Korean J. Food & Nutr. Vol. 23. No. 4, 446～452 (2010)

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

모시잎 첨가량에 따른 쿠키의 품질 특성

백재은 · 배현주[***] · 주나미[****] · 이수정 · †정현아[*] · 안은미[**]

부천대학 식품영양과, [*]대구한의대학교 한방식품조리영양학부, [**]대구한의대학교 한방식품약리학과
[***]대구대학교 식품영양학과, [****]숙명여자대학교 식품영양학과

The Quality Characteristics of Cookies with Added *Boehmeria nivea*

Jae-Eun Paik, Hyun-Joo Bae[***], Na-Mi Joo[****], Soo-Jeong Lee, †Hyeon-A Jung[*] and Eun-Mi Ahn[**]

Dept. of Food and Nutrition, Bucheon University, Bucheon 420-735, Korea
[*]Faculty of Herbal Food Cuisine and Nutrition, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea
[**]Dept. of Herbal Foodceutical Science, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea
[***]Dept. of Food & Nutrition, Daegu University, Gyeongbuk 712-714, Korea
[****]Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

Abstract

In this study, *Boehmeria nivea* were extracted with water and ethanol, and antioxidative activity was investigated along with the quality of cookies prepared with added *Boehmeria nivea*, as a functional food. Among the water and ethanol extracts, high electron donating abilities were found. we selected various quantities of *Boehmeria nivea*(0%, 3%, 6%, 9%, 12%, 15%) to add to the cookies as an independent variable and performed sensory tests, as well as, measured chromaticity, and property of matter measurements. The rates of brightness, redness, and yellowness(p<0.001) changed significantly with increasing quantities *Boehmeria nivea*. The rates for spread ratio, hardness, brittleness, and chewiness(p<0.001) also changed siginificantly with increasing amounts *Boehmeria nivea*. Finally, texture(p<0.05), appearness, sweetness(p<0.01), bitterness, and overall quality(p<0.001) were examined in sensory tests and showed significant differences. Based on the above results, the cookies that contained 3～9% of *Boehmeria nivea* presented the best quality.

Key words: *Boehmeria nivea*, antioxidative, cookie.

서 론

우리나라의 식생활 섭취 형태가 곡류 및 채소 위주의 식생활에서 동물성지방과 단백질의 과잉 섭취 및 인스턴트 식품의 섭취 비중이 계속 증가되어 이에 따른 영양 불균형으로 비만, 당뇨 및 심장질환 등이 계속 증가되고 있으며, 이를 건강식품 섭취 및 식이요법의 조절로 보완하려는 노력이 증대되고 있다. 최근에는 민간에서 사용하던 식물성 약효성분들에 대한 과학적 연구 결과가 보고되었고, 이를 식품화하려는 관심 또한 높아지고 있다. 이들은 식용가치면에서 다양한 비타민, 무기질 및 섬유소를 함유하고 있고, 독특한 맛과 풍미를 가지고 있어 고부가가치의 식품으로 개발 가능성이 높다. 쐐기풀과에 속하는 모시잎(*Boehmeria nivea* (L.) Gaud)은 습기가 많고 따뜻한 지방에서 재배되고 있는 식물로 우리나라는 제주 · 전남 · 경북 및 충남의 한산 등지에서 재배되고 있다. 줄기의 껍질에서 채취한 섬유는 밧줄이나 모시라고 하여 전통 의류 등의 소재로, 뿌리는 약재로, 잎은 떡이나 부각으로 이용되고 있다. 모시잎의 엽록소는 활성산소의 강력한 억제물질로서의 기능성을 가지고 있으며, 식이섬유, 비타민 C 등이 풍부하고, 항균, 당뇨, 하혈, 이뇨 작용 등에 효과가 있어 향신류 및 기능성 식품 소재로의 활용이 가능한 식품이다 (Kim등 1994; 노 & 허 2001; Kim IS 2007). 모시잎은 예부터

† Corresponding author: Hyeon-A Jung, Faculty of Herbal Food Cuisine and Nutrition, Daegu Haany University, 290, Yugok-dong, Gyeonsan-si, Gyeongsangbuk-do 712-715, Korea. Tel: +82-53-819-1593 Fax: +82-53-819-1494, E-mail: jungha@dhu.ac.kr

민간요법의 약재로서, 구황식으로서 널리 이용되어 왔는데, 본초강목(이 1578)에 의하면 모시잎은 흉년에 쪄먹기도 하는 구황식이기도 하고, 설사하고, 몸이 찬 데에 치료제로 쓰이며, 나쁜 피가 뭉친 데와 뱀에 물린 데에 지혈제로 쓰인다고 하였다. 모시잎의 음식에 대한 활용으로는 나물, 장아찌, 김치류, 떡류 등에 사용되어 왔으며, 모시잎의 생리적인 기능성이 알려지면서 모시잎 첨가량에 따른 절편의 품질 특성(Yoon & Jang 2006), 모시풀 첨가에 따른 떡의 관능적, 기계적 텍스처 특성 변화(Kim 등 1993) 등 식품학적인 측면에서 연구는 되어있으나 부족한 실정이다. 최근 제과, 제빵분야의 수요가 증대되고 소비자의 기호가 다양화, 고급화됨에 따라 기능성 물질을 첨가하여 이 기호성에 부응하는 신제품을 개발하는 것이 경쟁력의 관건이 되고 있다(Kim WM 2001). 쿠키는 단맛의 작은 과자(sweet small cake)라 하여 수분 함량이 매우 적은 제품으로 반죽의 특성에 따라 반죽형과 거품형으로 나누며, 제조 특성에 따라 밀어 편 후 성형하거나 특정 형태로 짜는 방법, 판에 등사하는 방법, 계란 흰자 거품으로 만드는 방법(마카롱), 냉동 쿠키 등으로 구분된다(Kim 등 1993). 특히 냉동 쿠키는 저장성의 장점으로 다양한 기능성 물질 첨가 쿠키 개발 시 가치가 높을 것으로 생각된다(Lee & Oh 2006).

본 연구에서는 모시잎의 항산화성 연구 및 모시잎이 갖는 우수한 생리기능을 활용하고자 모시잎의 함량을 달리하여 쿠키를 제조한 후 쿠키의 품질 특성을 관능, 기계적 평가를 측정하여 기능성 식품 개발과 모시잎 이용 증대를 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 재료는 모시잎 분말은 2010년 생산된 건조품(2010년 전남산)을 구입하여 개봉 후에는 4℃에서 냉장 보관하였고, 밀가루는 박력분(곰표), 파우더슈가(성림식품), 버터(롯데삼강), 바닐라가루(서강식품)를 구입하여 시료로 사용하였다. 시료의 추출과 분획에 사용한 유기 용매는 대정화학주식회사에서 생산한 1급 약을 사용하였고 1,1-diphenyl-1-picryl-hydrazyl(DPPH), 2,2'-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid(ABTS)는 Sigma Co(St Louis, MO, USA)에서 구입하여 사용하였으며, 기타 시약은 시중에서 구입 가능한 최상급 시약을 사용하여 실험하였다.

2. 모시잎의 추출 및 조제

모시잎 분말 30 g에 ethanol 200 ㎖를 가하여 실온에서 12시간씩 세 번 추출하고 Rotary Vaccum Evaporator(Eyela, N-1000, Japan)로 농축하여 에탄올 추출물(7.5 g)을 얻었다. 열수 추출물은 30 g의 모시잎 분말을 500 ㎖로 정용한 다음 95℃에서 3시간 동안 환류 추출하였다. 추출액은 여과하고 여액을 원심분리기(VS-30000MT, Vision, Korea)로 1,400×g에서 20분간 원심분리한 후 상징액을 동결건조기(FD8508, Ilshin Bio Base, Korea)에서 동결 건조하여 얻은 분말(8.4 g)을 물 추출 시료로 하였다.

3. DPPH Radical 소거능 측정

전자공여능(Electron donating ability, EDA)은 Blois 방법(1958)에 따라 측정하였다. 각 시료 용액 100 ㎕에 0.15mM로 에탄올 희석한 2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 용액 100 ㎕을 넣고 교반한 후 30분간 방치한 다음 microplate reader를 이용해 517 ㎚에서 흡광도(Infinite F-200, Tecan, Swiss)를 측정하였다. 전자공여능은 시료용액의 첨가군과 무첨가군의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었다. 대조군으로는 Catechin을 사용하였다.

4. ABTS Radical 소거능 측정

ABTS에 의한 시료의 항산화능 측정은 Re 등(1999)의 방법에 따라 측정하였다. 7mM 농도의 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid 용액과 2.4mM potassium per sulfate 용액을 동량 혼합 후 암실에서 12시간 방치하여 $ABTS^{+}$양이온을 형성시킨 후 이 용액을 700 ㎚에서 흡광도 값이 0.7(±0.2)가 되로록 99.9% EtOH로 희석하여 사용하였다. 희석된 $ABTS^{+}$ 용액 100 ㎕와 농도별 희석된 시료 100 ㎕를 96-well plate에 혼합하여 7분간 암실 방치한 후 microplate reader를 이용해 700 ㎚에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 시료용액의 첨가군과 무첨가군의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었다. 대조군으로는 Catechin을 사용하였다.

5. 쿠키 제조 및 특성

1) 쿠키 제조

쿠키 재료 배합비는 Table 1과 같다. 밀가루 250 g, 버터 176 g, 파우더슈가 78 g을 배합하여 대조군을 제조하였고, 실험군은 대조군의 재료에서 밀가루를 제외한 나머지 재료의 조건을 모두 고정한 후 모시잎분말의 첨가량만 달리하여 배합하여 제조하였다. 제조 방법은 계량된 버터, 파우더슈가를 반죽기(Modle K5SS Kitchen Aid Co, Joseph, Michigan, U.S.A)에 넣어 1단에서 1분 3단에서 3분간 작동시켜 크림화하고 체에 함께 내린 모시잎가루와 밀가루, 바닐라가루를 크림화 반죽에 혼합하여 가루가 보이지 않을 때까지 저으면서 반죽을 제조하였다. 완성된 쿠키 반죽을 5.5×5.5×21 ㎝의 스테인레스 성형틀에 유산지를 깔고 동량을 계량하여 성형하고 밀봉하

Table 1. Normal composition of cookies with added *Boehmeria nivea*

Ingredients(g)	Treatments					
	C[1)]	RC1[2)]	RC2[3)]	RC3[4)]	RC4[5)]	RC5[6)]
Boehmeria nivea	0	7.5	15	22.5	30	37.5
Flour	250	242.5	235	227.5	220	212.5
Butter	176	176	176	176	176	176
Powder sugar	78	78	78	78	78	78
Vanilla powder	3	3	3	3	3	3

[1)] C: Control, [2)] RC1: Cookies with 3% *Boehmeria nivea*, [3)] RC2: Cookies with 6% *Boehmeria nivea*, [4)]RC3: Cookies with 9% *Boehmeria nivea*, [5)] RC4: Cookies with 12% *Boehmeria nivea*, [6)] RC5: Cookies with 15% *Boehmeria nivea*.

여 −18℃에서 24시간 동안 냉동시킨 후 bar를 꺼내어 5.5×5.5×1.0 ㎝가 되도록 균일하게 절단하여 평철판 위에 150℃에서 13분간 구은 후 1시간 동안 실온(20±4℃)에서 냉각한 후 25℃ 인큐베이터에 저장한 후 실험의 시료로 사용하였다.

2) 색도 측정

쿠키의 색도 측정은 색차계(Model CR-200, Minolta Co., Japan)을 사용하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)의 색채 값을 5회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준 백판의 L값은 97.71, a값은 −0.07, b값은 −0.18이었다.

3) 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성(Spread ratio)은 넓이에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 AACC Method 10-52의 방법(1995)의 방법을 사용하여 5회 반복 측정 후 평균값으로 사용하였다. 직경은 쿠키 5개를 수평으로 정렬한 후 전체길이를 caliper로 측정하고 다시 90° 회전 후 길이를 측정하였으며, 두께는 위의 쿠키 5개를 수직으로 쌓은 후 높이를 측정하고 순서를 바꾸어 측정하여 쿠키 한 한 개에 대한 평균 직경과 두께를 구하였다.

퍼짐성=쿠키 1개에 대한 평균 직경(㎝/개)/쿠키 1개에 대한 평균 두께(㎝/개)

4) 기계적 특성 측정

제조한 쿠키의 조직감은 Rheometer(Compac-100, Sun Sci. Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. Rheometer의 조건은 Max wt; 10 ㎏, Distance: 50%, Table speed; 120 ㎜/min, rupture; 1 bite 및 prove의 직경 2 ㎜의 needle(No. 4)을 이용하여 쿠키 표면으로부터 5 ㎜ 침투하도록 설정하고, 침투할 때 생기는 조직적 특성을 측정한다. 쿠키가 중심에서 부러질 때 받는 최대힘(maximum force; g)을 5회 반복 측정하여 경도(hardness), 깨짐성(brittleness), 씹음성(chewiness)을 평균 및 편차로 나타내고 통계분석을 실시하였다.

5) 관능검사

관능검사의 경험이 있는 대구한의대학교 한방식품조리영양학부 학생 중 건강, 신뢰성 등을 테스트한 후 실험에 대해 관심을 가진 20명을 패널로 선정하였다. 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련한 후 관능검사는 오전 10시~11시 사이에 실시하며, 쿠키는 생수와 함께 실온에서 제공하며, 모든 시료들은 난수표에 의해 숫자로 표시하였다. 평가 내용을 쿠키의 품질 특성에 영향을 미치는 색(color), 향(flavor), 외관(appearance), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall quality)에 대한 기호도 특성으로 7점 척도로 평가하여 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

6. 통계분석

본 연구의 모든 자료는 통계 SPSS통계 program(ver. 18.0)을 이용하여 평균값과 표준편차를 산출하였고, 모시잎분말 첨가량에 따른 쿠키의 특성 차이비교를 위해 분산분석을 실시하였다. 분산분석 차이비교 결과 유의적인 차이가 있는 경우 Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 모시잎의 항산화성

모시잎의 항산화 활성을 알아보기 위해 물과 에탄올 추출물을 제조하여 녹차의 항산화 성분으로 잘 알려져 있는 천연 항산화제인 (+)-catechin을 대조군으로 하여 DPPH radical 소거능과 ABTS radical 소거능을 측정하였다(Table 2, 3). 그 결과, 모시잎의 물과 에탄올 추출물의 DPPH radical 소거능은 250 ppm에서 각각 26.0%, 25.4%, 500 ppm에서 48.1%, 51.5%, 1,000 ppm에서 67.4%, 84.2%를 보여주었고, ABTS radical 소거능은 물과 에탄올 추출물 모두 250 ppm에서 각각 49.5%,

Table 2. DPPH radical scavenging effect of extracts from *Boehmeria nivea*

Samples	Radical scavenging activity(%)					
	1,000 ㎍/㎖	500 ㎍/㎖	250 ㎍/㎖	100 ㎍/㎖	50 ㎍/㎖	25 ㎍/㎖
EtOH	84.2±0.45[a)]	51.5±0.54	25.4±0.60	18.9±0.45	15.1±0.60	12.2±0.75
H_2O	67.4±0.55	48.1±0.14	26.0±0.60	22.2±0.41	16.2±0.72	11.8±0.41
Catechin[b)]	97.2±0.36	96.4±0.36	95.1±0.24	94.7±0.27	94.3±0.27	90.6±0.14

[a)] Data represent the mean±S.D. three replications, [b)] Positive control.

Table 3. ABTS radical scavenging effect of extracts from *Boehmeria nivea*

Samples	Radical scavenging activity(%)					
	1,000 ㎍/㎖	500 ㎍/㎖	250 ㎍/㎖	100 ㎍/㎖	50 ㎍/㎖	25 ㎍/㎖
EtOH	97.6±0.30[a)]	80.4±0.60	49.2±0.80	15.9±0.11	10.4±0.30	6.6±0.46
H_2O	98.3±0.30	73.5±0.71	49.5±0.92	25.4±0.11	15.2±0.34	10.0±1.30
Catechin[b)]	100.0±0.11	98.7±0.50	100.0±0.23	99.4±0.23	94.0±2.18	67.1±1.69

[a)] Data represent the mean±S.D. three replications, [b)] Positive control.

49.2%, 500 ppm에서 73.5%, 80.4% 1,000 ppm에서 98.3%, 97.6%를 나타내었다. 이들 활성이 추출물 상태임에도 불구하고 단일 화합물인 카테킨보다는 다소 낮지만 매우 우수한 항산화 활성을 나타내었다. 항산화제는 유지 제품의 산패를 지연 또는 방지하는 목적으로 사용되면 현재 천연 항산화제로는 α- tocopherol, L-ascorbic acid가 사용되고 있으며, 그 중 α-tocopherol은 안전성을 높으나 단독으로 사용 시 산화반응 저지 능력이 낮은 단점을 가지고 있다. 합성 항산화제인 BHA, BHT 등은 간 비대, 체내 흡수 물질의 독성화 혹은 발암 가능성 등의 안정성에 대한 논란이 제기되어 사용량이 규제되어 있다. 따라서 항산화 효과가 높으면서 안전성이 확보되고 경제적으로 뛰어난 식물 기원의 항산화제를 개발하고자 하는 연구가 많이 이루어지고 있으며, 모시풀의 항산화 활성 결과로 미루어 항산화제로 이용가능성으로 확인할 수 있었다.

2. 모시잎 쿠키의 품질 특성

1) 색도

모시잎 쿠키의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 쿠키의 색은 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 갈변, 열에 불안정한 당 반응에 의해 가장 큰 영향을 받아 (Park 등 2002) 오븐 내에서 표면색만 크게 변하게 된다. 쿠키의 밝은 정도를 나타내는 명도인 L값은 대조군이 73.73로 유의적으로 가장 밝게 평가되었으며, 모시잎 첨가량이 많을수록 감소하였다(p<0.001). 이는 Joo 등(2008)의 마분말을 첨가한 쿠키에서 마분말의 함량이 증가할수록 명도값이 낮아진 것은 첨가하는 재료 자체의 색도의 영향에 의한 것으로 보고되었는데(Kim 등 1994; Yun SJ 1999), 본 연구 결과에서도 명도의 값이 감소된 것은 모시잎가루 자체의 색소의 영향에 의한 것으로 사료된다. 적색도를 나타내는 a값은 대조군과 유의적인 차이를 나타냈으며, 대체로 증가하는 경향을 나타냈다(p<0.001). 쿠키의 황색도를 나타내는 b값은 대조군에 비해 모시잎 첨가량이 많을수록 감소하는 경향을 나타냈다(p<0.001). Shin & Roh(1999)는 가루 녹차를 첨가하여 제조한 쿠키의 경우 대조군에 비해 녹차가루를 첨가한 쿠키의 명도와 적색도는 낮았고, 황색도는 큰 차이가 없었는데, 이러한 색의 차이는 녹차가루의 자체의 색소 영향인 것으로 판단된다고 한 것 같이 본 실험의 모시잎의 결과와는 다수 차이를 나타냈으며,

Table 4. Changes in Color(Hunter L, a, and b) of cookies with added *Boehmeria nivea* during storage at 25℃

	Treatments						
	C	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	Total
L	73.73±0.96[1)a2)]	49.62±0.94[b]	41.81±0.66[c]	35.69±0.54[d]	33.03±0.85[e]	29.86±0.57[f]	43.96±15.00
a	−0.32±0.30[a]	−2.44±0.23[e]	−2.12±0.34[d]	−1.50±0.15[c]	−1.45±0.10[c]	−0.87±0.15[b]	−1.45± 0.75
b	23.31±1.06[a]	18.48±0.58[b]	16.10±0.38[c]	13.69±0.31[d]	12.34±0.50[e]	10.67±0.27[f]	15.76± 4.31

[1)] Mean±S.D., [2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Jung 등(2010)의 모시대 분말을 첨가한 설기떡의 경우 모시대 분말 첨가량이 증가할수록 명도가 낮아져 점점 더 어두워졌다는 연구 결과와 일치하였다.

2) 퍼짐성

모시잎 쿠키의 퍼짐성 지수는 Table 5와 같다. 대조구가 3.54이었던 것이 모시잎 3%, 6%, 9% 첨가군의 퍼짐성이 각각 3.58, 3.65, 3.73으로 증가하였으나, 12% 첨가군과 15% 첨가군은 3.44, 3.34로 모시잎 분말 첨가량이 증가에 따라 퍼짐성이 점차 감소하였다(p<0.001). 이는 Lim 등(2009)의 부추 분말 첨가한 쿠키의 퍼짐성 변화에서 부추 분말 첨가에 의한 글루텐의 희석 효과 등으로 일정 비율까지는 부추 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 증가하며, 부추 첨가 비율의 증가시 반죽 내 섬유소 함량 증가에 따른 수분 함량 증가가 퍼짐성 감소에 영향을 미친다는 연구 결과와 일치하였으며, 수분 함량이 많은 쿠키가 수분 함량이 적은 쿠키보다 퍼짐성이 적게 나타나 구울 때 반죽 내 수분 함량이 많을수록 퍼짐성이 작아진다는 연구 결과(Park 등 2005; Cho 등 2006)와 유사하였다.

3) 기계적 특성

모시잎 분말을 다양한 수준으로 첨가한 쿠키의 기계적 텍스처 측정 결과는 Table 6과 같다. 경도(hardness)는 대조군, 모시잎 3% 첨가군에 비해 모시잎 6～15% 첨가군은 낮은 경향을 나타냈으며(p<0.001), 모시잎 6～15% 첨가군 간에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 모시풀 첨가한 떡의 텍스처가 첨가량이 증가함에 따라 경도가 낮아졌다는 Kim 등(1999)의 연구와 쑥첨가량이 많을수록 대조군에 비해 경도가 낮아졌다는 쑥설기 연구(Shin & Roh 1999) 결과와 비슷한 경향을 나타냈다. 깨짐성(brittleness)과 씹음성(chewiness)에서는 모시잎 3%의 첨가군이 가장 높게 나타났으며, 9～15% 첨가군에서는 차이가 나타나지 않았다(p<0.001).

4) 관능검사

모시잎 쿠키의 관능 검사 결과는 Table 7과 같다. 쿠키의 색는 3.29～5.14점을 나타냈으며, 모시잎 9% 첨가군이 가장 좋은 점수를 나타냈다. 쿠키의 향은 3.36～4.93점을 나타냈고, 모시잎 3% 첨가군이 가장 좋은 향을 나타냈다. 쿠키의 외관은 모시잎 6%, 9% 첨가군이 다른 군에 비해 높은 점수를 나타냈으며(p<0.01), 쿠키의 단맛은 모시잎 3%, 6%, 9% 첨가군이 대조군에 비해 높게 나타났다(p<0.01). 쿠키의 쓴맛은 모시잎 6% 첨가군이 5.93점으로 다른 첨가군에 비해 높은 점수를 나타냈으며(p<0.001), 쿠키의 질감은 모시잎 3%, 6%, 9% 첨가군이 다른 군에 비해 높은 점수를 나타냈다(p<0.05). 전체적인 기호도는 2.14～6.00점으로 다른 항목에 비해 첨가군 간의 점수 차이가 많이 나타났으며, 모시잎 3%, 6%, 9% 첨가군이 다른 군에 비해 높은 점수를 나타냈다(p<0.001).

Table 5. Changes in spread ratio of cookies with added *Boehmeria nivea* during storage at 25℃

	Treatments						
	C	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	Total
Length	4.51±0.06[1)a2)]	4.63±0.04[a]	4.49±0.02[b]	4.60±0.02[a]	4.39±0.04[c]	4.41±0.02[c]	4.51±0.10
Thickness	1.31±0.05[a]	1.29±0.02[a]	1.23±0.02[b]	1.23±0.02[b]	1.28±0.03[a]	1.32±0.01[a]	1.28±0.04
Spread ratio	3.45±0.14[c]	3.58±0.08[b]	3.65±0.04[a]	3.73±0.08[ab]	3.44±0.09[c]	3.34±0.02[c]	3.53±0.16

[1)] Mean±S.D., [2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 6. Texture of cookies with added *Boehmeria nivea* during storage at 25℃

	Treatments						
	C	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	Total
Hardness	2.60±0.50[1)a2)]	2.64±0.47[a]	1.75±0.29[b]	1.52±0.39[b]	1.72±0.40[b]	1.53±0.10[b]	1.98±0.61
Brittleness	261,637.00±8,745.25[a]	277,889.30±21,260.43[a]	187,191.70±8,649.73[b]	11,883.33±581.57[c]	11,218.33±180.11[c]	10,944.33±116.69[c]	126,794.00±122,507.70
Chewiness	2,430.67±47.72[b]	2,632.33±201.02[a]	1,777.00±89.06[c]	311.33±50.36[d]	228.33±8.08[d]	194.67±16.80[d]	1,262.39±1,083.78

[1)] Mean±S.D., [2)] Means in each row and column with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 7. Sensory test of cookies with added *Boehmeria nivea*

	Treatments						
	C	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	Total
Color	4.00±1.88[1)NS3)]	3.86±1.83	4.86±1.83	5.14±1.29	4.07±1.54	3.29±1.82	4.20±1.78
Flavor	4.43±1.91[NS]	4.93±1.54	4.57±0.94	4.64±1.34	3.86±1.17	3.36±1.50	4.30±1.49
Appearance	3.93±2.06[b2)]	4.00±1.96[b]	5.21±1.31[a]	5.29±0.99[a]	3.86±1.51[b]	3.00±1.47[b]	4.21±1.74
Sweetness	3.29±1.60[b]	4.57±1.45[a]	4.86±1.51[a]	4.14±1.35[ab]	3.21±1.12[b]	3.00±1.47[b]	3.85±1.56
Bitterness	4.07±1.98[bc]	5.07±1.44[abc]	5.93±1.00[a]	5.21±1.19[ab]	3.93±1.54[c]	2.57±1.56[d]	4.46±1.81
Texture	3.71±1.50[ab]	4.57±1.09[a]	4.64±1.01[a]	4.71±1.27[a]	3.79±1.53[ab]	3.14±1.56[b]	4.10±1.43
Overall quality	4.14±1.75[b]	5.57±1.40[a]	6.00±1.04[a]	5.36±0.75[a]	2.71±1.00[c]	2.14±1.02[c]	4.32±1.88

[1)] Mean±S.D., [2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test, [3)] [NS]: not significant.

요약 및 결론

모시잎의 항산화성과 모시잎의 첨가량을 각각 달리하여 쿠키를 제조하여 관능검사와 기계적 측정을 확인하여 기능성 식품 개발과 모시잎 이용의 효율성 증대를 모색하였다. 모시잎의 항산화성은 모시잎의 물과 에탄올 추출물의 DPPH radical 소거능은 물과 에탄올 추출물 모두 250 ppm에서 각각 26.0%, 25.4%, 500 ppm에서 48.1%, 51.5%, 1,000 ppm에서 67.4%, 84.2%, ABTS radical 소거능은 물과 에탄올 추출물 모두 250 ppm에서 각각 49.5%, 49.2%, 500 ppm에서 73.5%, 80.4%, 1,000 ppm에서 98.3%, 97.6%로 우수한 항산화 활성을 나타내었다. 모시잎 가루 첨가량이 0%, 3%, 6%, 9%, 12%, 15%인 쿠키를 제조하여 실험한 결과, 물성 변화를 살펴보면 경도(hardness), 깨짐성(brittleness), 씹음성(chewiness)에서 모시잎 무첨가와 3% 첨가한 쿠키의 경우 6%, 9%, 12%, 15% 첨가군에 비해 값이 높았으며 유의적 차이를 나타냈다(p<0.001). 색도 L값과 b값은 모시잎 첨가량이 증가할수록 유의적(p<0.001)으로 감소하는 경향을 나타내었으며, a값은 a값은 대조군과 유의적인 차이를 나타냈으며 대체로 증가하는 경향을 나타냈다(p<0.001). 쿠키의 퍼짐성(spread ratio) 측정결과, 모시잎 3%, 6%, 9% 첨가한 쿠키의 경우 무첨가 및 12%, 15% 첨가군에 비해 값이 유의적(p<0.001)으로 높았으며, 모시잎 9% 첨가군의 퍼짐성 값이 가장 높았다. 관능검사 결과, 질감(p<0.05), 외관(p<0.01), 단맛(p<0.01), 쓴맛(p<0.001), 전체적인 기호도(p<0.001)에서 유의적 차이를 나타냈으며, 색과 향기에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 색에서는 9% 첨가군이, 향기에서는 3% 첨가군이 높은 점수를 나타냈으며, 외관에서는 6%, 9% 첨가군이, 단맛, 쓴맛, 질감, 전체적인 기호도에서는 3%, 6%, 9% 첨가군이 높은 값을 나타냈다. 이상의 결과로, 모시잎은 우수한 항산화 활성을 가진 기능성 재료이며, 모시잎 3~9% 첨가된 쿠키가 무첨가 쿠키에 비해 높은 관능평가를 받은 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 부천대학 2010년도 교내연구비 지원으로 연구되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

노완섭, 허석현. 2001. 건강보조식품과 기능성 식품. 효일. 서울. pp240-246

이시진. 1578. 본초강목. p570, p1099

American Association of Cereal Chemists. 1995. AACC Approved Methods-9th ed. The Association Washington D.C. USA

Blois MS. 1958. Antioxidants determination by the use a stable free radical. *Nature* 4617:1199-1200

Joo NM, Lee SM, Jung HS, Park SH, Song YH, Shin JH and Jung HA. 2008. Oprimization of cookie preparation by addition of yam powder. *Korea J Food Preservation* 15:49-57

Jung JS, Shin SM and Kim AJ. 2010. Quality characteristics of *Sulgidduk* with *Adenophora remotiflora* powder. *Korean J Food & Nutr* 23:147-153

Kim HJ, Choi JH, Kim HD, Park CC. 1994. A study on the improvement of antimicrobial activity and crease resistance of Korean traditional Hansan ramie fabrics. *J of Kor Soc of Dyers and Finishers* 6:285-292

Kim IS. 2007. Antibacterial, antioxidant activities and cell viability against cancer of *Adenophora remotiflora* leaves. *Bull.* Department Food and Nutrition of Wonkwang University

Kim MH, Park MW, Park YK, Jang MS. 1994. Effect of the

addition of *Surichwi* on quality characteristics of *Surichwijulpyum*. *Korean J Soc Food Sci* 10:94-98

Kim SG, Jo NJ, Kim YH. 1999. Technology of Bread and Cake. B&C World Publishing Co Ltd, Seoul, pp157-169

Kim SI, An MJ, Han YS, Pyeun JH. 1993. Sensory and instrumental texture properties of rice cakes according to the addition of *Songpy*(pine tree endodermins) or *Mosipul*(China grass leaves). *J Korean Soc Food Nutr* 22:603-610

Kim WM. 2001. A study on promotion of consumption on the functional bakery products. *Bull*. Department of Food Service Industry Management, Graduate School of Tourism Kyonggi University. p28

Lee JS, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with black rice flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22:193-203

Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi BS, Cho KR. 2009 Physical and sensory characteristics of cookies with added leek(*Allium tuberosum* Rottler) powder. *Korean J Food & Nutr* 22:1-7

Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics odi cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21:94-102

Park SM, Kim YS, Yoon IC, Seo EH, Ko BS, Choi SB. 2002. Development and hypoglycemic effect of low-fat and sugar-free cookies. *Korean J Food Sci Technol* 34:487-492

Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Antioxidant ctivity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine* 26:1231-1237

Shin GM, Roh SH. 1999. A study on the texture of cookie depending the quality of green tea. *Culinary Research* 5: 133-146

Yoon SK, Jang MS. 2006. Characteristics of quality in *Jeolpyun* with different amounts of ramie. *Korean J Food Cookery Sci* 23:636-641

Yun SJ. 1999. Sensory and quality characteristics of pumpkin rice cake prepared with different amounts of pumpkin. *Korean J Soc Food Sci* 15:586-590

접 수 : 2010년 8월 27일
최종수정 : 2010년 9월 21일
채 택 : 2010년 10월 25일