

## 죽방 마른멸치의 성분조성 및 품질

김종태 · 강수태\* · 강정구 · 최동진 · 김석무 · 오광수<sup>†</sup>

경상대학교 해양생물이용학부 · 해양산업연구소

\*부경대학교 식품생명공학부

## Food Components and Quality Characteristics of Boiled-Dried Anchovies Caught by Pound Net

Jong-Tae Kim, Su-Tae Kang\*, Jeong-Goo Kang, Dong-Jin Choe,  
Seok-Mu Kim and Kwang-Soo Oh<sup>†</sup>

Division of Marine Bioscience and Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University,  
Tongyeong 650-160, Korea

\*Faculty of Food Science and Biotechnology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

### Abstract

The food components and quality characteristics of two kinds of boiled-dried anchovies (*Engraulis japonica*) in the Korean market such as the *Jukbang-Myeol* (JM) and *Kwonhyunmang-Myeol* (KM) were investigated. KM was higher in moisture content, and lower in crude protein and lipid contents than JM. Volatile basic nitrogen was higher in KM than in JM, whereas TBA value showed higher levels in JM. Total combined amino acid contents of KM and JM were 41.9~46.6 g/100 g and 42.0~49.2 g/100 g, respectively, and large sized boiled-dried anchovies revealed higher contents than small sized ones in both samples. Their major amino acids were Glu, Asp, His, Leu, Ala and Arg. Total lipids of KM and JM were consisted of 55.4~68.4%, 53.0~68.0% neutral lipid and 31.6~44.6%, 32.0~47.0% polar lipid, respectively, and their major fatty acids were 14:0, 16:0, 16:1n-7, 18:1n-9, 20:5n-3 and 22:6n-3. In taste compounds of boiled-dried anchovies, free amino acid contents of KM and JM were 953.7~1,044.8 mg/100 g and 968.8~1,306.4 mg/100 g, respectively, and main free amino acids were Tau, His, Ala, 1-methyl his, Lys, Glu and Gly. The contents of other taste-active components such as IMP, total creatinine, TMAO and inorganic ions were not significantly different between KM and JM. The results of sensory evaluations for organoleptic characteristics, small sized JM showed no difference in sensory qualities, whereas large sized JM showed good qualities for appearance, taste and odor compared with KM.

**Key words:** boiled-dried anchovy, pound net, seafood component, taste, quality

### 서 론

우리나라 남해안과 서해안에서 연간 16만 톤에서 25만 톤 정도 어획되는 멸치(*Engraulis japonica*)는 주로 건제품인 마른 멸치와 멸치 젓갈과 같은 염신품으로 가공된다. 이중 마른멸치는 일기에 따라 다소 변동이 있으나 연간 15,000 톤에서 25,000 톤 정도 생산되어 우리나라 수산자건품(水産煮乾品) 총생산량의 90% 이상을 차지하고 있을 뿐만 아니라, 예로부터 우리나라에서 즐겨 식용되어온 전통수산식품 중의 하나이다(1). 마른멸치는 크게 권현망(權現網, anchovy boat serine)으로 어획하여 냉풍건조한 일반 마른멸치와 죽방렴(竹防簾, pond net)으로 어획하여 천일건조한 죽방멸치로 나눌 수 있다. 최근 들어서는 신선한 멸치를 자숙하지 않고 그대로

로 건조시켜 만든 소건 멸치도 일부 생산되어 판매되고 있으나(2), 권현망으로 어획한 후 가공하여 냉풍건조한 일반 마른 멸치가 시판품의 거의 대부분을 차지하고 있다. 죽방멸치의 경우는 비록 생산량은 적으나 일반 마른멸치에 비해 선도가 극히 좋은 상태에서 가공되므로, 제품에 은빛 비늘이 부착되어 있고 표피가 손상되지 않는 등 품질이 뛰어나기 때문에 kg당 10만원이 넘는 고가로 판매되고 있는 경남 사천·남해 지역의 지역특산품으로 알려져 있다. 지금까지 마른멸치에 대한 식품학적 연구로 마른멸치의 정미성분, 지방질성분, 저장 중 품질변화 및 수프, 조미소재로서 이용 등 비교적 많은 연구가 진행되어 왔으나(3-9), 죽방멸치의 성분 및 품질 특성을 일반 마른멸치와 비교·분석한 연구는 수행되어 있지 않다. 또한, 마른멸치는 저장 및 유통 중 지질이 산화되어 품질

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: kwangsoo@gaechuk.gsnu.ac.kr  
Phone: 82-55-640-3116, Fax: 82-55-640-3111

이 단기간에 저하하는 특성을 지니고 있기 때문에 마른멸치의 품질유지나 개선을 위해서는 각종 시판 마른멸치의 성분이나 품질에 대하여 식품학적 자료를 축적하여둘 필요가 있다고 생각된다.

본 연구는 우리나라 전통수산식품의 성분조성 및 품질특성에 관한 연구로서, 지역 특산품인 죽방멸치와 시판 일반 마른멸치의 지방질 및 정미성분과 같은 식품·품질성분을 분석·비교하였으며, 아울러 국내 시판 마른멸치류의 성분 및 품질특성, 그리고 객관적인 품질지표의 설정을 위한 자료를 제시하고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 재료

본 실험에 사용한 죽방멸치는 크기별로 중대멸(체장: 7.5~8.5 cm, 체중: 1.2~1.5 g)과 소멸(체장: 3.0~3.5 cm, 체중: 0.14~0.30 g)로 나누어 경남 사천지역의 죽방멸 현지에서 가공한 동결저장 1개월 이내의 것을 구입하였고, 일반 마른멸치 역시 비슷한 크기로 거의 같은 시기에 가공하여 동결저장 중인 것을 경남 통영시 소재 건어물 상점에서 구입하였다. 각 마른멸치 시료는 개체차를 줄이기 위해 중대멸은 100 마리 정도, 소멸의 경우는 200마리 정도를 상태가 양호한 것으로 골라, 육부분만을 취해 균질화한 다음 -20°C의 동결고에 밀봉·저장하여 두고 실험에 사용하였다.

#### 일반성분, pH, 휘발성염기질소(VBN) 및 TBA값의 측정

일반성분은 상법(10)에 따라, 즉 수분은 상압가열건조법, 조단백질 및 총질소량은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 건식회화법으로 측정하였고, pH는 시료에 10배량의 순수물 가하여 균질화한 다음 pH meter (Fisher Basic, Fisher Co., USA)로써 측정하였다. 휘발성염기질소(VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량화산법(11)으로, TBA값(Thiobarbituric acid value)은 시료 5 g을 정평한 후 Tarladgis 등(12)의 수증기증류법으로 측정하였다.

#### 총아미노산의 분석

시료에 6 N HCl 용액을 넣어 heating block으로써 103°C에서 24시간 분해시킨 다음, 감압건고하고 citrate buffer(pH 2.20, 0.20 M)로 정용한 후 아미노산 자동분석계(Biochrom 20, Biochrom. Ltd., England)로써 총아미노산의 함량을 측정하였다.

#### 구성지방질 조성의 분석

구성지방질은 Bligh와 Dyer법(13)으로 총지방질을 추출한 후, Juaneda와 Rocquelin의 방법(14)에 따라 Sep-pak silica cartridge(25 mm×10 mm i.d., Waters Co., USA)를 사용하여 중성지방질 및 극성지방질로 분획하여 중량법으로 각 조성비를 구하였고, 이들의 지방산 조성은 AOCS Official method(15)에 따라 겹화 및 메틸에스테르화시킨 다음,

이소옥탄을 가해 지방산을 분리시켜 capillary column(Supelcowax-10 fused silica WCOT column, 30 m×0.25 mm i.d., Supelco Ltd., Japan)이 장착된 GC(Shimadzu GC-14A, Shimadzu Co., Japan)로써 분석하였다. 이때의 GC 분석조건은 전보와 같다(9).

#### 엑스분의 조제 및 정미성분의 분석

마른멸치의 엑스분은 다음과 같이 조제하였다. 시료 마른멸치에 1% 피크린산 용액을 10배 정도 가하여 균질기(Nissei AM-3, Nissei Co., Japan)로써 균질화한 후 원심분리하였고, 잔사부분에 다시 같은 조작을 2회 반복하여 모든 추출액들을 Dowex 2×8(200~400 mesh) 수지가 충전된 칼럼에 통과시켜 피크린산을 제거한 후 감압농축하고 일정량으로 정용하여 분석용 엑스분으로 하였다.

유리아미노산은 조제 엑스분에 대해 10% 정도의 5'-sulfolalic acid를 첨가하여 제단백시켜 감압건고한 다음, Li-citrate buffer(pH 2.20, 0.20 M)로써 정용한 후 아미노산 자동분석계(Biochrom 20, Biochrom. Ltd., England)로 분석하였다. 뉴클레오티드(nucleotides)는 Oh 등(16)과 Ryder(17)의 방법에 따라 SYNERGI 4u hydro-RP80A 칼럼(φ 4.6 mm × 250 mm, Phenomenex Co., USA)을 사용하는 HPLC (Youngin 9500, Youngin Co., Korea)로써 분석하였으며, 이때 분석조건은 이동상 0.04 M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·0.06 M K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>(pH 7.5), 유량 1.0 mL/min, 검출기는 UV 254 nm이었다. 트리메틸아민옥시드(TMAO) 및 트리메틸아민(TMA)은 Hashimoto와 Okaichi(18)의 방법, 총크레아티닌(total creatinine)은 佐藤과 福山(19)의 방법에 따라, 베타인(betaine)은 Konosu와 Kasai(20)의 방법에 의해 비색 정량하였다. 한편, 엑스분의 무기이온 중 양이온은 시료 엑스분을 회분 도가니에 일정량 취해 500~550°C에서 건식회화시킨 다음(21), Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer(ICP, Atomscan 25, TJA Co., USA)로써 Na, K, Ca, P 및 Mg의 함량을 분석하였다(22). 그리고 Cl의 함량은 Mohr법(23)으로 정량하였다.

#### 관능검사

마른멸치의 맛과 냄새 등에 익숙하도록 훈련된 12명의 panel을 구성하여 시료 멸치의 외관, 맛, 조직감, 냄새 및 종합적 기호도에 대한 관능적 평가를 5단계 평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨, 1: 아주 나쁨)으로 평가하였고, 그 결과를 정량적 묘사분석(quality descriptive analysis; QDA)으로 나타내었다.

### 결과 및 고찰

국내산 일반 마른멸치와 죽방멸치의 일반성분 및 pH를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 수분 함량에 있어서는 일반 중대멸이 27.9%, 소멸이 32.6%였으며, 죽방 중대멸은 25.1%, 소멸은 31.8%로서 죽방멸치에 비해 일반 마른멸치가, 그리

**Table 1. Proximate composition and pH of boiled-ried anchovies in the Korean market**

Sample code <sup>1)</sup>	Proximate composition (%)				pH
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	
KL	27.9 <sup>2)</sup>	46.5	6.9	15.5	6.75
JL	25.1	50.1	7.5	15.2	6.65
KS	32.6	41.9	4.5	17.4	6.60
JS	31.8	42.1	7.2	16.0	6.91

<sup>1)</sup>KL: large sized boiled-dried anchovy caught by anchovy boat seine.

JL: large sized boiled-dried anchovy caught by pound net.

KS: small sized boiled-dried anchovy caught by anchovy boat seine.

JS: small sized boiled-dried anchovy caught by pound net.

Large size: length 7.5~8.5 cm, small size: length 3.0~3.5 cm.

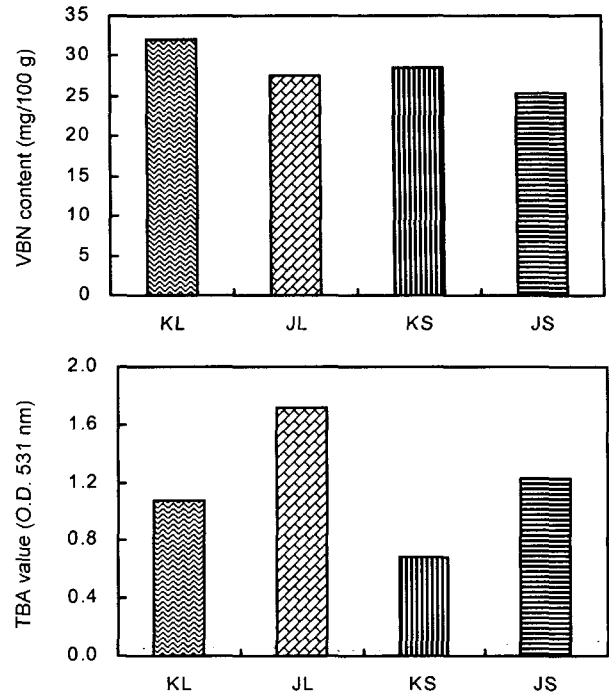
<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

고 소멸 쪽이 약간 수분 함량이 많았는데, 이러한 마른멸치의 수분함량은 제품의 건조도 및 저장 상태에 따라서 다소의 차이가 있을 것으로 생각되었다. 반면, 조단백질 및 조지방은 죽방멸치가 일반 마른멸치에 비해 전반적으로 함량이 많았다. 조회분은 일반 마른멸치 및 소멸의 경우가 약간 높은 함량을 나타내었는데, 이러한 회분의 함량 차이는 마른멸치가 가공 중 자숙수수의 식염농도와 어체의 크기에 따른 식염의 침투 차이에 의한 것으로 생각된다. 마른멸치는 보통 채발을 포개서 5~6% 끓는 식염수에 넣어 어체가 떠오를 때까지 4~5분 정도 자숙하는데, 자숙수의 식염 농도와 자숙 시간은 원료 멸치의 종류와 어획 시기에 따라 다소 차이가 있다. 시료 마른멸치의 pH는 대체로 6.6~6.9 범위로서 거의 차이를 보이지 않았다.

일반 마른멸치와 죽방멸치의 휘발성염기질소(VBN) 함량 및 TBA값을 분석 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 마른멸치의 선도와 어취에 관련이 있을 것으로 생각되는 VBN(24) 함량은 일반 마른멸치가 죽방멸치에 비해, 그리고 양시료 모두 중대멸 쪽이 소멸에 비해 조금 많았다. 중대멸의 경우는 내장 부위가 크고 내장의 효소활성이 강하기 때문에 소멸에 비해 가공 중 선도저하가 좀더 일어났기 때문에 VBN 함량이 많은 것으로 생각되었다.

마른멸치의 지질산화 정도를 나타내는 TBA값(25)에서는 죽방멸치가 일반 마른멸치에 비해 높았는데, 이는 양 제품 건조방법의 차이 즉, 죽방멸치는 대부분이 전통적인 천일건조로 이루어지고 있는 반면, 일반 마른멸치의 건조는 최근 들어 품질개선을 위해 냉풍건조를 도입함에 따라 빛이나 열에 민감한 지질의 산화가 다소 억제되었기 때문이라고 생각된다(26). 그리고, 양시료 모두 지방함량이 많은 중대멸 쪽이 소멸에 비해 TBA값이 훨씬 높았다. 최근의 마른멸치 건조는 대부분이 냉풍건조를 하는데, 냉풍건조의 조건은 온도 30°C, 습도는 40%로 조절하여, 어체 크기에 따라 10~15시간 정도 건조시키고 있다.

일반 마른멸치와 죽방멸치의 총아미노산의 조성을 아미



**Fig. 1. Comparison in VBN contents and TBA values of boiled-dried anchovies.**

KL, JL, KS and JS: refer to the comment in Table 1.

노산 자동분석계로써 분석·비교한 결과를 Table 2에 나타내었다. 총아미노산의 함량은 일반 중대멸이 46.65 g/100 g, 소멸이 41.89 g/100 g이었으며, 죽방 중대멸이 49.17 g/100 g, 소멸이 42.00 g/100 g으로 크기별로 비교해 보면 중대멸 쪽이 소멸에 비해, 죽방멸치가 일반 마른멸치에 비해 조금 함량이 많은 경향을 나타내었다. 각 구성아미노산의 조성비는 일반 마른멸치와 죽방멸치가 서로 비슷하였으며, glu-

**Table 2. Combined amino acid contents of boiled-dried anchovies** (mg/100 g)

Amino acid	Boiled-dried anchovy <sup>1)</sup>			
	KL	JL	KS	JS
Aspartic acid	5,096.0 <sup>2)</sup>	5,368.4	4,586.0	4,636.2
Threonine	2,336.6	2,416.9	2,139.9	2,147.8
Serine	2,246.4	2,336.7	2,057.6	2,007.2
Glutamic acid	8,006.4	8,430.6	7,272.4	7,491.5
Proline	trace	trace	trace	trace
Glycine	2,827.7	2,987.9	2,198.9	2,171.8
Alanine	3,302.4	3,413.7	2,865.8	2,857.8
Valine	2,537.0	2,579.5	2,378.8	2,316.3
Methionine	1,561.3	1,745.6	1,424.3	1,437.4
Isoleucine	2,199.3	2,326.1	2,061.3	2,057.1
Leucine	3,796.8	3,911.4	3,471.9	3,496.4
Tyrosine	1,249.9	1,358.5	1,136.4	1,170.4
Phenylalanine	2,449.5	2,563.5	2,195.7	2,187.6
Histidine	4,594.5	4,954.4	4,319.9	4,360.5
Lysine	1,665.2	1,752.2	1,297.4	1,169.9
Arginine	2,775.7	3,028.5	2,480.8	2,484.5
Total	46,644.7	49,173.9	41,887.1	41,992.4

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of duplicate.

tamic acid, aspartic acid, histidine, leucine 및 alanine 등이 많이 함유되어 있었다.

Sep-Pak silica cartridge를 이용하여 일반 마른멸치와 죽방멸치의 지방질 조성 비율을 분석한 결과를 Table 3에 나타내었다. 대체로 양 시료간의 중성 및 극성지방질 조성 비율에는 큰 차이가 없었으나, 양 시료 모두 대체로 극성지방질의 조성비가 높은 점(31.6~47.0%)이 특징적이었으며, 또한 중대멸에 비해 소멸 쪽의 극성지방질 조성비가 비교적 높은

경향을 나타내었다. 보통 멸치 생시료의 경우는 극성지방질의 함량이 전체 지방질의 10% 이하이지만(27), 마른멸치의 경우는 자숙과정에서 중성지방질의 상당부분이 자숙수 중으로 유실됨으로서 극성지방질의 조성비가 상대적으로 높아지는 것으로 생각되었다.

일반 마른멸치와 죽방멸치에서 추출한 총지방질과 이를 분획하여 얻은 중성지방질과 극성지방질의 구성지방산 조성을 GC로써 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다. 총지방질의 경우, 시료 마른멸치들의 주요 구성지방산은 대체로 비슷하여 14:0, 16:0, 16:1n-7, 18:1n-9, 20:5n-3 및 22:6n-3 등이었으며, 건제품임에도 불구하고 22:6n-3의 조성비가 17.7~21.2%로 타 지방산에 비해 월등히 높은 점이 특징적이었다. 생리활성효과가 뛰어난 기능성 지방질(28)로 알려진 n-3 계열의 고도불포화지방산의 조성비도 시료에 따라 약간의 차이는 있었으나 27.6~33.3%로 다량 함유되어 있음을 알 수 있었다. 각 구성지방산의 조성비를 살펴보면, 중대멸에 비해 소멸 쪽에, 그리고 죽방멸치에 비해 일반 마른멸치 쪽에 n-3

**Table 3. Lipid fraction contents of boiled-dried anchovies (%)**

Boiled-dried anchovy <sup>1)</sup>	Percentage in total lipid	
	Neutral lipid	Polar lipid
KL	68.4 <sup>2)</sup>	31.6
JL	68.0	32.0
KS	55.4	44.6
JS	53.0	47.0

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

**Table 4. Fatty acid composition in TL, NL and PL separated from boiled-dried anchovies (area%)**

Fatty acid	Total lipid (TL)				Neutral lipid (NL)				Polar lipid (PL)			
	KL <sup>1)</sup>	JL	KS	JS	KL	JL	KS	JS	KL	JL	KS	JS
12:0	0.3 <sup>2)</sup>	0.2	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1
13:0	0.1	-	0.3	0.1	0.3	0.2	0.6	0.7	0.1	-	0.1	-
14:0iso	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	-	-	-	-
14:0	7.7	6.3	6.7	5.0	9.7	9.3	9.5	8.3	5.2	4.9	4.5	4.1
15:0	1.3	1.2	1.9	1.3	1.6	1.6	2.2	1.6	1.1	0.9	1.9	1.2
16:0	31.4	34.2	30.0	30.0	32.5	37.2	33.0	32.8	29.2	32.7	26.7	25.1
16:1n-7	5.0	5.8	5.9	5.3	5.9	6.2	7.2	6.4	3.8	3.5	4.8	4.9
16:1n-5	0.5	0.6	1.0	0.4	0.7	0.3	1.2	0.6	0.5	0.6	0.3	0.6
17:0iso	0.8	0.5	0.5	1.4	0.9	0.6	0.6	0.4	0.7	0.4	0.1	1.2
17:0	1.4	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.7	2.0	1.2	1.1	1.4	1.6
16:3n-4	0.2	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	0.5	0.2	0.3	0.5	0.4	0.4
16:3n-9	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3
16:4n-9	0.4	0.3	0.2	0.5	0.4	0.2	0.1	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5
18:0	5.7	6.8	5.1	8.4	5.8	8.2	5.3	8.9	6.0	6.3	4.6	8.1
18:1n-9	7.2	7.2	4.5	8.1	7.0	6.9	4.2	5.6	8.3	9.3	5.6	8.6
18:1n-7	2.4	2.8	3.5	2.7	2.3	3.1	3.9	2.7	2.2	2.8	3.2	2.9
18:2n-6	1.4	1.2	1.5	1.1	2.7	1.4	1.7	1.4	1.1	1.0	1.3	1.1
18:2n-4	-	-	0.1	-	-	-	0.2	-	-	-	0.1	-
18:3n-6	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
18:3n-3	0.8	1.2	1.3	0.5	1.2	1.5	1.5	0.8	0.5	0.5	0.8	0.4
18:4n-3	0.9	2.6	1.4	0.7	1.1	3.1	1.8	1.2	0.4	0.8	0.7	0.3
20:0	0.4	0.8	0.4	0.5	0.6	1.0	0.7	-	0.2	0.4	-	0.4
20:1n-9	1.8	0.1	0.2	0.2	2.1	0.3	0.4	1.2	0.5	0.1	0.1	0.1
20:1n-7	0.1	-	0.3	-	0.2	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-
20:4n-6	1.3	0.9	1.7	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	1.5	1.1	1.6	1.3
20:4n-3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
20:5n-3	6.0	6.0	9.2	7.5	4.2	4.3	6.5	4.5	8.8	8.1	13.9	11.7
22:1n-9	2.2	-	-	-	0.2	-	-	-	0.1	-	-	-
22:4n-6	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-
22:4n-3	0.6	-	0.5	0.5	0.6	-	0.5	0.5	0.7	-	0.5	0.4
22:5n-3	0.4	0.6	0.9	0.4	0.5	0.6	0.8	0.5	0.4	0.5	0.6	-
22:6n-3	18.8	17.7	19.7	21.2	15.5	10.3	13.0	16.3	26.1	23.7	25.5	24.2
n-3 PUFA <sup>3)</sup>	27.6	28.4	33.3	30.9	23.3	20.1	24.4	24.0	37.0	33.7	42.1	37.1

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of duplicate.

<sup>3)</sup>n-3 polyunsaturated fatty acid.

계열의 고도불포화지방산이 다소 많이 함유되어 있었으며, 상대적으로 14:0, 16:0 같은 포화산의 조성비는 낮게 함유되어 있는 것으로 나타났다. 한편 중성지방질의 구성지방산 조성비는 대체로 총지방질의 경우와 비슷하였으나, n-3계열의 고도불포화지방산의 조성비가 다소 낮았다. 극성지방질의 경우는 총지방질이나 중성지방질에 비해 14:0, 16:0, 16:1n-7의 조성비는 낮은 반면, 18:1n-9, 20:5n-3 및 22:6n-3의 조성비가 높았으며, n-3계열의 고도불포화지방산도 33.7~42.1%로서 가장 많이 함유되어 있었다.

마른멸치의 정미발현에 무기이온과 더불어 가장 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 유리아미노산(29)의 조성을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 시료 마른멸치의 유리아미노산 총합량은 일반 중대멸이 1,044.8 mg/100 g, 죽방 중대멸이 1,306.4 mg/100 g, 일반 소멸이 953.7 mg/100 g, 죽방 소멸이 968.8 mg/100 g으로서, 특히 죽방 중대멸의 유리아미노산의 함량이 타 시료에 비해 월등히 많았다. 유리아미노산의 조성은 일반 마른멸치와 죽방멸치 모두 taurine과 histidine의 함량이 월등히 많았으며, 이외에도 alanine, 1-methyl histi-

**Table 5. Free amino acid contents of boiled-dried anchovies (mg/100 g)**

Amino acid	Boiled-dried anchovy <sup>1)</sup>			
	KL	JL	KS	JS
Phosphoserine	15.5 <sup>2)</sup>	20.2	12.7	15.8
Taurine	340.0	390.7	306.2	381.7
Urea	33.9	74.7	41.2	72.7
Aspartic acid	9.6	8.1	8.4	1.9
Threonine	16.5	34.7	42.3	15.5
Serine	3.5	11.7	43.6	2.8
Glutamic acid	17.3	50.7	53.3	14.0
Sarcosine	3.1	0.2	19.0	7.2
$\alpha$ -Amino adipic acid	7.8	11.0	7.0	11.0
Proline	16.3	25.7	9.8	15.5
Glycine	24.9	37.2	38.1	35.4
Alanine	50.8	69.9	59.9	55.3
Citrulline	5.1	0.1	tr	1.0
Valine	13.9	22.0	18.1	13.7
Methionine	7.5	6.6	7.2	5.7
Cystathionine	1.9	3.4	2.0	2.6
Isoleucine	26.6	36.7	26.0	28.3
Leucine	17.3	24.2	19.1	15.6
Tyrosine	15.2	13.0	20.1	14.4
$\beta$ -Alanine	1.2	1.1	2.7	1.6
Phenylalanine	9.5	10.6	18.5	6.7
$\gamma$ -Amino-isobutyric acid	5.3	4.1	1.2	10.6
Ammonia	14.5	18.4	16.3	20.4
Amino-isobutyric acid	12.4	tr	tr	16.8
Ornithine	14.7	13.7	13.7	10.0
Lysine	30.8	30.5	28.2	29.5
1-Methyl histidine	36.4	44.5	27.0	33.3
Histidine	280.1	331.5	107.2	124.0
3-Methyl histidine	2.2	3.0	0.8	0.8
Anserine	5.2	4.7	1.6	1.3
Arginine	5.8	3.5	2.5	3.7
Total	1,044.8	1,306.4	953.7	968.8

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of duplicate.

dine, lysine, glutamic acid, glycine 등이 타 아미노산에 비해 많이 함유되어 있었다. 이러한 유리아미노산들은 대부분 일반 마른멸치에 비해 죽방멸치 쪽에, 그리고 중대멸 쪽이 소멸에 비해 많이 함유되어 있었다. 유리아미노산이 수산물의 taste-active components라는 점(29)으로 미루어 이와 같은 유리아미노산의 함량 차이는 마른멸치 맛의 발현에 큰 영향을 미칠 것으로 추정할 수 있다.

일반 마른멸치와 죽방멸치의 뉴클레오티드 함량을 HPLC로써 분석한 결과를 Table 6에 나타내었다. 핵산관련물질 중에서 감칠맛 등 맛에 관여하는 성분인 IMP와 AMP의 함량이 각각 377.8~559.1 mg/100 g 및 80.6~220.0 mg/100 g으로서 월등히 많았으며, 대체로 죽방멸치가 일반 마른멸치에 비해, 그리고 중대멸이 소멸에 비해 다소 많이 함유되어 있었다. IMP는 수산물의 감칠맛의 주성분으로서, 그 함량면에서 보아 glutamic acid와 함께 마른멸치의 맛에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 보인다.

일반 마른멸치와 죽방멸치의 TMAO, TMA, total creatinine 및 betaine 등의 4급 암모늄염기 성분을 분석한 결과를 Table 7에 나타내었다. 4급 암모늄염기 성분 중에서 어패류의 시원한 감미(甘味)에 관여하고 수산생물의 삼투압을 조절하는 성분인 TMAO, TMAO가 세균에 의해 환원되어 생성되는 비린내의 주체인 TMA(30)와 수산무척추동물의 상쾌한 맛의 주성분인 betaine(31)은 시료 마른멸치에 소량 함유되어 있었으나, total creatinine의 경우는 689.9~1,076.5 mg/100 g으로서 다량 함유되어 있었다. 이 creatinine류는 수산물의 쓰고 뽀은맛에 기여하는 성분(32)으로서 마른멸치의 맛의 조화 등에 기여할 것으로 생각되었다.

**Table 6. Nucleotide contents of boiled-dried anchovies (mg/100 g)**

Nucleotide	Boiled-dried anchovy <sup>1)</sup>			
	KL	JL	KS	JS
ATP	11.4 <sup>2)</sup>	20.7	53.2	55.6
ADP	60.8	58.9	39.6	37.1
AMP	213.2	220.0	80.6	88.8
IMP	529.0	559.1	377.8	401.0
Inosine	42.1	27.5	7.6	trace
Hypoxanthine	68.5	39.0	25.0	8.9

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

**Table 7. Quaternary ammonium base contents of boiled-dried anchovies (mg/100 g)**

Base	Boiled-dried anchovy <sup>1)</sup>			
	KL	JL	KS	JS
TMAO	12.4 <sup>2)</sup>	15.5	12.9	14.1
TMA	20.6	16.5	12.2	10.9
Total creatinine	985.7	1,076.5	689.9	721.9
Betaine	61.4	76.3	11.4	16.4

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

일반 마른멸치와 죽방멸치 엑스분 중의 무기이온 함량을 ICP로써 분석한 결과는 Table 8과 같다. 양시료 멸치 모두 Na와 Cl의 함량이 월등히 높았으며, K도 비교적 많이 함유되어 있었다. Na와 Cl의 함량이 많은 것은 자숙 과정에 있어서의 자숙수 중의 식염이 육 중으로 침투하였기 때문으로 생각된다. 마른멸치의 크기별 무기이온의 함량은 대체로 소멸이 중대멸에 비해 그 함량이 높았는데, 이 역시 자숙수의 염농도, 어체의 크기, 육 중의 지방함량, 육의 신선도 등이 자숙시 염의 침투에 영향을 미쳤기 때문이라고 추정되었다(33). Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> 및 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 등의 무기이온 성분들은 유리아미노산류, IMP와 더불어 수산물의 taste-active component로 알려져 있다(29,34).

일반 마른멸치와 죽방멸치 맛의 발현에 관여하는 정미성분, 즉 유리아미노산, IMP 및 AMP, 4급 암모늄염기 및 무기이온의 총합량을 비교한 결과는 Fig. 2와 같다. 중대멸의 경우 죽방멸치가 일반 마른멸치에 비해 각 정미성분의 함량이 다소 많았으나, 소형 마른멸치는 양자간에 별 차이를 보이지 않았다.

일반 마른멸치와 죽방멸치의 맛, 외관, 조직감, 냄새 및

Table 8. Inorganic ion contents of boiled-dried anchovies (mg/100 g)

Inorganic ion	Boiled-dried anchovy <sup>1)</sup>			
	KL	JL	KS	JS
Na	833.8 <sup>2)</sup>	953.0	1,007.6	1,008.8
K	210.9	144.1	176.5	127.9
Ca	0.6	0.5	0.6	0.5
P	33.6	51.9	15.8	22.5
Mg	5.4	9.3	6.7	4.5
Cl	1,434.4	1,658.0	1,801.1	1,698.8
Total	2,518.7	2,816.8	3,008.3	2,863.0

<sup>1)</sup>Refer to the comment in Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

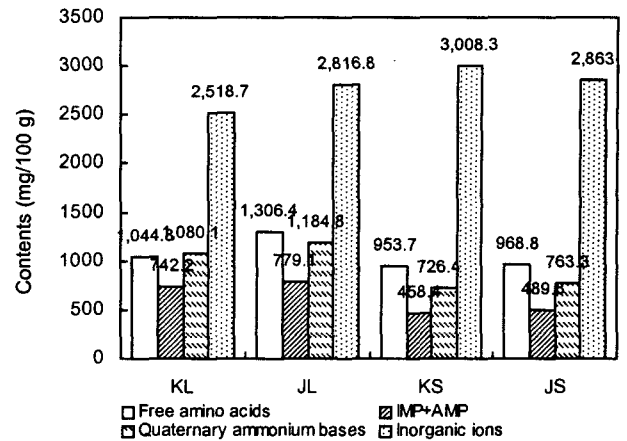


Fig. 2. Comparison in taste compound contents of boiled-dried anchovies.

KL, JL, KS and JS: Refer to the comment in Table 1.

종합적 기호도 등의 관능적 특성에 대하여 관능검사를 실시한 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 관능검사 결과, Fig. 3에서와 같이 중대멸은 조직감을 제외한 맛, 외관 및 냄새에서 죽방멸치 쪽이 높은 점수를 얻었으며 종합적 기호도 역시 큰 차이를 보였으나, 소형의 경우에는 양자간에 관능적인 차이가 거의 인지되지 않았다. Fig. 2와 3의 결과에서 알 수 있듯이 일반 마른멸치와 죽방멸치 간의 품질 차이는 이화학적 성분의 함량 차이보다는 마른멸치의 외관, 맛, 냄새 등 관능적 특성에서 결정되는 것으로 나타났다.

### 요 약

우리나라 전통수산식품의 성분조성 및 품질특성에 관한 연구의 일환으로, 우리나라 사람들이 즐겨 먹고 있는 일반 마른멸치와 지역특산품인 죽방멸치의 이화학적 식품성분 조성을 분석하여 이들의 품질 특성을 비교, 검토하였다. 시

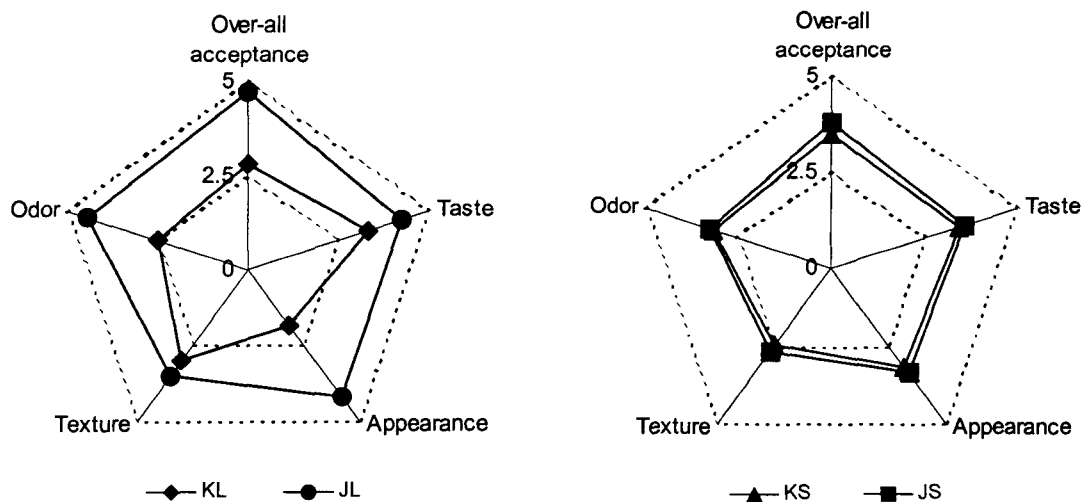


Fig 3. QDA chromatograms in comparison of sensory evaluation for sensory characteristics of boiled-dried anchovies.

KL, JL, KS and JS: Refer to the comment in Table 1.

5 score scale (panel number n=12), 5: very good, 3: acceptable, 1: very poor.

관 마른멸치의 수분 함량은 일반 마른멸치가, 조단백질 및 조지방 함량은 죽방멸치가 다소 많았으며, 휘발성염기질소 함량은 일반 마른멸치가 다소 많았다. 한편, 지질의 산패는 TBA값으로 보아 죽방멸치가 약간 더 진행되어 있는 것으로 나타났다. 일반 마른멸치 및 죽방멸치의 구성아미노산함량은 각각 41.9~46.6 g/100 g 및 42.0~49.2 g/100 g으로서 glutamic acid, aspartic acid, histidine, leucine, alanine 및 arginine 등이 주요 구성아미노산이었으며, 양지로 모두 중대멸이 소멸에 비해 구성아미노산들의 함량이 많았다. 일반 마른멸치와 죽방멸치의 지방질 조성에서 중성 및 극성지방질의 조성은 양자간에 큰 차이가 없었으며, 대체로 극성지방질의 조성비가 상당히 높았다. 각 지방질의 주요 구성지방산은 14:0, 16:0, 16:1n-7, 18:1n-9, 20:5n-3 및 22:6n-3 등이었으며, n-3계열의 고도불포화지방산의 조성비는 일반 마른멸치가 높았다. 일반 마른멸치와 죽방멸치의 유리아미노산의 총량은 각각 953.7~1,044.8 mg/100 g 및 968.8~1,306.4 mg/100 g이었으며, taurine, histidine, alanine, 1-methyl histidine, lysine, glutamic acid 및 glycine의 함량이 많았다. IMP 및 TMAO, creatinine 등의 염기류는 죽방멸치 쪽의 함량이 약간 많았으나 큰 차이는 없었다. 주요 정미발현성분의 하나인 무기성분 함량은 소멸 쪽이 중대멸에 비해 대체로 많았으며, 일반 마른멸치와 죽방멸치 간에는 별 차이를 보이지 않았다. 관능검사 결과, 중대멸은 조직감을 제외한 맛, 외관 및 냄새에서 죽방멸치 쪽이 우수하였으나, 소멸의 경우에는 양자간에 관능적인 차이가 거의 인지되지 않았다. 시판 마른멸치류의 품질은 이화학적 구성 성분의 함량 차이보다는 마른멸치의 외관, 맛, 냄새 등 관능적 면에서 결정되었다.

## 문 헌

- The fisheries association of Korea. 2001. *Statistical year-book of maritime affairs and fisheries*. p 1248-1253.
- Kim IS, Lee TG, Yeum DM, Cho ML, Park HW, Cho TJ, Heu MS, Kim JS. 2000. Food component characteristics of cold air dried anchovies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 973-980.
- Lee EH, Kim SK, Jeon JK, Cha YJ, Chung SH. 1981. The taste compounds in boiled-dried anchovy. *J Korean Fish Soc* 14: 194-200.
- Lee EH, Ha JH, Cha YJ, Oh KS, Kwon CS. 1984. Preparation of powdered dried sea mussel and anchovy for instant soup. *J Korean Fish Soc* 17: 299-305.
- Lee EH, Oh KS, Lee TH, Chung YH, Kim SK, Park HY. 1986. Fatty acid content of five kinds of boiled-dried anchovies on the market. *J Korean Fish Soc* 19: 183-186.
- Oh KS, Lee HJ. 1994. Processing of powdered smoked-dried anchovy soup and its taste compounds. *Korean J Food Sci Technol* 26: 393-397.
- Akihida T. 1996. Change in free amino acid composition caused by lipid oxidation in pulverized niboshi boiled and dried anchovy during storage. *Bull Japan Soc Sci Fish* 62: 240-245.
- Kim JS, Heu MS, Kim HS. 2001. Quality comparison of commercial boiled-dried anchovies processed in Korea and Japan. *J Korean Fish Soc* 34: 685-690.
- Kim DS, Koizumi C, Jeong BY, Jo KS. 1994. Studies on the lipid content and fatty acid composition of anchovy sauce prepared by heating fermentation. *J Korean Fish Soc* 27: 469-475.
- KFN. 2000. *Handbook of experimental in food science and nutrition*. Hyoil Publish Co., Seoul. p 96-127.
- KFN. 2000. *Handbook of experimental in food science and nutrition*. Hyoil Publish Co., Seoul. p 625-627.
- Tarladgis BG, Watts MM, Younathan MJ. 1960. A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid food. *J Am Oils Chem Soc* 37: 44-48.
- Bligh EG, Dyer WJ. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 37: 911-917.
- Juaneda P, Rocquelin G. 1985. Rapid and convenient preparation of phospholipid and non-phospholipids from ray heart using silica cartridges. *Lipids* 20: 40-43.
- AOCS. 1990. *Official method Ce 1B-89, Fatty acid composition by GLC in official methods and recommended practices of the AOCS*. 4th edition. Champaign, Illinois. Vol 1, p 471.
- Oh KS, Lee EH, Kim MC, Lee KH. 1987. Antioxidative activities of skipjack meat extract. *J Korean Fish Soc* 20: 441-446.
- Ryder JM. 1985. Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. *J Agric Food Chem* 33: 678-680.
- Hashimoto Y, Okaichi T. 1957. On the determination of TMA and TMAO. *Bull Japan Soc Sci Fish* 23: 269-272.
- 佐藤徳郎, 福山副太郎. 1958. 生化学領域における電光比色法. 南江堂, 東京. p 102-108.
- Konosu S, Kasai E. 1961. Muscle extracts of aquatic animals-III. On the method for determination of betaine and its content of the muscle of some marine animals. *Bull Japan Soc Sci Fish* 27: 194-198.
- Ohara T. 1982. Food analysis handbook. Kenpakusha, Tokyo. p 264-267.
- Yoo JH, Kwon DJ, Park JH, Koo YJ. 1984. Use of nisin as an aid reduction of thermal process of bottled Sikhae. *J Microbial and Biotech* 4: 141-145.
- 桂敬. 1976. 分析化学I. 新実験化学講座-9. 丸善, 東京. p 240.
- Park YH, Jang DS, Kim SB. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyeongseol Publish Co., Seoul. p 403.
- Kim DH. 1985. *Food chemistry*. Tamgudang, Seoul. p 468-471.
- Park HY, Cho YJ, Oh KS, Koo JK, Lee NG. 2000. *Applied seafood processing*. Suhyup Publish Co., Seoul. p 76-79.
- Park YH, Jang DS, Kim SB. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyeongseol Publish Co., Seoul. p 116-119.
- 秦和彦, 勝田孝夫. 1985. EPAの生理活性效果. 食品工業 9: 53-60.
- Hayashi T, Yamaguchi K, Konosu S. 1981. Sensory analysis of taste-active components in the extract of boiled snow crab meat. *J Food Sci* 46: 479-483.
- Kim WJ. 1987. *Fisheries chemistry*. Sejinso, Seoul. p 91-93.
- Park YH, Jang DS, Kim SB. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyeongseol Publish Co., Seoul. p 154.
- Russel MS, Baldwin BE. 1975. Creatine thresholds and implications for flavor meat. *J Food Sci* 40: 429-431.
- Park HY, Cho YJ, Oh KS, Koo JK, Lee NG. 2000. *Applied seafood processing*. Suhyup Publish Co., Seoul. p 100-105.
- Hayashi T, Yamaguchi K, Konosu S. 1978. Studies on flavor components in boiled crabs-II. *Bull Japan Soc Sci Fish* 44: 1357-1362.

(2003년 7월 18일 접수; 2003년 10월 13일 채택)