

인삼 분말 첨가 쿠키의 품질 특성

강호진 · 최혜정 · 임재각[†]
한국산업기술대학교 생명화학공학과

Quality Characteristics of Cookies with Ginseng Powder

Ho Jin Kang, Hye Jeong Choi, and Jae Kag Lim[†]

Dept. of Chemical Engineering & Biotechnology, Korea Polytechnic University, Gyeonggi 429-450, Korea

Abstract

Ginseng is one of the most well known medicinal plant in East Asia with many bioactivities. The purpose of this study was to evaluate the quality properties of cookies added with different concentrations (0, 1, 3, and 5%) of ginseng powder by molecular press dehydration (MPD) method. MPD was known to be an excellent tool for keeping taste and flavor without any loss of original materials. The results indicated no significant difference in the density of cookie dough with different concentrations of ginseng powder. The L color value was decreased and the a color values were increased with increasing concentrations of ginseng powder ($p < 0.05$). However, there was no significant difference in the b values. Spread factor of cookie was not significantly different between 1% and 3%, but decreased at 5% ($p < 0.05$). The hardness of cookies was significantly increased as ginseng powder concentration increased. The result of sensory score showed that cookie added with 1% ginseng powder had higher color, sweetness, overall acceptability scores than other samples. As a result of this study, quality of cookies with added 1% ginseng powder were the most suitable in terms of its color, texture, and sensory properties.

Key words: ginseng, molecular press dehydration, cookies, quality characteristics

서 론

인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 우리나라를 비롯하여 중국, 일본에서도 지난 수천년간 이용되어온 약용식물로서 전 세계적으로 가장 널리 연구되고 있는 식물중 하나이다. 인삼에는 사포닌, phenol 및 polyacetylenes, 알칼로이드 성분, 다당체 성분을 포함하고 있다고 알려져 있다(1). 인삼 내 유효성분이 사포닌 성분임이 제시된 이후 사포닌을 중심으로 연구되고 이후 사포닌 이외의 인삼 속에 함유된 성분들에 대한 연구가 이루어져 생화학, 약리학, 영양학 등의 약리작용 기전연구와 임상연구를 통해 알려진 인삼의 효능은 항암활성(2), 항당뇨(3), 간기능향상(4), 면역기능 향상(5), 항산화 활성 및 노화억제 효능(6), 항스트레스(7) 등이 보고되어 있다.

한편, 쿠키는 건과자의 일종으로 맛이 달고 바삭바삭하여 차나 음료와 잘 어울리며 감미가 높아 어린이와 젊은 여성, 노인 등의 간식으로 애용되고 있다. 또한 수분함량이 낮아 미생물적인 변패가 적어 저장성이 좋은 식품으로 다양한 제품이 시판되고 있다(8). 최근에는 생활수준의 향상과 더불어 건강에 대한 관심의 증가로 인해 식생활에서도 웰빙을 추구하는 추세이다. 쿠키에 대한 연구 또한 이에 부응하여 다양

한 기능성 소재를 첨가한 연구가 많이 이루어지고 있다. 기능성 쿠키에 대한 연구로는 기능성 쌀 쿠키의 품질특성(9), 백련초 분말을 첨가해 제조한 쿠키의 품질 특성(10), 손바닥 선인장 분말 첨가 쿠키의 품질특성(11), 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성(12) 등이 있다.

쿠키와 같은 건제품의 변이를 막기 위한 저장 건조법의 한 종류인 분자압축탈수건조법(Molecular Press Dehydration)은 기존의 삼투탈수에 비해 탈수율이 증가하고 용질침투가 감소하여 원재료의 성분 손실이 적고 맛과 향의 보존력이 우수하다고 알려져 있다(13). Lim(13)의 연구에 따르면 분자압축탈수건조법을 이용하여 제조한 인삼 분말은 기존에 알려진 동결건조방법으로 건조시킨 인삼분말과 비교했을 때 분자압축탈수건조법으로 제조한 인삼 분말이 분자압축탈수의 탈수제로 사용된 수용성 당이 탈수 시 인삼 표면에 묻어 단맛을 증가시켜 인삼의 쓴맛이 경감되는 효과를 보여 주었고 인삼분말 향은 그대로 유지시켜주어 전반적인 기호도에서 선호도가 높게 나타났다고 보고하였다.

현재 인삼을 첨가한 제품에 대한 연구로는 인삼제품의 첨가에 따른 제빵적성 및 관능평가(14), 인삼을 첨가한 호박쿠키의 이화학적 및 관능적 특성(15), 인삼분말을 첨가한 스펀

[†]Corresponding author. E-mail: jklim@kpu.ac.kr
Phone: 82-31-8041-0616, Fax: 82-31-8041-0629

지케이크의 품질 특성(16) 등이 있다. 그러나 분자압축탈수 건조법을 이용하여 제조한 인삼 분말을 적용한 연구는 보고된 바가 없다.

따라서 본 연구의 목적은 기능성 쿠키를 제조할 목적으로 뇌기능향상, 항암활성 등의 우수한 약리효능을 가지는 인삼을 기존의 건조 방법에 비해 성분의 손실이 적으면서 인삼 고유의 맛과 향을 유지시킬 수 있는 분자압축탈수건조법으로 건조시켜 제조된 인삼분말을 쿠키에 첨가하여 그 품질 특성을 확인해 보고자 하였다.

재료 및 방법

인삼 분말의 제조

쿠키에 첨가할 인삼 분말을 제조하는 과정을 Fig. 1에 나타내었다. 세척 인삼의 너두를 제거한 뒤 0.5 mm로 슬라이스 하여 탈수제인 maltodextrin(D.E 15-20, Daesang Co., Jeonbuk, Korea)을 인삼 무게 대비 80% 첨가하여 밀봉한 뒤 탈수 반응기에 넣어 실온에서 8시간 동안 반응시켰다. 탈수 반응이 끝난 인삼은 원심분리기(W-100T, Hanil Co. Ltd., Kyungbuk, Korea)로 원심분리(2,090×g, 5분)하여 탈수물과 탈수액을 분리하였다. 탈수물은 열풍건조기(NEX-150, Nexus Technologies Co. Ltd., Seoul, Korea)에 넣고 50°C에서 2시간 건조한 뒤 분쇄기(Food mixer FM-909T(c), Hanil Co.)로 분쇄하여 40 mesh체로 분리한 인삼분말을 쿠키제조에 사용하였다.

쿠키의 제조

본 실험에 사용된 재료인 밀가루, 버터, 설탕, 소금, 베이킹파우더 및 계란은 일반 마트에서 구입하여 사용하였다. 쿠키의 제조는 Jeon과 Park(10)의 방법을 참고하여 크럼법으로 Table 1의 배합비와 같이 인삼 분말의 함량을 밀가루 대비 0, 1, 3 및 5%로 첨가하여 쿠키를 제조하였다. 즉, 계량한 버터를 Hobart mixer(N50, Hobart, Troy, USA)를 이용하여 speed 2로 3분간 부드럽게 잘 풀어준 다음 설탕과 소금을 3분 동안 3차례에 나누어 넣어주며 혼합한 후 미리 풀어둔

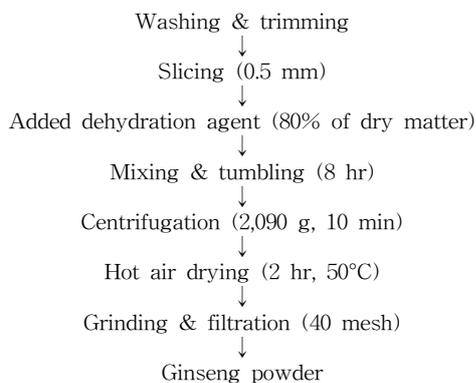


Fig. 1. Preparation of ginseng powder.

Table 1. Formulation of cookies added with ginseng powder

Materials (g)	Concentration of ginseng powder (%)			
	0	1	3	5
Wheat flour	100	100	100	100
Ginseng powder	0	1	3	5
Butter	55	55	55	55
Sugar	55	55	55	55
Whole egg	25	25	25	25
Salt	1	1	1	1
Baking powder	0.5	0.5	0.5	0.5

계란을 소량씩 넣어주며 5분 동안 혼합하여 크럼화 하였다. 매 단계마다 고무주걱을 이용하여 벽면에 붙은 반죽을 잘 긁어 섞어준다. 마지막 단계로 밀가루, 베이킹파우더 및 인삼 분말을 체에 친 뒤 넣어 가볍게 혼합해준 후 쿠키반죽은 냉장고에서 3시간 동안 휴지시킨 뒤 반죽을 밀대로 밀어 2.5×2.5×1 cm로 일정하게 자른다. 이 반죽을 10분간 170°C에서 예열한 전기오븐에 일정한 간격으로 놓은 뒤 170°C에서 14분 동안 굽는다. 완성된 쿠키는 1시간 동안 상온에서 식힌 뒤 공기와 수분에 접촉하지 않도록 랩과 호일로 싸서 지퍼 백에 넣어 실온에서 24시간 보관 후 색, 퍼짐성, 기계적 조직감 및 관능검사를 실시하였다.

쿠키 반죽의 밀도 및 pH

쿠키 반죽의 특성을 알아보기 위하여 밀도와 pH를 측정해 보았다. 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 물 30 mL을 채우고 반죽 5 g을 넣어 증가한 부피로 밀도를 측정하였다. 반죽의 pH는 쿠키 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣어 충분히 교반시킨 용액을 pH meter(420A+ basic, Thermo, Waltham, USA)를 이용하여 측정하였다. 밀도와 pH는 3회 반복 실험하였고 평균값으로 나타내었다.

쿠키의 색도

인삼 쿠키의 색도는 쿠키의 표면을 색차계(CR-10, Konica Minolta, Osaka, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 각각 9회 측정하여 평균값으로 표기하였다.

쿠키의 퍼짐성

쿠키의 퍼짐성은 직경에 대한 쿠키의 높이의 비를 나타낸 것으로 다음의 식을 이용하여 쿠키의 퍼짐성 지수로 구하였다.

$$\text{Spread factor (퍼짐성 지수)} = \frac{\text{Cookie 너비 (mm)}}{\text{Cookie 6개의 높이 (mm)}} \times 10$$

즉, 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬한 후 전체 길이를 caliper로 측정하고, 각각의 쿠키를 90°로 회전시킨 후 같은 방법으로 전체 길이를 측정하여 쿠키 한 개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 위의 쿠키 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하고, 다시 쿠키의 놓인 순서를 바꾸어 높이를 측정하였다. 쿠키 1개에 대한

Table 2. Texture analyzer conditions for hardness of a cookie added with ginseng powder

Operating conditions	
Probe	5 mm cylinder probe
Mode	Measure force in compression
Option	Return to start
Pre test speed	2 mm/s
Test speed	0.5 mm/s
Post test speed	10 mm/s
Distance	4 mm
Trigger type	Auto 5 g

평균 직경과 두께는 3회 반복측정 후 평균값을 이용하였다.

경도측정

쿠키의 경도는 쿠키의 크기를 2.5×2.5×0.5 cm로 일정하게 자른 뒤 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Microsystem Ltd., Surrey, UK)를 이용하여 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같고 측정 결과는 가장 높은 피크를 기준으로 하여 각 실험군 별로 5회 측정하여 평균값으로 나타내었다.

관능검사

쿠키의 관능검사는 한국산업기술대학교 생명화학공학과 20~26세 대학원생 남녀 각각 10명씩 총 20명을 선정하여 실험의 목적과 관능항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하여 훈련시킨 뒤 관능평가를 실시하였다. 관능평가 측정 항목은 쿠키의 외관(color), 향(ginseng flavor), 맛(ginseng taste), 단맛(sweetness), 조직감(texture)의 기호도와 전반적인 기호도(overall acceptability)를 9점 척도법(9점: 가장 좋다~5점: 보통이다-1점: 가장 싫다)으로 기호도를 조사하였다.

통계처리

실험에서 얻어진 결과 값은 Statistic Analysis System (Version 9.1, SAS Institute Inc., NC, USA)을 이용하여 통계처리를 하였으며 Duncan의 다중범위검정법(Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였다(p<0.05).

결과 및 고찰

반죽의 밀도 및 pH

인삼 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 밀도 및 pH를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내고 완성된 쿠키의 향과 색깔에 영향을 미칠 수 있으며(17), 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소되는 반면, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 저하된다고 알려져 있다(18). Koh와 Noh(18)에 따르면 쿠키의 밀도는 굽는 온도와 시간, 반죽의 혼합방법과 시간 등에 따라 달라진다고 한다. 본 연구결과에서는 쿠키 반죽의 밀도가 네 시료 모두 유의적인 차이가 없었고, pH는 인삼 분말을

Table 3. Density and pH value of cookies dough added with ginseng powder

Properties	Concentration of ginseng powder (%)			
	0	1	3	5
Density (g/mL)	1.25±0.00 ^{1a}	1.25±0.00 ^a	1.25±0.00 ^a	1.25±0.00 ^a
pH	6.66±0.00 ^a	6.54±0.03 ^b	6.53±0.02 ^b	6.43±0.03 ^c

¹⁾Mean±standard deviation (n=3).

^{a-c}Different letters within the same row differ significantly (p<0.05).

첨가하지 않은 쿠키의 반죽(대조군)에서 6.66으로 pH가 가장 높았다. 인삼 분말을 1, 3% 첨가한 쿠키 반죽의 pH는 각각 6.54와 6.53으로 대조군보다 조금 낮았고 5%에서 가장 낮았다(p<0.05). 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 pH는 낮아졌는데 이는 Kim과 Park(15)의 인삼을 첨가한 호박쿠키의 특성 연구와 일치하는 결과로 인삼의 미량성분 중 인슐린 유사작용을 하는 사포닌 성분인 ginsenoside-Re와 비사포닌 성분인 산성캡타이드로 인해 반죽의 pH가 낮아진 것으로 판단된다.

쿠키의 색도

인삼 분말의 첨가 비율을 달리한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 Table 4에 나타내었다. 쿠키의 색은 일정한 조건하에서 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 maillard 반응 및 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받는다. 이 반응들은 매우 높은 온도가 필요하므로 오븐 내에서 표면색만 크게 변하게 된다(19). 인삼 분말을 첨가하지 않은 쿠키(대조군)와 1% 첨가한 쿠키의 명도(L)는 각각 69.31, 71.28로 유의적인 차이가 없었고 인삼 분말 첨가량이 3%, 5%로 증가할수록 명도(L)가 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다(p<0.05)(Table 4, Fig. 2). 쿠키의 적색도(a)는 대조군과 1%를 첨가한 시료에서 각각 8.85와 8.24로 가장 낮았고 3%, 5%에서 각각 13.56, 15.83으로 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 한편 쿠키의 황색도(b)는 1% 인삼분말 처리군에서 대조군에 비해 다소 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이가 없었고 인삼 첨가군 간에도 유의적인 차이가 나타나지 않았다(p>0.05). 본 연구에서 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 명도와 적색도가 증가하는 것을 확인하였는데 이는 쿠키를 구울 때 열에 의한 인삼 내의 당과 아미노산의 갈변 반응에 의한 것으로 사료되며(20) 한국삼의 색이 황갈색을 띄고 있다는 보고(21)와 함

Table 4. Color values of cookies added with ginseng powder

Color value	Ginseng powder contents (%)			
	0	1	3	5
L	69.31±4.42 ^{1a}	71.28±2.00 ^a	64.41±3.84 ^b	59.56±2.14 ^c
a	8.85±2.96 ^c	8.24±1.90 ^c	13.56±2.15 ^b	15.83±1.08 ^a
b	35.48±0.99 ^a	36.03±1.18 ^a	35.61±1.47 ^a	35.17±1.44 ^a

¹⁾Mean±standard deviation (n=9).

^{a-c}Different letters within the same row differ significantly (p<0.05).

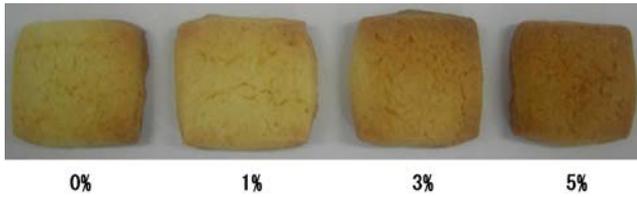


Fig. 2. Cookies added with different concentrations of ginseng powder.

깨 본 연구에서 사용된 인삼 분말의 색이 미황색을 나타내어 쿠키의 색도에 영향을 준 것으로 판단된다.

쿠키의 퍼짐성

일반적으로 쿠키의 퍼짐성과 직경은 쿠키용 밀가루의 품질 지표로 사용되고 있고(22), 퍼짐성과 직경이 큰 쿠키가 더욱 바람직한 것으로 인식되고 있다(23). 본 연구결과 쿠키의 퍼짐성 지수는 인삼 분말 무첨가군인 대조군에서 5.14로 가장 컸으며 인삼 분말을 1%, 3% 첨가한 쿠키의 퍼짐성 지수는 대조군보다 작은 4.84, 4.95로 각각 나타났고 두 시료 간에 유의적인 차이는 없었으며(p>0.05) 5% 첨가한 쿠키는 4.47로 다른 처리군에 비해 가장 작은 값을 나타내었다(p<0.05). 이와 같은 양상은 백련초 분말을 첨가해 제조한 쿠키(10), 연잎 분말을 첨가한 쿠키(12)와 같았으며 Lee 등(24)의 마늘 첨가 쿠키의 결과와 유사하였다. 본 연구에서 인삼 분말 첨가 쿠키가 무첨가군에 비해 낮은 퍼짐성을 나타낸 것은 분말 첨가로 인해 반죽 형성에 소요되는 수분량이 대조군에 비해 상대적으로 낮아지게 되어 유동에 필요한 점도 형성이 어려웠기 때문인 것으로 판단된다.

쿠키의 경도

인삼 분말 첨가량에 따른 쿠키의 경도 측정 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 쿠키의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향이 있고(25) 경도의 높고 낮음은 쿠키 속의 수분의 존재와 관련이 있다고 보고되어 있다(26). 본 연구결과 인삼

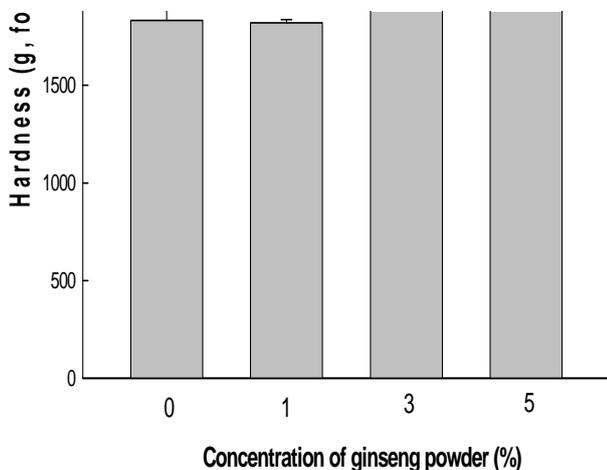


Fig. 3. Hardness of cookies with ginseng powder.

분말을 첨가하지 않은 대조군과 인삼 분말을 1% 첨가한 쿠키의 경도는 각각 1832.1과 1819.8로 유의적인 차이가 없었으나 인삼 분말을 3%, 5% 첨가한 쿠키의 경도는 각각 2068.4, 2328.0으로 대조군 및 1% 첨가군과는 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). 인삼을 첨가한 호박쿠키의 연구에서 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소되어 쿠키의 경도와 강도가 증가한다는 보고(15)와 마늘 건조 분말을 첨가한 쿠키의 실험에서 마늘 분말의 첨가량이 증가할수록 경도가 높아진다는 결과(24)와 유사한 결과를 보였다. 이는 부재료가 건조분말 상태일 때 첨가량이 많아질수록 경도가 증가한다는 Cho 등(17)의 다시마 분말 첨가 쿠키의 경도 결과와도 일치하였다.

관능검사

인삼 분말 첨가 쿠키의 관능평가 결과는 Table 5와 같다. 인삼 쿠키 색의 기호도는 인삼 분말을 1% 첨가한 쿠키에서 가장 높게 나타났다(p<0.05). 향의 기호도는 대조군과 인삼 첨가 쿠키 시료 간에 유의적인 차이가 없었고 인삼분말 첨가군에서는 1% 첨가 쿠키의 향이 가장 높았으나 유의적인 차이는 관찰되지 않았다(p<0.05). 맛의 기호도는 대조군에서 가장 좋았고 인삼 분말을 1%, 3% 첨가한 쿠키가 각각 6.16, 6.50으로 나타났으며 두 처리군 간에 유의적인 차이가 없었다. 인삼분말 5% 첨가 쿠키는 5.00으로 가장 낮은 값을 보여 다른 처리군들과는 유의적인 차이를 보였는데 이는 5% 인삼 분말 첨가 쿠키의 경우 인삼 특유의 쓴맛이 강하게 느껴졌다는 의견이 있어 맛에 대한 기호도 평가에 영향을 준 것으로 판단된다. 쿠키의 단맛에 대한 기호도는 대조군과 1% 첨가한 쿠키에서 6.66으로 가장 높게 나타났고 인삼 분말을 5% 첨가한 쿠키에서 5.50으로 가장 낮은 값을 보였다. 단맛의 결과는 인삼 분말 첨가량이 증가할수록 인삼 맛이 강해져 상대적으로 쿠키의 단맛이 낮아짐으로써 기호도가 낮게 평가된 것으로 생각된다. 쿠키 조직감의 기호도는 대조군과 3% 첨가한 쿠키에서 7.00으로 가장 높은 점수를 받았고 1%, 5%에서 각각 6.66, 6.16으로 나타났다. 전반적인 기호도는 1%를 첨가한 쿠키가 7.50으로 가장 높은 점수를 받았고, 대

Table 5. Sensory properties of cookies added with ginseng powder

Sensory parameter	Ginseng powder contents (%)			
	0	1	3	5
Color	6.83±0.69 ^{1)ab}	7.50±0.55 ^a	6.33±0.82 ^b	5.16±1.17 ^c
Flavor	6.33±0.75 ^a	6.16±0.98 ^a	6.00±1.10 ^a	5.50±0.55 ^a
Taste	6.66±0.94 ^a	6.16±1.17 ^{ab}	6.50±1.38 ^{ab}	5.00±1.26 ^b
Sweetness	6.66±0.75 ^a	6.66±0.82 ^a	6.33±1.03 ^{ab}	5.50±0.84 ^b
Texture	7.00±0.58 ^a	6.66±0.52 ^{ab}	7.00±0.63 ^a	6.16±0.75 ^b
Overall acceptability	6.83±0.58 ^{ab}	7.50±1.33 ^a	6.33±1.33 ^b	5.50±0.84 ^c

¹⁾Mean±standard deviation (n=20).

^{a-c}Different letters within the same row differ significantly (p<0.05).

조균, 3%, 5% 순으로 낮게 나타났다.

요 약

본 연구는 고분자 당을 이용하여 탈수하는 방법인 분자압축탈수건조법으로 처리된 인삼을 분말화하여 쿠키에 첨가한 기능성 인삼 쿠키를 개발해보고자 한 것으로 그 품질특성을 살펴본 것이다. 연구 결과, 인삼 쿠키의 색도는 인삼분말 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고, 적색도는 증가했다. 쿠키의 퍼짐성은 인삼분말을 첨가하지 않은 대조군이 가장 컸으며 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 퍼짐성은 유의적으로 작아짐을 알 수 있었다. 인삼 쿠키의 경도는 인삼을 첨가하지 않은 대조군과 1% 첨가한 쿠키의 경도는 유의적인 차이가 없었으나 인삼 분말을 첨가할수록 경도가 유의적으로 증가하는 것을 보였다. 인삼 쿠키의 관능검사를 실시한 결과 쿠키의 외관은 인삼 분말을 1% 첨가한 쿠키가 가장 높은 점수를 나타내었고 인삼 분말을 첨가할수록 쿠키의 명도가 감소하고 적색도가 증가한 것으로 보아 이러한 현상이 외관의 기호도에 영향을 미친 것으로 생각된다. 쿠키의 향의 기호도는 모든 시료에서 유의적인 차이가 없었다. 맛의 기호도는 1, 3% 첨가군 간에 유의적인 차이가 없었고 5% 첨가시 가장 낮은 값을 보였다. 쿠키의 단맛은 대조군과 1% 첨가한 쿠키에서 가장 높은 점수를 받았다. 인삼 쿠키의 조직감은 대조군과 3% 첨가한 쿠키에서 가장 높았고 1%, 5% 순으로 낮게 나타났다. 전반적인 기호도는 1%를 첨가한 쿠키가 7.50으로 가장 높았고, 대조군, 3%, 5% 순으로 낮게 나타났다. 인삼 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성 결과 인삼 분말 1% 첨가한 쿠키가 색, 퍼짐성, 조직감 및 관능적 품질 특성에서 가장 우수하여 적합한 것으로 판단되었다.

문 헌

1. Park CK, Kwak YS, Hwang MS, Kim SC, Do JH. 2007. Trends and prospect of ginseng products in marketing health functional food. *Food Sci Ind* 40: 30-45.
2. Shin HR, Kim JY, Yun TK, Morgan G, Vainio H. 2000. The cancer-preventive potential of *Panax ginseng*: A review of human and experimental evidence. *Cancer Cause Control* 11: 565-576.
3. Park KS, Ko SK, Chung SH. 2003. Comparisons of anti-diabetic effect between *Ginseng radix alba*, *Ginseng radix rubra* and *Panax quinquefoli* in MLD STD-induced diabetic rats. *J Ginseng Res* 27: 56-61.
4. Park HJ, Park KM, Rhee MH, Song YB, Choi KJ, Lee JH, Kim SC, Park KH. 1996. Effect of ginsenoside Rb1 on rat liver phosphoprotein induced by carbon tetrachloride. *Biol Pharm Bull* 19: 834-838.
5. Park JW, Han IS, Suh SI, Baek WK, Suh MH, Bae JH, Choe BK. 1996. Effects of ginseng saponin on the cytokine gene expression in human immune system. *Korea J Ginseng Sci* 20: 15-22.
6. Kim KH, Sung KS, Chang CC. 2000. Effects of the anti-oxidative components to ginsenoside in the liver of 40-

- week-old mice. *J Ginseng Res* 24: 162-167.
7. Kim ND, Han BH, Lee EB, Kong JY. 1979. Studies on ginseng on antistress effects. *Korean J Pharmacog* 10: 61-65.
8. Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K. 1999. Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohol (I) organoleptic characteristics of sugar alcohol cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 850-857.
9. Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34: 642-646.
10. Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of *Angelica* plant on the quality characteristics of batter cake and cookies. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 62-68.
11. Han IH, Lee KA, Pyoun KE. 2007. The antioxidant activity of Korean cactus (*Opuntia humifusa*) and the quality characteristic of cookies with cactus powder added. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 443-451.
12. Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.
13. Lim EJ. 2008. Optimization of molecular press dehydration drying process of ginseng and its application. *MS Thesis*. Korea Polytechnic University, Korea. p 12-14.
14. Song MR, Lee KS, Lee BC, Oh MJ. 2007. Quality and sensory characteristics of white bread added with various ginseng product. *Korean J Food Preserv* 14: 369-377.
15. Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 855-863.
16. Yoon SB, Hwang SY, Chun DS, Kong SK, Kang KO. 2007. An investigation of the characteristics of sponge cake with ginseng powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 20-26.
17. Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidant effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *Korean J Food Culture* 21: 541-549.
18. Koh YJ, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Dietary Life* 7: 159-165.
19. Bertran GL. 1953. Studies on crust color. The importance of browning reaction in determining the crust color of bread. *Cereal Chem* 30: 127-132.
20. Yoon SR, Lee MH, Park JH, Lee IS, Kwon JH, Lee GD. 2005. Changes in physicochemical compounds with heating treatment of ginseng. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1572-1578.
21. Sohn HJ, Baek NI, Lee SK, Nho KB, Kim MW. 1997. The comparison of the appearances between the Korean ginseng the Chinese ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 21: 187-195.
22. Doescher LC, Hoeney RC, Millken GA, Rubenthaler GI. 1987. Effect of sugar and flours on cookies spread evaluated by time-lapse photography. *Cereal Chem* 64: 163-167.
23. Finney KF, Morris VH, Yamazaki WT. 1950. Micro versus macro cookie baking procedures for evaluating the cookie quality of wheat varieties. *Cereal Chem* 27: 42-49.
24. Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwon OC. 2007. Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1048-1054.
25. Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH. 2006. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 1-7.
26. Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the anti-oxidant effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.

(2009년 7월 30일 접수; 2009년 10월 15일 채택)