

## 市販 새우젓의 솔窩素 엑스成分에 關한 研究

朴春奎 · 金又俊 · 金貴植 · 朴貞任

麗水水産大學校 食品工學科

### Extractive Nitrogenous Constituents in Commercial *Saeujeot*, a Salted and Fermented Shrimp (*Acetes japonicus*)

Choon-Kyu Park, Woo-Jun Kim, Kui-Shik Kim and Jung-Nim Park

Department of Food Science and Technology, Yosu National Fisheries University

#### Abstract

In order to investigate the composition and the actual status of extractive nitrogenous compounds in *saeujeot*, a salted and fermented seawater shrimp (*Acetes japonicus*), the extract was analyzed separately into extractive nitrogen, free amino acids, oligopeptides, nucleotides and related compounds, quaternary ammonium bases, and guanidino compounds, using specimens collected at fish markets from July in 1994 to November in 1995. The extractive nitrogen of *saeujeot* was ranging from 430 mg to 528 mg, and the total of free amino acids in it was ranging from 1,509 mg to 2,131 mg. The extract was rich in free amino acids especially in lysine, glutamic acid, leucine, arginine, glycine, histidine, and glutamine. However, the content of most free amino acids was fluctuated from collection to collection. The total of nucleotides and related compounds in the extract was ranging from 1.38  $\mu\text{mol}$  to 7.41  $\mu\text{mol}$ , and the range of fluctuation was essentially identical with those of the extractive nitrogen and free amino acids. Homarine, trigonelline,  $\beta$ -alaninebetaine, and glycinebetaine were found in the *saeujeot* extract. Among them, homarine was the most abundant, ranging from 97 mg to 224 mg, but trigonelline,  $\beta$ -alaninebetaine, and glycinebetaine were very low. TMAO and TMA in the *saeujeot* extract were 13~80 mg and 12~280 mg, respectively. A small amount of creatine (less than 6 mg) and creatinine (less than 1 mg) was detected in all samples.

Key words: *saeujeot*, salted and fermented shrimp, *Acetes japonicus*, extractive nitrogenous constituents, free amino acid

## 서 론

젓갈은 어패류나 그 내장 또는 생식소 등에 식염을 가하여 자가소화 및 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 숙성시킨 우리 고유의 전통적인 수산물조식품이다<sup>1)</sup>. 현재 우리 나라에서 알려져 있는 젓갈의 종류는 54종이나 되며<sup>2)</sup>, 지난 1985~1994년 사이의 젓갈류 생산량<sup>3)</sup>은 연평균 17,593 M/T이었고, 그 중 생산량이 가장 많았던 것은 새우젓(1994년도 생산량 3,733 M/T)으로서 전체 젓갈류 생산량의 35.2%를 차지하였다.

본 연구는 토하(*Caridina denticulata denticulata*)와 토하젓, 그리고 젓새우(*Acetes japonicus*)와 새우젓의

식품학적인 우수성을 밝히기 위한 일련의 연구로서 수산물의 맛과 밀접한 관계를 가지고 있는 함질소 엑스성분을 상세히 분석한 후 가공원료로서의 특성과 가공된 제품의 품질상태를 밝히고자 하였다.

전보<sup>4)</sup>에서는 토하와 젓새우의 함질소 엑스성분을 분석하여 수산물의 맛과 관계가 깊은 대부분의 함질소 엑스성분이 젓새우보다 토하에서 높게 나타나고 있어 토하가 더 우수한 가공원료임을 밝혔다. 본 연구에서는 시판되고 있는 새우젓의 함질소 엑스성분 조성을 분석하여 품질상태를 파악하는 한편 품질개선과 품질지표에 관한 참고자료로 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험 재료

Table 1과 같이 시중에 유통되고 있는 4개 회사 제

Corresponding author: Choon-Kyu Park, Department of Food Science and Technology, Yosu National Fisheries University, #San 96-1, Dundeog-dong, Yosu, Chonnam 550-250, Korea

**Table 1. Sample of commercial saeujeot<sup>1)</sup>**

Sample	Sampling date	Sampling area
A (Solid, Juice)	July. 5, '94	Yosu city
B (Solid, Juice)	Aug. 6, '94	Yosu city
C (Solid, Juice)	Jan. 7, '95	Yosu city
D (Solid, Juice)	Nov. 3, 95	Mokpo city

<sup>1)</sup>A Salted and fermented shrimp, *Acetes japonicus*

품을 1994년 7월(제품 A)과 8월(제품 B) 및 1995년 1월(제품 C)과 11월(제품 D)에 구입하여 2±2°C 냉장 고에 보존하면서 각 시료마다 고형물과 액즙으로 나누어 실험하였다.

**엑스분 조제**

시판 새우젓 4종을 각각 고형물과 액즙으로 나누어 Stein과 Moore의 방법<sup>(6)</sup>에 따라 1% 피크린산 엑스분을 조제하여 엑스분질소, 유리아미노산, oligopeptide 류, trimethylamine oxide (TMAO), trimethylamine (TMA), creatine 및 creatinine 분석용으로 하였다. 그리고 핵산관련물질 측정을 위하여는 中島 등의 방법<sup>(6)</sup>에 따라 과염소산 엑스분을 별도로 조제하였다.

**분석방법**

일반성분: 수분은 상압가열 건조법, 단백질은 semi-micro Kjeldahl법, 지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 정량하였다.

염 분: 각 시료를 고형물과 액즙으로 구분하여 10배 희석(w/w)한 다음 균질기(Bio-mixer, Model BM-2, Nihonseiki Co. Ltd.)로 마쇄하여 원심분리(Hitachi 20 PR type, Hitachi Koki Co. Ltd.)한 상징액의 염분농도를 salinometer (Model 601, Yeo-kal Electronics Pty Ltd., Australia)로 측정하였다.

엑스분 질소: micro-Kjeldahl법<sup>(7)</sup>으로 측정하였다.

유리아미노산: 아미노산 자동분석기(LKB Alpha Plus, Series two, Pharmacia England) 를 사용하여 생체액 분석법<sup>(8)</sup>에 따라 분석하였다.

Oligopeptide류: 엑스분 시료에 염산을 가하여 6 N 로 한 다음 ample에 넣고 밀봉하여 110°C에서 16시간 가수분해하고 유리아미노산과 같은 방법으로 분석하였으며, 가수분해 전후의 분석치로 계산하였다.

핵산관련물질: 고속액체크로마토그래피(HPLC)를 사용하여 전보<sup>(4)</sup>와 같은 방법으로 분석하였다.

Betaine류: HPLC를 사용하는 Park 등의 방법<sup>(9)</sup>에 따라 분석하였다.

TMAO와 TMA: TMA는 Bullard와 Collins 방법<sup>(10)</sup>, 그리고 TMAO는 삼염화티탄을 가하여 정량하는 Bys-

**Table 2. Proximate composition and salinity of commercial saeujeot<sup>1)</sup>** (%)

Sample <sup>2)</sup>	Moisture	Protein	Fat	Ash	Salinity
A, Solid	64.4	6.0	1.0	25.0	23.7
Juice	71.8	1.8	0.1	25.5	25.3
B, Solid	64.7	5.6	1.2	25.3	24.8
Juice	71.4	3.0	0.2	25.2	25.0
C, Solid	61.1	10.2	0.9	24.4	23.0
Juice	67.8	4.8	1.8	25.2	25.0
D, Solid	62.7	8.4	0.4	23.5	21.7
Juice	66.1	4.5	0.1	24.4	24.2

<sup>1)</sup>A salted and fermented shrimp, *Acetes japonicus*

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

tedt 방법<sup>(11)</sup>에 따라 분석하였다.

Creatine 및 creatinine: Creatine은 新山의 비색법<sup>(12)</sup>, 그리고 creatinine은 Yatizidis 방법<sup>(13)</sup>으로 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분 및 염분함량**

새우젓의 일반성분 및 염분함량은 Table 2와 같다. 수분함량은 61.1~71.8%(평균 66.3%)였다. 고형물과 액즙으로 구분하여 보면 각각 61.1~64.7%(평균 63.2%)와 66.1~71.8%(평균 69.3%)로서 고형물보다 액즙에서 6.1% 높았다. 새우젓의 단백질함량은 1.8~10.2%(평균 5.5%)였으며, 고형물과 액즙은 각각 6.0~10.2%(평균 7.6%)와 1.8~4.8%(평균 3.5%)로서 고형물이 액즙보다 4.1% 높았다. 지질함량은 0.1~1.8%(평균 0.7%)였고, 고형물과 액즙은 각각 0.4~1.2%(평균 0.9%)와 0.1~1.8%(평균 0.6%)로서 전반적으로 낮은 수준이었다. 회분함량은 23.5~25.5%(평균 24.8%)였는데 고형물과 액즙은 각각 23.5~25.3%(평균 24.6%)와 24.4~25.5%(평균 25.1%)로서 모두 매우 높았으며, 이와 같이 회분함량이 높은 것은 식염농도가 높기 때문으로 생각되었다. 새우젓의 염분함량은 21.7~25.3%(평균 24.1%)였고, 고형물과 액즙은 각각 21.7~24.8%(평균 23.3%)와 24.2~25.3%(평균 24.9%)로서 매우 높은 편이었으며 특히 고형물보다 액즙에서 더 높았다. 이와같은 결과는 너무 과도한 식염 첨가로 인하여 식염이 고형물 중에 침투되지 못하고 과포화 상태로 액즙에 남아 있기 때문으로 생각되었다.

**엑스분 질소**

시판 새우젓의 엑스분 질소 측정 결과는 Table 3과 같다. 엑스분 질소 함량은 430~528 mg (평균 458 mg, 시료 100 g중의 mg, 이하같음)이었다. 고형물과 액즙

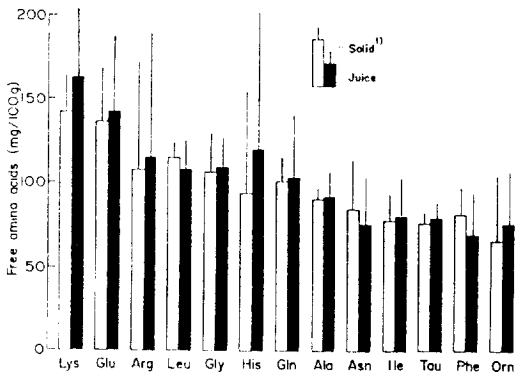
Table 3. Nitrogenous constituents of commercial *saeujeot*<sup>1,2)</sup>

	A <sup>3)</sup>		B		C		C	
	Solid	Juice	Solid	Juice	Solid	Juice	Solid	Juice
Extractive nitrogen	454	430	528	440	430	459	481	439
Free amino acids and oligopeptides								
Taurine	69	79	81	67	85	93	69	76
Aspartic acid	51(87)	49(27)	72(35)	47(17)	103	110	59(45)	38
Hydroxyproline	-	-	-	-	-	-	31	-
Threonine	32(52)	33(11)	58(28)	34(33)	81(14)	96(2)	60(37)	90
Serine	54(41)	56(10)	61(33)	49(18)	81(10)	93	70(26)	92
Asparagine	40	36	85	64	91	88	119	112
Glutamic acid	103(113)	105(35)	133(104)	99(81)	190	211	115(39)	154
Glutamine	99	87	102	72	79	88	119	166
$\alpha$ -Amino adipic acid	-	4(7)	4(6)	5(5)	4(4)	6	14	2
Proline	-(80)	-(71)	-(75)	-	-(62)	-(56)	92(23)	133
Glycine	130(40)	136(24)	125(46)	106(41)	82(7)	89(4)	81(6)	101
Alanine	81(43)	78(28)	94(44)	78(34)	92(7)	102(1)	93(4)	105
Citrulline	-	-	12(5)	12(6)	96	104	-(13)	-
$\alpha$ -Aminobutyric acid	-(3)	-	-	-	3	-	2	1
Valine	60(34)	62(5)	82(27)	65(14)	94(12)	4(107)	92(10)	97
Cystine	-(25)	-	-(54)	-	8(50)	109	-(103)	37
Methionine	37	36	48(10)	35	68(6)	80	86	74
Cystathionine	-	-	-	-	-	-	2(2)	3
Isoleucine	57(29)	52(8)	75(24)	57(13)	100(17)	114(1)	75(31)	98
Leucine	107(36)	99(2)	128(37)	93(22)	112(10)	122(2)	108(15)	112
Tyrosine	76	23	-(116)	23(2)	93	61	112	89
$\beta$ -Alanine	-	-	-	-	2	2	-	4
Phenylalanine	56(25)	41(2)	80(20)	45(11)	96(14)	91	95(23)	100
$\beta$ -Aminoisobutyric acid	-	-	-	-	-	-	1	-
$\gamma$ -Aminobutyric acid	-	-	-	-	-	-	1	2
Ethanolamine	-(20)	-	15(5)	-(21)	14(3)	18	9(1)	6(4)
Hydroxylysine	-	-	51	44(36)	87	-	5	2
Ornithine	46(2)	65	111(4)	101(21)	91(12)	106(7)	14(1)	26
Lysine	144(30)	232	178(9)	154(14)	121(25)	135(8)	121(23)	131
$\pi$ -Methylhistidine	-	-	-	-	5(12)	7	19	11
Histidine	141(22)	238	165(2)	155(4)	19(25)	27	48(20)	54
Agrinine	130(62)	130(43)	100(61)	104(32)	10(20)	6(5)	186	215
Nucleotides and related compounds								
ADP	-	-	-	-	1	2	-	1
AMP	-	-	-	-	25	32	7	6
IMP	-	-	-	-	80	92	9	83
Ino	3	4	6	6	4	6	46	2
Hyp	17	19	16	17	40	49	22	27
Others								
Glycinebetaine	-	-	-	-	+	+	+	+
$\beta$ -Alaninebetaine	15	27	9	11	+	+	+	+
Homarine	215	224	174	170	97	136	150	141
Trigonelline	5	3	5	4	5	5	6	5
TMAO	15	70	21	13	68	51	25	80
TMA	22	12	256	243	54	280	214	156
Creatine	6	5	2	1	4	4	3	3
Creatinine	+	+	+	+	1	1	+	+

<sup>1)</sup>The amounts of oligopeptides are given in parentheses; Abbreviations and marks used: Ino, inosine; Hyp, hypoxanthine; TMAO, trimethylamine oxide; TMA, trimethylamine. +, trace; -, not detected

<sup>2)</sup>A salted and fermented shrimp, *Acetes japonicus*

<sup>3)</sup>See Table 1

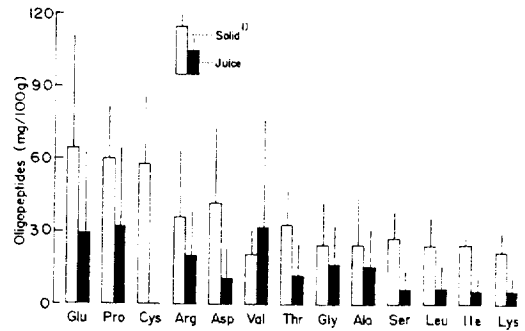


**Fig. 1. Free amino acids in the extracts of commercial saeujeot, a salted and fermented seawater shrimp, *Acetes japonicus*** <sup>1)</sup>Vertical bars indicate the standard deviation

의 엑스분질소 함량은 각각 430~528 mg (평균 473 mg)과 430~459 mg (평균 442 mg)으로서 고형물에서 약간 높았다. 따라서 시판 새우젓의 엑스분 질소는 전보<sup>(4)</sup>의 첫새우 원료(평균 461 mg)에서와 큰 차이가 없었으나, 시판 멸치액젓<sup>(4)</sup>의 447~1,493 mg (평균 859 mg)에 비하면 53.3% 수준으로서 매우 낮은 값이었다.

**유리아미노산**

시판 새우젓 4종의 유리아미노산 분석 결과는 Table 3과 같다. 고형물에서는 32종, 그리고 액즙에서는 30종이 검출되었으며, 새우젓의 유리아미노산 총량은 1,509~2,131 mg (평균 1,803 mg)범위로서 제품에 따른 차이가 많아서 그 함량이 적은 것은 많은 것의 71.0% 수준이었다. 새우젓의 유리아미노산 총량은 첫새우에서의 1,372~2,238 mg (평균 1,805 mg)<sup>(4)</sup>과 비슷한 수준이었다. 전<sup>(4)</sup>은 멸치와 멸치젓갈로 제조한 액젓에서의 유리아미노산 총량은 각각 1,146 mg과 7,833 mg으로 보고하고 있어 멸치를 숙성시킴으로서 6.8배의 유리아미노산 증가를 가져왔으나 새우젓에 있어서는 원료와 제품에서 거의 같은 수준으로서 품질이 낮았다(멸치액젓의 42.0% 수준). 고형물과 액즙에서는 각각 1,513~1,907 mg (평균 1,795 mg)과 1,509~2,131 mg (평균 1,811 mg)으로서 함량의 차이는 미약하였다. 고형물과 액즙에서의 유리아미노산 조성은 큰 차이가 없었으며, 함량이 비교적 많은 것을 그 범위와 평균치로 나타내면 lysine이 121~232 mg (평균 152 mg)으로서 가장 풍부하였고, 다음은 glutamic acid 99~211 mg (평균 139 mg), leucine 93~128 mg (평균 110 mg), arginine 6~215 mg (평균 110 mg), glycine 81~136 mg (평균 106 mg), histidine 19~238 mg



**Fig. 2. Oligopeptides in the extracts of commercial saeujeot, a salted and fermented seawater shrimp, *Acetes japonicus*** <sup>1)</sup>Vertical bars indicate the standard deviation

(평균 106 mg), glutamine 72~166 mg (평균 102 mg)의 순이었다(Fig. 1).

일반적으로 해산 갑각류의 arginine 함량은 비교적 풍부한 것으로 알려져 있으며<sup>(15)</sup> 전보<sup>(4)</sup>의 첫새우 원료에서도 130~215 mg으로서 높게 나타났다. 본 연구에서 시판 새우젓의 arginine 함량도 이와 유사한 수준이었으나 특히 제품 C에서는 고형물과 액즙에서 모두 매우 낮은 값이었다. 또한 첫새우의 histidine 함량은 41~54 mg이었으나<sup>(4)</sup>, 시판 새우젓에서는 원료보다 높은 것(제품 A, B)도 있고 낮은 것(제품 C, D)도 있었다. 이와 같이 시판 새우젓의 arginine과 histidine 함량이 일부 제품에서 매우 낮은 것은 원료의 품질에 기인한 것인지 또는 숙성과정 중 어떤 원인에 의하여 감소된 것인지에 관한 구체적인 검토가 필요할 것으로 생각되었다.

**Oligopeptide류**

새우젓의 고형물과 액즙에서 추출한 엑스분을 가수분해하여 1~19종의 아미노산이 증가되었으며, 그 결과를 Table 3의 괄호속에 표시하였다. 엑스분 중의 아미노산 증가량의 합계는 4~745 mg (평균 390 mg) 범위로서 고형물에서는 유리아미노산 총량의 16.3~49.2%(평균 32.0%), 그리고 액즙에서는 0.2~28.2%(평균 13.7%)가 증가되고 있어 고형물에서의 증가량이 많았으며, 액즙은 고형물의 42.8% 수준이었다. 증가량이 많은 아미노산을 고형물과 액즙에서의 범위와 평균치로 나타내면 glutamic acid가 0~113 mg (평균 47 mg)으로서 가장 많았으며, 그 다음은 proline 0~80 mg (평균 46 mg), cystine 0~103 mg (평균 29 mg), arginine 0~62 mg (평균 28 mg), aspartic acid 0~87 mg (평균 26 mg), valine 0~107 mg (평균 26 mg)의 순이었다(Fig. 2).

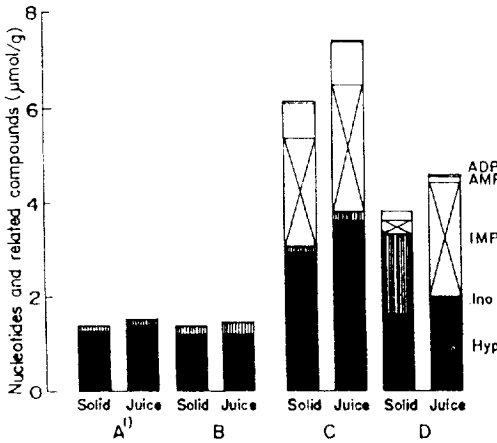


Fig. 3. Nucleotides and related compounds in the extracts of commercial saeujeot, a salted and fermented seawater shrimp, *Acetes japonicus* <sup>1)</sup>See Table 1

핵산관련물질

새우젓의 핵산관련물질 함량은 Table 3 및 Fig. 3과 같다. 시판 새우젓에서는 ADP (adenosine 5'-diphosphate), AMP (adenosine 5'-monophosphate), IMP (inosine 5'-monophosphate), Ino (inosine) 및 Hyp (hypoxanthine)이 검출 되었으며, 단위는 편의상 시료 1g중의 μmol로 나타내었다. 수산물중의 핵산관련물질은 저장이나 가공중 분해가 매우 빠르나 그 총량은 거의 일정한 것으로 알려져 있다<sup>16)</sup>. 새우젓의 고형물과 액즙에서의 핵산관련물질을 총량으로 비교하면 각각 1.38~6.10 μmol (평균 3.17 μmol)과 1.44~7.41 μmol (평균 3.74 μmol)로서 비슷한 수준이었다. 숙성초기 시료(C, D)와 말기 시료(A, B) 제품의 핵산관련물질 함량을 비교하여 보면 각각 3.80~7.41 μmol (평균 5.47 μmol)과 1.38~1.55 μmol (1.45 μmol)로서 제품에 따른 차이가 현저하였으며, 또한 숙성초기 시료에서는 ADP, AMP, IMP, Ino, Hyp이 검출되었으나, 말기에는 Ino과 Hyp만 검출되어 새우젓의 핵산관련물질의 총량은 숙성과 함께 서서히 분해되어 감소되는 것으로 생각되었다. 차<sup>17)</sup>은 시판 멸치액젓의 핵산관련물질을 분석하여 1.57~6.57 μmol (평균 3.88 μmol)로 보고하고 있어 시판 새우젓에서의 함량과 비슷한 수준이었다.

Betaine류

Betaine류는 해산 갑각류중의 중요한 합질소 엑스성분으로 알려져 있다. 새우젓의 betaine류 분석 결과를 Table 3 및 Fig. 4에 나타내었다. 새우젓에서는 환상 betaine인 homarine과 trigonelline, 그리고 쇠상 be-

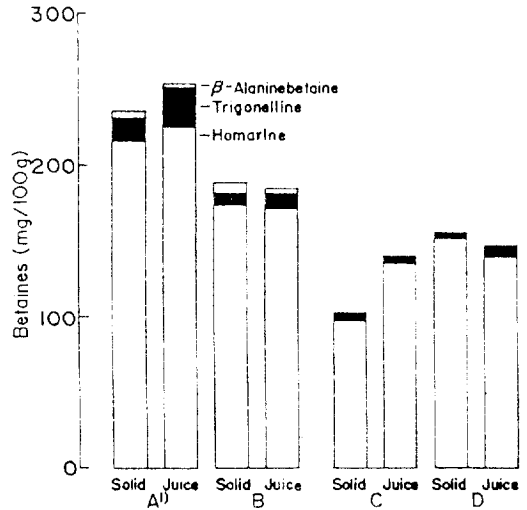


Fig. 4. Betaines in the extracts of commercial saeujeot, a salted and fermented seawater shrimp, *Acetes japonicus* <sup>1)</sup>See Table 1

taine인 glycinebetaine과 β-alaninebetaine이 검출되었다. 그러나 homarine 이외에는 모두 미량이었다. 일반적으로 해산갑각류의 betaine류는 glycinebetaine이 대부분인 것으로 알려져 있으나 젓새우에서는 흔적에 불과하였다. 본 연구에서 homarine은 97~224 mg (평균 163 mg), trigonelline 3~6 mg (평균 5 mg), 그리고 β-alaninebetaine은 0~27 mg (평균 8 mg) 검출되었다. 새우젓의 일부 시료에서 검출된 β-alaninebetaine은 혈압강화 성분으로 알려져 주목되는 성분이다<sup>17)</sup>.

TMAO 및 TMA

새우젓의 TMAO와 TMA 함량은 Table 3 및 Fig. 5와 같다. TMAO는 13~80 mg (평균 43 mg)으로서 고형물에서는 15~68 mg (평균 32 mg), 그리고 액즙은 13~80 mg (평균 54 mg)으로서 고형물보다 액즙에서 높은 편이었다. TMA는 12~280 mg (155 mg)이었으며, 고형물과 액즙에서는 각각 22~256 mg (평균 137 mg)과 12~280 mg (평균 173 mg)으로서 고형물보다는 액즙에서 높았다. 전보<sup>18)</sup>에서 필자 등이 분석한 젓새우 원료의 TMAO와 TMA 함량은 각각 163~168 mg (평균 166 mg)과 40~44 mg (평균 42 mg)이었는데 이는 본 연구에서의 시판 새우젓에 대한 분석치와 비교하면 시판 새우젓의 TMAO는 약 1/4이었고, TMA는 약 4배였다.

Creatine 및 creatinine

새우젓의 creatine 및 creatinine 함량은 Table 3과 같

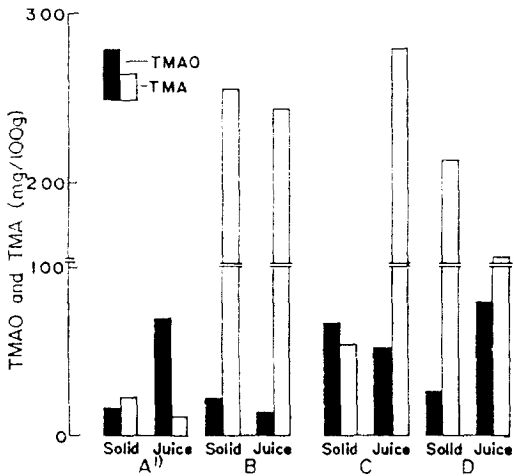


Fig. 5. Trimethylamine oxide and trimethylamine in the extracts of commercial saeujeot, a salted and fermented seawater shrimp, *Acetes japonicus* <sup>1)</sup>See Table 1

이 각각 6 mg과 1 mg 이하로서 미량이었다. 고형물과 액즙에서도 차이가 없었으며, 젓새우 원료<sup>14)</sup>와 같은 수준이었다.

엑스분 중의 질소 분포

Fig. 6에서는 이상에서 언급한 결과를 요약하기 위하여 분석된 각 시료의 엑스성분을 제품 100 g중의 mg 질소로 나타내었다. 모든 제품에서 유리아미노산이 가장 중요한 합질소 엑스성분으로서 55.9~77.0% (평균 63.4%)를 차지하였다. 다음은 oligopeptide류로서 0.2~24.0(평균 11.8%), 그리고 TMAO와 TMA는 1.8~16.6%(평균 9.7%), 핵산관련물질은 1.5~9.4%(평균 4.4%), betaine류는 2.3~5.3%(평균 3.8%), 그리고 creatine과 creatinine은 혼적~0.5%(평균 0.3%)의 순으로서 합계 89.0~98.6%(평균 93.4%)였으므로 이와같은 결과에 따라 이들 합질소 엑스성분 조성은 거의 빠짐 없이 밝혀졌다고 할 수 있었다.

요 약

본 연구는 시판되고 있는 새우젓의 맛과 밀접한 관계를 가지고 있는 합질소 엑스성분을 분석하여 품질 실태를 파악하는 한편 품질개선과 품질지표에 관한 자료를 얻고자 하였다. 시료는 4개 회사 제품을 1994년 7월과 8월, 그리고 1995년 1월과 11월에 구입하여 고형물과 액즙으로 구분한 다음 엑스분을 추출하여 엑스분질소, 유리아미노산, oligopeptide류, 핵산

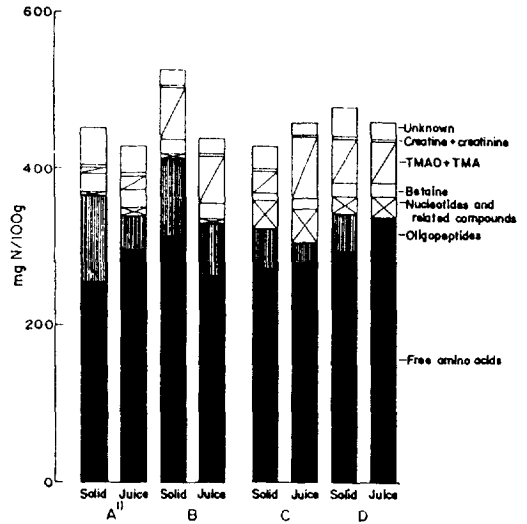


Fig. 6. Nitrogen distribution in the extracts of commercial saeujeot, a salted and fermented seawater shrimp, *Acetes japonicus* <sup>1)</sup>See Table 1

관련물질, betaine류, 4급암모늄염기 및 구아니디노 화합물을 분석하였다.

새우젓의 수분함량은 고형물보다 액즙에서 6.1% 높고, 단백질은 고형물에서 4.1% 높았다. 염분은 21.7~25.3%(평균 24.1%)로서 매우 높았으며, 저염화가 요망된다. 엑스분 질소는 430~528 mg (평균 458 mg)으로서 젓새우와 같은 수준이었고, 멸치액젓의 53.3% 수준이었다. 새우젓에서는 32종의 유리아미노산이 검출되었고, 총량은 1,509~2,131 mg (평균 1,803 mg) 범위로서 멸치액젓의 42.0% 수준이었다. 함량이 많은 유리아미노산으로는 lysine, glutamic acid, leucine, arginine, glycine, histidine, glutamine의 순이었다. 핵산관련물질은 1.38~7.41 μmol (평균 3.46 μmol) 범위로서 시판 멸치액젓과 비슷한 수준이었고, 제품에 따른 차이가 많았다. Betaine류는 homarine, trigonelline, β-alaninebetaine, glycinebetaine이 검출되었으며, homarine이 97~224 mg (평균 163 mg)으로 대부분을 차지하였고, 그 외에는 미량이었다. 새우젓의 TMAO는 13~80 mg (평균 43 mg), TMA는 12~280 mg (평균 155 mg) 범위였고, 원료에 비해 TMAO는 낮았고, TMA는 높았다. Creatine과 creatinine은 6 mg과 1 mg 이하로서 미량이었다. 새우젓에서 합질소 엑스성분 조성은 유리아미노산이 평균 63.4%로서 가장 많았으며, 다음은 oligopeptide 11.8%, TMAO와 TMA 9.7%, 핵산관련물질 4.4%, betaine류 3.8%, creatine과 creatinine 0.3%의 순으로서 질소의 회수율은 평균 93.4%였다.

## 감사의 글

본 논문은 1995년도 농수산부에서 시행한 농수산기술개발사업(현장애로기술개발, No. 132, B-36-18)의 지원에 의하여 수행된 결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

## 문헌

1. 서상복, 윤희련, 박춘규, 김성준: 정어리 젓갈 제조에 있어 원료어의 두절처리와 제품의 품질. 국립수산진흥원 연구보고 No. 41, 87 (1988)
2. 이철호, 이응호, 임무현, 김수현, 채수규, 이근우, 고경희: 한국수산발효식품. 유림문화사, p.9 (1987)
3. 농림수산부: 농림수산통계 연보. p.412 (1995)
4. 박춘奎, 朴貞任: 土蝦 및 젓새우의 含窒素 엑스成分에 관한 研究. 한국식품과학회지, **28**, 1111 (1996)
5. Stein, W. H. and Moore S.: The free amino acids of human blood plasma. *J. Biol. Chem.*, **211**, 915 (1954)
6. 中島宜郎, 市川恒平, 鎌田政善, 藤田榮一郎: 5'-리보ヌクレオチ드의 食品學的 研究(第2報). 農化, **35**, 803 (1961)
7. 林 寬, 福澤美善男, 菊野恩一郎, 箕口中義: 食品營養學 實驗書. 理工學社, 東京, pp. 3~10 (1979)
8. Pharmacia LKB Biotechnology: *Alpha Plus(series two) Amino Acid Analyzer Instruction Manual* (1989)
9. 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 (1990)
10. 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 (1980)
11. Bystedt, J., Swenne, L. and Aas, H. W.: Determination of trimethylamine oxide in fish muscle. *J. Sci. Food Agric.*, **10**, 301 (1959)
12. 新山善昭: Creatine測定法とその應用に關聯する 研究. 大阪市立大學醫學雜誌, **10**, 565 (1961)
13. Yatzidis, H.: New method for direct determination of "true" creatinine. *Clin. Chem.*, **20**, 1131 (1974)
14. 朴春奎: 멸치액젓의 맛成分 組成 및 品質標準化에 關한 研究. 한국식품과학회지, **27**, 471 (1995)
15. 須山三千三, 鴻巢章二: 水産食品學. 恒星社厚生閣, 東京, p.50 (1987)
16. 朴春奎, 金又俊, 姜堯二, 姜泰中, 申錫雨: 우렁쟁이 *Halocynthia roretzi* 筋肉中 IMP의 分布確認 및 貯藏中 ATP 分解生成物の 變化. 한국수산학회지, **27**, 140 (1994)
17. Abe, S. and Kaneda, T.: Studies on the effect of marine products on cholesterol metabolism in rats-IX. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **39**, 391 (1973)

(1996년 8월 19일 접수)