



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2023년 2월

석사학위논문

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 항산화 활성과 품질특성

조선대학교 대학원

식품영양학과

한 수 정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 항산화 활성과 품질특성

Antioxidant Activities and Quality Characteristics of
Cookies Added with *Aruncus dioicus* var.
kamtschaticus Powder

2023년 2월 24일

조선대학교 대학원
식품영양학과
한수정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 항산화 활성과 품질특성

지도교수 이 재 준

이 논문을 이학 석사학위신청 논문으로 제출함

2022년 10월

조선대학교 대학원

식품영양학과

한 수 정

한수정의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 김복희 (인)

위원 조선대학교 교수 이주민 (인)

위원 조선대학교 교수 이재준 (인)

2022년 12월

조선대학교 대학원

목 차

LIST OF TABLES	iii
LIST OF FIGURES	iv
ABSTRACT	v
제1장 서 론	1
제2장 이론적 배경	3
1. 눈개승마	3
2. 쿠키	5
제3장 실험재료 및 방법	7
1. 실험재료	7
2. 쿠키의 재료 배합비	7
3. 쿠키의 제조방법	9
4. 쿠키의 품질특성 측정	10
가. 쿠키의 일반성분 분석	10
나. 쿠키 반죽의 pH 측정	10
다. 쿠키 반죽의 밀도 측정	10
라. 쿠키의 퍼짐성 측정	11
마. 쿠키의 경도 측정	11
바. 쿠키의 색도 측정	12
사. 관능검사	12

5. 쿠키의 항산화 효과 측정	13
가. 눈개승마 분말 첨가 쿠키의 에탄올 추출 시료액 조제	13
나. 쿠키의 총 polyphenol 함량 측정	13
다. 쿠키의 총 flavonoid 함량 측정	13
라. 쿠키의 DPPH radical 소거능 측정	14
마. 쿠키의 ABTS radical 소거능 측정	14
6. 통계처리	15
제4장 실험결과 및 고찰	16
1. 쿠키의 일반성분	16
2. 쿠키 반죽의 pH	18
3. 쿠키 반죽의 밀도	19
4. 쿠키의 퍼짐성	20
5. 쿠키의 경도	22
6. 쿠키의 색도	23
7. 관능검사	25
8. 쿠키의 총 polyphenol 함량	29
9. 쿠키의 총 flavonoid 함량	31
10. 쿠키의 DPPH radical 소거능	33
11. 쿠키의 ABTS radical 소거능	35
제5장 요약 및 결론	37
참고 문헌	39

LIST OF TABLES

Table 1. Ingredients composition of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	8
Table 2. Nutritional components of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	17
Table 3. pH values of dough prepared with different amounts of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	18
Table 4. Density of cookies dough prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	19
Table 5. Spread factor of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	21
Table 6. Hardness of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	22
Table 7. Colorimetric characteristic of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	24
Table 8. Sensory evaluation of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	26
Table 9. Sensory test(intensity) of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	28

LIST OF FIGURES

Fig. 1. photographs of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>	4
Fig. 2. External appearance of dough prepared with different amounts of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	23
Fig. 3. Total polyphenol contents of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	30
Fig. 4. Total flavonoid contents of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	32
Fig. 5. DPPH radical scavenging activity of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powde	34
Fig. 6. ABTS radical scavenging activity of cookies prepared with different levels of <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder	36

ABSTRACT

Antioxidant Activities and Quality Characteristics of Cookies Added with *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* Powder

by. Han, Su-Jung

Advisor : Prof. Lee, Jae-Joon, Ph.D.

Department of Food and Nutrition,

Graduate School of Chosun University

The westernized eating habits by globalization are increasing chronic diseases and vascular diseases. With the recent changes in people's perception of dietary life, more and more people have the health-oriented interest. Thus, there have been many researches on functional food using food ingredients with antioxidant and anticancer effects.

This study produced cookies by freeze-drying and porphyρίζing *Aruncus Dioicus*, and then adding the powder. After producing the cookies by setting up the mixing ratio of cookie dough with the addition of *Aruncus Dioicus* powder, this study verified the quality characteristics such as general ingredients & density, spreadability, hardness, chromaticity, and pH. To verify the antioxidant activity, this study measured the polyphenol content, flavonoid content, DPPH radical scavenging ability, and ABTS radical scavenging ability. Also, the possibility of commercialization as functional cookies was evaluated by conducting an acceptance test and a quality-intensity test.

In the results of analyzing the general ingredients, when the added amount

was more increasing, the water was significantly decreased compared to the control group. When the added amount was more increasing, the crude ash, crude protein, crude fat, and crude fiber were significantly increasing compared to the control group. When the added amount of *Aruncus Dioicus* powder was more increasing, the density and pH were significantly decreased while the hardness was significantly increasing, compared to the control group. In the chromaticity test, when the added amount of powder was more increasing, the L value got significantly darker like 83.02 ± 1.07 for the control group and 76.44 ± 0.36 for the group added with 7%; the a value got significantly redder like 6.07 ± 0.32 for the control group and 11.16 ± 0.68 for the group added with 7%; and the b value was significantly decreased like 22.89 ± 0.91 for the control group and 20.01 ± 0.09 for the group added with 7%. In the spreadability, when the added amount was more increasing, there were no significant differences in neither diameter nor thickness. Regarding the spreadability, the group added with 3% showed the highest value (6.74 ± 0.23). In the sensory acceptance test, the highest values were shown in the group added with 5% for color, the group added with 1% for general acceptance, and the group added with 3% for flavor and texture. In the quality-intensity test, the group added with 3% showed the highest values of scent, hardness, savoriness, and surface state of particle. In the results of measuring the polyphenol content, flavonoid content, DPPH radical scavenging ability, and ABTS radical scavenging ability, which are the items for evaluating the antioxidant activity, when the added amount of powder was more increasing, they were all significantly increasing.

After verifying the excellent antioxidant activity of the cookies produced by adding *Aruncus Dioicus* powder, this study verified the suitability of the cookies as functional cookies, and also evaluated that the cookies produced by adding 3% powder had the possibility of product development.

제1장 서론

정상 세포의 대사과정에서도 free radical과 기타 활성산소, 과산화물이 생성되고, 생체 내에서는 방어기전으로 catalase, peroxidase와 같은 항산화 효소와 글루타치온, 비타민 C, 비타민 E와 같은 항산화 물질이 스스로를 보호해 준다(1). 그러나 생체 방어기전에 이상이 발생하거나 물리적, 화학적 원인으로 인해 활성산소가 과하게 발생하게 되면 산화적 스트레스(oxidative stress)가 야기될 수 있다(2). 활성산소는 세포의 노화 및 괴사를 유발할 뿐만 아니라 심장병, 당뇨병, 동맥경화, 류마티스 관절염, 각종 암 등과 같은 질환의 원인으로 알려져 있다(3). 이러한 활성 산소종(ROS: reactive oxygen species) 제거를 위해 항산화제의 중요성이 부각되고 있다. 우리가 접할 수 있는 항산화제는 vitamin C, vitamin E, tocopherol류 등의 천연 항산화제와 butylated hydroxytoluene(BHT), butylated hydroxyanisole(BHA) 등의 합성 항산화제가 있다. 그러나 합성 항산화제는 항산화 효능이 우수하지만 체내 에너지 생산, 세포대사 및 호흡작용을 방해하고 발암성과 독성이 강하다는 문제점이 보고되고 있다(2). 이러한 합성 항산화제의 문제점으로 인해 항산화 물질을 갖는 자원에 관심이 증가하고 있고, 안전하고 경제적인 천연 항산화제에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 상황이다(4).

최근 소비자들이 건강 지향적인 것에 대한 관심을 많이 가지게 되면서 항암 및 항산화 효능을 갖는 기능성 식품의 개발 연구가 활발해 지고 있다. 산채식물에는 flavonoid와 polyphenol 화합물이 다량 함유되어 있어 높은 항산화 효능을 가진 것으로 알려져 있다(5,6,7). 눈개승마 용매 추출물의 항산화 및 항균활성(8) 연구에서는 눈개승마가 높은 항산화 활성과 항균력을 가지고 있어 식품보존제 및 식품첨가물 등 기능성 소재로 활용 할 수 있다고 하였고, 눈개승마 추출물의 항산화 및 주름개선 효과(9) 연구에서도 눈개승마의 항산화 효과를 입증하였다. 열풍, 진공 및 동결건조가 눈개승마의 항산화 및 품질특성에 미치는 영향(10) 연구에서는 눈개승마를 동결건조 시 flavonoid와 polyphenol 화합물이 높은 활성을 보이는 것으로 확인할 수 있다.

눈개승마(*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*)는 saponin, salicylaldehyde, calcium 등 다양한 유효성분과 polyphenol, flavonoid 등의 기능성 물질을 다량 함유하고 있어 고급 산채식물로 부각되고 있으나(11), 산채식물은 신선 상태로 시장

에 소비되고 있고, 생산시기가 한정적이다. 수확 후에는 활발한 호흡작용과 증산작용으로 저장성이 낮아지고, 높은 수분 함량으로 갈변, 부패, 영양성분 파괴가 진행되어 유통기한이 짧은 문제점이 발생한다(12).

제과류 중에서 쿠키는 수분 함량이 낮고 미생물적인 변패가 적어 저장성이 우수한 식품으로(13), 만들기가 쉽고 다양한 연령층에서 선호도가 높아 수요가 많은 제품 중 하나이다(14). 최근 식생활 유형의 변화로 제과, 제빵 분야의 수요가 증가하고 있고, 소비자의 기호도는 상품의 질 향상, 건강 지향적, 고급화 되고 있어 현대인의 기호에 맞는 제품 개발이 경쟁력을 갖는다(15). 쿠키는 열량이 높고 당과 지방 함량이 많아 비만, 심혈관 질환 등 건강을 염려해 쿠키 섭취를 망설이는 사람들도 있다. 이러한 이유로 다양한 기능성 쿠키 연구들이 많이 진행되고 있다. 울피분말 첨가 쿠키(16), 인삼 분말 첨가 쿠키(17), 비파잎 분말 첨가 쿠키(18), 흰 민들레 분말 첨가 쿠키(19), 미나리 분말 첨가 쿠키(20), 케일 분말 첨가 쿠키(21), 야콘잎 분말 첨가 쿠키(22), 흑마늘 첨가 쿠키(23), 노니 분말 첨가 쿠키(24), 아로니아 분말 첨가 쿠키(25), 구아바 잎 분말 첨가 쿠키(26), 더덕 분말 첨가 쿠키(27), 솔잎 분말 첨가 쿠키(28), 음나무 잎 분말 첨가 쿠키(29), 노루궁뎅이버섯 분말 첨가 쿠키(30), 빨간 배추 분말 첨가 쿠키(31), 초석잠잎 분말 첨가 쿠키(32) 등 기능성 쿠키 연구들이 계속 진행되고 있는 것은 건강을 생각하는 현대인들의 요구에 부응하는 것이라 사료된다.

본 연구에서는 기능성 쿠키 제조를 위한 자료를 제공하고자 한다. 앞선 연구들에서 항산화 효능이 확인된 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키를 제조하기 위해 최적의 배합비를 설정하고, 쿠키를 제조하였다. 반죽의 pH, 밀도 및 퍼짐성, 경도, 색도 등 품질특성을 확인하고, 관능검사를 시행하였다. 에탄올 시료액 조제를 통해 항산화 효과를 측정하여 눈개승마 분말을 이용한 쿠키의 이용 가능성에 대한 연구를 진행하였다.

제2장 이론적 배경

1. 눈개승마

우리나라에서 자라나는 식물 중 식용이 가능한 식물을 산채라 부르며, 산채는 사람이 먹을 수 있는 기호성이 좋고 식품적으로 가치가 있는 식물을 말한다(33). 산채는 고유의 풍미와 맛을 가지고 있어 채소로서 높은 평가를 받는다(34). 전국의 고산지역에서 자라는 장미과의 여러살이해풀인 눈개승마(*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*)는 미주가승마(美洲假升麻)라고도 부르며, 태백산맥을 따라 경상도, 울릉도, 강원도 지방에 길게 분포한다. 높이가 30~100cm 가량 자라고, 뿌리줄기는 목질화(木質化)되어 견고하고, 밑부분에는 떨어지는 비늘조각같은 것이 붙어 있다. 잎은 2~3회 우상복엽(羽狀複葉)이며, 길이 3~10cm, 너비가 1~6cm 정도로 광택이 난다. 6~8월에 피는 꽃은 2가화로 원추 모양의 황록색을 띄고, 길이는 10~30cm 정도이다. 열매는 7~8월에 갈색으로 익어가고, 길이 0.3cm 정도의 타원형 모양으로, 익을 때 윤채가 난다. 민간에서는 풀 전체를 약용으로 사용하기도 하는데, saponin 성분이 들어있어 성인병에 효과 뿐 아니라 해독·편도선염·지혈·정력 등에 효과가 있는 것으로 알려져 다른 약재와 함께 처방하여 사용한다(35,36). 또 부드러운 순과 잎은 나물로 조리해서 먹기도 한다. 어린순은 데쳐서 고추장이나 초고추장에 무쳐 먹고, 묵나물로 먹기도 한다. 울릉도에서는 명절이나 잔칫날 국을 끓이고, 제사 나물로 사용한다. 비빔밥, 잡채, 찌개, 탕 등 다양한 요리에 활용하고 있다. 울릉도에서는 삼 잎을 닭았다하여 삼나물, 쫄깃한 식감의 쇠고기 맛이 난다하여 고기나물이라고도 부르고, 강원도에서는 삐뚝바리, 찢뚝바리라고도 부른다(37). 속명 *Aruncus*는 라틴어 *arunous*(산양의 수염)에서 유래하였다 한다(35).

지금까지 눈개승마(*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*) 관련 연구는 차광재배가 눈개승마의 성분 및 항산화 특성에 미치는 영향(38), 포도당 처리로 유도된 뇌 신경세포 독성에 대한 눈개승마 추출물의 보호효과(7), 눈개승마 용매 추출물의 항산화 및 항균활성(8), 눈개승마 추출물의 항산화 및 주름개선 효과(9), 열풍, 진공 및 동결건조가 눈개승마의 항산화 및 품질특성에 미치는 영향(10), 눈개승마 지상부의 항혈전 활성(39) 등이 보고되고 있다.



Fig. 1. photographs of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*.

2. 쿠키

쿠키는 네델란드어로 작은 케이크라는 뜻의 쿠오케(koekje)에서 유래하였고(40), 7세기 페르시아 지역에서 설탕을 이용하기 시작하면서 쿠키를 섭취하였다고 알려지고 있다(41). 미국과 캐나다에서는 밀가루, 유지, 설탕 등을 이용하여 작고 납작하게 구운 것을 쿠키라 하고, 그 외 영어 문화권에서는 쿠키 대신에 비스킷(biscuit)이라 부른다. 북미 지역을 제외한 다른 영어 문화권에서는 쿠키와 비스킷을 같은 의미로 인지한다. 하지만 영국에서는 초콜릿 칩 등을 넣은 것을, 미국에서는 스콘(scone) 같은 quick bread를, 스코틀랜드에서는 납작한 빵(plain bun)을 쿠키라고 하는 것처럼 그 외 다른 지역에서는 쿠키와 비스킷을 다른 제품으로 인지하고 있다(42). 우리나라에서는 비스킷을 넓은 범위 안에서 쿠키에 포함하지만 밀가루 위주의 유지 함량이 적은 건과를 비스킷이라 한다(43).

우리나라에도 쿠키와 같은 후식류인 강정, 정과, 유과, 다식, 옛강정, 숙실과 등의 조과(造果)가 있다. 곡식과 과실을 이용해 조과(造果)를 만들어서 실과(實果)를 대신 하였다는 기록을 삼국유사(三國遺事)나 가락국기(駕洛國記) 등에서 찾아볼 수 있다(44). 유길준의 서유견문(西遊見聞)에서 서양의 양과자는 서양의 식문화가 전파되던 시기에 커피, 홍차와 함께 우리나라에 보급되었다고 전하고 있다(45).

쿠키의 도우와 쿠키의 조직감은 재료들의 이화학적 특성과 배합비에 따라 영향을 받는다(46). 주로 밀가루, 설탕, 유지, 화학팽창제가 기본재료로 사용되며, 이 재료들은 쿠키의 퍼짐성과 경도에 영향을 준다(47). 밀가루는 글루텐 함량이 10% 이하인 박력분을 주로 사용하는데, 이는 쿠키의 경도나 외형, 식감에 영향을 미친다(48). 설탕은 당류 중 가장 일반적으로 사용되며, 쿠키의 퍼짐성, 연화제, 향미증진, 표면색 조절, 보습제 등의 여러 역할로 사용된다(49). 유지는 쿠키의 부드러움과 맛을 높여주고, 크림성, 쇼트닝성, 신장성 등의 중요한 역할을 한다(50).

쿠키의 종류는 반죽특성과 제조특성에 따라 구분한다. 반죽특성에 따라 반죽형 쿠키(batter type cookie)와 거품형 쿠키(foam type cookie)로 나뉘는데, 반죽형 쿠키는 밀가루와 달걀을 넣고 유지 함량이 높은 쿠키를 말한다. 반죽형 쿠키의 종류로는 수분이 많이 함유되어 부드러운 식감을 나타내는 드롭 쿠키(drop cookie)와 적은 수분을 함유하여 성형과 제조공정이 간편하고 바삭한 식감을 나타내는 스냅 쿠키(snap cookie) 그리고 스냅 쿠키와 비슷하지만 많은 유지를 함유하고 있는 쇼

트브레드 쿠키(shortbread cookie) 등이 있다. 거품형 쿠키는 많은 양의 달걀을 사용하고, 오븐의 열에 의해 기포를 팽창시켜 제품의 비중을 얻는 쿠키이다. 거품형 쿠키의 종류로는 달걀 흰자와 설탕을 넣고 머랭을 만들어 다른 재료들과 혼합하여 제조하는 머랭 쿠키(meringue cookie)와 스펀지 케이크 반죽에 밀가루를 더 첨가해 형태를 유지하여 제조하는 스펀지 쿠키(sponge cookie) 등이 있다. 또한 제조특성에 따라 반죽을 밀어 펴서 정형하는 쿠키, 찰주머니를 이용해 짜는 형태의 쿠키, 반죽을 냉동시킨 후 일정한 크기로 잘라 굽는 냉동쿠키, 정해진 틀에 몰딩하는 쿠키 등이 있다(51). 쿠키와 같은 간식류의 관심이 꾸준히 늘면서 건강기능성 제품을 찾는 소비자들이 증가하고 있고, 이에 자연 재료를 분말화 하여 쿠키 제조에 첨가하는 연구들이 많이 진행되고 있다. 본 연구에서도 눈개승마를 분말화 하여 쿠키 제조에 부재료로 사용하였다.

제3장 실험재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 눈개승마는 2019년 강원도 인제군(요세비 산골농장)에서 구입하여 흡과 이물질 제거 후 3회 세척, salad spinner(Caous, WINDAX, Seoul, Korea)를 이용해 물기를 제거하여 동결건조 하였다. 동결건조는 -70°C 에서 냉동 후 동결건조기(ED8512, Ilshin, Yangju, Korea)로 72시간 건조하였다. 그 후 분쇄기(HR2160, Philips Co., Amsterdam, Netherlands)를 이용해 분쇄하고, 체에 걸러 분말을 제조하였다. 시료는 -70°C 의 냉동실에 보관하며 사용하였다. 박력분(Samyang Corporation, Asan, Korea), 버터(Anchor, New Zealand), 설탕(Samyang Corporation, Ulsan, Korea), 소금(Haepyo, Jeongeup, Korea), 계란(Pulmuone, Eumseong, Korea), 바닐라파우더(Sungjin Food, Gwangju, Korea), 베이킹파우더(Jeonwon, Gimpo, Korea)를 구입해 쿠키를 제조하였다.

2. 쿠키의 재료 배합비

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 재료 배합비는 Table 1과 같다. 박력분 함량에 대한 눈개승마 분말의 비율을 달리하여 레시피를 확립하였고, 박력분과 눈개승마 분말의 비율은 여러차례 예비실험을 통해 설정하였다. 대조군(Control)에는 눈개승마 분말을 첨가하지 않았고, 실험군은 눈개승마 분말을 박력분에 대하여 1, 3, 5, 7% 첨가하여 구분하였다.

Table 1. Ingredients composition of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder

Ingredients(g)	Treatments				
	Control	1%	3%	5%	7%
Weak flour	400	396	388	380	372
<i>Aruncus dioicus var kamtschaticus</i> powder	0	4	12	20	28
Butter	200	200	200	200	200
Sucrose	180	180	180	180	180
Salt	2	2	2	2	2
Egg	100	100	100	100	100
Vanilla powder	4	4	4	4	4
Baking powder	4	4	4	4	4

Control: cookies added with 0% *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder.

1%: cookies added with 1% *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder.

3%: cookies added with 3% *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder.

5%: cookies added with 5% *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder.

7%: cookies added with 7% *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder.

3. 쿠키의 제조방법

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 제조는 가장 일반적인 크림법(creaming method)으로 제조하였다. 실온에 보관해둔 버터를 반죽기(QF-0519H, Daeyong, China)에 넣고 충분히 믹싱하여 풀어준 후 설탕을 넣고 빠르게 섞어 크림 상태로 휘핑 하였다. 실온에 꺼내둔 계란은 3-4회에 걸쳐 나누어 넣으며 분리되지 않도록 빠르게 섞어 부드러운 크림 상태로 만들었다. 미리 체로 쳐 준비해둔 박력분, 베이킹파우더, 바닐라파우더, 눈개승마 분말을 크림에 넣고 가루가 보이지 않도록 주걱으로 잘 섞어 반죽을 만들었다. 반죽은 랩으로 씌워 밀폐용기에 담은 후 1시간 정도 냉장실에 넣어 휴지시켰다. 냉장 휴지가 끝난 반죽은 밀대를 사용해 두께 0.5 cm로 균일하게 밀어 지름 49 mm 인 원형 모양의 쿠키 틀을 이용해 반죽을 찍어 준비하였다. 사각 팬을 팬닝하고 윗불 170℃, 밑불 160℃로 설정한 오븐(DUU-43, Daehung, Seoul, Korea)을 10분 동안 예열시킨 후 15분간 구워주었다. 구워진 쿠키는 식힘망에 올려 1시간 동안 20±5℃ 온도에서 냉각시킨 후 OPP(Oriented Poly Propylene)비닐로 포장 하였다. 24시간이 지난 후에 개봉하여 조사 항목 분석을 위해 사용 하였다.

4. 쿠키의 품질특성 측정

가. 쿠키의 일반성분 분석

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 일반성분 분석은 AOAC(Association of Official Analytical Chemists) 방법(52)을 참고하여 분석하였다. 수분은 상압건조방법으로 105℃에서 2시간 이상 건조하여 정량하였고, 조지방은 Soxhlet 추출기(Soxtec System HT 1043 extraction unit, Foss Tecator, Hoganas, Sweden)를 사용해 diethyl ether로 추출하여 정량하였고, 조단백질은 Semimicro-Kjeldahl 법으로 자동 단백질 분석기(Kjeltec 2400 AUT, Foss Tecator, Eden Prairie, MN, USA)를 이용하여 분석하였다. 조회분은 직접 회화법으로 600℃에서 5시간 이상 회화하여 정량하였고, 조섬유는 헨네베르그스토맨(Henneberg-Stohman) 개량법으로 1.25% 황산 용액과 1.25% 수산화나트륨 용액을 사용해 측정하였고, 탄수화물은 전체 중량(100 g)에서 수분, 조지방, 조단백질, 조회분 함량을 감하여 산출하였다.

나. 쿠키 반죽의 pH 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 pH 측정은 쿠키 반죽 5 g에 증류수 50 mL를 첨가 후 homogenizer(Bihon seiki, Ace, Osaka, Japan)에서 7,000 rpm으로 30초간 균질화 시켰다. 균질액은 여과지(Whatman No. 2)로 여과하여 pH meter(Mteeler Delta 340, Mettler-tolede, Ltd, Cambridge, UK)로 측정하였다.

다. 쿠키 반죽의 밀도 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 밀도 측정은 50 mL 메스실린더에 30 mL 증류수를 부은 후 쿠키 반죽 5 g을 넣어 늘어난 높이를 측정하였고, 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 계산하여 측정하였다(53).

라. 쿠키의 퍼짐성 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성 측정은 AACC method 10-52방법(54)으로, 직경(Width, cm)에 대한 두께(Thickness, cm)의 비로 계산하였다. 쿠키의 직경은 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 5개를 수평 정렬 후 전체 길이를 측정하고, 각각의 쿠키를 90° 회전시켜 수평 정렬 후 전체 길이를 측정하였고, 한 개의 쿠키에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 5개를 수직으로 쌓아 올려 높이를 측정하고, 쌓아올린 쿠키의 순서를 2번 정도 바꿔가며 높이를 측정하여 한 개의 쿠키에 대한 평균 두께를 구하였다. 쿠키 한 개의 직경과 두께의 평균값은 3번 반복 측정하여 구하였고, 반죽과 쿠키의 구워진 사진은 갤럭시 노트8(Galaxy Note8, Korea)을 이용해 촬영하였다.

마. 쿠키의 경도 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 조직감은 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였고, R.D.S(Rheology Data System) Ver 2.0 1 프로그램을 사용하여 시행하였다. Rheometer의 조건은 Max wt: 10 kg, Table speed: 120mm/min, Distance: 50%, rupture: 1 bite 및 prove는 지름 2 mm의 number 4 needle을 이용해 쿠키 표면으로부터 4 mm 침투하도록 설정해 침투할 때 발생하는 조직적 특성을 측정하였다. 쿠키가 부러질 때 중심부에서 받는 최대의 힘을 3회 반복해 측정하고, 그 값을 경도로 나타내었다.

바. 쿠키의 색도 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 색도 측정은 색차계(Spectro Colormeter JX-777, Color Techno. System Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 동일한 첨가군에서 쿠키의 반죽과 구워진 쿠키의 표면색을 4회 반복해서 측정하였다. 색도는 명도(L값, lightness), 적색도(a값, +redness/-greeness), 황색도(b값, +yellowness/-blueness)를 측정하였고, 이때 사용한 표준백판의 L값은 89.39, a값은 0.13, b값은 -0.51로 보정하여 사용하였다.

사. 관능검사

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 관능 검사는 기호도 검사와 특성 강도 평가로 나누어 실시하였고, 대상은 식품영양학과 대학원생 중 참여 의사가 적극적인 20명으로 구성하였다. 검사 시행 전 실험 목적과 평가 내용은 충분히 설명 후 실시하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키는 오븐에 구워서 1시간 정도 냉각시킨 후 OPP 비닐에 포장하여 24시간동안 보관하여 사용하였고, 동일한 접시에 담아 1개씩 제공하였다. 한 개의 시료를 먹은 후에는 반드시 생수로 입안을 헹구고 다음 시료를 평가할 수 있도록 하였다. 기호도 검사는 색상(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 조직감(texture), 종합적 기호도(overall acceptability)의 5가지 항목을 7점척도법으로 평가하였다. 각각의 평가 항목은 ‘매우 좋다’는 7점, ‘보통’은 4점, ‘매우 나쁘다’는 1점으로 설정하였다. 특성 강도 평가는 향기(aroma), 단단함(hardness), 고소함(roasted nutty), 입자성(graininess)의 4가지 항목을 7점척도법으로 평가하였다. 각각의 평가 항목은 ‘매우 좋다’는 7점, ‘보통’은 4점, ‘매우 나쁘다’는 1점으로 설정하여 평가하였다.

5. 쿠키의 항산화 효과 측정

가. 눈개승마 분말 첨가 쿠키의 에탄올 추출 시료액 조제

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 100 g당 80% 에탄올 1,500 mL을 첨가하고, 환류 냉각관을 부착한 65°C Heating mantle(Mtops ms-265, Seoul, Korea)에서 3시간씩 3회에 걸쳐 추출하였다. 추출액은 Whatman filter paper(No 2)로 여과 시켰고, 여과액은 Rotary vacuum evaporator(EYELA VACUUM NVC-110, Tokyo, Japan)를 이용하여 40°C 수욕 상에서 용매를 제거하였다. 그 후에 감압, 농축하여 시료를 만들었으며, 산화 방지를 위해 -70°C에서 냉동 보관하였다.

나. 쿠키의 총 polyphenol 함량 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 에탄올 추출물의 총 polyphenol 함량은 Folin-Denis법(55)으로 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 에탄올 추출물 1 mL와 Folin-reagent 2 mL를 넣고 3분간 정치한 후 10% Na_2CO_3 용액 2 mL을 혼합하여, 40분간 암소에 넣고 반응시켰다. UV-spectrophotometer(Shimadzu UV-1601PC, Kyoto, Japan)를 사용해 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 gallic acid를 이용하여 검량선을 작성하였고, 이 검량곡선으로 총 polyphenol 함량을 측정하였다.

다. 쿠키의 총 flavonoid 함량 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 에탄올 추출물의 총 flavonoid 함량은 Davis법을 변형한 방법(56)으로 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 에탄올 추출물 1 mL에 diethylene glycol 2 mL를 잘 섞어 1N NaOH 20 μL 을 넣은 후 37°C water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 UV-spectrophotometer(Shimadzu UV-1601PC, Kyoto, Japan)를 사용해 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 quercetin을 이용하여 검량선을 작성하였고, 이 검량곡선으로 총 flavonoid 함량을 측정하였다.

라. 쿠키의 DPPH radical 소거능 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 에탄올 추출물의 DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical 소거능은 Blois의 방법(57)으로 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 에탄올 추출물 1 mL와 0.2 mM DPPH 1 mL을 test tube에 넣고 혼합해 37°C에서 30분간 반응시켰다. UV-spectrophotometer(Shimadzu UV-1601PC, Kyoto, Japan)를 사용해 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 추출물의 DPPH radical 소거능은 아래의 식으로 계산하여 백분율을 나타내었다.

$$\begin{aligned}
 &\text{DPPH radical 소거능(\%)} = \\
 &[1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100
 \end{aligned}$$

마. 쿠키의 ABTS radical 소거능 측정

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 에탄올 추출물의 ABTS(2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical 소거능은 ABTS assay(58)로 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 에탄올 추출물 3 mL와 2.4 mM ABTS 용액(Sigma Chemical, St. Louis, MO, USA) 0.1 mL를 test tube에 넣고 혼합해 실온에서 24시간 반응시켰다. ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 사용해 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 추출물의 ABTS radical 소거능은 아래의 식으로 계산하여 백분율을 나타내었다.

$$\begin{aligned}
 &\text{ABTS radical 소거능(\%)} = \\
 &[1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100
 \end{aligned}$$

6. 통계처리

본 연구의 모든 결과는 Statistical Package for Social Science(SPSS)로 분석하였다. 실험의 대상이었던 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 모든 실험 결과는 일원배치분산분석(one-way analysis of variance)을 실시하였고, 각 시료 간에 유의적 차이는 Duncan's multiple range test로 사후분석하여 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

제4장 실험결과 및 고찰

1. 쿠키의 일반성분

눈개승마 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 쿠키의 수분 함량은 대조군이 $6.97 \pm 0.09\%$, 1% 첨가군이 $6.90 \pm 0.11\%$, 3% 첨가군이 $6.54 \pm 0.36\%$, 5% 첨가군이 $6.40 \pm 0.54\%$, 7% 첨가군이 $6.21 \pm 0.45\%$ 로 눈개승마 분말의 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 유의적으로 낮아지는 결과를 나타내었다. 눈개승마 분말 첨가에 의한 수분 함량 감소는 눈개승마 분말의 수분 함량이 밀가루 수분 함량보다 낮아 눈개승마 분말의 첨가 비율이 높아질수록 쿠키의 수분 함량이 감소한 것으로 사료된다. 구아바 잎 분말 첨가 쿠키(26), 빨간 배추 분말 첨가 쿠키(31) 연구에서도 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 수분 함량이 유의적으로 감소한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 조회분 함량은 $0.52 \pm 0.03 \sim 0.55 \pm 0.02\%$ 로 미미하게 증가하는 결과를 나타내었다. 조단백 함량과 조지방 함량은 각각 $6.22 \pm 0.11 \sim 7.21 \pm 0.31\%$, $18.22 \pm 2.45 \sim 20.56 \pm 0.34\%$ 로 눈개승마 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다. 조섬유 함량은 대조군이 $1.02 \pm 0.00\%$, 3% 첨가군이 1.56 ± 0.07 , 7% 첨가군이 $3.17 \pm 0.05\%$ 로 눈개승마 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다. 탄수화물 함량은 대조군이 $68.07 \pm 2.42\%$ 로 가장 높았고, 눈개승마 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 결과를 보였으며, 7% 첨가군은 $62.30 \pm 0.49\%$ 로 가장 낮은 결과를 나타내었다.

Table 2. Nutritional components of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder

(g/100 g)

composition	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
Moisture	6.97±0.09 ^{1)a2)}	6.90±0.11 ^a	6.54±0.36 ^b	6.40±0.54 ^b	6.21±0.45 ^c
Crude ash	0.52±0.03 ^{NS3)}	0.52±0.02	0.53±0.05	0.54±0.01	0.55±0.02
Crude protein	6.22±0.11 ^c	6.70±0.24 ^{bc}	6.77±0.09 ^b	6.85±0.39 ^b	7.21±0.31 ^a
Crude fat	18.22±2.45 ^{NS}	19.08±0.86	19.63±0.57	19.78±1.81	20.56±0.34
Crude fiber	1.02±0.00 ^d	1.53±0.04 ^c	1.56±0.07 ^c	2.10±0.01 ^b	3.17±0.05 ^a
Carbohydrate	68.07±2.42 ^a	65.27±0.9 ^a	64.97±1.22 ^{ab}	64.33±1.24 ^{ab}	62.30±0.49 ^b

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

²⁾NS: Not significance.

³⁾a-d: Means in row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

2. 쿠키 반죽의 pH

눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 pH는 Table 3과 같다. 눈개승마 분말을 첨가하지 않은 대조군이 6.84±0.01로 가장 높았고, 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 6.74±0.01, 6.61±0.02, 6.52±0.01, 6.46±0.01로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 pH 값이 유의적으로 낮아지는 결과를 나타내었다. 반죽의 pH에 sugar, shortening, baking powder 등은 영향을 주지 않으나, 이외의 재료들은 pH를 높이거나 낮출 수 있다. 또한 완성된 쿠키의 향과 색감에 영향을 줄 수 있다(59). 쿠키의 반죽이 알칼리성에 가까울수록 색상이 어둡고 강한 향과 소다 맛이 나는 반면, 산성에 가까울수록 색상이 연해지며 기공이 작아져 부드러워진다 하였다(60). 인삼 분말 첨가 쿠키(17), 비파잎 분말 첨가 쿠키(18), 흑마늘 분말 첨가 쿠키(23), 노니 분말 첨가 쿠키(24) 연구에서도 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 pH값이 유의적으로 낮아진다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었지만, 야콘잎 분말 첨가 쿠키(22) 연구에서는 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 pH 값이 유의적으로 높아진다고 보고하여 본 연구와 다른 결과를 나타내었다. 대조군과 첨가군 간의 pH 변화는 크지 않지만, 유의적으로 낮아지는 것은 눈개승마 분말의 첨가로 쿠키 반죽의 pH가 영향을 받은 것으로 사료된다.

Table 3. pH values of dough prepared with different amounts of *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder

Item	<i>Aruncus dioicus var kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
pH	6.84±0.01 ^{1)a2)}	6.74±0.01 ^b	6.61±0.02 ^b	6.52±0.01 ^c	6.46±0.01 ^d

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

^{2)a-c}Means in row with different letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

3. 쿠키 반죽의 밀도

반죽의 밀도는 쿠키의 품질을 평가하는 중요한 항목으로 쿠키의 팽창률에 영향을 준다. 반죽의 혼합방법 및 시간, 밀가루의 종류, 지방의 종류 및 사용량, 팽창제의 종류 및 사용량, 흡수율 등에 따라 영향을 줄 수 있다. 밀도가 낮아지면 쿠키가 딱딱해져 기호도가 감소되고, 반대로 높아지면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품의 가치가 저하될 수 있다(61). 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 밀도는 Table 4와 같다. 눈개승마 분말을 첨가하지 않은 대조군이 1.17±0.07 g/mL로 나타났고, 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 1.08±0.08, 1.07±0.04, 1.03±0.03, 1.01±0.04 g/mL로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 밀도가 유의적으로 낮아지는 결과를 나타내었다. 쿠키 반죽의 밀도는 굽는 온도 및 시간, 혼합방법 등에 따라 다르게 나타나고, 반죽에 첨가하는 재료의 성질에 따라 수분을 흡수하는 재료는 밀도를 높이는 원인이 되고, 밀가루 보다 단백질 함량이 적은 재료를 넣으면 대조군에 비해 첨가군의 반죽 신장도가 감소하여 밀도를 낮아지게 한다는 연구가 보고되고 있다(62).

Table 4. Density of cookies dough prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder

Items	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
Density (g/mL)	1.17±0.07 ^{1)a2)}	1.08±0.08 ^b	1.07±0.04 ^b	1.03±0.03 ^c	1.01±0.04 ^c

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

²⁾a-d) Values with different superscripts on the bar are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

4. 쿠키의 퍼짐성

눈개승마 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 직경, 두께 및 퍼짐성 지수는 Table 5와 같다. 쿠키의 퍼짐성은 굵은 과정에서 반죽이 바깥쪽으로 밀리며 직경이 커지고, 두께가 감소하는 반응을 측정하는 지표로, 영향을 주는 조건으로는 지방과 설탕의 종류, 밀가루 종류와 흡수율, 반죽의 혼합방법과 시간, 팽창제 종류와 첨가량, 굵는 온도와 시간 등이 있다(63). 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 직경은 대조군이 4.94 ± 0.13 cm, 1% 첨가군이 4.90 ± 0.07 cm, 3% 첨가군이 4.79 ± 0.11 cm, 5% 첨가군이 4.76 ± 0.15 cm, 7% 첨가군이 4.73 ± 0.12 cm로 분말 첨가량이 증가할수록 유의적 차이를 보이지 않았다. 쿠키의 두께 또한 대조군이 0.72 ± 0.02 cm, 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 0.73 ± 0.02 cm, 0.77 ± 0.02 cm, 0.78 ± 0.02 cm, 0.78 ± 0.02 cm로 유의적 차이를 보이지 않았다. 쿠키 반죽에 분말 형태의 부재료를 첨가할 경우 부재료가 갖는 이화학적 성질이 쿠키의 퍼짐성에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 쿠키 제조 시 부재료를 분말 형태 보다 추출액 형태로 첨가하는 것이 큰 퍼짐성을 나타내며, 분말가루의 섬유소가 반죽의 수분 흡수율을 증가시켜 당의 용해성과 보습성이 낮아지고 반죽의 건조도가 높아진다고 보고하였다(64). 쿠키의 퍼짐성은 수분의 함량과 밀접한 관련이 있는데, 반죽의 수분이 자유수 형태로 존재하면 반죽의 점성이 낮아져서 퍼짐성 지수가 높아질 수 있고, 결합수 형태로 존재하면 반죽의 점성을 낮출 수 없어 퍼짐성 지수가 낮아진다고 알려져 있다(65). 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성은 대조군이 6.86 ± 0.26 , 1% 첨가군이 6.71 ± 0.26 , 3% 첨가군이 6.22 ± 0.23 , 5% 첨가군이 6.10 ± 0.23 , 7% 첨가군이 6.06 ± 0.16 의 결과값을 나타내었고, 3% 첨가군에서 가장 높은값을 나타내었다.

Table 5. Spread factor of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder

(cm)

Items	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
Widthness(cm)	4.94±0.13 ^{2) b3)}	4.90±0.07 ^a	4.79±0.11 ^b	4.76±0.15 ^b	4.73±0.12 ^c
Thickness(cm)	0.72±0.02 ^b	0.73±0.02 ^b	0.77±0.02 ^a	0.78±0.02 ^a	0.78±0.02 ^a
Spread factor(w/t) ¹⁾	6.86±0.26 ^a	6.71±0.26 ^a	6.22±0.23 ^b	6.10±0.23 ^{bc}	6.06±0.16 ^c

¹⁾Spread ratio(w/t): Widthness(cm)/ Thickness(cm).

²⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

³⁾a-d: Means in row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

5. 쿠키의 경도

눈개승마 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 경도를 측정한 결과 Table 6 과 같다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 경도는 대조군이 1.23 ± 0.11 g/cm², 1% 첨가군이 1.92 ± 0.02 g/cm², 3% 첨가군이 1.98 ± 0.01 g/cm², 5% 첨가군이 2.02 ± 0.00 g/cm², 7% 첨가군이 2.06 ± 0.02 g/cm²로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 경도가 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다. 쿠키의 경도는 첨가되는 부재료 종류 및 수분함량, 첨가량 등에 따라 달라지며, 특히 부재료의 수분 함량에 가장 영향을 많이 받는 것으로 보고되고 있다(66). 본 연구에서도 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 감소하는 반면, 경도는 증가하는 결과를 보였다. 또한 눈개승마 분말 첨가량이 많아질수록 경도가 강해지는 경향을 보이는 것은 쿠키의 조직감에도 변화를 준 것을 짐작할 수 있다. 구아바잎 분말 첨가 쿠키(26) 연구에서도 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 경도가 유의적으로 증가하는 결과를 보여 본 연구와 비슷한 결과를 보였지만, 음나무잎 분말 첨가 쿠키(29) 연구에서는 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 경도가 유의적으로 감소하는 결과를 보여 본 연구와 상반되는 결과를 보였다.

Table 6. Hardness of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder

Item	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
Hardness	1.23 ± 0.11 ^{1)c2)}	1.92 ± 0.02 ^b	1.98 ± 0.01 ^{ab}	2.02 ± 0.00 ^a	2.06 ± 0.02 ^a

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

^{2)a-d}Values with different superscripts on the bar are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

6. 쿠키의 색도

눈개승마 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키 반죽의 색도를 측정한 결과 Fig. 2, Table 7과 같다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 대조군이 83.02 ± 1.07 로 가장 밝았고, 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 어두워지는 경향을 보였으며, 7% 첨가군이 76.44 ± 0.36 의 값을 나타내었다. 모시잎 분말 첨가 쿠키(67) 연구에서 모시잎 분말 함량이 증가할수록 명도(lightness)값이 낮아지는 것은 첨가하는 재료 자체의 색도에 의한 것이라 보고되었는데, 본 연구 결과에서도 명도(lightness)값이 감소한 것은 눈개승마 분말 자체의 색소의 영향을 받은 것으로 사료된다. 적색도(redness)를 나타내는 a값은 대조군이 6.07 ± 0.32 , 3% 첨가군이 7.00 ± 0.36 , 7% 첨가군이 11.16 ± 0.68 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 반죽의 색이 붉어지는 경향을 보였다. 황색도(yellowness)를 나타내는 b값은 대조군이 22.89 ± 0.91 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 각각 21.97 ± 0.72 , 21.20 ± 0.13 , 20.44 ± 0.09 , 20.01 ± 0.09 의 값을 보이며 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 녹색을 띄는 눈개승마 분말과 비슷한 흰민들레 분말 첨가 쿠키(19) 연구에서도 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 황색도(yellowness)값이 감소하는 결과를 보여 본 연구와 유사한 경향을 보였다.






Items	Treatment ¹⁾				
	C	1%	3%	5%	7%
Dough					

Fig. 2. External appearance of dough prepared with different amounts of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder.

¹⁾Treatment: See the legend of Table 7.

Table 7. Colorimetric characteristic of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder

Items	<i>Aruncus dioicus var. kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
L	83.02±1.07 ^a	83.77±0.23 ^a	78.29±0.24 ^b	76.79±0.46 ^b	76.44±0.36 ^b
Dough					
a	6.07±0.32 ^b	6.65±0.6 ^b	7.00±0.36 ^b	7.14±0.83 ^b	11.16±0.68 ^a
b	22.89±0.91 ^a	21.97±0.72 ^{ab}	21.20±0.13 ^{ab}	20.44±0.09 ^b	20.01±0.09 ^b

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

^{2)a-d}Values with different superscripts on the bar are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

*L: lightness, a: redness, b: yellowness.

7. 관능검사

눈개승마 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 관능적 기호도 검사를 색상(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 조직감(texture), 종합적 기호도(overall acceptability)의 5가지 항목으로 나누어 조사한 결과 Table 8과 같다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 색상(color)은 대조군이 3.75 ± 0.27 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높은 값을 보였으며, 5% 첨가군이 5.67 ± 0.31 , 7% 첨가군이 5.58 ± 0.21 의 높은 값을 나타내었다. 맛(taste)의 경우 대조군이 4.00 ± 0.24 , 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 4.42 ± 0.20 , 4.38 ± 0.25 , 3.58 ± 0.24 , 3.58 ± 0.44 의 값을 보였다. 1% 첨가군과 3% 첨가군의 쿠키에서 선호도가 가장 좋았고, 눈개승마 분말 첨가량이 많은 5% 첨가군과 7% 첨가군에서 가장 낮은 결과값을 보였다. 풍미(flavor)는 대조군과 7% 첨가군에서 각각 3.75 ± 0.57 , 3.92 ± 0.24 로 눈개승마 분말을 첨가하지 않거나 많이 첨가했을 경우 풍미에 영향을 주는 결과값을 나타내었고, 1, 3, 5% 첨가군에서 각각 4.08 ± 0.38 , 4.25 ± 0.26 , 4.08 ± 0.44 로 높은값을 나타내었다. 조직감(texture)의 경우 대조군, 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 3.92 ± 0.29 , 3.90 ± 0.27 , 4.42 ± 0.31 , 4.00 ± 0.24 , 3.92 ± 0.38 의 결과값을 나타내었다. 눈개승마 분말 첨가량에 따른 유의적 변화는 크지 않았으며, 3% 첨가군에서 가장 높은 값을 보였다. 종합적 기호도(overall acceptability) 항목에서는 대조군이 3.50 ± 0.29 , 1% 첨가군이 4.33 ± 0.23 , 3% 첨가군이 4.25 ± 0.24 , 5% 첨가군이 3.85 ± 0.14 , 7% 첨가군이 3.57 ± 0.37 의 결과값을 나타내었다. 대조군에 비해 1, 3, 5% 첨가군 순으로 높은 값을 보였으며, 7% 첨가군에서는 대조군과 큰 차이를 보이지 않았다.

관능적 기호도 검사 결과를 종합해 볼 때 맛(taste) 항목을 제외하고는 대조군에 비해 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 결과값이 유의적으로 높게 나타났다. 하지만 7% 첨가군의 경우 쿠키의 맛(taste)과 풍미(flavor)에 부정적 영향을 미치는 결과를 보여 적당한 양의 눈개승마 분말 첨가는 쿠키 제조에 좋은 조건이라 사료된다.

Table 8. Sensory evaluation of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder

Sensory Characteristics	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
Color	3.75±0.27 ^{1)(d2)}	4.25±0.36 ^c	5.08±0.29 ^b	5.67±0.31 ^a	5.58±0.21 ^a
Taste	4.00±0.24 ^b	4.42±0.20 ^a	4.38±0.25 ^a	3.58±0.24 ^c	3.58±0.44 ^c
Flavor	3.75±0.57 ^c	4.08±0.38 ^b	4.25±0.26 ^a	4.08±0.44 ^b	3.92±0.24 ^{bc}
Texture	3.92±0.29 ^b	3.90±0.27 ^b	4.42±0.31 ^a	4.00±0.24 ^b	3.92±0.38 ^b
Overall acceptability	3.50±0.29 ^c	4.33±0.23 ^a	4.25±0.24 ^a	3.85±0.14 ^b	3.57±0.37 ^c

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

²⁾a-b: Means in row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

눈개승마 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 특성 강도 검사를 향(aroma), 경도(hardness), 고소함(roasted nutty), 입자의 표면상태(graininess)의 4가지 항목으로 나뉘어 조사한 결과 Table 9와 같다. 향(aroma)의 경우 대조군이 3.83 ± 0.32 , 1% 첨가군이 4.17 ± 0.33 , 3% 첨가군이 4.25 ± 0.26 , 5% 첨가군이 3.92 ± 0.31 , 7% 첨가군이 3.89 ± 0.11 로 눈개승마 분말 첨가량에 따른 유의적 차이는 보이지 않았으며, 3% 첨가군에서 가장 높은값을 나타내었다. 경도(hardness) 항목에서는 대조군, 1, 5, 7% 첨가군에서 각각 3.83 ± 0.22 , 3.83 ± 0.19 , 4.02 ± 0.31 , 4.67 ± 0.49 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 높은값을 보이는 결과를 보여주었으며, 특히 3% 첨가군에서는 13.92 ± 0.41 로 월등히 높은값을 나타내었다. 고소함(roasted nutty)은 대조군이 4.00 ± 0.26 , 1, 3, 5, 7% 첨가군에서 각각 4.02 ± 0.23 , 4.33 ± 0.37 , 4.08 ± 0.28 , 4.08 ± 0.37 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 유의적 차이를 보이지 않았으나, 3% 첨가군에서 가장 높은값을 나타내었다. 입자의 표면상태(graininess) 항목에서는 대조군이 4.42 ± 0.31 , 1% 첨가군이 4.42 ± 0.44 , 3% 첨가군이 4.63 ± 0.31 , 5% 첨가군이 4.58 ± 0.49 , 7% 첨가군이 4.45 ± 0.35 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 큰 차이는 보이지 않았으며, 3% 첨가군에서 가장 높은값을 나타내었다.

특성 강도 검사 결과를 종합해 볼 때 대조군에 비해 눈개승마 분말을 첨가해 쿠키 제조 시 긍정적 영향을 미칠 것으로 사료되며, 특히 3% 첨가군에서 모든 항목 가장 높은값을 보였는데, 이는 쿠키 제조 시 품질 요소를 향상시키는 좋은 조건으로 상품 개발에 긍정적 영향을 줄 것으로 생각된다.

Table 9. Sensory test(intensity) of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder

Sensory Characteristics	<i>Aruncus dioicus var. kamtschaticus</i> powder (%)				
	Control	1%	3%	5%	7%
Aroma	3.83±0.32 ^{1) b2)}	4.17±0.33 ^a	4.25±0.26 ^a	3.92±0.31 ^b	3.89±0.11 ^b
Hardness	3.83±0.22 ^c	3.83±0.19 ^c	13.92±0.41 ^b	4.02±0.31 ^b	4.67±0.49 ^a
Roasted nutty	4.00±0.26 ^b	4.02±0.23 ^b	4.33±0.37 ^a	4.08±0.28 ^b	4.08±0.37 ^b
Graininess	4.42±0.31 ^{NS3)}	4.42±0.44	4.63±0.31	4.58±0.49	4.45±0.35

¹⁾All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations.

²⁾a-b: Means in row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾NS; Not significance.

8. 쿠키의 총 polyphenol 함량

눈개승마 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 총 polyphenol 함량 측정 결과는 Fig. 3과 같다. 눈개승마 분말 첨가 쿠키의 총 polyphenol 함량은 대조군이 30.69 ± 0.52 mg TAE/g, 1% 첨가군이 39.83 ± 0.77 mg TAE/g, 3% 첨가군이 81.23 ± 1.12 mg TAE/g, 5% 첨가군이 156.00 ± 1.81 mg TAE/g, 7% 첨가군이 196.83 ± 1.96 mg TAE/g의 결과를 나타내었다. 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 총 polyphenol 함량이 증가하는 경향을 보였고, 특히 5% 첨가군과 7% 첨가군에서는 대조군에 비해 월등히 높은 결과를 보여주었다. 자색당근 분말 첨가 쿠키(68), 솔잎 분말 첨가 쿠키(28), 초석잠잎 분말 첨가 쿠키(32) 연구에서도 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 총 polyphenol 함량이 유의적으로 증가한다고 보고하여 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다. 눈개승마 분말을 첨가하지 않은 대조군에서도 $30.69 \pm 0.52\%$ 의 결과를 보여주는데, 밀가루의 항산화능을 측정하고, 밀가루에 함유된 lutein, ferulic acid, zeaxanthin, flavonoid, β -cryptoxanthin 등의 phytochemical이 항산화능에 영향을 준다는 연구가 보고되고 있고(69), 박력분의 총 phenol화합물의 함량 조사 결과 50.1 ± 2.6 mg GAE/100g으로 측정되었다는 연구가 보고되고 있어(70) 대조군에도 phenol화합물이 존재함을 알 수 있었다. 눈개승마 분말 첨가로 총 polyphenol 함량을 높이는 것은 쿠키의 기능적인 면을 부각시키는 바람직한 방법이라 생각된다.

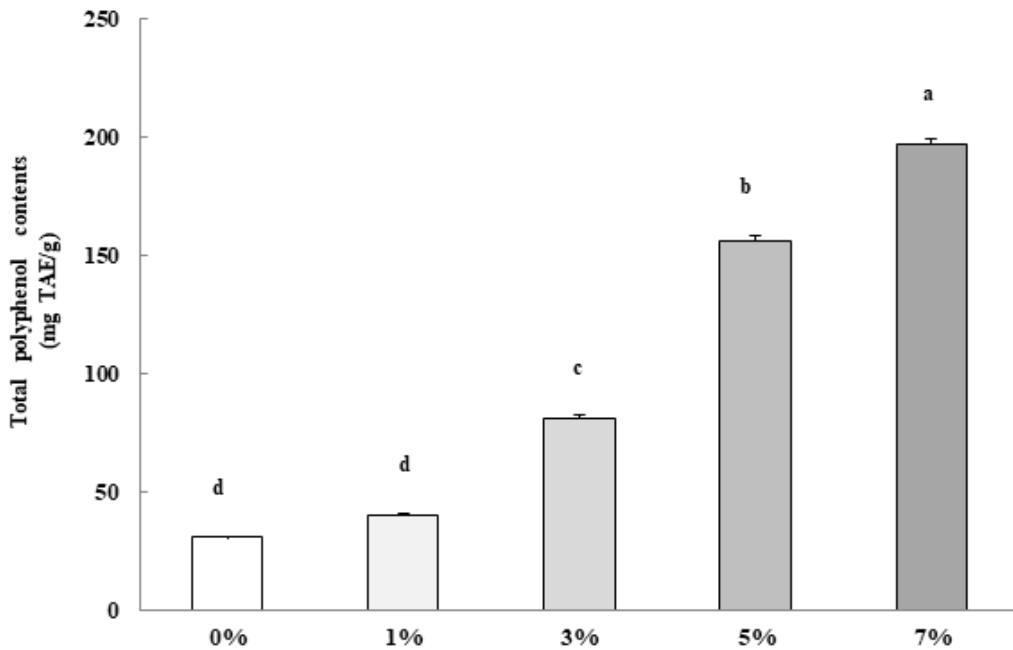


Fig. 3. Total polyphenol contents of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder. All values are expressed as mean±SE of triplicate determinations. a-b: Means in column with different letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

9. 쿠키의 총 flavonoid 함량

Flavonoid는 수용성 색소로 광합성을 하는 식물세포에서 합성된다. flavonoid 색소는 산화적 스트레스로 인해 과잉 생성된 활성 산소 등의 free radical의 생성을 억제하여 항산화 작용을 발휘하는 것으로 알려져 있다. 넓은 의미로 anthocyanin, catechin, anthoxanthin, leucoanthin 등을 포함하며, 항암작용, 항염작용, 항바이러스작용, 효소활성 억제 및 면역계에 대한 작용 등의 생리활성 효과를 나타낸다고 알려져 있다(71,72). Flavonoid는 복잡한 구조를 가지고 있지만 체내에서 부작용이 거의 없고, 여러 가지 기능을 가지고 있는 것으로 알려져 있어 자연에서 얻을 수 있는 생체반응조절물질(biological response modifier)로서 무한한 가치가 있음을 알 수 있다(73).

눈개승마 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 총 flavonoid 함량 측정 결과는 Fig. 4와 같다. 눈개승마 분말 첨가 쿠키의 총 flavonoid 함량은 대조군이 19.01 ± 2.36 mg RE/g, 1% 첨가군이 19.49 ± 1.35 mg RE/g, 3% 첨가군이 39.11 ± 1.71 mg RE/g, 5% 첨가군이 68.98 ± 1.51 mg RE/g, 7% 첨가군이 74.55 ± 1.98 mg RE/g의 결과를 나타내었다. 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 총 flavonoid 함량이 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다. 흰 민들레 분말 첨가 쿠키(19), 머위 분말 첨가 쿠키(74) 연구에서도 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 총 flavonoid 함량이 유의적으로 증가한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

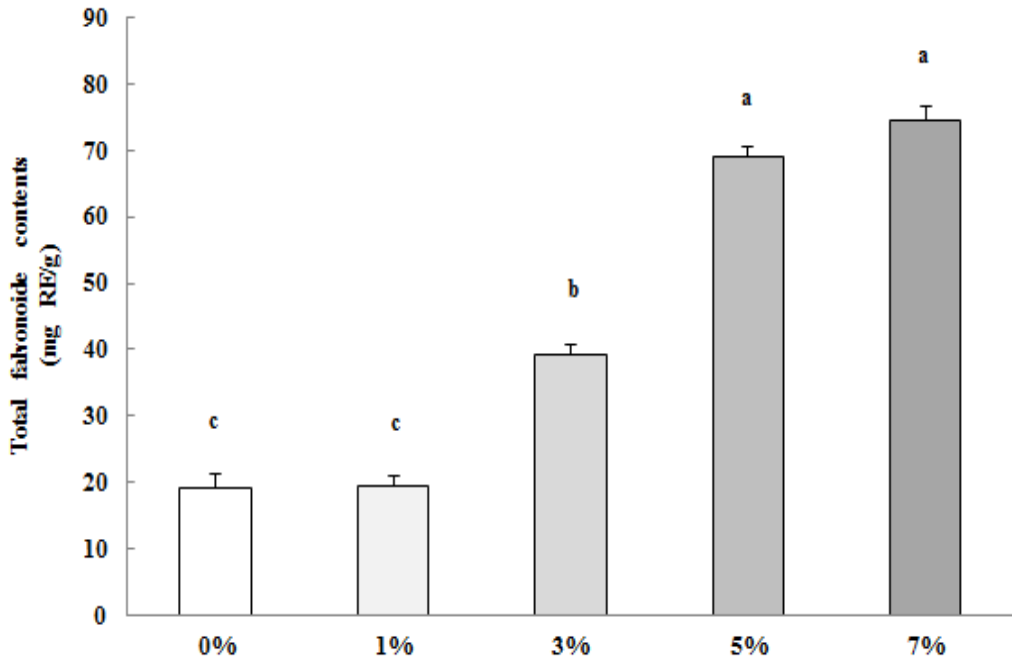


Fig. 4. Total flavonoid contents of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus var. kamtschaticus* powder. All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations. a-b: Means in column with different letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

10. 쿠키의 DPPH radical 소거능

눈개승마 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 DPPH radical 소거능 측정 결과는 Fig. 5와 같다. DPPH radical은 항산화 활성을 가진 물질과 반응하여 수소 전자를 받아 환원되며 짙은 자색으로 탈색되는 특징을 가지고 있다(75). 항산화 활성이 있는 물질과 반응하면 안정적인 형태로 바뀌어서 흡광도 값이 감소하고, radical 소거능이 큰 물질일수록 산화방지 활성이 크다(76). 비교적 짧은 시간으로 항산화 활성을 측정 할 수 있어 다양한 천연 소재의 항산화 물질 검출에 활용되고 있다(77). 눈개승마 분말 첨가 쿠키의 DPPH radical 소거능 측정 결과 대조군이 7.29±0.46%, 1% 첨가군이 9.15±1.78%, 3% 첨가군이 21.22±0.69%, 5% 첨가군이 45.40±1.09%, 7% 첨가군이 64.13±1.83%로 시료 첨가량에 비례하여 활성이 증가하는 결과를 나타내었다. 울피 분말 첨가 쿠키(16), 미나리 분말 첨가 쿠키(20), 케일 분말 첨가 쿠키(21), 음나무 잎 분말 첨가 쿠키(29) 연구에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 DPPH radical 소거능이 유의적으로 증가한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

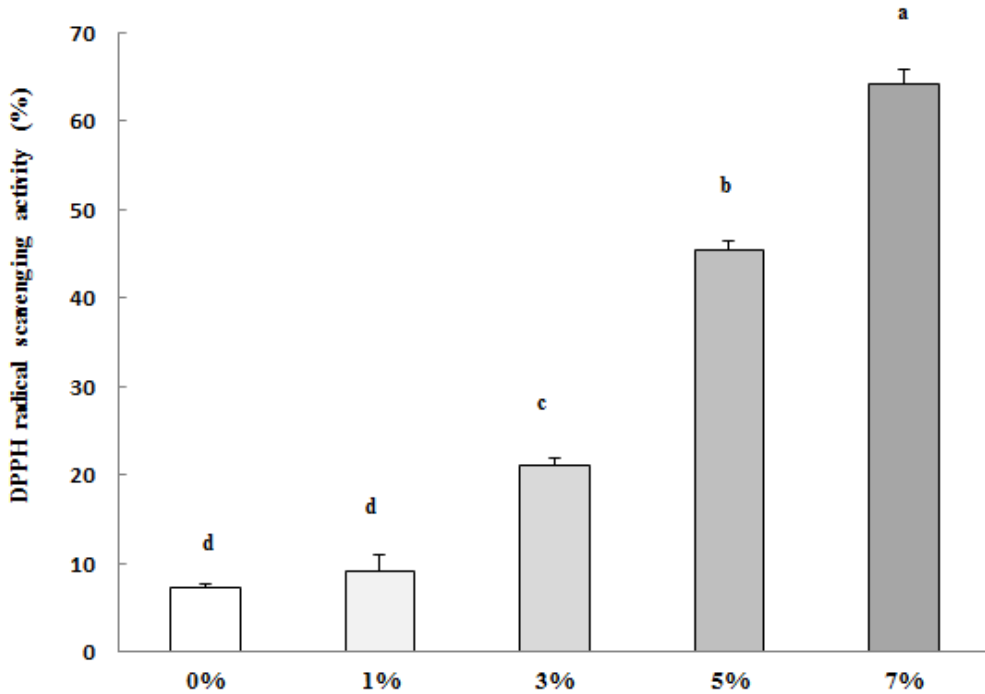


Fig. 5. DPPH radical scavenging activity of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder. All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations. a-b: Means in column with different letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

11. 쿠키의 ABTS radical 소거능

ABTS radical 소거능 측정은 청록색인 ABTS용액과 과황산칼륨이 반응하여 ABTS free radical을 생성하고, 이것이 추출물 내의 항산화물질에 의해 제거될 때 일어나는 탈색반응을 이용한 것이다(78). ABTS는 415 nm, 645 nm, 734 nm, 815 nm에서 유의적으로 흡광도를 나타내는데, 본 연구에서는 734 nm에서 흡광도를 측정하였다(79). 눈개승마 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 ABTS radical 소거능 측정 결과는 Fig. 6과 같다. 눈개승마 분말 첨가 쿠키의 ABTS radical 소거능 측정 결과 대조군이 15.69±2.01%, 1% 첨가군이 20.84±1.690%, 3% 첨가군이 56.65±4.01%, 5% 첨가군이 64.23±3.02%, 7% 첨가군이 92.52±2.05%로 시료 첨가량에 비례하여 활성이 증가하는 결과를 나타내었다. 아로니아 분말 첨가 쿠키(25), 더덕 분말 첨가 쿠키(27), 노루궁뎅이버섯 분말 첨가 쿠키(30) 연구에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 ABTS radical 소거능이 유의적으로 증가한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 쿠키 제조 시 눈개승마 분말을 첨가하는 것은 제품 향상 및 섭취를 통한 항산화 효과를 증대시킬 수 있을 것으로 사료된다.

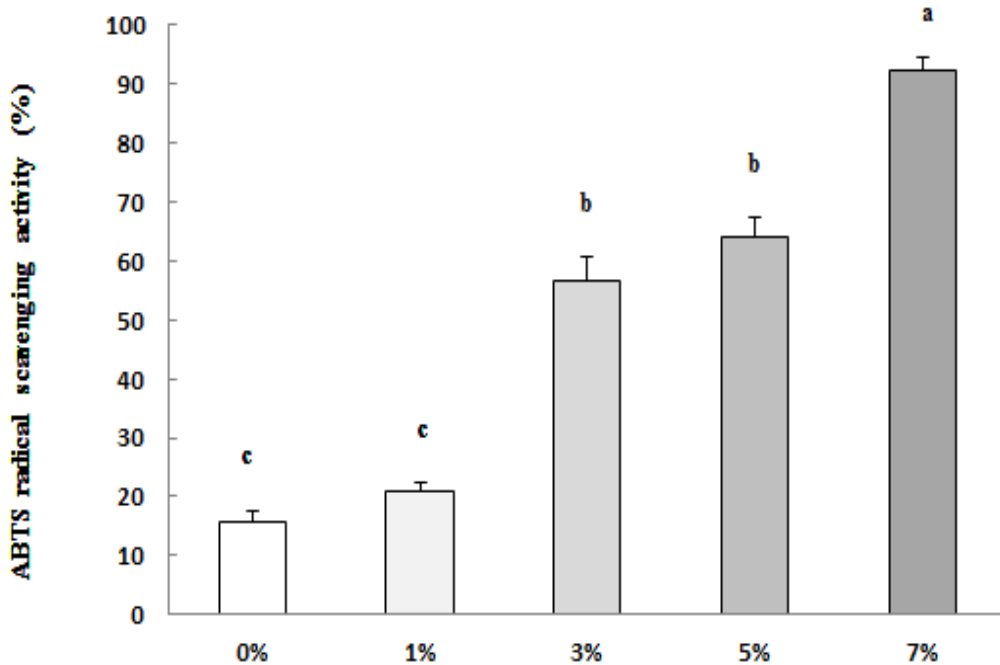


Fig. 6. ABTS radical scavenging activity of cookies prepared with different levels of *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* powder. All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations. a-b: Means in column with different letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

제5장 요약 및 결론

본 연구는 산채 식물 중 하나인 눈개승마의 기능성 성분을 이용하여 식품으로서의 가치를 알아보기 위해 쿠키의 부재료로 사용하였다. 눈개승마를 동결건조하여 분말화한 후 0, 1, 3, 5, 7% 첨가해 쿠키를 제조하였고, 품질특성 및 항산화 효과를 측정하였다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 일반성분 분석 결과 수분은 대조군에 비해 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였고, 조회분, 조단백, 조지방, 조섬유는 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 탄수화물은 대조군에서 가장 높은값을 나타내었고, 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 1, 3, 5, 7% 첨가군 간에는 유의적 차이를 보이지 않았다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 polyphenol 함량은 대조군이 30.69 ± 0.52 mg TAE/g로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, 5% 첨가군과 7% 첨가군에서 각각 156.00 ± 1.81 mg TAE/g, 196.83 ± 1.96 mg TAE/g으로 월등히 높은값을 나타내었다. 눈개승마 분말을 첨가한 쿠키의 flavonoid 함량은 대조군이 19.01 ± 2.36 mg RE/g, 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 19.49 ± 1.35 mg RE/g, 39.11 ± 1.71 mg RE/g, 68.98 ± 1.51 mg RE/g, 74.55 ± 1.98 mg RE/g로 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 결과값을 보였다. 쿠키의 DPPH radical 소거능 값은 대조군이 7.29 ± 0.46 으로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 높은값을 보이며 7% 첨가군에서는 64.13 ± 1.83 의 값을 보였다. 쿠키의 ABTS radical 소거능 측정 결과 또한 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였는데, 대조군이 15.69 ± 2.01 , 1% 첨가군이 20.84 ± 1.690 , 3% 첨가군이 56.65 ± 4.01 , 5% 첨가군이 64.23 ± 3.02 , 7% 첨가군이 92.52 ± 2.05 의 값을 나타내었다. 쿠키의 pH는 대조군이 6.84 ± 0.01 , 3% 첨가군이 6.61 ± 0.02 , 7% 첨가군이 6.46 ± 0.01 로 분말의 양이 많아질수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 쿠키의 밀도도 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 결과를 보였으며, 대조군이 1.17 ± 0.07 , 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 1.08 ± 0.08 , 1.07 ± 0.04 , 1.03 ± 0.03 , 1.01 ± 0.04 의 값을 나타내었다. 쿠키의 퍼짐성에서는 직경, 두께 모두 첨가량이 증가할수록 유의적 차이를 보이지 않았으며, 퍼짐성 지수는 대조군이 6.10 ± 0.26 , 1% 첨가군이 6.29 ± 0.26 , 3% 첨가군이 6.74 ± 0.23 , 5% 첨가군이 6.53 ± 0.23 , 7% 첨가군이 6.10 ± 0.16 의 값을 보였고, 3% 첨가군에서 가장 높은값을 나타내었다. 쿠키의 경도는 대조군

이 1.23 ± 0.11 , 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 1.92 ± 0.02 , 1.98 ± 0.01 , 2.02 ± 0.00 , 2.06 ± 0.02 로 눈개승마 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 쿠키의 색도 실험에서는 명도를 나타내는 L값이 대조군 83.02 ± 1.07 , 3% 첨가군이 78.29 ± 0.24 , 7% 첨가군이 76.44 ± 0.36 으로 분말의 양이 많아질수록 유의적으로 어두워지는 경향을 보였고, 적색도를 나타내는 a값은 대조군이 6.07 ± 0.32 , 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 6.65 ± 0.6 , 7.00 ± 0.36 , 7.14 ± 0.83 , 11.16 ± 0.68 로 분말의 양이 많아질수록 유의적으로 붉어지는 경향을 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 22.89 ± 0.91 , 3% 첨가군이 21.20 ± 0.13 , 7% 첨가군이 20.01 ± 0.09 로 분말의 양이 많아질수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 쿠키의 관능적 기호도 검사에서 색상은 대조군에 비해 분말 첨가량이 증가할수록 진한색을 나타냈으며, 5% 첨가군에서 5.67 ± 0.31 의 값으로 가장 진한색을 나타내었다. 맛 항목에서는 대조군에 비해 1% 첨가군에서 4.42 ± 0.20 의 값으로 가장 기호도가 높았으며, 분말 첨가량이 많을수록 기호도가 떨어져 7% 첨가군에서는 대조군보다 낮은값을 나타내었다. 풍미와 조직감 항목에서는 각각 3% 첨가군에서 대조군에 비해 가장 높은값을 보였다. 종합적 기호도 항목에서는 대조군이 3.50 ± 0.29 , 1, 3, 5, 7% 첨가군이 각각 4.33 ± 0.23 , 4.25 ± 0.24 , 3.85 ± 0.14 , 3.57 ± 0.37 의 값을 나타내었고, 1% 첨가군에서 가장 기호도가 높은 것으로 나타났다. 쿠키의 특성 강도 평가에서는 향기, 경도, 고소함, 입자의 표면상태 항목 모두 대조군에 비해 3% 첨가군에서 가장 높은값을 나타내었다.

이상의 연구결과 눈개승마 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키는 품질특성 및 항산화 활성이 우수하고, 기호도를 고려하였을 때 3% 첨가군에서 높은값을 보였다. 따라서 눈개승마는 산화방지 효과가 있으며 이를 이용한 쿠키는 건강 식품으로서 이용 가치가 있다고 생각되고, 상품의 개발 가능성을 확인하였다.

참고 문헌

1. Park SN. 1997. Skin aging and antioxidants. *J Soc Cos Chem Kor* 23: 75-132.
2. Heo SI, Wang MH. 2008. Antioxidant activity and cytotoxicity effect of extracts from *Taraxacum mongolicum* H. *Kor J Pharmacogn* 39: 255-259.
3. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. 2007. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol* 39: 44-84.
4. Lee YM, Lee JJ, Lee MY. 2008. Antioxidative effect of *Pimpinella brachycarpa* ethanol extract. *J Life Science* 18: 467-473.
5. Youn JS, Shin SY, Wu Y, Hwang JY, Cho JH, Ha YG, Kim JK, Park MJ, Lee S, Kim TH, Kim T. 2012. Antioxidant and anti-wrinkling effects of *aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* extract. *Korean J Food Preserv* 19: 393-399.
6. Lee SO, Lee HJ, Yu MH, Im HG, Lee IS. 2005. Total polyphenol contents and antioxidant activities of methanol extracts from vegetables produced in Ullung Island. *Korean J Food Sci Technol* 37: 233-240.
7. Park SB, Lee U, Kang JY, Kim JM, Park SK, Park SH, Choi SG, Heo HJ. 2017. Protective effects of *aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* extract against hyperglycemic-induced neurotoxicity. *Korean J Food Sci Technol* 49: 668-675.
8. Kim MS, Kim KH, Jo JE, Choi JJ, Kim EJ, Kim JH, Jang SA, Yook HS. 2011. Antioxidative and antimicrobial activities of *aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* Hara extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 47-55.
9. Youn JS, Shin SY, Wu Y, Hwang JY, Cho JH, Ha YG, Kim JK, Park MJ, Lee SH, Kim TH, Kim TW. 2012. Antioxidant and anti-wrinkling effects of *aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* extract. *Korean J Food Preserv* 19: 393-399.
10. Kim AN, Lee KY, Ha MH, Heo HJ, Choi SG. 2018. Effect of freeze,

- hot-air, and vacuum drying on antioxidant properties and quality characteristics of samnamul (*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*). *Korean J Food Preserv* 25: 811-818.
11. Kim AN, Lee KY, Kang JY, Muhammad SR, Heo HJ, Choi SG. 2020. Effect of relative humidity on the microbial and physicochemical characteristics of 'Samnamul' (*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*) during storage. *Korean J Food Preserv* 27: 159-169.
 12. Rhim JW, Hwang KT. 1995. Study on the drying characteristics of wild vegetables. *Korean J Food Sci Technol* 27: 358-364.
 13. Han IH, Lee KA, Byoun 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.
 14. Park HY, An NY, Ryu HK. 2013. The quality characteristics and hypoglycemic effect of cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. *Korean J Community Living Sci* 24: 233-241.
 15. Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristics and optimization of iced cookies with addition of jinuni bean (*Rhynchosia volubilis*). *Korean J Food Cookery Sci* 21: 514-527.
 16. Joo SY, Choi HY. 2012. Antioxidant activity and quality characteristics of cookies with chestnut inner shell. *Korean J Food Nutr* 25: 224-232.
 17. Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1595-1599.
 18. Cho HS, Kim KH. 2013. Quality characteristics of cookies prepared with loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl) leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 1799-1804.
 19. Lee JJ, Hwang MS, Lee HJ. 2019. Antioxidant activities and quality characteristics of white dandelion (*Taraxacum coreanum*) cookies. *Korean J Community Living Sci* 30: 363-376.
 20. Lee WG. 2015. Quality characteristics of cookies added with dropwort powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 21: 42-54.

21. Lee JA. 2015. Quality characteristics of cookies added with kale powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 21: 40-52.
22. Shim EA, Kwon YM, Lee JS. 2012. Quality characteristics of cookies containing Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) leaf powder. *Korean J Food Culture* 27: 82-88.
23. 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.
24. Kim SH, Lee MH. 2015. Quality characteristics of cookies made with *Morinda citrifolia* powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 21: 130-138.
25. Lee JH, Choi JE. 2016. Quality characteristics and antioxidant activities of cookies supplemented with aronia powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 45: 1071-1076.
26. Jeong EJ, Kim KP, Bang BH. 2012. Quality characteristics of cookies added with guava (*Psidium guajava* L.) leaf powder. *Korean J Food & Nutr* 25: 317-323.
27. Song JH, Lee JH. 2014. The quality and antioxidant properties of cookies containing *Codonopsis lanceolata* powder. *Korean J Food Sci* 46: 51-55.
28. Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1414-1421.
29. Lee EJ, Jin SY. 2015. Antioxidant activity and quality characteristics of rice cookies added *Kalopanax poctus* leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 25: 672-680.
30. Park YJ, Park SB, Lee JJ. 2021. Antioxidant activity and quality characteristics of rice cookies added with *Hericium erinaceus* powder. *Korean J Community Living Sci* 32: 215-230.
31. Lee HJ, Park EM, Lee JJ. 2019. Antioxidant activity and quality characteristics of cookies containing added red chinese cabbage powder. *Korean J Community Living Sci* 30: 195-210.

32. Kim BH, Lee JJ. 2019. Quality characteristics and antioxidant activity of *stachys sieboldii* miq leaf cookies. *Korean J Community Living Sci* 30: 581-594.
33. Rural Development Administration. 1999. Cultivation of wild vegetables (Farm book-60). Suwon, Korea. p 110-111.
34. Lim SJ, Park NJ. 1994. A study on the development of new recipes of 5-Korean wild vegetables. *Korean J Soc Food Sci* 10: 412-419.
35. Kim TJ. 2010. Hundreds of our flowers we really need to know. Hyeonamsa, Seoul, Korea. p 234-235.
36. Jeong YO. 2010. Wildflower Encyclopedia, summer. Blue happiness, Goyangsi, Korea. p 300.
37. Lee YD. 2010. Wild Vegetables plains Vegetables Encyclopedia. Bullsbook, Seoul, Korea. p 47.
38. Kwon JW, Park JH, Kwon KS, Kim DS, Jeong JB, Lee HK, Sim YE, Kim MS, Youn JY, Chung GY, Jeong HJ. 2006. Effect of shading practices on the chemical compounds and antioxidant in *aruncus dioicus*. *Korean J Plant Res* 19: 1-7.
39. Kim MS, Sohn HY. 2014. Anti-thrombosis activity of the aerial part of *aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*. *Journal of Life Science* 24: 515-521.
40. Shin GM. 2003. The story of sweets that started like this. Kwangmoonkag, Seoul. Korea. p 17-19, 34, 195.
41. Shin HK. 2013. Quality characteristics and antioxidative effects of cookies added with *Earl grey tea* powder.
42. Kim CY. 2012. Physiochemical properties of refrigerator cookies prepared with black ginseng and its inhibitory effect on activity of acetylcholinesterase.
43. Monthly confectionery bakery. 1992. Encyclopaedia dictionary of bread and cake. Minmoonsa, Korea.
44. Korean Association of Culinary Sciences. 2003. Dictionary of Cooking Sciences. Gyomoonsa, Seoul. p 151-159.

45. Kim KS, Han KS. 1997. Food and dietary culture for liberal arts. Mirae-n, Korea. p 53.
46. Manley DJR. 2000. Technology of biscuits. *Crackers and Cookies*. p 1-3, 151-182.
47. Pareyt B, Delcour JA. 2008. The role of wheat flour constituents, sugar and fat in low moisture cereal based products: A review on sugar-snap sookies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 48: 824-839.
48. Gallagher E. 2008. Formulation and nutritional aspects of gluten-free cereal products and infant foods. *Academic press. Gluten-free cereal products and beverages*. p 321-346.
49. Michael A, Schanot MA. 1981. Sweeteners: Functionality in cookie and cracker. *Technical Bulletin. American Institute of Baking* 3: 1-4.
50. Song JE, Hyun YH, Byun JW. 2001. Cooking principle. Baeksan, Pajusi, Korea. p 106-107.
51. Lee IS, Kang NE. 2007. Quality characteristics of the sugar cookies with varied levels of resistant starch. *J Korean Soc Food Cult* 22: 468-474.
52. AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington, DC, USA, 788.
53. Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1414-1421.
54. AACC. 1995. Approved methods of the AACC. 9th ed, Method 10-52. American of Cereal Chemists. St. Paul, MN.
55. Folin O, Denis W. 1912. On phosphotungstic phosphomolybdic compounds as color regents. *J Bio Chem* 12: 239-249.
56. Chae SK, Kang GS, Ma SJ, Bang KW, Oh MW, Oh SH. 2002. Standard food analysis. Paju: Jigu-Moonwhasa. pp381-382.
57. Biois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1203.
58. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization

- assay. *Free Radic Biol Med* 26: 1231-1237.
59. Kang NE, Lee IS. 2007. Quality characteristics of the sugar cookies with varied levels of resistant starch. *Korean J Food Culture* 22: 468-474.
 60. McWilliams M. 2001. Food experimental perspectives. 5th ed. Prentice Hall Inc. 359-359.
 61. Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookies spread. *J East Asian Soc Dietary Life* 7: 159-165.
 62. Lee MH, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with brown rice flour. *Journal of the Korean Society of Food Culture* 21: 685-694.
 63. Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Dietary Life* 7: 159-165.
 64. Kim DH. 1995. Food chemistry. Seoul, Tamgdang press. p 401-417.
 65. Lee JS, Jeong SS. 2009. Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom (*Agaricus bisporous*) powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 98-105.
 66. Kim JY. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1373-1380.
 67. 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.
 68. Jo MR. 2019. Quality characteristics and antioxidant activity of cookies added with black carrot powder.
 69. Adom KK, Sorrells ME, Liu RH. 2005. Phytochemicals and antioxidant activity of milled fractions of different wheat varieties. *J Agric Food Chem* 53: 2297-2306.
 70. Ragaee S, Abdel-Aal ESM, Noaman M. 2006. Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. *Food Chem* 98: 32-38.
 71. Kim SJ, Kim DH, Baek SY, Kim MR. 2020. Physicochemical properties and antioxidant activities of butter cookies added with enteromorpha prolifera. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 49: 695-703.

72. Lee JA, Song JS, Yoon JY. 2017. Quality characteristics of cookies with added dried laver (*porphyra tenera*) powder. *Culinary Science & Hospitality Research* 23: 88-96.
73. Kang MY, Shin SY, Nam SH. 2003. Correlation of antioxidant and antimutagenic activity with content of pigments and phenolic compounds of colored rice seeds. *Korean J Food Sci Technol* 35: 968-974.
74. Choi HW. 2021. Antioxidant activities and quality characteristics of rice cookie with added butterbur (*Petasites japonicus*) powder.
75. Thongchai W, Liawruangrath B, Liawruangrath S. 2008. Flow injection analysis of total curcuminoids in turmeric and antioxidant capacity using 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl assay. *Food Chem* 112: 494-499.
76. Kim JH, Sung NY, Kwon SK, Jung PM, Choi JI, Yoon YH, Song BS, Yoon TY, Kee HJ, Lee JW. 2010. Antioxidant activity of stevia leaf extracts prepared by various extraction methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 313-318.
77. Que F, Mao L, Zhu C, Xie G. 2006. Antioxidant properties of Chinese yellow wine, its concentrate and volatiles. *LWT-Food Sci Technol* 39: 111-117.
78. Kim YE, Yang JW, Lee CH, Kwon EK. 2009. ABTS radical scavenging and anti-tumor effects of *Tricholoma matsutake* Sing (pinemushroom). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 555-560.
79. Shin YS. 2007. Antioxidant and anti-inflammatory effects of fractions from Dandelion leaf and root. MS Thesis. Seoul National University, Seoul, Korea.