

## Quality characteristics of *Sulgidduk* added acorn powder

Sook-Yi Woo, Hyun-Suk Lee, Ju-Yeon Hong, Seung-Ryeul Shin \*

Faculty of Herbal Food Cuisine & Nutrition, Daegu Haany University, Kyungsan 38578, Korea

### 도토리 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성

우숙이 · 이현석 · 홍주연 · 신승렬 \*

대구한의대학교 한방식품조리영양학부

#### Abstract

The purpose of study was to evaluate quality, physicochemical and sensory characteristics of acorn *Sulgidduk* by addition of acorn powder. Acorn *Sulgidduk* was processed rice powder which added 0, 5, 10, 15, and 20% of acorn powder. The moisture, crude lipid, and crude ash contents of *Sulgidduk* added with acorn powder was increased by addition amount of acorn powder, but carbohydrate and crude protein contents were decreased. By addition amount of acorn powder, soluble protein content of *Sulgidduk* were increased, but reducing sugar content were decreased. The L values of *Sulgidduk* were decreased by addition amount of acorn powder, but increased the a and b values. The hardness, adhesiveness, cohesiveness, springness and chewiness were decreased by addition amount of acorn powder. The sensory test of *Sulgidduk* added 10% of acorn powder showed the best score in overall preference. Therefore, these results suggested that *Sulgidduk* added 10% of acorn powder could be applied for produce of acorn *Sulgidduk*.

Key words : acorn, powder, *Sulgidduk*, quality characteristics, functionality

#### 서 론

도토리(acorn)는 떡갈나무를 비롯한 졸참나무, 굴참나무, 물참나무, 갈참나무, 돌참나무 등과 같은 참나무(*Genus Quercus*) 열매의 총칭으로 우리나라 전국 산야에 약 28종이 자생하고 있다. 도토리는 춘궁기의 구황식품으로 오래전부터 식용방법이 연구되었으나 근래에는 자연건강식품으로 애용되고 있다(1).

한방에서는 도토리를 가을에 열매를 딴 후 햇볕에 말려 껍질을 벗겨서 설사, 위장병에 사용한다고 하고, 민간에서는 껍질을 달인 즙을 고환이 붓는 병과 임질 등에 사용한다고 했으며, 위장병, 숙취, 지사작용, 잇몸질환, 강장 등의 치료제로 널리 활용되어 왔다(2). 또한 저칼로리 식품으로

체중감량에도 도움을 주며 당뇨 등의 성인병 예방에도 효과가 있다(3). 도토리는 특히 폴리페놀인 탄닌과 항산화 성분인 gallic acid, digallic acid, gallotannin 등을 다량 함유하고 있어 고지혈증이나 지방간을 예방하고 치료하는데 효과적이며(4), 인체에 질병을 유발하는 방사성 물질인 우라늄을 제거한다는 연구결과가 있다(5).

인간의 삶의 질 향상과 식생활의 서구화로 인스턴트식품이나 고열량, 고지방의 패스트푸드 섭취로 각종 성인병의 증가가 사회적으로 문제로 나타나면서 국민들의 건강증진과 회복에 대한 관심이 높아지고, 노년 인구 증가로 건강기능성 식품과 같은 건강식품에 대한 관심이 증가하고 있다. 최근의 우리나라 식생활 양식 변화로 식생활 전반에 걸친 웰빙 개념의 도입으로 떡류가 건강식품이라는 인식이 높아지고 있어 전통 떡에 대한 관심 및 수요가 증가하고 있다(6,7). 떡은 곡물을 가루로 하여 물과 반죽하여 찌서 만든 음식으로 정의되며, 조선시대에 이르러 떡의 종류만도 190여종이었으며, 제조방법과 첨가 재료에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 지지는 떡, 삶는 떡으로 구분된다. 떡은 첨가재료를 달리 할 수 있기 때문에 영양학적으로 우수한 식품일 뿐 아니라

\*Corresponding author. E-mail : shinsr@dhu.ac.kr

Phone : 82-53-819-1428, FAX : 82-53-819-1494

Received 8 April 2016; Revised 23 May 2016; Accepted 25 May 2016.

Copyright © The Korean Society of Food Preservation. All rights reserved.

재료로부터 오는 색깔이나 모양도 다양해 보기에다 훌륭하며, 생리적 기능이 있는 여러 가지 재료들을 첨가하면 건강 식품으로도 손색이 없는 고유한 전통식품이다(8,9). 설기떡에 기능성 부재료를 첨가한 연구로는 클로렐라(10), 뽕은감분말(11), 알로에(12), 대두가루(13), 생고구마(14), 복분자잎(15), 마분말(16) 등을 첨가하여 제조한 설기떡의 품질특성에 관한 연구들이 보고되고 있으며, 도토리 분말을 첨가한 설기떡의 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 다양하고 우수한 약리활성을 가진 도토리 분말의 첨가비율을 달리하여 도토리 설기떡을 제조한 후, 일반성분, 색도 특성, 기계적 특성과 관능적 특성을 조사하여 도토리 설기떡의 기능성 향상과 더불어 도토리의 식품소재로서의 활용도를 높이는 데 기초자료로 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험 재료

본 연구의 주재료인 도토리는 2013년 9월에 경북 지역 일대에서 직접 채취하였으며, 도토리에 묻은 이물질들을 제거 및 세척하였다. 도토리 분말은 분쇄기(AMS330TS, Shinil, Seoul, Korea)로 40 mesh 분쇄하여 제조하였다. 제조된 시료는 일정량으로 분취하여  $-75^{\circ}\text{C}$  deep freezer(MDF-U52V, Sanyo, Osaka, Japan)에서 보관하면서 사용하였다. 도토리 분말 배합비율은 예비실험을 통하여 Table 1과 같은 기본 배합비로 하였다. 쌀(일반미, 철원), 소금(정제염, 대상), 물(제주삼다수), 설탕(정백당, CJ)를 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

### 설기떡의 제조

도토리 분말을 첨가한 설기떡 제조를 위한 시료는 쌀가루 100 g을 기준으로 설탕 13%, 소금 1.3%, 물 15%를 첨가하였고, 또한 도토리 분말의 첨가량은 쌀가루 기준 0, 5, 10, 15, 20%를 각각 첨가하여 제조하였다. 쌀을 씻어 12시간 침지한 다음 쌀가루를 만들었고, 도토리분말과 소금을 혼합하여 체에 내린 설탕을 첨가하여 제조하였다.

**Table 1. Formulas for *Sulgikdduk* added with different amounts of acorn powder**

Ingredients (g)	Rate of acorn powder (%)				
	0	5	10	15	20
Rice flour (g)	200	190	180	170	160
Acorn powder (g)	0	10	20	30	40
Water (g)	60	60	60	60	60
Sugar (g)	26	26	26	26	26
Salt (g)	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6

설기떡 제조는 스텐레스 스틸 이중 껍을 사용하였으며, 틀에 면보자기를 깔고, 떡가루를 넣은 후 김이 오르고 난 후 15분간 가열하며, 5분간 뜸을 들였다. 찐 설기떡은 꺼내어 60분간 방냉한 후 시료로 사용하였다.

### 일반성분

시료의 일반성분 분석은 AOAC 방법(17)에 따라 행하였다. 즉, 수분함량은 도토리 설기떡을 일정하게 취하여 상압 건조법에 따라 측정하였고, 조단백질의 함량은 Kjeldahl 법으로 조단백 자동분석장치(Foss Kjeltac™ 2300, FOSS, Hoganas, Sweden)로 측정하였다. 조지방 함량은 Soxhlet 법에 준하여 측정하였다. 조회분 정량은 직접 회화법으로 측정하였다. 탄수화물 함량은 시료 전체 100%으로 하여 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량을 감한 것을 탄수화물 함량(%)으로 하였다.

### 수용성 단백질

도토리 설기떡의 수용성 단백질은 설기떡 50 g을 증류수 200 mL를 가하여 마쇄한 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하고 상층액만 여과지로 여과한 뒤 250 mL로 정용하였다. 수용성 단백질의 함량은 Lowry 등의 방법(18)에 따라 측정하였다. 즉, 시료 0.2 mL를 시험관에 취하고 혼합시약(A:B = 50:1)을 1 mL 첨가하여  $30^{\circ}\text{C}$ 에서 10분간 반응시켰다. 여기에 0.1 mL Folin-Ciocalteu's phenol reagent를 첨가한 뒤 다시 실온에서 30분간 반응시키고 분광광도계(UV-2001, Hitachi, Tokyo, Japan)를 사용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. Bovine serum albumin(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)으로 검량선을 작성하여 검량선에 의해 단백질의 함량을 산출하여 시료의 단백질 함량을 나타내었다.

### 환원당 함량

도토리 설기떡의 환원당 함량은 설기떡 50 g에 증류수 200 mL를 가하여 마쇄한 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하고 상층액만 여과지로 흡입하고 여과한 뒤 250 mL로 정용한 후 이것을 시료액으로 하여 Somogi-Nelson 법(19)에 따라 측정하였다. 즉, 시료액 1 mL에 시약 A액(무수  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  25 g, Rochelle염 25 g,  $\text{NaHCO}_3$  20 g, 무수  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  200 g을 증류수 1 L에 용해한 액)과 시약 B액( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  30 g과 4방울의 진한 황산을 첨가한 증류수 200 mL에 용해한 액)을 25:1로 혼합한 액을 0.5 mL 첨가하여 20분간 가열한 뒤 냉각시켰다. 그런 다음 C액(ammonium molybdate 25 g을 진한 황산 21 mL를 포함하는 증류수 450 mL에 용해하고 sodium arsenate dibasic 3 g을 증류수 25 mL에 용해한 후 혼합한 액)을 1 mL를 첨가해서 실온에서 방치 후 증류수 5 mL를 혼합해서 분광광도계(UV-2001, Hitachi, Tokyo, Japan)를 사용하여 520 nm에서 흡광도를 측정하였

다. 환원당 산출은 glucose 검량선에 의해 glucose의 함량을 산출하여 환원당 함량으로 나타내었다.

#### 색도 측정

도토리 설기떡의 색도 측정은 colormeter(CM-3600d, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 이것을 Hunter 값 즉, 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판(standard plate)은 기기의 사용법에 따라 값을 3회 반복 측정하였으며 평균값으로 나타내었다.

#### 조직감 측정

도토리 설기떡의 조직감 측정은 물성측정기(COMPAC-100II, Compac, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 측정조건에서 test type은 mastication test, distance 5 mm, plunger diameter 15 mm, adaptor type circle, table speed 60 mm/sec, load cell (max) 2 kg의 조건으로 3회 반복 측정하였다. 시료 중심부에 2회 연속 측정하였을 때 얻어지는 값을 산출하여 경도, 부착성, 응집성, 탄력성, 씹힘성을 측정하였다.

#### 관능검사

도토리 설기떡의 관능검사는 Park 등(20)이 행한 방법을 응용하였으며, 대학생 20명을 관능검사원으로 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련한 후 관능검사를 실시하였다. 관능검사에 앞서 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 시료 번호가 쓰인 접시에 담아 제시하였다. 검사 방법은 7점 척도법을 사용하고 각 평가 항목별(1점 매우 나쁘다, 2점 조금 나쁘다, 3점 나쁘다, 4점 보통, 5점 좋다, 6점 조금 좋다, 7점 매우 좋다)로 평가되었다. 평가항목은 색, 맛, 뭉은 정도, 향, 질감, 전체적 기호도로 나누어 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다.

#### 통계처리

Park(21)의 방법을 응용하여 모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였고, 평균±표준편차로 표시하였다. 각 실험결과를 SPSS 통계프로그램(18.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 일원배치 분산분석 one-way ANOVA와 Duncan's multiple range test 실시하여 p<0.05에서 유의성을 검증하고, 분석하였다.

## 결과 및 고찰

#### 일반성분의 변화

도토리 분말의 첨가량을 0, 5, 10, 15, 및 20%로 제조한

설기떡의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 도토리 분말의 첨가량을 달리한 설기떡의 수분함량은 40.15~44.42%로 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 증가함을 보였고, 이는 부재료와 첨가량이 증가함에 따라 수분함량이 증가하였다는 다시마첨가 설기떡(22)과 차수수가루 첨가 설기떡(23), 단호박 설기떡(24)의 연구와 유사한 경향을 보였다. 탄수화물 함량은 53.48~57.63%로 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 감소함을 보였고, 조단백질의 함량은 0.75~1.24%로 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 감소함을 보였다. 조지방의 함량은 0.03~0.10%로 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 증가함을 보였고, 조회분의 함량은 0.95~1.24%로 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 증가함을 보였다. 이와 같은 결과는 도토리 분말의 첨가량에 따른 설기떡의 일반성분 함량은 도토리 분말의 일반성분 함량에 따른 결과로 생각되어진다.

**Table 2. General components content of *Sulgidduk* added with acorn powder**

Components	Rate of acorn powder (%) <sup>1)</sup>				
	0	5	10	15	20
Moisture	40.15±0.48 <sup>2k3)</sup>	41.26±0.48 <sup>d</sup>	42.57±0.33 <sup>c</sup>	43.40±0.34 <sup>b</sup>	44.42±0.48 <sup>a</sup>
Carbohydrate	57.63±0.77 <sup>a</sup>	56.82±1.25 <sup>a</sup>	55.46±0.54 <sup>b</sup>	54.51±0.68 <sup>bc</sup>	53.48±0.96 <sup>c</sup>
Crude protein	1.24±0.26 <sup>d</sup>	0.87±0.72 <sup>a</sup>	0.80±0.17 <sup>a</sup>	0.81±0.30 <sup>a</sup>	0.75±0.44 <sup>a</sup>
Crude lipid	0.03±0.00 <sup>e</sup>	0.05±0.00 <sup>d</sup>	0.07±0.00 <sup>c</sup>	0.09±0.00 <sup>b</sup>	0.10±0.00 <sup>a</sup>
Crude ash	0.95±0.03 <sup>c</sup>	1.00±0.05 <sup>c</sup>	1.10±0.07 <sup>b</sup>	1.18±0.09 <sup>a</sup>	1.24±0.11 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Table 1. Formulas for *Sulgidduk* added with different amounts of acorn powder.

<sup>2)</sup>All value are expressed as Mean±SD of triplicate determinations.

<sup>3)</sup>Different superscript letters within the same row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

#### 수용성 단백질 및 환원당 함량

도토리 설기떡의 수용성 단백질 및 환원당 함량은 Table 3과 같다. 도토리 분말의 첨가량을 달리한 설기떡의 수용성 단백질 함량 결과 0.10~0.81 g/100 g로 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 수용성 단백질의 함량은 증가함을 보였다. 도토리 분말 무첨가구에서 수용성 단백질 함량이 0.10 g/100 g로 가장 낮았으며, 도토리 분말 5% 첨가한 설기떡에서는 0.18 g/100 g, 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡에서는 0.23 g/100 g, 도토리 분말 15% 첨가한 설기떡에서는 0.43 g/100 g, 도토리 분말 20% 첨가한 설기떡에서는 0.81 g/100 g으로 가장 높은 수용성 단백질 함량을 보였다.

도토리 분말의 첨가량을 달리한 설기떡의 환원당 함량 결과, 2.54~5.12 g/100 g로 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 환원당 함량은 감소함을 보였다. 도토리 분말의 무첨가구에서 환원당 함량은 5.12 g/100 g로 가장 높았으며, 도토리 분말 5% 첨가한 설기떡에서는 4.85 g/100 g, 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡에서는 4.10 g/100 g, 도토리 분말 15% 첨가한 설기떡에서는 3.81 g/100 g, 도토리 분말 20%

첨가한 설기떡에서는 2.54 g/100 g으로 가장 낮은 환원당 함량을 보였다.

**Table 3. Soluble protein and reducing sugar contents of *Sulgidduk* added with acorn powder**

Rate of acorn powder (%) <sup>1)</sup>	Soluble protein (g/100 g)	Reducing sugar (g/100 g)
0	0.10±0.00 <sup>2(c3)</sup>	5.12±0.00 <sup>2(a3)</sup>
5	0.18±0.00 <sup>d</sup>	4.85±0.01 <sup>b</sup>
10	0.23±0.01 <sup>c</sup>	4.10±0.00 <sup>c</sup>
15	0.43±0.01 <sup>b</sup>	3.81±0.00 <sup>d</sup>
20	0.81±0.03 <sup>a</sup>	2.54±0.01 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Table 1. Formulas for *Sulgidduk* added with different amounts of acorn powder.

<sup>2)</sup>All value are expressed as Mean±SD of triplicate determinations.

<sup>3)</sup>Different superscript letters within the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 색 도

도토리 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 설기떡의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 색도 측정 결과 L값은 무첨가구가 84.90로 가장 높게 나타났으며, 도토리 분말 첨가구에서는 54.13~36.33으로 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 명도값은 감소하는 것으로 나타났다. 이는 Hwang(25)이 연구한 설기떡 제조시 분말을 포함한 다른 부재료를 첨가하여 떡을 제조할시 첨가량이 증가할수록 L값이 감소한다는 연구결과와 동일한 경향을 보였으며, 설기떡 제조시 부재료 첨가함에 따라 멥쌀로만 만든 설기떡에 비해 L값이 감소한다는 것을 알 수 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 도토리 분말을 첨가할수록 높게 나타나 도토리 분말 20% 첨가한 설기떡에서 8.23으로 높은 적색도를 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 무첨가구가 3.84로 가장 낮았으며, 도토리 분말 20% 첨가한 설기떡이 13.42로 높게 나타나 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 황색도는 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 Rha 등(15)이 연구한 복분자 잎 분말첨가 설기떡에서 첨가량이 증가할수록 황색도는 증가하는 결과

**Table 4. Hunter's color value of *Sulgidduk* added with acorn powder**

Rate of acorn powder (%) <sup>1)</sup>	Hunter's color value		
	L	a	b
0	84.90±0.32 <sup>2(a3)</sup>	2.08±0.01 <sup>d</sup>	3.84±0.18 <sup>c</sup>
5	54.13±1.02 <sup>b</sup>	6.84±0.21 <sup>c</sup>	10.92±0.74 <sup>b</sup>
10	43.36±1.61 <sup>c</sup>	7.96±0.06 <sup>b</sup>	11.17±1.61 <sup>b</sup>
15	36.29±1.89 <sup>d</sup>	8.03±0.22 <sup>ab</sup>	13.08±0.22 <sup>a</sup>
20	36.33±1.30 <sup>d</sup>	8.23±0.03 <sup>a</sup>	13.42±0.36 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Table 1. Formulas for *Sulgidduk* added with different amounts of acorn powder.

<sup>2)</sup>All value are expressed as Mean±SD of triplicate determinations.

<sup>3)</sup>Different superscript letters within the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

와 유사한 경향을 보였다.

## 조직감 측정

도토리 분말 첨가량을 달리한 설기떡의 조직감 측정 결과는 Table 5와 같다. 경도는 무첨가구가 0.84 kg/cm<sup>2</sup>으로 가장 높았으며, 도토리 분말을 첨가한 설기떡은 0.58~0.48 kg/cm<sup>2</sup>으로 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 경도는 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 Yoon(26)이 연구한 연잎가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성 연구에서 연잎가루 첨가량이 증가할수록 경도는 낮아지는 결과와 유사한 결과를 보여주었다. 부착성은 무첨가구에서 38.19 g으로 가장 높게 나타났고, 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 부착성은 감소함을 보였고, 응집성은 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 증가함을 보이다가 도토리 분말 첨가량 15% 이상부터는 감소함을 보였다. 탄력성은 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 높아졌으며, 도토리 분말 20% 첨가하였을 때는 감소함을 보였다. 씹힘성은 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 0.58~0.31 kg으로 감소함을 보였다. 이와 같은 결과는 Kang과 Kim(27)이 연구한 곶취 가루를 첨가한 설기떡의 품질특성 연구에서 곶취 가루 첨가량이 증가할수록 씹힘성은 낮아지는 경향을 보인 결과와 유사하였다. 이러한 결과를 종합해보면 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 설기떡은 부드러운 질감을 나타내는 것을 알 수 있었다.

**Table 5. Textural properties of *Sulgidduk* added with acorn powder**

Rate of acorn powder (%) <sup>1)</sup>	Texture parameters				
	Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	Adhesiveness (g)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (kg)
0	0.84±0.12 <sup>2(a3)</sup>	38.19±3.43 <sup>a</sup>	57.94±3.94 <sup>ab</sup>	66.02±3.13 <sup>c</sup>	0.58±0.05 <sup>a</sup>
5	0.58±0.09 <sup>b</sup>	23.75±9.45 <sup>b</sup>	55.55±2.03 <sup>ab</sup>	62.55±1.01 <sup>c</sup>	0.38±0.15 <sup>b</sup>
10	0.57±0.07 <sup>b</sup>	25.25±4.11 <sup>b</sup>	59.01±5.70 <sup>a</sup>	70.70±1.18 <sup>b</sup>	0.36±0.06 <sup>b</sup>
15	0.53±0.06 <sup>b</sup>	24.31±2.54 <sup>b</sup>	53.44±2.44 <sup>ab</sup>	78.68±2.53 <sup>a</sup>	0.31±0.03 <sup>b</sup>
20	0.48±0.05 <sup>b</sup>	20.47±3.35 <sup>b</sup>	51.14±3.11 <sup>b</sup>	65.21±2.52 <sup>c</sup>	0.31±0.04 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Table 1. Formulas for *Sulgidduk* added with different amounts of acorn powder.

<sup>2)</sup>All value are expressed as Mean±SD of triplicate determinations.

<sup>3)</sup>Different superscript letters within the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 관능검사

도토리 분말 첨가량을 달리한 설기떡의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색도는 도토리 분말 15% 첨가한 설기떡이 6.2로 가장 높았고, 10% > 5% > 20% > 0% 순으로 평가되었으며, 맛은 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡이 5.7로 가장 높았고, 짙은 맛은 도토리 분말 20% 첨가한 설기떡에서 가장 짙은 것으로 평가되었다. 향은 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡에서 5.5로 높았고, 도토리 분말 15% 첨가한 설기떡에서 5.4로 나타났으며, 질감은 도토리 분말 10% 첨가한

설기떡에서 5.7로 가장 높았고, 도토리 분말 20% 첨가한 설기떡에서 가장 낮았다. 전반적인 기호도에서는 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡에서 6.3으로 가장 높았고 15% > 5% > 0% > 20% 순으로 평가되었다. 따라서 도토리 분말 10% 첨가 설기떡이 전반적인 관능평가에서 다른 설기떡 비해 높게 평가되었으며, 설기떡 제조시 기호도 향상을 나타낼 수 있을 것으로 판단된다.

**Table 6. Sensory test of *Sulgidduk* added with acorn powder**

Components	Rate of acorn powder (%) <sup>1)</sup>				
	0	5	10	15	20
Color	5.2±1.03 <sup>2)ab3)</sup>	5.3±1.06 <sup>a</sup>	5.6±0.97 <sup>a</sup>	6.2±0.92 <sup>a</sup>	5.2±1.48 <sup>a</sup>
Taste	4.8±0.63 <sup>ab</sup>	4.9±0.99 <sup>ab</sup>	5.7±1.42 <sup>a</sup>	5.4±1.17 <sup>a</sup>	4.3±1.06 <sup>b</sup>
Astringency	3.1±0.32 <sup>c</sup>	4.2±0.42 <sup>b</sup>	4.8±0.79 <sup>ab</sup>	4.9±0.74 <sup>ab</sup>	5.0±1.33 <sup>a</sup>
Flavor	5.1±1.20 <sup>a</sup>	5.1±1.06 <sup>a</sup>	5.5±1.18 <sup>a</sup>	5.4±1.07 <sup>a</sup>	5.1±1.20 <sup>a</sup>
Texture	5.0±0.82 <sup>ab</sup>	5.2±1.03 <sup>ab</sup>	5.7±1.06 <sup>a</sup>	5.4±0.84 <sup>ab</sup>	4.6±0.70 <sup>b</sup>
Overall preference	4.8±1.23 <sup>bc</sup>	5.5±0.71 <sup>abc</sup>	6.3±0.82 <sup>a</sup>	5.7±0.95 <sup>ab</sup>	4.5±1.51 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Table 1. Formulas for *Sulgidduk* added with different amounts of acorn powder.

<sup>2)</sup>All value are expressed as Mean±SD of triplicate determinations.

<sup>3)</sup>Different superscript letters within the same row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

## 요 약

본 연구는 쌀가루 대비 도토리 분말의 첨가량을 0%, 5%, 10%, 15%, 20%로 설기떡을 제조한 후, 일반성분 함량, 수용성 단백질, 환원당, 색도, 조직감, 관능검사 등을 실시하여 도토리 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성을 연구하였다. 일반성분을 분석한 결과, 수분함량은 40.15~44.42%로 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 증가함을 보였고, 탄수화물 및 조단백질의 함량은 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 감소함을 보였으며, 조지방 및 조회분 함량은 도토리 분말의 첨가량이 증가할수록 증가함을 보였다. 수용성 단백질 함량은 0.10~0.81 g/100 g으로 도토리 분말 무첨가구에 비해 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 수용성 단백질 함량도 증가함을 보였고, 환원당 함량은 도토리 분말 무첨가구에서 가장 높았고, 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 환원당 함량은 감소함을 보였다. 색도측정 결과 L값은 54.13~36.33으로 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 명도값이 감소하는 것으로 나타났고, 적색도를 나타내는 a값과 황색도 b값은 도토리 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였다. 조직감 측정 결과, 경도 및 씹힘성은 도토리 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 관능검사 결과, 색은 도토리 분말 15% 첨가한 설기떡이 가장 기호도가 높았고, 맛과 향, 질감, 전반적인 기호도에서는 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡에서 가장 높았으며, 15% > 5% >

0% > 20% 순으로 평가되었다. 따라서 도토리 분말 10% 첨가한 설기떡이 전반적인 관능평가에서 다른 첨가구에 비해 높게 평가되었으며, 설기떡 제조시 기호도 향상을 나타낼 수 있을 것으로 판단되며, 향후 다양한 제품에 도토리 분말을 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

## References

1. Lee YM (1995) We really need to know our one hundred kinds of trees. Hyeonamsa, Seoul, Korea, p 394-398
2. Lee JM, Kim SH (2008) Antioxidant properties of acorn hot water extract using response surface methodology. Korean J Food Preserv, 15, 111-117
3. Sung IS, Kim MJ, Cho SY (1997) Effect of *Quercus acutissima* Carruthers extracts on the lipid metabolism. J Korean Soc Food Sci Nutr, 26, 327-333
4. Shin TH, Kim YS, Sa JH, Shin IC, Heo SI, Wang MH (2004) Studies for component analysis and antioxidative evaluation in acorn powders. Korean J Food Sci Technol, 36, 800-803
5. Kim BN (1995) A study on the literature review of acorn in korea. Korean J Food Cook Sci, 11, 158-163
6. Park ID (2008) Effects of *Cucurbita maxima* Duchesne puree on quality characteristics of pound and sponge cakes. Korean J Food Culture, 23, 748-754
7. Hyun YH, Hwang YK, Lee YS (2005) Quality characteristics of *Sulgidduk* with tapioca flour. Korean J Food Nutr, 18, 103-108
8. Ryu GH, Park JY, Koo BY, Song DS, Lim MS (2005) Korean rice cake for manufacturer and process engineer. Hyoil Publishers, Seoul, p 13
9. Cha GH, Lee HG (2001) Sensory and physicochemical characteristics and storage time of *Daechu-Injeulmi* added with various levels of chopping jujube. Korean J Soc Food Sci, 17, 29-42
10. Park MK, Lee JM, Park CH, In MJ (2002) Quality characteristics of *Sulgidduk* containing chlorella powder. J Korean Soc Food Sci Nutr, 31, 225-229
11. Kim GY, Moon HK, Lee SW (2006) Quality characteristics of *Sulgidduk* prepared by addition of astringent persimmon powder. Korean J Food Preserv, 13, 697-702
12. Hwang SJ, Yoon SJ (2006) Quality characteristics of *Sulgidduk* added with aloe powder during storage. Korean J Food Cook Sci, 22, 650-658
13. Kweon SY, Kim JM, Kim JG (2007) A study on the

- quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with soyflour. J East Asian Soc Dietary Life, 17, 118-124
14. Oh HE, Hong JS (2008) Quality characteristics of *Sulgidduk* added with fresh sweet potato. Korean J Food Cookery Sci, 24, 501-510
  15. Rha YA, Kang BN (2014) Quality evaluation of *Sulgidduk* added with *Rubus coreanus* miquel leaf powder. Culinary Science & Hospitality Research, 20, 128-135
  16. Kim JS, Byun GI (2009) Making fish paste with yam (*Dioscorea japonica* Thunb) powder and its characteristics. Culinary Science & Hospitality Research, 15, 57-69
  17. AOAC (1990) Official methods analysis 13th ed. Association of official analytical chemists. Washington DC, USA, p 125-132
  18. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr LA, Randall RJ (1951) Protein measurement with the Folin phenol reagent. J Biol Chem, 193, 265-275
  19. Nelson N (1994) A photometric adoption of the Somogi method for determination of glucose. J Biol Chem, 153, 375-381
  20. Park BH, Joo HM, Cho HS (2014) Quality characteristics of dried noodles added with *Ligularia fischeri* powder. Korean J Food Culture, 29, 205-211
  21. Park WP (2014) Quality characteristics of noodles added with *Houttuynia cordata* Thunb powder. Korean J Food Preserv, 21, 34-39
  22. Cho MS, Hong JS (2006) Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of sea tangle. Korean J Food Cook Sci, 22, 37-44
  23. Chae KY, Hong JS (2006) Quality characteristics of *Sulgidduk* with different amounts of waxy sorghum flour. Korean J Food Cook Sci, 22, 363-369
  24. Yoon SJ (1999) Sensory and quality characteristics of pumpkin rice cake prepared with different amounts of pumpkin. Korean J Food Cook Sci, 15, 586-590
  25. Hwang SJ (2013) Quality characteristics of Korean steamed rice cake containing different amount of red onion powder. Korean J Food Preserv, 20, 488-494
  26. Yoon SJ (2007) Quality characteristics of *Sulgidduk* added with lotus leaf powder. Korean J Food Cook Sci, 23, 433-442
  27. Kang YS, Kim JS (2011) Quality characteristics of *Sulgidduk* supplemented with *Ligularia fischeri* powder. J East Asian Soc Dietary Life, 21, 277-283