

## 민들레 분말을 이용한 쿠키의 품질과 항산화성

†박 인 덕

초당대학교 외식조리창업학과 교수

### Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Cookies Prepared from *Taraxacum coreamm* Powder

†In-Duck Park

Professor, Dept. of Foodservice Culinary, Chodang University, Muan 58530, Korea

#### Abstract

This study assessed the preparation and quality characteristics of cookies prepared from *Taraxacum coreamm* powder (TCP) (0, 2, 4, 6, 8%) substituting wheat flour. The pH of the cookie dough significantly decreased with increasing TCP. However the density of the cookie dough was not significantly different among the test groups. The baking loss rate of the groups with TCP was slightly lower, whereas the moisture content was higher than the control group. The spread factor of the cookies decreased significantly with increasing TCP. The hardness of the cookies increased as TCP increased. In Hunter's color value, the L and a value of the cookies decreased with increasing TCP, while the b value increased. The DPPH radical scavenging activity of the cookies significantly increased with increasing TCP. Based on the above results, this study suggested that TCP can be a good ingredient to increase the functionality of cookies.

Key words: *Taraxacum coreamm* powder, baking loss rate, spread factor, hardness, DPPH

#### 서 론

경제적 성장과 더불어 급변하는 식문화와 식재료의 개발, 노령인구의 증가, 핵가족화, 혼족의 증가 등 다양한 소비층의 변화와 함께 간편식과 즉석 편의식품, 가공식품의 소비가 날로 증가하고 있는 가운데 즉석식품의 제조(Kim 등 2007; Kim 등 2018; Park 등 2019)와 가공 및 품질 안정성(Kim & Hwang 2017), 가공식품의 구매에 미치는 영향(Kim 등 2010; Kim & Ahn 2015) 등에 관한 연구가 진행되었다. 더불어 건강한 식생활에 대한 관심도 증가하여 기능성 소재를 함유한 다양한 식품의 개발과 함께 제과제빵 분야에서도 소비자들의 기호성을 높이고 건강한 간식을 공급하려는 노력으로 각종 영양소와 기능 성분을 함유하고 있는 건강기능성 소재를 첨가한 제품 개발에 관한 연구가 증대되어 주재료인 밀가루에 부재료를 첨가하여 다양한 맛과 색, 영양과 기능성을 동시에 함유하는 베이커리 제품 제조와 품질특성에 관한 다수의 연

구(Seo 등 2006; Cheon 등 2014; Jung 등 2015)가 수행되었다.

민들레는 국화과의 다년생 약초로 이른 봄부터 늦가을에 이르기까지 전국에 걸쳐 분포되어 있는데 종류도 다양하여 우리나라에서 자생하고 있는 흰민들레(*Taraxacum coreamm*), 좀민들레(*T. hallaisanensis*), 재래종민들레(*T. mongolicum*), 서양민들레(*T. officinale*), 산민들레(*T. ohwiamm*)를 포함, 전 세계에 약 2,000여종이 분포하고 있다. 다른 국화와 식물에 비해 단백질 함량이 높고 inulin, 유기산, 비타민 A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, E, Ca, Fe, K, Mg 등이 풍부하여 영양적 가치가 높다. 또한 hydroxycinnamic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, chicoric acid 등의 페놀화합물, lutein과 quercetin 등의 flavonoid 유도체, taraxathin 등의 carotenoids, taraxol과 taraxasterol 등의 phytosterol류 등이 함유되어 다양한 약리효과를 갖고 있는데(Dias 등 2014; Choi 등 2015) 특히 폴리페놀 성분이 다량 함유되어 민들레의 약리효과로 특히 항산화 효능이 잘 알려져 있다(Im 등 2011).

† Corresponding author: In-Duck Park, Professor, Dept. of Foodservice Culinary, Chodang University, Muan 58530, Korea. Tel: +82-61-450-1644, Fax: +82-61-450-1641, E-mail: idpark@cdu.ac.kr

민들레는 한약재로 오랫동안 사용되어 왔는데 주로 잎과 뿌리, 꽃과 꽃줄기 등 식물 전체를 약용으로 사용하는 것 뿐만 아니라 어린순과 뿌리를 캐어 나물이나 국, 영양 강장식으로 식용하였고 녹즙, 쌈채소, 샐러드에도 이용이 점차 증가하고 있는 추세로 건강식품으로서의 민들레에 대한 일반인들의 기호도가 높아져 우리나라에서도 생산과 소비가 꾸준히 늘고 있어 요리에 좀 더 다양하게 사용되고 연구될 필요가 있다(Oh HK 2013). 지금까지 민들레를 활용한 가공식품 제조에 관한 연구들로 민들레복합추출물 선식의 품질특성(Ra & Kim 2014), 민들레 분말 요구르트의 품질특성(Jung 등 2011), 민들레 민속주의 생리활성(Kim 등 2000), 민들레 설기떡의 품질 특성(Yoo 등 2005), 민들레 첨가 국수와 떡의 저장성(Kim 등 1999), 민들레 추출액 돈육패티의 품질 변화(Choi 등 2015) 등의 연구가 있다.

베이커리 분야에서 쿠키는 만들기 쉽고 기호성이 높아 최근 젊은층 뿐만 아니라 가정에서도 홈베이킹으로 소비가 급증하는 식품으로 앞으로도 그 소비량은 크게 증가될 것으로 예상되고 있는데, 제조공정에 다른 부재료를 첨가해 제품을 만들기보다 비교적 쉬워 앞으로 다양한 소재를 첨가하여 제품의 품질을 개선하려는 연구가 많이 진행될 것으로 예상된다(Cho & Kim 2013).

기능성 부재료를 첨가하여 영양성, 관능성, 기능성을 개선하려는 쿠키 관련 연구로는 매생이 분말(Lee 등 2010), 도토리 분말(Joo 등 2013), 손바닥 선인장 분말(Han 등 2007), 울피 분말(Joo & Choi 2012a), 자색고구마 분말(Liu 등 2013) 등을 첨가한 쿠키의 항산화 활성 및 품질특성 개선 연구, 부추 분말(Lim 등 2009), 보리와 귀리(Lee 등 2002) 등을 첨가한 쿠키의 관능적 특성 연구, 다시마 가루(Pyo 등 2010), 시금치 가루(Lee & Joo 2010), 쥐눈이콩(Ko & Joo 2005), 표고버섯 분말(Jung & Joo 2010) 등을 첨가한 쿠키 제조의 최적화 연구 등이 수행되었는데 아직까지 민들레 분말을 첨가한 쿠키 제조에 관한 연구는 이루어지고 있지 않다.

본 연구에서는 민들레 분말이 쿠키의 품질을 높일 수 있을 것으로 사료되어 민들레 분말을 첨가한 쿠키를 제조한 후 쿠키의 특성을 측정하고 그 결과를 다양한 가공식품 개발을 위한 기초자료로 사용하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 민들레 분말은 국내산 흰민들레(*T. coreamm*) 품종(경북 청송)으로, 그린내추럴로부터 분말 제품을 2021년에 구입한 후 30 mesh 체에 거른 다음 진공 포장하여 5°C 냉장실에 보관하며 사용하였다. 박력분(Daehanmill, Seoul, Korea),

백설탕(Samyang, Seoul, Korea), 달걀(CJ, Gwangju, Korea), 무염 버터(Seoulmilk, Gwangju, Korea), 소금(CJ, Shinan, Korea)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 쿠키 제조

민들레 분말을 첨가한 쿠키는 선행 연구(Park ID 2017)를 참고로 하여 Table 1과 같은 배합비율로 쿠키 제조에 많이 쓰이는 반죽형 방법으로 분류되는 크림법(creaming method)에 따라 제조하였다. 먼저 믹싱볼에 버터를 넣고 믹서기(5K45SS, Kitchen Aid, MI, USA)를 사용하여 2단으로 1분간 부드럽게 풀어준 후 설탕을 두 번에 나누어 넣고 4단으로 3분간 믹싱하였다. 다음으로 달걀을 풀어 3회 나누어 혼합하면서 6단에서 10분간 버터의 크림화와 달걀의 기포성이 잘 유지된 안정한 유탕액을 만들었다. 작업 도중 3회 스크래핑을 했고 반죽 상태는 부피는 2배 이상 팽창되고 설탕 입자는 거의 다 녹고 유지와 달걀이 분리되지 않은 매끈하고 흰색의 크림 상태를 유지하였는데 대조군과 민들레 분말 첨가군 모두 동일한 공정으로 진행하였다. 마지막으로 세 번 체질한 가루를 넣고 반죽을 끊어주듯 작업하여 글루텐 형성을 최소화하면서 가루가 보이지 않을 때까지 가볍게 반죽을 섞어 마무리한 후 비닐에 담아 5°C 냉장고(CWSM-1244D, Grandwoosung, Seoul, Korea)에서 1시간 휴지시켰고 이후 밀대로 0.5 cm 두께로 균일하게 편 후 직경 5 cm의 원형 정형기로 찍어내 팬닝한 후 윗불 190°C, 밑불 160°C로 설정된 오븐(Daeyung Co., Seoul, Korea)에 15분간 구운 후 실온에서 1시간 냉각하여 실험에 사용하였다. 민들레 분말 쿠키의 배합은 무첨가군을 대조군으로 하였고, 민들레 분말 첨가량은 예비실험 결과 민들레의 향과 맛이 강한 10% 이상의 함량은 제외하였고 밀가루 100%를 기준으로 하여 각각 2, 4, 6, 8% 비율로 대체하였다.

Table 1. Formula for the cookies prepared with *T. coreamm* powder

Ingredients	<i>T. coreamm</i> powder (%) <sup>1)</sup>				
	T0	T2	T4	T6	T8
Soft wheat flour	100	98	96	94	92
<i>T. coreamm</i> powder	0	2	4	6	8
Sugar	35	35	35	35	35
Butter	65	65	65	65	65
Egg	15	15	15	15	15
Salt	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

<sup>1)</sup>T0: Control(no *T. coreamm* powder), T2: 2% *T. coreamm* powder added, T4: 4% *T. coreamm* powder added, T6: 6% *T. coreamm* powder added, T8: 8% *T. coreamm* powder added.

### 3. 반죽의 특성 측정

반죽의 밀도는 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣은 후 시료 5 g을 넣었을 때 증가한 부피로 나타내었으며 3회 반복 측정한 후 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 구하였다(Lee 등 2010). 반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고 균질화한 후 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(HM-42X, Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정한 후 평균값을 계산하였다.

### 4. 굽기 특성 측정

굽기 특성은 쿠키의 굽기 손실률 및 수분함량, 퍼짐성 지수를 이용하였다. 굽기 손실률(baking loss rate)은 실험군의 굽기 전후 중량 차와 굽기 전 중량을 측정하여 굽기 전 반죽한 개의 중량(g)에 대한 굽기 전후 한 개의 중량(g) 차의 비를 백분율(%)로 나타내었다(Yoo & Hong 2012). 수분함량은 중간 부분을 취해 적외선 수분측정기(FD-600, KETT Electric Laboratory, Tokyo, Japan)로 105°C에서 측정하였다(An SH 2015). 퍼짐성 지수(spread factor)는 시료 6개의 직경과 두께를 3회 측정하여 평균값을 구하였고 쿠키 6개의 평균 직경에 대한 두께의 비로 측정하였다(AACC 2000).

### 5. 경도 측정

쿠키의 경도는 Cho & Kim(2013)의 방법을 사용하였고 texture analyzer(TA/XT, Stable Micro Systems, Slurry England)로 10회 측정하였다. 측정조건은 probe는 직경 2 mm cylinder type 사용, pretest speed 2mm/s, test speed 0.5mm/s, posttest speed 10 mm/s, distance 70%, trigger force 5.0 g, 시료 크기는 폭 32 mm, 두께는 52 mm였다.

### 6. 색도 측정 및 외관관찰

쿠키의 색도는 색차계(Minolta CR-300, Tokyo, Japan)로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 3회 반복 측정하고 평균값으로 나타내었다(Park ID 2017). 이때 사용된 표준 백색판의 명도 95.21, 적색도 0.11, 황색도 0.23이었다. 쿠키를 구운 후 실온에서 식힌 다음 디지털 카메라

라(ES55, Samsung, Seoul, Korea)로 외관을 촬영하였다.

### 7. DPPH 라디칼 소거능 측정

민들레 분말과 민들레 분말 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능은 대조군과 민들레 분말 첨가군 간의 상대적인 비교로 나타내었다. 민들레 분말과 쿠키 분말 1 g에 70% 메탄올(Firstchem, Seoul, Korea) 30 mL를 첨가해 3시간 교반한 후 3,600 rpm에서 15분간 원심 분리하여 상층액을 얻었는데 이 과정을 3회 반복해 시료로 사용하였고, 메탄올로 시료의 농도가 200 µg/mL이 되도록 하였다. 시료 3.4 mL에 100 µM DPPH(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 1.4 mL를 넣고 메탄올 0.2 mL로 최종 부피가 5 mL가 되게 정용한 것을 암소에서 30분간 반응시킨 다음 분광광도계(UV-1601, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 517 nm에서 흡광도를 측정하였고, 활성의 비교를 위하여 양성대조군으로 천연 항산화제인 ascorbic acid(비타민 C)를 사용하여 동일한 방법으로 측정하였다(Lee & Kim 2009; Cho & Kim 2013). 시료액 대신 메탄올을 가한 대조군의 흡광도를 함께 측정하여 DPPH 라디칼 소거능을 백분율로 나타내었고 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

### 8. 통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였고 통계처리는 SPSS statistics(ver. 21.0, IBM, Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하였다. 먼저 민들레 분말 첨가량에 따른 쿠키 특성들의 평균값과 표준편차를 산출하였고, 분산분석(ANOVA)과 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 반죽의 밀도 및 pH

민들레 분말 첨가 쿠키 반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과(Table 2) 반죽의 밀도는 6% 민들레 분말 첨가군이 1.23으로 가장 높았으나 시료 간 유의적인 차이는 보이지 않았다. 반죽의 밀도는 쿠키의 품질에 중요한 평가 지표로 밀가루 중

Table 2. Density and pH of cookie dough prepared with *T. coreamm* powder

	<i>T. coreamm</i> powder <sup>1)</sup>					F-value
	T0	T2	T4	T6	T8	
Bulk density (g/mL)	1.21±0.02	1.22±0.02	1.22±0.03	1.23±0.03	1.22±0.01	0.92
pH	6.61±0.02 <sup>a2)</sup>	6.32±0.01 <sup>b</sup>	6.27±0.02 <sup>b</sup>	5.98±0.02 <sup>c</sup>	5.51±0.01 <sup>d</sup>	895.21 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a same row (<sup>a-d</sup>) indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

\*\*\*  $p < 0.001$ .

류, 지방 종류와 사용량, 반죽 혼합방법과 시간, 팽창제 종류와 사용량, 흡수율 등에 따라 영향을 받고 쿠키 반죽이 팽창하는 정도를 나타내는데 낮은 밀도는 쿠키의 경도를 증가시켜 기호도를 감소시킬 수 있고, 높은 밀도는 쉽게 부서지는 성질을 나타낼수 있다(Koh & Noh 1997). Yoo & Hong(2012)은 식이섬유소와 단백질이 서로 상호작용하여 반죽에 영향을 주어 밀도가 증가한다고 보고해 본 실험 결과와는 약간 차이가 있으나 Kim & Park(2008) 결과와는 동일한 양상을 보였다. 반죽의 pH는 대조군이 6.61이었고 민들레 분말 첨가군이 5.51~6.32로 나타나 대조군보다 낮았으며, 민들레 분말의 첨가량이 많을수록 pH는 감소하였다( $p<0.001$ ). 반죽의 pH 역시 쿠키의 품질평가에 있어서 중요한 평가항목으로 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 표면 색도에 영향을 주는데 pH가 높을수록 갈색화 경향을 나타내고(Cho 등 2006; Cho & Kim 2013), 유지가 섞인 유화액은 산성에서 비교적 안정한 경향을 나타낸다(Park ID 2015). 본 연구에서 민들레 분말의 첨가로 pH가 낮아진 것은 민들레의 유기산 성분, 즉 citric acid, oxalic acid, malic acid 등에 의한 것으로(Shin SR 1999; Oh HK 2013) 쿠키 제조시 곱취 분말(Jeong & Han 2015), 구아바잎 분말(Jeong 등 2012) 등의 녹색식물의 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 감소하는 경향을 보인 연구 결과와 유사해 첨가되는 기능성 성분에 의해 영향을 받는 것으로 생각된다.

## 2. 쿠키의 굽기 특성

민들레 분말 첨가 쿠키의 굽기 특성으로 굽기 손실률, 수분함량, 퍼짐성을 측정한 결과(Table 3) 굽기 손실률은 대조군이 11.33% 민들레 분말 첨가군은 10.31~10.42%로 대조군에 비해 낮게 나타났는데( $p<0.05$ ) 연잎 분말 첨가 쿠키 연구(Kim & Park 2008)에서도 부재료의 첨가로 굽기 손실률이 낮게 나타났다는 보고와 동일한 양상이었다. 수분함량은 대조군이 6.28%로 가장 낮았고, 민들레 분말 첨가군은 6.45~6.71%로 민들레 분말을 첨가할수록 수분함량은 증가하였다( $p<0.01$ ). 민들레 쿠키의 경우 민들레에 포함된 불용성 식이섬유로 인해 수분 보유 능력을 향상시켜 쿠키의 수분함량이

증가된 것으로 생각되는데 밀싹 첨가 쿠키 연구(An SH 2015), 구기자 첨가 쿠키 연구(Park 등 2005) 등 식이섬유가 많이 함유된 식물을 부재료로 사용한 쿠키 제조 시 수분함량은 대체로 증가한 것으로 보고되었다. 퍼짐성은 대조군이 7.15로 가장 높았고, 민들레 분말 첨가군이 6.92~7.12로 첨가량이 증가할수록 낮아져 민들레 분말 8% 첨가군이 가장 낮았다( $p<0.05$ ). 쿠키의 퍼짐성은 반죽이 오븐 열로 가열되기 시작하면 증력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하고 반죽 내 단백질인 글루텐의 유리 전이로 연속적인 상태가 되어 반죽 유동성이 중지될 때까지 계속된다(Park ID 2017). 쿠키의 퍼짐성은 쿠키의 재료를 섞어 반죽하고 성형한 후 오븐에서 구울 때 쿠키 반죽이 바깥쪽으로 밀려 두께가 감소하고 직경이 커지는 현상을 측정하는 지표인데 매우 다양한 요인의 영향으로 알려져 있다. 밀가루의 종류와 흡수율, 지방 및 설탕의 종류와 첨가량, 반죽법과 반죽 시간, 팽창제의 종류와 양, 굽는 온도와 시간 등에 영향을 받는데(Lee JA 2015a), Lee 등(2006)에 따르면 반죽 내 수분이 자유수로 존재할 경우는 점성이 낮아 퍼짐성 지수가 높아지며 결합수로 존재할 경우는 퍼짐성 지수는 낮아진다고 보고한 바 있다. 본 실험 결과 민들레 분말의 첨가로 수분흡수율을 증가시켜 용해성과 보습성이 낮아져 반죽의 건조도가 높아 유동성에 필요한 일정한 점도를 나타내지 못해 퍼짐성을 감소시킨 것으로 생각되는데 비파잎 분말(Cho & Kim 2013)의 첨가로 일정 비율까지는 글루텐 희석효과로 퍼짐성을 증가시켰다는 보고와는 상반되나 쿠키에 구아바잎(Jeong 등 2012)이나 구기자잎 분말(Park 등 2005) 등을 첨가했을 때 반죽 형성에 필요한 수분량이 낮아져 유동에 필요한 점도 형성이 어려워 퍼짐성이 증가했다는 보고와는 유사한 결과를 보여 첨가물의 종류와 사용량, 제조방법 등에 의한 차이가 영향을 주는 것으로 생각된다.

## 3. 쿠키의 경도

민들레 분말 첨가량에 따른 쿠키의 경도를 측정한 결과(Table 4) 대조군의 경도는 3,587 g/cm<sup>2</sup>, 민들레 분말 첨가군은 3,882~4,580 g/cm<sup>2</sup>로 나타났는데 민들레 분말의 첨가량이

Table 3. Baking loss rate, moisture content and spread ratio of cookies prepared with *T. coreamm* powder

Properties	<i>T. coreamm</i> powder <sup>1)</sup>					F-value
	T0	T2	T4	T6	T8	
Baking loss rate (%)	11.33±1.75 <sup>a2)</sup>	10.42±1.20 <sup>b</sup>	10.39±0.64 <sup>b</sup>	10.48±1.17 <sup>b</sup>	10.31±0.58 <sup>b</sup>	25.98*
Moisture content (%)	6.28±0.08 <sup>c</sup>	6.45±0.05 <sup>bc</sup>	6.69±0.04 <sup>ab</sup>	6.73±0.05 <sup>a</sup>	6.71±0.05 <sup>a</sup>	168.47**
Spread factor	7.15±0.25 <sup>a</sup>	7.12±0.21 <sup>a</sup>	6.97±0.22 <sup>ab</sup>	6.94±0.13 <sup>b</sup>	6.92±0.21 <sup>b</sup>	5.95*

<sup>1)</sup> Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a same row (<sup>a-c</sup>) indicate significant differences at  $p<0.05$ .

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ .

**Table 4. Hardness of cookies prepared with *T. coreamm* powder**

	<i>T. coreamm</i> powder <sup>1)</sup>					F-value
	T0	T2	T4	T6	T8	
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	3,587.24±408.13 <sup>c</sup>	3,882.65±294.54 <sup>b</sup>	3,908.12±325.62 <sup>b</sup>	4,221.55±307.43 <sup>a</sup>	4,580.42±512.36 <sup>a2)</sup>	38.48 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a same row (<sup>a-c</sup>) indicate significant differences at  $p<0.05$ .

<sup>\*\*\*</sup>  $p<0.001$ .

증가할수록 쿠키의 경도는 유의적으로 증가하여( $p<0.001$ ) 썩부쟁이 분말(Lee JA 2015a), 케일 분말(Lee JA 2015b), 연잎 분말(Kim & Park 2008) 등의 부재료를 첨가한 경우 쿠키의 경도가 증가하였다고 보고한 바와 동일한 양상이었다. 쿠키의 경도는 다양한 요소 즉, 부재료 첨가량, 버터, 설탕, 달걀 배합비율, 수분함량, 섬유소 함량 등의 영향을 받는 것으로 알려져 있는데(Joo & Choi 2012b) 본 실험 결과 민들레 분말의 수분결합력에 의해 경도가 증가로 인한 것으로 추측된다.

#### 4. 쿠키의 색도 및 외관관찰

민들레 분말 첨가 쿠키의 색도 측정과 외관관찰 결과는 Table 5와 Fig. 1과 같다. 명도 L값은 대조군이 68.15였으며, 민들레 분말 첨가군은 49.84~61.12로 민들레 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p<0.001$ ). 적색도 a값은

대조군에서 3.51, 민들레 분말 첨가군은 -2.93~0.84로 첨가량이 증가할수록 낮아졌고( $p<0.001$ ), 황색도 b값은 대조군이 26.20, 첨가군은 26.31~29.32로 6% 민들레 분말 첨가군이 가장 높았고 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향이 있었다( $p<0.05$ ). 쿠키의 색도는 일정 조건 하에서 당에 의해 큰 영향을 받는데 굽는 과정 중 고온에서 당에 의한 카라멜화 반응과 환원 당과 아미노산 간의 Maillard 반응이 일어나 쿠키의 색에 영향을 준다(Lee 등 2007). 또한 첨가된 부재료의 pH와 첨가량에 따라서도 영향을 받는데(Kim & Park 2008; Song & Lee 2014), 본 연구에서는 민들레 분말 첨가량이 증가함에 따라 대조군에 비해 색이 어두워지고 진해진 결과는 민들레 분말의 자체 색도의 영향으로 생각되는데 녹색채소인 곰취 분말(Jeong & Han 2015)과 구아바잎 분말(Jeong 등 2012) 등을 첨가했을 때 나타난 결과와 동일한 양상이었다. 이와 같은 쿠키

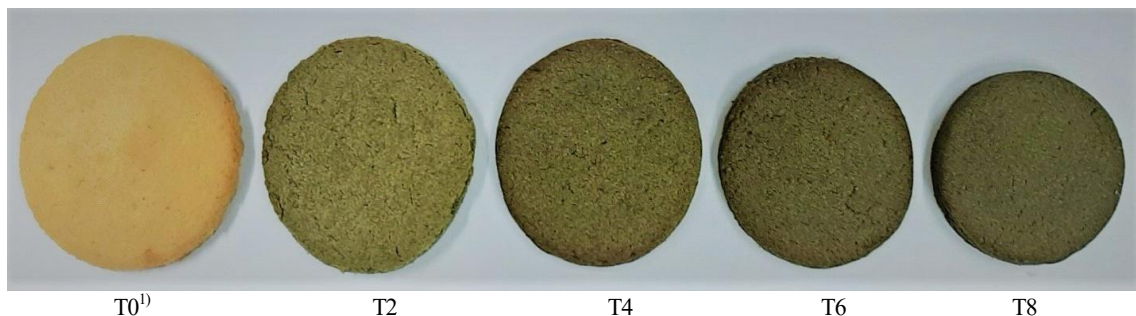
**Table 5. Color values of cookies prepared with *T. coreamm* powder**

Color value	<i>T. coreamm</i> powder <sup>1)</sup>					F-value
	T0	T2	T4	T6	T8	
L	68.15±0.89 <sup>a2)</sup>	61.12±0.81 <sup>b</sup>	55.45±1.24 <sup>c</sup>	50.13±0.66 <sup>d</sup>	49.84±1.02 <sup>d</sup>	196.41 <sup>***</sup>
a	3.51±1.05 <sup>a</sup>	0.84±0.22 <sup>b</sup>	0.78±0.35 <sup>b</sup>	-1.69±0.36 <sup>c</sup>	-2.93±0.42 <sup>d</sup>	78.45 <sup>***</sup>
b	26.20±1.06 <sup>b</sup>	26.31±0.73 <sup>b</sup>	26.40±0.42 <sup>b</sup>	29.32±1.11 <sup>a</sup>	28.91±0.98 <sup>a</sup>	12.49 <sup>*</sup>

<sup>1)</sup> Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a same row (<sup>a-d</sup>) indicate significant differences at  $p<0.05$ .

<sup>\*</sup>  $p<0.05$ , <sup>\*\*\*</sup>  $p<0.001$ .



**Fig. 1. Appearance of cookies prepared with *T. coreamm* powder.** <sup>1)</sup> Abbreviations are referred to Table 1.

키 색의 변화는 쿠키에 대한 기호도에 영향을 미치므로 본 연구 결과를 토대로 추후 민들레 분말을 활용한 다양한 제과 제빵 레시피 개발 및 소비자의 기호도에 관해 연구할 필요성이 있다.

### 5. DPPH 라디칼 소거능

민들레 분말 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능을 측정하는 결과는 Table 6에 나타내었다. 200 µg/mL 수준에서 민들레 분말의 DPPH 라디칼 소거능은 63.76%, 비타민 C는 95.14%로 높게 나타났다. 민들레 분말 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능은 21.95~37.54%로 대조군 10.91% 보다 높은 라디칼 소거능을 나타내었는데 첨가량에 비례하여 활성이 증가하는 결과였고 대조군에 비해 2% 첨가군에서도 2배 이상의 항산화 활성을 나타내었다( $p < 0.001$ ). DPPH는 비교적 안정한 라디칼을 갖는 물질로서 항산화 효과가 있는 물질과 만나면 라디칼이 소거되어 탈색되는데(Lee 등 2015), DPPH에 의한 항산화 활성 측정은 항산화 물질의 전자공여능으로 방향족 화합물과 아민류 등이 환원되는 것을 지표로 해서 DPPH 라디칼 소거능에 의해 측정한다(Heo 등 2008). Byeon & Kim(2015)은 민들레 복합추출물 첨가 간편가정식 비빔밥의 항산화적 품질 연구에서 민들레는 세포 노화와 산화적 손상에 관여하는 free radical을 억제하여 항암, 항산화 및 항균작용을 하는 생리활성 성분을 함유하고 있으며 민들레추출물 첨가로 시료의 항산화능이 증가하였다고 보고하였고 Ra & Kim(2014)은 간편 가정식용선식 제조시 민들레 추출물 첨가로 높은 DPPH 라디칼 소거능의 항산화 활성을 보였다고 보고한 바 있다. Cho & Kim(2013)의 연구에서 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 첨가군의 라디칼 소거능이 증가되었다고 보고하였고, Park ID(2017)의 연구에서도 쿠키 제조시 뽕잎 분말의 첨가량이 증가할수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하였다고 보고한 바 있어 본 실험 결과와 동일한 양상을 보였다. 본 실험 결과로 쿠키에 민들레 분말을 일정 농도 첨가했을 때 민들레 분말을 첨가하지 않은 쿠키보다 농도 의존적으로 항산화 효과가 높아 쿠키의 저장 중 산패로 인한 품질 저하를 개선할 수 있을 것으로 사료된다.

### 요약 및 결론

본 연구에서는 부재료로 민들레 분말을 0%, 2%, 4%, 6%, 8% 첨가하여 기능성을 갖는 쿠키를 제조하여 반죽의 밀도 및 pH, 굽기 특성(쿠키의 손실률 및 수분함량, 퍼짐성 지수), 색도, 경도, DPPH 라디칼 소거능 등의 특성을 조사하였다. 쿠키 반죽의 밀도는 6% 민들레 분말 첨가군이 1.23으로 가장 높았으나 시료간 유의성은 보이지 않았다. pH는 대조군이 6.61, 민들레 분말 첨가군이 5.51~6.32로 민들레 분말의 첨가량이 많을수록 pH는 감소하였다. 굽기 손실률은 대조군이 11.33%, 민들레 분말 첨가군은 10.31~10.42%로 대조군 보다 낮았다. 수분함량은 대조군이 6.28%, 민들레 분말 첨가군은 6.45~6.71로 민들레 분말이 증가할수록 증가하였다. 퍼짐성은 대조군이 7.15%, 민들레 분말 첨가군이 6.92~7.12%로 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 쿠키의 경도는 대조군이 3,587 g/cm<sup>2</sup>, 민들레 분말 첨가군은 3,882~4,580 g/cm<sup>2</sup>로 민들레 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 색도 측정 결과 명도 L값은 대조군은 68.15, 민들레 분말 첨가군은 49.84~61.12로 민들레 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 적색도 a값은 대조군에서 3.51, 민들레 분말 첨가군은 -2.93~0.84로 첨가량이 증가할수록 낮은 값이었다. 황색도 b값은 대조군은 26.20, 첨가군은 26.31~29.32로 6% 민들레 분말 첨가군이 가장 높았고 첨가량이 증가할수록 증가하였다. DPPH 라디칼 소거능은 대조군은 10.91%, 민들레 분말 첨가군은 21.95~37.54%로 대조군 보다 높은 라디칼 소거능을 나타내었고 민들레 분말의 첨가량이 증가할수록 활성이 증가하였다. 이상의 결과를 볼 때 민들레 분말은 항산화 능력을 함유하여 쿠키의 산화 안정성에 기여하고, 반죽형 쿠키 제조시 에멀전 반죽은 산성에서 비교적 안정적인데 본 실험에 사용된 2~8% 민들레 분말의 첨가는 민들레 분말에 함유된 유기산 등으로 쿠키의 품질에 긍정적인 영향을 주는 부재료로 생각된다. 본 연구는 제과제빵 및 식품가공 분야에서 민들레의 활용도를 높이는 기초자료로 사용되기를 바라며, 민들레 분말을 이용한 다양한 베이커리 제품 제조 최적화와 품질에 관한 연구가 지속적인 과제로 수행되어야 할 것으로

Table 6. DPPH radical scavenging activities of cookies prepared with *T. coreamm* powder

	<i>T. coreamm</i> powder <sup>1)</sup>					F-value
	T0	T2	T4	T6	T8	
DPPH radical scavenging activity (%)	10.91±0.98 <sup>d</sup>	21.95±0.45 <sup>c</sup>	22.33±0.91 <sup>c</sup>	30.02±0.88 <sup>b</sup>	37.54±0.42 <sup>a2)</sup>	1,048.94 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a same row (<sup>a-d</sup>) indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

<sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$ .

생각된다.

## References

- AACC. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 10<sup>th</sup> ed. American Association of Cereal Chemists
- An SH. 2015. Quality characteristics of cookies made with added wheat sprout powder. *Korean J Food Cookery Sci* 31:687-695
- Byeon YS, Kim HY. 2015. Antioxidative characteristics of dried type sodium reduced chicken *Bibimbap* using dandelion complex extract powder of AF-343 as a home meal replacement. *Korean J Food Cookery Sci* 31:378-386
- Cheon SY, Kim KH, Yook HS. 2014. Quality characteristics of muffins added with ginseng leaf. *Korean J Food Cookery Sci* 30:333-339
- 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
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *Korean J Food Cult* 21:541-549
- Choi YJ, Park HS, Lee JS, Park KS, Park SS, Jung IC. 2015. Changes in physicochemical properties of pork patty with dandelion extract during refrigerated storage. *Korean J Food Cookery Sci* 31:423-430
- Dias MI, Barros L, Alves RC, Oliveira MBPP, Santos-Buelga C, Ferreira ICFR. 2014. Nutritional composition, antioxidant activity and phenolic compounds of wild *Taraxacum* sect. *Ruderalia*. *Food Res Int* 56:266-271
- Han IH, Lee KA, Byoun KE. 2007. The antioxidant activity of Korean cactus (*Opuntia humifusa*) and the quality characteristics of cookies with cactus powder added. *Korean J Food Cookery Sci* 23:443-451
- Heo BG, Park YS, Park YJ, Kim TC, Kim HJ, Cho JY. 2008. DPPH radical scavenging activity and anti-microbial activity of juice extracts from unripe persimmons. *J Life Sci Nat Res* 30:17-24
- Im DY, Kim SH, Hor JR. 2011. A comparative study on antioxidative activity of extracts from *Taraxacum coreanum* and *Taraxacum officinale*. *J Korean Beauty Soc* 17:544-549
- 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
- Jeong YJ, Han YS. 2015. Antioxidative activities and quality characteristics of rice cookies with added *Ligularia fischeri* (Ledeb.) Turcz. powder. *Korean J Food Cookery Sci* 31:733-740
- Joo SY, Choi HY. 2012a. Antioxidant activity and quality characteristics of cookies with chestnut inner shell. *Korean J Food Nutr* 25:224-232
- Joo SY, Choi HY. 2012b. Antioxidant activity and quality characteristics of black rice bran cookies. *J Korean Soc Food Nutr* 41:182-191
- Joo SY, Kim OS, Jeon HK, Choi HY. 2013. Antioxidant activity and quality characteristics of cookies prepared with acorn (*Quercus* species) powder. *Korean J Food Cookery Sci* 29:177-184
- Jung EK, Joo NM. 2010. Optimization of iced cookie prepared with dried oak mushroom (*Lentinus edodes*) powder using response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 26:121-128
- Jung SY, Bing DJ, Chun SS. 2015. Quality characteristics of chiffon cake made with loquat fruits (*Eriobotrya japonica*) powder. *Korean J Food Cookery Sci* 31:144-152
- Jung YH, Choi HY, Bae IH. 2011. Effects of dandelion (*Taraxacum mongolicum*) powder on quality properties of yoghurt. *Korean J Dairy Sci Technol* 29:41-47
- Kim AJ, Kim MW, Woo N. 2007. Processing of convenient rice gruels with sericultures. *Korean J Food Nutr* 20:179-184
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24:398-404
- Kim H, Oh IK, Yang S, Lee S. 2018. A comparison of rheological measurement methods of instant cooked rice by a texture analyzer. *Food Eng Prog* 22:381-385
- Kim JH, Lee SH, Kim NM, Choi SY, Yoo JY, Lee JS. 2000. Manufacture and physiological functionality of Korean traditional liquor by using dandelion (*Taraxacum platycarpum*). *Korean J Appl Microbiol Biotechnol* 28:367-371
- Kim JY, Ahn BI. 2015. Effect of consumers' dietary lifestyle on the consumption pattern of processed foods. *Korean J Food Mark Econ* 32:31-53
- Kim KH, Chun HJ, Han YS. 1999. Effect of dandelion on the extension of shelf-life of noodle and rice cake. *Korean J Soc Food Sci* 15:121-126
- Kim SY, Lee JH, Choi JH. 2010. Consumers' purchasing patterns and preferences of the processed food products

- made from domestic ingredients. *Korean J Food Mark Econ* 27:1-17
- Kim YA, Hwang IH. 2017. Effect of high-pressure processing on the food safety on ready to eat smoked duck slices. *J Agri Life Sci* 48:24-32
- Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristic and optimization of iced cookie with addition of *Jinuni* bean (*Rhynchosia volubilis*). *Korean J Food Cookery Sci* 21:514-527
- Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Soc Diet Life* 7:159-165
- Lee CS, Lim HS, Cha GH. 2015. Quality characteristics of cookies with ginger powder. *Korean J Food Cookery Sci* 31:703-717
- Lee GW, Choi MJ, Jung BM. 2010. Quality characteristics and antioxidative effect of cookies made with *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:381-389
- Lee HJ, Joo NM. 2010. Optimization of germinated brown rice cookie with added spinach powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:707-716
- Lee JA. 2015a. Quality characteristics of cookies added with *Aster yomena* powder. *Korean J Culin Res* 21:141-153
- Lee JA. 2015b. Quality characteristics of cookies added with Kale powder. *Korean J Culin Res* 21:40-52
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002. Comparative of physico-chemical 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 KI, Kim SM. 2009. Antioxidative and antimicrobial activities of *Eriobotrya japonica* Lindl. leaf extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:267-273
- Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36:1048-1054
- Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi BS, Cho KR, Shin SG, Kim SY, Kim JY. 2009. Physical and sensory characteristics of cookies with added leek (*Allium tuberosum* Rottler) powder. *Korean J Food Nutr* 22:1-7
- Liu YN, Jeong 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
- Oh HK. 2013. Nutritional composition and antioxidative activity of different parts of *Taraxacum coreanum* according to drying methods. *J Korean Diet Assoc* 19:389-399
- Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21:94-102
- Park ID. 2017. Quality characteristics of cookies containing mulberry leaf (*Morus alba* Linne) powder. *J Korean Soc Food Cult* 32:558-565
- Park ID. 2015. Advanced theory of cake and bread. p.53. Shingwang Press
- Park YJ, Kim SJ, Han MR, Chang MJ, Kim MH. 2019. Study on instant fish cake noodle manufacturing techniques using ultra-fine powdered kelp. *Food Eng Prog* 23:217-222
- Pyo SJ, Lee SM, Joo NM. 2010. Optimization of germinated brown rice cookie prepared with (*Laminaria longissima*) seatangle powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:617-626
- Ra HN, Kim HY. 2014. Quality characteristics and microbial safety of Sunsik with dandelion (*Taraxacum platycarpum*) complex extract powder (AF-343) for home meal replacement. *Korean J Food Cookery Sci* 30:642-649
- Seo MJ, Jung SJ, Jang MS. 2006. Optimization of ingredient mixing ratio for preparation of steamed foam cake with barley (*Hordeum vulgare* L.) sproutling powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22:815-824
- Shin SR. 1999. Studies on the nutritional components of dandelion (*Taraxacum officinale*). *Korean J Postharvest Sci Technol* 6:495-499
- Song JH, Lee JH. 2014. The quality and antioxidant properties of cookies containing *Codonopsis lanceolata* powder. *Korean J Food Sci Technol* 46:51-55
- Yoo KM, Kim SH, Chang JH, Hwang IK. 2005. Quality characteristics of *Sulgidduk* containing different levels of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves and roots powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21:110-116
- Yoo SS, Hong YJ. 2012. Quality characteristics and antioxidant activity of cookies with stevia powder. *Korean J Food Cookery Sci* 28:665-673

---

Received 15 June, 2021

Revised 27 July, 2021

Accepted 09 August, 2021