# 도라지 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

정은자 · 김관필\* · †방병호

을지대학교 보건산업대학 식품영양학과, \*롯데제과

# Quality Characteristics of Cookies containing Platycodon grandiflorum Powder

Eun-Ja Jeong, Kwan-Pil Kim\* and \*Byung-Ho Bang

Dept. of Food & Nutrition, Eulji University, Seongnam 461-713, Korea
\*Lotte Confectionery Co., Ltd, Seoul 150-100, Korea

#### **Abstract**

This study investigated the quality characteristics of cookies containing  $Platycodon\ grandiflorum$  powder, which is well known for its various functions and biological activity. Cookie samples were prepared by adding the  $Platycodon\ grandiflorum$  powder at different levels of 0%, 1%, 3% and 5%. In this study, moisture, pH, color, spread factor, hardness and sensory evaluation of cookies were examined. The results showed that the pH and moisture of cookies were decreased when more amount of  $Platycodon\ grandiflorum\ powder$  was added. Regarding the color of cookies, the L value was decreased when more amount of  $Platycodon\ grandiflorum\ powder$  was added, where as the a value and b value were increased (p<0.001, p<0.01). The spread factor of cookies generally increased as more amount of  $Platycodon\ grandiflorum\ powder\ was\ added$ , but it was not statistically significant. The hardness of the cookies decreased as more amount of  $Platycodon\ grandiflorum\ powder\ was\ added$ . Cookies containing 1% of  $Platycodon\ grandiflorum\ powder\ showed\ the\ highest\ scores\ for\ overall\ acceptability, color, taste and texture. Regarding the flavor of cookies, the control showed the highest score, and the score decreased as more amount of <math>Platycodon\ grandiflorum\ powder\ was\ added$ .

Key words: Platycodon grandiflorum powder, cookies, quality characteristics, sensory test

#### 서 론

도라지(Platycodon grandiflorum)는 초롱꽃과(Campanulaceae)에 속하는 다년생 초본식물로 우리나라를 비롯한 중국, 일본 등에서 자생하며, 나물 등 음식의 재료뿐만 아니라 다양한 약리작용으로 약재로 사용되고 있다(Kim 등 2008). 특히 한방에서는 도라지 뿌리인 길경이 거담ㆍ진해ㆍ배농ㆍ기침ㆍ천식 등 호흡기계 질환에 효능이 있는 것으로 알려져 한약재로 널리 사용되고 있다(Lee & Hong 2004).

도라지는 이러한 효능 이외에도 항암 작용(Choung & Sohn 2011), 백혈병 세포 증식 억제 효과(Lee 등 1998), 항염증 효과(Kim 등 2009), 중성지방 저하 효과(Park 등 1994), 인지능

력 개선 효과(Cha 등 2011), 아토피 피부염 저해 효과(Kim 등 2012) 등이 있는 것으로 보고되어 있다.

도라지의 이러한 여러 가지 기능성과 생리활성을 이용한 기능성 식품에 대한 연구로는 도라지 식혜(Jeong & Yu 2013), 도라지 요구르트(Lee 등 1998), 도라지 설기떡(Hwang & Kim 2007), 도라지 차(Lee 등 2000), 도라지 양갱(Park 등 2009), 도라지 캔디(Lee 등 2001) 등이 있으나, 도라지를 이용한 쿠키에 대한 연구는 미비한 편이다.

쿠키는 수분 함량이 적어 저장성이 우수하며, 단맛이 있고 바삭바삭한 질감으로 차나 음료와 잘 어울려서 모든 연령층에서 기호도가 높으며, 특히 어린이와 젊은 여성들이 간식으로 많이 선호하는 식품이다(Park 등 2005; Lee & Oh 2006).

<sup>\*</sup> Corresponding author: Byung-Ho Bang, Dept. of Food & Nutrition, Eulji University, Seongnam 461-713, Korea. Tel: +82-31-740-7132, Fax: +82-31-740-7370, E-mail: gunnerbh@eulji.ac.kr

최근에는 식생활의 간편화 및 서구화로 빵과 과자에 대한 수요가 증가하고 있으며, 웰빙 식품에 대한 관심이 높아지면 서 다양한 기능성 물질과 생리활성을 가진 식재료와 이러한 건강에 유익한 소재를 첨가한 신제품 개발에 대한 관심이 높 아지고 있다.

또한 외식 산업을 비롯한 제과, 제빵 산업의 팽창과 함께 소비자의 기호가 고급화, 다양화되면서 건강에 유익하고 기능성을 가진 천연 식재료를 첨가하여 쿠키를 제조하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 이와 관련된 연구에는 홍국분말 첨가 쿠키(Jeong 등 2012), 흑마늘 첨가 쿠키(Lee 등 2009), 인삼 분말 첨가 쿠키(Kang 등 2009), 흑미 미강 쿠키(Ju & Choi 2012), 모시잎 첨가쿠키(Paik 등 2010), 파래 분말 첨가쿠키(Lim EJ 2008), 단호박 분말 쿠키(Park ID 2012), 청국장 분말 첨가쿠키(Bang 등 2011), 울금 분말 쿠키(Ju & Hong 2011), 미역 분말 첨가쿠키(Jung & Lee 2011) 등 건강 및 기능성을 증진시키려는 쿠키에관한 많은 연구가 계속적으로 수행되고 있다.

따라서 본 연구는 다양한 기능성과 생리활성을 가지고 있는 도라지를 실생활에서 쉽게 활용하고자 도라지 분말의 함량을 달리한 쿠키를 제조한 후, 그 품질 특성을 측정 평가하여 도라지 이용에 대한 기초 자료로 제공하고자 한다.

# 재료 및 방법

## 1. 실험재료

본 실험에 사용된 쿠키를 제조하기 위하여 박력분(CJ), 버터(서울우유), 설탕(CJ), 달걀(풀무원), 소금(해표), 베이킹파우더(오뚜기 식품), 바닐라향(브레드가든)를 사용하였고, 도라지 분말은 경남 함양군 유림면 소재 지리산홍화인사에서 2013년 5월에 구입하여 사용하였다.

### 2. 쿠키 제조

본 실험에 사용된 쿠키 재료의 배합비는 Table 1과 같다. 밀가루 대비 도라지 분말을 0%, 1%, 3%, 5%로 첨가하여 쿠 키를 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 풀어 둔 달걀을 저으면서 3~5회 나누어 넣어주면서 유지와 달걀이 분리되지 않도록 잘 혼합한 후, 밀가루와 베이킹파우더, 바닐라 향을 넣고 저속으로 저으면서 도라지 분말을 넣어 주었다. 전체가 잘 혼합되도록 주걱 등으로 잘 섞어주었다. 완성된 쿠키 반죽을 냉장고에서 2시간 동안 휴지시킨 후, 동량(25g씩)을 계량하여 직경 23.5 ㎜, 두께 6.0 ㎜가 되게

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

Ingredients -	Samples			
ingredients	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
Platycodon grandiflorum powder	0	1	3	5
Total	217	217	217	217

동그랗게 원형으로 만들어 아랫불 170~180℃, 윗불 190~200℃로 조절한 전기 오븐(NSO-95, Daeyung Machinary Co., Seoul, Korea)에 넣어서 10분간 구웠으며, 완성된 쿠키는 실온에서 1시간 동안 식힌 후 지퍼백에 넣어 실온에서 보관하면서 본실험에 사용하였다.

#### 3. 수분 함량 및 pH 측정

쿠키의 수분 함량은 수분측정기(MB45 Moisture Analyzer, Ohaus Corporation, Switzerland)를 사용하여 할로겐 건식 측정 법으로 측정하였다. 즉, 시료를 Homogenizer(Type HR 2860, Philips, China)로 균질화 시킨 후 2~3 g을 취하여 150℃, 10분간 측정하였다. 쿠키의 pH는 쿠키 10 g을 증류수 90 毗외 함께 Homogenizer에서 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 +1.88이었다.

#### 5. 퍼짐성 측정

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

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 평균 값을 계산하였다. 두께는 6개의 쿠키를 수직으로 쌓아올려 높이를 측정하고, 순서를 바꾸어 다시 쌓아올려 높이를 측정해 얻은 수치를 6으로 나누어 쿠키 한 개의 평균값을 얻었다. 3회 반복 측정하여 평균 직경과 두께 값을 구하였다.

## 6. 경도 측정

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

#### 7. 관능검사

관능검사는 식품영양학과 여대생 36명을 관능요원으로 선발하여 관능평가의 목적과 관능항목 및 측정방법에 관하여 충분히 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 사용하였다.

#### 8. 통계분석

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

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

# 결과 및 고찰

### 1. 쿠키의 수분 함량 및 pH

도라지 분말을 첨가한 쿠키의 수분 함량과 pH를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 쿠키의 수분 함량은 도라지 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 4.60±0.06%, 4.54±0.05%, 4.50±0.07%, 4.25±0.07%로 도라지 분말 첨가량이 높아질수록 수분 함량이 낮아졌으며, 도라지 분말의 첨가량이 다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(F=17.31, p<0.01). 도라지 분말의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 낮게 나타난 것은 도라지 분말의 수분 함량이 밀 분말의 수분 함량보다 낮거나(Kang 등 2009), 도라지 분말의 첨가로 반죽의 수분결합력이 낮아진 것으로 사료된다(Jung & Kang 2011).

쿠키의 pH는 도라지 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 6.41±0.03, 6.36±0.06, 6.27±0.05, 6.22±0.04로 도라지 분말 첨가량이 높아질수록 pH가 통계적으로 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다(F=11.15, p<0.01). 이는 흑마늘 첨가 쿠키(Lee 등 2009), 청국장 분말 첨가 쿠키(Bang 등 2011), 울금 분말 첨가 쿠키(Ju & Hong 2011), 블루베리 쿠키(Ji & Yoo 2010), 건오디박 첨가 쿠키(Jeon 등 2013) 등의 연구 결과와 같았다. 그러나 단호박 분말 첨가 쿠키(Park ID 2012)와는 반대의 결과를 나타내었는데, 이는 쿠키 제조 시 첨가되는 기능성 성분에 따라 pH의 차이를 보이는 것으로 사료된다.

Table 3. Quality characteristics of cookies containing different amounts of Platycodon grandiflorum powder

		Samples			Evalua	
		0%	1%	3%	5%	F-value
Moisture	(%)	4.60±0.06 <sup>1)a2)</sup>	4.54±0.05 <sup>a</sup>	4.50±0.07 <sup>a</sup>	4.25±0.07 <sup>b</sup>	17.31**3)
pН		$6.41\pm0.03^{a}$	$6.36\pm0.06^{a}$	$6.27 \pm 0.05^{b}$	$6.22 \pm 0.04^{b}$	11.15**
	L	68.15±2.43 <sup>1)b2)</sup>	67.98±0.71 <sup>a</sup>	67.46±0.73 <sup>b</sup>	66.76±0.39 <sup>b</sup>	5.35*3)
Color	a	$-0.25\pm1.16^{b}$	$-0.23\pm0.30^{c}$	$0.91\pm0.41^{a}$	$1.02\pm0.32^{a}$	13.20***
	b	22.18±0.34°	$22.58\pm0.19^{ab}$	$22.84\pm0.18^{a}$	$22.86 \pm 0.26^{bc}$	7.27**
Spread fa	actor	47.42±1.46 <sup>1)</sup>	47.99±1.72	48.30±1.74	49.95±2.09	1.13
Hardness	(Force(g))	$2,027.40\pm166.66^{1)a2)}$	2,094.80±162.21 <sup>a</sup>	1,787.40±103.11 <sup>b</sup>	1,517.40±35.02°	20.80***3)

<sup>1)</sup> 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,

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

### 2. 쿠키의 색도

도라지 분말의 비율을 달리하여 제조한 쿠키의 색도를 측 정한 결과는 Table 3과 같다. 도라지 분말을 첨가한 쿠키는, 쿠키의 첨가량에 따라 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)에서 차 이를 보였다. 쿠키의 밝은 정도를 나타내는 L값(lightness)은 Table 4에 나타난 것과 같이 도라지 분말 무첨가군, 1% 첨가 군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 68.15±2.43, 67.98±0.71, 67.46±0.73, 66.76±0.39로 분말의 첨가량이 증가함에 따라 L 값이 감소하였으며, 통계분석 결과 L값에 있어 도라지 분말 의 첨가량이 다른 쿠키 간에 유의한 차이를 보였다(F=5.35, p<0.05). 다른 연구를 살펴보면, 도라지 식혜의 경우 도라지 분말의 첨가량이 증가할수록 도라지 식혜의 명도가 감소하 였고(Jeong & Yu 2013), 밤 분말 첨가 쿠키의 경우 역시 첨가 량이 증가할수록 쿠키의 명도가 유의적으로 감소하였으며 (Joo SY 2013), 인삼 분말 첨가 쿠키(Kang 등 2009)의 경우에 도 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 명도가 감소하는 것으 로 나타났다. 그러나 쌀가루의 첨가량을 달리한 울금 쿠키에 서 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 명도가 증가하였다는 연 구(Choi SH 2012)와는 다른 결과를 나타내었다. 이는 첨가하 는 재료의 종류에 따른 것으로 사료된다.

도라지 분말 첨가 쿠키의 a값(redness)은 도라지 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각  $-0.25\pm1.16$ ,  $-0.23\pm0.30$ ,  $0.91\pm0.41$ ,  $1.02\pm0.32$ 로 도라지 분말의 첨가량이다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(F=13.20, p<0.001). 즉, 도라지 분말 첨가량이 많아질수록 a값이 높게 나타났는데, 이는 도라지 분말을 첨가한 콩다식(Jhee 등 2010)의결과와 같았다. 또한 청국장 분말 첨가 쿠키(Bang 등 2011), 건오디박 첨가 쿠키(Jeon 등 2013), 모시잎 쿠키(Paik 등 2010)등의 결과와도 같았다.

황색도를 나타내는 b값(yellow)은 도라지 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 22.18±0.34, 22.58±0.19, 22.84±0.18, 22.86±0.26으로 도라지 분말의 첨가량이 다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(F=7.27, p<0.01). 쿠키의 색은 주로 당에 의한 비효소적 갈색반응인 카라멜화와 Maillard 반응의 영향을 받으며, 굽는 과정에서 표면색의변화가 일어나는데(Moon & Jang 2011), 첨가된 부재료에 따라서도 차이를 보일 수 있다고 알려져 있다(Choi SH 2012).

도라지 분말을 첨가하여 색도의 변화를 측정한 다른 연구를 살펴보면, 도라지 분말을 첨가한 콩다식(Jhee 등 2010)과 도라지 분말을 첨가한 식혜(Jeong & Yu 2013)에 대한 연구의 경우에서 도라지 분말의 첨가량이 많아질수록 명도는 감소하였고, 적색도와 황색도가 증가하였다고 보고하였는데, 이는 본 연구와 같은 경향을 보였다. 그러나 도라지 분말을 첨가한 설기떡(Hwang & Kim 2007)은 명도와 적색도가 감소하

고, 황색도는 증가하였다고 보고하였는데, 이는 도라지 분말 외 첨가되는 다른 재료들과의 배합이나 조리법 등의 차이에 기인하는 것으로 보인다.

#### 3. 퍼짐성

쿠키의 퍼짐성을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 쿠키의 퍼짐성 지수는 도라지 분말 무첨가군, 1% 첨가군, 3% 첨가군, 5% 첨가군이 각각 47.42±1.46, 47.99±1.72, 48.30±1.74, 49.95±2.09로 도라지 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 퍼짐성이 커졌으나, 도라지 분말의 첨가량과 쿠키의 퍼짐성 간에는 통계적으로 유의한 차이를 나타나지 않았다. 이러한 결과는 미역 분말 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 증가되는 경향을 보였으나, 유의적인 차이를 나타내지 않았다는 연구(Jung & Lee 2011) 와 같은 결과를 나타내었다.

쿠키의 퍼짐성은 쿠키의 재료를 섞어 반죽하고 성형한 후 오븐에서 구울 때 쿠키 반죽의 두께가 감소하고 직경이 커지는 현상을 말하며, 퍼짐성이 클수록 바람직한 품질로 평가되고 있다(Kwon 등 2011). 쿠키 반죽의 퍼짐성은 부재료의 특성에 따라 많은 영향을 미칠 수 있는데(Joo SY 2012), 본 연구에서는 도라지 분말은 퍼짐성에 영향을 미치지 않는 것으로나타났다.

### 4. 경도

도라지 분말을 첨가한 쿠키의 경도는 Table 3과 같다. 도라지 분말 무첨가군, 1%, 3%, 5% 첨가 쿠키의 경도는 각각  $2,027.40\pm166.66$ ,  $2,094.80\pm162.21$ ,  $1,787.40\pm103.11$ ,  $1,517.40\pm35.02$ 로 1% 첨가군에서 다소 증가하였으나, 3%, 5%로 첨가량이 증가함에 따라 경도가 크게 감소하였으며. 쿠키의 경도에 있어 도라지 분말의 첨가량이 다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(F=20.80, p<0.001).

본 연구에서는 도라지 분말의 첨가량이 많아질수록 경도가 통계적으로 낮아지는 경향을 보였는데, 이는 홍국 분말을 첨가한 쿠키(Jeong 등 2013), 청국장 분말을 첨가한 쿠키(Bang 등 2011), 밤 분말을 첨가한 쿠키(Joo SY 2013), 마늘 분말을 첨가한 쿠키(Kim 등 2002), 부추 분말을 첨가한 쿠키(Lim 등 2009) 등과 유사한 결과를 나타내었다. 홍국 분말을 첨가한 쿠키(Jeong 등 2013)에서는 홍국 분말이 글루텐 형성의 방해 인자로 작용했기 때문이라고 보고하였고, 부추 분말을 첨가한 쿠키(Lim 등 2009)는 부추 분말의 섬유소가 수분 함량을 증가시켜 쿠키를 부드럽게 한다고 보고하였으나, 쿠키의 경도는 부재료의 하나의 특성 때문이 아니라, 여러 가지 특성들이 복합적으로 작용한 결과라고 사료된다. 본 연구에서는 도라지 분말의 첨가량이 많아질수록 반죽 형성에 필요한 수분과 결합하여 글루텐의 형성을 저해하여 쿠키의 연화작용을

한 것으로 사료된다.

#### 5. 관능검사

도라지 분말을 첨가한 쿠키의 색, 맛, 풍미, 조직감 그리고 전체적인 기호도에 대한 관능평가 결과는 Table 4와 같다. 기 호도 검사의 대부분에서 1% 첨가 쿠키가 가장 높은 점수를 나타내었다.

쿠키의 색에 대한 평가 결과를 보면 도라지 분말 무첨가군, 1%, 3%, 5% 첨가 쿠키 색에 대한 기호도가 각각 3.63±0.75, 3.69±0.74, 3.12±1.09, 2.30±1.16으로 1% 첨가군이 가장 높았 고, 그 후 도라지 분말 첨가량이 늘어날수록 기호도가 감소했 으며, 통계분석 결과 쿠키의 색에 대한 기호도에 있어 도라지 분말의 첨가량이 다른 쿠키 간에 유의한 차이를 보였다(F= 14.52, p<0.001). 쿠키의 맛에 대한 기호도는 도라지 분말 무 첨가군, 1%, 3%, 5% 첨가군이 각각 3.44±0.84, 3.72±0.85, 3.68±0.81, 3.27±0.88로 도라지 분말의 함량이 1%일 때 가장 높았으나, 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았 다. 즉, 도라지 분말의 첨가가 쿠키의 맛에 대한 기호도에 영 향을 주지 않는 것으로 나타났다. 쿠키의 풍미에 대한 기호도 의 경우 도라지 분말 무첨가군과 1%, 3%, 5% 첨가한 쿠키가 각기 3.75, 3.41, 3.15, 2.79였으며, 도라지 분말 첨가량이 증가 할수록 낮아졌으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다(F=7.47, *p*<0.001).

쿠키의 조직감에 대한 기호도는 도라지 분말 무첨가군과 1%, 3%, 5% 첨가한 쿠키의 경우 각기 3.09±0.93, 3.41±0.87, 3.32±0.81, 2.97±0.73으로 1% 첨가군이 가장 높게 나타났으나, 도라지 분말 첨가량이 다른 쿠키 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 도라지 분말을 첨가한 쿠키에 대한 전체적인 기호도는 2.36±1.17~3.53±0.72점으로 1% 첨가군이 가장 높았고(3.53±0.72), 도라지 분말의 함량이 증가할수록 낮아졌으며, 쿠키 그룹군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(F=11.81, p<0.001). 도라지 분말 첨가 식혜의 연구(Jeong & Yu 2013)에서 도라지 분말을 0.5~1% 정도 첨가하는 것이

관능평가 면에서 적당하다고 하였는데, 도라지 분말 첨가 쿠키는 1~3%를 첨가하는 것이 적당하다고 사료된다.

# 요 약

본 연구는 여러 가지 기능성과 생리활성을 가지고 있는 도라지를 활용하고자 도라지 분말을 0%, 1%, 3%, 5% 첨가하여 도라지 쿠키를 제조한 후 그 품질 특성을 측정하였다. 도라지 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 수분 함량과 pH가 낮아졌다. 쿠키의 색도는 도라지 분말의 첨가량이 많아질 수록 명도(L)는 감소했으며, 적색도(a)와 황색도(b)는 증가하였다(p<0.001, p<0.01). 쿠키의 퍼짐성 지수는 도라지 분말의 첨가량이 많아질수록 높아졌으나, 도라지 분말의 첨가량과 쿠키의 퍼짐성 간에는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 도라지 쿠키의 경도는 첨가량의 증가와 함께 낮아지는 것으로 나타났다. 도라지 쿠키의 관능적 특성은 1% 첨가군이색과 맛, 조직감, 전체적인 기호도가 가장 높았으며, 풍미는 무첨가군이 가장 높았고, 도라지 분말 첨가량이 증가할수록 낮았다(p<0.001).

#### References

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

Cha MR, Choi CW, Yoo DS, Choi YH, Park BK, Kim EJ, Kim YS, Kang JS, Kim YH, Ryu SY. 2011. Cognitive enhancing effect of saponin rich fraction from the roots extract of *Plalycodon grandflorum* in mice. *Korean J Pharmacogn* 42:27-31

Table 4. Sensory evaluation scores of cookies added with Platycodon grandiflorum powder

Sensory	Samples				
Parameter	0%	1%	3%	5%	- F-value
Color	3.63±0.75 <sup>1)a2)</sup>	3.69±0.74 <sup>a</sup>	3.12±1.09 <sup>b</sup>	2.30±1.16°	14.52***3)
Taste	3.44±0.84	3.72±0.85	3.68±0.81	3.27±0.88	2.03
Flavor	$3.75\pm0.80^{a}$	$3.41 \pm 0.76^{ab}$	$3.15\pm0.78^{bc}$	$2.79\pm1.02^{c}$	7.47***
Texture	3.09±0.93	3.41±0.87	3.32±0.81	2.97±0.73	1.90
Acceptability	3.44±0.76 <sup>a</sup>	3.53±0.72 <sup>a</sup>	$3.32\pm0.88^{a}$	$2.36\pm1.17^{b}$	11.81***

<sup>1)</sup> 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,

<sup>3) \*\*\*</sup>p<0.001

- 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
- Choung MG, Sohn EH. 2011. Anti-tumor activity of saponin fraction of *Platycodon gondiflourm* through immunomodulatory effects associated with NO production in row 264.7 cells. *Korean J Plant Res* 24:557-563
- Hwang SJ, Kim JW. 2007. Effects of roots powder of balloonflowers on general composition and quality characteristics of Sulgidduk. Korean J Food Culture 22:77-82
- Jeon HL, Oh HL, Kim CR, Hwang MH, Kim HD, Lee SW, Kim M. 2013. Antioxidant activities and quality characteristics of cookies supplemented with mulberry pomace. J Korean Soc Food Sci Nutr 42:234-243
- Jeong EJ, Kim KP, Bang BH. 2012. Quality characteristics of cookies added with Guava (*Psidium guajava* L.) leaf powder. *Korean J Food & Nutr* 25:317-323
- Jeong EJ, Kim KP, Bang BH. 2013. Quality characteristics of cookies added with hongkuk powder. Korean J Food & Nutr 26:177-183
- Jeong SI, Yu HH. 2013. Quality characteristics of Sikhe prepared with the roots powder of doraji (Plalycodon grandflorum A. DE. Candolle). J Korean Soc Food Sci Nutr 42:759-765
- Jhee OH, Jegal SA, Choi YS. 2010. Quality and sensory characteristics of soybean dasiks by adding Plalycodon grandflorum (Jacq) A. DC. flour powder. Korean J Culinary Res 16: 238-246
- 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
- Joo SY. 2013. Antioxidant activity and quality characteristics of chestnut cookies. Korean J Food Culture 28:70-77
- Ju SM, Hong KW. 2011. Quality characteristics and antioxidative effects of cookies prepareds with *Curcuma longa* L. powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:535-544
- Jung KJ, Lee SJ. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard (*Undaria pinnatifida* Suringer) powder. J Korean Soc Food Nutr 40:1453-1459
- Jung S, Kang WW. 2011. Quality characteristics of cookies prepared with flour prtly 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 38:595-599
- Kim AJ, Han MR, Jeoung KH, Cho JC, Park WJ, Han CW, Chang KH. 2008. Physiological evauation of Korean ginseng, deoduk and doragi pickles. Korean J Food & Nutr 4: 443-447
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS. 2002. Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J Food Sci Technol* 34:637-641
- Kim MS, Kim WG, Chung HS, Park BW, Ahn KS, Kim JJ, Bae H. 2012. Improvement of atopic dermatitis-like skin lesions by *Plalycodon grandflorum* fermented by *Lactobacillus plantarum* in NC/Nga mice. *Biol Pharm Bull* 35:1222-1229
- Kim SY, Lee EB, Jeong EJ. 2009. Aanti-inflammatory activity of the fractions from Platycodi Radix. *Korean J Food & Nutr* 22:618-624
- Kwon YR, Jung MH, Cho JH, Song YC, Kang HW, Lee WY, Youn KS. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with different amylose cantents. J Korean Soc Food Sci Nutr 40:832-838
- Lee GD, Joo GJ, Kwon JH. 2000. Optimization for roast flavour formation of *Plalycodon grandflorum* tea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29:752-757
- 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 JY, Hwang WJ, Lim ST. 1998. Effect of *Plalycodon* grandflorum DC extract on the growth of cancer cell lines. Korean J Food Sci Technol 30:13-21
- Lee MH, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with brown rice flour. *Korean J Food Culture* 21:685-694
- Lee ST, Kim MB, Kim DK, Ryu JS, Lee HJ, Hae JS. 1998.
  Production of curd yogurt from the roots of *Plalycodon grandflorum* (Jacq) A. DC. Korean J Medicinal Crop Sci 6:265-270
- Lee ST, Lee YH, Choi YJ, Son GM, Shim KH, Heo JS. 2001.

  Preparation and characteristics of candy using *Doragi*(*Plalycodon grandflorum*). Korean J Postharvest Sci Technol
  8:146-150
- Lee YE, Hong SH. 2004. Oriental Food Material Science. pp. 152-153. Kyomunsa
- Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi BS, Cho KR. 2009. Physical and sensory characteristics of cookies with added Leek

- (Allium tuberosum Rottler) powder. Korean J Food & Nutr 22:1-7
- Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added Enteromorpha intenstinails. Korean J Food & Nutr 21: 300-305
- Moon YJ, Jang SA. 2011. Quality characteristics of cookies containing powder of extracts from *Angelica gigas* Nakai. *Korean J Food & Nutr* 24:173-179
- 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 ID. 2012. Effects of sweet pumpkin powder on quality characteristics of cookies. *Korean J Food Culture* 27:89-94
- Park MH, Lee YJ, Hwang SW, Han JP, Bae MJ. 1994. Effect of Platycodi Radix saponin on serum. liver, and fecal lipids content in rats fed on high fat diet. J Korean Soc Food Nutr 23:568-573
- Park MS, Park DY, Son KH, Koh BK. 2009 A study on quality characteristics of *Doragi (Plalycodon grandflorum) Yanggeng* using by different pre-treatment methods and amounts adding levels of *Doragi. J East Asian Soc Dietary Life* 19:78-88

접 수 : 2013년 10월 25일 최종수정 : 2013년 11월 11일

채 택: 2013년 11월 21일