Culinary Science & Hospitality Research. 2017;23(2):56-63.
DOI: 10.20878/cshr.2017.23.2.006

전처리 과정에 따른 홍게 데리야끼 소스의 품질 특성

김 영 섭 · 최 수 근†
경희대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Teriyaki Sauce added with Red Snow Crab Shell based on Pre-treatment Process

Yeong Seob Kim · Soo-Keun Choi†
Dept. of Culinary Science & Food Service Management, Kyung Hee University

ABSTRACT

In this study, we evaluated physicochemical properties and sensory characteristics of teriyaki sauce made by using the shell, the byproduct of red snow crab. Moisture content was the highest in fried FRC and the lowest in immersed SOC- while viscosity exhibited contrary tendency. The pH was the highest in dried DRC and the lowest in untreated RAC. Chromaticity was the highest in fried FRC for L, a, and b values altogether. Such result was considered attributable to elution of astaxanthin, a fat-soluble dye protein, which affected chromaticity while it underwent pre-treatment by being fried. Salinity was the highest in fried FRC and lowest in immersed SOC. Available solid contents exhibited contrary tendency. The total free amino acid content was the highest in immersed SOC and the lowest in untreated RAC. Contents of essential amino acids and tasty amino acids, the free amino acids, were the highest in SOC, suggesting that savory taste manifested the most noticeably among specimens treated differently by varying methods. The results of preference test showed that SOC, which showed the highest free amino acid content, also showed the highest preference in terms of outwards appearance, fragrance, taste, texture, and overall items of preference. Those results suggested that the immersion of red snow crab shell increased elution of available solid content and tasty components, influencing the preference of overall taste of teriyaki sauce positively, concerning pre-treatment methods. Based on overall results of the experiment in this study, pre-treatment involving immersion would lead to production of teriyaki with excellent nutrition and sensory features in connection with the use of red snow crab shell for manufacturing teriyaki.

Keywords: red snow crab shell, *Chioneceter japanicur*, teriyaki sauce, sauce, quality characteristics

Ⅰ. 서 론

최근 핵 가족화와 1인 가구의 증가, 쿡방과 같은 미디어 매체를 통한 음식에 대한 관심과 열풍은 간단히 조리를 할 수 있게 하는 소스 제품의 인기를 높이고 있으며, 지역 브랜드를 접목시키거나, 웰빙 트렌드에 맞는 제품, 소포장 제품 등 소스 제품이 다양해지고 있다(Lim, Ko, & Kim, 2014).

『2015 가공식품 세분시장 현황 보고서』에 따르면 소스류 및 드레싱류는 2015년 기준 61.6만 톤을 생산하였고, 1조 3,458억 원의 생산액을 기록하며, 2007년 대비 생산량의 62.9%, 생산액의 96.8%가 증가한 것으로 나타났다. 특히 소스의 생산액은 2007년 4,156억 원에서 2014년 1조 355억 원으로 129.3%의 증가액을 나타내어 소스에 대한 구매와 관심이 꾸준하게 증가 추세를 보이고 있음을 알 수 있다(Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 2015).

소스란 여러 재료를 배합하여 음식에 잘 어울려지도록 제조한 조미료로 구성되는 재료에 따라 색, 풍미, 질감 등이 다르게 형성되며, 음식의 맛이나 색상, 촉촉한 식감을 위한 수분, 식욕 증진 등 중요한 역할을 하며(Choi, 2010), 음식의 맛을 증가시키고, 색상과 영양을 높일 수 있다고 한다.

최근 소비가 증가한 대표적 소스인 데리야끼 소스는 생선의 뼈나 머리, 껍질, 결체 조직, 향신채를 첨가하고, 장시간 동안 끓여 단맛과 짠맛을 내며, 걸쭉한 농도 만들어지는 간장 소스의 일종이다(Park, 2004). 데리야끼 소스는 일본

† **Corresponding author:** 김영섭 phonok@hanmail.net, 서울시 동대문구 경희대로 26, 경희대학교 조리외식경영학과

음식이 보편화되면서 일반인들에게 익숙해졌으며, '데리쇼유(照り醬油 : 料理食材大事典 1996; 調理用語辭典 1998)', 또는 '타레(垂れ: Tare)'라고도 불린다(Oh & Park, 2003; Song, 2011). 일본에서 유래된 데리야끼 소스는 농후제를 첨가하지 않고, 간장과 설탕을 첨가한 조미액을 농축시켜 사용하기 때문에, 가열 시간에 따라 소스의 색, 맛, 점도 등이 달라지게 된다(Song & Choi, 2009). 일반적으로 어패류의 비가식부를 활용하여 만드는 데리야끼 소스는 식재료 중 버리는 부분까지 활용하고, 껍질이나 뼈에 들어 있는 영양성분을 활용하기 때문에 환경 친화적인 소스로 환경오염 예방, 자원 재활용, 고부가가치 창출의 효과가 있다(Song & Choi, 2009). 또한 간장을 양념으로 많이 사용하고 있는 동양 음식에서는 데리야끼 소스의 응용 가능성이 더욱 높을 것으로 예상된다(Park, Kang, & Moon, 2006). 그러나 현재 데리야끼 소스에 관한 연구는 복분자 첨가 장어 데리야끼 소스(Sung & Chung, 2015), 대추 농축액을 첨가한 데리야끼 소스(Ahn et al., 2012), 새우 부산물을 첨가한 데리야끼 소스(Cho, Kim & Lee, 2012), 석류 농축액을 첨가한 장어 데리야끼 소스(Sung & Ko, 2010) 등의 부재료 첨가에 따른 데리야끼 소스 개발의 연구가 대부분으로 폐기되는 갑각류를 이용한 연구는 미비한 상태이다.

한편, 붉은 대게(*Chionoecetes japonicus*)는 속초지역에서 홍게라는 명칭으로 불리며, 대게와 유사한 품종으로 분류된다. 홍게는 수심 200~2,000 m의 심해에 분포하는 갑각류로, 수심이 깊은 곳으로 갈수록 분포의 밀도가 높은 생태적 특성으로 인해 환경에 대한 오염이 적고, 부드러운 조직으로 특유의 맛을 즐길 수 있는 수산물 중의 하나이다(Bae, 2013). 이러한 이유로 붉은 대게가 소비자들에게 각광을 받고 있으며, 수산물 관련 기업에서도 선호하고 있는데(Her, Choi, & Kim, 2005), 붉은 대게 껍질은 사료 또는 폐기 자원으로만 인식되어 왔다(Oh, 2007). 그러나 붉은 대게에 대한 기능적인 가치가 기업들에 알려지면서 기능성 식품 소재로서 각광받는 키틴(Chitin)의 추출에 붉은 대게가 이용되고 있다(Ryu & Lee, 1995). 붉은 대게의 껍질을 이용한 소스의 개발은 소스 산업에서 소비자들의 고급음식에 대한 추구 성향, 서구화, 건강 지향적, 기능성에 대한 욕구가 증가함에 따라 이를 충족시킬 수 있는 신규 사업의 기회로까지 받아들여지고 있다(Na, Lee, & Park, 2004).

하여 본 연구에서는 최근 소비가 급증한 데리야끼 소스를 제조하는데 있어 폐기율이 85%로 매우 높은 홍게 껍질를 활용함으로써 새로운 단백질 식량자원이 되는 홍게 껍질의 처리비용의 절감효과는 물론, 데리야끼 소스 제조의 주재료의 다각화를 줄 수 있을 것으로 사료된다. 또한 홍게 껍질을 이용한 데리야끼 소스 제조 시 최적의 전처리 조건을 알아봄으로써 소비자의 욕구 충족과 기호도가 향상된 소스를 제조하는데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용한 홍게(국내산)는 강원도 소재의 속초시장에서 구입하여 −20℃의 냉동실에서 보관하여 사용하였다. 간장(샘표 진간장 금F-3), 청주(백화수복), 설탕(큐원 정백당), 물(삼다수, 제주특별자치도개발공사)은 서울시 청량리 소재의 L마트에서 구입하였으며, 양파, 대파, 생강은 제기동 소재의 경동시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

전처리 과정에 따른 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 제조공정은 Song & Choi(2009), Cho et al.(2011) 등의 선행연구를 참고하여 수차례의 예비실험을 거쳐 Table 1과 같이 결정하였다.

홍게의 살과 내장을 모두 제거하고, 껍질을 흐르는 물에서 10 분간 수세한 후 체에 1시간 동안 물기를 제거하고, 4.5

Table 1. Formulas of teriyaki sauce with red snow crab shell

Ingredients (g)	Sample				
	RAC	DRC	FRC	SOC	ROC
Raw red snow crab shell	100	-	-	-	-
Dried red snow crab shell	-	100	-	-	-
Fried red snow crab shell	-	-	100	-	-
Soaked red snow crab shell	-	-	-	100	-
Roasted red snow crab shell	-	-	-	-	100
Soy sauce	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Onion	330	330	330	330	330
Leek	150	150	150	150	150
Ginger	100	100	100	100	100
Rice wine	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Sugar	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Water	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Total	7,680	7,680	7,680	7,680	7,680

cm 크기로 잘랐다. 홍게의 전처리 과정은 건조한 것(식품 건조기에서 70℃, 1시간 건조), 튀긴 것(180℃ 콩기름에서 2분 튀김), 구운 것(200℃ 오븐에서 홍게 껍질의 앞, 뒤면을 각각 30분씩 구움), 침지한 것(분량의 간장에 홍게 껍질 100 g을 넣어 3℃ 냉장고에서 7일간 저장 후 홍게 껍질을 건져낸 간장), 생 것(전처리하지 않은 것)으로 5가지를 설정하였다. 그리고 각각 전처리 후 간장 및 부재료(양파, 파, 생강, 정종, 설탕, 물)를 넣고 5가지 시료군의 소스를 제조하였다. 제조 방법은 인덕션 레인지(DIPO INDUCTION-CK26, DIPO, Korea) 8단에서 10분 동안 가열하다가 끓기 시작하면 표면의 거품 및 불순물을 제거하고, 3단에서 2시간 동안 졸여서 각 소스를 완성시켰으며, 고운 체에 걸러, 상온(20~25 ℃)에서 냉각시켜 시료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 수분, 점도, pH 측정

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 수분함량 측정은 할로겐 방식 수분분석기(Moisture analyzer, MB-45, Ohaus, Switzerland)를 사용하여 121℃, A60의 측정조건에서 시료를 각각 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 점도의 측정은 시료를 500 mL의 비커에 양 400 mL 담아 viscometer(DV-Ⅱ+, Brookfield. USA)를 이용하여 35±2℃에서 spindle No. 1, 100 rpm에서 1분 간격으로 3회 반복하여 측정하였다. pH 측정은 각 시료에 5배의 증류수를 가하여 homogenizer(AM-11, Nihonseiki Kaisha Ltd., Japan)로 10,000 rpm에서 1분간 균질하여 그 혼탁액으로 3회 반복하여 pH meter(Orion pH meter, Model 420A, U.S.A.)로 측정하였다.

2) 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 색도 측정

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 색도 측정은 셀(35×10 mm)에 담아 color meter(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용하여 3회 반복하여 측정하였다. 이 때 사용된 표준 백판의 L값은 93.91, a값 −1.21, b값은 1.72였다.

3) 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 염도 및 가용성 고형분 측정

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 염도는 디지털 염도계(PAL-03S, ATAGO, Japan)를, 가용성 고형분은 디지털 당도계(PAL-3, ATAGO, Japan)를 사용하여 3회 반복하여 측정하여 그 평균값을 구하였다.

4) 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 유리 아미노산 측정

유리 아미노산은 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스 1 g에 증류수 4 mL를 넣고 충분히 아미노산이 용출되도록 혼합한 후, 원심분리(10,000 rpm, 10 min, 4 ℃)를 거쳐 상층액을 취하여 0.45 μm syringe filter로 여과 후, 이 용액에 대한 유리 아미노산의 측정을 high speed amino acid analyzer(L-8800, HITACHI, Japan)를 이용하여 분석하였다. 분석 조건은 Table 2와 같다.

5) 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 관능검사

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 관능검사는 기호도 검사를 실시하였으며, 훈련되지 않은 경희대학교 조리전공 학부생 및 대학원생 50명을 대상으로 하였다. 검사 시간은 오후 3시와 4시 사이에 이루어졌으며, 각각의 시료별 3자리의 난수표를 사용하였다. 검사항목은 외관(Appearance), 향(Flavor), 맛(Taste), 텍스처(Texture), 전체적인 기호도(Overall preference)의 항목을 7점 척도로 사용하여 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

6) 통계처리방법

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 모든 실험은 3회 이상 반복하여 그 결과를 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였

Table 2. Operating condition of HPLC for free amino acids analysis of teriyaki sauce with red snow crab shell

Items	Condition
Column	PF column cation exchange resin (4.6 ID × 60 L(mm))
Buffer solution	pH 2.2, 0.2N lithium/ citrate buffer
Column temperature	30~70℃
Mobile phase	Pump 1 : Buffer solution Pump 2 : Ninhydrin
Flow rate	Pump 1 : 0.35 mL/min Pump 2 : 0.3 mL/min
Injection volume	10 uL
Reproducibility	1.5 C.V
Detection Limit	10 pmol
Reaction coil temperature range	135℃
Photometer	Channel 1 : UV-570 nm Channel 1 : UV-440 nm

고, $p<0.05$ 수준에서 Duncun's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의적 차이를 검증하였다. 모든 통계분석은 SPSS 21.0을 이용하였다.

Ⅲ. 결론 및 고찰

1. 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 수분, 점도, pH

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 수분함량, 점도, pH 측정 결과는 Table 3과 같다. 먼저 수분함량이 가장 높은 시료는 튀김 처리한 FRC 시료가 46.82%로 가장 높았으며, 전처리하지 않은 RAC 시료가 35.53%로 가장 낮았다. 점도는 건조 처리한 DRC 시료가 10.36 cp로 가장 낮았고, SOC 시료가 22.47 cp로 가장 높았다. 점도는 흐름에 대한 저항도를 나타내는 것으로 수분 함량과 반비례한다. Cho et al.(2001)의 선행연구에서는 새우 부산물 첨가량이 많을수록 데리야끼 소스의 점도가 증가한다고 하였고, Yun, Choi와 Nam(2011)의 연구에서는 수분 함량에 따라 데리야끼 소스의 점도가 달라지는 것으로 보고하였는데, 이와 비슷한 경향이었다.

pH는 전처리 방법에 따라 시료마다 유의적($p<0.001$)인 차이가 있었고, 건조 처리한 DRC 시료가 5.95로 가장 높았고, 전처리하지 않은 RAC 시료가 5.60으로 가장 낮았다.

2. 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 색도

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 명도를 나타내는 L값(Lightness)은 튀김 처리한 FRC 시료가 유의적인($p<0.001$) 차이를 보이며 10.05로 가장 높았고, 건조 처리한 DRC 시료가 6.76으로 가장 낮았다. 적색도를 나타내는 a값(redness)에서도 FRC 시료가 유의적인($p<0.001$) 차이를 보이며 9.61로 가장 높았으며, RAC(7.15), DRC(5.68), SOC(5.47), ROC(5.36) 순서로 나타났다. 황색도를 나타내는 b값($p<0.05$)도 FRC가 16.37로 가장 높게 나타났다. 이는 홍게 껍질에 있는 색소인 아스타잔틴은 새우, 게 등 갑각류에 분포하는 지용성 색소 단백질로써, 익히지 않은 경우 회색을 띄며, 가열 조리 시 붉은색을 띄게 된다(현영희 2001). FRC 시료의 경우, 기름에 튀기는 전처리 과정을 거치면서 지용성 색소 단백질인 아스타잔틴이 더 용출되어 L, a, b 값 모두에 영향을 준 것으로 사료된다.

3. 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 염도 및 가용성 고형분

홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 염도 및 가용성 고형분 측정 결과를 나타낸 것은 Table 5와 같다. 염도는 튀김 처리한 FRC 시료가 2.26%로 가장 높았고, ROC(2.20%), DRC(2.09%), RAC(1.75%), SOC(1.57%) 순서로 나타났으며, 시료간의 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다.

가용성 고형분은 침지 처리한 SOC 시료가 50.40 °Brix로 가장 높았고, 튀김 처리한 FRC 시료가 41.00 °Brix로 가장 낮았으며, 시료간의 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다. 이는 침지하는 전처리 과정을 거치면서 다른 시료에 비해 더 많은 양의 가용성 고형분이 용출되었기 때문으로 여겨진다.

Table 3. Moisture content, viscosity, pH of teriyaki sauce with red snow crab shell

Samples	ROC	RAC	DRC	FRC	SOC	*F*-value
Moisture content (%)	40.80±0.43^{b}	35.53±0.62^{d}	45.86±0.47^{a}	46.82±1.54^{a}	37.83±0.55^{c}	104.74***
Viscosity (cP)	10.40±0.69^{b}	21.9±0.47^{a}	10.36±0.74^{b}	11.13±0.06^{b}	22.47±0.38^{a}	434.03***
pH	5.91±0.00^{b}	5.60±0.02^{e}	5.95±0.01^{a}	5.89±0.00^{c}	5.81±0.00^{d}	1,081.88***

Mean±S.D., *** $p<0.001$.
$^{a\sim e}$ Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 4. Hunter's color value of teriyaki sauce with red snow crab shell

Sample		ROC	RAC	DRC	FRC	SOC	*F*-value
Color value	L	8.58±0.28^{c}	9.18±0.08^{b}	6.76±0.17^{d}	10.05±0.00^{a}	8.39±0.30^{c}	109.57***
	a	5.36±0.70^{c}	7.15±0.72^{b}	5.68±0.89^{c}	9.61±0.26^{a}	5.47±0.43^{c}	23.71***
	b	14.70±0.49^{b}	15.04±0.13^{ab}	13.62±0.74^{b}	16.37±1.49^{a}	13.71±0.66^{b}	5.44*

Mean±S.D., * $p<0.5$, *** $p<0.001$.
$^{a\sim e}$ Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Salinity and °brix of teriyaki sauce with red snow crab shell

	ROC	RAC	DRC	FRC	SOC	*F*-value
Salinity (%)	2.20±0.01[b]	1.75±0.01[d]	2.09±0.03[c]	2.26±0.01[a]	1.57±0.01[e]	1,093.69***
°Brix	43.40±0.00[d]	48.30±0.00[b]	44.47±0.06[c]	41.00±0.00[e]	50.40±0.00[a]	64,774.00***

Mean±S.D., *** $p<0.001$.
[a~e] Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Lee et al.(2009)의 연구에서는 침지 조건에 따라 가용성 고형분의 함량이 증가한다고 하였고, 이와 유사한 결과이었다.

4. 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 유리 아미노산

유리아미노산은 생체 활성 물질의 구성성분으로 중요할 뿐만 아니라, 그 자체가 특징 있는 맛을 식품에 부여하기도 하고, 정미 성분으로 각각의 독자적인 맛을 지니고 그 함량에 따라 맛이 좌우되는 것은 물론이고, 다른 성분과의 상호작용에 의해서도 많은 영향을 받는다(Cho, 2002). 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 유리 아미노산 측정결과를 나타낸 것은 Fig. 1과 같다. 전처리 방법에 따른 홍게 껍질을 이용한 데리야끼 소스의 유리 아미노산의 분석 결과는 Fig. 1과 같다. 총 유리 아미노산의 함량은 수침 처리한 SOC 시료가 25,555.50 μL/L로 가장 높았으며, 그 다음은 튀김 처리한 FRC 시료가 23,646.43 μL/L, 구운 처리한 ROC 시료가 23,470.73 μL/L, 건조 처리한 DRC 시료가 22,004.79 μL/L이었으며, 전처리하지 않은 RAC 시료가 19,596.35 μL/L로 가장 낮은 함량을 나타냈다.

1) 필수 아미노산

홍게 껍질을 첨가한 데리야끼 소스의 필수 아미노산의 분석 결과는 Fig. 2와 같다. 필수 아미노산은 체내에서 합성되지 않거나, 합성되더라도 그 양이 매우 적어 생리기능을 달성하기에 불충분하여 반드시 음식으로부터 공급해야만 하는 아미노산으로(Kim, 2007), 홍게 데리야끼 소스의 경우 threonine, valine, methionine, leucine, phenylalanine, histidine, isoleucine 등 필수 아미노산 7종이 검출되었고, 어린이의 성장에 필요한 histidine이 모든 시료에서 검출되었다. 또한 수침 처리한 SOC 시료의 경우 7가지의 필수아미노산 모두에서 가장 높은 함량을 나타냈다.

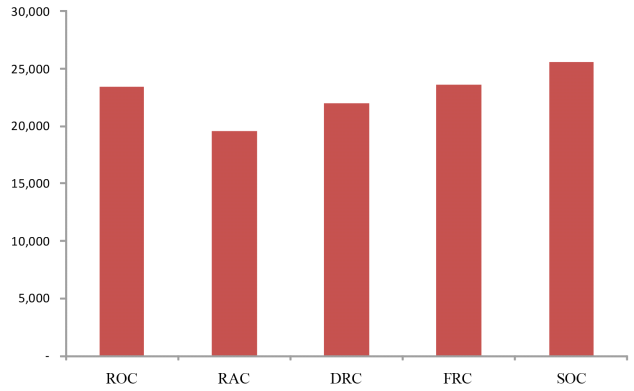

Fig. 1. Contents of total free amino acids in teriyaki sauce with red snow crab shell.

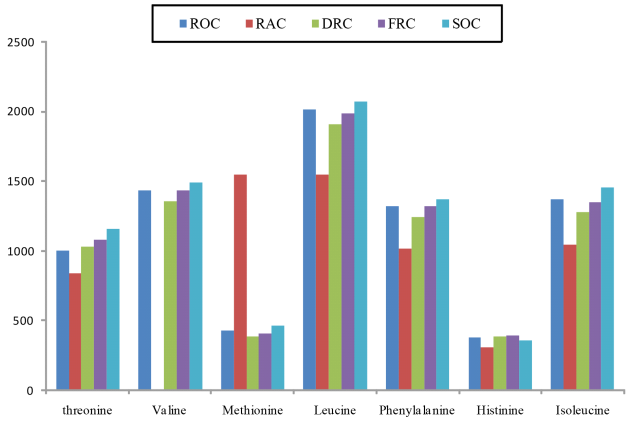

Fig. 2. Contents of essential free amino acids in teriyaki sauce with red snow crab shell.

2) 맛난 맛 성분의 아미노산

홍게 껍질을 첨가한 데리야끼 소스에서 추출한 맛난 맛 성분의 아미노산 분석 결과는 Fig. 3과 같았고, taurine, aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, alanine, β-alanine, anserine, carnosine의 총 9가지가 검출되었다. 수침 처리한 SOC 시료가 taurine, aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine이 가장 높게 측정되어 전처리 방법을 달리한 시료 중 가장 감칠맛이 높은 것을 알 수 있었다.

5. 홍게 껍질 첨가 데리야끼 소스의 관능검사

홍게 껍질을 첨가한 데리야끼 소스의 기호도 검사는 외관(Appearance), 향미(Flavor), 맛(Taste), 텍스처(Texture), 전

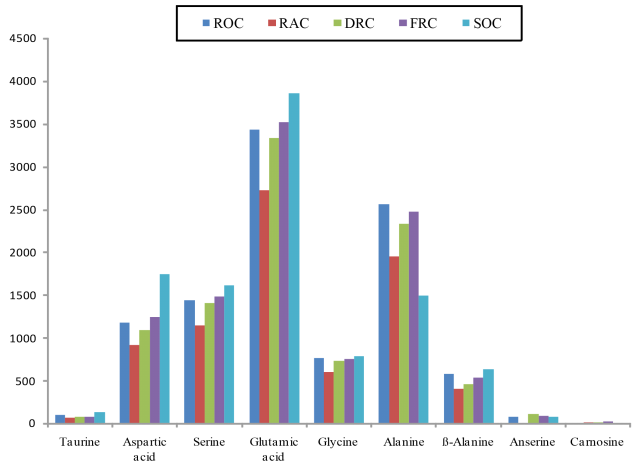

Fig. 3. Contents of flavor enhancing free amino acids in teriyaki sauce with red snow crab shell.

체적인 기호도(Overall preference) 항목에 대하여 평가하였으며, 그 결과는 Table 6과 같다. 외관 항목에서는 침지 처리한 SOC 시료와 구운 처리한 ROC 시료가 각각 4.98과 4.60으로 시료간의 유의적인(p<0.01) 차이를 보이며, 가장 좋은 것으로 나타났고, 향 항목에서는 SOC 시료와 FRC 시료가 가장 좋은 것을 알 수 있었다. 맛 항목에서는 유리 아미노산 중 맛난 맛 아미노산 함량이 가장 높았던 SOC 시료가 4.48로 가장 좋은 것으로 나타났다. 텍스쳐와 전체적인 기호도 항목에서도 SOC 시료가 시료간의 유의적인(p<0.05) 차이를 보였다. 각각 4.58과 4.72로 가장 좋은 것을 알 수 있었다. 이것으로 보아 전처리 방법 중 홍게 껍질의 침지 처리 과정은 가용성 고형분 및 맛난 맛 성분의 용출이 높아지면서 데리야끼 소스의 전체적인 맛의 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 사료된다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 데리야끼 소스 제조 시 홍게의 부산물인 껍질을 사용함으로써 주재료를 다양화하고, 데리야끼 소스의 제조 시 주재료의 최적의 전처리 방법을 연구하기 위하여 홍게 껍질의 전처리 방법(굽기, 전처리를 하지 않은 것, 건조, 튀기기, 침지)을 달리하여 데리야끼 소스를 제조하였다. 홍게 껍질을 이용한 데리야끼 소스는 이화학적 검사(색도, pH, 염도, 가용성 고형분, 유리 아미노산)와 관능검사(특성 차이 검사, 기호도 검사)를 통하여 홍게 껍질 데리야끼 소스 제조 시 최적의 전처리 방법을 밝혀내고자 하였고, 그 결과는 다음과 같다.

수분함량은 튀김 처리한 FRC 시료가 46.82%로 가장 높았으며, 전처리하지 않은 RAC 시료가 35.53%로 가장 낮았다. 점도는 건조 처리한 DRC 시료가 10.36 cp로 가장 낮았고, SOC 시료가 22.47 cp로 가장 높았다. pH는 전처리 방법에 따라 시료마다 유의적(p<0.001)인 차이가 있었고, 건조 처리한 DRC 시료가 5.95로 가장 높았으며, 전처리하지 않은 RAC 시료가 5.60으로 가장 낮았다.

색도 중 L값은 튀김 처리한 FRC 시료가 10.05로 가장 높았고, 건조 처리한 DRC 시료가 6.76으로 가장 낮았다. a값에서도 FRC 시료가 9.61로 가장 높았으며, b값도 FRC가 16.37로 가장 높게 나타났다. 이는 FRC 시료의 경우, 기름에 튀기는 전처리 과정을 거치면서 지용성 색소 단백질인 아스타잔틴이 더 용출되어 L, a, b 값 모두에 영향을 준 것으로 사료된다.

염도는 튀김 처리한 FRC 시료가 2.26%로 가장 높았고, 수침 처리한 SOC 시료가 1.57%로 가장 낮았다. 이와 반대로 가용성 고형분은 침지 처리한 SOC 시료가 50.40 °Brix로 가장 높았고, 튀김 처리한 FRC 시료가 41.00 °Brix로 가장 낮았다. 이는 침지하는 전처리 과정을 거치면서 다른 시료에 비해 더 많은 양의 가용성 고형분이 용출되었기 때문으로 여겨진다.

Table 6. Preference test results of teriyaki sauce with red snow crab shell

	ROC	RAC	DRC	FRC	SOC	F-value
Appearance	4.60±1.29^{ab}	4.24±1.06^{b}	4.20±1.18^{b}	4.12±1.35^{b}	4.98±1.15^{a}	4.40**
Flavor	3.40±1.23^{bc}	3.12±1.22^{c}	3.36±1.72^{bc}	3.92±1.34^{ab}	4.04±1.32^{a}	4.06**
Taste	4.32±1.27^{a}	3.62±1.46^{b}	3.70±1.61^{b}	3.74±1.45^{b}	4.48±1.53^{a}	3.66**
Texture	4.30±1.16^{ab}	4.12±1.04^{ab}	3.98±1.30^{b}	3.92±1.08^{b}	4.58±1.33^{a}	2.52*
Overall preference	4.10±1.43^{b}	3.96±1.37^{b}	3.86±1.71^{b}	3.88±1.41^{b}	4.72±1.64^{a}	2.76*

Mean±S.D., ** p<0.01, * p<0.5.
$^{a\sim e}$ Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

총 유리 아미노산의 함량은 수침 처리한 SOC 시료가 25,555.50 μL/L로 가장 높았으며, 전처리하지 않은 RAC 시료가 19,596.35 μL/L로 가장 낮았다. 유리 아미노산 중 필수 아미노산은 threonine, valine, methionine, leucine, phenylalanine, histidine, isoleucine 등 7종이 검출되었고, 어린이의 성장에 필요한 histidine이 모든 시료에서 검출되었다. 또한 수침 처리한 SOC 시료의 경우, 7가지의 필수아미노산 모두에서 가장 높은 함량을 나타냈다. 맛난 맛 아미노산도 SOC 시료가 taurine, aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine이 가장 높게 측정되어 전처리 방법을 달리한 시료 중 가장 감칠맛이 높은 것을 알 수 있었다.

기호도 검사 결과, 유리 아미노산 함량이 가장 높았던 SOC 시료가 외관, 향, 맛, 텍스쳐, 전체적인 기호도 항목에서 가장 높은 기호도를 보였다. 이것으로 보아 전처리 방법 중 홍게 껍질의 침지 처리 과정은 가용성 고형분 및 맛난 맛 성분의 용출이 높아지면서 데리야끼 소스의 전체적인 맛의 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

이상의 실험결과를 종합해 볼 때, 홍게 껍질을 이용하여 데리야끼 소스를 제조하는데 있어 침지 처리하는 전처리 공정을 거치는 것이 영양적, 관능적으로 우수한 데리야끼 소스의 제조가 가능한 것으로 사료된다.

수산물 소비의 증가와 수산 가공업 발달에 따라 증가하고 있는 수산 가공 부산물인 붉은 대게 껍질의 활용도를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 세계적으로 식품산업에서의 경쟁이 심화되고 있는 시점에서 폐기자원으로 인식됐던 붉은 대게 껍질과 같은 가공 부산물을 이용한 가공식품의 개발은 부가가치 창출 효과를 극대하는 방법일 것이다(Sung, 2008).

향후 연구에서는 다양한 종류의 수산 가공부산물을 이용한 제품 개발 연구가 시도되어야 할 것이며, 홍게 데리야끼 소스의 상품화를 위한 연구도 필요할 것으로 사료된다.

한글 초록

본 연구는 홍게의 부산물인 껍질을 이용하여 제조한 데리야끼 소스의 이화학적 특성, 관능적 특성을 평가하였다. 수분은 튀김 처리한 FRC 시료가 가장 높았으며, 수침 처리한 SOC 시료가 가장 낮았고, 점도는 이와 반대되는 경향이었다. pH는 건조 처리한 DRC 시료가 가장 높았고, 전처리하지 않은 RAC 시료가 가장 낮았다. 색도에서는 L, a, b값 모두에서 튀김처리한 FRC 시료가 가장 높았으며, 기름에 튀기는 전처리 과정을 거치면서 지용성 색소 단백질인 아스타잔틴이 더 용출되어 L, a, b 값 모두에 영향을 준 것으로 사료된다. 염도는 튀김 처리한 FRC 시료가 가장 높았고, 수침 처리한 SOC 시료가 가장 낮았다. 가용성 고형분 함량은 이와 반대되는 경향이었다. 총 유리 아미노산의 함량은 수침 처리한 SOC 시료가 장 높았으며, 전처리하지 않은 RAC 시료가 가장 낮았다. 유리 아미노산 중 필수 아미노산과 맛난 맛 아미노산도 SOC 시료가 가장 높게 측정되어 전처리 방법을 달리한 시료 중 가장 감칠맛이 높은 것을 알 수 있었다.

기호도 검사 결과, 유리 아미노산 함량이 가장 높았던 SOC 시료가 외관, 향, 맛, 텍스쳐, 전체적인 기호도 항목에서 가장 높은 기호도를 보였다. 이것으로 보아 전처리 방법 중 홍게 껍질의 침지 처리 과정은 가용성 고형분 및 맛난 맛 성분의 용출이 높아지면서 데리야끼 소스의 전체적인 맛의 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

이상의 실험결과를 종합해 볼 때, 홍게 껍질을 이용하여 데리야끼 소스를 제조하는데 있어 침지 처리하는 전처리 공정을 거치는 것이 영양적, 관능적으로 우수한 데리야끼 소스의 제조가 가능한 것으로 사료된다.

REFERENCES

Ahn, J. B., Choi, S. H., Park, M. R., Kim, H. R., Lee, S. H., & Kim, D. S. (2012). Development of teriyaki sauce added with jujube concentrate (*Ziziphus jujube* Miller) extracts. *The Korean Journal of Culinary Research, 18*(3), 239-251.

Kim, D. S. (2006). *Optimization of cooking conditions of brown stock and demi-glace sauce*. (Ph D. thesis). Yeungnam university, Kyungsan.

Bae, D. S. (2013). *Development of function breads with lactic acid extract of red crab leg shell*. (MS thesis). Inje University, Kimhae.

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. (2015). 2015 Processed Food Subdivision Market Status Report.

Park, U. B. (2001). *Studies on the flavor of chicken Teriyaki sauce with different soy sauces*. (MS thesis). Kyunghee university, Seoul.

Park, B. H. (2004). *Basic Japanese cuisine*. Hyungseul, Seoul, p. 113-114.

Sung, T. J. (2008). *The optimization of American sauce production using red snow crab shell.* (Ph. D. thesis). Yeungnam university, Kyungsan.

Sung, K. H., & Ko, S. H. (2010) A study development of ell teriyaki sauce with added pomegranate concentrate. *J East*

Asian Soc Dietary Life, 20(3), 439-444.

Song, C. R. (2011). *The quality characteristics of teriyaki sauce: Adding low calorie sweetners and Korean herb extracts*. (Ph. D. thesis). Kyunghee university, Seoul.

Cho, H. H. (2002). *A study on the development of natural seasoning from uncommon edible parts of chicken extract*. (MS thesis). Kongju national university, Kongju.

Chol, S. G. (2010). *Theory and practice of the sauce*. Hyungseul, Seoul, p. 41-55.

Hyun, Y. H. (2001). *Food materials.* Hyungseul, Seoul, p. 145.

Company Edition. (1996) *Cooking food great dictionary, housewife friend*. Tokyo, p. 654.

National Cookery Training Institution Association. (1998) *Revision of cooking term sou rou*. Cooking Nutrition Education Public Corporation. Tokyo, p. 808.

Lim, D. O., Go, G. Y., & Kim, S. B. (2014). 2014 *Food industry analysis report.*

Cho, E. H., Kim, K. M., & Lee, Y. B. (2011). Quality evaluation of teriyaki sauce processed with shrimp remnants and its physicochemical properties. *The Korean Journal of Culinary Research, 17*(1), 184-196.

Her, M. S., Choi, S. G., & Kim, J. S. (2005). Preparation and characteristics of patty with red-tanner crab (*Chionoecetes japonicus*) paste. *J Kor Fish Soc, 38*(3), 137-142.

Lee, S. H., Lee, Y. R., Hwang, I. G., Woo, K. S., Kim, K. H. Kim, K. J., & Jeong, H. S. (2009). Antioxidant activities and quality characteristics of germinated rough rice tea according to roasting temperature, time and leaching condition. *Korean Society of Food & Cookery Science, 41*(4), 386-391.

Na, T. K., Lee, S. H., & Park, I. S. (2004). A study on trend analysis in hospitality - related study. *Korean Journal of Culinary Research, 10*(3), 155-170.

Oh, H. S., & Park, W. B. (2003). Studies on the making of teriyaki sauce using Korean soy sauce. *Korean Journal of Culinary Research, 9*(3), 102-113.

Oh, Y. S. (2007). Quality characteristics of snow crab cream soup with yam and potato as a thickening agents. *Korean Journal of Culinary Research, 13*(1), 112-118.

Ryu, B. H., & Lee, S. H. (1995). Isolation and purification of chitin from shrimp shells by protease pretreatment. *Korean Society of Food & Cookery Science, 27*(1), 6-10.

Song, C. R., & Choi, S. K. (2009). The quality characteristics of teriyaki sauces accorin to main ingredient. *J East Asian Soc Dietary Life, 19*(1), 25-31.

Park, H. N., Kang, O. K., & Moon, W. S. (2006). Ingredient preservation in the practical manufacture of teriyaki sauce. *Korean Society of Food & Cookery Science, 22*(2), 111-121.

Yun, X. F., Choi, S. K., & Namkung, Y. (2011). Quality characteristics of soy reducing sauce made with apple concentrate. *J East Asian Soc Dietary Life, 21*(6), 823-829.

2016년 09월 12일 접 수
2016년 12월 02일 1차 논문수정
2016년 12월 20일 2차 논문수정
2017년 01월 03일 논문 게재확정