

홍어 분말 첨가 쿠키의 품질 특성 연구

조희숙 · 김경희*

목포대학교 생활과학부 식품영양학전공

Quality Characteristics of Cookies fortified with Skate (*Raja kenojei*) Powder

Hee-Sook Cho, Kyung-Hee Kim*

Major in Food and Nutrition, Division of Human Ecology, Mokpo National University

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of cookies prepared using skate powder (0, 1, 3, 5, 7%) as a substitute for flour. The pH of the cookie dough decreased significantly in response to the addition of all levels of skate powder. However, there were no significant differences in the dough values among the test groups. Furthermore, when the spread factor values were compared among groups, they were found to be inversely proportional to the skate powder concentration. In addition, the Hunter's color L, a and b values decreased significantly as the level of skate powder increased. Moreover, the addition of 1-7% skate powder resulted in increased hardness, cohesiveness, springiness, and brittleness when compared to the control. Finally, the results of the sensory evaluation and acceptance test showed that the cookies containing 3% skate powder had the highest scores.

Key Words: skate powder, cookie, quality characteristics

1. 서 론

홍어는 생물학적인 측면에서 볼 때 가오리 과에 속하는 연골 어류로서 우리나라의 흑산도 근해와 동중국해, 일본 중부이남 해역, 동지나해에 많이 분포하고 있으며, 흑산도 근해에서 어획되는 홍어를 최고의 품질로 인정하고 있다(Yoo 2003). 홍어의 영양학적 가치는 홍어의 맛과 밀접한 관계가 있는데, 함질소 엑스성분과 유리아미노산의 함량, 지방산 등의 함량이 영양학적 우수성을 입증한다(Cha 2003). 홍어에는 세포막 안정화 작용, 콜레스테롤 조절 작용으로 이의 축적을 예방하여 혈관 질환, 심부전증의 예방효과가 높고, 성장 발달에 중요한 기능을 수행하는 taurine, 혈청 콜레스테롤을 감소시켜주며 두뇌성장발달과 인지기능을 향상시켜주는 리놀레산, 리놀렌산, 아라키돈산 등의 필수지방산이 다량 함유되어 있으며, 관상동맥계열질환인 성인병예방, 혈전증 예방 및 두뇌 발달과 시각 강화 기능을 지닌 EPA, DHA가 다량 함유되어 있다(Lee 1996). 또한 홍어의 껍질에는 콜라겐과 단백질 및 칼슘이 다량 함유되어 있으며(Cho 2003), 홍어의 뼈에는 뮤코다당 단백질인 콘드로이틴이 다량 함유(Park 2002)되어 건강 및 강장식품으로 알려져 있으며, 항균성 효과의 가능성이 밝혀지고 있다(Chai 2004). 최근 홍어를 이용한 연구로 홍어의 생리활성이나 성분

적으로 국내산과 수입산 홍어회의 이화학적 및 미생물학적 특성(Cho & Kim 2008b), 발효 홍어의 품질특성(Cho & Kim 2008c), 홍어 김치의 이화학적 및 미생물학적 특성(Kim & Cho 2008b) 등 홍어의 기능성에 대한 연구가 이루어지고 있으며, 식품으로 홍어 분말을 첨가한 국수(Kim 등 2008), 만두피(Cho & Kim 2008a), 죽으로 이용되고 있으나(Kim & Cho 2008a) 조리에서 유용하게 활용되고 있는 않아 홍어의 여러 가지 기능성을 이용하기 위해 다양한 조리법의 개발이 필요하다.

한편 현대에 들어서는 급격한 산업화에 따른 경제성장과 국민소득의 증대로 건강과 삶의 질에 대한 관심이 높아지면서 식품에 있어서도 자연식품, 건강식품, 기능성 식품 등 건강 지향적인 식생활을 추구하게 되었다(Han 등 2004). 특히 요즈음, 제과·제빵 분야의 수요가 증대되고 소비자의 기호가 다양화 고급화됨에 따라 기능성 물질을 첨가하여 현대인의 기호에 맞는 신제품 개발이 경쟁력의 관건이 되고 있다(Ko & Joo 2005). 쿠키는 맛이 달고 바삭바삭하여 차나 음료와 잘 어울리며 어린이와 여성, 노약자의 주된 간식으로 애용되고 있다. 또한 수분함량이 낮아 미생물적인 변패가 적고 저장성이 우수하여(Lee 등 2005) 기능성 물질 첨가 쿠키는 고령화 사회를 대비한 고령자의 새로운 간식으로 이용가치도 높을 것으로 생각된다(Kim & Park 2008). 국

*Corresponding author: Kyung-Hee Kim, Division of Human Ecology, Mokpo National University, Muan, Chonnam 534-729, Korea
Tel: 82-61-450-2521 Fax: 82-61-450-2529 E-mail: kyunghee@mokpo.ac.kr

내에서 보고된 쿠키의 밀가루 대체 관련 연구에는 구기자를 첨가한 쿠키(Park 등 2005), 기능성 쌀 쿠키(Kim 등 2002), 다시마 분말을 첨가한 쿠키(Cho 등 2006), 키토산 청국장 첨가 쿠키(Lee 등 2005), 거친 재료 첨가 쿠키(Kang & Kim 2005), 흑미가루 첨가 쿠키(Lee & Oh 2006), 대나무잎 분말을 첨가한 쿠키(Lee 등 2006), 백련초 분말을 첨가한 쿠키(Jeon & Park 2006), 난소화성 전분을 첨가한 쿠키(Kang & Lee 2007), 홍삼 분말 첨가 쿠키(Lee 등 2006), 손바닥 선인장 분말 첨가 쿠키(Han 등 2007), 마늘 쿠키(Sin 등 2007), 연잎 분말 첨가 쿠키(Kim & Park 2008) 등의 이화학적 및 품질 특성이 보고되고 있다. 한편, Ko & Joo(2005)는 단백질 함량이 높은 쥐눈이콩을 쿠키에 첨가하여 최적화된 쥐눈이콩 쿠키를 제조하였는데, 무첨가 쿠키에 비해 쥐눈이콩을 첨가함으로써 인해 기능성, 품질, 기호성 면에서 충분한 경쟁력이 있는 제품임을 보고한 바 있다. 이에 본 연구에서는 버터쿠키 제조에 홍어가 갖는 고단백질, 불포화지방산등의 우수한 생리기능을 활용하고자 홍어 껍질과 홍어 뼈를 혼합하여 분말화한 홍어 분말의 함량을 달리하여 쿠키를 제조한 후 홍어분말 쿠키의 품질 특성을 연구하여 기능성 식품 개발과 생산을 위한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 쿠키 제조용 재료는 <Table 1>과 같이 박력분((주) CJ, 서울시 구로구), 버터((주)서울우유, 경기도), 설탕((주)삼양사, 울산시), 베이킹파우더((주)삼진), 달걀((주)풀무원, 강원도)을 기본 배합비로 하였으며, 홍어 분말은 전라남도 영산홍어(주)에서 제공받은 홍어 가공 부산물 중 껍질과 뼈의 비율을 6:4로 하여 홍어 분말 제조에 사용하였다.

<Table 1> Formula for cookies made with Skate (*Raja kenoeji*) powder (%)

Ingredients	Samples ¹⁾				
	Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%
Flour(g)	300	297	291	285	279
Skate powder(g)	0	3	9	15	21
Sugar(g)	150	150	150	150	150
Butter(g)	150	150	150	150	150
Egg(no.)	1	1	1	1	1
Baking powder(g)	8	8	8	8	8

¹⁾Control: no Skate (*Raja kenoeji*) powder
 S-1%: 1% Skate (*Raja kenoeji*) powder added
 S-3%: 3% Skate (*Raja kenoeji*) powder added
 S-5%: 5% Skate (*Raja kenoeji*) powder added
 S-7%: 7% Skate (*Raja kenoeji*) powder added

2. 실험 방법

1) 밀가루와 홍어 분말의 일반성분 분석

밀가루와 홍어 분말의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1980)으로 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 미량 킬달법(micro-Kjeldahl법), 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분은 550°C 전기로를 이용한 직접 회화법으로 측정하였다.

2) 홍어 분말의 제조

시료로 사용된 홍어 분말은 영산홍어(주)에서 제공받은 홍어 가공 부산물(껍질:뼈=6:4)을 건조기(40±5°C)에서 60시간 건조한 후 믹서기로 분쇄하여 홍어 분말을 제조하였다. 홍어 분말은 polyethylene bag((주)지퍼백, 미국)에 넣어 냉동 보관(-18°C)하였고, 홍어 분말의 일반성분 측정 및 쿠키 제조에 사용한 시료는 제분한 홍어 분말을 실온에서 풍건하고 40 mesh체에 통과시킨 후 사용하였다.

3) 쿠키의 제조

쿠키의 제조는 Cho 등(2006)의 제조 방법을 참고하여 예비실험을 통하여 홍어 분말을 첨가하지 않는 쿠키를 대조군으로 하였으며 실험군은 대조군의 재료에서 밀가루를 제외한 나머지 재료의 조건은 모두 고정한 후 홍어 분말의 첨가량만 달리하여 배합하였다. 홍어 분말을 첨가한 쿠키의 반죽 제조방법은 생산 공장에서 가장 보편적으로 사용하는 크림법(creaming method)을 사용하였다. 버터를 볼에 넣고 부드럽게 한 후 설탕을 넣어 어느 정도 녹으면 달걀을 조금씩 혼합하여 부드러운 크림으로 만들고, 여기에 팽창제를 넣어 혼합한 후 크림을 완성하였다. 완성된 크림에 밀가루와 홍어 분말을 넣어 반죽을 하고, 완성된 반죽을 냉장고에서 2시간 숙성시킨 후 적당량을 밀판에 얹은 후 밀대를 사용하여 0.5 cm 두께로 균일하게 폈다. 이것을 가로 2 cm, 세로 5 cm로 잘라 일정형태의 모양을 만든 후 윗불 220°C, 밑불 160°C로 온도가 고정된 오븐(Dae Yung Bakery, Machinery Co., Seoul)에 성형된 반죽이 올려진 철판을 넣고 10분간 구운 후 실온에서 1시간 냉각한 후 실험에 사용하였다.

4) 반죽의 밀도 및 pH 측정

쿠키 반죽의 특성을 알아보기 위해 밀도 및 pH를 측정하였다. 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL을 넣은 후 5 g의 반죽을 넣었을 때 늘어난 높이, 즉 부피와 반죽의 무게로 구하였다(g/mL). pH는 반죽 5 g을 증류수 45 mL를 넣고 충분히 균질화하여 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(EA 920, Orion Research INC., Hanna, Mauritius, USA)로 측정하였다.

5) 쿠키의 수분함량, 퍼짐성 및 부피 측정

쿠키의 수분함량(water content)은 AOAC법(1990)에 의하여 105°C에서 상압 건조하여 측정하였다. 쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경(mm)과 쿠키 6개 높이(mm)를 각각 측정한 후 AACC Method 10-52(1986)의 방법으로 5회 반복 측정하여 계산하였으며 이때 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총 길이를 측정하였고 다시 쿠키를 90°C로 회전시킨 후 동일한 방법으로 총 길이를 측정한 후 쿠키 1개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하였으며 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후 높이를 측정하였다. 쿠키의 부피측정은 종자치환법으로 각 시료의 부피를 5회 반복 측정한 후 대조군을 기준으로 각 시료의 부피를 비율로 계산하였다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{쿠키 한 개에 대한 평균 넓이(mm)}}{\text{쿠키 6개에 대한 평균 두께(mm)}} \times 100$$

6) 쿠키의 색도 및 조직감 측정

쿠키의 색도 측정은 색차계(Chromater CR-200, Minolta, Japan)로 측정하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 5회 반복 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

제조한 쿠키의 조직감(texture)은 Rheometer(Sun compact 100, Sun scientific, Japan)를 이용하여 mastication test(model 21)로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 파쇄성(brittleness)을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다. 측정조건은 끝이 뾰족한 plunger diameter ϕ 5.0 mm(NO. 4), 진입 거리(진입 깊이: 2.0 mm) 22.2%, load cell 10 kg, table speed 60 mm/min, sample 조건은 20.0×50.0×0.9 mm로 측정하였다.

7) 관능검사

쿠키의 관능검사는 목포대학교 식품영양학 전공 재학생을 20명을 선정하여 실험의 목적과 취지를 설명하고 관능 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하여 훈련 한 후 일정한 크기의 쿠키(3.0×5.0×0.7 cm)의 쿠키를 똑같은 접시에 담아 제공하였다. 모든 시료들은 난수표에 의해 3자리 숫자로 매겨졌으며 쿠키의 품질특성에 대해 특성강도와 기호도를 7점 척도법에 의해 측정하였다. 각 특성 평가시 1점(bad or slight)으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고 7점(good or much)으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타냈으며 기호도 검사 시 기호도가 높을수록 높은 점수를 주었다.

8) 기호도 검사

기호도 검사는 남녀 일반 성인 및 대학생 36명을 대상으로 실시하였다. 기호검사는 9점 척도(hedonic scale)를 이용하여 표시하도록 하였으며 1점으로 갈수록 ‘아주 싫다’에서 9점으로 갈수록 ‘아주 좋다’를 표시하도록 하였다. 평가된 특성은 외관의 기호도(appearance acceptability), 향미의 기호도(flavor acceptability), 맛의 기호도(taste acceptability), 질감의 기호도(texture acceptability) 및 전반적인 기호도(overall acceptability) 순서대로 진행되었다.

9) 통계처리

쿠키의 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며 모든 통계자료는 SPSS 통계 package (Mahony MD 1986)를 이용하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 밀가루와 홍어 분말의 일반성분

실험에 사용한 밀가루와 홍어 분말에 대한 일반성분 분석 결과는 <Table 2>와 같다. 밀가루의 수분 함량은 10.41%, 조단백질은 13.53%, 조지방질은 1.20%, 회분은 0.28%, 탄수화물은 75.09%이고, 홍어 분말의 수분 함량은 5.35%, 조단백질은 76.61%, 조지방질은 2.09%, 회분은 14.13%, 탄수화물 1.91% 이었다.

2. 반죽의 밀도 및 pH

홍어 분말의 첨가량을 달리하여 첨가한 쿠키 반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내므로 쿠키의 품질관리에 있어 중요한 품질 평가 지표 항목의 하나이다(Cho 등 2006). 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소되는 반면, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 저하되게 되는데 이러한 특성은 밀가루의 종류, 흡수율, 지방의 종류와 사용량,

<Table 2> Proximate composition of Skate (*Raja kenoeji*) powder and wheat flour

Characteristics	Samples	
	Wheat flour	Skate (<i>Raja kenoeji</i>) powder
Moisture	10.41	5.35
Crude protein	13.53	76.61
Crude lipid	1.20	2.09
Crude ash	0.28	14.13
Carbohydrate	75.09	1.91

<Table 3> Density and pH of cookie dough made with Skate (*Raja kenoei*) powder

Properties	Samples ¹⁾					F-value
	Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%	
Density (g/mL)	1.24±0.01 ^{ab2)}	1.26±0.22 ^{ab}	1.28±0.02 ^a	1.24±0.12 ^{ab}	1.19±0.31 ^b	0.56
pH	6.65±0.21 ^c	6.78±0.51 ^a	6.77±0.12 ^b	6.71±0.11 ^b	6.63±0.13 ^c	21.05 ^{***}

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in each row with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test

^{***} $p < .001$

<Table 4> Spread ratio, water content and volume of cookies made with Skate (*Raja kenoei*) powder

Properties	Samples ¹⁾					F-value
	Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%	
Spread ratio(%)	9.42±0.01 ^{a2)}	9.40±0.05 ^a	8.08±0.06 ^b	7.85±0.05 ^c	7.74±0.05 ^c	9.25 ^{***}
Water content (%)	3.32±0.15 ^d	4.53±0.21 ^c	5.26±0.25 ^b	5.76±0.05 ^{ab}	5.97±0.21 ^a	5.25 ^{**}
Volume (cm ³)	18.30 ^c	19.23 ^b	19.49 ^{ab}	19.52 ^a	19.59 ^a	19.55 ^{***}

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in each row with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test

^{**} $p < .01$, ^{***} $p < .001$

반죽의 혼합 방법과 시간, 팽창제의 종류와 사용량, 굽는 온도와 시간 등이 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Koh & Noh 1997; Kim & Park 2008). 홍어 분말 첨가 쿠키의 밀도는 대조군이 1.24 g/mL였으며 홍어 쿠키는 1.19~1.28 g/mL의 범위로, 홍어 분말의 첨가 여부와 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었다. Cho 등(2006)의 다시마 분말의 비율을 달리하여 제조한 쿠키의 품질특성 연구에서 다시마 분말의 함량이 많아질수록 밀도가 낮아진다는 결과와 같은 경향을 보였으며 홍어 분말이 반죽의 밀도에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 쿠키 반죽의 pH는 홍어 분말 1%와 3% 첨가 쿠키가 대조군 보다 유의적으로 높은 수치를 나타내었으나 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 pH 값이 낮게 나타나 유의한 차이가 있었다. 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 외관의 색도에 영향을 미칠 수 있으며(Cho 등 2006) 본 실험에서 홍어 분말을 7% 첨가한 시료군의 pH는 6.63의 수치를 보이며 대조군과는 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

3. 쿠키의 퍼짐성, 수분함량 및 부피

홍어 분말을 첨가한 쿠키의 완성 후 직경과 쿠키의 높이의 비를 통하여 퍼짐성을 분석한 결과는 <Table 4>와 같다. 퍼짐성은 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽 내 단백질인 gluten의 유리 전이(glass transition)로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나는데 중력은 일정하므로 반죽 점성에 의해 조절된다. 따라서 당이 반죽 내 물에 용해되어 어느 정도의 점성을 가지므로써 가능한데, 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아서 반죽의 건조도가 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 퍼짐성이 작아지게 되고(Cho 등 2006) 구울때 반죽 내 수분 함량이 많을수록 퍼짐성이 낮은 값을 보인다(Kim & Park 2008). 홍어 쿠키의 퍼짐성은 홍어 분

말 첨가량이 증가될수록 대조군(9.42)에 비해 감소되는 경향을 보였다. 대조군과 홍어 분말 1% 첨가 쿠키가 퍼짐성이 각각 9.42, 9.40으로 비슷하였고, 3% 첨가 8.08, 5% 첨가는 7.85로 나타나 이들은 대조군보다 더 적었다. Jeon & Park(2006)은 백련초 분말 첨가량이 많을수록 반죽에 수분함량이 높아 대조군에 비해 퍼짐성이 작아진다고 보고하였고, Cho 등(2006)은 다시마 쿠키의 품질특성과 항산화 효과에서 다시마 분말의 첨가량이 많아질수록 퍼짐성이 감소되었다고 보고하였다. 또한 Kim & Park(2008)은 연잎 쿠키의 품질특성에서 연잎 분말 첨가량이 증가될수록 퍼짐성이 감소되었다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷한 경향을 보였다. 쿠키의 수분함량은 홍어 분말 첨가량이 많을수록 높았으며, 대조군은 3.32로 유의적으로 가장 낮은 수분함량을 보였다. 쿠키의 부피는 대조군 18.30, 홍어 분말 1% 첨가 19.23, 3% 첨가 19.49, 5% 첨가 19.52, 7% 첨가 19.59로 나타나 대조군에 비해 홍어 분말을 첨가한 쿠키의 부피가 더 많이 증가되는 것으로 나타났다. Lee 등(2002), Park 등(2005) 및 Cho 등(2006)의 쿠키에 관한 연구에서도 대조군보다 첨가군(보리와 귀리, 구기자, 다시마)의 쿠키의 경우 부피가 더 많이 증가되었다고 보고되어 본 결과와 비슷한 경향이였다. 홍어 분말의 첨가수준이 높아질수록 부피가 증가하는 것은 밀가루가 홍어 분말에 의해 대체됨에 따른 글루텐의 희석효과에 의한 영향이라고 사료된다.

4. 쿠키의 색도

홍어 분말의 첨가량을 달리한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 <Table 5>와 같다. 쿠키의 색은 일정한 조건 하에서 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 갈변인 Maillard 반응, 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받는다(Park 등 2005). 이 반응들은

<Table 5> Color parameters of cookies made with Skate (*Raja kenoei*) powder

Properties	Samples ¹⁾					F-value
	Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%	
L	75.90±1.01 ^{a2)}	71.15±0.21 ^{ab}	68.98±1.02 ^b	65.53±0.45 ^b	54.32±0.45 ^c	102223***
a	1.35±1.11 ^b	1.33±1.32 ^b	1.31±0.54 ^b	1.30±0.36 ^{bc}	1.21±0.23 ^a	107.52***
b	27.81±1.22 ^a	26.12±1.23 ^a	24.43±1.21 ^b	19.52±0.15 ^c	12.41±1.23 ^d	12151.5***

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in each row with different superscript letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

***p<.001

<Table 6> Mechanical properties(texture) of cookies made with Skate (*Raja kenoei*) powder

Properties	Samples ¹⁾					F-value
	Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%	
Hardness(kg/cm ²)	203.35±2.42 ^{d2)}	345.12±2.63 ^c	423.52±3.41 ^b	425.56±4.12 ^b	436.21±1.03 ^a	10.12**
Cohesiveness(g)	21.53±9.42 ^b	33.45±7.21 ^{ab}	39.12±8.30 ^a	40.25±5.12 ^a	49.52±1.68 ^a	5.23*
Springiness(%)	15.23±5.23 ^c	16.55±3.42 ^c	23.63±2.88 ^{bc}	25.24±3.16 ^b	29.12±2.07 ^a	8.52**
Chewiness(%)	185.36±2.02 ^c	273.12±1.12 ^b	252.63±3.42 ^b	286.35±2.15 ^b	521.21±3.55 ^a	15.26**
Brittleness(g)	2856±14.01 ^b	4415±21.21 ^{ab}	4725±15.03 ^{ab}	4320±12.25 ^{ab}	6658±13.31 ^a	4.15**

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in each row with different superscript letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

*p<.05, **p<.01

매우 높은 온도가 필요하므로 오븐 내에서 표면색만 크게 변하게 된다. 쿠키의 밝은 정도를 나타내는 L값은 홍어 분말의 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 나타냈으며 홍어 분말 7% 첨가 쿠키가 54.32로 가장 낮은 값을 나타내어 쿠키의 명도에 영향을 미치는 요인은 홍어 분말이었으며 이는 첨가하는 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의 차이를 나타낸다는 연구와 같은 결과를 나타내었다(Lee 등 2006, Kim & Park 2008), 쿠키의 적색도를 나타내는 a값은 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었다. 또한 쿠키의 황색도를 나타내는 b값은 적색도와 유사한 경향으로 대조군이 27.81로 가장 높게 나타났으며 각 시료간에 유의하게 감소하는 경향을 보였다. Lee 등(2006)은 대나무 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 명도, 적색도 및 황색도가 낮아졌다고 보고하였으며, Kim & Park(2008)은 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성에서 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 명도, 적색도, 황색도 모두 감소한다고 보고한 바 있어 본 연구 결과와 비슷한 경향을 나타냈다.

5. 쿠키의 Texture

쿠키의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향을 가지는데(Lee 등 2006) 경도의 높고 낮음은 쿠키 속의 수분 존재와 관련이 있다는 보고가 있었다(Park 등 2005). <Table 6>은 홍어 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 조직감(texture)을 측정된 결과로 경도(hardness)는 대조군에 비해 홍어 분말 첨가 쿠키가 유의하게 높게 나타났으며 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타났다. Kim & Park(2008)은 연잎을 첨가한 쿠키의 품질특성에서 밀가루 첨가량을 대신한 연잎 분말의 함량이 증가할수록 쿠키의 경

도가 대조군에 비해 증가된 것으로 보고하였고, Cho 등(2006)은 다시마 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 경도가 대조군에 비해 높아졌다고 보고하였다. 인삼을 첨가한 호박 쿠키의 경우, 인삼의 첨가량이 증가될수록 수분 함량이 감소되고, 쿠키의 경도가 높은 것으로 보고 되었으며(Kim & Park 2006), 이는 본 실험의 결과와 유사하였다. Han(2004)은 감자 껍질을 첨가한 쿠키의 경우 감자 껍질의 첨가량이 증가할수록 경도가 낮게 나타났는데, 이는 감자 껍질을 갈아서 첨가함으로써 반죽의 수분 함량이 증가한 결과로 해석하였다. 응집성(cohesivness)은 홍어 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였다. 대조군과 홍어 분말 1% 첨가 쿠키가 비슷한 경향을 나타냈고, 홍어 분말 3% 이상일 경우 대조군보다 응집성이 유의적으로 증가 하였으나, 홍어 분말 첨가군 사이에서는 유의한 차이가 없었다. 탄력성(springiness)은 대조군과 홍어 분말 1% 첨가 쿠키가 비슷한 경향을 보였으며 홍어 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타났다. 씹힘성(chewiness)은 홍어 분말 1~5% 첨가 쿠키 간에는 유의한 차이가 없었으며 7% 첨가 쿠키가 가장 높은 값을 나타냈다. 파쇄성(brittleness)은 씹힘성과 비슷하게 홍어 분말 1~5% 첨가 쿠키는 대조군과 유의한 차이가 없었으며 7% 첨가 쿠키는 크게 증가되었다.

6. 쿠키의 관능검사

홍어 분말 첨가 쿠키의 관능적 특성에 대한 강도 평가 결과는 <Table 7>과 같다. 쿠키의 외관(appearance)에서 색(color)은 p<0.05에서 유의한 차이를 보여 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 진하게 나타나 쿠키 색깔간의 뚜렷한 차이를 보였다.

<Table 7> Sensory properties of cookies made with varied levels of Skate (*Raja kenoei*) powder

Properties		Samples ¹⁾					F-value
		Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%	
Appearance	Color	3.20±1.02 ^{e2)}	4.52±1.23 ^d	5.30±1.32 ^c	4.15±1.03 ^b	5.85±1.42 ^a	99.21 ^{***}
	Sleekness	4.12±1.15 ^b	4.20±1.32 ^{ab}	4.25±1.02 ^a	3.21±1.04 ^c	2.75±1.01 ^d	4.78 ^{**}
Flavor	Savory	4.73±1.30 ^{ab}	4.78±1.31 ^a	4.87±1.71 ^a	4.55±0.12 ^b	3.48±0.92 ^c	4.32 ^{**}
	Aroma	Skate	1.52±1.46 ^c	2.81±1.11 ^d	4.12±1.30 ^c	5.02±1.44 ^b	5.68±1.13 ^a
Taste	Roasted nutty	4.62±0.12 ^{bc}	4.72±0.96 ^b	4.83±1.12 ^a	4.64±1.13 ^c	3.10±1.21 ^{cd}	10.65 ^{***}
	Sweetnes	4.75±0.11 ^a	4.35±0.22 ^b	3.92±0.92 ^c	3.42±0.45 ^d	2.88±0.52 ^e	7.38 ^{***}
	Doughness	4.45±0.51 ^a	3.71±1.15 ^b	3.25±0.32 ^c	2.89±0.12 ^d	2.11±0.11 ^e	7.09 ^{***}
Texture	Tenderness	3.65±1.51 ^a	3.57±1.25 ^a	3.52±1.15 ^a	3.11±0.12 ^b	2.65±0.15 ^c	0.85
	Moistness	3.35±1.13 ^c	3.45±1.71 ^{ab}	3.52±0.99 ^a	3.21±1.41 ^d	3.08±1.22 ^e	0.25
	Graininess	3.51±0.12 ^c	3.98±0.13 ^d	4.75±0.15 ^c	5.23±0.41 ^b	5.88±0.32 ^a	39.25 ^{***}
	Crispness	4.80±1.42 ^a	4.78±0.80 ^a	4.72±0.52 ^a	4.18±0.12 ^b	3.82±0.52 ^c	2.85 [*]

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in each row with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

<Table 8> Acceptance test of cookies made with varied levels of Skate (*Raja kenoei*) powder

Properties	Samples ¹⁾					F-value
	Control	S-1%	S-3%	S-5%	S-7%	
Appearance acceptability	4.90±1.02 ^c	5.04±1.23 ^{bc}	5.39±1.42 ^a	5.12±1.32 ^b	3.12±1.13 ^d	2.75 ^{**}
Flavor acceptability	4.19±0.98 ^b	5.08±0.86 ^a	5.12±0.61 ^a	4.17±0.18 ^b	3.21±0.21 ^c	3.15 ^{**}
Texture acceptability	4.68±1.23 ^b	4.81±1.32 ^a	4.75±1.33 ^a	4.16±1.50 ^c	3.35±1.51 ^d	4.34 ^{**}
Taste acceptability	4.37±0.92 ^c	4.80±1.01 ^b	5.22±0.22 ^a	5.10±0.34 ^{ab}	3.27±0.13 ^d	6.56 ^{***}
Overall acceptability	5.08±1.05 ^c	5.33±1.02 ^b	5.61±1.04 ^a	5.39±1.31 ^{ab}	4.35±1.02 ^d	5.23 ^{***}

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in each row with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

매끄러운 정도(sleekness)는 홍어 분말 3% 첨가 쿠키가 4.25로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로는 1% 첨가 쿠키가 4.20점으로 높은 반면, 7% 첨가군은 가장 낮은 점수를 보였다. 향미(flavor)에서 구수한(savory) 향미는 홍어 분말 1, 3% 첨가 쿠키가 4.87, 4.78로 높게 나타났으며, 홍어(skate) 향미는 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 증가되었다. 맛(taste)에서 고소한 맛(roasted nutty)은 홍어 분말 3% 첨가 쿠키가 4.83으로 가장 높게 나타났다. Cho & Kim(2008c)은 국내산 홍어발효제품에서 포화지방산 11종, 불포화지방산 16종이 분석되었으며, 유리아미노산 및 필수 지방산(n-3지방산과 n-6지방산)이 많이 함유되어 있어서 풍부한 단백질과 지방을 공급해주는 우수한 식품이라고 보고하였는데, 본 결과에서도 대조군에 비하여 홍어분말을 첨가한 쿠키의 경우 고소한 맛이 강하게 나타났다. 단맛(sweetness)은 대조군이 가장 높았고, 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 밀가루 맛(doughness)은 대조군이 4.45로 가장 높게 나타났으며 홍어 분말을 첨가한 쿠키는 비교적 낮게 평가되었다. 홍어 분말을 첨가한 쿠키의 질감(texture)에서 부드러운 정도(tenderness)와 촉촉한 정도(moistness)는 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타냈으나 홍어 분말 3% 첨가 쿠키가 가장 높

은 점수를 보였다. 깔깔한 정도(graininess)은 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며 바삭거리는 정도(crispness)는 대조군, 홍어 분말 1%, 3% 첨가 쿠키 순으로 높게 나타났다.

7. 쿠키의 기호도 검사

홍어 분말 쿠키의 기호도 검사 결과는 <Table 8>과 같이 외관의 기호도(appearance acceptability)는 홍어 분말 3% 첨가 쿠키가 5.39로 가장 높게 나타났으며 그 다음 홍어 분말 5% 첨가(5.12), 홍어 분말 1% 첨가(5.04), 대조군(4.90), 홍어 분말 7% 첨가(3.12)순으로 나타났다. 향미의 기호도(flavor acceptability)에서는 홍어 분말 3~5% 첨가 쿠키가 대조군(4.19)에 비해 5.12, 5.08로 높게 평가되었다. 질감의 기호도(texture acceptability)는 홍어 분말 1% 첨가 쿠키가 4.81로 가장 높게 나타났으며 홍어 분말 3% 첨가 쿠키, 대조군, 5% 첨가 쿠키, 7% 첨가 쿠키 순으로 나타났다. 맛의 기호도(taste acceptability)에서는 홍어 분말 3% 첨가 쿠키와 5% 첨가 쿠키가 5.22, 5.10으로 좋게 평가되었다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 홍어 분말 3% 첨가 쿠키와 홍어 분말 5% 첨가 쿠키가 높은 점수를 받았다.

IV. 요약 및 결론

여러 가지 기능적인 특성을 가진 홍어 분말을 첨가하여 쿠키를 제조한 후 물리적 특성과 관능적 특성을 평가함으로써 기능성 식품 개발과 홍어 이용의 효율성 증대를 모색하고자 하였다. 홍어 분말 첨가 쿠키의 밀도는 홍어 분말 3% 첨가 쿠키가 1.28 g/mL로 나타났으나 시료간 유의적인 차이는 없었다. 쿠키 반죽의 pH는 홍어 분말 1%와 3% 첨가 쿠키가 대조군 보다 유의적으로 높은 수치를 나타냈으며, 쿠키의 퍼짐성 지수는 홍어 분말 첨가량이 많을수록 적은 것으로 나타났다. 쿠키의 색도에서 L(명도)값, a(적색도)값 및 b(황색도)값은 홍어 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다. 조직감을 측정된 결과로 경도, 탄력성, 씹힘성 및 파쇄성은 홍어 분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타냈다. 관능검사와 기호도 검사에서 전반적인 기호도는 홍어 분말 3% 첨가와 5% 첨가 쿠키가 높은 점수로 평가되었으며 맛, 질감, 종합적인 평가 모든 항목에서 홍어 분말 3% 첨가 쿠키가 높은 점수를 나타냈다. 이상의 결과로 볼 때 홍어 분말을 첨가하여 쿠키를 제조할 경우 홍어 분말의 양은 밀가루의 3%를 첨가하는 것이 외관, 색, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등의 조건을 가장 잘 만족시키는 것으로 사료되었다.

감사의 글

This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government (KRF-2007-321-B00122).

■ 참고문헌

American Association of Cereal Chemists. 1986. Approved Method of the Am Asoc Cereal Chem (Method 10-52, First approval 2-24-75; Revised 10-28-81) St. Paul, MN.

AOAC. 1980. Official Method of Analysis. 14th ed., Association of official analytical Chemists, Washington, DC, USA

AOAC. 1990. Association of official analytical Chemists. 15th ed. Washington D.C.

Cha ES. 2003. Quality characteristics of *Raja kenoei* by cooking conditions during fermentation period. MS Thesis. Sejong University

Cho HS, Kim KH. 2008a. Quality characteristics of *Mandupi* with Skate (*Raja kenoei*) flour. Korean Soc Food Culture, 23(2):252-257

Cho HS, Kim KH. 2008b. Quality characteristics of commercial slices of Skate *Raja kenoei*. J East Asian Soc Dietary Life, 18(2):214-220

Cho HS, Kim KH. 2008c. Quality characteristics of commercial fermented skates. Korean Soc Food Culture, 23(3):397-402

Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidant effect and

quality characteristics of cookies made with sea *tangle* powder. Korean J Food Culture, 21(5):541-549

Cho SH. 2003. Extraction and Characterization of Gelatin and Antimicrobial Peptide from Skate (*Raja Kenoei*) Skins. MS Thesis Chonnam National University

Choi JH. 2004. Isolation and Purification of Chondroitin Sulfate from Skate Cartilage. MS Thesis Pukyong National University

Han IH, Lee KA, Byoun KE. 2007. The antioxidant activity of Korean Cactus (*Opuntia humifusa*) and the quality characteristics of cookies with cactus powder added. Korean J Soc Food Cookery Sci, 23(4): 443-451

Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Kee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with potato peel. Korean J Soc Food Cookery Sci, 20(6):607-613

Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of angelica plant powder on the quality characteristics of batter cakes and cookies. Korean J Food Cookery Sci, 22(1):62-68

Kang NE, Kim HY. 2005. Quality characteristics of health concerned functional cookies using ingredients. Korean J Food Culture, 20(3): 331-336

Kang NE, Lee IS. 2007. Quality characteristics of the sugar cookies with levels resistant starch. Korean J Food Culture, 22(4):468-474

Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus powder. Korean J Food Cookery Sci, 24(3):398-404

Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J Food Sci Technol, 34(4):642-646

Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. Korean J Food Cookery Sci, 22(6):855-863

Kim KH, Cho HS. 2008a. The physicochemical and sensory characteristics of *Jook* containing different levels of Skate (*Raja kenoei*) flour. J East Asian Soc Dietary Life, 18(2):207-213

Kim KH, Cho HS. 2008b. Physicochemical and microbiological properties of Skate (*Raja kenoei*) Kimchi on the market. Korean Soc Food Culture, 23(2):235-242

Kim KH, Park BH, Kim DH, Cho HS. 2008. Quality characteristics of noodle supplemented with Skate (*Raja kenoei*) skin and bone powder. J East Asian Soc Dietary Life, 18(3):353-360

Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristics of optimization of iced cookie with addition of jinuni bean (*Rhynchosia volubilis*). Korean J Food Cookery Sci, 21(4):514-527

Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. J East Asian Soc Dietary Life, 7(2):159-165

Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Paik JE, Joo NM. 2005. Optimization of iced cookie with the addition of dried sweet pumpkin

- powder. Korean J Food Culture, 20(5):516-524
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002. Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. Korean J Soc Food Sci, 18(2):238-246
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Shin JH. 2006. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. Korean J Food & Nutr, 19(1):1-7
- Lee KA. 1999. Extractive Nitrogenous Constituents of Fermented Commercial Skate, *Raja kenoei*. MS Thesis Yosu National University
- Lee SM, Jung HA, Joo NM. 2006. Optimization of iced cookie with the addition fried red ginseng powder. Korean J Food & Nutr, 19(4): 448-459
- Lee YK, Kim MJ, Lee SB, Kim SD. 2005. Quality characteristics of kiefel cookies prepared with Chitosan-*Chungkukjang*. J East Asian Soc Dietary Life, 15(4):437-443
- Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A Study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. Korean J Food Cookery Sci, 21(1):94-102
- Park YS, Chang HG. Effect of black rice flour on the quality of sugar-snap cookie. Korean J Food Sci Technol, 40(2):234-237
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. Korean J Food Cookery Sci, 23(5):609-614
- Yoo BY. 2003. Manufacturing the mucopolysaccharide-protein by improved method and crude calcium using the residue after extract the gelatin from skate cartilage. Department of Food Science and Technolgy, Graduate School Chonnam National University

(2008년 10월 28일 신규논문접수, 11월 12일 수정논문접수, 11월 18일 수정논문접수, 12월 9일 수정논문접수, 12월 9일 채택)