

쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키의 품질특성

이 정 애[¶]

호원대학교 외식조리학부[¶]

Quality Characteristics of Cookies added with *Aster yomena* Powder

Jeong-Ae Lee[¶]

Division of Culinary Science, Howon University[¶]

Abstract

We investigated the feasibility of incorporating *Aster yomena* powder into cookies as a value-added food ingredient. In this study, we assessed the quality characteristics and antioxidant activity of cookies containing various concentrations (0, 3, 5, 7 and 9%) of *Aster yomena* powder (AYP). For the analysis, quality characteristics such as density and pH of dough, spread factor, moisture content, color (L, a, b), hardness, DPPH radical scavenging activity and sensory properties were measured. The Hardness and DPPH radical scavenging activity of the cookies significantly increased with increasing concentrations of AYP, whereas pH and density of the dough, L value of the cookies significantly decreased. The results of sensory properties showed that cookies made with 3% and 5% AYP did not differ significantly from the control in color, taste, and overall quality. Texture scores for the 3% and 5% AYP groups ranked significantly higher than those of the other groups. Taken together, the results of this study suggest that AYP is a beneficial ingredient for increasing the consumer acceptability and functionality of cookies. The quality characteristics of the 3% and 5% added samples exhibited significantly similar or higher values as compared to those of the controls, raising the possibility of developments in health-functional cookies. The results of the sensory evaluation produced very significant values for color, appearance, texture, and overall quality of instrumental analysis.

Key words: spread factor, *Aster yomena* powder, cookie, DPPH, consumer acceptability, quality characteristics

I. 서 론

현대식생활은 전반적인 생활수준이 향상되면서 곡류와 채소류의 섭취에서 지방, 육류, 가공식품, 외식산업이 증가하여 영양과잉 및 불균형에서 오는 질환을 지속적으로 증가하였다. 인간의 수명이 증가하고, 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라

기호를 충족시키는 기호성은 물론 여러 측면에서 노화 억제와 건강 유지를 위한 기능성 생리활성 물질을 가진 새로운 자원 식물의 개발에 대한 요구가 커지고 있다. 과거 구황작물로만 인식되던 산채는 식생활의 변화로 여러 가지 효소, 비타민, 미네랄, 엽록소 등 몸에 좋은 고농도의 영양소 및 식물섬유를 가지고 있으며, 건강한 식생활에 대한

¶: 이정애, jal@howon.ac.kr, 전라북도 군산시 임피면 호원대 3길 64, 호원대학교 외식조리학부

관심이 증가하면서 농약을 사용하지 않은 무공해 자연건강식품에 대한 기호도가 높아지면서 수요가 증가하고, 안전성이나 기능성 측면에서 많은 관심을 받고 있다. 산채는 야생에서 서식하거나 비교적 최근에 재배되거나 재배화가 시도되고 있는 식물 중 기호성과 식품적 가치가 높으며(Lee DJ 2009), 저공해 건강식으로 산채 고유의 향기와 맛을 가지고 있어 그 소비량도 급속히 증가하고 있다. 소비자의 기호가 고급화, 다양화되면서 건강에 유익하고 기능성을 가진 산채를 첨가하여 제과, 제빵 산업의 팽창과 함께 쿠키를 제조하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 산채를 이용한 관련된 연구에는 도라지 첨가 쿠키(Jeong EJ et al 2013), 삼백초 첨가 쿠키(Bae HJ et al 2010), 백복령 첨가 쿠키(Yu HH 2014), 음나무잎 첨가 쿠키(LEE EJ 2014), 상수리 첨가 쿠키(Kim OS et al 2012), 쑥 첨가 쿠키(Bang BH et al 2014), 오가피 첨가 쿠키(Jin SY et al 2014), 상백피 첨가 쿠키(Park YI · Joo NM 2014), 대나무 잎 첨가 쿠키(Lee JY et al 2006), 솔잎 첨가 쿠키 (Choi HY 2009), 당귀 첨가 쿠키(Choi SH 2009) 등이 있다.

우리나라의 대표적인 국화과에 속하는 산채인 쑥부쟁이(*Aster yomena*, AY)는 어린순을 데쳐서 나물로 먹거나 기름에 볶아먹기도 하며, 잎에는 정유가 함유되어 있고, 일반성분은 열량 43.0 kcal, 수분 84.2%, 단백질 4.35 g, 지질 0.9 g, 당질 6.9 g, 섬유질 1.9 g, 회분 1.8 mg, 인 67 mg, 철 mg 12.8, 비타민 A710 mg, 비타민 B 0.04 mg, 비타민 C 21.0 mg로 구성되어(이성희 2008) 비타민 C가 풍부하며 그 외 생리활성 성분이 많이 함유되어 있다(Kim DJ · YUK CS 2001). 국화과 다년초인 쑥부쟁이는 그 자원이 풍부하고 쑥부쟁이에 대해서도 최근 연구 결과, 높은 생리활성을 나타낸다는 사실이 밝혀졌다. 최근 과학적 검증을 통하여 항산화(Woo JH et al 2008), 암 예방(Jung BM et al 2005 ; Heo BG et al 2007), 항균 활성(Chon SU et al 2009) 등, 여러 생리 활성기능에 대해 알려지

기 시작하였다. 쑥부쟁이는 뛰어난 항산화효능을 나타내며, 그 성분으로는 chlorogenic acid 및 그 유도체, 페놀성 화합물이 함유되어 있음이 알려져 있다(Heo BG et al 2007; Nugroho A et al 2009). 우리나라 야생식물 중 40여 종류가 산채로 재배되고 있으나, 고사리, 취나물, 도라지, 참나물, 더덕, 두릅 등 5가지 산채가 전체 재배면적의 70%를 차지하여 소수의 산채에 편중되어 있는 실정이다. 새로운 향토음식의 개발 및 신규 산채자원 후보 중을 선정하기 위한 향토 식재료 야생화 발굴(임용석 2014)에서 재배되는 식용 가능한 야생식물 897분류군 중 쑥부쟁이는 향토성, 식이성, 고유성, 희귀성, 희소성, 문화성, 약용성 부분에서 개발 가능성이 높은 상위인 6위를 차지하여 제품개발의 효과가 우수할 것이라 생각된다. 맛과 향이 좋은 쑥부쟁이는 높은 생리활성을 나타낸다는 사실이 밝혀졌고, 약리작용 등 기능성 산채에 대한 소비자의 욕구 증가와 대량 생산 위주의 산채에서 고품질 희소 산채로 소비성향이 점차 증가하고 있어, 쑥부쟁이 제품에 대한 선호도도 증가될 것으로 사료된다. 쑥부쟁이 이용을 위해서는 여러 가지 가공식품의 개발이 요구되고 있으나, 극히 부진한 상태이다. 지금까지의 쑥부쟁이의 가공은 과거의 전통적인 방법을 벗어나지 못하고 있는 상태이기 때문에, 생리적 기능이 우수한 쑥부쟁이를 원료를 쿠키로 가공하여 소비를 촉진하고자 쑥부쟁이를 이용한 쿠키를 제조 개발하고자 한다. 제과류 중 쿠키는 한입 크기로 간편하게 먹을 수 있는 식품이며, 고소하고 바삭해서 씹는 맛이 좋아 커피, 차, 음료와 잘 어울리며, 수분함량이 낮아 저장성이 우수한 장점을 가지고 있어 선물용으로도 적당하다(Cho HS et al 2006). 따라서 본 연구는 다양한 생리활성기능을 가지고 있는 쑥부쟁이를 실생활에서 쉽게 활용하고자 쑥부쟁이 분말의 함량을 달리한 쿠키를 제조한 후, 이화학 및 품질 측정 평가하여 쑥부쟁이 이용에 대한 기초 자료로 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

쿠키제조에 사용된 쑥부쟁이는 전라남도 구례군에서 재배한 것을 구입하여 사용하였고, 밀가루(박력분, CJ(주)), 버터(서울우유), 설탕(정백당, 큐원), 달걀, 소금(해표), 바닐라향(성진)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 쑥부쟁이 분말 제조

쑥부쟁이는 흐르는 물에 3회 이상 씻어 물기를 제거한 후 -70℃에서 48시간 동결시킨 다음 동결건조기(TFD, Ilshin, Seoul, Korea)를 이용하여 건조하였다. 건조된 시료는 분말화하여 60 mesh 체를 통과시킨 후 -20℃에서 냉동보관하며 사용하였다.

3. 쿠키의 제조

쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키의 재료 배합비는 <Table 1>과 같이 쇼트 브랜드 쿠키 제조방법을 변형하여 예비실험을 거쳐 밀가루 대비 쑥부쟁이 분말을 0, 3, 5, 7, 9%로 첨가하여 쿠키를 제조하

였다. 제조방법으로 먼저 계량된 버터를 반죽기(VM-0008, Daeyung, Seoul, Korea)에 넣고 약 1분간 휘핑한 다음, 설탕, 소금을 넣어 약 5분 정도 크림화하여 설탕이 유지와 잘 풀려서 살짝 녹을 정도로 만들었다. 그리고 달걀을 3회에 나누어 넣으면서 7분간 혼합하여 크림상태로 만들었다. 여기에 체로 친 박력분, 쑥부쟁이 분말, 바닐라 향을 넣고 주걱으로 혼합한 다음 냉장고에서 1시간 동안 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽을 5 mm 두께로 일정하게 밀어 편 후 직경 55 mm 원형 쿠키 틀로 찍어 성형하여 아랫불 170℃, 윗불 190℃로 조절한 오븐(FDO-7102, Daeyung, Seoul, Korea)에서 12분간 구웠다. 완성된 쿠키는 실온에서 1시간 식힌 후 지퍼백에 넣어 실온에 보관하면서 시료로 이용하였다.

4. 실험방법

1) 반죽의 밀도 및 pH 측정

쿠키 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣고 5 g의 쿠키반죽을 넣었을 때 늘어난 부피를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게

<Table 1> Formula of cookies added with *Aster yomena* powders

(Unit : %)

Ingredients	Samples ¹⁾				
	S0	S3	S5	S7	S9
Soft flour	100	97	94	91	88
<i>Aster yomena</i> powder	0	3	5	7	9
Butter	66	66	66	66	66
Sugar	35	35	35	35	35
Egg	20	20	20	20	20
Salt	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vanilla flavor powder	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

¹⁾ S0: Control(Cookie with 0% *Aster yomena* powder).

S3: Cookie with 3% *Aster yomena* powder.

S5: Cookie with 5% *Aster yomena* powder.

S7: Cookie with 7% *Aster yomena* powder.

S9: Cookie with 9% *Aster yomena* powder.

의 비(g/mL)로 계산하였다. pH는 반죽 5 g과 증류수 45 mL를 넣고 교반시킨 후, 여과한 여액을 pH meter(pH 210, HANNA, Korea)로 측정하였으며, 3회 반복 측정 후 평균값으로 나타내었다.

2) 쿠키의 수분측정 및 pH 측정

쿠키의 수분함량은 중간 부분을 취하여 적외선 수분 측정기(FD-600, KETT Electric Lab., Japan)를 이용하여 105°C에서 3회 반복 측정 후 그 평균값을 구하였다. 쿠키의 pH는 쿠키 5 g과 증류수 45 mL를 넣고 교반시킨 후 여과한 여액을 pH meter(pH 210, HANNA, Korea)로 측정하였다.

3) 쿠키의 퍼짐성, 손실률, 팽창률 측정

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경(mm)과 높이(mm)를 각각 측정한 후 AACC method 10-50D의 방법(American Association of Cereal Chemists 2000)을 이용하였다. 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 가로로 정렬해 그 길이를 측정 후 각각의 쿠키를 90°로 회전시켜 다시 측정해 얻은 수치를 각각 6으로 나누어 평균값을 구하였다. 두께는 6개의 쿠키를 세로로 쌓아올려 높이를 측정한 후 해체해 순서를 바꾸어 다시 쌓아올려 높이를 측정해 얻은 수치를 각각 6으로 나누어 평균값을 계산하였다. 손실률(loss rate)과 팽창률(leavening rate)은 쿠키의 굽기 전과 구운 후 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였고, 3회 반복 측정하였다.

퍼짐성(Spread factor)

$$= \frac{\text{쿠키 6개에 대한 평균 직경(mm/개)}}{\text{쿠키 6개에 대한 평균 높이(mm/개)}}$$

손실률(Loss rate)

$$= \frac{\text{굽기 전 후 한 개의 중량 차(g)}}{\text{굽기전 반죽 한 개의 중량(g)}} \times 100$$

팽창률(leavening rate)=

$$= \frac{\text{굽기 전 후의 실험군 쿠키의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 후의 대조군 쿠키의 중량 차(g)}} \times 100$$

4) 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도는 색차계(CR-400, Minolta Inc., Tokyo, Japan)를 사용하여 쿠키 표면의 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 사용하였다. 이때 사용한 표준 백판의 L, a, b값은 각각 94.62, 0.31, 2.62였다.

5) 쿠키의 외관 관찰

쿠키를 구운 후 실온에서 식힌 다음 외관을 디지털 카메라(DSC-W810, Sony, Tokyo, Japan)를 사용하여 촬영하였다.

6) 쿠키의 Texture 측정

쿠키의 조직감 측정은 Rheometer (Compac-100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 distance 1.5 mm, plunger diameter 3 mm(No. 4), table speed 120 mm/s의 조건으로 측정하였고, 모든 시료는 3회 반복하여 평균값으로 나타내었다.

7) DPPH 라디칼 소거능

분쇄한 쿠키 1 g에 메탄올 9 mL를 가하여 실온에서 24시간 추출한 뒤 3,600 rpm에서 20분간 원심분리(centrifuge 5810 R, Eppendorf AG, Germany)하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. 메탄올에 녹인 시료 1 mL에 60 mM DPPH 용액 3 mL를 첨가하여 섞은 뒤 15분간 정치한 후 517 nm에서 흡광도(Optizen POP, Mecasys co., Seoul, Korea)를 측정하였으며 DPPH 라디칼 소거능은 아래의 식에 의해 계산하였다.

DPPH 라디칼 소거능(%)

$$= [1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

8) 관능검사

(1) 차이특성 검사

쿠키의 차이특성검사는 훈련된 대학생 및 대학원생 20명을 대상으로 검사방법과 평가특성을 사

전 교육시킨 후 실시하였다. 쿠키를 흰색 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 행구하고, 다른 시료를 평가하도록 하였다. 관능검사는 배고픔을 느끼는 시간을 피해 오전 10~11시, 오후 2~3시 사이에 두 차례에 걸쳐 평가하였으며, 평가내용은 쿠키의 색, 향, 맛, 조직감을 7점 평점법으로 최고 7점에서 최저 1점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다(7점: 매우 강하다, 1점: 매우 약하다).

(2) 소비자 기호도 조사

소비자 기호도 평가는 대학생 50명을 대상으로 실험의 목적과 주의사항 및 기호도 검사방법에 대해 충분히 설명 후 실시하였다. 쿠키는 구운지 2시간 후 흰색 접시에 담아 생수와 함께 제시하였으며, 평가항목은 쿠키의 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 7점 척도로 표시하도록 하였고, 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다(7점: 매우 좋다, 1점: 매우 싫다).

5. 통계처리

쿠키의 품질특성 및 관능검사 결과는 분산분석(ANOVA)와 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS 9.1을 사용하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 반죽의 밀도 및 pH

쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키 반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과는 <Table 2>와 같다. 반죽의 밀도는 대조군이 1.25 g/mL였으며, 쑥부쟁이 분말 첨가군이 1.06~1.25 g/mL로 쑥부쟁이 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$). 쑥부쟁이 분말 3%와 5% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이가 없었으나, 7%와 9% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 낮은 밀도를 보였다. 반죽의 밀도는 쿠키의 팽창률에 영향을 주는데 쿠키의 품질관리에 있어 중요한 지표 중의 하나이다(Cho HS et al 2006). 부추잎 분말 첨가 쿠키(Lim EJ et al 2009), 미역 분말 첨가 쿠키(Jung KJ · Lee SJ 2011)에서 부재료 첨가량이 증가할수록 반죽의 밀도가 낮아져 본 연구와 같은 경향을 보였다. 그러나 참당귀 추출물 분말 첨가 쿠키(Moon YJ · Jang SA 2011), 들깨잎 분말 첨가 쿠키(Choi HY et al 2009)의 첨가량이 증가할수록 반죽의 밀도가 높아졌으며, 대나무잎 분말 첨가 쿠키(Lee JY et al 2006), 비파잎 분말 첨가 쿠키 (Cho HS · Kim KH 2013), 상수리 분말 첨가 쿠키(Kim OS et al 2012)의 부재료 첨가량에 따라서는 반죽의 밀도가 유의적인 차이가 없다고 하여 본 연구와 다른 결과를 보였다.

쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키 반죽의 pH는 대조군이 6.48로 가장 높았으며, 쑥부쟁이 분말 첨가군이 6.15~6.34로 낮았고, 쑥부쟁이 분말 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH는 감소하였다($p<0.001$).

이는 대조군에 비해 상수리분말 첨가 쿠키(Kim OS et al 2012), 매생이 분말 첨가 쿠키(Lee GW et al 2010), 홍삼분말 첨가 쿠키(Park HS et al 2011), 연잎 분말 첨가 쿠키(Kim GS · Park GS

<Table 2> Bulk density and pH of cookies dough added with *Aster yomena* powders

	Samples ¹⁾					F-value
	S0	S3	S5	S7	S9	
Bulk density(g/mL)	1.25±0.00 ^a	1.25±0.00 ^a	1.23±0.03 ^a	1.12±0.02 ^b	1.06±0.04 ^c	29.33 ^{***}
pH	6.48±0.01 ^a	6.34±0.01 ^b	6.21±0.01 ^c	6.17±0.01 ^d	6.15±0.01 ^e	1,239.07 ^{***}

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Different superscripts within a row (a~e) indicate significant differences at $p<0.05$.

*** $p<0.001$.

2008)을 첨가한 반죽의 pH가 유의적으로 감소한 것으로 나타나, 본 연구와 비슷한 경향을 나타냈다. 아콘잎 분말 첨가 쿠키(Shim EA et al 2012)를 첨가한 반죽의 pH는 유의적 차이가 없었다고 하였고, 울금 분말 첨가 쿠키(Choi SH 2012)반죽은 pH가 증가하였다고 하여, 첨가 재료에 따라 반죽의 pH가 변함을 알 수 있었다.

2. 쿠키의 수분함량 및 pH

쭈부쟁이 분말 첨가 쿠키의 수분함량과 pH 측정 결과는 <Table 3>과 같다. 대조군의 수분함량은 4.86%였으며, 쭈부쟁이 분말 첨가군은 5.16~5.86%로 나타나 시료간의 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). 쭈부쟁이 분말을 첨가함으로써 수분함량이 증가하였으며, 7% 첨가까지 증가하다가 9% 첨가군에서 소폭 감소하여 첨가량에 따른 일정한 경향은 보이지 않았다. 이는 연잎 분말(Kim GS · Park GS 2008), 새송이 버섯 분말(Kim YJ et al 2010), 솔잎 분말(Choi HY 2009)을 첨가한 쿠키에서도 대조군과 첨가구간의 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나, 유사한 결과가 나타났다. 이를 혼합한 반죽에서의 수분함량은 유의적인 차이가 없는 것은 쿠키의 수분함량에는 크게 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다. 쭈 분말 첨가쿠키(Bang BH et al 2014), 단호박 분말 첨가 쿠키(Park ID 2012)를 혼합한 쿠키반죽에서 시료 첨가량이 많을수록 수분함량이 유의적으로 높게 나타났다고 보고하여 본 연구와 다른 결과를 나타내었다.

쭈부쟁이 쿠키의 pH는 대조군이 6.11, 쭈부쟁이 분말 첨가군이 5.90~6.07로 나타나 시료간의 유의한 차이가 있었으며, 쭈부쟁이 분말 첨가량이 많을수록 쿠키의 pH는 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$). 반죽의 pH가 높았던 대조군이 쿠키의 pH도 높았으며, 반죽의 pH가 낮았던 쭈부쟁이 분말 첨가군 쿠키의 pH도 역시 낮게 나타났다. 흑마늘 첨가 쿠키(Lee JO et al 2009), 블루베리 첨가쿠키(Ji JR · Yoo SS 2010), 단호박 첨가 쿠키(Park ID 2012), 도라지 첨가 쿠키(Jeong EJ et al 2013), 아사이베리 첨가 쿠키(Choi YS et al 2014)의 pH가 대조군에 비해 유의적으로 감소한 것으로 나타나, 본 연구와 동일한 것으로 나타났다. 이와는 반대로 쭈 첨가 쿠키(Bang BH et al 2014), 울금 첨가 쿠키(Choi SH 2012)의 pH가 높게 나타났다. 이는 쿠키 제조 시 첨가되는 부재료의 기능성 성분에 따라 pH의 차이를 보이는 것으로 사료된다.

3. 쿠키의 퍼짐성, 손실률 및 팽창률

쭈부쟁이 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성, 손실률, 팽창률을 측정된 결과는 <Table 4>와 같다. 쿠키의 퍼짐성은 쿠키의 재료를 섞어 반죽하고 성형한 후 오븐에서 구울 때 쿠키 반죽이 바깥쪽으로 밀려 두께가 감소하고, 직경이 커지는 현상을 측정하는 지표로, 이에 영향을 주는 요인으로는 밀가루의 종류와 흡수율, 지방 및 설탕의 종류와 첨가량, 반죽의 혼합방법과 반죽시간, 팽창제의 종류와 사용량, 굽는 온도와 시간 등이 있다(Koh W B · Noh WS 1997). 쿠키의 퍼짐성은 대조군이

<Table 3> Moisture content and pH of cookies added with *Aster yomena* powders

	Samples ¹⁾					F-value
	S0	S3	S5	S7	S9	
Moisture contents(%)	4.86±0.05 ^c	5.16±0.05 ^b	5.83±0.05 ^a	5.86±0.01 ^a	5.76±0.05 ^a	186.50 ^{***}
pH	6.11±0.01 ^a	6.07±0.01 ^b	6.01±0.01 ^c	5.95±0.01 ^d	5.90±0.01 ^c	244.35 ^{***}

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Different superscripts within a row (a~e) indicate significant differences at $p<0.05$.

*** $p<0.001$.

7.33이었으며, 쭉부쟁이 분말 첨가군이 7.13~7.46으로 나타나 시료간의 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$). 쭉부쟁이 5% 첨가군의 퍼짐성이 가장 높았으며, 쭉부쟁이 첨가량에 따른 일정한 경향은 보이지 않았다. 대나무잎 첨가 쿠키(Lee JY et al 2006)에서도 일정한 경향을 보이지 않은바 반죽의 혼합 방법에 의한 차이가 영향을 주는 것으로 사료된다.

손실률은 대조군이 12.41%, 쭉부쟁이 분말 첨가군이 11.97~12.64%로 나타났으며, 시료 간의 유의적인 차이는 없었다. 솔잎 첨가 쿠키(Choi HY 2009)도 손실률이 유의적인 차이가 없다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 쭉부쟁이 첨가로 반죽과 상호적인 이화학적 작용하지 않아 쿠키에 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.

팽창률은 대조군(100.14%)이 가장 높았으며, 쭉

부쟁이 분말 첨가군(91.17~97.15%)이 낮게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p < 0.01$). 쭉부쟁이 분말 9% 첨가군은 대조군과 유의한 차이가 없었으나 다른 첨가군들은 대조군보다 유의적으로 낮은 값을 보였다. 상수리 첨가 쿠키(Kim OS et al 2012)에서도 대조군에서 가장 높은 수치를 나타내었지만, 첨가량에 따른 일정한 경향은 보이지 않은 결과와 유사하였다.

4. 쿠키의 색도 및 외관관찰

쭉부쟁이 분말 첨가 쿠키의 색도 측정과 외관관찰 결과는 <Table 5> 및 <Fig. 1>과 같다. 명도 L값은 대조군이 80.44였으며, 쭉부쟁이 분말 첨가군이 49.55~61.98로 나타나, 쭉부쟁이 분말 첨가량이 증가할수록 감소하여 어두워지는 것을 알 수 있었다($p < 0.001$). 이는 도라지 분말 첨가 쿠키(Jeong et al 2013), 쭉 분말 첨가 쿠키(Bang BH

<Table 4> Quality characteristics of cookies added with *Aster yomena* powders

	Samples ¹⁾					F-value
	S0	S3	S5	S7	S9	
Spread factor	7.33±0.04 ^b	7.25±0.04 ^{bc}	7.46±0.10 ^a	7.13±0.02 ^d	7.19±0.06 ^{cd}	13.24 ^{***}
Loss rate(%)	12.41±0.58 ^a	12.21±0.28 ^a	12.10±0.05 ^a	11.97±0.24 ^a	12.64±0.19 ^a	2.02
Leavening rate(%)	100.14±2.58 ^a	92.67±2.59 ^{bc}	92.67±2.59 ^{bc}	91.17±2.59 ^c	97.15±2.58 ^{ab}	6.29 ^{**}

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Different superscripts within a row (a~d) indicate significant differences at $p < 0.05$.

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

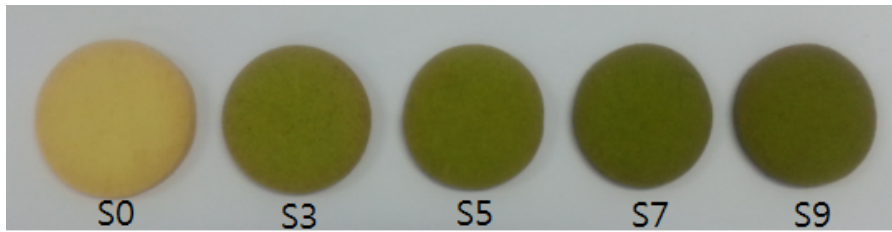
<Table 5> Color of cookies added with *Aster yomena* powders

Hunter color value	Samples ¹⁾					F-value
	S0	S3	S5	S7	S9	
L	80.44±0.11 ^a	61.98±0.86 ^b	58.01±0.66 ^c	52.19±0.48 ^d	49.55±0.76 ^e	1,462.00 ^{***}
a	-1.45±0.29 ^a	-10.63±0.29 ^c	-11.56±0.42 ^d	-10.14±0.99 ^c	-8.86±0.56 ^b	200.25 ^{***}
b	33.85±0.53 ^c	38.61±0.99 ^a	39.06±0.51 ^a	37.44±0.55 ^b	36.47±0.75 ^b	35.92 ^{***}

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Different superscripts within a row (a~e) indicate significant differences at $p < 0.05$.

*** $p < 0.001$.



〈Fig. 1〉 Appearance of cookies added with *Aster yomena* powder.

et al 2014) 등에서 부재료를 첨가했을 때 쿠키의 밝기가 감소하였다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 적색도 a값은 대조군보다 쑥부쟁이 분말 첨가군이 낮게 나타났으며, 5% 첨가군이 가장 낮은 적색도를 나타내었다($p<0.001$). 황색도 b값은 대조군보다 쑥부쟁이 분말 첨가군이 높았으며, 쑥부쟁이 3%와 5% 첨가군이 가장 높게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 쿠키의 색은 일정한 조건하에서 주로 당에 의한 영향이 크고 환원당에 의한 비효소적 Maillard 반응, 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받게 되며(Kim HY · Park JH 2006), 이 반응들은 쿠키를 굽는 과정에서 높은 온도에 의해 반응을 일으켜 쿠키의 색도에 영향을 주었을 것으로 생각된다.

5. 쿠키의 경도

〈Table 6〉은 쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키의 경도 측정 결과로 대조군의 경도는 110.53 kg/cm^2 로 나타났고, 쑥부쟁이 분말 첨가군은 $124.75 \sim 149.25 \text{ kg/cm}^2$ 로 나타나 대조군보다 쑥부쟁이 분말 첨가군의 경도

가 더 높았다($p<0.01$). 쑥부쟁이 분말 5% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이가 없었으나, 다른 첨가군은 대조군보다 유의적으로 경도가 높았다. 쿠키의 경도는 부재료의 첨가량, 수분함량, 첨요소 함량, 반죽의 밀도 등에 영향을 받는데(Joo SY Choi · HY 2012), 비파일 분말 첨가 쿠키(Cho HS · Kim KH 2013), 더덕 분말 첨가 쿠키(Song JH · Lee JH 2014), 상수리 분말 첨가 쿠키(Kim OS et al 2012), 당귀분말 첨가 쿠키(Choi SH 2009), 대나무잎 분말 첨가 쿠키(Lee JY et al 2006)는 부재료 첨가량이 증가할수록 경도는 증가하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 그러나 들깨잎 분말(Choi HY et al 2009), 매생이 분말(Lee GW et al 2010) 첨가 쿠키에서는 부재료 첨가량에 따라서는 경도가 유의적 차이가 없었고, 도라지 분말(Jeong EJ et al 2013), 부추 분말(Lim EJ 2009), 청국장 분말(Bang BH et al 2011)을 첨가한 쿠키에서는 부재료 첨가량이 증가할수록 경도는 감소하여 본 연구와 다른 결과를 보였다. 쑥부쟁이 분말 쿠키의 경도변화는 첨가된 쑥부쟁이 분말의 반죽의 수분결합력에 의해 수분의 양이 줄어, 글루텐형성이 증가되었기 때문으로 판단된다.

〈Table 6〉 Texture of cookies added with *Aster yomena* powders

Texture properties	Samples ¹⁾					F-value
	S0	S3	S5	S7	S9	
Hardness (kg/cm ²)	110.53±7.01 ^c	137.00±10.38 ^{ab}	124.75±14.62 ^{bc}	144.07±14.88 ^{ab}	149.25±19.21 ^a	5.07 ^{**}

1) Abbreviations are referred to 〈Table 1〉.

2) Different superscripts within a row (a~b) indicate significant differences at $p<0.05$.

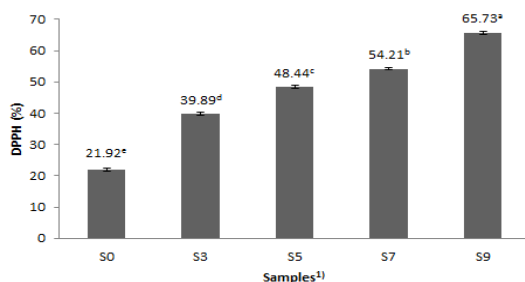
^{**} $p<0.01$.

6. DPPH 라디칼 소거능

항산화활성 측정에 많이 이용되고 있는 쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 <Fig. 2>에 제시하였다. 대조군의 DPPH 라디칼 소거능은 21.92%였으며, 쑥부쟁이 분말 첨가군은 39.89~65.73%로 대조군보다 높게 나타났다($p<0.001$). 쑥부쟁이 분말 첨가량이 증가할수록 DPPH 라디칼 소거능도 증가하여 쑥부쟁이 분말 9% 첨가군이 가장 높았다. 이는 백복령 분말 (Yu HH 2014), 더덕 분말(Song JH·Lee JH 2014), 도라지 분말(Jeong EJ et al 2013), 솔잎분말(Choi HY 2009)을 첨가한 쿠키에서도 부재료 첨가량이 증가함에 따라, 총 페놀 화합물 함량이 증가하였고, DPPH radical 소거능도 같이 증가하였다고 하여 본 연구와 같은 경향이였다. Kim YM 등(2009)은 쑥부쟁이 분말의 생리활성 기능은 페놀 함량이 $60.2\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 플라보노이드 함량은 $53.9\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 으로 기능성 효과가 높다고 하였다. 쿠키 제조 시 쑥부쟁이 분말의 첨가는 생리활성 기능이 향상된 제품을 제조할 수 있을 것으로 판단되며, 따라서 쑥부쟁이 쿠키의 섭취를 통한 항산화 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

7. 관능검사

쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키의 관능검사 결과는



<Fig. 2> DPPH radical scavenging activity of cookies added with *Aster yomena* powders

- 1) Abbreviations are referred to <Table 1>.
- 2) Bars with different superscripts(a-e) indicate significant differences at $p<0.05$.

*** $p<0.001$.

<Table 7>과 같다. 쿠키의 색상은 대조군이 가장 낮았고 쑥부쟁이 분말을 첨가할수록 높아져 9% 첨가군이 가장 높았다($p<0.001$). 구수한 향은 대조군보다 쑥부쟁이 첨가군이 낮았으며, 쑥부쟁이를 첨가할수록 감소하는 경향을 보여 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.01$). 이취는 대조군이 가장 낮았고, 쑥부쟁이를 첨가할수록 높아져 9% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 이는 쑥부쟁이 특유의 향이 영향을 미친 것으로 사료된다. 구수한 맛은 시료간의 유의적인 차이가 없었으며, 기름진 맛은 대조군보다 쑥부쟁이 분말 첨가군이 낮게 나타나 쑥부쟁이 분말을 첨가할수록 기름진 맛은 감소하였다($p<0.001$). 바삭한 정도는 시료간의 유의한 차이가 없었으며, 경도는 쑥부쟁이 분말을 첨가할수록 높아져 9% 첨가군이 가장 높았다($p<0.001$). 외관의 기호도는 대조군, 쑥부쟁이 분말 3% 첨가군과 5% 첨가군은 유의한 차이가 없었으나, 7% 첨가군부터는 대조군보다 유의적으로 낮게 평가되었다($p<0.001$). 향의 기호도는 대조군과 쑥부쟁이 3% 첨가군이 높게 나타났으며($p<0.001$), 조직감의 기호도는 쑥부쟁이 3% 첨가군, 쑥부쟁이 5% 첨가군, 대조군 순으로 높게 나타나 시료간의 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 맛의 기호도와 전반적인 기호도에서 대조군, 쑥부쟁이 3% 첨가군과 5% 첨가군은 유의한 차이가 없었으며, 7% 첨가군부터 대조군보다 유의적으로 낮게 나타나 차이를 보였다.

쑥부쟁이 분말이 첨가량이 7%를 초과되면 모든 평가항목에서 거부감이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 소비자들이 쑥부쟁이 쿠키에 익숙하지 않은 점과 첨가농도가 증가하면서 쑥부쟁이 분말의 외관, 향 등은 특성이 지나치게 강해지는 점에 기인하는 것으로 판단된다. 한편, 유의적인 차이는 발견되지 않았지만 품질특성, 기호도 면에서 3%, 5% 첨가군의 평가점수가 모든 항목에서 가장 높아, 쑥부쟁이 분말의 기능적 이점을 최대한 활용하면서 전체적인 관능품질을 유지하기 위한 최적 농도로 판단된다.

<Table 7> Sensory evaluations of cookies added with *Aster yomena* powders

Sensory properties	Samples ¹⁾					F-value	
	S0	S3	S5	S7	S9		
Color	2.03±0.76 ^{e2)}	4.16±0.69 ^d	4.80±0.84 ^c	5.66±0.54 ^b	6.30±0.83 ^a	145.76 ^{***}	
Flavor	Savory	4.23±0.77 ^a	4.16±0.74 ^a	3.90±0.60 ^{ab}	3.76±0.67 ^b	3.63±0.76 ^b	3.84 ^{**}
	Off-flavor	1.76±0.77 ^c	2.13±0.81 ^c	4.00±0.74 ^b	4.30±0.95 ^b	4.90±0.84 ^a	83.77 ^{***}
Taste	Nutty	3.93±0.73 ^a	3.93±0.82 ^a	4.26±0.82 ^a	3.83±0.91 ^a	4.23±0.81 ^a	1.69
	Oily	5.00±1.01 ^a	3.76±0.77 ^b	3.06±0.73 ^c	2.73±0.90 ^{cd}	2.46±0.81 ^d	42.05 ^{***}
Texture	Crispy	4.06±0.58 ^a	4.16±0.98 ^a	4.20±0.71 ^a	4.26±0.90 ^a	4.50±0.62 ^a	1.30
	Hardness	3.86±0.68 ^d	4.23±0.77 ^{cd}	4.60±0.67 ^c	5.20±0.76 ^b	6.10±0.75 ^a	43.23 ^{***}
Acceptability	Appearance	4.96±0.88 ^a	5.06±0.94 ^a	4.80±0.81 ^a	3.76±0.77 ^b	2.76±0.67 ^c	43.27 ^{***}
	Flavor	4.70±0.74 ^a	4.63±0.61 ^a	4.06±0.63 ^b	3.70±0.65 ^c	3.03±0.80 ^d	29.60 ^{***}
	Texture	4.50±0.77 ^b	4.96±0.85 ^a	4.83±0.91 ^{ab}	3.93±0.86 ^c	3.60±0.72 ^c	14.96 ^{***}
	Taste	4.66±0.76 ^a	5.03±0.99 ^a	4.76±0.77 ^a	3.53±0.68 ^b	3.23±0.72 ^b	30.81 ^{***}
	Overall	4.83±0.79 ^a	5.03±0.85 ^a	4.96±0.99 ^a	3.70±0.74 ^b	2.56±0.62 ^c	52.23 ^{***}

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Different superscripts within a row(a~d) indicate significant differences at $p<0.05$.

3) Rating scale : 1(weak or bad) or 7(strong or excellent).

** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

IV. 결 론

본 연구는 여러 가지 기능성과 생리활성을 가지고 있는 쑥부쟁이 활용 목적으로 쑥부쟁이 분말을 0%, 3%, 5%, 7%, 9% 첨가하여 쑥부쟁이 쿠키를 제조한 후 반죽의 밀도 및 pH, 쿠키의 수분 및 pH, 퍼짐성, 손실률, 팽창률, 색도, 외관, 경도, DPPH 라디칼 소거능, 관능검사 등 품질 특성을 비교 분석하였다. 쑥부쟁이 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 밀도와 pH가 낮아졌다. 쿠키의 색도는 쑥부쟁이 분말의 첨가량이 많아질수록 명도(L)는 감소했으며, 적색도(a)는 5% 첨가군이 낮았고, 황색도(b)는 3%, 5% 첨가군이 증가하였다. 쿠키의 퍼짐성 지수는 쑥부쟁이 분말 5% 첨가량이 높았으며, 쑥부쟁이 분말의 첨가량과 쿠키의 손실률 간에는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 쑥부쟁이 쿠키의 수분함량과 팽창률은 일정한 경향을 보이지 않았으며, DPPH radical 소거

능을 측정 한 결과, 첨가량이 증가함에 DPPH radical 소거능이 증가하였다($p<0.001$). 쿠키의 경도는 유의적으로 증가하였으나($p<0.01$), 5% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이가 없었다. 쑥부쟁이 쿠키의 관능검사(색, 향, 맛, 외관, 조직감, 전반적인 기호도)에서 쿠키의 구수한 맛, 전체적 기호도에 대한 관능검사 점수는 3%와 5% 첨가군은 유의적인 차이가 없었으나, 7%와 9% 첨가군은 유의적으로 낮아졌다. 조직감은 3%와 5% 첨가군이 대조군과 다른 군보다 유의적으로 높았으며($p<0.001$), 기름진 맛, 외관의 기호도는 쑥부쟁이 가루 첨가량에 따라 낮아지는 경향이였다. 이로 보아 쑥부쟁이 첨가 쿠키 제조 시 품질특성, 항산화성, 기호도 면에서 3~5% 쑥부쟁이 가루를 첨가하는 것이 가장 적절한 것으로 판단된다. 본 실험에서는 쑥부쟁이 분말을 쿠키 제조에 다양한 수준으로 첨가하여 쑥부쟁이 분말 첨가 쿠키의 개발 가능성 검토 결과, 쑥부쟁이 이용성을 높임과

동시에 기능성을 고려한 기호식품의 하나가 될 수 있으리라고 사료된다.

한글 초록

쭉부쟁이 분말을 첨가하여 부가가치 기능성 성분으로 가능성을 비교하였다. 본 연구에서는 쭉부쟁이가루 첨가(0, 3, 5, 7, 9%)한 쿠키를 제조하여 쿠키의 품질특성, 밀도, 반죽 pH, 퍼짐성, 수분함량, 색도와 DPPH 라디칼 소거 활성 및 관능 특성을 측정했다. 경도, DPPH 라디칼 소거 활성은 크게 쭉부쟁이의 함유량의 증가와 함께 증가되었다.

pH와 반죽의 밀도, 명도 L값은 쭉부쟁이를 첨가할수록 유의하게 감소하였다. 쿠키의 관능검사 에서 쿠키의 색과 맛, 전체적 기호도에 대한 관능 검사 특성의 결과는 3%와 5% 첨가군은 유의적인 차이가 없었으나, 7%와 9% 첨가군은 유의적으로 낮아졌다. 전반적인 기호도는 3%와 5% 첨가군이 대조군과 다른 군보다 유의적으로 높았으며($p < 0.001$), 외관, 향은 쭉부쟁이 가루 첨가량에 따라 낮아지는 경향이였다. 이와 같은 결과로 쭉부쟁이 첨가 쿠키 제조 시 품질특성, 항산화성, 기호도 면에서 3%, 5% 가장 높게 평가되어 쿠키의 관능품질과 건강 기능성 효과 등을 고려할 때 3~5%의 쭉부쟁이 가루를 첨가하는 것이 가장 적절한 것으로 판단된다. 3~5% 쭉부쟁이 분말을 첨가하였을 때 품질 특성이 높고 건강 기능성을 고려한 쿠키제품을 제조할 수 있었다. 본 연구 분석을 통해 쭉부쟁이 분말 쿠키는 품질, 기호도 측면의 관능 평가 결과로 전반적인 충분한 경쟁력이 있을 것으로 생각되며, 쭉부쟁이 분말을 이용한 개발 가능성을 확인할 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2015학년도 호원대학교 학술 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

이성희 (2008). 채소 내륙 산간지역 새 소득 작목 자생 쌈채류 재배 기술개발. 충주시농업기술센터, 9-16.

임용석 (2014). 향토 식재료 야생화 발굴 및 특성 분석. ㈜동북아식물연구소, 20-26.

AACC (1986). Approved Methods of the Am. Assoc. Cereal Chem. (Method 10-50D), First Approval 2-24-75, Revised 10-28-81, St. Paul, MN, USA.

Shim EA, Kwon YM, Lee JS (2012). Quality characteristics of cookies containing Yacon (*Syntherisma sonchifolius*) leaf powder. *Korean J Food Culture* 27(1):82-89.

Bae HJ, Lee HY, Lee JH, Lee JH (2010). Effect of *Saururus chinensis* powder addition on the quality of sugar snap cookies. *Food Engineering Progress* 14(3):256-262.

Bang BH, Kim KP, Rhee MS, Jeong EJ (2014). Quality evaluations of cookies containing mugwort powder. *Korean J Food & Nutr* 27(3): 427-434.

Bang BH, Kim KP, Kim MJ, Jeong EJ (2011). Quality characteristics of cookies added with chungkukjang powder. *Korean J Food & Nutr* 24(2):210-216.

Cho HS, Kim KH (2013). Quality characteristics of cookies prepared with loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(11):1799-1804.

Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA (2006). Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle power. *Korean J Food Culture* 21(5):541-549.

Choi HY (2009). Antioxidant activity and quality characteristics of pineneedle cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:1414-1420.

- Choi HY, Oh SY, Lee YS (2009). Antioxidant activity and quality characteristics of perilla leaves(*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara) Cookies. *Korean J Food Cookery Sci* 25(5): 521-530.
- Choi SH (2009). Quality characteristics of cookies prepared with *Angelica giages* Nakai powder. *Korean J Culinary Research* 15(2):309-321.
- Choi SH (2012). Quality characteristics of *Curcuma longa* L. cookies prepared with various levels of rice flour. *Korean J Culinary Research* 8(2):215-226.
- Choi YS, Kim SK, Mo EK (2014). Quality characteristics of cookies with acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.) powder added. *Korean J food preserv* 21(5):661-667.
- Chon SU, Kim DI, Choi YS (2009). Assessments on insecticidal and fungicidal activities by aerial part extracts from several compositae plants. *Kor J Weed Sci* 23(2):81-91.
- Heo BG, Park YS, Chon SU, Lee SY, Cho JY, Gorinstein S (2007). Antioxidant activity and cytotoxicity of methanol extracts from aerial parts of Korean salad plants. *Biofactors* 30(2): 79-89.
- Jeong EJ, Kim KP, Bang BH (2013). Quality characteristics of cookies containing *Platycodon grandiflorum* powder. *Korean J Food & Nutr* 26(4):759-765.
- Ji JR, Yoo SS(2010). Quality characteristics of cookies with varied concentrations of blueberry powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(3): 433-438.
- Jin SY, Lee EJ, Gil GY, Joo SY (2014). Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added *Eleutherococcus sessiliflorus* leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 24(2): 234-241.
- Joo SY, Choi HY (2012). Antioxidant activity and quality characteristics of black rice bran cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(2):182-191.
- Jung BM, Lim SS, Park YJ, Bae SJ (2005). Inhibitory effects on cell survival and quinone reductase induced activity of *Aster yomena* fractions on human cancer cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34(1):8-12.
- 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(10):1453-1459.
- Kim DJ, YUK CS (2001). Studies on the constituents of Kalimeris flowers. College of Pharmacy, Kyung Hee University 29:9-21.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24(3):398-404.
- Kim HY, Park JH (2006). Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):855-863.
- Kim OS, Ryu HS, Choi HY (2012). Antioxidant activity and quality characteristics of acorn (*Quercus autissima* Carruther) cookies. *Korean J Food Culture* 27(2):225-232.
- Kim YJ, Jung IK, Kwak EJ (2010). Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added with *Pleurotus eryngii* powder. *Korean J Food Sci Technol* 42(2):183-189.
- Kim YM, Choi MS, Bae JH, Yu SO, Cho JY, Heo BG(2009). Physiological activity of bang-a, aster and lettuce greens by the different drying methods. *Journal of Bio-Environment Control* 18(1):60-66.
- Koh WB, Noh WS (1997). Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian*

- Soc Dietary Life* 7(2):159-165.
- Lee DJ (2009). Study on the status of research, cultivation and utilization of endemic wild vegetables in Ulleung island, and their development plans. MS thesis, University of Seoul 2-14, Seoul.
- Lee EJ (2014). Antioxidative activity and quality characteristics of rice cookies added *Kalopanax pictus* powder. MS Thesis, Sookmyung Women's University 1-65, Seoul.
- 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(4):381-389.
- Lee JO, Kim KH, Yook HS (2009). Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(1):71-77.
- 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):1-7.
- 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):1-7.
- Moon YJ, Jang SA (2011). Quality characteristics of cookies containing powder of extracts from *Angelica gigas* Nakai. *Korean J Food & Nutr* 24(2):173-179.
- Nugroho A, Kim KH, Lee KR, Alam MB, Choi JS, Kim WB, Park HJ (2009). Qualitative and quantitative determination of the caffeoylquinic acids on the Korean mountainous vegetables used for *chwinamul* and their peroxynitrite-scavenging effect. *Archives of Pharmacol Research* 32(10):1361-1367.
- Park HS, Lee MH, Lee JY (2011). Quality characteristics and potentialities of sugar-snap cookies with red ginseng powder. *Korean J Culinary Research* 17(1):171-183.
- Park ID (2012). Effects of sweet pumpkin powder on quality characteristics of cookies. *Korean J Food Culture* 27(1):89-94.
- Park YI, Joo NM (2014). Optimization of cookies prepared with *Mori cortex radices* powder. *Korean J Food & Nutr* 27(3):522-531.
- Song JH, Lee JH (2014). The quality and antioxidant properties of cookies containing *Codonopsis lanceolata* powder. *Korean J Food Sci Technol* 46(1):57-55.
- Woo JH, Jeong HS, Yu JS, Chang YD, Lee CH (2008). Antioxidant effect of extracts obtained from four aster species native to Korea. *Plant Resources* 21(1):52-59.
- Yu HH (2014). Quality characteristics and antioxidant activity of cookies added with baekbokkrung(*Poria cocos* Wolf) powder. *Korean Journal of Human Ecology* 23(3):443-452.

2015년 02월 23일 접수

2015년 03월 03일 1차 논문수정

2015년 03월 22일 2차 논문수정

2015년 04월 06일 3차 논문수정

2015년 04월 15일 논문 게재확정