

토하젓의 정미성분 및 생리활성 기능성분에  
관한 연구  
(최종보고서)

1995년 12월 15일

주관연구기관: 여수수산대학교

농림수산부



# 제 출 문

농림수산부장관 귀하

본 보고서를 “토하질의 정미성분 및 생리활성 기능성분에 관한 연구개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1995년 12월 15일

주관연구기관명: 여수수산대학교

총괄연구개발책임자: 박 춘 규

협 동 연 구 자: 송 기 철

협 동 연 구 자: 김 명 남

협 동 연 구 자: 나 복 균

협 동 연 구 자: 박 정 님

협 동 연 구 자: 이 혜 경

# 요 약 서

## I. 제목(최종 연구개발사업목표 포함)

토하젓의 정미성분 및 생리활성 기능성분에 관한 연구

토하와 바다새우의 원료 및 그 가공품인 젓갈에 대한 정미성분, 영양성분, 생리활성을 갖는 미량특수성분을 분석, 비교 연구함으로써 토하에 대한 전통식품으로서의 우수성을 밝히고, 구명된 자료들을 관련 업계와 소비자에게 홍보자료로 활용하도록 함으로써 농어민 소득증대와 소비확대를 그 목표로 하였음.

## II. 연구개발사업의 목적 및 중요성

토하젓의 식품학적인 우수성을 밝히기 위하여 맛과 밀접한 관계를 가지고 있는 함질소엑스성분을 상세히 분석한 후 그 품질실태를 파악하는 한편, 이와 비교하기 위하여 바다에서 어획되는 젓새우 원료와 그 젓갈에 대해서도 이화학성분을 분석하여 그 성분차이를 비교검토함으로써 토하원료와 그 제품에대한 맛의 특성 및 생리활성기능성분을 구명하기 위한 목적으로 수행하였으며, 이는 전통식품의 품질고급화와 식품학적인 우수성 확립에 중요함.

## III. 연구개발 사업의 내용 및 범위

토하원료와 토하젓에 대한 정미성분, 영양성분, 미량특수성분의 비교 연구로 전통식품으로서의 우수성을 구명하기 위한 내용으로서 일반성분, 염분, 엑스분질소, 유리아미노산, oligopeptide류, 핵산관련물질, betaine류, trimethylamine oxide, trimethylamine, creatine, creatinine 함량을 분석하여 각 성분군에 대한 질소분포를 밝히고자 하였음.

#### **IV. 연구개발 사업 결과 및 활용에 대한 건의**

토하원료 및 토하젓, 그리고 이와 대비하기위한 젓새우 원료 및 새우젓에 대한 합질소엑스성분 분석결과 토하 및 토하젓이 젓새우 원료나 새우젓 보다 식품학적으로 우수한 것으로 밝혀졌으므로 이 연구결과를 홍보자료로 활용하고, 또한 품질을 고급화 함으로써 국내수요 확대 뿐만 아니라 수출상품으로 유도함으로써 1997년까지 수산물 시장 완전 개방에 따른 무한경쟁시대에 대처 할 수 있는 방안으로 활용될 수 있게함.

## 목 차

제출문.....	1
요약서.....	2
목 차.....	4
I. 서 론.....	5
II. 재료 및 방법.....	9
1. 실험재료.....	9
2. 엑스분 조제.....	11
3. 분석방법.....	13
III. 결과 및 고찰.....	14
1. 일반성분 및 염분 함량.....	14
2. 엑스분 질소.....	16
3. 유리아미노산.....	18
4. Oligopeptide류.....	27
5. 핵산관련물질.....	28
6. Betaine류.....	31
7. TMAO 및 TMA.....	31
8. Creatine 및 creatinine.....	35
9. 엑스분중의 질소분포.....	35
IV. 요 약.....	43
V. 참고문헌.....	46

## I. 서 론

젓갈은 어패류나 그 내장 또는 생식소 등에 식염을 가해서 자기소화 및 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 숙성시킨 우리고유의 전통적인 수산발효 식품이다<sup>1)</sup>. 현재 우리나라에서 알려져 있는 젓갈의 종류는 54종으로 조사되었으며<sup>2)</sup>, 지난 1989~1993년 사이의 젓갈류 생산량<sup>3)</sup>은 연평균 18,602 M/T이 가공되었고, 그중 생산량이 가장 많았던 것은 바다 새우젓(1993년 6,050 M/T)으로서 전체 젓갈류 생산량의 49%를 차지하고 있으며, 따라서 이에 대한 많은 연구결과도 축적되었다.

그러나 토하(민물새우) 및 그의 주요 가공품인 젓갈에 관하여는 공식적인 통계나 연구결과가 거의 없는 실정이다. 그런데 전남지역의 특산물인 토하가 농촌지도소와 주민들의 노력으로 대량 양식에 성공, 가공품까지 만들어 냄으로서 농가소득 증대에 크게 기여하고 있다. 토하는 본래 물이 맑고 깨끗한 산간 고지대에 자생하는 민물새우로 토하젓이 진상품에 오를 정도로 맛이 담백하여 식탁의 별미로 인기를 끌어들였다. 그런데 최근에는 1읍면 1특산물 사업으로 벼논에서 양식된 민물새우를 원료로한 토하젓이 시중에 판매되기 시작 하였다. 그러므로 이와 같은 배경에서 토하의 원료 및 그 젓갈제품에 대한 구체적인 식품학적 연구가 뒷바침 되어야 한다.

토하젓은 그 맛이 우수한것으로 알려져 왔지만 맛성분(정미성분)을 비롯한 구체적인 식품화학적인 성분분석자료가 거의 없는 실정이다. 따라서 앞으로 지방화시대에 발맞추어 토하를 우리 전남지역의 전통발효식품으로 계승 발전시키기 위해서는 이를 뒷받침 할만한 충분한 과학적인 연구결과가 필요하다. 그러므로 우선 토하의 원료와 그 가공품인 젓갈에 대한 정미성분들을 최신 선진국의 분석기법을 이용하여 상세히 밝히므로써 전통발효식품에 대한 맛의 우수성이 명확히 구명되어야 할것이다.

아울러 최근 일본을 비롯한 선진국에서는 수산물에서 노화방지, 성인병예방 등과 관련있는 여러가지 생리활성을 갖는 미량 특수성분들의 존재가 밝혀져 수산물이 건강 기능성 식품으로 각광을 받고 있지만, 우리 나라의 토하와 그 제품에 대하여는 아직도 구체적으로 연구된 바 없다. 그러므로 이와 관련되는 특수성분들을 검색하여 토하젓에 대한 전통식품으로서의 특성을 재조명하고 더욱 발전시킬 수 있는 연구가 시급한 과제라 할 수 있다.

토하젓의 제조방법은 옛날부터 전해 내려오는 재래식 방법에 의존하고 있으므로 적정 소금첨가량, 적정 숙성온도, 부재료 첨가량 등에 관한 기본적인 제조방법이 확립되어 있지 못한 실정으로 전통식품으로 발전 시키기 위해서는 과학적인 제조방법의 확립과 이에 따른 품질표준화도 단계적으로 이루어져야 할 것이다. 이렇게 함으로서 토하젓의 품질을 고급화하여 영세한 농어업 경영자에게 소득증대 방안이 필요하다.

우리나라의 전통식품인 김치에 대한 선호도가 국내외적으로 높아짐에 따라 이의 생산이 늘어날 추세에 있으므로 김치를 담글때 부재료로 쓰이는 젓갈의 소비는 계속 늘어날 것으로 볼 수 있다. 특히 최근에는 천연조미료에 대한 관심이 높아져서 젓갈을 산업적으로 생산하려는 기초연구도 활발히 시도되고 있다. 즉, 젓갈이 과거에는 일반 가정에서 소규모로 제조되어 반찬 및 김치의 부원료로 사용되어 왔으나 현대에는 공용주택의 증가와 주택구조의 변화 그리고 여성 취업인구의 증가 등으로 가정에서 젓갈을 제조 하는것이 어렵게 됨으로써 가정제품은 점차 줄어들고 있는 반면, 공장에서 대량생산하여 판매하는 양이 늘어나고 있다.

그러므로 이와같은 여건에서 볼때 본 연구에서 연구하고자하는 연구 결과를 토대로하여 토하 및 그 가공품에 대한 우수성을 국내외에 널리 홍보함으로써 우리 농수산물의 부가가치를 높이고, 우리 농어업의 소

특중대에 기여하며, UR에 대한 경쟁력 강화에 대비하기 위한 기본자료의 확보에 본 연구의 필요성이 있다.

지금까지 우리나라에서 연구된 젓갈에 관한 연구를 간추려보면 먼저 재래식 젓갈에 대하여는 숙성발효중 어육 단백질의 분해<sup>4, 5)</sup>, 미생물상의 변화<sup>6)</sup>, 지질산화<sup>5)</sup>, 지방산조성<sup>7)</sup>, 정미성분<sup>8)</sup> 및 휘발성 향기성분<sup>9)</sup> 등이 있다. 그러나 재래식 젓갈은 저장성을 고려하여 과다하게 첨가된 식염이 최근에는 고혈압, 신장병 등 성인병을 유발시키는 원인물질로 알려져<sup>10)</sup> 식염섭취량을 줄일 것을 권장하고 있다. 이와같은 추세에 따라 저염젓갈에 대한 연구가 활발히 추진되어 그 가공조건<sup>11, 12)</sup>, 정미성분<sup>13)</sup>, 휘발성성분 및 지방산 조성<sup>14)</sup> 그리고 미생물상<sup>15)</sup>에 대한 보고가 수행되었다.

그러나 이상과 같은 재래식 저식염 젓갈은 제조기간이 긴 단점이 있으므로 숙성발효 기간을 단축시키려는 연구가 시도되었으며, 미생물을 이용한 저식염젓갈을 숙성발효에 의해 제조하려는 실험결과도 발표되었다<sup>16~19)</sup>. 그리고 숙성젓갈에 관한 연구로서는 가공조건과 저장 안전성 및 정미성분<sup>20, 21)</sup>에 대한 보고가 있다. 그런데 이상에서의 연구들은 모두 해산 어패류 젓갈에 국한된 내용들로서 토하(민물새우)를 대상으로 한 연구는 별로 없다.

한편 국외 기술현황을 살펴보면 젓갈은 주로 소형의 어패류를 원료로하는 발효장류로서 쌀을 주식으로 하는 동남아시아와 지중해 연안국에서 단백질의 공급원으로 널리 이용되어 왔다. 이는 주로 어체내의 단백질 분해효소 작용으로 생성된 저분자량의 peptide류 및 유리아미노산과 숙성중에 일어나는 여러가지 화학반응 생성물에 의하여 독특한 풍미를 가지며, 이용되는 원료의 종류와 제조방법에 따라서 나라마다 그 명칭과 종류가 다양하다.

우리나라와 같은 문화권인 일본의 대표적인 젓갈제품인 Shottsuru의 원료어로는 도루묵이 가장 많이 이용되고 그 외에는 정어리, 소형 전

갱이, 소형 고등어, 오징어, 밴댕이 등이 대용되고 있다<sup>22)</sup>. Shottsuru에 관한 연구로는 원료<sup>23)</sup>와 제조법<sup>24~26)</sup>, 품질과 성분<sup>27~30)</sup>, 미생물상<sup>31)</sup> 그리고 숙성등에 관한 보고<sup>26, 32, 33)</sup>가 있다.

동남아 지방에서 유명한 젓갈제품인 베트남의 Nuoc-man에 대하여는 제조방법과 화학조성<sup>34)</sup>, 아미노산 조성<sup>35)</sup>, 휘발성 염기 및 산<sup>36)</sup>, 미생물상<sup>37)</sup>에 대한 보고가 있고, 타이의 명산품 Nam-Pla는 미생물상<sup>38)</sup>과 안전성<sup>39)</sup>에 관한 연구가 있으며, 필리핀의 Bagoong은 미생물상<sup>40)</sup>에 대한 조사가 있다. 그러나 우리나라에서 처럼 민물새우를 원료로 한 젓갈에 관한 연구는 거의 없다.

현 기술상태의 취약성을 살펴보면 우리 나라 전통수산 발효식품은 그 동안 외래식품의 선호경향에 밀려 올바른 평가와 연구개발이 부진하였던 것이 사실이다. 특히 젓갈류의 유통구조가 도시 산업화 시대에 발맞추어 개선되지 못하였으므로 장기간의 유통기간을 견디기 위하여 식염농도가 대단히 높아지게 되었고, 소비자의 구매욕을 상실시킬 정도로 맛이 저하되어 김치 부재료로서의 용도 이외에는 크게 사용되지 못하고 있는 실정이다. 결국 오늘날에는 젓갈 본래의 구수하고 감칠맛을 내는 밥반찬 용으로는 거의 사용할 수 없고, 식염대신 김치나 다른 가공식품에 사용되는 조미료 밖에 사용할 수 없는 제품이 된 것이다. 특히 최근에는 식염의 과다 섭취가 고혈압을 비롯한 각종 성인병의 원인이 될수 있다는 연구결과가 발표되면서 짠 음식을 되도록 적게 먹는 방향으로 소비자들의 기호가 바뀌고 있다. 이러한 상황에서 우리나라 수산발효 식품의 품질개선을 위한 노력은 불가피한 것이라 하겠다.

현재 국내 수산물 검사예규<sup>41)</sup>에는 수분, 염분, 전질소 등 단편적인 사항만 규정하고 있는 실정으로 앞으로 젓갈의 품질에 미치는 여러가지 인자들을 조사하여 객관적인 자료를 마련하는 일은 젓갈류의 품질개선 뿐만 아니라 국민의 위생적인 측면에서도 매우 중요한 일로 생각된다. 이상과 같은 여건이 토하젓의 정미성분 및 생리활성 기능성분에

관한 연구 사업을 추진하게 된 동기이다.

본 연구에서는 토하의 원료와 그 주요한 가공품으로 소비되고 있는 토하젓의 식품학적인 우수성을 밝히기 위하여 맛과 밀접한 관계를 가지고 있는 합질소엑스성분을 상세히 분석한 후 그 품질상태를 파악하는 한편, 이와 비교하기 위하여 바다에서 어획되는 젓새우 원료와 그 젓갈에 대해서도 이화학 성분을 분석하여 그의 성분차이를 비교검토함으로써 토하원료와 그 제품에 대한 맛의 특성 및 생리활성 기능성분을 구명하기 위한 목적으로 수행되었다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### (1) 토하(민물새우)원료

실험에 사용한 토하(새뱅이, *Caridina denticulata denticulata*)<sup>42)</sup>는 1994년 12월 (Table 1의 RF-1) 및 1995년 8월(RF-2)과 11월(RF-3)에 전남 나주군 세지면 성산농장에서 양식된 것으로서 체장 18.6~28.0mm(평균 23.3mm), 체중 0.07~0.35g(평균 0.2g) 범위의 살아있는 것을 현지에서 직접 어획한 다음 아이스 박스에 얼음과 함께 채워 실험실까지 운반하여 -20℃ 동결고에 저장하면서 시료로 사용하였고, 시료의 조성은 Table 1과 같다.

#### (2) 젓새우(바다새우)원료

젓새우(*Acetes japonicus*)<sup>43)</sup>원료는 1994년 12월 (Table 1의 RS-1)과, 1995년 11월(RS-2)에 전남 신안군 임자면 하월리 근해에서 어획된 것을 목포수협 새우젓 공판장에서 구입하여 아이스박스에 얼음과 함께 채워 실험실까지 운반한 다음 -20℃ 동결고에 저장하면서 실험하였다. 시료의 조성은 체장 27.4~38.8mm(평균 33.8mm), 체중 0.18~0.54g(평

Table 1. Sample of raw shrimps

Sample <sup>*1</sup>	Sampling date	Sampling area	No. of specimens	Body length (mm) <sup>*2</sup>	Body weight (g) <sup>*2</sup>
RF-1	Dec. 1, '94	Naju city	10	20.9~26.0 (22.9±1.5)	0.07~0.27 (0.28±0.07)
RF-2	Aug. 18, '95	"	10	18.6~23.3 (20.0±1.3)	0.08~0.17 (0.11±0.03)
RF-3	Nov. 1, '95	"	20	23.3~28.0 (25.1±1.4)	0.19~0.35 (0.25±0.04)
RS-1	Dec. 1, '94	Mokpo city	10	27.4~36.5 (31.4±2.8)	0.18~0.40 (0.28±0.07)
RS-2	Nov. 20, '95	"	20	32.8~38.8 (35.0±1.5)	0.29~0.54 (0.38±0.06)

<sup>\*1</sup> RF: Raw fresh water shrimp.

RS: Raw sea water shrimp.

<sup>\*2</sup> Range(average±standard deviation).

균 0.35g)범위였다.

### (3) 토하젓

가을산 원료로 가공된 토하젓 (Table 2의 FF-1)은 1994년 7월에, 그리고 봄철 원료로 가공된 토하젓(FF-2)은 1994년 8월에 각각 시중에서 구입하여  $2\pm 2^{\circ}\text{C}$  냉장고에 저장하면서 고형물과 액즙으로 나누어 실험하였다.

양념토하젓은 시판되고 있는 4개회사 제품을 1994년 7월(FF-3)과 8월(FF-4) 및 1995년 4월(FF-5)과 11월(FF-6)에 구입하여 냉장고에 저장하면서 실험에 사용하였다.

### (4) 새우젓(바다 새우젓)

Table 2와 같이 시중에 유통되고 있는 4개 회사 제품을 1994년 7월(FS-1)과 8월(FS-2) 및 1995년 1월(FS-3)과 11월(FS-4)에 구입하여  $2\pm 2^{\circ}\text{C}$  냉장고에 두고 각각 고형물과 액즙으로 나누어 실험하였다.

## 2. 엑스분조제

토하원료 3종(Table 1의 RF-1, RF-2, RF-3), 젓새우원료 2종(Table 1의 RS-1, RS-2) 토하젓 2종(Table 2의 FF-1, FF-2), 양념토하젓 4종(Table 2의 FF-3, FF-4, FF-5, FF-6), 그리고 새우젓 4종(Table 2의 FS-1, FS-2, FS-3, FS-4)을 Stein and Moore<sup>44)</sup> 방법에 따라 1% picric acid 엑스분을 조제하였으며, 토하젓과 새우젓은 고형물과 액즙으로 구분하여 동일한 방법으로 엑스분을 조제하여 엑스분 질소, 유리 아미노산, oligopeptide류, trimethylamine oxide(TMAO), trimethylamine (TMA), creatine 및 creatinine 측정용으로 사용하였다. 그리고 핵산관련물질 측정을 위하여는 中島 등<sup>45)</sup>의 방법에 따라 과염소산 엑스분을 별도로 조제하였다.

Table 2. Sample of fermented shrimps

Sample*	Sampling date	Sampling area
FF-1 (Solid, Juice)	Jul. 5, '94	Yosu city
FF-2 (Solid, Juice)	Aug. 6, '94	Naju city
FF-3 (Seasoned)	Jul. 5, '94	Yosu city
FF-4 (Seasoned)	Aug. 6, '94	Naju city
FF-5 (Seasoned)	Apr. 27, '95	Yosu city
FF-6 (Seasoned)	Nov. 20, '95	Yosu city
FS-1 (Solid, Juice)	Jul. 5, '94	Yosu city
FS-2 (Solid, Juice)	Aug. 6, '94	Yosu city
FS-3 (Solid, Juice)	Jan. 7, '95	Yosu city
FS-4 (Solid, Juice)	Nov. 3, '95	Mokpo city

\*FF: Fermented fresh water shrimp.  
 FS: Fermented sea water shrimp.

### 3. 분석방법

#### (1) 일반성분

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

#### (2) 염분

고형물과 액즙으로 구분하여 10배 회석(w/w)한 다음 Bio-Mixer (Nessei, Model BM-2, Nihonseiki Co, Ltd)로 마쇄하여 원심분리 (Hitachi 20PR type, Hitachi Koki Co., Ltd)로 측정하였다.

#### (3) 엑스분질소

Micro-Kjeldahl법<sup>46)</sup>으로 측정하였다.

#### (4) 유리아미노산

자동아미노산 분석기(LKB Alpha Plus, Series two, Phamacia, England)를 사용하여 생체액분석법<sup>47)</sup>에 따라 분석하였다. 엑스분 시료는 농도에 따라 회석하여 50 $\mu$ l를 분석하였으며, 표준아미노산으로는 Pharmacia Biotech(England)조제의 생체용 아미노산 표준시약 type physiological A/N 및 type physiological B를 사용하였다.

#### (5) Oligopeptide류

엑스분 시료에 HCl을 가하여 6N로 한 다음 ample에 넣고 밀봉하여 110 $^{\circ}$ C에서 16시간 가수분해하고 유리아미노산과 같은 방법으로 분석하였으며, 가수분해 전후의 분석치로 계산하였다.

#### (6) 핵산관련물질

고속액체크로마토그래피(HPLC)를 사용하여 분석하였다. 즉,

HPLC는 미국 Waters model 510 HPLC pump, Waters 484 tunable absorbance detector, Waters TCM column oven 및 Waters 745B data module을 사용하였으며, buffer로는 2% triethylamine-phosphoric acid(pH 7)를 사용하였고<sup>48)</sup>, 유속은 0.8ml/min, 검출파장 254nm, column 온도 40°C, 그리고 column은  $\mu$  Bondapak C<sub>18</sub>(3.9×300mm, USA)을 사용하였다.

#### (7) Betaine류

HPLC를 사용하는 Park등의 방법<sup>49)</sup>에 따라 분석하였다.

#### (8) TMAO 와 TMA

TMA는 Bullard and Collins 방법<sup>50)</sup>, 그리고 TMAO는 titanous chloride를 가하여 정량하는 Bystedt 등의 방법<sup>51)</sup>에 따라 분석하였다.

#### (9) Creatine 및 creatinine

Creatine은 新山의 비색법<sup>52)</sup>, 그리고 creatinine은 Yatzidis 방법<sup>53)</sup>으로 분석하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 일반성분 및 염분함량

토하와 젓새우 원료의 일반성분 조성은 Table 3과 같다. 수분함량은 토하가 80.6~83.2%(평균 80.7%)였으며, 젓새우는 78.5%로서 토하에서 약간 높았으나, 단백질 함량은 토하가 8.8~13.7%(평균 11.3%)였고, 젓새우는 11.7~13.3%(평균 12.5%)로서 토하가 약간 낮았다. 지방 함량은 토하와 젓새우에서 각각 0.7~0.9%와 1.1~1.4%, 그리고 회분은 각각 2.8~3.3와 4.4~4.7% 범위로서 큰 차이가 없었다.

Table 3. Proximate composition of raw shrimps

Sample*	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)
RF-1	80.6	13.7	0.8	3.3
RF-2	83.2	8.8	0.7	2.8
RF-3	78.3	11.4	0.9	3.3
RS-1	78.5	13.3	1.1	4.7
RS-2	78.5	11.7	1.4	4.4

\* Refer to Table 1.

토하젓 고형물과 액즙의 수분함량은 각각 63.2~64.4%(평균 63.8%)와 70.1~71.9%(평균 71.0%)로서 액즙에서 7%정도 높았다. 새우젓 고형물과 액즙의 수분함량은 각각 61.1~64.7%(평균 63.2%)와 66.1~71.8%(평균 69.3%)로서 액즙에서 약 6% 높게 나타나 토하젓과 새우젓 그리고 고형물과 액즙간에는 큰 차이가 없었다. 양념토하젓의 수분함량은 58.3~63.1%(평균 60.4%)로서 토하젓보다 약 7%정도 낮았다.

토하젓 고형물과 액즙의 단백질 함량은 각각 6.0~7.4%(평균 6.7%)와 1.9~2.8%(평균 2.4%) 였으며, 새우젓에서는 각각 5.6~10.2%(평균 7.6%)와 1.8~4.8%(평균 3.5%)로서 토하젓과 새우젓 모두 고형물에서 액즙보다 약 4% 정도 그 함량이 높게 나타났다(Table 4). 한편 양념토하젓의 단백질 함량은 4.1~6.1%(평균 5.2%)로서 토하젓과 새우젓의 고형물보다는 낮았으나 액즙에서 보다는 높았다.

토하젓과 새우젓 고형물의 지질함량은 각각 평균 1.8%와 0.9%, 그리고 양념 토하젓에서는 1.1%로서 전반적으로 낮았다. 또한 액즙보다는 고형물에서 지질 함량이 높았다.

토하젓과 새우젓의 회분함량은 모두 평균 24.8%로서 매우 높았는데, 이는 식염농도가 높기 때문으로 생각된다. 그러나 양념토하젓에서는 평균 10%로서 비교적 낮았다.

토하젓과 새우젓 고형물의 염분함량은 각각 평균 23.9%와 24.8%였으며, 액즙의 염분함량은 각각 평균 23.3%와 24.9%로서 고형물보다 액즙에서 0.9~1.6% 높게 나타났는데 이와 같은 결과는 너무 과도한 식염첨가로 인하여 식염이 고형물중에 침투되지 못하고 포화상태로 남아있기 때문으로 생각된다. 그러나 양념토하젓에서는 평균 10.0%로서 낮은편이었다(Table 4).

## 2. 엑스분 질소

엑스분질소는 엑스성분량의 많고 적음을 알아보기 위한 지표로 사용되며<sup>54)</sup> 그 함량이 높을수록 맛이 좋은 것으로 알려져 있다<sup>49)</sup>.

Table 4. Proximate composition and salinity of fermented shrimps

Sample*	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Salinity (%)
FF-1, Solid	64.4	6.0	1.8	24.7	24.1
Juice	70.1	2.8	0.3	25.5	25.1
FF-2, Solid	63.2	7.4	1.8	24.2	23.6
Juice	71.9	1.9	0.2	24.6	24.5
FF-3, Seasoned	58.3	4.1	1.6	8.8	8.4
FF-4, Seasoned	60.6	4.6	1.3	9.0	8.8
FF-5, Seasoned	63.1	6.1	0.8	11.6	11.4
FF-6, Seasoned	59.7	5.9	0.6	10.6	10.5
FS-1, Solid	64.4	6.0	1.0	25.0	23.7
Juice	71.8	1.8	0.1	25.5	25.3
FS-2, Solid	64.7	5.6	1.2	25.3	24.8
Juice	71.4	3.0	0.2	25.2	25.0
FS-3, Solid	61.1	10.2	0.9	24.4	23.0
Juice	67.8	4.8	1.8	25.2	25.0
FS-4, Solid	62.7	8.4	0.4	23.5	21.7
Juice	66.1	4.5	0.1	24.4	24.2

\* Refer to Table 2.

토하 원료와 젓새우 원료의 엑스분질소 함량은 Table 5에 나타내었다. 토하 원료는 364~639mg(평균 500mg, 원료, 제품의 고형물, 액즙 각각 100중의 mg, 이하같음)으로서 젓새우 원료 389~533mg(평균 461mg)보다 높은 편이었다.

토하젓과 새우젓의 엑스분질소를 측정한 결과는 Table 6과 같다. 토하젓 고형물의 엑스분질소는 503~531mg(평균 517mg)이었으며, 액즙의 엑스분질소는 311~493mg(평균 402mg)으로서 고형물에서 높았다. 젓새우 고형물의 엑스분질소는 430~528mg(평균 473mg)이었고, 액즙에서는 430~459mg(평균 442mg)으로서 토하젓과 새우젓을 비교해 보면 고형물의 엑스분질소는 토하젓에서 높은 반면, 액즙은 새우젓에서 높은 편이었다. 그리고 양념토하젓의 엑스분질소는 256~482mg(평균 384mg)으로서 토하젓이나 새우젓보다 낮았으며, 제조회사에 따라 함량에 차이가 많았다.

가을산 원료로 담은 토하젓과 봄철 원료로 담은 토하젓의 엑스분질소 함량을 비교해 보면 고형물에서는 각각 531과 503mg, 그리고 액즙에서는 각각 493과 311mg으로서 가을산 원료에서 더 높았다.

토하젓 가공에 사용되는 원료로서는 일반적으로 가을산과 봄철산이 있어, 가을산은 양식을 마친 11~12월에 젓을 담은 것이며, 봄철산은 그 다음해의 종묘생산을 위하여 이듬해 4~5월까지 두었다가 채란을 마친 원료로 젓갈을 담고 있다. 그러나 봄철산은 채란을 마친후에도 일부개체는 알을 가지고 있다. 일반적으로 어패류는 산란기를 중심으로 대부분의 식품성분들이 변동하는 것으로 알려져 있으므로 토하에서는 이때의 원료가 더 우수한가를 엑스분질소 함량으로 검토한 결과 가을산 원료가 봄철산 보다 더 우수한 것으로 평가되었다

### 3. 유리아미노산

토하 및 젓새우 원료의 유리아미노산 조성은 Table 7과 같다. 토하

Table 5. Extractive nitrogen of raw shrimps

Sample*	Extractive nitrogen (mg/100g)
RF-1	364
RF-2	497
RF-3	639
RS-1	389
RS-2	533

\* Refer to Table 1.

Table 6. Extractive nitrogen of fermented shrimps

Sample*	Extractive nitrogen (mg/100g)
FF-1, Solid	531
Juice	493
FF-2, Solid	503
Juice	311
FF-3, Seasoned	370
FF-4, Seasoned	256
FF-5, Seasoned	482
FF-6, Seasoned	429
FS-1, Solid	454
Juice	430
FS-2, Solid	528
Juice	440
FS-3, Solid	430
Juice	459
FS-4, Solid	481
Juice	439

\* Refer to Table 2.

Table 7. Free amino acids and oligopeptides of raw shrimps

	(mg/100g)				
	Fresh water shrimp			Sea water shrimp	
	RF-1 <sup>*1</sup>	RF-2	RF-3	RS-1	RS-2
Taurine	62	40	63	83	97
Hypotaurine	9	5	- <sup>*2</sup>	5	-
Phosphoethanolamine	15	-	-	-	-
Aspartic acid	14	65	96	63	91
Hydroxyproline	17	40	38	10	9
Threonine	10(57) <sup>*3</sup>	57(57)	90(55)	44(26)	90(34)
Serine	20(49)	54(50)	90(39)	35(39)	92(21)
Asparagine	8	83	155	7	112
Glutamic acid	37(40)	112(49)	139	112(74)	154
Glutamine	62	84	171	40	166
$\alpha$ -Aminoadipic acid	4	15	14	6	2(15)
Proline	19(19)	80(47)	118(67)	98(8)	133(46)
Glycine	111	50(30)	78(17)	86(20)	101(7)
Alanine	54(37)	93(10)	111(7)	81(14)	105(4)
Citrulline	-(12)	-(21)	-(23)	-(20)	-(24)
$\alpha$ -Aminobutyric acid	1	9	11	2	1
Valine	14(49)	86(34)	126(16)	60(25)	97(29)
Cystine	28	79(91)	103(135)	8	37(96)
Methionine	14	62(9)	106	47	74(17)
Cystathionine	3	11	5	3	3(4)
Isoleucine	8(38)	72(48)	114(55)	54(27)	98(37)
Leucine	23(28)	106(18)	130(18)	77(18)	112(18)
Tyrosine	14(26)	101(30)	122(57)	48(27)	89(31)
$\beta$ -Alanine	2	1	1	2	4
Phenylalanine	16(46)	101(46)	145(62)	58(26)	100(55)
$\beta$ -Aminoisobutyric acid	1	6	8	2	-(4)
$\gamma$ -Aminobutyric acid	1	4	3	2	2
Ethanolamine	8(3)	9(3)	11(9)	7(5)	6(7)
Hydroxylysine	10	8	7	-	2
Ornithine	45(8)	55	85(9)	10(7)	26(1)
Lysine	43(68)	132(12)	156(27)	71(38)	131(24)
$\pi$ -Methylhistidine	7	13	13	12	11
Histidine	31(16)	72(27)	89(32)	41(28)	54(34)
$\tau$ -Methylhistidine	24	21	-(22)	13	-
Anserine	58	34	50	9	24
Carnosine	-	54	25	46	-
Arginine	281(30)	203(9)	206(30)	130(43)	215(19)
Total	1,074(526)	2,017(591)	2,679(680)	1,372(445)	2,238(527)

<sup>\*1</sup> Refer to Table 1.

<sup>\*2</sup> Mark used: -, not detected.

<sup>\*3</sup> The amounts of oligopeptides are given in parenthesis.

원료에서는 36종의 유리아미노산이 검출되었으며, 총량은 1,074~2,679mg(평균 1,923mg)이었다. 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로는 arginine, lysine, glutamine, glutamic acid, phenylalanine, leucine, alanine, asparagine, glycine의 순으로서 이들 9종의 유리아미노산이 전체 유리아미노산의 50%를 차지 하였다. 그리고 필수아미노산 함량은 487mg으로서 총 유리아미노산의 25.3%였다.

젓새우 원료에서는 35종의 유리아미노산이 분석되었고, 총량은 1,372~2,238mg(평균 1,805mg)으로서 토하원료보다 낮았다. 함량이 많은 유리아미노산으로는 arginine, glutamic acid, proline, glutamine, lysine, leucine, glycine, alanine, taurine의 순이었으며, 이들 9종의 유리아미노산이 전체 유리아미노산 총량의 55.3%였다.

토하원료가 젓새우 원료보다 함량이 높은 유리아미노산으로는 arginine, cystine, ornithine, asparagine, hydroxyproline 등이었고, 토하원료보다 젓새우 원료에서 그 함량이 높은 유리아미노산은 proline, glutamic acid, taurine, aspartic acid, glycine 등이었다. 그리고 토하와 젓새우 원료에서 그 함량에 차이가 거의 없는 유리아미노산은 methionine, glutamine, valine 등이었다.

토하젓을 고형물과 액즙으로 구분하여 유리아미노산 조성을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 토하젓에서는 23종의 유리아미노산이 검출되었으며, 그 총량은 고형물에서 1,866~2,394mg(평균 2,130mg), 그리고 액즙에서는 1,159~2,528mg(평균 1,844mg)으로서 고형물에서 높았다. 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로는 glutamic acid, leucine, lysine, histidine, alanine, ornithine, tyrosine 등이었으며, 이들이 총 유리아미노산의 51.1%를 차지하였다. 그리고 필수아미노산 함량은 평균 671mg으로서 총유리아미노산의 33.8%였다.

가을산 원료와 봄철산 원료로 가공된 토하젓의 유리아미노산 조성을 비교하여 보면 그 총량은 각각 2,461mg과 1,513mg으로서 가을산 원료로 가공된 토하젓이 우수하였다. 즉, 대부분의 유리아미노산이 봄철산

Table 8. Free amino acids and oligopeptides of fermented fresh water shrimps

	(mg/100g)			
	FF-1 <sup>*1</sup>		FF-2	
	Solid	Juice	Solid	Juice
Taurine	7	16	17	29
Aspartic acid	132	131	56(90) <sup>*2</sup>	43
Threonine	78(16)	88	38(46)	40(11)
Serine	103(21)	111	65(52)	51(16)
Asparagine	100	103	76	61
Glutamic acid	260(51)	293(28)	125(157)	106(66)
Glutamine	48	37	89	36
$\alpha$ -Aminoadipic acid	3(3)	-(9)	15	8
Proline	36(75)	42(77)	-(86)	9(44)
Glycine	89(49)	102(35)	49(75)	42(33)
Alanine	148(16)	169(4)	97(50)	78(12)
$\alpha$ -Aminobutyric acid	- <sup>*3</sup>	-(4)	-	-
Valine	121(20)	134(5)	78(49)	57(7)
Cystine	77	57(22)	9(24)	-
Methionine	67	70	47	32
Isoleucine	125(7)	127	79(39)	51(5)
Leucine	221	197	151(41)	86(12)
Tyrosine	302	31	106	31
Phenylalanine	146	99(3)	95(21)	39(4)
$\gamma$ -Aminobutyric acid	-(123)	-	-	-
Ethanolamine	7	17(3)	12	-(12)
Ornithine	126(70)	161	97	97(71)
Lysine	110(209)	227	203	115(1)
Histidine	36	197	199	88
Arginine	52(74)	119(62)	163(42)	60(32)
<b>Total</b>	<b>2,394(734)</b>	<b>2,528(252)</b>	<b>1,866(772)</b>	<b>1,159(326)</b>

<sup>\*1</sup> Refer to Table 2.

<sup>\*2</sup> The amounts of oligopeptides are given in parenthesis.

<sup>\*3</sup> Mark used: -, not detected.

원료로 가공된 토하젓 보다는 가을산 원료로 가공된 제품에서 높게 나타났으나, 예외적으로 taurine, arginine, histidine은 봄철산에서 함량이 많았다.

시판되고 있는 양념토하젓은 4종을 수집할 수 있었으며, 모두 paste 상태로서 이들의 유리아미노산 조성은 Table 9와 같다. 양념토하젓에서는 모두 34종의 유리아미노산이 검출되었으며, 그 총량은 1,012~1,672mg(평균 1,388mg)범위로서 제조회사에 따라 품질에 차이가 많았다. 양념토하젓에서 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로는 glutamic acid 89~354mg(평균 259mg), lysine 47~141mg(평균 88mg), arginine 43~148mg(평균 807mg), aspartic acid 61~102mg(평균 84mg), histidine 13~156mg(평균 70mg), leucine 59~73mg(평균 67mg)의 순이었다. 양념토하젓은 토하젓에 비해 유리아미노산 함량이 전반적으로 낮았으나(약 70%수준), glutamic acid는 높게 나타났다(132%).

시판 새우젓 4종의 고형물과 액즙에대한 유리아미노산 분석결과는 Table 10과 같다. 고형물에서는 32종 그리고 액즙에서는 30종의 유리아미노산이 검출되었으며, 고형물의 유리아미노산 총량은 1,513~1,907mg(평균 1,795mg), 액즙에서는 1,509~2,131mg(평균 1,811mg)이었다. 이와같은 결과는 토하젓 고형물의 1,866~2,394mg(평균 2,130mg)과 액즙의 1,159~2,528mg(평균 1,844mg)보다 낮은 값이었다. 함량이 많은 중요한 유리아미노산으로는 glutamic acid(평균 159mg), lysine(평균 152mg), leucine(평균 111mg), arginine(평균 111mg), glycine(평균 107mg), histidine(평균 106mg)의 순이었다. 시판 새우젓의 유리아미노산 함량은 토하젓에 비해 전반적으로 낮았으며, 특히 isoleucine(45%), tyrosine(51%) valine(56%), ornithine(59%), alanine(74%) 등에서 그 차이가 심하였다. 그러나 glycine(151%)과 arginine(112%)에서는 새우젓에서 높았다.

Table 9. Free amino acids and oligopeptides of fermented and seasoned fresh water shrimps (mg/100g)

	FF-3* <sup>1</sup>	FF-4	FF-5	FF-6
Taurine	8	5	7	15
Hypotaurine	41	42	-* <sup>2</sup>	4
Phosphoethanolamine	47	47	-	72(28)* <sup>3</sup>
Aspartic acid	98	102	73	61
Threonine	38(16)	32(7)	31(16)	39(21)
Serine	47(19)	38(13)	36(12)	42(26)
Asparagine	115	18	-	87
Glutamic acid	105(39)	89(84)	487	354
Glutamine	88	-	43	64
$\alpha$ -Aminoadipic acid	6(1)	6	9	7
Proline	51(45)	26(33)	59	45
Glycine	40(26)	27(29)	39(13)	45(83)
Alanine	67(18)	57(15)	61(6)	62(88)
Citrulline	-	16	18	11
$\alpha$ -Aminobutyric acid	-	-	-	12
Valine	60(8)	54	51(4)	55(14)
Cystine	-(32)	15(18)	-(53)	82
Methionine	25	20	23	31
Cystathionine	-	-	-	9
Isoleucine	49(6)	37(4)	40(9)	45(21)
Leucine	73(7)	59(7)	63(7)	71(17)
Tyrosine	48	34	51	51
$\beta$ -Alanine	-	-	3	1
Phenylalanine	49(4)	36(5)	38(11)	47(26)
$\beta$ -Aminoisobutyric acid	-	-	-	4(7)
$\gamma$ -Aminobutyric acid	12(5)	11(6)	18(6)	12(18)
Ethanolamine	20	-	-(3)	5(5)
Hydroxylysine	-	-	-	1(57)
Ornithine	33(5)	5(3)	34(3)	52(143)
Lysine	141(4)	83(5)	47(17)	80(59)
$\pi$ -Methylhistidine	-	-	4	10
Histidine	156(10)	80(3)	13(37)	32(29)
$\tau$ -Methylhistidine	-	-	5	56
Arginine	148	43(43)	49(33)	108(5)
Total	1,565(245)	1,012(275)	1,302(230)	1,672(647)

\*<sup>1</sup> Refer to Table 2.

\*<sup>2</sup> Mark used: -, not detected.

\*<sup>3</sup> The amounts of oligopeptides are given in parenthesis.

Table 10. Free amino acids and oligopeptides of fermented sea water shrimps (mg/100g)

	FS-1 <sup>*1</sup>		FS-2		FS-3		FS-4	
	Solid	Juice	Solid	Juice	Solid	Juice	Solid	Juice
Taurine	69	79	81	67	85	93	69	76
Aspartic acid	51(87) <sup>*2</sup>	49(27)	72(35)	47(17)	103	110	59(45)	38
Hydroxyproline	- <sup>*3</sup>	-	-	-	-	-	32	-
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
$\alpha$ -Aminoadipic 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
Arginine	130(62)	130(43)	100(61)	104(32)	10(20)	6(5)	186	215
Total	1,513 (744)	1,641 (273)	1,860 (745)	1,509 (425)	1,907 (310)	1,962 (193)	1,899 (422)	2,131 (4)

<sup>\*1</sup> Refer to Table 2.

<sup>\*2</sup> The amounts of oligopeptides are given in parenthesis.

<sup>\*3</sup> Mark used: -, not detected.

#### 4. Oligopeptide류

토하와 젓새우 원료의 oligopeptide류 함량은 Table 7의 괄호속에 표시하였다. 토하원료로부터 추출한 엑스분을 가수분해하여 16~18종의 아미노산이 증가하였으며, 총량은 526~680mg(평균 599mg)이었다. 함량이 많은 것으로는 cystine 75mg, threonine 52mg, phenylalanine 51mg, isoleucine 47mg, serine 46mg, proline 44mg의 순이었다.

젓새우 원료에서는 가수분해 후 17~21종의 아미노산이 증가되었고, 총량은 445~527mg(평균 486mg)으로서 토하원료보다 낮았다. 함량이 많은 것으로는 cystine 48mg, phenylalanine 41mg, glutamic acid 37mg, isoleucine 32mg, lysine 31mg, histidine 31mg, arginine 31mg의 순으로서 전반적으로 토하원료보다 낮은 결과였다.

토하젓의 oligopeptide류 함량은 Table 8의 괄호속에 나타내었다, 엑스분을 가수분해후 11~13종의 아미노산이 증가되었으며, 총량은 252~772mg(평균 521mg)으로서 토하원료에서보다 약간 낮았다. 함량이 많았던 것으로는 glutamic acid 76mg, proline 71mg, lysine 53mg, glycine 48mg, ornithine 35mg 순으로서 토하원료에서의 조성과는 차이가 있었다.

양념 토하젓의 엑스분을 가수분해하여 분석한 oligopeptide에서 유래한 아미노산 함량은 Table 9와 같으며, 분석한 결과 15~17종의 아미노산이 검출되었고, 그 총량은 230~647mg(평균 349mg)이었다. 함량이 많았던 것으로는 ornithine 39mg, glycine 38mg, alanine 32mg, cystine 26mg lysine 21mg으로서 토하젓에서보다 낮았다(67.0%).

새우젓에서 oligopeptide 함량은 Table 10과 같으며, 1~19종의 아미노산이 확인되었다. 총 4~745mg(평균 390mg)범위였고, 함량이 많은 아미노산으로는 glutamic acid 47mg, proline 46mg, cystine 29mg, arginine 28mg, aspartic acid 26mg, valine 26mg의 순이었으며, 토하젓보다 낮은 값이었다(74.9%).

## 5. 핵산관련물질

토하와 젓새우 원료의 핵산관련물질 함량은 Table 11에 나타내었다. 토하원료에서는 ATP(adenosine 5'-triphosphate), ADP(adenosine 5'-diphosphate), AMP(adenosine 5'-monophosphate), IMP(inosine 5'-monophosphate), Ino(inosine) 및 Hyp(hypoxanthine)이 검출되었으며, 단위는 편의상 시료 100g중의  $\mu\text{mol}$ 로 나타내었다. 핵산관련물질의 총량은 222~347  $\mu\text{mol}$ (평균 293  $\mu\text{mol}$ ) 이었으며, 그중 AMP가 106~150  $\mu\text{mol}$ (평균 130  $\mu\text{mol}$ )로서 대부분을 차지하였다(44.4%). 젓새우 원료에서는 AMP, IMP, Ino, Hyp이 검출되었으며, 총량은 157~233  $\mu\text{mol}$ (평균 195  $\mu\text{mol}$ )이었고, 그중 Ino이 75~142  $\mu\text{mol}$ (평균 109  $\mu\text{mol}$ )로서 55.9%를 차지하였다.

수산무척추 동물의 중요한 정미성분으로 알려져 있는 AMP와 IMP 함량을 토하와 젓새우 원료에서 비교하면 AMP는 각각 130  $\mu\text{mol}$ 과 6  $\mu\text{mol}$ , 그리고 IMP는 평균 35  $\mu\text{mol}$ 로서 토하원료가 더 식품학적으로 우수한것으로 생각된다.

토하젓과 양념토하젓에서 핵산관련물질을 분석한 결과는 Table 12에 표시하였다.

시판 토하젓에서는 AMP, IMP, Ino, Hyp이 검출되었으며, 그 총량은 264~482  $\mu\text{mol}$ (평균 312  $\mu\text{mol}$ )이었고, Hyp이 77.7%로서 그 대부분을 차지하고 있다. 양념 토하젓은 ADP, AMP, IMP, Ino, Hyp이 검출되었고, 총량은 108~193  $\mu\text{mol}$ (평균 143  $\mu\text{mol}$ )로서 토하젓에서보다 낮았다(45.7%).

시판 새우젓 시료에서는 ADP, AMP, IMP, Ino, Hyp이 분석되었는데(Table 12) 그 총량은 138~741  $\mu\text{mol}$ (평균 346  $\mu\text{mol}$ )으로서 토하젓보다 약간 높은 값이었고(111%), Hyp이 모든 시료에서 대부분을 차지하였다(54.9%).

Table 11. Nucleotides and related compounds of raw shrimps  
( $\mu$  mol/100g)

Sample <sup>*1</sup>	ATP <sup>*2</sup>	ADP	AMP	IMP	Ino	Hyp	Total
RF-1	-	31	106	43	22	20	222
RF-2	1	2	135	31	69	72	310
RF-3	-	3	150	32	71	91	347
RS-1	-	-	1	67	75	14	157
RS-2	-	-	11	57	142	23	233

<sup>\*1</sup> Refer to Table 1.

<sup>\*2</sup> Abbreviations used: ATP, adenosine 5'-triphosphate; ADP, adenosine 5'-diphosphate, AMP, adenosine 5'-monophosphate; IMP, inosine 5'-monophosphate; Ino, inosine; Hyp, hypoxanthine.

Table 12. Nucleotides and related compounds of fermented shrimps  
( $\mu$  mol/100g)

Sample <sup>*1</sup>	ATP <sup>*2</sup>	ADP	AMP	IMP	Ino	Hyp	Total
FF-1, Solid	-	-	-	9	34	267	310
Juice	-	-	-	6	31	253	290
FF-2, Solid	-	-	5	11	123	243	382
Juice	-	-	3	11	43	207	264
FF-3, Seasoned	-	-	-	3	17	131	151
FF-4, Seasoned	-	-	4	7	5	102	118
FF-5, Seasoned	-	6	11	69	1	21	108
FF-6, Seasoned	-	1	11	18	21	142	193
FS-1, Solid	-	-	-	-	11	127	138
Juice	-	-	-	-	16	139	155
FS-2, Solid	-	-	-	-	21	120	141
Juice	-	-	-	-	21	123	144
FS-3, Solid	-	2	72	229	15	292	610
Juice	-	5	91	265	23	357	741
FS-4, Solid	-	-	20	27	170	163	380
Juice	-	1	16	237	7	195	456

\*1 Refer to Table 2.

\*2 Abbreviations used: ATP, adenosine 5'-triphosphate; ADP, adenosine 5'-diphosphate, AMP, adenosine 5'-monophosphate; IMP, inosine 5'-monophosphate; Ino, inosine; Hyp, hypoxanthine.

## 6. Betaine류

수산물중의 betaine류는 상쾌한 단맛을 주는 중요한 합질소엑스성분

으로 알려져 있다. 토하와 젓새우 원료의 betaine류 분석결과는 Table 13과 같다.

토하원료에서는 homarine이 51~64mg(평균 58mg), trigonelline 3~5mg(평균 4mg)검출되었으며, glycinebetaine과  $\beta$ -alaninebetaine은 흔적에 불과하였다. 젓새우 원료에서는 homarine 128~135mg(평균 132mg)과 trigonelline 3~4mg(평균 4mg), 그리고 glycinebetaine과  $\beta$ -alaninebetaine은 미량이었다. 젓새우원료의 homarine함량은 토하의 2배 이상 검출되었다.

토하젓에서는 homarine 18~86mg(평균 50mg), trigonelline 4~5mg(평균 5mg)으로서 토하원료와 큰 차이가 없었으나, 양념토하젓에서는 각각 8~39mg(평균 12mg)과 5mg(평균 1mg)으로서 24% 수준이었다(Table 14). 새우젓에서는 homarine 97~224mg(평균 163mg), trigonelline 3~5mg(평균 5mg)  $\beta$ -alaninebetaine 9~27mg(평균 8mg)이 검출되었고, glycinebetaine은 1mg이하였다. 따라서 새우젓은 토하젓에 비하여 3배 이상의 homarine이 확인되었으나, trigonelline 함량은 큰 차이가 없었다(Table 14). 젓새우에서 분리된  $\beta$ -alaninebetaine은 betaine류 중 혈압강화 성분으로 알려져 있어 주목되는 성분이다.

## 7. TMAO 및 TMA

수산물중의 TMAO는 비교적 광범위하게 연구되어 있으며, 이와같은 원인은 약간 냄새를 갖고 있어 수산식품의 관능적 품질 뿐만 아니라, 선도 지표로서의 중요성 및 가공적성과 저장수명에 큰 영향을 미치기 때문이라 할 수 있다.

토하와 젓새우 원료의 TMAO와 TMA 함량은 Table 15에 나타내었다. 토하원료는 각각 23~36mg(평균 28mg)과 12~35mg(평균 22mg)이

Table 13. Betaines of raw shrimps

Sample <sup>*1</sup>	Hom <sup>*2</sup>	Tri	GB	(mg/100g)	
					$\beta$ -AB
RF-1	51	4	+		+
RF-2	64	3	+		+
RF-3	60	5	+		+
RS-1	128	3	+		+
RS-2	135	4	-		-

<sup>\*1</sup> Refer to Table 1.

<sup>\*2</sup> Abbreviations and marks used: Hom, homarine; Tri, trigonelline; GB, glycinebetaine;  $\beta$ -AB,  $\beta$ -alaninebetaine, +, trace; -, not detected.

Table 14. Betaines of fermented shrimps

Sample <sup>*1</sup>	(mg/100g)			
	Hom <sup>*2</sup>	Tri	GB	$\beta$ -AB
FF-1, Solid	86	4	-	-
Juice	48	4	-	-
FF-2, Solid	47	5	-	-
Juice	18	5	-	-
FF-3, Seasoned	39	-	-	-
FF-4, Seasoned	8	5	-	-
FF-5, Seasoned	+	+	+	+
FF-6, Seasoned	+	+	+	+
FS-1, Solid	215	5	-	15
Juice	224	3	-	27
FS-2, Solid	174	5	-	9
Juice	170	4	-	11
FS-3, Solid	97	5	+	+
Juice	136	5	+	+
FS-4, Solid	150	6	+	+
Juice	141	5	+	+

<sup>\*1</sup> Refer to Table 1.

<sup>\*2</sup> Abbreviations and marks used: Hom, homarine; Tri, trigonelline; GB, glycinebetaine;  $\beta$ -AB,  $\beta$ -alaninebetaine, +, trace; -, not detected.

Table 15. Trimethylamine oxide and trimethylamine of raw shrimps  
(mg/100g)

Sample <sup>*1</sup>	TMAO <sup>*2</sup>	TMA
RF-1	26	19
RF-2	23	12
RF-3	156	35
RS-1	36	40
RS-2	168	44

<sup>\*1</sup> Refer to Table 1.

<sup>\*2</sup> Abbreviations used: TMAO, trimethylamine oxide; TMA, trimethylamine.

었고, 젓새우원료는 각각 163~168mg(평균 166mg)과 40~44mg(평균 42mg)으로서 토하원료는 젓새우 원료에 비해 TMAO가 16.9%, TMA는 52.4%의 수준에 불과하였다.

토하젓과 양념토하젓의 TMAO와 TMA 함량(Table 16)은 각각 3~12mg(평균 8mg)과 11~17mg(평균 14mg), 그리고 5~18mg(평균 10mg)과 10~18mg(평균 14mg)으로서 미량에 불과하였다.

젓새우의 TMAO와 TMA함량은 각각 13~80mg(평균 43mg)과 12~280mg(평균 155mg)으로서 토하젓에 비해 월등히 높았으며, 특히 TMA 함량은 제품에 따라 차이가 많았다.

## 8. Creatine 및 creatinine

토하와 젓새우 원료의 creatine과 creatinine 함량은 Table 17과 같다. 토하원료에서는 각각 3~5mg(평균 4mg)과 1~2mg(평균 1mg)으로 미량이었으며, 젓새우 원료에서도 각각 5mg과 2mg으로서 큰 차이가 없었다.

토하젓의 creatine과 creatinine 함량(Table 18)은 각각 3~8mg(평균 5mg)과 1mg으로서 미량이었으나, 양념토하젓에서는 각각 3~6mg(평균 5mg)과 55~100mg(평균 78mg)으로서 양념토하젓에서 특히 creatine 함량이 높게 나타났다. 젓새우의 creatine 과 creatinine 함량은 각각 6mg과 1mg 이하였다.

## 9. 엑스분중의 질소분포

Table 19, 20, 21에서는 이상에서 언급한 결과를 요약하기 위하여 분석된 각 시료의 엑스성분을 원료 또는 젓갈제품 100g중의 mg질소로 나타내었다.

Table 19에서 토하 및 젓새우 원료 모두 유리아미노산이 가장 중요한 합질소엑스성분으로서 각각 61.5~66.4%(평균 64.0%)와 55.3~64.5

Table 16. Trimethylamine oxide and trimethylamine of fermented shrimps (mg/100g)

Sample <sup>*1</sup>	TMAO <sup>*2</sup>	TMA
FF-1, Solid	3	17
Juice	12	14
FF-2, Solid	9	11
Juice	9	14
FF-3, Seasoned	9	14
FF-4, Seasoned	18	18
FF-5, Seasoned	6	13
FF-6, Seasoned	5	10
FS-1, Solid	15	22
Juice	70	12
FS-2, Solid	21	256
Juice	13	243
FS-3, Solid	68	54
Juice	51	280
FS-4, Solid	25	214
Juice	80	156

<sup>\*1</sup> Refer to Table 2.

<sup>\*2</sup> Abbreviations used: TMAO, trimethylamine oxide; TMA, trimethylamine.

Table 17. Creatine and creatinine of raw shrimps

Sample*	(mg/100g)	
	Creatine	Creatinine
RF-1	5	2
RF-2	4	1
RF-3	3	1
RS-1	5	2
RS-2	5	+

\* Refer to Table 1.

Table 18. Creatine and creatinine of fermented shrimps

	(mg/100g)	
Sample*	Creatine	Creatinine
FF-1, Solid	3	+
Juice	4	1
FF-2, Solid	8	1
Juice	5	+
FF-3, Seasoned	5	100
FF-4, Seasoned	3	86
FF-5, Seasoned	6	69
FF-6, Seasoned	4	55
FS-1, Solid	6	+
Juice	5	+
FS-2, Solid	2	+
Juice	1	+
FS-3, Solid	4	1
Juice	4	1
FS-4, Solid	3	+
Juice	3	+

\* Refer to Table 2.

Table 19. Nitrogen distribution in the extracts of raw shrimps  
mg/100g  
(%)

Sample <sup>*1</sup>	Ex-N <sup>*2</sup>	FAA-N	OP-N	NRC-N	Bet-N	TMAO, TMA-N	Cre, Crn-N	Total
RF-1	364 (100.0)	224 (61.5)	76 (20.9)	19 (5.2)	6 (1.6)	9 (2.5)	2 (0.5)	336 (92.3)
RF-2	497 (100.0)	330 (66.4)	87 (17.5)	19 (3.8)	7 (1.4)	7 (1.4)	2 (0.4)	452 (90.9)
RF-3	639 (100.0)	410 (64.2)	98 (15.3)	21 (3.3)	7 (1.1)	37 (5.8)	1 (0.2)	574 (89.8)
RS-1	389 (100.0)	215 (55.3)	70 (18.0)	9 (2.3)	13 (3.3)	40 (10.3)	2 (0.5)	349 (89.7)
RS-2	533 (100.0)	344 (64.5)	73 (13.7)	13 (2.4)	14 (2.6)	42 (7.9)	2 (0.4)	488 (91.6)

<sup>\*1</sup> Refer to Table 1.

<sup>\*2</sup> Abbreviations used: Ex-N, extractive nitrogen-N; FAA-N, free amino acids-N; OP-N, oligopeptides-N; NRC-N, nucleotides and related compounds-N; Bet-N, betaines-N; TMAO · TMA-N, trimethylamine oxide and trimethylamine-N; Cre · Crn-N, creatine and creatine-N.

Table 20. Nitrogen distribution in the extracts of fermented fresh water shrimps

Sample <sup>*1</sup>	Ex-N <sup>*2</sup>	FAA-N	OP-N	NRC-N	Bet-N	mg/100g		Total
						TMAO, TMA-N	Cre, Crn-N	
FF-1, Solid	531 (100.0)	315 (59.3)	129 (24.3)	17 (3.2)	9 (1.7)	5 (0.9)	1 (0.2)	477 (89.8)
Juice	493 (100.0)	396 (80.3)	45 (9.1)	16 (3.2)	5 (1.0)	6 (1.2)	2 (0.4)	470 (95.3)
FF-2, Solid	503 (100.0)	316 (62.8)	102 (20.3)	22 (4.4)	5 (1.0)	4 (0.8)	3 (0.6)	451 (89.7)
Juice	311 (100.0)	187 (60.1)	54 (17.4)	15 (4.8)	2 (0.6)	5 (1.6)	2 (0.6)	265 (85.2)
FF-3	370 (100.0)	256 (69.2)	33 (8.9)	4 (1.1)	4 (1.1)	5 (1.4)	39 (10.5)	341 (92.2)
FF-4	256 (100.0)	142 (55.5)	43 (16.8)	7 (2.7)	1 (0.4)	8 (3.1)	33 (12.9)	233 (91.0)
FF-5	282 (100.0)	173 (61.3)	42 (14.9)	7 (2.5)	+ (+)	5 (1.8)	28 (9.9)	254 (90.1)
FF-6	429 (100.0)	245 (57.1)	111 (25.9)	11 (2.6)	+ (+)	3 (0.7)	22 (5.1)	329 (91.4)

<sup>\*1</sup> Refer to Table 2.

<sup>\*2</sup> Abbreviations used: Ex-N, extractive nitrogen-N; FAA-N, free amino acids-N; OP-N, oligopeptides-N; NRC-N, nucleotides and related compounds-N; Bet-N, betaines-N; TMAO · TMA-N, trimethylamine oxide and trimethylamine-N; Cre · Crn-N, creatine and creatine-N, +, trace.

Table 21. Nitrogen distribution in the extracts of fermented sea water shrimps  
mg/100g  
(%)

Sample <sup>*1</sup>	Ex-N <sup>*2</sup>	FAA-N	OP-N	NRC-N	Bet-N	TMAO, TMA-N	Cre, Crn-N	Total
FS-1, Solid	454 (100.0)	254 (55.9)	109 (24.0)	8 (1.8)	24 (5.3)	8 (1.8)	2 (0.4)	404 (89.0)
Juice	430 (100.0)	295 (68.8)	43 (10.0)	9 (2.1)	23 (5.3)	16 (3.7)	2 (0.5)	387 (90.0)
FS-2, Solid	528 (100.0)	313 (59.2)	99 (18.8)	8 (1.5)	18 (3.4)	65 (12.3)	1 (0.2)	503 (95.3)
Juice	440 (100.0)	262 (59.5)	67 (15.2)	8 (1.8)	19 (4.3)	60 (13.6)	+ (+)	416 (94.5)
FS-3, Solid	430 (100.0)	274 (63.7)	49 (11.4)	36 (8.4)	10 (2.3)	26 (6.0)	2 (0.5)	396 (92.1)
Juice	459 (100.0)	281 (61.2)	26 (5.7)	43 (9.4)	14 (3.1)	76 (16.6)	2 (0.4)	442 (96.3)
FF-4, Solid	481 (100.0)	298 (62.0)	45 (9.4)	22 (4.6)	16 (3.3)	55 (11.4)	1 (0.2)	436 (90.6)
Juice	439 (100.0)	338 (77.0)	1 (0.2)	26 (5.9)	15 (3.4)	52 (11.8)	1 (0.2)	433 (98.6)

<sup>\*1</sup> Refer to Table 2.

<sup>\*2</sup> Abbreviations used: Ex-N, extractive nitrogen-N; FAA-N, free amino acids-N; OP-N, oligopeptides-N; NRC-N, nucleotides and related compounds-N; Bet-N, betaines-N; TMAO · TMA-N, trimethylamine oxide and trimethylamine-N; Cre · Crn-N, creatine and creatine-N, +, trace.

%(평균 59.9%)였고, 다음으로는 oligopeptide류로서 각각 15.3~20.9%(평균 17.9%)와 13.7~18.0%(평균 15.9%)로서 모두 토하원료에서 더 높았다. 다음으로 함량이 많았던 합질소엑스성분으로서는 핵산관련물질로서 각각 3.3~5.2%(평균 4.1%)와 2.3~2.4%(평균 2.4%)로 토하 원료에서 높았으나, betaine류는 각각 1.1~1.6%(평균 1.4%)와 2.6~3.3%(평균 3.0%)로서 토하 원료에서 더 낮게 나타났다. TMAO와 TMA는 토하원료에서 1.4~5.8%(평균 3.2%)였으나, 젓새우 원료는 7.9~10.3%(평균 9.1%)로서 토하에서 낮고, creatine과 creatinine은 각각 0.2~0.5%(평균 0.4%)와 0.4~0.5%(평균 0.5%)로서 미량에 불과하였다. 분석된 성분들에 의한 엑스분질소의 회수율은 토하원료에서 89.8~92.3%(91.0%), 그리고 젓새우 원료에서는 89.7~91.6%(평균 90.7)로서 대부분의 합질소엑스성분이 밝혀진 것으로 생각된다.

Table 20은 토하젓과 양념토하젓의 엑스분종의 질소분포를 나타낸 것으로서 모두 유리아미노산이 가장 중요한 합질소성분으로서 각각 59.3~80.3%(평균 65.6%)와 55.5~69.2%(평균 60.8)였고, 다음으로는 oligopeptide류로서 각각 9.1~24.3%(평균 17.8%)와 8.9~25.9%(평균 16.6%)로서 모두 토하젓에서 더 높았다. 핵산관련물질은 각각 3.2~4.8%(평균 3.9%)와 1.2~2.7%(평균 2.2%)로서 토하젓에서 높은 편이었다. Betaine류에서는 0.6~1.7%(평균 1.1%)와 0.4~1.1%(평균 0.4%), TMAO와 TMA에서는 각각 0.8~1.6%(평균 1.1%)와 0.7~3.1%(평균 1.8%), 그리고 creatine과 creatinine은 각각 0.2~0.6%(평균 0.5%)와 5.1~12.9%(평균 9.6%)로서 미량에 불과 하였다. 분석된 각 성분들의 엑스분질소 회수율은 토하젓에서 85.2~95.3%(평균 90.0%), 그리고 양념 토하젓에서는 90.1~92.2%(평균 91.2%)로서 합질소엑스성분 조성은 거의 구명되었다고 할 수 있다.

Table 21은 새우젓 엑스분의 합질소엑스성분 분포를 나타내었다. 여기서 유리아미노산 질소가 55.9~77.0%(평균 63.4%)로서 대부분을 차

지하였으며, 그 다음으로는 oligopeptide류가 0.2~24.0%(평균 11.8%), TMAO와 TMA 1.8~16.6%(평균 9.7%), 핵산관련물질1.5~9.4%(평균 4.4%), betaine류 2.3~5.3%(평균 3.8%), 그리고 creatine과 creatinine 은 0.2~0.5%(평균 0.3%)였다. 분석된 성분들에 의한 엑스분질소의 회수율은 89.0~98.6%(평균 93.3%)로서 이와 같은 결과에 따라 이들 합질소 엑스성분조성은 거의 빠짐없이 밝혀졌다고 볼 수 있다.

#### IV. 요약

본 연구는 토하의 원료와 그 주요한 가공품으로 소비되고 있는 토하젓의 식품학적인 우수성을 밝히기 위하여 식품성분중 맛과 밀접한 관계를 가지고 있는 합질소엑스성분을 상세히 분석한 후 그 성분조성 및 품질상태를 파악하는 한편, 이와 비교하기 위하여 바다에서 어획되는 젓새우 원료와 그 가공품인 새우젓에 대해서도 동일한 이화학 성분들을 분석하여 그 성분 차이를 비교 검토함으로써 토하의 원료와 그 제품에 대한 맛의 특성을 구명하기 위한 것으로서 그 연구 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. 토하젓과 새우젓의 염분함량은 각각 23.3~23.9%와 24.4~24.8%로서 과도한 식염을 사용하고 있으므로 저염화로 인한 품질고급화가 요망된다. 그러나 양념 토하젓의 염분 함량은 시판제품 4종 모두 10% 내외로서 낮게 나타났다.
2. 토하와 젓새우, 그리고 토하젓과 새우젓에 대한 맛을 비교하기 위하여 수산물에 대한 맛의 지표로 사용되고 있는 엑스분 질소량을 측정한 결과 토하와 젓새우 원료에서 각각 364~639mg(평균 500mg)과 389~533mg(평균 461mg)으로서 토하원료가 우수하였고, 토하젓과 새우젓에서는 각각 311~531mg(평균 460mg)과 430~528mg(평균 458mg)으로서 큰 차이가 없었다.

3. 토하젓의 적정가공 시기를 검토하기 위하여 가을산과 이듬해 봄철산 원료로 가공한 젓갈에 대한 엑스성분을 검토한 결과 고형물에서 493~531mg(평균 512mg), 액즙에서 311~503mg(평균407mg)으로서 가을산 원료가 더 우수한것으로 밝혀졌다.
4. 토하원료에서는 36종의 유리아미노산이 함유되어 있는것으로 밝혀졌다. 그 총량은 1,074~2,679mg(평균 1,923mg)이었고, 젓새우 원료는 35종의 유리아미노산이 검출되었으며, 총량은 1,372~2,238mg(평균 1,805mg)으로서 토하원료가 우수하였다.
5. 토하원료에서 함량이 많고 중요한 유리아미노산으로는 arginine, lysine, glutamine, glutamic acid, phenylalanine, leucine, alanine, asparagine, glycine으로서 이들 9종의 유리아미노산이 전체 유리아미노산의 50%를 차지하였다.
6. 젓새우 원료에서 중요한 유리아미노산으로는 arginine, glutamic acid, proline, glutamine, lysine, leucine, glycine, alanine, taurine의 순이었으며, 이들 9종의 유리아미노산이 전체 유리아미노산의 55.3%를 차지하였다.
7. 토하원료에서 젓새우 원료보다 함량이 높은 유리아미노산은 arginine, cystine, ornithine, asparagine, hydroxyproline 등이었고, 함량이 낮은 유리아미노산은 proline, glutamic acid, taurine, asparatic acid, glycine 등이었다.
8. 토하젓에서는 23종의 유리아미노산이 검출되었으며, 그 총량은 1,159~2,528mg(평균 1,987mg)이었고, 함량이 많은 유리아미노산으로서는 glutamic acid, leucine, lysine, histidine, alanine, ornithine, tyrosine 등이었다.
9. 가을산 원료와 봄철산 원료로 가공된 제품의 유리아미노산 총량은 각각 2,461mg과 1,513mg으로서 가을산 원료로 가공된 토하젓이 더 우수하였다.

10. 시판되고 있는 양념토하젓 4종에서 모두 34종의 유리아미노산이 검출되었으며, 그 총량은 1,012~1,672mg(평균 1,388mg)범위였고, 중요한 유리아미노산은 glutamic acid, lysine, arginine, aspartic acid, histidine, leucine의 순이었으나 토하젓에 비해 그 함량이 전반적으로 낮았다.
11. 새우젓에서는 32종의 유리아미노산이 검출되었고, 그 총량은 1,509~2,131mg(평균 1,803mg)이었으며, 중요한 유리아미노산으로서는 glutamic acid, lysine, leucine, arginine, glycine, histidine의 순이었으나 토하젓에 비해 그 함량은 대부분 낮았다.
12. 토하와 젓새우 원료의 oligopeptid류 함량은 유리아미노산의 25.4~49.0%(평균 34.6%)와 23.5~32.4%(평균 28.0%)였고, 토하젓과 새우젓에서는 각각 10.0~41.4%(평균 27.6%)와 0.2~49.2%(평균 22.8%)로서 모두 토하젓에서 그 함량이 높았다.
13. 토하와 젓새우 원료의 핵산관련물질 총량은 222~347  $\mu\text{mol}/100\text{g}$ (평균 293  $\mu\text{mol}$ )과 157~233  $\mu\text{mol}$ (평균 195  $\mu\text{mol}$ )로서 토하원료에서 높고, 토하원료에서는AMP가 대부분이었으나, 젓새우 원료에서는 inosine이 가장 많았다.
14. 토하젓과 새우젓의 핵산관련물질 총량은 264~482  $\mu\text{mol}$ (평균 312  $\mu\text{mol}$ )과 138~741  $\mu\text{mol}$ (평균 346  $\mu\text{mol}$ )로서 큰 차이가 없었다.
15. Betaine류에 대하여는 homarine, trigonelline,  $\beta$ -alanine, glycine-betaine이 검출되었으며, homarine이 대부분을 차지 하였다.
16. TMAO와 TMA 및 creatine과 creatinine 함량은 미량에 불과하였다.
17. 각 시료의 질소분포를 살펴보면 공통적으로 유리아미노산과 oligopeptide 비율이 가장 높았으며, 그 다음으로는 핵산관련물질, TMAO와 TMA, creatine과 creatinine의 순이었다.
18. 질소의 회수율은 85.2~98.5%(평균 91.7%) 범위로서 대부분의 합 질소 엑스성분 조성은 빠짐없이 밝혀졌다고 할 수 있다.

이상에서 토하와 젓새우 원료 및 토하젓과 새우젓의 일반성분 및 합질소엑스성분을 분석하여 비교한 결과 토하가 젓새우보다 맛에 관여하는 성분이 더 풍부하여 식품학적으로 우수한 것으로 평가되었다.

## V. 참 고 문 헌

- 1) 서상복, 윤희련, 박춘규, 김성준(1988): 정어리 젓갈제조에 있어 원료어의 두절처리와 제품의 품질. 국립수산진흥원 연구보고, No. 41, 87~98.
- 2) 이철호, 이용호, 임무현, 김수현, 채수규, 이근우, 고경희(1987): 한국의 수산발효 식품. p. 9.
- 3) 농림수산부(1994): 농림수산 통계연보. p. 412~414.
- 4) 이강호(1968): 젓갈숙성중의 어육단백질 분해에 관한 연구, 부산수대 연보, 8(1), 51~57.
- 5) 송영옥, 변대석, 변재형(1982): 멸치젓갈 숙성중 지질의 산화와 단백질의 분해 한국영양식량학회지. 11(1), 1~6.
- 6) 이종갑, 최위경(1974): 멸치젓갈 숙성에 따른 미생물상의 변화에 대하여. 한국수산학회지. 7(3), 105~114.
- 7) 이용호, 오광수, 이태헌, 안창범, 차용준(1986): 시판젓갈류의 지방산 조성, 한국식품과학회지. 18(1), 42~47.
- 8) 이용호, 김세권, 전중균, 김수현, 김정균(1982): 멸치젓의 정미성분, 부산수대연보, 22(1), 13~18.
- 9) 차용준(1992): 한국산 멸치젓의 휘발성 향기성분에 관한 연구. 한국영양식량학회지. 21(6), 719~724.
- 10) 紫田歳久(1981): 植物と食鹽. 食品と科學. 2, 211.
- 11) 차용준, 박향숙, 조순영, 이용호(1983): 저염수산발효 식품의 가공에 관한 연구. 4. 저염 멸치젓의 가공. 한국수산학회지. 16(4),

636~367.

- 12) 차용준, 이용호(1985): 저염수산발효식품의 가공에 관한연구. 5. 저식염 멸치젓 및 조기젓의 가공조건. 한국수산학회지. 18(3), 206~213.
- 13) 차용준, 이용호(1985): 저식염 수산발효 식품의 가공에 관한연구. 6. 저식염멸치젓 및 조기젓의 정미성분. 한국수산학회지. 18(4), 325~332.
- 14) 차용준, 이용호, 김희연(1985): 저식염 수산발효 식품의 가공에 관한 연구. 7. 저식염 멸치젓 숙성중의 휘발성분 및 지방산 조성의 변화, 한국수산학회지, 18(6), 511~518.
- 15) 차용준(1985): 저식염 멸치젓과 조기젓의 제조조건 및 풍미에 관한 연구. 부산수대 대학원 박사학위 논문. 1~119.
- 16) 차용준, 이용호, 이강희, 장동석(1988): 저식염 멸치젓에서 분리한 단백질 분해력이 강한 세균 및 생산된 단백질 분해효소의 특성. 한국수산학회지. 21(2), 71~79.
- 17) 차용준, 이용호(1989): 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 속성발효에 관한 연구. 1. 젓갈에서 분리한 단백질 분해균 및 단백질 분해효소의 생화학적 특성. 한국수산학회지 22(5), 363~369.
- 18) 차용준, 이용호(1990): 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 속성발효에 관한 연구. 2. 젓갈에서 분리한 단백질 분해효소의 열역학적 특성. 한국수산학회지, 33(4), 325~329.
- 19) 차용준, 이강희, 이용호, 김진수, 주동식(1990): 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 속성발효에 관한 연구. 3. 단백질 분해 세균을 이용한 저식염 멸치젓의 제조 및 품질안정성. 한국수산학회지. 33(4), 330~336.
- 20) 이용호, 김진수, 안창범, 이강희, 김명찬, 정부길, 박희영(1989): 속성 멸치간장액기스분의 가공조건, 한국영양식량학회지, 18(2), 167

~174.

- 21) 이용호, 김진수, 안창범, 이강희, 김명찬, 정부길, 박희영(1989): 속성 멸치간장 엑기스분의 저장 안정성 및 정미성분, 한국영양식량학회지. 18(2), 131~142.
- 22) 藤井建夫(1992): 鹽辛くさや. かつお節, 恒星社厚生閣. 東京. p.53.
- 23) 大野悦子, 浅野元一(1970): 秋大教育紀要(自然), No. 20, 20.
- 24) 藤井建夫, 小澤千重子(1980): さかな. No. 25, 10.
- 25) 奥村紀男(1968): 水産名産品總覽(野口榮三郎編), 光琳書院. p. 66.
- 26) 阿部輝雄, 露木英男(1969): 日食工誌, 16, 560.
- 27) Nonaka J., Le Thi Menh Dieu and C. Koizumi(1975): J. Tokyo Univ. Fish., 62, 1.
- 28) 池見元廣, 小笠元泰(1980): 醸協, 75, 898.
- 29) 井部明廣, 田村幸弘, 上村 尚, 田端節子, 橋體秀樹, 飯田眞美, 二島太郎(1991): 衛生化學, 37.379.
- 30) Sanceda N. G., T. Kurata, and N. Arakawa(1986): Agric. Biol. Chem., 50, 1201.
- 31) 伊藤 寛, 新國在幸(1984): 醬研. 10. 178.
- 32) 阿部輝雄, 露木英男(1968): 日食工誌, 15.535.
- 33) 山下倫明, 藤井建夫, 小長谷史郎(1991): 中央水研報, No. 2, 25.
- 34) Rose E. (1918): Bull. Ecoh. Indochine, 20(129), 155~217.
- 35) Auret, M., and V. Goudou(1939): Rev. Med. Franc.d' Extreme Orient Hanoi, 17, 1031~1039.
- 36) Goudou, A.(1941): Rev. Med. Franc.d' Extreme Orient Hanoi, 19, 1061.
- 37) Boze L, and J. Guillern(1930): C.R.Acad. Sci., 190, 534~535.
- 38) Crisan, E. V. and A. Sands(1975): Appl. Microbiol., 29, 106.
- 39) Saisithi, P., B. O. Kasemasrn, J. Liston, and A. M. Bollar

- (1966): J. Food Sci., 31, 105~110.
- 40) Fujii, T. and S. Banbang Basuki(1980): Nippon Suisan Gakkaishi, 46, 1235~1240.
- 41) 국립수산물검사소(1992): 수산물검사 예규. p. 174.
- 42) 김훈수(1977): 한국동물도감, 제 19권 동물편(새우류), 문교부, p. 147~152.
- 43) 김훈수(1977): 한국동물도감, 제 19권 동물편(새우류), 문교부, p. 167~171.
- 44) Stein, W. H. and S. Moore(1954): The free amino acids of human blood plasma. J. Biol. Chem. 211, 915~926.
- 45) 中島宜郎, 市川恒平, 鎌田政善, 藤田榮一郎(1961): 5'-리보ヌクレオチドの食品學的研究(第2報), 農化 35(9), 803~808.
- 46) 林 寛, 福澤美善男, 菊野恩一郎, 箕口中義(1979): 食品營養學實驗書, 理工學社, 東京, p. 3~10
- 47) Pharmacia LKB Biotechnology(1989): Alpha Plus(series two) Amino Acid Analyzer Instruction Manual.
- 48) 北田善三, 佐佐木美智子, 各川 薫, 直井 裕, 福田忠明, 加藤善規, 岡本一郎(1983): 逆相分配クロマトグラフィーによる鮮魚のATP關聯化合物の分析と鮮度調査. 食衛誌, 24, 225.
- 49) Park, C.-K., Matsui, T., Watanabe, K., Yamaguchi, K. and Konosu. S.(1990): Seasonal variation of extractive nitrogenous constituents in ascidian *Halocynthia roretzi* tissues. Nippon Suisan Gakkaishi 56, 1319~1330.
- 50) Bullard, F, A. and Collins, J.(1980): An improved method to analyze trimethylamine in fish and the interference of ammonia and dimethylamine. Fish Bull, 78, 465~473.
- 51) Bystedt, J., Swenne, L., and Aas, H. W.(1959): Determination

of trimethylamine oxide in fish muscle. J. Sci. Food Agric.,  
10. 301~304.

- 52) 新山善昭(1961): 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. 565~573.
- 53) Yatzidis, H.(1974): New method for direct determination of "true" creatinine. Clin. Chem. 20. 1131~1134.
- 54) 須山三千三, 鴻巣章二(1987): 水産食品學, 恒星社厚生閣, 東京, p. 48.