

## Quality characteristics of Korean steamed rice cake containing different amount of red onion powder

Su-Jung Hwang\*

Faculty of Herbal Food Cuisine and Nutrition, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

### 자색 양파분말 첨가 설기떡의 품질특성

황수정\*

대구한의대학교 한방식품조리영양학부

#### Abstract

The study was done in order to investigate the effects the red onion powder on the quality characteristics of the Korean steamed rice cake, *Seolgiddok*, with 3%, 6%, 9% and 12% of the red onion powder weight in control. The moisture content of the control with 0% red onion was 43.74% and it steadily decreased with the increase in powder (12%) resulting to the lowest at 37.02% for the cake. The springiness, adhesiveness and chewiness of the cake decreased according to the increase in powder content, while the hardness and cohesiveness increased together with the increase in powder content. The Hunter color value L in the chromaticity of the cake significantly decreased with the increase in powder content. The a value of the control was 2.18 and was redder with the increase in powder content, while the b value significantly increased together with the increase in powder content. The sensory characteristics of the cake such as color, flavor, taste and softness and chewiness increased along with increase in powder content. The overall taste was judged to be the best for the sample with the 9% added powder.

Key words : Korean steamed rice cake, red onion powder, sensory evaluation

#### 서 론

최근에 각종 채소류는 열량원이기보다는 즐겨먹는 기호성 식품인 동시에 무기질과 비타민, 식이섬유소 등 많이 함유된 건강지향성 식품이다. 그중 양파(*Allium cepa* L.)는 백합과에 속하는 외떡잎 다년생 식물로 비늘줄기의 색깔에 따라 흰 양파(white onion), 노란 양파(yellow onion) 및 붉은 양파(red onion)로 구분된다. 양파는 다른 음식과 곁들여 먹으면 비타민 B<sub>1</sub>의 흡수가 촉진되어 신진대사가 높아 피로 회복이 빠르다고 보고된 바 있다(1).

또한 quercetin 관련물질과 allyl propyl disulfide, allyl sulfide, S-methylcystein sulphoxide와 같은 화합물을 함유하고 있어 다양한 생리활성 및 항산화 작용을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며(2), 항균효과(3), 항돌연변이 활성(4), 혈중 콜레스테롤 감소(5) 등이 보고되고 있다. 특히 자색

양파는 안토시아닌 성분 등 유용성분이 많이 함유되어 있는데 안토시아닌은 산화적 스트레스에 의해 발생하는 궤양과 경련의 예방, 설사예방과 위액분비조절, 당뇨예방, 심장병, 암 예방에 크게 도움을 준다고 보고되고 있다(6-8). 자색 양파에 대한 연구는 황색과 자색 양파의 화학 성분(9), 면직물에서의 자색 양파 겉질 추출물의 염색성(10)만 보고되어 있는 상태로 국내산 자색 양파에 대한 연구가 미흡한 실정이며, 또한 양파는 높은 수분 함량으로 저장성이 매우 약하여 저장 기간 중 중량 감소 및 부패가 많이 일어나고 멍아, 발근 및 위조에 의해 상품가치를 상실하는 경우가 많이 발생한다(11).

이런 저장성 문제를 해결하기 위해 분말 형태로 제조하여 보관의 용이성을 부여 하고 분말화 된 양파 분말을 다양한 식품에 첨가되고 있으며, 이에 관한 연구로는 양파 분말 첨가 쿠키(12), 양파와 양파박을 이용한 압출스낵(13), 국수(14), 두부(15) 등이 보고되어 양파의 소비를 늘리고 있으나 저장성의 제약으로 인해 생산시기에 일시적으로 대량 출하되어 가격하락과 아울러 자원낭비가 초래되는 실정이다.

\*Corresponding author. E-mail : hsj75@dhu.ac.kr  
Phone : 82-53-819-1560 Fax : 82-53-819-1494

특히 적양파의 경우에는 사계절 구매할 수 있는 일반 양파에 비해 양파 출하 시기를 제외하면 구입이 어려워 적양파의 저장을 용이하게 하기 위하여 양파분말 형태로 전환시켜 다양한 가공식품에 적용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 적양파의 경우 다양한 식품의 가공 소재와 천연색소로도 사용될 수 있어 적양파의 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 방법으로 기대되고 있다(16).

떡은 우리나라의 대표음식인 음식의 하나이며, 떡 중에서 가장 기본이 되는 찌는 떡의 한 종류인 설기떡은 흰무리, 꿀설기, 콩버무리, 쑥버무리 등으로도 불리며 《규합총서(閔閣叢書)》에서 ‘백설고’로 기록된 이후, 계속 애용해온 전통적인 시루떡의 한 종류다. 아무것도 섞지 않아 순수하고 순결하다는 의미로 축원을 기원한다는 뜻이 담겨 있다. 찌는 떡의 가장 기본인 설기는 멥쌀가루에 물을 내려 한 덩어리가 되게 시루에 찌는 떡을 말한다. 이러한 백설기에 콩을 비롯한 잡곡·과실류·한약재·향신료 등이 가미되어 만들어지는데, 이는 맛과 질을 높일 뿐만 아니라 영소와 영양소간의 상호작용에 의한 상승효과를 가져다주기 때문에 영양학적으로 매우 바람직하다. 뿐만 아니라 현대에는 건강에 대한 관심과 식품의 미적요소인 색깔에 대한 요구가 높아지면서 이를 충족시키기 위한 기능성 천연색 재료들을 떡에 첨가한 연구들이 증가하고 있다.

이러한 기능성과 천연색소를 이용한 설기떡에 관한 연구로는 녹색은 연잉가루(17), 알로에가루(18), 파래분말(19), 미나리분말(20), 곰취가루(21), 모시풀잎분말(22)에 관한 연구 등이 있고, 노란색은 단호박분말(23), 감귤과피분말(24), 강황분말(25), 감분말(26)에 관한 연구와 흰색은 도라지분말(27), 연근가루(28), 양배추분말(29), 마가루(30), 밤분말을 첨가한 설기떡(31)에 관한 연구가 있으며, 검은색은 흑미(32), 다시마 설기떡(33)에 관한 연구, 적색에 관한 연구로는 백년초(34), 대추가루(35), 복분자(36), 토마토분말(37), 자색고구마(38) 등의 연구가 이루어지고 있다.

이에 본 연구에서는 다양한 기능성과 천연색소에 대한 관심이 증가되고 있는 현실에서 기존의 양파에 천연색소를 가지고 있어 양파와 다른 기능성을 갖는 자색 양파를 저장성과 보관성을 높이기 위해 분말로 제조하였다. 이를 설기떡에 첨가함으로써 한국 전통 떡에 기능성 및 기호성을 향상시킬 수 있는지를 연구하기 위해 물리적 특성 및 관능적 특성을 측정하여 과학적 기초자료를 제시하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

자색 양파분말은 자색 양파는 2012년 전남 무안에서 재배된 것을 농협 마트에서 구입하여 자색 양파는 양파의

껍질을 벗기고 구근의 줄기와 뿌리 부분을 제거하고 수세, 절단 과정을 거친 후 저온건조건조기(STVD-50, Sanya, Gyeonggi, Korea)를 이용하여 상당포화온도 15~25℃, 절대압력 15~40 mmHg에서 24시간 건조시켜 자색양파분말을 제조하여 사용 하였다. 설기떡 제조의 부재료로 사용된 꿀은 동서벌꿀, 설탕은 대한제당, 소금은 한주정제염을 사용하였다.

### 쌀가루 제조

멥쌀은 2012년에 생산된 경기도 여주산 일반미를 구입하여 3회 씻어 8시간 수침하여 30분간 체에서 물기를 뺀 후 분쇄기(KM202, 금영, 경기)에 설치된 2개의 롤러간격을 0.5 mm로 맞추어 거칠게 1차 분쇄한 후 다시 롤러의 간격을 0.01 mm로 맞추어 곱게 2차 분쇄하여 20 mesh 체에 2회 통과시켜 사용하였다.

### 설기떡 제조

떡가루 200 g에 자색 양파 분말을 15%까지 첨가하여 예비 관능검사를 실시한 결과 가장 우수하다고 평가된 관능검사의 결과에 따라 12%까지 첨가량을 결정하였다. 예비실험을 거쳐 얻어낸 비육 즉, 수분함량이 37%인 멥쌀가루에 자색 양파분말을 각각 0, 3, 6, 9, 12와 소금, 설탕을 섞어 20 mesh 체에 2번 반복하여 내렸다. 자색 양파설기의 재료 배합비는 Table 1과 같다.

지름 40×40 cm의 stainless steel 시루(대영공업, 제 102161호, 서울)에 젖은 면보를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 3 cm 두께가 되도록 위를 편평하게 하고 가로, 세로 각각 5 cm로 재단하여 젖은 면보를 덮어 전기 찜통에 증기가 오르면 30분 쪄 후 5 분간 뜸을 들였다. 찌진 떡을 찜통에서 꺼내어 15분간 식힌 후 LLD-PE(선상저밀도폴리에틸렌)으로 포장하여 20℃에서 4일간 저장하면서 측정 시료로 사용하였다. 이때 제조된 시료의 크기는 가로 5 cm, 세로 5 cm, 높이 2 cm이었다.

Table 1. Formulas for *Seolgideok* added with different levels of red onion powder

Ingredients	samples				
	0%	3%	6%	9%	12%
Rice flour (g)	200	194	188	182	176
Red onion powder (g)	0	6	12	18	24
Sugar (g)	30	30	30	30	30
Salt (g)	2	2	2	2	2
Honey (g)	10	10	10	10	10
Water (g)	20	20	20	20	20

### 수분측정

시료 3 g을 적외선 수분측정기(Infrared Moisture Determination

Balance FD-240, Kett Electric Lab., Japan)에서 시료별로 각 5회 반복하여 수분을 측정 한 후 평균값을 구하였다.

**물성측정**

자색 양파 분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 자색 양파설기의 물성특성의 측정은 Texture Analyser (TA-TX2i, Stable Micro System, London, England)를 사용하였다. 가로, 세로 5 cm, 높이 2 cm로 재단하여 찢 측정 시료를 2회 반복 압착실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe(25 mm diameter)를 이용하여 측정하였다. 측정조건은 pre-test speed 5.0 mm/s, test speed 2.0 mm/s, post-test speed 5.0 mm/s, distance 20%, time 3.00 sec, deformation 30%였고 저장기간별로 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)의 TPA(Texture profile analysis) 특성치를 Texture Expert Software로 분석하였다. 측정은 설기떡을 제조하여 30분 후 측정 하였으며, 각 시료당 5회 반복 측정하였고, 데이터 분석은 average curve를 사용하였다.

**색도측정**

색도 변화는 분광광도계(Spectrophotometer CM-3500d, Minolta Co., Ltd., Osaka, Japan)를 사용하여 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)로 나타내었고, 이때 사용한 표준백판은 L값 96.26, a값 +4.82, b값 -3.10이 었으며 5회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

**관능검사**

자색 양파 분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 자색 양파설기의 관능검사는 실험에 대한 검사방법과 관능특성에

대해 충분히 훈련된 10명의 관능평가원들에게 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 시료를 담아 제시하였으며 평가내용은 자색양파분말 설기떡의 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 촉촉한 정도(moistness), 부드러운 정도(softness), 쫄깃한 정도(chewiness), 전반적 기호도(overall acceptability)에 대해 평가 하였으며, 9점 척도법(39)을 이용하여 9점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다.

**통계처리**

각 항목에 따른 실험결과는 SAS Package(Statistical Analysis System, 8.1, SAS Institute Inc., U.S.A.)를 이용하여 분산분석과 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**수분함량**

멥쌀가루에 자색 양파 분말의 양을 달리하여 제조한 자색 양파설기의 수분측정 결과는 Table 2와 같다. 수분함량은 설기 제조 직후 대조구가 43.74±0.03% 였고, 자색 양파 분말 첨가량이 증가할수록 낮아져 12% 첨가구가 37.02±0.05%로 가장 낮게 나타났다. 부재료인 자색양파를 분말화한 수분함량은 16%로 자색 양파 분말의 수분함량이 매우 낮아 분말의 첨가량이 증가할수록 설기떡의 수분함량이 줄어 12%첨가군이 가장 낮게 나타난 것으로 생각된다. 이러한 결과는 흑마늘 분말을 첨가한 백설기(40)와 쭈욱을 첨가한 쭈욱설기(41), 울무쌀과 현미를 첨가한 백설기(42), 생강가루, 계피가루 등을 첨가한 노랄병(43)의 수분함량 측정결과와 유사한 경향이였다.

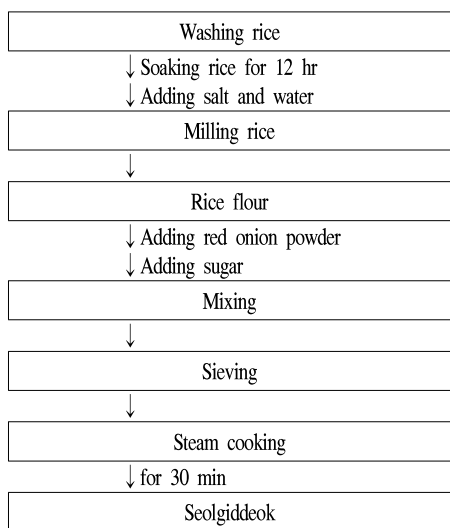


Fig. 1. Flow diagram for preparation of *Seolgiddeok* with red onion powder.

Table 2. Water contents of *Seolgiddeok* added with different levels of red onion powder

Ratio of red onion powder (%)	Water contents (%)
0	43.74±0.03 <sup>a1)</sup>
3	42.37±0.11 <sup>b</sup>
6	40.21±0.07 <sup>c</sup>
9	38.11±0.14 <sup>d</sup>
12	37.02±0.05 <sup>e</sup>

<sup>a-e</sup>Means in a column followed by different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Value are Mean±SD (n=3)

**기계적 품질특성**

자색 양파분말의 첨가량을 달리한 설기떡의 조직감 측정 결과는 Table 3과 같다. 견고성(hardness)은 자색 양파 분말 첨가량이 많을수록 단단하여 증가하였으며, 자색 양파분말

12% 첨가한 설기떡이 가장 높아 단단하였고, 9%, 6%, 3%, 대조구순으로 낮게 나타났다. 자색 양파분말 3%, 6%, 9%, 12%를 첨가한 시료간에는 유의적인 차이가 있었으며 ( $p<0.05$ ), 자색 양파분말이 많을수록 단단했으며, 도토리묵 가루를 첨가한 도토리떡(44), 칩설기(45), 누에설기떡(46) 연구와도 일치하였고, 이와 반대로 분말이 아닌 양파즙을 첨가한 양파설기(47)에서는 양파즙의 첨가량이 증가할수록 경도는 감소하였다는 결론을 얻어 양파 분말 설기떡과는 반대의 경향을 보였다. 이러한 결과로 보아 부재료를 분말로 사용할 경우 재료를 분말화 하는 과정에서 재료 자체의 수분이 제거 되고 기타 식이섬유등과 같은 고형분의 함량이 높아져 대조구에 비해 견고성이 높아지는 것이라 생각된다. 응집성(cohesiveness)은 자색 양파 분말의 첨가량이 많을수록 증가하는 경향을 보였으며, 모든 첨가구에서 차이가 있는 유의적인 경향을 보였으며, ( $p<0.05$ ), 탄력성(springiness)은 자색 양파분말 첨가량이 많을수록 탄력성은 낮아지는 경향을 보였다.

씹힘성(chewiness)은 제조 후 대조구가 522.35%, 3%가 514.11%, 6% 528.44%, 9% 532.18%, 12% 540.03%로 첨가량이 많아질수록 씹힘성은 감소하였는데 이는 신선초(48) 설기떡 연구와 백합병(49) 연구와 유사한 경향이었으며, 상자병(50), 느티떡(51), 와거병(52)의 연구와는 반대의 경향을 나타내었다. 부착성(adhesiveness)은 자색 양파 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으며 이는 송화가루를 첨가한 설기떡(53)에서도 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다.

### 색도 측정

자색 양파분말 첨가량을 달리한 자색 양파설기의 색도 변화는 Table 4와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조구가 108.41~100.53으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 설기떡에 첨가한 자색 양파분말이 많을수록 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 이는 썩, 가루녹차 등 설기떡 제조 시 분말을 포함한 다른 부재료를 첨가하여 떡을 제조할 경우에 첨가량이 증가할수록 L값이 감소한다는 연구결과로 보아 떡제조 시 부재료를 첨가 할 경우 멥쌀만으로 만든 설기떡

에 비해 L값이 감소한다는 것을 알 수 있었다. 적색도를 나타내는 a값의 경우 제조 직 후 대조구는 2.18이었고, 12% 첨가구에서는 4.16으로 자색 양파분말 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하여 적색을 띠는 것을 알 수 있었고 이는 가루의 첨가량이 많아질수록 적색도가 높아진다는 보관방법을 달리하여 제조한 자색 양파 설기떡과 비슷한 연구결과를 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구가 -3.18이었으며 12%는 -2.83으로 나타나 차이를 보였으며 자색 양파분말 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 첨가량이 많을수록 b값이 증가하는 경향은 백합병(49), 상자병(50)의 연구결과에서 백합가루와 도토리가루의 첨가량이 많아질수록 b값이 증가한다는 결과와 같았다. 이러한 결과는 L값은 감소하였고 a, b값은 증가하는 경향을 보였다는 보관방법을 달리하여 제조한 자색 양파 설기떡(54)과 비슷한 연구결과를 나타내었다.

**Table 4. Hunter's color value of *Seolgideok* added with different levels of red onion powder**

Ratio of red onion powder (%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	108.41±0.03 <sup>a</sup>	2.18±0.08 <sup>a</sup>	-3.18±0.11 <sup>a</sup>
3	106.27±0.06 <sup>a</sup>	3.56±0.06 <sup>b</sup>	-2.91±0.15 <sup>b</sup>
6	102.11±0.14 <sup>b</sup>	3.68±0.01 <sup>b</sup>	-2.87±0.03 <sup>b</sup>
9	101.39±0.15 <sup>b</sup>	3.77±0.13 <sup>c</sup>	-2.33±0.07 <sup>c</sup>
12	100.53±0.04 <sup>b</sup>	4.16±0.02 <sup>d</sup>	-2.14±0.05 <sup>d</sup>

<sup>a-d</sup>Means in a column followed by different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Value are Mean±SD (n=3).

### 관능검사

멥쌀가루에 자색 양파분말의 첨가량을 달리하여 제조한 자색 양파설기의 관능특성을 측정된 결과는 Table 5와 같다.

자색 양파의 색(color)은 대조구가 7.48인데 비해 9% 첨가구가 8.38로 매우 높은 값을 나타내었으며, 그 다음으로 6.07로 대조구보다 낮게 나타나 설기떡 제조 시 자색 양파

**Table 3. Change in texture profile analysis of *Seolgideok* added with different levels of Red onion powder**

Texture parameters	Ratio of red onion powder(%)				
	0	3	6	9	12
Hardness (kg)	425.14±61.11 <sup>e1)</sup>	617.42±37.24 <sup>d</sup>	809.05±32.29 <sup>c</sup>	1014.11±48.33 <sup>b</sup>	1243.25±41.11 <sup>a</sup>
Cohesiveness (%)	70.92±12.25 <sup>d</sup>	74.37±24.10 <sup>c</sup>	88.71±11.17 <sup>b</sup>	89.47±18.07 <sup>b</sup>	108.33±13.22 <sup>a</sup>
Springiness (mm)	56.28±22.41 <sup>a</sup>	53.09±20.71 <sup>b</sup>	49.63±16.64 <sup>c</sup>	48.50±19.02 <sup>c</sup>	45.96±13.82 <sup>d</sup>
Chewiness (g)	522.35±10.29 <sup>a</sup>	514.11±14.52 <sup>b</sup>	528.44±15.88 <sup>c</sup>	532.18±10.75 <sup>d</sup>	540.03±10.09 <sup>c</sup>
Adhesiveness (g)	-21.87±8.13 <sup>a</sup>	-18.71±6.50 <sup>b</sup>	-13.65±4.48 <sup>c</sup>	-10.28±5.29 <sup>d</sup>	-6.69±7.24 <sup>c</sup>

<sup>a-c</sup>Means in a column followed by different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Value are Mean±SD (n=3).

는 6% 첨가구가 7.61로 높게 나타났으나 12% 첨가구에는 분말을 12% 이상 첨가하는 것은 관능적으로 낮은 평가를 보일 것이라는 결론을 얻었다. 자색양파 설기떡의 향은 6% 첨가구를 가장 높게 평가 되었으며, 6%, 9%, 12% 첨가구에서 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 자색양파 맛(taste)에서도 첨가량이 증가함에 따라 맛이 강하다고 평가하였고, 9% 첨가구에서 6.85로 가장 높은 값을 보였으며, 12% 첨가구에서 6.38로 가장 낮게 나타났다.

촉촉한 정도(moistness)는 대조구가 5.81로 가장 낮게 나타났다며 자색 양파분말 첨가량이 증가함에 따라 대조구에 비해 특성값이 증가하였고 촉촉한 정도에서도 9% 첨가구에서 7.39로 가장 높은 값을 나타내었다. 부드러운 정도(softness)는 촉촉한 정도(moistness)와 같이 첨가량이 많을수록 높게 나타났으며 이는 백복령 설기떡(55)과 동일한 결과를 보였다. 씹는 정도는 12% 첨가구에서 가장 낮게 나타났으며, 그 다음으로 대조구, 3%, 6%, 9% 순으로 나타나 9% 첨가구에서 6.84로 가장 높은 점수를 얻었다.

전반적 기호도(overall acceptability)는 색, 맛, 촉촉한 정도, 부드러운 정도, 씹는 정도 모두 자색 양파분말 9% 첨가구가 가장 높은 것으로 나타났다. 따라서 자색 양파 분말 설기떡 제조 시에는 분말을 9% 첨가하는 것이 관능적으로 우수할 것이라 생각된다.

가루 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 견고성과 응집성은 양파분말 첨가량이 많을수록 증가하였다. 색도 L값은 설기떡에 첨가한 자색 양파 가루량이 많을수록 유의적으로 감소하였고, a값의 경우 제조 직 후 대조구는 2.18이었으며, 자색 양파 첨가량이 많을수록 적색을 띠는 것을 알 수 있었고, b값은 자색 양파 분말 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 관능검사는 색, 향, 맛, 촉촉한 정도, 부드러운 정도, 씹는 정도의 경우 자색양파 분말 첨가량이 많을수록 관능적 특성도가 높게 나타났으며, 전체적인 기호도는 자색양파 분말 9% 첨가구가 가장 기호도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 설기떡에 자색 양파 분말을 사용함으로써 떡의 품질이 향상되어 건강 기능성 상품 개발이 가능 할 것으로 예상되며 향후 자색 양파의 기능적 성분 분석 등의 연구가 부가되어 다양한 식품조리에 대한 응용연구가 이루어져야 하겠다.

## 감사의 글

본 연구는 대구한의대학교 기린연구비 지원에 따라 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

## References

1. Shin JS, Lee OS, Jeong YJ (2002) Changes in the components of onion vinegars by two stages fermentation. Korean J Food Sci Technol, 34, 1079-1084
2. Lee CY, Park YK (1996) Identification of isohamnetin-4'-glucoside in onions. J Agric Food Chem, 44, 34-36
3. Bekeblia N (2004) Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). Lebensmittel-Wissenschaftund-Technol, 37, 263-268
4. Shon MY, Choi SD, Kahng GG, Nam SH, Sung NJ (2003) Antimutagenic, antioxidant and free radical scavenging activity of ethyl acetate extracts from white, yellow and red onions. Food Chem Toxicol, 42, 659-666
5. Sheo HJ, Jung DL (1997) The effects of onion juice on serum lipid levels in rats. J Korean Soc Food Sci Nutr, 26, 1164-1172
6. Ho CT (1992) Phenolic compounds in food. In Phenolic compounds in food and their effects on health II. Huan MT, Ho CT, Lee CY, eds. Maple Press, New York, 2-7
7. Azuma K, Kakayama M, Koshika M, Ippoushi K, Yamaguchi Y, Kohata K, Yamauchi Y, Ito H, Higashio H (1999) Phenolic antioxidant from the leaves of *Corchorus olitorium* L. J Agric Food Chem, 47,

**Table 5. Sensory characteristics of *Seolgiddaek* added with different levels of red onion powder**

Texture parameters	Ratio of red onion powder (%)				
	0	3	6	9	12
Color	7.4±1.32 <sup>a</sup>	7.5±1.71 <sup>a</sup>	7.6±1.49 <sup>b</sup>	8.3±0.87 <sup>c</sup>	6.0±1.33 <sup>d</sup>
Flavor	5.5±1.52 <sup>a</sup>	5.6±1.25 <sup>a</sup>	7.3±1.83 <sup>b</sup>	6.8±1.21 <sup>c</sup>	7.2±1.55 <sup>b</sup>
Taste	6.4±1.61 <sup>a</sup>	6.5±1.80 <sup>a</sup>	6.4±1.39 <sup>a</sup>	6.8±1.14 <sup>b</sup>	6.3±1.70 <sup>a</sup>
Moistness	5.8±1.05 <sup>c</sup>	6.7±0.95 <sup>a</sup>	6.7±1.05 <sup>a</sup>	7.3±1.99 <sup>b</sup>	6.6±1.58 <sup>a</sup>
Softness	6.3±1.44 <sup>a</sup>	6.6±1.67 <sup>b</sup>	6.7±1.40 <sup>b</sup>	7.1±0.88 <sup>c</sup>	6.2±1.04 <sup>a</sup>
Chewiness	6.1±1.10 <sup>a</sup>	6.2±1.22 <sup>a</sup>	6.4±1.18 <sup>b</sup>	6.8±1.35 <sup>c</sup>	5.6±0.92 <sup>d</sup>
Overall acceptability	6.3±1.11 <sup>a</sup>	6.5±0.80 <sup>b</sup>	7.7±1.26 <sup>c</sup>	7.7±1.40 <sup>c</sup>	6.5±1.66 <sup>b</sup>

<sup>a-d</sup>Means in a column followed by different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Value are Mean±SD (n=3).

## 요 약

자색 양파 분말 첨가량(0, 3, 6, 9, 12)을 달리하여 제조한 자색 양파 설기떡의 기계적 품질특성과 관능적 품질특성을 평가하였다.

수분함량은 제조 직후 대조구가 43.74%였고, 자색 양파 분말 첨가량이 많아질수록 낮아져 12% 첨가가 37.02로 가장 낮게 나타났다. 물성 측정에서 탄력성, 부착성, 씹힘성은

- 3963-3966
8. Ham SS, Hong JK, Lee JH (1997) Antimutagenic effects of juices from edible Korean wild herbs. *J Food Sci Nutr*, 2, 155-161
  9. Jeong CH, Kim JK (2007) Chemical components of yellow and red onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 35, 708-712
  10. Bai SK (2007) The dyeing properties of cotton fabric dyed with purple onion shell extract. *J Kor Soc Cloth Ind*, 9, 441-444
  11. Kang NS, Kim JH, Kim JK (2007) Quality characteristics of soybean curd mixed with freeze dried onion powder. *Korean J Food Preserv*, 14, 47-53
  12. Lee JO, Lee SA, Kim KH, Choi JJ, Yook HS (2008) Quality characteristics of cookies added with hot-air dried yellow and red onion powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 37, 342-347
  13. Kee HJ, Ryu GH, Park YK (2001) Physical properties of ex-truded snack made of dried onion and onion pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 30, 64-69
  14. Kim JG, Shim JY (2006) Quality characteristics of wheatflour noodle added with onion powder. *Food Engineering Progress*, 10, 269-274
  15. Kang NS, Kim JH, Kim JK (2007) Quality characteristics of soybean curd mixed with freeze dried onion powder. *Korean J Food Preserv*, 14, 47-53
  16. Kim HR, Seog EJ, Lee JH, Rhim JW (2007) Physicochemical properties of onion powder as influenced by drying methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 36, 342-347
  17. Yoon SJ (2007) Quality characteristics of sulgi added with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 23, 433-4421
  18. Hwang SJ, Yoon SJ (2006) Quality characteristics of seolgiddok added with aloe powder during storage. *Korean J Food Cookery Sci*, 23, 650-658
  19. Kim HS, Lyu ES (2010) Optimization of sulgidduk with green laver powder using a response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci*, 26, 54-61
  20. Sung KH, Hong JS, Seo BH, Choi JJ (2010) A study of the quality characteristics of sulgidduk added with dropwort oenanthe javanica d.c. powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 20, 589-595
  21. Kang YS, Kim JS (2011) Quality characteristics of sulgidduk supplemented with *Ligularia fischeri* powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 21, 277-283
  22. Park SS, Kim SI, Sim KH (2011) The quality characteristics and antioxidative activity of sulgidduk supplemented with ramie leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 27, 765-772
  23. Jeong KY, Kim MY, Chun SS (2008) Quality characteristics of sulgidduk with concentrated sweet pumpkin powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 24, 849-855
  24. Kim JH, Kim MY (2011) Quality characteristics of sulgidduk supplemented with citrus peel powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40, 993-998
  25. Lee MH, Jeon SJ, Kim SK, Park HS, Choi YS (2011) The quality characteristics of *Curcuma longa* L powder sulgitteok. *Korean J Culinary Rese*, 17, 184-192
  26. Kim GY, Moon HK, Lee SW (2006) Quality characteristics of Sulgidduck prepared by addition of astringent persimmon powder. *Korean J Food Preserv*, 13, 697-702
  27. Hwang SJ, Kim JW (2007) Effects of roots powder of balloon flowers on general composition and quality characteristics of sulgidduk. *Korean J Food Cult*, 22, 77-82
  28. Yoon SJ, Choi BS (2008) Quality characteristics of sulgitteok added with lotus root powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 24, 431-438
  29. Yang MO (2009) Quality characteristics of sulgidduk added with cabbage powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 19, 729-735
  30. Cho KO, Kim HS (2010) Quality characteristics of sulgidduk with added yam (*Dioscorea japonica*) powder. *Korean J Food Cult*, 25, 801-809
  31. Hong KJ, Hwang SH (2011) Quality characteristics of sulgidduk with added chestnut. *J East Asian Soc Dietary Life*, 21, 194-199
  32. Cho MZ (2001) Effect of addition of black pigmented rice on the quality of colored sulgiddeok. *Korean J Food & Nutr*, 14, 507-511
  33. Cho MS, Hong JS (2006) Quality characteristics of sulgidduk by the addition of sea tangle. *Korean J Food Cookery Sci*, 22, 37-44
  34. Joung HS (2004) Quality of characteristics of paeksulgis added powder of *Opuntia ficus indica* var. saboten. *Korean J Soc Food Cookery Sci*, 20, 637-642
  35. Park NH, Jung HS, Choi OJ (2006) The properties of seolgiddeok by mixed ratio of jujube powder and sugar. *Korean J Human Ecol* 9, 89-98
  36. Cho TH, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK (2006) Quality characteristics of sulgidduk added with *Rubus coreanum* miquel during storage. *J East Asian*

- Soc Dietary Life, 16, 458-467
37. Kim MY, Chun SS (2008) Quality characteristics of sulgidduk with tomato powder. Korean J Food Cookery Sci, 24, 412-418
  38. Park YM, Kim MH, Yoon HH (2012) Quality characteristics of sulgidduck added with purple sweet potato. Korean J Culinary Rese, 18, 54-64
  39. Koo NS, Kim HS, Lee KA, Kim MJ (2006) Sensory evaluation. Kyomunsa, Seoul, Korea, p 142-158
  40. Doo HJ, Shin JY (2010) Quality characteristics of black rice sulgiddeok with black garlic powder. Korean J Food Cookery Sci, 26, 677-684
  41. Joung HS (1993) A study on the sensory quality of ssooksulgis added with mugworts. J East Asian Soc Dietary Life, 3, 175-180
  42. Joung HS (1996) Quality characteristics of backsulgi added with job'tears and brown rice. J East Asian Soc Dietary Life, 6, 177-186
  43. Lee HG, Park HK (2004) Sensory and texture properties of noralbyung with variation in the ratio of ingredients. Korean J Food Cookery Sci, 20, 453-461
  44. Kim YY, Cho HJ (2000) A study on the quality properties of dotoridduck added with acorn jelly powder. Korean J Soc Food Sci, 16, 260-266
  45. Gu SY, Lee HG (2001) The sensory and textural characteristics of chicksulgi. Korean J Soc Food Cookery Sci, 17, 523-532
  46. Lim YH, Kin MW, Kim AJ, Kim MH (2002) Effects of adding silkworm powder on the quality of seolgiddeok. Korean J Soc Food Cookery Sci, 18, 562-566
  47. Son DH, Hwang YI (2012) Characteristics and preservation of sulgi added with onion juice. J East Asian Soc Dietary Life, 22, 677-683
  48. Lee HG, Lee EM, Cha GH (2005) Sensory and mechanical characteristics of shinsunchosulgi by different ratio of ingredient. Korean J Food Cookery Sci, 21, 422-432
  49. Lee HG, Chung RW, Sin SJ (2004) Sensory and mechanical characteristics of backhapbyung by different ratios of ingredients. Korean J Food Cookery Sci, 20, 480-488
  50. Lee HG, Kim HJ (2000) Sensory and mechanical characteristic of sang-ja-byung by different ingredient. Korean J Soc Food Sci, 16, 342-351
  51. Lee HG, Baek HN (2004) Sensory and texture properties of neuti-dduk by different ratio of ingredients. Korean J Food Cookery Sci, 20, 49-56
  52. Lee HG, Son HS (2003) Sensory and textural characteristics of wageobyung using varied levels of lettuce and different amount of sugars and water. Korean J Food Cookery Sci, 19, 181-187
  53. Lee HG, Kim HJ, Cha GH (2005) Sensory and mechanical characteristics of songwasulgi by different ratio of ingredients. Korean J Food Cookery Sci, 21, 505-513
  54. Im SS, Jun MR (2012) Quality characteristics of sulgi with added fresh or frozen red onions. J Korean Soc Food Sci Nutr, 41, 239-245
  55. Chang YH (2003) Quality characteristics of seolgidduk added with poria cocos wolf powder during storage. J East Asian Soc Dietary Life, 13, 318-325

---

(접수 2013년 6월 14일 수정 2013년 6월 26일 채택 2013년 7월 13일)