

## 민들레복합분말 첨가 쌀 쿠키의 항산화적, 관능적 품질특성

변양수 · 라하나 · 김혜영\*  
용인대학교 식품영양학과

### Antioxidant activity and sensory characteristics of rice cookies containing dandelion complex powder

Yang Soo Byeon, Ha Na Ra, and Hae Young Kim\*

Department of Food Science and Nutrition, Yongin University

**Abstract** This study evaluated the characteristics of rice cookies with varying amounts (0, 250, 500, and 750 mg) of dandelion complex powder. Dandelion powder is considered a functional food with skin-moisturizing and atopic skin improvement effects by KFDA. Quality characteristics of AF343 and rice cookies were measured by determining antimicrobial activities, physical characteristics, sensory evaluation values, and antioxidant activities. An antibiotic susceptibility test of the powder showed positive activities in *Escherichia coli* (O157:H7), *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, and *Listeria monocytogenes*. Rice cookie containing 250-500 mg powder showed significantly increased antioxidant activities compared to controls ( $p < 0.05$ ). However, sensory intensities between the two sample groups were not significantly different. Thus, rice cookies containing 250-500 mg dandelion complex powder were successfully developed to improve antioxidant and antimicrobial qualities. These products may attract the attention of health-conscious consumers in the highly competitive cookie industry.

**Keywords:** functional food, dandelion complex powder, rice cookie, antioxidant, sensory evaluation

## 서 론

경제 성장과 과학의 발달, 의학 및 영양학의 발전에 따라 기대수명이 증가하였다(1). 고령사회에서는 인간다운 삶을 위해 단지 오래 사는 것보다는 건강하게 오래 사는 것이 중요하므로 단순한 수명연장이 아닌 건강수명의 중요성이 강조되고 있다. 세계보건기구(WHO)에 따르면 '건강수명'이란 출생에서 사망까지 절대적 시간인 '평균수명'에서 병이나 부상 등의 '평균장애기간'을 차감한 건강한 삶의 기간 이라고 정의하고, 최근 건강수명을 이용하여 국가별 삶의 질을 나타내는 지표로 이용되기도 한다. 사람들은 질병을 예방하고 건강한 삶을 영위하기 위하여 약물에 의한 건강유지보다는 식품 자체의 영양적 효능과 건강기능성을 올바르게 이해하고 섭취하는데 더 많은 관심을 보이고 있다(2). 이와 관련하여 건강기능식품 시장 현황은 연평균 8.5% 이상의 높은 성장률을 보이고 있으며, 2015년 국내 건강기능식품 시장 규모는 약 1조8천억원을 기록하였다(3). 건강기능식품이란 인체의 건강증진 또는 보건용도에 유용한 영양소 또는 기능성분을 사용하여 정제·캡슐·분말·과립·액상·환 등의 형태로 제조·가공한 식품으로서 식품의약품안전처장이 정한 것을 말한다(4). 영양학적·생물학적 유용성, 섭취 근거, 독성 및 섭취한계량이 불

분명하고 의약품으로 오인, 혼동할 우려가 있던 제품, '건강보조식품', '건강식품', '기능성식품' 등 여러 이름으로 불리던 것에 대하여 명칭을 통일하고 안전성과 기능성을 객관적으로 평가하여 유통질서를 관리할 수 있도록 2002년 건강기능식품에 관한 법률을 제정하였으며, 식품의약품안전처에서 품질 및 제조기준을 관리하고 있다. 이 중 개별인정형 기능성 식품은 새롭게 개발되어 신규성이 인정되는 신소재에 대하여 전문위원회의 심의를 거쳐 식약처장의 승인이 결정 되는데, 고시형에 해당되지 않는 원료 중 해당 소재의 안전성 및 기능성에 대하여 국내·외적으로 공인된 과학적 검증자료가 제출되어야 한다. 본 연구에 사용된 민들레복합분말은 식약처 개별인정형 2등급 기능성 식품소재(제 2012-12호)인 AF343으로서 약용민들레, 유근피, 결명자, 건자두 등의 국산 농산물을 복합적으로 추출하여 정제한 분말형태이다. 이 분말의 하루 섭취 권장량은 750 mg으로(5), 피부보습과 아토피와 같은 피부개선에 효과적인 것으로 알려져 있다. 민들레, 유근피, 결명자 및 건자두는 면역력, 항산화, 항염증, 해독 작용의 기능과(6-13), 루테올린(luteolin), 카테킨(catechin) 및 안트라퀴논(anthraquinone)류 등의 기능성 지표 물질을 함유하고 있으며, 혼합물의 경우 단독으로 추출한 경우 보다 염증관련 유전자 발현, 알러지 관련 효소 억제에 상승효과를 가져온다고 보고된 바 있다(14). 최근 농식품부, 식약처, 농진청 등 정부기관 각 부처에서는 기능성 식품개발 관련 R&D지원 확대를 통해 다양한 개별인정형 기능성 원료가 개발되고 있으나 개발된 많은 기능성 식품소재들이 실제 식품에 적용되어 산업화 및 제품화된 사례는 매우 저조하여, 다양한 기능성 식품소재들의 활용성을 높이기 위한 제품 개발의 필요성이 증가되고 있다. 최근 서구화된 식단과 탄수화물 식품에 대한 거부감으로 밥으로 이용되는 쌀 소비량 감

\*Corresponding author: Hae Young Kim, Department of Food Science and Nutrition, Yongin University, Yongin, Gyeonggi 17092, Korea  
Tel: +82-010-5351-2757  
E-mail: hylkim@yongin.ac.kr  
Received December 21, 2016; revised February 6, 2017;  
accepted February 6, 2017

소는 피할 수 없는 식소비 트렌드이지만, 반면에 안전성, 항알러지성, 글루텐프리 쌀가공식품에 대한 관심은 세계적으로 높아지고 있고 케익, 쿠키, 파스타, 스낵 등의 식품에 밀가루를 쌀로 대체한 연구가 시도 되고 있다(15-17). 그 중 쿠키는 모든 연령층에서 인기가 높은 간식으로, 서양에서 유래되었지만 국내에서도 매우 친근한 기호 식품으로 자리 잡고 있다. 대부분의 쿠키는 수분함량이 10%미만으로 미생물 생장이 힘들어 저장성이 높으며 혼합된 반죽을 재성형하여 구워내는 조리 방식으로 부재료 첨가에도 용이한 장점을 가지고 있다(15,18). 본 연구에서는 식약처 인증 건강기능식품소재로서의 민들레복합분말의 활용성을 높이기 위한 방법의 하나로써, 비교적 식품가공산업 중 간식분야에서 경쟁이 심한 다양한 쿠키 시장에서 간식을 선택할 때에도 이왕이면 건강을 고려한 제품에 대한 관심이 많은 모든 소비 연령층에게 선택의 가능성을 높인 경쟁력 있는 쿠키 제품을 개발하기 위해 다양한 기능성이 보고된 민들레복합분말을 첨가한 쌀쿠키를 개발하여 그 품질특성에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

루테오린, 카테킨 및 안트라퀴논 등 기능 지표성분을 함유하고 있는 민들레복합분말은 농촌진흥청 기능성식품과로부터 제공받아 저온에 보관하면서 사용하였다. 쿠키제조에 사용된 재료들은 밀가루(Samyang Holdings Co., Seoul, Korea), 쌀가루(Lotte Foods Co., Seoul, Korea), 코코아분말(Shinkwang Food Co., Gimhae, Korea), 베이킹파우더(Sungjin Food Co., Gwangju, Korea), 설탕(Samyang Holdings Co.), 소금(Sajohapyo Co., Seoul, Korea), 버터(Lotte Foods Co., Seoul, Korea), 및 달걀이었으며 모두 실험실에서 가까운 슈퍼마켓에서 구입하여 사용하였다.

### 균주 및 시약

균주는 한국미생물보존센터(KCCM, Seoul, Korea)에서 분양받아 권고하는 배양 방법에 따라 3회 계대배양하여 사용하였다. 항균 활성 검정은 병원성 미생물로 알려진 *Escherichia coli* (KCCM 11591), *Staphylococcus aureus* (KCCM 11335), *Bacillus cereus* (KCCM 40935) 및 *Listeria monocytogenes* (KCCM 40307) 4종을 검사하였으며, 배양 조건에 따라 tryptic soy broth와 agar (Difco Laboratities, Detroit, MI, USA), nutrient broth와 agar (Difco Laboratities, Detroit, MI, USA)를 배지로 이용하였다.

### 쿠키의 제조

쿠키는 AACC(19)의 방법을 변형하여 제조하였다. 쿠키 1개당 민들레복합분말의 1일 권장섭취기준인 750 mg을 3개 균으로 나누어 각각 250, 500 및 750 mg을 첨가하였다. 쿠키 제조를 위한 배합비는 Table 1과 같다. 계량된 버터, 설탕, 소금을 반죽기(model K5SS, Whirlpool Co., Benton Harbor, MI, USA)에 넣고 2단으로 크림화 한 후, 난황을 넣어 1단으로 혼합하였다. 여기에 체에 내린 밀가루, 쌀가루, 민들레복합분말, 코코아 분말, 베이킹파우더를 넣고 반죽하여 냉장고에서 1시간 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽은 0.5 cm 두께로 균일하게 밀어 직경 5 cm의 원형 쿠키 틀로 찍고, 윗불 180°C, 아랫불 170°C로 예열된 오븐(HSDO 2002, Hanyoung Bakery Machinery Co., Hanam, Korea)에서 12분간 구웠다. 완성된 쿠키는 실온에서 약 1시간 방냉 한 후 시료로 사용하였다.

**Table 1. Ingredients of cookies with varied amounts of dandelion complex powder**

Ingredients (g)	C <sup>(1)</sup>	D250	D500	D750
Flour	3.20	2.95	2.70	2.45
Dandelion complex powder	0.00	0.25	0.50	0.75
Rice powder	3.20	3.20	3.20	3.20
Choco powder	0.41	0.41	0.41	0.41
Baking powder	0.05	0.05	0.05	0.05
Butter	3.64	3.64	3.64	3.64
Sugar	2.73	2.73	2.73	2.73
Egg yolk	1.36	1.36	1.36	1.36
Salt	0.05	0.05	0.05	0.05

<sup>1</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

### 디스크확산법 및 최소억제농도

쿠키에 기능성 소재로 활용된 민들레복합분말의 항균력 검정을 위한 디스크 확산법(paperdisc method)은 Ra와 Kim(20)의 연구의 방법을 변형하여 이용하였으며, 미생물은 3회 계대 배양하여 활성화 시켜 이용하였다. 활성화된 균 배양액은 560 nm의 파장에서 흡광도(UV spectrophotometer, Woongi Science Co., Seoul, Korea)를 측정하여 O.D.값이 0.2±0.1이 되도록 희석하였다. 디스크 시험용 평판배지에 각각의 생육배지를 약 15 mL와 균 배양액 0.5 mL를 주입하여 응고시킨 후 5 mL의 생육배지를 중층하여 시험 배지로 사용하였다. 배지에 paperdisc (8 mm, Toyo Roshi Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)를 고정시키고 민들레복합분말 추출물 100 µL/mL과 대조균을 각 60 µL씩 흡수시켜 최종 농도를 6 mg/disc로 하여 24시간 배양하였다. 동일한 방법으로 만들어진 3개의 dish의 clear zone 직경(cm)을 반복 측정하였다. 균주에 대한 최소억제농도(Minimum Inhibitory Concentration, MIC)는 broth micro dilution method에 의해 분석하였다(21). 시험관에 TSB를 0.5 mL씩 분주하여 시험균 배양액 1 mL를 제 1 시험관에 넣고 혼합한 후, 0.5 mL를 취해 제 7 시험관까지 넣고 교반시켜 4.00, 3.00, 2.00, 1.00, 0.50, 0.25, 0.13 mg/mL의 농도로 희석하였다. 37°C에서 24시간 배양한 후, 560 nm에서 흡광도를 측정하여 탁도가 나타나지 않은 시험관의 농도를 MIC값으로 결정하였다.

### 쿠키의 이화학적 품질특성

쿠키의 일반성분은 AOAC(22)의 방법에 준하여 분석하였다. 조단백질 함량은 케달(Kjeldahl)법, 조지방 정량은 속실헬(Soxhlet)법, 조회분은 550°C에서 직접회화법, 수분함량은 105°C에서 상압 가열건조법으로 측정하였다.

반죽의 밀도와 pH는 AACC(19)의 방법을 수정하여 분석하였다. 밀도는 100 mL 눈금실린더에 증류수 60 mL을 넣고 10 g의 쿠키반죽을 넣었을 때 늘어난 부피를 측정하여 반죽의 부피와 무게의 비(g/mL)로 계산하였다. 시료의 pH는 반죽 10 g과 증류수 90 mL을 비커에 넣고 교반시킨 후 상층액을 pH meter (CP-411, Sechang Instruments Ltd., Seoul, Korea)로 측정하였다.

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACC(19)의 method를 이용하여 아래의 식과 같이 구하였다.

$$\text{퍼짐성 지수(Spread factor)} = \frac{\text{쿠키6개에 대한 평균 넓이(cm)}}{\text{쿠키6개에 대한 평균 두께(cm)}}$$

손실률(Loss rate)은 쿠키의 굽기 전과 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 아래의 공식으로 각각 산출하였다.

$$\text{손실률(Loss rate, \%)} = \frac{\text{굽기 전·후의 쿠키 한 개의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전·후의 반죽 한 개의 중량(g)}}$$

쿠키의 색도는 분광 색차계(Color JC801, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 L값(lightness), a값(redness) 및 b값(yellowness)을 측정하였다. 표준백판(standard plate)은 L값 98.66, a값 0.02, 그리고 b값은 -0.56이었다. 쿠키의 경도는 리오미터(rheometer Compac-100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 리오미터의 측정 조건으로서 각각 Max wt는 2.0 kg, Distance는 50%, Table speed는 120 mm/min, probe는 직경 1 mm, needle은 type 4를 사용하였다.

**항산화력 측정**

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis(23)의 방법에 준하여 측정하였다. 1 mg/mL의 농도로 제조한 추출물 1 mL을 취하여 2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 1 mL을 가하고 3분간 방치하여 50% 폴린-시오칼토(Folin-Ciocalteu's) 시약(Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA) 200 µL을 첨가하여 진탕한 후 30분간 반응시켰다. 시료의 흡광도는 750 nm에서 측정하였으며 총 페놀 화합물 함량은 갈산(Galic acid, Sigma Chemical Co.)을 분석하여 검량선에 대입한 후 100 g 중의 갈산의 mg 함량(mg GAE/100g)으로 나타내었다.

DPPH radical 소거능은 Blois(24)의 방법에 의해 측정하였다. 시료는 쿠키 1 g에 에탄올(ethanol) 9 mL을 가하여 24시간동안 추출한 여과액을 3,000 rpm에서 15분간 원심분리 하여 상층액을 취하여 사용하였다. 제조한 시료액 0.5 mL에 0.4 M의 DPPH solution 1.5 mL을 가하여 진탕한 뒤 암소에서 10분간 두었다가 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료액 대신 에탄올 0.5 mL를 가한 대조군의 흡광도를 측정하여 DPPH radical 소거능을 다음의 식에 따라 백분율로 나타내었다.

$$\text{DPPH radical 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{실험군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}}\right) \times 100$$

**관능 품질특성**

시료의 관능 품질특성을 평가하기 위하여 식품영양학 전공 대학생 및 대학원생 100명을 패널로 선정하여 관능적 특성 강도와 기호도를 평가하였다(25). 시료는 제조 후 식혀 입의 세 자리 난수가 쓰여진 같은 크기의 일회용 용기에 담아 제시하였고 평가지와 물 컵 및 빨는 컵을 함께 제공하였다. 검사 시에는 한 번에 한 개의 시료를 평가하고 매 번의 검사가 끝날 때마다 미지근한 물로 입 안을 헹구고 충분한 휴식을 취하도록 하여 맛의 순응(adaptation)을 방지하였다. 특성 강도 평가 시 척도는 9점 항목 척도(nine point category scale) 이용하였고 오른쪽으로 갈수록 특성의 강도가 커지고 왼쪽 일수록 특성의 강도가 약해지는 것으로 하였으며, 평가 항목은 특성이 발현되는 순서에 따라 색(color), 외관의 갈라진 정도(crack), 달콤한 향(sweet aroma), 고소한 향(savory aroma), 달콤한 맛(sweet flavor), 고소한 맛(savory flavor) 및 바삭함(crunch)이었다. 기호도 검사는 9점기호척도(nine point hedonic scale)를 이용하여 측정하였고 평가항목은 관능적 특성강

도 검사와 동일하게 하였으며, 평가 시 1점(대단히 싫다)에서 9점(대단히 좋다)까지 점수를 부여하도록 하였다.

**통계처리**

본 연구에서는 관능검사를 제외한 모든 실험을 3회 이상 반복 실시하였으며 결과는 통계분석용 SPSS프로그램(Statistical Package for the Social Science, Ver. 20, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 시행하였고, p<0.05 수준에서 던컨의 다중검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 시료군간의 유의성을 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**민들레복합분말의 일반성분, 색도 및 pH**

민들레복합분말의 일반성분, 색도 및 pH 분석 결과는 Table 2와 같다. 수분 및 회분 함량은 각각 6.67, 11.98%이었고, 조단백 및 조지방 함량은 7.55, 2.48%로 측정되었다. 색도 측정 결과, 명도를 나타내는 L값이 47.62, 적색도의 a값 및 황색도의 b값은 각각 1.98 및 27.39의 결과를 보였다. 수용액 속에서 수소이온농도를 뜻하는 pH는 4.80의 값으로 산성의 범위로 나타났다.

**민들레복합분말의 항균 활성**

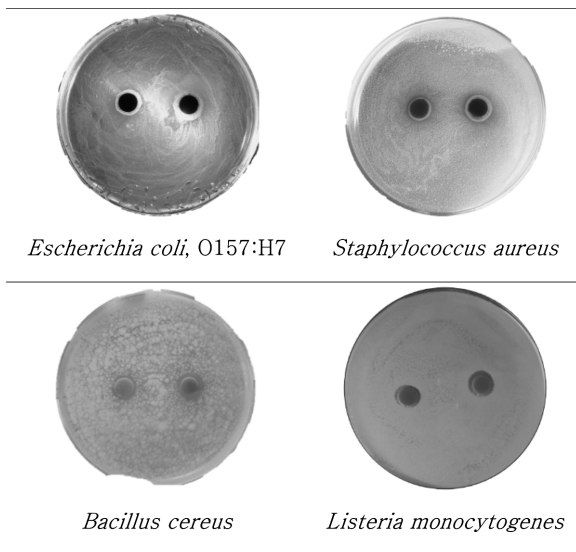
민들레복합분말의 항균력 검정을 위하여 디스크 확산법을 실시한 결과는 Table 3 및 Fig. 1과 같다. 본 실험에서 민들레복합분말의 *E. coli* O157:H7 균주에 대한 clear zone 직경이 3.31±0.10 cm로 가장 크게 나타나 매우 강한 항균활성을 나타내었는데 디스크 확산에 의한 clear zone의 크기는 항미생물제의 농도 및 용해도, 확산 상수 및 전반적인 효능에 비례하는 것으로 보고되고 있다(26). 민들레복합분말의 *S. aureus* 균주에 대한 disc에서도 2.68±0.39 cm로 높은 항균 활성 효과를 보였으며, *B. cereus* 및 *L. monocytogenes*의 disc에서도 clear zone 지름이 각각 1.97±0.21 및 1.85±0.76 cm로 나타나 상대적으로 높은 항균활성을 보였다. 대장균 중 *E. coli* 항원형 O157:H7은 대표적인 식품중독 원인세균으로 독소(verotoxin)를 생산하는 것이 특징이며, 경구 감염 시 설사, 출혈성 대장염을 일으킬 수 있다(27). 여드름 유발균으로 알려져 있는 *S. aureus*는 건강한 사람의 피부에도 존재하면서 저항성을 벗어나는 조건에서 내열성 외독소를 생성하며, 화농성 질환이나 패혈증의 원인이 되기도 한다(28). 또한, *B. cereus*는 포자를 형성하는 균으로 독소의 형태에 따라 구도형, 설사형 식중독을 일으킬 수 있는 식중독 원인균이며, *L. monocytogenes*는 인수

**Table 2. Proximate composition, color and pH of dandelion complex powder**

Proximate composition (%)				
Water	Crude ash	Crude protein	Crude lipid	Carbohydrate
6.67±2.13	11.98±0.66	7.55±0.67	2.48±0.12	71.32
Color L	Color a	Color b	pH	
47.62±0.90	1.98±0.57	27.39±0.55	4.80±0.02	

**Table 3. Antimicrobial activities of dandelion complex powder**

Clear zone on plate (cm)			
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
3.31±0.10	2.68±0.39	1.97±0.21	1.85±0.76



**Fig. 1. Inhibitory effects of dandelion complex powder on the growth of microorganism.**

공동감염병인 리스테리아증(listeriosis)의 원인이 되는 균으로 위생 관리를 소홀히 한 가공 육류에서 주로 발견되기도 한다(29). 민들레복합분말은 민들레, 결명자, 유근피, 건자두 등 국산 농산물을 추출, 정제하여 구성되며 각 소재의 항균효과는 선행연구(30,31)를 통해 보고된 바 있다. Chan과 Kim(32)의 연구에서는 소재의 제한적 항균성 제고하기도 하였는데, 복합적으로 추출하였을 경우 상호보완적인 역할로 피부 질환 및 식중독 원인균에 대한 항균효과가 확인 되었다. 디스크확산법에서 양성으로 나온 균주에 대하여 최소억제농도를 측정 한 결과는 Table 4와 같다. Paperdisc의 clear zone이 3.31 cm로 가장 크게 나타났던 *E. coli* 균주가 0.50-0.25 mg/mL의 MIC값을, *S. aureus*는 1.00-0.50 mg/mL로 나타나 clear zone 측정 결과와 흡사하게 측정되었다. *B. cereus* 및 *L. monocytogenes*는 2.00-1.00 mg/mL의 MIC값으로 균주의 억제를 위해 상대적으로 많은 양의 항균 물질이 필요한 것으로 나타났다.

#### 반죽 및 쿠키의 밀도, pH, 퍼짐성 및 손실률

반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과 및 쿠키의 퍼짐성 및 손실률 측정 결과는 Table 5와 같다. 반죽의 밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내는 쿠키의 주요 품질 평가 지표 항목으로 밀도가 너무 낮으면 제품이 딱딱해져 기호성이 떨어질 수 있고, 밀도가 너무 높으면 쉽게 부서져 상품성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(18). 본 실험에서는 민들레복합분말 첨가균의 밀도가

**Table 4. Minimal inhibitory concentration of dandelion complex powder**

	2.00 mg/mL	1.00 mg/mL	0.50 mg/mL	0.25 mg/mL	0.13 mg/mL
<i>E. coli</i> O157:H7	I. <sup>1)</sup>	I.	I.	G.	G.
<i>S. aureus</i>	I.	I.	G.	G.	G.
<i>B. cereus</i>	I.	G.	G.	G.	G.
<i>L. monocytogenes</i>	I.	G.	G.	G.	G.

<sup>1)</sup>I: inhibition, G: growth

1.07±0.58-1.10±0.00 g/mL 사이의 값으로 대조군보다 낮은 경향을 보였으나 유의적 차이는 보이지 않았다. 쿠키 반죽의 pH는 대조군, D250, D500 및 D750가 각각 7.67, 7.53, 7.44 및 7.30으로 민들레복합분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 결과를 보였으며( $p<0.05$ ), 이는 민들레복합분말의 pH가 4.80의 값으로 산성을 나타냄에 따라 부재료 첨가의 영향으로 pH의 값이 낮아진 것으로 보인다. 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 부피, 퍼짐성, 표면의 기공, 향 및 색 등 품질에 영향을 미치기도 하기 때문에(14,30), 산도 조절을 위해 주석산크림, 사과산, 구연산, 중조 등을 추가하기도 한다(33,34). 민들레복합분말 첨가에 따라 반죽 pH의 유의적인 차이가 있었으나, 반죽의 적정 pH로 알려진 6.5-8.0 범위로 산도조절제의 첨가는 필요하지 않은 범위로 확인되었다.

퍼짐성 지수(spread factor)는 반죽을 오븐에서 굽는 과정에서 반고체상태이던 재료의 혼합물이 고체상태로 변화하면서 높이는 감소하고 직경이 커지는 정도를 뜻한다(18,33). 퍼짐성지수는 쿠키용 반죽을 구성하는 단백질 함량, 설탕 및 버터, 그 외 부재료의 영향을 받고 특히, 수분함량과 수분의 결합형태에 밀접하게 연관되어 있다. Doescher와 Hosney(35)에 의하면 반죽의 수분함량이 높으면 퍼짐성지수가 커진다고 하였고 Kisse과 Yamazaki(36)는 수분이 결합수 상태로 존재 할 경우 영향을 미치지 않을 수도 있다고 보고한 바 있다. 또한, 퍼짐성의 정도에 따라 완성된 쿠키의 식감의 차이를 나타내 품질 지표로 이용되기도 하며, 밀가루 외 구성 재료를 통제 하였을 때 퍼짐성지수가 큰 밀가루가 바람직한 쿠키의 재료로 인식되고 있다(36,37). 대조군과 비교하여 민들레복합분말을 첨가할수록 퍼짐성 지수는 증가하였고 D500 및 D750는 대조군 및 D250 시료보다 유의적으로 높은 퍼짐성을 나타내었다( $p<0.05$ ). 이는 민들레복합분말에서 비롯된 식이섬유 증가와 밀가루에 포함된 단백질 함량의 감소에 따라 수분흡수율이 감소한 반면 퍼짐성은 증가한 것으로 판단된다. 민들레복합분말은 추출물을 동결건조한 분말 형태로 울금(37), 더덕분말(33), 비파잎분말(38), 커피추출물(34) 등 수분함량이 낮은 분말 형태의 부재료를 쿠키에 첨가한 선행연구와 퍼짐성 감소 경향이 일치하는 결과를 보였다. 손실률(loss rate) 측정은 반죽을 가열할 때 증

**Table 5. Dough density, pH, spread factor and loss rate of the cookie**

	C <sup>1)</sup>	D250	D500	D750	F-value <sup>2)</sup>
Density (g/mL)	1.20±0.87	1.10±0.00	1.10±0.00	1.07±0.58	3.69 <sup>NS</sup>
pH	7.67±0.03 <sup>a3)</sup>	7.53±0.01 <sup>b</sup>	7.44±0.02 <sup>c</sup>	7.30±0.01 <sup>d</sup>	603.16 <sup>***</sup>
Spread factor	10.27±0.88 <sup>b3)</sup>	10.92±0.13 <sup>b</sup>	12.11±0.43 <sup>a</sup>	12.21±0.16 <sup>a</sup>	10.70 <sup>**</sup>
Loss rate (%)	9.69±0.21	10.02±0.40	10.62±0.65	10.70±4.21	0.15 <sup>NS</sup>

<sup>1)</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

<sup>2)</sup>NS: not significantly different at  $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$ .

<sup>3)</sup>Mean±SD, Values in the same row that are followed by a different letter are significantly different  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 6. Proximate compositions, color, and hardness of the cookies**

Properties	C <sup>1)</sup>	D250	D500	D750	F-value <sup>2)</sup>
Crude lipid (%)	26.11±0.37 <sup>b3)</sup>	24.62±0.33 <sup>a</sup>	25.47±0.43 <sup>a</sup>	24.75±0.02 <sup>a</sup>	8.90*
Crude protein (%)	6.09±0.01 <sup>a</sup>	5.89±0.01 <sup>b</sup>	5.79±0.21 <sup>c</sup>	5.71±0.04 <sup>d</sup>	126.33***
Water (%)	5.79±0.00 <sup>d</sup>	5.85±0.01 <sup>c</sup>	5.87±0.01 <sup>b</sup>	5.90±0.00 <sup>a</sup>	187.71***
Ash (%)	1.06±0.01 <sup>c</sup>	1.14±0.00 <sup>bc</sup>	1.22±0.01 <sup>b</sup>	1.50±0.10 <sup>a</sup>	47.45***
Color L	26.68±0.08 <sup>a3)</sup>	26.57±0.13 <sup>b</sup>	26.27±0.08 <sup>c</sup>	26.34±0.04 <sup>c</sup>	43.21***
Color a	-0.10±0.19	-0.27±0.21	-0.31±0.28	-0.20±0.30	1.17 <sup>NS</sup>
Color b	1.05±0.14 <sup>a</sup>	1.01±0.20 <sup>a</sup>	0.72±0.14 <sup>b</sup>	0.69±0.07 <sup>b</sup>	15.59***
Hardness (N/cm <sup>2</sup> )	287.39±34.57	292.79±53.86	298.36±79.11	325.49±73.92	0.65 <sup>NS</sup>

<sup>1)</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

<sup>2)</sup>NS: not significantly different at  $p < 0.05$ , \* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

<sup>3)</sup>Mean±SD, Values in the same row that are followed by a different letter are significantly different  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

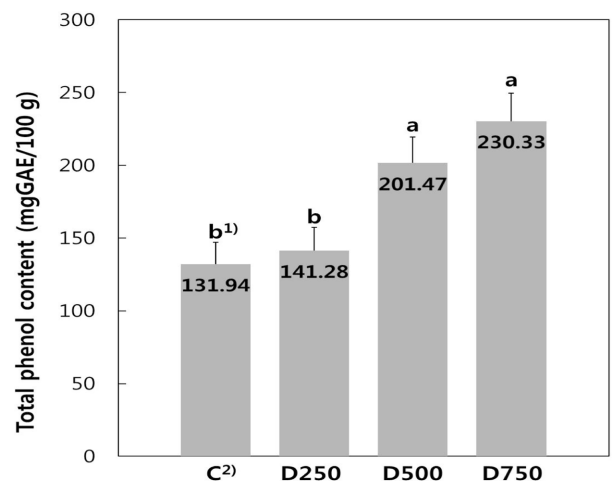
발되는 수분의 양을 측정하는 방법으로 완성된 쿠키의 수분함량과 같은 패턴으로 부재료 첨가량에 따라 증가하였으나, 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

**쿠키의 일반성분, 색도 및 경도**

쿠키의 일반성분, 색도 및 경도 분석 결과는 Table 6과 같다. 지방은 대조군이 26.11±0.37%로 민들레복합분말 첨가 시료군과 비교하여 유의적으로 가장 높았다( $p < 0.05$ ). 단백질은 대조군이 6.09±0.01%, D250, D500 및 D750이 각각 5.89±0.01, 5.79±0.21, 5.71±0.04 순으로 유의적으로 감소하였고( $p < 0.05$ ), 민들레복합분말 첨가량 증가한 만큼 밀가루 투입량이 적어짐에 따라 단백질 함량이 낮아진 것으로 나타났다(39). 쿠키의 명도를 나타내는 L값은 D500 및 D750 시료가 대조군, D250과 비교하여 유의적으로 낮게 측정되어( $p < 0.05$ ), 민들레복합분말 첨가량이 증가할수록 쿠키 표면의 색이 어두워지는 것으로 나타났다. 적색도 a값은 모든 시료군이 -0.10±0.19- -0.31±0.28의 범위로 유의적인 차이를 보이지 않았고, 황색도를 뜻하는 b값은 대조군이 1.05±0.14로 가장 높았고 D250이 1.01±0.20으로 대조군보다 약간 낮은 경향을 보였다. D250 및 D750은 각각 0.72, 0.69의 b값을 보여 대조군과 비교하여 황색 정도가 유의적으로 낮게 측정 되었다( $p < 0.05$ ). 경도(hardness)는 대조군이 287.39±34.57 N/cm<sup>2</sup>으로 가장 낮았고 첨가 수준이 증가할수록 유의차는 없었으나 높아지는 경향을 보였다. 경도는 식품을 다른 물체로 눌렀을 때 변형에 대한 저항력의 크기로서 규정하고, 부재료의 첨가량이 많거나, 부재료의 수분함량이 낮은 경우, 반죽의 밀도가 낮을수록 경도는 상승한다고 보고된 바 있다(18,33,38). 쌀쿠키에 민들레복합분말의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하는 경향을 보였으나 대조군과 유의차를 보이지 않은 것은 민들레복합분말 하루 권고 섭취량인 750 mg까지를 쿠키 한 개에 첨가한 경우에도 쿠키의 단단한 정도에는 큰 영향을 미치지 않을 수 있음을 나타낸 결과이다.

**쿠키의 총 페놀 함량**

민들레복합분말 첨가 쿠키의 총 페놀화합물 함량은 Fig. 2와 같다. D500 및 D750은 각 201.47 및 230.33 mgGAE/100 g의 총 페놀 함량을 보여, 대조군 131.94 mgGAE/100 g와 D250의 141.28 mgGAE/100 g보다 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). D250은 대조군과 비교하여 항산화 지표 물질로 이용되는 총 페놀 함량이 약간 높게 나타났으나 유의차를 보이지 않았으므로, 쿠키 1개 당 민들레복합분말을 500 mg 수준 이상 첨가 시에 대조군에 비해 총 페놀 함량에 의한 항산화 효과가 유의적으로 높게 나타남을

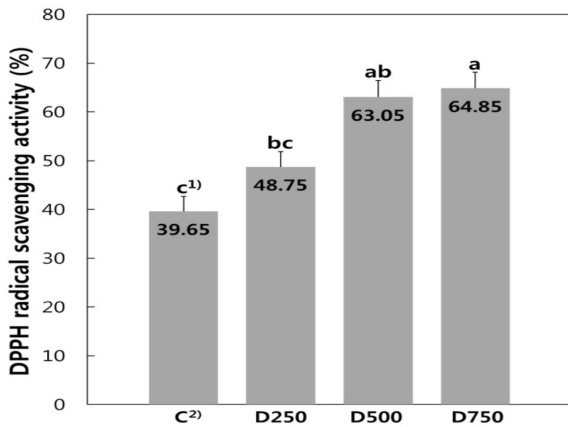


**Fig. 2. Total phenol contents of cookies with dandelion complex powder.** <sup>1)</sup>The same letters are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>2)</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

알 수 있었다. 민들레복합분말의 구성 재료인 민들레, 결명자, 유근피, 건자두 등에는 루테인, 카테킨 및 안트라퀴논과 같은 기능성 지표 물질들을 포함하고, 식물계의 2차 대사산물인 폴리페놀을 다량 함유하여 강한 항산화, 항염증, 항암 작용을 한다고 알려져 있다(40).

**쿠키의 DPPH radical 소거활성**

민들레복합분말 첨가 쿠키의 DPPH 라디칼(radical) 소거활성 분석 결과는 Fig. 3와 같다. DPPH radical 소거활성은 체내 생리활성에 관여하는 항산화 물질의 지표로 이용되는데, 항산화성을 가진 식물 추출물은 체내에서 세포손상을 초래하는 자유라디칼(free radical)을 소거해주는 작용을 한다(24). D250은 48.75%로 대조군에 비해 높게 평가되었지만 유의차는 보이지 않았다. D500 및 D750은 각각 63.05%, 64.85%로 대조군 및 D250 시료보다 유의적으로 높은 라디칼 소거능을 보였다( $p < 0.05$ ). 민들레복합분말 첨가 쿠키의 DPPH 라디칼 소거활성 분석결과는 총 페놀 화합물 함량 측정 결과와 유사한 결과로 D500 이상의 농도에서 대조군보다 유의적으로 높은 항산화 활성을 나타내었다.



**Fig. 3. DPPH radical scavenging activities of cookies with dandelion complex powder.** <sup>1)</sup>The same letters are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>2)</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

#### 쿠키의 관능적 특성강도 및 기호도

민들레복합분말 첨가 쌀 쿠키의 관능적 특성강도 결과는 Table 7과 같다. Color는 대조군이 4.33로 가장 낮았으며 D250, D500, D750이 각각 4.97, 6.28 및 7.18의 결과로 첨가량이 증가 할수록 유의적으로 짙은 색으로 평가되어( $p < 0.05$ ), 색차계의 color L값과 유사한 결과를 보였다. 쿠키 표면의 갈라진 정도인 crack은 D750이 유의적으로 가장 높았고( $p < 0.05$ ), 대조군은 D250 및 D500보

다 유의적으로 낮은 결과를 보였다. 달콤한 향과 고소한 향의 강도를 나타내는 sweet aroma 및 savory aroma는 모든 첨가수준에서 4.35-5.01의 범위로 시료간의 유의적인 차이는 없었으나, sweet aroma는 대조군과 비교하여 민들레복합분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 이와는 반대로 savory aroma는 증가하는 경향을 보였다. Sweet flavor 및 savory flavor는 D750이 대조군, D250 및 D500보다 각각 유의적으로 낮은 결과를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 씹었을 때 바삭한 정도를 표현한 crunch 항목은 D750이 유의적으로 가장 강하게 나타났었다( $p < 0.05$ ).

민들레복합분말 첨가 쌀 쿠키의 기호도검사 결과는 Table 8과 같다. 쿠키의 색과 갈라진 정도는 민들레복합분말 첨가 시 대조군보다 기호도가 상승하는 경향을 보였으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 특성 강도 검사에서 D750이 표면 갈라짐의 정도가 유의적으로 강한 것으로 나타났는데, 이러한 특성이 기호특성에는 영향을 주지는 않았던 것으로 나타났다. 달콤한 향의 기호도는 대조군과 D250는 유의차를 보이지 않았고 D250은 D500과 유의적으로 비슷한 기호도를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 대조군의 달콤한 향미 기호도는 5.22의 값으로 D250과는 유의차를 보이지 않았고 D250은 D500과 유사한 기호도를 나타내어 달콤한 향의 기호도 평가와 흡사한 결과를 보였다. 대조군의 고소한 향미 기호도는 5.43의 값으로 D250 및 D500의 고소한 향미기호도 값인 각각 5.26 및 5.16과 유의차를 보이지 않았으며, 민들레복합분말을 750 mg 첨가한 D750의 고소한 향미 기호도는 다른 시료들보다 유의적으로 낮은 기호도로 평가되었다( $p < 0.05$ ). 민들레복합분말의 일일권장량인 750 mg을 1끼 분량의 비빔밥에 적용한 연구(41)에서는 부재료 첨가에 따라 기호도의 유의적인 감소가 없다고 보고되었는데, 이는 주식으로 소비되는 식품의 1회 분량과 간식으로 소비되는 쿠키의 1회 분량의 차이에서 비롯된 결과로 판단된

**Table 7. Sensory intensities of the cookies**

Characteristics	C <sup>1)</sup>	D250	D500	D750	F-value <sup>2)</sup>
Color	4.33±1.17 <sup>d3)</sup>	4.97±1.12 <sup>c</sup>	6.28±1.40 <sup>b</sup>	7.18±1.48 <sup>a</sup>	87.03***
Crack	3.44±1.65 <sup>c</sup>	4.39±1.95 <sup>b</sup>	4.38±1.92 <sup>b</sup>	5.21±2.03 <sup>a</sup>	13.06***
Sweet aroma	4.70±1.43	4.44±1.67	4.43±1.93	4.35±2.32	0.60 <sup>NS</sup>
Savory aroma	4.54±1.44	4.70±1.67	4.99±1.80	5.01±2.26	1.41 <sup>NS</sup>
Sweet flavor	4.87±1.54 <sup>a</sup>	4.67±1.59 <sup>a</sup>	4.56±1.97 <sup>a</sup>	3.79±2.19 <sup>b</sup>	5.90**
Savory flavor	5.08±1.44 <sup>a</sup>	5.02±1.57 <sup>a</sup>	5.00±1.82 <sup>a</sup>	4.17±2.12 <sup>b</sup>	5.45**
Crunch	4.71±1.69 <sup>b</sup>	5.11±1.53 <sup>b</sup>	5.03±1.50 <sup>b</sup>	5.78±1.64 <sup>a</sup>	7.05***

<sup>1)</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

<sup>2)</sup>NS: not significantly different at  $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

<sup>3)</sup>Mean±SD, Values in the same row that are followed by a different letter are significantly different  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 8. Acceptance test of the cookies**

Characteristics	C <sup>1)</sup>	D250	D500	D750	F-value <sup>2)</sup>
Color	5.20±1.65	5.39±1.28	5.57±1.78	5.60±2.40	1.87 <sup>NS</sup>
Crack	4.92±2.14	5.10±1.88	5.08±1.86	5.47±1.88	2.55 <sup>NS</sup>
Sweet aroma	5.18±1.58 <sup>a3)</sup>	4.84±1.65 <sup>ab</sup>	4.48±1.87 <sup>bc</sup>	4.17±2.20 <sup>c</sup>	10.12***
Savory aroma	5.09±1.53	5.02±1.66	4.83±1.80	4.62±2.15	2.39 <sup>NS</sup>
Sweet flavor	5.22±1.58 <sup>a</sup>	4.98±1.69 <sup>ab</sup>	4.81±1.94 <sup>b</sup>	3.90±2.23 <sup>c</sup>	16.91***
Savory flavor	5.43±1.45 <sup>a</sup>	5.26±1.63 <sup>a</sup>	5.16±1.76 <sup>a</sup>	4.19±2.15 <sup>b</sup>	18.05***
Crunch	5.11±1.71 <sup>b</sup>	5.44±1.56 <sup>ab</sup>	5.52±1.10 <sup>a</sup>	5.74±1.71 <sup>a</sup>	4.60**

<sup>1)</sup>C: control (rice cookie without dandelion complex powder), D250: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D500: rice cookie with dandelion complex powder 250 mg, D750: rice cookie with dandelion complex powder 750 mg.

<sup>2)</sup>NS: not significantly different at  $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

<sup>3)</sup>Mean±SD, Values in the same row that are followed by a different letter are significantly different  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

다. 따라서, 민들레복합분말 일일권장량 750 mg을 쿠키로 섭취하기 위해서는 250-500 mg 수준으로 첨가하여 일일 2-3개 정도 섭취하는 것이 효과적일 수 있으나 달콤한 향 및 향미 등의 일부 기호도 검사에서 D500이 대조군과 유의적인 차이를 보여 250 mg 첨가군을 선택하는 것이 가장 바람직하다고 생각된다. 또한, 추후 연구를 통해 Ra와 Kim(20)의 방법과 같이 미생물 발효와 같은 쓴 맛을 제거할 수 있는 방법을 적용한다면 즐겨 먹는 식품에 적용하기 더 용이할 수 있을 거라 생각된다. 한편, 9점 기호 척도에서의 기호도 검사에서 평균 점수는 약 5점대(좋지도 싫지도 않다)로 형성되었는데, 패널들의 반응경향이 극단적 평정치를 피하고 중간점수로 집중 되는 중심화 편견(centering bias)이 나타난 것으로 판단된다.

## 요 약

본 연구에서는 민들레, 결명자, 유근피 및 건자두 등을 복합 추출한 개별인정형 건강기능식품 민들레복합분말 AF-343을 이용하여 항균력을 검정하고, 쌀 쿠키 1개 분량에 250, 500 및 750 mg 나누어 첨가하여 항산화적 이화학적 관능적 품질특성을 알아보았다. 민들레복합분말의 수분, 회분함량은 각각 6.67, 11.98%이었고, 조단백 및 조지방 함량은 7.55, 2.48%로 측정되었다. 색도색차계에 의한 측정 결과 L값 +47.62 a값 +1.98, b값 +27.39로 나타났으며, pH는 4.80의 값으로 산성의 범위로 나타났다. Paper disc 방법에 의한 항균력 검정은 *E. coli* O157:H7 균주가 3.31±0.10 cm의 clear zone을 타냈으며, *S. aureus*, *B. cereus* 및 *L. monocytogenes*는 각각 2.68±0.39, 1.97±0.21, 및 1.85±0.76 cm로 측정되었다. MIC 결과 또한, *E. coli* O157:H7 0.50-0.25 mg/mL, *S. aureus* 1.00-0.50 mg/mL, *B. cereus*와 *L. monocytogenes*는 2.00-1.00 mg/mL로 측정되어 paper disc 방법으로 측정된 결과와 일관성 있게 측정되었다. 쿠키 반죽은 민들레복합분말의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성 지수가 증가하였고 D500 및 D750은 대조군 및 D250 시료보다 유의적으로 높은 퍼짐성을 보였다( $p<0.05$ ). 손실률은 민들레복합분말 첨가량에 따라 증가하는 경향을 보였으나 유의차는 없었다. 비교 시료군의 밀도는 1.07±0.58-1.10±0.00 g/mL 사이의 값으로 대조군보다 낮은 경향을 보였으나 유의적 차이는 보이지 않았다. pH는 대조군, D250, D500 및 D750이 각각 7.67, 7.53, 7.44 및 7.30으로 민들레복합분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 결과를 보였다( $p<0.05$ ). 민들레복합분말 첨가 쌀 쿠키의 일반성분은 조단백질이 대조군, D250, D500 및 D750 시료가 각각 6.09%, 5.89%, 5.79% 및 5.71% 순으로 유의적으로 감소하였고( $p<0.05$ ), 조지방은 대조군이 26.11%로 다른 시료와 비교하여 유의적으로 가장 높았다( $p<0.05$ ). 색도 측정 결과 D500 및 D750이 대조군, D250 시료와 비교하여 L값, b값에서 유의적으로 낮게 측정되었고( $p<0.05$ ), 적색도는 a값은 유의차를 보이지 않았다. 항산화력의 지표 물질로 이용되는 총 페놀 함량은 D500 및 D750이 201.47, 및 230.33 mgGAE/100g으로 대조군, D250과 비교하여 유의적으로 높게 나타났고( $p<0.05$ ), DPPH free radical 소거능도 페놀함량과 유사한 결과를 보였다. 관능적 특성 강도 시험 결과 달콤한 향과 고소한 향은 시료간의 유의차가 없었고 달콤한 향미와 고소한 향미는 D750의 시료가 유의적으로 약하게 평가되었다( $p<0.05$ ). 기호도 검사에서는 외관과 고소한 향에서는 유의차가 없었으나 달콤한 향과 향미 및 고소한 향미 등의 항목에서 D750 시료의 기호도가 유의적으로 낮게 평가되었다( $p<0.05$ ). 본 연구에서는 아토피를 포함한 알러지 질환과 염증관련 질병개선, 식중독 및 염증 유발 병원성 미생물에 대한 항균력이 뛰어난

천연유래 기능성 식품 소재 민들레복합추출분말을 소비자 입장에서 간편하고 더 쉽게 접근할 수 있도록 민들레분말 첨가 쿠키를 개발하였다. 쿠키 1개 분량에 민들레복합분말을 250 mg 첨가하였을 때 1일 2개 정도, 500 mg 첨가 한 경우에는 1일 1개 정도 먹으면 민들레복합분말 일일 섭취 권장량 750 mg의 약 70%를 충족시킬 수 있으며, 기호도의 감소 없이 피부보습 및 아토피 피부 개선에 도움이 될 수 있는 건강을 고려한 간식이 될 수 있을 것으로 생각된다.

## 감사의 글

이 논문은 2016학년도 용인대학교 학술연구조성비 재원으로 수행된 연구임

## References

- Han SH, Lee SK. Regional disability free life expectancy and related factors in Korea. *Korea J. Population Studies* 35: 209-232 (2012)
- Choi JH, Lee ES, Lee YJ, Lee HS, Chang HJ, Lee KE, Yi NY, Ahn Y, Kwak TK. Food safety and nutrition education program for elderly and assessment of program effectiveness based on health belief model. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 45: 1366-1374 (2016)
- Ministry of food and drug safety. '15 Actual output of health functional foods. Available from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=675&seq=32955&sitecode=1&cmd=v>. Accessed Nov. 1, 2016.
- Jung KH. Research direction for functional foods safety. *J. Fd. Hyg. Saf.* 25: 410-417 (2010)
- Ministry of Food and Drug Safety. Individual functional food. Available from: [http://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/board/boardDetail.do?menu\\_no=489&bbs\\_no=bbs123&ntctxt\\_no=21533&menu\\_grp=MENU\\_GRP02](http://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/board/boardDetail.do?menu_no=489&bbs_no=bbs123&ntctxt_no=21533&menu_grp=MENU_GRP02). Accessed Nov. 1, 2016.
- Min KC, Jho JW. Antioxidant activity and inhibitory effect of *Taraxacum officinale* extracts on nitric oxide production. *Korean J. Food Sci. Technol.* 45: 206-212 (2013)
- Choi HY, Song SH, Ham IH, Bu YM, Kim HC, Lee MH. Anti-inflammatory effect and contents from the aerial part and root of the various *Taraxacum* spp. distributed in Korea. *Kor. J. Herbology* 25: 77-84 (2010)
- Cho BJ, Kim MJ, Song YO. Effects of root of *Taraxacum coreanum Nakai* on the inhibition of inflammation and oxidative stress induced by lipopolysaccharide in ICR Mice. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 44: 1763-1770 (2015)
- Cherng JM, Chiang W, Wang JH, Lin CM, Lee CY, Shih CM, Chiang LC. Anthraquinones of edible wild vegetable *Cassia tora* stimulate proliferation of human CD4<sup>+</sup> T lymphocytes and secretion of interferon-gamma or interleukin 10. *Food Chem.* 107: 1576-1580 (2008)
- Lim SJ, Han HK. Hypoglycemic effect of fractions of *Cassia tora* extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J. Food Cook. Sci.* 13: 23-29 (1997)
- Choi HS, Cha SS, Na MS, Shin KM, Lee MY. Effect of the ethanol extract of *Cassia tora* L. on antioxidative compounds and lipid metabolism in hepatotoxicity of rats-induced by ethanol. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 30: 1177-1183 (2001)
- Donovan JL, Meyer AS, Waterhouse AL. Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prune juice (*Prunus domestica*). *J. Agr. Food Chem.* 46: 1247-1252 (1998)
- Yu MH, Im HG, HwangBo MH, Lee JW, Lee IS. Induction of apoptosis by immature *Prunus salicina* Lindl. cv. Soldam. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37: 221-227 (2005)
- Yang HJ, Park KW, Kim HS, Cho SM, Park KM. Effect of anti-atopic allergic reaction in response to oriental herb extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* 42: 109-114 (2010)
- Kim MS, Park JD, Lee HY, Kum JS. Effect of rice flour prepared with enzyme treatment on quality characteristics of rice

- cookies. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 1439-1445 (2013)
16. Jung JH, Yoon HH. Sensory characteristics and consumer acceptance of gluten-free rice pasta with added buckwheat, mungbean and acorn starches. Korean J. Food Cook. Sci. 32: 413-425 (2016)
  17. Kim JN, Shin WS. Physical and sensory properties of chiffon cake made with rice flour. Korean J. Food Sci. Technol. 41: 69-76 (2009)
  18. Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim JY. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J. Food Sci. Technol. 34: 642-646 (2002)
  19. AACC. Approved methods of the AACC. 10th ed. American Association of Cereal Chemists, Washington, DC, USA. pp. 10-52, 100-103 (2000)
  20. Ra HN, Kim HY. Antioxidant and antimicrobial activities of *Curcuma aromatica* Salisb. with and without fermentation. Korean J. Food Cook. Sci. 32: 299-306 (2016)
  21. Carson CF, Hammer KA, Riley TV. Broth micro-dilution method for determining the susceptibility of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* to the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). Microbios 82: 181-185 (1995)
  22. AOAC. Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. pp. 33-36 (2000)
  23. Singleton VL, Rossi JA. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic. 16: 144-158 (1965)
  24. Blois MS. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature 181: 1191-1200 (1958)
  25. Kim HY, Kim MR, Koh BK. Food quality evaluation. Hyoil-books, Seoul, Korea. pp. 193-202 (2009)
  26. Madigan MT, Brock T, Martinko JM, Dunlap P, Clark DP. Brock biology of microorganisms. 12th ed. Addison-Wesley, Boston, MA, USA (2006)
  27. Kim YH, Kang HJ, Kim SH, Lee EJ, Cha IH, Lee WW. Production of toxoid and monoclonal antibody by mutation of toxin gene from *Escherichia coli* O157: H7 for detection of low levels of the toxin I. Expression of toxoid by mutagenesis of verotoxin gene. Korean J. Vet. Res. 41: 189-195 (2001)
  28. Lee EJ, Bae SY, Namkung W, Lee YH. Antibacterial and anti-inflammatory effects of medicinal plants against acne-inducing bacteria. J. Soc. Cosmet. Sci. Korea 36: 57-63 (2010)
  29. Kim NH, Koo JM, Rhee MS. Thermal resistance characteristics of *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* O157:H7, and *Listeria monocytogenes* in a multi-grain soy milk product. Korean J. Food Sci. Technol. 47: 593-598 (2015)
  30. Lee SH, Park HJ, Hur EY, Cho YS, Cho SM. Antioxidative and antimicrobial qualities of different parts of the dandelion plant (*Taraxacum officinale*) from different habitats. Korea Soc. Community Living Sci. 15: 85-90 (2004)
  31. Yun JH, Lee JH, Kim TH, Lyu YS, Kang HW. Study on antigastrotic and anti *Helicobacter pylori* effects from water extract of *Ulmus Davidiana* var. *Japonica Nakai*. J. Korean Orient. Med. Soc. 22: 108-114 (2008)
  32. Chan GY, Kim HJ. Antimicrobial effects of extracts of *Taraxacum officinale* H. on acnes strains. Intent. J. Complement. Integrative Altern. Med. 7: 3-16 (2011)
  33. Song JH, Lee JH. The Quality and antioxidant properties of cookies containing codonopsis lanceolata powder. Korean J. Food Sci. Technol. 46: 51-55 (2014)
  34. Jung S, Kang WW. Quality characteristics of cookies prepared with flour partly substituted by used coffee grounds. Korean J. Food Preserv. 18: 33-38 (2011)
  35. Doescher LC, Hoseney RC. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. Cereal Chem. 62: 263-266 (1985)
  36. Kissell LT, Yamazaki WT. Protein enrichment of cookie flours with wheat gluten and soy flour derivatives (baking performance). Cereal Chem. 60: 46-50 (1975)
  37. Choi SH. Quality characteristics of *Curcuma Longa* L. cookies prepared with various levels of rice flour. Culi. Sci. Hos. Res. 18: 215-226 (2012)
  38. Cho HS, Kim KH. Quality characteristics of cookies prepared with Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 1799-1804 (2013)
  39. Choi JE, Lee JH. Quality and antioxidant attributes of cookies supplemented with cranberry powder. Korean J. Food Sci. Technol. 47: 132-135 (2015)
  40. Hwang JS, Lee BH, An X, Jeong HR, Kim YE, Lee I, Lee H, Kim DO. Total phenolics, total flavonoids, and antioxidant capacity in the leaves, bulbs, and roots of *Allium hookeri*. Korean J. Food Sci. Technol. 47: 216-266 (2015)
  41. Byeon YS, Kim HY. 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 Cook. Sci. 31: 378-386 (2015)