

## 여주분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성 연구

윤 숙 자 · 이 영 순<sup>¶</sup>

(사)한국전통음식연구소<sup>¶</sup>

### Characteristics of Quality for *Sulgidduk* with *Momordica charantia* L. Powder

Sook-Ja Yoon · Young-Soon Lee<sup>¶</sup>

Institute of Traditional Korean Food<sup>¶</sup>

#### Abstract

This study was performed to examine the characteristics of *Sulgidduk* with different amounts of *Momordica charantia* powder (0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%). The pH of *Sulgidduk* was dose-dependently decreased with the addition of *Momordica charantia* powder ( $p < 0.001$ ). The lightness (L-values) of *Sulgidduk* was significantly decreased with the addition of *Momordica charantia* powder, but the redness (a-values) and yellowness (b-values) were significantly increased ( $p < 0.001$ ). In addition, hardness, cohesiveness, and chewiness were significantly decreased, and the springiness and gumminess were significantly decreased with the addition of *Momordica charantia* powder in *Sulgidduk*. The *Sulgidduk* with *Momordica charantia* powder presented significant DPPH radical scavenging activities in a dose-dependent manner. In sensory evaluation, the color, flavor, bitterness, sweetness, softness, and mastication of *Sulgidduk* were dose-dependently increased with the addition of *Momordica charantia* powder ( $p < 0.001$ ). The ranking of overall preference was 5% > 2.5% > 7.5% > 10% > 0%. Through this study, it was considered that the *Momordica charantia* powder can be used to make functional *Sulgidduk*.

**Key words:** *Momordica charantia* L., *Sulgidduk*, quality characteristics, radical scavenging activities, sensory evaluation

## I. 서 론

식품산업이 발달하면서 다양한 편의식품이 개발되어 간단한 먹거리를 찾는 사람들을 많이 찾아볼 수 있다. 간단한 먹거리로 다양한 음식들이 존재하고 있고, 우리나라의 전통 음식에도 떡이라는 음식을 찾아볼 수 있다. 하지만 서구화된 식습관으로 밀가루를 이용한 베이커리의 선호도가 높은 편이며, 제조방법의 번거로움 등으로 인해 떡을 찾는 사람들이 감소되고 있고, 성인병 및 건강

에 대한 관심이 증가하면서 먹거리의 선택에 있어 기능성 성분을 함유한 건강식을 선호하는 추세로 변화되고 있다(Noh, Han, & Yoon, 2007).

떡은 우리나라 고유의 전통음식으로 알려져 있지만, 현대사회에서의 떡은 행사식, 별미식으로 이용되어지고 있다. 떡은 곡식을 가루 내어 물과 반죽하여 찌서 만든 음식으로 조리 방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 삶는 떡, 지지는 떡으로 구분되어지며, 첨가되는 부재료에 따라 다양하고 우수한 식품이 될 수 있다(Yoon & Choi, 2008). 그중에

<sup>¶</sup> 교신저자 : 이영순, lys8488@naver.com, 서울시 종로구 돈화문로 71, (사)한국전통음식연구소 연구개발실

찌는 방식으로 만들어지는 설기떡은 떡 중에서 가장 기본이 되는 것으로 조리법이 간단하여 다양한 기능성 식재료를 첨가하여 제조한 설기떡의 실용화에 대한 연구에 많이 이용되고 있다. 이에 따른 선행연구로는 식물성 기능재료의 활용에 대한 아사이베리(Choi, 2015), 복분자 잎(Rha & Kang, 2014), 깻잎(Choi & Kim, 2010), 연잎(Yoon, 2007) 등을 이용하였고, 약리효과를 위하여 진피(Ahn & Lee, 2014), 백련초(Shim, Choi, & Kim, 2007)를 이용하였으며, 기능성 당의 첨가에 대한 설기떡 연구(Kim, Shim, & Rho, 2015), 부재료의 기능성에 따른 함초(Lee & Kim, 2013)를 첨가하는 방식으로 다양하게 진행되었다.

기능성 식품으로 많이 알려져 있는 여주(*Momordica charantia* L.)는 고미성분을 함유한 1년생 박과(Cucurbitaceae) 식물로 아시아, 인도, 동아프리카 지역의 열대 및 온대 기후에 생육한다(Grover & Yadav, 2004; Viridi et al., 2003). 또한, 여주는 중국과 인도에서 약재로 이용되며, 동남아시아, 인도, 인도네시아, 필리핀, 대만, 말레이시아에서는 민간요법 및 기능성 채소로 식용되고, 미국, 일본에서는 항당뇨 음료, 차, 성인병 관련 건강보조식품 등으로 시판되고 있다(Lee et al., 2012; Park, Boo, Park, Cho, & Lee, 2007). 여주는 mormordin protein, 비타민 C, 비타민 E 등을 주요 성분으로 함유하고 있으며, 혈당 강하 기능과 항당뇨 효과가 우수한 것으로 보고되고 있다(Zhong et al., 2011; Cha, Jin, & Cho, 2011; Uebanso et al., 2007; Park et al., 2007; Basch, Gabardi, & Ulbricht, 2003). 국내에서는 즙, 환, 차, 분말 등의 형태로 가공되어 판매되고 있지만, 여주 특유의 쓴맛으로 인해 여주를 활용한 식품에 대한 연구는 미비한 실정이다(Lee et al., 2012; Park et al., 2007). 현재까지 이루어진 식품개발 연구로는 여주분말을 첨가한 스폰지 케이크(Kim, 2009), 머핀(An, 2014), 쿠키(Moon & Choi, 2014), 양갱(Lee, Hong, & Cho, 2015)에 관한 연구가 있다.

생리적 활성이 뛰어난 것으로 알려진 여주를 설

기떡 제조에 첨가하였을 때 그 기능성에 대한 선행연구는 아직 이루어지지 않고 있어, 본 연구에서 여주분말을 첨가한 설기떡의 품질 평가 및 항산화 활성이 있는 식품으로의 활용 가능성을 알아보기 위한 연구가 큰 의미가 있을 것으로 사료된다. 본 연구는 여주 분말을 쌀가루 대비 5가지 비율(0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%)로 첨가하여 제조한 설기떡의 품질 및 관능특성, 항산화능에 대한 연구로 향후 우리나라의 떡을 대중적으로 알리고자 연구를 진행하였으며, 기능성 떡 제조에 기초적 자료로 이용되고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에서는 동결 건조된 여주분말(2014년, Jeongeup, Korea)을 구입하여 사용하였으며, 멥쌀(2014년, Yeosu, Korea), 설탕(CJ Cheiljedang Co., Ltd, Incheon, Korea), 소금(NaCl 95%, CJ Cheiljedang Co., Ltd, Incheon, Korea)을 구입하여 사용하였다.

### 2. 여주분말을 첨가한 설기떡의 제조

본 실험의 설기떡은 선행논문(Yoon, 2007)의 방법을 참고하여 제조되었으며, 여주분말을 쌀가루 대비 5가지 비율(0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%)로 첨가하여 설기떡을 제조하였다(Table 1). 여주분말 첨가 설기떡의 제조방법은 <Fig. 1>과 같다. 멥쌀은 3회 씻어 20℃에서 8시간 수침한 후, 30분간 체에 받쳐 물기를 제거했고, roller-mill(Mode DRR, Five-star Engineering, Gyeonggi, Korea)을 이용하여 분쇄하였다. 분쇄된 멥쌀가루는 20 mesh 체에 내린 후 여주분말을 첨가하여 30초간 고무 섞어 20 mesh 체에 내리고 소금물을 첨가하였다. 다시 20 mesh 체에 내려주고 설탕을 혼합한 반죽을 직경 6 cm, 높이 2.5 cm 용기에 가득 담아 윗면을 수평으로 맞춰준다. 떡을 찌기 전 먼저 찜솥(Kitchenart Incheon, Korea)에 물 2 L를 붓고 가열하여 김이 오르면 밀

〈Table 1〉 Formula for the preparation of *Sulgidduk* with *Momordica charantia* L. powder

Samples <sup>1)</sup>	Ingredients (g)				
	Non glutinous rice	<i>Momordica charantia</i> L. powder	Salt	Sugar	Water
SMC0	200	0	2	15	30
SMC1	195	5	2	15	30
SMC2	190	10	2	15	30
SMC3	185	15	2	15	30
SMC4	180	20	2	15	30

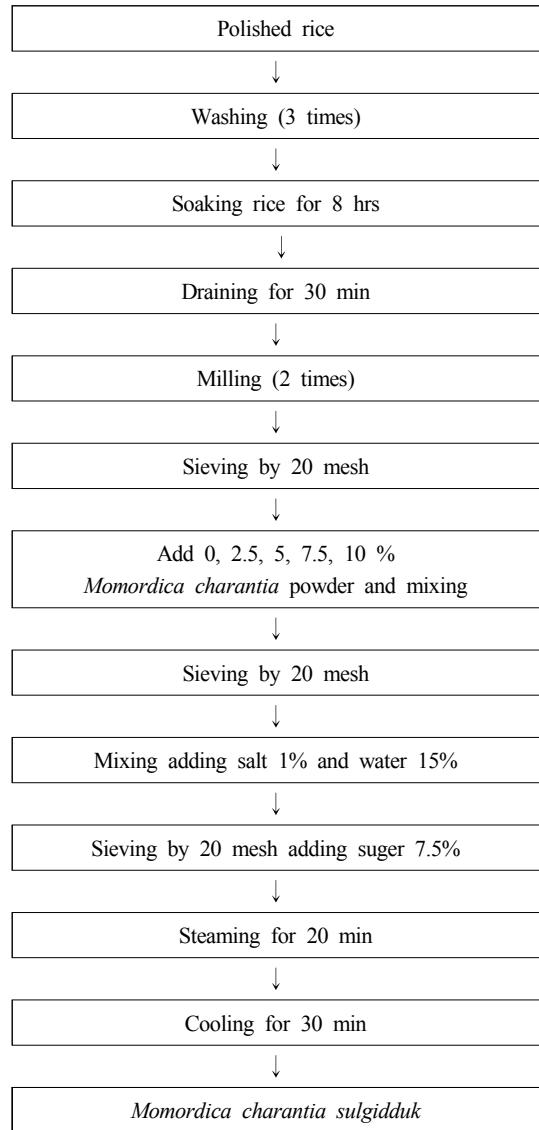
<sup>1)</sup> SMC0: *Momordica charantia* Baik-sulgidduk  
 SMC1: *Sulgidduk* with 2.5% *Momordica charantia* L. powder.  
 SMC2: *Sulgidduk* with 5% *Momordica charantia* L. powder.  
 SMC3: *Sulgidduk* with 7.5% *Momordica charantia* L. powder.  
 SMC4: *Sulgidduk* with 10% *Momordica charantia* L. powder.

면에는 젖은 면보를 깔아 수분을 받쳐주고, 윗면은 마른 면보로 뚜껑을 감싸 응축을 방지하였다. 20분 간 쪄 후 불을 끄고 5분간 뜸을 들여 쪄낸 설기떡은 상온에서 30분간 식힌 후 실험재료로 사용하였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 일반성분 측정

본 실험의 일반성분은 A.O.A.C법(1990)을 이용하여 수행하였다. 수분은 105℃ 상압가열건조법(Century, DI-0560, Korea)으로 측정하였으며, 조회분은 550℃ 건식회화법(Professional Furnaces, L-400 KLSN, Vecstar Ltd., Malven, England), 조지방은 자동 지방추출장치(SX-6, Raypa Co., Ltd Spain), 조단백질은 Kjeldahl법에 따라 Buchi B-339 auto Kjeldahl systems(Gerhardt, Vapodest Germany)로 각각 분석하였다.



〈Fig. 1〉 Manufacture of *Sulgidduk* with *Momordica charantia* L. powder.

#### 2) pH 측정

시료의 pH는 시료 10 g을 채취하여 증류수 90 mL를 가하여 60초간 균질화(Homogenous stomacher, Mayo Co., Ltd Italy)하였다. 희석된 시료 10 mL를 pH meter(Model PB-10, Sartorius, Germany)를 이용하여 각각의 pH를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 이용하였다.

### 3) 가용성 고형분 함량 측정

시료의 가용성 고형분 함량 측정은 시료를 증류수로 10배 희석하였으며, 희석된 시료 1 mL를 micro-tube에 넣고 원심분리기(centrifuge 5415 C, Beckman instruments inc., Germany)로 10,000 rpm에서 10분 동안 분리하였다. 이렇게 분리한 시료를 Digital refractometer(Model PR-101, °Brix 0~45%, Nippon-optical works Co., Ltd, Japan)를 이용하여 각각의 당도를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였고 °Brix %로 표시하였다.

### 4) 색도 측정

시료의 색도는 색도계 Spectro colorimeter(Minolta CR-170, Japan)를 사용하여 시료 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준백색판(Calibration palate CR-A43)의 명도는 94.50, 적색도는 0.30, 황색도는 0.32이었다. 측정값은 Hunter's value로 나타내었다.

### 5) Texture 측정

각 시료의 첨가량을 달리한 설기떡의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 Texture Analyser(CTA plus, Cloud Instruments Ltd, England)를 이용하여 측정하였다. 여주분말을 첨가한 설기떡은 제조한 후 30분 방냉하여, 경도(hardness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 등을 3회 측정하였으며, 이것을 3회 반복 실험하여 통계처리하였다. 이 때 Texture analysis의 측정 조건은 <Table 2>와 같다.

### 6) DPPH 라디칼 소거능 측정

항산화 활성을 측정하기 위한 DPPH 라디칼 소거능 측정은 시료를 5 g을 취하여 95% 에탄올을 10배 가하여 20분간 수화시킨 후 혼합하였으며, 혼합한 시료를 10,000 rpm에서 10분간 원심분리하고, 여과(Whatman No.4)하였다. 여과액 0.4 mL를 시험관 넣고  $1.5 \times 10^{-4}$  M DPPH 용액 0.8 mL를

<Table 2> Operating conditions of texture analyser

Measurement	Sulgidduk - condition
Test speed	100 mm/min
Test mode and option	T.P.A
Time	2.0 sec
Sample height	20 mm
Sample compressed	50 %
Trigger type	Auto
Trigger force	5 kgf
Probe	10 mm
Sample width	50 mm

첨가하여 2시간 암소에 방치하고 517 nm에서 Spectrophotometer(Shimadzu, UV mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

$$\text{DPPH free radical scavenging activity(\%)} = (1 - A/B) \times 100$$

A: 실험구의 흡광도, B: 대조구의 흡광도

### 7) 관능특성

#### (1) 정량적 묘사분석

관능검사는 각 샘플을 제조한 다음 1시간 경과 후 실시하였다. 실험목적과 평가특성에 대해 충분히 교육된 (사)한국전통음식연구소 연구원 12명을 대상으로 오후 2~3시에 실시하였으며, 3회 반복하였다. 시료는  $2 \times 2 \times 2$  cm의 크기로 지름 22 cm의 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 세 자리 난수표를 표기하여 제공하였다. 한 개의 시료 평가 후 반드시 물로 입안을 행군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 쓴맛(bitterness), 단맛(sweetness), 부드러운 정도(softness), 씹힘성(chewiness) 6가지로 9점 척도법 (9=매우 강함, 5=보통, 1=매우 약함)에 의해 평가되었다(Kim et al., 1997).

(2) 기호도 검사

기호도 검사는 정량적 묘사분석의 시료와 평가 조건을 동일하게 적용하여 (사)한국전통음식연구소 20대, 30대, 40대, 50대, 60대의 수강생 50명(여성)을 대상으로 실시하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 쓴맛(bitterness), 단맛(sweetness), 씹힘성(chewiness), 부드러운 정도(softness), 입안의 감촉(mouth feel) 전반적인 기호도(overall-acceptability) 8가지로 9점 척도법(1=대단히 싫어한다. 5= 좋아하지도, 싫어하지도 않는다. 9=대단히 좋아한다.)에 의해 평가되었다.

4. 통계분석

결과는 평균과 표준편차로 표시하였고, 통계분석 프로그램(SPSS 21.0)을 이용하여 분산분석(ANOVA)과 다중비교검정(Duncan's multiple range test)에 따라  $p < 0.05$  수준에서 유의성을 검증하였다. 사후검정의 결과로 얻어진 부집합은 통계적으로 유의하지 않은( $p \geq 0.05$ ) 평균차이를 가지는 그룹들을 포함하며, 각 그룹의 데이터에 영문위첨자로 표기하였다. 두 개 이상의 영문위첨자가 표기된 경우는, 두 개 이상의 부집합에 걸쳐 포함된 것을 의미한다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

여주분말과 멥쌀가루의 100 g당 일반성분은

<Table 3>과 같다. 여주분말의 수분함량은 6.03%, 조단백질 9.48%, 조지방 5.57%, 조회분 9.33%이었고, 멥쌀가루의 수분함량은 34.04%, 조단백질은 3.07%, 조지방 0.57%, 조회분 0.48%로 나타났다. 여주분말 첨가 설기떡의 일반성분은 <Table 4>와 같다. 수분함량 범위는 38.74~42.39이었으며, 여주분말의 첨가량에 따라 수분의 함량은 유의적으로 낮게 나타났다( $p < 0.001$ ). SMC0는 42.39%로 가장 높았으며, SMC1에서 41.63%, SMC4의 설기떡에서는 38.74%로 수분의 감소폭도 다소 높은 것을 알 수 있다. 여주분말을 이용한 선행연구들을 살펴보면, 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)과 쿠키(Moon & Choi, 2014)에서도 수분함량이 일정한 경향이 나타나지 않은 것을 보아, 이는 여주분말의 수분함량이 6.03%로 쌀가루보다 낮고, 식이

<Table 3> Proximate composition of *Momordica charantia* L. powder and non glutinous rice

Composition	Contents(%)	
	<i>Momordica charantia</i> L. powder	Non glutinous rice
Moisture	6.03±0.76	34.04±0.36
Crude protein	9.48±0.45	3.07±0.10
Crude fat	5.57±0.31	0.57±0.38
Crude ash	9.33±0.66	0.48±0.27

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<Table 4> Proximate composition of *Sulgidduk* prepared with various *Momordica charantia* L. powder levels

Chemical composition (%)	Samples					F-value
	SMC0	SMC1	SMC2	SMC3	SMC4	
Moisture	42.39±1.08 <sup>a</sup>	41.63±0.39 <sup>a</sup>	39.55±0.45 <sup>b</sup>	39.06±0.10 <sup>b</sup>	38.74±0.32 <sup>b</sup>	24.447 <sup>***</sup>
Crude protein	2.50±0.17 <sup>d</sup>	2.82±0.19 <sup>cd</sup>	3.15±0.21 <sup>bc</sup>	3.47±0.23 <sup>ab</sup>	3.79±0.26 <sup>a</sup>	16.825 <sup>***</sup>
Crude fat	1.17±0.12 <sup>d</sup>	1.27±0.12 <sup>cd</sup>	1.33±0.21 <sup>bc</sup>	1.40±0.20 <sup>ab</sup>	2.27±0.12 <sup>a</sup>	24.027 <sup>***</sup>
Crude ash	0.92±0.24 <sup>c</sup>	1.07±0.09 <sup>c</sup>	1.59±0.20 <sup>bc</sup>	1.85±0.21 <sup>ab</sup>	2.14±0.27 <sup>a</sup>	17.394 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> <sup>a-d</sup> Means with in a column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

<sup>3)</sup> <sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$ .

섬유소가 풍부한 여주분말의 수분흡수력에 의해 여주분말 함량이 증가될수록 호화전분의 수분흡수지수가 감소하여 설기떡의 수분함량이 감소한 것으로 판단된다. 또한 조단백질은 SMC0이 2.50%로 가장 낮게 측정되었으며, SMC4는 3.79%로 가장 높게 측정되었고, 조지방은 SMC0은 1.17%에서 SMC4는 2.27%로 첨가량에 따라 증가하였다. 조회분 또한 SMC0은 0.92%에서 SMC4는 2.14%로 첨가량에 따라 증가한 것을 알 수 있었다. 이는 여주분말이 멥쌀가루보다 많은 영양성분을 함유하고 있어, 떡 제조 시 여주분말의 첨가량이 증가함에 따라 영양성분 또한 증가한 것을 알 수 있었다.

## 2. pH 및 가용성 고형분 함량

여주분말 첨가 설기떡의 pH와 가용성 고형분 함량(°Brix)은 <Table 5>와 같다. 여주설기떡의 pH 측정 결과, 6.40~5.19로 시료간의 차이를 나타내며, 유의적으로 감소하였다( $p<0.001$ ). 이것은 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)과 쿠키(Moon & Choi, 2014)의 연구에서도 유사한 결과가 나타났다. 여주분말의 가용성 고형분 함량은 4.03 °Brix이며, 멥

쌀가루의 가용성 고형분 함량은 1.0 °Brix, 여주 설기떡의 범위는 8.0~14.0°Brix 범위를 나타내었다( $p<0.001$ ). 여주분말을 첨가한 설기떡의 당도는 SMC0은 8.0 °Brix로 가장 낮았으며, SMC4는 14.0 °Brix로 가장 높게 나타나 여주분말의 첨가비율이 증가할수록 당도가 유의적으로 증가하였다. 이와 같은 결과는 여주분말의 가용성 고형분 함량이 멥쌀가루보다 높으므로 여주분말 첨가량 증가하면서 수분결합능력에 의해 함량이 높게 나타난 것으로 판단된다.

## 3. 색도

여주분말 첨가 설기떡의 색도는 <Table 6>과 같다. 여주설기떡의 명도를 나타내는 L값은 93.65~71.63로 여주분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다( $p<0.001$ ). 적색도를 나타내는 a값은 -0.84~1.54의 범위를 나타내며 유의적으로 증가하였다( $p<0.001$ ). 적색도는 -값인 녹색도에서 여주가루 첨가량이 증가할수록 자연수의 값이 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값은 5.39~24.31의 범위로 시료간의 차이를 나타내며, 유의적 증가하였다( $p<0.001$ ). 본 연구에서는 여주분말 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고 적색도, 황색도는 증가하였다. 설기떡 제조 시 부재료로 썬차(Choi & Lee, 2010)를 이용한 연구와 두릅가루(Kang, Cho & Hong, 2009), 들깨잎(Hong, 2008)을 이용하여 설기떡을 제조한 선행연구에서도 부재료 첨가시 명도가 감소하는 것을 알 수 있었다. 또한, 여주분말을 첨가한 연구 중에서 양갱을 제조한 연구(Lee et al., 2015)에서는 로스팅한 여주분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고, a값은 증가하는 경향을 보였으며, 머핀을 제조한 연구(An, 2014)에서는 L값은 여주분말을 첨가할수록 감소하고, a값과 b값은 증가하는 경향을 나타내어 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 또한, 쿠키를 제조한 연구(Moon & Choi, 2014)에서 L값이 감소하는 경향은 같았지만, a값은 감소하고 b값은 시료간의 차이를 나타내지 않아 여주분말 첨가 설기떡의 경

<Table 5> Brix and pH levels of *Momordica charantia* L. powder and non glutinous rice and *Sulgidduk*

Samples	°Brix	pH
<i>Momordica charantia</i> powder	4.03±0.57 <sup>1)</sup>	5.70±0.01
Non glutinous rice	1.00±0.00	6.58±0.01
SMC0	8.00±0.00 <sup>a1)</sup>	6.40±0.26 <sup>a</sup>
SMC1	9.33±0.58 <sup>b</sup>	5.58±0.20 <sup>b</sup>
SMC2	11.00±0.00 <sup>c</sup>	5.30±0.00 <sup>c</sup>
SMC3	12.00±0.00 <sup>d</sup>	5.24±0.01 <sup>d</sup>
SMC4	14.00±0.00 <sup>e</sup>	5.19±0.00 <sup>e</sup>
F-value	244.000 <sup>***</sup>	3,236.386 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> a~e Means with in a column are significantly different ( $p<0.05$ , Duncan's multiple range test).

<sup>3)</sup> \*\*\*  $p<0.001$ .

<Table 6> Color values of *Sulgidduk* with *Momordica charantia* L. powder levels

Hunter's color value	Samples					F-value
	SMC0	SMC1	SMC2	SMC3	SMC4	
L	93.65±0.27 <sup>a1)</sup>	84.99±0.21 <sup>b</sup>	80.25±0.45 <sup>c</sup>	76.66±0.31 <sup>d</sup>	71.63±0.16 <sup>c</sup>	2,298.951 <sup>***3)</sup>
a	-0.84±0.10 <sup>e</sup>	-0.37±0.25 <sup>d</sup>	0.56±0.25 <sup>c</sup>	0.98±0.26 <sup>b</sup>	1.54±0.55 <sup>a</sup>	447.506 <sup>***</sup>
b	5.39±0.22 <sup>e</sup>	16.23±0.05 <sup>d</sup>	20.35±0.39 <sup>c</sup>	22.56±0.13 <sup>b</sup>	24.31±0.21 <sup>a</sup>	3,165.091 <sup>***</sup>

1) Mean±S.D.

2) a-d Means with in a column are significantly different ( $p<0.05$ , Duncan's multiple range test).

3) \*\*\*  $p<0.001$ .

L-value: Degree of whiteness (white +100 ↔ 0 black).

a-value: Degree of redness (red +100 ↔ -80 green).

b-value: Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -80 blue).

향과 다른 결과를 나타내었다. 이는 부재료를 분말 화하여 사용함으로써 각각 재료의 혼합비율과 제조과정상의 열변성에 따라 특성의 차이를 나타내며, 결과 값의 차이를 나타나는 것으로 판단된다. 육안상 연두색을 띠는 여주분말은 쌀가루와 혼합하여 설기떡 제조 후 미황색을 띠게 된다. 대부분의 녹색채소류는 chlorophyll이 가열에 의해 phaeophytin으로 변화되어 나타나므로 가열에 의해 여주분말의 첨가량이 증가할수록 설기떡의 색도에 영향을 준 것으로 판단된다.

#### 4. Texture

여주분말의 첨가량에 따른 설기떡의 조직감은 <Table 7>과 같다. 설기떡의 물성은 쌀 전분의 입

자와 크기, 양, 전분의 구성, 첨가되는 부재료에 따라 보수성 등에 차이가 생겨 물성의 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다(Ryu, Kim, & Kim, 2008). 여주 설기떡의 경도(hardness)는 여주분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p<0.001$ ). SMC0, SMC1, SMC2에는 같은 수준의 유의적 차이를 나타내었으며, SMC3, SMC4에서는 같은 수준의 범위에서 유의적으로 감소하였다. 여주분말에 함유된 섬유소는 떡의 전분과 혼합됨으로써 충분한 김의 쫄기에 의해 보습성을 높리게 되는데, 이는 여주분말의 첨가량이 증가할수록 경도가 감소하는 것으로 판단된다. 연구결과로는 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)과 쿠키(Moon & Choi, 2014)를 제조한 연구와 설기떡 제조 시 함초분말

<Table 7> Textural properties of *Sulgidduk* prepared with various *Momordica charantia* L. powder levels

Texture	Samples					F-value
	SMC0	SMC1	SMC2	SMC3	SMC4	
Hardness (kcf/cm <sup>2</sup> )	4.20±0.26 <sup>a</sup>	3.74±0.54 <sup>a</sup>	3.62±0.47 <sup>a</sup>	2.66±0.16 <sup>b</sup>	2.39±0.78 <sup>b</sup>	14.165 <sup>***</sup>
Cohesiveness	0.46±0.08 <sup>a</sup>	0.42±0.18 <sup>ab</sup>	0.37±0.47 <sup>bc</sup>	0.35±0.47 <sup>c</sup>	0.33±0.24 <sup>c</sup>	8.319 <sup>**</sup>
Springiness (mm)	6.64±0.17 <sup>c</sup>	6.94±0.37 <sup>b</sup>	7.12±0.10 <sup>b</sup>	7.39±0.14 <sup>a</sup>	7.59±0.58 <sup>a</sup>	30.417 <sup>***</sup>
Gumminess (kcf/cm <sup>2</sup> )	1.83±0.36 <sup>a</sup>	1.76±0.11 <sup>ab</sup>	1.71±0.26 <sup>b</sup>	1.61±0.72 <sup>c</sup>	1.53±0.42 <sup>d</sup>	22.816 <sup>***</sup>
Chewiness (kcf/cm <sup>2</sup> )	12.09±0.27 <sup>bc</sup>	12.97±0.72 <sup>a</sup>	12.47±0.41 <sup>ab</sup>	11.48±0.36 <sup>cd</sup>	10.90±0.28 <sup>d</sup>	10.021 <sup>**</sup>

1) Mean±S.D.

2) a-d Means with in a column are significantly different ( $p<0.05$ , Duncan's multiple range test).

3) \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

(Lee & Kim, 2013)과 깻잎(Choi & Kim, 2010), 연잎(Yoon, 2007)을 첨가하여 제조한 연구에서도 유사한 결과를 나타내었으며, 부재료의 첨가비율이 증가할수록 경도가 감소하여 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. 응집성(cohesiveness)에서는 대조구와 유의한 차이가 없었다( $p < 0.01$ ). 이러한 결과는 여주 분말의 첨가량이 증가될수록 여주분말이 쌀가루 입자들 사이에 더 많이 분산되어 쌀가루의 뭉치는 정도가 감소하여 설기떡의 응집성을 감소시킨다고 판단된다. 탄력성(springiness)에서는 여주분말의 첨가량이 증가할수록 탄력성은 유의적으로 증가하였는데( $p < 0.001$ ), 여주분말의 첨가량에 기인해 경도는 감소하고 탄력성이 증가한 것으로 판단된다. 이 결과는 진피분말로 설기떡을 제조한 연구(Ahn & Lee, 2014)와 유사한 결과가 나타났다. 검성(gumminess)에서는 여주분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p < 0.001$ ). 여주분말의 첨가량이 감소할수록 점착성이 증가함을 알 수 있었는데, 이 결과는 도라지를 첨가하여 제조한 설기떡(Hwang & Kim, 2007)의 연구결과와 유사하게 나타났다. 씹힘성(chewiness)은 SMC1과 SMC2에서 유의적으로 높았고, 여주분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다( $p < 0.01$ ).

### 5. DPPH Free Radical 소거능

여주분말 설기떡의 DPPH free radical 소거능 측정 결과는 <Table 8>과 같다. DPPH free radical 소거능 측정을 위해 널리 사용되는 방법으로 짙은 보라색을 띄는 안정하지 않은 DPPH free radical의 수소공여자인 항산화제로부터 수소이온을 받아 불가역적으로 안정한 분자를 형성하여 노란색으

로 전환시키는데(Hong et al., 2010), 이는 DPPH radical을 환원시키거나 상쇄시키는 능력이 크면 높은 항산화 활성을 가질 것이라 기대할 수 있다. 여주 분말의 DPPH radical 소거 효과를 첨가량 2.5%, 5%, 7.5%, 10%로 살펴본 결과, 61.89~80.94의 소거 효과를 보였으며, 첨가비율이 증가할수록 DPPH free radical 소거능 효과가 높은 것을 확인할 수 있었다. SMC0은 11.83%였으며, SMC1에서는 61.89%, SMC2은 73.27%, SMC3는 78.18%, SMC4에서는 80.94%로 여주분말의 첨가량이 증가할수록 여주분말 설기떡의 항산화능이 유의적으로 증가하였다( $p < 0.001$ ). 항산화물질의 설기떡 적용에 관한 연구로는 비트잎을 첨가한 설기떡(Yoo & Ko, 2014)의 연구에서 5% 첨가군에서 52.00%로 나타났고, 모시풀잎을 첨가한 설기떡(Park, Kim, & Sim, 2011)의 연구에서는 7% 첨가군에서 65.39%로 보고되었다. 그에 비하여 여주 설기떡 제조에 따른 항산화 소거능 측정결과, 여주분말의 항산화능이 더 높게 측정됨을 알 수 있었다. 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)에서는 12%의 첨가군에서 74.91%, 여주분말 첨가 쿠키(Moon & Choi, 2014)에서는 9% 첨가군에서 69.48%로 보고하여 여주분말 첨가량이 증가함에 따라 항산화능이 높아져, 본 연구 결과와 일치하였다. 여주분말을 첨가하여 제조한 양갱(Lee et al., 2015)에서는 로스팅하지 않은 여주에서는 74.06~92.71, 로스팅한 여주는 86.06~94.07를 나타내며, 로스팅한 여주가 항산화 효과가 더 우수하다고 보고하였다. 그 외 여주 부위별 항산화 활성 및 비타민 C함량(Park et al., 2007)에 대한 보고에서는 여주 추출물이 ascorbic acid와 BHT보다 항산화력이 우수하다고 보고하였으며,

<Table 8> DPPH radical-scavenging activity of *Sulgidduk* prepared with various *Momordica charantia* L. powder levels

Samples	SMC0	SMC1	SMC2	SMC3	SMC4	F-value
DPPH radical-scavenging activity (%)	11.83±0.05 <sup>c</sup>	61.89±7.00 <sup>b</sup>	73.27±4.62 <sup>a</sup>	78.18±0.15 <sup>a</sup>	80.94±4.01 <sup>a</sup>	141.312 <sup>***</sup>

1) Mean±S.D.

2) a-c Means with in a column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

3) \*\*\*  $p < 0.001$ .



여주 품종별 폴리페놀함량 및 항산화 활성연구 (Boo, Lee, Lee, Hwang, & Park, 2009)에서 한국 재래종이 총 폴리페놀 함량과 총 플라보노이드 함량이 높게 측정되어 항산화 소거능 및 아질산염 소거활성이 높다고 보고하였다. 이러한 결과로 미루어보아 기능성 채소로서 항산화소거능이 높은 여주분말은 실용적인 설기떡 제조에 적용이 가능하다고 판단된다.

## 6. 관능평가

### 1) 정량적 묘사분석

여주분말을 첨가하여 제조한 설기떡의 관능검사 결과는 <Table 9>와 같다. 색(color), 향(flavor), 쓴맛(bitterness), 단맛(sweetness), 부드러운 정도(softness), 씹힘성(chewiness)에서 여주분말의 첨가량이 증가할수록 모든 특성에서 유의적인 차이를 나타내었다( $p < 0.001$ ). 여주 설기떡의 색(color)은 SMC4에서 7.66, SMC3는 7.16로 각각 높게 평가되었고, SMC0은 2.33으로 여주분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적인 차이를 나타내며, 색의 정도가 강하게 나타나는 것으로 평가되었다( $p < 0.001$ ). 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)에서 외관과 내부의 색이 진하고, 여주분말을 첨가한 스펀지 케이크(Kim, 2009)에서도 외관색과 내부색

이 첨가량에 비례하여 짙어진다고 평가된 연구와 유사한 결과가 나타났다. 향(flavor)에서는 SMC0은 1.75, SMC1은 5.25, SMC2는 6.08, SMC3은 7.08, SMC4는 7.83으로 여주분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타나, 향의 강도가 강해짐을 알 수 있다( $p < 0.001$ ). 이러한 결과는 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)과 스펀지 케이크 연구(Kim, 2009)의 결과와 일치하였다. 쓴맛(bitterness)을 지닌 여주분말은 SMC4에서 8.08로 가장 높게 평가되었다. SMC3에서는 7.25, SMC2에서는 6.16, SMC1은 5.00, SMC0은 1.33으로 평가되었으며, 첨가량이 증가할수록 쓴맛에 대한 점수가 유의적으로 증가하였다( $p < 0.001$ ). 이러한 쓴맛은 알칼로이드 일종인 momordicine으로서 여주 특유의 쓴맛을 나타내며(Moon et al., 2011), 이러한 성분의 함유량이 높을수록 쓴맛의 강도가 높아진 것으로 판단된다. 이 결과는 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)의 연구결과와 일치하였다. 단맛(sweetness)에서는 SMC4는 6.41로 가장 높게 평가되었고, SMC0은 2.50으로 가장 낮게 평가되었다( $p < 0.001$ ). 이는 가용성 고형분의 함량이 4.03%인 여주분말은 첨가되는 부재료의 배합에 의해 단맛이 증가되는 결과로 판단된다. 부드러운 정도(softness)는 SMC0은 2.58로 가장 낮게 평가되었으며, SMC4에서 6.33으로 가장 높게 평가되어 부드러운 정도

<Table 9> Sensory intensities<sup>1)</sup> of *Sulgidduk* with *Momordica charantia* L. powder levels

Sensory evaluation	Samples					F-value
	SMC0	SMC1	SMC2	SMC3	SMC4	
Color	2.33±0.65 <sup>c</sup>	5.08±0.51 <sup>d</sup>	6.25±0.45 <sup>c</sup>	7.16±0.38 <sup>b</sup>	7.66±0.49 <sup>a</sup>	210.068 <sup>***</sup>
Flavor	1.75±0.45 <sup>c</sup>	5.25±0.45 <sup>d</sup>	6.08±0.28 <sup>c</sup>	7.08±0.28 <sup>b</sup>	7.83±0.38 <sup>a</sup>	461.313 <sup>***</sup>
Bitterness	1.33±0.49 <sup>e</sup>	5.00±0.42 <sup>d</sup>	6.16±0.57 <sup>c</sup>	7.25±0.45 <sup>b</sup>	8.08±0.28 <sup>a</sup>	358.702 <sup>***</sup>
Sweetness	2.50±0.52 <sup>d</sup>	5.25±0.62 <sup>c</sup>	5.41±0.51 <sup>bc</sup>	5.75±0.62 <sup>b</sup>	6.41±0.66 <sup>a</sup>	82.330 <sup>***</sup>
Softness	2.58±0.51 <sup>d</sup>	5.00±0.73 <sup>c</sup>	5.41±0.51 <sup>b</sup>	5.58±0.51 <sup>b</sup>	6.33±0.49 <sup>a</sup>	77.026 <sup>***</sup>
Chewiness	2.50±0.52 <sup>d</sup>	4.91±0.66 <sup>c</sup>	5.75±0.45 <sup>b</sup>	5.91±0.51 <sup>b</sup>	6.75±0.62 <sup>a</sup>	100.745 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> 9 point intensity scale(1: very weak, 5: moderate, 9: very strong).

<sup>2)</sup> Mean±S.D.(n=12)

<sup>3)</sup> a-c Means with in a column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

<sup>4)</sup> \*\*\*  $p < 0.001$ .

에서도 여주분말의 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ). 씹힘성(chewiness)에서는 SMC2는 5.75, SMC3에서는 5.91로 유의적인 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ).

## 2) 기호도 검사

기호도 검사 평가방법은 <Table 10>과 같다. 여주분말을 2.5%, 5%, 7.5%, 10%를 달리 첨가하여 제조한 설기떡은 색(color), 향(flavor), 쓴맛(bitterness), 단맛(sweetness), 부드러운 정도(softness), 씹힘성(chewiness), 입안에서의 느낌(mouth feel), 전반적인 기호도(overall-acceptability)에 대해 종합적으로 평가하였다. 색(color)에서는 SMC3에서 7.20로 가장 높은 기호도를 나타내었으며, SMC0은 3.50으로 가장 낮은 기호도를 나타내었다( $p<0.001$ ). 향(flavor), 쓴맛(bitterness)은 SMC2(6.50)을 가장 선호하였으며, 시료간의 유의적인 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ). 단맛(sweetness)에서는 SMC2(5.90), 씹힘성(chewiness)에서 SMC2(5.70)이 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 부드러운 정도(softness)에서도 SMC2(6.50)을 가장 선호하였다( $p<0.001$ ). 입안에서의 느낌(mouth feel)은 SMC1(5.70), SMC2(5.70)으로 같은 수준의 범위에서 선호도를 나타

내었다( $p<0.001$ ). 전반적인 기호도(overall-acceptability)는 쓴맛이 강해 기호도가 떨어질 것이라는 예상과는 달리 여주분말 5%의 시료를 가장 선호하였다. 7.5%, 10%를 첨가할수록 기호도가 감소하여 설기떡 제조에 있어 여주분말 첨가량은 5%가 가장 적합한 것으로 판단되었다. 맛의 기호도에서 설기떡 제조 시 쓴맛과 씹살한 맛을 가진 부재료 첨가에 따른 연구결과에 의하면 함초분말(Lee & Kim, 2013)에서는 5%, 곰취분말(Kang & Kim, 2011)의 경우는 4%가 높은 기호도를 보였으며, 도라지분말(Hwang & Kim, 2007)에서는 6%, 백복령가루(Kim, Yoon, & Jang, 2005)에서는 5%가 높은 기호도를 나타내었다. 여주분말을 첨가한 양갱(Lee et al., 2015)에서는 로스팅한 여주 분말 첨가군의 전체적인 기호도는 대조군에 비해 1% 첨가군이 더 좋은 평가를 받았으며, 여주분말을 첨가한 머핀(An, 2014)에서는 3%와 6% 첨가까지는 기호도가 높고 유의적인 차이가 없었으며, 9% 이상 첨가 시 기호도가 감소하는 경향을 나타내었다. 여주분말을 첨가한 쿠키(Moon & Choi, 2014)와 스폰지 케이크(Kim, 2009)에서는 3%의 첨가군이 가장 높은 기호도를 나타낸 것을 알 수 있었다. 따라서 여주분말을 첨가 시 식품의 제조방법에 따라 배합비

<Table 10> Preference scores<sup>1)</sup> of *Sulgidduk* with *Momordica charantia* L. powder levels

Preference attributes	Samples					
	SMC0	SMC1	SMC2	SMC3	SMC4	F-value
Color	3.50±0.50 <sup>c</sup>	4.50±0.50 <sup>d</sup>	5.70±0.46 <sup>b</sup>	7.20±0.60 <sup>a</sup>	5.10±0.54 <sup>c</sup>	344.081 <sup>***</sup>
Flavor	3.20±0.60 <sup>c</sup>	5.30±0.46 <sup>c</sup>	6.50±0.50 <sup>a</sup>	5.80±0.60 <sup>b</sup>	4.60±0.49 <sup>d</sup>	273.813 <sup>***</sup>
Bitterness	2.60±0.49 <sup>d</sup>	5.60±0.67 <sup>b</sup>	6.50±0.67 <sup>a</sup>	5.40±0.49 <sup>b</sup>	4.50±0.50 <sup>c</sup>	330.750 <sup>***</sup>
Sweetness	4.70±0.46 <sup>d</sup>	5.00±0.63 <sup>c</sup>	5.90±0.54 <sup>a</sup>	5.30±0.46 <sup>b</sup>	4.60±0.49 <sup>d</sup>	49.907 <sup>***</sup>
Chewiness	4.30±0.46 <sup>d</sup>	5.20±0.75 <sup>b</sup>	5.70±0.78 <sup>a</sup>	4.80±0.60 <sup>c</sup>	4.70±0.64 <sup>c</sup>	32.249 <sup>***</sup>
Softness	4.40±0.49 <sup>d</sup>	5.20±0.60 <sup>b</sup>	5.80±0.60 <sup>a</sup>	4.90±0.54 <sup>c</sup>	4.60±0.67 <sup>d</sup>	43.781 <sup>***</sup>
Mouth feel	4.20±0.40 <sup>d</sup>	5.70±0.90 <sup>a</sup>	5.70±0.78 <sup>a</sup>	5.20±0.60 <sup>b</sup>	4.70±0.64 <sup>c</sup>	44.309 <sup>***</sup>
Overall-acceptability	3.90±0.54 <sup>d</sup>	5.50±0.81 <sup>b</sup>	6.20±0.40 <sup>a</sup>	5.40±0.49 <sup>b</sup>	4.60±0.49 <sup>c</sup>	122.035 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> 9 point hedonic scale(1: extremely dislike, 5: dislike & like, 9: extremely like).

<sup>2)</sup> Mean±S.D.(n=50).

<sup>3)</sup> a-c Means with in a column are significantly different ( $p<0.05$ , Duncan's multiple range test).

<sup>4)</sup> \*\*\*  $p<0.001$ .

울에 차이가 있으며, 설기떡을 제조할 경우 관능평가 항목을 고려하여 5%를 첨가하는 것이 여주설기떡 제조에 적합하다고 사료된다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 기능성 식품소재인 여주분말을 설기떡에 5가지 비율(0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%)로 첨가하여 제조한 여주설기떡의 품질을 평가하고, 항산화 활성이 있는 식품으로서의 가능성을 평가하기 위해 일반 성분 분석, 항산화능, 관능평가를 진행 및 품질 특성을 평가하였다.

여주분말의 일반 성분 측정 결과는 수분함량 6.03%, 조단백질 9.48%, 조지방 5.57%, 조회분 9.33%로 나타났으며, 이를 이용한 여주설기떡의 일반 성분 측정결과, 수분함량 42.39~38.74%, 조단백질 2.50~3.79%, 조지방 1.17~2.27%, 조회분 0.92~2.14%로 나타났다. 여주 설기떡의 pH는 시료간의 차이를 나타내며, 여주분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였고( $p<0.001$ ), 가용성 고형분 함량은 SMC4(10%)에서 가장 높게 나타나 여주분말의 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 증가하였다( $p<0.001$ ).

여주설기떡의 색도를 측정한 결과, 명도를 나타내는 L값은 여주분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮았고( $p<0.001$ ), 적색도를 나타내는 a값은 유의적으로 증가하였으며( $p<0.001$ ), 황색도를 나타내는 b값은 시료간의 차이를 나타내며 유의적으로 증가하였다( $p<0.001$ ).

경도(hardness)는 여주분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며( $p<0.001$ ), SMC0(0%)과 SMC1(2.5%), SMC2(5%)는 유의적인 차이가 없었으나, SMC3(7.5%), SMC4(10%)와는 유의적인 차이가 있었다. 응집성(cohesiveness)에서는 SMC0(0%)이 가장 높게 측정되었으며, 여주분말첨가량이 증가할수록 감소하여 유의한 차이를 나타내었다( $p<0.01$ ). 씹힘성(chewiness)에서는 여주분말의 첨가량이 증가할수록 SMC1(2.5%), SMC2(5%)에는 같은 수준의 유의한 차이를 내며 감소하였다( $p$

$<0.01$ ). 탄력성(springiness)에서는 여주분말의 첨가량이 증가할수록 탄력성은 유의적으로 증가하였다( $p<0.001$ ). SMC0(0%)보다 SMC1(2.5%)이 가장 낮게 측정되었으며, SMC1(2.5%), SMC2(5%)에는 같은 수준의 유의적 차이를 나타내었으며, SMC3(7.5%), SMC4(10%)에서는 같은 수준의 범위에서 유의적으로 증가하였다. 검성(gumminess)에서는 여주분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여 여주분말의 첨가량이 적을수록 점착성이 높은 것을 알 수 있다( $p<0.001$ ).

여주 설기떡의 DPPH radical 소거능 측정결과, 여주분말의 첨가량이 증가할수록 여주분말 설기떡의 항산화능이 유의적으로 증가하였다( $p<0.001$ ). 61.90~80.94%의 소거 효과를 보였으며, 첨가량이 증가할수록 DPPH free radical 소거능이 높은 것을 확인할 수 있었다.

여주분말을 첨가하여 제조한 설기떡의 관능검사 결과, 색, 향, 쓴맛, 단맛, 부드러운 정도, 씹힘성에서 여주분말의 첨가량이 증가할수록 모든 특성에서 강하게 나타나며 유의적인 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ). 색에서는 SMC3(7.5%)에서 가장 높은 기호도를 나타내었고, 향, 쓴맛은 SMC2(5%)을 가장 선호하였으며, 시료간의 유의적인 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ). 단맛에서는 SMC2(5%), 씹힘성은 SMC2(5%)에서, 부드러운 정도에서도 SMC2(5%)를 가장 선호하였으며, 유의적인 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ). 입안에서의 느낌에서는 SMC1(2.5%), SMC2(5%)에서 같은 수준의 범위에서 선호도를 나타내었다( $p<0.001$ ).

여주 설기떡의 전반적인 기호도에서는 5% > 2.5% > 7.5% > 10% > 0%순으로 평가되었다. 이와 같은 결과를 통하여 설기떡 제조 시 항산화 기능을 지닌 여주 분말은 떡 제조에 적합하다는 것을 알 수 있었고 특히, 여주 분말을 쌀가루 대비 5%를 첨가하였을 때 향, 맛, 기호도등 뿐만 아니라, 항산화능도 우수한 것을 확인할 수 있었다. 하지만 여주분말의 특유의 강한 기호도로 인해 기능성 제품으로서의 선호도에는 한계점이 있다고 사료된다. 향후에는 이러한 결과를 토대로 항산화

기능성을 강화하기 위한 기호도의 개선에 중점을 맞춘 떡 제품의 개발과 연구가 이루어질 수 있도록 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

## 한글초록

본 연구에서는 여주 분말을 5가지 농도(0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%)로 첨가한 설기떡의 품질 특성과 항산화능을 평가하였다. 설기떡의 pH는 여주 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였으며( $p < 0.001$ ), 가용성 고형분 함량은 여주분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적 증가하였다( $p < 0.001$ ). 여주 분말 첨가량이 증가함에 따라 L값(명도)은 유의적으로 감소한 반면, a값(적색도), b값(황색도)은 시료간의 차이를 나타내며, 유의적으로 증가하였다( $p < 0.001$ ). 또한, 경도( $p < 0.001$ ), 응집성( $p < 0.01$ ), 씹힘성( $p < 0.01$ )은 여주분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, 탄력성, 검성은 여주분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다( $p < 0.001$ ). 설기떡의 항산화능은 DPPH 방법을 통해 분석되었으며, 여주분말의 첨가량이 증가할수록 항산화 소거능이 증가하였다. 또한, 여주분말을 첨가한 설기떡의 관능검사 결과, 여주분말의 첨가량이 증가할수록 색, 향, 쓴맛, 단맛, 부드러운 정도, 씹힘성이 유의적으로 증가하였다( $p < 0.001$ ), 전반적인 기호도는 5% > 2.5% > 7.5% > 10% > 0% 순으로 평가되었다. 본 연구를 통하여 여주분말을 설기떡에 첨가하였을 때 기능성 떡 제조에 활용가능하다고 판단된다.

주제어: 여주분말, 설기떡, 품질 특성, 항산화 소거능, 관능검사

## REFERENCES

- Ahn, G. J., & Lee, Y. J. (2014). Quality characteristics of *Sulgidduk* with different amounts of dried tangerine peel powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 30(3), 284-290.
- An, S. H. (2014). Quality characteristics of muffin added with bitter melon (*Momordica charantia* L.) powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 30(5), 499-508.
- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemists.
- Basch, E., Gabardi, S., & Ulbricht, C. (2003). Bitter melon (*Momordica charantia*): A review of efficacy and safety. *Am J Health-Syst Pharm*, 60, 356-359.
- Boo, H. O., Lee, H. H., Lee, J. W., Hwang, S. J., & Park, S. U. (2009). Different of total phenolics and flavonoids, radical scavenging activities and nitrite scavenging effects of *Momordica charantia* L. according to cultivars. *Korean J Medicinal Crop SCI*, 17(1), 15-20.
- Cha, J. Y., Jin, J. S., & Cho, Y. S. (2011). Biological activity of methanolic extract from *Ganoderma lucidum*, *Momordica charantia*, *Fagopyrum tataricum* and their mixtures. *Journal of Life Science*, 21(7), 1016-1024.
- Choi, B. S., & Kim, H. Y. (2010). Quality characteristics of *Sulgidduk* with *Hydrangea serrata* Seringe powder. *The Korean Journal of Community Living Science*, 22(2), 257-265.
- Choi, E. J., & Lee, S. M. (2010). Quality characteristics of *Sulgidduk* with added *Ssukgat*(*Chrysanthemum coronarium* L. var. *spatiosum*) powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 20(4), 509-515.
- Choi, Y. S. (2015). The study of quality characteristics of acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) powder *Sulgidduk*. *The Korean Journal of Culinary Research*, 21(1), 90-99.
- Grover, J. K., & Yadav, S. P. (2004). Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 93, 123-132.

- Hong, J. S. (2008). Quality characteristics of *Sulgidduk* with added perilla leaves. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 18(3), 376-383.
- Hong, J., Wei, M. J., Leem, D. G., Park, K. S., Yoon, T. H., No, K. M., & Jeong, J. Y. (2010). Evaluation of antioxidants activity through the chemical assay. *J Biomed Res*, 11, 1-8.
- Hwang, S. J., & Kim, J. W. (2007). Effects of roots powder of balloonflowers on general composition and quality characteristics of *Sulgidduk*. *Korean J Food Culture*, 22(1), 77-82.
- Kang, Y. S., & Kim, J. S. (2011). Quality characteristics of *Sulgidduk* supplemented with *Ligularia fischeri* powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 21(2), 277-283.
- Kang, Y. S., Cho, T. O., & Hong, J. S. (2009). Quality characteristics of *Sulgidduk* containing added *Aralia elata* leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 25(5), 593-599.
- Kim, B. W., Yoon, S. J., & Jang, M. S. (2005). Effects of addition *Baekbokryung*(White *Poria cocos* Wolf) powder on the quality characteristics of *Sulgidduk*. *Korean J Food Cookery Sci*, 21(6), 895-907.
- Kim, K. O., Kim, S. S., Sung, N. G., & Lee, Y. C. (1997). *Sensory Evaluation Methods and Applications*. Seoul, Korea: Publisher Shinkwang.
- Kim, M. W. (2009). Effects of bitter melon powder on the quality of sponge cake. Master's Thesis, Yonsei University.
- Kim, Y. A., Shim, H. R., & Rho, J. H. (2015). Effect of oligosaccharides on retrogradation of *Sulgidduk*. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 25(3), 513-524.
- Lee, H. J., Moon, J. H., Lee, W. M., Lee, S. G., Kim, A. K., Woo, W. H., & Park, D. K. (2012). Charantin contents and fruit characteristics of bitter gourd (*Momordica charantia* L.) accessions. *J Bio Enviro Control*, 21(4), 379-384.
- Lee, S. H., Hong, E. J., & Cho, Y. J. (2015). Quality characteristics of *Yanggaeng* with *Momordica charantia* powder. *Korean J Food Preserv*, 22(3), 335-344.
- Lee, Y. J., & Kim, E. H. (2013). Quality characteristics of *Sulgidduk* added with saltwort(*Salicornia herbacea* L.) powder. *The Korean Journal of Culinary Research*, 19(2), 203-214.
- Moon, D. K., Kim, C. H., Ahn, Y. K., Kim, D. H., Seong, K. C., Joa, J. H., Jung, H. C., & Fumiaki, S. (2011). Comparison of fruit character with the cultivar of bitter gourd Doo-Gyung. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 29(2), 65-66.
- Moon, S. L., & Choi, S. H. (2014). Characteristics of cookies quality containing bitter melon (*Momordica charantia* L.) powder. *The Korean Journal of Culinary Research*, 20(6), 80-90.
- Noh, K. S., Han, K. Y., & Yoon, S. J. (2007). A study on the housewives' consumption pattern and preference of the Korean rice cake as a substitute for meal. *Korean J of Food Culture*, 22(1), 10-21.
- Park, S. S., Kim, S. I., & Sim, K. H. (2011). The quality characteristics and antioxidative of *Sulgidduk* supplemented with ramie leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 27(6), 763-772.
- Park, Y., Boo, H. O., Park, Y. L., Cho, D. H., & Lee, H. H. (2007). Antioxidant activity of *Momordica charantia* L. extracts. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 15(1), 56-61.
- Rha, Y. A., & Kang, B. N. (2014). Quality evaluation of *Sulgidduk* added with *Rubus coreanus* Miquel leaf powder. *The Korean Journal of Culinary Research*, 20(6), 125-135.
- Ryu, K. Y., Kim, Y. O., & Kim, K. M. (2008).

- Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of tofu. *Korean J Food Cookery Sci*, 24 (6), 856-860.
- Shim, M. J., Choi, S. K., & Kim, G. B. (2007). Quality characteristics of *Sulgidduk* added *Beaknyuncho*. *The Korean Journal of Culinary Research*, 13(3), 105-114.
- Uebanso, T. H., Arai, Y., Taketani, M., Fukaya, H., Yamamoto, A., Mizuno, K., Uryu, T., Hada, E., & Takeda. (2007). Extracts of *Momordica charantia* suppress postprandial hyperglycemia in rats. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 53, 482-488.
- Virdi, J., Sivakami, S., Shahani, S., Suthar, A. C., Banavalikar, M. M., & Biyani, M. K. (2003). Antihyperglycemic effects of three extracts from *Momordica charantia*. *Journal of Ethnopharmacology*, 88(1), 107-111.
- Yoo, S. S., & Ko, S. H. (2014). Quality characteristics of *Sulgidduk* with beet leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 30(2), 119-128.
- Yoon, S. J. (2007). Quality characteristics of *Sulgitteok* with lotus leaf powder. *Korean J of Food and Cookery Science*, 23(4), 433-442.
- Yoon, S. J., & Choi, B. S. (2008). Quality characteristics of *Sulgitteok* added with lotus root powder. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 24(4), 431-438.
- Zhong, Q., Wang, X. H., Zhang, Y. Y., Alexander, P. D., Ribnicky, Z., Elizabeth, F., & William, T., Cefalu. (2011). Bioactives from bitter melon enhance insulin signaling and modulate enhance insulin signaling and modulate acyl carnitine content in skeletal muscle in high-fat diet-fed mice. *J Nutr Biochem*, 22, 1064-1073.

---

2016년 11월 14일 접수  
2016년 12월 06일 1차 논문수정  
2016년 12월 18일 논문 게재확정