

오가피 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성 및 항산화 활성

진소연^{1,†} · 이은지¹ · 길가영¹ · 주신윤²

¹숙명여자대학교 전통문화예술대학원 전통식생활문화전공, ²숙명여자대학교 식품영양학과

Quality Characteristics and Antioxidant Activities of Cookies added *Eleutherococcus sessiliflorus* Leaf Powder

So-Yeon Jin^{1,†}, Eun Ji Lee¹, Ga Young Gil¹ and Shin Youn Joo²

¹Dept. of Traditional Dietary Life Food, Graduate School, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

Abstract

In this study, we assessed the antioxidant activities and quality characteristics of cookies containing various concentrations (0, 1, 3 and 5%) of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder. Antioxidant activity was estimated based on DPPH free radical scavenging activity and total content of phenolic compounds in *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder and cookies. The quality characteristics of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf cookies were estimated based on spread factor, loss rate, leavening rate, color, texture and sensory evaluation, polyphenol contents, DPPH free radical scavenging activity, as well as spread factor of cookies significantly increased. L value, b value and hardness of cookies decreased with increasing *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder content. Finally, the sensory evaluation showed the highest scores for cookies containing 3% *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder. From these results, we suggest that *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf is a good ingredient for increasing consumer acceptability as well as the functionality of cookies.

Key words: Antioxidant activity, *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf, cookie, quality characteristics

서 론

국민소득의 향상으로 식생활이 풍요로워지면서 식이에 기인한 만성질환의 증가로 인해, 식품의 건강기능성 측면이 중요한 요소로 인식되고 있다. 이러한 소비자들의 건강에 대한 관심은 유기농 식품, 건강기능성 식품 등의 웰빙 식품에 대한 관심으로 이어져, 기능성이 첨가된 부재료를 활용한 다양한 식품 개발로 이어지고 있는 추세이다(Bang *et al* 2011). 또한 제과·제빵 분야의 수요가 증대되고, 소비자의 기호가 다양화, 고급화됨에 따라 기능성 물질을 첨가하여 현대인의 기호에 맞는 신제품 개발이 경쟁력의 관건이 되고 있다(Ko & Joo 2005). 쿠키는 수분 함량이 낮고, 미생물에 의한 변패가 적어 저장성이 우수한 식품이며, 다양한 형태와 맛으로 어린이, 여성, 고령자 등 모든 연령층에서 기호도가 높다(Lee *et al* 2011). 최근 쿠키에 기능성을 가진 천연 소재를 첨가하여 건강에 유익한 쿠키를 제조하는 연구가 활발히 진행되고 있다(Lee *et al* 2002). 기능성 소재를 쿠키에 첨가한 연구로는 흑미 미강 첨가 쿠키(Joo & Choi 2012), 울금 분말 첨가 쿠키

(Joo & Hong 2011), 참당귀 추출물 첨가 쿠키(Moon & Jang 2011), 모시잎 첨가 쿠키(Paik *et al* 2010), 연잎 첨가 쿠키(Kim & Park 2008), 유자 과피 분말 첨가 쿠키(Kim & Kong 2006), 솔잎 쿠키(Jin *et al* 2006), 구기자 첨가 쿠키(Park *et al* 2005) 등의 제조 연구가 계속적으로 진행되고 있다.

오가피(*Acanthopanax cortex*)는 오갈피나무(*Acanthopanax sessiliflorum* Seeman) 및 동속식물로 두릅나무과(Araliaceae)에 속하며, 우리나라를 비롯한 중국 남경, 일본 북해도 등에 널리 자생하고 있다(Lim *et al* 2008). 동의보감, 한약집성방, 신농본초경, 본초강목 등의 고전에 따르면 오가피는 발산, 구풍작용 등의 대사촉진제로 이용되어져 왔고, 주로 강장약으로 신경통, 중풍, 고혈압, 당뇨병, 류마티스성 관절염 치료 등의 효과가 알려져 있다(Kim *et al* 2008). 오가피의 성분 중 리그난 배당체인 eleutheroside B와 E 성분은 생체의 저항력을 증대시켜 피로와 스트레스를 저하시킨다는 결과가 보고되었으며(Brekhnann & Dardymov 1969), 항피로작용(Jung KW 1981), 콜레스테롤 저하 효과(Heinemann *et al* 1993), 항산화 작용(Szolomecki *et al* 2000), 항염증작용(Han YS 2002), 운동능력 향상(Shin & Lee 2004), 항고지혈 효과(Choi *et al* 2008, Park YS 2010) 및 알콜 분해 활성 증가(Yoon & Jo

[†] Corresponding author : So-Yeon Jin, Tel: +82-2-2077-7473, Fax: +82-2-2077-7473, E-mail: soyeonny@hanmail.net

2010) 등에 대한 개선 효과 등이 보고되었다.

국내에서는 오가피를 열수 추출하여 음료, 차, 환 등 건강 기능성을 표방한 다양한 제품이 만들어지고 있으나, 대부분 오가피 줄기와 뿌리만을 활용한 경우가 많았다(Choi & Ahn 2012). 오가피를 식품에 첨가한 연구로는 오가피주(Kim *et al* 2008, Choi & Min 2005)와 오가피 추출물을 첨가한 발효유(Lim *et al* 2007) 등이 있으나, 식품에 오가피 잎을 첨가하여 기호성과 품질 특성을 살펴본 연구는 아직까지 없다. 이에 본 연구에서는 다양한 기능성 및 생리활성을 가지고 있는 오가피 잎 분말을 쿠키에 첨가하여 제조하고, 그 품질 특성과 항산화 활성을 측정함으로써 맛과 품질이 우수한 기능성 쿠키를 개발하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

실험에 사용한 오가피 잎은 2013년 6월 충청남도 금산군 서대산에서 채취한 후 세척하여, 동결건조기(freeze dryer MCFD 8508, Ilshin Lab Co., Ltd., Korea)로 건조한 뒤 분쇄하여 40 mesh의 표준망체에 내린 다음, 폴리에틸렌 백에 넣어 -40℃ deep freezer(DFU- 128E, Operon Co., Korea)에 보관하면서 사용하였다. 쿠키에 사용한 밀가루와 설탕은 CJ 제일제당(주), 버터(서울우유)와 소금(해표 꽃소금)은 시판하는 것을 구입하여 사용하였다.

항산화 실험에 사용한 1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH), Folin & Ciocalteu 시약, gallic acid 등의 시약은 Sigma Chemical Co.(St. Louis, USA)의 제품을 사용하였다.

2. 쿠키의 제조

본 실험에 사용된 쿠키는 Lim *et al*(2009)의 제조 방법을 참고하여 제조하였으며, Table 1과 같다. 계량된 버터, 설탕, 소금을 반죽기(model K5SS, kitchen Aid Co., Joseph, USA)에 넣어 2단으로 작동시키고, 난황을 조금씩 넣어가며 5분간 혼합하여 크림상태로 만들었다. 여기에 체로 친 박력분과 오가피 잎 가루를 넣고 혼합한 후, 냉장고에서 1시간 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽을 5 mm 두께로 만든 후 직경 50 mm의 원형 쿠키 틀로 찍어 성형하여 170℃의 오븐(G-501P, LG, Korea)에서 10분간 구웠다. 완성된 쿠키는 실온에서 1시간 방냉한 후에 실험의 시료로 이용하였다.

3. 오가피 잎 분말과 쿠키의 총 페놀 화합물 및 항산화 활성 측정

1) 페놀 함량 및 항산화 활성 측정을 위한 시료액 조제

Table 1. Ingredients of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder cookies(g)

| Ingredients | <i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> leaves powder | | | |
|--|--|-----|-----|-----|
| | Control | 1% | 3% | 5% |
| Flour | 100 | 99 | 97 | 95 |
| <i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> leaf powder | 0 | 1 | 3 | 5 |
| Butter | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Sugar | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Egg | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Salt | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

오가피 잎 분말 1 g에 ethanol 99 mL를 가하고, 24시간(20℃)동안 100 rpm으로 shaking incubator(SI-900R, Jeio Tech, Korea)에서 추출한 여과액을 오가피 잎 분말의 페놀함량 및 항산화 활성 측정을 위한 시료액으로 사용하였으며, 쿠키 10 g에 ethanol을 90 mL 가하여 24시간(20℃) 동안 100 rpm으로 shaking incubator에서 추출한 다음, 여과지로 여과한 후 초미세 여과지로 한 번 더 여과하여, 오가피 쿠키의 페놀함량 및 항산화활성 측정을 위한 시료액으로 사용하였다.

2) 총 페놀 화합물 함량 측정

총 페놀 화합물의 함량은 Swain *et al*(1959)의 Folin-Denis phenol method에 준하여 측정하였다. 오가피 분말 및 오가피 쿠키 시료액 150 µL에 2,400 µL의 증류수와 2 N Folin-Ciocalteu reagent 150 µL를 가한 후 3분간 방치하고, 1 N sodium carbonate(Na₂CO₃) 300 µL를 가하여 암소에서 2시간 동안 반응시킨 후 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 gallic acid(Sigma Chemical Co.)를 사용하여 검량선을 작성한 후 총 폴리페놀 함량은 시료 100 g 중의 mg gallic acid(mg GAE/100 g)로 나타내었다. 실험은 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

3) DPPH 라디칼 소거활성능

쿠키의 DPPH 라디칼 소거능은 시료의 라디칼 소거 효과를 측정하는 Lee *et al*(2007)의 방법에 의해 비교, 분석하였다. 농도별로 제조한 시료액 4 mL에 DPPH solution(1.5×10^{-4}) 1 mL를 혼합하여 실온에서 30분간 방치한 후, 517 nm에서 UV/VIS spectrophotometer(V-530, Tokyo, Japan)로 흡광도를 측정하였다. 오가피 분말 및 오가피 쿠키 시료액 대신 에탄올을 가한 대조군의 흡광도를 함께 측정하여 DPPH free radical 소거 활성을 백분율로 나타내었고, 3회 반복하여 평

균값과 표준편차로 나타내었다.

4. 오가피 잎 분말 첨가 쿠키의 품질 특성

1) 쿠키의 수분

쿠키의 수분 측정은 쿠키를 적외선 수분 측정기(MB45 Moisture Analyzer, Ohaus Corporation, Switzerland)에 넣어 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

2) 쿠키의 색도 측정

쿠키를 분쇄하여 petri dish에 담은 후 color different meter (Colormeter CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L값(lightness, 백색도), a값(redness, 적색도), b값(yellowness, 황색도)으로 나타내었다. 사용한 표준 백판(standard plate)의 L값은 97.20, a값은 -0.19, b값은 +1.92이었으며, 각 실험은 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

3) 쿠키의 퍼짐성, 손실율, 팽창율 측정

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경(mm)과 쿠키 6개의 높이(mm)를 각각 측정한 후 AACC Method 10-50D(2000)의 방법을 이용하였다. 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 가로로 정렬해 그 길이를 측정한 후, 각각의 쿠키를 90도로 회전시켜 다시 측정해 얻은 수치를 각각 6으로 나누어 평균값을 계산하였다. 두께는 6개의 쿠키를 세로로 쌓아 올려 높이를 측정한 후 해체해, 쌓아 올린 순서를 바꾸어 다시 쌓아 올려 높이를 측정해 얻은 수치를 각각 6으로 나누어 평균값을 얻었다. 손실율과 팽창율은 쿠키의 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였고, 5회 반복하였다.

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

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

$$\text{Leavenin rate} = \frac{\text{굽기 전후의 실험군 쿠키의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전후의 대조군 제품의 중량 차(g)}} \times 100$$

4) 쿠키의 경도 측정

제조한 쿠키의 조직감은 Texture Analyser(TA-XT2, Stable Micro System Ltd., UK)로 측정하여 경도(hardness) 값을 나

타내었다. Hardness는 그래프 중 최고 피크점을 기준으로 하였으며, 각 실험 군별로 15회 반복하여 측정한 값의 평균값과 표준편차로 나타내었다. 시료는 직경 50 mm, 높이 5 mm로 하였으며, probe는 3 mm cylinder probe를 사용하였다. 분석 조건은 pre-test speed 3.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, return speed 5.0 mm/sec, test distance 3.0 mm, trigger force 5 g으로 하였다.

5) 관능검사

제품의 관능검사는 숙명여자대학교 식품영양학과 대학원에 재학 중인 30명의 검사요원들을 대상으로 실험 목적 및 평가항목들에 대해 설명하였고, 훈련 과정을 거친 다음 관능 평가에 임하게 하였다. 시료의 평가는 제조 후 1시간 동안 방냉한 것을 이용하였고, 시료 번호는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 표시하였다. 모든 시료는 동시에 제공하여 7점 척도법으로 관능특성을 평가하도록 하였다. 일정한 크기(직경 50 mm, 높이 5 mm)의 쿠키를 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 먹고 난 다음 물로 헹군 뒤 평가하도록 하였다. 관능 평가 항목은 전반적인 기호도(overall preference), 향(flavor), 맛(taste), 바삭함(crispness), 색(color)으로서 매우 좋다는 7점, 매우 싫다는 1점으로 하였다.

5. 통계 처리

본 연구의 모든 결과는 통계 처리 프로그램인 SPSS(version 12.0 KOR for Windows, SPSS Inc., USA)를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었다. 각 실험군 간의 유의성 검증을 위하여 분산 분석(ANOVA)을 실시한 후, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 오가피 잎 분말과 쿠키의 총 페놀 화합물 함량

오가피 잎 쿠키의 총 페놀 화합물의 함량은 Fig. 1에 제시하였다. 오가피 잎 분말의 총 페놀 화합물은 Table에 표시하지는 않았지만, 55.24 ± 0.75 mg GAE/g으로 측정되었다. 오가피 잎 첨가 쿠키의 총 페놀 화합물의 함량은 $45.73 \pm 0.28 \sim 56.48 \pm 0.66$ mg GAE/100 g으로 나타났으며, 오가피 잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 총 페놀 화합물이 유의적($p < 0.001$)으로 증가하였다.

대조군의 총 페놀 화합물의 함량은 31.66 mg GAE/100 g으로 오가피 잎을 첨가한 쿠키에 비해 낮게 나타났으나, Ragace *et al.*(2006)의 연구에서 박력분에 50.1 ± 2.60 mg GAE/100 g의 총 페놀 화합물이 함유되어 있다고 보고하여 대조군에도 페

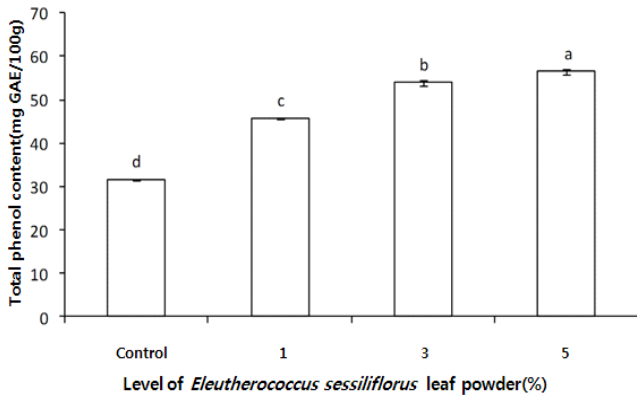


Fig. 1. Content of total polyphenol in cookies with a various additions of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder. Different letters(a~d) indicate significant differences at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

놀 화합물이 존재함을 알 수 있었다. Joo SY(2013)의 연구에서도 페놀 성분이 함유된 소재를 쿠키에 첨가했을 경우, 쿠키에서 높은 총 페놀 함량을 나타낸다고 보고하여, 본 연구의 결과와 비슷한 결과를 나타내었다.

2. 오가피 잎 분말과 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능

오가피 잎 분말을 첨가한 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 Fig. 2에 제시하였다. 오가피 잎 분말의 유리 라디칼 소거능은 Table에 표시하지는 않았지만, 250 $\mu\text{g/mL}$ 수준에서 71.53 \pm 1.04%로 나타났다. 오가피 잎 분말 첨가 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능은 500 $\mu\text{g/mL}$ 수준에서 오가피 잎 분말 1%, 3%, 5%의 첨가량에 따라 55.04 \pm 0.32%, 60.78 \pm 0.37%, 76.65 \pm 1.06%로 대조군의 5.91 \pm 0.54%에 비해 높은 라디칼 소거능을 나타내었으며, 시료의 첨가량에 비례하여 활성이 증가하는 결과를 보여주었다($p < 0.001$). 이는 Liu *et al*(2013)와 Joo & Choi(2012)의 연구 결과에서도 보여지는데, 자색 고구마 첨가 쿠키와 흑미 미강 분말 쿠키에서도 부재료의 첨가량

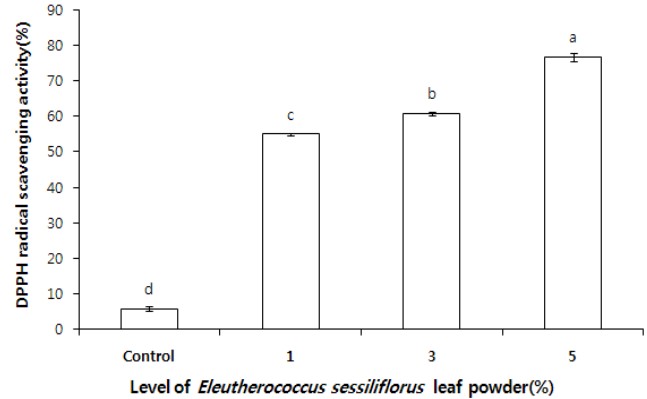


Fig. 2. DPPH radical scavenging activity of cookies with various additions of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder. Different letters(a~d) indicate significant differences at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

이 증가할수록 활성이 증가하는 것으로 보고하였다.

3. 오가피 잎 분말 첨가 쿠키의 품질 특성

1) 쿠키의 수분 함량

오가피 잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 수분 함량은 Table 2에 제시하였다. 쿠키의 수분 함량은 대조군에서 0.32 \pm 0.2으로 1% 첨가 시 0.33 \pm 0.15, 3% 첨가 시 0.43 \pm 0.02, 5% 첨가 시 0.45 \pm 0.01로 오가피 잎 분말 첨가량에 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p < 0.001$). 오가피 잎에 함유된 많은 식이섬유소는 수분을 보유하는 성질을 가지고 있으며, 오가피 잎 첨가량이 증가함에 따라 쿠키의 수분 함량에 유의적인 차이가 나타난 것으로 생각된다. 흑미 미강 첨가 쿠키(Joo & Choi 2012), 울무 청국장 분말과 밀겨 분말 혼합 첨가 쿠키(Lee *et al* 2011)에서 시료의 첨가량이 많을수록 수분 함량이 유의적으로 높게 나타났다고 보고한 연구 결과와 유사하였다.

Table 2. Quality characteristics of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf cookies prepared with different addition of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder

| Item | <i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> leaf powder | | | | F-value | |
|---------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | Control | 1% | 3% | 5% | | |
| Moisture content(%) | 0.32 \pm 0.2 ^{1) b2)} | 0.33 \pm 0.15 ^b | 0.43 \pm 0.02 ^a | 0.45 \pm 0.01 ^a | 43.99 ^{***} | |
| Color value | L | 76.83 \pm 0.82 ^a | 68.50 \pm 1.24 ^b | 59.34 \pm 1.09 ^c | 57.14 \pm 0.64 ^d | 257.01 ^{***} |
| | a | -0.25 \pm 0.36 ^a | -0.88 \pm 0.68 ^a | -2.12 \pm 0.95 ^b | -3.37 \pm 0.28 ^c | 33.82 ^{***} |
| | b | 23.71 \pm 1.11 ^a | 20.15 \pm 0.69 ^b | 19.10 \pm 2.40 ^b | 17.57 \pm 1.17 ^c | 9.23 ^{**} |

¹⁾ Mean \pm S.D.(n=5, but n=25 for hardness). ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

²⁾ Different superscripts(a~d) in a row indicate significant differences at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

2) 쿠키의 색도

오가피 잎 분말 첨가 쿠키의 색도 측정 결과는 Table 2에 제시하였다. 쿠키의 명도를 나타내는 L값은 대조군이 76.83±0.82이며, 1% 첨가 시 68.50±1.24, 3% 첨가 시 59.34±1.09, 5% 첨가 시 57.14±0.64로 오가피 잎 분말 첨가량이 증가할수록 명도는 유의적으로 감소하였으며($p<0.001$), 이는 Choi *et al* (2009)의 들깨잎 쿠키 연구 결과와 유사한 경향이였다. 적색도를 나타내는 a값은 오가피 잎 자체가 지니는 녹색에 기인하여 녹색도를 나타내는 음의 값을 보였으며, 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향($p<0.001$)을 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 황색도를 나타내는 양의 값을 보였으며, 대조군에서 23.71±1.11, 1% 첨가 시 19.10±2.40, 3% 첨가 시 20.15±0.69, 5% 첨가 시 17.57±1.17로 오가피 잎 분말을 첨가할수록 유의적($p<0.01$)으로 감소하였다. 쿠키의 색은 일정한 조건하에서 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 갈변인 메일라드 반응, 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 크게 영향을 받게 되며, 이 반응들은 쿠키를 굽는 과정에서 높은 온도에 의해 반응을 일으켜 쿠키의 색도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Lee *et al* 2007). 따라서 본 연구에서 오가피 분말의 첨가량이 증가할수록 L값과 a값, b값이 모두 감소하는 것은 첨가하는 재료 자체의 색도에 의한 영향과 메일라드 반응, 카라멜화 반응 등에 기인하는 것으로 생각된다.

3) 쿠키의 퍼짐성, 손실율, 팽창율

오가피 잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창율은 Table 3과 같다. 오가피 잎 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성은 오가피 잎 분말 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 유의적($p<0.01$)으로 증가하는 경향을 보였다. Joo & Choi(2012)에서 흑미 미강 쿠키의 첨가량에 따라 퍼짐성이 증가하여 본 연구와 비슷한 결과를 보였다. 일반적으로 쿠키의 퍼짐성 또는 직경은 쿠키용 밀가루의 품질 지표로 사용되며, 퍼짐성 또는 직경이 큰 쿠키가 더욱 바람직한 것으

로 인식되고 있다(Doescecher & Hosene 1985). 손실율과 팽창율은 대조군에 비해 첨가군이 모두 높았으나, 첨가량에 따라 유의적으로 증가하지는 않았다. 이 같은 결과는 Lim EJ(2008)과 Lee *et al*(2006)에서 파래 첨가 쿠키, 대나무 잎 쿠키의 연구와 유사한 경향이였다.

4) 쿠키의 경도

오가피 잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 조직감을 측정된 결과는 Table 3에 제시하였다. 쿠키의 경도는 첨가되는 재료(Lee *et al* 2006), 밀도(Joo & Choi 2012)에 따라 달라지는 경향이 있고, 특히 쿠키 경도는 수분과 가장 밀접한 연관이 있음이 보고되어 있다(Park *et al* 2005). 오가피 잎 분말 첨가 쿠키 대조군에서의 경도는 1,639.92±50.29 g/cm², 1% 첨가 시 1,481.65±61.07 g/cm², 3% 첨가 시 1,435.52±71.60 g/cm², 5% 첨가 시 1,207.20±75.61 g/cm²로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다. 본 실험에서는 오가피 분말의 첨가량 증가에 따른 섬유소 함량 증가는 쿠키의 퍼짐성과 팽창율을 증가시켜 경도가 낮아진 것으로 사료된다(Lee *et al* 2007). 부추 분말을 첨가한 쿠키(Lim *et al* 2009)에서도 섬유소의 함량이 높은 부추 분말의 첨가량이 증가될수록 경도가 낮아지게 나타내 본 연구의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

5) 쿠키의 관능적 특성

오가피 잎 분말 첨가 쿠키의 기호도에 대한 관능평가 결과는 Table 4에 제시하였다. 쿠키의 색(color)에 대한 평가는 대조군(4.00)에 비해 오가피 분말 1% 첨가 쿠키가 5.00, 3% 첨가 쿠키가 6.20, 5% 첨가 쿠키가 5.60으로 3% 첨가군의 색에 대한 선호도가 가장 높았다. 향(flavor)에 있어서는 오가피 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, 맛(taste)에서도 3% 첨가군이 5.80으로 가장 높았으며, 바삭함(crispness)에 대해서도 3% 첨가군(5.60)의 선호도가 가장 높게 나타났다. 오가피 잎 쿠키의 전반적인 기호

Table 3. Quality characteristics of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf cookies prepared with different addition of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder

| Item | <i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> leaf powder | | | | F-value |
|------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | Control | 1% | 3% | 5% | |
| Spread ratio(%) | 5.91±0.35 ^{1)d2)} | 6.10±0.28 ^c | 6.35±0.01 ^b | 6.46±0.63 ^a | 76.84 ^{**} |
| Loss rate(%) | 0.00±0.00 | 11.41±1.52 | 12.29±1.52 | 12.29±1.52 | 1.22 |
| Leavening rate(%) | 100.00±0.00 | 108.33±14.43 | 116.67±14.43 | 116.67±14.43 | 1.22 |
| Hardness(g/cm ²) | 1,639.92±50.29 ^a | 1,481.65±61.07 ^b | 1,435.52±71.60 ^b | 1,207.20±75.61 ^a | 74.779 ^{***} |

¹⁾ Mean±S.D(n=5, but n=25 for hardness). ^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$.

²⁾ Different superscripts(^{a-d}) in a row indicate significant differences at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 4. Sensory evaluation of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf cookies prepared with different addition of *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder

| Item | <i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> leaf powder | | | | F-value |
|-----------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Control | 1% | 3% | 5% | |
| Color | 4.00±0.00 ^{1)d2)} | 5.00±1.11 ^c | 6.20±0.76 ^a | 5.60±1.22 ^b | 31.90 ^{***} |
| Flavor | 4.40±0.50 ^c | 5.00±0.00 ^b | 6.00±0.64 ^a | 6.00±1.11 ^a | 39.297 ^{***} |
| Taste | 4.00±0.00 ^d | 5.66±0.50 ^b | 5.80±0.64 ^a | 4.60±1.04 ^c | 57.77 ^{***} |
| Crispness | 4.20±0.41 ^c | 5.50±0.50 ^a | 5.60±0.50 ^a | 4.60±0.81 ^b | 45.917 ^{***} |
| Overall acceptability | 4.20±0.41 ^b | 5.60±0.50 ^a | 5.80±0.76 ^a | 4.20±0.41 ^b | 78.369 ^{***} |

¹⁾ Mean±S.D.(n=5, but n=25 for hardness). ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

²⁾ Different superscripts(^{a-d}) in a row indicate significant differences at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

도에 있어서는 1% 첨가군이 5.60, 3% 첨가군이 5.80으로 나타났다. 관능검사 결과를 종합해 볼 때, 오가피 잎 분말의 첨가는 대조군에 비해 높은 기호도를 나타내었으나, 5%의 첨가는 너무 많은 양을 첨가하여 외관상으로는 관능적으로 1%나 3%에 비하여 낮은 점수를 받은 것으로 사료된다. 모든 항목에서 가장 좋은 결과를 나타낸 것은 3% 첨가 오가피 잎 분말 쿠키임을 알 수 있었다.

요약 및 결론

오가피 잎 분말을 이용한 기능성 쿠키의 개발을 위해 오가피 잎 분말을 각각 0, 1, 3, 5%로 첨가하여 제조한 쿠키의 품질 특성과 항산화 효과를 알아보았다. 오가피 잎 분말의 총 페놀 화합물 함량은 55.24±0.75 mg GAE/g이며, 오가피 잎 분말을 첨가한 쿠키의 총 페놀 화합물 함량은 오가피 잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다. 제조된 쿠키의 DPPH radical 소거능을 측정한 결과, 오가피 잎 분말의 첨가량에 따라 항산화 활성도 유의적으로 증가하는 결과를 보여주었다. 제조된 쿠키의 수분 함량은 0.32±0.2~0.45±0.01%로 오가피 잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 퍼짐성 지수는 오가피 잎 분말 첨가량이 많아질수록 증가하였고, 손실율과 팽창률은 대조군에 비해 높았으나, 유의적인 차이는 나지 않았으며, 쿠키의 색도 측정 결과, L, a, b값 모두 오가피 잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향이였다. 쿠키의 경도는 오가피 잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다. 관능평가 결과, 오가피 분말을 3% 첨가한 쿠키의 기호도가 가장 높게 나타났다. 이러한 결과로 보아 쿠키에 오가피 잎 분말을 첨가하는 것은 쿠키의 기호도를 증가시켜 주고, 동시에 총 페놀 함량과 DPPH 라디칼 소거능을 높여주어, 쿠키의 가치를 높일 수 있을 것으로 사료되며, 쿠키 제조 시 오가피 잎 분말을

3% 첨가하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 오가피 잎 쿠키는 기능적, 기호도 품질 측면에서 쿠키의 가치를 높이고, 오가피 잎의 이용도를 높일 수 있는 좋은 방법이 될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 숙명여자대학교 2012학년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었으므로 이에 감사드립니다.

Reference

- AACC (2000) Approved Methods of the AACC. 10th ed. American Assoc. Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. Method 10-50D.
- Bang BH, Kim KP, Kim MJ, Jeong EJ (2011) Quality characteristics of cookies added with *Chungkukjang* powder. *Korean J Food Nutr* 24: 210-216.
- Brekhsman II, Dardymov IV (1969) New substances of plant origin which increase non specific resistance. *Annu Rev Pharmacol* 9: 419-430.
- Choi HS, Kim YH, Han JH, Park SH (2008) Effects of *Eleutherococcus senticosus* and several oriental medicinal herbs extracts on serum lipid concentrations. *Korean J Food Nutr* 21: 210-217.
- Choi HY, Oh SY, Lee YS (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of perilla leaves cookies. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 521-530.
- Choi JM, Ahn JB (2012) Functional properties of 50% methanol extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus*. *Korean J Food Sci Technol* 44: 373-377.

- Choi KS, Min KC (2005) Quality characteristics of *ogapiju* prepared by different raw materials. *Korean J Food Technol* 37: 525-531.
- Doescher LC, Hosene RC (1985) Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 62: 263-266.
- Han YS (2002) A study on the effect of antiinflammatory plant extracts on melanogenesis. *Ph D Dissertation Ajou University, Suwon* p 22.
- Heinemann T, Axtmann G, Von Bergmann K (1993) Comparison of intestinal absorption of cholesterol with different plant sterols in man. *Eur J Clin Invest* 23: 827-831.
- Jin SY, Han YS, Joo NM (2006) Optimization of iced cookies with the addition of pine leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 164-172.
- Joo SM, Hong KY (2011) Quality characteristics and antioxidative effects of cookie prepareds with *Curcuma longa* L. powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 535-545.
- 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 Sci* 28: 70-77.
- Jung KW (1981) Studies on pharmacological activity of root bark of *Acanthopanax chiisanensis* Nakai Bull. *Kyung Hee Pharma. Sci* 9: 21-29.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.
- Kim HY, Kong HJ (2006) Preparation and quality characteristics of sugar cookies using citron powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 712-719.
- Kim IH, Kim SH, Kwon JH (2008) Optimizing the hot-water extraction conditions for *Acanthopanax cortex* using response surface methodology. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 512-520.
- Kim IH, Kim SH, Kwon JH (2008) Fermentation characteristics of *Yakju* added with *Acanthopanax cortex* extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 521-527.
- Ko YJ, Joo NM (2005) Quality characteristics of optimization of iced cookie with addition of jinuni bean(*Rhynchosia volubilis*). *Korean J Food Cookery Sci* 21: 514-527.
- Lee EJ, Kim HI, Hong GJ (2011) Quality characteristics of cookies added with *Nelumbo nucifera* G. powder. *Korean J Food Culture Sci* 26:394-399.
- Lee HJ, Pak HO, Jang JS, Kim SS, Han CK, Oh JB, Do WY (2011) Antioxidant activity and quality characteristics of American cookies prepared with job's tears (*Coix lachrym-jobi* L.) *chungkukjang* powder and wheat bran powder. *Korean J Food & Nutr* 24: 85-93.
- Lee JA, Park GS, Ahn SH (2002) Compataitive of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 238-246.
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Shin JH (2006) Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 1-7.
- Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwen OC (2007) Quality characteristics of cookies prepares with fresh and steamed garlic powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1048-1054.
- Lee YU, Huang GW, Liang ZC, Mau JL (2007) Antioxidant properties of three extracts from *Pleurotus citrinopileatus*. *LWT Food Sci Technol* 40: 823-833.
- Lim EJ (2008) Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intenstinalis*. *Korean J Food & Nutr* 21: 300-305.
- 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 SD, Seong KS, Kim KS, Han DV (2007) Effects of fermented milk with not water extract from *Acanthopanax sexicosus* and *Connopsis lanceolata* on the immune status of mouse. *Korean J. Food SCI Technol* 39: 323-329.
- Lim KR, Kim MJ, Jung TK, Yoon YS (2008). Antioxidant activity of partially purified extracts isolated from *Acanthopanax sessiliflorum* Seeman. *Journal of Microbiology and Biotechnology* 23: 329-334.
- Liu Yn, Jwong DH, Jung JH, Kim HS (2013) Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added with purple sweet potato powder. *Korean J Food Cookery Sci* 29: 275-281.
- 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 antioxidant

- effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
- Park YS (2010) Antioxidant effects and improvement of lipid metabolism of *Acanthopanax cortex* water extract in rats fed high fat diet. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 37-45.
- Ragae S, Abdel-Aal ESM, Noaman M (2006) Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. *Food Chem* 98: 32-38.
- Shin WT, Lee KS (2004) The effect of *ogapi's* ingestion exercise performance SOD, MDA for 12 weeks. *Korean Sport Res* 15: 1309-1320.
- Swain T, Hillis WE, Oritega M (1959) Phenolic constituents of *Ptunus domestioa* I. quantitative analysis of phenolic constituents. *J Sci Food Agric* 10: 83-88.
- Szolomecki S, Samochowiec I, Wojcicki J, Drozdziak M (2000) The influence of active components of *Eleutherococcus senticosus* on cellular defence and physical fitness in man. *Phytother Res* 14: 30-35.
- Yoon TJ, Jo SY (2010) Effects of *Acanthopanax senticosus* extracts on alcohol degradation and anti-inflammatory activity in mice. *Korean J Food Nutr* 23: 542-548.

접 수: 2014년 1월 8일
 최종수정: 2014년 4월 16일
 채 택: 2014년 4월 19일