg)이었는데 구운학공치포가 74mg으로서 가장 높고 다음은 구운명태포와 구운장어포에서 각각 30mg으로 같은 수준이었으며, 구운쥐치포와 구운보리멸포에서는

**Table 4. Nitrogen distribution of marine seasoned-dried products and seasoned-dried and roasted products (%)**

Sample <sup>1)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Free amino acids	62.48	47.45	51.89	62.83	64.60	48.67	51.92	38.97	42.72
Combined amino acids	19.18	29.62	24.58	10.71	21.87	26.29	24.29	37.03	29.24
ATP and related compounds	3.11	3.79	4.27	2.59	1.41	3.50	1.33	2.69	5.62
Betaines	1.14	0.12	0.07	1.66	0.17	0.03	0.30	0.00	0.02
TMAO and TMA	0.46	6.28	1.55	3.77	0.74	3.13	2.42	3.02	1.01
Creatine and creatinine	0.94	0.45	1.81	2.14	1.45	1.60	2.90	3.47	2.18
Others	3.02	3.74	7.11	9.98	3.26	7.23	6.97	5.27	10.29
Unknown	9.67	8.55	8.72	6.32	6.50	9.55	9.87	9.55	8.92
Recovery of extractive nitrogen	90.33	91.45	91.28	93.68	93.50	90.45	90.13	90.45	91.08

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

각각 20과 18 mg으로서 비슷한 수준이었다. 일반적으로 어류에서는 creatine 함량이 풍부한 것으로 알려져 있으나 일반 꽃포류 제품에서 그 함량이 낮은 원인은 creatine이 수용성 성분이므로 가공시의 수세과정 중에 감소되었기 때문으로 생각된다.

Creatine함량은 일반 꽃포류(A, B, C)와 구운꽃포류(E, F, G)간에 유의차가 없었으나, creatinine함량은 유의차가 있었다 (p<0.05).

**엑스분종의 질소분포**

이상에서 분석한 결과를 요약하기 위하여 분석된 각 시료의 엑스성분에 대한 질소량을 계산하고 각 성분군별로 엑스분질소에 대한 %로 환산하여 Table 4에 나타내었다. 일반꽃포류 4종에 대한 질소분포를 살펴보면 가장 많은 비중을 차지하는 성분은 유리아미노산 질소로서 47.45~62.83%(평균 56.16%)이었으며, 그 다음으로는 결합아미노산 질소가 10.71~29.62%(평균 21.02%)로서 이 두 성분군을 합하면 73.54~81.66%(평균 77.19%)로서 가장 중요한 성분군이었다. 그 다음으로는 ATP관련화합물 질소 2.59~4.27%(평균 3.44%), TMAO와 TMA 질소 0.46~6.28%(평균 3.02%), creatine과 creatinine 질소 0.45~2.14%(평균 1.34%), betaine 질소 0.07~1.66%(평균 0.75%)의 순이었다.

구운 꽃포류 5종에 대한 질소분포에서 가장 많은 비중을 차지하는 성분은 유리아미노산 질소로서 38.97~64.60%(평균 49.38%)였고, 다음으로는 결합아미노산 질소가 21.87~37.03%(평균 27.74%)이었다. 이 두 성분군을 합하면 71.76~86.47%(평균 77.12%)로서 가장 중요한 성분군이었다. 그 다음으로는 ATP관련화합물 질소 1.33~5.62%(평균 2.91%), creatine과 creatinine 질소 1.45~3.47%(평균 2.32%), TMAO와 TMA 질소 0.74~3.13%(평균 2.06%), betaine 질소 0.00~0.30%(평균 0.10%)의 순이었다.

일반꽃포류와 구운꽃포류의 질소분포 차이는 구운꽃포류는 일반꽃포류에 비해 ATP관련화합물, TMAO와 TMA 및 betaine 질소가 각각 0.53, 0.96 및 0.65% 낮은 반면 creatine과 creatinine 질소는 0.98% 높은 것이었다. 일반 꽃포류 4종과 구운꽃포류 5종에 대한 질소의 회수율은 각각 90.33~93.68%(평균 91.69%)와 90.13~93.50%(평균 91.12%)로서 대부분의 합질소 엑스성분이 분석된 것으로 생각된다.

**요 약**

수산 조미건제품의 합질소 엑스성분 조성을 구명하기 위하여 시판되고 있는 일반꽃포류 4종과 구운꽃포류 5종을 구입하여 맛과 밀접한 관계가 있는 엑스분질소, 유리아미노산, 결합아미노산, ATP관련화합물, 4급암모늄염기, guanidino화합물 등을 분석하였다.

일반꽃포류의 엑스분질소 함량은 688~1,124 mg/100 g(평균 900 mg)이었으며, 구운꽃포류에서는 756~1,099 mg/100 g(평균 897 mg)이었다. 일반꽃포류에서 유리아미노산은 22~27종이 분석되었으며, 그 총량은 2,992~4,034 mg(평균 3,739 mg)이었고, 함량이 많은 아미노산은 glutamic acid, taurine, arginine, proline, alanine, glycine, histidine 등이었다. 구운꽃포류에서는 19~24종의 유리아미노산이 검출되었으며, 그 총량은 2,678~5,196 mg/100 g(평균 3,933 mg)이었고, 함량이 많은 유리아미노산은 glutamic acid, taurine, proline, alanine, histidine, arginine, lysine 등으로 나타났다. 결합아미노산 총량은 일반꽃포류와 구운꽃포류에서 각각 662~2,248 mg과 1,146~1,821 mg/100 g으로서 20.2~55.7%(평균 34.5%)와 22.1~68.0%(평균 42.5%) 수준이었다. ATP관련화합물 총량은 일반 꽃포류와 구운꽃포류에서 각각 3.69~7.37 μmol/g(평균 5.23 μmol/g)과 2.17~8.45 μmol/g(평균 4.51 μmol/g) 범위였다. Betaine류로서는 일반꽃포류 모든 제품에서 homarine이 검출되었고, 일부 제품에서 glycinebetaine과 trigonelline이 확인되었으나 미량이었다. 구운꽃포류 일부 제품에서 glycinebetaine, β-alaninebetaine, γ-butyrobetaine, homarine, trigonelline이 확인되었으나 미량이었다. TMAO는 일반꽃포류와 구운꽃포류에서 각각 1~364 mg/100 g과 1~144 mg이었으며, TMA는 각각 11~47 mg과 7~56 mg으로서 제품에 따른 차이가 많았다. Creatine 함량은 일반꽃포류와 구운꽃포류에서 각각 4~16 mg과 11~62 mg, 그리고 creatinine은 각각 4~43 mg과 18~74 mg이었다. t-검정 결과 일반꽃포류와 구운꽃포류 함량간에는 수분, glutamic acid, creatinine 등에서 유의차가 있었으나, 그 이외에 대부분의 성분간에는 유의차가 인정되지 않는 것으로 나타났다.

**문 헌**

1. Suyama, M. and Konosu, S. Marine Sitology, pp. 48-94.



- Koseishakoseikaku, Tokyo, Japan (1987)
2. Suyama, M. Extractive components, pp. 68-77. In: Red Muscle Fish and White Muscle Fish. Nippon Suisan Gakkai (ed.). Koseishakoseikaku, Tokyo, Japan (1976)
  3. Sakaguchi, M. Non-protein nitrogen components, pp. 2-31. In: Micro Components of Fish and Shellfish. Simidu, W. (ed.). Koseishakoseikaku, Tokyo, Japan (1981)
  4. Kato, H. and Nishimura, T. Umami: a basic taste. pp. 289-306. In: Taste Components and Conditioning of Beef, Pork, and Chicken. Kawamura, Y. and Kare, M.R. (eds.). Marcel Dekker Inc., New York, USA (1987)
  5. Endo, K., Hujita, M. and Simidu, W. Muscle of aquatic animals. Free amino acids, trimethylamine oxide, and betaine in squids. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 28: 833-836 (1962)
  6. Kassachau, M.R., Skisak, C.M., Cook, J.P. and Mills, W.R.  $\beta$ -Alanine metabolism and high salinity stress in the sea anemone, *Bunodosoma cavernata*. J. Comp. Physiol., 154B: 181-186 (1984)
  7. Lee, Y.K., Sung, N.J. and Chung, S.Y. Contents of free amino acids, and nucleotides and their related compounds of dried cod. Bull. Korean Fish. Soc. 18: 333-338 (1985)
  8. Je, Y.K., Kim, Y.S., Lee, J.H. and Jung, B.C. Flavor compounds of dried shellfishes. 1. Changes of nitrogenous compounds in shellfishes during drying process. J. Korean Fish. Soc. 29: 546-555 (1996)
  9. Lee, E.H., Han, B.H., Kim, Y.G., Yang, S.T. and Kim, K.S. Studies on the processing method and taste compounds of dehydrated alaska pollack. 1. Changes of nucleotides and their related compound and free amino acid composition of alaska pollack during hot-air dehydration. Bull. Pusan Fish. Coll. 12: 25-36 (1972)
  10. Lee, E.H., Kim, Y.G., Yang, S.T., Kim, K.S. and Phyun, J.H. Studies on the processing method and taste compounds of dehydrated alaska pollack. 2. Some methods for hot-air dehydration of alaska pollack. Bull. Pusan Fish. Coll. 12: 37-43 (1972)
  11. Ryu, B.H. and Lee, E.H. The taste compounds of broiled dried sea mussels. Bull. Korean Fish. Soc. 11: 65-83 (1978)
  12. Ha, J.H. and Lee, E.H. Changes in free amino acids of yellow sea bream *Branchiostegus japonicus* during dehydration. Bull. Korean Fish. Soc. 13: 27-31 (1980)
  13. Lee, E.H., Kim, S.K., Jeon, J.K., Cha, Y.J. and Chung, S.H. The taste compounds in boiled-dried anchovy. Bull. Korean Fish. Soc. 14: 194-200 (1981)
  14. Song, D.J., Ha, J.H. and Lee, E.H. Studies on processing and storage of eel, *Anguilla japonica*. 1. Changes in free amino acids during processing. Bull. Mar. Resour. Res. Inst. Jeju Nat. Univ. 6: 47-52 (1982)
  15. Lee, E.H. and Park, Y.H. Degradation of acid soluble nucleotides and their related compounds in sea foods during processing and storage. 1. Changes of nucleotides during drying process of the anchovy, *Engraulis japonica*. Bull. Korean Fish. Soc. 4: 31-41 (1971)
  16. Lee, E.H., Han, B.H., Kim, Y.G., Yang, S.T. and Park, Y.H. Degradation of acid soluble nucleotides and their related compounds in sea foods during processing and storage. 2. Degradation of nucleotides and their related compounds in alaska pollack *Theragra chalcogramma* during hot-air dehydration. Korean J. Food Sci. Technol. 4: 116-122 (1972)
  17. Lee, E.H. and Han, B.H. Degradation of acid soluble nucleotides and their related compounds in sea foods during processing and storage. 2. Degradation of nucleotides and their related compounds in conger-eel *Astroconger myriaster* muscle during drying. J. Korean Soc. Food Nutr. 1: 17-24 (1972)
  18. Kim, Y.G. and Lee, E.H. Degradation of acid soluble nucleotides and their related compounds in sea foods during processing and storage. 5. Degradation of ATP and their related compounds in hag-fish *Eptatretus burgei* muscle during roasting. Korean J. Food Sci. Technol. 5: 206-209 (1973)
  19. Lee, E.H., Chung, S.Y., Kim, Y.G., Yang, S.T. and Kim, S.H. Degradation of acid soluble nucleotides and their related compounds in sea foods during processing and storage. 6. Degradation of nucleotides and their related compounds in file fish *Navodon modestus* and yellowfin puffer *Fugu xanthopteronum*. Korean J. Food Sci. Technol. 6: 177-184 (1974)
  20. Lee, E.H. Processing conditions and quality stability during storage of frozen-dried filefish. Bull. Korean Fish. Soc. 15: 111-116 (1982)
  21. Lee, J.S., Joo, D.S., Kim, J.S., Cho, S.Y. and Lee, E.H. Processing of a good quality salted and semi-dried mackerel by high osmotic pressure resin dehydration under cold condition. Korean J. Food Sci. Technol. 25: 468-474 (1993)
  22. Lee, J.S., Joo, D.S., Kim, J.S., Cho, S.Y. and Lee, E.H. The quality of salted and semi-dried mackerel processed by cold osmotic dehydration during storage. Korean J. Food Sci. Technol. 26: 422-427 (1994)
  23. Ahn, C.W., Choi, S.A. and Park, Y.H. Changes in contents of amines in the dark-fleshed fish meat during processing and storage. 1. Formation of dimethylamine and trimethylamine in salted and dried common mackerel, gizzard-shad and sardine. Bull. Korean Fish. Soc. 12: 245-253 (1979)
  24. Park, Y.H., Choi, S.A., Anh, C.W. and Yang, Y.K. Changes in contents of amines in the dark-fleshed fish meat during processing and storage. 2. Formation of dimethylamine and trimethylamine in salted and dried mackerel pike and spanish mackerel. Bull. Korean Fish. Soc. 14: 7-14 (1981)
  25. Hur, J.W. and Lee, E.H. Studies in the shellfish processing. 6. Effect of antioxidants or EDTA treatment on the quality of pressed and dehydrated sea mussel *Mytilus edulis*. Bull. Korean Fish. Soc. 4: 22-30 (1971)
  26. Sin, P.H., Hur, J.W. and Ha, B.S. Inhibition of oxidation in dried yellow sea bream *Branchiostegus japonicus*. Bull. Korean Fish. Soc. 8: 213-216 (1975)
  27. Lee, E.H., Ohshima, T., Wada, S. and Koizumi, C. Preparation and keeping quality of vacuum packed and seasoned-dried filefish products. Bull. Korean Fish. Soc. 15: 99-106 (1982)
  28. Lee, E.H., Chung, S.Y., Koo, J.G., Kwon, C.S. and Oh, K.S. Studies on the processing and keeping quality of retort pouched foods. 1. Preparation and keeping quality of retort pouched seasoned dried sea mussel products. Bull. Korean Fish. Soc. 16: 355-362 (1983)
  29. Lee, E.H., Kim, J.S., Kim, H.H., Lee, J.K., Oh, K.S. and Kwon, C.S. Preparation and keeping quality of vacuum packed seasoned dried sardine. Bull. Korean Fish. Soc. 19: 52-59 (1986)
  30. Lee, E.H., Cha, Y.J., Lee, T.H., Ahn, C.B. and Yoo, G.H. Studies on the processing and keeping quality of retort pouched foods. 2. Preparation and keeping quality of retort pouched seasoned oyster products. Bull. Korean Fish. Soc. 17: 24-32 (1984)
  31. Lee, E.H., Kim, J.G., Cha, Y.J., Oh, K.S., Koo, J.G. and Kwon, C.S. Studies on the processing and keeping quality of retort pouched foods. 4. Preparation and keeping quality of retort pouched seasoned baby clam. Bull. Korean Fish. Soc. 17: 499-505 (1984)
  32. Lee, E.H., Oh, K.S., Ahn, C.B., Lee, T.H. and Kim, W.J. Studies on the processing and keeping quality of retort pouched foods. 5. Preparation and keeping quality of retort pouched seasoned ark shell. Bull. Korean Fish. Soc. 19: 109-117 (1986)
  33. Suh, J.S. and Lee, K.H. Studies in browning reaction in dried fish. Lipid oxidative browning in dried conger eel and properties of browning products. Bull. Korean Fish. Soc. 27: 454-461 (1994)
  34. Sung, N.J., Kang, S.K., Lee, S.J. and Kim, S.H. The factors for the formation of carcinogenic n-nitrosamine from dried marine food products. Bull. Korean Fish. Soc. 27: 247-258 (1994)
  35. Chang, D.S. and Choe, W.K. Bacteriological studies on market sea foods. 1. Sanitary indicative bacteria in sundried sea foods. Bull. Korean Fish. Soc. 6: 87-91 (1973)
  36. Park, Y.H., Chang, D.S. and Kim, S.B. Marine Processing Sitology. pp. 435-437. Hyeongseolchulpansa, Seoul (1997)

37. Stein, W.H. and Moore, S. The free amino acids of human blood plasma. *J. Biol. Chem.* 211: 915-926 (1954)
38. Nakajima, N., Ichikawa, K., Kamada, M. and Fujita, E. Food chemical studies on 5'-ribonucleotides in foods. Part II. On the 5'-ribonucleotides in foods. *Nippon Nogei Kagaku Kaishi.* 35:803-808 (1961)
39. Japanese Society of Food Science and Technology. Protein. pp. 87-122. In: *Analyzing Methods of Food.* Korinzensho, Tokyo, Japan (1984)
40. Phamacia LKB Biotechnology. Alpha Plus (series two) Amino acid Analyzer Instruction Manual (1989)
41. Kitada, Y., Sasaki, M., Tanigawa, K., Naoi, Y., Fukuda, T., Katoh, Y. and Okamoto, I. Analysis of ATP-related compounds in fish by reversed-phase liquid chromatography and investigation of freshness of commercial fish. *J. Food Hyg. Soc. Japan* 24: 225-229 (1983)
42. Park, C.K., Matsui, T., Watanabe, K., Yamaguchi, K. and Konosu, S. Seasonal variation of extractive nitrogenous constituents in ascidian *Halocynthia roretzi* tissues. *Nippon Suisan Gakkaishi.* 56: 1319-1330 (1990)
43. Bullard, F.A. and Collins, J. An improved method to analyze trimethylamine in fish and the interference of ammonia and dimethylamine. *Fish Bull.* 78: 465-473 (1980)
44. Bystedt, J., Swenne, L. and Aas, H.W. Determination of trimethylamine oxide in fish muscle. *J. Sci. Food Agric.* 10: 301-304 (1959)
45. Harris, D.C. *Quantitative Chemistry Analysis.* 4th ed., pp. 1-837. New York, USA (1995)

---

(2002년 1월 18일 접수)