

천연 게 향료 제조를 위한 농축 붉은 대게 가공 자숙액의 특성

안준석 · 김 훈 · 조우진 · 정은정 · 이희영 · 차용준*
창원대학교 식품영양학과

Characteristics of Concentrated Red Snow Crab *Chionoecetes japonicus* Cooker Effluent for Making a Natural Crab-like Flavorant

Jun-Suck AHN, Hun KIM, Woo-Jin CHO, Eun-Jeong JEONG,
Hee-Young LEE and Yong-Jun CHA*

Department of Food and Nutrition, Changwon National University, Changwon 641-773, Korea

This study was red snow crab *Chionoecetes japonicus* cooker effluent (RSCCE) for making a natural crab-like flavorant. The RSCCE (1 °Brix in the initial state) was concentrated up to 40 °Brix to determine the optimal conditions for making a natural flavorant. During concentration, the amino-N content and total acidity increased with the concentration time, while the pH was maintained in range 7.94-8.78. In the acceptance test and quantitative description analysis (QDA), 20 °Brix RSCCE had the best quality in terms of taste (5.87), odor (6.00), and overall acceptance (5.80). Of the taste compounds analyzed in 20 °Brix RSCCE, lactic acid was an abundant non-volatile organic acid, and the nucleotide 5'-inosine monophosphate (IMP) was present, as were four free amino acids: tyrosine, glutamic acid, alanine and glycine. The taste and odor of boiled crabmeat were retained in 20 °Brix RSCCE based on the QDA.

Key words: Red snow crab cooker effluent, Processing by-product, Sensory evaluation

서 론

갑각류에 속하는 게는 불에 굽거나 삶을 적에 생성되는 매우 독특하고 좋은 향미로 인하여 많은 사람들이 선호하는 수산물이라고 볼 수 있다. 이에 인조 게향을 첨가하여 제조된 게맛살이라는 연제품이 전 세계적으로 널리 유통되고 있는 실정이다. 그러나 우리나라의 경우 게맛살에 첨가되는 게향은 일본을 위시한 외국으로부터 전량 수입에 의존하고 있으며, 대부분의 향료공장에서는 단지 게를 효소분해, 자숙 및 농축하는 공정을 거쳐 제조된 액기스를 정제하여 조미용 또는 일부 조향 소재로 납품하고 있는 실정이다. 더구나 앞으로 자원량 감소를 고려하여 불 적에, 현재까지 산업용소재로의 활용도가 적었던 가공부산물로부터 부가가치가 높은 향료의 개발과 같은 향화학 응용기술이 매우 절실하다고 생각된다. 현재까지 자숙공정 중에 발생하는 자숙액은 유리아미노산, 유기산, 일부 핵산관련물질 등과 같은 용출성 영양성분들을 기능성물질의 새로운 자원으로 재이용하려는 많은 연구가 시도되었다. 그러나 단순히 자숙수의 농축 및 정제단계의 공정을 거침으로서 더 이상의 부가가치가 높은 제품으로 개발되지 못하고 있는 실정이다(Kim et al., 1994; Cha et al., 1995).

한편 Cho (2002)와 Kim (2002)의 연구결과에 의하면 천연 해물향료의 제조는 구운 고기향과는 달리 reaction flavor기술 만으로는 힘들다고 하였다. 즉 수산물의 특성인 유리아미노

산, 핵산관련물질, betaine, TMAO, TMA 등과 같은 합질소화 합물류, total creatinine류와 유기산, 색소등과 같은 엑스분으로부터 천연 게 향미를 가지게끔 하려면 reaction flavor기술뿐만 아니라 정미성분에 관련된 연구도 동시에 이루어져야 하기 때문이다 (Hayashi et al., 1979).

따라서 본 연구는 게 가공부산물인 붉은 대게 (*Chionoecetes japonicus*) 자숙액으로 부터 농축조건에 따른 이화학적 특성 및 정미성분 등을 분석하여 우수한 관능적 품질을 가질 수 있는 농축조건을 설정함으로써 게 향료 개발을 위한 기초 자료를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

재 료

붉은 대게 (*Chionoecetes japonicus*) 자숙액은 경북 영덕군 강구면 소재 대호수산(주)에서 2004년 4월 중에 작업하여 발생한 것을 사용하였으며, 시료를 실험실로 운반하여 이중 솥(98°C)에서 40 °Brix 될 때까지 교반 농축하면서 농축과정 중의 품질특성을 비교하였으며 일부는 다음 실험을 위하여 냉동고(-26°C)에 보관하였다.

총산, 아미노 질소, pH, 염도, °Brix 및 수분 측정
총산은 glass wool로 여과한 시료 10 mL를 취하여 증류수 10 mL을 넣고 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 적정한 양을 젖산 함량으로 계산하였다. 아미노질소는 Formol법 (KSFSN,

*Corresponding author: yjcha@changwon.ac.kr

2000)에 의하였고, pH는 pH meter (530-pH meter, Corning Pinnacle CO., Switzerland)를, 염도는 염도계 (TM-30D, Takemura Electric Works, Ltd., Tokyo, Japan)를, °Brix는 refractometer (Atago Hand Refractometer Atago Co. Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 수분 정량은 AOAC방법 (KSFSN, 2000)에 따라 상압 가열건조법으로 분석하였다.

색도 및 불휘발성 유기산 분석

붉은 대게 자숙액의 색도는 digital 색도계 (Minolta CM-3500d, Minolta Co. Ltd., Osaka, Japan)를 사용하여 L (명도), a (적색도), b (황색도) 및 ΔE (갈변도)를 구하였다. 불휘발성 유기산은 Lee et al. (1993)의 방법에 따라 불휘발성 유기산을 분석하였다. 분석용 기기는 HP-INNOWax™ capillary column (30 m length×0.32 mm i.d.×0.5 μm film thickness)이 장착된 GC (HP 6890, Hewlett-Packard Co., Palo Alto, CA, USA)를 사용하였으며, 내부표준물질로는 methyl laurate (Sigma Chemical Co., St. Louis, USA)를 이용하였고, splitless mode 및 constant flow (He gas, 1.2 mL/min)조건에서 수행하였다. 오븐 온도는 50°C에서 1분간 머문 후 230°C까지 10°C/min 속도로 승온한 다음 8분간 머물도록 조정하였다. Inlet와 detector (FID) 온도는 각각 200°C와 250°C로 설정하였으며 각 시료당 3회 분석하였다.

Nucleotides 및 유리아미노산의 분석

Nucleotides의 분석은 Lee et al. (1984)의 방법에 따라 분석하였으며, 이때의 HPLC (HP1100, Hewlett-Packard Co., Palo Alto, CA, USA) 분석조건은 다음과 같다. HP ZOBAX™ (XDB-C18) column (Hewlett Packard Co., USA); mobile phase, 1% trimethylamine phosphoric acid buffer pH 6.5; flow rate, 1.0 mL/min; sample loading amount, 5 μL. 핵산관련물질의 동정은 표준물질 (Sigma Chemical Co., St. Louis, USA)을 이용하였고, 표준곡선을 이용하여 정량 분석하였다. 유리아미노산은 Cha and Cadwallader (1998)의 방법에 따랐으며, 아미노산 분석기 (Biochrom 20, Pharmacia Biotech, IL, USA)를 사용하여 정량적으로 분석하였다.

관능검사 및 통계처리

각 °Brix 별로 교반 농축된 대게 자숙액의 맛, 냄새 그리고 종합적인 기호도를 9점 평점법 (1점: 대단히 나쁘다, 5점: 나쁘지도 좋지도 않다, 9점: 대단히 좋다)으로 평가하였다. 관능검사요원은 창원대학교 식품영양학과 대학원생과 학부생중 관능평가 훈련을 받은 12명으로 구성하여 게추출물과 게향에 대한 예비실험을 통해 미리 훈련을 시켜 최종적으로 8명을 선정하였다. 또한 대게 자숙액에 대한 냄새 및 맛에 대하여 묘사분석 (quantitative description analysis, QDA)을 실시하였다. 냄새에 대한 표현으로는 게 냄새 (crab meat-like), 향긋한 냄새 (fragrance), 비린내 (fishy) 및 역겨운 냄새 (sickening) 등 4항목이며, 맛에 대한 묘사특성은 게 맛 (crab meat-like), 단맛 (sweet), 짠맛 (salty), 고소한 맛 (nutty), 쓴맛 (bitter) 및 비린

맛 (fishy) 등 6개 항목으로 하여 9점 평점법 (1점: 대단히 약하다, 5점: 중간, 9점: 대단히 강하다)으로 실시하였다.

모든 실험 결과는 통계프로그램인 SPSS (Statistical Package, SPSS Inc. USA)를 이용하였고, 분산분석 (ANOVA)을 수행하여 °Brix에 따른 관능검사 결과를 95% 유의수준에서 비교 검정하였다.

결과 및 고찰

붉은 대게 가공 자숙액 농축 중의 총산, 아미노 질소, pH, 염도, °Brix 및 수분함량의 변화

붉은 대게 자숙액 (현장에서 채취시에는 1°Brix)의 관능적 특성을 향상시키기 위해 이중 솥을 이용하여 농축하면서 이화학적 품질특성을 비교 분석하였다. 즉, 농축과정에서 향미가 완전히 다르게 변화되기 전 단계까지 농축하는 과정에 시료를 취하여 농축에 따른 품질 변화를 알아보고자 총산, 아미노 질소, pH, 염도 및 수분함량을 분석하였으며, 그 결과는 Fig. 1 및 2와 같다. °Brix 증가에 따른 붉은 대게 자숙액의 수분함량은 계속해서 감소하였으며 (97.17-63.01%), 상대적으로 염도는 1.38-21.40%로 증가하였다. 그리고 pH는 처음에 8.78에서

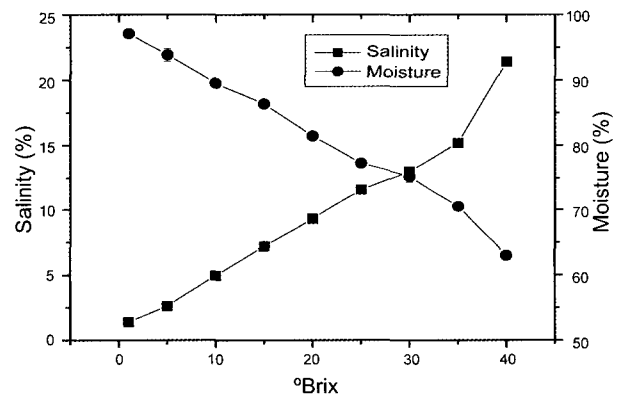


Fig. 1. Changes in moisture and salinity of red snow crab cooker effluent during concentration.

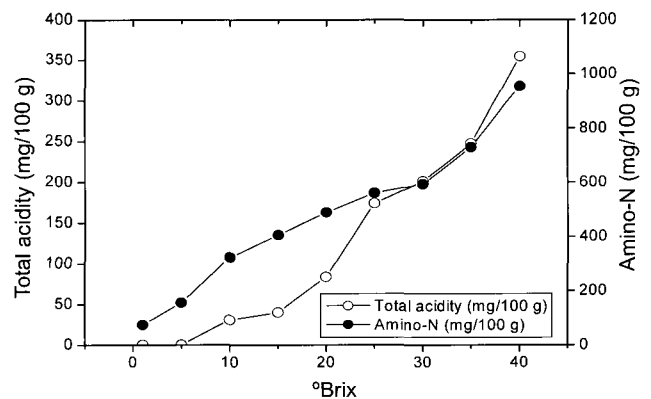


Fig. 2. Changes in total acidity and amino-N of red snow crab cooker effluent during concentration.

40 °Brix에서는 7.94로 떨어졌다. 한편 총산 (젖산기준)은 40 °Brix로 농축하였을 경우 354.98 mg/100 g로 증가하였고, 동시에 아미노질소도 73.99 (1 °Brix)에서 954.29 mg/100 g으로 계속해서 증가하였다. 특히 농축과정에서 °Brix 10-40 영역의 pH는 Weenen and van der Ven (2001)이 보고한 reaction flavor 형성을 위한 약 알칼리 조건을 잘 만족한다고 생각되었다.

색도 및 불휘발성 유기산의 변화

붉은 대게 가공 자숙액의 농축에 따른 색도의 변화는 Table 1과 같다. 명도(L값)는 초기에 73.96에서 농축함에 따라 계속해서 감소하여 40 °Brix에서는 1.67이었다. 적색도(a값)와 황색도(b값)는 각각 1.34-20.57 및 38.71-72.01 범위 내에서 계속해서 증가하여 색도가 진하여졌는데, 20 °Brix 이후부터는 오히려 감소하는 경향을 나타내었다. 그리고 갈변도(ΔE)에서는 초기의 46.67에서 농축과 함께 20 °Brix까지 급격히 증가하다가 그 이후로는 98.56 (40 °Brix)까지 완만하게 증가하는 경향을 보였다.

한편 불휘발성 유기산 함량의 변화는 Table 2와 같다. 총 5종의 불휘발성 유기산이 검출 되었는데, 이 중에서 lactic acid의 함량이 가장 많았다(36.55-56.65 mg/100 g). 다음으로 malic acid (3.34-20.09 mg/100 g), succinic acid (0.79-4.55 mg/100 g), fumaric acid (0.31-1.93 mg/100 g) 그리고 oxalic acid (0.95-1.90 mg/100 g)의 순이었으며 malonic acid와 citric acid는 검출되지 않았다. 그리고 검출된 총 유기산 함량은 20 °Brix까지는 증가한 후 그 후로는 오히려 감소하였다. 이는 장시간 가열 농축과정 중에 다른 물질로 전환되었기 때문인 것으로 추정되었다. 한편 Hayashi et al. (1979)은 삶은 홍게 (snow crab)의 부위별 (leg meat, hepatopancreas, ovary)의 불휘발성 유기산을 분석한 결과 lactic acid가 가장 많은 함량 이었고, 다음으로 succinic acid순이었다고 하였는데, 본 실험에서의 시료인 자숙액에서도 비슷한 결과를 보였다. 한편 lactic acid는 수산물의 자배 건품의 맛국물에서 완충능을 높이는 요인이 되어 맛을 진하게 하는데 기여한다고 하였다 (Park et al., 1994). 따라서 20 °Brix까지 대게 자숙액을 농축할 경우 이러한 유기산류의 증

가에 의해 정미성분에 기여하는 맛에 가장 좋을 것으로 추정되었다.

Nucleotides의 변화

붉은 대게 가공 자숙액의 농축과정에서의 총 5종의 nucleotides가 검출되었다 (Table 3). ATP는 검출되지 않았으며, 5'-IMP가 5 °Brix에서 29.93 mg/100 g으로 nucleotides의 대부분을 차지하였고, 다음으로 Hypoxanthine (Hx) (5.37 mg/100 g), 5'-AMP (1.46 mg/100 g) 순이었다. 그러나 농축을 함에 따라 nucleotides의 함량도 상대적으로 증가하여 20 °Brix에서는 총 nucleotides의 함량은 84.77 mg/100 g, 35 °Brix에서는 90.69 mg/100 g이었다. 이러한 농축과정에서 ADP는 감소하였고, 5'-AMP를 제외한 다른 nucleotides은 계속해서 증가하였다. 다만 5'-AMP는 20 °Brix까지 증가한 다음 그 후 35 °Brix에서는 오히려 감소하였다. 이러한 경향은 35 °Brix까지 실험실 수준에서 장시간 농축 (72시간)하는 과정에서 수분증발에 의한 상대적 증가보다 오히려 5'-AMP물질의 5'-IMP로의 전환이 촉진된 것으로 생각되었다. 35 °Brix의 대게 농축액에서도 5'-IMP는 67.71 mg/100 g으로 전체의 67% 이상을 차지하였다. 그러나 계향의 생성을 위한 농축액을 전제로 한다면 농축과정을 20 °Brix 정도가 적당하다고 생각되었다. 5'-IMP는 강한 감칠맛 (umami taste)을 가질 뿐만 아니라 자숙한 게에서 맛의 지속성과 상승효과를 더하는 역할이 있는 것으로 알려져 있어 (Hayashi et al., 1979), 붉은 대게 자숙액의 정미성분에 크게 관여할 것으로 추정되었다.

유리아미노산의 변화

붉은 대게 자숙액의 유리아미노산 함량은 Table 4와 같다. 5 °Brix로 농축된 붉은 대게 자숙액의 유리아미노산 총 함량은 108.77 mg/100 g, 20 °Brix에서 460.71 mg/100 g 그리고 35 °Brix에서는 965.25 mg/100 g으로 농축에 의해 총 유리아미노산의 함량은 증가하였다. 이들 함량은 28종 (aminonium chloride 제외)의 유리아미노산으로 동정되었다. 이 중에서 5 °Brix에서는 L-tyrosine, L-alanine, glycine, glutamic acid,

Table 1. Changes in color values of red snow crab cooker effluent during concentration¹⁾

Samples (°Brix)	L	a	b	ΔE
1	73.96 ± 0.022)	1.34 ± 0.02	38.71 ± 0.02	46.67 ± 0.03
5	67.91 ± 0.01	4.28 ± <0.01	43.41 ± 0.01	54.14 ± 0.01
10	54.51 ± 0.02	11.59 ± 0.01	57.07 ± 0.01	73.89 ± 0.01
15	54.34 ± <0.01	17.51 ± 0.01	67.88 ± 0.01	83.65 ± 0.01
20	47.58 ± <0.01	24.17 ± <0.01	72.07 ± 0.04	92.33 ± 0.03
25	19.90 ± 0.06	20.57 ± 0.01	33.55 ± 0.05	89.23 ± 0.04
30	10.03 ± 0.03	20.34 ± 0.01	17.09 ± 0.04	93.80 ± 0.02
35	4.12 ± 0.03	12.65 ± 0.11	6.93 ± 0.06	96.95 ± 0.01
40	1.67 ± <0.01	6.45 ± 0.01	2.73 ± 0.01	98.56 ± <0.01

¹⁾L: Measure lightness (0= and varies from 100 for perfect white to zero black) (Standard plate: 99.9814).

a: Measure redness when plus, and greenness when minus (Standard plate: -0.0081).

b: Measure yellowness when plus, and blueness when minus (Standard plate: 0.0277).

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

²⁾Mean value ± S.D. (n=3).

Table 2. Changes in non-volatile organic acids of red snow crab cooker effluent during concentration (mg/100 g)

Compounds	°Brix		
	5	20	35
Lactic acid	54.76±3.86 ¹⁾	56.65±3.67	36.55±1.75
Oxalic acid	1.24±0.14	1.90±0.48	0.95±0.28
Malonic acid	N/D ²⁾	N/D	N/D
Fumaric acid	1.66±0.12	1.93±0.24	0.31±0.06
Succinic acid	4.55±0.01	9.02±0.90	0.79±0.09
Malic acid	15.30±1.18	20.09±1.08	3.34±0.03
Citric acid	N/D	N/D	N/D
Total	77.51	89.59	41.94

¹⁾Mean value±S.D. (n=3).²⁾Not detected.

Table 3. Changes in ATP related compounds of red snow crab cooker effluent during concentration

Compounds	°Brix		
	5	20	35
ATP	- ¹⁾	-	-
ADP	1.05±0.10 ²⁾	1.08±0.19	0.28±0.03
5'-AMP	1.46±0.20	8.67±1.61	3.94±1.28
5'-IMP	29.93±0.12	59.45±0.73	67.71±1.13
Inosine (HxR)	0.36±0.06	0.39±0.01	0.59±0.05
Hypoxanthine (Hx)	5.37±0.70	15.18±1.09	18.17±0.26
Total	38.17	84.77	90.69

¹⁾Not detected.²⁾Mean value±S.D. (n=3).

sarcosine, α -amino adipic acid 및 L-cystine 등 7종이 높은 함량을 나타내었으며, 20 °Brix에서도 함량 면에서는 5 °Brix와 같은 경향이었으나, 35 °Brix에서는 L-tyrosine, glutamic acid, L-alanine, glycine, sarcosine 및 L-cystine 등의 순서로 나타났다. Glutamic acid와 aspartic acid는 갑각류와 패류의 감칠맛 (umami)의 주체로 보고되었고 (Kato et al., 1989), Sanceda et al. (1990)은 glutamic acid가 fish sauce의 맛에 중요한 역할을 한다고 하였다. 한편 Hayashi et al. (1981)은 자숙한 게 다리살 추출물의 유리아미노산의 함량과 동일하게 제조한 합성 추출물에서 glutamic acid를 제거한 omission test에서 감칠맛과 단맛이 크게 감소하였고, aspartic acid를 제거하였을 경우는 약간의 감칠맛이 감소되었다고 하였으며, glycine, alanine, arginine 및 glutamic acid 등의 유리아미노산류가 게맛에 중요한 역할을 한다고 보고하였다. 본 실험에서 단맛을 가지는 alanine (13.70-80.28 mg/100 g) 함량은 높았으나 쓴맛을 가지고 있는 histidine, methionine 및 valine의 함량은 상대적으로 적어 이들의 농축에 의한 불은 대게 자숙수의 게 향료 소재로서의 이용은 충분한 상품적 가치가 있을 것으로 추정되었다.

관능검사 및 정량적 묘사분석

불은 대게 자숙수 농축액에 대한 맛, 향 그리고 종합적 기호도의 결과는 Table 5와 같다. 9점 평점법으로 실험한 결과, 맛에서는 4.46-5.87 범위의 점수를 얻었는데 특히 15 및 20

Table 4. Changes in free amino acids of red snow crab cooker effluent during concentration (mg/100 g)

Free amino acids	°Brix		
	5	20	35
L-Tyrosine	24.26 ¹⁾	87.05	147.82
L-Alanine	13.70	46.88	80.28
Glycine	13.61	46.44	79.10
Glutamic acid	6.26	51.97	128.23
Sarcosine	5.20	24.15	61.99
α -Amino adipic acid	4.14	16.62	36.77
Aminonium chloride	3.90	17.14	71.92
L-Cystine	3.70	16.75	37.12
Ethanolamine	2.76	12.91	25.66
Serine	2.70	9.09	21.38
L-Threonine	2.54	9.17	18.40
L-Arginine	2.47	9.55	21.75
Aspartic acid	2.42	9.42	22.09
L-Histidine	2.31	11.99	29.49
Taurine	2.25	7.39	13.89
o-Phospho-L-serine	2.22	10.70	16.32
L-Carnosine	2.02	8.16	14.71
L-Leucine	1.94	7.20	12.74
Urea	1.70	6.17	13.69
Asparagine	1.47	5.85	11.55
L-Phenylalanine	1.42	7.19	13.58
L-Lysine	1.07	4.13	7.82
L-Valine	1.07	9.02	22.05
L-Isoleucine	0.85	3.68	9.66
L-Methionine	0.85	4.95	10.14
Cystathionine	0.56	3.94	8.33
Methyl-L-histidine	0.50	3.50	9.70
L-Ornithine	0.48	6.83	14.67
o-Phosphoethanolamine	0.40	2.27	4.40
Total	108.77	460.11	965.25

¹⁾Mean value (n=2).

Table 5. Acceptance tests of red snow crab cooker effluent during concentration

Samples (°Brix)	Taste ^{2),3)}	Odor ^{2),3)}	Overall acceptance ^{2),3)}
10	5.50 ± 1.64	4.87 ± 0.88	5.43 ± 1.66
15	5.86 ± 1.61	5.73 ± 1.17	5.80 ± 1.49
20	5.87 ± 1.49	6.00 ± 0.89	5.80 ± 1.32
25	4.83 ± 1.69	5.58 ± 1.08	4.80 ± 1.70
30	4.86 ± 1.88	5.23 ± 1.67	4.99 ± 1.83
35	4.46 ± 1.87	4.67 ± 1.70	4.35 ± 1.54

¹⁾Acceptance test was performed by 8 panelists with 9 scoring method (1, dislike extremely; 5, neither like nor dislike; 9, very good).²⁾Mean value±S.D. (n=32).³⁾All data in the same column were not significantly different (p<0.05).

°Brix에서 각각 5.86과 5.87의 점수를 얻었고, 25 °Brix 이후에서는 4.83보다 낮은 점수를 얻었다. 한편 묘사분석의 결과 (Table 6)에서는, 맛의 특성강도에서 게살맛 (crab meat-like taste)은 5.75-6.00 점수 범위로 농축에 따른 유의적인 차이는 없었고 (p<0.05), 단맛 (sweet)은 3.73-5.44 점수 범위로 25 °Brix에서 낮은 점수 (3.73)를, 10 °Brix에서 높은 점수 (5.44)를 얻었다. 짠맛 (salty)은 4.68-6.81의 점수 범위로 °Brix가 증가함

Table 6. Quantitative descriptive analysis (QDA) of red snow crab cooker effluent during concentration¹⁾

		°Brix					
		10 ^{2),3)}	15 ^{2),3)}	20 ^{2),3)}	25 ^{2),3)}	30 ^{2),3)}	35 ^{2),3)}
Taste	Crab meat-like	5.75 ± 1.34	5.86 ± 1.88	5.99 ± 1.75	6.00 ± 1.30	5.93 ± 0.99	5.87 ± 1.08
	Sweet	5.44 ± 1.75	5.00 ± 2.00	5.16 ± 1.91	3.73 ± 2.01	4.25 ± 2.88	4.00 ± 2.19
	Salty	4.68 ± 2.12	5.20 ± 2.04	5.42 ± 1.36	6.26 ± 1.57	6.81 ± 1.22	6.81 ± 1.72
	Nutty	4.06 ± 1.65	4.46 ± 1.99	4.75 ± 1.98	3.46 ± 1.99	2.75 ± 1.65	2.75 ± 1.69
	Bitter	2.00 ± 1.46	2.20 ± 1.69	2.06 ± 1.62	2.40 ± 1.54	2.18 ± 1.55	2.25 ± 1.57
	Fishy	2.93 ± 1.73	3.00 ± 1.92	2.62 ± 1.58	2.86 ± 1.92	3.31 ± 2.27	3.12 ± 1.99
Odor	Crab meat-like	5.53 ± 1.31	6.20 ± 1.14	6.08 ± 1.83	5.93 ± 1.16	6.18 ± 1.27	5.81 ± 2.10
	Floral	4.37 ± 1.92	3.20 ± 2.00	3.00 ± 1.86	2.60 ± 1.99	3.06 ± 1.69	2.56 ± 1.86
	Fishy	2.68 ± 1.19	3.06 ± 1.75	3.12 ± 1.88	4.46 ± 1.88	4.25 ± 1.87	4.37 ± 1.92
	Sickening	2.31 ± 1.35	2.13 ± 1.59	2.34 ± 1.67	3.20 ± 1.89	3.45 ± 1.78	3.36 ± 1.87

¹⁾Quantitative descriptive analysis (QDA) was performed by 8 panelists with 9 scoring method (1, extremely weak; 5, medium; 9, extremely strong).

²⁾Mean value ± S.D. (n=16).

³⁾All data in the same row were not significantly different (p<0.05).

으로써 짠맛이 증가하였으며, 고소한맛 (nutty)은 2.75-4.75의 점수 범위로 30 및 35 °Brix에서 낮은 점수 (2.75)를 보였으며, 20 °Brix에서 4.75점이였다. 쓴맛 (bitter)과 비린맛 (fishy)은 각각 2.00-2.40 및 2.62-3.31의 낮은 점수 범위를 얻었다. 향에서는 농축과정 (10-35 °Brix)에서 4.67-6.00 범위의 점수를 얻었다 (Table 5). 향의 특성강도에서 게향 (crab meat-like odor)은 5.53-6.20 범위의 점수를 얻었으며 유의적인 차이가 없었다 (p<0.05). 그리고 15 °Brix (6.20) 이후에서도 농축함으로써 점수의 차이는 있었으나 유의적 차이는 없었다 (p<0.05). 꽃향 (floral)은 2.56-4.37 범위의 점수를 얻었는데, 농축함에 따라 점수는 떨어진 반면에, 비린내 (fishy)는 오히려 증가하였다. 이러한 비린내는 육상동물육의 향료와는 달리 해물향에서는 필수적인 요소로 간주되었다. 그리고 역겨운 냄새 (sickening)는 2.13-3.45 범위의 낮은 점수를 얻어 붉은 대게 자숙액이 게향 제조를 위한 기초소재로는 우수함을 알 수 있었다. 전반적인 기호도 (Table 5)에서 15 및 20 °Brix에서 모두 5.80의 높은 점수를 얻었는데, 특성강도 (crab meat-like odor)에서는 20 °Brix가 25 °Brix 보다 오히려 좋은 결과를 나타내었다. 그리고 20 °Brix 이상에서는 쓴맛 등으로 인하여 과도한 농축은 곤란하다고 생각되어 20 °Brix가 게 향을 제조하기 위한 소재로서 적당하다고 생각되었다.

감사의 글

본 연구는 2003년도 한국학술진흥재단 선도연구자 지원사업 (KRF-2003-041-F00049)에 의하여 수행된 연구결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

참 고 문 헌

Cha, Y.J. and K.R. Cadwallader. 1998. Aroma-active compounds in skipjack tuna sauce. *J. Agric. Food. Chem.*, 46, 1123-1128.
 Cha, Y.J., E.J. Kim and H.H. Baek. 1995. Processing of

pen shell by-product hydrolysate using response surface methodology. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 958-963.
 Cho, W.J. 2002. Reaction flavor model system for development of savory soy sauce. MS Thesis, Changwon National University, Changwon, Korea, 29-59.
 Hayashi, T., A. Asakawa, K. Yamaguchi and S. Konosu. 1979. Studies on flavor components in boiled crabs-III. Sugars, organic acids and minerals in the extracts. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, 45, 1325-1329.
 Hayashi, T., K. Yamaguchi and S. Konosu. 1981. Sensory analysis of taste-active components in the extract of boiled snow crab meat. *J. Food Sci.*, 46, 479-483.
 Kato, H., M.R. Rhue and T. Nishimura. 1989. Role of free amino acids and peptides in food taste. In: *Flavor Chemistry, Trends and Developments*. Teranishi R., R.G. Buttery and F. Shahidi, eds. ACS Symposium series, No. 388, 158-165.
 Kim, H. 2002. Functional flavorants produced from seafood by-products by reaction flavoring techniques. Ph. D. Thesis, Changwon National University, Changwon, Korea, 86-119.
 Kim, W.J., T.J. Bae, J.D. Choi and M.H. Ahn. 1994. A study exploiting raw material of seasoning by using fish and shells. 1. On composition of seasoning material in cooking by-product. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 27, 259-264.
 KSFSN (The Korean Society of Food Science and Nutrition). 2000. Handbook of experiments in food science and nutrition. Food science part. The Korean Society of Food Science and Nutrition ed. Hyoil Press Seoul, 198-200.
 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. Kor. Fish. Soc., 17, 368-372.
- Lee, K.H., M.G. Kim, B.C. Jung and W.J. Jung. 1993. Utilization of ascidian, *halocynthia roretzi*. 3. Taste compounds of ascidian, *halocynthia roretzi*. Bull. Kor. Fish. Soc., 26, 150-158.
- Park, Y.H., D.S. Jang and S.B. Kim. 1994. Sea Food Processing and Utilization. Hyungseul Press, Seoul, 202-208.
- Sanceda, N.G., T. Kurata and N. Arakawa. 1990. Overall quality and sensory acceptance of a lysine-fortified fish. J. Food Sci., 55, 983-988.
- Weenen, H. and J.G.M. Van Der Ven. 2001. The formation of strecker of aldehyde. In: Aroma Active Compounds in Foods, Chemistry and Sensory Properties. Takeoka G.R., M. Güntert and K.H. Engel, eds. ACS Symposium series No. 794, 183-195.

2006년 10월 23일 접수
2006년 12월 16일 수리