

인삼 잎을 첨가한 쿠키의 품질 특성

김담·김경희·육홍선[†]
충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Cookies Added with Ginseng Leaf

Dam Kim · Kyoung-Hee Kim · Hong-Sun Yook[†]

Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, 99 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

This study was carried out to evaluate the quality characteristics of cookies added with various concentrations (0, 1, 3 and 5%) of ginseng leaf powder. The pH of the cookies significantly decreased with increased ginseng leaf powder concentrations ($p < 0.05$), but the density of cookies showed no significant differences. Spread factor, loss rate, and leaving rate of cookies decreased according to the amount of added ginseng leaf powder. The lightness and yellowness of cookies decreased as the concentration of the ginseng leaf powder increased whereas no significant difference in the redness was found with increased ginseng leaf concentration. In the texture analysis, the hardness of the cookies increased according to the concentration of ginseng leaf. DPPH free radical scavenging activity of the cookies significantly increased with increased ginseng leaf concentration ($p < 0.05$). In the sensory evaluation, sensory scores for color, taste and overall acceptability were highest in the 3% ginseng leaf cookies. Thus, our results suggested that the optimum amount of ginseng leaf powder to add to cookies was 3%.

Key words: ginseng leaf, cookie, quality characteristic, DPPH radical scavenging

I. 서론

고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 오갈피나무과(*Araliaceae*) 인삼속(*Panax*)에 속하는 다년생 초본류로서 동양에서는 수천년간 민간과 한방의학에서 약용으로 널리 사용되어 온 우리나라의 대표적인 특산물이다(Ha DC와 Ryu GH 2005). 인삼의 약리효능 성분은 사포닌, 폴리 아세틸렌(polyacetylenes), 폴리페놀 화합물(polyphenolic compounds) 및 산성 다당류(acidic polysaccharides) 등이 있으며 이들 중 사포닌 성분이 가장 주요한 약리효능 물질로 알려져 있다(Kim SH 2008). 인삼사포닌은 30여종이 보고되어 있고 주요 사포닌은 ginsenoside Rb1, Rb2, Rc, Rd, Re, Rg1 등으로 알려져 있으며(Nah SY 1997) 화학구조는 tetracyclic triterpenoid인 dammarane계의 aglycon에 당류가 결합된 배당체이다(Han BH 1972). 현재까지 인삼 사포닌의 약리효능으로 중추신경계 기능 향상 및 체내 대사물질 조절, 항피로, 항스트레스, 항균력, 조혈작용 등

이 과학적으로 입증됨에 따라(Hwang EY와 Choi SY 2006) 인삼의 의약품 및 기능성 식품으로서의 수요가 지속적으로 증가하고 있다(Kim SH 2008). 그러나 인삼의 뿌리는 파종부터 수확을 하는 데에 약 4~6년의 오랜 기간이 걸리며 6년 간 재배하여 생산된 인삼의 한 뿌리 당 중량은 약 100~150 g 정도로 매우 적은 양이다. 따라서 인삼 뿌리는 약리활성이 우수한 천연물임에도 불구하고 고가(Yang DC 등 1996)이므로 의약소재 및 기능성 식품 개발을 위한 다량 확보에 어려움이 있는 실정이다.

인삼의 조사포닌 함량은 잎에 24.8%, 줄기에 4.6%, 뿌리에 5.3%가 함유되어 뿌리나 줄기보다 잎에 훨씬 많은 것으로 밝혀졌으며(Cho KL 등 2010), 또 다른 연구에서 인삼 잎은 인삼뿌리보다 약 4~5배, 줄기보다는 9배 이상이 높고 그 구성 ginsenoside도 인삼뿌리와 유사하다는 사실을 보고하였다(Choi JE 등 2009). 이에 따라 잎과 줄기의 영양성분 분석과 안전성 평가가 이루어졌으며 그 결과 인삼 잎은 정상적인 간과 신장세포에 독성을 나타내지 않았고, 미토콘드리아와 라이소좀 수준에서 세포독성이 나타나지 않아 활용 가능할 것으로 확인하였다(Han JH 등 2004a). 또한 인삼 잎 및 열매 추출물의 항당뇨 효과(Xie JT 등 2002)와 인삼 잎으로부터 분리된 ginsenoside F1의 주름개선 및 미백 효과(Hong SC 등 2013), 인삼 잎

[†]Corresponding author: Hong-sun Yook, Food & Nutrition, Chungnam National University of Daejeon
Tel: +82-42-821-6840
Fax: +82-42-821-8887
E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr

과 줄기 혼합 추출액의 혈청 지질 조성 개선 효과(Han JH 등 2004b), 인삼 부산물의 항산화 활성(Kim GH 등 2011), 인삼의 부위별 항산화 활성(Lee SE 등 2004)이 규명되었으며 인삼 잎에서 사포닌을 추출한 액을 이용할 수 있도록 인삼 추출물이 관세분류 품목으로 인정됨(Lee KS 등 2010)에 따라 새로운 자원으로서 인삼 잎의 이용 가치가 증가하고 있다. 인삼 잎은 인삼 뿌리와는 달리 매년 수확이 가능하여 원료확보에 있어 큰 장점을 가지고 있음에도 불구하고 유용하게 활용되지 못하고 대부분 폐기되고 있다(Kim SH 2008). 현재까지 인삼 잎 가공품 관련 선행 연구는 인삼 잎 차(Chang HK 2003), 인삼열매, 잎 및 뿌리를 첨가한 약과(Lee KS 등 2013)가 있으며 앞으로 인삼 잎으로부터 유용물질 생산 및 기능성 식품 개발을 함으로써 부산물의 활용 면에서 가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다.

최근 빠른 경제 성장과 더불어 생활수준의 향상으로 소비자들의 건강에 대한 관심이 늘어가고 있으며 맛과 영양 뿐 아니라 기능성을 갖춘 식품에 대한 수요가 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 건강 증진의 기능성을 갖춘 천연 소재를 이용한 가공 식품에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔으며 그 중에서도 현대인들의 식생활의 간편화, 서구화에 따라 제과제빵 산업이 양적·질적으로 팽창하게 되었다(Shin IY 등 1999). 제과류 중 쿠키는 건과자의 일종으로 감미가 높고 맛이 우수하여 어린이, 젊은 여성, 노인 등의 주된 간식으로 애용되고 있다. 기능성 쿠키에 관한 연구로는 인삼 분말 첨가 쿠키의 품질 특성(Kang HJ 등 2009), 비파 잎을 첨가한 쿠키의 품질 특성(Cho HS와 Kim KH 2013), 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성(Kim GS와 Park GS 2008) 등이 있다.

따라서 본 연구에서는 인삼 병해충 제거의 목적으로 쓰이는 농약에 노출되어 대부분 폐기되어 왔지만 최근 다양한 기능성이 밝혀짐에 따라 식품으로 사용할 수 있도록 인정된 인삼 잎의 소비를 촉진하여 식품부산물의 활용을 증가시키고자, 식품에 사용 가능한 유기농 인삼 잎을 첨가한 쿠키를 제조하여 품질 특성을 알아보고자 했다. 또한 쓴맛으로 인하여 식품에 활발히 쓰이지 않았던 인삼 잎을 감미가 높은 쿠키에 첨가량을 다르게 첨가하여 단맛과 쓴맛의 조화를 이룬 인삼 잎 쿠키를 제조함으로써 맛과 기능이 우수한 기능성 식품을 개발하고자 했다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 인삼 잎은 충남대학교 농장에서 제공 받았으며 인삼 잎을 세척한 후 -70°C에서 동결건조(SFDSF12, Samwon, Seoul, Korea)하여 분쇄기(MCH600SI, Tongyang Magic Co., LTD., Seoul, Korea)로 분쇄한 뒤

100 mesh의 표준체에 내려 분말 형태로 만들어 사용하였다. 쿠키 제조용 재료는 박력밀가루(Daehan Flour Mills Co., Ltd., Seoul, Korea), 마가린(Lotte Samkang Co., Ltd., Seoul, Korea), 베이킹파우더(Sungjin Co., Gwangju, Korea), 백설탕(Samyang Well Food Co., Ltd., Incheon, Korea), 소금(Daesang Co., Ltd., Seoul, Korea), 계란(Pamebo, Seoul, Korea)을 구입하여 사용하였다.

2. 쿠키의 제조

인삼 잎 쿠키는 Joo SY와 Choi HY(2012)의 방법과 Jeon HL 등(2013)의 방법을 참고하여 제조하였고 예비실험을 바탕으로 사용 재료의 배합을 Table 1과 같이 결정하였다. 즉, 인삼 잎 분말의 함량은 밀가루 대비 0, 1, 3 및 5%로 첨가하여 쿠키를 제조하였다. 마가린을 반죽기(NVM-14, Daeyung, Seoul, Korea)에 넣어 기어 2단으로 부드럽게 풀어준 후 설탕과 소금을 넣어 결정이 보이지 않을 때까지 약 3분간 혼합하였으며 계란은 소량 씩 나누어 5분 동안 넣어주며 혼합하여 크림상태로 만들었다. 혼합하는 과정에서 고무주걱으로 벽면에 붙은 반죽을 긁어내려 재료가 고루 섞이도록 하였다. 여기에 체로 친 박력분, 인삼 잎 분말 및 베이킹파우더를 넣고 혼합하고 냉장고에서 1시간 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽을 지름 4 cm인 긴 원형으로 성형하여 3시간 동안 냉동한 후 두께 4 mm로 절단하여 160°C로 예열된 오븐(SM-6039, Sinnmag, Taipei, Taiwan)에서 15분간 구웠다. 완성된 쿠키는 실온에서 2시간 방랭한 후 실험의 시료로 사용하였다.

3. 반죽의 pH 및 밀도

반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고, 충분히 교반시킨 후 pH meter(PHM 210, Radiometer, Lyon, France)로 상온에서 측정하였으며, 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 물 40 mL를 넣은 후 5 g의 반죽을 넣었을 때 늘어난 부피를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 계산하였다(Kang HJ 등 2009). 반죽의 pH 및 밀도는 각각 3회씩 측정하였다.

Table 1. Formula of cookies added with ginseng leaf powder

Materials (g)	Concentration of ginseng leaf powder (%)			
	0	1	3	5
Wheat flour	300	297	291	285
Ginseng leaf powder	0	3	9	15
Margarine	195	195	195	195
Sugar	90	90	90	90
Whole egg	36	36	36	36
Baking powder	1.6	1.6	1.6	1.6
Salt	1	1	1	1

4. 퍼짐성, 손실률, 팽창률

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACC Method 10-50D(AACC 2000)를 이용하였으며 쿠키의 직경(mm)과 높이(mm)를 각각 측정하여 구하였다. 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 가로로 정렬해 그 길이를 측정 후 각각의 쿠키를 90°로 회전시켜 다시 측정해 얻은 수치를 각각 6으로 나누어 평균값을 계산하였다. 두께는 6개의 쿠키를 세로로 쌓아 올려 높이를 측정 후 해체해 쌓아 올린 순서를 바꾸어 다시 쌓아 올려 높이를 측정해 얻은 수치를 각각 6으로 나누어 평균값을 얻었다. 손실률과 팽창률은 쿠키의 굽기 전과 구운 후에 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였다. 쿠키의 퍼짐성, 손실률 및 팽창률은 10회 반복 측정하였다.

Soread factor

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

Loss rate (%)

$$= \frac{\text{굽기 전후 한 개의 중량차(g)}}{\text{굽기 전 반죽 한 개의 중량차(g)}} \times 100$$

Leaving rate (%)

$$= \frac{\text{굽기 전후의 실험군 쿠키의 중량차(g)}}{\text{굽기 전후의 대조군 쿠키의 중량차(g)}} \times 100$$

5. 색도

쿠키의 색도는 쿠키를 분쇄하여 얻어진 분말과 쿠키의 표면을 측정하였다. 분말은 쿠키를 잘게 분쇄하여 petri dish(50×12 mm)에 담아 측정하였다. 쿠키의 분말과 표면은 색차계(CR-400, Konica Minolta Sensing INC., Osaka, Japan)로 Hunter L값(명도, lightness), a값(적색도, redness), b값(황색도, yellowness)을 10회 반복 측정하였다. 사용한 표준 백색판(Standard Plate)은 L값 97.14, a값 -0.22, b값 0.45이었다.

6. 경도

쿠키의 조직감 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser (TA-XT2, Stable Micro System Co., Ltd., Surrey, England)를 사용하여 경도 값을 측정하였다. 경도는 probe를 연속 2회 압착하였을 때 얻어지는 힘-시간 곡선에서 그래프의 최고 피크점을 기준으로 측정하였으며 시료는 직경과 두께가 비슷한 쿠키를 선별하여 10회 반복 측정하였다. 측정 조건은 pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, test distance 4.0 mm, trigger force auto 5 g으로 하였으며 probe는 직경이 2 mm인 cylinder probe를 사용하였다.

7. DPPH radical 소거능

DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical 소거능은 Blois (Blois MS 1958)의 방법에 따라 측정하였다. 분쇄한 쿠키 1 g에 메탄올 9 mL를 가하여 실온에서 24시간 추출한 후 2,400 rpm에서 20분간 원심분리 하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. 시료용액 1 mL에 0.2 mM DPPH 용액 1 mL를 가하여 혼합하고 암소에서 30분간 방치 후 517 nm에서 반응액의 흡광도를 측정하였다. 시료액 대신 시료 추출액인 메탄올을 시료를 첨가하지 않은 대조군으로 하여 흡광도를 측정하였으며 DPPH radical 소거능을 백분율로 나타내었고 3회 반복 측정하였다.

DPPH radical scavenging activity (%)

$$= \left(1 - \frac{\text{시료군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}}\right) \times 100$$

8. 관능검사

인삼 잎 쿠키에 대한 관능검사는 기호도와 세기 특성 두 가지를 평가하였으며 20명의 검사요원들을 대상으로 실험목적 및 평가항목들에 대해 설명한 후에 관능평가에 임하게 하였다. 시료는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 표시한 일회용 접시에 담아 제시하였고 다음 시료 평가에 미치는 영향을 줄이기 위하여 물과 함께 제공하였다. 기호도 검사는 평가항목으로 색, 냄새, 맛, 딱딱함, 바삭함, 부착성, 전반적 기호도에 대하여 7점 척도법(매우 싫다: 1점, 매우 좋다: 7점)을 사용하였고, 세기 특성은 인삼 잎 색, 인삼 잎 냄새, 인삼 잎 맛, 딱딱함, 바삭함, 부착성에 대하여 7점 척도법(매우 약하다: 1점, 매우 강하다: 7점)을 사용하여 평가하였다.

9. 통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며 그 결과는 SPSS 20.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 유의성이 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 반죽의 pH 및 밀도

인삼 잎을 첨가한 쿠키 반죽의 pH 및 밀도를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 인삼 잎 분말 첨가 농도에 따른 쿠키의 pH를 측정된 결과 인삼 잎 분말을 첨가하지 않은 대조군 쿠키는 6.68로 가장 높았으며 1, 3, 5% 쿠키 각각 6.60, 6.52, 6.47을 나타내어 인삼 잎 분말의 첨가량이 증

Table 2. Density and pH value of cookie dough added with ginseng leaf powder

Properties	Concentration of ginseng leaf powder (%)			
	0	1	3	5
pH	6.68±0.02 ^{1)a2)}	6.60±0.00 ^b	6.52±0.01 ^c	6.47±0.01 ^d
Density (g/mL)	1.34±0.09 ^a	1.29±0.03 ^a	1.25±0.06 ^a	1.34±0.09 ^a

¹⁾Mean±S.D. (n=3).

²⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($p<0.05$).

가할수록 유의적으로 낮은 값을 보였다($p<0.05$). 이는 인삼 분말 첨가 쿠키(Kang HJ 등 2009)와 인삼을 첨가한 호박쿠키(Kim HY와 Park JH 2006)의 연구에서 인삼 첨가량에 따라 pH가 낮아지는 결과와 유사하다. 밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내어 제품의 품질평가의 지표가 될 수 있으며(Cho HS 등 2006), 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 저하되고 반대로 높으면 쉽게 부서져 상품성이 저하된다고 알려져 있다(Lee MH와 Oh MS 2006). 쿠키의 밀도는 굽는 온도와 시간, 반죽의 혼합 방법과 시간 등에 따라 달라진다(Koh WB와 Noh WS 1997). 인삼 잎 쿠키의 밀도를 측정된 결과 시료 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으므로 인삼 잎 분말은 쿠키의 밀도에 영향을 주지 않는 것으로 보인다. 이는 인삼 분말 첨가 쿠키(Kang HJ 등 2009), 연잎 분말 첨가 쿠키(Kim GS와 Park GS 2008), 더덕 분말 첨가 쿠키(Song JH와 Lee JH 2014)의 연구에서 분말의 첨가량과 대조군 간에 유의적인 차이를 보이지 않은 결과와 유사하다.

2. 퍼짐성, 손실률, 팽창률

인삼 잎을 첨가한 쿠키의 퍼짐성, 손실률, 팽창률을 측정한 결과는 Table 3에 나타내었다. 인삼 잎 쿠키의 퍼짐성은 대조군이 6.95로 가장 높은 값을 보였으며 인삼 잎 분말을 첨가한 1, 3, 5% 쿠키는 대조군 쿠키보다 낮은 값인 6.83, 6.60, 6.34로 인삼 잎 분말 증가에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 쿠키의 퍼짐성은 반죽을 굽는 과정에서 쿠키 반죽의 두께가 감소하고 직경이 커지는 현상이며(Joo SY와 Choi HY 2012) 온도가 올라가면 반죽 내 단백질인 글루텐이 연속적인 유리전이(glass transition) 상태가 되고 반죽이 증력에 따른 유동성에 의해 팽창하

여 퍼짐성이 생긴다. 퍼짐성은 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나는데 증력은 일정하므로 반죽의 점도에 의해 퍼짐성이 조절된다. 반죽의 점도는 당이 반죽 내의 물에 용해됨으로써 형성되며 퍼짐성이 생기기 위해서는 반죽이 유동에 필요한 어느 정도의 점도를 가져야 하는데 반죽 내 수분함량이 적어서 당의 용해성과 보습성이 낮으면 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못하므로 퍼짐성은 작아진다(Curley KP와 Hoseney RC 1984, Doescher LC와 Hoseney RC 1985, Miller RA 등 1997). 인삼 잎 쿠키의 제조에 사용한 밀가루의 수분함량은 약 12.01%(Jang HR 등 2008)이며 인삼 잎의 수분함량은 약 9.98%(Kim SC 등 1987) 인삼 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 반죽 형성에 소요되는 수분함량은 대조군에 비해 상대적으로 감소하므로 반죽의 유동에 필요한 일정한 점도가 형성되지 못하여 퍼짐성이 감소한 것으로 사료된다. 이와 같은 결과는 인삼을 첨가한 호박쿠키(Kim HY와 Park JH 2006)와 구아바 잎을 첨가한 쿠키(Jeong EJ 등 2012) 등의 연구에서 분말의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 감소한 결과와 유사하다. 손실률은 대조군 쿠키가 14.23%이며 첨가량 1% 쿠키가 14.17%, 3, 5% 쿠키가 13.24%로 같은 값을 나타내 대조군에 비하여 인삼 잎을 첨가한 쿠키의 손실률이 감소했으나 인삼 잎 첨가량에 따른 큰 차이는 보이지 않았다. 손실률은 쿠키를 굽는 과정에서 수분 증발과 관련이 있다고 알려져 있는데(Bae CH 등 2013) 인삼 잎 첨가량이 증가할수록 퍼짐성 감소에 따른 표면적 감소로 수분 증발이 줄어들어 손실률이 적어진 것으로 판단된다. 이와 같은 경향은 대추분말을 첨가한 쿠키(Kim MJ 등 2014)의 연구와 유사하다. 인삼 잎을 첨가한 쿠키의 팽창률은 1, 3, 5% 각각 95.27, 90.18, 86.93%

Table 3. Spread ratio, loss rate and leaving rate of cookies added with ginseng leaf powder

Properties	Concentration of ginseng leaf powder (%)			
	0	1	3	5
Spread ratio	6.95±0.37 ^{1)a2)}	6.83±0.20 ^{ab}	6.60±0.06 ^b	6.34±0.34 ^c
Loss rate (%)	14.23±0.07 ^a	14.17±0.13 ^a	13.24±0.15 ^b	13.24±0.16 ^b
Leaving rate (%)	100.00±0.00 ^a	95.27±2.84 ^b	90.18±2.67 ^c	86.93±2.77 ^d

¹⁾Mean±S.D. (n=10).

²⁾Different letters within the same row(a-d) differ significantly ($p<0.05$).

로 대조군과 비교하여 인삼 잎의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 이는 매생이 분말 첨가 쿠키의 연구(Lee GW 등 2010)에서 매생이 분말의 첨가량의 증가에 따라 팽창률이 감소하는 경향을 보였다는 연구 결과와 유사하다.

3. 색도

인삼 잎을 첨가한 쿠키의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 쿠키의 색은 일정한 조건 하에서 당에 의한 영향이 크며 특히 환원당에 의한 비효소적 갈변반응인 Maillard 반응과 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 큰 영향을 받는다(Kang HJ 등 2009). 쿠키의 밝은 정도를 나타내는 L값은 쿠키를 같은 분말을 측정된 결과 인삼 잎 분말을 첨가하지 않은 0% 쿠키가 60.11%로 가장 높았으며 인삼 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하여 5% 쿠키는 35.10%를 보였고 쿠키의 표면을 측정된 결과 또한 대조군이 가장 높았으며 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p < 0.05$). 이는 시료 자체의 색소에 의한 영향으로 보인다는 비파 잎을 첨가한 쿠키(Cho HS와 Kim KH 2013)의 연구 결과와 동일하다. 적색도를 나타내는 a값은 대조군 쿠키의 분말과 표면이 각각 6.86, 1.90이었으며 인삼 잎 분말을 첨가한 쿠키는 모두 음(-)의 값을 나타내어 녹색의 경향을 보였으나 첨가량에 따른 유의한 경향은 보이지 않았다. 쿠키의 황색도를 나타내는 b값은 쿠키의 분말을 측정된 결과 대조군이 23.81로 가장 높았고 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 쿠키 표면의 b값은 대조군이 21.26이

있고 1, 3, 5% 쿠키가 각각 23.08, 22.40, 21.22로 1% 쿠키가 가장 높았으며 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 인삼 잎 분말의 색과 비슷한 야콘 잎 첨가 쿠키(Ah SE 등 2012), 연잎 첨가 쿠키(Kim GS와 Park GS 2008), 매생이 분말 첨가 쿠키(Kim JY 1998)의 연구에서 분말의 첨가량이 증가할수록 황색도가 낮아진다는 연구결과와 유사하다. 즉, 본 연구에 사용된 인삼 잎 분말이 초록색을 나타내므로 쿠키의 색도에 영향을 준 것으로 사료된다.

4. 경도

인삼 잎의 첨가 비율을 달리한 쿠키의 경도를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 경도는 여러 인자의 영향을 받는데 첨가되는 부재료의 종류에 따라 달라지며, 특히 부재료의 수분함량에 의해 가장 큰 영향을 받는다고 알려져 있다. 즉, 쿠키의 수분 함량이 낮을수록 경도는 높아지므로 쿠키에 첨가되는 부재료의 수분함량에 따라서 경도가 달라진다(Park SN 등 1990). 본 실험에서 대조군 쿠키의 경도는 847.05 g으로 가장 낮았으며 인삼 잎 분말 첨가 쿠키는 1, 3, 5% 쿠키가 각각 888.51, 897.36, 965.42 g으로 첨가량 간에 큰 차이를 보이지는 않았으나 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈다($p < 0.05$). 이와 같은 결과는 인삼 분말 첨가 쿠키(Kang HJ 등 2009)의 연구와 인삼을 첨가한 호박쿠키(Kim HY와 Park JH 2006)의 연구에서 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소되어 쿠키의 경도와 강도가 증가한다는 보고와 일치하며 구아바 잎 분말의 첨

Table 4. Color value of cookies added with ginseng leaf powder

Color Value		Concentration of ginseng leaf powder (%)			
		0	1	3	5
Powder	L	60.11±0.45 ^{1)a2)}	47.40±0.13 ^b	39.99±1.13 ^c	35.10±0.18 ^d
	a	6.86±0.57 ^a	-1.80±0.45 ^b	-2.97±1.84 ^c	-2.15±0.32 ^{bc}
	b	23.81±0.59 ^a	21.43±0.25 ^b	18.88±0.63 ^c	16.40±0.10 ^d
Solid	L	67.96±0.11 ^a	54.75±0.25 ^b	47.62±0.28 ^c	43.72±0.33 ^d
	a	1.90±0.10 ^a	-5.41±0.29 ^b	-7.51±0.16 ^d	-7.12±0.16 ^c
	b	21.26±0.08 ^c	23.08±0.18 ^a	22.40±0.20 ^b	21.22±0.11 ^c

¹⁾Mean±S.D. (n=10).

²⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($p < 0.05$).

Table 5. Hardness of cookies added with ginseng leaf powder

Hardness (g force)	Concentration of ginseng leaf powder (%)			
	0	1	3	5
	847.05±53.27 ^{1)b2)}	888.51±85.70 ^{ab}	897.36±103.29 ^{ab}	965.42±116.22 ^a

¹⁾Mean±S.D. (n=10).

²⁾Different letters within the same row (a-b) differ significantly ($p < 0.05$).

가량이 증가할수록 경도가 강해지는 경향을 나타냈다는 구아바 잎 첨가 쿠키(Jeong EJ 등 2012) 연구의 결과와 유사하다. 따라서 인삼 잎 첨가량의 증가에 따른 수분함량의 감소로 경도가 상승하여 쿠키의 조직감에 영향을 준 것으로 판단되며 부재료의 첨가가 쿠키의 조직감에 큰 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

5. DPPH radical 소거능

인삼 잎 쿠키의 DPPH radical 소거능은 Fig. 1과 같다. DPPH radical 소거능은 0, 1, 3, 5% 쿠키 각각 37.04, 48.87, 69.31, 85.17%로 인삼 잎 첨가량 증가에 따라 유의적으로 증가함을 보였다($p < 0.05$). 특히 5% 쿠키는 DPPH radical 소거능이 85.17%로 매우 높은 값을 나타냈다. 인삼 1차 부산물의 생산량 및 기능성 성분 특성(Kim GH 등 2011) 연구에서 인삼 부산물의 DPPH radical 소거능을 측정하여 소거능이 50%에 달하는 IC_{50} 값을 구한 결과 인삼 잎 (3.427 mg/mL)이 뿌리(20.112 mg/mL)에 비하여 높은 활성을 나타냈으며 따라서 인삼 잎에 ginsenoside 및 polyphenol성 물질이 다량 함유되어 있고 산화 방지 활성이 우수하므로 산화 방지제를 비롯한 기능성 개발 소재로서 충분히 가치가 있을 것이라고 보고하였다. 인삼의 부위별 항산화 활성(Lee SE 등 2004) 연구에서 또한 인삼 잎이 뿌리보다 높은 DPPH radical 소거능을 보였으며 이는 radical 소거 활성에 인삼 잎에 존재하는 비교적 우수한 flavonoid 성분(Park SN 등 1990)이 기여한 것이라는 보고가 있었

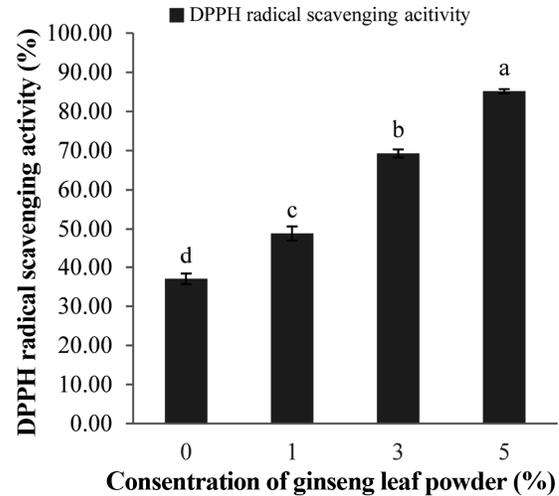


Fig. 1. DPPH radical scavenging activity of cookies added with ginseng leaf powder. Different superscripts (a-d) indicate significant differences at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

다. 따라서 인삼 잎이 첨가 된 쿠키를 섭취함으로써 산화 방지 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

6. 관능검사

인삼 잎 쿠키에 대한 관능검사는 기호도와 세기 특성 두 가지로 평가되었으며 그 결과는 Table 6와 같다. 색에 대한 기호도는 1% 쿠키가 4.25, 3% 쿠키가 4.60으로 대

Table 6. Sensory analysis of cookies added with ginseng leaf powder

Color Value	Concentration of ginseng leaf powder (%)				
	0	1	3	5	
Color	4.10 ¹⁾ ±1.12 ^{2)a3)}	4.25±1.21 ^a	4.60±1.39 ^a	3.90±1.07 ^a	
Smell	4.80±1.20 ^a	4.55±0.76 ^a	4.15±0.99 ^a	3.30±1.17 ^b	
Taste	4.50±1.10 ^a	4.30±0.98 ^a	4.50±1.32 ^a	3.20±0.70 ^b	
Acceptability	Hardness	4.00±1.10 ^a	4.30±0.98 ^a	4.50±1.05 ^a	4.60±0.86 ^a
	Crispness	4.40±1.27 ^a	4.55±1.19 ^a	4.45±1.10 ^a	4.00±1.08 ^a
	Adhesiveness	4.05±0.83 ^b	4.60±0.82 ^a	4.10±0.79 ^b	3.75±0.64 ^b
	Overall acceptability	4.40±1.23 ^a	4.45±1.28 ^a	4.50±0.95 ^a	2.85±0.59 ^b
Intensity	Ginseng leaf color	2.62±1.39 ^d	3.60±1.39 ^c	4.35±1.14 ^b	5.55±1.15 ^a
	Ginseng leaf smell	1.85±1.18 ^c	3.35±4.63 ^b	3.50±1.57 ^b	5.15±1.73 ^a
	Ginseng leaf taste	1.75±1.21 ^d	3.90±1.71 ^c	4.90±1.25 ^b	6.30±1.17 ^a
	Hardness	3.45±1.19 ^a	3.75±0.79 ^a	3.90±0.64 ^a	3.95±1.05 ^a
	Crispness	3.55±1.19 ^a	3.85±0.75 ^a	3.95±0.60 ^a	3.90±1.02 ^a
	Adhesiveness	3.35±0.99 ^b	3.80±0.52 ^{ab}	4.15±0.59 ^a	4.15±1.04 ^a

¹⁾Sevenpoint scale of acceptability (extremely weak: 1, extremely strong: 7) and Seven point scale of intensity (extremely bad: 1, extremely good: 7)

²⁾Mean±S.D. (n=20).

³⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($p < 0.05$).

조군 4.10보다 높은 값을 나타냈다. 이는 인삼 잎과 유사한 색상인 구아바 잎을 첨가한 쿠키(Jeong EJ 등 2012)와 야콘 잎을 첨가한 쿠키(Ah SE 등 2012)의 연구에서 색에 대한 기호도가 대조군 쿠키에 비해 낮은 연구결과와 다른 경향을 보였으며, 이는 최근 제과 제품에 특유의 색을 가진 기능성 부재료의 첨가가 증가하면서 소비자들에 대한 선입견이 완화되기 때문으로 사료된다. 쿠키의 냄새에 대한 기호도는 인삼 잎 첨가량의 증가에 따라 감소하는 경향을 보였으나 맛에 대한 기호도 평가 결과 대조군과 3% 쿠키가 4.50으로 같은 값을 나타냈다. 이는 인삼 잎 특유의 쓴맛이 기호도에 영향을 주는 것으로 보인다. 쿠키의 딱딱함에 대한 기호도는 인삼 잎의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였으며 딱딱함에 대한 세기 특성 평가에서도 첨가량이 늘어남에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이와 같은 경향은 경도 측정 결과와 비교해 볼 때 인삼 잎 첨가량이 증가할수록 경도가 높아지는 결과와 일치한다. 바삭함과 부착성에 대한 기호도는 1% 쿠키가 각각 4.55, 4.60으로 가장 높았다. 인삼 잎 쿠키에 대한 전반적인 기호도는 1% 쿠키가 4.45, 3% 쿠키가 4.50으로 대조군 4.40에 비하여 높은 값을 보였다. 인삼 잎 쿠키에 대한 세기 특성은 색, 냄새, 맛, 딱딱함, 부착성의 평가 결과 첨가량의 증가에 따라 높은 값을 보였으며 바삭함은 3% 쿠키가 가장 높게 평가되었으나 첨가량 간의 차이가 거의 없었다. 따라서 첨가량이 증가할수록 높은 세기 특성을 보이는 것으로 보아 인삼 잎 분말의 첨가량이 기호도에 영향을 주는 것으로 생각된다. 이와 같이 인삼 잎을 1, 3%로 첨가한 쿠키의 기호도가 대조군 쿠키에 비하여 높은 결과로 보아 인삼 잎을 3% 이하로 첨가한 쿠키의 개발 가능성이 있는 것으로 판단되며 더 나아가 생리활성이 우수한 인삼 잎을 식품에 다양하게 활용할 수 있도록 인삼 잎 고유의 쓴 맛과 조화를 이루는 제품 개발에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 다양한 기능이 과학적으로 입증되어 최근 식품에의 활용이 인정된 인삼 잎의 이용 가치를 높이고자 인삼 잎의 첨가량을 달리한 쿠키를 제조하여 품질 특성을 평가하였다. 쿠키는 동결건조 및 분쇄하여 만든 인삼 잎 분말을 0, 1, 3, 5%로 첨가하여 제조하였다. 쿠키의 pH는 인삼 잎의 첨가량이 증가할수록 감소하였으며 밀도는 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 퍼짐성은 인삼 잎 분말의 첨가량 증가에 따라 유의적으로 낮은 값을 보였으며 손실률과 팽창률도 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타냈다. 이는 인삼 잎 분말이 증가할수록 반죽의 수분함량이 적어지는 것과 관련이 있는 것으로 판단된다. 쿠키의 색도는 인삼 잎 분말이 증가할

수록 L값과 b값은 감소하였으며 a값은 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 경도는 인삼 잎의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타냈으며 DPPH radical 소거능은 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였다. 인삼 잎 쿠키의 관능검사 결과 색, 맛에 대한 기호도는 3% 쿠키가 가장 높았으며 냄새는 0%, 딱딱함은 5% 쿠키가 높았다. 바삭함과 부착성은 1% 쿠키가 가장 높았고 전반적인 기호도는 1, 3% 쿠키가 대조군보다 높은 값을 나타냈다. 이상의 결과로 보아 3% 쿠키의 개발 가능성이 가장 높은 것으로 판단되며 생리활성이 우수하지만 특유의 맛으로 인하여 식품에 활발히 쓰이지 않았던 인삼 잎을 식품에 다양하게 활용할 수 있도록 인삼 잎 고유의 쓴 맛을 감소시켜 맛의 조화를 이루는 제품 개발에 대한 연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 충남대학교 자체연구과제를 통해 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

References

- AACC. 2000. Approved methods of the AACC. 10th ed. American Association Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. Method 10-50D
- Ah SE, Kwon YM, Lee JS. 2012. Quality characteristic of cookies containing Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) leaf powder. *Korean J Food Culture* 27(1):82-88
- Bae CH, Park GH, Kang WW, Park HD. 2013. Quality characteristics of cookies added with RS4 type resistantcorn starch. *Korean J Food Preserv* 20(4):539-545
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stablefree radical. *Nature* 181(4617):1198-1200
- Chang HK. 2003. Effect of processing methods on the saponin contents of *Panax ginseng* leaf-tea. *Food Science and Nutrition* 16(1):46-53
- Cho HS, Kim KH. 2013. Quality characteristics of cookies prepared with Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(11):1799-1804
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookie made with seatangle powder. *Korean J Food Culture* 21(5):541-549
- Cho KL, Woo HJ, Lee IS, Lee JW, Cho YC, Lee IN, Chae HJ. 2010. Optimization of enzymatic pretreatment for the production of fermented Ginseng using leaves, stems and roots of ginseng. *J Ginseng Res* 34(1):68-75
- Choi JE, Li S, Han YH, Lee KT. 2009. Changes of saponin contents of leaves, stems and flower-buds of *Panax ginseng* C. A. Meyer by harvesting days. *Korean J Medicinal Crop Sci* 17(4):251-156

- Curley KP, Hosene RC. 1984. Effect of corn sweeteners on cookies quality. *Cereal Chem* 61(4):274-278
- Doescher LC, Hosene RC. 1985. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 62(4):263-266
- Ha DC, Ryu GH. 2005. Chemical components of red, white and extruded root ginseng. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 34(2): 247-254
- Han BH. 1972. Current status of Korean ginseng research. *Korean J Pharmacogn* 3(3):151-152
- Han JH, Park SJ, Ahn CN, Wee JJ, Kim KY, Park SH. 2004a. Nutritional composition, ginsenoside content and fundamental safety evaluation with leaf and stem extract of *Panax ginseng*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(5):778-784
- Han JH, Sihn EH, Park SH. 2004b. A study on the growth rate, nutritional effects and serum lipid contents of rats by feeding with leaf and stem extract of the ginseng radix. *J East Asian Soc Dietary Life* 14(5):407-417
- Hong SC, Yoo NH, Yoo JH, Lee KH, Kim BR, Lee HJ, Kim JM, Seong NS, Pyo MK. 2013. Inhibitory effect of elastase and tyrosinase of ginsenoside F1 isolated from *Panax ginseng* leaves. *Korean J Pharmacogn* 44(1):10-15
- Hwang EY, Choi SY. 2006. Quantitative analysis of phenolic compounds in different parts of *Panax ginseng* C. A. Meyer and its inhibitory effect on melanin biosynthesis. *Korean J Medicinal Crop Sci* 14(3):148-152
- Jang HR, Park JS, Shin S, Shin GM. 2008. Properties of white pan breads made with Korean and imported wheat flours. *Korean J Food Preserv* 15(6):884-890
- Jeong EJ, Kim KP, Bang BH. 2012. Quality characteristics of cookies added with Guava (*Psidium guajava* L.) leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25(2):317-323
- Jeon HL, Oh HL, Kim CR, Hwang MH. 2013. Antioxidant activities and quality characteristics of cookies supplemented with mulberry pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(2):234-243
- Joo SY, Choi HY. 2012. Antioxidant activity and quality characteristics of black rice bran cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(2):182-191
- Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(11):1595-1599
- Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Kim HH, Lee KS. 2011. Yield and quality characteristics of ginseng's first byproducts. *Korean J Medical Crop Sci* 19(5):313-318
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cook Sci* 24(3):398-404
- Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean J Food Cook Sci* 22(6):855-863
- Kim JY. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30(6): 1373-1380
- Kim MJ, Choi JE, Lee JH. 2014. Quality characteristics of cookies added with jujube powder. *Korean J Food Preserv* 21(1):146-150
- Kim SC, Choi KJ, Ko SR, JooHK. 1987. Content comparison of proximate compositions, various solvent extracts and saponins in root, leaf and stem of *panax ginseng*. *Korean J Ginseng Sci* 11(2):118-122
- Kim SH. 2008. Physiological activity biotransformation of ginsenosides isolated from ginseng leaves. MS Thesis. Kyonggi University of Korea. pp 1-5
- Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Dietary Life* 7(2):159-165
- Lee GW, Choi MJ, Jung BM. 2010. Quality characteristics and antioxidative effect of cookie made with *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cook Sci* 26(4):381-389
- Lee KS, Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Song MR, Lee GH. 2013. Quality characteristics of Yakgwa added with ginseng fruit, leaf and root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(12):1981-1987
- Lee KS, Seong BJ, Kim GH, Kim SI, Han SH, Kim HH, Baik ND. 2010. Ginsenoside, phenolic acid composition and physiological significances of fermented ginseng leaf. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(8):1194-1200
- Lee MH, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookie with brown rice flour. *Korean J Food Culture* 21(6):685-694
- Lee SE, Lee SW, Bang JK, Yu YJ, S NS. 2004. Antioxidant activities of leaf, stem and root of *Panax ginseng* C. A. Meyer. *Korean J Medical Crop Sci* 12(3):237-242
- Park SN, Choi SW, Boo YC. 1990. Effects of flavonoids of ginseng leaves on erythrocyte membranes against singlet oxygen caused damage. *Korean J Ginseng Sci* 14(2):191-199
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K. 1999. Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(4):850-857
- Song JH, Lee JH. 2014. The quality and antioxidant properties of cookies containing *Condonopsis lanceolata* powder. *Korean J Food Sci Technol* 46(1):51-55
- Miller RA, Hosene RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74(5):669-671
- Nah SY. 1997. Ginseng: recent advances and trends. *Korean J Ginseng Sci* 21(1):1-12
- Xie JT, Zhou YP, Dey L, Attle AS, Wu JA, Gu M, Polonsky KS, Yuan CS. 2002. Ginseng berry reduces blood glucose and body weight in db/db mice. *Phytomedicine* 9(3):254-258
- Yang DC, Choi HY, Kim YH, Yun KY. 1996. Growth and ginsenosides production of hairy root light energy. *Korean J Ginseng Sci* 20(3):318-324

Received on Sep.12, 2014/ Revised on Oct.13, 2014/ Accepted on Nov.3, 2014