

게 페이스트 첨가 패티의 제조 및 특성

허민수 · 최승걸¹ · 김진수*

경상대학교 해양생물이용학부/해양산업연구소, ¹대정수산(주)

Preparation and Characteristics of Patty with Red-Tanner Crab (*Chionoecetes japonicus*) Paste

Min Soo HEU, Seung Geal CHOI¹ and Jin-Soo KIM*

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

¹Daejung Fishery Co., Ltd., Uljin, Kyeongbuk, 767-901, Korea

New types of patties were prepared with surimi and crab paste, and then characterized. With an increase of additional ratios of crab paste, the moisture (64.8 to 61.5%) of the patties slightly decreased while the ash contents (2.3 to 3.7%) increased. The Hunter's color values of the patties decreased in lightness (L value, 58.79 to 54.27) but increased in redness (a value, -2.77 to 3.54). Thus, the patties that had added crab paste appeared slightly more reddish. According to the increasing of additional ratios of crab paste, sensory scores on color and flavor increased whereas the texture score decreased. From the above results, based on physical properties and sensory evaluation, the desirable additional ratio of crab paste for preparing patty was 15%. The calcium and phosphorus contents of the patties with the addition of 15% crab paste were 148.8 mg/100 g and 139.6 mg/100 g, respectively, and their ratio (approximately 1:1) was the optimal range in body absorption efficiency. The calcium absorption rate with the 15% additions was 4.9 times higher than that of the patty with no additions. Total amino acid content (16,302 mg/100 g) of the 15% additions showed no difference to the patty without additions, and the major amino acids were aspartic acid, glutamic acid, leucine and lysine. Exceptionally, the cysteine content of the patty with the 15% crab paste additions was 2 times higher than that found in the patty without crab paste. The major fatty acids were 16:0, 18:1n-9 and 18:2n-6 of the total lipids, and there was no difference between the patties with and without crab paste. The above results showed that crab paste can be used as a crab surimi gel source.

Key words: Crab paste, Red-tanner crab, Crab paste-added patty, Calcium absorption rate

서 론

붉은 대게(*Chionoecetes japonicus*)의 경우 영명으로는 queen crab, red-tanner crab, red snow crab 등으로 표기되고, 우리나라 방언으로는 장수대게, 분홍대게, 홍게 등으로 불린다. 붉은 대게는 수심 200-2,000 m 심해인 바다에 분포하는데, 대체로 얕은 해역에서는 극소량이 분포하고, 심층으로 갈수록 분포 밀도가 높다(Kim et al., 2002). 이와 같은 생태적 특성으로 인해 붉은 대게는 환경오염이 거의 없으면서 건강 기능성이 기대되어 근년에 상당히 주목을 받고 있는 주요 수산물 중의 하나이다. 뿐만 아니라 계류는 조적이 연약하고, 특유의 맛으로 인해 예로부터 즐겨먹는 수산물 중의 하나이다(Park et al., 1995). 특히, 붉은 대게는 털게, 꽃게, 왕게 등에 비하여 조직감이 부드러우면서 맛이 진하고 담백할 뿐만이 아니라 감각의 조직이 유연함으로 인해 근육의 분리가 용이하여 소비자들로부터 상당히 각광을 받고 있는 갑각류이다. 그러나 붉은 대게의 경우 EEZ의 설정에 의한 어장의 감소, 환경오염에

의한 수온의 상승, 통발 등의 어구자원의 방치 및 남획 등으로 인해 해마다 두드러지게 자원이 감소하고 있고, 이 자원 또한 근육의 수율은 약 10%에 불과하다. 하지만, 근년 우리나라의 경우 경제적 발전으로 식생활이 고급화 및 외식화 되어 소비자들은 붉은 대게와 같은 고급 수산자원을 많이 요구하고 있다. 한편, 붉은 대게의 용도는 대부분이 어획 후 별다른 가공 없이 단순히 증자하여 시판되고 있고, 일부 통조림 원료, 식당 요리 원료 등으로 이용되고 있는 정도에 불과하다. 따라서 붉은 대게에 대한 소비자의 기호도 증가, 자원 감소 및 근육의 저수율에 의한 가공 원료로서의 단가 상승 등으로 미루어 붉은 대게를 완전 이용한 신제품을 개발할 수 있다면 그 의미는 상당히 크다고 생각되어진다.

한편, 햄버거는 단시간에 식사를 해결하려는 직장인과 서구의 입맛에 길들여진 어린이들에게 아주 인기 있는 식품가공품 중의 하나이다. 하지만 햄버거의 경우 주원료가 축육으로 제조한 패티의 함유 등으로 인해 건강에 대한 우려가 상당히 높다. 이러한 일면에서 천연 붉은 대게 페이스트로 제조한 패티를 햄버거의 소재로 이용할 수 있다면 햄버거에 대한

*Corresponding author: jinsukim@gacchuk.gsnu.ac.kr

평가는 달라져 그 이용도에 새로운 전기를 맞을 수 있으리라 판단된다. 하지만 붉은 대게 근육만을 이용하는 경우 단가 면에서 적절하지 않을 것이다. 이러한 일면에서 붉은 대게의 단가 하락을 위하여 갑각을 포함한 전 어체를 페이스트로 제조한 다음 이를 소비자들에게 거부감이 가지 않게 패티를 제조할 수 있다면 그 의미는 상당히 크리라 짐작된다. 그러나 붉은 대게에 관한 연구로는 껍질로부터 키토산 및 색소의 추출 이용(Kim et al., 1999; Lee et al., 1995a and 1995b; No and Lee, 1995)에 관한 것과 자숙 액으로부터 향기성분의 특성(Cha and Back, 1995), 유효성분의 분리 이용 등에 관한 일부의 연구만이 있을 뿐이고, 붉은 대게 페이스트를 이용한 패티 등과 같이 편의식품의 소재로 이용하고자 시도한 예는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 생산량이 적으면서 근육의 수율이 낮아 이용에 제한을 받고 있는 붉은 대게를 페이스트로 제조한 다음 햄버거의 주요 소재인 패티와 같이 효율적으로 이용하고자 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 제조조건에 대하여 검토하였고, 아울러 그 특성에 대하여도 살펴보았다.

재료 및 방법

붉은 대게 페이스트(paste) 및 패티(patty)의 제조

붉은 대게는 2003년 5월에 경북 울진군 소재 대정수산(주)으로부터 동결상태로 구입하여 사용하였다. 동결 붉은 대게를 탈갑 및 내장을 제거하고, 자숙(100°C, 10분) 및 냉각한 다음 간단히 탈수 및 선별하였다. 그리고 선별한 것을 1차로 silent cutter(Yeongnam Machinery, YNF 101-2, Korea)를 이용하여 5 mm 이하로 slice한 다음, mass colloid(Masuko Co., MKZA 10-20 M, 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 패티의 제조를 위한 주원료인 수리미(surimi)는 2003년 5월에 경남 김해소재 연제품 제조회사로부터 A급을 구입하여 사용하였다. 해동 수리미에 식염(수리미와 게 페이스트 혼합물에 대하여 2.5%)을 첨가하면서 약 5분간 고기갈이를 한 다음, 다시 게 페이스트(수리미에 대한 대체 비율을 5% 간격으로 0-30% 범위)와 열음물(수리미와 게 페이스트 혼합물에 대하여 27.0%)을 첨가하면서 약 5분간 고기갈이를 하였다. 이렇게 고기갈이 한 것을 성형한 다음, 계란 노른자에 침지한 후 빵가루를 입혀 튀김(165±5°C)하여 제조하였다.

일반성분의 측정

일반성분은 AOAC법(1990)에 따라 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였고, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 측정하였다.

색조 및 조직감

게 페이스트 첨가 패티의 색조는 직시색차계(Nippon Denshoku Industries Co., ZE-2000, Japan)로 이들의 단면에 대하여 측정하여, L(whiteness) 및 a(redness) 값으로 나타내었다. 이 때 색차계의 표준 백판은 L=96.82, a=-0.42, b=0.64이었다. 그리고 이들의 조직감은 일정하게 정형한 시료(직경(D)×높이(H), 1.8×2.0 cm)를 Okada의 방법(1964)에 따라 Rheometer (Sun Scientific Co., Model CR-100D, Japan)로 측정하였다. 이 때 분석을 위한 plunger는 직경 5 mm의 구형 adaptor를 사용하였고, test speed는 60 mm/min로 하였다.

무기질 및 구성 아미노산

무기질 및 인은 Tsutagawa et al.(1994)의 방법으로 질산을 이용하여 시료의 유기질을 습식분해한 후, inductively coupled plasma spectrophotometer(ICP, Atomscan 25, Thermo Electron Co., Waltham, MA)로 분석하였다. 그리고, 구성아미노산을 분석하기 위한 시료는 게 패티 약 50 mg에 6 N 염산(약 3 mL)을 각각 ampoule에 넣고, 밀봉한 후 가수분해(110°C, 24시간), 여과(glass filter), 감압건고 및 정용(구연산나트륨 완충액)하여 조제하였다. 이어서 아미노산 분석은 조제 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech, Uppsala, Sweden)로 하였다.

칼슘 흡수율의 측정

칼슘의 흡수율은 Kennefick and Cashman(2000)의 방법을 약간 변형하여 실시하였다. 패티 일정량(약 2 g)에 증류수 100 mL를 가한 다음, magnetic stirrer로 교반하면서 6 N 및 0.1 N 염산을 사용하여 시료의 pH를 2.0으로 조정하고, 여기에 pepsin 용액(3 mL)을 가하여 2시간동안 반응시켰다. 이어서 반응혼액의 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 반응혼액의 일정량(20 mL)이 함유된 beaker에 넣은 후, 37°C에서 pH 5 정도가 되도록 반응시킨 다음, 5 mL의 pancreatin-bile salt mixture를 가하고 2시간 동안 재반응시켰다. 이어서 이를 시료로 하여 ICP로 칼슘을 분석하였다. 칼슘의 흡수율은 시료 칼슘 함량에 대한 투석물의 칼슘 함량의 상대비율(%)로 하였다.

지방산조성

지방산조성은 Bligh and Dyer(1959) 방법으로 패티로부터 시료유를 추출한 다음, AOCS(1990) 방법으로 methyl ester화한 후 capillary column(Omegawax 320 fused silica capillary column, 30 m×0.32 mm i.d., Supelco Park, Bellefonte, PA, USA)이 장착된 GC(Shimadzu GC 14A, Shimadzu Seisakusho Co. Ltd., Kyoto, Japan)로 분석하였다. 분석 조건은 injector 및 detector (FID) 온도를 각각 250°C로 하였고, column온도는 180°C에서 8분간 유지시킨 다음, 3°C/min로 230°C까지 승온시

켜 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He (1.0 kg/cm²)을 사용하였고, split ratio는 1:50으로 하였다.

관능검사 및 통계처리

게 페이스트 첨가 패티의 관능평가는 5단계 평가법으로 하였다. 게 페이스트 무첨가 패티의 색조, 조직감 및 향을 기준점인 3점으로 하여 게 페이스트 첨가 패티가 색조의 경우 게 특유의 선홍색이 강하게 유지될수록, 조직감의 경우 이질감이 느낄 수 없을수록, 향의 경우 게 특유의 향을 강하게 유지할수록 4점에서 5점으로 높게 평가하였고, 게 특유의 선홍색과 관계 없으면서 다른 색조를 나타낼수록, 이질감이 강하게 느껴질수록, 게 특유의 향이 아닌 이취를 강하게 느끼게 할수록 2점에서 1점으로 낮게 평가하는 5단계 평점법으로 상대평가하여 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고, 이들 값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석 후, Duncan의 다중위검정(Lamond, 1973)으로 최소 유의차 검정(5% 유의 수준)을 실시하였다.

결과 및 고찰

붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 제조조건

붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 게 패티의 일반성분 함량 변화는 Table 1과 같다. 붉은 대게 페이스트 무첨가 패티의 일반성분은 수분의 경우 64.8%, 조단백질의 경우 16.9%, 조지방의 경우 7.0% 및 조회분의 경우 2.3%이었다. 이와 같이 일반 어류의 일반성분에 비하여 조지방 및 조회분이 다소 높은 것은 튀김 중 튀김유의 이행 및 첨가한 식염의 영향이라 판단되었다. 붉은 대게 페이스트의 대체 비율이 증가함에 따라 수분의 경우 약간 감소하는 경향을 나타내었고, 조회분의 경우 약간 증가하는 경향을 나타내어, 30% 첨가 패티의 일반성분은 수분의 경우 61.5%, 조단백질의 경우 17.4%, 조지방의 경우 7.4% 및 조회분의 경우 3.7%를 나타내었다. 이와 같이 게 페이스트 첨가농도의 증가에 따라 패티의 조회분이 증가하

는 것은 게 껍질에 함유된 칼슘 위주의 무기질 영향이라 판단되었다(Ahn and Lee, 1992). 그러나 게 페이스트의 첨가량에 따른 패티의 조단백질 및 조지방의 경우 큰 변화가 없었다. 한편, 어육 패티의 수분함량은 어육 연제품의 수분함량(80% 내외)에 비하여 상당히 낮았는데 이는 튀김 중 패티의 수분이 지방으로 유리되었기 때문이라 판단되었다(Lee et al., 1993).

붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 게 패티의 색조는 Table 2와 같다. 붉은 대게 페이스트 무첨가 패티의 색조는 명도를 의미하는 L값의 경우 58.79이었고, 음의 수치는 녹색도를 의미하며, 양의 수치는 적색도를 의미하는 a값의 경우 -2.77을 나타내어 게 특유의 선홍색이라기보다는 녹색에 가까운 값을 나타내었다. 붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 패티의 색조는 명도의 경우 첨가비율이 증가할수록 carotenoid 게 색소의 영향으로 낮아지는 경향을 나타내었고, 게 특유의 색으로 지칭되는 적색도의 경우 높아지는 경향을 나타내었다. 전체적으로 게 페이스트의 첨가비율이 10%까지는 패티가 명도의 경우 감소하는 경향을, 그리고, 적색도의 경우 증가하는 경향을 나타내어, 10% 첨가 패티의 경우 각각 56.53 및 -0.12이었으며, 관능적으로 보는 경우 게를 연상할 수 있는 뚜렷한 선홍색은 나타나지 않았다. 하지만 게 페이스트를 15%를 첨가한 패티의 경우 역시 명도는 감소하여 56.33을 나타내었고, 적색도는 2.19로 관능적으로도 게를 연상할 수 있는 선홍색을 나타내었다. 게 페이스트를 15% 이상으로 첨가한 패티의 경우 명도는 감소하는 경향을 나타내었고, 적색도는 더욱 증가하는 경향을 나타내었다. 이상의 결과로 미루어 보아 게 페이스트의 첨가에 의해 게 패티가 게를 원료로 사용하였다는 효과를 나타내고자 하는 경우 적어도 게 페이스트의 첨가량은 15% 이상은 되어야 하리라 판단되었다.

붉은 대게 페이스트의 첨가비율에 따른 게 패티의 색조, 조직감 및 향에 대한 관능검사의 결과는 Table 3과 같다. 색조의 경우 붉은 대게 페이스트의 대체비율 15%까지(4.4점)는 대체비율이 증가함에 따라 게 특유의 붉은 색이 증가하여

Table 1. Changes in proximate composition (g/100 g) of patties prepared by various additional ratios of red-tanner crab paste

Component	Substitution ratio (%)*						
	0	5	10	15	20	25	30
Moisture	64.8±0.7	64.3±0.2	63.8±0.0	63.4±2.2	62.6±0.2	62.0±0.6	61.5±1.2
Crude protein	16.9±0.0	16.3±0.0	16.4±0.1	17.0±0.4	17.3±0.1	17.3±0.0	17.4±0.0
Crude lipid	7.0±0.2	7.3±0.3	7.2±1.7	7.3±4.2	7.4±0.5	7.0±0.2	7.4±0.2
Crude ash	2.3±0.1	2.6±0.0	2.8±0.0	3.2±0.2	3.4±0.1	3.5±0.1	3.7±0.0

*Substitution ratio means [crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)] × 100.

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

Color	Substitution ratio (%)*						
	0	5	10	15	20	25	30
L	58.79±0.38	57.61±0.29	56.53±0.42	56.33±0.37	56.03±0.32	55.07±0.27	54.27±0.43
a	-2.77±0.12	-1.17±0.24	-0.12±0.15	2.19±0.43	2.50±0.38	2.88±0.16	3.54±0.15

*Substitution ratio means [crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)] × 100.

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

	Substitution ratio (%)*						
	0	5	10	15	20	25	30
Color	3.0±0.0 ^d	3.4±0.3 ^c	4.0±0.3 ^b	4.4±0.2 ^{ab}	4.7±0.3 ^a	4.8±0.3 ^a	4.8±0.3 ^a
Texture	3.0±0.0 ^a	3.2±0.4 ^a	3.2±0.5 ^a	3.1±0.4 ^a	2.1±0.4 ^b	1.8±0.3 ^{bc}	1.3±0.4 ^c
Flavor	3.0±0.0 ^c	3.0±0.3 ^{bc}	3.5±0.4 ^b	4.2±0.2 ^a	4.5±0.3 ^a	4.5±0.3 ^a	4.5±0.3 ^a

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

*Substitution ratio means [crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)] × 100.

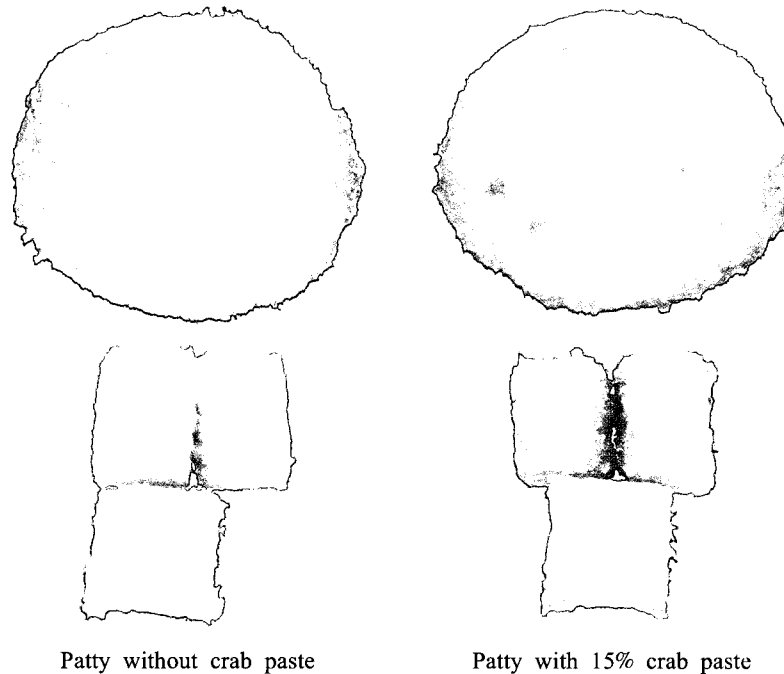


Fig. 1. Photograph of patty with and without red-tanner crab paste.

유의차가 인정되었으나, 그 이상에서 30%까지(4.7-4.8점)의 대체 비율에서는 유의차가 인정되지 않았다. 게 패티의 조직감은 붉은 대게 페이스트의 대체 비율 15%까지(3.1점)는 대체 비율이 증가함에 따라 무첨가 제품(3.0점)과 차이가 인정되지 않았으나, 그 이상의 대체비율로 첨가한 제품(2.1-1.3점)은 게 껍질의 이질감이 인지되었다. 그리고 게 향의 경우, 대체비율 15%까지(4.2점)는 대체비율이 증가할수록 좋다고 평가되었고, 20% 이상에서는 4.5점 이상 관능점수가 유지되어 유의적인 차이가 인정되지 않았다. 이상의 색조 및 관능검사 결과로 미루어 보아 게 페이스트의 대체비율은 15%가 가장 적절하리라 판단되었다.

붉은 대게 페이스트를 첨가한 패티의 품질 특성

붉은 대게 유래 페이스트의 최적 배합비라 판단되는 15% 첨가 게 패티의 사진은 Fig. 1과 같다. 붉은 대게 유래 페이스트 첨가 패티의 경우 무첨가 패티에 비하여 외형은 빵가루로 인해 쉽게 인지되지 않았으나, 이를 식용하는 경우 특유의

게 향은 물론이고, 단면에 의해 게 특유의 색을 인지할 수 있었다.

붉은 대게 페이스트 첨가 게 패티의 무기질 함량은 Table 4와 같다. 무첨가 패티의 무기질 함량은 인의 함량이 287.1 mg/100 g으로 가장 많았고, 다음으로 칼륨, 칼슘 및 마그네슘의 순이었으며, 칼슘과 인의 비율이 1:7.4로 칼슘의 최적 흡수 효율을 나타내는 2:1-1:2의 비와는 상당히 차이가 있었다. 그러나 붉은 대게 페이스트를 첨가한 게 패티의 무기질 함량은 칼슘의 함량이 143.8 mg/100 g으로 가장 많았고, 다음으로 인의 함량(139.6 mg/100 g)이 많아 붉은 대게 페이스트 무첨가 제품과는 확연한 차이가 있었다. 특히 칼슘과 인의 비율이 1:1로서 칼슘의 최적 흡수 효율을 나타내는 2:1-1:2의 범위에 속하여 칼슘의 체내 흡수에 의한 여러 가지 건강 기능 효과를 기대할 수 있으리라 판단되었다.

붉은 대게 페이스트를 최적비율로(15%) 첨가하여 제조한 게 첨가 패티의 칼슘 흡수율은 Fig. 2와 같다. 붉은 대게 페이스트

Table 4. Comparison of mineral contents between patties with and without red-tanner crab pastes (mg/100 g)

Mineral	Substitution ratio (%)*	
	0	15
Calcium	38.7±3.2	143.8±11.3
Phosphorus	287.1±11.2	139.6±14.2
Magnesium	17.7±1.8	21.3±1.2
Potassium	56.6±3.4	57.0±2.1
Zinc	0.6±0.2	8.0±0.1
Manganese	0.1±0.1	0.2±0.1
Iron	1.1±0.2	1.7±0.2

*Substitution ratio means [crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)]×100.

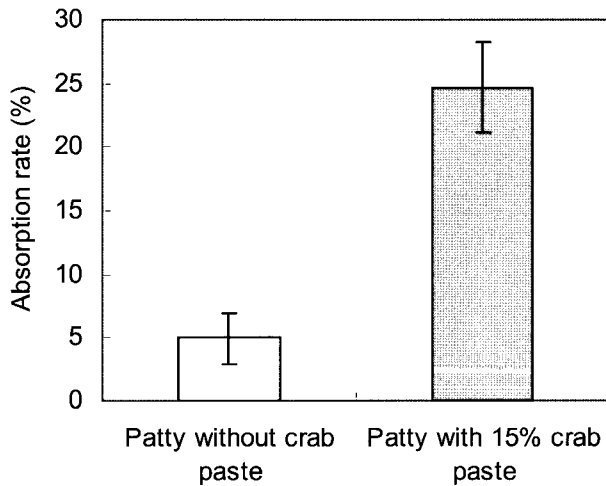


Fig. 2. Comparison of calcium absorption rate between patties with and without red-tanner crab paste.

트 무첨가 패티의 칼슘 흡수율은 약 5%로 낮았으나, 첨가 패티의 경우 24.7%로 무첨가 제품에 비하여 4.9배 증가하여 칼슘의 건강 기능효과인 신체지지 기능, 세포 및 효소의 활성화에 의한 근육의 수축, 혈액 응고 및 여러 가지 심혈관계 질환의 예방에 관여하는 기능(Okiyoshi, 1990; Ezawa, 1994) 등을 기대할 수 있는 우수한 건강 기능성 식품의 하나로 판단되었다.

붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 지방산 조성은 Table 5와 같다. 붉은 대게 페이스트 무첨가 패티의 경우 폴리엔산이 약 50%로 거의 절반을 차지하였고, 다음으로 모노엔산(약 29%), 포화산(약 21%)의 순이었으며, 주요 구성 지방산은 16:0, 18:1n-9 및 18:2n-6 등으로 이들이 전체의 약 84%로 대부분을 차지하였다. 한편 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 지방산 조성 중 폴리엔산, 모노엔산 및 포화산의 조성비와 주요 구성 지방산의 종류 및 조성은 무첨가 패티와 거의 차이가 없었다. 그리고 붉은 대게 페이스트 첨가 유무에 관계없이 본 시제 패티의 지방산 조성 및 패티의 경우 붉은 대게 페이스트 및 육과는 상당히 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 시제 패티의 지질이 대부분 튀김 공정 중 이행한 대두유로 이루어

Table 5. Comparison of fatty acid composition between patties with and without red-tanner crab pastes (area %)

Fatty acid	Substitution ratio (%)*	
	0	15
14:0	0.2	0.2
15:0	trace	trace
16:0	14.7	14.4
17:0	0.1	trace
18:0	5.3	5.4
20:0	0.4	0.4
22:0	0.4	0.4
Saturated	21.1	20.8
16:1n-7	0.6	0.5
16:1n-9	0.2	0.1
17:1n-8	0.1	0.1
18:1n-5	0.1	0.1
18:1n-7	1.6	1.6
18:1n-9	25.7	24.9
20:1n-9	0.3	0.3
20:1n-11	0.1	0.1
Monoenic	28.7	27.7
18:2n-4	0.2	0.3
18:2n-6	43.6	44.2
18:3n-3	4.4	4.5
18:4n-3	0.4	0.4
20:2n-6	0.1	0.1
20:4n-6	0.4	0.4
20:5n-3	0.3	0.4
22:5n-3	trace	0.1
22:5n-6	0.1	0.1
22:6n-3	0.7	0.9
Polyenoic	50.2	51.4

*Substitution ratio means [crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)]×100.

졌기 때문이라 판단되었다. 이상의 결과로 미루어 보아 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 경우, 칼슘과 같은 무기성분에 의한 건강 기능성은 상당히 기대되나, EPA 및 DHA와 같은 수산지질 고유의 건강 기능성은 기대하기 어려우리라 판단되었다.

붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 구성아미노산 함량 및 조성은 Table 6과 같다. 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 구성 아미노산 총합량은 16,421 mg/100 g으로 무첨가 패티의 16,302 mg/100 g과 거의 차이가 없었다. 또한 붉은 대게 페이스트 첨가 계 패티의 주요 구성 아미노산은 aspartic acid, glutamic acid, leucine 및 lysine 등으로 무첨가 패티와 차이가 없었다. 그러나 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 경우, 무첨가 패티에 비하여 함황 아미노산의 함량이 많아 계 특유의 함황취를 나타내리라 판단되었다. 한편, tryptophan을 제외한 필수 아미노산의 경우 붉은 대게 첨가 유무에 관계없이 계 패티의 경우 약 40%로 두 제품 간에 차이가 없었다. 그리고, 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 경우 곡류 제한아미노산으로 곡류

Table 6. Comparison of amino acid contents between patties with and without red-tanner crab pastes (mg/100 g)

Amino acid	Substitution ratio (%) [*]	
	0	15
Aspartic acid	1,675.0 (10.3) ²⁾	1,615.1 (9.7)
Threonine ¹⁾	774.7 (4.8)	792.2 (4.8)
Serine	872.0 (5.3)	872.9 (5.3)
Glutamic acid	2,760.4 (16.9)	2,911.5 (17.5)
Proline	889.7 (5.5)	840.4 (5.1)
Glycine	808.2 (5.0)	794.3 (4.8)
Alanine	862.2 (5.3)	789.8 (4.8)
Cysteine	293.6 (1.8)	415.1 (2.5)
Valine ¹⁾	867.5 (5.3)	593.4 (4.8)
Methionine ¹⁾	398.2 (2.4)	477.7 (2.9)
Isoleucine ²⁾	686.4 (4.2)	716.0 (4.3)
Leucine ²⁾	1,412.8 (8.7)	1,440.9 (8.7)
Tyrocine	489.3 (3.0)	517.3 (3.1)
Phenylalanine ¹⁾	923.4 (5.7)	955.5 (5.7)
Histidine	355.3 (2.2)	372.0 (2.2)
Lysine ¹⁾	1,418.4 (8.6)	1,445.9 (8.7)
Arginine	815.0 (5.0)	870.8 (5.2)
Total	16,302.1 (100.1)	16,420.8 (100.1)

¹⁾The marked amino acids mean essential amino acids.

²⁾The values in parentheses indicate the percentage of each amino acid content to total amino content.

^{*}Substitution ratio means [crab paste weight / (surimi weight + crab paste weight)] × 100.

를 주식으로 하는 우리나라 사람들에게 부족하기 쉬운 lysine의 함량이 높아 붉은 대게 페이스트 첨가 패티의 경우 영양적으로 상당히 의미있는 식품 중의 하나로 판단되었다.

참 고 문 헌

- Ahn, C.B. and E.H. Lee. 1992. Utilization of chitin prepared from the shellfish crust. 1. Functional properties of chitin, chitosan, and microcrystalline chitin. *Bull. Korean Fish. Soc.* 25, 45-50.
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis. 12th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., pp. 69-74.
- AOCS. 1990. AOCS Official Method Ce 1b-89. In: Official Methods and Recommended Practice of the AOCS, 4th ed., AOCS, Champaign, IL, USA.
- Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37, 911-917.
- Cha, Y.J. and H.H. Baek. 1995. Quantitative analysis of alkylpyrazines in snow crab cooker effluents. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24, 454-458.
- Ezawa, I. 1994. Osteoporosis and foods. *Food Chemical.*, 1, 42-46.
- Kennefick, S. and K. Cashman. 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.
- Kim, H.S., B.Y. Son, S.M. Park and K.T. Lee. 1999. A study on the properties and utilization of chitosan coating. 2. Changes in the quality of the tomatoes by chitosan coating. *J. Kor. Fish. Soc.*, 32, 568-572.
- Kim, J.S., D.M. Yeum, H.G. Kang, I.S. Kim, C.S. Kong, T.G. Lee and M.S. Heu. 2002. Fundamentals and Application for Canned Foods. Hyoil Publishing Co., Seoul, pp. 27-85.
- Lamond, E. 1973. Methods for Sensory Evaluation Foods. Canada Dept. of Agriculture, Canada, pp. 67-92.
- Lee, E.H., J.S. Kim, C.B. Ahn, D.S. Joo, J.S. Lee and K.T. Son. 1993. Processing and quality stability of precooked frozen fish foods. 3. Processing of mackerel-based burger. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.*, 36, 51-57.
- Lee, K.T., S.M. Park and O.D. Baik. 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. Kor. Fish. Soc.*, 28, 392-396.
- Lee, K.T., S.M. Park and O.D. Baik. 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. Kor. Fish. Soc.*, 28, 397-400.
- No, H.K. and M.Y. Lee. 1995. Isolation of chitin from crab shell waste. *J. Kor. Soc. Food Nutr.*, 24, 105-113.
- Okada, M. 1964. Effect of washing on the jelly forming ability of fish meat. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 30, 255-261.
- Okiyoshi, H. 1990. Function of milk as a source of calcium supply. *New Food Ind.*, 32, 58-64.
- Park, J.W. 2000. Surimi and Surimi Seafood. Marcel Dekker, New York, pp 23-58.
- Park, Y.H., S.B. Kim and D.S. Chang. 1995. Seafood Processing and Utilization. Hyungsul Publish Co., Seoul, pp 201-207.
- Tsutagawa, Y., Y. Hosogai and T. Kawai, 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.

2005년 4월 30일 접수

2005년 6월 25일 수리