

# Whole Green Rice Powder를 첨가한 쇼트 브레드 쿠키의 품질 특성

백승희<sup>1</sup> · 이의석<sup>2</sup> · 홍순택<sup>2</sup> · 구자형<sup>3</sup> · 남명수<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>천안연암대학 외식산업계열, <sup>2</sup>충남대학교 농업생명과학대학 식품공학과, <sup>3</sup>충남대학교 농업생명과학대학 원예학과, <sup>4</sup>충남대학교 농업생명과학대학 동물바이오템과학과

## Quality characteristics of short bread cookies with added green whole grain rice powder

Seung-Hee Paik<sup>1</sup>, Eui-Seok Lee<sup>2</sup>, Soon-Taek Hong<sup>2</sup>, Ja-Hyeong Ku<sup>3</sup>, Myoung Soo Nam<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Food Service Industry, Cheonan Yonam College, Seobuk-gu, Cheonan, Chungcheongnam-do, 331-802, Republic of Korea

<sup>2</sup>Department of Food Engineering Science, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Yuseong-gu, Daejeon 305-764, Republic of Korea

<sup>3</sup>Department of Horticultural Science, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Yuseong-gu, Daejeon 305-764, Republic of Korea

<sup>4</sup>Department of Food Engineering Science, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Yuseong-gu, Daejeon 305-764, Republic of Korea

Received on 20 November 2013, revised on 25 November 2013, accepted on 25 November 2013

**Abstract** : Premature-green rice is typically obtained by early harvest when culms of rice still appear green in color, and the rice and its food products have been considered as wellbeing foods. This study was carried out to determine the quality characteristics of cookies made from flour added with 10, 20, and 30% whole green rice powder (WGRP) of two kinds of Hopum and Shinsun waxy rice. The quality characteristics of cookies, including pH, spread factor, color, hardness, and sensory properties, were estimated. WGRP with different levels of 10, 20, and 30% was added into powder for preparing cookies, and their quality properties were evaluated. The pH and hardness of the cookies increased, while spread factor showed highest added with 20% Hopum and Shinsun waxy rice. The color (L) of cookies decreased 20% added with Hopum and Shinsun waxy rice. The sensory properties of cookies was highest added with 20% Hopum and 10% Shinsun waxy rice. The result of this study suggest that addition of 20% Hopum and 10% Shinsun waxy rice are available rice cookies. It was concluded that WGRP may have a potential in bakery industry as a new food material.

**Key words** : Wellbeing food, Whole green rice powder, Quality characteristics, Short bread

## I. 서론

최근 웰빙(well-being)붐에 따라 기능성 유색미와 통곡물(whole grain)에 관한 관심이 높아지고 있으며 이들 가공제품 섭취는 성인병의 예방 등에 효과를 제공하는 이점으로 인하여 점차 소비가 증가하고 있다. 통곡물이란 곡물의 전체를 말하는데 수확한 곡물의 주요 구성요소인 겨층, 배유, 씨눈(배아)이 손상되지 않은 곡물이다. 곡물을 도정하면 영양의 보고인 씨눈이 제거되고 겨층이 벗겨져 나가

므로 귀중한 영양성분을 잃게 된다. 통곡물은 섬유소, 비타민 B, 비타민 E, 철분, 마그네슘 등을 함유하고 있으며 식이섬유소의 양은 도정한 곡물의 약 4배 이상을 가지고 있어 비만, 뇌졸중, 심장병, 당뇨와 암의 위험을 낮추는 것으로 알려져 있다. 연구에 의하면 통곡물을 규칙적으로 먹는 사람은 BMI(Body Mass Index: 신체질량지수) 비율이 낮아져 비만의 위험이 상대적으로 더 적다고 알려져 있으며 통곡물에 함유된 식이 섬유소는 대장 및 유방암의 위험을 최소화하여 주며 섬유소를 하루 20~30 g 섭취 시 심혈관 질환의 위험을 낮추어주며 하루 2~3회 섭취하는 여성은 그렇지 않은 여성에 비해 심장병의 위험이 50% 더 낮은

\*Corresponding author: Tel: +82-42-821-5782

E-mail address: namsoo@cnu.ac.kr

것으로 연구되었다. 따라서 건강을 위해서 성인의 경우 하루 세 번 48 g의 통곡물 식품을 섭취할 것을 권장하고 있다 (Ku et al., 2013a).

위와 같은 통곡물 중에서도 유일하게 천연 녹색 엽록소를 함유한 녹색 통곡물(green whole grain)은 호숙기에 곡물을 수확 가공하여 겉껍질만을 탈부 처리한 녹색의 온전한 알곡이다. 겨층의 조직이 경화되지 않은 알곡이므로 도정을 거치지 않고 바로 식용하여도 식감이 부드러운 특성을 가지고 있으며 겨층과 씨눈(배아)이 그대로 포함되어 있어 수용성 식이섬유와 비타민, 항산화물질 등이 다량 함유되어 있다. 또한 녹색 통곡물은 황숙기에 수확한 현미나, 통보리, 통밀과 같은 기존의 통곡물이 영양은 많지만 거친 질감 때문에 먹기 어려웠던 것에 비해 비교적 소화가 잘 되고 씹는 촉감과 맛이 좋아 물에 불려 취반용으로 사용할 수는 있으나 아직 그 가공제품에 대한 연구는 미비한 실정이다.

쿠키는 수분함량이 10% 미만으로 낮아 변질이 적고 저장성이 높다. 쿠키에 기능성을 함유한 분말 식품 소재를 이용한 연구로는 감자껍질 분말(Han et al., 2004), 쥐눈이콩 분말(Ko and Joo, 2005), 대나무잎 분말(Lee et al., 2006a), 백련초 분말(Jeon and Park, 2006), 인삼 분말(Kang et al., 2009), 브로콜리 분말(Lee et al., 2010) 등 매우 다양하나 녹색통곡물을 첨가한 가공은 부족한 실정이다.

쇼트 브레드 쿠키(short bread cookie)는 밀가루와 설탕, 버터를 넣은 반죽을 밀어 편 후 구워내는 달콤한 맛의 영국식 쿠키로, 19세기 말쯤 영국 스코틀랜드 지방에서 만

들어지기 시작했다고 전해지며 지금도 스코틀랜드에서 관광 상품으로 널리 판매하고 있다. 따라서 본 연구에서는 녹색 통쌀 품종 중 호품벼(Hopum, H)와 신선찰벼(Sinsun, S)의 가루를 사용하여 쇼트 브레드 쿠키(short bread cookie)를 제조하여 가공적 특성을 알아보고 향후 제품개발에 적용할 수 있는 기초자료로 사용하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

실험에 사용된 쿠키의 재료로 벼는 전북 군산시 영농농업법인(주)지앤비홀딩스에서 생산한 호품쌀과 신선찰쌀을 사용하였다. 두 품종 모두 출수 후 40일 경과 후 호숙기의 녹색을 띤 상태에서 수확하여 통쌀 가루로 제조하여 실험에 사용하였다. 백설탕, 박력분, 서울우유의 무염버터, (주)오뚜기의 콤비쇼팅과 옛날 물엿, 제일제당의 정백당(당도 99.7%), 해표의 제재염(천일염 100%), 전원식품의 바닐라향을 사용하였다.

### 2. 쿠키의 제조

쇼트 브레드 쿠키 제조 레시피는 Shin 등(2007)의 방법을 변형하여 Table 1에 표시한 바와 같이 제조하였다. 즉, 박력분 300 g, 버터 99 g, 쇼트닝 99 g, 설탕 105 g, 물엿 15 g, 달걀 30 g, 달걀노른자 30 g, 바닐라향 2 g, 소금

**Table 1.** Dough formation for cookies substituted with various level of whole green rice powder.

Ingredients (g)	Green whole grain rice powder level in cookies (%)			
	0	10	20	30
soft wheat flour	300	270	240	210
2 kinds green whole grain rice powder	0	30	60	90
butter	99	99	99	99
shorting	99	99	99	99
sugar	105	105	105	105
salt	3	3	3	3
starch syrup	15	15	15	15
whole egg	30	30	30	30
egg yolk	30	30	30	30
vanilla essence	2	2	2	2
Total	683	683	683	683

3 g을 기본 배합비로 하여 녹색 통곡물을 첨가하지 않고 밀가루만으로 제조한 것을 대조군으로 하였고, 실험군은 호프쌀과 신선찰쌀의 가루를 밀가루에 대해 각각 10, 20, 30%(w/w) 수준으로 첨가하였다. 제조 방법은 버터와 쇼트닝을 믹싱볼에 넣고 1단에서 1분간 섞어 부드럽게 혼합된 상태가 되면 3단에서 7분간 크리밍시킨 후 설탕과 소금, 물엿을 합한 것을 1분 간격으로 3회에 나누어 섞어주었다. 다음 달걀노른자 30 g을 2회에 나누어 섞어준 후 3분간 혼합하였고 다시 달걀 30 g을 넣고 5분간 믹싱하였다. 이 혼합물을 용기에 옮겨 담고 체에 친 밀가루와 바닐라향을 섞은 후 고무주걱으로 가볍게 섞으면서 반죽한 후 비닐팩에 담아 냉장고에서 40분간 휴지시켰다가 꺼내어 2차 반죽하여 0.8 cm 두께로 민 다음 직경 5 cm의 모양틀로 찍었다(쿠키 1개당 무게는 10 g). 찍어낸 반죽을 팬닝한 후 포크로 표면에 모양을 내고 달걀 노른자물을 바른 다음 윗불 150°C, 아랫불 180°C에서 18분간 구운 후 타공팬에 꺼내어 식혔다.

### 3. 반죽의 pH 측정

pH는 반죽 5 g에 증류수를 가하여 50 mL로 만든 다음 균질화한 후 여과지(Whatman No. 2)로 여과한 여액을 pH meter(Model 740P, Istek, Korea)로 측정하였다.

### 4. 쿠키의 퍼짐성 지수 측정

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACC method 10-50D의 방법을 이용하여 쿠키의 직경 및 높이로부터 산출하였다. 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총길이를 측정하였고 다시 쿠키를 90°로 회전시킨 후 동일한 방법으로 총길이를 측정한 후 쿠키 1개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하였으며 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후 높이를 반복 측정하여 1개에 대한 평균 높이를 구하였다. 퍼짐성 지수는 3회 이상 반복하여 측정하였으며 계산식은 다음과 같다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{쿠키 6개에 대한 평균 넓이(mm)}^2}{\text{쿠키 6개에 대한 평균 두께(mm)}} \times 10$$

### 5. 쿠키의 경도 측정

완성된 쿠키의 경도는 texture analyzer(TA-XT2, Stable

**Table 2.** Texture analyzer conditions for measuring textural properties of cookies with whole green rice powder.

Item	Condition
measure force in compression	return to start
pre test speed	2 mm/s
test speed	5 mm/s
post test speed	5 mm/s
strain	80%
time	5.00 sec

Micro Systems Ltd., England)로 측정하였다. 경도(hardness)는 그래프 중 최고점을 기준으로 하였으며 분석조건은 Table 2와 같다.

### 6. 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도는 색차계(CR-400, Konica Minolta Sensing INC., Japan)를 사용하여 표준색판(L=61.31, a=1.06, b=2.03)으로 보정한 뒤 사용하였다. 명도(Lightness, L), 적색도(Redness, a), 황색도(Yellowness, b)를 측정하였다. 측정결과는 한 시료 당 5회 측정하여 평균값을 이용하였다.

### 7. 관능평가

관능평가는 남녀 대학생 15명을 패널로 하였으며 본 실험의 목적, 평가방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명한 후 오후 3시 경에 실시하였다. 평가항목은 쿠키 표면의 색, 조직, 향, 맛 및 전체적인 기호도에 대하여 5점 평가법을 실시하여 좋거나 선호도가 높을수록 5점, 매우 나쁘거나 선호도가 낮을 경우 1점을 표시하도록 하였다. 각 시료는 난수표에 의해 3자리 숫자로 매긴 후 동일한 쿠키를 2개씩 제공하였으며 각 시료에 대한 평가 후에는 생수를 제공하여 입안을 행군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다.

### 8. 통계 처리

모든 분석은 3~6회 반복하여 수행되었으며, 결과는 SAS package(Statistic Analysis System, ver. 9.2, SAS Institute Inc.)를 사용하여 분산 분석하였고 결과는 평균 ±표준편차로 나타내었다. 각 실험군에 대한 유의성 검정은



Fig. 1. Comparison of rice, brown rice, whole green rice.

$p < 0.05$  수준에서 Duncan's multiple test를 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 백미, 현미, 녹색 통쌀의 외관

출수 후 40일이 경과하여 호숙기에 수확한 호품쌀의 외관 모습은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 녹색 통쌀은 푸른색을 질게 나타내는 반면 백미는 흰색, 현미는 황색을 나타내었다. 출수 후 40일이 경과하여 호숙기에 수확한 호품쌀의 고형분 성분은 Ku 등(2013b)이 단백질 9.2%, 탄수화물 100% 기준(amylose 14.8%, amylopectin 85.2%), 조섬유 1.3% 이었고, 신선찹쌀은 단백질 8.5%, 탄수화물 100% 기준(amylose 11.6%, amylopectin 88.4%), 조섬유 1.5%로 구

성되어 있는 것으로 보고하였다.

#### 2. 반죽의 pH

녹색 홀그레인 쌀 분말 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리 하여 제조한 쿠키 반죽의 pH는 Table 3에 나타내었다. 쿠키 반죽의 pH는 호품쌀은  $6.15 \pm 0.03 \sim 6.52 \pm 0.02$ 의 범위, 신선찹쌀은  $6.15 \pm 0.03 \sim 6.54 \pm 0.04$ 로 호품쌀 분말과 신선찹쌀 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적( $p < 0.05$ )으로 증가하는 경향을 보였다. 호품쌀의 대조군은 pH가  $6.15 \pm 0.03$ 인데 비해 10% 첨가군에서는  $6.37 \pm 0.05$ , 20% 첨가군에서는  $6.45 \pm 0.02$ , 30% 첨가군에서는  $6.52 \pm 0.02$ 로 증가함을 보였고, 신선찹쌀의 대조군은  $6.15 \pm 0.03$ 인데 비해 10% 첨가군에서는  $6.29 \pm 0.02$ , 20% 첨가군에서는  $6.39 \pm 0.02$ , 30% 첨가군에서는  $6.54 \pm 0.04$ 로 증가함을 보였는데, 이러한 결과는 호품쌀과 신선찹쌀에 포함된 섬유소 성분의 증가에 따른 반죽의 수분 함유율의 증가와 무기물인 Ca, F, P의 증가 및 비타민 B군의 증가에 의한 것으로 사료된다.

#### 3. 쿠키의 퍼짐성

호품쌀과 신선찹쌀 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 직경과 높이의 비를 측정하여 퍼짐성을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 호품쌀의 퍼짐성은 대조군이  $42.75 \pm 1.02$ 에 비해 10% 첨가군에서는  $44.56 \pm 0.29$ , 20% 첨가군에서

Table 3. pH values of rice cookies with various levels of whole green rice powder.

Cultivators	Whole green rice powder (%)			
	0	10	20	30
Hopum	$6.15 \pm 0.03^d$	$6.37 \pm 0.05^c$	$6.45 \pm 0.02^b$	$6.52 \pm 0.02^a$
Shinsun waxy rice	$6.15 \pm 0.03^d$	$6.29 \pm 0.02^c$	$6.39 \pm 0.02^b$	$6.54 \pm 0.04^a$

Each value is expressed as mean  $\pm$  standard deviation.

Mean  $\pm$  S.D, with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ) by the Duncan's multiple range test.

Table 4. Spread factor of rice cookies with various levels of whole green rice powder.

Cultivators	Whole green rice powder (%)			
	0	10	20	30
Hopum	$42.75 \pm 1.02^c$	$44.56 \pm 0.29^b$	$47.96 \pm 0.29^a$	$37.99 \pm 0.69^d$
Shinsun waxy rice	$42.75 \pm 1.02^b$	$46.95 \pm 0.52^a$	$47.29 \pm 0.60^a$	$37.43 \pm 0.82^c$

Each value is expressed as mean  $\pm$  standard deviation.

Mean  $\pm$  S.D, with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ) by the Duncan's multiple range test.

는 47.96±0.29로 증가하였으나 30% 첨가군에서는 37.99±0.69으로 대조군보다 낮게 나타나 유의적인 차이는 없었고, 신선찹쌀의 경우는 동일한 경향을 보였으나 유의적인 차이가 있었는데 이는 일반쌀인 호품쌀과 찹쌀인 신선찹쌀로 품종간 차이에 기인하는 것으로 사료된다. 또한 퍼짐성은 30% 첨가군에서는 감소하는 경향을 보였는데 이는 30% 첨가군이 섬유소 성분과 아밀로스 및 아밀로펙틴의 증가에 따른 밀가루와 반죽에 영향을 미쳐 30% 이상 혼합하면 퍼짐성이 급격히 감소하는 한계점인 것으로 사료된다.

4. 쿠키의 경도

쿠키의 경도는 Table 5에서 보는 바와 같이 100% 밀가루로 구운 대조군이 가장 낮은 11448.40±3으로 나타났으며, 호품쌀 쿠키의 경도는 10% 첨가군은 12608.80±338.64, 20% 첨가군은 12890.70±803.63, 30% 첨가군은 15520.20±2026.76으로 나타났고, 신선찹쌀 쿠키는 10% 첨가군은 10539.50±228.00, 20% 첨가군은 11077.60±478.54, 30% 첨가군은 13879.00±969.46으로 나타나 첨가량이 증가할수록 경도가 높게 나타났다. 또한 호품쌀과 신선찹쌀의 경도 차이는 일반쌀과 찹쌀로 품종간 차이에 기인하는 것으로 사료된다. 인삼 분말(Kim and Park, 2006)과 defatted

maize germ(DMG) 가루를 첨가한 쿠키(Nasir et al., 2010)는 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하는 것으로 나타나 본 연구와 반대되는 결과를 나타내었다.

5. 쿠키의 색도

호품쌀과 신선찹쌀의 첨가량을 달리하여 쿠키를 제조한 색도는 Table 6에 나타난 바와 같다. 대조군은 L 70.16±2.01, a 3.72±0.92, b 29.86±0.59로 나타났으며, 호품쌀 쿠키의 색도는 10% 첨가군은 L 72.50±0.14, a -0.65±0.23, b 27.46±0.36, 20% 첨가군은 L 71.41±0.25, a 0.64±0.33, b 25.19±0.54, 30% 첨가군은 L 69.63±0.23, a 1.54±0.05, b 25.71±0.46로 나타났다.

신선찹쌀 쿠키는 10% 첨가군은 L 68.39±0.24, a 1.39±0.43, b 26.56±0.45, 20% 첨가군은 L 66.72±0.27, a 1.53±0.14, b 27.19±0.31, 30% 첨가군은 L 65.31±0.19, a 3.74±0.97, b 28.14±0.05로 나타났다. 쿠키의 색도는 당에 의한 비효소적 멜리아드반응과 카라멜화 반응에 의해 영향을 받을 뿐만 아니라 첨가된 부재료의 종류에 따라 서로 차이를 보인다고 알려져 있다(Park et al., 2005). L값(lightness)은 첨가량이 증가할수록 색도가 유의적(p<0.05)으로 낮아지는 경향을 나타내었는데 색도에 영향을 끼치는

Table 5. Hardness properties of rice cookies with various levels of whole green rice powder.

Cultivators	Whole green rice powder (%)			
	0	10	20	30
Hopum	11448.40±3 <sup>b</sup>	12608.80±338.64 <sup>b</sup>	12890.70±803.63 <sup>b</sup>	15520.20±2026.76 <sup>a</sup>
Shinsun waxy rice	11448.40±3 <sup>b</sup>	10539.50±228.00 <sup>b</sup>	11077.60±478.54 <sup>b</sup>	13879.00±969.46 <sup>a</sup>

Each value is expressed as mean ±standard deviation.

Mean±S.D, with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

Table 6. Color characteristics of rice cookies with various levels of whole green rice powder.

Cultivator	Factor	Whole green rice powder (%)			
		0	10	20	30
Hopum	L	70.16±2.01 <sup>bc</sup>	72.50±0.14 <sup>a</sup>	71.41±0.25 <sup>ab</sup>	69.63±0.23 <sup>c</sup>
	a	3.72±0.92 <sup>a</sup>	-0.65±0.23 <sup>d</sup>	0.64±0.33 <sup>c</sup>	1.54±0.05 <sup>b</sup>
	b	29.86±0.59 <sup>a</sup>	27.46±0.36 <sup>b</sup>	25.19±0.54 <sup>c</sup>	25.71±0.46 <sup>c</sup>
Shinsun waxy rice	L	70.16±2.01 <sup>a</sup>	68.39±0.24 <sup>b</sup>	66.72±0.27 <sup>c</sup>	65.31±0.19 <sup>c</sup>
	a	3.72±0.92 <sup>a</sup>	1.39±0.43 <sup>b</sup>	1.53±0.14 <sup>b</sup>	3.74±0.97 <sup>a</sup>
	b	29.86±0.59 <sup>a</sup>	26.56±0.45 <sup>d</sup>	27.19±0.31 <sup>c</sup>	28.14±0.05 <sup>b</sup>

Each value is expressed as mean ±standard deviation.

Mean±S.D, with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

**Table 7.** Sensory properties of rice cookies with various levels of whole green rice powder.

Properties	Whole green rice powder [Hopum] (%)			
	0	10	20	30
Appearance	2.20±0.56 <sup>b</sup>	2.67±1.23 <sup>ab</sup>	3.07±0.59 <sup>a</sup>	2.93±1.22 <sup>ab</sup>
Texture	3.87±0.99 <sup>a</sup>	2.80±1.08 <sup>b</sup>	2.40±0.91 <sup>b</sup>	1.60±0.74 <sup>c</sup>
Flavor	3.33±1.23 <sup>ab</sup>	3.60±0.91 <sup>a</sup>	3.33±0.82 <sup>ab</sup>	2.80±1.15 <sup>b</sup>
Taste	3.73±1.03 <sup>a</sup>	3.20±0.56 <sup>a</sup>	3.53±0.90 <sup>a</sup>	3.33±1.13 <sup>a</sup>
Overall acceptability	3.33±1.35 <sup>a</sup>	3.33±0.82 <sup>a</sup>	3.67±0.74 <sup>a</sup>	3.47±0.82 <sup>a</sup>

  

Properties	Whole green rice powder [shinsun waxy rice] (%)			
	0	10	20	30
Appearance	2.20±0.56 <sup>b</sup>	3.00±1.20 <sup>a</sup>	1.93±0.88 <sup>b</sup>	3.13±0.99 <sup>a</sup>
Texture	3.87±0.99 <sup>a</sup>	2.93±0.96 <sup>b</sup>	2.73±0.70 <sup>b</sup>	1.87±0.74 <sup>c</sup>
Flavor	3.33±1.23 <sup>ab</sup>	3.60±0.83 <sup>a</sup>	2.53±0.74 <sup>bc</sup>	2.73±0.80 <sup>c</sup>
Taste	3.73±1.03 <sup>a</sup>	3.27±0.80 <sup>ab</sup>	3.33±1.05 <sup>ab</sup>	2.93±0.96 <sup>b</sup>
Overall acceptability	3.33±1.35 <sup>a</sup>	3.33±0.72 <sup>a</sup>	3.27±0.76 <sup>a</sup>	2.80±1.01 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup> Mean±S.D, with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test

주된 요인으로 생각된다. a값(+red/-green)은 호품쌀과 신선찹쌀의 첨가량이 증가될수록 녹색도의 양의 값을 나타내었다. b값(+yellow/-blue)은 황색도를 나타내는 양의 값을 나타내었으며 첨가량이 증가할수록 호품쌀은 유의적 차이가 없이 약간 감소하였고 신선찹쌀도 유의적인 차이가 없이 약간 증가하였다. 이는 호품쌀과 신선찹쌀 자체의 녹색 엷록소에 의한 것과 다량의 섬유질의 다당류와 쿠키 제조시 첨가되는 당류들이 쿠키 제조 시 고온에서 일어나는 멜리어드 반응과 카라멜화 반응에 의한 것으로 사료된다. 한편 미역분말을 첨가한 쌀 쿠키(Jung과 Lee, 2011)는 L값과 a값은 낮아지는 반면 b값은 점점 높아지는 경향을 보였다.

### 6. 관능검사

호품쌀과 신선찹쌀의 녹색 통쌀 가루의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 호품쌀 쿠키의 외관(appearance)은 대조군이 2.20±0.56으로 가장 낮게 나타났고 20% 첨가군이 3.07±0.59으로 가장 높은 것으로 나타났다. 조직감(texture)은 대조군이 3.87±0.99으로 가장 높게 나타났고, 첨가량이 증가 할수록 낮게 나타나 30% 첨가군이 가장 낮은 1.60±0.74으로 나타났다. 향미(flavor)는 대조군이 3.33±1.23인데 비해 10% 첨가군이

3.60±0.91으로 가장 높게 나타났고, 첨가량이 20%, 30%로 증가함에 따라 감소하였다. 이는 녹색 통곡쌀의 섬유소 성분의 증가에 의한 풋냄새가 첨가량이 높을수록 강함을 말하며 쿠키의 풋냄새와 섬유소 성분의 증가에 따른 거친 조직이 기호도에 영향을 미쳐 싫어하는 것을 알 수 있었다. 맛(taste)의 기호도는 대조군이 가장 높은 3.73±1.03이었고 20% 첨가군이 10%, 30% 첨가군보다 높게 나타났다. 전체적인 기호도(overall acceptability)는 외관과 맛에서 기호도가 높았던 20% 첨가군이 3.67±0.74으로 가장 높게 나타났다. 관능적 특성 결과를 종합할 때 호품쌀 20% 첨가군이 가장 적당한 원료의 배합비로 쿠키의 기호도가 가장 우수하게 나타났다.

신선찹쌀 쿠키의 외관(appearance)은 대조군이 2.20±0.56으로 나타났고 30% 첨가군이 3.13±0.99으로 가장 높은 것으로 나타났다. 조직감(texture)은 대조군이 3.87±0.99으로 가장 높게 나타났고, 첨가량이 증가 할수록 낮게 나타나 30% 첨가군이 가장 낮은 1.87±0.74로 나타났다. 향미(flavor)는 대조군이 3.33±1.23인데 비해 10% 첨가군이 3.60±0.83으로 가장 높게 나타났는데 이는 녹색 통곡쌀의 풋냄새가 첨가량이 높을수록 강하게 나는 것을 말하며 쿠키의 풋냄새가 기호도에 영향을 미쳐 기호도가 떨어지는 것을 알 수 있었다. 맛(taste)의 기호도는 대조군이 가장 높은 3.73±1.03이었고, 20% 첨가군이 3.33±1.05으로 10%,

30% 첨가군보다 높게 나타났다. 전체적인 기호도(overall acceptability)는 조직과 향미에서 기호도가 높았던 10% 첨가군이 3.33±0.72으로 가장 높게 나타났다. 관능적 특성 결과를 종합할 때 신선참쌀 10% 첨가군이 가장 적당한 원료의 배합비로 쿠키의 기호도가 가장 우수하게 나타났다. 쿠키의 조직감 특성은 첨가소재에 따라 달라지는 경향이 있는데, 흑마늘 페이스트(Lee et al, 2009)를 첨가하여 제조한 쿠키는 첨가량이 증가함에 따라 모두 조직감이 감소하는 경향을 나타내어 본 연구와 동일한 결과가 나타났다.

#### IV. 결론

호품쌀과 신선참쌀의 녹색 통쌀가루를 10~30%로 첨가량을 달리하여 쿠키를 제조한 후 물리적, 관능적 품질특성을 평가하여 새로운 쿠키를 개발하고자 연구하였다. 호품쌀과 신선참쌀 쿠키 반죽의 pH는 6.15±0.03 - 6.54±0.04의 범위로 첨가량이 증가됨에 따라 유의적(p<0.05)으로 증가하였다. 쿠키의 퍼짐성은 호품쌀과 신선참쌀 모두 20% 첨가군이 가장 높게 나타났다. 호품쌀과 신선참쌀 쿠키의 경도는 첨가량이 증가함에 따라 유의적(p<0.05)으로 증가하는 경향을 보였다. 쿠키의 색도는 L값(명도)는 첨가량이 증가될수록 호품쌀과 신선참쌀 쿠키 모두 유의적(p<0.05)으로 낮아지는 경향을 보였다. a값(+red/-green)은 호품쌀과 신선참쌀 모두 첨가량이 증가될수록 녹색도의 양의 값을 나타내었다. b값(+yellow/-blue)은 황색도를 나타내는 양의 값을 나타내었으며 첨가량이 증가할수록 호품쌀은 유의적 차이가 없이 약간 감소하였고 신선참쌀은 유의적인 차이가 없이 약간 증가하였다. 쿠키의 관능평가를 종합해 보면 호품쌀 20% 첨가군과 신선참쌀 10% 첨가군이 쿠키의 기호도가 가장 우수한 것으로 나타났다. 따라서 제과 분야의 새로운 첨가소재로서 녹색 통쌀의 사용이 가능하다고 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 농림축산식품부기술사업화 지원사업에 의해 수행된 것으로 이에 감사드립니다.

#### 참고 문헌

- American Association of Cereal Chemists. 2000.
- Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Nobuyuki K, Lee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean Journal of Society Food Cookery Science* 20:607-613.
- Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristics of iced cookies with addition of jinuni bean(*Rhynchosia volubilis*). *Korean Journal of Society Food Cookery Science* 21:514-527.
- Jeon, ER and ID. Park. 2006. Effect of angelica plant powder on the quality characteristics of batter cake and cookies. *Korean Journal of Society Food Cookery Science* 22:62-68.
- Jung K-J, Lee S-J. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard (*Undaria pinnatifida* Suringer) powder. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition* 40:1453-1459.
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH. 2006a. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean Journal of Food and Nutrition* 19:1-7.
- Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition* 38:1595-1599.
- Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean Journal of Society Food Cookery Science* 22:855-863.
- Ku JH (a). 2013. Whole Grain. pp 93-133.
- Ku JH (b). 2013 Mass production, processing and marketing of whole grain. pp 269.
- Lee JH, Lee HY, Sung CY. 2010. Effect of broccoli powder incorporation on physicochemical properties of cookies. *Food Engineering and Progress* 14:60-64.
- Lee JO, Kim KH, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life* 19:71-77.
- Nasir M, Siggig M, Ravi R, Harte JB, Dolan K, Butt MS. 2010. Physical quality characteristics and sensory evaluating of cookies made with added defatted maize flour. *Journal of Food Quality* 33:72-84.
- Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean Journal of Society Food Cookery Science* 21:94-102.
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean Journal of Society Food Cookery Science* 23:609-614.