J Korean Soc Food Sci Nutr
36(1), 87~92(2007)

굴을 이용한 조미 건조포의 개발

허민수 · 박창경 · 지성준 · 민관희 · 김민정 · 김은정 · 강경태 · 김진수†
경상대학교 해양생명과학부/해양산업연구소

Development of Seasoned and Dried Oyster Slice

Min Soo Heu, Chang Kyoung Park, Seung Joon Jee, Kwan Hee Min, Min Jung Kim, Eun Jung Kim, Kyung Tae Kang and Jin-Soo Kim†

Division of Marine Life Science/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

Abstract

New type of seasoned and dried oyster slice (SDOS) was prepared with surimi and oyster, and then characterized on the food components. With a higher oyster content ratio, the moisture (18.1% to 21.7%), water activity (0.621 to 0.661), and ΔE value (74.83 to 75.90) of SDOS slightly increased. Regardless of differences in oyster content ratios, there was, however, no difference in the sensory color and flavor expect for sensory texture of SDOS. The desirable ratio of oyster content for preparing the seasoned and dried oyster slice was determined as 30% according to the results above. There was no difference in total amino acid content between seasoned and dried slices with and without oyster. The major amino acids of SDOS were glutamic acid, leucine, lysine and threonine. The calcium and phosphorus contents of SDOS were 64.4 mg/100 g and 315.9 mg/100 g, respectively. The total free amino acid content and taste value of SDOS were 1,576.8 mg/100 g and 226.05, respectively. The results suggested that SDOS could be used as jerky-like oyster products.

Key words: oyster, seasoned and dried oyster slice, jerky-like oyster products

서 론

굴은 우리나라 남해안 일대에서 1998년 이래 현재까지 180천톤 내외로 다량 생산되고 있으며, 국내 패류 총 생산량의 60% 이상을 차지하는 중요한 양식 자원이다(1). 이러한 굴의 소비 형태는 10월부터 4월에 이르는 비산란기에는 고가의 생굴로, 그리고 5~7월에는 산란기가 되어 육질이 퍼석퍼석 하여지고 영양성분이 낮아 주로 냉동품, 건제품 및 통조림 등으로 가공되어 수출되고 있다(2). 근년 국내 양식산 굴 소비는 단가 등의 요인으로 굴을 사용하지 않는 공장 규모 김치의 대량 생산, 조리 방법 및 고차가공품의 개발 부진 등과 같은 국내적 수요 감소 요인과 패독, 이질균의 검출과 더불어 노로바이러스(norovirus)의 검출 가능성, FDA 권고사항 미이행 등과 같은 대외적인 이미지 손상 요인이 작용하여 총체적으로 극히 부진한 상태이다. 이 뿐만 아니라, 현재 신세대들의 경우 기성세대와는 달리 굴향에 대한 기호도가 떨어져, 굴 소비 부진은 한시적이 아니라 당분간 계속될 전망이어서, 이의 타개책이 절실하다.

저키(jerky)는 소고기 또는 돼지고기를 양념으로 조미한 다음 건조하여 만든 서구식 제품으로, 미국을 비롯한 서구에서는 어린이의 간식이나 술안주 등으로 아주 인기있는 제품 중의 하나이다. 한편, 국내의 경우도 최근 경제발전으로 인하여 소비자들의 식생활 패턴이 다양화, 고급화, 간편화 및 서구화되어 가는 추세에 발맞추어 저키의 생산량 및 소비량은 더욱 증가할 추세이다. 그러나, 현재 소비자들은 저키의 주원료가 되는 축산물의 섭취에 의한 성인병을 야기하는 콜레스테롤의 증가, 광우병 및 돼지 콜레라 등의 문제로 축산물 및 이의 가공품 섭취를 기피하는 추세이다(2).

한편, 굴은 다량의 taurine과 글리코겐을 함유하고 있어 심장 및 간장 기능 강화와 콜레스테롤 감소에 의한 고혈압, 동맥경화에 대한 예방 효과가 있으며, 셀레늄을 다량 함유하고 있어 중금속 해독기능을 갖는 등의 건강 기능성이 널리 알려져 있고, 또한 아연을 다량 함유하고 있어 남성들의 건강에도 아주 우수하다고 알려져 있다(3-8).

이러한 일면으로 미루어 볼 때 건강 기능성 성분을 다량 함유하고 있으면서 광우병 및 돼지 콜레라로부터 자유로운 굴(2)을 원료로 하여 저키 유사제품을 개발할 수 있다면 굴의 대량 소비에 의한 굴 양식업자들의 소비 판로 개척, 국민건강 증진 및 육 가공 원료의 수입 대체 효과 등에 대한 의미가 상당히 크리라 짐작된다.

†Corresponding author. E-mail: jinsukim@gaechuk.gsnu.ac.kr
Phone: 82-55-640-3118, Fax: 82-55-640-3111

한편, 굴을 이용한 가공품에 대한 연구로는 패류의 중간수분 식품제조 및 저장 안정성에 관한 연구(9), 건조 굴의 저장 중 색상의 변화 원인과 그 방지책(10), 굴 조미 젓갈의 숙성 중 품질 변화(11), 액상 굴 스프(soup)의 제조(12), 수산식품 조미제의 제조(13,14) 등이 보고된 바 있으나 굴을 이용한 저키 유사제품의 개발은 전혀 시도된 바 없다.

본 연구에서는 굴의 영양과 건강 기능성을 함유하면서, 신세대의 기호에 맞는 저키 스타일의 굴 건제품의 개발을 시도하였고, 아울러 이의 식품성분 특성에 대하여 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

저키(jerky) 유사 굴 건제품의 제조를 위하여 사용한 동결굴(*Crassostrea gigas*)은 2005년 7월에 경상남도 통영시 소재의 대흥물산(주)에서, 그리고 수리미(surimi)는 특급에 상당하는 SA급을 경상북도 울진군 소재 대상(주)에서 각각 동결 상태로 구입하여 실험에 사용하였다. 또한, 조미를 위하여 사용한 소불고기 양념은 CJ 제품을 경상남도 통영시 소재 마트에서 구입하여 사용하였다.

조미 굴포의 제조

조미 굴포는 건조포의 일반적인 제조 공정에 따라 글레이징 처리한 동결굴과 수리미(surimi)를 각각 해동하고 Table 1에 나타낸 바와 같은 비율로 혼합 및 마쇄한 다음 예비실험 결과 가장 최적비로 판단된 소불고기 양념을 조미 목적으로 마쇄물에 대하여 24.8%를 가하여 재혼합하였고, 이어서 성형 및 열풍건조(45°C, 10시간)한 후 재성형을 위하여 가압 및 포장하여 제조하였다.

일반성분, pH 및 휘발성염기질소

일반성분은 AOAC법(15)에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조회분은 건식회화법 및 조지방은 Soxhlet법으로 각각 측정하였다.

pH는 조미 굴포의 일정량을 취한 다음 이에 10배에 해당하는 순수를 가하고 마쇄한 다음 pH meter(model 691, Metrohm, Switzerland)로 측정하였고, 휘발성염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량확산법(16)으로 측정하였다.

색조 및 갈변도

색조는 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Japan)를 이용하여 시료에 대한 Hunter L, a, b 및 ΔE값을 측정하였다. 이 때 표준백판은 L값이 91.6, a값이 0.28 및 b값이 2.69이었다.

그리고, 갈변도는 Hirano 등의 방법(17)에 따라 시료에 2배량의 66% 에탄올을 가하고, 균질화시켜 여과한 다음, 그 여액을 분광광도계(UV-140-02, Shimadzu Co., Japan)로 측정하여 흡광도(430 nm)로 나타내었다.

염도, 수분활성 및 경도 측정

염도는 조미 굴포의 일정량을 취한 다음 10배량의 탈이온수를 가하고 균질화한 다음 염도계(model 460CP, Istek Co., Korea)로 측정하였고, 수분활성은 건제품을 분말화한 다음 시료를 thermoconstanter(ms-1aw, Novasina Co., Switzerland)로 측정하였다.

그리고, 경도(hardness) 측정은 Park과 Lee와 같은 방법(18)으로 시료를 일정한 크기(2×2 cm)로 정형한 다음 rheometer(model CR-100D, Sun Scientific Co., Japan)로 측정하였다. 이때 load cell(max)의 경우 10 kg, chart speed의 경우는 60 mm/min, adapter의 경우 절단용(No. 9)을 설치하여 실시하였다.

총 아미노산 및 무기질

총 아미노산은 일정량의 시료(약 50 mg)에 6 N 염산 2 mL를 가하고, 밀봉한 다음, 이를 heating block(HF21, Yamato Scientific Co., Japan)에서 가수분해(110°C, 24시간)한 후 glass filter로 여과 및 감압건조하였다. 이어서 감압건조물을 sodium citrate buffer(pH 2.2)로 정용한 후, 이의 일정량을 아미노산 자동분석기 (Biochrom 20, Parmacia Biotech, England)로 분석 및 정량하였다.

무기질은 Tsutagawa 등의 방법(19)에 따라 시료를 습식분해한 후 ICP(inductively coupled plasma spectrophotometer, Atomscan 25, TJA)로 분석하였다.

엑스분 질소, 유리아미노산 및 taste value

엑스분 질소 및 유리아미노산을 측정하기 위한 시료는 일정량(약 10 g)의 원료에 20% TCA(trichloroacetic acid) 30 mL를 가하여 균질화(10분)하고 정용(100 mL)한 것을 원심분리(3,000 rpm, 10분)하였다. 이어서 상층액 중 80 mL를 분액깔때기에 취하여 동량의 ether를 사용하여 TCA 제거공정을 4회 반복하였고, 다시 이를 농축 및 lithium citrate buffer(pH 2.2)로 정용(25 mL)하여 제조하였다.

엑스분 질소 함량은 semimicro Kjeldahl법으로 측정하였고, 아미노산의 분석은 전처리 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech, England)로 실시하였다.

Taste value는 유리아미노산 함량을 Kato 등(20)이 제시한 맛의 역치로 나눈 값으로 하였다.

관능검사 및 통계처리

관능검사는 저키 타입(jerky type)의 굴 건제품에 대한 색조, 향미 및 조직감에 잘 훈련된 10인의 panel member를 구성하여 조미 수리미포를 기준(3점)으로 우수한 경우 4, 5점을, 이보다 못한 경우 1, 2점으로 하는 5단계 평점법으로 상대 평가하여 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고, 이들 값은 ANOVA test를 이용하여 분산 분석한 후 Duncan의 다중위검정(21)으로 최소 유의차 검정(5% 유의수준)을 실

Table 1. Moisture, water activity, extractive nitrogen, Hunter color value and sensory evaluation of seasoned and dried oyster slice as affected by substitution ratio of oyster

Components		Substitution ratio of oyster to surimi (oyster : surimi)				
		100:0	70:30	50:50	30:70	0:100
Moisture (g/100 g)		21.7±0.1[1)a2)]	21.1±0.5[ab]	20.6±0.5[b]	19.7±0.1[c]	18.1±0.3[d]
Water activity		0.661±0.002[a]	0.650±0.000[b]	0.638±0.001[c]	0.629±0.000[d]	0.621±0.000[e]
Extractive nitrogen (mg/100 g)		348.1±13.6[a]	346.3±12.6[a]	342.6±13.6[a]	345.7±12.3[a]	349.2±12.3[a]
Hunter color value	L	20.99±0.05[d]	21.14±0.05[c]	21.25±0.09[bc]	21.28±0.12[b]	22.05±0.08[a]
	a	-2.09±0.03[c]	-2.05±0.08[c]	-2.04±0.08[c]	-1.92±0.08[b]	-1.19±0.09[a]
	b	2.68±0.01[c]	2.63±0.10[c]	2.75±0.13[bc]	2.84±0.06[b]	3.04±0.14[a]
	ΔE	75.90±0.05[a]	75.75±0.05[b]	75.64±0.08[bc]	75.62±0.12[c]	74.83±0.08[d]
Sensory evaluation	Color	1.0±0.0[c]	1.7±0.5[b]	2.4±0.4[b]	2.7±0.5[ab]	3.0±0.0[a]
	Flavor	1.0±0.0[c]	1.7±0.5[b]	2.2±0.5[b]	2.9±0.3[a]	3.0±0.0[a]
	Texture	3.0±0.5[a]	3.0±0.5[a]	3.5±0.5[a]	2.9±0.7[a]	3.0±0.0[a]

[1)]Values are the means±standard deviation of three determinations.
[2)]Means with different letters within the same row are significantly different ($p<0.05$).

시하였다.

결과 및 고찰

굴 첨가량의 결정

굴과 수리미의 배합 비율을 달리하여 제조한 조미 굴포의 수분함량, 수분활성, 엑스분 질소 함량, 헌터 색조 및 관능검사의 결과는 Table 1과 같다. 수분함량 및 수분활성은 수리미(surimi)만으로 제조한 조미 수리미포가 각각 18.1% 및 0.621이었으나, 여기에 굴의 첨가량이 증가할수록 두성분 모두가 증가하여 굴만으로 제조한 조미 굴포가 각각 21.7% 및 0.661을 나타내었다. 이와 같이 수리미에 대하여 굴의 첨가량이 증가할수록 조미 굴포의 수분함량 및 수분활성이 모두 증가하는 것은 수리미의 수분함량(76.0%)이 굴의 수분함량(82.2%)에 비하여 낮을 뿐만이 아니라, 수리미의 제조시 동결변성을 억제하기 위하여 첨가한 솔비톨(sorbitol) 및 설탕(22)이 자유수와 결합하여 일부가 결합수로 전이되었기 때문이라 판단되었다. 일반적으로 건제품에서 문제가 될 수 있는 내건성 곰팡이(xerophilie molds)의 발육 한계 수분활성은 0.65로 알려져 있다(23). 굴의 첨가량을 달리하여 제조한 조미 굴포의 수분활성은 0.629~0.661의 범위에 있어, 내건성 곰팡이의 발육한계로 미루어 볼 때 굴의 첨가량은 수리미에 대하여 50% 이하가 적절하다고 판단되었고, 또한 호기성 곰팡이의 증식억제(23)를 위하여, 포장은 진공포장이 좋으리라 판단되었다. 조미 굴포의 엑스분 질소함량은 굴의 첨가량에 관계없이 342~349 mg/100 g의 범위에 있어 차이가 없었다. 일반적으로 엑스분 질소함량은 수세공정을 철저히 거치는 수리미(23)에 비하여 굴이 훨씬 높아 굴의 첨가량이 많을수록 조미 굴포의 엑스분 함량이 증가하리라 판단되었으나, 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 조미 굴포에 사용한 굴이 동결굴이어서 해동 중 다량의 드립이 발생하였을 뿐만이 아니라 자숙공정 중 다량의 엑스분이 자숙수로 이행되었기 때문이라 판단되었다.

조미 굴포의 명도, 적색도, 황색도 및 색차는 수리미만으로 제조한 조미 수리미포가 각각 22.05, -1.19, 3.04 및 74.83이었고, 굴의 첨가량이 증가할수록 명도, 적색도 및 황색도의 경우 감소를 하였고, 색차의 경우 증가를 하여 굴만으로 제조한 조미 굴포가 각각 20.99, -2.09, 2.68 및 75.90이었다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 조미 굴포의 제조를 위하여 굴 첨가량을 증가시킬수록 녹색도가 진하여졌다고 판단되었고, 이와 같은 결과는 굴의 내장에 의한 영향은 물론이고, 당과 단백질이 반응하여 일어나는 Maillard 반응도 일부 기여하였으리라 판단되었다(22).

수리미만으로 제조한 조미 수리미포의 색조, 향미 및 조직감을 기준점인 각각 3점으로 하고, 굴과 수리미의 배합 비율을 달리하여 제조한 조미 굴포가 이보다 우수한 경우 4, 5점으로, 이보다 열악한 경우 2, 1점으로 하여 관능검사한 결과는 다음과 같다. 조미 굴포의 색조에 대한 관능평가는 굴의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었는데, 이와 같은 결과는 내장 및 Maillard 반응에 의한 영향이라 판단되었다(22). 조미 굴포의 향미에 대한 관능평가 또한 색조의 경우와 같이 굴의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었는데, 이는 굴 특유의 강한 향 때문이라 판단되었다. 조미 굴포의 조직감에 대한 관능평가는 5% 유의수준에서 일정한 경향을 나타내지 않았고, 수리미만으로 제조한 조미 수리미포와도 차이가 없었는데, 이는 유사한 수분함량(Table 1)과도 밀접한 관계가 있으리라 판단되었다(24). 이상의 굴 첨가량에 따른 조미 굴포의 수분, 수분활성, 엑스분 질소, 헌터 색조 및 관능검사의 결과로 미루어 보아 조미 굴포의 제조를 위한 굴의 최적 첨가량은 30%로 판단되었다.

최적 조미 굴포의 이화학적 특성

수리미만으로 제조한 조미 수리미포와 굴과 수리미의 배합 비율을 30:70으로 혼합하여 제조한 최적 조미 굴포의 일반성분, pH, 휘발성염기질소 함량, 갈변도 및 경도는 Table 2와 같다. 조단백질 함량은 조미 굴포의 경우 33.5%로 조미

Table 2. Proximate compositions, volatile basic nitrogen (VBN), pH, salinity, browning index and hardness of seasoned and dried oyster slice

Compontents		Main materials	
		Surimi	Oyster (30) and surimi (70)
Proximate composition (g/100 g)	Crude protein	35.5±0.1[1] (43.4)[2]	33.5±0.1 (41.8)
	Crude lipid	1.2±0.5 (1.4)	2.2±0.6 (2.7)
	Crude ash	6.1±0.1 (7.4)	5.6±0.1 (7.0)
VBN (mg/100 g)		27.3±1.0	40.6±2.0
pH		6.46±0.01	6.32±0.01
Salinity (%)		2.9±0.1	3.2±0.1
Browning (430 nm)		0.205±0.002	0.823±0.004
Hardness (g/cm^2)		7,484.9±420.6	4,117.3±463.3

[1]Values are the means±standard deviation of three determinations.
[2]The values in the parentheses are based on dry weight.

수리미포의 35.5%에 비하여 낮았는데, 이는 수리미의 경우 염용성 단백질을 정제(25)한 고단백 식품소재인데 반하여 굴에는 여러 가지 지질 및 회분이 고루 함유되어 있어 수리미에 비하여 단백질 함량이 낮았기 때문이라 판단되었다. 조지방 함량은 조미 굴포 및 조미 수리미포가 각각 2.2% 및 1.2%로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비하여 약간 높았는데, 이는 수리미의 경우 제조 공정 중 철저히 지질을 제거한 데 비하여 굴은 소량이지만 일부의 지질을 함유하고 있기 때문이라 판단되었다. 한편, 조회분 함량은 조미 굴포 및 조미 수리미포가 각각 5.6% 및 6.1%로 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 수리미의 염농도와 굴이 함유하고 있는 해수농도가 유사하면서 소불고기의 첨가 농도가 같았기 때문이라 판단되었다. 휘발성염기질소 함량은 조미 굴포 및 조미 수리미포가 각각 40.6 mg/100 g 및 27.3 mg/100 g으로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비하여 높았는데, 이는 수리미의 경우 휘발성염기질소를 수세 공정 중 거의 제거하였으나, 굴의 경우 다소 함유하고 있기 때문이라 판단되었다. pH는 조미 굴포 및 조미 수리미포가 각각 6.32 및 6.46으로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비하여 낮았는데, 이는 굴의 경우 다량의 글리코겐을 함유하고 있어 가공 중 이의 분해로 인해 젖산이 생성되었기 때문이라 판단되었다. 염도는 조미 굴포 및 조미 수리미포가 각각 3.2% 및 2.9%로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비해 높았다. 또한, 갈변도는 조미 굴포 및 조미 수리미포가 각각 0.823 및 0.205로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비해 훨씬 높았는데, 이는 굴 내장에 함유되어 있는 특유의 녹색소, 굴에 함유되어 있는 불포화도가 높은 지질 및 Maillard 반응 때문이라 생각되었다. 조미 수리미포 및 조미 굴포의 경도는 각각 7,484.9 g/cm^2 및 4,117.3 g/cm^{2}으로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비해 조직감이 부드러웠다고 판단되었다.

조미 굴포의 영양 특성

조미 수리미포와 굴과 수리미의 배합 비율을 30:70으로 혼합하여 제조한 조미 굴포의 총 아미노산 함량 및 무기질 함량은 Table 3과 같다. 총 아미노산은 제품의 종류(조미 수리미포 및 조미 굴포)에 관계없이 모두 17종이 동정되었다. 그리고, 조미 수리미포와 조미 굴포의 아미노산 총함량은 조미 굴포가 32.4 g/100 g으로 조미 수리미포의 33.5 g/100 g에 비하여 약간 낮았다. 총 아미노산을 구성하는 주요 유리아미노산으로는 제품의 종류에 관계없이 모두 threonine(7.7~7.9%), glutamic acid(10.6~11.1%), leucine(8.5~8.7%), lysine(8.4~8.6%) 및 arginine(7.4~7.6%) 등이었다. 한편, tryptophan을 제외한 isoleucine(5.4~5.6%), leucine(8.5~8.7%), lysine(8.4~8.6%), phenylalanine(5.2~5.4%), methionine(3.6~4.0%), threonine(7.7~7.9%) 및

Table 3. Total amino acid and mineral contents of seasoned and dried oyster slice (mg/100 g)

		Main materials	
		Surimi	Oyster (30) and surimi (70)
Amino acid	Aspartic acid	1,414.3 (4.2)[2]	1,402.8 (4.3)
	Threonine[1]	2,662.7 (7.9)	2,509.6 (7.7)
	Serine	1,932.4 (5.8)	1,842.4 (5.7)
	Glutamic acid	3,706.8 (11.1)	3,439.8 (10.6)
	Proline	1,921.7 (5.7)	1,663.7 (5.1)
	Glycine	851.6 (2.5)	882.2 (2.7)
	Alanine	2,076.4 (6.2)	2,083.1 (6.4)
	Cystine	1,734.0 (5.2)	1,854.5 (5.7)
	Valine[1]	1,949.1 (5.8)	1,915.2 (5.9)
	Methionine[1]	1,330.8 (4.0)	1,171.0 (3.6)
	Isoleucine[1]	1,804.6 (5.4)	1,817.4 (5.6)
	Leucine[1]	2,857.5 (8.5)	2,838.0 (8.7)
	Tyrosine	1,274.3 (3.8)	1,059.9 (3.3)
	Phenylalanine[1]	1,747.9 (5.2)	1,760.1 (5.4)
	Histidine	957.0 (2.9)	926.1 (2.9)
	Lysine[1]	2,807.1 (8.4)	2,799.8 (8.6)
	Arginine	2,487.6 (7.4)	2,473.3 (7.6)
	Total	33,515.8 (100.0)	32,439.0 (100.0)
Mineral	K	255.7±4.1	312.4±2.8
	Ca	56.6±1.0	64.4±0.7
	Mg	50.7±1.0	55.5±0.6
	Fe	0.8±0.0	6.3±0.0
	Zn	1.0±0.0	7.6±0.1
	P	280.8±1.5	315.9±3.1

[1]Essential amino acid.
[2]The values in parentheses indicate the percentage of each amino acid content to total amino content.

valine(5.8~5.9%)과 같은 필수아미노산의 총 아미노산 함량에 대한 비율은 조미 굴포가 45.5%이었고, 조미 수리미포가 45.2%로 두 제품 모두 전체 아미노산의 약 절반을 차지하여 의미있는 함량이었다. 그리고 이들 7종의 필수아미노산은 두 제품 간에 거의 차이가 없었다.

혈압강하 작용에 관여하는 칼륨의 경우 조미 수리미포 및 조미 굴포의 경우 각각 255.7 mg/100 g 및 312.4 mg/100 g이었다. 칼슘과 인의 경우 수리미포는 각각 56.6 mg/100 g 및 280.8 mg/100 g이었고, 조미 굴포의 경우 각각 64.4 mg/100 g 및 315.9 mg/100 g이었다. 조미 굴포를 100 g 섭취하는 경우 칼슘 및 인의 성인 1일 섭취량(두성분 모두 700 mg)에 대하여 칼슘과 인이 각각 9.2% 및 45.1%를 섭취하는 것과 같은 비율에 해당되었다. 또한, 조미 수리미포 및 조미 굴포는 마그네슘이 각각 50.7 mg/100 g 및 55.5 mg/100 g으로 함유되어 있었으며, 철이 각각 0.8 mg/100 g 및 6.3 mg/100 g, 아연이 각각 1.0 mg/100 g 및 7.6 mg/100 g으로 함유되어 있었다. 한편, 철과 아연의 성인 1일 섭취량에 대하여 조미 굴포가 각각 51.7% 및 63.3%에 해당하여 조미 굴포의 섭취에 의한 이들 두 무기성분의 보강효과는 탁월하리라 판단되었다.

조미 굴포의 맛 특성

조미 수리미포와 조미 굴포의 유리아미노산 함량과 이의 역치를 토대로 산출한 taste value는 Table 4와 같다. 유리아미노산은 조미 수리미포의 경우 33종이, 조미 굴포의 경우 이보다 1 종류가 적은 32종이 동정되었다. 유리아미노산 총 함량은 조미 수리미포의 경우 1,415.9 mg/100 g이었고, 이에 반하여 조미 굴포의 경우 1,576.8 mg/100 g으로 조미 굴포가 조미 수리미포에 비하여 약 13% 높았다. 조미 수리미포와 조미 굴포의 주요 유리아미노산으로는 glutamic acid(조미 수리미포, 66.0%; 조미 굴포, 65.3%)가 절반 이상을 차지하여 맛에 지대하게 영향을 미치리라 판단되었고, 다음으로 proline(조미 수리미포, 4.6%; 조미 굴포, 4.8%), phospho-

Table 4. Free amino acid contents and taste values of seasoned and dried oyster slice

Amino acid	Taste threshold (mg/100 g)[1)]	Main materials			
		Surimi		Oyster (30) and surimi (70)	
		mg/100 g of material	Taste value	mg/100 g of material	Taste value
Phosphoserine	-	51.8 (3.7)	-	69.8 (4.4)	-
Taurine	-	25.0 (1.8)	-	33.6 (2.1)	-
Phosphoethanolamine	-	34.3 (2.4)	-	32.8 (2.1)	-
Aspartic acid	3	47.5 (3.4)	15.83	51.9 (3.3)	17.30
Hydroxyproline	-	22.3 (1.6)	-	19.2 (1.2)	-
Threonine	260	14.0 (1.0)	0.05	17.8 (1.1)	0.07
Serine	150	17.2 (1.2)	0.11	19.7 (1.2)	0.13
Glutamic acid	5	934.0 (66.0)	186.80	1,029.9 (65.3)	205.98
α-Aminoadipic acid	-	0.7 (0.1)	-	2.1 (0.1)	-
Proline	300	65.6 (4.6)	0.22	76.3 (4.8)	0.25
Glycine	130	16.7 (1.2)	0.13	19.4 (1.2)	0.15
Alanine	60	23.6 (1.7)	0.39	29.3 (1.9)	0.49
Citrulline	-	3.5 (0.3)	-	- (-)	-
α-Aminoisobutyric acid	-	2.4 (0.2)	-	2.2 (0.1)	-
Valine	140	13.6 (1.0)	0.10	14.6 (0.9)	0.10
Cystine	-	4.1 (0.3)	-	4.7 (0.3)	-
Methionine	30	5.0 (0.4)	0.17	6.1 (0.4)	0.20
Cystathionine-2	-	3.0 (0.2)	-	3.9 (0.2)	-
Isoleucine	90	9.8 (0.7)	0.11	9.6 (0.6)	0.11
Leucine	190	16.7 (1.2)	0.09	16.6 (1.0)	0.09
Tyrosine	-	9.4 (0.7)	-	10.1 (0.6)	-
β-Alanine	-	20.0 (1.4)	-	26.7 (1.7)	-
Phenylalanine	90	10.9 (0.8)	-	11.2 (0.7)	-
β-Aminoisobutyric acid	-	0.8 (0.1)	-	1.1 (0.1)	-
Homocystine	-	5.8 (0.4)	-	6.3 (0.4)	-
γ-Aminoisobutric acid	-	1.7 (0.1)	-	2.0 (0.1)	-
Ethanolamine	-	2.5 (0.2)	-	2.4 (0.1)	-
Ornithine	-	1.6 (0.1)	-	2.6 (0.2)	-
Lysine	20	14.2 (1.0)	0.09	16.5 (1.0)	0.17
1-Methylhistidine	-	1.4 (0.1)	-	1.3 (0.1)	-
Histidine	50	1.8 (0.1)	0.28	3.5 (0.2)	0.33
Anserine	-	8.6 (0.6)	-	5.5 (0.3)	-
Arginine	50	26.3 (1.9)	0.53	28.5 (1.8)	0.55
Total		1,415.9 (100.0)	205.01	1,576.8 (100.0)	226.05

[1)]The data were quoted from Kato et al. (20).

serine(조미 수리미포, 3.7%; 조미 굴포, 4.4%) 및 aspartic acid(조미 수리미포, 3.4%; 조미 굴포, 3.3%)의 순이었다.

Kato 등(20)은 식품의 맛에 관여하는 유리아미노산 및 관련 peptide의 역할에 관한 연구에서 식품의 맛은 유리아미노산 및 관련 peptide 함량보다는 맛의 역치(taste thresholds)를 고려한 taste value(유리아미노산이 조미포의 맛에 얼마나 기여하는지를 고려하여 나타낸 값)로 언급하는 것이 적절하다고 보고한 바 있다. 이러한 일면에서 본 연구에서는 조미 굴포의 맛에 주성분을 살펴보기 위하여 Table 4의 유리아미노산 결과와 각 아미노산의 역치를 고려한 taste value의 결과는 Table 4와 같다. 조미 굴포가 226.05로 조미 수리미포의 205.01에 비하여 약 10%가 높아, 동량을 섭취하는 경우 조미 굴포가 조미 수리미포에 비하여 맛의 강도가 더 강하리라 판단되었다. Taste value로 살펴본 주요 맛성분은 조미 굴포 및 조미 수리포에 관계없이 두 제품 모두 glutamic acid(조미 수리미포, 186.80; 조미 굴포, 205.98) 및 aspartic acid(조미 수리미포, 15.83; 조미 굴포, 17.30)이었다. Taste value의 결과로 미루어 보아 조미 굴포의 맛은 감칠맛과 다소 신맛이 곁들여졌으리라 추정되었다.

요 약

남해안 일대에서 다량 생산되고 있는 굴의 소비 촉진을 위하여 조미 굴포의 제조를 시도하였다. 굴 첨가비율에 따른 조미 굴포의 일반성분, 색조 및 관능검사의 결과로 미루어 보아 조미 굴포의 제조를 위한 굴의 최적 첨가비율은 30%로 판단되었다. 최적 조건에서 제조한 조미 굴포는 조미 수리미포에 비하여 아미노산의 총함량은 차이가 없었으며 주요 아미노산으로는 glutamic acid, leucine, lysine 및 threonine 등이었다. 또한, 조미 굴포의 칼슘 및 인 함량은 조미 수리미포에 비해 높았으며, 조미 굴포의 유리아미노산의 총함량 및 taste value는 각각 1,576.8 mg/100 g 및 226.05이었고 맛의 지대하게 영향을 미치는 아미노산은 glutamic acid 및 aspartic acid이었다.

문 헌

1. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries. 2006. http://fs.fips.go.kr/main.jsp.
2. Kim JS, Yeum DM, Kang HG, Kim IS, Kong CS, Lee TG, Heu MS. 2002. *Fundamentals and Application for Canned Foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 59-60, 321.
3. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries. 2004. Fishery Production Survey. p 146.
4. Park BH. 1995. Chemical Composition of Marine Products in Korea. National Fisheries Research Development. p 60-159.
5. Jeong BY, Choi BD, Lee JS. 1998. Proximate composition cholesterol and α-tocopherol content in 72 species of Korean fish. *J Korean Fish Sci Tech* 1: 129-146.
6. Kim CY, Pyeun JH, Nam JN. 1981. Decomposition of glycogen and protein in pickled oyster during fermentation with salt. *J Korean Fish Soc* 14: 66-71.
7. Yoon HD, Byun HS, Chun SJ, Kim SB, Park YH. 1986. Lipid composition of oyster, arkshell and sea-messel. *J Korean Fish Soc* 19: 321-326.
8. Kang H, Kim JK, Kim SH, Pyeun JH. 1974. Evaluation in the utility of the by-products of oyster processing. *J Korean Fish Soc* 7: 37-40.
9. Jo KS, Kim HK, Kang TS, Shin DH. 1988. Preparation and keeping quality of intermediate moisture food from oyster and sea mussel. *Korean J Food Sci Technol* 20: 363-370.
10. Lee KH, Choi JH. 1977. Inhibition of browning reactions occurring in the storage of dried oyster. 1. Inhibitors and treating conditions. *Bull Korean Fish Soc* 10: 11-15.
11. Kim DS, Lee HO, Rhee SK, Lee S. 2001. The processing of seasoned and fermented oyster and its qulaity changes during the fermentation. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44: 81-87.
12. Shiau CY, Chai T. 1990. Characterization of oyster shucking liquid wastes and their utilization as oyster soup. *J Food Sci* 55: 374-378.
13. Kim JH. 2000. Potential utilization of concentrated oyster cooker effluent for seafood flavoring agent. *J Korean Fish Soc* 33: 79-85.
14. Kim JS, Heu MS, Yeum DM. 2001. Component characteristics of canned oyster processing waste water as a food resource. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 299-306.
15. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p 69-74.
16. Ministry of Social Welfare of Japan. 1960. Volatile basic nitrogen. In *Guide to Experiment of Sanitary Infection*. Kenpakusha, Tokyo, Japan. p 30-32.
17. Hirano T, Suzuki T, Suyama M. 1987. Changes in extractive components of bigeye tuna and Pacific halibut meats by thermal processing at high temperature of F_0 values of 8 to 21. *Bull Japan Soc Sci Fish* 53: 1457-1461.
18. Park JH, Lee KH. 2005. Quality characteristics of beef jerky made beef meat of various places of origin. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 528-535.
19. Tsutagawa Y, Hosogai Y, Kawai H. 1994. Comparison of mineral and phosphorus contents of muscle and bone in the wild and cultured horse mackerel. *J Food Hyg Soc Japan* 34: 315-318.
20. Kato H, Rhue MR, Nishimura T. 1989. Role of free amino acids and peptides in food taste. In *Flavor chemistry: Trends and developments*. American Chemical Society, Washington DC. p 159-174.
21. Steel RGD, Torrie JH. 1980. *Priniciple and Procedures of Statistics*. 1st ed. McGrax-Hill Kogakushu, Tokyo. p 187-221.
22. Kim JS. 2003. *Food Chilling and Freezing*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 225-238.
23. Kim JS, Kim HS, Heu MS. 2006. *Modern Food Science*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 15-16.
24. Kim JS, Cho ML, Heu MS. 2003. Utilization of a souble protein recovered from surimi wastewater by calcium powder of cuttle, *Sepia esculenta* Bone. *J Korean Fish* 36: 204-209.
25. Park KH, Jin KS, Kim IS, Ha JH, Kang SM, Choi YJ, Kim JS. 2005. Animal products and processing: physico-chemical characteristics of surimi by washing method and pH control level of chopped chicken breast. *Korean J Food Sci Ani Resour* 25: 265-270.

(2006년 9월 11일 접수; 2006년 12월 28일 채택)