

## 우렁쉥이 利用에 關한 研究

### 5. 우렁쉥이 젓갈의 제조 및 품질평가(I)

李康鎬 · 趙皓成 · 李東祐 · 陸知希 · 趙永濟 · 徐載壽\* · 金銅洙\*\*  
부산수산대학교 식품공학과 · \*고신대학 식품영양학과 · \*\*한국식품개발연구원

## Utilization of Ascidian, *Holocynthia roretzi*

### 5. Processing and Quality Evaluation of Fermented Ascidian(I)

Kang-Ho LEE · Ho-Sung CHO · Dong-Ho LEE · Ji-Hee RYUK  
Young-Je CHO · Jae-Soo SUH\* and Dong-Soo KIM\*\*

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,  
Pusan 608-737, Korea

\*Department of Food and Nutrition, Koshin University,  
Pusan 606-080, Korea

\*\*Korea Food Research Institute, 46-1 Baekhyun, Bundang,  
Kyunggi-Do 463-420, Korea

In this study fermentation of fresh ascidian was attempted to widen the utility of ascidian. Fresh deshelled and sliced ascidians were fermented for 90days at 25°C with different salt contents of 5, 10, 15 and 20% (w/w) and at 5°C with 5 and 10% salt.

Changes of such components during fermentation as free amino acids, nucleotides and the related compounds, volatile basic nitrogen(VBN), trimethyl amine(TMA), amino nitrogen and total creatinine were determined. VBN increased rapidly after 30days of fermentation at 25°C while slowly in cases of fermentation at 5°C and with high salt concentration. Amino nitrogen and the total creatinine also increased gradually until 45 days and 30days of fermentation, respectively, hereafter tended to decrease.

ATP and ADP seemed to degrade rapidly in fresh ascidian post harvest and AMP, IMP and inosine also degraded down to hypoxanthine during fermentation. After 45days of fermentation, in the free amino acid composition of fermented ascidian were taurine, proline, glutamic acid, histidine, lysine, alanine and valine in order.

The amino acids known as sweetner like proline, lysine, alanine and glycine were in increased in fermented ascidian. The result of sensory evaluation of fermented ascidian pretreated with acid or sulfite solution showed that the peculiar taste and flavor of ascidian remained without browning for 45days fermentation at 5°C.

## 서 론

젓갈은 우리나라를 비롯한 동양 각국에서 고대로부터 전통적으로 내려오는 저장발효 식품으로

로서, 어패류에 식염을 가하여 일정기간 숙성시키면 자체 효소에 의한 자가소화 및 숙성 중 미생물의 효소작용에 의한 원료물질의 분해 등으로 그 분해산물이 맛의 조화를 이루어 독특한 맛을 내게

본 연구는 1989년도 한국식품개발연구원 연구비로 수행되었음.

된다.

우리나라 남해안 일대에서 대량 양식되고 있는 우렁쟁이의 효율적인 이용 방안의 일환으로 젓갈로서의 이용 가능성을 검토하기 위하여 젓갈의 제조 조건과 이에 따른 성분 변화를 실험하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

본 실험에 사용한 우렁쟁이는 1989년 4월 21일 경남 창원시 인평동 앞바다의 양식장에서 채취하여, 실험실로 옮겨 펄·내장 등을 제거하고 식염 5%, 10%, 15% 및 20%를 첨가하여 25°C(±1°C) 항온조에서 숙성 시키면서 실험하였고, 저온에서의 숙성을 검토하기 위하여 식염 5%, 10%를 첨가하여 5°C(±1°C)냉장고에서 실험하였다.

### 2. 실험방법

(1) 일반성분, pH, 휘발성 염기질소(volatile basic nitrogen, VBN) 및 아미노 질소의 정량  
수분은 상압가열 건조법, 조단백질은 semi-micro kjeldahl법, 조지방은 soxhlet법, 회분은 건식 회화법, pH는 pH meter(Fisher model 630)로 측정하였으며, 휘발성 염기질소는 conway unit를 이용한 微量 擴散法(日本厚生省, 1960), 아미노 질소는 Spies와 Chamber(1951)의 동염법으로 측정하였다.

(2) Trimethylamine(TMA), Total creatinine, 유리아미노산, 핵산관련물질의 정량

전보(李 等, 1993a)와 동일하게 실험하였다.

(3) 갈변도의 측정

색차계(日本電色 : Model ND-1001 DP)를 사용하여 갈변도를 측정하였다.

(4) 관능검사

10인이 panel member를 구성하여 색깔, 냄새, 맛 및 종합평가(overall acceptance) 등에 대하여 5단계 평점법으로 평가하였다. 얻어진 결과의 유의성 검토는 분산분포법에 의하였고 각 시료간의 묘사별 유의성은 Duncan's multiple test로 통계 처리하였다(Blander 등, 1989).

(5) 전처리후 제조한 젓갈의 품질평가

갈변방지에 효과가 있는 전처리 조건은 전보(李 等, 1993b)에 따라 실시하였는데, 즉 NaHSO<sub>3</sub>와 Citric acid 용액으로 전처리한 후 젓갈을 제조하여 관능검사를 하였다. 0.2% NaHSO<sub>3</sub>에 1분 침지, 0.2M Citric acid에 5분 침지, 0.2% NaHSO<sub>3</sub>에 1분 침지후 0.2M Citric acid에 5분 침지 등의 3가지 전처리 과

정을 거친 후 Table 1과 같이 첨가물을 첨가하여 젓갈을 만들어 상온과 저온에서 45일간 숙성시키면서 관능 검사를 행하였다.

Table 1. The additives for the preparation of fermented ascidian (%)\*

Component	Percentage (%)
Ascidian	90
Salt	7
Sugar	2.4
L-sodium glutamic acid	0.5
Potassium sorbic acid	0.1

\* : %ratio to 100g of fermented ascidian.

## 결과 및 고찰

### 1. 생시료의 일반성분

우렁쟁이의 일반성분 함량은 Table 2와 같다. 일반성분 중 수분함량은 86.46%, 조단백질은 5.67%, pH는 6.00, 아미노 질소는 26.21mg/100g, 휘발성 염기질소는 6.00mg/100g로 시료의 선도는 양호한 편이었다.

Table 2. Chemical composition of raw ascidian

Components	Raw ascidian
Moisture(%)	86.46
Crude protein(%)	5.67
Crude lipid(%)	1.78
Ash(%)	1.08
pH	6.00
VBN(mg/100g)	6.00
NH <sub>2</sub> -N(mg/100g)	26.21

### 2. 관능검사

우렁쟁이 젓갈 숙성중의 관능 검사 결과를 Table 3에 나타내었다. 식염 5%구는 숙성 10일부터 곰팡이 및 흰점질물이 생성되었으며 심한 악취가 나는 등 부패 현상이 일어나기 시작했고, tyrosine이 tyrosinase에 의해 생성되는 melanin에 의한 갈변현상으로 추측되는 변색이 젓갈 제조후 12시간 후부터 나타났으며 저장 10일경부터 우렁쟁이 특유의 상큼한 냄새를 전혀 느낄 수 없었다. 식염 10%구 및 15%구는 각각 숙성 30 및 35~40일경에 악취 및 곰팡이와 흰점질물이 생성되었다. 한편, 식염 20%구에서는 숙성 초기에 갈변은 발생했지만 숙성

Table 3. The results of sensory evaluation of fermented(25 ± 1 °C and 5 ± 1 °C)

	Salt concentration(%)	Period of fermentaion(days)		
		20	45	90
Color	5	2.0 <sup>b*2)</sup>	1.6 <sup>b</sup>	1.4 <sup>b</sup>
	10	2.3 <sup>b</sup>	2.0 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>
	15	2.9 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>
	20	2.7 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	2.2 <sup>a</sup>
	5*1)	3.1 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>
	10*1)	3.3 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>
Flavor	5	2.3 <sup>b</sup>	2.0 <sup>b</sup>	1.2 <sup>bc</sup>
	10	2.1 <sup>b</sup>	1.8 <sup>b</sup>	1.3 <sup>bc</sup>
	15	2.7 <sup>b</sup>	2.4 <sup>b</sup>	2.1 <sup>b</sup>
	20	3.2 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	2.4 <sup>b</sup>
	5*1)	3.5 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>
	10*1)	3.7 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>
Taste	5	2.0 <sup>b</sup>	1.6 <sup>c</sup>	1.2 <sup>c</sup>
	10	2.1 <sup>b</sup>	1.7 <sup>c</sup>	1.4 <sup>c</sup>
	15	2.8 <sup>a</sup>	2.5 <sup>b</sup>	2.4 <sup>b</sup>
	20	3.0 <sup>a</sup>	3.1 <sup>ab</sup>	2.4 <sup>b</sup>
	5*1)	3.3 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>
	10*1)	3.4 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>
Overall acceptance	5	2.1 <sup>bc</sup>	1.6 <sup>bc</sup>	1.1 <sup>c</sup>
	10	2.0 <sup>bc</sup>	1.8 <sup>bc</sup>	1.5 <sup>c</sup>
	15	2.7 <sup>b</sup>	2.6 <sup>b</sup>	2.3 <sup>bc</sup>
	20	3.0 <sup>a</sup>	2.8 <sup>b</sup>	2.5 <sup>ab</sup>
	5*1)	3.3 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>
	10*1)	3.4 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>

\*1) : Fermented at 5 ± 1 °C.

\*2) : Numericals having same shoulder letter are not significantly different in p < 0.05.

a, b, c mean Duncan's multiple range test for fermented(25 ± 1 °C and 5 ± 1 °C) ascidian.

Score : 5 ; excellent, 4 ; good, 3 ; fair, 2 ; poor, 1 ; very poor.

50일까지는 멩게 특유의 상큼한 냄새를 느낄 수 있었다. 李와 成(1977)은 18°C에서 쪼갠것을 숙성시켰을 때 숙성 90일경에 맛이 양호하다고 하였으며, 車 등(1983)은 저염 정어리젓의 경우 식염 농도 8%, 10%의 젓갈 모두 60일 숙성시켰을 때 맛이 가장 좋다고 보고하였다. 저온에서 숙성시킨 우렁쉥이 젓갈은 식염 5% 및 10%구 모두 숙성기간을 통하여 맛과 냄새가 양호하였으며, 숙성 약 45일경에 맛이 가장 좋았으나 갈변 현상이 완전히 억제되지는 않았다. 상온에서의 고농도 식염 처리구 및 저온 숙성에서는 숙성 기간을 통하여 우렁쉥이 특유의 맛을 느낄 수 있었으나, 상온에서의 저염처리구는 부패 현상이 일어나는 것으로 추측이 되었다. 또, 갈변 현상으로 추측되는 변색은 고농도 식염 처리 및 저온 숙성으로 약간은 억제되었으나, 방지가 불가능하여 외관적으로 좋지 않으며, 적당한 방지법을 개발하여야 우렁쉥이 젓갈 제품의 상품화가 될 것으로 생각된다.

### 3. 휘발성 염기 질소량의 변화

숙성 기간중, 휘발성 염기 질소량의 변화를 Fig. 1에 나타내었다. 생시료의 VBN함량은 6.00mg/100g이었으며, 숙성 과정중의 변화는 식염 농도 5%인 경우 10일후에 26.85mg/100g, 30일후에 37.36mg/100g의 값을 나타내었으며 그후 급격히 증가하였다.

식염 농도 10%, 15%, 20%구의 VBN값의 변화 경향은 5%구보다 생성이 억제되었으나, 유사한 증가 경향을 나타내었다. 즉, 숙성 30일까지 서서히 증가하였고, 그 후로 증가속도가 빨랐으며, 식염농도가 높을수록 생성이 억제됨을 나타내었다. 李와 崔(1974) 및 鄭과 李(1976)도 젓갈 숙성중 VBN값이 계속해서 증가한다고 하였다. 5°C 냉장고에서 저온 숙성시킨 시료의 VBN함량의 생성량은 25°C구보다도 현저히 억제되었다. 즉, 식염 5%구에서는 50일후에 31.59mg/100g의 값을 나타내었으며, 식염 10%구에서는 더 억제되었다.

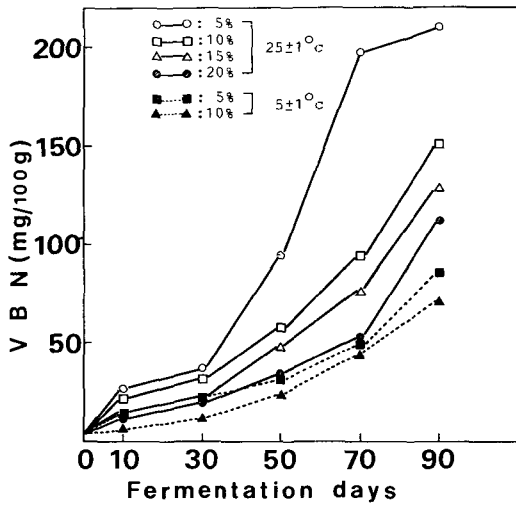


Fig. 1. Changes of VBN during the fermentation of ascidian.

4. TMA변화

TMAO는 담백한 단맛을 가지므로, 수산 동물육의 맛에 영향을 미치는 일종의 정미성분으로 알려져 있으며(河와李, 1980) 세균의 환원작용에 의하여 TMA로 환원된다. 생시료의 TMA함량은 1.41 mg/100g이었으며 숙성과정중의 변화를 Fig. 2에 나타내었다. TMA생성은 어느 정도 증가한 후 거의 일정한 경향을 나타내었으며, 식염농도 5% 상온 숙성에서 30일후에 3.14mg/100g로 최고값을 나타내었고, 그후의 증가 경향은 관찰되지 않았다. 그리고

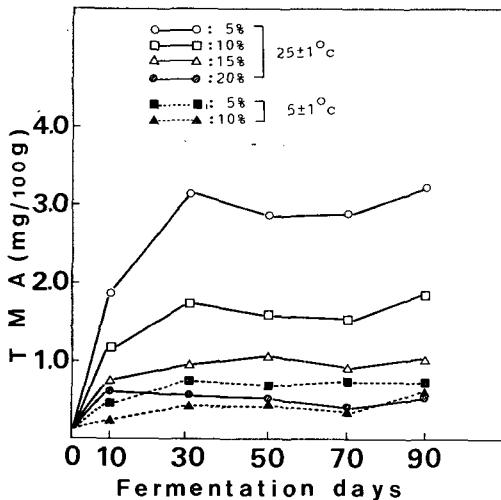


Fig. 2. Changes of TMA during the fermentation of ascidian.

식염의 농도가 증가할수록 또, 상온구보다 저온구에서의 TMA생성이 억제 되었다.

5. 총 creatinine 함량의 변화

우렁쉥이 것갈의 총 creatinine함량 변화는 Fig. 3과 같다. 총 creatinine은 creatine과 creatinine은 합한 값인데 creatine은 근육중에서 대부분 creatine phosphate 형태로 존재하고(須山, 鴻巢, 1987), 근육 수축에 관여하며, 어류 조직에 널리 분포하고 있으며 특히 근육에 다량 분포 하고 있다. Creatinine은 creatinine phosphate 또는 creatine으로부터 비효소적으로 생성되나 통상의 생리적 조건에서 creatine phosphate로 부터의 생성 속도가 creatine으로부터의 생성 속도보다 빠르며, creatine보다 그 함량은 적으나 각종어류에 널리 분포한다고 한다.(池田, 1981). Konosu 등(1974)은 무척추 동물의 극피 동물인 성게의 난소 및 정소에 각각 4.6mg/100g 및 21.6mg/100g 정도의 적은양의 총 creatinine이 함유되어 있다고 하였으며, Lee등(1983)은 흰명게의 육과 껍질중의 총 creatinine 질소량은 각각 5.8mg/100g 및 1.1mg/100g으로 엑스분 질소량에 대해서 2.1% 및 2.2%를 나타낸다고 하였다. 또 Russell과 Baldwin(1975)은 creatine이 쓴맛과 떼은 맛을 내는 물질이라고 보고하였다. 본 실험의 결과 생시료에서는 11.08mg/100g로 그 양이 적었으며, 숙성 과정중의 변화는 저장 30일까지 서서히 증가한 후 그후로는 감소 경향을 나타내었다. 또 식염농도가 높을수록, 저온 숙성일수록 그 증가폭은 낮

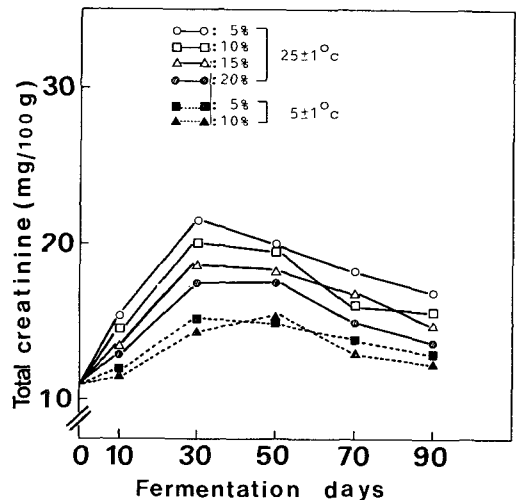


Fig. 3. Changes of total creatinine during the fermentation of ascidian.

았는데, 상온 5% 식염 첨가구의 총 creatinine 생성량이 높았다.

6. 아미노 질소의 함량 변화

숙성 기간중, 아미노 질소의 함량 변화를 Fig. 4에 나타내었다. 상온구 및 저온구에서, 숙성 30일까지 급격히 증가하였으며 대체로 숙성 50일경에 최고값을 나타내었다. 식염 농도별로는, 고농도구가 저농도구보다 또 온도별로는 상온구보다 저온구가 아미노 질소 생성이 억제되었다. 鄭과 李(1976)는, 새우젓을 20℃에서 숙성시켰을 때 아미노 질소가 숙성 초기에 급격히 증가하고 그후 서서히 증가하였으며 약 70일경에 숙성이 완료된다고 보고하였고, 李와 成(1977)은 18℃에서 꼴뚜기젓을 숙성시켰을 때 원료어에서는 건물당으로 3,557.2

mg이었으며 숙성 90일경에 맛이 양호하였다고 하였으며 車 등(1983)은 저염정어리젓의 경우 식염 농도 8%, 10%의 젓갈 모두 60일 숙성시켰을 때 맛이 가장 좋다고 보고하였다. 본 실험에서는 숙성 50일경에 상온에서 숙성시킨 경우 아미노 질소값이 5%구에서는 305.4mg/100g, 10%구에서는 291.1mg/100g, 15%구에서는 260.8mg/100g, 20%구에서는 238.7mg/100g이었으며, 저온에서 숙성시킨 경우는 5%구가 195.3mg/100g, 10%구에서는 177.4mg/100g이었다.

7. 갈변도의 변화

젓갈 숙성과정 중에 일어나는 갈변을 색차계로 측정된 결과를 Table 4에 나타내었다. 식염 농도에 따라 조금의 차이는 있었지만 숙성이 진행됨에 따라 갈변이 지속적으로 발생하였다. 이는, 우렁쉥이의 육조직이나 내장에 존재하는 갈변을 일으키는 효소 즉, tyrosinase의 영향이라고 생각되며, 이 효소는 식염 농도에 따른 억제 효과는 크지 않은 것으로 나타났다(李 등, 1993b). 한편, 저온에서 숙성시킨 것이 갈변 발생 정도가 상온에서 숙성시킨 것보다는 낮았는데, 이와 같은 결과는 저온에서는 효소 활성이 다소 떨어지기 때문인 것으로 생각된다.

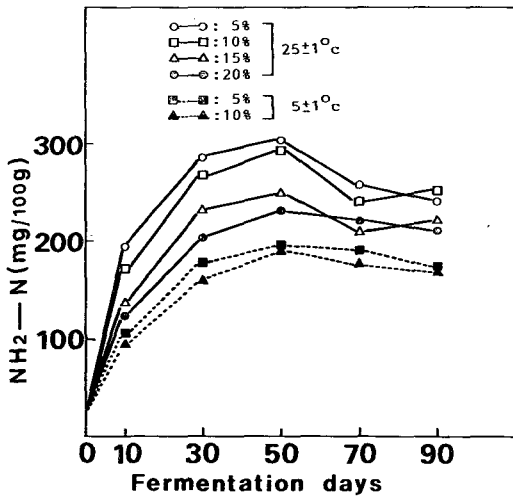


Fig. 4. Changes of amino nitrogen during the fermentation of ascidian.

8. 핵산 관련 물질의 변화

우렁쉥이 젓갈 숙성 중의 핵산 관련 물질의 변화를 Table 5에 나타내었다. 원료 중에는 AMP가 9.3μmole/g으로 가장 많았고, 다음으로 inosine, hypoxanthine, ADP, ATP순이었으며, IMP도 소량 검출되었다. 숙성이 진행됨에 따라 ATP, ADP, AMP, IMP 및 inosine은 그 양이 급격하게 감소하였으나 hypoxanthine함량은 식염 농도와 온도에 관계없이 상당히 증가하였다. 한편 AMP는 숙성 45일 후에 상온 숙성구에서 1.8~2.6μmole/g, 저온 숙성구에서

Table 4. Extent of browning during the fermentation(25 ± 1 °C and 5 ± 1 °C) of ascidian

Salt concentration(%)	Period of fermentaion(days)				
	10	30	50	70	90
5	56.3	58.3	57.0	59.4	60.0
10	54.5	56.9	57.8	58.4	59.0
15	53.7	55.5	58.3	57.6	59.4
20	53.4	55.0	57.3	56.9	58.8
5*	51.2	52.0	54.2	56.7	57.0
10*	50.2	52.5	53.7	54.9	56.9

\* : Fermented at 5 ± 1 °C

Table 5. Changes of nucleotides and their related compounds during the fermentation of ascidian  
( $\mu\text{mole/g}$ , moisture and salt free basis)

Nucleotides and their related compounds	Raw	45days of fermentation					
		25°C fermentation				5°C fermentation	
		5*	10	15	20	5	10
ATP	0.1	-	-	-	-	-	-
ADP	0.4	trace	trace	trace	-	-	-
AMP	9.3	2.6	2.5	1.3	1.8	1.7	1.6
IMP	0.1	trace	trace	trace	-	trace	-
Inosin	5.2	1.8	0.8	0.4	0.9	1.5	1.1
Hypoxanthine	2.7	32.6	24.7	22.6	21.4	25.0	26.1

\* : Salt concentration(%)

는 1.6~1.7  $\mu\text{mole/g}$ 의 값을 나타내었다. 渡邊와 鴻巢(1989)는 수산물에서는 AMP가 glutamic acid와의 상승작용으로 맛에 크게 기여하고 있다고 보고 하였으며 우렁쟁이의 맛에 있어서도 AMP가 큰 역할을 한다고 하였다.

9. 유리 아미노산의 변화

원료와 우렁쟁이 젓갈 숙성과정 중에 모두 16종의 유리 아미노산이 검출, 동정되었으며, 그 조성을 Table 6에 나타내었다. 원료 우렁쟁이에서 함량이 많은 것은 taurine, aspartic acid이며 다음으로 his-

Table 6. Contents of free amino acids in raw and fermented(45days) ascidian  
( $\text{mg}/100\text{g}$ , moisture and salt free basis)

AA	Raw	Salt concentration(%)					
		5*1)	10	15	20	5*2)	10
Lys	246.8( 6.6)*3)	539.4( 4.2)	450.4( 4.6)	445.8( 5.1)	356.8( 4.8)	335.4( 5.7)	291.6( 6.9)
His	273.9( 7.4)	478.5( 3.8)	462.5( 4.7)	409.1( 4.7)	430.7( 5.7)	348.2( 5.9)	292.1( 6.9)
Arg	64.5( 1.7)	157.1( 1.2)	135.8( 1.4)	101.6( 1.2)	100.0( 1.3)	105.8( 1.8)	120.0( 2.8)
Tau	1,128.4( 30.4)	4,027.4( 31.7)	3,080.5( 31.3)	2,481.9( 28.4)	2,140.7( 28.6)	1,519.2( 25.7)	867.3( 20.5)
Asp	915.2( 24.6)	353.0( 2.8)	346.7( 3.5)	275.3( 3.1)	209.8( 2.8)	167.2( 2.8)	137.8( 3.3)
Thr	84.4( 2.3)	431.7( 3.4)	320.7( 3.3)	294.5( 3.4)	187.1( 2.5)	183.7( 3.1)	162.7( 3.9)
Ser	116.5( 3.1)	559.2( 3.4)	422.5( 4.3)	421.3( 4.8)	323.7( 4.3)	331.1( 5.6)	269.5( 6.4)
Glu	161.0( 4.3)	1,115.0( 8.8)	922.6( 9.4)	910.7( 10.4)	907.4( 12.1)	498.5( 8.4)	352.9( 8.4)
Pro	126.3( 3.3)	1,860.8( 14.6)	1,362.9( 13.8)	1,311.6( 15.0)	1,242.4( 16.6)	1,232.7( 20.8)	835.4( 19.8)
Gly	129.4( 3.5)	497.5( 3.9)	385.3( 3.9)	362.8( 4.1)	347.4( 4.6)	275.8( 4.6)	164.9( 3.9)
Ala	173.9( 4.7)	640.0( 5.0)	444.7( 4.5)	412.6( 4.7)	381.1( 5.1)	293.2( 4.9)	202.3( 4.8)
Val	48.7( 1.3)	583.3( 4.6)	459.3( 4.7)	432.5( 5.0)	255.9( 3.4)	291.2( 4.9)	217.3( 5.1)
Ile	73.3( 2.0)	364.2( 2.9)	264.0( 2.7)	237.8( 2.7)	145.2( 1.9)	93.2( 1.6)	85.3( 2.0)
Leu	80.1( 2.2)	495.8( 3.9)	318.7( 3.2)	290.9( 3.3)	218.6( 2.9)	124.3( 2.1)	97.0( 2.3)
Tyr	67.3( 1.8)	367.7( 2.9)	292.5( 3.0)	191.3( 2.2)	148.9( 2.0)	90.5( 1.5)	94.3( 2.2)
Phe	26.8( 0.7)	235.0( 1.8)	182.3( 1.9)	169.3( 1.9)	98.9( 1.3)	44.1( 0.7)	34.1( 0.8)
Total	3,716.5(100.0)	12,705.5(100.0)	9,815.4(100.0)	8,749.0(100.0)	7,494.6(100.0)	5,934.1(100.0)	4,224.5(100.0)

\*1) : Fermented at  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ .

\*2) : Fermented at  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ .

\*3) : Numbers in parenthesis are % to total free amino acid.

tidine, lysine, alanine, glutamic acid, proline, glycine, serine이였으며, threonine, leucine, isoleucine, arginine, valine, phenylalanine은 함량이 적었다. 특히 함량이 많은 아미노산의 전체 유리 아미노산에 대한 비율을 보면 taurine이 30.4%, aspartic acid이 24.9%로써 이들 2종의 아미노산이 전체 유리 아미노산의 약 55%를 차지하였다. 숙성 45일경의 유리 아미노산 조성을 보면, 원료에 많이 함유되어 있던 aspartic acid가 숙성과정중에 그 양이 급격히 감소하였는데, Lee등(1982)은 멸치젓의 유리 아미노산 중 aspartic acid가 생시료에는 건물당으로 92.6mg이였으나, 숙성중에는 혼적양에 불과하다고 보고한 바 있다. 숙성 45일경 아미노산 조성을 생시료와 비교하여 보면 serine, glutamic acid, glycine, alanine, leucine, isoleucine, valine, phenylalanine 등이 식염농도와 숙성 온도에 따라 조금의 차이는 있었지만 대체로 증가하여 우렁쉥이 젓갈의 독특한 맛에 큰 구실을 할 것으로 생각된다.

우렁쉥이 젓갈의 주요 정미성분의 함량을 Table 7에 나타내었다. 유리 아미노산 조성중 단맛을 내는 아미노산인 proline, lysine, glycine과 쓴맛을 갖는 taurine의 생시료 및 숙성 중의 변화를 살펴보면, 생시료에서는 taurine이 건물당으로 1,128.4mg으로 가장 많았고, 다음으로 lysine, alanine, proline, glycine 등의 순서였으나 숙성 45일후에는 단맛을 내는 아미노산들이 대체로 증가하여 식염 농도 10% 구역에서 약 2~9배 였으며, 농도가 높을수록,

또 저온 숙성구에서의 증가량은 적었다. 또, 감칠맛을 내는 glutamic acid, 핵산관련물질인 hypoxanthine 및 짙은 맛을 내는 creatinine도 대체로 증가하였으며, 이들 정미 성분들이 우렁쉥이 젓갈에서 특유의 맛을 내는 것으로 생각된다.

### 10. 전처리한 시제품의 품질평가

우렁쉥이 젓갈 제조시 육의갈변 현상이 문제가 되어, 이들 갈변반응 방지조건으로 몇가지 제시한 전보(李 等, 1993b)내용을 토대로하여 전처리한 후 Table 1과 같이 첨가물을 첨가하여 젓갈을 만들어서 약 45일 동안 상온과 저온에서 숙성시키면서, 색깔, 향기, 맛 그리고 종합 평가 등의 4가지를 7인의 panel member를 구성하여 5단계 평점법으로써 관능 검사를 한 결과를 Table 8, 9에 나타내었다. 먼저, 상온에서 숙성시킨 경우 0.2% NaHSO<sub>3</sub>용액에 1분 침지한 경우는 45일간의 숙성기간 중 갈변은 발생하지 않았지만 숙성 15일경부터 알코올 냄새가 강하게 풍겼다.

그리고 0.2M citric acid에 5분 침지 처리한 경우와 0.2% NaHSO<sub>3</sub> 용액에 1분 침지후 다시 0.2M citric acid에 5분 침지 처리한 경우는 숙성 약 23일 경부터 육표면에 갈변이 약간 발생하였다. 그러나, 저온에서 숙성시킨 경우는 모두 45일간의 숙성기간 동안 갈변이 발생하지 않았으며, 우렁쉥이 특유의 상큼한 냄새와 맛을 지속적으로 느낄 수 있었다.

Table 7. Contents of major taste compounds in raw and fermented ascidian(45days)

(moisture and salt free basis)

Raw	Salt concentration(%)						
	25℃ fermentation				5℃ fermentation		
	5	10	15	20	5	10	
F.A.A							
Pro	146.3* <sup>1)</sup>	1,860.8	1,362.9	1,311.6	1,242.4	1,232.7	835.4
Lys	266.8	539.4	450.4	445.8	356.8	335.4	291.6
Ala	173.9	640.0	444.7	412.6	381.1	293.2	202.3
Gly	129.4	497.5	385.3	362.8	347.4	275.8	164.9
Tau	1,128.4	4,027.4	3,080.5	2,481.6	2,140.7	1,519.2	867.3
Glu	161.0	1,115.0	922.6	910.7	907.4	498.5	352.9
Hypoxanthine	2.7* <sup>2)</sup>	32.6	24.7	22.6	21.4	25.0	26.1
Total creatinine	11.1* <sup>3)</sup>	20.6	19.8	18.9	17.5	14.0	14.4

\*1) : mg/100g.

\*2) : μmole/100g.

\*3) : mg/100g, wet basis.

요 약

Table 8. The results of sensory evaluation of fermented(25 ± 1 °C) ascidian

	Products	Period of fermentation(days)	
		20	45
Color	A* <sup>1)</sup>	3.4 <sup>a*2)</sup>	3.3 <sup>a</sup>
	B	3.2 <sup>b</sup>	2.6 <sup>b</sup>
	C	3.2 <sup>b</sup>	2.7 <sup>b</sup>
Flavor	A	2.8 <sup>b</sup>	2.5 <sup>b</sup>
	B	3.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>
	C	3.1 <sup>b</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Taste	A	3.3 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>
	B	3.1 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>
	C	3.2 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Overall acceptance	A	2.8 <sup>bc</sup>	2.5 <sup>b</sup>
	B	3.4 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>
	C	3.1 <sup>ab</sup>	2.7 <sup>b</sup>

\*<sup>1)</sup> A : Dipped 1min. in 0.2% NaHSO<sub>3</sub>.  
 B : Dipped 5min. in 0.2M Citric acid.  
 C : Dipped 5min. in 0.2M Citric acid after dipped 1min. in 0.2% NaHSO<sub>3</sub>.  
 \*<sup>2)</sup> : Refer to the footnote in Table 3.

Table 9. The results of sensory evaluation of fermented(5 ± 1 °C) ascidian

	Products	Period of fermentation(days)	
		20	45
Color	A* <sup>1)</sup>	3.8 <sup>a*2)</sup>	3.7 <sup>a</sup>
	B	3.7 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>
	C	3.7 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>
Flavor	A	3.7 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>
	B	3.4 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>
	C	3.2 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>
Taste	A	3.3 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>
	B	3.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>
	C	3.5 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>
Overall acceptance	A	4.0 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>
	B	3.7 <sup>b</sup>	3.7 <sup>a</sup>
	C	3.5 <sup>b</sup>	3.4 <sup>b</sup>

\*<sup>1)</sup> : Refer to the footnote in Table 8.  
 \*<sup>2)</sup> : Refer to the footnote in Table 2.

우렁쟁이는 독특한 맛과 향기 때문에 옛부터 줄곧 식용으로 이용되어 왔으며 근년 들어 양식 기술의 발달과 그에 따른 양식 면적의 확대로 연안 어민의 새로운 소득원으로 등장하고 있으며, 또한 최근에는 우렁쟁이의 효율적인 이용을 위해 조미 가공품, 냉동품 등 새로운 제품화가 시도되고 있으나 아직 실용화 단계에는 이르지 못하고 있는 실정이다. 따라서 일시 대량으로 수확하고 있는 우렁쟁이의 유효 이용을 위한 연구의 일환으로 우렁쟁이 젓갈의 상품화 가능성을 검토하였다.

1. 숙성 기간중 VBN의 변화는 식염 농도 5%인 경우 숙성기간에 따라 증가하여 10일경에 부패취에 도달하였으며 30일후 VBN값이 급격히 증가하였고, 식염 농도가 증가함에 따라서 VBN생성은 억제되었다. 또한 저온숙성(5 ± 1 °C)시킨 시료의 VBN함량은 상온 숙성(25 ± 1 °C)보다는 현저히 억제되었다.

2. TMA함량의 변화는 식염 농도 5% 상온 숙성에서 30일경에 최고값을 나타내었으며 식염 농도가 높을수록, 저온 숙성일수록 그 증가폭은 낮았다.

3. 총 creatinine함량의 변화는 숙성 30일까지 서서히 증가한 후 감소 경향을 나타내었으며 식염 농도가 높을수록, 저온 숙성일수록 그 증가폭은 낮았다.

4. 아미노 질소는 상온과 저온 모두 숙성 30일까지 서서히 증가하였으며 숙성 50일경에 최고값을 나타낸 후 감소하였다.

5. 원료 우렁쟁이의 유리 아미노산 조성은 taurine, aspartic acid, histidine, lysine, alanine, glutamic acid, proline, glycine, serine의 순서로 함량이 많았으며, 이 중에서 taurine 및 aspartic acid가 각각 30.4% 및 24.9%를 차지하였다. 45일 숙성후의 유리 아미노산 조성은 taurine이 가장 많았고 proline, glutamic acid, lysine, histidine, valine, alanine 순으로 나타났다.

6. 관능 검사 결과 식염 농도 5, 10 및 15%를 첨가하여 상온에서 숙성시킨 경우는 숙성 10~40일경에 악취 발생, 곰팡이 및 흰점질물이 생성되었으나 식염 농도 20% 상온 숙성 및 저온에서 5, 10%를 첨가하여 숙성시킨 경우는 숙성 50일까지 우렁쟁이 특유의 상큼한 냄새를 느낄 수 있었다.

7. 전처리후 제조한 젓갈의 관능 검사 결과, 저온 숙성구에서는 45일간 갈변이 발생하지 않았으



며 우렁쉥이 특유의 상큼한 냄새와 맛이 지속되었다.

### 참 고 문 헌

- Blander, F. E., L. W. Douglass and A. Kramer. 1989. Statistical methods for food and agriculture. Food Products Pross., New York. London, pp. 103~107.
- Konosu S., K. Watanabe, and T. Shmizu. 1974. Distribution of nitrogeou constituents in the muscle extracts of eight species of fish. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 40(9), 909~915.
- Lee, E. H., S. K. Chung, H. K. Jeon, Y. J. Cha, and S. Y. Chung. 1983. A study on the taste compounds of an ascidian, *Styela plicata*. Korean J. Food Sci. Technol., 15(1), 1~5.
- Lee, E. H., S. K. Kim, J. K. Jeon, S. H. Kim and J. G. Kim. 1982. The taste compounds fermented Anchovy. Bull. Nat. Fish. Univ. Pusan, 22 (1), 13~18.
- Russell, M. S. and R. E. Baldwin. 1975. Creatine thresholds and implication for flavor meat. J. Food Sci., 40, 429~430.
- Spices, T. R. and D. C. Chamber, 1951. Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. J. Biol. chem., 191, 787~797.
- 李康鎬 · 金敏騎 · 鄭炳千 · 丁宇鎮. 1993a. 우렁쉥이 利用에 關한 研究. 3. 우렁쉥이의 정미성분. 韓水誌 26(2), 150~158.
- 李康鎬 · 趙皓成 · 金銅洙 · 洪炳一 · 朴泉洙 · 金敏騎. 1993b. 우렁쉥이 利用에 關한 研究. 4. 우렁쉥이육의 갈변 및 그 방지. 韓水誌, 26(3), 214~220.
- 李應昊 · 成洛珠. 1977. 팔뚜기젓의 呈味成分. 韓國食品科學會誌 9(4), 255~263.
- 李鐘甲 · 崔渭卿. 1974. 멸치젓갈 熟成에 따른 微生物相의 變化에 대하여. 韓水誌 7(3), 105~114.
- 鄭承庸 · 李應昊. 1976. 새우젓의 呈味成分에 關한 研究. 韓水誌 9(2), 79~110.
- 車庸準 · 趙舜榮 · 吳光秀 · 李應昊. 1983. 低食鹽水産醱酵食品의 加工에 關한 研究. 4. 低食鹽멸치젓의 加工. 韓水誌 16(4). 363~367.
- 車庸準 · 趙舜榮 · 吳光水 · 李應昊. 1083. 低食鹽水産醱酵食品의 加工에 關한 研究. 4. 低食鹽정어리의 呈味成分. 韓水誌 16(2). 140~146.
- 河澁桓 · 李應昊. 1980. 옥돔乾燥중의 유리아미노酸의 變化. 韓水誌. 13(1), 27~31.
- 渡邊勝子 · 鴻巢章二. 1989. ネヤの エキス成分. 化學と生物 27(2), 96~103.
- 須山三千三 · 鴻巢章二. 1987. 水産食品學, 恒星社厚生閣. 48~62.
- 日本厚生省編. 1960. 食品衛生檢査指針 I. 揮發性鹽基窒素. 30~32.
- 池田靜德. 1981. 魚介類の의 微量成分. pp. 2~5, p. 17, 恒星社厚生閣

1992년 12월 9일 접수  
1993년 5월 8일 수리