

## 게의 열수추출 부산물을 이용한 가수분해물의 제조

김영명 · 이영철 · 구재근 · 김동수

한국식품개발연구원

## Preparation of the Hydrolyzate Using Crab Byproduct after Water Extraction

Young-Myoung KIM, Young-Chul LEE, Jae-Geun KOO and Dong-Soo KIM

*Korea Food Research Institute, 148-1, Dangsus, Banwol, Hwasung,  
Kyunggi-Do, 445-820, Korea*

The residue after hot water extraction of blue crab, *Portunus trituberculata*, was hydrolyzed for utilizing the byproducts as seasonings. The acid(5N HCl) hydrolyzates were then neutralized with  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 5N NaOH or 5N NaOH hydrolyzate, while the alkali hydrolyzates (5N NaOH) were also neutralized with 5N HCl or 5N HCl hydrolyzate. The total nitrogen and formol nitrogen contents increased, and the platability of the hydrolyzates was also enhanced by neutralization. The released amino acid contents from the neutralized hydrolyzates with  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 5N NaOH and 5N NaOH hydrolyzate were 2,274mg%, 2,105.0mg% and 2,683.5mg%, respectively. Amino acid contents from the neutralized hydrolyzates with 5N HCl and 5N HCl hydrolyzate were 1,352.5mg% and 2,498.8mg%, respectively. In the decolorization of hydrolyzates using decolorization agent, powdered active carbon showed good decolorizing effect. Powdered active carbon decreased total nitrogen and formol nitrogen contents in direct relationship to the increase in its concentration. The effective concentration of active carbon used as decolorization agent showed as 1~2% of the crab hydrolyzate. Salt contents could be decreased at 37 brix by desalination method such as the evaporation of the hydrolyzate contents.

### 서 론

각종 가공식품 및 외식산업이 발전함에 따라 식품에 자연적인 맛을 부여하기 위해 천연조미료를 이용하고자 하는 움직임이 활발하다.

천연조미료는 물이나 알콜등으로 맛성분을 추출, 농축한 추출형 조미료, 산이나 효소로 가수분해한 가수분해형조미료, 미생물 발효에 의한 발효형조미료, 추출형과 가수분해형을 배합한 배합형조미료로 구분할 수 있다(Ishida, 1978). 어패류는 우리나라

의 식생활에 많이 이용되고 있어 이를 이용하여 천연조미료를 만들고자하는 국내 연구가 활발하다. 예로 알카리 처리에 의한 멸치 추출액의 품질연구(김과 박, 1988), 열수추출에 의한 어패류 추출물의 제조 연구(김 등, 1988a), 크릴간장 제조에 관한 연구(이 등, 1984), 어패류의 정미성분 및 조미료 소재 개발에 관한 연구(김 등, 1988b, 구 등, 1985) 등 여러편이 보고되어 있으나, 게를 이용한 조미료 연구는 극히 미비하다. 또한, 국내에서는 게맛 살같은 가공식품에 게맛을 갖는 조미소재가 이용

되고 있으나 주로 수입에 의존하고 있는 실정이며 값이 비싼것이 단점이다.

본 실험에서는 게를 열수추출후 생기는 부산물의 일종인 게의 잔사를 산과 알칼리로 가수분해시켜 가수분해형 조미소재를 만들고 제조한 가수분해물을 탈색 및 탈염하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 재 료

갑각류중 어획량이 많을 뿐만 아니라(31,968M/T, 1988년) 천연의 맛에 대한 기호성이 우수한 꽃게, *Portunus trituberculata*,를 가수분해용 시료로 사용하였다. 시료는 89년 11월 노량진 수산시장(서울)에서 구입하여 사용하였다. 분말활성탄과 입상활성탄은 Y사에서, 규조토와 셀라이트는 B사에서 식품첨가물용을 각각 구입하여 탈색시험에 사용하였다.

### 시료의 처리

게의 경우 등껍질을 제거후 청수로 1분 동안 수세하여 5분간 5℃에서 탈수시킨 후 약 1cm×1cm×1cm로 세절하였다. 세절한 원료중량의 2배량 물을 가하여 역류 냉각기를 부착한 환저 플라스크 내에서 95℃에서 3시간 자속하여 추출물을 추출한 후 여과포로 여과하여 고형분을 분리하였다. 분리한 고형분은 -20℃ 냉장고에 보관하여 가수분해용 시료로 사용하였다. 열수추출은 김 등(1988a)이 보고한 최적조건에 따라 행하였다.

### 가수분해시험

김 등(1988b)이 보고한 적정가수분해 조건으로 가수분해 시험을 하였다. 즉 게를 물로 추출한 후 얻어지는 고형분 중량에 대하여 2배량의 5N HCl과 5N NaOH를 각각 가하여 95~100℃에서 12시간동안 역류냉각기를 붙인 환저플라스크 내에서 산과 알칼리 가수분해를 각각 실시하였으며 가수분해가 종료되면 분해물에 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 5N HCl, 5N NaOH, 5N HCl가수분해물 및 5N NaOH 가수분해물을 가하여 pH 4.5~5.0으로 중화한 다음 여과하여 분석용 공시액, 탈색 및 탈염등의 시료액으로 사용하였다.

### 가수분해물의 탈색 및 탈취시험

가수분해물의 탈색 및 탈취는 활성탄의 4종을 사용하여 탈색율과 탈취율을 조사하였다. 즉 가수분

해물 50ml에 탈색, 탈취제를 농도별로 첨가하여 실온에서 10분동안 220cycle/min.에서 진탕시킨 후 Whatman filter paper No. 2로 여과하여 여액의 탈색, 탈취정도를 조사하였다(Lseki 등, 1968). 탈취율은 관능검사방법으로, 탈색율은 분광광도계에 의한 방법과 색차계(Color difference meter, Yasuda Seiki Co., No. UC600-IV, Japan)로 조사하였다.

### 가수분해물의 탈염

가수분해물의 탈염방법은 추출물을 고농도로 농축하여 염을 과포화상태로 석출시켜 제거하는 농축법을 사용하였다. 즉 가수분해물을 진공농축기로 45℃에서 농축시키면서 유출하는 수분량과 이에 따른 가수분해물의 brix와 염함량을 측정하고 석출하는 염을 제거하였다.

### 일반성분

일반성분의 분석은 AOAC공정법(1980)으로, 염은 염도 측정기(Merbabu Trading Co., Ltd. NS-3P, Tokyo, Japan)로 측정하였다.

### 유리아미노산

가수분해시료 50cc에 10% TCA(Trichloro acetic acid) 100ml를 혼합하여 800g에서 10분간 원심분리한 후 상정액을 취하였다. 상정액 50ml을 분액여두에 취해 100ml 에테르용액으로 3회 수세하여 TCA를 제거하였다. 다시 이 여액을 60℃에서 농축, 건조한 후 pH 2.2의 citrate buffer용액으로 정용하여 아미노산 자동분석기(LKB, Type 4151)로 측정하였다(이 등, 1981).

### 관능검사

가수분해물의 관능검사는 12명의 연구원으로 전문관능검사 요원을 구성하여 5단계 평점법(5점: 매우좋다, 3점: 보통이다, 1점: 매우나쁘다) 및 정량적묘사분석시험법으로 조사하였다. 묘사시험에 있어 예비적으로 전문관능검사 요원들에게 가수분해물을 제공하여 묘사토록 한 후 선정횟수가 많은 묘사를 추출하였고, 김 등(1988c)과 이(1982)가 사용한 묘사를 참조하여 맛은 전체적인 기호도(total taste acceptance), 단맛(sweet), 쓴맛(bitter), 짠맛(salt), 생선 비린 맛(fishy), 게맛(crab-like), 간장맛(soy sauce), 고소한 맛(cooked)과 역겨운 맛(nasty)으로 하였고, 냄새는 전체적인 기호도(total flavor acceptance), 간장냄새(soy sauce), 짠냄새(salty), 중화냄새(neutral odor), 게냄새(crab-like), 생선비린냄새(fishy), 향긋한 냄새(fragrant), 역겨

운 냄새(nasty odor)로 하여 평가하였다. 관능검사 25℃, 실험실시는 오전에 행하였으며 설문지는 Fig. 1에 나타내었다. 3회 반복 평가하였으며, 제시된 시료의 온도는 1에 나타내었다.

### 정량적 묘사분석 시험법(Quantitative descriptive analysis)

성명 : \_\_\_\_\_ 일시 : \_\_\_\_\_ 년 \_\_\_\_\_ 월 \_\_\_\_\_ 일

앞에 제시한 게 가수분해물시료를 시식한 후 각 묘사에 대한 강도를 느끼는 대로 해당점수를 표시하여 주십시오(\*강도표시 1: 존재하지 않는다, 2: 겨우 알아낼 수 있는 정도(최소감지량), 3: 약하다, 4: 보통이다, 5: 강하다, 6: 아주 강하다).

향기 및 냄새	시	료	1	2	3	4	5	6
간장냄새(soy sauce)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
중화냄새(neutral odor)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
게냄새(crab-like)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
생선비린냄새(fishy)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
향긋한냄새(fragrant)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
역겨운냄새(nasty)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
맛	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
단 맛(sweet)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
쓴 맛(bitter)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
짠 맛(salty)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
생선비린맛(fishy)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
게 맛(crab-like)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
간장맛(soy sauce)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
고소한맛(cooked)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
역겨운맛(nasty)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
종합적 기호도								
(점수표시: 1점: 매우 나쁘다, 3점: 보통이다, 5점: 매우 좋다)								
향(flavor)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
맛(taste)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fig. 1. Questionnaire for sensory evaluation of crab hydrolyzate

### 결과 및 고찰

#### 원료의 일반성상

본 시험의 원료로 사용한 게의 일반성분은 Table 1에 나타난 바와 같이 자숙전, 후에 따라 일반성분이 달라졌다. 이러한 조성의 차는 열수추출에 의해 여러성분들이 추출되었기 때문이며 김 등(1988a)은 굴과 게를 물로 추출시 추출시간과 가수량등에 따라 추출되는 성분이 다르며, 추출되는 단백질은

원료에 존재하는 단백질중 15~20%였다고 보고하였다. 또한 Osada와 Maebuchi(1975)도 패류의 아미노산이 자숙액으로의 이행은 패류의 선도와 채취시기에 따라 다르며, 단백질 성분이 20%정도가 자숙액으로 유출한다고 보고하였다.

#### 가수분해물의 제조

김 등(1988b)에 의해 적정조건으로 선정된 조건 즉 5N HCl과 5N NaOH로 열수추출후 생기는 부

산물의 일종인 게의 잔사를 가수분해하여 각각 산 가수분해물과 알칼리 가수분해물을 제조하였다.

제조한 가수분해물들을 중화방법 즉 산가수분해물의 경우 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 5N NaOH 및 5N NaOH로 분해한 알칼리가수분해물로 중화하는 3가지 중화처리구, 알칼리가수분해물인 경우 5N HCl과 5N HCl로 분해한 산가수분해물로 중화하는 2가지 중화처리구, 총 5가지 중화처리구로 중화하여 시험하였다.

중화방법에 따른 게 가수분해물의 특성은 Table 2에 나타낸것 처럼 산가수분해물은 알칼리가수분해물에 의한 중화처리(C 처리구)가, 알칼리가수분해물은 산가수분해물에 의한 중화처리(E 처리구)

가 산가수분해물과 알칼리 가수분해물을 산 혹은 알칼리로만 중화한 것보다 total nitrogen 함량이 약 1.3~2.0배량 높았으며, 염 함량은 2~3% 정도 낮았다. 그러므로 산과 알칼리 가수분해물로 각각을 서로 중화하는 것이 total nitrogen과 formol nitrogen 함량을 서로 높일 수 있을 뿐만 아니라 염 함량을 줄일 수 있었다. 김과 박(1988)은 멸치를 알칼리로 처리후 단백질 분해효소를 사용하면 수율과 관능적 품질이 양호한 천연 멸치조미료를 제조할 수 있다고 보고하였다. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>로 중화한 B처리구는 C와 E 처리구들과 total nitrogen과 formol nitrogen 함량은 유사하였으나 염 함량이 약 2% 높았다.

Table 1. Proximate compositions of the blue crab and the its residue obtained after water extraction

	Moisture	Crude protein*	Crude lipid	Crude carbohydrate	Crude ash
Blue crab	75.3	19.0	0.5	2.9	2.3
Residue**	75.8	16.0	0.2	0.5	7.5

\* N×6.25

\*\* Crab residue obtained after water extraction

Table 2. Total nitrogen, formol nitrogen and salinity of the crab hydrolyzates treated by various neutralization agents

Treatments*	A	B	C	D	E
Total nitrogen	0.44	0.53	0.55	0.26	0.54
Formol nitrogen	0.22	0.30	0.31	0.19	0.32
NaCl	8.40	10.80	8.00	11.50	8.00

\*Treatments ; A : Hydrolyzed by 5N HCl and neutralized with 5N NaOH

B : Hydrolyzed by 5N HCl and neutralized with 5N Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

C : Hydrolyzed by 5N HCl and neutralized with 5N NaOH hydrolyzate

D : Hydrolyzed by 5N NaOH and neutralized with 5N HCl

E : Hydrolyzed by 5N NaOH and neutralized with 5N HCl hydrolyzate

관능적 특성

산과 알칼리 가수분해물을 5단계 평점법으로 관능검사한 결과는 Table 3에 각각 나타내었다. 냄새

에 있어 모든 처리구는 보통이상으로 나타났으며, C, D와 E처리구가 가장 양호하게 나타났다. 맛에 있어서는 C와 E처리구가 양호하게 나타났으며, 중

Table 3. Sensory evaluations of the crab hydrolyzates

Treatments*	A	B	C	D	E
Taste	1.7	2.4	4.0	3.0	4.0
Flavor	3.0	3.0	3.8	3.5	3.5
Overall acceptance	2.7	3.0	4.3	3.1	4.2

Treatments\* : Refer to Table 2

A : LSD=0.05 Taste : 0.78 Flavor : 0.60 Overall acceptance : 0.63

B : LSD=0.05 Taste : 0.88 Flavor : 0.78 Overall acceptance : 0.60

C : LSD=0.50 Taste : 0.60 Flavor : 0.54 Overall acceptance : 0.70

D : LSD=0.50 Taste : 0.98 Flavor : 0.60 Overall acceptance : 0.80

E : LSD=0.50 Taste : 0.64 Flavor : 0.60 Overall acceptance : 0.52

합적인 기호도도 C와 E처리구가 가장 높게 나타나 냄새와 맛의 결과와 일치하였다.

전반적으로 산분해물은 알칼리가수분해물에 의한 중화처리(C 처리구)가, 알칼리가수분해물은 산가수분해물에 의한 중화처리(E 처리구)가 산가수분해물과 알칼리가수분해물을 산 혹은 알칼리로 중화한 것보다 맛, 향 및 종합적인 기호도 면에서 훨씬 좋게 나타났다. 이러한 결과는 C와 E처리구들이 다른 처리구들 보다 total nitrogen함량과 formol nitrogen함량이 약 2배량 높아 이들에 맛에 기여한 것으로 생각되었다. 그러므로 산과 알칼리 가수분해물로 각각을 서로 중화하는 것이 total nitrogen과 formol nitrogen함량을 서로 높일 수 있을뿐만 아니라 가수분해물의 맛을 상승시킬 수 있었다.

유리아미노산의 조성

산과 알칼리 가수분해물들을 중화방법에 따른 유리아미노산의 조성은 Table 4에 나타내었다. 가수분해물의 유리아미노산의 총량은 1,351~2,498 mg%로 중화방법에 따라 차이가 컸으며 유리아미

노산의 구성비율도 달라졌다. 유리아미노산의 함량은 D, A, B, E, C순으로 많았으며, 유리아미노산 총량면에서 우수한 처리구는 C와 E처리구였고, 모든 처리구에서 주요 아미노산은 glutamic acid (16.1~21.9%), aspartic acid(13.4~16%), glycine (8.0~11.1%)과 alanine(6.7~11.7%)의 순으로 나타났다. 아미노산중 glutamic acid, glycine, arginine, proline과 alanine은 정미성 아미노산으로 알려졌다. 가수분해물 중 이들 정미성 아미노산의 비는 18가지 전체 유리아미노산의 41~50%를 차지하여 비중이 매우 높았으며 D처리구가 50.1%로 가장 많았으나, 총량은 가수분해물중 가장 적었다. 정미성 아미노산중 단맛과 지미에 관여하는 아미노산은 glutamic acid와 alanine으로 알려져 있다(Konosu, 1973, Konosu 등, 1978). 가수분해물중 이 2가지 아미노산의 구성 비율은 22~33%로 알칼리 가수분해물이 산 가수분해물보다 비율이 높았다.

Konosu 등(1978)은 게를 열수추출시 부위에 따라 유리아미노산의 조성이 다르나 glycine과 arginine함량이 약 50% 정도로 차지하며, 추출물을 산 가수분해 하였을 때 glutamic acid와 aspartic acid

Table 4. Amino acid profiles of the crab hydrolyzates from residue after water extraction (mg% : wet basis)

Amino acids	Treatments*				
	A	B	C	D	E
Asp	281.3(13.3)	326.3(14.3)	428.7(16.0)	185.9(13.8)	351.1(14.1)
Thr	78.5( 3.7)	86.8( 3.8)	67.6( 2.5)	2.9( 0.2)	63.6( 2.5)
Ser	94.6( 4.5)	105.7( 4.6)	95.2( 3.5)	24.6( 1.8)	91.9( 3.7)
Glu	338.5(16.1)	369.7(16.3)	479.5(17.9)	296.6(21.9)	452.6(18.1)
Pro	75.8( 3.6)	80.2( 3.5)	89.3( 3.3)	73.0( 5.4)	92.3( 3.7)
Gly	172.7( 8.2)	181.1( 8.0)	246.5( 9.2)	150.4(11.1)	226.0( 9.0)
Ala	140.2( 6.7)	148.8( 6.5)	216.5( 8.1)	158.4(11.7)	197.9( 7.9)
Cys	5.9( 0.3)	6.6( 0.3)	7.1( 0.3)	9.3( 0.7)	5.0( 0.2)
Val	60.8( 2.9)	69.4( 3.1)	76.4( 2.8)	45.2( 3.3)	76.6( 3.1)
Met	54.1( 2.6)	59.8( 2.6)	66.2( 2.5)	38.9( 2.9)	68.9( 2.8)
Ile	40.6( 1.9)	42.7( 1.9)	41.5( 1.5)	12.5( 0.9)	42.5( 1.7)
Leu	99.8( 4.7)	100.9( 4.4)	139.7( 5.2)	92.7( 6.9)	138.6( 5.5)
Tyr	92.7( 4.4)	100.9( 4.4)	122.2( 4.6)	72.3( 5.3)	113.9( 4.6)
Phe	167.6( 8.0)	183.0( 8.0)	185.1( 6.9)	81.3( 6.0)	182.8( 7.3)
His	81.4( 3.9)	75.4( 3.3)	66.4( 2.5)	4.1( 0.3)	52.0( 2.1)
Lys	137.4( 6.5)	142.8( 6.3)	201.2( 7.5)	99.4( 7.4)	190.9( 7.6)
NH <sub>3</sub>	23.5( 1.1)	23.5( 1.0)	18.8( 0.7)	4.3( 0.3)	19.3( 0.8)
Arg	159.6( 7.6)	171.1( 7.5)	135.6( 5.1)	--	132.9( 5.3)
Total	2,105.0	2,274.6	2,683.5	1,351.8	2,498.8

\* Treatments : Refer to Table 2.

\*\* ( ) : Numbers in the parentheses are % to total amino acid content

들이 증가하였다고 보고하였다. 또한 이들(1973)은 새우에 존재하는 아미노산중 glycine이 총 유리아미노산중 50%를 차지하는 주요아미노산이며, arginine, proline, serine, glutamic acid, alanine은 비교적 많은 아미노산이라고 보고하였다. 본 실험에 사용한 게 가수분해물의 경우 glycine함량은 Konosu 등(1973, 1978)이 보고한 게와 새우의 열수 추출물에 비해 낮았다.

또한 김 등(1988a)은 게의 열수 추출물에 존재하는 주요 아미노산중 arginine과 proline의 함량이 전체 유리아미노산의 27%를 차지한다고 하였으나, 본 실험에서는 이 2가지 아미노산들이 5.4~11.2%로 낮게 나타났다.

**색택**

가수분해물의 특성중 색에 관한 결과는 Table 5에 나타내었다. 색택에 있어 백색도(L)와 적색도(a)는 물(L : 96.2, a : 0.72, b : -0.48, ΔE : 3.83)에

비해 낮았으나 황색도(b)는 비교적 높게 나타났으며, 총색택(ΔE)의 값도 비교적 높아, 전체 색택이 어두우므로 탈색의 필요성이 있는 것으로 판단되었다.

**가수분해물의 탈색 및 탈취시험**

총질소, 포몰데질소 및 관능검사 결과 양호하게 나타난 처리구인 C와 E처리구에 대해 분말활성탄의 4종의 탈색제로 탈색시험을 한 결과는 Table 6에 나타난 바처럼 분말활성탄의 5% 사용시 탈색율은 약 99%였으나, 나머지 탈색제는 탈색율이 50% 이하로 나타나 게 가수분해물의 탈색제로 분말활성탄을 사용하는 것이 바람직하였으며 분말활성탄의 경우 가수분해물의 종류에 따라 탈색율의 차는 크지 않았다.

탈색시험에서 탈색율이 가장 뛰어난 분말활성탄을 C처리구에 대해 농도별로 탈색 실험한 결과는 Table 7에 나타난 바처럼 활성탄의 농도가 높을수

Table 5. Color value of the crab hydrolyzates treated by various neutralization agents

Treatments*	Color			ΔE
	L	a	b	
A	74.5	13.0	41.9	50.7
B	70.0	15.0	48.4	58.9
C	67.9	9.27	44.7	55.8
D	80.6	-3.52	28.4	34.5
E	73.0	9.48	46.9	54.9

Treatments\* : Refer to Table 2

Table 6. Decolorization ratio of the crab hydrolyzates treated by various decolorization agents

(unit : %)

Decolorization agent	Treatment		Treatment	
	5%	10%	5%	10%
Powdered A. C**	99.0	99.6	99.4	99.9
Granular A. C.	27.4	40.2	29.2	42.0
Granular A. C.	7.2	12.9	5.4	11.4
Diatom earth	21.9	45.4	22.8	43.2
Celite	2.5	7.0	2.4	7.1

\* Treatments : Refer to Table 2

\*\* A. C. : Active Carbon

Table 7. Decolorization ratio of the crab hydrolyzate treated by powdered active carbon

(unit : %)

	Concentration						
	0	1	2	4	6	8	10
Decolorization ratio	---	82.8	99.1	99.3	99.6	100.0	100.0
Total nitrogen	0.55	0.48	0.42	0.34	0.30	0.22	0.21
Formol nitrogen	0.31	0.30	0.30	0.29	0.28	0.28	0.27

록 total nitrogen과 formol nitrogen 함량이 감소하였다.

가수분해물중 기호도, 총질소와 포볼태질소함량이 높게 나타난 C와 E처리구를 활성탄 2%로 처리하여 정량적묘사분석법(Quantitative descriptive analysis, QDA)으로 맛과 냄새를 평가한 뒤 QDA로 도출한 결과는 Fig. 2 및 Fig. 3과 같다. 냄새에 있어 바닷물 냄새, 간장냄새와 중화취는 활성탄 처리전에는 보통 정도로 나타났으나, 활성탄 처리후에는 약간 느끼는 정도로 나타나 활성탄으로 처리함으로써 이취를 제거할 수 있었다. 맛에 있어서는 짠맛이 보통인 수준에서 강한 수준으로 높아져 탈염의 필요성이 있으리라 판단되었으며 기타의 나머지 맛은 유사하거나 감소하였다. 활성탄을 처리함으로써 활성탄 처리전 보다 QDA면적이 전반적으로 작아졌으나, 기호도의 면적은 넓어져 활성탄을 처리함으로써 가수분해물을 탈취할 수 있었으며, 이에 따라 기호도를 좋게할 수 있었다.

가수분해물중 C와 E처리구를 활성탄 2%로 처리하여 측정된 색택과 유리아미노산은 Table 8 및 Table 9에 각각 나타낸것 처럼 활성탄을 처리함으로써 활성탄 처리전(표 4)보다 백색도(L값)가 증가하였으며, 총색택( $\Delta E$ 값), 적색도(a값)와 황색도(b값)가 감소하여 활성탄을 처리함으로써 가수분해물의 색택이 밝아져 탈색이 가능한 것으로 판단되었다. 그러나 활성탄을 처리함에 의해 탈색 및 탈취효과가 있었으나 유리아미노산 함량이 200~400mg% 감소하였으며, C처리구의 감소량이 컸었다.

### 탈염시험

가수분해물은 고농도의 산 혹은 알칼리로 분해한 후 중화하기 때문에 다량의 염이 생성되어 가공식품에 사용시 맛등에 영향을 주므로 품질개선을 위해 탈염이 필요하다. 본 시험에서도 관능검사 결과 모든 가수분해물의 짠맛이 보통인 수준에서

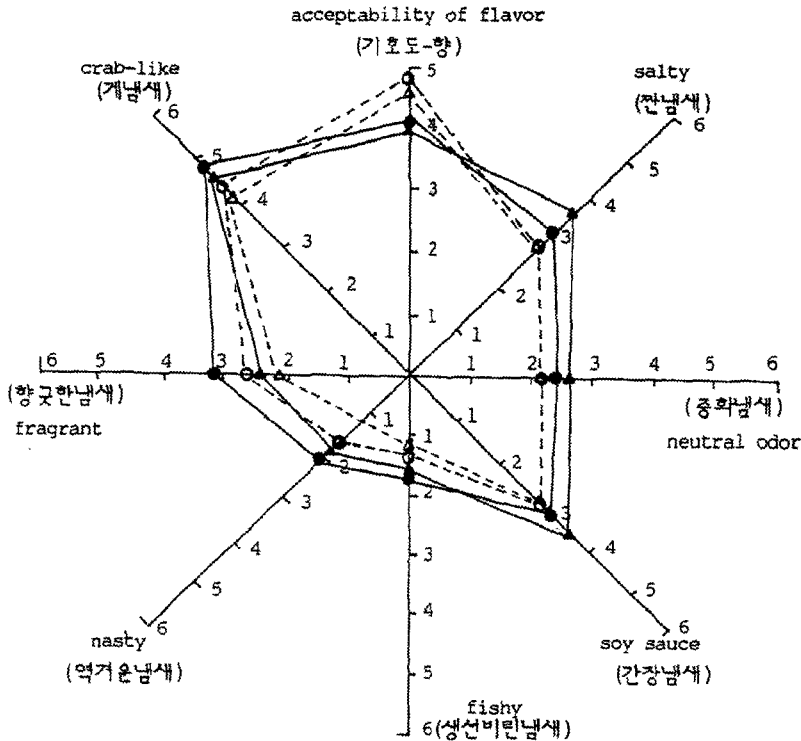


Fig. 2 QDA profiles of the crab hydrolyzates by with or without powdered active carbon(A, C)  
 C treatment without A. C(-●-)  
 C treatment with A. C(-○-)  
 E treatment without A. C(-▲-)  
 C treatment with A. C(-△-)

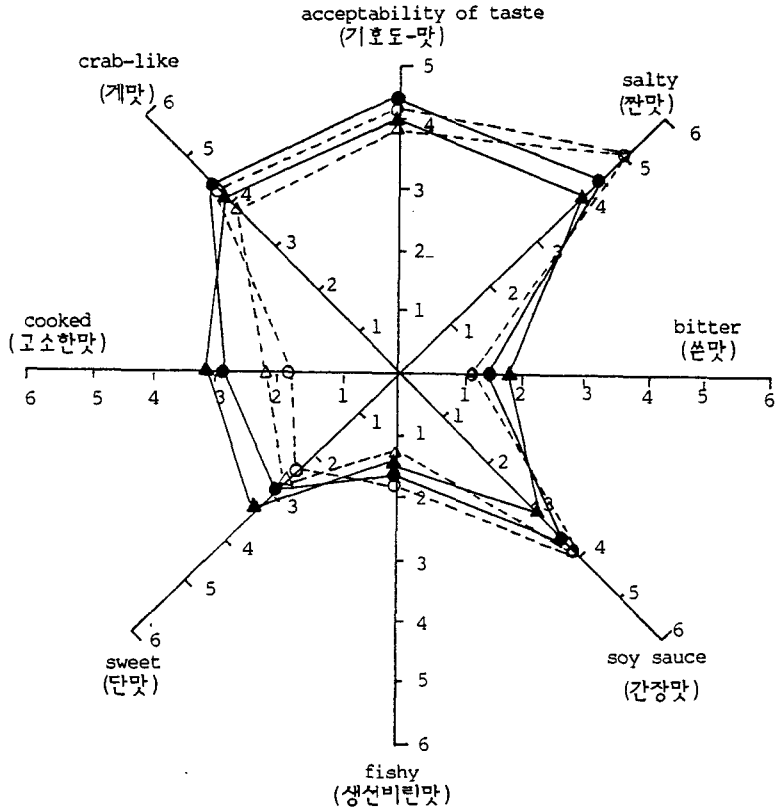


Fig. 3. QDA profiles of the crab hydrolyzates by with or without powdered active carbon(A, C)  
 C treatment without A. C(-●-)  
 E treatment without A. C(-▲-)  
 C treatment with A. C(-○-)  
 C treatment with A. C(-△-)

강한 수준으로 나타나 탈염의 필요성이 있으리라 판단되어 증화처리한 가수분해물을 고농도로 농축시켜 석출하는 염을 제거하는 방법을 검토하였다. Fig. 4는 가수분해물중 기호도가 양호하게 나타난 C처리구에 대해 농축 정도에 따른 증발수분량, 유기물의 농도 및 염함량의 변화를 나타낸 것으로 증화 직후 농도가 14.5° Brix일때 염농도는 8%였고 농축됨에 따라 37° Brix에 염농도가 23.9%로 증가한 후 39° Brix에서는 염농도가 22.5%로 감소하였고, 45° Brix에서는 염농도가 18.1% 정도로 감

소하였다. 이와같은 현상은 수분이 증발함에 따라 염의 용해도가 감소하여 염이 석출한 것이기 때문이다. 따라서 37° Brix이상으로 가수분해물을 농축시킨 후 석출하는 염을 제거하고 사용시 물로 희석을 하면 염농도를 낮출 수 있음을 보여주는 것이다.

요 약

5N HCl과 5N NaOH로 부산물의 일종인 꽃게의

Table 8. Color value of the crab hydrolyzates treated by powdered active carbon

Color Treatments*	L	a	b	ΔE
C	80.6	-3.52	28.4	34.5
E	80.2	-1.95	15.1	24.9

\* Treatments : Refer to Table 2



Table 9. Contents of free amino acids in the crab hydrolyzates treated by powdered active carbon (mg% : wet basis)

Amino acid	Treatments*	
	C	E
Asp	289.0(13.0)	286.6(12.9)
Thr	66.0( 3.0)	65.5( 2.9)
Ser	81.3( 3.7)	82.7( 3.7)
Glu	395.5(17.9)	408.0(18.4)
Pro	8.36( 3.8)	84.6( 3.8)
Gly	188.9( 8.5)	187.0( 8.4)
Ala	192.9( 8.7)	188.7( 8.5)
Cys	3.3( 0.1)	4.2( 0.2)
Val	76.6( 3.5)	78.6( 3.5)
Met	52.9( 2.4)	51.2( 2.3)
Ile	45.6( 2.1)	45.6( 2.0)
Leu	133.1( 6.0)	133.8( 6.0)
Tyr	72.5( 3.3)	78.8( 3.5)
Phe	186.3( 8.4)	179.0( 8.0)
His	33.3( 1.5)	38.1( 1.7)
Lys	189.9( 8.6)	186.0( 8.4)
NH <sub>3</sub>	22.0( 1.0)	23.3( 1.0)
Arg	96.1( 4.3)	98.9( 4.4)
Total	2,209.2	2,220.7

\* Treatments : Refer to Table 2

\*\* ( ) : Numbers in the parentheses are % to total amino acid content

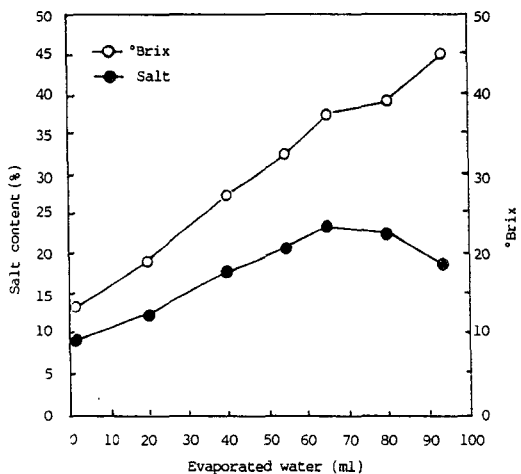


Fig. 4. Relationship between salt content and °brix by concentration of the crab hydrolyzate

열수추출 잔사를 12시간 가수분해하여 각각 산 가수분해물과 알칼리 가수분해물을 제조한 후 산 가수분해물의 경우 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaOH 및 5N NaOH로

분해한 알칼리 가수분해물 등의 3가지 중화처리구, 알칼리 가수분해물인 경우 HCl과 5N NaCl로 분해한 산 가수분해물의 2가지 중화처리구 총 5가지 중화처리구로 중화하여 시험하였다. 산 가수분해물은 알칼리 가수분해물에 의한 중화처리가, 알칼리 가수분해물은 산 가수분해물에 의한 중화처리가 total nitrogen과 formol nitrogen 함량을 서로 높일 수 있을 뿐만 아니라 염 함량을 줄일 수 있었으며, 가수분해물의 맛을 상승시킬 수 있었다. 5N HCl로 가수분해하여 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaOH 및 5N NaOH로 분해한 가수분해물로 중화한 가수분해물의 구성 아미노산의 함량은 각각 2,274mg%, 2,105mg%와 2,683.5mg%였으며, 5N NaOH로 가수분해하여 5N HCl과 5N NaCl로 분해한 가수분해물로 중화한 가수분해물의 구성 아미노산의 함량은 각각 1,352mg%와 2,498.8mg%였다. 가수분해물의 탈색 및 탈취시험은 분말활성탄의 4종의 탈색제로 탈색시험을 한 결과, 분말활성탄의 탈색율이 우수하였으며, 활성탄의 농도가 높을수록 total nitrogen과 formol nitrogen 함량이 감소하였다. 탈색과 탈취의 목적으로 활성탄 사

용시 적정농도는 1~2%였다. 탈염시험은 중화처리한 가수분해물을 고농도로 농축시켜 석출하는 염을 제거하는 방법으로 39° Brix이상으로 농축하면 염농도를 감소시킬 수 있었다.

## 문 헌

1. AOAC, 1980. Official Methods of Analysis. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
2. Ishida, K. 1978. Properties and applications of natural flavoring substances. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. 15, 167.
3. Konosu, S. 1973. Taste of fish and shellfish with special reference to taste producing substance. Nip. Shoku. Kogyo Gakkaishi. 20, 432.
4. Konosu, S., Yamauchi, K. and Hayashi, t. 1978. Amino acids and related compounds in the extracts. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 44, 505.
5. Lseki, S., Watanabe, T. and Kinumaki, T. 109 68. Studies on liquefied fish protein. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 59, 81.
6. Osada, H and Maebuchi, K. 1975. Changing in components of shellfishes during precooking of canning process. Canners'J. 54, 925.
7. 구재근, 이용호, 안창범, 차용준, 오광수. 1985. 밴댕이 및 주둥치젓의 정미성분, 한국식품과학회지 17, 283.
8. 김동수, 이영철, 김영동, 김영명. 1988a. 열수추출에 의한 어패류 추출물의 제조 및 품질, 한국식품과학회지 20, 385.
9. 김영명, 김동수, 김영동, 1988b. 어패류를 이용한 조미료 소재 개발에 관한 연구, 한국식품개발연구원 사업보고서 E1017-0018.
10. 김우정, 박주영. 1988. 알칼리와 효소처리에 의한 멸치추출액의 수율 및 관능적 성질의 향상. 한국식품과학회지 20, 433.
11. 김혜경, 박주영, 김우정. 1988c. 알칼리처리가 멸치추출액의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지 20, 441.
12. 이용호, 김세권, 전중균, 차용준, 정숙현. 1981. 시판 마른 멸치의 정미성분, 한국수산학회지 14, 194.
13. 이용호, 조순영, 차용준, 박향숙, 권철성. 1984. 크릴간장제조에 관한 연구, 한국영양식량학회지 13, 97.
14. 이철호. 1982. 제품개발을위한 관능검사기술. 식품공업 품질관리 이론. p. 170. 유림문화사. 서울.

1990년 3월 27일 접수

1990년 5월 24일 수리