

우엉을 첨가한 찹쌀 다식의 품질 특성

남상명 · 이인숙 · 신미혜[†]

을지대학교 식품산업외식학과

Quality Characteristics of Glutinous Rice *Dasik* added with Burdock (*Arctium lappa*)

Sang-Myeung Nam, In-Sook Lee and Mee-Hye Shin[†]

Dept. of Food Techonology and Services, Eulji University, Seongnam 461-713, Korea

ABSTRACT

This study investigated the quality characteristics of burdock glutinous rice *dasik* prepared with different contents of freeze-dried burdock powder (0, 3, 6, 9 and 12%) and roasted glutinous rice. The moisture contents of burdock glutinous rice *dasik* significantly increased as the amount of burdock powder increased ($p<0.001$). The L-value, a-value and b-value of burdock glutinous rice *dasik* were lower than those of the control group. The sugar content of glutinous rice *dasik* added with 6% or more burdock powder was higher than that of the control group. The hardness and adhesiveness significantly increased as the amount of burdock powder increased. The DPPH free radical scavenging activities of burdock glutinous rice *dasik* added with 9% and 12% burdock powder was higher than that of the control group. In the sensory evaluation, the burdock glutinous rice *dasik* added with 6% burdock powder was highly preferred, and was thus as the optimal mixing ratio for texture and sensory characteristics.

Key words : Burdock, glutinous rice *dasik*, DPPH free radical scavenging activity, sensory evaluation

서 론

우리나라는 서구화된 식습관에 의해 동물성 식품의 섭취가 높아지면서 비만 인구의 증가와 당뇨병, 대장암, 고혈압, 심장질환 등의 질병이 증가하고 있는 추세이다. 이러한 질병을 예방하기 위해서 섬유질이 풍부하고 저열량 식품인 도자(Lee BJ et al 2014), 마(Jo SE & Choi SK 2010), 연근(Yoon SJ et al 2009) 등과 같은 뿌리채소의 섭취가 요구되고 있으며, 이들은 체내 노폐물을 원활하게 배출시켜주는 기능을 한다(Kwak SJ et al 2012). 우엉은 섬유질이 풍부하고 당질이 이눌린 형태로 되어 있어 당뇨병, 신장병에 도움을 주는 알칼리성 식품으로서 가정에서 주로 조림, 볶음, 김치, 우엉차 등으로 이용되어 왔으나, 최근 건강 기능성 식품에 대한 관심도가 높아지면서 우엉의 항산화성, 항혈전, 항돌연변이원성, 항염증 등 다양한 연구가 이루어지고 있다(Lee MS 2011; Kim MS et al 2014; Kye SK 2014). 우엉(*Burdock, Arctium lappa L.*)은 국화과(Asteraceae)의 두해살이풀로 뿌리의 껍질은 붉은 갈색이고, 살은 잿빛으로 유럽, 미국에서 많이 자라며, 우리나라, 일본 등지에서 재배된다(KoSFOST Dictionary

of Food Science and Technology 2012). 우엉의 일반성분(100g 당)은 수분 80.3%, 단백질 3.1%, 지질 0.1%, 회분 1.0%, 탄수화물 15.5%로 구성되어 있고(National Institute Agriculture 2011), 식이 섬유량이 41.9%로 매우 높아 식이섬유의 좋은 급원이다(Han SJ & Koo SJ 1993). 우엉을 첨가한 제품의 품질 특성에 관한 선행연구로는 우엉차(Kwon YR & Youn KS 2014), 우엉김치(Cheigh MJ et al 1998), 우엉머핀(Kim MK et al 2010), 우엉 설기떡(Park BK 2009), 우엉죽(Hong IL & Choi SK 2014), 우엉조청(Shin SI 2011) 등이 있으나, 아직까지 다양성에 있어서 미비한 실정이므로 우엉을 활용한 좀 더 다양한 식품의 개발이 필요하다. 다식은 재료를 가루로 만들어 꿀로 반죽하여 판에 박아낸 것으로, 주재료로는 볶은 밀가루, 녹두녹말, 찹쌀가루, 맵쌀가루 등을 주로 이용하였으나, 차츰 재료가 다양해지면서 송화, 승검초, 콩, 흑임자, 밤, 오미자, 산약, 육포, 새우, 볶어포 등 그 종류가 방대해졌다(Jung JH et al 2003). 이렇듯 기능성 있는 부재료를 첨가하여 다식을 만들어 섭취한다면 영양적인 면에서 매우 유익한 전통식품이 될 수 있을 것으로 사료된다. 우리의 전통한과 다식은 다양한 재료의 이용과 조리방법이 간단하고 영양학적으로도 우수하여 산업화 가능성이 높은 전통식품이다(Kim HY 2007). 다식의 품질을 향상시키고자 하는 선행 연구로는 치아씨(Kim JK 2014), 연잎가루(Yang MO 2009), 연근가루

[†] Corresponding author : Mee-Hye Shin, Tel: +82-31-740-7151, Fax: +82-31-740-7349, E-mail: shin@eulji.ac.kr

(Yoon SJ *et al* 2009), 올무가루(Chae KY 2009), 도토리가루(Lee MY & Yoon SJ 2006), 마분말(Jo SE &, Choi SK 2010), 클로렐라(Kim JH *et al* 2007), 녹차분말(Yun GY *et al* 2005) 등이 있다. 우엉을 활용한 다식은 연구된 바 없으므로 본 연구에서는 우엉가루의 첨가량을 달리하여 찹쌀다식을 제조하고, 그 품질을 평가하여 가장 바람직한 우엉가루 비율을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료 및 제조

1) 실험재료

우엉가루(동결건조우엉 100%, (주)산마을)는 인터넷으로 구입하였다. 또한 꿀(아카시아꿀, 동서식품), 찹쌀(거북고을, 서의성 농협), 구운소금(천일염 구운소금, 청정원)은 하나로 마트에서 구입하였으며, 전분(감자전분, 서룡산업, 감자100%)은 초록마을에서 구입하여 사용하였다.

2) 볶은 찹쌀가루 제조

볶은 찹쌀가루는 선행연구(Kang IH 1997)와 예비실험을 통해 제조하였다. 찹쌀 1 kg을 세척하여 2시간 수침 후 전기밥솥(WHQ-LX10041D, CUCHEON, Korea)에서 밥을 하여 씻지 않고 건조기(LD-918H, L'EQUIP, Korea)에 넣고 70°C에서 12시간 건조하였다. 건조된 찹쌀밥을 다시 분쇄기(SYM-2009, (주)삼양전자, Korea)로 5회 분쇄한 후 20mesh 체에 내렸다. 체에 내린 찹쌀가루 300 g을 가스렌지(Rinnai, RBR-3DW, Korea)에서 볶음용 팬(28×12 cm)의 표면온도(표면측정온도계: 2001, Raytek, Raynger ST)가 100±2°C일 때 찹쌀가루를 넣고 160°C를 유지하며 5분간 볶다가 다시 100°C에서 10분간 볶았다. 볶은 찹쌀가루는 20 mesh를 체에 2회 내려 냉동보관하여 사용하였다.

3) 우엉가루를 첨가한 다식의 제조

우엉가루 첨가량을 달리한 찹쌀 다식의 재료 배합 비는 선행연구(Kim HY 2012)와 예비실험을 통해 제조하였다. 우엉가루를 넣지 않은 군을 대조군으로 하였고, 우엉가루는 3, 6, 9, 12%로 비율을 달리하여 첨가하였다. 여기에 볶은 찹쌀가루, 소금, 전분을 넣고 나무주걱으로 골고루 섞어 20mesh 체에 내린 후 꿀을 넣어 혼합하였다. 혼합한 반죽을 교반기(kaiser 제빵기: UBM-400(N))에 넣어 10분간 교반시킨 후 실온에서 1시간 보관하였다. 반죽을 12 g씩 떼어내어 3×1 cm의 petri-dish에 담고 20°C에서 저장하여 시료로 사용하였다. 우엉찹쌀다식의 배합비는 Table 1과 같다.

Table 1. Formulas for preparation of glutinous rice dasik added with burdock powder

Samples	Ingredients (g)				
	Roasted glutinous rice powder (g)	Burdock powder (g)	Potato starch (g)	Salt (g)	Honey (g)
GH ₀ ¹⁾	90	0	10	0.02	70
GH ₁	87	3	10	0.02	70
GH ₂	84	6	10	0.02	70
GH ₃	81	9	10	0.02	70
GH ₄	78	12	10	0.02	70

¹⁾ GH₀ : Glutinous rice dasik made of burdock powder 0%.
GH₁ : Glutinous rice dasik made of burdock powder 3%.
GH₂ : Glutinous rice dasik made of burdock powder 6%.
GH₃ : Glutinous rice dasik made of burdock powder 9%.
GH₄ : Glutinous rice dasik made of burdock powder 12%.

2. 품질 특성 평가 실험방법

1) 수분함량 측정

수분함량은 적외선 수분측정기(Moisture determination balance FD-610, Kett Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 105°C에서 3회 측정하여 평균값으로 나타내었다.

2) 색도 측정

주 재료의 색도를 각각 측정하고, 다식을 제조한 직후 색차색도계(chroma meter CR-300 Minolta, Japan)를 사용하여 L_a값(명도), a₁값(적색도), b₁값(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 calibration plate는 L_a값이 94.50, a₁값이 .3032, b₁값이 .3193이다.

3) 당도 측정

각 시료 5 g을 중류수 45 mL에 균질화하고 12,000×g에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 취한 후 당도계 (PR-101, Digital refractometer, Atago Co. LTD, Japan)를 사용하여 측정하였으며, % Brix로 표시하였다.

4) 조직감 측정

제조한 시료를 1시간 후에 texture analyser(CTA plus LLoyD Co, England)를 이용하여 3회 반복 측정하였다. 이때 texture analyser(CTA plus LLoyD Co, England)의 측정 조건은 Table 2와 같다. 다식의 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 부착

Table 2. Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Trigger	0.05 Kgf
Sample diameter	30 mm
Sample height	10 mm
Sample compressed	50%

성(adhesiveness)을 측정하였다.

5) DPPH Radical 소거능 측정

Free radical 소거능 측정은 2,2-diphenyl-β-picryl-ydrazyl(DPPH)의 환원성을 이용하여 측정하였다(Chae S et al 2004). 시료 5 g을 취하여 95% 에탄올을 10배 가하여 20분간 수화시킨 후 혼합하였다. 혼합한 시료를 10,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 여과(Whatman No.4)하였으며, 여과액 1 mL를 실험관에 넣고 0.2 mM DPPH 용액 10 mL를 첨가하여 2시간 동안 암소에 방치한 후 517 nm에서 spectrophotometer(Shimadza, UV mini 1240, Japan)로 흡광도를 측정하였다.

DPPH free radical scavenging activity(%)

$$= (1 - A/B) \times 100$$

A: 시료군의 흡광도

B: 대조군의 흡광도

6) 관능검사

제조한 우엉찹쌀다식을 polyethylene film을 씌워 실온에서 5시간 보관 후 기호도 검사에 사용하였다. 관능평가 요원은 구로여성인력개발센터 30~50대 연령의 수강생 15명을 선정하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 우엉의 향(burdock flavor), 고소한 맛(savory taste), 우엉의 맛(burdock taste), 단맛(sweetness), 씹힘성(chewiness), 전반적 기호도(overall-acceptability)를 평가하였다. 관능검사의 평가항목에 대한 기호도 표현은 9점 채점법으로 하였다.

7) 통계처리

실험결과는 SPSS(Statistics package for the social science, Ver. 12.0 for window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하였으며. 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중 범위 시험법(Duncan's multiple range test)을 통하여 $p<0.05$ 에서 통계적 유의성 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 첨가 주재료의 기계적 품질 특성

우엉찹쌀 다식 제조에 첨가된 우엉가루의 수분함량은 3.60% 이었고, 볶은 찹쌀가루는 1.10%이었으며, Chae KY(2009)의 볶은 찹쌀가루 수분함량인 1.5%와 유사한 결과이다(Table 3). 우엉가루의 당도는 5.90% Brix였으며, 볶은 찹쌀가루의 당도는 0% Brix가 나왔다. 색도측정 결과를 보면 우엉가루의 L값(명도)은 86.20, a값(적색도)은 0.11, b값(황색도)은 9.87이었으며, 볶은 찹쌀가루는 L값 87.53, a값 2.74, b값 15.46이었다.

2. 수분함량

우엉찹쌀다식의 수분함량은 Table 4와 같다. 우엉을 넣지 않은 대조군과 우엉가루 3% 첨가군과는 통계적 차이를 보이지 않았으나, 우엉가루 함량이 증가한 6%, 9%, 12% 첨가군에서는 수분함량이 높게 나타나 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). Table 3에서 볶은 찹쌀가루의 수분함량이 1.10%인 것에 비해 우엉가루의 수분함량은 3.60%로 좀 더 높은 것으로 보아, 첨가되는 우엉가루 함량이 증가됨에 따라 수분함량도 높게 나타난 것으로 생각된다. 또한 우엉은 식이섬유 함유량(Han SJ & Koo SJ 1993)이 높아 우엉의 식이 섬유소에 의해 수분함량 보유능력이 증가된 것으로 생각된다. 이러한 결과는 Kim HY(2012)의 유근피를 첨가한 다식의 연구와 Chae KY(2009)의 율무가루를 첨가한 찹쌀다식의 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

3. 색도

우엉가루 첨가군의 L값(명도)은 대조군에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었는데, 이는 우엉가루 첨가에 의해 찹쌀다식의 색이 어두워짐을 알 수 있으며, 이러한 결과는 우엉

Table 3. Moisture, sugar contents and Hunter's color value of main ingredients for glutinous rice dasik

Samples	Moisture contents (%)	Sugar contents (%Brix)	Hunter's color value		
			L-value	a-value	b-value
Burdock powder	3.60±0.007 ¹⁾	5.90±0.01	86.20±0.22	0.11±0.03	9.87±0.22
Roasted glutinous rice powder	1.10±0.001	0.00±0.00	87.53±0.02	2.74±0.02	15.46±0.02

¹⁾ Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

Table 4. Moisture contents of glutinous rice dasik added with burdock powder

Samples	Moisture contents (%)
GH ₀ ¹⁾	3.95±0.07 ^{a2)}
GH ₁	4.55±0.07 ^a
GH ₂	8.60±0.28 ^b
GH ₃	8.65±0.49 ^b
GH ₄	9.30±0.14 ^b
F-value	182.232*** ³⁾

¹⁾ Refere to Table 1 for abbreviations.

²⁾ a,b Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

³⁾ *** p<0.001.

가루 첨가에 따른 설기떡(Park BK 2009), 우엉머핀(Kim MK 2010) 및 우엉죽(Hong IL &, Choi SK 2014)의 품질 특성 연구에서도 본 실험과 유사한 결과를 보여, 우엉가루 첨가량이 증가할수록 명도가 유의적으로 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 우엉에 함유되어 있는 tyrosinase와 같은 polyphenol oxidase가 갈색의 melanine을 생성, 착색시키는 갈변작용에 관여하여 명도가 낮아진다고 하였다(Kim MK et al 2010). 우엉가루 첨가군의 a값(적색도)도 대조군에 비해 낮은 값을 보였다. 앞의 Table 3에서 원재료 색도 측정 결과, 우엉가루의 적색도가 찹쌀가루보다 낮은 값을 보였는데, 이로 인해 우엉가루 함량이 증가될수록 적색도가 낮아진 것으로 생각된다.

Table 5. Hunter's color value of glutinous rice dasik added with burdock powder

Samples	Hunter's color value		
	L-value	a-value	b-value
GH ₀ ¹⁾	65.58±1.18 ^{c2)}	8.42±0.40 ^c	34.78±0.99 ^c
GH ₁	62.73±0.47 ^b	7.11±0.08 ^b	30.88±0.25 ^b
GH ₂	62.65±2.48 ^b	6.70±0.39 ^{ab}	30.40±1.31 ^b
GH ₃	59.72±0.84 ^a	6.33±0.15 ^a	28.81±0.51 ^a
GH ₄	58.57±0.36 ^a	6.26±0.09 ^a	28.00±0.32 ^a
F-value	13.360*** ³⁾	33.711***	32.987***

¹⁾ Refere to Table 1 for abbreviations.

²⁾ a~d Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

³⁾ ** p<0.01, *** p<0.001.

b값(황색도)도 우엉가루 첨가군에서 대조군보다 낮은 값을 보였는데, 우엉가루를 첨가함으로써 꿀의 함량이 상대적으로 줄어들어 꿀 본연의 황색도가 낮아진 것으로 사료된다.

4. 당도

우엉가루를 넣지 않은 대조군의 당도는 우엉가루 3% 첨가군과는 유의적인 차이는 없었으나, 우엉가루 6% 첨가군 이상에서는 통계적 차이를 보이면서 증가하였다(Table 6). Table 3에 보면 우엉가루가 5.90% Brix로 당도를 가지므로 우엉가루 첨가에 비례하여 당도가 증가한 것으로 생각된다. Park BK(2009)은 우엉을 건조하는 과정에서 생우엉에 비해 당도가 증가되었다고 하였다. 또한 우엉죽 개발에 관한 연구에서도 우엉 첨가량이 증가할수록 당도가 증가한다고 하였다(Hong IL &, Choi SK 2014).

5. 조직감 특성

우엉찹쌀다식의 경도(hardness)는 우엉가루 6% 첨가군까지는 대조군과 차이를 보이지 않았으나, 우엉가루 9% 첨가군 이상에서는 유의적으로 높게 나타났다(Table 7). 이러한 결과는 우엉가루 함량이 증가하면서 내부 구조를 단단하게 만든 것으로 보인다. Yun GY 등(2005)과 Jo SE & Choi SK (2010)의 연구에서도 녹차분말첨가량이 증가할수록 경도가 높아진다고 보고하였다. 부착성(adhesiveness)은 대조군에서 가장 낮았으며, 우엉가루 첨가군에서는 부착성이 유의적으로 증가하였다. 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 우엉가루를 첨가하지 않은 대조군이 가장 높게 나타났으며, 우엉가루 첨가에 의해 유의적으로 감소하는 경향을 보여 우엉가루 첨가에 의해 다

Table 6. Sugar contents of glutinous rice dasik added with burdock powder

Samples	Sugar contents(% Brix)
GH ₀ ¹⁾	40.50±0.71 ^{b2)}
GH ₁	41.50±0.71 ^b
GH ₂	43.00±0.00 ^c
GH ₃	38.50±0.71 ^a
GH ₄	44.00±0.00 ^c
F-value	30.833** ³⁾

¹⁾ Refere to Table 1 for abbreviations.

²⁾ a~c Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

³⁾ ** p<0.01, *** p<0.001.

Table 7. Texture properties of glutinous rice dasik added with burdock powder

Samples	Texture properties					
	Hardness (kgf)	Adhesiveness (kgf.mm)	Cohesiveness	Springiness (mm)	Gumminess (kgf)	Chewiness (kgf.mm)
GH ₀ ¹⁾	3.49±0.18 ^{a2)}	0.00±0.00 ^a	0.18±0.03 ^c	3.76±0.49 ^d	0.65±0.08 ^d	1.80±0.36 ^d
GH ₁	3.19±0.10 ^a	0.17±0.05 ^c	0.09±0.01 ^b	2.28±0.09 ^c	0.30±0.03 ^{ab}	0.73±0.07 ^b
GH ₂	3.79±0.17 ^a	0.08±0.00 ^b	0.04±0.01 ^a	1.28±0.07 ^a	0.17±0.03 ^a	0.25±0.01 ^a
GH ₃	5.45±0.86 ^b	0.24±0.25 ^d	0.10±0.01 ^b	1.93±0.09 ^{bc}	0.45±0.13 ^{bc}	1.15±0.11 ^c
GH ₄	6.26±1.15 ^b	0.21±0.02 ^d	0.09±0.00 ^b	1.63±0.06 ^{ab}	0.47±0.10 ^c	0.82±0.15 ^{bc}
F-value	12.719 ^{**3)}	49.211 ^{***}	27.399 ^{***}	51.598 ^{***}	13.077 ^{**}	32.737 ^{***}

¹⁾ Refere to Table 1 for abbreviations.

²⁾ ^{a~d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

³⁾ ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

소 단단해지는 것으로 생각된다. 이러한 경향은 다식에 첨가되는 부재료에 따라 다르게 나타났는데, 첨가재료의 수분함량이나 근채류 및 엽채류 등과는 일정한 관련성을 보이지 않았다. 도토리가루(Lee MY & Yoon SJ 2006), 강황가루(Yoon SJ & Choi EH 2011), 마분말(Jo SE &, Choi SK 2010) 등을 다식에 첨가하였을 경우에는 다식의 조직감을 더 치밀하게 하여 다식의 물성이 대부분 증가하였으며, 연근가루(Yoon SJ et al 2009), 갈근가루(Choi BS & Kim HY 2011) 등을 첨가하는 경우에는 대부분 물성이 감소하여 부드러운 질감을 주었다.

6. DPPH Radical 소거활성

DPPH는 분자안에 radical을 함유하여 다른 free radical과 결합된 안정 화합물이 항산화 물질과 만나 라디칼을 소거하여 청남색이 잿어지는 특징을 이용하여 비색 정량한 후 전자공여능(%)을 계산하여 측정한다.

우엉찹쌀다식의 라디칼 소거 활성 측정 결과는 Table 8과 같다. 우엉가루를 첨가하지 않은 대조군과 우엉가루 6% 첨가군까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 우엉가루 첨가 9%, 12% 군과는 유의적 차이를 보이고 있다($p<0.01$). Lee MS (2011)의 한국산 생우엉의 에탄올 추출물에서 DPPH 라디칼 소거활성이 높게 나타났으며, Duh PD(1998)의 우엉의 물 추출물과 Chen FA 등(2004)의 우엉 즙에서도 농도 의존적으로 DPPH 라디칼 소거활성이 증가한 결과를 보였다. 따라서 DPPH 라디칼 소거능은 우엉찹쌀다식에서도 같은 결과를 보여 우엉가루 9% 이상 첨가된 다식에서도 항산화 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

7. 관능평가

Table 8. Comparison of DPPH free radical scavenging activity of burdock glutinous rice dasik

Samples	DPPH free radical scavenging activity (%)
GH ₀ ¹⁾	7.19±0.20 ^{a2)}
GH ₁	11.83±1.51 ^a
GH ₂	24.58±2.36 ^a
GH ₃	39.19±7.15 ^b
GH ₄	48.38±6.10 ^c
F-value	31.987 ^{**3)}

¹⁾ Refere to Table 1 for abbreviations.

²⁾ ^{a~c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

³⁾ ** $p<0.01$.

우엉찹쌀다식의 관능평가 결과는 Table 9와 같다. 색은 우엉가루 6% 첨가군에서 8.80으로 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 그 이상의 우엉가루 첨가군에서는 낮은 기호도를 보여 밝은 색을 선호하는 것으로 생각된다. 향은 6% 첨가군이 8.20으로 가장 높았으며, 12% 첨가군에서는 대조군보다 오히려 낮게 나타났다. 우엉의 향은 6% 첨가군에서 8.40으로 가장 높았으며, 우엉 첨가군들이 대조군보다 모두 높은 기호도를 나타내었다. 우엉의 맛도 6% 첨가군에서 8.20으로 가장 높았으며, 그 이상의 첨가군에서는 낮은 기호도를 받았는데, 이는 우엉의 쓴맛도 함께 증가되었기 때문으로 생각된다. 단맛과 씹힘성은 12% 첨가군에서 7.40, 7.00으로 가장 높은 기호도를 나타내었다. 고소한 맛은 우엉가루를 첨가할수록 좀 더 낮은 기호도를 보였는데, 우엉의 쓴맛이 증가되어 고소한

Table 9. Sensory characteristics of glutinous rice dasik added with burdock powder

Samples	Color	Flavor	Burdock flavor	Savory taste	Burdock taste	Sweetness	Chewiness	Overall acceptability
GH ₀ ¹⁾	1.40±0.51 ^{a2)}	5.40±0.51 ^b	1.40±0.51 ^a	7.80±0.77 ^c	1.80±0.41 ^a	1.60±0.51 ^a	2.00±0.65 ^a	3.80±0.77 ^b
GH ₁	7.60±0.51 ^d	7.40±0.51 ^c	7.60±0.83 ^d	6.60±0.83 ^d	7.40±0.51 ^d	4.80±0.77 ^b	4.20±0.77 ^b	7.80±1.01 ^d
GH ₂	8.80±0.41 ^e	8.20±1.01 ^d	8.40±0.51 ^e	5.80±0.77 ^c	8.20±0.41 ^e	6.20±0.77 ^c	5.40±0.51 ^c	8.60±0.51 ^e
GH ₃	3.80±0.77 ^c	5.00±0.65 ^b	4.80±0.77 ^c	3.40±0.51 ^b	3.80±0.77 ^c	7.00±0.65 ^d	6.40±0.51 ^d	4.60±1.06 ^c
GH ₄	2.60±1.06 ^b	3.40±0.83 ^a	2.40±0.83 ^b	1.80±0.77 ^a	2.80±0.77 ^b	7.40±0.83 ^e	7.00±0.93 ^e	2.60±0.83 ^a
F-value	322.125*** ³⁾	104.774***	287.000***	162.750***	336.667***	160.417***	123.125***	137.395***

1) Refere to Table 1 for abbreviations.

2) a~d Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
Each value is presented as mean±S.D. of 3 times.

3) *** p<0.001.

맛이 덜 느껴진 것으로 생각된다. 전반적인 기호도는 6% 첨가군에서 8.60으로 가장 높게 나타났으며, 12% 첨가군은 대조군보다 낮게 평가되었는데, 이는 많은 양의 우엉가루 첨가는 우엉의 쓴맛과 향으로 인해 거부감을 보이는 것으로 생각된다. 전반적으로 우엉가루 3%, 6% 첨가군은 색, 향, 고소한 맛(savory taste), 우엉의 맛(burdock taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)에서 높은 기호도를 보이고 있다. 판능 평가 결과, 다식제조에 있어서 우엉가루의 첨가는 6%를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 위의 결과들을 종합해 보면 수분 함량, 당도, 라디칼 소거활성은 우엉 6% 이상 첨가군에서 유의한 결과를 보였으나, 조직감 측정 및 판능평가에서는 우엉가루 6% 첨가군에서 가장 바람직한 결과를 보였다.

요약 및 결론

본 연구에서는 우엉가루의 첨가량을 달리한 찹쌀다식을 제조하여 물리적 특성, 항산화성 및 조직감을 측정하였고 기호도를 조사하여 우엉찹쌀다식 제조 시 가장 바람직한 우엉가루 비율을 제시하고자 하였다. 수분함량은 대조군에 비해 우엉가루 함량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다 ($p<0.001$). 우엉찹쌀다식의 L값, a값, b값도 우엉가루 첨가량이 증가할수록 낮아져 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 다식의 당도는 대조군에 비해 우엉가루 6% 첨가군 이상에서 차이를 보이면서 증가하였다. 우엉찹쌀다식의 물성은 측정 결과, 우엉가루 첨가량의 증가와 함께 경도(hardness)와 부착성(adhesiveness)이 증가한 반면, 다른 물성은 오히려 감소하는 경향을 보였다. 우엉찹쌀다식의 라디칼 소거 활성은 우엉가루를 첨가하지 않은 대조군에 비해 우엉가루 9%, 12% 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.01$). 우엉찹쌀다식

의 판능평가 결과, 우엉가루 6% 첨가군에서 색, 향, 우엉의 향, 전반적 기호도에서 가장 선호도가 높게 평가되었다. 위의 결과들을 종합해 볼 때 우엉찹쌀다식은 우엉가루 6% 첨가가 가장 바람직하다고 사료된다.

REFERENCES

- Chae KY (2009) Quality characteristics of glutinous rice dasik by the addition of job's tears flour. *Korean J Food Coo-
kery Sci* 25: 1-7.201400010
- Cheigh MJ, Han JS, Rhee SH, Park KY (1988) Standardiza-
tion of ingredient ratios of woong (Burdock, *Arctium lappa*,
L.) kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 618-624.
- Chen FA, Wu AB, Chen CY (2004) The influence of different
treatments on the free radical scavenging activity of bur-
dock and variations of its active components. *Food Chem*
86: 479-484.
- Choi BS, Kim HY (2011) Quality characteristics of arrowroot
dasik prepared with the arrowroot powder. *Korean J
Culinary Res* 17: 132-140.
- Duh PD (1998) Antioxidant activity of burdock(*Arctium lappa*
L.): Its scavenging effect on free-radical and active oxygen.
J Am Oil Chem Soc 75: 455-461.
- Han SJ, Koo SJ (1993) Study on the chemical composition in
bamboo shoot, lotus root and burdock-free sugar, fatty acid
and dietary fiber contents. *Korean J soc food Sci* 9: 82-87.
- Hong IL, Choi SK (2014) A study on the development of bur-
dock gruel. *Korean J Culinary Res* 20: 18-26.
- Jang HJ (2004) I shield It from Cancer to Lay a Healthy

- Dinner Table. Woongjin, p 218.
- Jo SE, Choi SK (2010) Quality of rice *dasik* made with yam (*Discorea japonica*) powder. *Korean J Culinary Res* 16: 308-321.
- Jung JH, Kim MS, Kim EH, Byeun PH, Yoo JH (2003) Who or High-end Korean Snacks That can easily make and *Eum-cheongnyu*. Hyungsul publishing networks, p 108.
- Kang IH (1997) Korean Rice Cake and a Candy prepared by Frying Sweetened Dough. Mirae N, pp 330-334.
- Kim HY (2007) Quality characteristics and of green tea *dasik* processing with varied levels of rice grain particle size and green tea powder. *Korean J Food Culture* 22: 609-614.
- Kim HY (2012) Effect of *Ulmus davidiana* powder on the quality of rice *dasik*. *Korean J Community Living Sci* 23: 307-316.
- Kim JH, Sung SK, Chang KH (2007) Quality characteristics of soybean *dasik* supplemented with chlorella powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 894- 902.
- Kim JK (2015) Quality characteristics brown rice *dasik* added chia see. *Ph D The graduated School Sejong University* pp 1-5.
- Kim MK, Kim WM, Lee HJ, Choi EY (2010) Optimization of muffin preparation by addition of dried burdock (*Arctium lappa* L.) powder and oligosaccharide by response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 575-585.
- Kim MS, Lee YS, Sohn HY (2014) Anti-thrombosis and anti-oxidative activity of the root of *Arctium lappa* L. *Korean J Food Preserv* 21: 727-734.
- KoSFoST Dictionary of Food Science and Technology (2012) *Korean Soc Food Sci & Technol*. Gyomoon Publishers.
- Kwak SJ, Park NY, Kim GC, Kim HR, Yoon KS (2012) Changes in quality characteristics of wild root vegetables during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1158-1167.
- Kwon YR, Youn KS (2014) Physicochemical of burdock (*Arctium lappa* L.) tea depending on steaming and roasting treatment. *Korean J Food Preserv* 21: 646-651.
- Kye SK (2014) Studies on composition of dietary fiber in vegetables. *J East Asian Soc Dietary Life* 24: 28-41.
- Lee BJ, Jeon SH, Lee SW, Chun HS, Cho YS (2014) Effect of drying methods on the saponin and mineral contents of *Platycodon grandiflorum* radix. *Korean J Food Sci Technol* 46: 636-640.
- Lee MS (2011) Antioxidative and antimutagenic effects of *Arctium lappa* ethanol extract. *Korean J Food & Nutr* 24: 713-719.
- Lee MY, Yoon SJ (2006) The quality properties of *dotori dasik* with added acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 849-854.
- National Institute Agriculture (2011) Standard Table of Food Composition. Kwangmoondang.
- Park BK (2009) Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of Burdock. *MS Thesis* Sejong University. pp 27-28.
- Shin SI (2012) Quality characteristics of *jochung* added with burdock roots powder. *MS Thesis* Myongji University. pp 1-5.
- Yang MO (2009) Quality characteristics of lotus leaf *dasik* prepared with various sweeteners. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 437-443.
- Yim KY, Kim SH (1988) A study on the utilization status of Korean traditional cookies and the evaluation of commercial products' quality. *J Korean Home Econ Assoc* 26: 79-91.
- Yoon SJ, Choi EH (2011) Quality characteristics of wheat flour *dasik* by the addition of turmeric powder. *Korean J Culinary Res* 17: 132-140.
- Yoon SJ, Noh KS, Jung SE (2009) The effect of lotus root powder on the quality of *dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 143-149.
- Yun GY, Kim MA, Hyun JS (2005) The effect of green tea powder on quality of *dasik*. *J Korean Soc Food Culture* 20: 532-537.

Date Received	Feb. 1, 2016
Date Revised	Feb. 19, 2016
Date Accepted	Feb. 22, 2016