

게 페이스트 첨가 연제품의 제조 및 특성

김혜숙¹ · 최승걸² · 박찬호¹ · 한병욱¹ · 양수경¹ · 강경태¹ · 오현석¹ · 허민수¹ · 김진수^{1*}

¹경상대학교 해양생물이용학부 · 해양산업연구소
²대정수산(주)

Preparation and Characteristics of Surimi Gel with Red-tanner Crab (*Chionoectes japonicus*) Paste

Hye Suk Kim¹, Seung Geal Choi², Chan Ho Park¹, Byung Wook Han¹, Soo Kyeong Yang¹,
Kyung Tae Kang¹, Hyeon Seok Oh¹, Min Soo Heu¹ and Jin-Soo Kim^{1*}

¹Division of Marine Bioscience, and Institute of Marine Industry,
Gyeongsang National University, Gyeongnam 650-160, Korea
²Daejung Fishery Co., LTD., Pyeonghae, Gyeongbuk 767-901, Korea

Abstract

A new type of surimi gel was prepared by adding the crab paste to the original Alaska pollock surimi, and its characteristics were determined. With increased addition of crab paste to the surimi, moisture (81.3 to 79.1%) and protein content (12.2 to 11.6%) of surimi gels slightly decreased while ash content increased compared to commercial surimi gel. Color values of surimi gels were decreased in lightness (L value, 67.3 to 63.5) but increased in redness (a value, -3.5 to 7.14). Thus, crab paste-added surimi gel was a little darked reddish product. Maximum values of breaking force and deformation of 10% added surimi gel were 568 g and 13.1 mm, respectively. Sensory scores on color and flavor increased according to the increasing of additional ratios, whereas texture scores was maximum at 10% added surimi gel. From the results of physical properties and sensory evaluation, desirable additional ratio was 10%. Total amino acid content (11,435 mg/100 g) of 10% added surimi gel was approximately 5% less than non-added surimi gel, and major amino acids were aspartic acids, glutamic acid, leucine and lysine. Exceptionally, cysteine content of 10% added surimi gel was 2 times higher than control (surimi gel without crab paste). Calcium and phosphorus contents of 10% crab paste-added surimi gel were 172.4 mg/100 g and 234.6 mg/100 g, respectively, and their ratio (1:1.4) was in the optimal range in the body absorption efficiency.

Key words: crab paste, red-tanner crab, crab paste-added surimi gel, crab surimi gel

서 론

붉은 대게(*Chionoectes japonicus*)는 수심 200~2,000 m 심해에 분포하는 생태적 특성으로 인해, 환경오염이 거의 없으면서 갑각의 chitin 및 chitosan 성분으로 인해 건강 기능성이 기대되어 주목을 받고 있다(1). 그러나 붉은 대게의 경우 EEZ의 설정에 의한 어장의 감소, 환경오염에 의한 수온의 상승, 통발 등의 어구자원의 방치 및 붉은 대게의 남획 등으로 인해 해마다 두드러지게 자원이 감소하고 있으나, 경제적 발전으로 식생활이 고급화 및 외식화 되어 붉은 대게와 같은 고급 수산자원에 대한 소비자의 수요가 증가하고 있는 실정이다. 붉은 대게의 자원 감소, 소비자의 기호도 증가, 낮은 가식부 비율(10%내외) 등으로 미루어 붉은 대게를 완전 이용한 신제품을 개발할 수 있다면 그 의미는 상당히

크다고 생각되어진다.

한편, 수산연제품은 어육에 소량의 식염을 가하고 고기갈이 하여 얻은 surimi를 가열하여 겔화한 제품으로 어종이나 어체의 크기에 관계없이 원료의 사용범위가 넓고, 맛의 조절이 자유로우며, 외관, 향미 및 물성이 어육과는 차이가 있고, 즉시 섭취할 수 있다는 장점이 있어 소비자들이 즐겨 식용하고 있는 제품이다(2). 이와 같은 수산연제품에는 어육과 게맛살이 있다. 이 중 어육은 어육에 식염을 첨가하고, 고기갈이 하여 surimi를 제조한 다음 이것을 가열, 응고시켜 만든 탄성 있는 겔 상의 가공식품이다(3). 그러나 게맛살은 일반적으로 알려져 있는 어육의 제조방법을 응용하여 게살의 풍미와 조직감을 가진 합성 첨가물을 첨가하여 제조한 고급 연제품의 하나이다(4).

그러나, 최근 경제발전으로 인해 소비자들의 식생활 패턴

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

는 다양화, 고급화 및 건강 기능화 되어 가는 추세이어서 합성 첨가물의 사용보다는 천연 원료의 사용을 선호하고 있다. 이러한 소비자의 기호로 미루어 합성 첨가물을 이용하여 게 맛을 내는 게맛살 제품이 아닌 천연 게살을 직접 첨가한 고품질의 게살 연제품을 개발할 수 있다면 그 의미는 상당히 크리라 추측된다.

붉은 대게에 관한 연구로는 껍질로부터 키토산 및 색소의 추출 이용(5-8)에 관한 것과 자숙액으로부터 향기성분의 특성(9), 유효성분의 분리 이용, 대게의 페이스트 제조 및 식품 성분 특성에 관한 연구(10) 등이 있을 뿐이다.

본 연구에서는 생산량이 적으면서 근육의 수율이 낮은 붉은 대게를 효율적으로 이용할 목적으로 건강 기능성 무기질 성분인 칼슘을 다량 함유하면서 근육만을 이용하는 것에 비하여 갑각과 내장만을 제거한 후, 붉은 대게 페이스트(paste)를 제조하여 이를 이용한 가공단가가 낮은 천연 게살 함유 연제품의 제조를 시도하였고, 아울러 이의 특성에 대하여도 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

붉은 대게 페이스트 및 연제품의 제조

붉은 대게는 2003년 5월에 경북 울진군 소재 대정수산(주)으로부터 동결상태로 구입하여 사용하였다. 대게 페이스트 제조를 위하여 동결 붉은 대게를 탈갑하고 내장을 제거한 다음, 자숙(100°C, 10분), 냉각, 간단한 탈수 및 선별하였다. 그리고 선별한 것을 1차로 silent cutter(YNF 101-2, Yeongnam Machinery, Korea)를 이용하여 5 mm이하로 slice한 다음 mass colloid(MKZA 10~20 M, Masuko Co., Tokyo, Japan)로 slice한 육과 껍질을 넣으면서 온도 상승 및 미생물의 증식 억제를 위하여 일정량의 열을 가하면서 껍질이 거부감이 없을 정도로 1차 및 2차 분쇄하였다. 이어서 붉은 대게 분쇄물을 선별 및 간단히 탈수, 동결하여 붉은 대게 페이스트를 제조하였다.

그리고, 게 페이스트 첨가 연제품의 제조를 위한 주원료인 surimi는 2003년 5월에 경남 김해소재 연제품 제조회사로부터 A급을 구입하여 사용하였다. 해동 surimi에 식염(surimi와 게 페이스트 혼합물에 대하여 2.5%)을 첨가하면서 약 5분간 고기갈이를 한 다음, 다시 게 페이스트(surimi에 대한 대체 비율을 5% 간격으로 0~30% 범위)와 얼음물(surimi와 게 페이스트 혼합물에 대하여 27.0%)을 첨가하면서 다시 약 5분간 고기갈이를 하였다. 이렇게 고기갈이 한 것을 탈기, 콜라겐 필름에 충전 및 응고(25°C, 3 hrs)하였고, 이어서 가온(90°C, 15 min), 냉각(0°C, 15 min) 및 재 응고(4°C, overnight)하여 게 페이스트 첨가 연제품을 제조하였다.

일반성분, 휘발성염기질소 및 염도의 측정

일반성분은 AOAC법(11)에 따라 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였

고, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 측정하였다.

색조 및 조직감

게 페이스트 첨가 연제품의 색조는 직시색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku Industries Co., Japan)로 이들의 단면에 대하여 측정하여, L(whiteness), a(redness), b(yellowness) 값으로 나타내었다. 이 때 색차계의 표준 백판은 L=96.82, a=-0.42, b=0.64이었다. 그리고 이들의 조직감은 일정하게 정형한 시료(직경×높이, 1.8 cm×2.0 cm)를 Okada의 방법(12)에 따라 rheometer(Model CR-100D, Sun Scientific Co., Japan)로 측정하였다. 이 때 분석을 위한 plunger는 지름 5 mm의 구형 adaptor를 사용하였고, test speed는 60 mm/min로 하였다.

무기질 및 구성 아미노산

무기질 및 인은 Tsutagawa 등(13)의 방법으로 질산을 이용하여 시료의 유기질을 습식분해한 후 inductively coupled plasma spectrophotometer(ICP, Atomscan 25, Thermo Electron Co., Waltham, MA)로 분석하였다. 그리고 구성 아미노산을 분석하기 위한 시료는 게 페이스트 약 50 mg에 6 N 염산(약 3 mL)을 각각 ampule에 넣고, 밀봉한 후, 가수분해(110°C, 24시간, 여과(3G4, glass filter), 감압건고 및 정용(구연산나트륨 완충액)하여 조제하였다. 아미노산 분석은 조제 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech, Uppsala, Sweden)로 실시하였다.

칼슘 흡수율의 측정

칼슘의 흡수율은 Kenefick과 Cashman(14)의 방법을 약간 변형하여 실시하였다. 게 페이스트 첨가 연제품의 일정량(약 2 g)에 증류수 100 mL를 가한 다음 magnetic stirrer로 저어가면서 6 N 및 0.1 N 염산으로 시료의 pH를 2.0으로 조정하고, 여기에 pepsin 용액(3 mL)을 가하고 2시간동안 소화시켰다. 이어서 소화된 시료의 일정량(20 mL)을 취하여 0.1 N 수산화나트륨으로 중화(pH 7)한 다음, 이의 소요액으로부터 같은 당량의 0.1 M 중탄산나트륨 용액을 산출하였다. 그리고 투석막에 계산된 0.1 M 중탄산나트륨을 넣고, 증류수로 정용(25 mL)하였다. 이를 소화액의 일정량(20 mL)이 함유된 비이커에 넣은 후, 37°C에서 pH 5 정도가 되도록 소화시킨 다음 pancreatin-bile salt mixture 5 mL를 가하고 2시간동안 재 소화시켰다. 이어서 이를 시료로 하여 ICP로 칼슘을 분석하였다. 칼슘의 흡수율은 시료 칼슘 함량에 대한 투석물의 칼슘 함량의 상대비율(%)로 하였다.

관능검사 및 통계처리

게 페이스트 첨가 연제품의 관능평가는 5단계 평가법으로 하였다. 게 페이스트 무첨가 연제품의 색조, 조직감 및 향을 기준점인 3점으로 하여 게 페이스트 첨가 연제품이 색조의 경우 게 특유의 선홍색이 강하게 유지될수록, 조직감의 경우 탄력이 높을수록, 향의 경우 게 특유의 향을 강하게 유지할

수록 4점에서 5점으로 높게 평가하였고, 계 특유의 선홍색과 관계없으면서 다른 색조를 나타낼수록, 탄력이 저하할수록, 계 특유의 향이 아닌 이취를 강하게 느끼게 할수록 2점에서 1점으로 낮게 평가하는 5단계 평점법으로 상대 평가하여 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고 이들 값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석 후, Duncan의 다중위 검정(15)으로 최소 유의차 검정(5% 유의 수준)을 실시하였다.

결과 및 고찰

붉은 대게 페이스트 첨가 연제품의 제조조건

붉은 대게 유래 페이스트의 첨가비율에 따른 계 연제품의 일반성분 함량의 변화는 Table 1과 같다. 붉은 대게 페이스트 무첨가 연제품의 일반성분은 수분의 경우 81.3%, 조단백질의 경우 12.2%, 조지방의 경우 0.2% 및 조회분의 경우 1.8%로, 전형적인 연제품의 일반성분 조성(단백질, 10.2%; 조지방, 0.7%; 조회분, 2.2%)이었다(16). 붉은 대게 페이스트 첨가 연제품의 일반성분은 붉은 대게 페이스트의 대체 비율이 증가함에 따라 수분, 조단백질 및 조지방의 경우 큰 변화가 없었으나, 조회분의 경우 약간씩 증가하는 경향을 나타내어, 페이스트 30% 첨가 제품의 일반성분은 수분이 79.1%, 조단백질이 11.6%, 조지방이 0.1% 및 조회분이 3.5%이었다. 이와 같은 결과는 계 페이스트의 일반성분(수분의 경우 80.9%, 단백질의 경우 9.5%, 조지방의 경우 0.5% 및 조회분의 경우 8.0%)의 영향이라 판단되었고(10), 그 중에서도 특히, 무기질에 다량 함유되어 있는 칼슘 함량의 영향(17)이라 판단되었다.

붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 계 연제품의 색조를 직시색차계로 측정한 결과는 Table 2와 같다. 붉은 대게 무첨가 연제품의 명도(lightness) 및 적색도(redness)는 각각 67.26 및 -3.47로 명도가 높은 값을 나타내면서, 붉은 색을 나타내지 않아 음의 값을 나타내었다. 그러나 연제품의 제조

시 붉은 대게 페이스트의 첨가비율이 증가할수록 계 연제품의 명도는 carotenoid계 색소의 영향으로 낮아지는 경향을 나타내었고, 계 특유의 색으로 지칭되는 적색도는 높아지는 경향을 나타내었다. 이와 같이 붉은 대게 페이스트의 첨가량이 증가할수록 명도의 감소 경향은 페이스트의 첨가량 10%까지는 확인하여 10% 첨가 제품의 경우 64.74를 나타내었고, 이후 30%까지는 아주 완만하여 30% 첨가 제품의 경우 63.45를 나타내었다. 붉은 대게 페이스트의 첨가량이 증가할수록 계 연제품의 적색도는 증가 경향이 확인하여 진한 선홍색을 나타내었고, 최종 첨가 비율인 30% 첨가 제품의 경우 7.14를 나타내었다. 관능적 연제품의 색조는 계 페이스트의 첨가비율이 10%이상으로 되는 경우 계 특유의 선홍색이 뚜렷하게 나타내었다. 계 연제품의 색조만으로 미루어 보아 계 페이스트의 첨가에 의한 연제품에 계 첨가 효과를 나타내 고자 하는 경우 10%이상은 첨가하여야 하리라 판단되었다.

붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 계 연제품의 최대 하중 및 침입거리는 Fig. 1과 같다. 최대하중 및 침입거리는 붉은 대게 페이스트 무첨가 연제품의 경우 각각 472 g 및 11.7 mm이었고, 붉은 대게 페이스트의 첨가비율 10%까지는 첨가량이 증가할수록 증가하여 각각 568 g 및 13.1 mm를 나타내었고, 그 이상의 첨가농도에서는 이들의 값이 모두 감소하는 경향을 나타내어, 30% 첨가 연제품은 각각 266 g 및 9.7 mm를 나타내었다. 15%이상의 페이스트 첨가비율에서 최대하중 및 침입거리의 감소경향은 계 페이스트에 함유된 갑각 성분으로 인해 연제품의 탄력형성에 역영향을 미치기 때문이라 생각된다. 이상의 붉은 대게 페이스트 첨가량에 따른 연제품의 조직감 결과로 미루어 보아 붉은 대게 페이스트의 최적 첨가량은 surimi에 대하여 10%로 판단되었다.

붉은 대게 유래 페이스트의 첨가비율에 따른 계 연제품의 색조, 조직감 및 향에 대한 관능검사 결과는 Table 3과 같다. 붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 연제품의 관능검사는 색조의 경우 첨가비율 20%까지는 증가하는 경향을 나타

Table 1. Changes in proximate composition of surimi gel prepared by various additional ratios of red-tanner crab paste (%)

Proximate composition	Substitution ratio (%) ¹⁾						
	0	5	10	15	20	25	30
Moisture	81.3±0.2	80.9±0.2	80.6±0.1	80.2±0.3	79.8±0.2	79.5±0.1	79.1±0.2
Crude protein	12.2±0.2	12.0±0.1	11.7±0.0	11.5±0.2	11.5±0.2	11.4±0.0	11.6±0.0
Crude lipid	0.2±0.2	0.2±0.2	0.2±0.2	0.3±0.2	0.2±0.2	0.2±0.2	0.1±0.1
Crude ash	1.8±0.2	2.1±0.1	2.4±0.2	2.7±0.2	2.9±0.2	3.2±0.2	3.5±0.2

¹⁾Substitution ratio means (crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)) × 100.

Table 2. Changes in Hunter's color value of surimi gel prepared by various additional ratios of red-tanner crab paste

Color	Substitution ratio (%) ¹⁾						
	0	5	10	15	20	25	30
L	67.26±0.55	65.51±0.32	64.74±0.38	64.24±0.23	63.69±0.41	63.52±0.17	63.45±0.21
a	-3.47±0.08	-1.32±0.12	1.68±0.07	2.65±0.29	4.28±0.26	5.08±0.09	7.14±0.08

¹⁾Substitution ratio means (crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)) × 100.

Table 3. Results of sensory evaluation on color, texture and flavor of surimi gels prepared by various additional ratios of red-tanner crab paste

	Substitution ratio (%) ¹⁾						
	0	5	10	15	20	25	30
Color	3.0±0.0 ^{e2)}	3.4±0.2 ^d	3.8±0.3 ^c	4.2±0.2 ^b	4.6±0.3 ^a	4.5±0.2 ^a	4.6±0.2 ^a
Texture	3.0±0.0 ^c	3.7±0.2 ^b	4.3±0.3 ^a	3.2±0.3 ^c	2.6±0.3 ^d	2.0±0.3 ^e	1.3±0.4 ^f
Flavor	3.0±0.0 ^c	3.2±0.3 ^c	3.9±0.3 ^b	4.3±0.2 ^a	4.5±0.3 ^a	4.6±0.2 ^a	4.6±0.3 ^a

¹⁾Substitution ratio means {crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)} × 100.

²⁾Different letters in the same row indicate a significant difference at p<0.05.

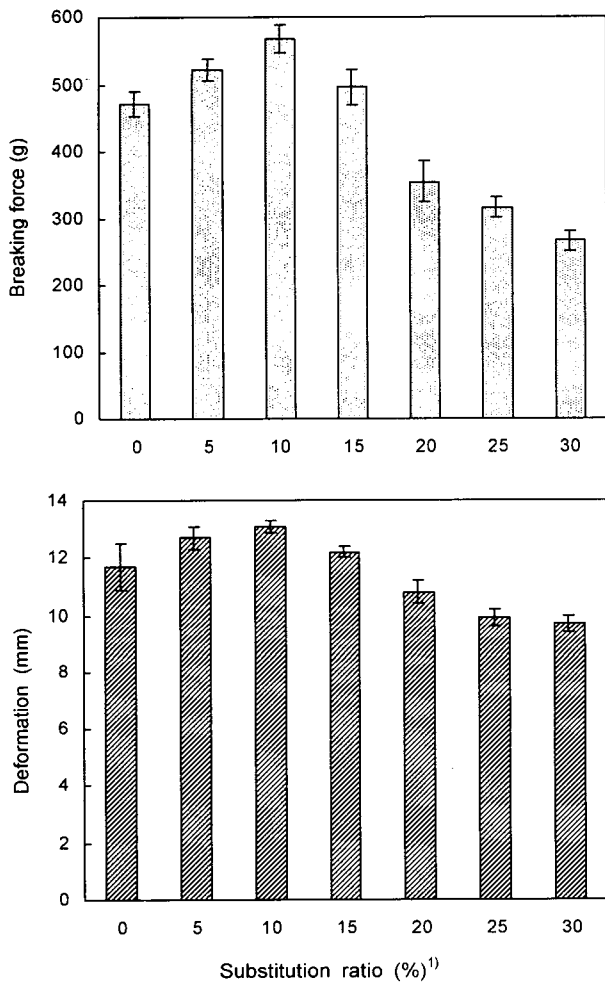


Fig. 1. Changes in breaking force and deformation of surimi gel prepared by various additional ratios of red-tanner crab paste.

¹⁾Substitution ratio means {crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)} × 100.

내었고, 그 이상의 농도에서는 차이가 없었다. 그리고 조직감의 경우, 첨가비율 10%까지는 증가하는 경향을 나타내었고, 그 이상의 농도에서는 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 이와 같은 물성측정과 관능검사의 결과로 나타난 조직감의 결과는 첨가농도 10%까지의 경우, 칼슘이 미오신간의 가교결합에 관여하여 탄력의 증대에 관여하나, 그 이상 농도에서는 칼슘이 탄력에 크게 관여하지 않으면서(18), 이물질

이라 할 수 있는 갑각 비율의 증가에 의하여 탄력이 저하함과 동시에 이질감도 느낄 수 있었기 때문이라 판단되었다. 한편, 게 특유의 향은 첨가농도 10%부터 느껴지기 시작하였고, 15%이상에서는 차이가 없었다. 이상의 색조, 조직감 및 향과 같은 관능검사 결과로부터 게 페이스트를 이용한 연제품의 제조 시 붉은 대게 페이스트의 최적 첨가량은 10%로 판단되었다.

붉은 대게 페이스트 첨가 연제품의 품질 특성

붉은 대게 페이스트를 최적비율(10%)로 첨가하여 제조한 연제품의 구성 아미노산 함량은 Table 4와 같다. 구성 아미노산 총 함량은 붉은 대게 페이스트 첨가 연제품의 경우 11,435 mg/100 g으로 붉은 대게 페이스트 무첨가 연제품의 12,012 mg/100 g에 비하여 약 5% 정도 낮아 차이가 있었다. 그러나 주요 구성아미노산의 종류는 붉은 대게 페이스트 첨가 유무에 관계없이 aspartic acid, glutamic acid, leucine,

Table 4. Comparison of amino acid contents (mg/100 g) between surimi gels with and without red-tanner crab pastes (mg/100 g)

Amino acid	Substitution ratio (%) ¹⁾	
	0	10
Aspartic acid	1,175.0 (9.8) ³⁾	1,098.9 (9.6)
Threonine ²⁾	594.7 (5.0)	538.1 (4.7)
Serine	571.4 (4.8)	483.0 (4.2)
Glutamic acid	1,860.4 (15.5)	1,717.7 (15.0)
Proline	989.6 (8.2)	1,034.1 (9.0)
Glycine	408.0 (3.4)	379.9 (3.3)
Alanine	642.6 (5.3)	594.7 (5.2)
Cysteine	153.2 (1.3)	291.7 (2.6)
Valine ²⁾	587.9 (4.9)	567.9 (5.0)
Methionine ²⁾	338.0 (2.8)	320.3 (2.8)
Isoleucine ²⁾	556.3 (4.6)	507.9 (4.4)
Leucine ²⁾	1,043.9 (8.7)	969.5 (8.5)
Tyrosine	459.3 (3.8)	420.4 (3.7)
Phenylalanine ²⁾	463.4 (3.9)	521.8 (4.6)
Histidine	255.3 (2.1)	242.0 (2.1)
Lysine ²⁾	1,148.4 (9.6)	1,037.3 (9.1)
Arginine	765.0 (6.4)	710.2 (6.2)
Total	12,012.4 (100.1)	11,435.4 (100.0)

¹⁾Substitution ratio means {crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)} × 100.

²⁾The marked amino acids mean essential amino acids.

³⁾The values in parentheses indicate the percentage of each amino acid content to total amino content.

lysine 등으로 차이가 없었으나, 함황 아미노산의 하나인 cysteine의 경우 붉은 대게 첨가 연제품이 무첨가 연제품에 비하여 2배가량 높아 계 특유의 함황취에 약간 차이가 있으리라 판단되었다. 한편, tryptophan을 제외한 필수아미노산의 함량비율은 페이스트 첨가 유무에 관계없이 연제품의 경우 약 40%로 두 제품 간에 차이가 없었다.

붉은 대게 페이스트를 최적비율(10%)로 첨가하여 제조한 연제품의 무기질 함량은 Table 5와 같다. 붉은 대게 유래 페이스트 무첨가 연제품의 무기질 함량은 인의 함량이 357.5 mg/100 g으로 가장 많았고, 다음으로 칼륨, 마그네슘 및 칼슘의 순이었으며, 칼슘과 인의 비율이 1:6.1로 칼슘의 최적 흡수 효율을 나타내는 2:1~1:2의 비와는 상당히 차이가 있었다. 그러나 붉은 대게 페이스트를 첨가한 연제품의 무기질 함량은 인의 함량이 234.6 mg/100 g으로 가장 많았고, 다음으로 칼슘, 칼륨 및 마그네슘의 순으로 약간 차이가 있었다. 특히 칼슘과 인의 비율이 1:1.4로 칼슘의 최적 흡수 효율을 나타내는 2:1~1:2의 범위에 속하여 칼슘의 체내 흡수에 의한 여러 가지 건강 기능 효과를 기대할 수 있으리라 판단되었다(19,20).

붉은 대게 페이스트를 최적비율(10%)로 첨가하여 제조한 계 첨가 연제품의 칼슘 흡수율은 Fig. 2와 같다. 붉은 대게 페이스트 무첨가 연제품의 칼슘 흡수율은 약 8%로 낮았으나, 첨가 연제품의 칼슘 흡수율은 34.6%로 무첨가 제품에

Table 5. Comparison of mineral contents between surimi gels with and without red-tanner crab pastes (mg/100 g)

Mineral	Substitution ratio (%) ¹⁾	
	0	10
Calcium	58.3±3.2	172.4±8.1
Phosphorus	357.5±18.7	234.6±11.2
Magnesium	73.6±8.7	67.0±6.2
Potassium	88.8±3.2	82.9±5.1
Zinc	0.7±0.2	0.8±0.1
Manganese	0.1±0.0	0.2±0.1
Iron	3.9±0.4	4.3±0.7

¹⁾Substitution ratio means {crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)} × 100.

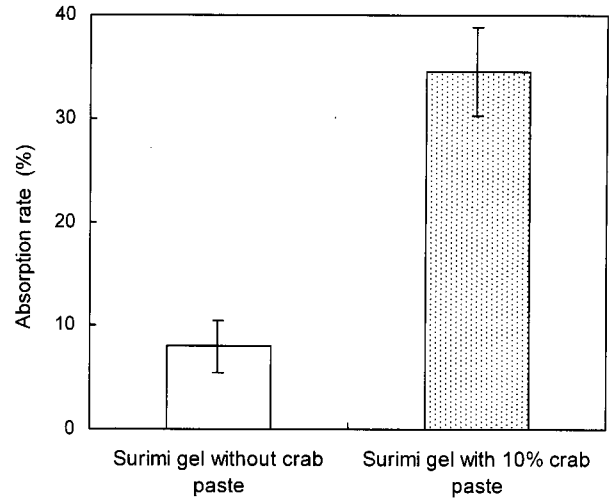


Fig. 2. Comparison of calcium absorption ratio between surimi gels with and without red-tanner crab paste.

비하여 4.3배 증가하여 칼슘의 건강 기능효과인 신체지지 기능, 세포 및 효소의 활성화에 의한 근육의 수축, 혈액 응고 및 여러 가지 심혈관계 질환의 예방에 관여하는 기능(19,21) 등을 기대할 수 있는 우수한 건강 기능성 식품의 하나로 판단되었다.

붉은 대게 페이스트를 최적비율(10%)로 첨가하여 제조한 계 연제품의 사진은 Fig. 3과 같다. 붉은 대게 페이스트 무첨가 연제품의 경우, 백색을 나타내어 전형적인 surimi 유래 연제품의 형태를 나타내었으나, 붉은 대게 페이스트 첨가 연제품의 경우 계 특유의 색인 선홍색을 나타내고 있었다. 따라서 붉은 대게 유래 페이스트를 적절히 첨가하여 맛살과 같은 계 연제품을 제조하는 경우 기존의 인공 향 및 색소 첨가 계맛살과는 판이하게 다른 천연 계살 연제품을 제조할 수 있으리라 판단되었다. 이러한 일면에서 시제 칼슘이 다량 함유된 천연 계살 함유 연제품의 경우, 기존의 인공적인 계 맛살보다는 소비자들의 건강 지향성에 맞는 제품으로 판단되었다.

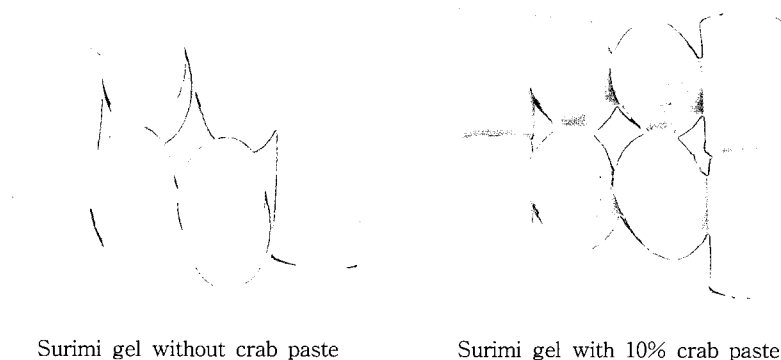


Fig. 3. Photograph of surimi gels with and without red-tanner crab paste.

요 약

붉은 대게는 소비자의 기호도가 높으나 생산량이 적고, 감소 추세에 있으며 수율이 낮아 이의 완전 이용이 절실하다. 이러한 일면에서 붉은 대게를 보다 효율적으로 이용하고자 붉은 대게 페이스트(paste)를 이용한 천연 계살 함유 계 연제품의 제조를 시도하였다. 계 페이스트 첨가비율에 따른 연제품의 일반성분, 색조(명도 및 적색도), 조직감 및 관능검사의 결과로 미루어 보아 붉은 대게 페이스트를 이용한 연제품의 제조시 계 페이스트의 최적 첨가비율은 10% 정도로 판단되었다. 붉은 대게 페이스트를 10% 첨가하여 제조한 계 연제품은 무첨가 연제품에 비하여 구성아미노산의 경우 총 함량 및 주요 아미노산의 종류는 차이가 없었으나, 함황 아미노산의 함량은 높아 계 특유의 향을 인지할 수 있으리라 판단되었다. 또한 붉은 대게 첨가 연제품은 무첨가 연제품에 비하여 무기질의 경우 칼슘이 훨씬 강화됨과 동시에 인과의 비율이 개선되었다. 이상의 결과로 미루어 보아 붉은 대게 페이스트로 연제품을 제조하는 경우 기존의 인공향 및 색소 첨가 게맛살과는 판이하게 다르면서 칼슘 강화 건강 기능성 천연 계 가공품을 제조할 수 있으리라 판단되었다.

문 헌

- Park YH, Kim SB, Chang DS. 1995. *Seafood Processing and Utilization*. Hyungsul Publish Co., Seoul. p 201-207.
- Hall GM. 1997. *Fish Processing Technology*. Blackie Academic & Professional, New York. p 74-90.
- Park JW. 2000. *Surimi and surimi seafood*. Marcel Dekker, New York. p 23-58.
- Lanier TC, Lee CM. 1992. *Surimi technology*. Marcel Dekker, New York. p 245-356.
- Kim HS, Son BY, Park SM, Lee KT. 1999. A study on the properties and utilization of chitosan coating. 2. Changes in the quality of the tomatoes by chitosan coating. *J Korean Fish Soc* 32: 568-572.
- Lee KT, Park SM, Baik OD. 1995a. Preparation and rheological properties of chitin and chitosan. 1. Effect of preparation condition on the degree of deacetylation and the molecular weight of chitosan. *J Korean Fish Soc* 28: 392-396.
- Lee KT, Park SM, Baik OD. 1995b. Preparation and rheological properties of chitin and chitosan. 2. Effect of shear rate, temperature, concentration and salts on the viscosity of chitosan solution. *J Korean Fish Soc* 28: 397-400.
- No HK, Lee MY. 1995. Isolation of chitin from crab shell waste. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 105-113.
- Cha YJ, Baek HH. 1995. Quantitative analysis of alkylpyrazines in snow crab cooker effluents. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 454-458.
- Kim HS, Park CH, Choi SG, Han BW, Kang KT, Shim NH, Oh HS, Kim JS, Heu MS. 2005. Food components characteristics of red-tanner crab (*Chionoecetes japonicus*) paste as a food processing sources. *J Korean Soc Food Nutr* 34: submitted.
- AOAC. 1990. *Official Method of Analysis*. 12th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p 69-74.
- Okada M. 1964. Effect of washing on the jelly forming ability of fish meat. *Bull Japan Soc Sci Fish* 30: 255-261.
- Tsutagawa Y, Hosogai Y, Kawai T. 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.
- Kennefick S, Cashman K. 2000. Investigation of an in vitro model for predicting the effect of food components on calcium availability from meals. *International J Food Sci Nutr* 51: 45-54.
- Lamond E. 1973. *Methods for sensory evaluation foods*. Canada Dept. of Agriculture, Canada. p 67-92.
- The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended Dietary Allowances for Koreans*. 7th revision. Seoul, Korea. p 374-375.
- Ahn CB, Lee EH. 1992. Utilization of chitin prepared from the shellfish crust. 1. Functional properties of chitin, chitosan, and micro-crystalline chitin. *Bull Korean Fish Soc* 25: 45-50.
- Lee N, Park JW. 1998. Calcium compounds to improve gel functionality of Pacific whiting and Alaska pollock surimi. *J Food Sci* 63: 969-974.
- The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended Dietary Allowances for Koreans*. 7th revision. Seoul, Korea. p 157, 166-167, 174, 185, 192-193, 203-204.
- Okiyoshi H. 1990. Function of milk as a source of calcium supply. *New Food Industry* 32: 58-64.
- Ezawa I. 1994. Osteoporosis and foods. *Food Chemical* 1: 42-46.

(2005년 4월 29일 접수; 2005년 8월 5일 채택)