

참마분말을 첨가한 백설기의 품질 특성

김 유 경
경북대학교 사범대학 가정교육과

The Quality Characteristics of Backsulgi Prepared with Yam(*Dioscorea japonica*) Powder

Kim, Yoo Kyeong

Dept. of Home Economics Education, Kyungpook National University, Daegu, Korea

ABSTRACT

Yam(*Dioscorea japonica*) has been used in oriental medicine to modulate physiology, and it is considered as a potential functional food. So far, however, limited efforts has been performed to use yam for food processing and development. Thus, in this study, rice cakes called 'Backsulgi' containing 3%, 6% and 9% yam powder were prepared and the quality characteristics were evaluated. The results of this study showed that adding yam powder reduced the moisture content of Backsulgi, which led to a decrease in the strength of textural characteristics such as hardness, adhesiveness, cohesiveness, gumminess, chewiness, and springiness. In contrast, the quality characteristics of the sample containing 3% yam powder were not significantly different from those of the control in moisture content, texture, and overall acceptability. Consequently, adding 3% yam powder could improve the bio-functionality and quality characteristics of Backsulgi in the case of adjusting moisture content.

Key words: yam(*Dioscorea japonica*), Backsulgi, quality characteristics

I. 서론

마는 오래 전부터 인류가 식용해 왔던 작물로 한약재와 민간약으로 이용될 뿐 아니라 최근에는 건강식품으로도 소비가 늘고 있다(Bae 2002; Sung 1996). 마는 난초과에 속하는 숙근성 덩굴초본이

고, 덩이뿌리 형태에 따라 긴마(*Dioscorea batatas*, Decene.), 단마(*Dioscorea aiimadoimo*), 참마(*Dioscorea japonica*, Thunb.)로 나눈다. 가식부는 뿌리가 원 주상으로 비대한 생근인데 생근의 내부는 다갈색의 세모근과 소공으로 이루어져 있다(Shur & Jeong 2004; The Publishing Committee for Oriental

이 논문은 2009년도 경북대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

접수일: 2012년 2월 2일 심사일: 2012년 2월 27일 게재확정일: 2012년 3월 19일

Corresponding Author: Kim, Yoo Kyeong Tel: 82-53-950-5929 Fax: 82-53-950-5924

e-mail: yookim@knu.ac.kr

Medicine College 2004). 한방에서는 참마를 산약 (*Dioscorea radix*)이라 부르며 자양, 익정, 지사, 보폐 등의 효과가 있어 신체허약, 폐결핵, 당뇨병, 위장병 등의 치료에 이용하여 왔다(Shur & Jeong 2004; The Publishing Committee for Oriental Medicine 2004). 마의 주성분은 전분질이고 아미노산, 단백질, 무기질, 비타민 C 및 비타민 B₁ 등을 함유하고 있으며 사포닌, arginine, choline, dioscin, batatasin, mucin, amylase 등의 약용성분을 함유하고 있다. 마는 특히 끈끈한 점질 다당류를 다량 함유하고 있는데, 점질 다당류의 구성성분은 주로 mannan으로 이루어진 식이섬유가 대부분을 차지한다(Choi et al. 2002; Chung 1995; Lee et al. 1994). 마의 주요 생리활성으로는 관상순환기능 향상(Kim et al. 1994), 지질성분 개선(Cho et al. 2008; Kwon et al. 2001; Hong et al. 2007; Yang 2008), 혈류개선(Park et al. 2005; Park et al. 2007), 혈압강하(Hong et al. 2007; Park et al. 2005; Park et al. 2007), 신경안정작용(Sung 1996), 혈당개선(Kwon et al. 2001), 항산화효과 및 항경련작용(Heo et al. 2006; Liu & Mori 1992; Liu & Mori 1993) 등이 보고되었다.

생리활성을 조절하는 마의 약리적 효능에 대한 관심이 고조되고 있으나 특유의 맛과 냄새로 인하여 그 이용도가 제한되고 있다. 마는 주로 생즙으로 섭취하거나 분말을 꿀, 우유, 요구르트 등에 섞어서 섭취하기도 한다. 일부 지역에서는 농업인들의 농가소득향상에 기여하고자 가공공장을 설립하여 마죽, 호도율무마차 등의 마가공품을 개발하여 판매하고 있다. 그러나 이러한 시도는 지극히 제한적인 상태이고 마는 주로 원형 혹은 분말형태로 판매되고 있다. 따라서 마의 소비를 증가시키기 위해서는 마를 이용한 다양한 식품이 개발되어야 한다. 마를 식품가공 및 개발에 이용한 연구로는 음료개발(Bae 2002; Lee et al. 2010)이 주종을 이루고, 그 외 마분말을 첨가한 식빵(Kim et al. 2001) 및 스펀지케익(Oh et al. 2002)의 품질특성, 마를 이용한 약선 다식 개발(Jung et al. 2007) 등에 대한 내용이 보고되어 있다.

떡은 쌀로 만든 가공식품으로서 예로부터 많은 사람들이 즐겨 먹어온 전통식품이지만, 식생

활패턴의 서구화로 인하여 빵으로 대체되어 우리 생활로부터 점점 멀어지고 있다. 빵은 밀가루, 지방, 당질을 주재료로 이용하고 있으나 떡은 쌀가루를 주재료로 사용함으로써 우리의 주식인 밥을 대체할 수 있는 음식이다. 지방 및 당질의 섭취 증가로 인하여 질병패턴이 서구화되고 있는 현실을 감안할 때(Oh et al. 2008), 서구화되어 있는 우리의 입맛을 영양학적으로 우수한 전통 식생활 패턴으로 회복시키는 것은 다음 세대의 건강복지를 위하여 시급할 뿐만 아니라, 우리 농산물의 소비를 증가시킴으로써 경제적인 이익도 기대할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 참마분말의 활용성을 높이고 백설기에 참마의 건강기능성을 부여하기 위하여 참마분말을 첨가한 백설기를 제조하여 백설기의 품질특성을 살펴보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 재료

멥쌀은 2009년 경기도 이천에서 수확한 것을 농협에서 구입하여 사용하였다. 설탕은 정맥당(CJ, 서울, 한국), 소금은 98% 정제염(한주, 울산, 한국)을 사용하였다. 참마분말은 참마(안동산)와 물을 9:1(w/w)의 비율로 섞은 다음 분쇄기(HCM-205, Hansung Co., Gwangju, Korea)로 갈아서 70°C에서 열풍건조기(FCPOD1000, Double Door, Dongseo Sci., Ltd., Seoul, Korea)로 건조하여 제조하였다.

2. 백설기 제조법

멥쌀(경기도 이천, 2009년 수확)을 3회 수세하여 3시간 수침한 후 거름망을 이용하여 수분을 제거하였다. 분쇄기(대화엔지니어링, 구미, 한국)를 이용하여 10분씩 2회 가루로 만든 다음 40mesh 체를 통과시켜 polyethylene bag으로 포장하여 냉동보관하면서 사용하였다.

준비한 쌀가루와 여러 재료들(참마가루, 설탕, 소금, 물)을 선행 연구보고(Kim et al. 2001; Oh et al. 2002; Cho 2007)의 방법을 참조하여 Table 1에 제시한 배합 비에 따라 잘 섞고, 5L의 물이 든

찜기에 면보를 깔고 격자 틀을 올린 다음, 틀 안에 백설기 재료를 넣고 뚜껑을 덮어 20분간 강한 불로 가열한 뒤 5분 동안 약한 불로 뜸을 들였다. 제조한 백설기를 20±1℃에서 72시간 동안 저장하면서 시간경과(1일, 2일, 3일)에 따른 품질특성의 변화를 측정하였다. 이 때 모든 시료는 독립적으로 3회 측정하였다.

Table 1. Composition of Backsulgi prepared with yam powder

Ingredients	Samples			
	Control	DR3 ¹⁾	DR6	DR9
Rice(g)	200	194	188	182
Yam(g)	0	6	12	18
Sugar(g)	20	20	20	20
Salt(g)	2	2	2	2
Water(ml)	30	30	30	30

1) DR3, *Dioscorea japonica* 3%; DR6, *Dioscorea japonica* 6%; DR9, *Dioscorea japonica* 9%. Each percentage (3%, 6%, and 9%) refers to the weight ratio of yam to the weight of rice.

3. 백설기의 품질특성

1) 수분함량

쌀가루, 참마분말, 백설기의 수분함량은 적외선 수분측정계(Microwave Moisture/Solids Analysis, LAB WAVE 9000, WI, USA)를 이용하여 가열 건조 중량 측정법으로 수행하였다. 설정온도를 230℃(이때 시료에 조사되는 온도는 105℃)로 입력하고 준비된 2g의 시료를 cell에 올려놓고 3회 반복 측정하였다.

2) 미세구조 관찰

시료의 미세구조를 관찰하기 위하여 2g의 시료를 완전히 건조시켜 알루미늄 stub 위에 올린 다음 Ion-sputter(Hitachi, Japan)를 이용하여 백금(Pt)으로 Ion-coating하고 주사전자현미경(Scanning Electron Microscopy, S-4300 & EDX-350, Hitachi, Japan)을 이용하여 가속전압 15kV에서 관찰하여

사진 촬영하였다.

3) 색도측정

백설기의 색도는 시료 2g을 취하여 색차계(CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였으며, 이 때 백색표준판(L=90.5, a=0.7, b=3.0)을 사용하여 색차계를 보정하였다.

4) 조직감측정

일정크기로 절단한 시료(2×2×2cm)를 Texture Analyser(Model TA-HD, SMS Co., UK)를 이용하여 texture profile analysis(TPA)로 측정된 다음, 이를 분석하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 및 탄성(springiness) 등의 백설기의 조직감을 계산하였으며 분석조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Measurement conditions of texture analyzer

Texture analyser	Conditions
Load cell	50kg
Probe	50mm
Pre test speed	2.00mm/s
Test speed	1.00mm/s
Post test speed	1.00mm/s
Distance	15.00mm
Force unit	g
Distance unit	mm

5) 관능검사

백설기의 관능검사는 대학생 10명을 관능검사 요원으로 선발하여 훈련한 다음, 실험의 목적을 설명한 후 실시하였다. 묘사분석법을 통하여 백설기의 관능적 특성을 나타내는 용어를 선정하고, 각 항목에 대하여 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하여 5점 척도법으로 3회 반복 평가하였다. 이때, 시료는 백설기를 제조하여 30분 동안 식힌 후 한입 크기(2×2×2cm)로 잘라 제시하였다.

4. 통계처리

실험결과는 SAS 통계 package(Version 9.3, SAS

Institute Inc., NC, USA)를 이용하여 분석하고, 평균값과 표준편차로 표시하였다. 마분말의 첨가효과를 ANOVA(Analysis of variance)로 분석하고, Duncan's multiple range test를 이용하여 각 군의 평균차이에 대한 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

참마분말을 첨가하여 제조한 백설기의 수분함량 변화는 Table 3과 같다. 참마분말 첨가군들의 수분함량이 대조군에 비하여 유의적으로 낮았고 ($p < 0.05$) 참마분말 첨가량이 높을수록 수분함량이 낮았다. 이는 참마분말의 수분함량(8.6%)이 팥윤된 쌀가루의 수분함량(33.5%) 보다 낮아 팥윤된 쌀가루를 참마분말로 대체한 결과 제품의 총 수분함량이 감소되었기 때문인 것으로 보인다. Ryu 등(2007)은 헛개나무 열매 분말을 첨가한 백설기를 제조한 결과 헛개나무 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$)고 보고하였고, Kim(2009)은 백설기를 제조할 때 쌀가루와 WPI(Whey Protein Isolate) 가루의 수분함량의 차이(32%)를 보정하기 위하여 예비실험을 통하여 WPI의 첨가량에 따라 수분함량을 소량씩 증가하였으나 WPI 가루 첨가량이 증가할수록 백설기의 수분함량이 낮아진다고 보고하였다. 반면 Han 등(2006)은 미역가루(수분함량 16%) 첨가량의 3배의 물(v/w)을 더 첨가하여 백설기를 제조한 결과 미역가루 첨가량이 높을수록 백설기의

수분함량이 높았다고 보고하였다. 한편, Cho(2007)는 발아현미를 첨가하여 백설기를 제조할 때 수분함량은 동일하게 유지하고 발아현미가루로 멥쌀가루를 대체하였는데 발아현미가루 양이 5~25%까지 증가할수록 백설기의 수분함량이 1~7%까지 증가하였다고 보고하였다. 이는 멥쌀가루(수분함량 15.36%)보다 첨가된 발아현미가루(수분함량 21.92%)의 수분함량이 더 높기 때문인 것으로 보인다. 백설기의 수분함량은 첨가된 재료의 첨가량 및 특성-수분함량, 보수력-과 반죽에 첨가된 수분의 양 등에 의해 영향을 받는 것으로 보인다. 따라서 주재료에 참마분말 등의 부재료를 첨가하여 백설기를 제조할 때에는 이런 요인들을 고려하여 수분 양을 세심하게 조정할 필요가 있겠다.

2. 색도

백설기의 명도를 나타내는 L값은 제조 직후 대조군이 80.31이었고 실험군이 77.37~78.45로 대조군보다 유의적으로 어두운 경향을 보였다. 또한 모든 그룹에서 저장시간에 따라 더욱 어두워지는 경향을 보였는데, 특히 저장 3일째 명도가 급속히 감소하였다. 적색도를 나타내는 a값은 제조직후 대조군이 1.15로 가장 낮았고 실험군은 5.17~6.12로 대조군보다 유의적으로 높았다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 6.45로 실험군(8.47~11.57)보다 유의적으로 낮았고 참마분말 첨가량이 많을수록 황색도가 증가하였다(Table 4). 본 연구에서 관찰된 L, a, b값의 경향은 백설기에

Table 3. Moisture content(%) of Backsulgi prepared with yam powder

Days	Samples			
	Control	DR3 ¹⁾	DR6	DR9
0	38.42±1.32 ^{2),a3)}	35.16±1.02 ^b	35.03±1.07 ^b	34.26±0.72 ^b
1	35.64±0.54 ^a	33.85±1.55 ^b	33.27±1.35 ^b	32.86±1.58 ^b
2	34.57±1.49 ^a	33.28±1.01 ^{a,b}	32.52±1.12 ^b	32.63±0.32 ^b
3	33.89±1.47 ^a	32.39±1.08 ^{a,b}	32.06±0.25 ^b	30.97±0.77 ^c

1) DR3, *Dioscorea japonica* 3%; DR6, *Dioscorea japonica* 6%; DR9, *Dioscorea japonica* 9%. Each percentage(3%, 6%, and 9%) refers to the weight ratio of yam to the weight of rice.
 2) Values are Mean±SD(n=3).
 3) Values with different superscripts within a row are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 4. Color values of Backsulgi prepared with yam powder

Color values	Samples		Control	DR3 ¹⁾	DR6	DR9
	Days					
L ⁴⁾	0		80.31±0.27 ^{2).a3)}	78.45±0.05 ^b	77.81±0.08 ^{b,c}	77.37±0.17 ^c
	1		79.15±0.18 ^a	77.24±0.07 ^b	75.77±0.05 ^c	76.80±0.13 ^{b,c}
	2		78.32±0.09 ^a	76.87±0.05 ^b	76.35±0.05 ^b	75.07±0.05 ^c
	3		62.87±0.05 ^b	66.55±0.12 ^a	52.47±0.15 ^c	52.12±0.09 ^c
a	0		1.15±0.01 ^c	5.17±0.05 ^b	5.27±0.05 ^b	6.12±0.05 ^a
	1		1.08±0.02 ^d	4.61±0.08 ^c	5.73±0.03 ^b	6.41±0.04 ^a
	2		0.77±0.05 ^d	2.57±0.05 ^c	6.62±0.09 ^a	6.47±0.05 ^b
	3		0.75±0.05 ^d	4.52±0.09 ^b	3.57±0.05 ^c	5.02±0.05 ^a
b	0		6.45±0.10 ^d	8.47±0.05 ^c	9.77±0.05 ^b	11.57±0.05 ^a
	1		6.40±0.03 ^d	7.34±0.07 ^c	9.17±0.04 ^b	10.57±0.04 ^a
	2		6.12±0.05 ^c	6.80±0.08 ^c	8.62±0.05 ^b	9.15±0.05 ^a
	3		5.17±0.05 ^c	6.87±0.05 ^b	5.42±0.09 ^c	8.55±0.05 ^a

- 1) DR3, *Dioscorea japonica* 3%; DR6, *Dioscorea japonica* 6%; DR9, *Dioscorea japonica* 9%. Each percentage (3%, 6%, and 9%) refers to the weight ratio of yam to the weight of rice.
- 2) Values are Mean±SD(n=3).
- 3) Values with different superscripts within a row are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.
- 4) The letters of L, a, b represent values on the axis of L(lightness), a(red-green), b(yellow-blue).

발아현미(Cho 2007), WPI(Kim 2009) 등을 첨가한 연구에서도 비슷한 현상이 보고되었는데 이는 백설기에 기타 부재료를 첨가할 경우 색이 짙어지기 때문인 것으로 보인다.

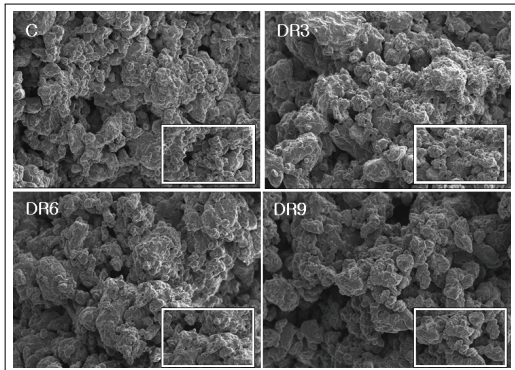


Fig. 1. Representative images of Backsulgi prepared with yam powder by SEM(X40, X100 in box)

- 1) DR3, *Dioscorea japonica* 3%; DR6, *Dioscorea japonica* 6%; DR9, *Dioscorea japonica* 9%. Each percentage (3%, 6%, and 9%) refers to the weight ratio of yam to the weight of rice.

3. 내부 미세구조

주사전자현미경으로 백설기의 내부 미세구조를 관찰한 결과를 Fig. 1에 나타내었는데, 쌀가루가 뭉쳐서 서로 연결된 3차원적 망상구조를 관찰할 수 있었다. 대조군에 비해 참마분말 첨가량이 증가할수록 입자가 불규칙해지고 공간이 많이 생기는 것을 알 수 있었다. Han 등(2006)도 '미역가루를 첨가한 백설기의 품질특성'을 연구한 보고에서 미역가루 첨가가 떡의 구조와 조직형성을 방해하여 백설기의 조직이 거칠고 기공이 많이 형성된다고 보고하였다.

4. 기계적 물성

백설기의 기계적 물성을 Table 5에 제시하였다. 경도(hardness)는 참마분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고, 모든 그룹에서 저장기간이 길어짐에 따라 증가하였다. 이는 발아현미(Cho 2007), 미역가루(Han et al. 2006), 고구마가루(Lee & Kim 2010), 헛개나무 열매분말(Ryu et al. 2007) 등의 첨가량이 증가할수록 백설기의

경도가 감소하였다는 연구결과와는 일치하지만 WPI 분말 첨가가 백설기의 경도를 증가시켰다는 Kim(2009)의 연구결과와는 상반된다. 부착성(adhesiveness)은 참마분말 첨가량이 많을수록 낮았고, 백설기 제조 하루가 지나면서 급격히 감소된 다음 저장 3일째에는 모든 그룹에서 부착성이 없었다. 응집성(cohesiveness) 또한 참마분말 첨가량이 증가할수록 응집성이 낮아졌다. 응집성이란 ‘물체가 본래의 형태를 유지하고자 하는 힘’을

의미하는데 실험군의 응집성이 낮은 이유는 실험군의 총수분 함량이 낮아 백설기의 성분입자들이 잘 결합되지 못한 결과라고 생각된다. 점착성(gumminess)은 ‘반고체 상태의 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 드는 성질’을 의미하는데 제조 첫날 참마분말 6%, 9%를 첨가한 백설기의 점착성이 유의적으로 낮았다. ‘고체 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 드는 성질’을 의미하는 씹힘성(chewiness) 또한 실험군들이 대조군보다

Table 5. Instrumental characteristics of Backsulgi prepared with yam powder

Characteristics	Samples				
	Days	Control	DR3 ¹⁾	DR6	DR9
Hardness(g)	0	12,324±11 ^{2)a3)}	9,385±23 ^b	8,734±22 ^b	7,625±30 ^d
	1	15,651±57 ^a	14,862±68 ^b	14,915±11 ^b	10,973±55 ^c
	2	19,924±77 ^a	18,031±31 ^b	14,213±80 ^c	11,141±65 ^d
	3	23,004±105 ^a	19,116±98 ^b	15,958±113 ^c	11,403±67 ^d
Adhesiveness(g)	0	610.34±20.54 ^a	589.67±38.11 ^{a,b}	559.63±44.83 ^b	548.59±10.30 ^b
	1	31.56±0.72 ^a	25.91±1.47 ^b	18.41±0.93 ^c	15.27±0.64 ^d
	2	10.05±0.01 ^a	7.29±0.65 ^b	4.54±0.36 ^c	0.96±0.01 ^d
	3	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Cohesiveness(g)	0	0.45±0.00 ^a	0.44±0.00 ^a	0.42±0.01 ^b	0.38±0.00 ^c
	1	0.41±0.01 ^a	0.39±0.00 ^b	0.37±0.00 ^c	0.37±0.00 ^c
	2	0.23±0.00 ^a	0.20±0.00 ^b	0.19±0.00 ^{b,c}	0.18±0.00 ^c
	3	0.12±0.00 ^a	0.10±0.00 ^b	0.07±0.00 ^c	0.06±0.00 ^c
Gumminess(g)	0	5,521±33 ^a	5,345±48 ^a	4,818±50 ^b	4,270±62 ^c
	1	4,767±15 ^a	4,024±22 ^c	4,416±36 ^b	4,118±30 ^c
	2	3,096±20 ^a	2,937±16 ^a	2,014±17 ^b	2,275±25 ^b
	3	2,832±31 ^a	2,447±9 ^b	1,885±1 ^c	1,928±10 ^c
Chewiness(g)	0	3,652±20 ^a	3,307±7 ^b	3,117±8 ^c	3,328±11 ^b
	1	2,873±11 ^b	2,647±19 ^c	3,092±34 ^a	3,077±13 ^a
	2	2,306±13 ^a	1,539±8 ^c	1,711±7 ^b	1,828±9 ^b
	3	1,903±7 ^a	1,082±12 ^b	529±5 ^c	494±8 ^c
Springiness(%)	0	0.66±0.05 ^a	0.63±0.03 ^{a,b}	0.61±0.02 ^b	0.59±0.02 ^b
	1	0.66±0.03 ^a	0.67±0.01 ^a	0.62±0.02 ^b	0.58±0.01 ^c
	2	0.66±0.04 ^a	0.65±0.00 ^a	0.61±0.03 ^b	0.56±0.00 ^c
	3	0.67±0.10 ^a	0.64±0.04 ^{a,b}	0.59±0.00 ^b	0.55±0.01 ^c

1) DR3, *Dioscorea japonica* 3%; DR6, *Dioscorea japonica* 6%; DR9, *Dioscorea japonica* 9%. Each percentage(3%, 6%, and 9%) refers to the weight ratio of yam to the weight of rice.

2) Values are Mean±SD(n=3).

3) Values with different superscripts within a row are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

유의적으로 낮았으며, 변형 후 원래상태로 되돌아가려는 탄성(springiness)도 실험군이 대조군보다 낮았다.

백설기의 조직감을 나타내는 여러 척도를 고려할 때 이 모든 성질은 결국 백설기의 수분함량 및 수분보유력과 밀접하게 연관된 것으로 사료된다. 즉, 쌀가루에 비해 수분함량이 낮은 참마분말의 양이 많아질수록 경도, 응집성, 점착성, 씹힘성 등이 낮아진 것은 백설기를 구성하는 입자간 결합력이 약하고 쉽게 부서지는 부서진 질감이 나타났기 때문인 것으로 보인다.

5. 관능특성

백설기의 관능평가 결과는 Table 6에 나타난 바와 같다. 참마분말 첨가량이 많을수록 색상이 어두워졌고, 6%, 9%첨가군의 입자가 유의적으로 더 거친 것으로 평가되었는데, 이 또한 실험군들의 수분함량이 낮은 것과 연관된 것으로 보인다. 6%, 9%첨가군의 경도와 씹힘성이 유의적으로 낮아 이들의 조직감이 부서부석하여 씹힘성이 약한 반면 3%첨가군은 입자성, 축축함, 경도, 조직감, 전체적인 수응도 면에서 대조군과 비슷하거나 차이가 적은 것으로 나타났다. 반면, 참마분말 첨가군들의 풍미가 대조군보다 유의적으로 낮았는데,

이는 백설기 고유의 맛에 익숙한 관능평가원들에게 참마분말의 독특한 맛과 향이 거부감으로 작용한 것으로 분석된다. 조직감은 3% 첨가군이 대조군과 비슷하고, 전체적인 수응도는 대조군보다는 낮으나 6%, 9% 첨가군 보다는 유의적으로 높게 나타났다. 따라서 첨가량을 3% 정도 유지하면서 수분함량을 조절한다면 백설기의 품질특성을 유지하면서 참마의 건강기능성이 추가된 제품을 개발할 수 있을 것으로 보인다.

IV. 요약 및 결론

마는 생리활성을 조절하는 약리적 효능이 있으나 특유의 맛과 냄새로 인하여 그 이용도가 제한적이고 마를 우리 전통 떡의 개발에 이용한 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구에서는 참마분말의 활용성을 높이고 백설기에 참마의 건강기능성을 부여하기 위하여 참마분말을 첨가한 백설기를 제조하여 백설기의 품질특성을 살펴보고자 하였다.

참마분말 첨가량이 높을수록 수분함량이 낮고, 색이 짙어졌으며, 입자가 불규칙해지고 공간이 많이 생겼다. 또한, 기계적 물성 측정결과 참마분말의 첨가량이 증가할수록 경도, 부착성, 응집성, 점착성, 씹힘성, 탄성이 낮았다. 반면, 관능평가

Table 6. Sensory characteristics of Backsulgi prepared with yam powder

Samples	Control	DR3 ¹⁾	DR6	DR9
Whiteness	5.00±0.00 ^{2),a3)}	4.07±0.49 ^b	3.30±0.85 ^c	2.38±0.76 ^d
Graininess	2.69±1.43 ^b	2.84±1.28 ^b	3.46±0.87 ^{a,b}	3.84±1.06 ^a
Moisture	3.92±0.75 ^a	3.76±1.30 ^a	3.11±0.9 ^b	2.07±0.86 ^c
Hardness	3.30±0.94 ^{a,b}	3.61±0.76 ^a	2.84±0.98 ^b	2.69±1.03 ^b
Chewiness	4.38±0.65 ^a	4.07±1.03 ^a	2.84±0.89 ^{a,b}	2.53±0.87 ^b
Flavor	4.30±0.94 ^a	3.69±0.85 ^b	3.65±0.98 ^b	3.53±1.19 ^b
Texture	4.00±0.91 ^a	3.92±0.95 ^a	3.26±0.78 ^{a,b}	2.73±0.83 ^c
Overall acceptability	4.53±0.51 ^a	4.03±0.66 ^{a,b}	3.46±0.77 ^{b,c}	2.80±0.90 ^c

1) DR3, *Dioscorea japonica* 3%; DR6, *Dioscorea japonica* 6%; DR9, *Dioscorea japonica* 9%. Each percentage(3%, 6%, and 9%) refers to the weight ratio of yam to the weight of rice.
 2) Values are Mean±SD(n=3).
 3) Values with different superscripts within a row are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.
 4) The sensory characteristics were measured by Likert 5-point scale.

결과에서는 3% 첨가군이 입자성, 촉촉함, 경도, 조직감, 전체적인 수응도 면에서 대조군과 비슷하거나 차이가 작은 것으로 나타났다. 본 연구결과에서 알 수 있듯이 백설기의 품질특성은 수분함량과 밀접하게 연관되므로 참마분말 첨가량을 3% 정도 유지하면서 수분함량을 조절한다면 백설기의 품질특성을 유지하면서 참마의 건강기능성이 추가된 제품을 개발할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- Bae JC(2002) Development of processed food with Chun Ma (*Gastrodiae rhizoma*). *J Food Industry & Nutr* 7(3), 1-71.
- Cho KR(2007) Quality characteristics of Bacsulgi with germinated brown rice flour. *Korean J Food & Nutr* 20(2), 185-194.
- Choi HS, Hwang JB, Lee BY(2002) Analysis of food components of *Gastrodiae rhizoma* and changes in several characteristics at the various drying conditions. *Korean J Food Sci* 34(1), 37-42.
- Chung HY(1995) Carbohydrates analyses of Korean yam(*Dioscorea*) tubers. *Korean J Food Sci* 27(1), 36-40.
- Han JS, Jun NY, Kim SO(2006) The quality characteristics of bacsulgi with sea mustard (*Undaria pinnatifida*) powder. *Korean J Food & Cookery Sci* 23(5), 591-599.
- Heo JC, Park JY, An SM, Lee JM, Yun CY, Shin HM, Kwon TK, Lee SH(2006) Anti-oxidant and anti-tumor activities of crude extracts by *Gastrodia elata blume*. *Korean J Food Preservation* 13(1), 83-87.
- Hong HD, Shim EJ, Kim KI, Choi SY, Han CK (2007) Effect of *gastrodiae elata blume* components on systolic blood pressure and serum lipid concentrations in spontaneously hypertensive rats fed high fat diet. *Korean J Food & Nutr* 36(2), 174-179.
- Jung IC, Na HY, Lee YH, Park SH(2007) Study on the *gastrodiae rhizoma* as applications in yacksun (medicated diets) for preventing of cerebral cardiovascular disease (2). Development and sensory characteristics of Dasik made from *Gastrodiae rhizoma*. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(2), 250-257.
- Kim CH(2009) Quality characteristics of Paeksulgi (Korean rice cake) containing various levels of whey protein isolate power. *J Korean Soc Dietary Cult* 24(5), 561-569.
- Kim EJ, Ji GE, Kang YH(1994) Effects of *gastrodia rhizoma* extracts on global coronary circulation in rats. *Korean J Food Sci* 26(3), 213-220.
- Kim HJ, Kang WW, Moon KD(2001) Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata blume* powder. *Korean J Food Sci* 33(4), 437-443.
- Kwon EK, Koo SJ, Choi EM(2001) Effects of mucilage from yam (*Dioscorea batatas DECENE*) on blood glucose and lipid composition in alloxan - induced diabetic mice. *Korean J Food Sci* 33(6), 795-801.
- Lee BY, Park DJ, Ku KH, Kim HK, Mok C(1994) Mucilage separation of Korean yam using microparticulation/air classification process. *Korean J Food Sci* 26(5), 596-602.
- Lee JH, Kim BK(2010) Effect of added sweet potato flour on the quality characteristics of the Korean traditional steamed rice cake, Bacsulki. *Food Engineering Progress* 14(2), 135-145.
- Lee SW, Moon HK, Moon JN, Yoon WJ, Kim GY(2010) Quality characteristics of Chun Ma (*Gastrodiae rhizoma*) beverage prepared using concentrated extracts. *Korean J Food Preservation* 17(1), 58-65.
- Liu J, Mori A(1992) Antioxidant and free radical scavenging activities of *Gastrodia elata* Bl. and *Uncaria rhynchophylla* (Miq.) Jacks. *Neuropharmacology* 31(12), 1287-1298.
- Liu J, Mori A(1993) Antioxidant and pro-oxidant activities of p-hydroxybenzyl alcohol and vanillin: effects on free radicals, brain peroxidation and degradation of benzoate, deoxyribose, amino acids and DNA. *Neuropharmacology* 32(7), 659-669.
- Oh KW, Jang MJ, Lee NY, Moon JS, Lee CG, You MW, Kim YT(2008) Prevalence and trends in obesity among Korean children and adolescents in 1997 and 2005. *J Korean Ped* 51(9), 950-955.
- Oh SC, Nam HY, Cho JS(2002) Quality properties and sensory characteristics of sponge cakes as affected by additions of *dioscorea japonica* flour. *Korean J Food and Cookery Sci* 18(2), 185-192.
- Park SH, Cho CH, Ahn BY(2007) A study on the application of *gastrodiae rhizoma* for food stuffs - Effects of *gastrodiae rhizoma* on the regional cerebral blood flow and blood pressure. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(4), 554-562.
- Park SH, Shin MK, Han JH(2005) Study on the *gastrodiae rhizoma* as applications in yacksun (medicated diets) for preventing of cerebral cardiovascular disease (1) Effects of *gastrodiae rhizoma* on the regional cerebral blood flow and blood pressure. *J East Asian Soc Dietary Life* 15(3), 283-291.

Ryu MN, Kim HR, Seog EJ, Lee JH(2007) Quality characteristics of baikseolgi made with hovenia dulcis. Food Engineering Progress 11(3), 161-166.
Shur BI, Jeong GY(2004) Pharmacognostic. Daegu: The Publisher of Daegu Oriental Medicine College. p. 371

Sung JM(1996) A study for culturing system and food development of Chun Ma (Gastrodiae rhizoma). Rural Development Administration.
The Publishing Committee for Oriental Medicine College(2004) Pharmacognostic. Seoul: Youngrim Co. pp. 545-546, 583-584.
Yang KM(2008) The effects of Gastrodiae rhizoma powder on plasma lipid profiles in the elderly with cardiovascular disease. Korean J Food & Nutr 37(7), 858-868.