

## 구연산 전처리에 의한 개량조개의 저염젓갈 가공

유병진 · 장미화  
강릉대학교 식품과학과

### Processing of Low Salt Fermented Sauce of Shellfish with Citric Acid Pretreatment

Byeong-Jin You and Mi-Hwa Chang

Department of Food Science, Kangreung National University

#### Abstract

In order to develop low salt fermented hen clam sauce with high stability, the effects of citric acid pretreatment and fermentation temperature were examined. The VBN contents of surf clam sauce treated with citric acid (SCA) were lower than those of control and the same sauces added alcohol at two temperature conditions (5°C and room temperature) during fermentation. The maximum NH<sub>2</sub>-N contents of control and SCA during fermentation at 5°C were 501.3 and 618.4~691.6 mg/100g, respectively, and the pH of those showed 5.61~6.24 and 2.43~3.21. The total creatine contents of control and SCA, respectively, were 36.8~27.6 mg/100g ranges. As the time of treatment with citric acid was longer, the degradation of ATP, ADP and AMP in the SCA was faster. In the control, the Ala content was 19.6~23.02% and was highest level among all free amino acids. As fermenting term was longer, among the free amino acids, Ala and Gly were large amounts in control and SCA, respectively, and Gly was slowly increased in SCA during fermentation. As the results of organoleptic test, the tastes of SCA showed good score than control.

Key words: low salt fermented sauce, hen clam, citric acid treatment, flavor component, organoleptic test

## 서 론

젓갈은 개체의 크기가 비교적 작아서 개체 하나하나를 처리하기 어려운 어패류의 근육, 내장 또는 생식소 등에 비교적 다량의 식염을 가하여 자기소화 및 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 알맞게 분해시켜 숙성시킨 우리나라의 전통적인 수산물식품으로서 유리아미노산 및 정미성분<sup>(1-3)</sup>이 풍부하여 단백질공급원으로서 뿐만 아니라 김치의 부원료나 조미료로서도 많이 이용되고 있으므로 수산물 가공품으로 관심을 모아왔다.

그러나 이렇게 식품으로서 우수한 성질을 내포하고 있음에도 불구하고 젓갈의 저장성을 높이기 위하여 과다하게 첨가하는 식염이 고혈압, 신장병 및 만성심부전 등의 성인병을 유발시키는 물질로 알려져<sup>(4)</sup> 젓갈을 직접 식품으로 섭취하는 것이 문제점으로 지적되었다. 따라서 최근에 식염농도가 낮은 발효식품 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있는데 NaCl을 KCl로 대체하려고 시도한 연구<sup>(5,6)</sup>에 있어서는 KCl이 식품의 맛에 영향을

주기 때문에 대체량은 한계가 있는 것으로 보고되었으나 식염농도를 낮추면 저장성이 낮아지기 때문에 식염첨가량을 낮추는 대신 alcohol을 첨가하여 젓갈의 풍미와 저장성을 향상시킬 수 있었다고 보고<sup>(7-9)</sup>하고 있다. 젓갈의 숙성과 저장성에 직접 영향을 미치는 인자는 어패류 생체내 존재하는 미생물과 이들이 생산해내는 단백질 분해효소 및 자가소화효소들의 활성이므로 젓갈의 숙성과 저장성을 향상시키기 위하여 젓갈의 pH와 숙성온도를 조절하는 것이 중요한 것으로 보고<sup>(10,11)</sup>되어 있다.

개량조개는 강원도 동해안 일대에서 채취되는 패류로써 동해안 전체 패류의 18.1%를 차지한 정도<sup>(12)</sup>로 생산량이 많다. 개량조개는 모래층에서 서식하기 때문에 강원 연안 대부분이 어장으로 활용되어 양식하지 않고 자연 상태에서 채취되는 량만으로도 1988년에 472 M/T<sup>(12)</sup> 정도에 달하였지만 개체의 크기가 크지 않기 때문에 개체 하나하나를 처리하기 어려워 가공품의 원료로서의 이용량이 제한되어 왔다. 그러므로 본 연구는 개량조개를 원료로 한 적당한 가공품으로써의 저염젓갈을 개발할 목적으로 구연산으로써 전처리하여 젓갈의 pH를 조절로 인한 젓갈 저장성의 향상 가능성과 숙성온도가 저염젓갈 저장성에 미치는 영향을 조사하였기에 보고하는 바이다.

Corresponding author: Byeong-Jin You, Department of Food Science, Kangreung National University, San-1, Jib-yen-dong, Kangreung 210-702, Korea

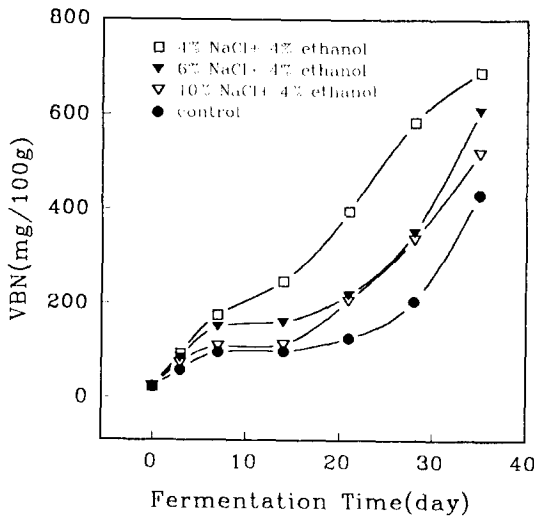


Fig. 1. Changes of VBN content in surf clam sauce during fermenting period at room temperature

재료 및 방법

시료의 채취 및 처리

실험에 사용한 개량조개(surf clam, *Macra Sulcataria Rieve*)는 강원도 주문진읍 부근 해저에서 채취한 것으로 숙성온도에 따라 크게 두 그룹으로 나누었다.

먼저 상온에서 저장할 때의 시료로써 알코올 첨가가 저장성 향상을 나타내는가를 조사하기 위해 에탄올을 4% (w/w) 되도록 첨가한 후에 식염을 각각 4%, 6%, 10% (w/w)씩 첨가하였으며 구연산처리 시간별 저장중 변화를 관찰하기 위해서는 10% 구연산 용액에 각각 1시간, 6시간, 18시간씩 침지처리한 후 식염을 6% 되게 첨가하여 유리병을 넣은 후 밀봉하여 상온에서 숙성시켰다.

두번째 그룹은 5°C에서 숙성시킬 때의 시료로써 5°C의 10% 구연산 용액에 각각 1시간, 3시간, 6시간, 10시간 및 15시간 침지한 후 식염이 4% 되도록 첨가한 후 밀봉하여 5°C에서 숙성시켰다. 이때 모든 시료의 control은 재래식 방법에 따라 식염 20%만 첨가하여 같은 온도조건으로 숙성시켰다.

pH측정, 휘발성염기질소(VBN) 및 아미노태 질소의 함량

pH는 pH meter(Fisher, model 630)로 측정하였고 휘발성염기질소(volatile basic nitrogen; VBN)는 Conway unit를 사용하여 미량화산법<sup>(13)</sup>으로 측정하였다. 아미노태 질소(NH<sub>2</sub>-N)는 Spies<sup>(14)</sup> 등의 동염법에 따라 비색정량하였다.

Creatine, 유리아미노산 및 핵산관련물질의 정량

총 creatine은 Sato와 Fukuyama의 방법<sup>(15)</sup>에 따라

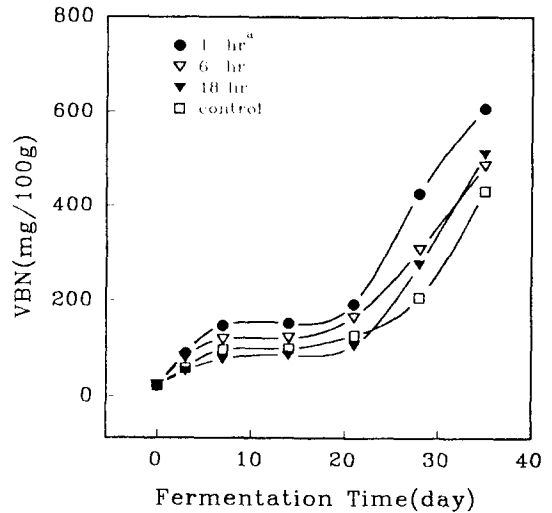


Fig. 2. Changes of VBN content in surf clam sauce treated with citric acid during fermenting period at room temperature

(\*dipping time in 10% citric acid solution mixed with 6% NaCl)

측정하였고 유리아미노산은 Beckman<sup>(16)</sup>의 방법에 따라 HPLC를 이용하여 유리아미노산을 dabsylation시켜 정량하였으며 핵산관련물질은 HPLC를 이용하여 이 등의 방법<sup>(17)</sup>에 따라 측정하였다.

관능검사

91일간 숙성된 젓갈 100g당 고추가루 17.2g, 마늘 12.2g, MSG 0.8g을 첨가하고 citric acid의 신맛을 완화시키기 위하여 설탕을 적당량 첨가하여 10명의 panel member로써 관능검사는 Larmond 방법<sup>(18)</sup>에 따라 신맛과 짠맛 정도를 control과 비교하기 위하여 multiple comparisons tests를 실시하였는데 control과의 맛의 차이가 없으면 1점, 약간있다 3점, 보통이다 5점, 차이가 크다 7점 및 맛의 차이가 매우 크면 9점으로 표시하여 결과를 통계 처리하였고 종합적인 맛으로써 ranking test를 실시하여 가장 맛이 우수한 것을 1로 하고 control을 포함하여 맛이 가장 좋지 않은 것을 6으로 하여 각각 젓갈 맛의 등급을 정하였다.

결과 및 고찰

저염젓갈의 상온저장

알코올 첨가한 저염젓갈과 구연산 처리한 저염젓갈을 상온에 저장하였을 때의 VBN 변화를 Fig. 1, 2에 도시하였다. 알코올 첨가한 시료에 있어서는 숙성기간 21일째 control을 제외한 식염농도 4, 6 및 10%의 경우 각각 396.7, 219.5 및 206.7 mg/100g으로써 VBN값이 200 mg/100g 이상을 초과하였고 숙성기간 35일째에도 모든 시

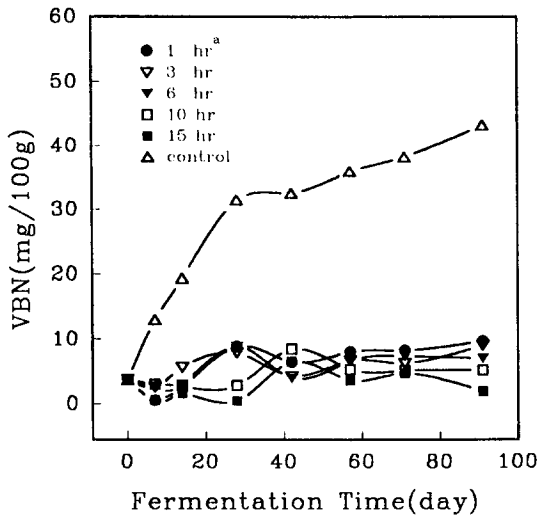


Fig. 3. Changes of VBN content in surf clam sauce treated with citric acid during fermenting period at 5 °C (dipping time in 10% citric acid solution mixed with 6% NaCl)

료가 400 mg/100g 이상에 달하였다. 이 결과에서 알 수 있듯이 알코올 첨가가 저염젓갈의 저장성에는 큰 효과를 미치지 않는 것으로 나타났으며 20% 식염이 첨가된 control은 숙성기간 21일째까지 알코올 첨가한 다른 시료에 비해 비교적 낮은 VBN 값을 나타내었다.

구연산 용액에 처리한 저염 젓갈에 있어서는 숙성초기에서부터 숙성 21일째까지는 처리시간 1, 6 및 8시간의 경우 VBN값이 각각 102.4, 164.7, 104.6 mg/100g으로 VBN 증가가 완만했으나 그 이후부터는 급격하게 증가하는 경향을 나타내었다.

저염젓갈 저온저장 중의 변화

구연산 처리한 저염젓갈의 저장성에 미치는 온도의 영향을 조사하기 위해 5°C 에서 숙성시키면서 VBN 함량의 변화를 측정된 결과를 Fig. 3에 도시하였다. 이 그림에서 볼 수 있듯이 구연산 처리한 젓갈의 VBN 함량은 1, 3, 6, 10 및 15시간 처리 시료에 있어서 숙성 전체기간 중에 최대값이 각각 9.73, 9.06, 8.92, 8.55 및 6.58 mg/100 g으로 10 mg/100g을 초과하지 않는 것으로 나타났으나 구연산 처리하지 않고 식염량만 20% 되도록 첨가한 control은 43.289 mg/100g으로 저장기간이 연장될수록 증가하는 경향을 보여주었다. 구연산 처리한 시료는 처리시간에 관계없이 전체 숙성기간 동안 VBN의 값이 10 mg/100g을 초과하지 않아 control에 비하여 매우 낮은 값을 나타내었다. 젓갈 숙성 중에 VBN값은 발효가 진행됨에 따라 급격히 증가하는 것으로 보고(7-9)되어 있는데 구연산 처리시료의 VBN값이 낮게 나타난 이유가 발효가 일어나지 않기 때문인가를 조사하기 위하여 VBN 측정과

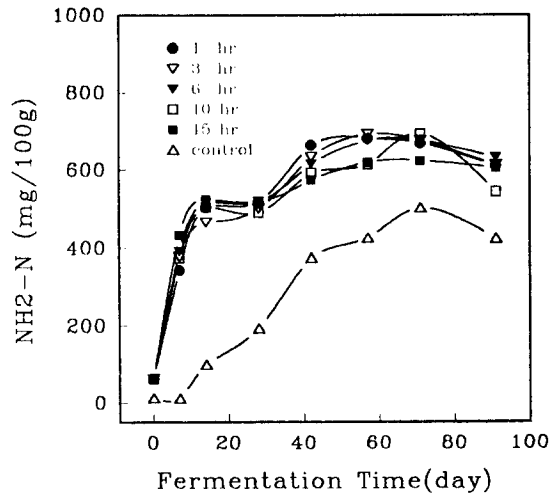


Fig. 4. Changes of NH<sub>2</sub>-N content in surf clam sauce treated with citric acid during fermenting period at 5 °C (Legends are the same as shown in Fig. 3)

동시에 NH<sub>2</sub>-N 함량을 측정하여 그 결과를 Fig. 4에 도시하였다. 구연산 처리시료에서는 저장 초기인 14일까지 NH<sub>2</sub>-N 함량이 465.3~524.1 mg/100g으로 급격하게 증가하다가 저장 57일과 71일까지 완만하게 증가하여 최대치인 613.0~693.0 mg/100g을 나타내었다. 반면 control은 저장 7일째에는 12.6 mg/100g 정도로 증가하지 않았다가 그 이후 증가하여 저장 71일째 501.3 mg/100 g으로 최대치를 나타내었으나 구연산 처리시료보다 낮았다. 그러므로 구연산으로 처리한 시료에서는 저장기간 중에 단백질이 발효되어 보다 저분자인 peptides와 아미노산이 다량 생성되었다고 볼 수 있다. Fig. 3과 4에서 구연산 처리시료는 저장기간 중 VBN의 증가는 거의 없었으나 NH<sub>2</sub>-N은 급격히 증가하였고 control에서는 이와 반대로 VBN의 값이 급격히 증가하였으나 NH<sub>2</sub>-N 함량의 증가가 다소 둔화된 것은 구연산 전처리로 인한 젓갈의 낮은 pH의 숙성온도가 낮음으로 인하여 단백질이 저분자의 peptides나 아미노산으로 분해되는 반응에 관계하는 미생물의 작용 혹은 효소들의 활성은 큰 영향을 받지 않지만 peptides나 아미노산에서부터 이보다 저분자인 암모니아 혹은 아민으로 분해되는 반응에 관계하는 미생물과 효소들의 작용이 억제되어지기 때문으로 생각된다. 구연산에 의한 전처리와 동시에 저온으로 젓갈을 저장하면 젓갈 숙성에 필요한 단백질 분해는 급격히 일어나지만 젓갈의 냄새와 풍미에 좋지 않은 영향을 주며 동시에 아미노산이 분해되어 생성되는 아민, 암모니아와 같은 저분자 휘발성 염기질소의 생성은 억제되어져 저염젓갈의 저장성을 높일 수 있다고 사료되어진다.

구연산 처리한 저염젓갈에서 Fig. 3, 4의 결과의 원인을 규명하기 위하여 숙성기간중 젓갈의 pH의 변화를 측정

하여 Fig. 5에 도시하였다. 구연산 처리한 시료의 경우 처리 직후인 1일에는 1.62~1.92로 매우 낮았으나 저장 7일 이후에는 2.71~3.19 정도로 유지되었고 control의 경우 5.67~6.16 정도를 나타내었다. 즉 구연산 처리한 것갈의 경우 숙성 전기간이 pH 3.00±0.30 정도를 유지하므로 pH 5.60~6.20 정도 유지된 control과 비교할 때 pH가 매우 낮게 나타나 것갈 발효에 관계하는 미생물과 효소가 선택적으로 작용하는 것으로 추정되었다.

구연산 처리한 것갈의 저온저장 중 맛에 관계하는 성분들의 변화를 조사하기 위하여 핵산관련물질, total creatine 및 유리아미노산의 함량을 Table 1~3에 나타내었다. 핵산관련물질 함량 변화의 경우 시료를 채취한 직후에는 ATP, ADP, AMP, inosine 및 hypoxanthine이 각각 105.7, 108.9, 124.0, 68.4 및 123.7 mg/100g이었고 control의 경우 숙성 28일까지는 ADP, AMP가 각각 181.0 및 59.5 mg/100g으로 존재하였으나 구연산 처리 시간이 6시간 이상인 시료의 경우 숙성 7일만에 ATP, ADP 및 AMP는 거의 존재하지 않고 이들의 분해물인 inosine과 hypoxanthine만이 존재하여 구연산 처리시간

이 길어질수록 ATP, ADP 및 AMP의 분해가 빠르게 일어남을 보여주었다.

Total creatine의 경우는 숙성 7일에 구연산 처리시간 1, 3, 6, 10 및 15시간과 control에 있어서 각각 33.5, 33.1, 34.2, 34.8, 35.0 및 36.8 mg/100g이었다가 91일만에 27.4~32.3 mg/100g으로 다소 감소하는 듯 하지만 전체 숙성기간 중의 함량을 볼 때 큰 변화를 나타내지는 않았다.

유리아미노산 함량의 변화에 있어서는 control의 경우 전체 숙성기간까지 Ala이 전체 유리아미노산의 19.61~23.02%를 차지하여 가장 많았고 그 다음으로는 Gly으로 8.52~22.32%를 나타내었다. 그러나 숙성 91일째에는 구연산 처리 6시간 및 15시간의 시료에서 Ala은 각각 9.22, 11.08%이고 Ser의 함량은 16.29 및 13.94%로 Ala보다 더 많은 양이었다. 감칠맛을 내는 Glu 경우 숙성 7일째 control에서는 50.5 mg/100g이었던 것이 숙성 91일째에도 58.0 mg/100g으로 나타나 큰 변화가 없었지만 구연산 처리시료에서는 38.0~63.1 mg/100g에서 71.0~119.8 mg/100g으로 상당히 증가한 것으로 나타났다. 필수아미노산인 Val, Leu, Ile, Phe, Met, Thr 및 Lys의 함량의 변화는 control과 구연산 처리된 시료 모두 숙성 7일째에는 19.31~20.54%이었던 것이 91일째에는 31.40~42.07%로 증가하는 경향을 나타내었으며 이들중 증가량이 특히 큰 것은 Ile와 Thr이었다. 전체 유리아미노산의 함량도 숙성 7일째 368.7~769.6 mg/100g에서 91

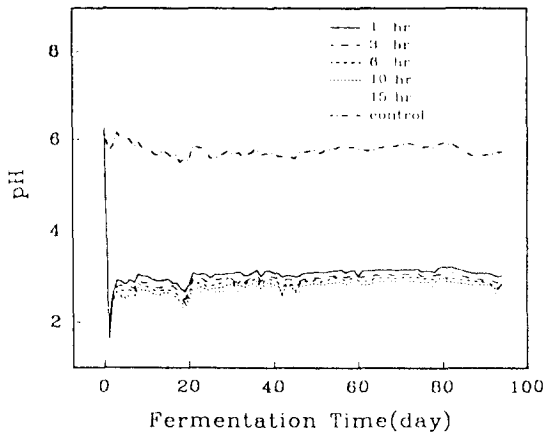


Fig. 5. Changes of pH in surf clam sauce treated with citric acid during fermenting at 5°C

(Legends are the same as shown in Fig. 3)

Table 2. Changes of total creatine content (mg/100g) in surf clam sauce during fermenting period at 5°C<sup>1)</sup>

Citric acid treating time (hr)	Fermenting Time (day)						
	7	14	28	42	57	70	91
1	33.5	30.9	34.6	33.2	32.1	27.5	32.3
3	33.1	32.4	33.2	28.9	28.2	28.2	28.8
6	34.2	34.4	33.0	30.1	28.0	29.7	27.4
10	34.8	32.6	31.8	29.7	27.9	29.2	29.3
15	35.0	34.3	34.7	27.0	27.6	32.1	29.1
control	36.8	30.0	34.9	30.3	34.6	29.5	28.7

<sup>1)</sup>Treatment conditions were the same as shown in Table 1.

Table 1. Changes of nucleic acid and their related compounds contents in surf clam sauce (SCA)<sup>1)</sup> during fermenting period at 5°C

Nucleic acid related compound (mg/100g)	Control <sup>2)</sup> fermenting time (day)			1 hr <sup>3)</sup> fermenting time (day)			3 hr <sup>3)</sup> fermenting time (day)			6 hr <sup>3)</sup> fermenting time (day)			10 hr <sup>3)</sup> fermenting time (day)			15 hr <sup>3)</sup> fermenting time (day)				
	0	7	28	91	7	28	91	7	28	91	7	28	91	7	28	91	7	28	91	
ATP	105.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADP	108.9	165.1	181.0	-	95.4	-	104.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMP	124.0	99.4	59.5	-	242.5	212.3	74.9	108.4	95.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inosine	68.4	134.9	58.2	-	163.2	55.7	55.4	48.0	100.8	48.0	84.8	-	-	60.4	-	-	-	-	-	-
Hx	123.7	20.4	124.6	162.9	142.7	93.5	70.7	52.6	134.3	52.6	88.6	125.9	64.6	88.9	123.9	699.8	105.7	97.2	49.1	-

<sup>1)</sup>added 6% NaCl, <sup>2)</sup>added 20% NaCl, <sup>3)</sup>treating time with 10% citric acid

**Table 3. Changes of free amino acids content in surf clam sauce during fermenting period at 5°C<sup>1)</sup>**

Amino acids (mg/100g)	Fermenting Time (day)																			
	7					28					42					91				
	C	1 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	15 <sup>2)</sup>	C	1 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	15 <sup>2)</sup>	C	1 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	15 <sup>2)</sup>	C	1 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	6 <sup>2)</sup>	15 <sup>2)</sup>
Ala	151.9	83.5	106.0	112.5	145.9	164.6	170.6	97.6	149.2	111.4	184.3	168.9	143.5	150.2	153.3	209.5	149.7	161.6	101.0	152.8
Val	21.5	10.0	12.2	49.9	12.3	36.4	78.9	24.1	74.8	28.2	57.1	60.7	64.1	88.7	66.3	92.5	78.1	84.3	28.9	137.2
Leu	22.1	19.7	11.3	36.5	13.9	28.7	71.9	14.4	54.8	134.1	39.2	27.5	48.7	69.1	134.9	55.8	69.6	75.1	56.8	100.4
ILe	38.6	8.5	34.4	78.9	47.1	39.5	133.2	33.0	118.4	49.7	57.3	128.3	112.2	140.6	59.8	85.7	130.9	141.3	97.5	100.9
Pro	45.8	12.7	10.5	23.1	19.3	67.4	29.1	17.0	34.7	9.5	87.7	42.3	32.9	42.3	13.4	110.6	87.2	94.2	56.2	93.8
Phe	7.8	9.3	4.3	23.8	23.1	16.8	40.5	24.6	35.7	11.9	17.6	34.1	23.7	26.4	82.2	20.3	26.3	28.4	42.5	43.9
Met	12.5	7.9	9.7	24.1	7.0	10.7	37.6	13.8	36.2	31.5	12.4	14.5	12.2	18.4	12.1	4.7	15.4	16.6	18.6	19.9
Gly	147.3	52.3	99.0	87.1	147.8	137.8	115.2	113.4	130.6	148.6	154.2	126.4	131.8	142.5	128.6	91.0	116.4	125.7	30.6	128.2
Ser	42.8	22.6	31.0	96.0	31.3	36.7	88.8	87.7	145.5	79.0	58.8	97.6	66.1	120.7	113.7	140.8	138.4	149.4	178.4	192.2
Thr	14.6	3.9	16.2	37.2	9.3	24.0	40.5	22.5	55.8	23.1	37.5	58.7	39.2	87.6	45.4	61.0	62.9	67.9	98.4	98.5
Cys	27.9	2.2	17.5	51.6	-	12.7	94.8	4.8	77.7	-	8.9	62.2	61.5	87.9	-	51.6	74.7	80.7	123.4	-
Tyr	9.7	10.1	15.4	7.8	15.0	15.1	32.3	34.4	11.8	23.3	20.4	28.6	12.4	0.8	-	-	-	35.4	31.8	-
Asp	10.7	23.8	32.3	21.0	28.6	19.8	30.2	14.7	31.5	57.7	49.9	55.8	43.1	57.2	48.0	24.8	29.5	31.9	50.3	40.6
Glu	50.5	60.8	61.9	38.0	63.1	38.7	82.9	112.8	57.0	115.6	59.9	98.8	135.2	92.4	119.6	58.0	71.0	76.6	119.8	101.4
Lys	14.5	11.9	18.2	12.7	15.3	18.6	58.4	53.2	19.1	58.3	24.3	38.7	56.0	27.3	58.5	48.2	49.6	53.6	1.2	78.4
Arg	41.8	29.5	-	68.8	44.3	37.2	69.5	85.5	103.2	81.3	22.4	78.2	81.2	87.2	62.5	13.8	40.6	43.8	56.2	58.5
His	-	-	-	0.6	-	-	26.1	15.1	0.9	-	-	1.4	2.8	-	-	-	-	-	-	-
Total	659.9	368.7	479.9	769.6	623.3	704.7	1200.5	768.6	1136.7	963.2	891.9	1122.7	1088.1	1250.9	1099.1	1068.3	1140.3	1231.1	1095.2	1378.5

<sup>1)</sup>Treatment conditions were the same as shown in Table 1.

<sup>2)</sup>treating time(hr) with citric acid

**Table 4. Multiple comparison test scores of sensory evaluation for salty and sour taste in surf clam fermented sauce<sup>1)</sup>**

Judges	Samples for salty taste					Samples for sour taste				
	1hr	3hr	6hr	10hr	15hr	1hr	3hr	6hr	10hr	15hr
	1	7	5	7	5	7	7	9	7	9
2	5	5	7	5	7	1	3	3	3	5
3	9	7	9	9	9	3	5	7	5	7
4	9	5	7	7	5	7	3	3	3	3
5	3	3	3	5	3	7	7	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	3	3	3	7
7	7	3	5	3	7	5	1	1	1	3
8	1	1	3	1	3	3	3	3	9	9
9	7	3	3	3	7	1	5	1	5	7
10	7	5	3	3	7	3	7	7	7	3
Total score	60	42	52	46	60	42	46	40	50	58
F value	4.18 <sup>2)</sup>					1.34 <sup>3)</sup>				

<sup>1)</sup>Treatment conditions were the same as shown in Table 1.

<sup>2)</sup>to be significant at the 1% level

<sup>3)</sup>not to be significant

일째에는 1068.3~1378.5 mg/100g으로 숙성기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

**관능검사**

구연산 전처리한 젓갈의 짠맛과 신맛 정도의 차이를 조사하기 위하여 control을 기준물질로 정하여 구연산 처리시간별로 맛의 정도를 측정하여 Table 4에 나타내었다. 짠맛의 경우 관능검사 결과의 유의수준은 1%이

**Table 5. Ranking test score of sensory evaluation for overall acceptance in surf clam fermented sauce<sup>1)</sup>**

Judges	Samples					
	control	1 hr	3 hr	6 hr	10 hr	15 hr
1	6	1	5	3	4	2
2	6	5	1	4	3	2
3	6	1	2	5	3	4
4	6	1	5	3	4	2
5	6	4	3	1	2	5
6	6	5	2	4	3	1
7	6	5	2	4	3	1
8	6	1	3	2	5	4
9	6	2	5	1	3	4
10	6	2	4	1	3	5
Total score	60	27	32	28	33	30
rank total <sup>2)</sup>						22~48

<sup>1)</sup>Treatment conditions were the same as shown in Table 1.

<sup>2)</sup>Rank totals required for significant at the 5% level.

었는데 가장 짠맛이 약한 것은 1시간, 15시간 처리한 시료이었다. 젓갈에 첨가한 식염량이 6%로써 모두 동일하였음에도 짠맛에 차이가 나는 것은 신맛의 정도에 따른 맛의 상쇄 혹은 강화효과 때문으로 사료된다. 신맛의 경우에 있어서는 구연산 처리시간이 증가하면 신맛이 강하게 나타날 것으로 예상되었으나 결과의 통계 분석에서는 유의차를 나타내지 않았다.

Control을 포함하여 구연산 처리시간에 따른 젓갈의 전체적인 맛의 순위를 측정하여 Table 5에 도시하였다.

양념의 종류와 량은 모두 동일하게 하였으나 구연산 처리 것같은 신맛을 상쇄시키기 위해 설탕을 첨가하였다. 그 결과 구연산 처리시간별 것갈의 순위에 있어서는 total score가 27~33로써 rank totals값인 22~48의 범위를 벗어나지 않아 유의차가 없으므로 전체적인 맛의 우열을 결정하기가 어려웠으나 재래식 것갈인 control은 total score가 60으로써 rank total 22~48범위를 벗어나므로 5% 유의수준에서 처리시간에 관계없이 구연산 처리한 것갈은 control보다 맛이 우수하다고 나타났다.

## 요 약

저장성이 높은 저염것갈을 가공할 목적으로 개량조개의 구연산 용액 전처리 및 숙성온도의 영향을 조사하기 위하여 저장성과 맛에 관련된 물질의 측정 및 것갈의 관능검사를 실시하였다. 5°C 에서와 상온에서 발효시킬 경우 구연산 처리한 시료는 alcohol 첨가한 시료와 control보다 VBN값이 낮게 나타났다. 숙성기간 중 아미노 태질소의 변화에 있어서 구연산 처리시료의 경우 최대 값이 618.4~691.6 mg/100g이었고 control은 501.3 mg/100g이었다. pH의 값은 구연산 처리시료는 2.43~3.21 이었고 control은 5.61~6.24를 나타내었다. creatine 함량은 구연산 처리시료 및 control 시료에서 36.8~27.6 mg/100g으로 큰 변화를 보이지 않았고 핵산 관련물질은 구연산 처리시간이 증가할수록 ATP, ADP, AMP의 분해가 빠르게 일어났다. 유리아미노산에서는 control의 경우 전체 숙성기간 중에 가장 많은 량을 나타낸 것은 Ala으로 19.60~23.02%이었고 Glu은 구연산 처리시료에서 숙성기간의 경과에 따라 증가하였으며 펠수아미노산도 19.31~20.54%에서 31.40~42.02%로 증가하였다. 관능검사에서 control보다 구연산 처리한 저염것갈의 맛이 우수하였다.

## 감사의 글

본 연구는 1991년도 한국음식문화원 (주)미원 부설 연구비로 수행된 것으로 심심한 사의를 표하는 바이다.

## 문 헌

1. Nagasaki, S. and Yamamoto, T.: Studies on the influences of salt on microbial metabolism-IV. Some chemical observations in the course of ripening of "Ika-shiokara." *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 20, 617(1954)

2. Chung, S.Y. and Lee, E.H.: The taste compounds of fermented *Acetes chinensis*. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 9, 79(1976)
3. 이응호, 김세권, 전중균, 김수현, 김정균: 멸치젓의 정미성분. 부산수대연구보고, 22, 13(1982)
4. Camirand, W., Randall, J., Popper, K. and Andich, B.: Low-sodium/high-potassium fermented sauce. *Food Tech.*, April, 81(1983)
5. Chayovan, S., Rao, R.M., Liuzzo, J.A. and Mahmood, A.K.: Fatty acids and sensory acceptance of a dietary sodium-potassium fish sauce. *J. Agric. Food Chem.*, 31, 14(1983)
6. Chayovan, S., Rao, R.M., Liuzzo, J.A. and Mahmood, A.K.: Chemical characterization and sensory evaluation of a dietary sodium-potassium fish sauce. *J. Agric. Food Chem.*, 31, 859(1983)
7. 이응호, 차용준, 이종수: 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구. (1) 저염정어리 젓의 가공조건. 한국수산학회지, 16, 133(1983)
8. 차용준, 조순영, 오광수, 이응호: 저염수산발효가공식품에 관한 연구. (2) 저염정어리젓의 정미성분. 한국수산학회지, 16, 140(1983)
9. 차용준, 박향숙, 조순영, 이응호: 저염수산발효식품의 가공에 관한 연구. 4. 저염멸치젓의 가공. 한국수산학회지, 16, 363(1983)
10. 차용준, 이응호, 이강희, 장동석: 저식염멸치젓에서 분리한 단백질분해력이 강한 세균 및 생산된 단백질분해효소의 특성. 한국수산학회지, 21, 71(1988)
11. 차용준, 이응호: 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 숙성발효에 관한 연구. (1) 젓갈에서 분리한 단백질분해균 및 단백질분해효소의 생화학적 특성. 한국수산학회지, 22, 363(1989)
12. 농림수산부, 어업생산량통계연보, 124(1990)
13. 日本厚生省編, 食品検査指針 1. 揮發性鹽基窒素. 30(1960)
14. Spies, T.R. and Chamber, D.C.: Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.*, 191, 789(1951)
15. 차용준, 이응호, 박두천: 저식염 수산발효식품의 가공에 관한 연구. (10) 저염식 조기젓 숙성 중의 휘발성 성분 및 지방산 조성 변화. 한국수산학회지, 19, 529(1986)
16. Beckman: Dabs-amino acid kit for reversed phase amino acid analysis with the system Gold personal chromatogram. *Instruction Manual*, 1(1989)
17. 이응호, 안창범, 오광수, 이태현, 차용준, 이근우: 저식염수산발효식품의 가공에 관한 연구. (9) 저식염새우젓의 제조 및 풍미성분. 한국수산학회지, 19, 459(1986)
18. Elizabeth, L.: Laboratory methods for sensory evaluation of food. *Research Branch Canada Dept. Agri.*, p.32 (1977)

(1992년 8월 20일 접수)