

삼백초 분말을 첨가하여 제조한 슈거스냅 쿠키의 품질특성

배현주¹ · 이혜연¹ · 이진향¹ · 이준호*

¹대구대학교 식품영양학과, 대구대학교 식품공학과

Effect of *Saururus chinensis* Powder Addition on the Quality of Sugar Snap Cookies

Hyun Joo Bae¹, Hye Yeon Lee¹, Jin Hyang Lee¹, and Jun Ho Lee*

¹Department of Food & Nutrition, Daegu University

Department of Food Science & Engineering, Daegu University

Abstract

Saururus chinensis powder was added into cookie dough at 5 levels (0%, 1.5%, 3%, 4.5%, and 6%) by partially replacing equivalent amount of wheat flour in cookie formulation, and cookies thus made were evaluated for physicochemical properties and sensory quality by a small semi-trained panel. Thickness and density of cookies increased significantly with increase in *Saururus chinensis* powder content ($p < 0.05$); however, those of dough were not affected ($p > 0.05$). The pH of both dough and cookies decreased significantly as the level of *Saururus chinensis* powder increased ($p < 0.05$). Lightness and yellowness decreased significantly as the *Saururus chinensis* powder content increased while redness increased significantly ($p < 0.05$). Spread factor decreased with the powder addition ($p < 0.05$). Sensory evaluation indicated that samples with higher amount of the powder received higher scores in terms of taste, flavor, and color but not for hardness ($p < 0.05$). Finally, correlation analysis showed that level of *Saururus chinensis* powder incorporation was well-correlated with most of the physicochemical properties and sensory attributes studied.

Key words: sugar-snap cookie, *Saururus chinensis* powder, physicochemical, sensory properties, correlation

서 론

삼백초(*Saururus chinensis* (Lour.) Baill)는 천성초 또는 좁채라 불리는 다년생 초본으로 꽃이 피는 7-8월에 3-4개의 백색의 잎을 가져 삼백초라고 부른다(Lee et al., 2002a). 삼백초는 예로부터 부종, 이뇨 및 해독 등에 효과가 있는 전통 약재로 이용되어 왔으며(Chung et al., 2002), 혈압 강하 및 모세혈관 강화 작용(Leighton et al., 1992), 항돌연변이 작용 및 발암성 물질의 활성 감소(Edenhader et al., 1996), 자궁경부암세포 억제 효능(Chung et al., 2002), 항균활성(Koh, 2004), 항산화 효과(Lee et al., 2004), free radical-scavenging 활성(Kang et al., 2005), antihypertensive, vasorelaxant 및 inotropic 효과(Ryu et al., 2008), anti-inflammatory, anti-angiogenic 및 anti-nociceptive 효과(Yoo et al., 2008), hepatoprotective 및

antifibrotic 효과(Wang et al., 2009) 등의 다양한 건강 증진 효과가 보고된 바 있다.

한편 경제성장과 국민소득 증대에 따른 식생활 양식에 대한 변화는 자연식품, 건강식품 등 건강지향적 기능성 식품에 대한 소비자의 관심을 증대시키고 있다(Han et al., 2004; Lee & Ko, 2009). 이 중 제과·제빵분야의 수요는 지속적으로 증가하고 있고 소비자의 기호는 더욱 더 고급화 및 다양화됨에 따라(Ko & Joo, 2005) 새로운 기능성 식품소재를 이용한 신제품에 대한 요구가 증가하고 있다.

쿠키는 현대인들이 간편하게 이용할 수 있는 편이식품으로(Lee & Ko, 2009), 수분함량이 10% 미만으로 낮아 미생물에 의한 변질이 적고 저장성이 좋고, 맛과 감미가 우수하여 여러 연령층의 간식으로 애용되고 있다(Choi, 2009). 현재까지 쿠키에 응용된 기능성을 함유한 분말 식품소재로는 보리 및 귀리 분말(Lee et al., 2002b), 감자껍질 분말(Han et al., 2004), 쥐눈이콩 분말(Ko & Joo, 2005), 구기자 분말(Park et al., 2005), 찐된장 분말(Yoon et al., 2005), 대나무 잎 분말(Lee et al., 2006a), 다시마 분말(Cho et al., 2006), 흑미 가루(Lee & Oh, 2006a; Kim et al., 2006), 백련초 분말(Jeon & Park, 2006), 홍삼 분말(Lee et al., 2006b), 현미

Corresponding author: Jun Ho Lee, Dept. of Food Science and Engineering, College of Engineering, Daegu University, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-714, Korea

Tel: +82-53-850-6535; Fax: +82-53-850-6539

E-mail: leejun@daegu.ac.kr

Received April 12, 2010; revised August 12, 2010; accepted August 14, 2010

가루(Lee & Oh, 2006b), 생마늘 및 증숙 마늘 분말(Lee et al., 2007), 갈근 분말(Lee et al., 2008a), 양파 분말(Lee et al., 2008b; Lee et al., 2008c), 버찌 분말(Kim et al., 2009), 인삼 분말(Kang et al., 2009), 솔잎 분말(Choi, 2009), 당귀 분말(Joo et al., 2009), 딸기 분말(Lee & Ko, 2009) 및 브로콜리 분말(Lee et al., 2010) 등 매우 다양하다.

현재까지 삼백초를 이용하여 식품을 개발하거나 품질특성에 대한 연구수행은 극히 제한적으로 이루어져 왔는데, 삼백초를 첨가한 요구르트 제조(Lee et al., 2002a), 삼백초 추출물을 첨가한 요구르트 드레싱의 제조(Hwangbo et al., 2006), 삼백초와 등글레 가미 어성초 음료 제조(Seung et al., 2008) 및 생약복합물을 이용한 빵의 제조(Kang et al., 2009) 등이 있으나 그 기능성 및 활용성에 비해 다양한 식품에의 적용은 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 현재까지 쿠키 제조시 기능성 부재료로 사용된 바 없는 삼백초 분말을 이용하여 쿠키를 제조하고 삼백초 분말 대체비율에 따른 물리화학적 및 관능적 품질특성을 비교 분석함으로써 삼백초 분말의 기능성 및 부가가치가 향상된 쿠키의 개발에 필요한 실험적 자료를 제공하고 상품가능성을 평가하고자 하였다.

재료 및 방법

실험 재료

본 연구에 사용한 삼백초는 영천 약령시장에서 구입하여 분쇄기(M20, IKA, Staufen, Germany)로 2분간 분쇄하고 150 μm 체를 통과시켜 입자를 선별한 후 사용하였다. 제과용 밀가루(1등급 박력분, 씨제이제일제당(주), 서울, 대한민국), 설탕(씨제이제일제당(주), 서울), 마가린((주)오뚜기, 서울), 식용소다(탄산수소나트륨, (주)유청식품, 대구) 등은 시장에서 구입하였고 물은 3차 증류수를 사용하였다.

쿠키의 제조

쿠키의 제조는 Pareyt 등(2008)의 제조방법을 일부 수정하여 사용하였으며 재료의 배합비율은 Table 1에 명시된 바와 같다. 계량된 마가린을 반죽기(5K5SS, KitchenAid

Inc., St. Joseph, MI, USA)에 넣고 2단으로 30초간 부드럽게 혼합한 후, 설탕을 넣고 매분마다 끊어내리면서 3분간 크림화하였다. 다음 3차 증류수를 넣고 30초마다 끊어내리면서 2분간 혼합한 후, 체에 내린 밀가루, 삼백초 분말, 식용소다를 넣고 다시 2분간 혼합하였다.

완성된 반죽은 무게를 측정하고 손바닥을 이용해 넓게 편 다음 rolling pin을 이용하여 두께가 5 mm가 되도록 sheeting한 후 직경이 40 mm인 원형 쿠키 틀을 이용해 성형하였다. 성형된 반죽은 윗불 180°C, 아랫불 140°C로 설정된 전기오븐(JP-3-4, Jeonjin Industry Co., Seoul, Korea)에서 11분간 구웠다. 굽기가 완료된 쿠키는 실온에서 30분간 자연냉각한 후 polyethylene bag에 보관하면서 물리화학적 특성 및 관능적 특성을 조사하였다.

반죽과 쿠키의 pH, 밀도 및 수분함량 측정

시료의 pH는 각 시료 5 g에 증류수 45 mL를 넣어 충분히 균질화한 후 실온에서 pH meter(PHM210, Radiometer Analytical SAS, Villeurbanne Cedex, France)로 측정하였다. 밀도는 약 9-10 g 시료를 종자치환법(AACC, 1988)으로 측정된 부피로 나누어 표시하였고, 수분함량은 각 시료를 105°C에서 상압 건조하여 측정하였다. 모든 실험은 5회 반복 실시하였다.

쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도는 색차계(CR-200, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하였고 표준백판으로 보정한 후 명도(L^*), 적색도(a^*) 및 황색도(b^*)를 각 조건별로 5회 반복 측정 후 평균값을 비교하였다.

쿠키의 경도 측정

쿠키의 경도(peak breaking force, N)는 three-point break (triple beam snap) 방법에 따라 Advanced Universal Testing System(LRXPlus, Lloyd Instrument Ltd., Fareham, Hampshire, UK)을 이용하여 실온에서 15회 반복 측정 후 평균값을 비교하였다. 사용된 crosshead의 속도는 1 mm/s이였으며, 두 지지대 사이의 간격은 40 mm이었다.

Table 1. Dough formulation for baking cookies substituted with different percentages of *Saururus chinensis* powder

Ingredients (g)	<i>Saururus chinensis</i> powder level in cookies (%)				
	0	1.5	3.0	4.5	6.0
Soft wheat flour	200	197	194	191	188
<i>Saururus chinensis</i> powder	0	3	6	9	12
Granulated sugar	144	144	144	144	144
Margarine	90	90	90	90	90
Deionized water	24	24	24	24	24
Sodium bicarbonate	4	4	4	4	4
Total	462.0	462.0	462.0	462.0	462.0

쿠키의 퍼짐성 지수 측정

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACC method 10-50D(AACC, 2000)의 방법을 사용하여 직경(mm)에 대한 높이의 비로 나타내었다. 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 전체길이를 측정하고, 각각의 쿠키를 90° 회전시킨 후 같은 방법으로 전체 길이를 측정하여 쿠키 한 개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 쿠키 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하고, 다시 쿠키의 순서를 바꾸어 높이를 측정하여 쿠키 한 개에 대한 평균 두께를 구한 후 아래의 식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{Spread factor} = W/T \times 10$$

여기서 W 와 T 는 각각 6개 쿠키의 평균 높이와 두께를 의미하며, 각 조건별로 5회 반복 측정 후 평균값을 비교하였다.

관능검사

관능검사를 위한 검사원은 대구대학교 식품영양학과 재학생 중 실험에 관심 있는 여학생 총 16명(22-24세)이 주 1회 1시간씩 2주간 사전 훈련을 마친 후 삼점검사를 실시하여 차이식별능력이 확인된 11명(22-24세)의 검사원을 최종 선발하여 실험을 진행하였다. 각 시료는 세자리 난수표로 구분하여 종이접시 위에 나열한 후 물과 함께 제시되었으며, 9점 척도(1: 대단히 약함, 9: 대단히 강함)를 사용하여 총 2회 반복하여 평가하였다. 평가 항목은 조직감(경도), 맛, 향미 및 색이었으며, 시료 간 잔향 또는 잔미의 방해를 최소화하기 위해 충분한 시간간격을 두고 검사를 실시하였고 각 시료 간 물을 이용하여 입안을 헹군 후 측정하도록 하였다.

통계분석

실험결과는 SAS ver 9.1(SAS, 2005)을 이용하여 분산분석(ANOVA)하였고, 시료 간 평균값의 비교는 Duncan's multiple range test에 의해 분석하였다. 또한 물리화학적

품질특성과 관능적 품질특성에 대해 Pearson's correlation coefficient를 구한 후 상관관계를 분석하였다.

결과 및 고찰

반죽과 쿠키의 일반 물리화학적 품질특성

삼백초 분말 첨가량을 달리하여 제조한 반죽과 쿠키의 두께, 밀도, pH 및 수분함량은 Table 2와 같다. 반죽의 두께는 6.35-6.42 mm로 첨가비율에 따른 유의적 영향이 없었으나($p > 0.05$), 쿠키의 두께는 6.36-7.91 mm로 첨가비율이 증가함에 따라 단계적으로 유의적인 증가를 보였다($p < 0.05$). 결과적으로 시료의 밀도에 같은 영향을 끼쳐 삼백초 분말 첨가는 반죽의 밀도에 영향을 주지 못한 반면, 쿠키의 밀도는 0.66에서 0.75 g/mL로 단계적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p < 0.05$). 한편 인삼 분말을 5%까지 첨가하여 제조한 쿠키(Kang et al., 2009) 반죽의 밀도 역시 인삼 분말 첨가량에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 쿠키의 밀도는 굽는 시간, 온도, 반죽의 혼합방법 등에 영향을 받으며(Koh & Noh, 1997), 너무 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소하게 되고 높으면 부서지기 쉬워 상품성이 저하되는데(Shin et al., 2007; Park et al., 2008), 본 연구에서 얻어진 시료는 적절한 값을 유지하는 것으로 판단된다.

반죽의 pH는 대조군이 9.04로 가장 높았으며, 삼백초 분말 첨가에 따라 pH는 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 쿠키의 pH 역시 단계적으로 유의적인 감소를 보였으며($p < 0.05$) 이는 삼백초 분말의 pH가 밀가루 분말의 pH에 비해 상대적으로 낮아 이 같은 경향을 나타낸 것으로 여겨진다. 한편 반죽의 pH는 첨가 또는 대체 재료에 따라 증가하거나 감소하는 경향을 나타내는데, 마늘을 0-9% 첨가하거나(Kim et al., 2002) 인삼 분말을 0-5% 첨가하여 제조한(Kang et al., 2009) 쿠키반죽의 pH는 첨가비율이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다고 보고된 바 있다.

반죽의 수분함량은 15.38-15.88%(18.18-18.88% 건량기준)

Table 2. Selected physicochemical properties of dough and cookies as affected by *Saururus chinensis* powder

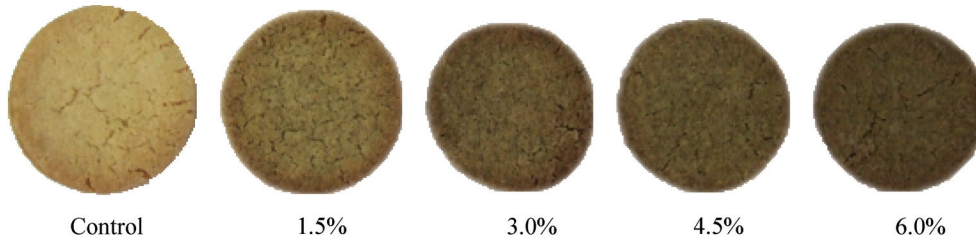
Properties	<i>Saururus chinensis</i> powder level in cookies (%)					
	Control	1.5	3.0	4.5	6.0	
Dough	Thickness (mm)	6.41±0.29 ^a	6.35±0.22 ^a	6.42±0.19 ^a	6.36±0.24 ^a	6.42±0.24 ^a
	Density (g/mL)	1.61±0.15 ^a	1.72±0.22 ^a	1.57±0.16 ^a	1.69±0.18 ^a	1.52±0.07 ^a
	pH	9.04±0.01 ^a	8.72±0.03 ^b	8.71±0.01 ^b	8.59±0.04 ^c	8.60±0.01 ^c
	Moisture content (% wb)	15.38±0.08 ^b	15.68±0.08 ^a	15.70±0.25 ^a	15.77±0.07 ^a	15.88±0.35 ^a
Cookie	Thickness (mm)	6.36±0.38 ^c	6.89±0.23 ^d	7.20±0.40 ^c	7.74±0.26 ^b	7.91±0.23 ^a
	Density (g/mL)	0.66±0.04 ^{bc}	0.65±0.03 ^c	0.68±0.04 ^{bc}	0.71±0.04 ^{ab}	0.75±0.05 ^a
	pH	10.13±0.02 ^a	9.95±0.01 ^b	9.80±0.01 ^c	9.55±0.00 ^d	9.27±0.01 ^e
	Moisture content (% wb)	2.08±0.38 ^a	1.86±0.22 ^{ab}	1.54±0.17 ^b	1.57±0.24 ^b	1.91±0.14 ^a

^{a-e}Means within the same row without a common letter are significantly different ($p < 0.05$).

Table 3. Color characteristics of cookies as affected by *Saururus chinensis* powder

Parameter	<i>Saururus chinensis</i> powder level in cookies (%)				
	Control	1.5	3.0	4.5	6.0
L^*	65.16±1.45 ^a	55.60±0.57 ^b	48.88±0.69 ^c	46.77±0.86 ^d	43.95±0.99 ^e
a^*	5.32±0.65 ^{bc}	5.05±0.47 ^c	5.19±0.37 ^{bc}	5.72±0.19 ^b	6.31±0.35 ^a
b^*	31.83±0.75 ^a	29.26±0.47 ^b	26.03±0.79 ^c	25.84±0.62 ^c	24.65±0.61 ^d

^{a-e}Means within the same row without a common letter are significantly different ($p<0.05$).

**Fig. 1. Visual comparison of cookies incorporated with different levels of *Saururus chinensis* powder.**

범위의 값을 나타내었으며 반면 쿠키의 수분함량은 1.54-2.08%(1.56-2.12% 건량기준)로 굽기 과정을 거치면서 현저하게 감소하였다. 한편 반죽 및 쿠키의 수분함량은 삼백초 분말 대체에 따른 직접적인 영향을 받지 않는 것으로 판단된다.

쿠키의 색도

삼백초 분말을 0-6% 첨가한 쿠키의 색도는 Table 3과 같다. 쿠키의 밝기를 나타내는 L^* 값은 대조군이 65.16으로 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었고, 대체비율이 증가함에 따라 단계적으로 유의적인 감소를 보여 6% 시료군의 L^* 값이 43.00으로 가장 낮게 평가되었다($p<0.05$). 이와 같은 유사한 감소현상은 백련초 분말(0-5%)(Jeon & Park, 2006), 열풍건조 양파 분말(0-10%)(Lee et al., 2008b), 버찌 분말(0-9%)(Kim et al., 2009) 및 브로콜리 분말(0-4%)(Lee et al., 2010)을 첨가하여 제조한 쿠키에서도 보고된 바 있다.

적색도를 나타내는 a^* 값의 범위는 5.05~6.31로 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다($p<0.05$). 한편, 황색도를 나타내는 b^* 값(24.65~31.83)은 L^* 값과 마찬가지로 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 일반적으로 쿠키의 표면 색도는 부재료의 종류에 따라 영향을 받으며, 본 연구에서 사용된 삼백초 분말은 황갈색을 띄고 있어 분말자체 색도

가 쿠키의 색도에 영향을 주었으며(Fig. 1), 또한 굽는 동안 환원당에 의한 비효소적 maillard 반응 및 카라멜화 반응에 기인하는 것으로 사료된다(Bertran, 1953; Lee et al., 2007). 한편 흑미(Lee & Oh, 2006a) 또는 딸기 분말(Lee & Ko, 2009)을 첨가하여 제조한 쿠키의 경우 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 명도, 황색도는 감소하였고, 적색도는 증가한 결과와 유사하였다.

쿠키의 경도

삼백초 분말 첨가량에 따른 쿠키의 경도는 Table 4와 같다. 대조군의 경도가 38.16 N으로 가장 낮았고 6% 첨가군의 경도가 71.89 N으로 가장 높았다. 한편 1.5%와 3% 첨가군 사이에는 유의적 차이가 발견되지 않았으나($p>0.05$), 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 시료의 경도가 단계적으로 증가하는 것으로 나타났다($p<0.05$). 인삼 분말을 0-4%(밀가루, 호박 분말 및 인삼 분말 총 225 g을 기준으로 0-9 g 첨가) 첨가한 쿠키(Kim & Park, 2006), 천일염 된장 분말을 0-8%까지 첨가한 쿠키(Jung et al., 2008), 그리고 defatted maize germ(DMG) 가루를 0-25% 첨가한 쿠키(Nasir et al., 2010)의 경도 역시 각각의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 유사한 결과가 보고된 바 있다($p<0.05$).

한편 쿠키의 조직감 특성은 첨가소재에 따라 달라지는

Table 4. Breaking force and spread factor as affected by *Saururus chinensis* powder

Property	<i>Saururus chinensis</i> powder level in cookies (%)				
	Control	1.5	3.0	4.5	6.0
Breaking force (N)	38.16±4.36 ^d	44.86±7.97 ^c	47.08±4.87 ^c	56.94±8.29 ^b	71.89±7.33 ^a
Spread factor (ratio)	83.82±1.26 ^a	70.47±1.48 ^b	70.75±0.84 ^b	61.24±0.58 ^c	57.82±0.74 ^d

^{a-d}Means within the same row without a common letter are significantly different ($p<0.05$).

Table 5. Sensory properties of the cookies as affected by *Saururus chinensis* powder

Attributes	<i>Saururus chinensis</i> powder level in cookies (%)				
	Control	1.5	3.0	4.5	6.0
Hardness	4.00±1.69 ^b	6.41±1.89 ^a	6.55±1.34 ^a	6.36±1.71 ^a	5.55±2.36 ^a
Taste	1.73±1.03 ^d	3.36±1.33 ^c	5.68±1.17 ^b	7.00±1.51 ^a	7.14±1.52 ^a
Flavor	1.45±0.80 ^e	3.55±1.14 ^d	5.64±1.14 ^c	6.82±0.91 ^b	7.82±1.10 ^a
Color	1.41±0.67 ^d	3.64±1.14 ^c	5.77±1.11 ^b	7.59±0.96 ^a	7.82±0.96 ^a

^{a-e}Means within the same row without a common letter are significantly different ($p < 0.05$).

경향이 있고(Lee et al., 1999) 쿠키 속의 수분 존재와 관련이 있다고 보고된 바 있는데(Park et al., 2005), 흑미가루(Lee & Oh, 2006a), 현미가루(Lee & Oh, 2006b), 쌀기분말(Lee & Ko, 2009) 또는 흑마늘 페이스트(Lee et al., 2009)를 첨가하여 제조한 쿠키의 경도는 각각의 첨가량에 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다.

쿠키의 퍼짐성 지수

쿠키의 퍼짐성 지수는 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었으며($p < 0.05$), 대조군의 값이 83.8로 가장 높았고 6% 첨가군의 값이 57.8로 가장 낮게 나타났다(Table 4). 퍼짐성은 반죽 내 당의 보습성과 용해성이 매우 낮아서 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 작아지는데(Curley & Hosney, 1984; Doescher & Hosney, 1985; Miller et al., 1997), 삼백초 분말이 밀가루와 대체되어 반죽 혼합과정에서 수분흡수를 경쟁함으로써 점도가 낮아지고 결과적으로 퍼짐성 지

수가 작아지게 된다(Fuhr, 1962). 한편 부재료의 첨가 또는 대체에 따른 퍼짐성 지수의 감소는 다시마 분말을 첨가한 쿠키(Cho et al., 2006), 마늘 즙을 첨가한 쿠키(Shin et al., 2007) 및 DMG 가루를 첨가한 쿠키(Nasir et al., 2010) 등에서 보고된 바 있다.

관능검사

삼백초 분말 첨가량에 따른 쿠키의 관능평가 결과는 Table 5와 같다. 관능적 경도 특성은 대조군이 4.00으로 가장 낮게 평가되었고($p < 0.05$), 첨가 시료군 사이에는 유의적 차이가 없는 것으로 평가되었다($p > 0.05$). 첨가량이 증가함에 따라 맛, 향 및 색은 예상한 바와 같이 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 단계적으로 유의적인 차이로 증가하였다($p < 0.05$). 대조군의 맛 특성은 1.73으로 낮게 평가되었고 6% 첨가군은 7.14로 높게 평가되었다($p < 0.05$). 향미 특성 중 해조류의 냄새는 모든 시료에서 유의적인 차이를 나타내었는데($p < 0.05$), 대조군은 1.45 그리고 6% 첨

Table 6. Correlation between physicochemical and sensory properties for cookies incorporated with different levels of *Saururus chinensis* powder (only significant relations are shown)

	Sc ¹ level	Physicochemical										Sensory			
		Dough			Cookie							Taste	Flavor		
		T ²	pH	MC ³	T	D ⁴	pH	L* ⁵	a*	b*	B ⁵			S ⁶	
Dough	D	-.954*													
	MC	.926*	-.973**												
Physico-chemical	T	.989**	-.923*		.941*										
	D	.934*			.887*										
	pH	-.992***	-.902*		-.971**	-.960**									
	L*	-.955*	.950*	-.965**	-.966**	.914*									
	a*				.962**	-.882*									
	b*	-.952*	.908*	-.932*	-.952*	.908*	.993***								
	B	.960**			.926*	.959**	-.987**	.917*							
	S	-.957*	.959*	-.974**	-.978**	.945*	.947*	.910*	-.915*						
Sensory	Hardness												-.907*		
	Taste	.966**	-.908*	.910*	.979**	-.926*	-.980**	-.982**				-.930*			
	Flavor	.986**	-.919*	.945*	.989**	-.957*	-.989**	-.987**				-.954*	.991**		
	Color	.973**	-.929*	.931*	.990**	-.939*	-.983**	-.977**				-.954*	.997*** .994***		

¹*Saururus chinensis*, ²Thickness, ³Moisture content, ⁴Density, ⁵Breaking force, ⁶Spread factor

*Significant at $p < 0.05$, **Significant at $p < 0.01$, ***Significant at $p < 0.001$.

가군은 7.82로 평가되었다. 황갈색을 띠고 있는 삼백초 분말의 첨가량이 증가할수록 색의 강도는 단계적으로 유의적인 증가를 보여($p < 0.05$), 대조군이 1.41 그리고 6% 첨가군이 7.82로 평가되었다.

상관관계

쿠키의 물리화학적 품질특성 및 관능적 품질특성 사이의 상관관계는 Table 6에 나타난 바와 같다. 삼백초 분말의 첨가농도는 반죽의 수분함량, 반죽의 두께, 반죽의 직경, 쿠키 경도, 관능적 맛, 향미, 색 특성 등과 정의 상관관계를 보였고($p < 0.05$ 또는 $p < 0.01$), 쿠키의 pH, L^* 값, b^* 값, 퍼짐성 지수 등과는 음의 상관관계를 보여($p < 0.05$ 또는 $p < 0.001$), 삼백초 분말 첨가가 반죽 및 쿠키의 물성과 관능적 품질특성에 상당한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 한편 반죽의 수분함량과 쿠키의 두께는 퍼짐성 지수와 음의 상관관계를 보였고($p < 0.01$). 또한 쿠키의 L^* 및 b^* 값은 관능적 맛, 향미, 색 특성 등과 음의 상관관계를 보였고($p < 0.01$).

요 약

삼백초 분말의 첨가량을 0-6%로 달리하여 쿠키를 제조한 후 물리화학적 품질 및 관능적 품질특성을 측정하고 각 특성사이의 상관관계를 살펴보았다. 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 쿠키의 두께 및 밀도는 유의적으로 증가하였으나($p < 0.05$), 반죽의 구께 및 밀도에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다($p > 0.05$). 반죽과 쿠키의 pH는 삼백초 분말 첨가량이 증가함에 따라 현저하게 감소하였으며, 색 특성 중 명도와 황색도 역시 현저하게 감소한 반면 적색도는 증가하는 경향을 나타내었다. 관능검사 결과, 경도를 제외한 맛, 향미, 색 등의 강도는 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하여 6% 첨가군이 가장 높게 평가되었다($p < 0.05$). 한편 상관분석결과 삼백초 분말 첨가 수준은 대부분의 물리화학적 및 관능적 품질특성과 유의적인 상관관계를 나타내어, 삼백초 분말 첨가가 반죽 및 쿠키의 전반적인 품질특성에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

참고문헌

- AACC. 1988. Approved methods of the AACC. Method 74-09. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN, USA.
- AACC. 2000. Approved Method of the AACC. Method 10-50D. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
- Bertran GL. 1953. Studies on crust color. The importance of browning reaction in determining the crust color of bread. Cereal Chem. 30: 127-132.
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. Korean J. Food Cult. 21: 541-549.
- Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38: 1414-1421.
- Chung YG, Lee HS, Lee KA, Joung O, Oh WK, Kim KD, Lim JS, Moon JY, Cho YK, Park SN, Yoon DY. 2002. The efficacy of *Saururus chinensis* on cervical cancer cells: The inhibitory effect on the function of E6 and E7 oncogenes of HPV Type 16. Yakhak Hoeji 46: 426-432.
- Curley LC, Hoseney RC. 1984. Effect of corn sweeteners on cookie quality. Cereal Chem. 61: 274-279.
- Doescher LC, Hoseney RC. 1985. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-sap cookies. Cereal Chem. 62: 263-269.
- Edenhader R, Tang X. 1996. Inhibition of the mutagenicity of 2-nitrofluorene, 3-nitrofluorene and 1-nitropyrene by flavonoids, coumarins, quinones and other phenolic compounds. Food Chem. Toxicol. 35: 357-372.
- Fuhr FR. 1962. Cooke spread: its effects on production and quality. Bakers Digest 36: 56-60.
- Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Nobuyuki K, Lee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 20: 607-613.
- Hwangbo MH, Kim HJ, Yu MH, Lee JW, Lee IS. 2006. Optimization of dressing preparation from yogurt added *Saururus chinensis* (Lour.) Bail extract. Korean J. Food Cookery Sci. 22: 22-29.
- 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.
- Joo N, Lee SM, Jeong HS. 2009. Optimized recipe for cookies with dried *Danggue* powder determined by response surface methodology. J. East Asian Soc. Dietary Life 19: 421-429.
- Jung HO, Lee JJ, Lee MY. 2008. The characteristics of cookie and muffin made with soybean paste powder and sun-dried salt. Korean J. Food Preserv. 15: 505-511.
- Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009a. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38: 1595-1599.
- Kang JS, Kang SK, Kim HS. 2009b. Preparation and characteristics of bread by medicinal herb composites with cognitive function. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38: 1131-1138.
- Kang TH, Cho H, Oh H, Sohn DH, Kim YC. 2005. Flavonol glycosides with free radical-scavenging activity of *Saururus chinensis*. Fitoterapia 76: 115-117.
- Kim KH, Yun MH, Jo JE, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38: 920-925.
- 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: 642-646.
- Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. Korean J. Food Cookery Sci. 22: 855-863.
- Kim YS, Kim GH, Lee JH. 2006. Quality characteristics of black rice cookies as influenced by content of black rice flour and

- baking time. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 35: 499-506.
- Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristics and optimization of iced cookie with addition of jinuni bean (*Rhynchosia volubilis*). Korean J. Food Cookery Sci. 21: 514-527.
- Koh MS. 2004. Antimicrobial activity of *Saururus chinensis* Baill extract. J. Korean Soc. Food Sci Nutr. 33: 1098-1105.
- Koh YJ, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. J. East Asian Dietary Life 7: 159-165.
- Lee IS, Lee SO, Kim HS. 2002a. Preparation and quality characteristics of yogurt added with *Saururus chinensis* (Lour) Bail. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 31: 411-416.
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002b. Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. Korean J. Food Cookery Sci. 18: 238-246.
- Lee JH, Ko JC. 2009. Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder. Food Eng. Prog. 13: 79-84.
- Lee JH, Lee HY, Sung CY. 2010. Effect of broccoli powder incorporation on physicochemical properties of cookies. Food Eng. Prog. 14: 60-64.
- Lee JH, Soung YH, Lee SM, Jung HS, Paik JE, Joo N. 2008a. Optimization of iced cookie with arrowroot powder using response surface methodology. Korean J. Food Cookery Sci. 24: 76-83.
- 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 JO, Lee SA, Kim KH, Choi JJ, Yook HS. 2008b. Quality characteristics of cookies added with hot-air dried yellow and red onion powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 37: 342-347.
- Lee JO, Lee SA, Kim KH, Yook HS. 2008c. Quality characteristics of iced cookies containing freeze-dried yellow and red onion powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 18: 766-772.
- Lee JS, Oh MS. 2006a. Quality characteristics of cookies with black rice flour. Korean J. Food Cookery Sci. 22: 193-203.
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH. 2006a. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. Korean J. Food & Nutr. 19(1): 1-7.
- Lee MH, Oh MS. 2006b. Quality characteristics of cookies with brown rice flour. Korean J. Food Cult. 21: 685-694.
- Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powders. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 36: 1048-1054.
- Lee SM, Jung HA, Joo NM. 2006b. Optimization of iced cookie with the addition of dried red Ginseng powder. Korean J. Food Nutr. 19: 448-459.
- Lee WS, Baek YI, Kim JR, Cho KH, Sok DE, Jeong TS. 2004. Antioxidant activities of a new lignan and a neolignan from *Saururus chinensis*. Bioorg. Med. Chem. Lett. 14: 5623-5628.
- Lee YC, Shin KA, Moon YI, Kim SD, Han YN. 1999. Quality characteristics of wet noodle added with powder of *Opuntia ficusindica*. Korean J. Food Sci. Technol. 31: 1604-1612.
- Leighton T, Ginther C, Fluss L, Harter WK, Cansado J, Notario V. 1992. Molecular characterization of quercetin and quercetin glycosides in *Allium* vegetable. In: Phenolic Compounds in Food and Their Effect on Health II, Am. Chem. Soc. p. 220.
- Miller RA, Hoseney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. Cereal Chem. 74: 669-674.
- Nasir M, Saggiq M, Ravi R, Harte JB, Dolan K, Butt MS. 2010. Physical quality characteristics and sensory evaluation of cookies made with added defatted maize germ flour. J. Food Qual. 33: 72-84.
- Pareyt B, Wilderjans E, Goesaert H, Brils K, Delcour JA. 2008. The role of gluten in a sugar-snap cookie system: A model approach based on gluten-starch blends. J. Cereal Sci. 48: 863-869.
- 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 GS, Lee JA, Shin YG. 2008. Quality characteristics of cookie made with *Oddi* powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 18: 1014-1021.
- Ryu SY, Oh KS, Kim YS, Lee BH. 2008. Antihypertensive, vasorelaxant and inotropic effects of an ethanolic extract of the roots of *Saururus chinensis*. J. Ethnopharmacol. 118: 284-289.
- SAS. 2005. SAS User's Guide. SAS Institute, Ver. 9.1., Cary, NC, USA.
- Seung SK, Chang KH, Joung KH, Kim AJ. 2008. Optimization of preparation conditions of *Houttuynia cordata* beverage containing *Saururus chinensis* and *Polygonatum odoratum* by sensory evaluation and response surface methodology. J. East Asian Soc. Dietary Life 18: 1072-1080.
- 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: 609-614.
- Wang L, Cheng D, Wang H, Di L, Zhou X, Xu T, Yang X, Liu Y. 2009. The hepatoprotective and antifibrotic effects of *Saururus chinensis* against carbon tetrachloride induced hepatic fibrosis in rats. J. Ethnopharmacol. 126: 487-491.
- Yoo HJ, Kang HJ, Jung HJ, Kim K, Lim CJ, Park EH. 2008. Anti-inflammatory, anti-angiogenic and anti-nociceptive activities of *Saururus chinensis* extract. J. Ethnopharmacol. 120: 282-286.
- 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.