

## 재첩국 자숙 조건

강동수\* · 김해섭 · 이영재 · 곽지만 · 김혜리

여수대학교 식품공 · 영양학부

### Processing Conditions of *Corbicula elatior* Broth by Hot Water Extraction

Dong-Soo Kang\*, Hae-Sub Kim, Young-Jae Lee, Ji-Man Kwak and Hye-Ri Kim

Division of Food Technology and Nutrition, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea

#### Abstract

To produce the instant marsh calm (*Corbicula elatior*) soup with abundant taste and flavor, optimum conditions of heating temperature and time for extraction were investigated. Excretion rate in a pre-treatment for excretion of estuary was 82% at 1.5% salt concentration for 6hr and 95% at pH 7.5 for 10hr. The contents of glycogen and amino-nitrogen were the most high levels in the treatments extracted at 90°C for 3hr, at 100°C for 1.5hr and at 110°C for 1hr. The contents of total free amino acids in the extracts treated at 90°C, 100°C and 110°C were 367.08 mg/100g, 472.23 mg/100g and 463.54 mg/100g, respectively and optimal temperature was above 100°C. The mineral contents was the most high level for the extract treated at 100°C for 1.5hr. The results of sensory evaluation showed that tastes for the marsh calm extracts had no significant discrimination, while external appearances and flavors for the extract done at 100°C for 1.5hr were excellent. The extracts at 110°C showed a little dark color and those at 90°C smell a little fish flavor.

**Key words** – Marsh calm, soup, glycogen, tastes

#### 서 론

일반적으로 패류의 근육 중에는 여러 형태의 비단백질소 화합물이 다량 함유되어 특유의 맛을 나타내게 된다. 그 중에서 특히 유리아미노산과 5'-mononucleotide가 맛을 좌우하고[13], 그 외에도 betaine[20], TMAO[17], creatinine [18] 등의 정미성분들도 관여한다.

재첩은 낙동강 하류로부터 한강 이남까지 서식하는 기수 산 2매패로 남부지방에서 오래전부터 별미로 즐겨 먹는 대중 음식이다. 그러나 양식이 되지 않는 재첩은 저장성이 취

약하고 또한 가공방법이 미흡하여 이용이 한계적일 수밖에 없으며, 즉석 재첩국으로서 현재 장기저장이나 유통이 가능한 형태의 제품은 통조림을 제외하고는 거의 개발되지 못하고 있는 실정이다. 패류의 이용에 관한 연구는 많이 수행되어져 있으나 재첩에 관한 연구는 주로 생리학적 또는 생태학적인 연구가 많으며[2,5,6,12,16], 가공이나 이용에 대한 연구로는 재첩의 정미성분[14], sterol[2], 지질조성[4] 등의 연구가 있을 뿐 많이 찾아 볼 수 없다. 그리고 재첩에는 cholesterol의 함량이 많아서 고혈압의 환자에게는 권장할 식품이 되지 못한다고 제기되었으나[22], 이와는 다른 분석방법으로 재검토하여 특히 기수산 재첩에서는 sterol 조성이 다양하고 cholesterol 함량이 적다고 보고되었다[4].

\*To whom all correspondence should be addressed  
Tel : 061-659-3413, Fax : 061-659-3410, E-mail : ds777@yosu.ac.kr

또한 최근에는 재첩 추출물이 항암효과와 면역기능을 증강시키는 효과가 있다[19]고 밝혀져 기능성 식품으로도 이용될 가능성을 지니고 있다.

본 연구에서는 재첩을 이용하여 적절한 가열온도 및 시간으로 맛과 향이 잘 우려난 국으로 조리한 뒤 레토르트 파우치에 담아 밀봉한 즉석 재첩국으로서 장기유통이 가능하도록 적절한 살균처리를 통하여 상품 수명을 연장시키려는 연구의 일환으로, 먼저 가열 조리시 재첩중의 유용 성분을 효과적으로 추출시켜내는 조건을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

원료 재첩은 전남 광양시 진월면 조사리 부근 섬진강변에서 채취된 것을 즉시 구입하여 실험실로 옮겨 살아 있는 상태로 사용하였다. 이때 사용된 재첩의 제원은 각장 1.8±0.2 cm, 각고 1.1±0.1 cm, 각폭 1.6±0.2 cm, 전체 중량 2.7±0.4 g 이었다. 그리고 화학적 조성으로 수분 함량은 79.3%, 조단백질 함량은 12.5%, 조지방 함량은 1.4%, 조회분 함량은 3.1%, 환원당은 1.3%였고, 총질소 및 아미노질소 함량은 각각 2,017.6 및 1,325.8 mg%였다.

### 시료중의 개펄질 배설

원료인 재첩이 품고 있는 개펄 등을 제거하기 위하여 어획 즉시 살아있는 상태로 실험실로 옮겨 실험에 사용하였다. 즉 30마리의 재첩을 사용하여 1L 크기의 비이커에 500 ml의 물을 넣어 3%까지 염분농도와 pH를 조절하고 재첩 1마리씩을 넣어 10시간까지 방치한 후 그 물을 여과지에 걸러 건조시켜 중량을 측정하였다. 그리고 꼬집어낸 재첩을 탈각하여 내부에 남은 개펄을 긁어내고 건조시켜 중량을 구하여 합한 것을 전체 개펄량으로 하여 배설율을 백분율로 구하였다.

### 재첩국 제조

재첩은 살아있는 상태로 먼저 1.5% NaCl 용액에서 6시간 동안 침지하여 모래와 개펄질을 강제 토사시킨 후, 세척하고 물기를 제거하였다. 여기에 물을 재첩량의 3배 가하여 90℃, 100℃ 및 110℃에서 각각 -0.5, 1, 1.5, 2, 3 및 4시간 동안 자숙한 후 껍질을 제거하고 재첩 알맹이와 자숙액을

모아 재첩국으로 하였다.

### 일반성분 분석

일반성분의 분석은 상법에 따라 분석하였다.

### 환원당 정량

먼저 시료 5 g에 증류수를 넣어 100 ml로 정용하여 회석한 다음 30% lead acetate 용액 2 ml를 넣고 반응시켜 침전물의 생성이 완료되면 여과시킨 후 여과액 중 10 ml를 비이커에 취하여 소량의 sodium oxalate를 포화직전 상태까지 첨가하여 용액중의 초산납과 반응시키는 과정을 거쳐 시료용액중의 단백질을 완전히 제거시켰다. 그리고 이를 여과한 후 다시 100 ml로 정용하여 이것을 시료액으로 하였고 환원당 분석시 10 ml씩을 취하여 Smogyi 변법[1]을 이용하여 정량하였다.

### 총 질소 및 아미노 질소 정량

시료중의 총질소 함량은 semi micro-kjeldahl법에 따라 측정하였고, 아미노질소 함량은 A.O.A.C.법으로 측정하였다. 즉 시료를 100℃에서 20분간 가열하여 효소를 불활성화시키고 증류수를 가하여 100 ml로 정용하였다. 이를 여과하고 여액 2 ml를 취하여 ninhydrin시약 5 ml를 넣고 100℃에서 16분 동안 가열하여 발색시킨 후 실온에서 냉각하고 여기에 dilution용액 5 ml를 넣고 spectrophotometer 570 nm에서 흡광도를 측정하였고, 아미노질소 함량은 표준품을 이용하여 미리 구한 검량식을 이용하여 구하였다.

### 색도 측정

재첩국의 색도는 색차계(Chroma Meter CT-210, Tokyo, Japan)를 사용하였으며, 이때 reference plate는 백색판을 기준으로 X값은 78.19, Y값은 79.43 그리고 Z값은 89.21으로 하는 Hunter scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 표시하였다.

### 유리 아미노산 분석

유리 아미노산 분석은 시료 10 g을 취하여 80% ethanol 100 ml를 가하여 homogenizer로 균질화시키고 이를 환류냉각 장치에 연결하여 80℃에서 15분간 가열한 뒤, 이를 Buchner funnel을 사용하여 여과하고 남은 고형물은 80%

ethanol로 2회 재추출한다. 추출액을 모두 더하여 밀봉하고 -20℃에서 12시간 방치한 후 여과액 중의 침전물을 glass filter로 여과하였다. 여과액을 감압농축시킨 후 lithium buffer로 용해하고 10 ml로 정용한 것을 사용하여 자동 아미노산 분석기(Pharmacia, Biochrom 20, Cambridge, England)로 분석하였다.

무기성분 분석

시료의 조제는 건식분해법에 따랐고, 유도결합 플라즈마 발광분석기(Inductively Coupled Plasma Spec., JY-38 plus. Jobin-Yvon., France)를 이용하여 분석하였다.

관능검사

사전에 잘 훈련된 panelist 10명이 외관, 맛, 냄새 및 총괄 평가를 “매우 좋다”(7점)에서 “매우 싫다”(1점)까지 7점 법으로 채점한 다음 평균으로 나타내었다.

결과 및 고찰

원료중의 개펄질 배설

재첩은 주로 강 하구의 바다와 접하는 기수지역에서 서식되는 것으로 선도유지상 어획 즉시 수세하여 가공하여야 하는데, 이때 머금고 있는 모래나 개펄질이 가공상 다소 문제가 된다. 일반적으로 통용되는 재첩국 조리는 재첩을 자숙하여 껍질을 제거하고 육과 끓인 자숙액을 함께하여 제품화시키기 때문에 이때 함유되어 있는 모래나 개펄질을 효과적으로 제거하기 곤란하다. 따라서 살아있는 상태의 재첩에서 개펄을 제거하기 위하여 염분농도를 달리한 용액에 10시간 수침을 시켰을 때의 개펄 배설 효과를 Fig. 1에 나타내었다. 1.5% 염분농도의 물에 수침한 것이 개펄배설에 가장 효과가 좋아 6시간만에 82%정도의 배설율을, 그리고 수침 10시간만에 91% 정도의 배설율을 보였고, 해수의 염분농도에 가까운 3% 염분농도의 물에 수침한 것은 10시간 후 대략 71%의 배설율을 보였다. 그리고 1% 염분농도의 물과 민물에서는 개펄 배설율이 매우 낮아 수침 10시간 후 각각 49% 및 46% 내외의 배설율을 나타내었다. 그리고 수침수의 pH를 7에서 9사이로 조절하였을 때 이에 따른 배설효과를 Fig. 2에 나타내었다. pH에 따른 이토배설 효과는 뚜렷하게 차이가 났는데 가장 배설효과가 뛰어난 pH는

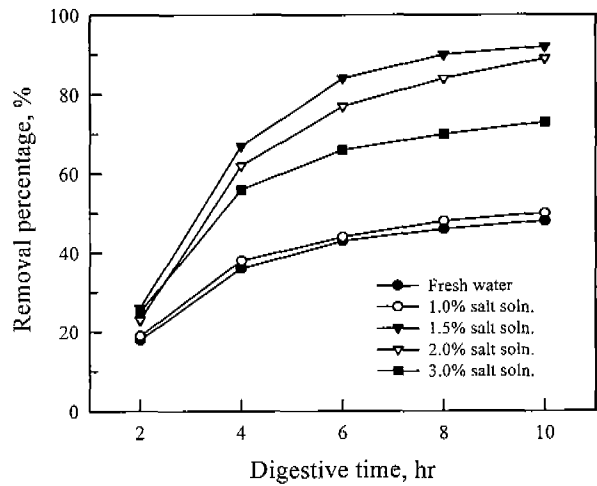


Fig. 1. Influence of salt concentration on the removal of mud and sand in Corbicula elatior.

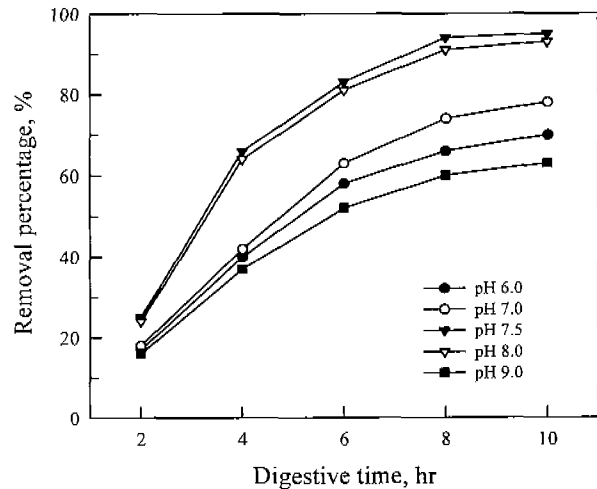


Fig. 2. Influence of pH on the removal of mud and sand in Corbicula elatior.

7.5로 수침 10시간만에 95% 이상의 배설율을 보였다. 그 다음은 pH 8.0으로서 7.5보다는 약간 낮은 배설율은 보였으나 수침 10시간 후 93%에 가까운 배설율을 보였다.

재첩국 자숙 조건

재첩을 사용하여 1.5% NaCl 용액에서 6시간 동안 강제 토사시켜 세척하고 물기를 제거한 후 여기에 재첩량에 대하여 3배의 물을 가하여 90℃, 100℃ 및 110℃에서 각각 0.5, 1, 1.5, 2, 3 및 4시간 동안 자숙하였을 때 재첩국의 화학적 조성을 각각 Table 1, 2 및 3에 나타내었다. 재첩 자

Table 1. Chemical compositions, amino-N and color difference value of *Corbicula elatior* broth boiled at 90°C

Determination item	Boiling time (hr)					
	0.5	1	1.5	2	3	4
Crude protein (%)	0.22	0.27	0.38	0.40	0.45	0.46
Crude lipid (%)	0.23	0.23	0.22	0.24	0.23	0.25
Crude ash (%)	0.06	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07
Reducing sugar (%)	0.20	0.22	0.24	0.24	0.27	0.27
Glycogen (%)	0.13	0.15	0.20	0.24	0.28	0.29
pH	7.74	8.01	7.99	8.01	8.12	8.14
Total-nitrogen (mg%)	35.27	43.17	61.48	64.01	72.96	74.25
Amino-nitrogen (mg%)	13.71	14.52	20.06	21.17	24.84	25.39
Color difference value						
L-value	78.70	77.10	72.47	69.49	52.24	51.19
a-value	1.13	1.17	1.33	2.08	2.09	2.11
b-value	18.40	20.76	21.10	23.89	25.92	26.47

Table 2. Chemical compositions, amino-N and color difference value of *Corbicula elatior* broth boiled at 100°C

Determination item	Boiling time (hr)					
	0.5	1	1.5	2	3	4
Crude protein (%)	0.31	0.36	0.45	0.46	0.47	0.47
Crude lipid (%)	0.20	0.24	0.24	0.25	0.24	0.25
Crude ash (%)	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	0.07
Reducing sugar (%)	0.15	0.20	0.27	0.27	0.28	0.28
Glycogen (%)	0.13	0.20	0.27	0.27	0.28	0.29
pH	7.77	7.78	7.91	7.98	8.00	8.11
Total-nitrogen (mg%)	46.31	57.81	72.64	72.71	74.38	76.29
Amino-nitrogen (mg%)	17.05	20.62	24.86	24.90	25.42	26.03
Color difference value						
L-value	66.91	57.29	57.50	57.14	56.71	56.54
a-value	2.29	3.13	3.55	3.72	3.79	3.82
b-value	20.90	24161	26.35	26.59	27.48	28.48

Table 3. Chemical compositions, amino-N and color difference value of *Corbicula elatior* broth boiled at 110°C

Determination item	Boiling time (hr)					
	0.5	1	1.5	2	3	4
Crude protein (%)	0.41	0.46	0.47	0.46	0.48	0.49
Crude lipid (%)	0.23	0.25	0.24	0.24	0.25	0.26
Crude ash (%)	0.05	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08
Reducing sugar (%)	0.26	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28
Glycogen (%)	0.16	0.26	0.26	0.27	0.29	0.29
pH	7.98	8.04	8.09	8.13	8.11	8.20
Total-nitrogen (mg%)	56.07	74.27	74.61	74.57	75.12	77.09
Amino-nitrogen (mg%)	18.46	26.84	26.87	26.92	27.36	28.53
Color difference value						
L-value	52.12	49.25	42.11	41.12	39.88	40.05
a-value	2.22	4.18	5.36	5.44	5.32	5.39
b-value	20.46	26.35	26.15	27.85	28.61	29.4

숙액은 거의 대부분 수분이었고 조단백질, 환원당, glycogen, 질소화합물이 약간 추출되었다[8,9]. 자숙온도 90~110℃에서 4시간 동안 추출하였을 때 자숙액 중 단백질 함량은 0.22~0.49%, 조회분은 0.05~0.08%, 환원당은 0.20~0.28% 및 glycogen은 0.13~0.29%였으며, 총질소와 아미노 질소 함량은 각각 35.27~77.09 mg% 및 13.71~28.53 mg%였다. 패류 근육은 어류 근육에 비하여 glycogen은 많아 그 함량이 대개 1~5%되지만 일반적으로 단백질이나 지질 등의 고형물 함량이 적다. Lee와 Heo[14]는 재첩 자숙액즙은 조단백질을 0.82%, glycogen을 0.67%, 당을 1.03% 함유한다고 하였고, Kim 등[7]은 굴과 홍합에 1.5배의 물을 가하고 95℃에서 40분간 가열하여 추출액 액즙에서는 glycogen 함량이 굴에서는 1.1%, 홍합에서는 1.3%였고 조회분 함량은 각각 1.05% 및 1.48%라고 보고하여 본 연구의 재첩 자숙액과는 상당히 큰 차이를 보였다.

패류의 맛을 좌우하는 큰 요소중의 하나가 유리아미노산이고[14], glycogen도 맛을 부드럽게 해주는 역할을 한다[10]고 하였는 바, 재첩국 중에서도 이러한 성분들이 맛을 좌우할 것으로 여겨진다. 90℃에서 가열한 경우 glycogen, 총 질소 및 아미노 질소량이 자숙 3시간까지는 급속히 증가하다가 4시간째에는 큰 변화가 없었다. 100℃로 가열하였을 때에는 1.5시간 후의 경우가 100℃에서 3시간 가열하였을 경우와 비슷한 값을 나타내었고 그 이후로는 큰 변화 없었다. 또한 110℃로 가열한 때에는 1시간 후의 경우가 비슷한 값을 나타내고 역시 그 이후로는 큰 변화가 없었다. 따라서 glycogen과 아미노 질소의 추출 정도를 기준으로 자숙온도 90℃, 100℃ 및 110℃에서 최적 추출시간은 각각 3시간, 1.5시간 및 1시간이었다. 이러한 조건에서의 색도변화를 비교하여 보면 자숙액의 밝기를 나타내는 명도는 100℃에서 1.5시간 자숙한 경우가 가장 높았고, 120℃에서 1시간 가열한 경우는 명도가 현저히 낮고 적색도 높아져 외관이 좋지 않았다.

재첩 자숙액의 유리아미노산 조성

재첩량에 대하여 3배의 물을 가하여 90℃, 100℃ 및 110℃에서 각각 3시간, 1.5시간 및 1시간 동안 가열하였을 때 재첩 자숙액의 아미노산 조성을 Table 4에 나타내었다. 가열온도에 따라 각 아미노산들의 함량이 상당히 다르게 나타났다. 전체적으로는 90℃에서 3시간 가열한 자숙액은 L-

Table 4. Free amino acid compositions of *Corbicula elatior* broth boiled for 3hr at 90℃, 1.5hr at 100℃ and 1hr at 110℃ (mg/100g)

Amino acid	90℃ (3hr)	100℃ (1.5hr)	110℃ (1hr)
O-phospho-L-serine	7.90	7.38	5.91
taurine	2.10	1.18	0.65
L-aspartic acid	4.78	7.43	7.00
L-threonine	9.15	11.67	17.84
L-serine	10.48	19.02	14.80
L-asparagine	1.48	12.85	0.69
L-glutamic acid	21.48	26.72	26.54
L-sarcosine	0.00	0.00	3.95
L-proline	7.25	7.32	12.91
glycine	12.10	17.90	22.84
L-alanine	58.53	64.85	70.70
L- $\alpha$ -amino-n-butyric acid	0.00	0.00	0.34
L-valine	9.35	13.23	17.20
L-cysteine	0.00	0.38	0.00
L-methionine	3.50	5.78	5.68
cystathionine	0.80	0.70	0.45
L-isoleucine	5.55	8.55	11.63
L-leucine	12.90	18.60	20.84
L-tyrosine	6.48	14.87	9.81
$\beta$ -alanine	31.63	23.77	20.80
L-phenylalanine	6.95	10.32	8.88
homocystine	0.10	0.09	0.71
ammonium Chloride	25.78	81.90	78.43
$\delta$ -hydroxylysine	5.05	3.93	3.11
L-ornithine	38.85	36.60	26.95
L-lysine	13.63	17.15	19.34
L-histidine	3.60	5.35	4.81
L-anserine	33.85	36.82	36.53
L-carnosine	12.50	1.48	0.96
L-arginine	20.35	15.52	13.26
Total	367.08	472.23	463.54

alanine 58.53 mg%, ornithine 38.85 mg%, anserine 33.85 mg%,  $\beta$ -alanine 31.63 mg% 및 ammonium chloride 25.78 mg%의 순으로 함량이 많았으며, homocystine, cystathionine, asparagine, taurine 및 histidine 순으로 함량이 적었다. 그리고 100℃에서 1.5시간 가열한 자숙액은 ammonium chloride 81.90 mg%, alanine 64.85 mg%, anserine 36.82 mg%, ornithine 36.60 mg% 및 glutamic acid 26.72 mg%의 순으로 함량이 많았으며, homocystine, cysteine, cystathionine, taurine

및 carnosine 순으로 함량이 적어 90℃에서 자숙한 경우와 조성비율이 달랐으나 110℃에서 자숙한 경우와는 비슷하였다.

특히 β-alanine, ornithine, carnosine 및 arginine 등은 90℃ 자숙액에서 함량이 가장 많았고, 자숙온도가 높아질수록 그 함량이 점차 적어졌다. 그리고 threonine, glycine, alanine 및 leucine 등은 자숙온도가 높을수록 함량이 많아져 110℃의 자숙액에서 가장 함량이 많았다. 또한 ammonium chloride, serine, tyrosine 및 asparagine 등은 90℃ 자숙액에서는 그 함량이 각각 25.78 mg%, 10.48 mg%, 6.48 mg% 및 1.48 mg%이던 것이 100℃ 자숙액에서는 각각 81.90 mg%, 19.02 mg%, 14.87 mg% 및 12.85 mg%로 높아졌지만 110℃ 자숙액에서는 78.43 mg%, 14.80 mg%, 9.81 mg% 및 0.69 mg%로 낮아졌다. 그리고 자숙액 중의 유리아미노산 총함량은 가열온도 90℃, 100℃ 및 110℃에서 각각 367.08 mg%, 472.23 mg% 및 463.54 mg%로 100℃ 이상의 온도에서 자숙하는 것이 적당하였다.

재첩 자숙액 중에서 함량이 많은 아미노산들은 대개 수용성이 크고, 용출율이 낮은 아미노산들은 난수용성이기 때문이며[8], 또한 자숙온도에 큰 영향을 받는 것으로 여겨졌다. Kim 등[7]이 굴, 홍합, 게의 열수추출물 중의 아미노산 조성을 분석한 결과 굴의 경우 glutamic acid가 가장 많이 함유되어 있었고, 홍합은 threonine 그리고 게는 arginine가 가장 함량이 많았다고 보고하였다. 그리고 본 연구결과와도 일치가 되지 않았는데 이것은 어종에 따라 유리아미노산의 양과 조성비율이 다르기 때문이다.

재첩 자숙액의 무기성분 조성 관능검사

재첩량에 대하여 3배의 물을 가하여 90℃, 100℃ 및 110℃에서 각각 3시간, 1.5시간 및 1시간 동안 가열하였을 때 재첩 자숙액의 무기성분 조성을 Table 5에 나타내었다. 재

첩 생육의 무기성분 함량은 Ca가 46.02 mg%로 함량이 가장 많았고, 다음은 K가 23.77 mg%, Fe가 11.88 mg%, Na가 10.93 mg% 및 Mg가 7.22 mg% 함유되어 있었으며 Zn, Mn 및 Cu는 미량 검출되었다. 재첩 생육의 Ca 함량은 같은 2매패인 가무락 128 mg%, 굴 109 mg% 보다는 적었으나 키조개보다는 많았고[15], Fe 함량은 굴 5.4 mg%, 바지락 4.7 mg%, 홍합 2.2 mg% 보다는 훨씬 많은 11.88 mg%을 함유하여[3], 재첩은 Fe 급원으로 우수한 식품으로 생각된다.

이에 비하여 자숙액 중에는 무기성분의 함량이 매우 낮게 함유되어 있었다. 원료 재첩에서 자숙액으로 각 무기성분이 용출되는 정도를 보면 Zn, Na 및 Ca의 순서로 용출율이 높아 90℃, 100℃ 및 110℃ 자숙액에서 각각 34.0~65.9%, 20.1~35.9%, 16.4%~35.5% 범위였고, Fe와 K는 용출율이 낮아 각각 5.8~9.2% 및 3.8~3.9%였다. 그리고 자숙액 중에서 가장 함량이 높은 것은 Ca로 90℃, 100℃ 및 110℃ 자숙액에서 각각 7.54 mg%, 16.32 mg% 및 8.50 mg%이었고, 다음으로는 Na가 각각 2.43 mg%, 3.93 mg% 및 2.20 mg%, Mg가 0.92 mg%, 1.35 mg% 및 0.89 mg%이었다. 전체적으로는 100℃에서 1.5시간 자숙한 액즙에서 무기성분 함량이 가장 높게 나타났다. 이처럼 재첩 생육을 자숙하면 Ca, Mg, Zn을 비롯하여 미량이나마 다른 무기성분도 용출되어 재첩 국물맛에 영향을 미칠 것으로 생각된다[21].

재첩량에 대하여 3배의 물을 가하여 90℃, 100℃ 및 110℃에서 총 질소와 아미노 질소의 추출율이 가장 좋은 시간인 각각 3시간, 1.5시간 및 1시간 동안 가열하였을 때의 재첩 자숙액을 이용하여 관능검사를 실시하여 Table 6에 나타내었다. 각 온도에서의 자숙액이 가지는 맛은 큰 차이가 없었으나 외관과 향미면에서 100℃에서 1.5시간 자숙한 경우가 가장 양호한 결과를 나타내었다. 그리고 110℃에서의 자숙액은 색깔이 다소 어두운 편이었고 90℃에서의 자숙액은 약간의 비린내를 띄었다.

Table 5. Contents of minerals of *Corbicula elatior* broth boiled for 3hr at 90℃, 1.5hr at 100℃ and 1hr at 110℃

	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn	Ca
Raw meat	1.39	11.88	23.77	7.32	1.17	10.93	0.88	46.02
Broth 90℃, 3hr	0.23	0.69	0.90	0.92	0.21	2.43	0.43	7.54
100℃, 1.5hr	0.27	1.09	0.93	1.35	0.37	3.93	0.58	16.32
110℃, 1hr	0.15	0.85	0.91	0.89	0.26	2.20	0.30	8.50

Table 6. Sensory scores of *Corbicula elatior* broth boiled for 3hr at 90°C, 1.5hr at 100°C and 1hr at 110°C

	Optimum boiling condition		
	90°C (3hr)	100°C (1.5hr)	110°C (1hr)
Appearance	6.0	6.6	5.3
Taste	6.5	6.7	6.6
Flavor	6.2	6.7	5.7
Overall acceptance	6.2	6.7	5.8

### 요 약

적절한 가열온도 및 시간으로 맛과 향이 잘 우려난 즉석 재첩국을 제조하기 위하여 먼저 가열 자숙시 재첩종의 유용 성분을 효과적으로 추출시키기 위한 조건을 검토하였다. 전처리로서 1.5% 염분농도의 물에 수침한 것이 개별배설에 가장 효과가 좋아 6시간만에 82% 정도의 배설율을 보였고, 가장 배설효과가 뛰어난 pH는 7.5로 수침 10시간만에 95% 이상의 배설율을 보였다. Glycogen과 아미노 질소의 추출 정도를 기준으로 자숙온도 90°C, 100°C 및 110°C에서 최적 추출시간은 각각 3시간, 1.5시간 및 1시간이었다. 이때 자숙액 중의 유리아미노산 총합량은 가열온도 90°C, 100°C 및 110°C에서 각각 367.08 mg/100g, 472.23 mg/100g 및 463.54 mg/100g로 100°C 이상의 온도에서 자숙하는 것이 적당하였다. 또한 100°C에서 1.5시간 자숙한 액즙에서 무기성분 함량이 가장 높게 나타났다. 관능검사 결과 각 온도에서의 자숙액이 가지는 맛은 큰 차이가 없었으나 외관과 향미면에서 100°C에서 1.5시간 자숙한 경우가 가장 우수한 결과를 나타내었다. 그리고 110°C에서의 자숙액은 색깔이 다소 어두운 편이었고 90°C에서의 자숙액은 약간의 비린내를 띠었다.

### 참 고 문 헌

1. Chae, S. K., K. S. Kang, S. J. Ma, K. W. Bang and M. H. Oh. 1999. *Standard Food Analysis-Theory & Practice*. pp.397-399, 2th eds., Ji-Gu Publishing Co., Seoul Korea.
2. Huh, M. K., D. H. Moon and H. W. Huh. 1998. Genetic diversity and thermostabilital variants of *Corbicula japonica* from the two main rivers in Korea. *J. Korean Envir. Sci. Soc.* 7, 243-249.

3. Ishii, T., S. Hirano, M. Matsuba and T. Koyanagi. 1980. Determination of trace elements in shell-fishes. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 46, 1375-1380.
4. Joh, Y. G., S. J. Park and C. W. Ahn. 1982. Lipids of fresh-water Cockle, *Corbicula elatior*. *Bull. Korean Fish. Soc.* 15, 94-98.
5. Kang, T. W. 1980. A historical studies on the egg maturity of the *Corbicula fluminea*. *Sci. Edu. Chuncheon Teachers Coll.* 7, 49-58.
6. Kennedy, V. S. and L. Van Huekelem. 1985. Gametogenesis and larval production in a population of the introduced Asiatic clam *Corbicula* sp. in Maryland. *Bipl. Bull.* 168, 50-60.
7. Kim, D. S., Y. C. Lee, Y. D. Kim and Y. M. Kim. 1988. Studies on preparation and quality of Oyster (*Crassostrea gigas*), Sea mussel (*Mytilus coruscus*) and Crab (*Portanus tribuerculata*) extracts by water extraction. *Korean J. Food Sci. Technol.* 20, 385-391.
8. Kim, K. S., B. S. Ha, T. J. Bae, J. H. Jin and H. J. Kim. 1993. Comparision of food components in the raw, cooked meat and cooked meat extracts of Cockle Shell. 1. Proximate compositions and lipid components. *Bull. Korean Fish. Soc.* 26, 102-110.
9. Kim, W. J., T. J. Bae, J. D. Choi, J. H. Choi and M. H. Ahn. 1994. A study of exploiting raw material of seasoning by using fish and shells. 1. On composition of seasoning material in cooking by-product. *Bull. Korean Fish. Soc.* 27, 259-264.
10. Komata, Y. and M. Yamada. 1975. Studies on the extractive of 'Uni' -IV. Taste of each component in the extractives. *Bull. Japan. Soc. Fish.* 30, 749-756.
11. Koo, M. H. and C. J. Sung. 1986. Changes of amino acid and fatty acid contents in raw flesh and cooked broth of carp during boiling time. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 15, 222-228.
12. Kwon, O. K., J. S. Lee and G. M. Park. 1987. The studies on the mollusks in the lake Uiam(7)-A study on the gonadal tissues and demibranchs of *Corbicula fluminea* (Palaeoheterodonta:Corbiculidae). *Koean Journal of Limnology.* 20, 30-38.
13. Lee, E. H., J. G. Koo, C. B. Ahn, Y. J. Cha and K. S. Oh. 1984. A rapid method for determination of ATP and its related compounds in dried fish and shellfish products using HPLC. *Bull. Korean Fish. Soc.* 17, 368-372.
14. Lee, E. S. and W. D. Hee. 1980. The taste compounds of *Corbicula elatior*. *Bull. Fish. Univ. Busan.* 20, 31-46.

15. National fisheries research and development agency republic of Korea. 1989. *Chemical Composition of Marine Products in Korea*. pp. 50-59, yeamoonsa. Busan Korea.
16. Park, S. W. and S. H. Lee. 1968. Analysis of the Shell height frequencies on the fresh-water cockle, *Corbicula elatior*, by means of probability graph. *Bull. Korean Fish. Soc.* 1, 31-43.
17. Ryu, B. H. and E. H. Lee. 1978. The taste compound of broiled dried Sea mussels. *Bull. Korean Fish. Soc.* 11, 65-83.
18. Shirai, T., S. Fuke, K. Yamaguchi and S. Konosu. 1984. Creatine and creatinine in the raw and heated muscles of salmon. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 50, 1229-1233.
19. Suh, J. S., M. W. Choi, S. S. Chun and M. W. Chang. 2000. Physiological effects and utilization of *Corbicula elatior* products. - Effect of Cockle extracts on Carcinogen-induced cytotoxicity and immune response related to its antitumor activity. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29, 235-240.
20. Takagi, I. and W. Simidu. 1962. Studies on muscle of aquatic animals- X X X IV. Constituents and attractive nitrogens in a few species of shell fish. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 28, 1192-1198.
21. Yang, S. T. and E. H. Lee. 1982. Taste compounds of fresh-water fishes. 4. Organic acids, sugars and minerals in the muscle of wild common carp and Korean Snakehead. *Bull. Korean Fish. Soc.* 15, 298-302.
22. 松本太郎 · 外山修之. 1943. シジミの脂質について. *日本化学雑誌* 64, 326-330.

(Received February 6, 2001; Accepted March 21, 2001)