

비트 파우더를 첨가한 쿠키의 품질특성

박기봉¹ · 김지응² · 박지양^{3,*}

¹문경대학교 호텔조리과, ²전주대학교 문화관광대학 외식산업학과, ³신성대학교 호텔조리제빵계열 제과제빵과

Quality Characteristics of Cookies Containing Beetroot Powder

Ki-Bong Park¹, Ji-Eung Kim², Ji-Yang Park^{3,*}

¹Department of Hotel Culinary Art, Mun Kyung University

²Department of Food service Management, College of Culture and Tourism, Jeonju University

³Department of Hotel Food & Bakery, Shin sung University

Abstract

The goal of this study is to show that the investigate is preference of beetroot cookie is preferred by consumers and can help to replace calcium, which is depleted because of the stress. As the amount of beetroot powder is increased, pH value, spread factors, loss and leaving rates, and texture properties of cookies were decreased. As a result of the measuring of colorimetric characteristics, the values of "L", "a", "b" were all decreased as the amount of beetroot powder was increased. The cookies containing 30% of beetroot powder was estimated as the most suitable to eat because of the flavor, color, and taste of the beetroot. But cookies having 20% of beetroot powder were estimated as the best to eat because of the texture, sticking power, hardness, and general preference. According to the results, the cookies containing 20% of beetroot powder were selected as the most suitable cookies to eat.

Key Words: beetroot powder, cookie, quality characteristics

1. 서 론

비트(*Beta vulgaris* L)는 두해살이 풀로 betalain계의 천연 물질로 주요 색소는 적색의 betacyanin과 황색의 betaxanthin으로 구성되어 있으며(Lee et al. 2005), 사탕무(sugar beet), 차드(chard), 근대(Mangold)와 유사한 근연작물로 남부 유럽 지중해 연안이 원산지(Rural Development Administration 2013)이며 독일, 프랑스, 네델란드 등 유럽의 여러 나라에서 쉽게 재배되고, 미국과 일본 홋카이도에서도 생산, 우리나라에서는 강원도와 제주도에서 일부 생산된다(Kim 2009).

Constabel F & Nassif-Makki H.(1971)은 비트는 무의 일종이며 껍질의 색은 적자 또는 녹색을 띠며 당분이 많고 칼륨과 비타민 A의 함량이 높으며, 항발암 해독효소의 유도효과가 탁월하고 안토시아닌의 함유로 생리활성이 높다. 또한 임산부에게 일어날 수 있는 엽산결핍에 따른 기형발생을 줄이고, 비트의 섬유소가 콜레스테롤의 감소로 혈압을 안정시키며, 식이관련 대장암과 위암에 효과가 있다(Kim & Kim 2009). 앞에서 형성되어 표피와 내부가 붉은색과 유기산, 사과산, 옥살산과 같은 씹쌀한 식감 때문에 중식에서 장식용

(Jang et al. 2009)으로 사용되었으나 경제의 발전과 소득의 증대로 건강의 관심이 높아짐에 따라 현재에는 덜 자란 것은 샐러드용으로 다 자라면 조리하여 이용한다. 또한 식품의 색소로 소세지, 요거트, 아이스크림, 샴페트, 케이크 및 설당 장식으로도 사용하고 있다(Douglas R 2002).

비트와 관련된 선행연구로는 레드비트 색소 및 키토산 첨가가 저아질산염 소시지에 미치는 효과에 대한 연구(Kang & Lee 2003), 비트 첨가가 미국인 선호 김치의 숙성 중 품질에 미치는 영향에 대한 연구(Yang & Han 2005), TLC, HPLC를 이용한 식품 중 비트레드 함량조사연구(Lee et al. 2005), 감마선 조사가 비트의 물리화학적 특성 및 betalain 색소 안정성에 미치는 영향에 대한 연구(Kim et al. 2007), 상황버섯 추출물과 비트 즙을 첨가한 당근주스 젯산발효 음료의 물리화학적 성질에 대한 연구(Son et al. 2008), 비트 추출물 첨가 연근 피클의 저장 중 품질특성 변화에 대한 연구(Park et al. 2009), 건조비트 추출물의 cell system에서 항산화 및 항암효과 연구(Jang et al. 2009), 강황과 비트를 첨가한 젤리의 품질특성에 대한 연구(Cho & Choi 2010), 레드 비트의 첨가가 냉장저장 중 저지방 소시지의 품질과 발색 안정

*Corresponding author: Ji Yang Park, Department of Hotel Food & Bakery, Shin sung University, 1ga Daehakro, Jeongmi-myeon, Dangjin, Chungnam, Korea
Tel: 82-2-350-1463 Fax: 82-2-350-1463 E-mail: swissjy@shinsung.ac.kr

성에 대한 연구(Jeong et al. 2010), 비트잎가루를 첨가한 설기떡의 품질특성 연구(Yoo & Ko 2014)로 대부분 식품에 접목을 시켰으며, 쿠키에 비트를 접목시킨 연구로는 비트 가루를 첨가한 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화에 대한 연구뿐이다(Joo & Kim 2010).

현재 제과제빵의 수요가 증대하는 이유로는 식생활의 서구화와 간편화됨이 주요 요인으로 점차 소비자의 기호도가 고급화, 다양화(Park 2012)에서 최근에는 건강 측면의 기능성을 증가시킨 다양한 소재 많은 연구가 이어지고 있다(Lee & Oh 2006).

쿠키의 기능성을 높이고자 사용한 선행연구의 부재료로는 단호박 분말(Park 2012), 야콘 분말(Shim et al. 2012), 상수리 쿠키(Kim et al. 2012), 연근분말(Lee et al. 2011), 양파가루(Park et al. 2010), 청국장(Song & Joo 2009) 등을 이용하여 연구되었다.

쿠키는 맛도 좋고 저장성이 우수한 식품(Shim et al. 2012)으로 먹기 편하고 차와 잘 어울려 간식, 후식(Jang et al. 2010)으로 다양한 연령층에서 간식으로 애용되고 있다.

이에 본 연구는 다양한 기능성을 지닌 천연소재 비트를 이용하여 쿠키를 제조하고자 한다. 비트 이외의 기능성분을 지닌 재료의 사용을 국한하고자 제과제빵에서 사용하는 박력밀가루를 주재료로 사용하여 제조함으로써 그 특성과 기호도를 측정하여 비트분말 사용쿠키의 기초자료를 제시하고, 또한 비트 사용의 다양성 제시와 소비자의 입맛에 가장 알맞은 쿠키와 대량생산에 적합한 배합을 찾고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 재료

본 실험에서 사용한 재료로 비트 분말은 수퍼스푸라우트 코리아가 호주에서 수입한 100% 유기농 비트 분말을 구입하여 사용하였고, 밀가루는 대한제분(주) 1급 박력분을 사용하였으며, 버터는 서울우유, 설탕은 삼양사, 소금은 한주소금, 계란은 풀무원 제품을 사용하였다.

2. 쿠키의 제조

비트분말을 첨가한 쿠키의 제조는 크림법(Lim et al. 2009)을 이용하여 제조하였고 배합비율은<Table 1>과 같다. 계량된 버터, 설탕, 소금을 믹서기(5K5SSA, Kitchen Aid, Whirlpool, USA)에 넣고 2단으로 1분 교반 후 4단으로 5분간 혼합하며 시간을 두고 계란을 세 번에 나누어 투입하였다. 중간에 긁어주기 1회 실시로 크림상태를 만들었다. 여기에 체를 친 박력밀가루와 비트파우더를 넣고 혼합 후 완성된 반죽을 5°C 냉장고에서 1시간 휴지시킨 뒤 5 mm의 두께로 균일하게 밀어 편 다음 직경 40 mm의 원형커터로 절단 후 팬닝하였다. 170°C로 예열한 오븐(SS2001-3, Daewoo inc, Korea)에서 12분간 구워 실온에서 1시간 방냉 후 실험의 시료로 사용하였다.

<Table 1> Formula of cookies with different amount of beet powder

Ingredients	Beetroot powder (%)			
	Control	10	20	30
Flour	100	90	80	70
Beetroot	0	10	20	30
Butter	65	65	65	65
Sugar	30	30	30	30
Egg	12	12	12	12
Salt	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	207.5	207.5	207.5	207.5

3. 반죽의 pH 및 밀도측정

비트분말 첨가쿠키 반죽의 pH는 반죽 10g과 증류수 100 mL를 넣고 교반시킨 후 여과지(Whatman No. 2)에 거른 여액을 30분간 방치 후 pH meter (Coming 340, Mettler Toledo, UK)로 측정하였고, 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30를 넣고 5g의 쿠키 반죽을 넣었을 때 늘어난 부피를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 계산하였다. 반죽의 pH와 밀도는 각각 5회씩 측정하였다.

4. 쿠키의 퍼짐성, 손실률, 팽창률 측정

비트분말 쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경(mm)과 쿠키 7개의 높이(mm)를 각각 측정 후 AACC Method 10-50D (American Association of Cereal Chemists 2000)의 방법으로 직경 7개를 가로로 정렬하여 길이를 측정하고 90° 회전하여 다시 측정 후 각각 7으로 나눈 평균값을 측정하였다. 두께는 7개의 쿠키를 세로로 올려 그 높이를 측정하고 다시 순서를 바꿔 측정하는 방식으로 실시하여 최종 측정값을 7로 나눈 평균값을 측정하였다. 손실률과 팽창률은 쿠키의 굽기 전과 구운 후의 중량을 알아보려고 대조군 및 비트 함량이 다른 실험군의 중량을 각각 측정하여 차이에 대한 비율로 측정하였으며, 5회 반복 측정하여 평균값을 얻었다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{쿠키 6개의 대한 평균 넓이(mm)}}{\text{쿠키 6개의 대한 평균 두께(mm)}}$$

$$\text{Loss rate} = \frac{\text{굽기 전 후 한 개의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 반죽 한 개의 중량(g)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate} = \frac{\text{굽기 전 후의 실험군 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 후의 대조군 중량 차(g)}} \times 100$$

5. 쿠키의 색도 측정

비트 분말 쿠키의 색도는 색차계(Colorimeter JC801, color Techno Co. Ltd. Japan)를 이용하여 Hunter scale에 의한 L값(명도, lightness), a값(적색도, redness)와 b값(황색도, yellowness)을 측정하였다.

6. 쿠키의 경도 측정

비트 분말 쿠키의 경도 측정은 Texture Analyser (TA-XT, Stable Micro System, UK)로 측정하였다. 경도(Hardness)는 최고점을 기준으로 각각의 실험군을 5회 반복 측정하여 평균값과 각각의 표준 편차를 측정 하였다.

7. 관능검사

비트 분말 쿠키의 관능평가는 20명의 남녀 대학생을 대상으로 하여 실험목적과 평가항목을 설명, 숙지시킨 후 1차 모의 관능평가를 거친 다음 본 관능평가를 실시하였다. 시료는 구운 후 1시간 방냉을 거친 비트 쿠키를 사용하였으며, 일회용 폴리에틸렌 접시에 담아 제공하고 한 개의 평가가 완료되면 식수로 입을 헹군 뒤 관능평가를 실시하였다. 비트쿠키의 품질특성을 측정하기 위한 관능평가 문항은 5점 척도법(1점: 매우 나쁘다, 2점: 나쁘다, 3점: 보통, 4점: 좋다, 5점: 매우 좋다)을 이용하여 비트의 적색의 정도, 비트의 향, 맛, 부드러움의 정도, 씹힘성, 부착성, 단단한 정도 및 종합적인 기호도를 측정하였다.

8. 통계처리

본 연구의 결과는 예비실험을 거친 후 통계분석용 프로그램인 SPSS 12.0를 이용하여 시료들의 차이유무를 $\alpha=0.05$ 수준에서 평균과 표준편차로 측정하였으며, 사후검증(Duncan's multiple range test)을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 반죽의 pH 및 밀도측정

비트 파우더의 첨가량에 따른 시료의 pH는 <Table 2>와 같다. 비트 파우더를 첨가하지 않은 대조군의 dough pH는 6.08 ± 0.15 로 가장 높게 나타났으며, 비트 파우더를 첨가량이 증가할수록 pH가 10% 5.91 ± 0.08 , 20% 5.67 ± 0.10 , 30% 5.34 ± 0.30 으로 유의적으로 점점 더 떨어지는 결과가 나타났다. 쿠키 pH의 경우 비트 파우더 30% 5.63 ± 0.02 , 20%, 5.69 ± 0.13 으로 두 실험군이 가장 낮으며, 10% 5.82 ± 0.04 대조군 5.83 ± 0.05 로 대조군의 pH가 가장 높게 나타났다. 이는 비트 파우더의 pH가 5.38로 밀가루의 pH 6.45보다 낮은 요인에서 기인된 것으로 사료되며, 쿠키에서의 pH는 쿠키의 향

과 색도에 영향을 미치며, 국내산 블루베리 첨가 머핀(Kim & Lee 2012), 연잎분말 첨가쿠키(Kim & Park 2008), 흑미 쿠키(Moon et al. 2007)에서 pH가 감소하는 연구와 동일한 결과를 나타내었다.

쿠키 반죽에서 밀도가 높은 반죽은 쉽게 부서지는 현상이 일어나며, 밀도가 낮은 쿠키 반죽은 딱딱해짐으로 쿠키에서 상품성에서 중요한 역할을 한다. 비트 파우더의 첨가량에 따른 반죽의 밀도는 <Table 2>와 같다. 반죽의 밀도는 대조군이 1.21 ± 1.08 mL로 가장 낮게 나타났으며, 비트 파우더를 첨가한 반죽의 경우 10% 1.84 ± 1.53 mL, 20% 1.78 ± 1.02 mL로 대조군 보다 증가를 보이나 30%에서 1.75 ± 1.89 mL로 낮아졌으나 F-value가 0.86으로 유의적인 차이는 없었다. 이는 상수리 쿠키의 항산화활성 및 품질특성(Kim et al. 2012)과 동일한 결과가 나타났다. 단백질 함량이 적은 박력분(밀가루 단백질 7~9%)을 사용한 경우 글루텐 형성이 어려운 비트 파우더가 쿠키 반죽의 형성을 저해시켜 밀도가 낮아진다고 보고된 바 있다.

2. 쿠키의 퍼짐성, 손실률, 팽창률 측정

비트 파우더 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 퍼짐성, 손실률 및 팽창률은 <Table 3>과 같다. 비트 쿠키의 퍼짐성은 대조군이 5.19 ± 0.12 로 가장 높았고 비트 파우더 실험군은 4.75 ± 0.22 ~ 4.77 ± 0.19 로 유의적 감소하는 경향을 나타냈다. 쿠키의 퍼짐성은 수분과 밀접한 관계가 있으며, 반죽 내 자유수 형태에서는 퍼짐성이 크게 일어나고 반대로 결합수 형태에서는 퍼짐성이 작게 나타나는 것이 일반적이다. 또한 회분에 영향을 받기도 하는데 Kim et al.(2005)은 반죽에 회분함량이 많을수록 수분 흡수율이 높다고 보고한 것과 동일하게 퍼짐성이 떨어진 결과를 보였다.

손실률은 대조군 11.38 ± 0.91 로 가장 높게 나타났으며, 30%와 20% 실험군이 7.36 ± 0.48 과 7.51 ± 0.21 로 낮았으며, 그 다음은 10% 실험군으로 8.22 ± 1.09 로 나타났으며, 팽창률에서는 대조군이 100.00 ± 0.00 으로 가장 높고 첨가량이 늘어날수록 유의적으로 낮아지는 경향을 나타내었다.

3. 쿠키의 색도 측정

비트 파우더 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 <Table 4>과 같다. 쿠키의 밝기를 나타내는 명

<Table 2> pH values and density of cookies with different amount of beet powder

	Control	Beet Powder (%)			F-value
		10	20	30	
pH (dough)	6.08 ± 0.15^c	5.91 ± 0.08^{bc}	5.67 ± 0.10^{ab}	5.34 ± 0.30^a	9.75**
pH (Cookie)	5.83 ± 0.05^c	5.82 ± 0.04^c	5.69 ± 0.13^a	5.63 ± 0.02^b	18.53**
Density	1.21 ± 1.08	1.84 ± 1.53^y	1.78 ± 1.02	1.75 ± 1.89	0.86 ^{ns}

** $p<0.01$

^{a-c}Means denoted in a row by the same letter are not significantly different ($p<0.05$)

도인 L값은 대조군이 82.65±0.19로 가장 높은 값을 나타내며 비트 파우더의 첨가량이 늘어날수록 낮아져 30%에서 32.62±0.35로 가장 낮은 값으로 유의적으로 감소하였다. 이는 Joo & Choi(2012)의 율피 쿠키의 향산화 활성 및 품질 특성에서처럼 실험군의 시료 첨가량이 많을수록 값이 떨어지는 결과와 Park(2012)의 단호박 분말이 쿠키의 품질특성에서의 연구와도 동일한 결과를 보였으며, 쿠키의 적색도를 나타내는 a값은 대조군 2.00±0.26으로 가장 낮았으며 비트 파우더 실험군 중에서 10%를 첨가한 실험군이 22.97±0.45로 가장 높았으며 20% 20.81±0.20, 30% 18.47±0.59로 첨가량이 늘어날수록 적색도는 유의적으로 감소를 나타내고 있다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군 30.68±0.20으로 가장 높았으며, 비트 파우더를 첨가할수록 b값은 유의적으로 감소를 나타내었다.

쿠키는 베이킹 과정에서 반죽 내에 당의 변화로 일어나며, 환원당의 비효소적 갈변인 메일라드 반응과 열에 의한 카라멜화 반응으로 색도에 영향을 받게 된다.

4. 쿠키의 경도 측정

비트파우더 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 경도를 측정한 결과는 <Table 5>와 같이 대조군 540.77±27.97로 가장 높게 나왔으며, 비트를 10%, 20%, 30% 첨가량을 달리 한

쿠키는 439.33±20.10, 378.10±19.53, 346.27±17.64로 대조군보다 다소 낮게 나타났다.

이러한 결과는 박력분을 비트분말로 대체하여 반죽에 첨가할 경우 부재료의 첨가량이 증가할수록 글루텐 형성에 저해로 기인된다고 사료되며, 이는 야콘잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성(Shim et al. 2012), 오가피 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성 및 향산화 활성(Jin et al. 2014)과 유사한 결과가 보고되었다.

5. 관능검사

비트 파우더를 첨가한 쿠키의 관능검사 결과는 <Table 6>과 같다.

비트의 적색정도, 비트의 향과 비트의 맛에서는 비트 파우더를 30% 첨가한 쿠키가 4.62±0.80, 3.95±1.07, 4.43±1.08로 가장 높은 기호도를 보였으며, 대조군은 1.24±0.44, 1.24±0.62, 1.48±0.98로 가장 낮은 평가를 나타냈다. 부드러움의 정도에서는 비트 파우더를 20% 사용한 쿠키가 3.76±0.83으로 가장 높았으며 30% 3.62±1.07, 10% 2.67±0.80, 대조군 2.24±0.94로 가장 낮게 평가 되었다.

씹힘성과 부착성에서는 비트 파우더 20%가 3.71±1.23로 높게는 평가되었지만 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 단단한 정도에서는 비트 파우더 20%와 30%가 2.86±1.01과

<Table 3> Spread factors, loss rates & leavening rates of cookies with different amount of beet powder

	Control	Beet Powder (%)			F-value
		10	20	30	
Spread factor	5.19±0.12 ^b	4.75±0.22 ^a	4.75±0.21 ^a	4.77±0.19 ^a	4.83*
Loss rate	11.38±0.91 ^c	8.22±1.09 ^b	7.51±0.21 ^{ab}	7.36±0.48 ^{ab}	64.24***
Leavening rate	100.00±0.00 ^b	71.41±5.37 ^a	67.13±1.08 ^a	64.57±3.04 ^a	245.14***

*p<0.05, ***p<0.001

^{a-c}Means denoted in a row by the same letter are not significantly different (p<0.05)

<Table 4> Colorimetric characteristics of cookies with different amount of beet powder

	Control	Beet Powder (%)			F-value
		10	20	30	
L	82.65±0.19 ^d	44.19±0.65 ^c	37.08±0.54 ^b	32.62±0.35 ^a	7061.24***
a	2.00±0.26 ^a	22.97±0.45 ^d	20.81±0.20 ^c	18.47±0.59 ^b	1666.52***
b	30.68±0.20 ^c	15.80±0.32 ^b	15.10±0.10 ^a	15.01±0.24 ^a	3400.60***

***p<0.001

^{a-d}Means denoted in a row by the same letter are not significantly different (p<0.05)

<Table 5>Texture properties of cookies with different amount of beet powder

	Control	Beet Powder (%)			F-value
		10	20	30	
Hardness	540.77±27.97 ^c	439.33±20.10 ^b	378.10±19.53 ^a	346.27±17.64 ^a	46.84***

***p<0.001

^{a-c}Means denoted in a row by the same letter are not significantly different (p<0.05)

<Table 6> Sensory properties of cookies with different amount of beet powder

	Control	Beet Powder (%)			F-value
		10	20	30	
Color	1.24±0.44 ^a	2.62±0.59 ^b	3.90±0.44 ^c	4.62±0.80 ^d	135.36***
Flavor	1.24±0.62 ^a	2.52±0.93 ^b	3.52±0.60 ^c	3.95±1.07 ^c	44.28***
Taste	1.48±0.98 ^a	2.90±0.54 ^b	4.00±0.45 ^c	4.43±1.08 ^c	55.88***
Softness	2.24±0.94 ^a	2.67±0.80 ^a	3.76±0.83 ^b	3.62±1.07 ^b	13.62***
Chewiness	3.52±1.33	3.38±0.80	3.71±1.23	3.10±1.58	0.89 ^{ns}
Adhesiveness	3.10±1.09	3.24±0.83	3.62±0.97	3.24±1.30	0.94 ^{ns}
Hardness	3.95±1.20 ^b	3.62±0.80 ^b	2.86±1.01 ^a	2.71±1.06 ^a	7.04***
Overall acceptance	2.95±0.97 ^a	3.24±1.00 ^{ab}	3.81±1.33 ^b	3.57±0.87 ^{ab}	2.66*

*p<0.05, ***p<0.001

^{a-d}Means denoted in a row by the same letter are not significantly different (p<0.05)

2.71±1.06으로 두 그룹이 높았으며, 10%와 대조군이 가장 낮게 유의적인 차이를 나타냈다. 또한 종합적인 기호도에서도 비트 파우더 20%가 3.81±1.33로 가장 높았으며 30%가 3.57±0.87, 10%가 3.24±1.00, 대조군이 가장 낮은 2.95±0.97로 평가되었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 기능성 소재인 비트를 이용하여 쿠키의 이용 적합성을 알아보고, 소비자의 입맛에 가장 알맞은 쿠키를 개발하고자 비트분말을 10%, 20%, 30%씩 첨가량을 달리한 쿠키를 제조하여 측정하였다.

비트 파우더의 첨가량에 따른 시료의 pH는 대조군 dough pH는 6.08±0.15로 가장 높고, 비트 파우더를 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 점점 더 감소하였다. cookies pH의 경우 비트 파우더 20%와 30% 실험군이 5.69±0.13과 5.63±0.02로 가장 낮으며 대조군 pH가 가장 높게 나타났다. 밀도는 대조군이 1.21±1.08로 가장 낮고 비트 파우더 10% 1.84±1.53로 높아지다가 20% 1.78±1.02, 30%에서 1.75±1.89로 낮아졌으나 유의적 차이를 나타내지 않았다. 퍼짐성은 대조군 5.19±0.12이 가장 높고 비트 파우더 실험군은 4.75±0.21~4.77±0.19로 감소하였고, 손실률과 팽창률에서는 모두 대조군보다 유의적으로 낮아지는 차이를 나타내었다. 색도 측정 결과 L값은 대조군 82.65±0.19로 가장 높은 값을 나타내며 비트 파우더의 첨가량이 늘어날수록 유의적으로 감소하였다. a값은 대조군이 가장 낮았으며 비트 파우더 첨가군 중에서 10%를 첨가한 실험군이 22.97±0.45로 가장 높았으며 첨가량이 늘어날수록 적색도는 유의적으로 감소하였다. b값은 대조군이 30.68±0.20으로 가장 높고, 비트 파우더를 첨가할수록 b값은 유의적으로 감소를 나타내었다. 경도 측정결과 대조군이 540.77±27.97로 가장 높고, 비트 첨가량이 늘어날수록 감소하였다. 관능검사 결과 비트의 적색정도, 비트의 향과 비트의 맛에서는 비트 파우더를 30% 첨가한 쿠키가 4.62±0.80, 3.95±1.07, 4.43±1.08로 가장 높은 기호도를 보였으며,

부드러움의 정도에서는 비트 파우더를 20% 3.76±0.83으로 가장 높게 평가 되었다. 씹힘성은 20%가 3.71±1.23, 부착성에서도 비트 파우더 20%가 3.62±0.97로 높게는 평가되었지만 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 단단한 정도에서는 비트 파우더 20%와 30% 두 그룹이 높았다. 종합적인 기호도에서 비트 파우더 20%가 3.81±1.33로 가장 높게 평가되었다. 이러한 결과로 보아 쿠키에 비트 파우더 첨가하는 것은 현대인에게 부족한 칼륨 보충과 스트레스로 인한 식이관련 위압과 혈압안정에 도움을 주는 쿠키로 적합하며, 쿠키 제조 시 비트 파우더 20% 첨가 쿠키가 전체적인 기호도 뿐만 아니라 외형적면에서 20%가 적합할 것으로 사료된다.

References

- AACC. 2000. Approved methods of the AACC. 10th ed. Method 10-50D. American Assoc. Cereal Chemists, USA
- Cho Y, Choi MY. 2010. Quality Characteristics of Jelly Containing added Turmeric (*Curcuma longa L.*) and Beet (*Beta vulgaris L.*). Korean J. Food Sci., 26(4):481-489
- Constabel F, Nassif-Makki H. 1971. Betalainbindung in betacalluskulturen. Ber. Dtsch. Bot. Ges., 84:629-640
- Douglas R, Macdougall D. 2002. Colour in food. CRC, USA, pp 179-315
- Jang JR, Kim KK, Lim SY. 2009. Effects of Solvent Extracts from Dried Beet (*Beta vulgaris*) on Antioxidant in Cell Systems and Growth of Human Cancer Cell Lines. J. Korean Soc. Food Sci., 38(7):832
- Jang KH, Kwak EJ, Kang WW. 2010. Effect of Rice Bran Powder on the Quality Characteristics of Cookie. Korean J. Food Preserv., 17(5):631-636
- Jeong GJ, Lee HC, Chin KB. 2010. Effect of Red Beet on Quality and Color Stability of Low-fat Sausages during Refrigerated Storage. Korean J. Food Sci., 30(6):1014-1023
- Jin SY, Lee EJ, Gil GY, Joo SY. 2014. Quality Characteristics and Antioxidant of Cookies added *Eleutherococcus sessiliflorus*

- Leaf Powder J. East Asia Soc. Diet. Life., 24(2):234-241
- Joo NM, Kim SJ. 2010. optimizing Production Conditions of Germinated Brown Rice Cookie Prepared with Beet Powder. J. Korean Diet Assoc., 16(4):332-340
- Joo SY, Choi HY. 2012. Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Cookies with Chestnut Inner Shell. Korean J. Food & Nutr., 25(2):224-232
- Kang JO, Lee GH. 2003. Effects of Pigment of Red Beet and Chitosan on Reduced Nitrite Sausages. Korean J. Food Sci., 23(3):215-22
- Kim EJ, Lee JH. 2012. "Qualities of Muffins Made with Jujube Powder". J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 41(12):1792-1797.
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. Korean J. Food Cook. Sci., 24(3):398-404
- Kim JY, Kim HG. 2009. Physiological Activity of Redbeet. B. Food Technol. Korea, 22(3):537-543
- Kim KH, Lee SA, Yook HS. 2007. Effects of Gamma Irradiation on Physicochemical Properties of Red Beet and Stability of Betalain in the Red Beet (*Beta vulgaris L.*). Korean J. Food Sci., 36(4):453-457
- Kim OS, Ryu HS, Choi HY. 2012. Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Acon (*Quercus autissima carruther*) Cookies. J. Korean Soc. Food Cult., 27(2):225-232
- Kim SJ. 2009. Change of the anti-oxidative activity and quality characteristics of *Maejalgwa* with coloring matter powder during the period of storage. Master's degree thesis, Graduate School of Chungnam University, Korea, pp10-11
- Kim YD, Choi OJ, Kim KJ, Kim KM, Hur CK, Cho IK. 2005. Component analysis of different part of chestnut. Korean J. Food Preserv., 12(2):156-160
- Lee EJ, Kim HI, Hong GJ. 2011. Quality Characteristics of Cookies Added with *Nehumbo nucifera G.* powder. J. Korean Soc. Food Cult., 26(4):394-399
- Lee MH, Oh MS. 2006. Quality Characteristics of Cookies with Brown Rice Flour. J. Korean Soc. Food Cult., 21(6):685-694
- Lee TS, Jang YM, Hong KH, Park SK, Park SK, Kwon YK, Park JS, Chang SY, Hwan HS, Kim EJ, Han YJ, Kim BS, Won HJ. 2005. Survey of Beet Red Contents in Food using TLC, HPLC. J. Fd Hyg. safety., 20(4):244-252
- 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):1-7
- Moon BK, Kim EA, Park MS, Lee DK, Lee MS, Choi BR. 2007. Quality characteristics of cookies with Black Rice powder. Chung-ang University Living Science Institute, Korea, 26:21-28
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2009. Changes in the Quality Characteristics of Lotus Root Pickle with Beet Extract during Storage. Korean J. Food Sci., 38(8):1124-1129
- Park ID. 2012. Effects of Sweet Pumpkin Powder on Quality Characteristics of Cookies. J. Korean Soc. Food Cult., 27(1):89-94
- Park SY, Jung EK, Joo NM. 2010. Optimizing Production Conditions for Germinated Brown Rice Cookies Prepared with Onion Powder. J. Korean Soc. Food Cult., 25(6):779-787
- Rural Development Administration. 2013. The National Food Crops Crop Circle Information Center, April.
- Shim EA, Kwon YM, Lee JS. 2012. Quality Characteristics of Cookies Containing Yacon (*Smalanthus sonchifolius*) Leaf Powder. J. Korean Soc. Food Cult., 27(1):82-88
- Son MJ, Son SJ, Lee SP. 2008. Physicochemical Properties of Carrot Juice Containing Phellinus linteus Extract and Beet Extract Fermented by *Leuconostoc mesenteroides SM.* Korean J. Food Sci., 37(6):798-804
- Song YH, Joo NM. 2009. The Characteristics and Optimization of Brown Rice Cookies Prepared using *Chungkukjang.* J. Korean Soc. Food Cult., 24(3):321-330
- Yang YJ, Han JS. 2005. Effect of the Beet Addition on the Quality of American Preferred Kimchi during Fermentation. Korean J. Food Sci., 34(4):538-543
- Yoo SS, Ko SH. 2014. Quality Characteristics of Sulgidduk with Beet Leaf Powder. Korean J. Food Cook. Sci., 30(2):119-128

Received March 06, 2015; revised June 17, 2015; accepted July 17, 2015