



모시잎 분말 첨가에 따른 만두피의 품질 특성

박인덕*

초당대학교 외식조리창업학과

Quality Characteristics of Dumpling Shell Containing *Boehmeria nivea* Powder

In-Duck Park*

Department of Foodservice Culinary, Chodang University

Abstract

This study examined the effects of *Boehmerianivea* powder on the functional and sensory characteristics of dumpling shell. Various dumpling shell samples were prepared with wheat flour containing different amounts of *Boehmerianivea* powder. The instrumental characteristics were examined and sensory evaluations were performed. According to the amylograph data, the composite *Boehmerianivea* powder-wheat flour samples had increased gelatinization temperatures with increasing *Boehmerianivea* powder content; whereas the initial viscosity at 95°C, viscosity at 95°C after 15 minutes, and the maximum viscosity were reduced. The L, a and b Hunter's color values decreased with increasing *Boehmerianivea* powder content. In addition to the cooked weight, the cooked volume and turbidity of dumpling shell increased with increasing level of *Boehmerianivea* powder. In terms of the textural characteristics, the addition of *Boehmerianivea* powder increased the chewiness, smoothness and adhesiveness. The DPPH free radical scavenging activity increased significantly with increasing content of *Boehmerianivea* powder ($p < 0.05$). Finally, the results of these sensory properties indicated that 5% *Boehmerianivea* powder had the highest scores. These results suggest that *Boehmerianivea* powder can be applied to dumpling shells to achieve high quality and functionality.

Key Words: *Boehmeria nivea* powder, dumpling shell, quality characteristics

1. 서론

최근에 식생활의 서구화가 빠르게 진행되고 노인인구가 급증하면서, 다양한 소비층을 위한 각종 가공식품과 편의 식품에 대한 연구 및 개발이 이루어지고 있다(Kim et al. 2016). 만두는 한국인의 식습관에 가장 적합한 특징을 갖으며, 사용되는 원료에 따라 여러 가지 다양한 맞춤형 제품의 개발이 가능하기 때문에 지속적인 성장 가능 식품으로 평가된다(Seo 2013). 만두는 냉동식품으로 많이 이용되며, 가정에서는 영양식(간식 및 특별식)으로 이용도가 높고 단체급식에서는 모든 연령층에서 선호도가 매우 높은 음식으로 평가되어 수요가 급격히 증가되는 추세이다. 따라서 소비자들의 다양한 요구를 만족시킬 수 있는 만두피 개발에 관한 연구가 지속적으로 필요하다.

모시(*Boehmeria nivea*)는 생리활성이 우수한 천연식품으로서 쌍떡잎식물 초롱꽃목 초롱꽃과의 다년초로 단백질, 비타민, 미네랄, 아미노산 등의 영양소와 엽록소, 루틴, 플라보노

이드 등의 생리활성물질을 다량 함유하고 있다(Lee et al. 2009; Park 2011). 모시잎은 항산화 활성이 강한 폴리페놀 계통의 물질과 식이섬유소 등을 함유함으로써(Kim et al. 2009), 배변작용을 원활하게 하며, 정장작용과 혈청콜레스테롤 농도 감소 등의 효과로 여러 가지 성인병(동맥경화, 고지혈증 및 대장암) 예방에 효과가 우수한 물질로 알려져 있다(Trock et al. 1990; Oku 1992; Anderson & Gustafson 1998). 또한 모시잎에 함유된 엽록소는 활성산소의 강력한 억제 물질로서의 기능과 항균효과, 항산화 효과가 높을 뿐만 아니라, 영양보충 식품으로 이용 가치가 높은 것으로 확인되었다(Yoon & Jang 2006; Lee et al. 2010; Park 2011). 국내에서 보고된 모시잎에 대한 생리활성 연구로는 모시잎의 항산화효과(Kim et al. 2009), 모시잎의 이화학적 성분과 산화안정성(Lee et al. 2009), 모시잎의 비만억제 효과(Park 2010), 모시잎의 이화학적 성분 분석(Park et al. 2010b), 모시잎의 항산화 활성과 암세포 증식 억제(Kim et al. 2014a)를 위한 건조방법에 관한 연구, 건조방법에 따른 모시잎의

*Corresponding author: In-Duck Park, Department of Culinary Art, Chodang University, Jeonnam 534-701, Korea
Tel: +82-61-450-1644 Fax: +82-61-450-1641 E-mail: idpark@cdu.ac.kr

이화학적 성분(Kim et al. 2014b) 등이 있다. 모시잎을 이용한 건강식품을 개발하기 위한 연구들은 모시잎을 첨가한 절편(Yoon & Jang 2006), 모시잎을 첨가한 머핀(Lee 2008), 모시잎을 첨가한 쿠키(Paik et al. 2010), 모시잎을 첨가한 식빵과 스펀지 케이크(Kim 2011), 모시잎을 첨가한 설기떡(Park et al. 2011), 콩 다식(Choi & Um 2013), 죽(Lee 2013), 국수(Park et al. 2014a) 및 두부(Park et al. 2014b) 등이 보고된 바 있다.

최근 다양한 생리활성 효과가 있는 식재료를 첨가하여 제조한 만두피에 관한 연구에서 비파 분말 만두피(Park 2012)의 경우, 비파잎을 만두피 제조시 사용하였을 때 비파잎 첨가수준이 증가함에 따라 비파 분말에 함유된 칼슘이나 철분, 아연 등의 증가로 인해 소화온도가 높게 나타났다고 보고하였다. 또한 고아미 분말 만두피(Kim & Lee 2013), 연잎분말 만두피(Park & Kim 2013), 강황 만두피(Park et al. 2014c), 곶취 만두피(Park et al. 2015), 매생이 만두피(Park 2016) 등의 연구 결과가 보고된 바 있지만, 만두피 제조에 모시잎을 활용한 연구는 없는 실정이다. 밀가루 반죽에 모시잎을 첨가할 경우 다량의 단백질과 식이섬유소의 증가로 조직감과 저장성이 우수한 만두피가 제조될 것으로 사료된다.

이에 본 연구에서는 생리활성효과와 항산화 활성 효과가 우수한 모시잎을 활용하여 만두피를 제조한 후 품질특성을 조사하여 소비자들의 기호를 높일 수 있는 만두피 제품 개발을 위한 기초자료로서의 이용가능성을 제시하고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 모시잎은 2015년 8월에 수확한 모시잎으로 영광모시잎송편 영농조합법인으로부터 구입하여 수세한 후 전처리로 데치기 처리하였다. 데치기 처리의 목적은 모시잎의 경우 주로 삶은 모시잎을 이용하며, 데치기는 살균 효과가 있을 뿐만 아니라 품질 저하에 관련되는 효소(peroxidase)를 불활성화시켜 품질 변화를 최소화하기 위해 시행하였다. 데치기 조건은 모시잎 300 g을 모시잎 중량의

10배의 물 100°C에서 1분간 데치기한 후 흐르는 물에 1분간 수세하고 salad spinner (Caous, WINDAX, Seoul, Korea)를 이용하여 물기를 제거하였다. 데친 모시잎은 열풍건조기(CNO12, Hanil GNCO Co., Ltd., Jangseong, Korea)를 이용하여 60°C에서 40시간 건조시켰다. 열풍건조된 모시잎은 분쇄기(Commercial Food Preparing Machine HALLDE VCB-61, Kista, Sweden)로 마쇄한 후 40 mesh 체에 내려 -70°C에서 냉동보관하면서 시료로 사용하였다. 밀가루는 제면용(중력분, (주) 대한제분)을 구입하여 사용하였고, 소금은 천일염(신안토판염)을 사용하였다.

2. 일반성분 분석

모시잎 분말의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1995)에 의해 분석하였다. 수분함량은 105°C의 상압가열건조법으로, 조회분은 550°C 직접 회화법으로, 조지방은 petroluem ether을 용매로 하여 Soxhlet법으로, 조단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec 2200 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)를 이용하여 semi-micro kjeldahl 방법으로 측정하였고, 식이섬유는 효소중량법(Enzymatic-Gravimetric method)에 의하여 분석하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 식이섬유소를 제외한 값으로 나타내었다.

3. 모시잎 만두피의 제조

모시잎 분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 만두피의 품질 특성을 살펴보기 위하여 예비실험을 거쳐 <Table 1>과 같은 기본 배합성분 및 양으로 제조하였다. 만두피 반죽은 밀가루 100 g에 소금 2 g, 물 40 g과 밀가루 대비 모시잎 분말 0, 1, 3, 5, 7%를 첨가하여 반죽 후 상온에서 30분간 숙성시킨 뒤 가정용 국수제조기(아룩산업사)를 사용하여 두께 1.00 mm, 직경 7 cm의 원형 만두피를 제조하였다.

4. 모시잎 만두피의 점도 및 색도

모시잎 만두피의 점도 측정은 Brabender Micro Visco-Amylograph (Brabender, Duisburg, Germany)를 사용하여 Park & Cho(2006)의 방법에 따라 측정하였다. 측정 시료를

<Table 1> Formula of dumpling shell with varied levels of *Boehmeria nivea* powder

Ingredients	Sample (g)				
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%
Flour	100	99	97	95	93
Boehmeria nivea powder	0	1	3	5	7
Sallt	2	2	2	2	2
Water	40	40	40	40	40

Control: no *Boehmeria nivea* powder.

BNP-1%: 1% *Boehmeria nivea* powder added.

BNP-3%: 3% *Boehmeria nivea* powder added.

BNP-5%: 5% *Boehmeria nivea* powder added.

BNP-7%: 7% *Boehmeria nivea* powder added.

제조한 후에 아밀로그래프 호화 용기에 넣고, 30°C에서 95°C 까지 1.5°C/min로 호화시킨 후 95°C에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95°C에서의 점도, 95°C에서 15분 후의 점도 등을 측정하였다.

만두피의 색도는 만두피를 끓는 물에 넣고 3분간 삶은 후 물을 뺀 뒤 직경 5 cm의 petridish에 담아 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용된 표준백판의 L, a, b 값은 90.50, 1.32, 3.51 이었다.

5. 모시잎 만두피의 라디칼 소거능 측정

모시잎 만두피의 항산화능을 알아보기 위해 DPPH 라디칼 소거능을 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 Lee & Jeong (2009)의 방법을 이용해 3회 반복 측정하였다. 즉 모시잎 만두피 분말 1 g에 메탄올 50 mL를 첨가해 3시간 동안 교반시킨 후 1220xg에서 15분간 원심 분리하여 상층액을 얻었으며 이 과정을 3회 반복하여 시료로 사용하였다. 메탄올로 시료의 농도가 200 µg/mL이 되도록 희석하였다. 이 희석시료 3.4 mL에 100 µM DPPH 1.4 mL를 넣은 후 메탄올 0.2 mL로 최종 부피가 5 mL가 되도록 정용한 것을 실온의 암소에서 30분간 반응 시킨 후 분광광도계(UV-1601, Shimadzu, Japan)로 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 만두피의 DPPH 라디칼 소거능은 대조군(0% 기준)과 모시잎 분말 첨가군들 간에 상대적인 비교를 하였으며 아래 식으로 계산하였다.

$$\text{DPPH Radical scabening activity (\%)} = \frac{\text{Blank absorbance} - \text{Sample absorbance}}{\text{Blank absorbance}} \times 100$$

6. 모시잎 만두피의 조직감 및 조리특성

만두피의 조직감은 두께 1.00 mm, 직경 5 cm의 원형 만두피를 끓는 물에서 삶은 후 물기를 뺀 뒤 Rheometer (COMPAC-100II, Sun Sci. Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)을 측정하였다. 측정조건은 distance 5 mm, adaptor type circle, plunger φ 50 mm cylinder, table speed 120 mm/min, deformation ratio 90%로 3회 반복 측정하여 평균치를 나타내었다.

만두피의 조리특성은 Park et al.(2010a)의 방법으로 분석하였다. 만두피 50 g을 끓는물 400 mL에 넣고 3분간 삶은 후 30초간 냉수에서 냉각시키고 3분간 물을 뺀 뒤 만두피의 무게를 측정하였다. 수분 흡수율은 조리 후 만두피의 중량에서 생만두피의 중량을 빼고 다시 생 만두피의 중량으로 나눈 후 100을 곱하여 계산하였다. 삶은 만두피의 부피는 500 mL 메스실린더에 300 mL의 물을 채운 다음, 수분흡수율을 측정된 만두피를 메스실린더에 넣어 증가하는 물의 부피를

측정하여 구하였다. 만두피 국물의 탁도는 냉각 후 분광광도계(Spectrophotometer, UV-1601PC, Shimadzu, Japan)를 사용하여 675 nm에서 흡광도를 측정하였으며 모든 실험은 3회 반복하여 실시하였고 평균으로 나타내었다.

7. 모시잎 만두피의 관능적 특성

모시잎 만두피의 관능검사는 조리과학 전공 재학생 30명을 선정하여 실험의 목적과 취지를 설명하고 관능항목에 관하여 잘 인지하도록 충분히 설명하고, 각 시료(2x2x0.1 cm³)는 세 자리 난수표기하여 구분한 접시에 나열한 후 제시하였으며, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가항목은 색, 향미, 입안에서의 느낌(쫄깃쫄깃한 정도, 치아에 달라붙는 정도), 맛 및 전체적인 기호도에 대해 7점 척도법(1점: 매우 나쁘다, 4점: 보통, 7점: 매우 좋다)으로 평가하였다.

8. 통계 처리

분산분석(ANOVA) 및 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 computer program package인 SAS 9.1을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분 분석

본 실험에 사용한 모시잎 분말의 일반 성분을 측정된 결과는 <Table 2>와 같이 수분함량은 4.25%, 조지방 함량은 7.12%, 조단백질 함량은 28.25%, 조회분 함량은 15.95%, 식이섬유소 함량은 36.29%, 탄수화물은 8.14%로 측정되었으며, 밀가루의 조단백질 13.10%, 조지방질 1.25%와 비교해 볼 때 모시잎 분말이 더 높은 것으로 나타났다. Choi & Um(2013)은 모시잎 분말의 일반성분을 분석한 결과, 수분이 6.51%, 조단백질 19.12%, 조지방 2.18%, 회분 12.74%로 나타났다고 보고하였다. Lee(2013)는 모시잎을 첨가한 죽의 품질 특성에서 모시잎 분말의 수분함량이 5.37%, 조단백질이 27.10%, 조지방이 5.99%, 조회분은 14.37%로 나타났다고 보고한 바 있으며, Park et al.(2014b)은 모시잎을 첨가한 두부의 품질특성에서 모시잎 분말의 수분함량은 6.00%, 조지

<Table 2> Proximate composition of *Boehmeria nivea* powder (Unit: %)

Characteristics	<i>Boehmeria nivea</i> powder
Moisture	4.25±0.10 ¹⁾
Crude protein	28.25±0.32
Crude lipid	7.12±0.31
Crude ash	15.95±0.25
Dietary fiber	36.29±0.72
Carbohydrate	8.14±0.11

¹⁾Mean±SD

방은 4.70%, 조단백질은 22.90%, 조회분은 11.60%로 나타났다고 보고하였다. 또한 Kim et al.(2014b)은 열풍건조 모시잎의 수분함량은 3.17%, 조단백질은 27.42%, 조지방은 7.02%, 조회분은 16.86%, 식이섬유소는 35.58%, 탄수화물은 9.95%로 나타났다고 보고하였다. 이러한 결과들은 본 연구에 사용된 모시잎의 일반성분 함량과 비슷하였다.

2. 모시잎 만두피의 점도 및 색도

아밀로그래프에 의한 모시잎 분말의 첨가량에 따른 점도 측정 결과는 <Table 3>과 같다. 호화개시온도는 대조군이 64.2°C, 모시잎 1% 첨가군이 66.5°C, 모시잎 3% 첨가군이 68.2°C, 모시잎 5% 첨가군이 70.9°C 및 모시잎 7% 첨가군이 71.3°C로 나타나 모시잎 분말 첨가량이 증가될수록 호화되는 온도가 높게 나타났다. 최고점도는 대조군의 경우 330B.U로 나타났으나 모시잎 분말 첨가량이 증가될수록 305, 290, 285 및 276B.U로 낮아졌다. 붉은 콩가루를 첨가한 만두피(Pyun et al. 2001)의 연구결과를 살펴보면, 콩가루 첨가수준이 높아질수록 최고 점도가 감소하였으며, 이러한 결과는 본 연구결과와 일치하였다. 95°C에서 15분 후 점도와 최고점도의 차이는 모시잎 분말 첨가군에서 높게 나타났고 대조군이 가장 낮게 나타났다. 또한 95°C에서 점도와 95°C에서 15분간 유지한 후의 점도의 경우는 대조군이 가장 높았고, 모시잎 분말 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보였다. 최고점도와 95°C에서 15분 후 점도는 대조군보다 첨가군에서 첨가량이 많아질수록 점도 차이가 크게 나타났다. Park & Kim(2013)은 연잎분말을 첨가한 만두피 연구에서

최고점도와 95°C에서 15분 후 점도 차이가 클수록 식미가 좋아진다는 보고하였는데, 본 연구결과에서도 모시잎 첨가군이 대조군보다 점도 차이가 크게 나타났으므로 맛과 향미가 더 좋은 것으로 사료된다. Oda et al.(1980)은 부재료 첨가시 밀가루 글루텐 함량이 희석되어 점도 차이가 커짐으로 기호도가 증가된다고 보고한 바 있어 본 연구결과도 모시잎을 첨가하지 않은 대조군보다 첨가군 만두피의 기호도가 더 우수할 것으로 생각된다.

모시잎 분말의 첨가수준에 따라 제조된 만두피의 색도를 측정할 결과는 <Table 4>에 나타난 바와 같다. 만두피의 명도를 나타내는 L값은 대조군의 경우 67.51로 가장 높게 나타났고, 모시잎 분말 7% 첨가군이 40.21로 가장 낮게 나타났으며 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 모시잎 분말을 첨가한 빵과 스펀지 케이크(Kim 2011), 모시잎 분말을 첨가한 쿠키(Paik et al. 2010), 모시잎 분말을 첨가한 콩다식(Choi & Um 2013), 모시잎 분말을 첨가한 국수(Park et al. 2014a), 모시잎 분말을 첨가한 두부(Park et al. 2014b)의 연구에서도 모시잎 분말 첨가량이 증가할수록 명도는 감소한다고 보고하여 본 연구와 비슷하였으며, 만두피의 색도에 영향을 주는 요인은 모시잎의 색소인 것으로 생각된다. 만두피의 적색도(a값)는 대조군이 0.31로 가장 높았으며 모시잎 분말 첨가군들은 모시잎 분말 첨가량이 증가할수록 모두 음(-)을 나타내어 진한 녹색을 나타내었다. 만두피의 황색도(b값)는 대조군 21.13으로 가장 높았고, 모시잎 첨가군들은 9.08~16.55로 모시잎 분말의 첨가량이 많아질수록 낮게 나타났다(p<0.05). 모시잎 분말이 첨가된 국

<Table 3> Effects of *Boehmeria nivea* powder on the pasting properties of dumpling shell

	Sample ¹⁾				
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%
Gelatinization temperature (°C)	64.2±1.02 ^{d2)3)}	66.5±1.10 ^c	68.2±1.21 ^b	70.9±1.02 ^a	71.3±1.11 ^a
Viscosity at 95°C (B.U.)	301±2.01 ^a	285±2.10 ^b	280±1.20 ^b	258±1.02 ^c	245±1.10 ^d
Viscosity at 95°C after 15min (B.U.)	278±1.01 ^a	243±1.02 ^b	225±1.10 ^c	215±1.12 ^c	201±1.12 ^d
Maximum viscosity (B.U.)	330±1.02 ^a	305±1.01 ^b	290±1.10 ^b	285±1.12 ^c	276±1.11 ^d

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in a row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾Mean±standard deviation

<Table 4> Effects of *Boehmeria nivea* powder on the color of dumpling shell

Color values	Sample ¹⁾				
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%
L ⁴⁾	67.51±0.32 ^{a2)3)}	60.18±0.15 ^b	52.35±0.21 ^c	49.32±0.23 ^c	40.21±0.20 ^d
a	0.31±1.03 ^a	-1.18±1.02 ^b	-2.21±1.05 ^c	-2.80±1.12 ^c	-3.62±1.20 ^d
b	21.13±0.11 ^a	16.55±0.25 ^b	12.15±1.13 ^c	11.27±2.15 ^c	9.08±2.23 ^d

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in a row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾Mean±standard deviation

⁴⁾L value degree of lightness: white +100 ↔ 0 black. a value degree of redness: red +60 ↔ -60 green. b value degree of yellowness: yellow +60 ↔ -60 blue.

수(Park et al. 2014a)와 모시잎 분말이 첨가된 두부(Park et al. 2014b)의 색도를 측정한 결과, 황색도인 b값은 모시잎 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다고 보고한 바 있어서 본 결과와 비슷하였다.

3. 모시잎 만두피의 DPPH 라디칼 소거능

모시잎 만두피의 DPPH 라디칼 소거능을 측정한 결과는 <Table 5>에 나타난 바와 같다. 대조군 2.72%, 모시잎 분말 1% 첨가군 10.37%, 3% 첨가군 15.02%, 5% 첨가군 20.07% 및 7% 첨가군 25.10%로 평가되어 첨가 군들은 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05). 이러한 결과는 모시잎의 항산화작용으로부터 유래된 것으로 판단된다(Kim et al. 2009; Park 2011; Kim et al. 2014a). Park & Kim (2015)은 만두피 제조 시 미나리 분말을 첨가했을 때 DPPH 라디칼 소거능은 미나리 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타나는 것으로 보고한 바 있어 본 결과와 비슷하였다.

4. 모시잎 만두피의 조직감 및 조리특성

모시잎 분말의 첨가수준에 따라 제조된 만두피의 조직감(경도, 탄력성, 응집성, 부착성, 씹힘성) 특성은 <Table 6>에 나타난 바와 같다. 만두피의 경도는 대조군이 2.30 kg/cm²이였으며, 모시잎 분말을 1, 3, 5, 7%로 첨가했을 때 2.35, 2.41, 2.50, 2.61 kg/cm²로 증가하였다. 모시잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 경도가 높아진 것은 모시잎 분말 내의 유리당과 식이섬유소에 의해 수분 보유력이 향상됨으로써 만두피의 수분함량이 높아진 것(Kim et al. 2014b)에 기인하는 것으로 생각된다. 모시잎 설기떡(Park et al. 2011), 모시잎 국수(Park et al. 2014a), 모시잎 두부(Park et al.

2014b)의 품질 특성에서 모시잎 분말 첨가량이 증가할수록 경도가 증가되었다고 보고한 바 있어 본 연구결과와 일치하였다. 만두피의 탄력성은 대조군이 가장 낮았고, 모시잎 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타났으나, 1~5% 첨가군간에는 유의적 차이가 없었다. Yoon & Jang (2006)은 모시잎을 첨가한 절편의 연구에서 모시잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 탄력성 또한 증가되었다고 보고하여 본 결과와 비슷하였다. 만두피의 응집성과 부착성은 대조군에서 가장 낮았고, 모시잎 분말 첨가수준이 증가함에 따라 증가되는 경향을 보였다. Kang et al.(2011)은 만두피 제조시 새송이 분말을 첨가했을 때 만두피의 부착성이 증가되었다고 보고하였으며, Park(2012)은 부재료로 비파잎을 첨가한 만두피의 경우 첨가량이 증가할수록 부착성이 높게 나타났다고 보고하여 본 연구결과와 비슷한 경향이였다. 한편 Kim & Lee(2013)는 고아미 가루를 만두피에 첨가했을 때 만두피의 부착성은 고아미 가루 첨가군이 대조군보다 유의적으로 낮았다고 보고하여 다른 결과가 나타났는데, 이는 부재료의 특성 때문인 것으로 생각된다. 만두피의 씹힘성은 대조군은 142.31 g이었으며, 모시잎 분말 첨가군들은 147.22~155.23 g으로 첨가량이 많아질수록 만두피의 씹힘성은 증가하였다. 이러한 결과는 모시잎 설기떡(Park et al. 2011), 모시잎 국수(Park et al. 2014a), 모시잎 두부(Park et al. 2014b)의 품질특성 연구에서 모시잎 분말 첨가수준이 증가할수록 씹힘성은 유의적으로 증가했다는 보고와 비슷하였다.

모시잎 분말의 첨가수준에 따라 제조된 만두피의 조리특성은 <Table 7>에 나타낸 바와 같다. 만두피의 조리 후 중량, 부피, 수분흡수율은 대조군이 각각 43.29 g, 25.30 mL, 62.10%였으며 모시잎 첨가군들은 중량, 부피 및 수분흡수율

<Table 5> DPPH radical scavenging activities of dumpling shell of containing *Boehmeria nivea* powder (%)

	Samples ¹⁾				
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%
DPPH RSA	2.72±0.01 ^{d2)3)}	10.37±0.12 ^c	15.02±0.25 ^{bc}	20.07±0.31 ^b	25.10±0.45 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in a row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾Mean±standard deviation

<Table 6> Effects of *Boehmeria nivea* powder on the textural properties of dumpling shell

Properties	Sample ¹⁾				
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%
Hardness (kg/cm ²)	2.30±0.12 ^{d2)3)}	2.35±0.11 ^c	2.41±0.22 ^b	2.50±0.15 ^b	2.61±0.23 ^a
Springiness (%)	94.21±1.12 ^c	95.10±1.21 ^b	97.55±1.01 ^b	99.14±1.13 ^b	100.08±1.05 ^a
Cohesiveness (%)	63.55±1.12 ^b	66.15±1.13 ^a	67.35±1.10 ^a	68.52±1.21 ^a	68.88±1.05 ^a
Chewiness (g)	142.31±1.50 ^d	147.22±2.10 ^c	152.91±2.25 ^b	153.80±2.11 ^b	155.23±2.10 ^a
Adhesiveness (g)	6.02±0.01 ^d	7.09±0.12 ^{cd}	7.88±0.13 ^c	8.67±1.02 ^b	9.15±1.12 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in a row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾Mean±standard deviation

<Table 7> Effects of *Boehmeria nivea* powder on the cooking characteristics of dumpling shell

Characteristics	Sample ¹⁾				
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%
Weight gain (g)	43.29±1.21 ^{c2)3)}	49.90±1.11 ^a	50.02±1.20 ^a	50.42±1.13 ^a	52.23±1.21 ^a
Volume (mL)	25.30±1.01 ^b	30.95±1.03 ^a	33.42±1.12 ^a	34.77±1.10 ^a	35.68±1.22 ^a
Water absorption (%)	62.10±2.31 ^c	80.24±2.10 ^a	84.58±2.01 ^a	86.00±2.02 ^a	86.82±2.21 ^a
Turbidity	0.50±0.02 ^b	0.51±0.02 ^b	0.53±0.03 ^b	0.55±0.13 ^b	0.60±0.41 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in a row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾Mean±standard deviation

<Table 8> Sensory evaluation score of dumpling shell differing in *Boehmeria nivea* powder (%)

Sensory characteristics	Sample ¹⁾					
	Control	BNP-1%	BNP-3%	BNP-5%	BNP-7%	
Color	5.35±1.05 ^{a2)3)}	5.45±1.03 ^a	5.60±1.12 ^a	5.71±1.10 ^a	5.30±0.21 ^b	
Flavor	4.50±0.01 ^b	4.60±0.05 ^a	4.62±0.02 ^a	4.68±0.12 ^b	4.52±0.13 ^c	
Texture	Chewiness	5.19±0.01 ^c	5.25±1.11 ^b	5.40±1.01 ^a	5.47±1.07 ^a	5.15±1.08 ^c
	Adhesiveness	4.60±1.15 ^c	4.70±1.10 ^b	4.79±1.11 ^b	5.07±1.15 ^a	4.65±1.22 ^c
	Smoothness	5.20±1.02 ^d	5.57±1.11 ^b	5.70±1.15 ^a	5.72±1.12 ^a	5.35±1.10 ^c
Overall acceptability	5.40±1.02 ^c	5.65±1.05 ^b	5.80±1.12 ^a	5.88±1.13 ^a	5.43±1.08 ^c	

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Means in a row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾Mean±standard deviation

등이 모두 증가되어 대조군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 붉은 콩가루를 첨가하여 제조한 만두피의 경우, 콩가루에 함유된 레시틴과 단백질의 보수성으로 인해 조리특성이 높게 나타났다고 보고된 바 있는데(Pyun et al.(2001), 본 연구에서는 모시잎 분말에 함유된 식이섬유소의 보수성으로 인해 만두피의 중량과 부피가 증가됨으로써 조리 특성이 높아진 것으로 사료된다. 국물의 탁도는 모시잎을 첨가하지 않은 대조군보다 첨가군에서 용출성분의 양이 많은 것으로 측정되었다. 이러한 결과는 새송이 만두피(Kang et al. 2011), 강황 만두피(Park et al. 2014c), 곰취 만두피(Park et al. 2015) 및 매생이 만두피(Park 2016)의 경우 부재료 첨가량이 많아질수록 탁도가 높아졌다는 보고와 비슷하였다.

5. 모시잎 만두피의 관능적 특성

모시잎 분말의 첨가수준에 따라 제조된 만두피의 관능적 특성 결과는 <Table 8>과 같다. 만두피의 색은 모시잎 분말 5% 첨가군이 5.71로 높았고, 그 다음으로 3% 첨가군 5.60, 1% 첨가군 5.45, 대조군 5.35, 7% 첨가군 5.30 순으로 나타났다. 모시잎 분말 7% 첨가군의 기호도는 대조군보다 더 낮았는데, 이는 모시잎의 진한 녹색이 관능적 색깔 특성을 저하시키는 것으로 사료된다. 만두피의 향미 특성은 모시잎 분말 첨가 시료 간에는 차이가 없었는데, 모시잎 7% 첨가군이 유의적으로 감소하였다. 모시잎 7% 첨가군에서 낮게 평가된 것은 모시잎의 독특한 향기가 관능적 품질 특성을 낮춘 것

으로 생각된다(Yoon & Jang 2006). 조직감 특성 중 쫄깃한 정도는 대조군보다 모시잎 첨가군의 점수가 더 높게 나타나 모시잎을 첨가함으로써 조직감이 우수한 것으로 생각된다. 치아에 달라붙는 정도는 만두피를 씹을 때 이, 혀, 입천장 등에 달라붙는 정도를 평가한 항목인데, 모시잎 분말 첨가군이 대조군보다 높게 나타나 첨가군이 달라붙는 정도가 증가함을 알 수 있었다. 만두피의 매끄러운 정도는 대조군은 5.20으로 나타났고, 모시잎 분말 첨가군은 5.35~5.72로 유의하게 증가하였다(p<0.05). 전체적인 기호도는 모시잎 분말 5% 첨가군이 5.88점으로 가장 높게 나타났으며, 모시잎 분말 3% 5.80점, 1% 첨가군 5.65점, 7% 첨가군 5.43점 및 대조군 5.40점으로 나타나 모시잎 분말을 일정량 첨가하면 관능적 특성이 향상됨을 알 수 있었다. Park et al.(2011)은 설기떡 제조 시 모시잎 분말을 3~5% 첨가시 색과 향이 강하지 않으면서 씹힘성이 있고 모시잎의 맛을 느낄 수 있는 적당한 첨가 수준이라고 보고하였다. Choi & Um(2013)은 모시잎을 첨가한 콩 다식 의 경우 색, 맛, 향기, 전체적인 기호도에서 모시잎 분말 8% 첨가군이 가장 높게 평가되었다고 보고하였다. Lee(2013)는 죽을 제조 시 소비자들의 기호도를 향상시킬 수 있는 모시잎의 첨가량은 4~6%가 적정량이라고 보고하였다. 본 연구에서는 만두피 제조 시 모시잎 분말을 5% 정도 첨가 하는 것이 색, 향미, 조직감 및 전체적인 기호도 등을 잘 만족시킬 수 있는 적정수준인 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

모시잎 분말을 이용한 만두피 개발 및 모시잎 이용분야 확대를 위하여 모시잎 분말을 각각 0, 1, 3, 5, 7%로 첨가하여 만두피를 제조한 후 만두피의 품질특성을 평가하였다. 호화 개시온도는 모시잎 분말의 첨가수준이 증가됨에 따라 점차 높게 나타났다. 최고점도와 95°C에서 15분 후 점도는 대조군보다 첨가군에서 첨가량이 많아질수록 점도 차이가 크게 나타났다. 만두피의 색도 측정 결과, 모시잎 분말 첨가량이 많아질수록 명도(L값)와 적색도(a값), 그리고 황색도(b값)는 유의적으로 감소하였다. 조리특성 중 중량, 부피 및 수분흡수율은 모시잎 분말 첨가군에서 대조군보다 높게 나타났다. 탁도의 경우 대조군이 가장 낮았고, 모시잎 분말 7% 첨가군이 가장 높게 나타나 용출 성분이 증가됨을 알 수 있었다. 만두피의 조직감(경도, 탄력성, 응집성, 씹힘성 및 부착성)은 모시잎 분말 첨가수준이 증가될수록 높게 나타났다. 만두피의 DPPH 라디칼 소거능은 대조군 2.72%, 모시잎 분말 1% 첨가군 10.37%, 3% 첨가군 15.02%, 5% 첨가군 20.07% 및 7% 첨가군 25.10%로 평가되어 첨가군들은 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 만두피의 관능검사 결과, 색과 향미의 기호도는 모시잎 분말 5%와 3% 첨가군이 높게 나타났으며, 치아에 달라붙는 정도는 모시잎 첨가군이 대조군보다 높게 나타났다. 전체적인 기호도는 모시잎 분말 5% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 따라서 모시잎 분말을 첨가하여 만두피를 제조 시 모시잎 분말을 5% 첨가하는 것이 만두피의 관능적 특성과 건강기능성 효과를 높이며, 우수한 품질의 만두피 제조가 가능할 것으로 사료된다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

- Anderson JW, Gustafson NJ. 1998. Hypocholesterolemic effects of bean products. *Am. J. Clin. Nutr.*, 48(7):749-753
- AOAC. 1995. Association of official analytical chemists. 16th ed. Washington DC pp 11-20
- Choi YS, Um YH. 2013. The quality characteristics of soybean *dasik* added with ramie leaf extract powder (*boehmerianivea*) powder. *The Korean J. Culinary Research*, 19(5):1-10
- Choe HD, Seo HM, Kim SL, Park YG, Lee CH. 2003. Effect of β -glucan on gelatinization of barley starch. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(5):545-550
- Jung KI. 2016. Quality characteristics of muffins added with moringa (*moringa oleifera* Lam.) leaf powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 45(6):872-879
- Kang BH, Shin EJ, Lee SH, Lee DS, Hur SS, Kim SH, Son SM, Lee JM. 2011. Quality characteristics of dumpling shell containing *pleurotus eryngii* powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 40(5):570-574
- Kim AR, Kang ST, Jeong E, Lee JJ. 2014a. Effect of ramie leaf according to drying methods on antioxidant activity and growth inhibitory effects of cancer cells. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 43(5):682-689
- Kim AR, Lee HJ, Jung HK, Lee JJ. 2014b. Physicochemical composition of ramie leaf according to drying methods. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 43(1):118-127
- Kim DH, Cho JS, Park JH, Kim JH, Moon KD. 2016. Quality characteristics of steamed rice cake with schisandra chinensis powder or extract added prior to storage. *Korean J. Food Preserv.*, 23(7):923-930
- Kim HA, Lee KH. 2013. The quality characteristics of *mandupi* added with *goami* powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 23(1):098-106
- Kim IS, Park KS, Yu HH, Shin MK. 2009. Antioxidant activities and cell viability against cancer cells of *Adenophora remotiflora* leaves. *J. East Soc. Dietary Life*, 19(3):84-394
- Kim OS. 2011. Physiological and quality characteristics of bakery products added with mosi leaf powder. MS thesis Sejong University, 4-10, Seoul
- Kim SJ. 2006. Processing of noodle added lotus root powder and its quality characteristics. Master's degree thesis Kyungpook National University, Daegu, Korea. pp 5-7
- Lee JS, Jeong SS. 2009. Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom (*agaricus bisporous*) powder. *Korean J. Food Cookery Sci*, 25(2):98-105
- Lee SM. 2013. Quality characteristics of gruel added with ramie leaves. *The Korean J. Culinary Research*, 19(5):76-86
- Lee YJ, Woo KS, Jeoug HS, Kim WJ. 2010. Quality characteristics of muffins with added dukeum (*pan-fired*) ramie leaf (*boehmeria nivea*) powder using response surface methodology. *Korean J. Food Culture*, 25(6):810-819
- Lee YJ. 2008. Quality characteristics of Dukeum (*pan-fired*) ramie leaves powder added muffin. Master thesis. Chungbuk National University of Korea, pp 96-98
- Lee YR, No JW, Hwang IG, Kim WJ, lee YJ, Jeong HS. 2009. Chemical composition and antioxidant activity of ramie leaf (*Boehmeria nivea* L.). *Food Sci. Biotechnol.*, 18(10):1096-1099
- Oda M, Yasuda Y, Okazaki S. 1980. A method of flour quality assessment for Japanese noodles. *Cereal Chem.*, 57(2):253-254
- Oku T. 1992. New viewpoint on physiological property of dietary fiber and the status of the dietary fiber intake in Japan.

- Korean J. Nutr., 25(1):77-90
- Paik JE, Bae HJ, Joo NM, Lee SJ, Jung HA, Ahn EM. 2010. The quality characteristics of cookies with added *boehmeria nivea*. Korean J. Food & Nutr., 23(4):446-452
- Park BH, Kim GY, Cho HS. 2014a. Quality characteristics of dried noodle made with *boehmeria nivea* powder. J. East Asian Soc. Dietary Life, 24(3): 375-382
- Park YM, Cho HS, Park BH, 2014b. Quality characteristics of tofu prepared with *boehmeria nivea* powder. J. East Asian Soc. Dietary Life, 24(4): 465-471
- Park BH, An SA, Cho HS. 2014c. Quality characteristics of *Mandupi* added with *curcuma aromatica* powder. Korean J. Food Culture, 29(3):348-354
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodle made with *dioscorea japonica* flour. Korean J. Food Cookery Sci., 22(2):83-89
- Park BH, Ju SM, Cho HS. 2010a. Effect of *enteromorpha intestinalis* powder addition in the quality of dumpling shell. Korean J. Food Preserv., 17(6): 814-819
- Park BH, Kim SJ, Cho HS. 2015. Study on quality characteristics of mandupi added *ligularia fischeri* powder. Korean J. Food Preserv., 22(4):475-481
- Park ID. 2012. Quality characteristics of dumpling shell containing *loquat* leaf powder. J. East Asian Soc. Dietary Life, 22(6):795-801
- Park ID. 2016. Quality characteristics of dumpling shell made with *capsosiphon fulvescens* powder. Korean J. Food Culture, 31(3):243-249
- Park JH, Kim EM. 2013. Quality characteristics of dumpling shell added with white lotus leaf powder. The Korean J. Culinary Research, 19(2):1-10
- Park GS, Kim JY. 2015. Quality characteristics of dumpling shell added with dropwort powder. Korean J. Food Preserv., 22(2):197-203
- Park MR. 2010. Effects of ramie leaves on improvement of lipid metabolism and anti-obesity effect in rats fed high fat-high cholesterol diet. Master thesis. Chosun University of Korea, pp 90-92.
- Park MR, Lee JJ, Kim AR, Jung HO, Lee MY. 2010b. Physicochemical composition of ramie leaves (*Boehmeria nivea* L.). Korean J. Food Preservation, 17(6):853-860
- Park SS. 2011. Antioxidative activity and quality characteristics of sulgidduk added ramie leaf powder. MS thesis Sookmyung Women's university, 3-56, Seoul
- Park SS, Kim SI, Sim KH. 2011. The quality characteristics and antioxidative activity of sulgidduk supplemented with ramie leaf powder. Korean J. Food Cookery Sci., 27(6):763-772
- Pyun JW, Nam HW, Woo IA. 2001. A study on the characteristics of *mandu-pi* differing in roasted soy flour content. Korean J. Food & Nutr., 14(3):287-292
- Seo JS. 2013. Quality characteristics of a dumpling shell with *Curcuma longa* L. powder added. Korean J. Food Preserv., 20(5):621-627
- Trock B, Lanza E, Greenwald P. 1990. Dietary fiber, vegetables and colon cancer: Critical review and meta-analysis of epidemiological evidences. J Natl Cancer Inst., 82(6):650-660
- Yoon MH, Kim KH, Hwang HR, Jo JE, Kim MS, Yook HS. 2009. Quality characteristics and antioxidant activity of chocolate containing flowering cherry (*prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wis.) fruit powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 38(12):1600-1605
- Yoon SJ, Jang MS. 2006. Characteristics of quality in jeolpyun with different amounts of ramie. Korean J. Food Cookery Sci., 23(5):636-641

Received November 21, 2017; revised June 21, 2018; accepted June 25, 2018