

## 흰 민들레 분말을 첨가한 쿠키의 품질 및 산화방지 활성

— 연구노트 —

이영미 · 신형식 · 이준호

대구대학교 식품공학과

### Quality Characteristics and Antioxidant Properties of Cookies Supplemented with *Taraxacum coreanum* Powder

Yeong Mi Lee, Hyeong Sik Shin, and Jun Ho Lee

Department of Food Engineering, Daegu University

**ABSTRACT** This study was conducted to investigate the quality characteristics and antioxidant properties of cookies supplemented with 2~8% (w/w) *Taraxacum coreanum* powder (TCP). The pH and moisture content of cookie dough decreased significantly ( $P<0.05$ ) while density was not influenced significantly by increasing levels of TCP. The spread ratio and loss rate of cookies increased significantly with increasing levels of TCP ( $P<0.05$ ). Lightness, redness, and yellowness decreased significantly with higher amount of TCP ( $P<0.05$ ). The use of TCP significantly increased hardness of cookies while 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl and 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical scavenging activities were significantly elevated ( $P<0.05$ ). The consumer acceptance test indicated that addition of 2% TCP had a favorable effect on consumer preferences in all attributes. Based on overall observations, cookies with 2% TCP can take advantage of the functional properties of TCP without sacrificing consumer acceptability.

**Key words:** cookie, *Taraxacum coreanum* powder, quality, antioxidant properties, consumer acceptance

## 서 론

흰 민들레(*Taraxacum coreanum* Nakai.)는 국화과의 여러해살이풀인 민들레의 한 품종으로 노랑 민들레와 달리꽃의 색이 흰색으로 오랫동안 약용식물로 사용되어 왔으며, 우리나라 전 지역의 길가, 산야, 밭둑 등에서 흔히 발견되고, 백화 포공영, 조선 포공영 및 조선민들레 등으로 불리고 있다(1-3). 민들레에는 타락세롤(taraxerol), 4-타락스테롤(4-taraxasterol), 루테인(lutein) 등이 다량 함유되어 있으며 한방에서는 해열과 발한, 강장, 타장, 건위, 최유, 해독, 그리고 그 외 급성 기관지염, 위염, 간염, 담낭염 등에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다(4). 그 밖에도 위암, 폐암, 대장암에 대한 항암 효과와 위장보호에도 효능이 있는 것으로 보고되었으며(3,5), 산화방지, 비만 및 심혈관 질환 예방 효과에 관한 연구가 진행된 바 있다(6).

한편 현대 소비자의 식생활과 건강에 대한 관심이 증대되면서 건강 지향적 식품에 대한 소비 또한 증가하고 있다(7). 소비자들의 식품소비 패턴은 더욱 다양화되었고 특히 간식이나 주식으로 대용하기 용이한 제과·제빵에 대한 인식의 변화에 따라 건강 기능성 부재료를 첨가한 제과·제빵에 관

한 개발이 꾸준히 진행되고 있다(8). 그중 쿠키는 달콤한 맛과 바삭한 질감이 잘 어우러져 전 연령층이 간편하게 먹을 수 있고, 수분 함량이 낮아 미생물로 인한 변패가 적고 저장성이 높아 소비자들의 간식으로 애용되고 있다(9). 현재도 기능성 부재료를 첨가한 쿠키에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 국내에선 비파잎 분말(10), 대나무 잎 분말(11), 연잎 분말(12), 구아바 잎 분말(13) 등을 첨가한 쿠키에 대한 연구가 보고된 바 있다.

흰 민들레는 약용작물인 둥글레, 감초, 당귀, 갈근보다 높은 산화방지 기능(1)에도 불구하고 기능성 소재로서의 활용은 매우 미흡하며, 라디칼 소거능이 상대적으로 낮은 서양 민들레를 부재료로 설기떡(14) 및 식빵(15)에 활용한 연구 결과가 일부 보고되었으나, 흰 민들레를 활용한 연구는 찾기 힘든 실정이다. 기능성 부재료를 원재료와 단순 대체하였을 때 기능성은 증가할 수 있으나, 제품의 가공적성 및 관능적 품질 특성이 낮아질 수 있으므로 소비자가 수용할 수 있는 범위를 설정하는 것은 매우 중요하다(16). 따라서 본 연구에서는 유용한 기능 성분을 함유한 흰 민들레 분말의 첨가량을 달리하여 박력 밀가루 일부를 대체한 쿠키를 제조하고 이화학적 품질 특성, 산화방지 활성 및 소비자 기호도를 조사함으로써 흰 민들레 분말을 이용한 쿠키의 개발 가능성 및 상품화를 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

Received 30 September 2016; Accepted 2 February 2017

Corresponding author: Jun Ho Lee, Department of Food Engineering, Daegu University, Gyeongsan, Gyeongbuk 38453, Korea  
E-mail: leejun@daegu.ac.kr, Phone: +82-53-850-6531

## 재료 및 방법

### 재료 및 쿠키 제조

본 실험에 사용된 흰 민들레 분말은 국내산으로 푸른들판(Pureundeulpan, Co., Seoul, Korea)에서 구입하여 사용하였다. 박력 밀가루(CJ CheilJedang Corp., Yangsan, Korea), 설탕(CJ CheilJedang Corp., Incheon, Korea), 무가염 버터(Namyang Co-op., Cheonan, Korea), 달걀은 시중에서 구입하여 사용하였다.

쿠키 제조 시 재료 배합비는 여러 차례의 예비실험을 거쳐 결정하였으며, 박력 밀가루에 대한 흰 민들레 분말의 대체량이 0%인 것을 대조군(밀가루 200 g, 흰 민들레 분말 0 g)으로, 2%, 4%, 6%, 8%(밀가루 184 g, 흰 민들레 분말 16 g)인 것을 첨가군으로 설정하였다. 설탕, 버터, 달걀은 각각 100 g, 90 g, 50 g을 동일하게 사용하였다. 먼저 믹싱볼에 중탕한 버터를 넣고 믹서(5K5SS, KitchenAid Inc., St. Joseph, MI, USA)를 사용하여 2단에서 1분 간격으로 3회에 걸쳐 설탕 100 g을 나누어 넣으면서 총 3분간 혼합한 후, 전란과 박력 밀가루와 흰 민들레 분말을 첨가해 반죽한 다음 4°C 냉장고에서 30분간 휴지시킨다. 휴지시킨 반죽은 밀대를 이용하여 두께 4 mm로 밀고 직경이 5 cm인 쿠키 틀로 찍어 패닝(panning) 한 후 170°C로 예열된 오븐(KXS-4G+H, Salvia Industrial S.A., Lezo, Spain)에서 10분간 굽고 실온에서 1시간 동안 방랭한 후 시료로 사용하였다.

### 반죽의 pH, 밀도와 수분 함량

쿠키 반죽의 pH는 시료 5 g과 증류수 45 mL를 혼합하여 균질한 후 상온에서 1시간 동안 방치한 다음 그 상등액을 취해 pH meter(pH/Ion 510, Oakton Instruments, Vernon Hills, IL, USA)로 측정하였다. 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣고 반죽 5 g을 넣었을 때 증가한 부피를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(kg/L)로 나타내었고, 반죽의 수분 함량은 105°C에서 상압가열건조법을 이용하여 시료별 6회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

### 쿠키의 물리·화학적 품질 및 산화방지 활성

퍼짐성 지수는 쿠키의 직경(mm)과 두께(mm)를 각각 3회 반복 측정 후 AACC Method 10-50D의 방법(17)으로 계산하였다. 손실률은 쿠키를 굽기 전의 반죽과 후의 쿠키 중량에 대한 비(%)로 9회 반복 측정하여 비교하였다.

색도는 분광색차계(CM-600d, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 쿠키 표면의 중앙, 동, 서, 남, 북 방향으로 명도( $L^*$ ), 적색도( $a^*$ ) 및 황색도( $b^*$ ) 값을 측정하였으며 각 9회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 상온에서 1시간 방랭한 쿠키의 경도는 Advanced Universal Testing System(LRXPlus, Lloyd Instrument Ltd., Fareham, UK)을 사용하여 15회 반복 측정하였다. 측정 속도와 trigger 조건은 각각 1 mm/s와 0.05 N으로 설정하였고, 시료인 쿠키는

탐침(probe)이 침투한 후 쉽게 부서지고 복원력이 없으므로 one cycle test(18)를 이용하여 분석하였다.

쿠키의 산화방지 활성은 시료 2.5 g에 70% 에탄올(Merck KGaA, Darmstadt, Germany) 50 mL를 가하여 균질한 후 원심분리기(VS-24SMT, Vision Scientific Co., Ltd., Daejeon, Korea)를 이용하여 8,000 rpm에서 10분간 원심 분리 하여 얻은 상등액을 Whatman No. 1 여과지(GE Healthcare UK Ltd., Little Chalfont, UK)로 여과한 것을 시료액으로 사용하였다. 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH; Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Osaka, Japan)에 대한 전자공여능(electron donating ability, EDA)은 Blois(19)의 방법을 응용하여 시료 용액 1 mL와 DPPH 용액 5 mL를 시험관에 넣어 상온에서 10분간 방치한 후 분광광도계(Optizen 2020 UV Plus, Mecasys Co., Ltd., Daejeon, Korea)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)(ABTS; Sigma-Aldrich Co., LLC., St. Louis, MO, USA)에 대한 라디칼(radical) 소거능의 측정은 Re 등(20)의 방법을 응용하여 시료 용액 0.1 mL와 ABTS 용액 3 mL를 혼합한 후 734 nm에서 흡광도를 측정하고 아래 식에 따라 계산하였다. 산화방지 활성 측정은 시료별 3회 반복 실험하여 평균값을 비교하였다.

$$\text{Radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Abs}_{\text{sample}} - \text{Abs}_{\text{control}}}{\text{Abs}_{\text{blank}}}\right) \times 100$$

### 소비자 기호도 평가

소비자 기호도 평가는 무작위로 선발된 20대 성인 50명(남 25명, 여 25명, 20~29세)을 대상으로 실시하였다. 각 시료는 세 자리 난수표기하여 구분한 접시 위에 나열한 후 제시하였으며, 9점 척도(1: 대단히 싫어함, 9: 대단히 좋아함)를 사용하여 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness) 및 전체적인 기호도(overall acceptance) 항목에 대하여 평가하였다. 검사 시 전체적인 기호도가 다른 평가 항목에 영향을 미치는 것을 최소화하기 위해 전체적인 기호도를 먼저 측정하고, 그 외의 항목인 색, 향, 맛, 부드러운 정도에 대한 기호도는 따로 측정하였다. 시료 간 잔미 또는 잔향의 방해를 최소화하기 위해 시료 사이에 물을 이용하여 입안을 헹군 후 검사를 실시하도록 하였다.

### 통계처리

실험의 모든 결과는 SAS ver. 9.3(21)을 이용하여 분산 분석(ANOVA) 하였고, 5% 수준에서 유의성 있는 시료 간 평균값의 비교는 던컨 시험(Duncan's multiple range test)에 의해 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 반죽의 pH, 밀도 및 수분 함량

**Table 1.** pH, density, and moisture content of cookie dough containing different levels of *Taraxacum coreanum* powder (TCP)

Property	TCP level (%)				
	0	2	4	6	8
pH	6.60±0.02 <sup>a</sup>	6.58±0.03 <sup>ab</sup>	6.56±0.02 <sup>bc</sup>	6.53±0.01 <sup>cd</sup>	6.52±0.02 <sup>d</sup>
Density (kg/L)	1.25±0.01 <sup>a</sup>	1.26±0.01 <sup>a</sup>	1.26±0.01 <sup>a</sup>	1.27±0.00 <sup>a</sup>	1.27±0.01 <sup>a</sup>
Moisture content (%)	16.95±0.06 <sup>a</sup>	16.69±0.21 <sup>ab</sup>	16.63±0.07 <sup>ab</sup>	16.58±0.07 <sup>bc</sup>	16.34±0.07 <sup>c</sup>

Means with different letters (a-d) within the same row are significantly different ( $P<0.05$ ).

흰 민들레 분말 첨가량에 따른 쿠키 반죽의 pH, 밀도 및 수분 함량은 Table 1에 나타내었다. 쿠키 반죽의 pH는 대조군이 6.60으로 가장 높았고, 흰 민들레 분말의 농도가 증가할수록 6.58에서 6.52로 감소하는 경향을 보였으나( $P<0.05$ ), 대조군과 2% 첨가군, 2%와 4% 첨가군, 4%와 6% 첨가군, 6%와 8% 첨가군 사이에서는 유의적 차이가 없었다( $P>0.05$ ). 한편 반죽의 pH는 쿠키의 향, 외관, 색도 등에 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데(22), 흰 민들레 분말의 첨가 농도 범위에서 분말이 반죽의 pH에 미치는 영향은 미미한 것으로 판단된다. 쿠키 반죽의 pH가 7 이하일 때 엔올화 반응에 의해 6탄당은 hydroxymethylfurfural을 형성하고, 이 물질이 아미노기와 결합하면 향 성분 및 갈색복합체를 생성한다고 보고된 바 있는데(23), 흰 민들레 쿠키 반죽의 pH가 6.52~6.60인 것으로 보아 쿠키를 굽는 과정에서 향 성분과 갈색복합체가 생성될 것으로 판단된다. 대나무 잎 분말(11)을 첨가한 쿠키에서도 부재료의 첨가가 pH의 변화에 영향을 미치지 않아 본 실험의 결과와 유사하였다.

쿠키 반죽의 밀도는 대조군이 1.25 kg/L로 가장 낮았고 흰 민들레 분말의 첨가 농도가 증가할수록 1.26~1.27 kg/L 범위에서 증가하였으나, 전체 시료 간 유의적 차이는 나타나지 않았다( $P>0.05$ ). 이는 밀가루와 첨가한 흰 민들레 분말의 입도에 큰 차이가 없는 상태이고, 밀가루 전체량에 따른 분말의 첨가비율이 크지 않아 밀도에 유의적인 영향을 미치지 못한 것으로 생각한다(11). 비파일 분말(10)을 첨가한 쿠키에서도 전체 시료 간 반죽 밀도의 유의적 차이가 발견되지 않아 본 실험의 결과와 유사하였다. 수분 함량은 대조군이 16.95%로 가장 높았고 흰 민들레 분말의 첨가 농도가 증가함에 따라 16.34~16.69% 범위에서 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나( $P<0.05$ ), 대조군과 2% 및 4% 첨가군, 2~6% 첨가군, 6~8% 첨가군 사이에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다( $P>0.05$ ). 흰 민들레 분말 첨가 농도의

증가에 따른 반죽의 수분 함량 감소는 수분 함량이 11.00%인 밀가루 일부를 수분 함량이 7.35%인 흰 민들레 분말로 대체한 것에 기인한 것으로 판단되며, 흑임자 분말(24)을 첨가한 쿠키에서도 부재료 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 전반적으로 미미하게 감소하여 본 실험의 결과와 유사하였다.

**쿠키의 물리·화학적 품질**

흰 민들레 분말 첨가량을 달리한 쿠키의 물리·화학적 품질 특성은 Table 2에 나타나 있다. 쿠키의 퍼짐성은 쿠키의 품질평가에 중요한 지표 중의 하나로 굽기 과정에서 반죽이 밀리면서 직경이 증가하고 두께가 감소하는 현상을 의미하는데, 이는 반죽의 단백질 함량, 수분 함량 및 점성, 설탕과 버터의 함량 등에 의해 영향을 받는다고 보고된 바 있다(25, 26). 흰 민들레 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성은 대조군이 8.54로 가장 낮았으며 흰 민들레 분말의 첨가 농도가 증가함에 따라 8.67~9.07 범위에서 점차 증가하는 경향을 보였지만( $P<0.05$ ), 2~6% 첨가군 내에서는 유의적인 차이가 발견되지 않았다( $P>0.05$ ). 즉 흰 민들레 분말의 첨가량이 8% 이상이 되어야 대조군의 퍼짐성과 유의적인 차이가 있음을 의미한다. 이는 흰 민들레 분말이 첨가될수록 반죽 내 글루텐이 희석되어 퍼짐성이 증가한 것으로 생각하며, 아스파라거스 분말(27)을 첨가한 쿠키에서도 부재료 첨가량이 증가함에 따라 퍼짐성이 증가한다고 보고된 바 있다.

한편 손실물은 대조군이 13.58%로 가장 낮았으며 흰 민들레 분말 첨가 농도가 증가함에 따라 14.42~15.18%로 증가하는 경향을 보였으나( $P<0.05$ ), 2~6% 첨가군, 4~8% 첨가군 사이에 유의적인 차이는 발견되지 않았다( $P>0.05$ ). 이는 퍼짐성이 증가함에 따라 표면적이 증가하고, 이로 인해 오븐 안에서의 수분 증발이 용이해짐에 따라 손실물이 증가했을 것으로 추정되며(28), 케일 분말(29)을 첨가한 쿠키에

**Table 2.** Physicochemical properties of cookies containing different levels of TCP

Property	TCP level (%)					
	0	2	4	6	8	
Spread factor	8.54±0.10 <sup>b</sup>	8.67±0.08 <sup>ab</sup>	8.79±0.28 <sup>ab</sup>	8.98±0.37 <sup>ab</sup>	9.07±0.29 <sup>a</sup>	
Loss rate (%)	13.58±0.30 <sup>c</sup>	14.42±0.49 <sup>b</sup>	14.83±0.57 <sup>ab</sup>	14.92±0.64 <sup>ab</sup>	15.18±0.48 <sup>a</sup>	
Color	<i>L</i> *	59.95±0.09 <sup>a</sup>	45.05±0.17 <sup>b</sup>	38.94±0.33 <sup>c</sup>	36.66±0.26 <sup>d</sup>	34.95±0.10 <sup>c</sup>
	<i>a</i> *	7.30±0.10 <sup>a</sup>	4.39±0.03 <sup>b</sup>	3.82±0.10 <sup>c</sup>	3.65±0.12 <sup>cd</sup>	3.53±0.17 <sup>d</sup>
	<i>b</i> *	31.34±0.21 <sup>a</sup>	24.63±0.16 <sup>b</sup>	21.19±0.24 <sup>c</sup>	19.71±0.14 <sup>d</sup>	18.08±0.03 <sup>c</sup>
Hardness (N)	22.12±1.07 <sup>d</sup>	24.32±1.06 <sup>c</sup>	26.47±1.37 <sup>b</sup>	27.14±1.14 <sup>b</sup>	29.63±1.28 <sup>a</sup>	

Means with different letters (a-e) within the same row are significantly different ( $P<0.05$ ).

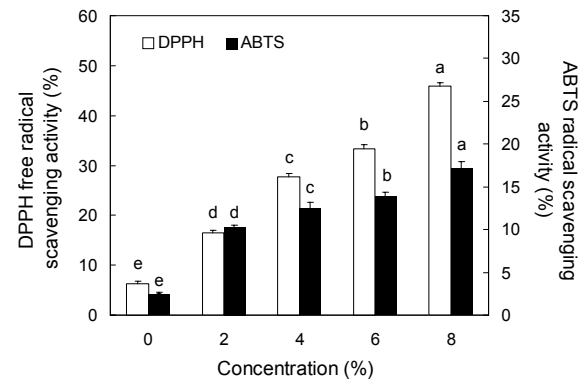
서도 동일한 경향을 보이고 있다.

쿠키의 명도(lightness,  $L^*$ )와 황색도(yellowness,  $b^*$ )는 대조군이 각각 59.95, 31.34로 가장 높게 나타났고, 명도는 흰 민들레 분말의 첨가 농도가 증가할수록 유의적으로 감소하여 8% 첨가군이 34.95로 가장 어두운색을 나타내었으며 ( $P < 0.05$ ), 황색도 또한 분말 첨가 농도가 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보여 8% 첨가군이 18.08로 가장 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ). 적색도(redness,  $a^*$ )는 7.30에서 3.53으로 유의적 차이를 나타내며 감소하는 경향을 보였으나( $P < 0.05$ ), 4~6% 첨가군, 6~8% 첨가군 사이에서 유의적인 차이가 발견되지 않았다( $P > 0.05$ ). 명도, 적색도, 황색도 모두 대조군과 유의적인 차이가 확인한 것은 흰 민들레 잎이 띠는 녹색의 클로로필 색소에 기인하는 것으로 생각한다(13).

쿠키의 경도는 대조군이 22.12 N으로 가장 낮았고, 흰 민들레 분말의 첨가 농도가 증가할수록 24.32~29.63 N 범위에서 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나( $P < 0.05$ ), 4~6% 첨가군 사이에 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다( $P > 0.05$ ). 쿠키의 경도는 여러 인자에 의해 영향을 받을 수 있는데, 본 연구에서는 흰 민들레 분말의 첨가량이 증가할수록 단백질 함량이 상대적으로 감소하여 반죽의 물성에 변화를 주고 완성된 쿠키 내부의 기공이 작아짐에 따라 결과적으로 쿠키의 경도를 증가시키는 것으로 판단된다(30). 구아바 잎(13)을 첨가한 쿠키에서도 부재료 첨가 농도가 증가할수록 경도가 증가하여 본 연구의 결과와 유사한 경향을 보였다.

### 산화방지 활성

흰 민들레 쿠키의 DPPH에 대한 전자공여능 및 ABTS에 대한 라디칼 소거능 측정 결과는 Fig. 1과 같다. DPPH는 짙은 자색을 띠는데, 이는 산화방지 활성을 보이는 물질인 폴리페놀, 비타민 C, 방향족 아민류 등의 물질에 의해 자색이 탈색되는 원리를 이용하여 측정할 수 있다(31). DPPH에 대한 전자공여능은 대조군이 6.27%로 가장 낮았고, 흰 민들레 분말의 첨가량이 증가할수록 16.50%에서 45.93%로 유의적인 증가 경향을 보였다( $P < 0.05$ ). 한편 ABTS는 청록색을 띠는데, ABTS 용액에 potassium persulfate와 반응하여 ABTS free radical이 생성되고 이것이 추출물 내의 항산화 활성 물질에 의해 제거될 때 라디칼 색이 탈색되는 원리를 이용하여 측정할 수 있다(32). 흰 민들레 쿠키의 ABTS에 대한 라디칼 소거능은 2.34%로 대조군이 가장 낮았고, 흰



**Fig. 1.** DPPH and ABTS radical scavenging activities of cookies containing different levels of TCP. Means with different letters (a-e) within the same activity are significantly different ( $P < 0.05$ ).

민들레 분말의 첨가량이 증가할수록 10.30~17.13% 범위에서 유의적으로 증가하는 경향을 보였다( $P < 0.05$ ). 이와 같은 산화방지 활성 증가는 흰 민들레 분말 첨가량이 증가할수록 폴리페놀, 비타민 C 및 플라보노이드 등 쿠키 내 산화방지 물질의 함량이 증가하였기 때문으로 생각되며(33), 들깨 잎 분말(34)을 첨가한 쿠키에서도 부재료 첨가량 증가에 따른 산화방지 활성의 증가현상이 보고된 바 있다. 한편 부재료 첨가량 증가에 따른 흰 민들레 분말의 첨가량이 증가함에 따른 쿠키의 DPPH에 대한 전자공여능 및 ABTS에 대한 라디칼 소거능의 증가는 서로 높은 상관관계를 보였다.

### 소비자 기호도 평가

흰 민들레 쿠키의 소비자 기호도 평가결과는 Table 3과 같다. 흰 민들레 분말의 첨가는 모든 관능적 평가항목에 대해 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다( $P < 0.05$ ). 색은 4% 첨가군이 6.60으로 가장 높았고, 다음 2% 첨가군이 4% 첨가군과 유의적인 차이가 없이 높았으며( $P > 0.05$ ), 8% 첨가군이 3.68로 가장 낮은 선호도를 보였다. 향은 2% 첨가군이 6.56으로 가장 높게 평가되었으나, 4% 첨가군과 유의적 차이가 없었다( $P > 0.05$ ). 부드러운 정도는 2% 첨가군이 4% 첨가군과 유의적인 차이 없이 가장 높게 평가되었으며, 이후 분말의 첨가량이 증가함에 따라 4.28, 3.90으로 감소하는 경향을 보였다. 맛은 2% 첨가군이 7.22로 유의적으로 가장 높게 평가되었다( $P < 0.05$ ). 흰 민들레 쿠키에 대한 전체적인

**Table 3.** Consumer preference of cookies containing different levels of TCP

Attribute	TCP level (%)				
	0	2	4	6	8
Color	5.54±1.63 <sup>b</sup>	6.52±1.55 <sup>a</sup>	6.60±1.50 <sup>a</sup>	5.00±1.46 <sup>b</sup>	3.68±1.48 <sup>c</sup>
Flavor	5.60±1.64 <sup>b</sup>	6.56±1.45 <sup>a</sup>	6.50±1.30 <sup>a</sup>	4.64±1.34 <sup>c</sup>	3.50±1.45 <sup>d</sup>
Softness	4.86±1.37 <sup>b</sup>	6.38±1.78 <sup>a</sup>	6.34±1.67 <sup>a</sup>	4.28±1.67 <sup>bc</sup>	3.90±2.19 <sup>c</sup>
Taste	5.74±1.47 <sup>b</sup>	7.22±1.57 <sup>a</sup>	6.10±1.49 <sup>b</sup>	4.34±1.36 <sup>c</sup>	3.42±1.84 <sup>d</sup>
Overall acceptance	5.74±1.43 <sup>b</sup>	6.92±1.60 <sup>a</sup>	6.58±1.33 <sup>a</sup>	4.36±1.47 <sup>c</sup>	3.14±1.71 <sup>d</sup>

Means with different letters (a-d) within the same row are significantly different ( $P < 0.05$ ).

기호도는 2% 첨가군이 6.92로 가장 높았고, 4% 첨가군과는 유의적 차이가 없었으며( $P>0.05$ ), 이어서 6%, 8% 첨가군 순으로 감소하는 경향을 보였다. 따라서 흰 민들레 쿠키의 물리·화학적 품질 특성, 산화방지 활성 및 소비자 기호도를 고려한 최적의 첨가량은 2%가 적절한 것으로 판단된다.

## 요 약

박력 밀가루에 대한 흰 민들레 분말의 대체량을 0~8%로 달리하여 제조한 쿠키의 물리·화학적 품질 특성, 산화방지 활성 및 소비자 기호도에 대한 실험과 조사를 진행하였다. 쿠키 반죽의 pH와 수분 함량은 흰 민들레 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나, 밀도는 증가하는 경향을 보였다( $P<0.05$ ). 쿠키의 퍼짐성과 손실률은 흰 민들레 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다( $P<0.05$ ). 명도( $L^*$ ), 적색도( $a^*$ ) 및 황색도( $b^*$ )는 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며( $P<0.05$ ), 경도는 유의적으로 증가하는 경향을 보였다( $P<0.05$ ). 산화방지 활성을 나타내는 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl에 대한 전자공여능 및 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)에 대한 라디칼 소거능은 흰 민들레 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며( $P<0.05$ ), 두 지표는 서로 높은 상관관계를 보였다. 소비자 기호도 평가 결과, 맛을 제외한 모든 항목에서 2%와 4% 첨가군 사이에 유의적인 차이는 발견되지 않았지만 다른 시료에 비해 유의적으로 높은 평가를 받았다( $P<0.05$ ). 한편 맛은 2% 첨가군만 유의적으로 가장 높게 평가되어 흰 민들레 분말의 기능적 이점과 관능적 품질을 종합적으로 고려해 볼 때, 흰 민들레 분말의 최적 첨가량은 2%가 적절한 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- Park MS, So JS, Bahk GJ. 2015. Antioxidative and anticancer activities of water extracts from different parts of *Taraxacum coreanum* Nakai cultivated in Korea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44: 1234-1240.
- Shin SA, Lee HN, Choo GS, Kim HJ, Park BK, Kim BS, Jung JY. 2016. Induction of apoptosis in human cancer cells with extracts of *Taraxacum coreanum*, *Youngia sonchifolia* and *Ixeris dentate*. *J Food Hyg Saf* 31: 51-58.
- Lee HH, Kim YS, Park HY. 2007. Plant regeneration via organogenesis from leaf explant culture of *Taraxacum coreanum* Nakai. *Korean J Med Crop Sci* 15: 62-66.
- Lee EB, Kim JK, Kim OK. 1993. The antigastric effect of *Taraxaci Herba*. *Kor J Pharmacogn* 24: 313-318.
- Heo SI, Wang MH. 2008. Antioxidant activity and cytotoxicity effect of extracts from *Taraxacum mongolicum* H.. *Kor J Pharmacogn* 39: 255-259.
- González-Castejón M, Visioli F, Rodríguez-Casado A. 2012. Diverse biological activities of dandelion. *Nutr Rev* 70: 534-547.
- Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Kozukue N, Lee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean J Food Cook Sci* 20: 607-613.
- Jung HO, Lee JJ, Lee MY. 2008. The characteristics of cookie and muffin made with soybean pasta powder and sun-dried salt. *Korean J Food Preserv* 15: 505-511.
- Kim SY, Chung HJ. 2011. Quality characteristics of cookies made with flaxseed powder. *Food Eng Prog* 15: 235-242.
- 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.
- 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.
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cook Sci* 24: 398-404.
- 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.
- Yoo KM, Kim SH, Chang JH, Hwang IK, Kim KI, Kim SS, Kim YC. 2005. Quality characteristic of *Sulgidduk* containing different levels of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves and roots powder. *Korean J Food Cook Sci* 21: 110-116.
- Kang MJ. 2002. Quality characteristics of the bread added dandelion leaf powder. *Korean J Food Preserv* 9: 221-227.
- We GJ, Lee I, Kang TY, Min JH, Kang WS, Ko S. 2011. Physicochemical properties of extruded rice flours and a wheat flour substitute for cookie application. *Food Eng Prog* 15: 404-412.
- AACC. 2000. *Approved methods of the AACC*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. Method 10-50D.
- Jung KJ, Lee SJ. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard (*Undaria pinnatifida* Suringer) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1453-1459.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- 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.
- SAS. 2015. *SAS User's Guide*. Ver. 9.3. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *J Korean Food Cult* 21: 541-549.
- Martins SIFS, Jongen WMF, van Boekel MAJS. 2001. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. *Trends Food Sci Tech* 11: 364-373.
- Lim JA, Lee JH. 2015. Quality and antioxidant properties of cookies supplemented with black sesame powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44: 1058-1063.
- Miller RA, Hoseney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74: 669-671.
- Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1414-1421.
- Yang SM, Kim SH, Shin JH, Kang MJ, Sung NJ. 2010. Quality characteristics of cookies added with asparagus powder. *J Agric Life Sci* 44: 67-74.
- 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.
29. Lee JA. 2015. Quality characteristics of cookies added with kale powder. *Korean J Culinary Res* 21: 40-52.
30. Hosney RC, Hsu KS, Junge RC. 1979. A simple spread test to measure the rheological properties of fermenting dough. *Cereal Chem* 56: 141-143.
31. Yoo KM, Kim DO, Lee CY. 2007. Evaluation of different methods of antioxidant measurement. *Food Sci Biotechnol* 16: 177-182.
32. Kim YE, Yang JW, Lee CH, Kwon EK. 2009. ABTS radical scavenging and anti-tumor effect of *Tricholoma matsutake* Sing. (pine mushroom). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 555-560.
33. 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.
34. Choi HY, Oh SY, Lee YS. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) cookies. *Korean J Food Cook Sci* 25: 521-530.