

홍국 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

정은자 · 김관필* · †방병호
을지대학교 식품영양학과, *롯데제과

Quality Characteristics of Cookies added with *Hongkuk* Powder

Eun-Ja Jeong, Kwan-Pil Kim* and †Byung-Ho Bang
Dept. of Food and Nutrition, Eulji University, Seongnam 461-713, Korea
*Lotte Confectionery Co., Ltd, Seoul 150-100, Korea

Abstract

We investigated the quality characteristics of cookies prepared following the addition of various concentrations of used *Hongkuk* powder (0%, 1%, 3%, 5%, all w/w) as a substitute for flour. In this study, the moisture content of dough decreased and pH increased by adding *Hongkuk* powder. The L and b value were decreased significantly, but the a value of cookies increased by addition of *Hongkuk* powder. The spread factor of cookies was slightly decreased by the addition of *Hongkuk* powder. The hardness of the control group was higher than that of the cookies prepared with different levels of *Hongkuk* powder. The result of the sensory score showed that cookies added with 1% *Hongkuk* powder had higher taste, flavor, and overall acceptability scores than other samples. As a result of this study, the quality of cookies with the addition of 1% *Hongkuk* powder were the most suitable in terms of its taste, flavor, texture, and sensory properties.

Key words: cookies, *Hongkuk*, *Hongkuk* powder, quality characteristics

서론

홍국은 붉은 누룩으로 홍국 곰팡이인 홍국균(*Monascus* sp.)을 주로 쌀에 배양하여 건조시킨 것이다. 오래 전부터 중국, 대만, 일본 등지에서는 착색, 양조, 방부 등을 목적으로 식품뿐만 아니라 한약재로도 사용해온 일종의 koji이기도 하다 (Wild 등 2002; Park 등 2003).

Monascus 속의 홍국균은 현재 약 70여종의 균주가 분리 동정되어 있으며, 균의 종류에 따라 생물활성이 차이가 있고, 이용 면에서도 다양하다. 홍국은 합성 tar계 색소를 대체할 수 있는 천연색소로 주목받아왔다. 홍국균은 적색계와 황색계, 자색계 등 여러 종류의 색소를 생산하며, 화학구조가 규명되어 있는 주요 색소에는 anthraquinone 유도체인 monascorubin 등 6종류가 있다(Park 등 2003; Kwak 등 2004).

홍국 색소는 배양조건에 따라 각각의 색소 성분의 함량 비

율이 달라 색조에 차이를 나타내며, 저장 중 빛에 의해 변화를 받아 황갈색으로 변한다. 홍국 색소 중 monascorubin과 ankaflavin에서 항암효과가 있는 것으로 보고되었으며(Nan-Wei 등 2005; Toshihiro 등 2005), 황색과 적색색소 추출물이 *E. coli*와 *B. subtilis*, *Streptococcus* 및 *Pseudomonas* sp.에 대해 생육 저해 및 항균 활성을 가진다는 결과가 발표되었다(Wong & Bau 1997; Wang 등 2002). 그 외 홍국의 약리효과로 *M. ruber*에서 cholesterol 생합성 저해물질인 monacolin K가 발견, 분리되었으며, 이와 유사한 구조를 갖는 다른 활성물질도 분리되었다(Kwak 등 2004; Li 등 2004). 이들 물질은 독성이 낮으며, cholesterol 길항을 저해하는 특징을 갖고 있고, 혈중 cholesterol을 감소시킬 뿐만 아니라 고콜레스테롤 혈중환자에 대해서도 유효하다. 특히 LDL(low density lipoprotein)을 우선적으로 낮추는 작용이 있다(Wei 등 2003).

제과류 중 쿠키는 맛이 달고 바삭바삭해서 차나 음료와 잘

† Corresponding author: Byung-Ho Bang, Dept. of Food and Nutrition, Eulji University, Seongnam 461-713, Korea. Tel: +82-31-740-7132, Fax: +82-31-740-7370, E-mail: gunnerbh@eulji.ac.kr

어울리며, 밀 분말, 유지, 설탕, 달걀, 팽창제 등을 주원료로 하여 만든다. 특히, 어린이, 여성, 노약자의 주된 간식으로 애용되어 왔으며, 수분 함량이 낮고 미생물학적 변질이 적어 저장성이 우수한 특징을 지니고 있다(Lee 등 2002; Bang 등 2011). 최근 외식 산업을 비롯한 제과, 제빵 산업의 팽창과 함께 소비자의 기호와 건강한 삶을 추구하고자 하는 소비자들의 욕구 충족을 위해 건강기능성 쿠키의 제조에 대한 관심이 점점 증가되고 있다.

여러 가지 기능이 있다고 알려진 소재를 첨가한 연구를 보면, 흑미 미강 첨가 쿠키(Joo & Choi 2012), 미역 분말 첨가 쿠키(Kyoo & Lee 2011), 연근 분말 첨가 쿠키(Lee 등 2011), 산수유 분말 첨가 쿠키(Ko HC 2010), 블루베리 분말 첨가 쿠키(Ji & Yoo 2010), 흑마늘 첨가 쿠키(Lee 등 2009), 인삼 분말 첨가 쿠키(Kang 등 2009), 솔잎 쿠키(Choi HY 2009), 모시잎 첨가 쿠키(Paik 등 2010), 파래 분말 첨가 쿠키(Lim EJ 2008) 등의 제조 연구가 계속적으로 진행되고 있다.

본 연구는 다양한 기능성 및 생리활성을 가지고 있는 홍국 분말 쿠키의 제조와 품질 특성을 분석해 봄으로써 현대인의 기호에 맞는 건강기능식품으로서 홍국 분말을 첨가한 쿠키를 개발하고 실생활에서 쉽게 응용할 수 있으며, 홍국 분말의 이용의 효율성을 증대시키고, 홍국 쿠키 제조의 기초자료를 제공하고자 본 실험을 시도하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

쿠키를 제조하기 위하여 본 실험에 사용한 재료 중 박력분(CJ), 버터(서울우유), 설탕(CJ), 계란(폴무원), 소금(해표), 베이킹파우더(오투기 식품), 바닐라향(브레드가든) 등은 모두 대형마트에서 구입하여 사용하였고, 홍국 분말은 인천 부평구 소재의 인투푸드사에서 2012년 10월에 구입하여 -20°C 를 유지의 냉동고에 보관하면서 사용하였다. 홍국 분말의 일 반성분은 조회분 함량 1.3%, 조단백질 함량 8.77%, 조지방 함량 1.45%, 탄수화물 85.83% 및 수분 함량은 2.65%였다.

2. 쿠키 제조

홍국 분말을 첨가한 쿠키의 배합 비는 Table 1과 같다. 즉, 밀 분말 대비 홍국 분말을 0, 1%, 3%, 5%로 첨가하여 쿠키를 제조하였고, 제조방법은 다음과 같다.

계량된 버터를 Hobart Mixer(N50, Hobart, Troy, USA)에 넣고 약 1분간 휘핑한 후, 설탕을 넣어 약 2~3분 정도 크림화하여 설탕이 유지와 잘 풀려서 살짝 녹을 정도로 만들었다. 미리 풀어둔 달걀을 저으면서 3~5회 나누어 넣어주면서 유지와 달걀이 분리되지 않도록 잘 혼합한 후, 밀 분말과 베이킹

Table 1. Formula of sample cookies with different levels of Hongkuk powder (Unit: g)

| Ingredients | Samples | | | |
|----------------|---------|-----|-----|-----|
| | 0% | 1% | 3% | 5% |
| Soft flour | 100 | 99 | 97 | 95 |
| Butter | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Sugar | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Salt | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Egg yolk | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Baking powder | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Vanila powder | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Hongkuk powder | 0 | 1 | 3 | 5 |

파우더, 바닐라 향을 넣고 저속으로 저으면서 홍국 분말을 넣어주었다. 전체가 잘 혼합되도록 주걱 등으로 잘 섞어주었다. 완성된 쿠키 반죽을 냉장고에서 2시간 동안 휴지시킨 후, 동량(25 g 씩)을 계량하여 직경 23.5 mm, 두께 6.0 mm가 되게 동그랗게 원형으로 만들어 아랫불 $170\sim 180^{\circ}\text{C}$, 윗불 $190\sim 200^{\circ}\text{C}$ 로 조절한 전기 oven(Daeyung Machinery Co., Seoul, Korea)에 넣어서 10분간 구웠으며, 완성된 쿠키는 실온에서 1시간 동안 식힌 후 지퍼 백에 넣어 실온에 보관하면서 사용하였다.

3. 반죽의 수분 함량 및 pH 측정

쿠키 반죽의 수분 함량은 수분측정기(MB45 Moisture Analyzer, Ohaus Corporation, Switzerland)를 사용하여 할로겐 건식 측정법으로 측정하였다. 즉, 시료를 homogenizer(MS-HMG 2400, Global LAB)로 균질화 시킨 후 2~3 g을 취하여 150°C , 10분간 측정하였다. 쿠키 반죽의 pH는 쿠키 반죽 10 g을 증류수 90 mL와 함께 Homogenizer(MS-HMG 2400, Global LAB)에서 13,500 rpm으로 10초간 균질화한 후 pH meter(8603, Metrohn, Swiss)를 사용하여 3회 반복 측정하였다.

4. 색도 측정

쿠키의 색도는 색도계(Colormeter CT-310, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)의 색채 값을 3회 반복 측정하였다. 이 때 사용한 표준 백판(Standard Plate)의 L값은 97.75, a값은 -0.38 , b값은 $+1.88$ 이었다.

5. 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성은 두께에 대한 직경의 비로 나타난 것으로 AACC method 10-50D(2000)의 방법(American Association of Cereal Chemists)을 이용하여 다음과 같이 측정된 후 평균값을 사용하였다.

$$\text{쿠키의 퍼짐성} = \frac{\text{쿠키 6개의 평균 직경(mm/개)}}{\text{쿠키 6개의 평균 두께(mm/개)}} \times 10$$

쿠키의 직경은 쿠키 6개를 가로로 정렬한 후 그 전체 길이를 측정하고, 다시 각각의 쿠키를 90°로 회전시켜 같은 방법으로 길이를 측정하여 각각 6으로 나누어 쿠키 한 개의 평균값을 계산하였다. 두께는 6개의 쿠키를 수직으로 쌓아 올려 높이를 측정하고, 무작위로 순서를 바꾸어 다시 쌓아 올려 높이를 측정해 얻은 수치를 6으로 나누어 쿠키 한 개의 평균값을 얻었다. 3회 반복 측정하여 평균 직경과 두께 값을 구하였다.

6. 경도 측정

쿠키의 경도는 식품물성측정기(Texture analyzer, TA-XT2i, Stable Micro system Ltd., UK)를 사용하여 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같으며, 5회 반복 측정 후 그 평균값을 사용하였다.

7. 관능검사

홍국 쿠키의 관능검사는 식품영양학과 여대생 30명을 관능요원으로 선발하여 실험목적과 관능항목에 관하여 충분히 인지할 수 있도록 설명하여 훈련시킨 후 실시하였다. 관능검사는 색(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 조직감(texture) 그리고 전체적인 기호도(acceptability)에 대하여 각 항목별로 최저 1점, 최고 5점으로 5점 척도법(가장 좋다~가장 나쁘다)을 사용하여 조사하였다.

Table 2. Measurement conditions of texture analyzer

| Items | Operating conditions |
|-----------------|------------------------------|
| Mode | Measure force in compression |
| Option | Return to start |
| Probe | HDP/3PB |
| Pre test speed | 3.0 mm/s |
| Test speed | 1.0 mm/s |
| Post test speed | 5.0 mm/s |

Table 3. Moisture contents and pH of cookies dough added with *Hongkuk* powder

| | Samples | | | | F-value |
|-------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 0% | 1% | 3% | 5% | |
| Moisture(%) | 16.53±0.03 ^{1)a2)} | 15.08±0.14 ^c | 15.01±0.09 ^c | 15.61±0.05 ^b | 193.40*** ³⁾ |
| pH | 6.58±0.03 ^a | 6.70±0.02 ^b | 6.80±0.02 ^c | 6.93±0.04 ^d | 100.15*** |

¹⁾ Mean±S.D. (n=3). ²⁾ Means with different letters in the row are significantly different ($p<0.05$) according to Duncan's multiple range test.

³⁾ *** $p<0.001$.

8. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 실험결과 통계 처리는 SPSS 16.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 먼저, 각 홍국 분말 첨가량에 따른 쿠키의 특성들의 평균값과 표준편차를 산출하였고, 그 후 홍국 분말 첨가량에 따라 쿠키의 특성에 차이가 있는지를 분산분석(ANOVA)을 통해 알아 보았으며, 사후분석은 Duncan의 다중 범위 검정법을 이용하여 $p<0.05$ 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 쿠키 반죽의 수분 함량 및 pH

홍국 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 수분 함량과 pH를 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 쿠키의 수분 함량은 홍국 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 16.53%, 15.08%, 15.01%, 15.61%로 홍국 분말의 첨가량이 다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 홍국 분말의 수분 함량이 밀 분말의 수분 함량보다 낮았거나(Kang 등 2009), 아니면 홍국 분말의 첨가로 인한 반죽의 수분결합 능력이 떨어지기 때문인 것으로 사료된다(Jung & Kang 2011). 수분결합 능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내주는 것으로 이때 결합된 물은 시료 입자에 의하여 흡수되거나 시료입자의 표면에 흡수되고, 또한 전분 입자내 비결정형 부분이 많으면 높아진다고 보고되고 있다(Lim 등 2003; Jung & Kang 2011).

쿠키의 pH는 홍국 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 6.58, 6.70, 6.80, 6.93로 홍국 분말 첨가량이 높아질수록 pH가 통계적으로 유의적으로 높아지는 경향을 보였다. 이는 Choi SH(2012)와 Kim 등(2002b)의 연구에서 쌀 분말 첨가군의 pH가 대조군보다 높게 나타나, 본 연구와 같은 결과를 보였다. 그러나 커피추출 잔여물(Jung & Kang 2011), 흑마늘(Kim 등 2002a), 흑미 미강(Joo & Choi 2012) 첨가에 의한 쿠키 반죽의 pH가 감소하였다는 연구와는 반대의 결과를 나타내었는데, 쿠키 제조 시 첨가되는 기능성 성분은 따라 pH의 차이를 보인 것으로 생각된다.

2. 쿠키의 색도

홍국 분말의 첨가량 비율을 달리하여 제조한 쿠키의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 쿠키의 명도를 나타내는 L(lightness)값은 홍국 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 56.79, 44.40, 37.80, 35.90으로 무첨가군이 가장 높았으며, 홍국 분말의 첨가량이 증가할수록 명도가 통계적으로 유의하게 감소하여 점점 어두워지는 경향을 보였다. 또한 홍국 분말 첨가량과 쿠키의 명도 간의 상관관계를 분석한 결과, 두 변인 간의 상관관계는 매우 높은 것으로 나타나($\eta^2=1.00$), 홍국 분말 첨가량이 쿠키의 명도에 영향을 주는 요인인 것을 알 수 있다. 쿠키의 색도는 당에 의한 마이알 반응과 카라멜화 반응에 의해 영향을 받고 또한 첨가된 재료에 따라 달라질 수도 있다(Lee 등 2009).

본 연구에서는 명도인 L값은 홍국 분말 자체의 색소의 영향인 것으로 사료되며, 커피 추출 잔여물 첨가 쿠키(Jung & Kang 2011), 쌀된장 분말 첨가 쿠키(Yoon 등 2005) 및 흑미 미강 첨가 쿠키(Joo & Choi 2012) 등에서 분말의 첨가량이 많아질수록 명도가 감소하였다는 보고와 같은 결과인 것으로 나타났다. 그러나 Choi SH(2012)의 쌀 분말 첨가량이 증가함에 따라 쿠키의 L값이 높아졌다는 연구 결과와는 서로 상반되었다.

홍국 분말 첨가 쿠키의 적색도인 a(redness)값은 홍국 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 5.43, 11.15, 15.11, 14.16으로 홍국 분말의 첨가량이 다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 홍국 분말 첨가 농도가 증가할수록 높게 나온 이유는 첨가한 홍국 분말의 색상이 적색이므로 높게 나타난 것으로 판단되었으며, 청국장 분말을 첨가한 식빵(Moon & Park 2008), 청국장 분말을 첨가한 설기떡

(Park 등 2010) 등과 같이 a값이 증가하였다는 결과와 일치하였다.

황색도를 나타내는 b(yellow)값은 홍국 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 17.07, 12.91, 8.83, 6.90으로 홍국 분말 첨가량이 높아질수록 통계적으로 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다. 홍국 분말 첨가량과 황색도 간의 상관관계를 분석한 결과, 두 변인은 높은 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타났다($\eta^2=1.00$). 이 결과는 홍국 분말 첨가량이 쿠키의 황색도에 영향을 주는 중요한 요인이라는 사실을 보여준다. 그리고 황색도의 값은 쌀 분말 첨가량이 증가함에 따라 쿠키의 b값이 낮아졌다는 Choi SH(2012)의 연구 결과와 일치하였지만, 흑미 미강(Joo & Choi 2012), 발아현미(Song & Joo 2009) 및 청국장(Bang 등 2011) 첨가량에 따라 b값이 증가하였다는 연구와는 서로 상반된 결과를 나타내었는데, 이는 첨가된 원료 자체의 색에 의존하는 것으로 판단되었다.

3. 퍼짐성

쿠키의 퍼짐성을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 퍼짐성 지수는 홍국 분말 무첨가군이 41.05로 가장 높았고, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 39.70, 37.46, 37.31로 홍국 분말 첨가량과 쿠키의 퍼짐성 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보여($F=8.28$, $p<0.01$), 홍국 분말의 첨가량이 증가할수록 홍국 분말을 넣지 않은 쿠키에 비해 퍼짐성이 작아지는 것으로 나타났다. 또한 홍국 분말 첨가량과 퍼짐성 간의 상관관계를 분석한 결과, 두 변인 간의 상관관계는 매우 높은 것으로 나타나($\eta^2=0.76$) 홍국 분말 첨가량이 쿠키의 퍼짐성에 영향을 주는 중요한 요인이라는 사실을 보여준다.

이는 Kim & Park(2008)의 연잎 분말, Lee 등(2010)의 매생

Table 4. Color value of cookies added with *Hongkuk* powder

| Color value | Samples | | | | F-value |
|-------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | 0% | 1% | 3% | 5% | |
| L | 56.79±0.04 ^{1)a2)} | 44.40±0.02 ^b | 37.80±0.03 ^c | 35.90±0.02 ^d | 321,067.26*** ³⁾ |
| a | 5.43±0.06 ^d | 11.15±0.03 ^c | 15.11±0.03 ^a | 14.16±0.07 ^b | 23,977.25*** |
| b | 17.07±0.03 ^a | 12.91±0.02 ^b | 8.83±0.02 ^c | 6.90±0.01 ^d | 204,277.85*** |

¹⁾ Mean±S.D. (n=3). ²⁾ Means with different letters in the row are significantly different ($p<0.05$) according to Duncan's multiple range test.

³⁾ *** $p<0.001$.

Table 5. Spread factor of cookies added with *Hongkuk* powder

| Spread factor | Samples | | | | F-value |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | 0% | 1% | 3% | 5% | |
| Spread factor | 41.05±0.71 ^{1)a2)} | 39.70±2.05 ^a | 37.46±0.24 ^b | 37.31±0.17 ^b | 8.28*** ³⁾ |

¹⁾ Mean±S.D. (n=3). ²⁾ Means with different letters in the row are significantly different ($p<0.05$) according to Duncan's multiple range test.

³⁾ ** $p<0.01$.

이 분말, Kang 등(2009)의 인삼 분말, Park 등(2005)의 구기자 분말 첨가량이 많을수록 퍼짐성 지수가 작아진다는 보고와 같은 결과를 보였다. 쿠키의 퍼짐성은 두께에 대한 직경의 비로, 본 연구에서 홍국 분말 첨가 쿠키가 대조군에 비해 퍼짐성이 낮게 나타난 것은 분말 첨가로 인해 반죽 형성에 필요한 수분량이 상대적으로 낮아져 유동에 필요한 점도 형성이 어려웠기 때문인 것으로 사료된다.

4. 경도

홍국 분말을 첨가한 쿠키의 경도는 Table 6과 같다. 홍국 분말 무첨가군, 1%, 3%, 5% 첨가 쿠키의 경도는 각각 2,006, 1,844, 1,496, 1,450으로 홍국 분말을 첨가할수록 통계적으로 유의하게 감소하는 경향을 보였다($F=5.65$, $p<0.01$). 홍국 분말 첨가량과 쿠키의 경도 간의 상관관계를 분석한 결과, 두 변인 간의 상관관계는 높은 것으로 나타났다($\eta^2=0.51$). 쿠키의 경도는 첨가되는 부재료에 종류에 따라 달라지며, 특히 부재료의 수분 함량에 의해 가장 큰 영향을 받는 것으로 보고되고 있다(Kim JY 1998).

본 연구에서는 홍국 분말 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아지는 경향을 보였는데, 이 결과는 홍국 분말 첨가량이 쿠키의 경도에 상당한 영향을 주는 중요한 요인, 즉 글루텐 형성의 방해인자로 작용한 결과로 보여진다(Joo & Choi 2012).

청국장 분말 첨가 쿠키가 청국장 분말 첨가량이 많아질수록 경도가 감소하였다는 연구(Bang 등 2011) 및 키토산 청국장을 첨가했을 때 첨가비율이 높아짐에 따라 키피(Kipfel) 쿠키의 경도가 낮아졌다는 연구(Lee 등 2005) 등과 유사한 결

과를 나타내었다. 그러나 연근 분말(Lee 등 2011), 연잎 분말(Kim & Park 2008) 및 커피 추출 잔여물(Jung & Kang 2011)의 첨가량이 증가함에 따라 시료의 경도가 단계적으로 증가하였다는 연구와는 서로 상반된 결과로 나타났다.

5. 관능검사

홍국 분말을 첨가한 쿠키의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 먼저, 쿠키의 색에 대한 평가 결과, 홍국 분말 무첨가군, 1%, 3%, 5% 첨가 쿠키 색에 대한 기호도가 각각 3.86, 3.50, 2.94, 3.11로 나타났으며, 쿠키 간에 유의한 차이를 보였다. 쿠키의 맛에 대한 기호도는 무첨가군인 경우 3.31, 홍국 분말이 1%, 3%, 5% 첨가된 쿠키의 기호도는 각각 3.86, 2.97, 3.36으로 홍국 분말의 함량이 1%일 때 가장 높았으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 쿠키의 냄새에 대한 기호도의 경우 홍국 분말 무첨가군과 1%, 3%, 5% 첨가한 쿠키가 각각 3.33, 3.64, 3.25, 3.28이었으며, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 즉, 홍국 분말의 첨가가 쿠키의 냄새에 대한 기호도에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 쿠키의 조직감에 대한 기호도는 홍국 분말 무첨가군과 1%, 3%, 5% 첨가한 쿠키의 경우 각각 3.08, 3.36, 3.44, 3.61로 홍국 분말 첨가량이 다른 쿠키 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 홍국 분말을 첨가한 쿠키에 대한 전체적인 기호도는 3.06~3.86점이었고, 쿠키 간에 유의한 차이를 보였다.

전반적으로 연잎 분말(Kim & Park 2008), 백련초 분말(Jeon & Park 2006) 등 건강기능식품 재료를 첨가하여 제조된 쿠키의 기호도는 대조군에 비해 낮은 것으로 나타났으나, 홍국 분

Table 6. Hardness of cookies added with *Hongkuk* cookies force

(g)

| | Samples | | | | F-value |
|----------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| | 0% | 1% | 3% | 5% | |
| Hardness | 2,006.00±137.22 ^{1)a2)} | 1,844.00±403.46 ^a | 1,496.00±50.79 ^b | 1,450.00±271.39 ^b | 5.65 ^{**3)} |

¹⁾ Mean±S.D. (n=5). ²⁾ Means with different letters in the row are significantly different ($p<0.05$) according to Duncan's multiple range test.

³⁾ $**p<0.01$.

Table 7. Sensory evaluation scores of cookies added with *Hongkuk* powder

| Sensory parameter | Samples | | | | F-value |
|-------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| | 0% | 1% | 3% | 5% | |
| Color | 3.86±0.80 ^{1)a2)} | 3.50±0.88 ^{ab} | 2.94±1.09 ^c | 3.11±1.17 ^{bc} | 6.12 ^{**3)} |
| Taste | 3.31±0.79 ^a | 3.86±0.83 ^b | 2.97±1.18 ^a | 3.36±1.15 ^b | 4.80 ^{**} |
| Flavor | 3.33±0.76 | 3.64±0.93 | 3.25±0.94 | 3.28±0.81 | 1.55 |
| Texture | 3.08±0.87 ^{ab} | 3.36±0.93 ^{ab} | 3.44±0.88 ^{ab} | 3.61±0.93 ^a | 2.14 |
| Acceptability | 3.33±0.83 ^b | 3.86±0.72 ^a | 3.06±0.92 ^b | 3.47±1.00 ^{ab} | 5.29 ^{**} |

¹⁾ Mean±S.D. (n=36). ²⁾ Means with different letters in the row are significantly different ($p<0.05$) according to Duncan's multiple range test.

³⁾ $**p<0.01$.

말 첨가 1% 쿠키의 경우는 대조군보다 우수한 것으로 나타났다.

요약 및 결론

여러 가지 생리활성을 가지고 있는 홍국을 식품산업에 활용하고자 홍국 분말을 무첨가구, 1%, 3%, 5% 첨가한 홍국 쿠키를 제조하여 그 품질 특성을 조사하였다. 홍국 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 수분 함량은 감소하였으며, pH는 증가하였다. 홍국 분말의 첨가량이 많아질수록 쿠키의 명도(L)와 황색도(b)는 감소했으며, 적색도(a)는 무첨가구에 비해 증가하였다. 쿠키의 퍼짐성은 홍국 분말의 첨가량이 많아질수록 유의적으로 낮아졌다. 쿠키의 경도는 홍국 분말 첨가량의 증가와 함께 낮아지는 것으로 나타났다. 홍국 쿠키의 기호도는 무첨가군에 비해 1% 첨가군이 맛과 풍미는 우수한 것으로 나타났으며, 쿠키의 전체적인 기호도도 1% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내었다.

본 연구를 통해 쿠키 제조시 홍국 분말 1% 첨가하는 것은 바람직한 것으로 나타났으며, 홍국 분말 쿠키는 영양학적, 기능적 품질 및 기호도 측면에서 쿠키의 가치를 높일 수 있는 것으로 사료된다. 그리고 이로 인한 홍국 분말 이용도를 높일 수 있는 좋은 방법의 하나라고 생각된다.

Reference

- American Association of Cereal Chemists. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists: Methods 10-50D, vol 1. 10th Edition, St. Paul MN. USA
- Bang BH, Kim KP, Kim MJ, Jeong EJ. 2011. Quality characteristics of cookies added with *Chungkukjang* powder. *Korean J Food & Nutr* 24:210-216
- Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1414-1421
- Choi SH. 2012. Quality characteristics of *Curcuma* L. cookies prepared with various levels of rice flour. *The Korean Journal of Culinary Research* 18:215-226
- Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of angelica plant powder on the quality characteristics of batter cakes and cookies. *Korean J Food Cookery Sci* 22:62-68
- Ji JR, Yoo SS. 2010. Quality characteristics of cookies with varied concentrations of blueberry powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:433-438
- Joo SY, Choi HY. 2012. Antioxidant activity and quality characteristics of black rice bran cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:182-191
- Jung S, Kang WW. 2011. Quality characteristics of cookies prepared with flour partly substituted by used coffee grounds. *Korean J Food Preserv* 18:33-38
- Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with *Ginseng* powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:595-1599
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24:398-404
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS. 2002a. Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J Food Sci Technol* 34:637-641
- Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002b. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci* 34:642-646
- Kim JY. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1373-1380
- Ko HC. 2010. Quality characteristics of sugar snap-cookie with added *Cornus fructus*. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 957-962
- Kwak EJ, Lee HM, Lim SI. 2004. Screen and identification of *Monascus* strain producing Monacolin K. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:164-169
- Kyoo JJ, Lee SJ. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard (*Undaria pinnatifida* Suringer) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:1453-1459
- Lee EJ, Kim HI, Hong GJ. 2011. Quality characteristics added with *Nelumbo nucifera* G. powder. *Korean J Food Culture* 21:541-549
- Lee GW, Choi MJ, Jung BM. 2010. Quality characteristics and antioxidative effect of cookies made with *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:381-389
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002. Comparative of physico-chemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18:238-246
- Lee JO, Kim KH, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. *J East Asian Soc Dietary Life* 19:71-77
- Lee YK, Kim MJ, Lee SB, Kim SD. 2005. Quality characteristics of Kipfel cookies prepared with chitosan-*Chungkukjang*. *J*

- East Asian Soc Dietary Life* 15:437-443
- Li YG, Zhang F, Wang ZT, Hua ZB. 2004. Identification and chemical profiling of monocolins in red yeast rice using high-performance liquid chromatography with photodiode array detector and mass spectrometry. *J Pharm Biomed Anal* 35:1101-1112
- Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intestinails*. *Korean J Food & Nut* 21:300-305
- Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ. 2003. Quality characteristics of wet noodles with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Sci Technol* 35:77-83
- Moon SW, Park SH. 2008. Quality characteristics of white pan bread with *Chungkukjang* powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37:633-639
- Nan-Wei S, Yii-Lih L, Min-Hsiung L, Chen-Ying H. 2005. Ankaflavin from *Monascus*-fermented red rice exhibits selective cytotoxic effect and induces cell death on Hep G2 cells. *J Agric Food Chem* 53:1949-1954
- Paik JE, Bae HJ, Joo nm, Lee SJ, Jung HA, Ahn EM. 2010. The quality characteristics of cookies with added *Boehmeria nivea*. *Korean J Food Nutr* 23:446-452
- 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* 21:94-102
- Park IB, Park BS, Jung ST. 2003. Brewing and functional characteristics of *Hongkuk Ju* prepared with various *Hongkuks*. *Korean J Food Sci Technol* 35:943-950
- Park KS, Jang JO, Yoon HK, Kim HR. 2010. The quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Cheongkukjang* powder. *The Korean J Culinary Reserch* 16:250-258
- Song YH, Joo NM. 2009. The characteristics and optimization of brown rice cookeies prepared using *Chungkukjang*. *Korean J Food Culture* 24:321-330
- Toshihiro A, Harukuni T, Ken y, Motohiko U, Ayaka K, Naoyuki S, Takashi S, Nobukazu T, Hoyoku N. 2005. Azaphilones, furanoisophthalides and amino acids from the extracts of *Monascus pilosus*-fermented rice (red-mold rice) and their chemopreventive effects. *J Agric Food Chem* 53:562-565
- Wang SL, Yen YH, Tsiao WJ, Chang WT, Wang CL. 2002. Production of antimicrobial compounds by *Monascus purpureus* CCRC31499 using shrimp and crab shell powder as a carbon source. *Enzyme Micro Technol* 31:337-344
- Wei W, Lia C, Wang Y, Su Y, Zhu J, Kritchevsky D. 2003. Hypolipidemic and anti-atherogenic effects of long-term cholestin (*Monascus purpureus*-fermented rice, red yeast rice) in cholesterol fed rabbits. *J Nutr Biochem* 14:314-318
- Wild D, Toth G, Humpf HU. 2002. New *Monascus* metabolite isolated from red yeast rice (angkak, red koji). *J Agric Food Chem* 50:3999-4002
- Wong HC, Bau YS. 1997. Pigmentation and antibacterial activity of fast neutron and X-ray-induced strains of *Monascus purpureus* Went. *Plant Physiol* 60:578-581
- Yoon HS, Joo SJ, Kim KS, Kim SJ, Kim SS, Oh MH. 2005. Quality characteristics on cookies added with soybean paste powder. *Korean J Food Preserv* 12:432-435

접 수 : 2013년 2월 13일
 최종수정 : 2013년 3월 18일
 채 택 : 2013년 3월 26일