



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석 사 학 위 논 문

돌나물 설기떡의 식품학적 특성 및
품질 변화

2012년

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

안 상 란

석 사 학 위 논 문
지도교수 이명호

돌나물 설기떡의 식품학적 특성 및
품질 변화

Physicochemical Properties of *Sulgidduck* Prepared with
Sedum sarmentosum

2011년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

안 상 란

석 사 학 위 논 문
지도교수 이명호

돌나물 설기떡의 식품학적 특성 및 품질 변화

Physicochemical Properties of *Sulgidduck* Prepared with
Sedum sarmentosum

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2011년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

안 상 란

안상란의 경영학 석사학위논문을 인준함

2011년 12월 일



심사위원장 최 웅 인

심사위원 박 중 혁 인

심사위원 이 명 호 인

국 문 초 록

돌나물 설기떡의 식품학적 특성 및 품질 변화

한성대학교 대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

안 상 란

최근에는 건강지향의 식생활과 영양소의 공급 뿐 만 아니라 질병예방 및 건강에 도움을 주는 식품 및 식품소재에 관심이 증대되면서 기능성 식품의 개발의 연구가 이루어지고 있는 가운데, 본 연구는 돌나물이 골다공증에 유효하고 간 기능 개선능이 있는 돌나물의 영양성분을 활용하여 우리나라에서는 셀러드의 재료로 한정되어 있는 돌나물의 이용률과 부가가치를 높이고, 식품학적 품질이 우수한 떡을 개발하고자 동결 건조한 돌나물 분말을 첨가한 설기떡을 제조하여 건강음식으로 개발 가능성을 알아보고자 하였다.

돌나물 분말의 첨가량은 5~20%에 따라 열량은 유의적으로 감소하였으며, 수분함량은 증가하였고, 회분함량은 돌나물 분말 첨가량이 증가할수록 무기성분이 강화된 설기떡을 제조할 수 있는 것으로 나타났으며 환원당 농도는 환원당 함량이 감소되어 열량을 감소시키는 원인으로 나타났다.

식이섬유의 함량은 쌀가루에 비해 높았으며, 칼슘, 인, 철분 및 칼륨의 영양소 섭취를 증가시킬 수 있는 효율적인 방법인 것으로 나타났다. 기공율과 팽화율은 감소하였으며 원인은 떡을 찌는 과정에서 전분입자가 호화되는 것을 돌나물 분말이 억제하기 때문인 것으로 나타났다. 수분보유력은 돌나물 분말의 함량이 증가할수록 식이섬유소의 농도가 증가하였고, 이는

설기떡의 수분보유력을 증가시키는 것으로 분석되었다. 경도는 증가하는 경향을 보였고, 탄력성, 응집성은 유의적인 차이는 관측되지 않았으며, 겉성과 씹힘성은 증가하였다.

명도는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, 녹색도는 많아질수록 증가되었으며 황색도는 현저히 감소하였고 채도는 낮아지는 경향을 보였다.

돌나물 설기떡의 관능적 특성에서는 돌나물 분말 첨가 10%에서 가장 우수하였다. 본 연구결과 설기떡에 돌나물 분말을 첨가하기 가장 좋은 것은 10%인 것으로 평가되었으며 돌나물 분말을 이용한 다양한 방법의 떡에 응용으로 영양과 기능성이 뛰어난 떡을 제조하여 쌀의 소비와 돌나물 분말 제조에 따른 농가소득 증대에도 기여할 수 있도록 연구하고 개발해야한다.

【주요어】 돌나물, 설기떡, 기능성 식품, 식품학적 특성, 품질특성

목 차

제 1 장 서 론	1
제 2 장 문헌적 고찰	2
제 1 절 돌나물	2
제 2 절 설기떡	4
제 3 절 물성분석	5
제 3 장 실험의 재료 및 방법	8
제 1 절 실험재료	8
제 2 절 실험방법	8
1. 설기떡의 제조	8
2. 일반성분 분석	9
3. 설기떡의 기공율 및 팽화율	10
4. 설기떡의 수분보유력	10
5. 설기떡의 호화도 및 노화도	10
6. 설기떡의 표면구조	11
7. 색도	11
8. 물성	11
9. 관능검사	12
10. 통계분석	13
제 4 장 실험결과 및 고찰	14
제 1 절 돌나물 분말의 크기가 설기떡 제조에 미치는 영향	14

제 2 절 돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성	20
1. 돌나물 분말을 넣은 설기떡의 일반성분 분석	20
2. 돌나물 설기떡의 무기성분 분석	28
3. 돌나물 설기떡의 기공률과 팽화율	35
4. 돌나물 설기떡의 수분보유력	39
5. 돌나물 설기떡의 물성 분석	41
6. 설기떡의 색도	47
7. 관능검사	52
 제 5 장 결 론	 54

【참고문헌】	63
ABSTRACT	70

【 표 목 차 】

Table 1. Formulas for the Sulgidduk added with lyophilized Sedum powder.....	9
Table 2. Operating condition for texture profile analysis.....	12
Table 3. Pearson's correlation coefficients between the sedum powder concentration, water holding capacity, and dietary fiber concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.....	40



【 그 림 목 차 】

Fig. 1. Typical curve of texture profile analysis.	7
Fig. 2. Volumes of Sulgidduk prepared with 5% of lyophilized sedum powder.	15
Fig. 3. Expansion rate of Sulgidduk prepared with 5% of lyophilized sedum powder.	16
Fig. 4. Hardness of Sulgidduk prepared with 5% of lyophilized sedum powder.	17
Fig. 5. Chewiness of Sulgidduk prepared with 5% of lyophilized sedum powder.	18
Fig. 6. Hue angle of Sulgidduk prepared with 5% of lyophilized sedum powder.	19
Fig. 7. Calorie values of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	20
Fig. 8. Moisture content of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	21
Fig. 9. Crude protein concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	22
Fig. 10. Crude fat concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	24
Fig. 11. Ash concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	25
Fig. 12. Reducing sugar concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	26
Fig. 13. Dietary fiber concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	27
Fig. 14. Calcium concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	29
Fig. 15. Phosphorous concentration of Sulgidduk prepared with	

lyophilized sedum powder.	30
Fig. 16. Iron concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	31
Fig. 17. Sodium concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	33
Fig. 18. Potassium concentration of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	34
Fig. 19. Pore ratio of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	36
Fig. 20. Expansion rate of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	37
Fig. 21. Scanning electron micrograph of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	38
Fig. 22. Water holding capacity of Sulgidduk prepared with lyophilized sedum powder.	39
Fig. 23. Hardness of Sulgidduk prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.	42
Fig. 24. Springness of Sulgidduk prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.	43
Fig. 25. Cohesiveness of Sulgidduk prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.	44
Fig. 26. Gumminess of Sulgidduk prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.	45
Fig. 27. Chewiness of Sulgidduk prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.	46
Fig. 28. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the lightness (L value) of Sulgidduk.	47
Fig. 29. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the greenness (a value) of Sulgidduk.	48
Fig. 30. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the yellowness (b value) of Sulgidduk.	49

Fig. 31. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the chroma of Sulgidduk.....	50
Fig. 32. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the hue angle of Sulgidduk.....	51
Fig. 33. Descriptive sensory analysis of lyophilized sedum powder on the hue angle of Sulgidduk.....	53



제 1 장 서 론

최근에는 건강지향의 식생활이 일반화되고, 질병예방 및 건강에 도움을 주는 식품 및 식품소재에 대한 관심이 증대되면서 기능성 식품의 개발도 증가하고 있다. 또한 천연식품소재 유래의 색소 활용과 동시에 기능성분의 강화효과를 기대하는 가공식품의 개발도 이어지고 있다.¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

돌나물(*Sedum sarmentosum* Bunge)은 돌나물과에 속하며 비타민 C, 철분 및 칼슘 등의 영양성분을 많이 함유하고 있는 산채류이다. 돌나물은 골다공증에 유효하고⁵⁾, 간 기능 개선능이 있는 것으로 보고되고 있다.⁶⁾ 돌나물의 영양성분을 활용하여 건강기능성 식품을 만들고자 하는 시도가 있었으나 실용화되어 있지 않은 실정이다.⁷⁾ 또한 돌나물은 저장성이 낮고 이를 이용한 가공 식품이 없어 부가가치가 매우 낮은 식품이다.

떡은 역사, 영양가, 기능, 품질 면에서 매우 우수한 한국의 대표적인 전통 곡류 식품이다. 우리나라의 떡 문화는 조선 후기에 전성기를 형성하였다가 일제 강점기부터 주춤하였으나 최근에는 삶의 질 향상을 추구하는 사회적인 분위기가 형성되면서 떡에 대한 일반 시민들의 관심과 수요가 증가하고 있는 추세이다. 우리나라 전통의 떡의 모양, 크기, 재료, 색, 촉

- 1) 박우포 외 4인 2006. 「매실분말 및 농축액 첨가가 된장의 숙성중 품질에 미치는 영향」 『한국식품저장유통학회지 제13권』 pp.574-580.
- 2) 남성구 외 3인. 2006. 「감잎분말을 첨가한 냉면의 품질 특성」 『한국식품저장유통학회지 제13권』 pp.337-343.
- 3) G. Royer, E. Madieta, R. Symoneaux, and F. Jourjon., 2006 Preliminary study of the production of apple pomace and quince jelly. *LWT*:39, pp.1022-1025.
- 4) C. Calvo, and A. Salvador. 2000. Use of natural colorants in food gels. Influence of composition of gels on their colour and study of their stability during storage. *Food Hydrocolloids*: 14, :439-443.
- 5) 김미향. 2003. 「돌나물이 난소를 절제한 흰쥐 결합조직 중의 collagen 함량 변화에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제32권』 pp. 1114-1119.
- 6) T.H. Kang, H.O. Pae, J.C. Yoo, N.Y. Kim, Y.C. Kim, G.I. Ko, and H.T. Chung. 2000. Antiproliferative effects of alkaloids from *Sedum sarmentosum* on murine and human hepatoma cell lines. *Journal of Ethnopharmacology*: 70, pp.177-182.
- 7) 김희아 외 2인 2002. 「야채 건강음료 재료로서의 돌나물에 관한 성분 연구」 『한국조리학회지 제 8권』 pp.55-69.

감, 맛 등에 대한 새로운 연구와 제품의 개발이 요구되고 있으며, 과학적인 생산과 제품 관리 및 영양학적·건강기능학적으로도 우수한 품질의 떡을 필요로 하는 상황이다.

돌나물을 이용한 식품의 개발 및 돌나물의 조리가공에 관한 연구로는 건강음료의 원료로 이용하고자 하는 연구⁸⁾와 돌나물 즙을 이용한 젤라틴 젤리의 제조에 관한 연구⁹⁾가 보고되었을 뿐 돌나물을 이용한 식품의 개발에 관한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 생식으로 한정되어 있는 돌나물의 이용률과 부가 가치를 높이고, 식품학적 품질이 우수한 떡을 개발하고자 동결건조한 돌나물 분말을 첨가한 설기떡을 제조하였고, 그 물리화학적 품질 특성을 측정하였다.



8) 김희아 외 2인, 상계서. pp.55-69

9) 모은경 외 4인 2007. 「돌나물 즙을 첨가한 젤라틴 젤리의 제조 및 품질특성」 『한국식품과학회지 제39권』 pp.619-624.

제 2 장 문헌적 고찰 (연구의 이론적 배경)

제 1 절 돌나물

국내 자생식물은 식용, 약용 및 관상용으로의 잠재적인 이용가치뿐만 아니라 생태계를 구성하는 주요 유전자원으로서 그 중요성이 크게 부각되고 있다. 돌나물은 돌나물과에 속하는 다년생 식물로 두터운 타워형의 잎이 줄기의 마디를 따라 3장씩 윤생하는데, 관상가치가 높아 정원의 돌틈이나 분식재배에 알맞다.¹⁰⁾ 특히 내한성 및 내건성이 강하여 물 빠짐이 좋은 곳에서는 토질을 가리지 않고 잘 자라기 때문에 우리나라의 어디서나 손쉽게 재배할 수 있는 특성을 가지고 있다. 5~6월경에 노란색의 별모양 꽃이 피는데, 화기가 길어 지피용 관상식물로도 전망이 높다.

돌나물은 전통적으로 이른 봄에 산채 식품으로 주로 이용되며 한방명은 불갑초 (佛甲草), 생약명은 수분초 (垂盆草)라 불린다. 민간에서는 잎과 뿌리를 달이거나 즙을 내어 마시면 해열, 해독, 지혈, 선열, 대하증, 인후두염, 만성간염, 사교창, 화상에 유효하다고 알려져 있다.

돌나물은 비타민 C와 칼슘 함량이 많아 신선 채소로서 가치가 높아 재배 면적 및 소비량이 급격히 증대되고 있으며, 최근 자생식물의 중요성이 인식되면서 유용 물질 탐색과 함께 항산화 및 항암효과 등에 대하여 연구가 진행되고 있다. 최근 생명공학적인 이용을 위한 돌나물 삼목번식과 기내 식물체 분화체계도 확립되었다.¹¹⁾ 또한 돌나물은 생식, 녹즙 등의 신선채소로의 이용과 관상식물로의 이용뿐만 아니라, 건강식품으로의 소비도 크게 증가할 것으로 예상되어 전국에 산재되어 있는 토종 돌나물을 수집하여 주요 특성과 유전적 평가를 통하여 그 이용성을 증대시키고자 하는 연

10) 김효진, 이승엽. 2007. 「국내 자생 돌나물의 형태적 특성에 의한 유연관계 분석」 『한국원예과학 기술지 제25권』 pp. 103-109.

11) 안정호, 이승엽, 2004. 「돌나물 엽절편으로부터 캘러스 형성 및 식물체 분화에 미치는 생장조절물질의 영향」 『한국식물생명공학회지 제31권』 pp.25-29.

구들이 수행되고 있다.¹²⁾

돌나물의 건강기능성 효과에 대한 보고도 잇따르고 있다. 즉, 항암작용¹³⁾¹⁴⁾ HIV 및 간염 바이러스 억제효과¹⁵⁾¹⁶⁾, 지질대사 조절 및 항산화 작용¹⁷⁾¹⁸⁾, 혈압조절 효과¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾, 결합조직에서의 collagen 함량 촉진 효과²²⁾, 약물대사의 활성화효과²³⁾, 면역 강화 작용²⁴⁾ 등이 보고되고 있다.

제 2 절 설기떡

한국의 떡은 종류와 형태 및 조리방법에 있어 매우 다양하게 발전하여 왔다. 떡 [餅餌類] 은 과점류 이전에 이미 명절 음식 또는 의례음식으로 우리 식생활의 전통적 특별 음식으로 사용된 것으로 보이며 그 용도 및

12) 김효진, 이승엽., 상계서. pp 103-109..

13) TH. Kang, et. al. *op.cit.*, pp.177-182.

14) 박윤자, 김미향, 배송자. 2002. 「도라지 추출물 첨가에 의한 돌나물의 항발암 상승효과」 『한국식품영양과학회지 제31권4』 pp.136-142.

15) A.M. He, M.S. Wang, H.Y. Hao, D.C. Zhang, and K.H. Lee. 1998. Hepatoprotective triterpenes. *Sedum sarmentosum*, *Phytochemistry*: 49, pp. 2607-2610.

16) E.R. Woo, S.H. Yoon, J.H. Kwak, H.J. Kim, and H. Park. 1997. Inhibition of gp 120-CD4 interaction by various plant extracts. *Phytomedicine*: 4, pp.53-58.

17) 김옥경. 2004. 「초임계 이산화탄소를 이용한 돌나물 추출물이 사염화탄소로 유발된 흰쥐의 지질 대사, 지질과산화 및 항산화에 미치는 영향」 『한국유화학회지 제21권』 pp.204-213.

18) 김원희 외 2인. 2002. 「돌나물이 난소 절제된 흰쥐의 혈중 지질 함량에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제31권』 pp. 290-294.

19) H. Oh, D.G. Kang, J.W. Kwon, T.O. Kwon, S.Y. Lee, D.B. Lee, and H.S. Lee. 2004. Isolation of angiotension converting enzyme (ACE) inhibitory flavonoids. *Sedum sarmentosum*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*: 27, pp.2035-2037.

20) 이덕배. 2004. 「돌나물에서 안지오텐신 전환효소활성 억제물질 연구」 『생명자원과학연구 제27권』 pp.75-86.

21) 최근표 외 4인. 「약용식물의 angiotensin converting enzyme 저해활성 탐색」 『한국약용작물학회지 제10권』 pp. 399-402.20: 509-515.

22) 김미향, 전계서. pp.1114-1119.

23) 최재수 외 2인 1989. 「야생 식용식물의 약물대사 활성성분에 관한 연구」 『한국생약학회지 제20권』 pp.117-122.

24) F. Qin and H.X. Sun. 2008. Immunosuppressive activity of the ethanol extract of *Sedum sarmentosum* and its fractions on specific antibody and cellular response to ovalbumin in mice. *Chemistry and Biodiversity*: 5, pp.2699-2709.

수요는 과정류보다 광범위하고 보편적이다.²⁵⁾ 떡은 취반이 일반화되기 이전에 시작된 곡물 요리로서 상용음식의 한 종류이었다가 밥의 상용화가 정착된 이후로 의례음식화된 것으로 추정된다. 또한 떡은 특별 음식이면서도 밥을 대용할 수 있는 성격의 음식으로 개발되었다. 즉, 쌀에 콩류, 깨류 및 각종 견과류와 과일들을 배합할 수 있는 음식이다.

일반적으로 병이류는 그 만드는 방법에 따라 크게 시루떡과 물편으로 분류되며, 고명과 고물 또는 소를 사용하여 맛과 모양을 낸다. 시루떡은 쌀가루를 시루에 안쳐서 찌낸 떡이며, 물편은 시루에 찌지 않고 가루를 물로 반죽하여 모양을 만드는 떡을 일컫는다. 떡의 제조에 있어서 중요한 것은 적절한 쌀가루와 물의 배합, 찌거나 치거나 지지는 정도 및 적합한 고물과 고명의 사용이다. 떡은 경험을 토대로 제조되어 왔기 때문에 재료가 같더라도 그 배합과 제조방법이 통일되어 있지 않다.

시루떡은 떡 중에서 가장 먼저 만들어진 떡의 기본형으로 쌀을 물에 담갔다가 가루로 만들어 시루에 넣고 증기로 김을 올려서 익힌 떡이다. 찹쌀가루로 찐 찰시루떡과 멍쌀가루로 찐 메시루떡으로 나뉘며, 또한 찌는 방법에 의해 설기떡(무리떡)과 켜떡으로 분류된다.

설기떡은 물을 내려서 켜를 만들지 않고 한 덩어리가 되도록 찌는 떡이다. 설기떡은 쌀가루를 뺑을 때 물을 내려야하며 물을 넣지 않고 가루를 그대로 사용하면 떡이 부서지게 된다. 물은 떡가루를 손에 쥐고 뭉쳐 흩어지지 않을 정도면 된다. 멍쌀에 물을 많이 주면 찹쌀처럼 차지게 되고 고운 체에 곱게 치는 것이 좋다.

백설기는 설기떡의 가장 기본적인 것으로 명칭 그대로 멍쌀가루에 물 또는 꿀물을 섞어 습기를 조절하고 체에 쳐서 공기를 고르게 혼입시킨 후 하얗게 찌낸 떡이다. 백설기는 우리나라의 거의 모든 행사에 사용되며, 지역이나 계절에 상관없이 만들어 먹는 가장 대중적인 떡이다. 보통 색설기

25) 이효지, 맹영선. 1987. 「한국떡에 관한 문헌적 고찰」 『한국식생활문화학회지 제2권』 pp.117-132.

는 티 없는 깨끗하고 신성한 음식이란 의미로, 아이의 삼칠일, 백일, 첫 돌의 대표적인 음식으로 쓰이며, 사찰에서 제를 올릴 때, 또는 산신제, 용왕제 등 토속적 의례에서 주격음식으로 사용되어왔다. 규합총서에 의하면 “반죽하면 빛이 누르고 좋지 못하니, 쌀을 백세하여 찼을 적에 김채로 속가루를 따로 넣어 (곱게 보드랍게 체에 치고 또 쳐서) 반죽하지 말고 안치라”고 되어 있다.

백설기의 품질 특성에 영향을 미치는 주요 요인은 쌀의 침수시간, 감미료의 종류, 첨가하는 물의 양, 찌는 시간, 설탕의 양, 쌀가루의 상태 등이다. 쌀가루 입자가 고운 백설기의 온도하강과 시간이 경과에 따른 경도의 증가는 입자가 굵은 것보다 크다고 알려져 있다. 이는 쌀가루의 입자가 고우면 전분 농도가 높아서 떡의 노화가 촉진되기 때문이며, 쌀가루의 입자가 고우면 제품의 품질은 높아지지만 노화방지를 위한 방법이 필요한 것으로 알려져 있다. 백설기의 저장 중 가장 큰 변화는 경도의 증가이다. 이는 호화도의 감소, 즉 노화도의 증가와 관계되는 것으로 곡물을 찌서 익히는 방법은 굵는 방법과는 달리 최종 제품의 수분 함량을 증가시키기 때문에 미생물의 번식뿐만 아니라, 경도의 증가나 노화 등의 물리화학적 변화의 속도도 증가하게 된다. 따라서 병이류의 품질 특성을 향상시키기 위해서는 최종 제품 내에서의 미생물의 번식과 경도의 증가를 억제할 수 있는 방법 및 적합한 포장기술의 개발이 필요한 상황이다.

따라서 건강기능성을 강화하기 위하여 다양한 종류의 부재료를 혼합한 설기떡에 관한 연구가 매우 왕성히 진행되고 있다. 즉, 파슬리 가루²⁶⁾, 치즈가루²⁷⁾, 흑마늘²⁸⁾²⁹⁾, 파래분말³⁰⁾, 통밀가루³¹⁾, 탈지 대두 분말³²⁾, 청국장

26) 임점희, 박중희. 2011. 「파슬리가루를 첨가한 설기떡의 품질특성」 『한국식품조리과학회지 제27권』 pp.101-111.

27) 김미진, 정해정. 2011. 「치즈가루 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품저장유통학회지 제18권』 pp.39-45.

28) 신정혜 외 4인. 2011. 「흑마늘 추출물의 첨가량을 달리한 설기떡의 제조와 품질특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.559-566.

29) 두화진, 심재용. 2010. 「흑마늘 분말을 첨가한 흑미 설기떡의 품질 특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.677-684.

30) 김현숙, 류은순. 2010. 「파래분말 첨가 설기떡의 최적화」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.54-61.

31) 이은숙 외 3인. 「통밀가루 첨가량에 따른 설기떡의 품질특성」 『산업식품공학 제14권』 pp.146-152.

32) 지옥화. 2010. 「탈지 대두 분말을 첨가한 설기떡의 품질에 관한 연구」 『한국조리학회지 제16권』 pp.342-350.

가루³³⁾, 인삼 분말³⁴⁾, 자색고구마 분말³⁵⁾, 야콘 분말³⁶⁾, 쏙갓가루³⁷⁾, 미나리 분말³⁸⁾, 모시대 분말³⁹⁾, 매실농축액⁴⁰⁾, 마 가루⁴¹⁾⁴²⁾, 돼지감자 가루⁴³⁾, 대잎분말⁴⁴⁾, 깻잎⁴⁵⁾을 첨가한 설기떡에 대한 연구들이 보고되고 있다.

제 3 절 물성분석 (Texture Profile Analysis, TPA)

TPA 분석법은 질감(texture)이 관능특성 (sensory)에 미치는 영향을 측정하기 위하여 1960년대 개발되었다. TPA는 “Two bite” compression test를 수행한다. 이는 사람이 식품을 2회 씹었을 때의 질감을 ‘Force (힘)’ 대 ‘Time (시간)’의 그래프로 나타낸 것이다.

-
- 33) 박정심 외 3인. 2010. 「청국장 가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.250-258.
 - 34) 강호진 외 3인. 2010. 「즉석 백설기 제조시 인삼분말 첨가가 백설기의 품질에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제39권』 pp.435-442.
 - 35) 안기정. 2010. 「자색고구마 분말 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.127-136.
 - 36) 이은숙, 심재용. 2010. 「야콘 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.545-551.
 - 37) 최은정, 이승민. 2010. 「쏙갓가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『동아시아식생활학회지』
 - 38) 성기협 외 3인. 2010. 「미나리 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성에 관한 연구」 『동아시아식생활학회지 제20권』 pp.589-595.
 - 39) 정정숙 외 2인. 2010. 「모시대 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품영양학회지 제23권』 pp.147-153.
 - 40) 임점희 외 2인. 2010. 「매실농축액을 첨가한 설기떡의 품질특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.761-771.
 - 41) 조경옥, 김현숙. 2010. 「마가루 첨가량에 따른 설기떡의 품질 특성」 『한국식생활문화학회지 제25권』 pp.801-809.
 - 42) 김정선, 곽은정. 2010. 「마 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식생활문화학회지 제25권』 pp.342-249.
 - 43) 박현실. 2010. 「돼지감자 가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.259-267.
 - 44) 안기정. 2010. 「대잎 분말 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.104-111.
 - 45) 최봉순, 김혜영. 2010. 「깻잎을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.299-310.

TPA 분석으로 얻어진 texture profile curve로부터 다음과 같은 항목을 산출할 수 있다.

1. Fracturability: The ease with which the material will break.
2. Hardness: The force required to compress the material by a given amount
3. Cohesiveness: The strength of the internal bonds in the sample
4. Adhesiveness: The energy required to overcome attractive forces between the food and any surface it is in contact with.
5. Springiness: The elastic recovery that occurs when the compressive force is removed.
6. Gumminess: The energy required to break down a semi-solid food ready for swallowing
7. Chewiness: The energy required to chew a solid food into a state ready for swallowing.
8. Modulus of deformability: the initial slope of the force-deformation curve before the first break in the curve (i.e. before fracture of the sample)

이 때 gumminess와 chewiness는 서로 배제될 수 있다. 한개의 식품을 TPA 분석하여 모든 물성값을 얻을 수는 없다. 이는 식품의 특성에 따라서 다른 물성을 나타내기 때문이다.

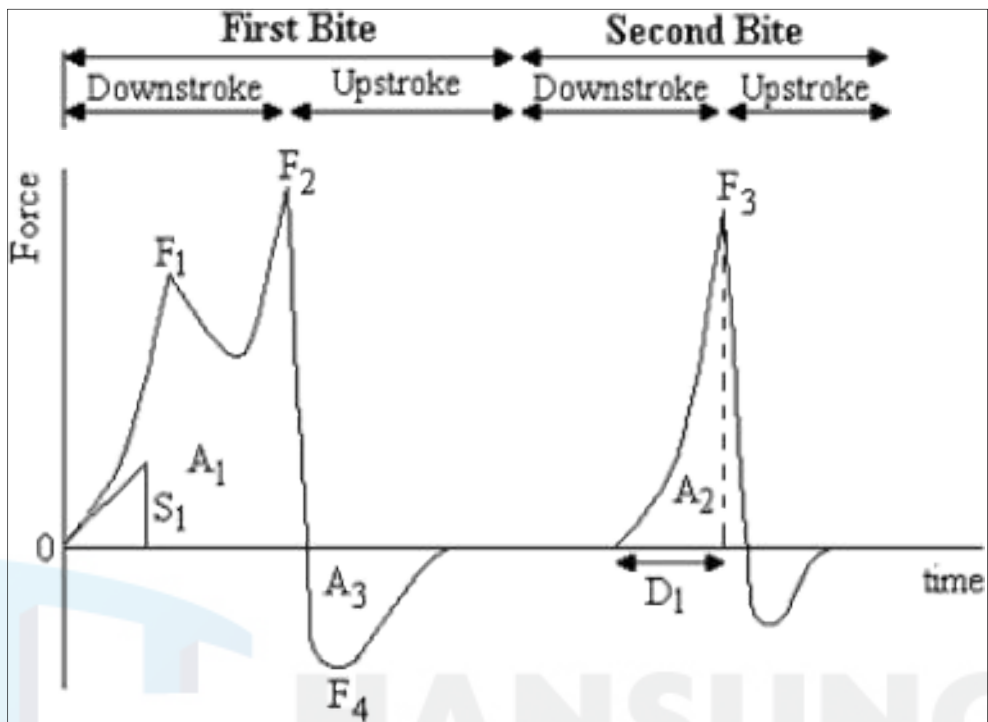


Fig. 1. Typical curve of texture profile analysis.

Texture profile parameters are determined from: Fracturability = F_1 , Hardness = F_2 , Cohesiveness = A_2/A_1 , Adhesiveness = (based on) A_3 , Springiness = D_1 , Gumminess = hardness x cohesiveness = $F_2 \times A_2/A_1$, Chewiness = hardness x cohesiveness x springiness = $F_2 \times A_2/A_1 \times D_1$, Modulus of deformability (based on) slope, S_1

제 3 장 실험의 재료 및 방법

제 1 절 실험재료

돌나물은 2011년 1월, 경기도 양평에서 수확 즉시 실온 ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$)에서 3회 수세하고 20분간 풍건하여 -20°C 로 동결한 후 -70°C 에서 동결건조 (Vacuum Freeze Dryer, VFD0030-5085, Hanil Sci. Ind. Co., Incheon, Korea)하였다. 동결건조한 돌나물은 마쇄하고 체에 내려 일정한 크기로 만든 후 설기떡 제조시에 사용하였다. 여분의 돌나물 분말은 -20°C 에서 보관하였다. 멥쌀은 2010년산 추청미 (경기도 평택)를 구입하여 -20°C 에 보관하면서 사용하였다. 정백당은 큐원 (삼양사), 제제염 (한주소금, NaCl 88% 이상)을 구입하여 사용하였고, 물은 3차 멸균증류수를 사용하였다.

제 2 절 실험방법

1. 설기떡의 제조

설기떡의 제조를 위해 멥쌀을 5회 씻어 20°C 에서 8시간 수침한 후 체에 받쳐 20분 동안 물빼기를 하고 2번 뿜은 후 체에 내려 사용하였다. Table 1과 같이 동결건조한 돌나물 분말과 20%의 물을 쌀가루와 섞은 후 설탕과 소금을 넣은 후 체에 내려 골고루 섞어 직경 7 cm, 높이 2.5 cm의 원형용기에 시료를 가득 담고, 윗면을 고른 다음 그 위에 면보를 덮고, 1.5 L의 물을 붓고 미리 끓인 찜솥 (지름 26 cm, 높이 15 cm)에서 20분간 찌었다. 찌낸 설기떡을 솥에서 꺼내어 실온에서 20분간 식힌 후 비닐랩으로 포장하여 $20 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 에서 저장하면서 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for the *Sulgidduk* added with lyophilized sedum powder

	(%)			
Ingredients (g)	Control	SS-1	SS-2	SS-3
Rice powder	100	95	90	80
Sugar	10	10	10	10
Salt	1	1	1	1
Water	20	20	20	20
Lyophilized sedum powder	0	5	10	20

2. 일반성분 분석

설기떡의 수분함량은 적외선수분측정기 (Moisture analyzer, MS-70, A&D Co., Tokyo, Japan)로 측정하였다.

시료를 동결건조한 후 마쇄 (Food mixer, HMF- 3100S, Hanilelectric Co., Seoul, Korea)하여 수분을 제외한 일반성분 분석의 시료로 사용하였다.

조단백질은 AOAC 984.13 A-D⁴⁶⁾, 조지방은 AOAC 920.39 A⁴⁷⁾, 조회분은 AOAC 942.05⁴⁸⁾ 방법으로 분석하였고, 식이섬유는 AACC 32-07⁴⁹⁾

46)AACC. 2000. *Approved methods of the AACC*. MN, USA, The American Association of Cereal Chemists.

47)AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis of AOAC International (18th ed., Rev. 1)*. MD, USA, Association of Official Analytical Chemists.

48)Ibid., AOAC

49)Ibid., AACC

방법으로 분석하였다. 환원당 함량은 Somogyi-Nelson 방법으로 분석하였다.

무기질 함량을 측정하기 위해, 동결건조한 설기떡 0.1g (건조중량)에 HNO₃를 가해 유기물을 분해하였다. 분해된 시료를 100ml가 되도록 정용한 후, ICP-MS (Optima 4300DU, VG Elemental, Perkin Elmer, USA)로 분석하였다.

3. 설기떡의 기공율 및 팽화율

설기떡을 제조하여 실온에서 식힌 후 종자치환법으로 떡의 부피를 산출하였고, 기공율 (pore ratio)과 팽화율 (expansion rate)을 평균정율측정법으로 측정하였다.⁵⁰⁾

$$\text{기공율 (\%)} = \frac{\text{완제품의 부피}}{\text{반죽 중량}} \times 100$$

$$\text{팽화율 (\%)} = \frac{\text{완제품의 부피}}{\text{완제품의 중량}} \times 100$$

4. 설기떡의 수분보유력

실온에서 방냉한 설기떡 1g을 시험관에 넣고 증류수 20ml를 가하여 30분간 교반한 (25 ± 1℃) 후 원심분리 (3,000 rpm, 10 분, 25 ± 1℃)하였다. 상등액을 제거한 후 침전물의 중량을 측정하여 돌나물 설기떡의 수분보유력을 다음과 같이 측정하였다.

$$\text{수분보유력 (\%)} = \frac{\text{침전시료중량 (g)} - \text{시료중량 (g)}}{\text{시료중량 (g)}} \times 100$$

50) 모은경 외 4인 2006. 「*Monascus rubber* DSJ-20을 발효원으로 이용한 증편의 제조 및 식품학적 특성」 『한국식품과학회지 제38권』 pp.88-92.

5. 설기떡의 호화도 및 노화도

시료 1g을 0.05 M sodium acetate buffer (pH 4.8) 100ml에 넣고 균질화시킨 후 0.01% β -amylase 용액 (10,000 unit) 1ml를 가하여 37℃ 항온수조에서 2시간 동안 반응시킨 후, 2ml의 1 N HCl 용액을 가하여 효소반응을 정지시키고 반응액 중 일정량을 취하여 증가된 glucose 함량을 Somogyi-Nelson 법으로 정량하여 비교하였다. 즉, 반응액 0.5ml를 취하고 여기에 Somogyi 시약 0.5ml를 혼합해 뚜껑을 닫고 비등탕욕 중에서 20분간 가열한다. 이것을 유수로 냉각시켜 Nelson 시약 1.0ml를 혼합해 실온에서 15분간 방치한 후 증류수 8ml를 넣어 파장 500 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정한 흡광도는 glucose 표준곡선으로부터 glucose의 함량을 구하였다. 노화율은 다음의 공식에 의해 산출하였다.⁵¹⁾

$$\text{노화율 (\%)} = \frac{I_{\text{Glucose}} - F_{\text{Glucose}}}{I_{\text{Glucose}}} \times 100$$

I_{Glucose} : 제조 직후의 glucose 농도

F_{Glucose} : 일정 기간 저장 후의 glucose 농도

6. 설기떡의 표면구조

설기떡 5 g을 얇게 썰고 에탄올로 순차 (30, 50, 70, 80, 95, 100%) 탈수한 후, ion-sputter (Hitachi E-101, Japan)에서 금으로 코팅하여 주사전자현미경 (Hitachi S-2350, Japan)으로 표면구조를 검경하였다.

7. 색도

설기떡을 3 × 3 × 3 cm의 입방체로 자른 후, 색차계 (color meter JX777, Minolta Japan)를 이용하여 색도를 측정하여 Hunter의 명도 (L, lightness), 적색도 (a, redness), 및 황색도 (b, yellowness)로 나타내었다.

51) 최미용 외 2인 . 2003. 「유화제와 효소 첨가가 설기떡의 저장 중 품질특성에 미치는 영향」 『동아시아식생활학회지 제13권』 pp.197-215.

표준 백판의 보정치는 $L = 98.46$, $a = -0.23$, 그리고 $b = 1.02$ 이었다. Hue angle (색상)은 $(\tan^{-1} (b^*/a^*))$ 로, 채도 (chroma 또는 intensity)는 $((a^{*2}+b^{*2})^{1/2})$ 로 산출하였다.

8. 물성

설기떡을 $3 \times 3 \times 3$ cm의 입방체로 잘라 물성을 측정하였고, 그 조건은 Table 2와 같다 (Texture analyzer TA-XT2, Stable Microsystem. LTD., UK).

Table 2. Operating condition for texture profile analysis

Classification	Condition
Pretest speed	10.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Posttest speed	1.0 mm/sec
Probe	P10 (10 mm DIA cylinder aluminium)
Sample area	3.0 mm ²
Contact force	5.0 g
Threshold	20.0 g
Distance	10.0 mm
Strain deformation	90.0 %

9. 관능검사

관능검사는 20대에서부터 40대까지의 남녀 12명을 관능검사요원으로 선정하여 본 실험의 목적과 평가방법에 대해 잘 인지할 수 있도록 사전교육을 실시하였다. 평가항목은 외관 (figure), 내부의 색 (color), 향기 (flavor), 맛 (taste), 질감 (texture), 및 전체적인 수용도 (overall acceptability)에 대하여 관능특성이 좋을수록 5점 쪽에, 낮을수록 1점 쪽에 표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 동일크기로 자른 후에 시료의 번호가 적혀진 일회용 접시에 담아 제시하였다.

10. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복측정하여 ‘평균 $\pm$ 표준편차’로 표시하였다. 일원배치분산분석 (ONEWAY-Analysis of Variance)에서 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan의 다중분석법으로 유의차를 검정하였다. 항목 간의 상관관계는 Simple linear regression analysis를 통해 *Pearson's correlation coefficient*로 나타내었다. 통계분석에는 SPSS (Statistical Package for Social Sciences, ver. 14.0, SPSS Inc., IL, USA) 프로그램을 사용하였다.

제 4 장 실험결과 및 고찰

제 1 절 돌나물 분말의 크기가 설기떡 제조에 미치는 영향

균일한 직경을 지닌 돌나물 건조 분말을 제조하기 위하여 동결 건조한 돌나물을 마쇄한 후 mesh 크기가 다른 체에 치는 조작을 시행하였다. 즉, 돌나물을 동결건조 한 후 블렌더에 마쇄한 후, 돌나물 분말을 각각 10~65 mesh의 체에 걸러서 일정한 직경을 지는 분말로 만들었다. 10 mesh는 2 mm, 20 mesh는 0.9 mm, 35 mesh는 0.5 mm, 65 mesh는 0.25 mm의 sieve size를 나타낸다. 본 실험은 설기떡에 첨가되는 돌나물 분말의 입자 크기를 결정하기 위한 예비 실험이었으므로, 설기떡 제조시에 첨가되는 돌나물 분말의 양은 입자 크기와 상관없이 5% (w/w)로 고정하였다.

Fig. 2에서와 같이, 설기떡에 첨가되는 분말의 입자 크기에 따라서 설기떡의 부피가 달라지는 것으로 나타났다. 즉, 돌나물 분말의 크기가 0.5 mm일 때 설기떡의 부피가 가장 컸으며, 돌나물 분말의 크기가 0.25 mm로 작아지면서 설기떡의 부피는 약간 감소하였으나 0.5 mm와 0.25 mm 처리구 간에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 반면에 돌나물 분말의 크기가 0.9 mm 이상으로 증가할수록 설기떡의 부피는 감소하였다.

크기가 다른 돌나물 분말을 넣어 제조한 설기떡의 팽화율을 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 돌나물 분말의 크기에 따라 설기떡의 팽화율도 유의적으로 다르게 나타났으며, 팽화율의 변화는 설기떡의 부피팽창의 변화도와 일치하는 양상을 나타내었다.

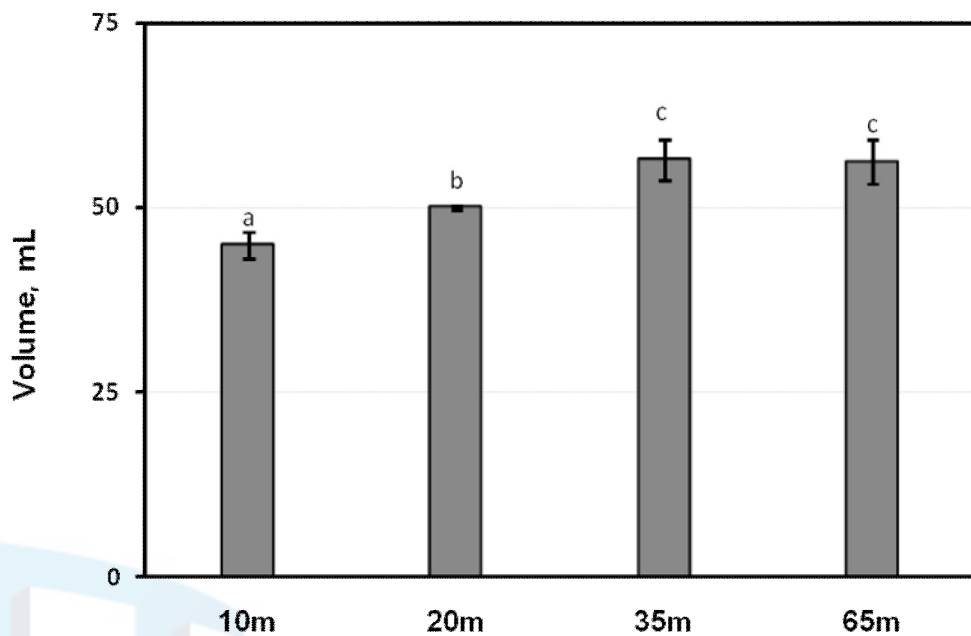


Fig. 2. Volumes of *Sulgidduk* prepared with 5% of lyophilized sedum powder.

10m; 10 mesh sieve, 20m; 20 mesh sieve, 35m; 35 mesh sieve, 65m; 65 mesh sieve. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

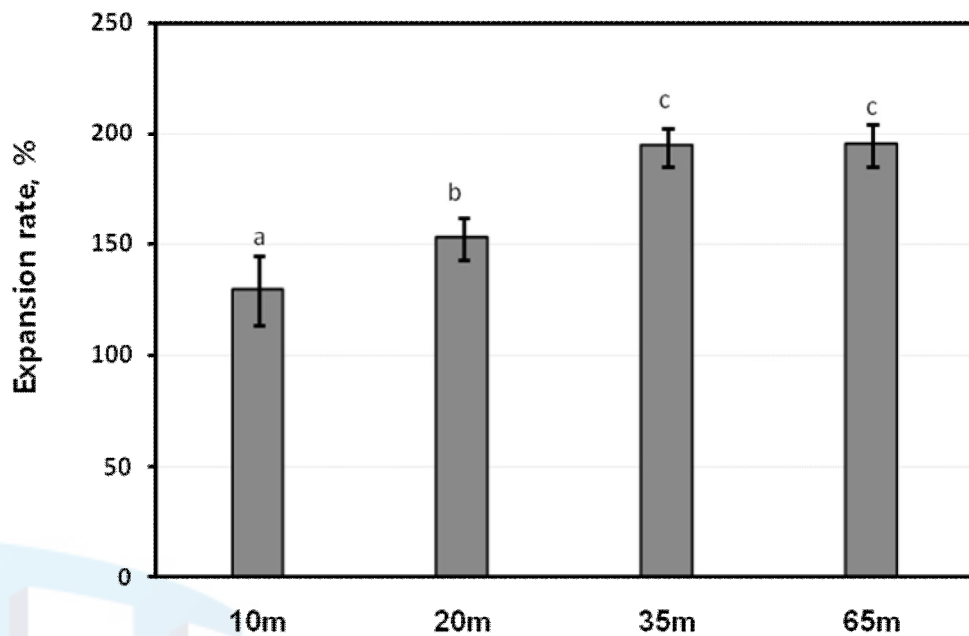


Fig. 3. Expansion rate of *Sulgidduk* prepared with 5% of lyophilized sedum powder.

10m; 10 mesh sieve, 20m; 20 mesh sieve, 35m; 35 mesh sieve, 65m; 65 mesh sieve. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

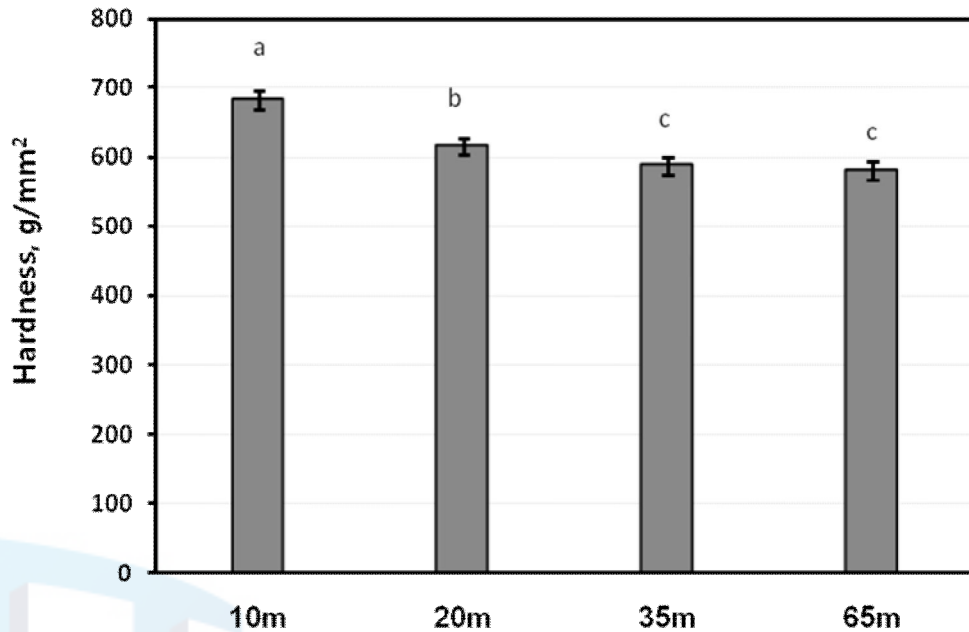


Fig. 4. Hardness of *Sulgidduk* prepared with 5% of lyophilized sedum powder.

10m; 10 mesh sieve, 20m; 20 mesh sieve, 35m; 35 mesh sieve, 65m; 65 mesh sieve. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

크기가 다른 돌나물 분말을 넣어 제조한 설기떡의 경도를 측정한 결과는 Fig. 4와 같다. 설기떡에 들어가는 돌나물 분말의 크기가 클수록 떡의 경도가 높은 것으로 관측되었다. 이는 돌나물 분말의 크기가 작을수록 설기떡의 부피 팽창과 팽화율이 낮았던 것과 일치하는 것으로 사료되었다. 즉, 동일 중량의 재료로 제조한 떡의 팽화율이 높기 때문에 단위면적당 누르는 힘이 감소한 것으로 사료되었다.

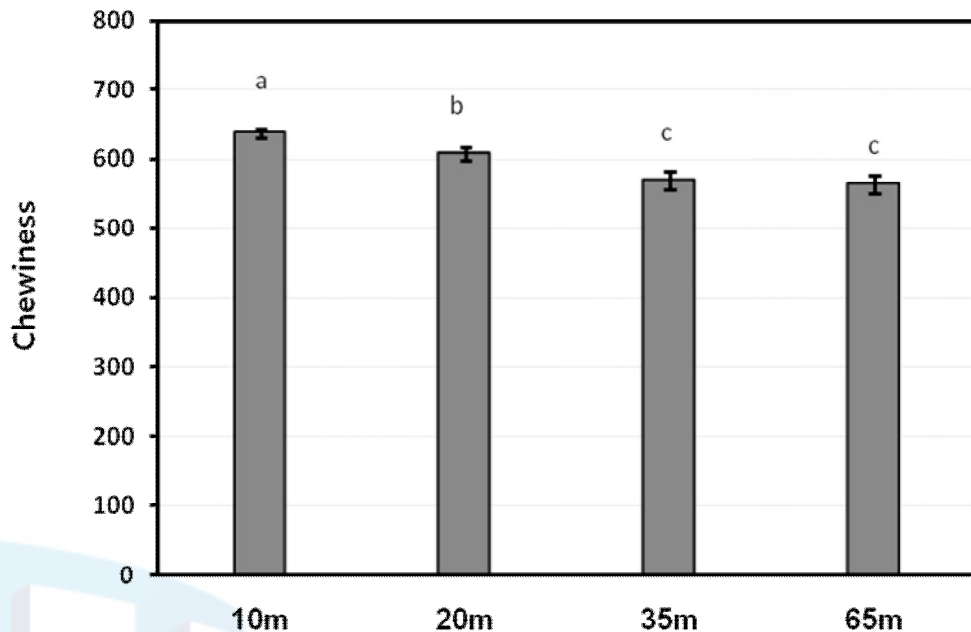


Fig. 5. Chewiness of *Sulgidduk* prepared with 5% of lyophilized sedum powder.

10m; 10 mesh sieve, 20m; 20 mesh sieve, 35m; 35 mesh sieve, 65m; 65 mesh sieve. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

고형의 식품을 씹어서 삼키는 데 필요한 힘을 나타내는 ‘씹힘성’을 측정한 결과는 Fig. 5와 같다. 크기가 다른 돌나물 분말을 넣은 설기떡의 씹힘성은 경도의 측정치와 일치하였다. 이는 TPA로 물성을 측정할 때 씹힘성은 기계에 의해 바로 측정되는 것이 아니라 경도의 결과로부터 산출되는 값이기 때문으로 식품의 경도가 씹힘성에 직접적인 영향을 주었기 때문인 것으로 사료되었다.

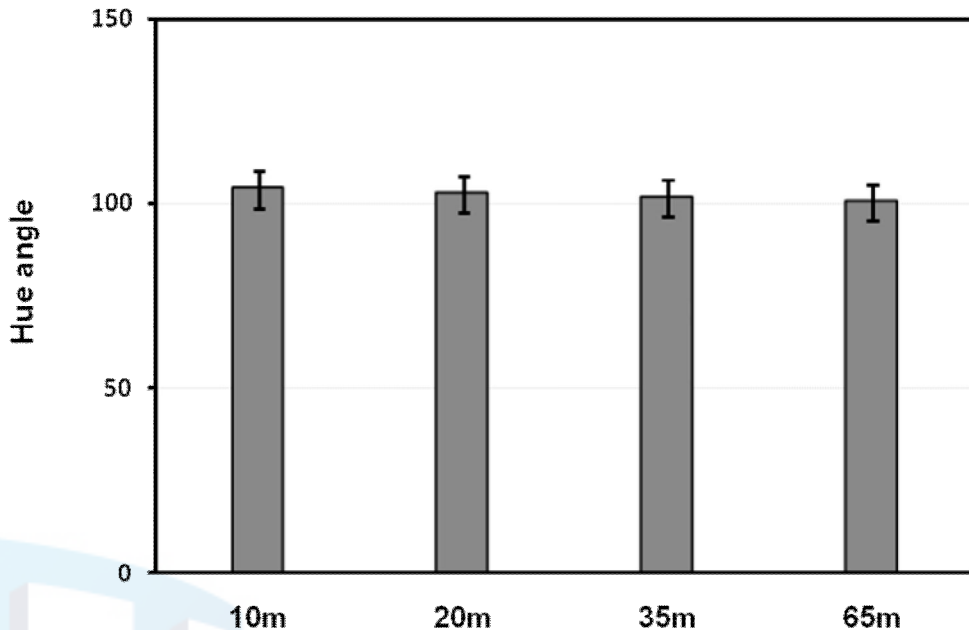


Fig. 6. Hue angle of *Sulgidduk* prepared with 5% of lyophilized sedum powder.

10m; 10 mesh sieve, 20m; 20 mesh sieve, 35m; 35 mesh sieve, 65m; 65 mesh sieve. Data were analyzed by ONE-WAY ANOVA, and significant differences were not detected among tested samples.

크기가 다른 돌나물 분말을 넣어 제조한 설기떡의 색상값을 측정한 결과는 Fig.6과 같다. Hue angle 값이 ‘60’이면 yellow, ‘90’이면 yellowish-green, ‘120’ 이면 green을 나타낸다. 돌나물 분말의 크기가 작아질수록 hue angle 값이 소폭으로 감소하였으나 실험구 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 실험구 모두 연한 녹색을 나타내었다.

따라서 돌나물 분말의 크기가 0.5 mm를 초과할 경우는 0.5 mm 처리구보다 식품학적 특성이 낮았고, 0.5 mm 및 그 이하는 유의적인 차이가 나타나지 않았기 때문에, 계속되는 실험에서는 0.5 mm의 돌나물 분말을 사용하였다.

제 2 절 돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성

1. 돌나물 분말을 넣은 설기떡의 일반성분 분석

돌나물 분말의 첨가량이 증가하면서 설기떡의 열량은 유의적으로 감소하여, 돌나물 분말을 20% 첨가할 경우 대조구에 비하여 약 15% 정도의 열량 감소효과를 나타내었다. (Fig. 7). 이는 쌀가루보다 상대적으로 열량이 낮은 돌나물 분말에 의한 쌀가루 대체 효과로 사료되었다.

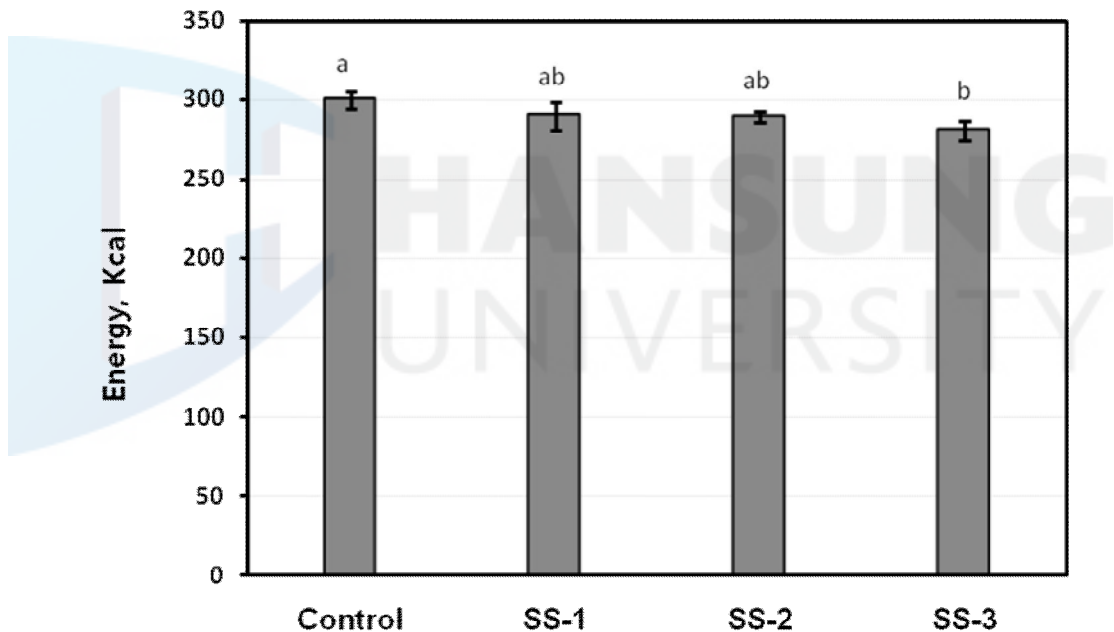


Fig. 7. Calorie values of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

돌나물 분말을 넣어 설기떡으로 제조하여 실온에서 20분간 방냉한 후의 수분함량을 측정한 결과는 Fig. 8과 같다. Fig. 8에서와 같이, 돌나물 분말의 첨가량이 증가하면서 설기떡의 수분함량이 수치상으로는 감소하였다. 그러나 설기떡을 제조한 직후에는 대조구와 실험구 간의 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 따라서 돌나물 분말 첨가량은 제조 직후의 설기떡 수분함량에 영향을 주지 않는 것으로 사료되었다.

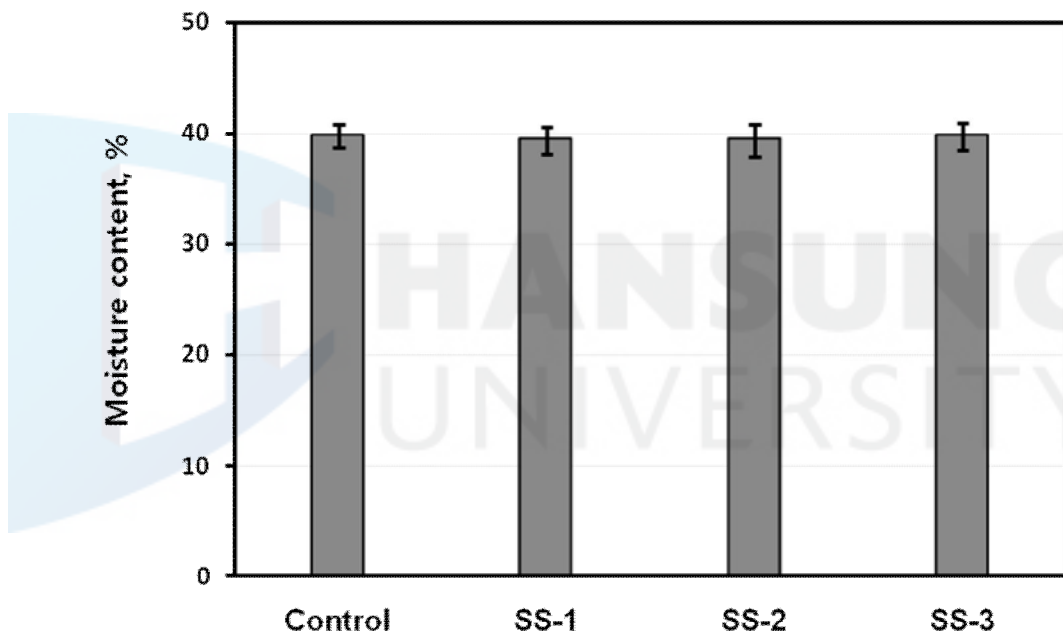


Fig. 8. Moisture content of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Data were analyzed by ONE-WAY ANOVA, and significant differences were not detected among tested samples.

돌나물 분말을 첨가한 설기떡에 함유된 조단백질 함량을 분석한 결과는 Fig. 9와 같다. 돌나물 분말의 첨가량이 증가하면서 설기떡에 함유된 조단백질의 함량이 유의적으로 증가하였다. 즉, 돌나물 분말 첨가구는 대조구에 비하여 최소 15%에서 최대 40%까지 조단백질 함량이 증가하였다. 따라서 돌나물 분말을 첨가하여 설기떡으로 제조할 경우, 백설기 (대조구)에 비하여 영양가가 상승되는 것으로 나타났다.

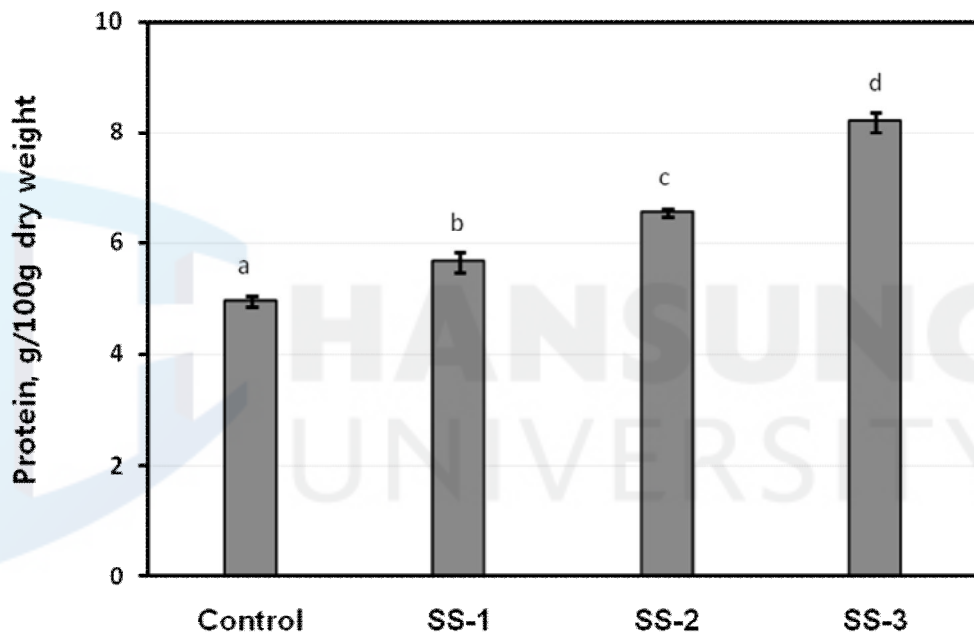


Fig. 9. Crude protein concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

설기떡 제조 시에 첨가하는 돌나물 분말의 함량이 증가할수록 설기떡의 조지방 농도가 증가하였다. (Fig. 10). 즉, 5% 돌나물 분말 첨가구는 대조구보다 약 5% 정도로 조지방 함량이 증가하였고, 20% 돌나물 분말 첨가구는 대조구보다 약 20% 정도로 조지방 양이 증가하였다. 이는 돌나물 분말에 함유된 지용성 성분의 함량이 쌀가루에 비하여 많았기 때문으로 사료되었다. 시료의 조지방 함량은 측정 원리 상 diethyl ether에 용출되는 성분은 모두 측정된다. 이는 식품의 열량가 (energy value)에 영향을 줄 수 있는 지방 (lipid 또는 fat)의 함량과는 반드시 동일하지 않는 것으로, 돌나물 분말에는 녹색소인 chlorophyll 및 diethyl ether에 용출될 수 있는 다량의 색소 성분이 쌀가루에 비하여 많다. 따라서 돌나물 분말을 첨가한 설기떡은 대조구 (백설기)에 비하여 조지방 함량이 높게 측정된 것으로 사료되었다.

돌나물 분말을 첨가한 설기떡에 함유된 회분 함량은 돌나물 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다 (Fig. 11). 돌나물은 아연, 철분, 마그네슘 등의 무기성분을 다량 포함하고 있는 식품이다.⁵²⁾ 따라서 돌나물 분말을 첨가함으로써 무기질 성분이 강화된 설기떡을 제조할 수 있는 것으로 사료되었다.

돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 환원당 농도를 측정한 결과는 Fig. 12와 같다. 설기떡 제조시에 첨가되는 설탕은 비환원당이므로 설기떡의 환원당 농도는 쌀가루와 돌나물 가루에 포함된 환원당 함량을 반영하며 식품의 열량가 (energy value)에 직접적인 영향을 미친다. Fig. 12에서와 같이 설기떡 제조시에 사용되는 쌀가루를 돌나물 분말로 대체할 경우, 설기떡의 환원당 함량이 감소되며 이는 설기떡의 열량을 감소 (Fig. 7)시키는 원인으로 사료되었다.

52) 모은경 외 4인. 전제서. pp.619-624.

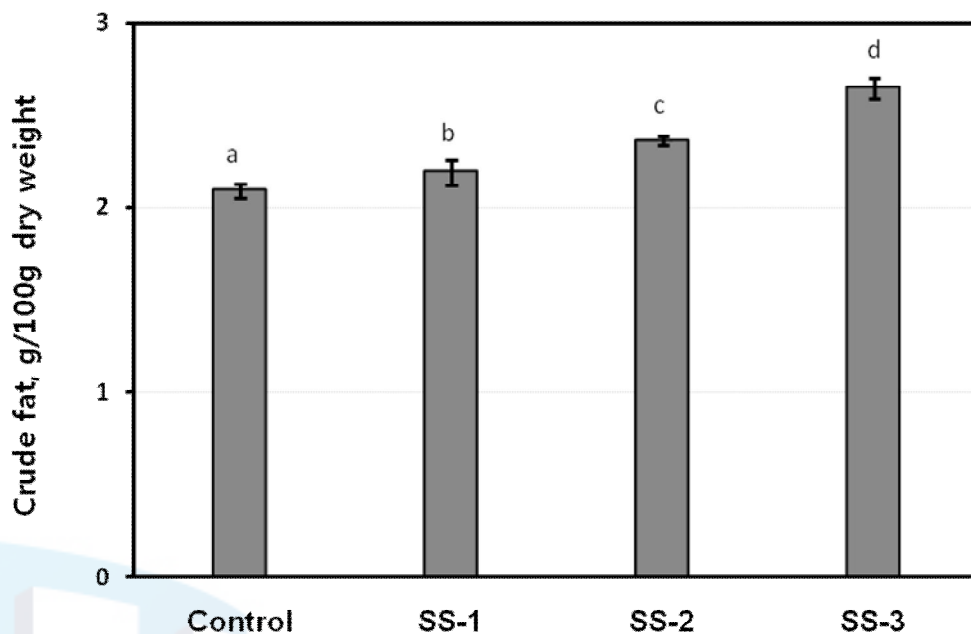


Fig. 10. Crude fat concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

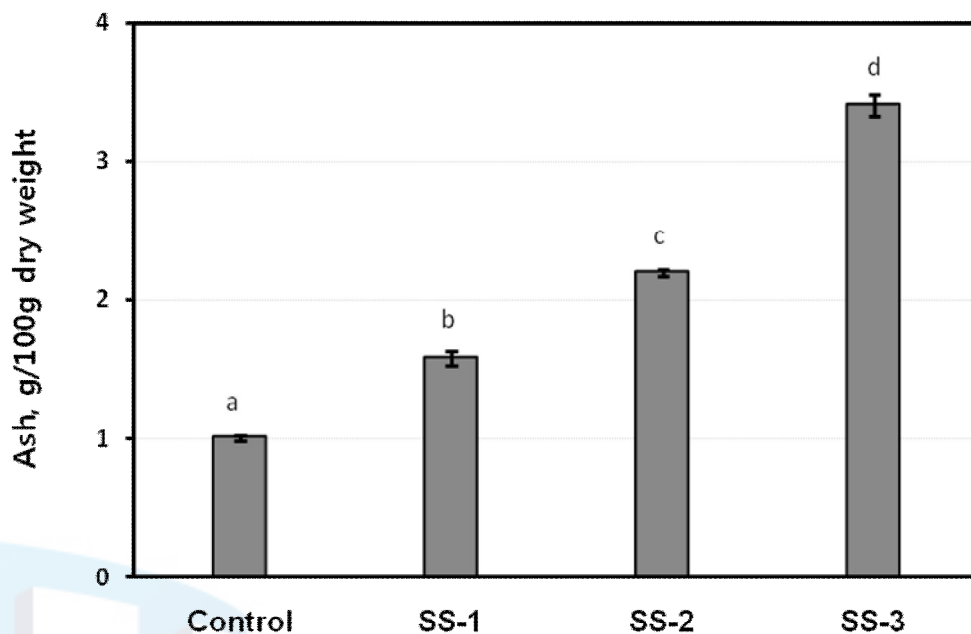


Fig. 11. Ash concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

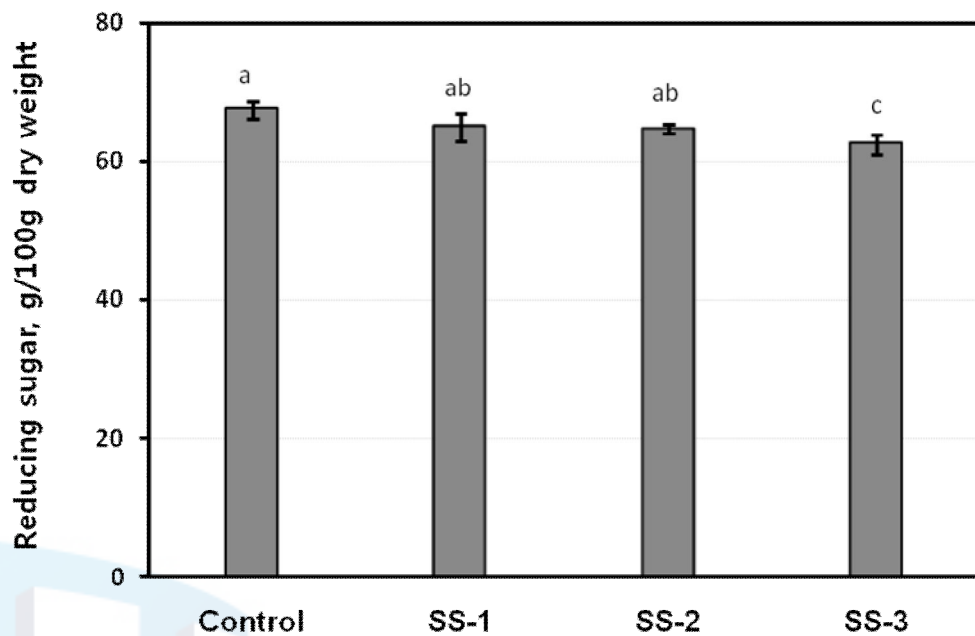


Fig. 12. Reducing sugar concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 식이섬유 함량을 측정한 결과는 Fig. 13에 나타내었다. 쌀가루의 식이섬유 함량은 6.4 g/100g dry weight이고, 돌나물 가루의 식이섬유 함량은 23.11 g/100g dry weight이었다. 따라서 쌀가루를 돌나물 분말로 대체하여 제조한 설기떡에서의 식이섬유 함유량은 돌나물 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여, 돌나물 분말을 20% 첨가할 경우 식이섬유 함량은 대조구보다 약 60% 정도 증가시킨 것으로 사료되었다.

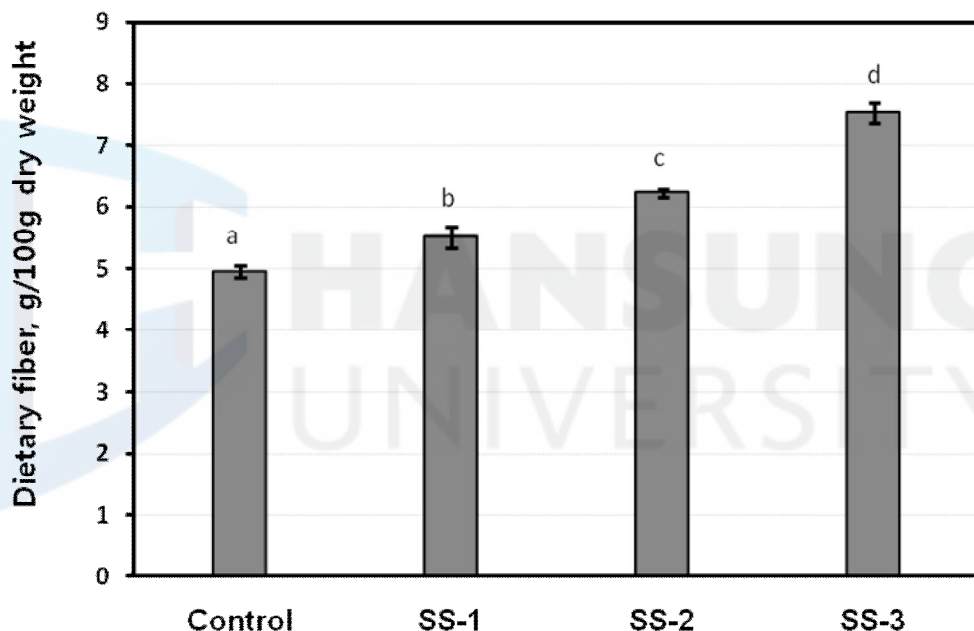


Fig. 13. Dietary fiber concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

2. 돌나물 설기떡의 무기성분 분석

Fig. 11에서와 같이 돌나물 설기떡의 회분 함량이 대조구보다 유의적으로 높았기 때문에 무기성분 분석을 수행하였다 (Figs. 14~18).

설기떡의 칼슘 및 인의 함량은 돌나물 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다 (Figs. 14~15). 돌나물 분말 첨가구의 칼슘 함유량은 대조구보다 약 20~70배 정도 높았고 (Fig. 14), 인의 함유량은 돌나물 첨가구가 대조구보다 최대 2배가량 높았다 (Fig. 15). 2005년 국민건강영양조사에 의하면 영유아 및 청소년층에서의 칼슘섭취량은 권장량의 60~75% 범위로 매우 낮게 나타났으며⁵³⁾, 여성 노인층에서는 권장량의 약 55% 정도만을 섭취하고 있는 것으로 나타났다.⁵⁴⁾ 이와 같이 칼슘은 우리 식생활에서 섭취량이 권장량에 비해 가장 미흡한 영양소로⁵⁵⁾, 칼슘의 섭취를 증가시키려는 노력들이 있어왔다.⁵⁶⁾⁵⁷⁾

대조구의 칼슘과 인의 비율은 $\text{Ca:P} = 0.13:1$ 이었다. 반면에 5% 돌나물 첨가구는 $\text{Ca:P} = 2.04:1$ 이었고, 10% 돌나물 첨가구는 $\text{Ca:P} = 3.32:1$ 이었고, 20% 돌나물 첨가구는 $\text{Ca:P} = 4.93:1$ 이었다. 칼슘의 체내흡수율은 함께 섭취하는 인과의 비율에 영향을 받는다. 칼슘과 인의 섭취의 불균형은 골격 소실에 영향을 미치는데 인의 함량이 증가할수록 혈액 내 칼슘의 농도가 떨어지게 되어 부갑상선 호르몬의 분비를 자극시키게 되므로 칼슘/인의 비율이 0.5 이하로 떨어질 때 골격에 불리하기 때문이다.⁵⁸⁾⁵⁹⁾⁶⁰⁾ 따라서

53) 보건복지부, 질병관리본부. 2006. 국민건강영양조사 제 3기 (2005) 총괄보고서.

54) 정용진 외 3인. 2004. 「액상칼슘 섭취가 중년여성의 골밀도에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제33권』 pp.995-999.

55) 보건복지부, 질병관리본부. 2006. 국민건강영양조사 제 3기 (2005) 총괄보고서.

56) 양승준 외 4인. 2003. 「침지조건이 칼슘 강화미 제조에 미치는 영향」 『한국식품과학회지 제35권』 pp. 604-609.

57) 황인경, 변진원. 1996. 「칼슘강화 두유의 제조 및 단백질과 칼슘의 체외 소화특성」 『한국식품과학회지 제28권』 pp. 995-1000.

58) 홍희옥, 유춘희. 1994. 「Ca과 Vitamin D 보충이 폐경 이후 여성의 뼈대사에 미치는 영향」 『한국영양학회지 제27권』 pp.1025-1036.

59) 김화영. 1994. 「골다공증과 식이인자」 『한국영양학회지 제27권』 pp.636-645.

60) 박선주 외 5인. 2005. 「지역사회 코호트 여성의 요골과 경골에서의 골다공증 유병률과 관련 요인 분석:Quantitative ultrasound 방법을 이용하여」 『대한지역사회영양학회지 제10권』 pp.536-545.

돌나물 분말 설기떡을 섭취할 경우, 칼슘의 흡수에 효율적일 것으로 사료되었다.

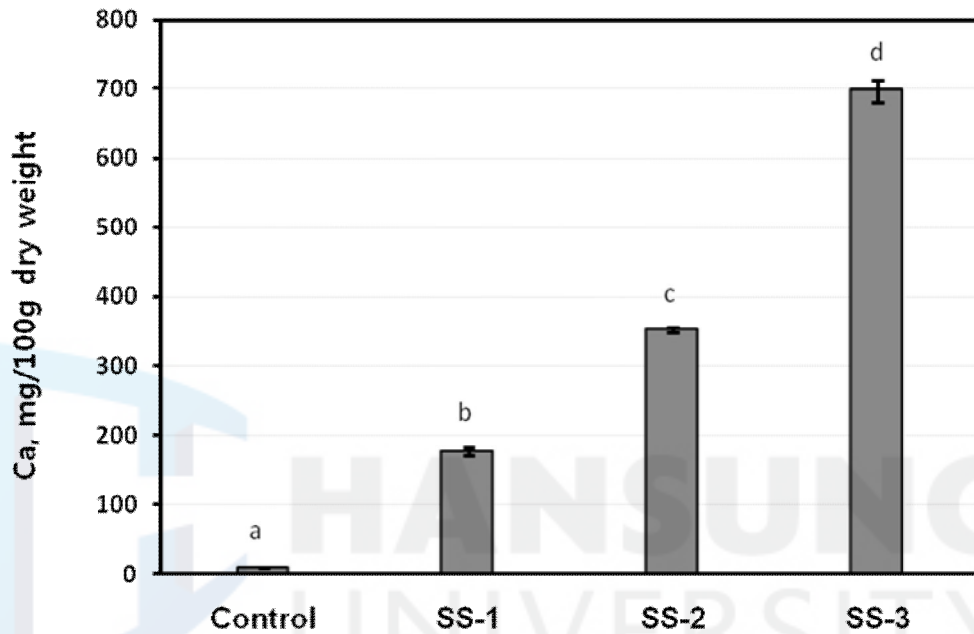


Fig. 14. Calcium concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

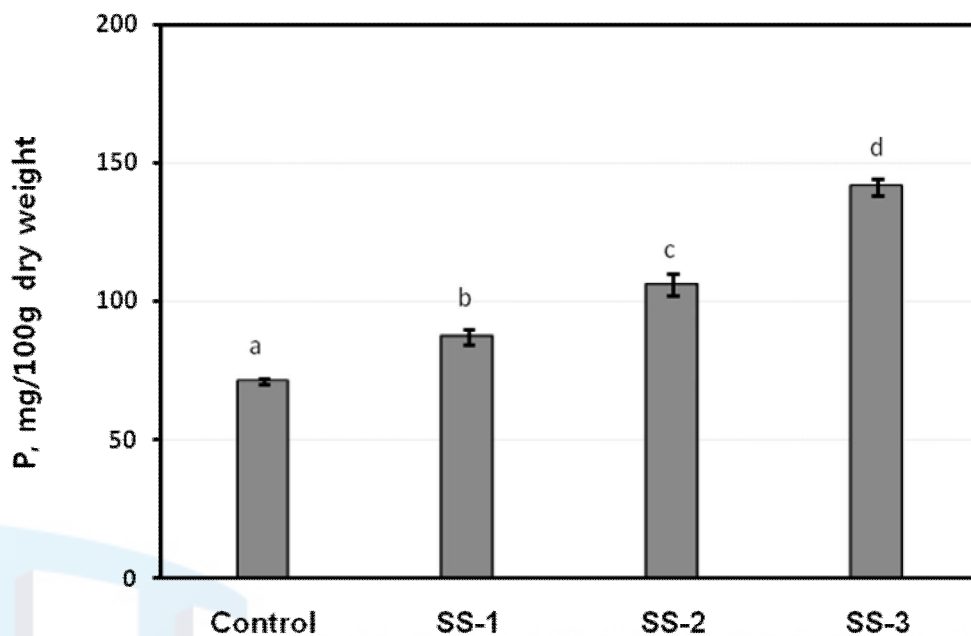


Fig. 15. Phosphorous concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

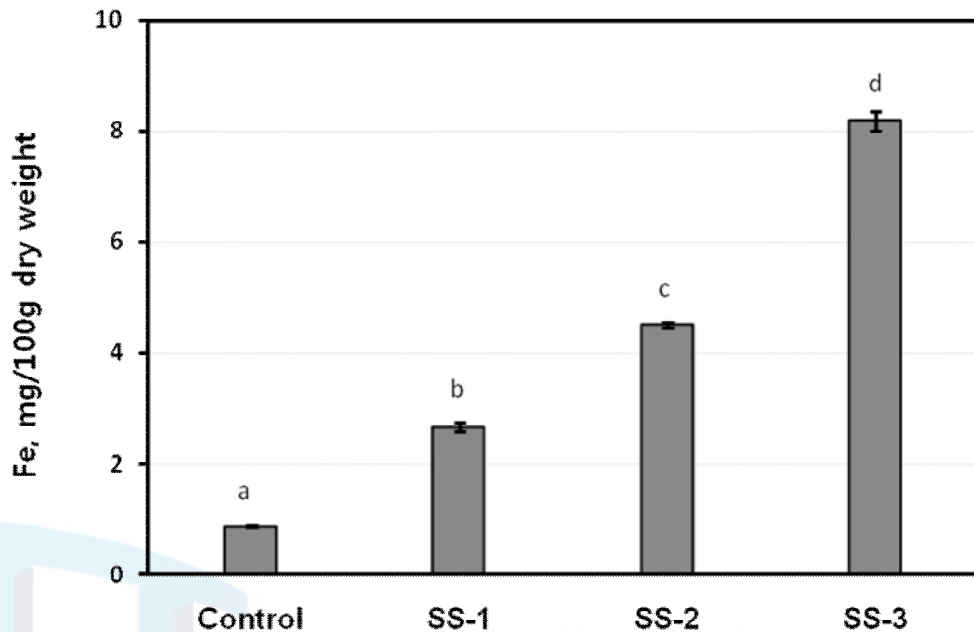


Fig. 16. Iron concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

돌나물 첨가구는 대조구보다 철분 함유량이 약 3~9배 정도가 유의적으로 증가하였다 (Fig. 16).

한국인의 철분 영양 상태는 WHO가 정하는 기준으로 판정했을 때, 10세 이상 인구의 2.6~23.1%가 빈혈이며, 특히 65세 이상의 노년층에서의 빈혈이 심각한 것으로 보고되었다.⁶¹⁾ 철분은 헤모글로빈의 구성분으로 산

61) 보건복지부, 질병관리본부. 2006. 국민건강영양조사 제 3기 (2005) 총괄보고서.

소 운반 및 에너지 대사에 필수적이며 효소의 촉매인자로 이용되는 등 체 내에서 중요한 역할을 한다. 따라서 철분결핍성 빈혈은 작업수행, 행동과 지능발달, 감염에 대한 저항능력 및 체온 조절능력 등에 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 경제 여건과 관계없이 전 세계적으로 발생 빈도가 높은 공중 보건 문제로서 우리나라의 경우 전통적으로 철분 섭취량이 부족한 형편이다. 따라서 철분 섭취를 증가시키기 위해 식품에 철분을 강화시키려는 노력들이 있어 왔다.⁶²⁾⁶³⁾⁶⁴⁾ 돌나물 분말을 첨가하여 설기떡을 제조하는 것은 별도의 공정이나 특별한 노력 없이 철분의 섭취를 증가시킬 수 있는 것으로 효율적인 방법으로 사료되었다.

돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 나트륨과 칼륨 함량을 측정한 결과는 Figs. 17~18과 같다. 돌나물 첨가구의 칼륨 함유량은 대조구보다 150~300% 정도로 유의적으로 증가하였다 (Fig. 18). 나트륨과 칼륨은 세포액에 들어있는 주요 양이온으로 체내 삼투압 유지, 수분 및 산염기 평형 등의 항상성 유지, 신경 및 근육세포의 흥분과 자극전달 조절, 심장 박동 유지에 중요한 역할을 한다.⁶⁵⁾ 특히 칼륨은 과잉의 식염 섭취로 인해 유발된 고혈압에 대해 보호기능이 있어 고혈압 환자의 식이에 칼륨 섭취량을 증가시키도록 권장되고 있으나⁶⁶⁾⁶⁷⁾, 일반적으로 식품의 가공 공정 중에 나트륨 함량은 증가되는 반면에 칼륨 함량은 감소되는 것으로 보고되고 있다.⁶⁸⁾

따라서 돌나물 분말 첨가량이 많은 설기떡에서의 나트륨 증가량은 영양

62) 이종우, 전수진. 2004. 「철분 강화 식품첨가제용 리포솜의 제조 및 특성」 『한국식품영양과학회지 제33권』 pp.864-868.

63) 김윤지. 1999. 「철분강화 우유의 생이용성 평가」 『한국식품영양과학회지 제28권』 pp.705-709.

64) 김윤지, 윤철석. 1999. 「미세포복된 철분을 첨가한 요구르트의 저장 중 품질변화」 『한국식품영양과학회지 제28권』 pp.542-546.

65) E.Z. Ekhrd and J.R. Filer. 1996. Salt, water, and extracellular volume regulation. *Present knowledge in nutrition*, 7th ed, ILSI Press, pp. 265-271.

66) R.L. Tannen. 1983. Effects of potassium on blood pressure control. *Annals of Internal Medicine*: 98, pp.773-780.

67) W. Kempner. 1948. Treatment of hypertensive vascular disease with rice diet. *American Journal of Medicine*: 4, pp.545-577

68) 임화재. 2000. 「부산지역 학령전 아동의 식품섭취와 나트륨, 칼륨의 섭취 및 소변중 배설실태에 관한 연구」 『한국영양학회지 제33권』 pp.647-659.

학적으로 문제되지 않을 것으로 사료되었다. 상기 서술한 바와 같이 설기떡 제조시 돌나물 분말을 첨가하는 것은 영양소 강화 등 별도의 공정을 거치지 않고도 칼슘, 철분 및 칼륨 등의 영양소 섭취를 증가시킬 수 있는 것으로 효율적인 방법인 것으로 사료되었다.

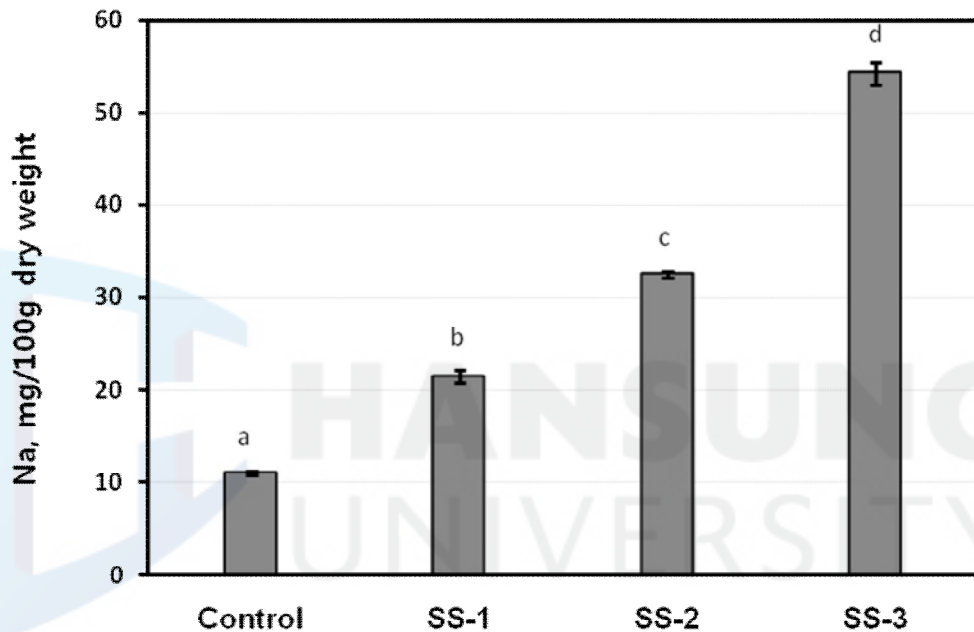


Fig. 17. Sodium concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

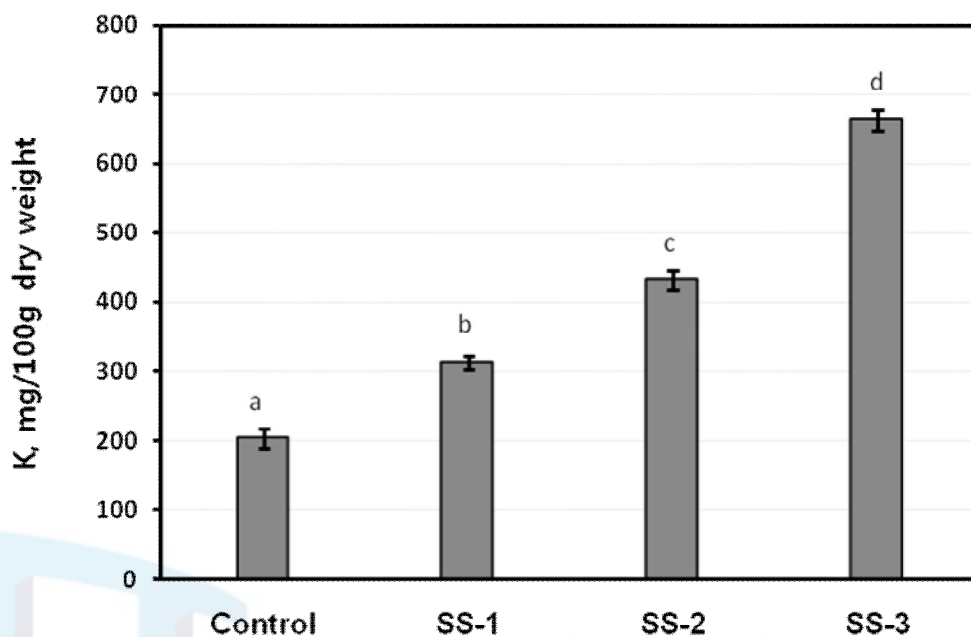


Fig. 18. Potassium concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Different letters in a figure denote values that were significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

3. 돌나물 설기떡의 기공률과 팽화율

다양한 농도의 돌나물 분말 첨가가 설기떡의 물리적 특성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 설기떡의 기공률과 팽화율을 측정하여 결과는 Figs. 19~20과 같다. 돌나물 분말의 첨가량이 증가하면서 설기떡의 기공률과 팽화율은 감소하였고, 이들의 감소 경향은 유사하였다. 기공률의 경우, 5~10%로 돌나물 분말을 첨가하였을 때는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 20%를 첨가하였을 때는 대조구와 유의적인 차이를 나타내었다. 팽화율은 돌나물 분말을 5%로 첨가하였을 때에는 대조구와 유의적인 차이가 없었고, 10% 이상 첨가하였을 때에 대조구보다 유의적으로 팽화율이 낮아졌다. 그러나 5% 돌나물 분말 첨가구와 10% 돌나물 분말 첨가구 간의 유의적인 차이는 관측되지 않았다.

설기떡 표면의 구조를 관찰한 결과는 Fig. 21과 같다. Fig. 21에서와 같이 대조구는 기공이 크고 고르게 형성되어 있었고, 돌나물 첨가량이 증가할수록 기공의 크기가 작았다. 또한 돌나물 분말 20% 첨가구에서는 기공의 크기가 대조구보다 현저히 작았고, 전분 입자가 호화되어 엉겨있는 것으로 관측되었다.

이는 돌나물 분말이 떡의 기공을 막기 때문인 것으로 사료되었다. 즉, 본 실험에 사용한 돌나물 분말의 크기가 모두 동일하였던 것을 고려하더라도, 떡 제조시에 첨가되는 돌나물 분말이 수분을 흡수하여 기공이 형성되는 것을 막기 때문인 것으로 사료되었다. 떡의 기공률과 팽화율은 전분 입자가 잘 호화될수록 높아진다. 따라서 돌나물을 첨가함으로써 기공률과 팽화율이 감소하는 또 다른 원인은 떡을 찌는 과정에서 전분입자가 호화되는 것을 돌나물 분말이 억제하기 때문인 것으로 사료되었다. 이러한 결과는 비지를 넣어 설기떡을 제조하였을 때 비지 첨가량이 증가할수록 설기떡의 기공률과 팽화율이 감소한다는 보고⁶⁹⁾와 일치하였다.

69) 이군자, 임성미. 2006. 「비지분말 첨가에 의한 설기떡의 품질특성」 『한국조리과학회지 제23권』 pp.583-590.

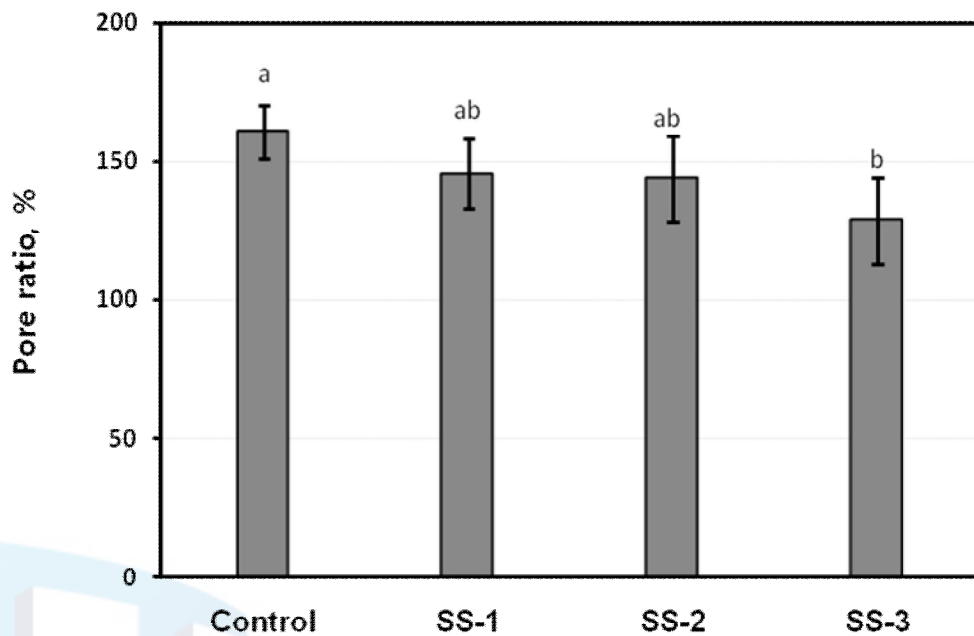


Fig. 19. Pore ratio of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

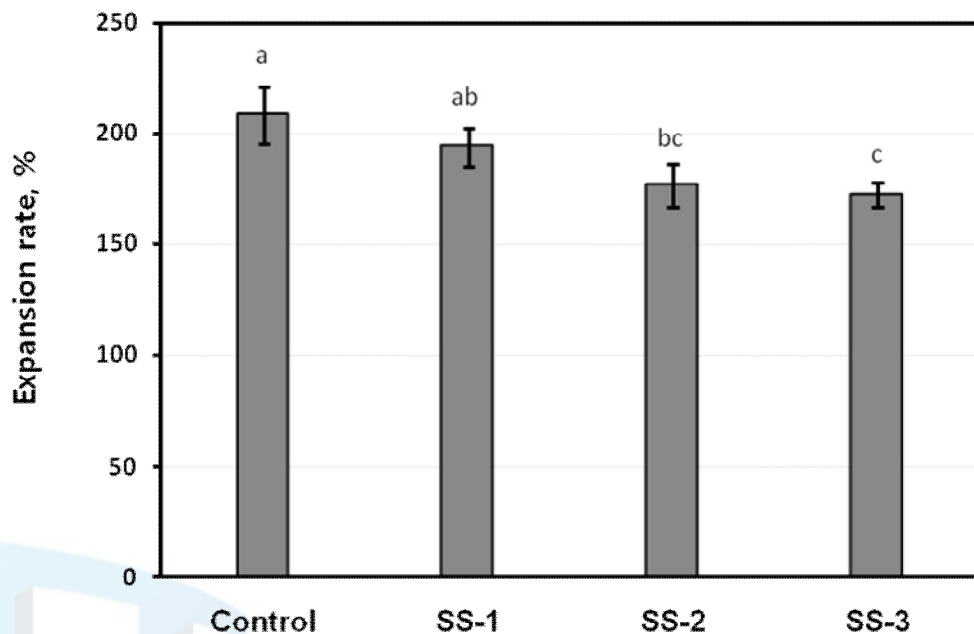


Fig. 20. Expansion rate of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

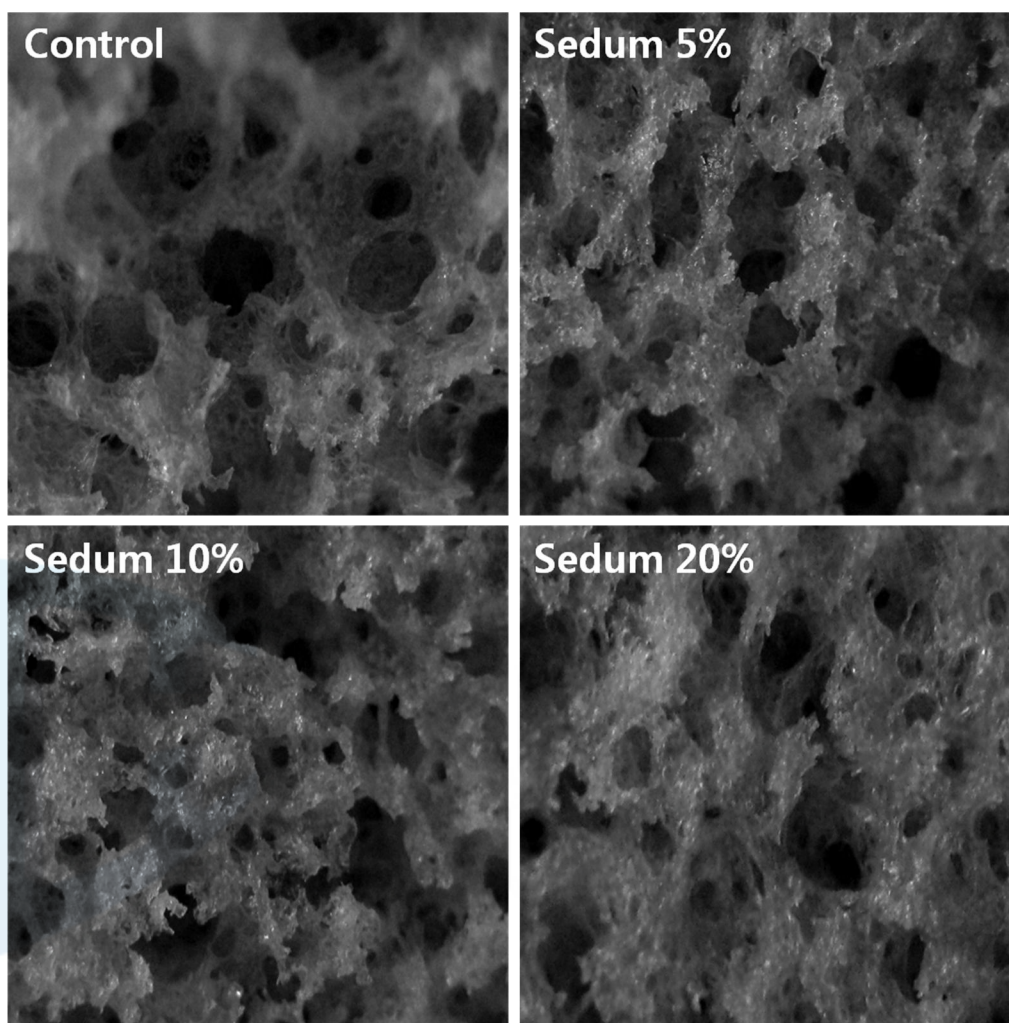


Fig. 21. Scanning electron micrograph of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

Magnification ratio; $\times 10$.

4. 돌나물 설기떡의 수분보유력

설기떡 제조시에 첨가하는 돌나물 분말의 양이 증가할수록 설기떡의 수분보유력이 유의적으로 증가하였다 (Fig. 22). 5~10% 돌나물 분말 첨가구는 대조구에 비하여 수분보유력이 약 25% 정도 증가하였다. 20% 돌나물 첨가구는 대조구보다 약 35% 정도 높은 수분보유력을 나타내었다.

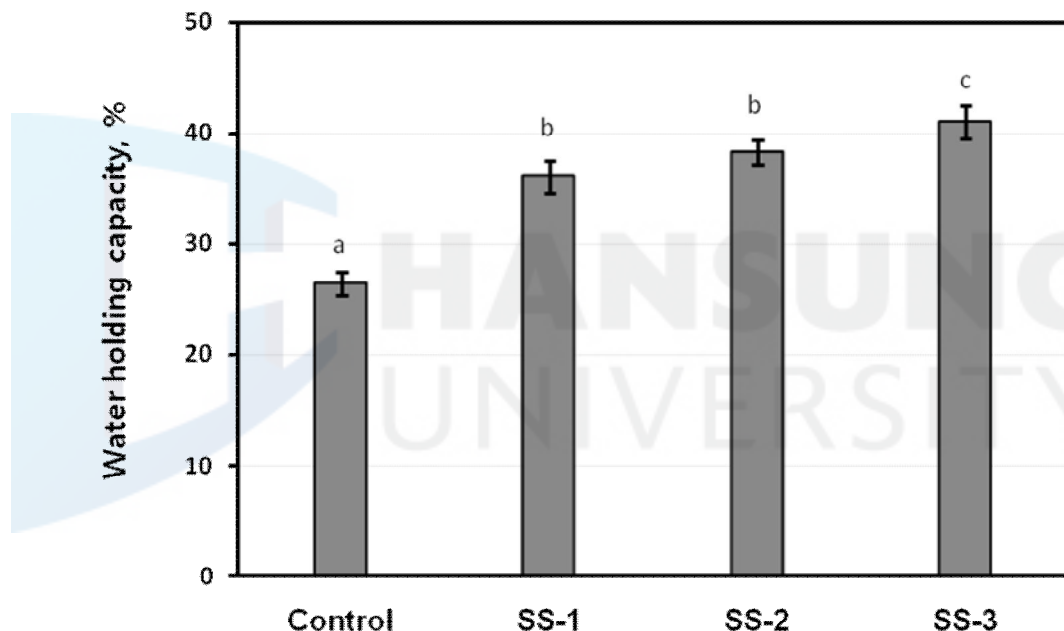


Fig. 22. Water holding capacity of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

당 및 설탕 함량이 높은 물질의 첨가는 제품의 수분보유력을 증가시키는 것으로 알려져 있다.⁷⁰⁾ 본 연구에서도 돌나물 분말을 첨가함으로써 설기떡의 식이섬유소 함량이 대조구보다 유의적으로 증가하였다 (Fig. 13).

따라서 식이섬유소 함량 및 수분보유력 사이의 상관관계를 분석하였다 (Table 3). 돌나물 분말 첨가량과 수분보유력 간에 강한 양의 상관관계를 나타내었고, 돌나물 분말 첨가량과 식이섬유소 농도 사이에도 강한 양의 상관관계를 나타내었고, 식이섬유소 농도와 수분보유력 간에도 강한 양의 상관관계를 나타내었다. 따라서 설기떡 제조시에 첨가되는 돌나물 분말의 함량이 증가할수록 식이섬유소 농도가 증가하였고 이는 설기떡의 수분보유력을 증가시키는 것으로 분석되었다. 이는 대잎분말을 넣어 설기떡을 제조하였을 때⁷¹⁾와 일치하였고, 대추가루를 첨가하였을 때 설기떡의 수분보유력이 감소한다는 보고⁷²⁾와는 상반되는 결과이었다.

70) 박영선 외 2인. 2008. 「밀감 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성」 『한국식품저장유통학회지 제15권』 pp.662-668.

71) 김정란. 2005. 「대잎 분말 첨가량에 따른 설기떡의 품질 특성」 『순천대학교 정보과학대학원 석사학위논문』

72) 박노현 외 2인. 2006. 「대추가루와 설탕의 혼합비율에 따른 설기떡의 품질특성」 『한국가정학회지 제9권』 pp.89-98.

Table 3. *Pearson's* correlation coefficients between the sedum powder concentration, water holding capacity, and dietary fiber concentration of *Sulgidduk* prepared with lyophilized sedum powder

	Sedum powder	WHC	Dietary fiber
Sedum powder	1.000	0.993 ^a	0.862 ^a
WHC	0.993 ^a	1.000	0.836 ^a
Dietary fiber	0.862 ^a	0.836 ^a	1.000

WHC; water holding capacity. Superscript letter means significantly correlated between categories ($p < 0.01$), analyzed by Simple linear regression analysis.

5. 돌나물 설기떡의 물성 분석

설기떡 제조시에 첨가되는 부재료의 종류 및 농도에 따라 떡의 물성이 크게 달라지는 것으로 알려져 있다.⁷³⁾ 따라서 돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 물성을 분석하였다. 경도 (hardness)는 돌나물 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였으나, 대조구와 5% 돌나물 첨가구 간에는 유의적인 차이가 없었고, 10%와 20% 돌나물 첨가구 간에서도 유의적인 차이가 없었다 (Fig.23).

이는 돌나물 분말에 함유된 다량의 식이섬유가 쌀가루 전분의 호화를 방해하여 설기떡의 경도가 증가한 것으로 사료되며 이러한 결과는 복분자즙을 넣어 설기떡을 제조하였을 때⁷⁴⁾와 일치하였다. 그러나 식이섬유 함량이 높고 당질 및 지질 함량이 높은 부재료는 떡의 경도를 감소시킨다는 보고⁷⁵⁾와는 상반되는 결과이었다.

돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 탄력성 (springness)와 응집성 (cohesiveness)를 측정한 결과는 Figs. 24~25와 같다. 대조구와 돌나물 분말 첨가구 사이에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 탄력성은 변형된 시료가 힘이 제거된 후 원래대로 되돌아가려는 성질이며, 응집성은 시료가 원래의 형태를 유지하려는 힘을 측정하는 것이다. 돌나물 분말을 5~20% 까지 설기떡에 첨가하는 것은 설기떡의 탄력성 ($p = 0.7$)과 응집성 ($p = 0.899$)에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

73) 이가순 외 3인. 2001. 「설기떡의 품질향상을 위한 부재료 첨가의 효과」 『한국식생활문화학회지 16권』 pp.399-406.

74) 조은자 외 5인. 2006. 「복분자 첨가 설기떡의 저장 중 품질 특성」 『동아시아식생활학회지 16권』 pp.458-467.

75) 이가순 외 3인. 상계서. pp399-406

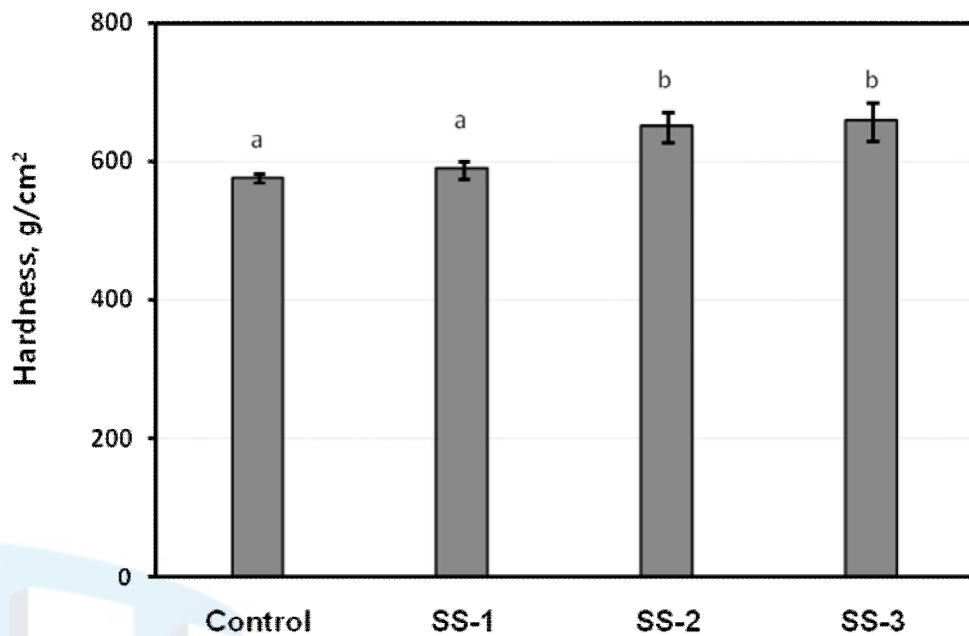


Fig. 23. Hardness of *Sulgidduk* prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

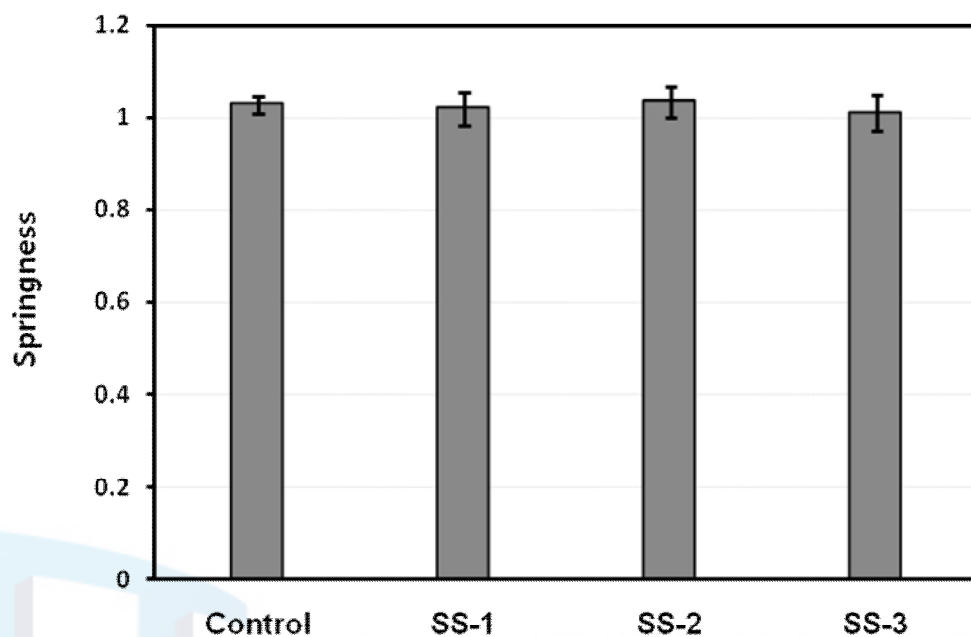


Fig. 24. Springness of *Sulgidduk* prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Data were analyzed by ONE-WAY ANOVA, and significant differences were not detected among tested samples.

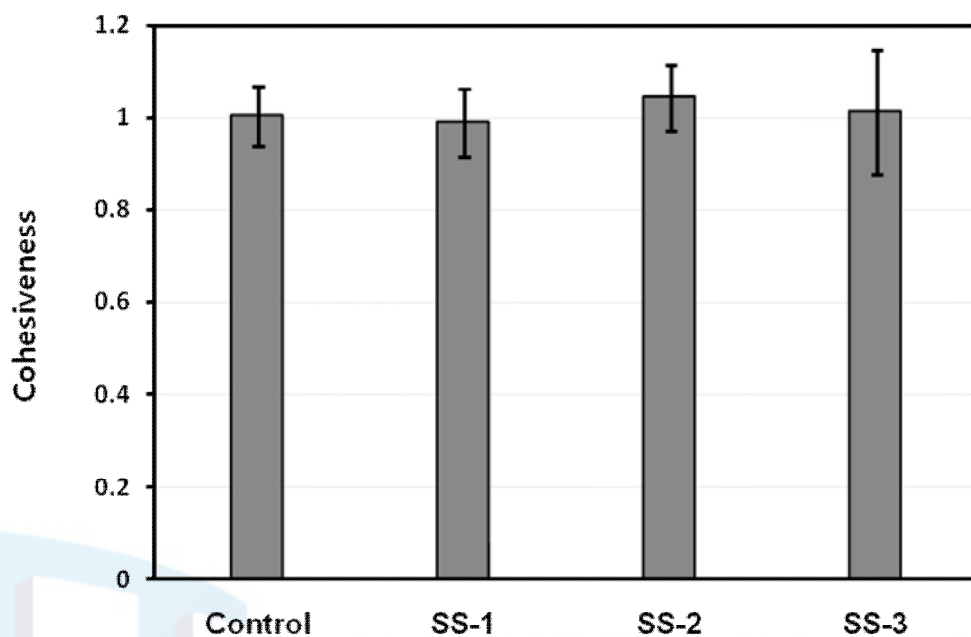


Fig. 25. Cohesiveness of *Sulgidduk* prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Data were analyzed by ONE-WAY ANOVA, and significant differences were not detected among tested samples.

반고체 상태의 시료를 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 힘인 검성 (gumminess)과 고체 상태의 시료를 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 힘인 씹힘성 (chewiness)을 측정하였다. 설기떡 제조시에 첨가하는 돌나물 분말의 양이 많아질수록 검성 ($p = 0.187$)과 씹힘성 ($p = 0.178$)이 증가하였다 (Figs. 26~27). 그러나 대조구와 실험구 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 검성과 씹힘성의 산출은 경도 측정값을 기준으로 한다. 따라서 돌나물 분말 첨가구에서 검성과 씹힘성이 대조구보다 유의적으로 증가한 이유는 돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 경도가 증가하였기 때문인 것으로 사료되었다.

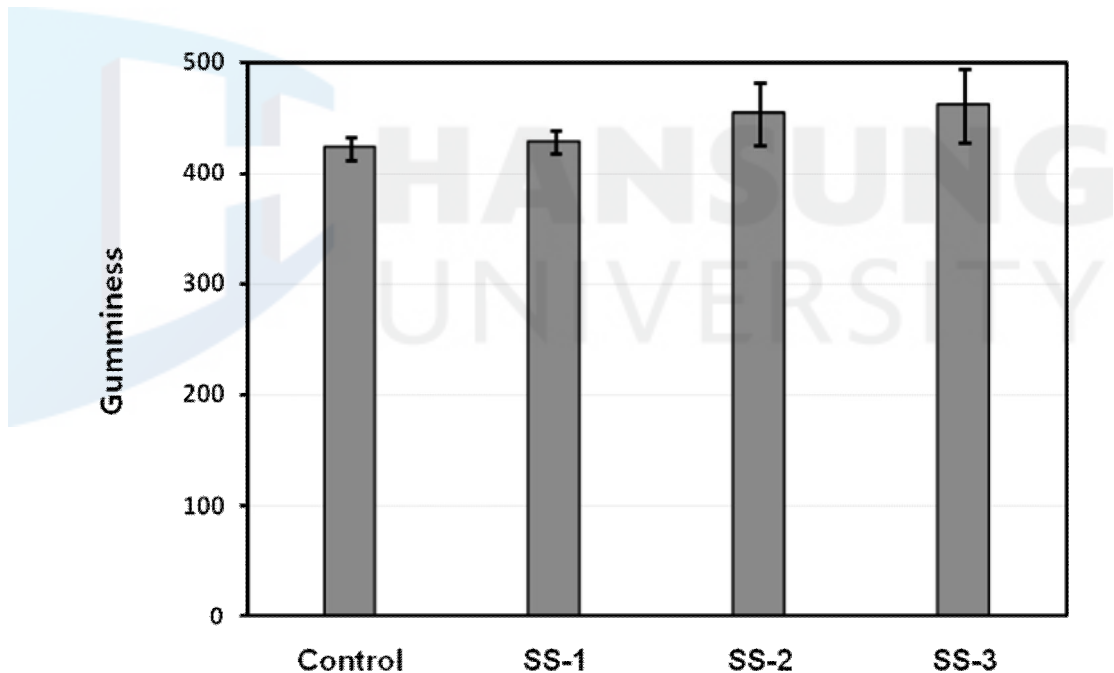


Fig. 26. Gumminess of *Sulgidduk* prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Data were analyzed by ONE-WAY ANOVA, and significant differences were not detected among tested samples.

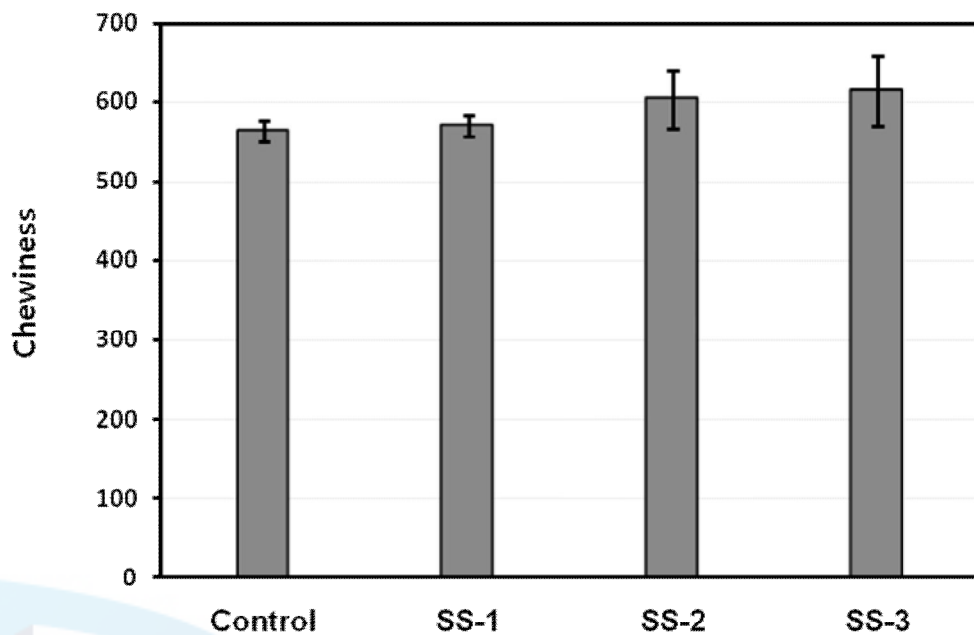


Fig. 27. Chewiness of *Sulgidduk* prepared with diverse concentration of lyophilized sedum powder.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Data were analyzed by ONE-WAY ANOVA, and significant differences were not detected among tested samples.

6. 설기떡의 색도

돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 명도 (lightness, L value)를 측정한 결과는 Fig. 28과 같다. 설기떡의 L 값은 돌나물 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 5~10% 돌나물 첨가구는 대조구보다 약 15% 정도로 명도가 감소하였고, 20% 돌나물 첨가구는 대조구보다 약 30% 정도로 명도가 감소하였다.

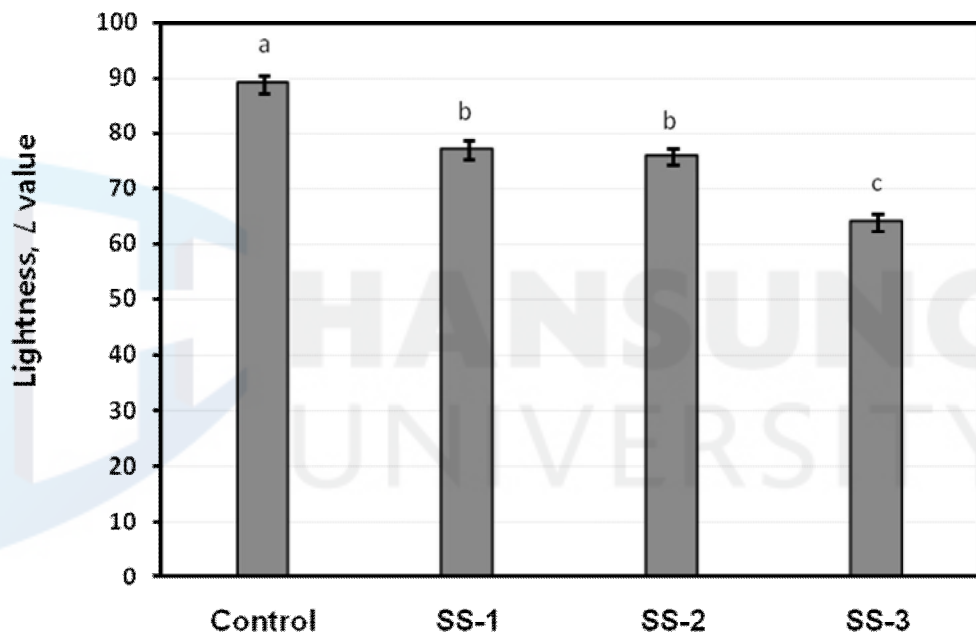


Fig. 28. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the lightness (L value) of *Sulgidduk*.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

돌나물 분말을 첨가하여 제조한 설기떡 표면에서의 녹색도 (greenness, a value) 변화를 Fig. 29에 나타내었다. 즉, 대조구는 녹색을 전혀 나타내지 않았다. 돌나물 첨가구는 돌나물 분말의 첨가량이 많아질수록 녹색도가 증가되었다.

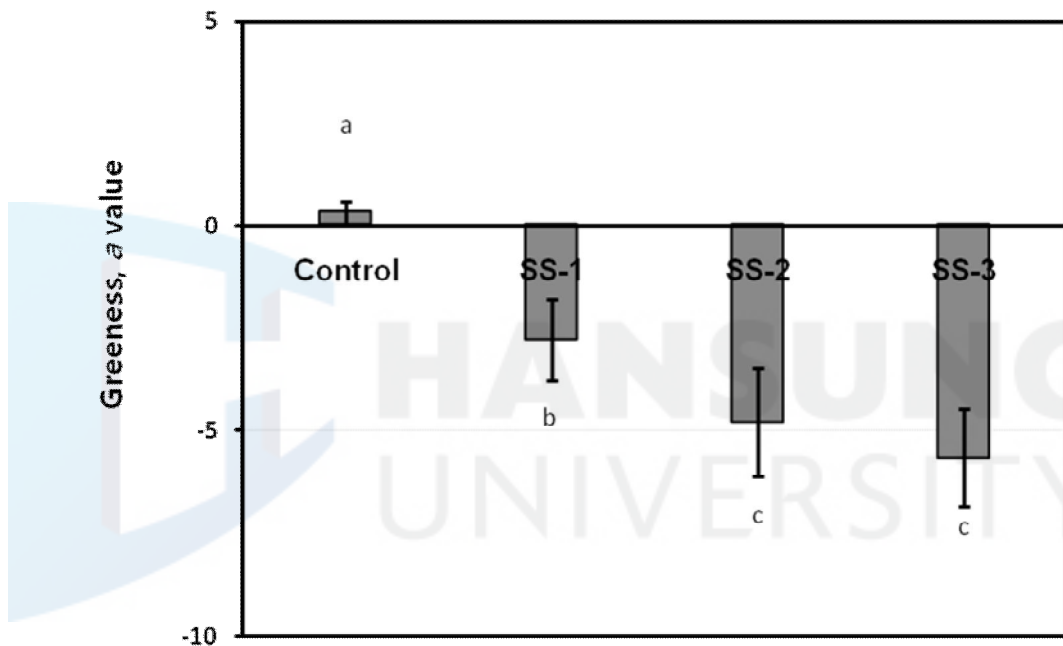


Fig. 29. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the greenness (a value) of *Sulgidduk*.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

설기떡의 황색도 (yellowness, *b* value)를 측정한 결과는 Fig. 30과 같다. Fig. 30에서와 같이 대조구는 높은 황색도를 나타내었고, 돌나물 첨가구는 돌나물 분말의 첨가량이 많아질수록 황색도가 현저히 감소하였다. 대조구와 5% 돌나물 첨가구 사이에는 유의적인 차이가 관측되지 않았고, 10~20% 돌나물 첨가구 사이에도 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

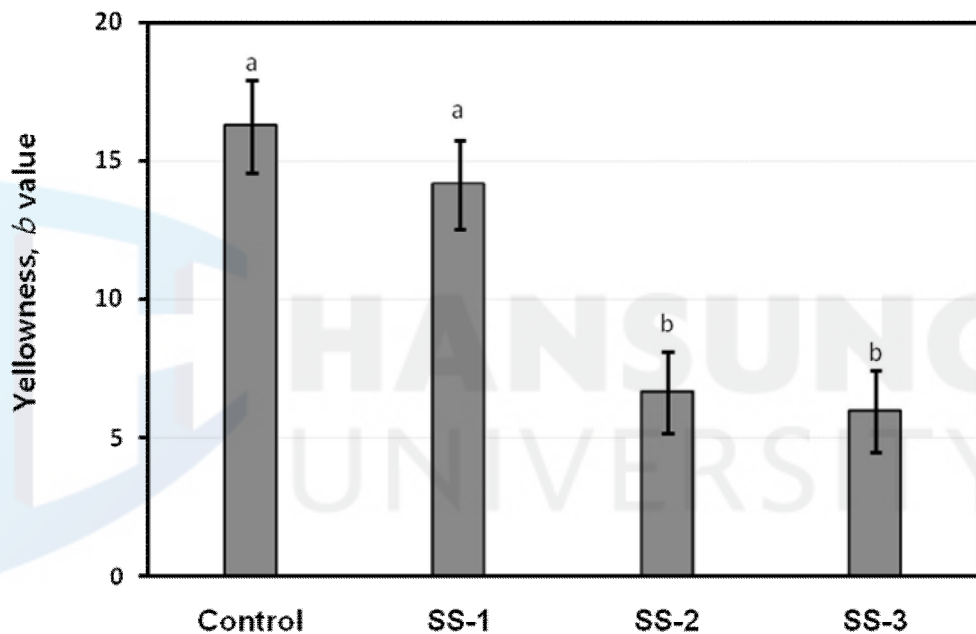


Fig. 30. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the yellowness (*b* value) of *Sulgidduk*.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

채도는 chroma를 표시하는 것으로 '0'에 가까울수록 채도가 낮고, 숫자가 클수록 생생한 색감을 나타낸다. 대조구는 백설기이므로 높은 채도값을 나타낸 반면에 돌나물 첨가량이 많아질수록 채도는 낮아지는 것으로 관측되었다 (Fig. 31).

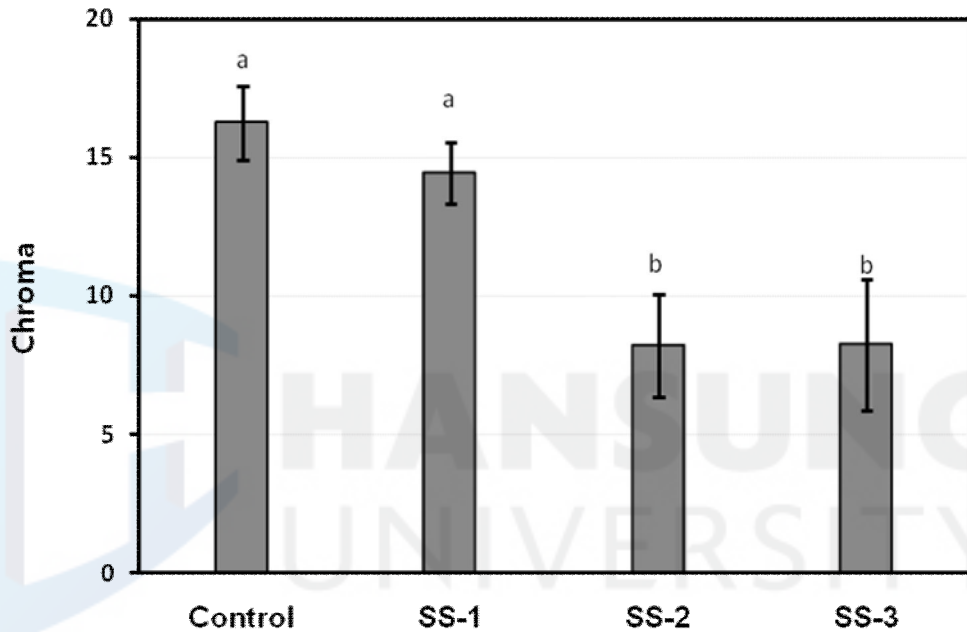


Fig. 31. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the chroma of *Sulgidduk*.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

Hue angle은 색상(tone)을 표시하는 것으로 ‘0’에 가까울수록 ‘적색(red)’, ‘90’에 가까울수록 ‘황색(yellowish)’, ‘120’에 가까울수록 ‘녹색(greenish)’, ‘150’에 가까울수록 ‘녹색(green)’, ‘180’에 가까울수록 ‘청녹색(cyan)’, ‘240’에 가까울수록 ‘청색(blue)’, ‘360’에 가까울수록 ‘분홍색(magenta)’을 표시한다. 돌나물 분말의 첨가량이 많아질수록 hue angle 값은 ‘150’에 가까워졌다. 20% 돌나물 첨가구는 짙은 초록색을 나타내었다(Fig.32)..

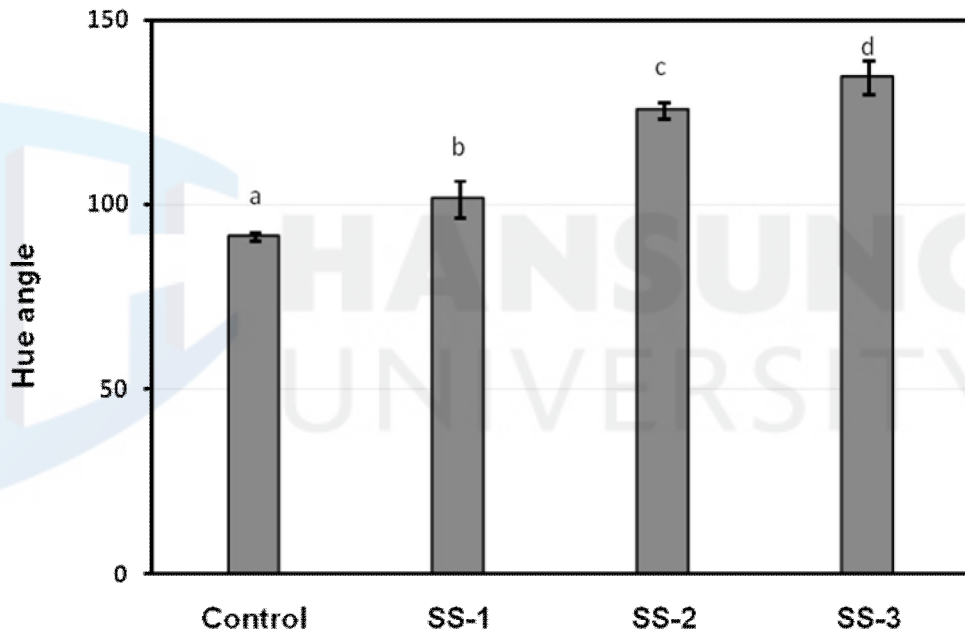


Fig. 32. Effect of addition of lyophilized sedum powder on the hue angle of *Sulgidduk*.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

7. 관능검사

10대부터 60대까지의 일반인을 대상으로 돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 관능검사를 실시한 결과는 Fig. 33과 같다. 설기떡의 촉촉함 (moistness), 향 (flavor) 및 쫄득함 (softness)은 대조구와 실험구 간에 유의적인 차이가 없었다. 각각의 유의수준은 촉촉함이 $p = 0.198$, 향이 $p = 0.978$, 쫄득함이 $p = 0.227$ 이었다.

설기떡의 색은 대조구와 돌나물 20% 첨가구가 돌나물 5~10% 첨가구보다 유의적으로 높은 점수를 획득하였다. 이는 돌나물 분말을 많이 첨가하여 설기떡의 색이 선명한 녹색을 나타내어 5~10% 정도를 첨가하였을 때보다 관능적으로 높은 평가를 받은 것으로 사료되었다. 대조구는 관습적으로 인지하고 있던 백설기의 색이었으므로 패널에게 특별한 반감이 없이 수용되었던 것으로 사료되었다. 따라서 설기떡에 색이 있는 부재료를 첨가할 경우는 부재료의 색이 선명히 표시할 수 있는 정도로 첨가하여 주는 것이 제품의 관능 특성을 향상시킬 것으로 추정되었다.

설기떡의 맛은 대조구와 10% 돌나물 첨가구 간에는 유의적인 차이가 없었고, 5% 돌나물 첨가구는 이들보다 유의적으로 낮은 평가 점수를 획득하였다. 또한 20% 돌나물 첨가구는 돌나물 특유의 맛이 너무 강하여 패널로부터 매우 낮은 평가 점수를 획득하였다.

돌나물 설기떡에 대한 전체적인 수용도 (overall acceptability)는 10% 돌나물 첨가구 > 대조구 > 5% 돌나물 첨가구 > 20% 돌나물 첨가구 순으로 높은 평가를 획득하였다. 이는 설기떡의 맛의 관능평가와 일치하는 결과이었다. 따라서 10% 돌나물 분말을 넣어 제조한 설기떡의 관능특성이 가장 우수하였다.

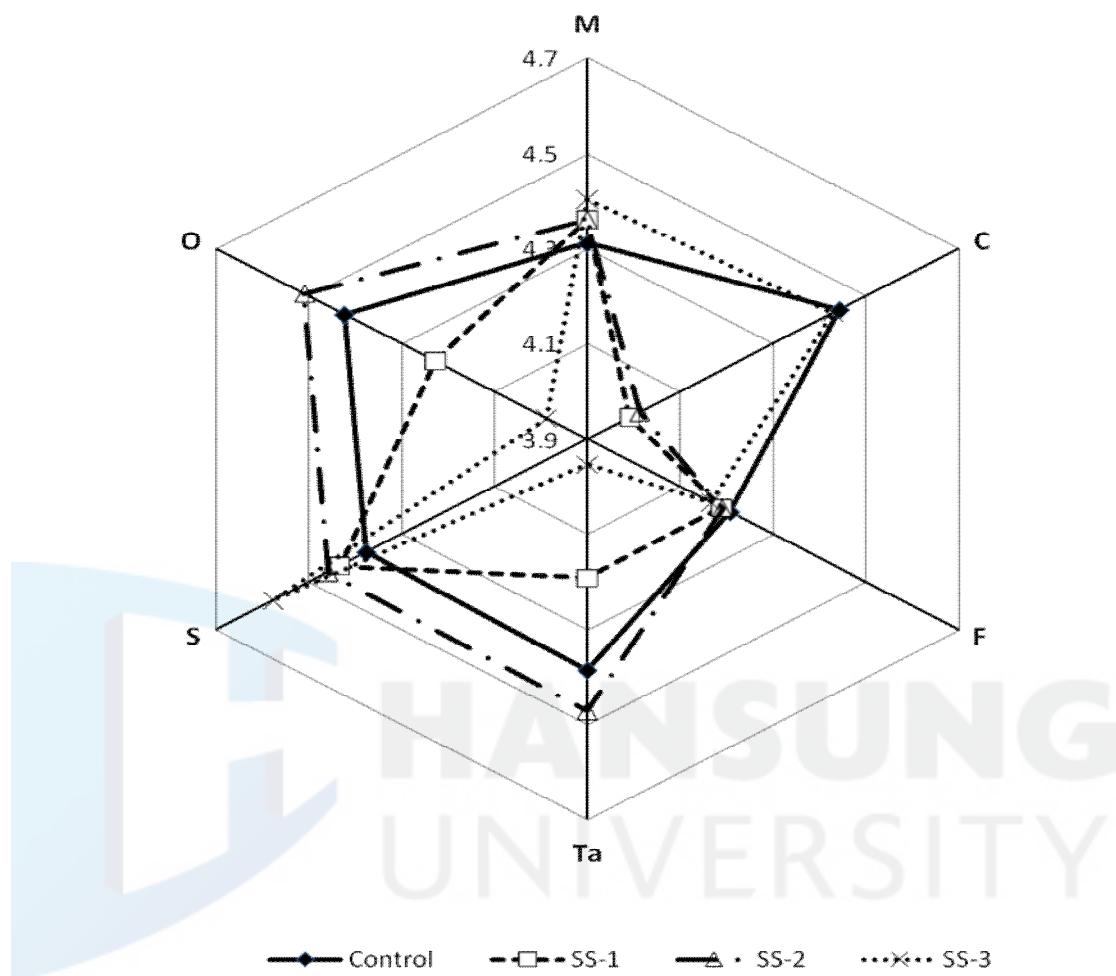


Fig. 33. Descriptive sensory analysis of lyophilized sedum powder on the hue angle of *Sulgidduk*.

SS-1; 5% (w/w) sedum, SS-2; 10% (w/w) sedum, SS-3; 20% (w/w) sedum. M; Moistness, C; Color, F; Flavor, Ta; Taste, S; Softness, O; Overall acceptability

제 5 장 결 론

본 연구에서는 동결 건조한 돌나물 분말을 넣어 제조하여, 식품학적 특성을 분석하였으며, 기공율 및 팽화율, 수분보유력, 호화도 및 노화도, 표면구조, 색도, 물성, 관능검사를 실시하여 돌나물분말의 크기가 설기떡 제조에 미치는 영향과 식품으로서 설기떡의 제조에 적합한 돌나물 분말의 첨가 비율과 영양소 섭취 및 기능성을 가진 건강음식 개발 가능성을 알아보고자 하였다.

1. 돌나물 분말의 입자크기에 따른 식품학적 특성을 살펴 본 결과 설기떡의 부피는 돌나물 분말의 크기가 0.5mm일 때 설기떡의 부피가 가장 컸으며, 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 팽화율도 유의적으로 다르게 나타났으며, 팽화율의 변화는 부피팽창의 변화와 일치하는 양상을 나타내었다. 경도는 크기가 클수록 경도가 높은 것으로 관측되었으며, 작을수록 부피팽창과 팽화율이 낮았던 것과 일치하는 것을 보여준다. 씹힘성은 경도의 측정치와 일치하였으며, 식품의 경도가 씹힘성에 직접적인 영향을 주었기 때문인 것으로 보여준다.

2. 돌나물 분말의 첨가량에 따른 품질특성을 살펴 본 결과 열량은 유의적으로 감소하였으며 열량감소 효과가 나타났다. 조단백질, 조지방 함량은 증가 하였고, 영양가가 상승되는 것으로 나타났으며, 회분함량은 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 따라서 무기성분이 강화된 설기떡을 제조할 수 있는 것으로 나타났다. 환원당농도는 환원당 함량이 감소되며 이는 설기떡의 열량을 감소시키는 원인으로 나타났으며, 쌀가루의 식이섬유 함량은 6.4 g/100g dry weight 이고, 돌나물 가루의 식이섬유 함량은 23.11 g/100g dry weight이었다.

3. 회분함량이 유의적으로 높았기 때문에 무기성분 분석을 수행하였다.

칼슘과 인의 함량은 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 칼슘 함유량은 약 20~70배 정도 높았고, 인의 함유량은 최대 2배가량 높았다. 대조구의 칼슘과 인의 비율은 $Ca : P = 0.13 : 1$ 이었다. 반면에 5% 첨가구는 2.04 : 1, 10% 일때 3.32 : 1, 20%는 4.93 : 1이었다. 칼슘의 체내 흡수율은 함께 섭취하는 인과의 비율에 영향을 받는다. 따라서, 돌나물 분말 설기떡을 섭취할 경우 칼슘의 흡수에 효율적인 것으로 나타났다.

4. 돌나물 첨가구는 철분함유량이 3~9배 정도가 유의적으로 증가하였고, 철분의 섭취를 증가시킬 수 있으며, 칼슘함유량은 유의적으로 증가하였고, 설기떡 제조시 돌나물 분말을 첨가하는 것은 영양소 강화등 별도의 공정을 거치지 않고도 칼슘, 철분 및 칼륨의 영양소 섭취를 증가시킬 수 있는 효율적인 방법인 것으로 나타났다.

5. 기공율과 팽화율은 감소하였고, 이들의 감소 경향은 유사하였으며, 기공율의 경우 5~10%일 때는 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 20%일때는 유의적인 차이를 나타내었다.

표면구조는 대조구의 기공이 크고 고르게 형성되어 있었고, 첨가량이 증가할수록 기공의 크기가 작았다. 이는 돌나물 분말이 떡의 기공을 막기 때문인 것으로 나타났으며, 떡의 기공율과 팽화율은 전분입자가 잘 소화될수록 높아진다. 따라서 돌나물을 첨가함으로써 기공율과 팽화율이 감소하는 또 다른 원인은 떡을 찌는 과정에서 전분입자가 소화되는 것을 돌나물 분말이 억제하기 때문인 것으로 나타났다.

6. 수분보유력은 분말의 양이 증가할수록 수분 보유력이 유의적으로 증가하였으며, 5~10% 일때 대조구에 비하여 수분 보유력이 약 25% 정도 증가하였으며, 당 및 섬유소 함량이 높은 물질의 첨가는 제품의 수분보유력을 증가키는 것으로 알려져 있다. 식이섬유소 함량이 유의적으로 증가하였으며, 첨가량과 수분보유력 간에 강한 양의 상관관계를 나타내었다. 따라서 돌나물 분말의 함량이 증가할수록 식이섬유소 농도가 증가하였고 이

는 설기떡의 수분보유력을 증가시키는 것으로 분석되었다.

7. 경도(hardness)는 돌나물 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였으나, 탄력성과 응집성은 대조구와 첨가구 사이에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 검성과 씹힘성은 양이 많아질수록 검성($p=0.187$)과 씹힘성($p=0.178$)이 증가하였으며, 검성과 씹힘성이 유의적으로 증가한 이유는 경도가 증가하였기 때문인 것으로 나타났다.

8. 명도(lightness) L 값은 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 표면에서의 녹색도(greenness, a value)는 첨가량이 많아질수록 녹색도가 증가되었으며, 황색도(yellowness, b value)는 첨가량이 많아질수록 황색도가 현저히 감소하였고, 채도(chroma)는 첨가량이 많아질수록 낮아지는 것으로 나타났으며, 20% 첨가구는 짙은 초록색을 나타내었다.

9. 돌나물 분말을 첨가한 설기떡의 관능검사는 촉촉함((moistness), 향(flavor), 쫄득함(softness)은 대조구와 유의적인 차이는 없었다. 색은 20% 첨가구가 유의적으로 높은 점수를 나타내었고, 맛은 10% 첨가구간에는 유의적인 차이가 없었으며, 5% 첨가구는 유의적으로 낮은 평가 점수를 나타내었다. 따라서 10% 돌나물 분말을 넣어 제조한 설기떡의 관능특성이 가장 우수하였다.

이상의 연구결과에 따르면 돌나물 분말의 크기가 0.5mm를 사용하여 돌나물 분말 함량이 10%일 때 최적의 설기떡 품질을 얻을 수 있었다. 돌나물 분말을 사용하여 설기떡을 제조한 결과 철분뿐만 아니라 칼슘, 인, 칼륨 등의 영양소 섭취를 증가시킬 수 있었으며 이러한 결과를 토대로 국민 건강뿐만 아니라 쌀의 소비와 돌나물 분말 제조에 따른 농가소득 증대에도 기여할 것이다.

앞으로 돌나물 분말을 이용하여 설기떡 및 절편, 인절미, 경단, 약과 등 다양한 떡의 응용으로 보다 많은 사람들의 기호에 적합한 떡을 개발하고

자 한다. 한계점으로는 저장기간에 따른 노화 문제를 해결하여 유통기간을 연장할 수 있도록 연구가 이루어져야 할 것이다.



【 참고문헌 】

1. 국내문헌

- 강호진, 김승희, 금준석, 임재각. 2010. 「즉석 백설기 제조시 인삼분말 첨가가 백설기의 품질에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제39권』 pp.435-442.
- 김기숙, 이재경. 1999. 「유색미의 첨가 비율이 설기떡의 품질 특성에 미치는 영향」 『한국조리과학회지 제15권』 pp.507-511.
- 김미진, 정해정. 2011. 「치즈가루 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품저장유통학회지 제18권』 pp.39-45.
- 김미향. 2003. 「돌나물이 난소를 절제한 흰쥐 결합조직 중의 collagen 함량 변화에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제32권』 pp.1114-1119.
- 김복화, 윤숙자, 장명숙. 2005. 「백복령 가루 첨가가 설기떡의 품질 특성에 미치는 영향」 『한국조리과학회지 제21권』 pp.895-907.
- 김정란. 2005. 「갯잎 분말 첨가량에 따른 설기떡의 품질 특성」 『순천대학교 정보과학대학원 석사학위논문』
- 김정선, 곽은정. 2010. 「마 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식생화학문화학회지 제25권』 pp.342-249.
- 김옥경. 2004. 「초임계 이산화탄소를 이용한 돌나물 추출물이 사염화탄소로 유발된 흰쥐의 지질대사, 지질과산화 및 항산화에 미치는 영향」 『한국유화학회지 제21권』 pp.204-213.
- 김원희, 배송자, 김미향. 2002. 「돌나물이 난소 절제한 흰쥐의 혈중 지질

- 함량에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 제31권』 pp.290-294.
- 김윤지. 1999. 「철분강화 우유의 생이용성 평가」 『한국식품영양과학회지 제28권』 pp.705-709.
- 김윤지, 윤철석. 1999. 「미세피복된 철분을 첨가한 요구르트의 저장 중 품질변화」 『한국식품영양과학회지 제28권』 pp.542-546.
- 김현숙, 류은순. 2010. 「과래분말 첨가 설기떡의 최적화」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.54-61.
- 김효진, 이승엽. 2007. 「국내 자생 돌나물의 형태적 특성에 의한 유연관계 분석」 『한국원예과학기술지 제25권』 pp.103-109.
- 김화영. 1994. 「골다공증과 식이인자」 『한국영양학회지 제27권』 pp.636-645.
- 김희아, 홍철희, 정형석. 2002. 「야채 건강음료 재료로서의 돌나물에 관한 성분 연구」 『한국조리학회지 제8권』 pp.55-69.
- 남성구, 이보수, 박주석, 이원영. 2006. 「감잎분말을 첨가한 냉면의 품질 특성」 『한국식품저장유통학회지 13권』 pp.337-343
- 두화진, 심재용. 2010. 「흑마늘 분말을 첨가한 흑미 설기떡의 품질 특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.677-684.
- 모은경, 김현호, 김승미, 조현호, 성창근. 2007. 「돌나물 즙을 첨가한 젤라틴 젤리의 제조 및 품질특성」 『한국식품과학회지 제39권』 pp.619-624.
- _____, 제갈성아, 임득균, 이미라, 성창근. 2006. 「*Monascus ruber* DSJ-20을 발효원으로 이용한 증편의 제조 및 식품학적 특성」 『한국식품과학회지 제38권』 pp.88-92.
- 박경심, 장정옥, 윤혜경, 김형렬. 2010. 「청국장 가루를 첨가한 설기떡의

- 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.250-258.
- 박노현, 정현숙, 최옥자. 2006. 「대추가루와 설탕의 혼합비율에 따른 설기떡의 품질특성」 『한국가정학회지 제9권』 pp.89-98.
- 박선주, 안운진, 민해숙, 오경수, 박찬, 조남한, 김규찬. 2005. 「지역사회 코호트 여성의 요골과 경골에서의 골다공증 유병률과 관련 요인 분석pp. Quantitative ultrasound 방법을 이용하여」 『대한지역사회영양학회지 제10권』 pp.536-545.
- 박영선, 신술, 신길만. 2008. 「밀감 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성」 『한국식품저장유통학회지 제15권』 pp.662-668.
- 박우포, 김남대, 이승철, 김성용, 조성환. 2006. 「매실분말 및 농축액 첨가가 된장의 숙성중 품질에 미치는 영향」 『한국식품저장유통학회지 제13권』 .pp.574-580.
- 박윤자, 김미향, 배송자. 2002. 「도라지 추출물 첨가에 의한 돌나물의 항발암 상승효과」 『한국식품영양과학회지 31권』 pp.136-142.
- 박현실. 2010. 「돼지감자 가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.259-267.
- 보건복지부, 질병관리본부. 2006. 국민건강영양조사 제 3기 (2005) 총괄보고서.
- 성기협, 홍진숙, 서봉희, 최진주. 2010. 「미나리 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성에 관한 연구」 『동아시아식생활학회지 제20권』 pp.589-595.
- 신정혜, 김윤아, 강민정, 양승미, 성낙주. 2011. 「흑마늘 추출물의 첨가량을 달리한 설기떡의 제조와 품질특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.559-566.
- 안기정. 2010. 「자색고구마 분말 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.127-136.

- 안기정. 2010. 「대요 분말 첨가량을 달리한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.104-111.
- 안정호, 이승엽. 2004. 「돌나물 엽절편으로부터 캘러스 형성 및 식물체 분화에 미치는 생장조절물질의 영향」 『한국식물생명공학회지 제31권』 pp.25-29.
- 양승준, 민용규, 정현상, 조경주, 박광순. 2003. 「침지조건이 칼슘 강화미 제조에 미치는 영향」 『한국식품과학회지 제35권』 pp.604-609.
- 윤숙자. 2007. 「연잎가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리과학회지 제23권』 pp.433-442.
- 이가순, 이주찬, 이종국, 박원중. 2001. 「설기떡의 품질향상을 위한 부재료 첨가의 효과」 『한국식생활문화학회지 제16권』 pp.399-406.
- 이군자, 임성미. 2006. 「비지분말 첨가에 의한 설기떡의 품질특성」 『한국조리과학회지 제23권』 pp.583-590.
- 이덕배. 2004. 「돌나물에서 안지오텐신 전환효소활성 억제물질 연구」 『생명자원과학연구 제27권』 pp.75-86.
- 이은숙, 두화진, 김용노, 심재용. 2010. 「통밀가루 첨가량에 따른 설기떡의 품질특성」 『산업식품공학 14권』 pp.146-152.
- _____, 심재용. 2010. 「야콘 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.545-551.
- 이종우, 전수진. 2004. 「철분 강화 식품첨가제용 리포솜의 제조 및 특성」 『한국식품영양과학회지 제33권』 pp.864-868.
- 이효지, 맹영선. 1987. 「한국떡에 관한 문헌적 고찰」 『한국식생활문화학회지 제2권』 pp.117-132.
- 임점희, 박종희. 2011. 「과슬리가루를 첨가한 설기떡의 품질특성」 『한국식품조리과학회지 제27권』 pp.101-111.

- 임점희, 정순영, 김재환. 2010. 「매실농축액을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품조리과학회지 제26권』 pp.761-771.
- 임화재. 2000. 「부산지역 학령전 아동의 식품섭취와 나트륨, 칼륨의 섭취 및 소변중 배설실태에 관한 연구」 『한국영양학회지 제33권』 pp. 647-659.
- 정용진, 김주남, 서지형, 김경은. 2004. 「액상칼슘 섭취가 중년여성의 골밀도에 미치는 영향」 『한국식품영양과학회지 33권』 pp.995-999.
- 정정숙, 신승미, 김애정. 2010. 「모시대 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국식품영양학회지 23권』 pp.147-153.
- 조경옥, 김현숙. 2010. 「마가루 첨가량에 따른 설기떡의 품질 특성」 『한국식생활문화학회지 제25권』 pp.801-809.
- 조은자, 양미옥, 황지희, 김운진, 김민정, 이민경. 2006. 「복분자 첨가 설기떡의 저장 중 품질 특성」 『동아시아식생활학회지 제16권』 pp. 458-467.
- 지옥화. 2010. 「탈지 대두 분말을 첨가한 설기떡의 품질에 관한 연구」 『한국조리학회지 제16권』 pp.342-350.
- 최근표, 정병희, 이동일, 이현용, 이진하, 김종대. 「약용식물의 angiotensin converting enzyme 저해활성 탐색」 『한국약용작물학회지 제10권』 pp.399-402. 제20권 pp.509-515.
- 최미용, 조정순, 장윤희. 2003. 「유화제와 효소 첨가가 설기떡의 저장 중 품질특성에 미치는 영향」 『동아시아식생활학회지 제13권』 pp. 197-215.
- 최봉순, 김혜영. 2010. 「깻잎을 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『한국조리학회지 제16권』 pp.299-310.
- 최은정, 이승민. 2010. 「쭉갯가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성」 『동아

최재수, 박시향, 김일성. 1989. 「야생 식용식물의 약물대사 활성성분에 관한 연구」 『한국생약학회지 제20권』 pp.117-122.

홍희옥, 유춘희. 1994. 「Ca과 Vitamin D 보충이 폐경 이후 여성의 뼈대사에 미치는 영향」 『한국영양학회지 제27권』 pp.1025-1036.

황인경, 변진원. 1996. 「칼슘강화 두유의 제조 및 단백질과 칼슘의 체외 소화특성」 『한국식품과학회지 제28권』 pp.995-1000.

2. 국외문헌

AACC. 2000. Approved methods of the AACC. MN, USA, The American Association of Cereal Chemists.

AOAC. 2006. Official Methods of Analysis of AOAC International (18th ed., Rev. 1). MD, USA, Association of Official Analytical Chemists.

Calvo C and Salvador A. 2000. Use of natural colorants in food gels. Influence of composition of gels on their colour and study of their stability during storage. Food Hydrocolloids 14, pp.439-443.

Ekhrd EZ and Filer JR. 1996. Salt, water, and extracellular volume regulation. Present knowledge in nutrition, 7th ed., ILSI Press, pp.265-271.

He AM, Wang MS, Hao HY, Zhang DC, and Lee KH. 1998. Hepatoprotective triterpenes from *Sedum sarmentosum* Phytochemistry 49, pp.2607-2610.

- Kang TH, Pae HO, Yoo JC, Kim NY, Kim YC, Ko GI, and Chung HT. 2000. Antiproliferative effects of alkaloids from *Sedum sarmentosum* on murine and human hepatoma cell lines. *Journal of Ethnopharmacology* 70, pp.177–182.
- Kempner W. 1948. Treatment of hypertensive vascular disease with rice diet. *American Journal of Medicine* 4, pp.545–577.
- Oh H, Kang DG, Kwon JW, Kwon TO, Lee SY, Lee DB, and Lee HS 2004. Isolation of angiotension converting enzyme (ACE) inhibitory flavonoids from *Sedum sarmentosum*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 27, pp.2035–2037.
- Qin F and Sun HX. 2008. Immunosuppressive activity of the ethanol extract of *Sedum sarmentosum* and its fractions on specific antibody and cellular response to ovalbumin in mice. *Chemistry and Biodiversity* 5, pp.2699–2709.
- Royer G, Madieta E, Symoneaux R, and Jourjon F. 2006. Preliminary study of the production of apple pomace and quince jelly. *LWT*. 39, pp.1022–1025.
- Tannen RL. 1983. Effects of potassium on blood pressure control. *Annals of Internal Medicine* 98, pp.773–780.
- Woo ER, Yoon, SH, Kwak JH, Kim HJ, and Park H. 1997. Inhibition of gp 120-CD4 interaction by various plant extracts. *Phytomedicine* 4, pp.53–58.

ABSTRACT

Physicochemical Properties of *Sulgidduck* Prepared with *Sedum sarmentosum*

An Sang Lan

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and Restaurant
Management

Graduate School of Business Administration
Hansung University

Nowadays, people are not only interested in healthy food and a high nutrient supply, but also increasingly in the abilities of food to prevent diseases and its contribution to human health. The functions of different foods are a subject for research and development. This study was meant to analyze the possibility of producing Sulgidduk as a health food. By using nutritive components of Korea, specifically the sedum sarmentosum that is restricted from salad vegetables, which is effective against osteoporosis and improves the liver function, one can increase its utility rate and value. By manufacturing Sulgidduk, which contains lyophilized sedum sarmentosum, the ultimate aim is to create a rice cake superior in its nutrient quality.

By adding 5~20% of sedum sarmentosum, the calories were considerably reduced while the water amount increased. It was possible to produce a Sulgidduk in which the inorganic components of its ash content became stronger the more sedum sarmentosum was added. The

higher ash content can be considered a cause for the reduced concentration of sugar, decreasing the amount calories.

In comparison to rice flour, the amount of food fiber was higher. For that reason it can be viewed as an effective method to increase the ingestion of calcium and iron. The cause for the reduction of porosity and explosive puff was that in the process of steaming the rice cake, the sedum sarmentosum suppresses the creation of starch particles. In addition, it could be analyzed that the increasing amount of food fiber resulting from sedum sarmentosum enhanced the water retention power. While a tendency of increased consistency could be observed, one could not notice a change in flexibility and agglutinability. However, the flavor improved and the chewiness increased, as well. The yellow color declined considerably when more powder was added. In contrast, the amount of green color increased. Moreover, a tendency of declining chroma could be observed.

The sensual characteristics of Sulgidduk prepared with sedum sarmentosum were most superior when adding 10% of sedum sarmentosum. This research concludes that, because of the superiority of Sulgidduk containing sedum sarmentosum, further research and development are necessary to produce a rice cake with diverse applications and with sedum sarmentosum to increase its nutritional value and its functions. This will contribute in a positive way to the consumption of rice and to the rural household income.

【key words】 Sedum sarmentosum, Dolnamul, Sulgidduk,
functional food, food quality, quality properties