

## 생미강 첨가량에 따른 가래떡의 품질 특성

최 은 희<sup>¶</sup>

경민대학 호텔조리과<sup>¶</sup>

## Quality Characteristics of *Garaedduk* with Raw Rice Bran

Eun-Hi Choi<sup>¶</sup>

Dept. of Hotel Culinary, College of Kyungmin<sup>¶</sup>

### Abstract

This study examined the quality characteristics of *Garaedduk* with raw rice bran in addition of the control at 10%,20%,30% & 40% and to measure the mechanical and sensory quality characteristics in order to show the optimum addition ratio and production condition. As a result of supplement of raw rice bran with 10% up to 40% in all research groups, we have founded out as follows. First of all, moisture content decreased and the "L" score which represents the brightness of *Garaedduk* showed 68.89 in the control which was non supplemented *Garaedduk*. L-value decreased. However, a-value increased significantly and b-value increased except in the control group. In the experiment on hardness, it showed 0.69 in the control group and 0.92 in *Garaedduk* supplemented 10% of raw rice bran. Also, there was significant difference in hardness depending on supplement amount of rice bran and storage period. In the experiment on sensory evaluation of color and flavor in the panel test, all supplement groups showed higher scores than the control group. Also, there was significant difference in the taste depending on the amount of raw rice bran. As a test result, the overall acceptability by sensory evaluation was observed as 20%>10%>40%>30%> in the raw rice bran supplement group.

**Key words :** raw rice bran, *Garaedduk*, *Dduk*, Color, texture, sensory evaluation.

### I. 서 론

미강(米糠, rice bran)은 우리나라의 주요 식량 자원인 벼를 쌀로 도정하는 과정에서 얻어지는 부산물로, 연간 약 50만 톤으로 추정되고 있으며, 그 중 약 20~30% 정도가 미강 유지 추출원료로 이용되고, 나머지는 사료나 유기질 퇴비로 활용되고 있으며, 일부는 환경오염을 가중시키고 있다(Lee HJ et al. 2006).

미강의 주요 구성성분으로는 단백질이 12~16%,

섬유소가 20~25%, 지방이 16~22% 정도이고, 지방을 이루고 있는 지방산도 70% 이상이 불포화지방산인 올레인산, 리놀레산, 리놀렌산으로 되어 있다고 보고되고 있다(Nicolosi et al. 1994). 이외에도 혈중 콜레스테롤 저하효과, 항산화효과 및 혈압상승 억제효과가 우수하다고 한다(Nicolosi et al. 1994). 특히, 항산화력 등 생리활성이 높은 toco-pherol, oryzanol, phytic acid, ferulic acid 등을 함유하고 있다는 연구결과가 보고되었다(Andreason et al. 1999; Kikuzaki et al. 2002). Kahlon 등(Kahlon

¶ : 최은희, 010-2717-7895, eun0011101@hanmail.net, 경기도 의정부시 가능3동 562-1 경민대학 호텔조리과

1992)은 고 콜레스테롤 혈중 햄스터에게 3주간 미강을 급여한 결과, 혈중 및 간장에서 콜레스테롤의 저하효과가 현저하였다고 보고하였다. 최근, 소비자의 건강지향적인 육구 충족을 위해 기능성 식품에 대한 수요가 급격히 증가되고 있다. 따라서 현미의 식이섬유, 페놀산함량, 항산화성 등의 우수성 때문에 기능성 식품으로 수요가 증가되고 있다(Keum et al. 2002). 전통음식인 떡은 농경시대부터 이용된 전통음식으로 농경의례, 각종 행사 등 계절에 따라 즐기는 절식 등에서 꼭 필요한 한국 고유의 음식이다(염초애 등 1999). 떡은 곡식을 가루 내어 물과 반죽하여 찌서 만든 음식을 이루며, 만드는 방법에 따라 찜 떡, 지진 떡, 찐 떡, 삶은 떡으로 구분한다(Kim et al. 2007).

찐 떡의 일종인 가래떡에 대한 선행 연구로는 다양한 Surfactants의 가래떡 노화 억제 기능 연구(Shin & Song 2004), Maltitol 첨가와 가래떡의 노화 억제 연구(Park et al. 2003), 가래떡의 노화 억제에 관한 변형전분의 최적화 연구(Park et al. 2006), 올리고당 시럽의 첨가에 따른 가래떡의 노화 억제효과 연구(Shon et al. 1997), 쌀의 수침시간 및 증자시간에 따른 가래떡의 품질 특성 연구(You & Han 2004), 전분 첨가에 따른 가래떡의 저장안정성 연구(Lee 2003), 저항전분을 첨가한 쌀가루와 가래떡의 특성 연구(Choi 2002), 보존제를 사용한 가래떡의 저장성과 조직감의 특성에 관한 연구(Lee 1999), 여러 가지 친수성 콜로이드류가 가래떡의 노화 및 B 조직감에 미치는 영향 연구(Lee 2001), 그리고 저장 기간에 따른 가래떡의 열전이 특성 연구(Lee 2000) 등이 있다.

떡류 산업에 있어 가장 많이 유통되고 있는 가래떡은 종래에는 가내 수공업으로 직접 방앗간에서 제조되어 왔으나, 최근에는 떡볶이가 대중 상품으로 정착되면서 공장 규모로 생산되고 있고, 생산 업체수가 증가하고 있는 실정이다(Lee 2008).

본 연구에서는 지금까지 식품 소재로는 물론 전통 떡류 제조에 이용이 제한적이던 생미강을 특

히, 떡류 제조에 기능성 소재로 이용할 수 있는 방안을 검토 분석함으로써, 생미강 소재의 가치화와 함께 건강지향적인 소비자의 시대적 성향에 부합되는 기능성 생미강 가래떡을 개발하여 떡류 기능성 소재로의 활용 가능성을 제시하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에서의 쌀은 2006년산 전북 군산지역에서 계약 재배된 신동진벼 품종을 군산시 대야농협 미곡종합처리장(Rice processing complex, RPC)에서 청결미로 가공해 20 kg 포장으로 일반시장에 유통시키는 실험에 사용한 생미강은 대야농협 RPC 가공시설의 도정시스템(연삭+마찰+연미)에서 1대의 연삭식 정미기와 2개의 마찰식 정미기를 순차적으로 통과하면서 10분도 백미를 만드는 도정 시스템에서 발생된 생미강을 싸라기와 배아를 별도로 분리해 내어 생미강 저장 탱크에 포집하였다.

신선한 상태에서 비닐 포장하여 -20℃에서 보관하면서 생미강(raw rice bran) 재료로 사용하였다. 부재료로 이용한 소금은 (주) 제일염업의 제제소금 NaCl 88% 이상인 꽃소금을 사용하였다.

### 2. 생미강 가래떡의 제조

#### 1) 쌀가루(Rice Flour)

시료로 10분도 청결미(백미)로 가공된 신동진 품종의 쌀을 상수도 물로 3회 세미하여 20℃에서 8시간 수침한 후에 체반 위에서 30분간 탈수시킨 후 물러분쇄기(후드믹서 FM-681C, 한일전자, Korea)로 연속 2회 분쇄시켜 20 mesh 눈금체로 내림하여 가래떡 쌀가루를 제조하였다.

#### 2) 생미강(Raw Rice Bran)

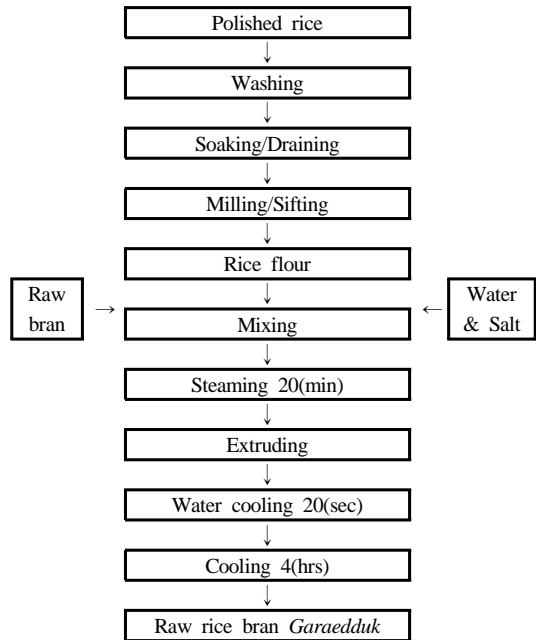
미곡종합처리장(rice processing complex, RPC) 가공시설의 생미강 탱크에서 채취해  $-20^{\circ}\text{C}$  냉동고에 저장하였던 생미강을 배아 분리기(대원 GSI, Korea)를 이용하여 작은 씨라기와 배아(생미강)로 선별하였다. 선별된 생미강은 해머분쇄기(경창정밀, Korea)로 분쇄하였다. 분쇄된 생미강시료는 20 mesh 체로 분리하여 비닐로 포장한 후  $-20^{\circ}\text{C}$ 에서 보관하면서 생미강 시료로 사용하였다.

3) 생미강 가래떡 제조

백미를 습식으로 분쇄하여 입도 20 mesh 체를 통과한 쌀가루에 <Table 1>과 같이 쌀가루 가래떡을 대조구로, 실험구는 공시한 쌀가루에 생미강을 일정비율로 첨가하여 총 중량 500 g을 기준으로 각각 10, 20, 30 및 40% 비율로 첨가하고, 물 150 g과 소금 5 g을 넣고 배합시킨 4개의 생미강 가래떡 실험구를 제조하였다. 혼합된 대조구와 실험구 시료는 신평이엔지의 BEMER 스팀 시루 다이식(400×750×620 mm)을 이용해 20분간 증자하여 충분히 호화시켰다. 증자된 시료는 1분간 가래떡 사출기(토출온도  $150^{\circ}\text{C}$ , 회전속도 300 rpm, 신평이엔지, Korea)로 압출 형성된 미강가래떡( $\phi 15 \times 100$ )은 사출과 동시에 증류수로 20초간 냉각하여  $20^{\circ}\text{C}$  실온에서 1시간 경과 후 30 g씩 떼어 내어 폴리에틸렌 랩(polyethylene wrap)으로 포장하여 저장온도를  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 저장하면서 측정시료로 사용하였다(Fig. 1).

<Table 1> Formulas for preparation of Garaedduk with rice bran

Sample	Ratio (%)	Ingredients			
		Rice flour(g)	Rice bran(g)	Water (g)	Salt (g)
Rice flour	0	500	0	150	5
	10	450	50	150	5
	20	400	100	150	5
Rice bran	30	350	150	150	5
	40	300	200	150	5



<Fig. 1> Procedure of preparing raw rice bran Garaedduk.

3. 실험방법

1) 수분 함량분석

가래떡을 약 1~1.5 mm 두께로 얇게 썰어 적외선 수분측정기(Moisture determination balance FD-610, Kett electric laboratory, Japan)로  $105^{\circ}\text{C}$ 에서 4시간 건조하여 수분 함량으로 나타내었다(채수규 1997).

2) 색도 측정

가래떡 시료를 가로, 세로, 높이(10×10×10 mm) 정사면체로 만들고, 색도계(CR-300 series Minolta Co., Japan)를 사용하여 L(Lightness)값, a(Redness)값 및 b(Yellowness)값을 측정하였으며, 이때 사용된 white calibration plate는 L=94.50, a=0.3032, b=0.3193로 calibration하여 사용하였다(이철호 등 1982).

3) 물성 측정

〈Table 2〉 Measurement conditions for texture analyser

Measurement	Conditions
Test speed :	100 min/min
Trigger :	0.005 kg
Sample height :	2 cm
Sample width :	6 mm
Sample compressed :	75%

각각의 원료와 첨가량을 달리한 대조구와 실험구의 가래떡의 물리적 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser(CTA plus, Lloyd Co, England)를 이용하여 측정하였으며, 이때 Texture analyser의 측정조건은 〈Table 2〉와 같다.

각각의 가래떡을 제조하여 저장온도를 20℃로 유지하면서 3일 간의 물성변화를 측정하였다. 측정항목은 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 응집성(Cohesiveness), 탄력성(Springiness), 점착성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness) 등을 각각 3회 측정하여 통계처리하였다.

4) 관능검사

생미강을 첨가한 가래떡을 만든지 1시간이 경과 후 무작위로 선정하였으며, 시료 온도를 20℃로 유지시키면서 3회 반복 실시하였다. 관능검사요원 10명을 선정하여 실험목적과 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 사전에 훈련시킨 다음, 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다. 관능적 품질의 강도는 생미강 인절미의 관능적 품질 요소인 색(Color), 향(Odor), 단맛(Sweetness), 점착성(Adhesiveness), 씹힘성(Chewiness)으로 정하여 7점 채점법으로 하였으며, 통계 처리시 관능적 특성의 강도가 약한 것은 1점으로, 강한 것은 7점으로 하였다(김우정·구경형 2001).

5) 통계처리

각 시료의 통계분석은 Statistical Analysis System을 사용하였다. 시료간 차이검증을 위해 분산분

석(ANOVA)을 하였으며,  $P < 0.05$  수준에서 Duncan의 다중범위 검정으로 통계적 유의성을 검증토록 하였다(송문섭 등 1989).

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수분 함량

쌀가루에 생미강을 첨가하여 제조한 가래떡의 수분 함량을 측정결과는 〈Table 3〉과 같다. 대조구인 쌀가루 가래떡의 경우 42.8%로 나타났고, 생미강을 10, 20, 30 및 40% 첨가한 실험구에서는 44.7, 44.5, 41.9 및 40.7%로 생미강 첨가비율이 높아질수록 수분 함량이 감소하였다. 이러한 결과는 민들레 잎과 뿌리분말을 첨가한 설기떡(Yoo KM et al. 2005), 도라지분말 설기떡(Hwang & Kim 2007), 연잎가루를 첨가한 설기떡(Yoon 2007)의 연구와 같이 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 낮아져 본 실험의 결과와 유사한 경향이 있었다.

2. 색도

생미강을 첨가하여 제조한 가래떡의 색도를 측정결과는 〈Table 4〉와 같다.

가래떡의 명도를 나타내는 L값은 순수한 쌀가루로 제조한 대조구 가래떡이 68.89인 반면, 생미강을 10, 20, 30, 40% 첨가한 실험구의 L값은 64.97,

〈Table 3〉 Moisture contents of raw rice bran adding Garaedduk

Samples	Moisture contents(%)
RG	42.8±2.97 <sup>a</sup>
RBG10	44.7±0.71 <sup>a</sup>
RBG20	44.5±1.1 <sup>a</sup>
RBG30	41.9±1.7 <sup>ba</sup>
RBG40	40.7±1.41 <sup>b</sup>

RG: Rice Garaedduk, RBG: raw rice bran Garaedduk.

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>A,B</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

64.02, 59.50, 54.18로 첨가량이 증가할수록 명도가 낮아짐을 알 수 있었다. 한편 생미강 10%를 첨가한 실험구의 경우, 저장기간에 따른 L값은 저장 1일에는 61.28이었으나, 2일은 57.73, 3일은 56.35로 저장시간이 경과되면서 L값이 떨어짐을 알 수 있었다. 이러한 현상은 생미강 첨가비율 20, 30 및 40%에서도 L값이 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 감민절미(Hong 2005), 청미래 덩굴 잎분말절편(Lee 2005)과 살구가루절편(Choi 2007) 실험에서 부재료의 첨가비율이 증가될수록 L값이 낮아지는 결과와 같은 경향을 보였다. 황색도를 나타내는 b값의 경우, 대조구는 8.50이었으나, 생미강을 10, 20, 30, 40% 첨가한 실험구에서는 13.65, 13.79, 15.33, 15.51로 첨가함량이 증가할수록 b값은 높아졌고, 대조구에 비해 더 노란색을 가짐을 알 수 있었다. 저장기간에 따른 10%

첨가 실험구의 경우 초기 b값은 8.50이었으나 저장 1일은 13.69, 2일은 13.94, 3일은 14.41로 완만하게 증가되었다. 이러한 결과는 20, 30 및 40% 실험구도 저장기간에 따라 b값이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ).

### 3. 물성 특성

생미강을 첨가하여 제조한 가래떡을 제조한 직후의 시료와 20℃에서 1~3일 동안 저장하면서 측정된 texture 특성은 <Table 5>와 같다.

생미강 가래떡의 경도(Hardness)를 측정한 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 0.69, 0.92, 1.06, 1.14, 1.36으로 생미강 첨가함량이 증가할수록 경도는 유의적으로 증가되었다. 또한, 저장기간에 따른 경도 변화는 10%를 첨가한 실험구의 경우, 저장 1일이 1.08, 2일 1.32, 3

<Table 4> Colors of various kinds of *Garaedduk* according to the addition rate of raw rice bran during storage

Sample	Hunter's color value	Storage (day)			
		0	1	2	3
RG	L	68.89±1.35 <sup>1)Aa</sup>	68.02±1.12 <sup>Aa</sup>	65.24±0.25 <sup>Aa</sup>	65.14±3.95 <sup>Aa</sup>
	a	-1.42±0.09 <sup>Ca</sup>	-1.49±0.05 <sup>Db</sup>	-1.50±0.03 <sup>Db</sup>	-1.56±0.06 <sup>Db</sup>
	b	8.50±0.72 <sup>Ab</sup>	8.61±0.65 <sup>Bb</sup>	9.27±0.57 <sup>Bba</sup>	9.75±0.32 <sup>Da</sup>
RBG10	L	64.97±2.36 <sup>BAa</sup>	61.28±2.96 <sup>Ba</sup>	57.73±0.81 <sup>Bb</sup>	56.35±2.81 <sup>Bb</sup>
	a	3.12±0.40 <sup>Ba</sup>	3.13±0.30 <sup>Ba</sup>	3.08±0.16 <sup>Ba</sup>	2.65±0.34 <sup>Bb</sup>
	b	13.65±0.28 <sup>Cc</sup>	13.69±1.74 <sup>Ab</sup>	13.94±1.54 <sup>Bb</sup>	14.41±0.09 <sup>Aa</sup>
RBG20	L	64.02±1.26 <sup>Ba</sup>	61.72±1.25 <sup>Ba</sup>	57.62±4.19 <sup>Bb</sup>	54.40±0.68 <sup>Bc</sup>
	a	2.97±0.24 <sup>Aba</sup>	2.82±0.13 <sup>Aba</sup>	2.53±0.42 <sup>Ab</sup>	2.09±0.08 <sup>Aa</sup>
	b	13.79±1.47 <sup>Ab</sup>	15.61±0.68 <sup>Aa</sup>	15.54±0.63 <sup>Ba</sup>	16.00±0.34 <sup>Aa</sup>
RBG30	L	59.50±1.61 <sup>Ca</sup>	57.83±1.72 <sup>Ca</sup>	55.19±2.16 <sup>Ba</sup>	55.33±4.41 <sup>Ba</sup>
	a	2.78±0.29 <sup>Ba</sup>	2.08±0.33 <sup>Cb</sup>	1.83±0.06 <sup>Cb</sup>	1.71±0.30 <sup>Cb</sup>
	b	15.33±2.96 <sup>Aa</sup>	15.53±0.25 <sup>Aa</sup>	15.70±0.47 <sup>Aa</sup>	16.44±0.49 <sup>BAa</sup>
RBG40	L	54.18±3.27 <sup>Da</sup>	49.92±1.59 <sup>Db</sup>	47.06±6.10 <sup>Cb</sup>	47.87±0.56 <sup>Cb</sup>
	a	1.21±0.40 <sup>Db</sup>	1.18±0.29 <sup>Db</sup>	1.07±0.10 <sup>Db</sup>	1.05±0.14 <sup>Db</sup>
	b	15.51±1.82 <sup>Aa</sup>	16.22±0.74 <sup>Aa</sup>	16.20±0.26 <sup>Aa</sup>	17.50±0.20 <sup>Aa</sup>

RG: Rice *Garaedduk*, RBG: raw rice bran *Garaedduk*.

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>A-D</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>a-d</sup> Means in a Row followed by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

〈Table 5〉 Changes of the texture properties of *Garaedduk* according to the addition rate of raw rice bran during storage

Properties	Sample	Storage at 20°C (days)				F-value
		0	1	2	3	
Hardness (g/cm <sup>2</sup> ) (×10 <sup>2</sup> )	RG	0.69± 0.03 <sup>Dd</sup>	0.88± 0.01 <sup>Dc</sup>	1.43± 0.08 <sup>Bb</sup>	1.69± 0.10 <sup>CBa</sup>	164.11***
	RBG10	0.92± 0.02 <sup>Cc</sup>	1.08± 0.05 <sup>Cb</sup>	1.32± 0.05 <sup>Ba</sup>	1.43± 0.10 <sup>Da</sup>	40.09***
	RBG20	1.06± 0.05 <sup>Bc</sup>	1.25± 0.04 <sup>Bb</sup>	1.31± 0.05 <sup>Bb</sup>	1.54± 0.03 <sup>CDa</sup>	57.71***
	RBG30	1.14± 0.02 <sup>Bd</sup>	1.33± 0.02 <sup>Bc</sup>	1.50± 0.05 <sup>Bb</sup>	1.76± 0.08 <sup>Ba</sup>	79.49***
	RBG40	1.36± 0.08 <sup>Ab</sup>	1.68± 0.10 <sup>Ab</sup>	2.48± 0.31 <sup>Aa</sup>	2.45± 0.09 <sup>Aa</sup>	30.59***
F-value		89.33***	92.83***	32.51***	62.50***	
Adhesiveness	RG	59.44±32.51 <sup>Cb</sup>	97.92± 23.91 <sup>Bba</sup>	110.92±46.19 <sup>DCba</sup>	160.03±27.31 <sup>Aa</sup>	4.59*
	RBG10	202.16±32.28 <sup>BaBc</sup>	258.88± 41.99 <sup>Aba</sup>	326.74±29.22 <sup>Aa</sup>	155.27±42.51 <sup>Ac</sup>	11.87**
	RBG20	276.54±99.32 <sup>Aa</sup>	257.65± 40.39 <sup>Aa</sup>	204.61±89.61 <sup>BCa</sup>	163.81±34.09 <sup>Aa</sup>	1.52
	RBG30	257.69±85.84 <sup>Aa</sup>	301.68± 90.73 <sup>Aa</sup>	262.22±43.07 <sup>BAa</sup>	208.95±34.14 <sup>Aa</sup>	0.93
	RBG40	99.97±43.51 <sup>BCa</sup>	200.74±110.66 <sup>BAa</sup>	74.07±17.19 <sup>Da</sup>	88.99±33.45 <sup>Ba</sup>	2.19
F-value		6.48**	4.54**	9.95**	4.50**	
Cohesiveness	RG	0.47± 0.01 <sup>Aa</sup>	0.47± 0.01 <sup>Aa</sup>	0.33± 0.02 <sup>BAb</sup>	0.32± 0.03 <sup>BAb</sup>	66.78***
	RBG10	0.38± 0.03 <sup>Ba</sup>	0.38± 0.01 <sup>Ba</sup>	0.40± 0.04 <sup>Aa</sup>	0.27± 0.08 <sup>Bb</sup>	4.41*
	RBG20	0.33± 0.07 <sup>Ba</sup>	0.31± 0.05 <sup>Ba</sup>	0.32± 0.09 <sup>BAa</sup>	0.33± 0.02 <sup>BAa</sup>	0.06
	RBG30	0.38± 0.04 <sup>Ba</sup>	0.33± 0.08 <sup>Ba</sup>	0.25± 0.04 <sup>Bb</sup>	0.37± 0.01 <sup>Aa</sup>	4.34*
	RBG40	0.37± 0.05 <sup>Ba</sup>	0.32± 0.05 <sup>Ba</sup>	0.35± 0.04 <sup>BAa</sup>	0.35± 0.05 <sup>BAa</sup>	0.49
F-value		4.36	6.79	3.11	1.94	
Springiness	RG	4.42± 0.25 <sup>BAa</sup>	4.70± 0.16 <sup>Aa</sup>	4.22± 0.30 <sup>BAa</sup>	4.36± 0.47 <sup>BAa</sup>	1.18
	RBG10	3.96± 0.20 <sup>Bba</sup>	4.38± 0.19 <sup>Ba</sup>	4.18± 0.18 <sup>BAa</sup>	3.44± 0.52 <sup>Bb</sup>	5.20*
	RBG20	3.99± 0.28 <sup>Bb</sup>	3.84± 0.12 <sup>Cb</sup>	3.97± 0.14 <sup>Bb</sup>	4.74± 0.44 <sup>Aa</sup>	6.40***
	RBG30	4.65± 0.32 <sup>Ab</sup>	3.62± 0.18 <sup>Cc</sup>	3.96± 0.15 <sup>Bc</sup>	5.2 ± 0.18 <sup>Aa</sup>	31.31
	RBG40	4.33± 0.10 <sup>BAa</sup>	3.90± 0.09 <sup>Ca</sup>	4.62± 0.50 <sup>Aa</sup>	4.25± 0.69 <sup>BAa</sup>	1.40
F-value		4.44*	24.94***	2.58	5.26*	
Gumminess	RG	0.32± 0.02 <sup>Bc</sup>	0.41± 0.01 <sup>Bb</sup>	0.47± 0.05 <sup>Bba</sup>	0.53± 0.04 <sup>CBa</sup>	20.19***
	RBG10	0.35± 0.02 <sup>Bb</sup>	0.41± 0.02 <sup>Bb</sup>	0.53± 0.03 <sup>Ba</sup>	0.38± 0.09 <sup>Cb</sup>	7.31*
	RBG20	0.35± 0.05 <sup>Bb</sup>	0.39± 0.06 <sup>Bba</sup>	0.42± 0.12 <sup>Bba</sup>	0.52± 0.04 <sup>CBa</sup>	2.78
	RBG30	0.43± 0.05 <sup>Ab</sup>	0.39± 0.11 <sup>Bb</sup>	0.38± 0.04 <sup>Bb</sup>	0.66± 0.04 <sup>Ba</sup>	10.53**
	RBG40	0.50± 0.04 <sup>Ab</sup>	0.54± 0.04 <sup>Ab</sup>	0.86± 0.20 <sup>Aa</sup>	0.86± 0.14 <sup>Aa</sup>	7.59**
F-value		9.95	3.17	9.76	14.27***	
Chewiness (kgf.mm)	RG	1.44± 0.17 <sup>Bb</sup>	1.93± 0.03 <sup>BAa</sup>	2.01± 0.35 <sup>Ba</sup>	2.32± 0.27 <sup>DCa</sup>	7.08
	RBG10	1.40± 0.14 <sup>Bb</sup>	1.79± 0.12 <sup>BAba</sup>	2.22± 0.23 <sup>Ba</sup>	1.33± 0.45 <sup>Db</sup>	6.93
	RBG20	1.39± 0.22 <sup>Bb</sup>	1.51± 0.24 <sup>Bb</sup>	1.68±70.49 <sup>Bb</sup>	2.43± 0.11 <sup>BCa</sup>	7.33**
	RBG30	1.98± 0.12 <sup>Ab</sup>	1.44± 0.48 <sup>Bb</sup>	1.51± 0.12 <sup>Bb</sup>	3.42± 0.33 <sup>BAa</sup>	27.67***
	RBG40	2.17± 0.24 <sup>Ab</sup>	2.11± 0.16 <sup>Ab</sup>	4.06± 1.36 <sup>Aa</sup>	3.69± 1.09 <sup>Aba</sup>	3.95
F-value		12.33***	3.58*	6.89**	8.46	

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>A-D</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>a-d</sup> Means in a Row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

일은 1.43으로 증가했고, 저장 2일째부터는 20 및 30%를 첨가한 실험구가 대조구 2일째 1.43과 3일째 1.69에 비해 낮은 결과를 보였다. 이는 빵잎가루 첨가 절편(Kim 2000)과 청미래덩굴잎분말 첨가 절편(Lee 2005)의 연구에서 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 경도(Hardness)가 증가하는 결과와 같다.

부착성(Adhesiveness)은 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 59.44, 202.16, 276.54, 257.69 및 99.97로 생미강 첨가함량이 증가할수록 증가되었다. 특히, 대조구에 비해 생미강 첨가 실험구의 부착성이 높아졌고, 40% 첨가 실험구는 대조구보다 높으나 30%가 첨가된 실험구에 비해 현저이 낮아졌다. 저장기간에 따른 부착성은 10% 첨가 실험구는 1일째는 258.88, 2일은 326.74로 높았으나, 저장 3일째는 155.27로 떨어졌고, 40%를 첨가한 실험구를 제외한 모든 실험구에서 같은 경향을 나타내었다.

응집성(Cohesiveness)을 측정된 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 0.47, 0.38, 0.33, 0.38 및 0.37로 생미강이 첨가되면 응집성이 모든 실험구에서 떨어지나 큰 차이가 없는 결과를 보였다. 또한, 저장기간이 길어질수록 역시 응집성이 감소하였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 Chae & Hong(2006)의 연구에서 다시마 가루 첨가에 따른 설기떡의 응집성에 유의적인 차이가 나타나지 않았음을 보인 결과와 유사했다.

탄력성(Springiness)을 측정된 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 4.42, 3.96, 3.99, 4.65 및 4.33으로 뚜렷한 경향을 찾을 수는 없었으며, 저장기간에 따른 탄력성 변화는 10%를 첨가한 실험구의 경우 저장 1일은 4.38로 다소 증가하였으나, 2일 및 3일은 4.18과 3.44로 오히려 감소하였으며, 모든 실험구에서 같은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Cho & Hong(2006)은 다시마를 첨가한 연구에서 저장기간 중 시료 간 유의적인 차이가 없음을

보고하였고, Gu & Lee(2001)의 칩가루 첨가량에 따른 설기떡 연구에서도 각 시료 간 탄력성에 유의적인 차이가 없음을 보고하여 본 연구 결과와 유사했다.

점착성(Gumminess)을 측정된 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 0.32, 0.35, 0.35, 0.43 및 0.50으로 대조구에 비해 생미강 첨가 실험구에서 커다란 차이는 없었다. 저장기간에 의한 점착성은 10% 첨가 실험구는 저장 1일째는 0.41, 2일 및 3일은 0.53과 0.38로 증가했다가 다시 감소하는 경향으로 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

씹힘성(Chewiness)을 측정된 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 1.44, 1.40, 1.39, 1.98 및 2.17로 대조구에 비해 생미강을 20 및 30% 첨가한 실험구는 차이가 없었으나, 30 및 40%에서는 증가되었다. 또한, 저장기간에 따른 점착성 변화는 20%를 첨가한 실험구의 경우 저장 1일째는 1.51, 2일 및 3일은 1.68과 2.43로 증가했으나, 유의적 차이는 없었다.

#### 4. 관능검사

생미강을 첨가하여 제조한 가래떡의 관능검사 결과는 <Table 6>과 같다.

생미강을 첨가한 가래떡의 색(Color)은 관능검사 결과 생미강 첨가 함량이 증가할수록 가래떡의 색(Color)은 강하게 평가되었다. 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구는 1.0, 3.2, 4.8, 5.6, 6.9로, 유의적인 차이를 나타냈다.

향(Flavor)은 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구의 값은 1.2, 2.5, 3.2, 5.0 및 6.2로 대조구에 비해 높게 나타났으며, 생미강 첨가 함량이 높아질수록 향이 유의적인 차이로 증가되었다.

맛(Taste)은 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구의 값은 13, 3.1, 5.6, 3.9 및 5.0으로 대조구에 비해 크게 높았으며, 생미강 첨가함량이 높아질수록 맛이 증가되는 유의적인 차이를 보였다. 촉촉한 정도(Moistness)는 대조구, 10, 20, 30 및

〈Table 6〉 Sensory analysis of *Garaedduk* with raw rice bran

Sensory evaluation	Addition rate of raw rice bran(%)					F-value
	RG	RBG10	RBG20	RBG30	RBG40	
Color	1.0±0 <sup>E</sup>	3.2±1.03 <sup>D</sup>	4.8±1.03 <sup>C</sup>	5.6±0.84 <sup>B</sup>	6.9±0.32	88.30***
Flavor	1.2±0.63 <sup>D</sup>	2.5±0.97 <sup>C</sup>	3.2±1.14 <sup>C</sup>	5.0±1.05 <sup>B</sup>	6.2±1.14	39.36***
Taste	1.3±0.67 <sup>D</sup>	3.1±0.93 <sup>C</sup>	5.6±1.17	3.9±1.73 <sup>BC</sup>	5.0±1.61 <sup>BA</sup>	16.97***
Moistness	4.2±1.81	4.7±1.34	4.9±1.73	4.2±0.92	3.8±1.48	0.97
Softness	4.8±1.87	4.4±1.51	4.8±1.23	4.0±1.25	3.7±0.95	1.22
Coarseness	1.8±1.32 <sup>B</sup>	2.4±1.07 <sup>B</sup>	2.9±0.88 <sup>B</sup>	4.1±1.20	5.0±1.33	12.25***
Overall acceptability	3.0±1.15 <sup>C</sup>	4.5±1.72 <sup>B</sup>	6.4±1.90	2.9±1.85 <sup>C</sup>	3.4±0.97 <sup>CB</sup>	8.75***

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>A-E</sup> Means in a Row preceded by different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

40%를 첨가한 실험구의 값이 4.2, 4.7, 4.9, 4.2 및 3.8이고, 부드러운 정도(Softness)는 4.8, 4.4, 4.8, 4.0 및 3.7로 모두 유의적인 차이가 없었다. 또한, 거친 정도(Coarseness)는 대조구 1.8을 기준으로 할 때, 생미강 첨가량이 증가될수록 2.4, 2.9, 4.1, 5.0으로 높아지는 유의적 차이를 나타내었다. 전반적인 기호도(Overall acceptability)는 생미강 첨가함량 0%인 대조구를 기준할 때, 20% > 10% > 40% > 30% 순으로 나타났다.

#### IV. 결 론

본 연구에서는 식이섬유소와 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있는 국내 최대의 부존자원인 생미강을 우리의 전통식품인 떡류 제조의 기능성 소재로 활용하기 위한 실험으로, 생미강을 전처리한 후 분석했다.

또한, 생미강을 효율적으로 활용하기 위하여 쌀가루에 생미강을 일정비율로 첨가하여, 우리나라에서 이미 대중화된 가래떡으로 제조하는데 적정 첨가비율과 제조조건을 제시하기 위해 기계적·관능적 품질특성을 측정하여 결과를 요약하면 다음과 같다. 생미강 첨가비율이 증가될수록 모든 실험군에서 생미강 가래떡의 수분 함량이 전반적으로 감소되었다. 이는 쌀가루의 전분보다

호화과정에서 수분흡착력이 낮은 생미강 섬유질이 상대적으로 증가하였기 때문이다. 가래떡의 명도를 나타내는 L값을 측정한 결과, 대조구인 쌀가루 가래떡이 68.89이고, 10%를 첨가한 실험구로는, 생미강 가래떡 64.97, 20% 첨가 실험구는 64.02로 모든 실험군에서 생미강 첨가량 증가 및 저장기간이 경과될수록 L값이 더욱 낮아졌다. 가래떡의 적색도를 나타내는 a값을 측정한 결과, 대조구 쌀가루 가래떡이 -1.42로 음값이나, 20% 첨가한 실험구는 생미강 가래떡이 2.97로 대조구보다 높은 a값을 보였고, 첨가량의 증가 및 저장기간에 따른 a값의 유의적 차이는 없었다. 가래떡의 황색도를 나타내는 b값을 측정한 결과, 대조구 쌀가루 가래떡은 8.50, 10%를 첨가한 실험구는 생미강 가래떡이 13.65로 모든 실험군은 대조구보다 높은 b값을 보였으며, 첨가량 증가 및 저장기간에 따른 b값의 유의적 차이를 나타냈다. 가래떡의 경도(Hardness)는 대조구인 쌀가루 가래떡이 0.69이고, 생미강을 10% 첨가한 실험구인 생미강 가래떡이 0.92로 대조구에 비해 모든 실험군에서 높은 경도를 보였으며, 생미강 첨가량의 증가 및 저장기간이 경과함에 따라 경도가 유의적 차이를 보이며 증가하였다. 가래떡의 부착성(Adhesiveness)은 대조구인 쌀가루 가래떡은 59.44에서 저장기간이 3일째는 160.03으로 증가하였



고, 생미강을 첨가한 모든 실험구에서는 첨가량 증가 및 저장기간의 경과에 의해 높아졌으나, 40%는 30% 첨가 실험구보다 낮은 경향을 보였다. 가래떡의 관능적 특성을 검사한 결과, 색(Color)과 향(Flavor)은 생미강 첨가 함량이 증가할수록 모든 실험구에서 강하게 평가되었고, 증가량에 따른 유의적인 차이를 나타냈다. 맛(Taste)은 생미강 첨가 함량이 증가함에 따라 유의적인 차이를 보였다. 전반적인 기호도(Overall acceptability)는 생미강 첨가율이 20% > 10% > 40% > 30% 순으로 기호도가 좋은 것으로 측정되었다.

관능적 품질 특성에서는 생미강을 이용하여 가래떡을 제조할 경우, 생미강 첨가는 20%를 첨가하는 것이 물성조직, 맛 및 향을 고려할 때 가장 우수하였다. 따라서 지금까지 쌀 도정부산물로서 식품으로 이용이 제한되었던 생미강을 본 연구를 통해 떡류 제조에 기능성 소재로 이용하는 기반을 마련하였으며, 생미강에 함유된 다량의 항산화 활성물질과 조섬유 함량이 높고, 맛과 향기를 향상시켜 주는 새로운 떡류의 소재로 발전될 것이다.

### 한글초록

본 연구에서는 국내 최대의 부존자원인 생미강을 우리 전통 떡류 제조의 기능성 소재로 활용하기 위한 것으로 생미강을 효율적으로 활용하기 위하여 쌀가루에 생미강을 일정비율로 첨가하여 가래떡을 제조하는데 적정 첨가 비율과 제조조건을 제시하기 위해 기계적·관능적 품질특성을 측정하였다. 전반적인 기호도(Overall acceptability)에서는 생미강 첨가율이 20% > 10% > 40% > 30% 순으로 기호도가 좋은 것으로 측정되었다. 본 연구를 통해 생미강을 기능성 소재로 이용한 새로운 떡류의 소재로 발전될 것이다.

### 참고문헌

1. 강인희 (1967) : 한국의 맛. 대한교과서주식회

사, 11.

2. 김우정·구경형 (2001) : 식품관능검사법. 효일, 74-94, 서울.
3. 송문섭·이영조·조신섭·김병청 (1989) : SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미, 61-84, 서울.
4. 엄초애·장명숙·윤숙자 (1999) : 한국음식. 효일, 275, 서울.
5. 이철호·채수규·이진근 (1982) : 식품공업 품질관리론. 유림문화사, 18, 고양.
6. 채수규 (1997) : 식품분석학. 지구문화사, 221-224, 서울.
7. Andreason MF·Christensen LP·Meyer AS·Hansen A (1999) : Release of hydrocinnamic and hydrobenzoic acids in rye by commercial plant cell degrading enzyme preparation. *J. Sci. Food Agric.* 79:411-413.
8. Choi CR (2002) : The properties of rice flours and Garaeduk with resistant starches. Chonnam national University DN, 133.
9. Cho MS·Hong JS (2006) : Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of sea tangle. *Korean J. Food Cookery Sci.* 22(1):37-44.
10. Chae KY·Hong JS (2006) : Quality characteristics of *Sulgidduk* with different amounts of waxy sorghum flour. *Korean J. Food Cookery Sci.* 22(3):363-369.
11. Choi YS (2007) : Functional and qualitative characteristics of apriot and Korean rice cake. Sejong University, 83-84.
12. Gu SY·Lee HG (2001) : The sensory and textural characteristics of *Chicksulgi*. *Korean F. Soc. Food Cookery Sci.* 17(5):523-532.
13. Hong JS·Kim MA (2005) : Effects of astringent persimmon paste on quality properties of *Injeolmi*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 34(8):1232-1238.
14. Hwang SJ·Kim JW (2007) : Effects of roots

- powder of balloon flowers on general composition and quality characteristics of *Sulgidduk*. *Korean J. Food Culture* 22(1):77-82.
15. Kahlon TS · Chow FI · Sayre RN · Betschart AA (1992) : Cholesterol-lowering in hamsters fed rice bran at various levels, defatted rice bran and rice bran oil. *J. Nutr.* 122:513.
  16. Kim AJ · Lim YH · Kim MW · Kim MH · Woo KJ (2000) : Mineral contents and properties of *Pongihp Julpyun* preparation by adding mulberry leaves powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 16(4):311-315.
  17. Kim GB · Choi SK · Shim MJ (2007) : Qualitative characteristics of *Beaknyunchodduk* with various percentages of *Beaknyuncho*. *The Korean Journal of Culinary Research* 13:105-114.
  18. Kikuzaki H · Hisamoto M · Hirose K · Akiyama K · Taniguchi H (2002) : Antioxidant properties of ferulic acid and its related compounds. *J. Agric. Food Chem.* 50:2161-2168.
  19. Keum DH · Kim H · Hong SJ (2002) : Far-Infrared ray drying characteristics of rough rice(I). *Journal of the Korean Society for Agricultural Machinery* 27(1):45-50.
  20. Lee YS (1999) : Studies on the shelf-life and texture of rice cake treated with preservatives. Korea University, 68.
  21. Lee EJ (2000) : Changes in thermal transition properties of rice cake(*Garaedduk*) during storage. Korea University, 40.
  22. Lee HJ (2001) : Effects of hydrocolloids on the retrogradation and the change of texture of Korean rice cake. Korea University, 53.
  23. Lee EK (2003) : Studies on the storage stability of the *Garaedduk* with the addition of starch. Korea University, 61.
  24. Lee HS · Jang MS (2005) : A study on quality characteristics and storage of *Julpyun* affected by *Chungmirae*(*Smilax china* L.) leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 21(4):482-489.
  25. Lee HJ · Pak HO · Lee JM (2006) Fermentation properties of yogurt added with rice bran. *Korean J. Food Cookery Sci.* 22:488-494.
  26. Lee JH (2008) : Study on the quality characteristics of green rice *Garaedduk*. Sejong University Graduate School, 13-14.
  27. Nicolsi RJ · Rogers EJ · Ausman LM · Ortheferm FT (1994) : Rice bran oil and its health benefits. Science and Technology, New York, 2:422-437.
  28. Park JW · Parr HJ · Song JC (2003) : Suppression effect of maltitol on retrogradation of Korean rice cake(*Garaedduk*). *J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr.* 32(2):175-180.
  29. Park HJ · Song JC · Shin WC (2006) : Optimization of modified starch on retrogradation of Korea rice cake(*Garaedduk*). *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 19(3):279-287.
  30. Shon HS · Park SO · Hwang HJ (1997) : Effect of oligosaccharide syrup addition on the retrogradation of a Korean rice cake(*Garaedduk*). *Korean J. Food Sci. Technol.* 29(6):1213-1221.
  31. Shin WC · Song JC (2004) : Suppression functions of retrogradation in Korean rice cake by various surfactants. *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 33(7):1218-1223.
  32. You JH · Han KH (2004) : Quality characteristics of rice cake with different soaking and steaming time. *Korean Society of Food & Cookery Science* 20(6,84):630-636.
  33. Yoo KM · Kim SH · Chang JH · Hwang IK · Kim KI · Kim KI · Kim SS · Kim YC (2005) : Quality characteristics of *Sulgidduk* containing different level of dandelion leaves and roots powder. *Korean J. Sod. Food Cookery Sci.* 21(2):110-116.
  34. Yoon SJ (2007) : Quality characteristics of

*Slgitteok* added with lotus leaf powder. *Korean  
J. Food Cookery Sci.* 23(4):433-442.

---

2008년 10월 21일 접 수  
2008년 11월 17일 1차 논문수정  
2008년 12월 18일 2차 논문수정  
2009년 2월 4일 게재 확정