

## 볶음 미강 첨가량에 따른 가래떡의 품질 특성

최은희<sup>¶</sup>·이지현<sup>1)</sup>

(사)한국전통음식연구소<sup>¶</sup>, 청운대학교 호텔조리식당경영학과<sup>1)</sup>

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

Eun-Hi Choi<sup>¶</sup>, Ji-hyun Lee<sup>1)</sup>

Institute of Traditional Korean Food<sup>¶</sup>  
Hotel Culinary & Catering Management, Chungwoon University<sup>1)</sup>

### Abstract

This study examines the quality characteristics of *garaedduk* with roasted 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. The result of adding roasted rice bran with 10% up to 40% in all research groups are as follows; First of all, the moisture content was decreased and the "L" score which represents the brightness of *garaedduk* showed 68.86 in control which was non supplemented *garaedduk*. L-value decreased. However, a-value increased significantly and b-value increased except in control group. In the experiment on hardness, it showed 0.69 in control group and it showed 0.94 in *garaedduk* with 10% of roasted rice bran. Also, there was significant difference in hardness depending on the amount of roasted rice bran and storage period. In the experiment on the sensory evaluation of color and flavor in panel test, all groups showed higher scores than control group. Moreover, there was significant taste difference depending on the amount of roasted rice bran. As a test result, the overall acceptability by sensory evaluation was observed as 30% > 10% > 20% > 40% in the group added with roasted rice bran.

**Key words:** rice, roasted rice bran, *garaedduk*, *dduk*, color, texture, sensory evaluation.

### I. 서 론

쌀은 우리나라뿐만 아니라 아시아 지역에서는 하루 섭취 열량의 절반 이상을 차지하고 있는 중요한 곡류이다. 그 중에서도 왕겨를 분리해낸 현미는 외배유(nucellus), 호분층(aleurone layer), 내배유(starch endosperm)로 구성되어 있으며, 제거된 외배유와 호분층을 미강(rice bran) 또는 쌀겨라 한다. 미강(米糠, rice bran)은 현미 중량의 약 8% 정도로, 국내의 쌀 생산량을 감안할 때, 연간

50만 톤 정도 쌀 가공 과정에서 발생되고 있으며, 미강의 성분 조성은 품종, 도정 방법 등에 따라 다소 차이가 있다. 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(Nicolsi RJ et al. 1994). 이외에도 혈중 콜레스테롤을 저하 효과, 항산화 효과 및 혈압 상승 억제 효과가 우수하다고 한다(Nicolsi RJ et al. 1994). 미강을 볶음

처리를 하게 되면 식품성분 중 환원당과 질소화합물이 볶음 처리에 따라 갈색화 반응을 일으켜 갈색 색소 및 향기 성분을 생성, 이때 생성된 amino-carbonyl 반응생성물들은 항산화성 외에도 여러 생리활성을 나타낸다(Suh CS · Chun JK 1981). 특히, 항산화력 등 생리활성이 높은 tocopherol, oryzanol, phytic acid, ferulic acid 등을 함유하고 있다는 연구 결과가 보고되었다(Andreason MF et al. 1999; Kikuzaki H et al. 2002). Kahlon 등(Kahlon TS et al. 1992)은 고 콜레스테롤 혈중 햄스터에게 3주간 미강을 급여한 결과, 혈중 및 간장에서 콜레스테롤의 저하 효과가 현저하였다고 보고하였다. 최근, 소비자의 건강지향적인 욕구 충족을 위해 기능성식품에 대한 수요가 급격히 증가되고 있다. 따라서 현미의 식이섬유, 페놀산 함량, 항산화성 등의 우수성 때문에 기능성 식품으로 수요가 증가되고 있다(Keum DH et al. 2002).

이에 전통음식인 떡은 농경시대부터 이용된 음식으로 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 이르며, 만드는 방법에 따라 찜 떡, 지진떡, 찐떡, 삶은 떡으로 구분한다(강인희 1967). 찐떡의 일종인 가래떡에 대한 선행 연구로는 다양한 surfactant의 가래떡 노화 억제 기능 연구(Shin WC · Song JC 2004), Maltitol 첨가와 가래떡의 노화 억제 연구(Park JW et al. 2003), 가래떡의 노화 억제에 관한 변형전분의 최적화 연구(Park JW et al. 2006), 올리고당 시럽의 첨가에 따른 가래떡의 노화 억제 효과 연구(Shon HS et al. 1997), 쌀의 수침시간 및 증자시간에 따른 가래떡의 품질 특성 연구(You JH · Han KH 2004), 전분 첨가에 따른 가래떡의 저장안정성 연구(Lee EK 2003), 저항전분을 첨가한 쌀가루와 가래떡의 특성 연구(Choi CR 2002), 보존제를 사용한 가래떡의 저장성과 조직감의 특성에 관한 연구(Lee YS 1999), 여러 가지 친수성 콜로이드류가 가래떡의 노화 및 조

직감에 미치는 영향 연구(Lee HJ 2001), 그리고 저장 기간에 따른 가래떡의 열전이 특성 연구(Lee EJ 2000) 등이 있다.

떡류산업에 있어 가장 많이 유통되고 있는 가래떡은 종래에는 가내수공업으로 직접 방앗간에서 제조되어 왔으나, 최근에는 떡볶이가 대중상품으로 정착되면서 공장 규모로 생산되고 있고, 생산 업체수가 증가하고 있는 실정이다(Lee JH 2008).

본 연구에서는 현미의 기능성 성분인 식이섬유와 다양한 생리활성물질을 갖고 있으면서도 식품소재로 활용이 제한적이었던 미강(Choi EH 2009)을, 우리 전통식품인 떡류 그 중에서도 대중성이 가장 높은 가래떡에 이용하여 기능성 소재로의 활용 가능성을 제시하고, 우리나라 전통식품인 떡류의 품질 특성 차별화를 통해 식생활의 서구화로 어려움을 겪고 있는 떡 관련 산업의 경쟁력 향상에 기여하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에서의 쌀은 군산시 대야농협 미곡종합처리장(Rice processing complex, RPC)에서 청결미로 가공해 20 kg으로 포장된 쌀로 신동진벼 품종(2008년산)을 사용하였으며, 실험에 사용한 생미강은 대야농협 RPC 가공시설의 도정 시스템(연식+마찰+연미)에서 1대의 연식식 정미기와 2개의 마찰식 정미기를 순차적으로 통과하면서 10분도 백미를 만드는 도정 시스템에서 발생된 미강을 싸라기와 배아를 별도로 분리해 내어 미강 저장 탱크에 포집된 것으로, 신선한 상태에서 비닐 포장하여 -20℃에서 보관하면서 볶음 미강(roasted rice bran)의 재료로 사용하였다. 부재료로 이용한 소금은 (주) 제일염업의 제제소금 NaCl 88% 이상인 꽃소금을 사용하였다.

### 2. 볶음 미강 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 연속 2회 분쇄시켜 20 mesh 눈금체로 내림하여 가래떡 쌀가루를 제조하였다.

2) 볶음 미강(Roasted Rice Bran)

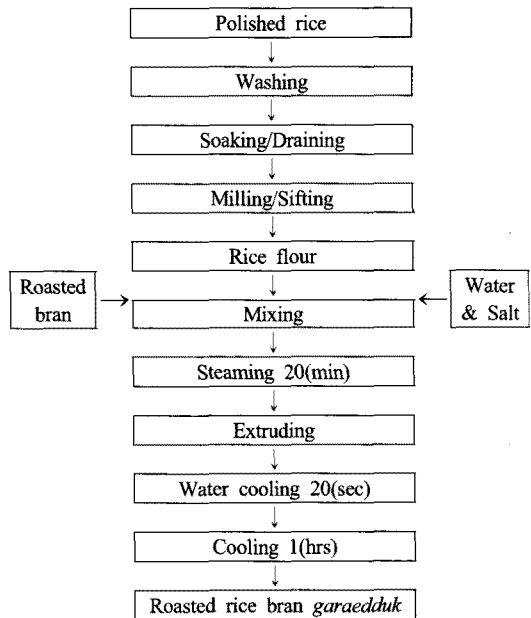
생미강 시료를 자동 볶음솔(신풍이엔지, S99-25, Korea)에 넣고 전처리 조건 실험에서 적정 볶음 조건으로 조사된 볶음 솔의 온도를 150℃로 하고, 볶음 시간 15분으로 설정하여 자동 교반하면서 미강을 볶아, 상온에서 3시간 방치하여 충분히 냉각시켜 비닐 포장하여 -20℃에서 냉동 보관하면서 볶음 미강 시료로 사용하였다.

3) 볶음 미강 가래떡 제조

백미를 습식으로 분쇄하여 입도 20 mesh 체를 통과한 쌀가루에 <Table 1>과 같이 쌀가루 가래떡을 대조구로, 그룹은 공시한 쌀가루에 볶음 미강을 일정비율로 첨가하여 총중량 500 g을 기준으로 각각 10, 20, 30 및 40% 비율로 첨가하고, 물 150 g과 소금 5 g을 넣고 배합시킨 4개의 볶음 미강 가래떡 그룹을 제조하였다. 혼합된 대조구와 그룹 시료는 신풍이엔지의 BEMER 스팀 시루 다이식(400×750×620 mm)을 이용해 20분간 증자하여 충분히 호화시켰다. 증자된 시료는 1분간 가래떡사출기(토출온도 150℃, 회전속도 300 rpm,

<Table 1> Formulas for preparation of garaedduk with roasted 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
Roasted bran	30	350	150	150	5
	40	300	200	150	5



<Fig. 1> Procedure of preparing roasted rice bran garaedduk.

신풍이엔지, Korea)로 압출 성형된 볶음 미강 가래떡(φ15×100)은 사출과 동시에 증류수로 20초간 냉각하여 20℃ 실온에서 1시간 경과 후 30 g씩 떼어내어 폴리에틸렌 랩(polyethylene wrap)으로 포장하여 저장온도를 20℃에서 저장하면서 측정 시료로 사용하였다(Fig. 1).

3. 실험 방법

1) 수분 함량 분석

가래떡을 1~1.5 mm로 얇게 썰어 건조기에서 105℃ 상압가열 건조법을 이용하여 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다(AOAC 1990).

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

각각의 원료와 첨가량을 달리한 대조구와 각 그룹의 가래떡의 물리적 특성을 알아보기 위하여 texture analyser(CTA plus, Lloyd Co, England)를 이용하여 측정하였으며, 이때 texture analyser의 측정 조건은 <Table 2>와 같다.

각각의 가래떡을 제조하여 저장온도를 20℃로 유지하면서 3일 간의 물성 변화를 측정하였다. 측정 항목은 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 등을 각각 3회 측정하여 통계 처리하였다.

4) 관능검사

볶음 미강을 첨가한 가래떡을 만든 지 1시간이 경과 후 무작위로 선정하였으며, 시료 온도를 20℃로 유지시키면서 3회 반복 실시하였다. 관능검사 요원 10명을 선정하여 실험 목적과 관능적 품질 요소를 잘 인지하도록 사전에 훈련시킨 다음, 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각 되는 점수를 표시하도록 하였다. 관능적 품질의 강도는 볶음 미강 가래떡의 관능적 품질 요소인 색(color), 향(odor), 단맛(sweetness), 점착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness)으로 정하여 7점 채점법으로 하였으며, 통계 처리 시 관능적 특성의 강도가 약한 것은 1점으로, 강한 것은 7점으로 하였다(김우정·구경형 2001).

<Table 2> Measurement conditions for the texture analyser

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

5) 통계 처리

각 시료의 통계 분석은 Statistical Analysis System을 사용하였다. 시료 간 차이 검증을 위해 분산분석(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 볶음 미강을 첨가하여 제조한 가래떡의 수분 함량을 측정 결과는 <Table 3>과 같다. 대조구인 쌀가루 가래떡의 경우 42.8%로 나타났고, 볶음 미강 첨가량에 따라 RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40을 첨가한 그룹에서는 44.35, 42.3, 40.15 및 39.55%로 볶음 미강 첨가 비율이 높아질수록 수분 함량이 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과는 민들레 잎과 뿌리 분말을 첨가한 설기떡(Yoo KM et al. 2005), 도라지 분말 설기떡(Hwang SJ·Kim JW 2007), 연잎 가루를 첨가한 설기떡(Yoon SJ 2007)의 연구와 같이 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 낮아져 본 실험의 결과와 유사한 경향이였다.

<Table 3> Moisture contents of roasted rice bran garaedduk

Samples	Moisture contents(%)
RG	42.8 ±2.97 <sup>Q</sup>
RRBG10	44.35±0.50 <sup>Q</sup>
RRBG20	42.3 ±0.85 <sup>RQ</sup>
RRBG30	40.15±0.64 <sup>B</sup>
RRBG40	39.55±0.21 <sup>B</sup>

RG: Rice garaedduk,

RRBG10: Garaedduk with 10% of roasted rice bran, RRBG20: Garaedduk with 20% of roasted rice bran, RRBG30: Garaedduk with 30% of roasted rice bran, RRBG40: Garaedduk with 40% of roasted rice bran.

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

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

2. 색도

볶음 미강 첨가량을 달리한 가래떡의 색도 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 볶음 미강을 첨가한 가래떡의 명도를 나타내는 L값은 볶음 미강 첨가 그룹 RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40 그룹에서는 유의적으로 감소하였다. a값은 볶음 미강 그룹별로 RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40에서 각각 4.57, 4.64, 6.01, 5.49로, 첨가 함량이 증가될수록 a값이 유의적으로 증가하였으며, RRBG30의 값이 가장 높았다. 저장 기간에 따른 결과에서도 저장 2일째까지는 유의적으로 증가하다가 저장 3일째 감소하는 경향을 나타내었다 ( $p<0.05$ ). b값은 볶음 미강 첨가량에 따른 RRBG10, RRBG20, RRBG30, RRBG40 그룹의 가래떡의 경우 첨가량이 증가할수록 b값이 유의적으로 증가하였다( $p<0.05$ ). 볶음 미강 가래떡별의 L값을 측

정한 결과, 대조구인 쌀가루 가래떡의 68.89를 기준할 때, 첨가 함량 증가 및 저장 기간이 경과할수록 L값은 41.95~64.97로 유의적으로 감소하여 명도가 낮음을 알 수 있었다. a값은 그룹 간 유의적 차이는 없었으나, 첨가량에 따른 그룹별로는 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 값을 나타내었다. b값은 그룹 간에는 유의적 차이를 나타내며 증가하였고, 첨가량에 따라서도 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 따라서 볶음 미강 가래떡의 저장유통성을 높이기 위해서는 접착성, 내수성 및 차단성이 우수한 포장과 저장기술이 요구된다(송재철 등 1997). 볶음 미강 가래떡의 a값은 모든 볶음 미강 첨가 함량이 30% 이상에서 다소 높게 나타났다. 볶음 미강은 볶는 과정에서 물리화학적으로 갈변 현상이 일어나 적색도의 변화에 영향을 준 것으로 사려된다.

<Table 4> Colors of various kinds of *garaedduk* by addition rates of roasted rice bran during storage

Sample	Hunter's color value	Storage (day)			
		0	1	2	3
RG	L	68.86±1.35 <sup>Qa</sup>	68.02±1.12 <sup>a</sup>	65.24±0.25 <sup>Qa</sup>	65.14±3.95 <sup>Qa</sup>
	a	-1.56±0.06 <sup>Sb</sup>	-1.49±0.05 <sup>Tba</sup>	-1.50±0.03 <sup>Tba</sup>	-1.56±0.06 <sup>Tb</sup>
	b	3.71±0.23 <sup>TC</sup>	4.61±0.65 <sup>Tb</sup>	5.27±0.57 <sup>Sba</sup>	5.75±0.32 <sup>Sa</sup>
RRBG10	L	50.11±2.11 <sup>Ra</sup>	49.80±0.71 <sup>Ra</sup>	49.55±0.84 <sup>Ra</sup>	48.95±0.70 <sup>Ra</sup>
	a	4.57±0.24 <sup>Ra</sup>	4.81±0.24 <sup>Sb</sup>	5.05±0.29 <sup>Ra</sup>	4.89±0.45 <sup>Sa</sup>
	b	12.75±0.26 <sup>Sb</sup>	13.28±0.19 <sup>Sba</sup>	13.22±0.88 <sup>Rba</sup>	13.84±0.54 <sup>Ra</sup>
RRBG20	L	48.70±0.83 <sup>Ra</sup>	48.02±0.79 <sup>Ra</sup>	45.91±3.73 <sup>Sa</sup>	43.11±1.40 <sup>Sb</sup>
	a	4.64±0.13 <sup>Rb</sup>	4.88±0.29 <sup>Sa</sup>	6.19±0.40 <sup>RAa</sup>	5.64±0.35 <sup>RAa</sup>
	b	14.01±0.24 <sup>Rb</sup>	14.10±0.15 <sup>Rb</sup>	14.32±0.1 <sup>Rb</sup>	14.76±0.30 <sup>Qa</sup>
RRBG30	L	43.18±1.26 <sup>TSb</sup>	41.88±0.97 <sup>Sa</sup>	41.79±1.99 <sup>Sa</sup>	40.13±0.11 <sup>Sa</sup>
	a	6.01±0.30 <sup>Ra</sup>	6.58±0.91 <sup>Qa</sup>	6.93±0.008 <sup>Qa</sup>	6.62±0.27 <sup>Qa</sup>
	b	14.40±0.45 <sup>Rb</sup>	14.95±0.68 <sup>Ob</sup>	16.11±0.34 <sup>Qa</sup>	16.67±0.24 <sup>Qa</sup>
RRBG40	L	41.95±0.63 <sup>Ta</sup>	38.80±0.26 <sup>Tb</sup>	40.07±3.0 <sup>Sb</sup>	36.71±0.66 <sup>Tb</sup>
	a	5.49±0.67 <sup>RSb</sup>	6.06±0.68 <sup>Qa</sup>	6.65±0.09 <sup>Qa</sup>	6.53±0.26 <sup>Qa</sup>
	b	15.89±1.33 <sup>Qa</sup>	16.52±0.40 <sup>Qa</sup>	16.80±0.14 <sup>Qa</sup>	17.03±0.41 <sup>Qa</sup>

RG: Rice *garaedduk*, RRBG10: *Garaedduk* with 10% of roasted rice bran, RRBG20: *Garaedduk* with 20% of roasted rice bran, RRBG30: *Garaedduk* with 30% of roasted rice bran, RRBG40: *Garaedduk* with 40% of roasted rice bran.

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

<sup>Q-T</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.

### 3. 물성 특성

볶음 미강 첨가량을 달리하여 제조한 가래떡을 1~3일 동안 저장하면서 측정된 물성 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 볶음 미강 가래떡의 경도(hardness)는 볶음 미강 첨가량이 증가할수록 시료 간 유의적으로 증가하였다. 저장 기간에 따른 경도 변화에서는 시간이 경과할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 부착성(adhesiveness)은 볶음 미강 첨가량에 따라 유의적으로 차이가 없었으나, 저장 기간에 따른 변화에서는 대조구를 제외하고는 저장 1일째까지는 값이 증가하다가 저장 2일째부터는 감소하는 경향을 나타내었다. 응집성(cohesiveness)은 볶음 미강 첨가량에 따라

서도, 저장 기간에 따른 변화에서도 유의적으로 차이를 보이지 않아 볶음 미강 첨가 함량이 응집성에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 탄력성(springiness)을 측정한 결과, 볶음 미강 첨가량에 따라 제조 직후에는 유의적으로 차이가 없었으나 저장 기간에 따른 변화에서는 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 각 그룹 간 탄력성도 유의적으로 감소하였으나, RRBG30의 경우는 그룹 간 저장일에 따라 유의적으로 변화가 없었다. 점착성(gumminess)은 볶음 미강 첨가량에 따라 제조 직후에는 유의적으로 높아지다가 RRBG30에서 0.52로 가장 높은 값을 나타내었으며, 저장 기간에 따라서는 모든 그룹에서 유의적으로 증가

<Table 5> Changes of the texture properties of *garaedduk* by addition rates of roasted rice bran during storage

Properties	Sample	Storage at 20°C(days)				F-value
		0	1	2	3	
Hardness (g/cm <sup>3</sup> ) (×10 <sup>2</sup> )	RG	0.69±0.03 <sup>Ud</sup>	0.88±0.01 <sup>Uc</sup>	1.43±0.08 <sup>Tb</sup>	1.69±0.10 <sup>Sa</sup>	146.11***
	RBG10	0.94±0.02 <sup>Td</sup>	1.26±0.02 <sup>Tc</sup>	1.86±0.09 <sup>Sb</sup>	2.31±0.14 <sup>SRa</sup>	162.10***
	RBG20	1.15±0.02 <sup>Sd</sup>	1.43±0.04 <sup>Sc</sup>	2.02±0.11 <sup>Sb</sup>	2.49±0.08 <sup>Ra</sup>	196.31***
	RBG30	1.25±0.03 <sup>Rd</sup>	1.54±0.04 <sup>Rc</sup>	2.31±0.11 <sup>Rb</sup>	2.92±0.02 <sup>Ra</sup>	467.43***
	RBG40	1.58±0.04 <sup>Qc</sup>	1.88±0.06 <sup>Qcb</sup>	2.64±0.08 <sup>Qb</sup>	3.82±0.82 <sup>Qa</sup>	17.35***
	F-value	358.31***	262.40***	70.17***	13.20***	
Adhesiveness	RG	59.44± 32.51 <sup>Rb</sup>	97.92± 23.91 <sup>Qba</sup>	110.92± 46.19 <sup>Qba</sup>	160.03±27.31 <sup>Qa</sup>	4.59*
	RBG10	109.43± 23.08 <sup>RQba</sup>	132.08± 22.25 <sup>Qa</sup>	82.35± 53.59 <sup>Qba</sup>	56.59±34.65 <sup>Rb</sup>	2.52
	RBG20	78.33± 36.49 <sup>Ra</sup>	171.82± 72.46 <sup>Qa</sup>	195.50±134.91 <sup>Qa</sup>	70.29±51.57 <sup>Ra</sup>	1.79
	RBG30	69.96± 34.66 <sup>Rba</sup>	127.99± 61.15 <sup>Qa</sup>	61.80± 48.42 <sup>Qba</sup>	37.35± 8.43 <sup>Rb</sup>	2.41
	RBG40	201.76±121.48 <sup>Qa</sup>	220.09±160.18 <sup>Qa</sup>	9.21±138.23 <sup>Qa</sup>	30.40±28.49 <sup>Ra</sup>	1.17
	F-value	2.66	0.94	0.89	6.86**	
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>Bb</sup>	66.78***
	RBG10	0.46±0.02 <sup>Aa</sup>	0.39±0.02 <sup>BAA</sup>	0.38±0.04 <sup>Aa</sup>	0.42±0.08 <sup>Aa</sup>	1.72
	RBG20	0.39±0.03 <sup>Ba</sup>	0.30±0.04 <sup>Ba</sup>	0.35±0.06 <sup>BAA</sup>	0.32±0.05 <sup>BAA</sup>	2.12
	RBG30	0.42±0.02 <sup>Ba</sup>	0.28±0.08 <sup>Bb</sup>	0.38±0.07 <sup>ABa</sup>	0.31±0.03 <sup>Bb</sup>	3.99
	RBG40	0.32±0.01 <sup>Ca</sup>	0.40±0.12 <sup>BAA</sup>	0.28±0.02 <sup>Ba</sup>	0.34±0.03 <sup>BAA</sup>	2.02
	F-value	27.73***	3.97*	2.62	2.40	
Springiness	RG	4.42±0.25 <sup>Qa</sup>	4.70±0.16 <sup>Qa</sup>	4.23±0.30 <sup>RQa</sup>	4.36±0.47 <sup>RQa</sup>	1.18
	RBG10	4.99±0.43 <sup>Qa</sup>	4.27±0.20 <sup>RQb</sup>	4.26±0.30 <sup>RQb</sup>	3.99±0.23 <sup>Rb</sup>	5.97*
	RBG20	4.43±0.46 <sup>Qba</sup>	3.66±0.46 <sup>Rb</sup>	4.60±0.43 <sup>Qa</sup>	4.26±0.16 <sup>RQba</sup>	3.16
	RBG30	4.16±0.50 <sup>Qa</sup>	4.24±0.39 <sup>RQa</sup>	4.28±0.21 <sup>RQa</sup>	4.52±0.23 <sup>RQa</sup>	0.56
	RBG40	4.13±0.70 <sup>Qba</sup>	3.69±0.32 <sup>Rb</sup>	3.87±0.42 <sup>Rba</sup>	4.66±0.36 <sup>Qa</sup>	2.40
	F-value	1.49	5.37	1.72	2.01	

<Table 5> Continued

Properties	Sample	Storage at 20°C(days)				F-value
		0	1	2	3	
Gumminess	RG	0.32±0.02 <sup>Sc</sup>	0.41±0.01 <sup>Rb</sup>	0.47±0.05 <sup>Rba</sup>	0.53±0.04 <sup>Sa</sup>	20.19***
	RBG10	0.43±0.01 <sup>Rc</sup>	0.49±0.02 <sup>Rc</sup>	0.71±0.09 <sup>Ob</sup>	0.96±0.15 <sup>RQa</sup>	23.33***
	RBG20	0.45±0.03 <sup>Rb</sup>	0.43±0.04 <sup>Rb</sup>	0.71±0.13 <sup>Qa</sup>	0.80±0.09 <sup>RSa</sup>	13.21
	RBG30	0.52±0.03 <sup>Ob</sup>	0.43±0.13 <sup>Rb</sup>	0.89±0.19 <sup>Qa</sup>	0.89±0.09 <sup>RSa</sup>	11.42
	RBG40	0.51±0.01 <sup>Ob</sup>	0.76±0.25 <sup>Ob</sup>	0.74±0.02 <sup>Ob</sup>	1.33±0.42 <sup>Qa</sup>	6.00*
	F-value	37.53***	3.93*	5.44	5.52	
Chewiness (kgf.mm)	RG	1.44±0.17 <sup>Rb</sup>	1.93±0.03 <sup>RQa</sup>	2.01±0.35 <sup>Ra</sup>	2.32±0.39 <sup>Sa</sup>	7.08
	RBG10	2.16±0.16 <sup>Qc</sup>	2.09±0.10 <sup>RQc</sup>	3.03±0.24 <sup>Ob</sup>	3.80±0.39 <sup>SRa</sup>	32.63***
	RBG20	1.99±0.20 <sup>Ob</sup>	1.60±0.33 <sup>Rb</sup>	3.26±0.68 <sup>Qa</sup>	3.44±0.61 <sup>SRa</sup>	10.29
	RBG30	2.17±0.36 <sup>Ob</sup>	1.84±0.68 <sup>RQb</sup>	3.78±0.71 <sup>Qa</sup>	4.04±0.53 <sup>Ra</sup>	10.88
	RBG40	2.10±0.38 <sup>Ob</sup>	2.85±1.14 <sup>Ob</sup>	2.85±0.28 <sup>RQb</sup>	6.12±1.66 <sup>Qa</sup>	9.06**
	F-value	3.76*	1.81	5.22*	7.95	

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

<sup>Q-T</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.

하는 경향을 나타내었다. 씹힘성(chewiness)은 볶음 미강 첨가량에 따라서 뚜렷한 경향을 보이지 않았으며, 저장 기간에 따른 그룹 간 변화에서는 저장 1일째까지는 유의적으로 증가하다가 저장 2, 3일에는 감소하는 경향을 나타내었다.

#### 4. 관능검사

볶음 미강을 첨가한 가래떡의 색(color)은 관능

검사 결과, <Table 6>에서와 같이 볶음 미강 첨가량이 증가할수록 가래떡의 색(color)은 강하게 평가되었다. 대조구 RG, RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40 각 그룹에서 유의적인 증가하는 경향을 나타내었다. 향(flavor)은 대조구 RG, RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40 그룹의 값은 1.0, 3.3, 4.1, 6.0 및 4.9로 대조구에 비해 강하게 평가되었고, 전반적으로 볶음 미강 첨가 함량이 높아질수록

<Table 6> Sensory analysis of *garaedduk* with roasted rice bran

Sensory evaluation	Addition rate of roasted rice bran(%)					F-value
	RG	RRBG10	RRBG20	RRBG30	RRBG40	
Color	1.0 ±0 <sup>U</sup>	3.0±1.05 <sup>T</sup>	4.1±0.99 <sup>S</sup>	5.5±0.71 <sup>R</sup>	6.4±0.84 <sup>Q</sup>	68.03***
Flavor	1.0 ±0 <sup>T</sup>	3.0±0.94 <sup>S</sup>	4.1±0.99 <sup>R</sup>	3.9±1.60 <sup>SR</sup>	5.9±1.29 <sup>Q</sup>	26.22***
Taste	1.3 ±0.48 <sup>T</sup>	3.3±1.06 <sup>S</sup>	4.1±0.88 <sup>SR</sup>	6.0±1.05 <sup>Q</sup>	4.9±1.60 <sup>R</sup>	27.19***
Moistness	4.7 ±2.11 <sup>RQ</sup>	3.3±1.16 <sup>R</sup>	4.0±1.33 <sup>RQ</sup>	4.9±1.29 <sup>Q</sup>	3.9±1.60 <sup>RQ</sup>	1.77
Softness	3.8 ±2.04 <sup>Q</sup>	3.4±1.07 <sup>Q</sup>	3.5±1.08 <sup>Q</sup>	4.8±1.23 <sup>Q</sup>	3.8±1.87 <sup>Q</sup>	1.34
Coarseness	1.5 ±1.27 <sup>S</sup>	2.6±0.97 <sup>R</sup>	3.5±1.18 <sup>R</sup>	3.5±1.35 <sup>R</sup>	5.8±1.14 <sup>Q</sup>	17.77***
Overall acceptability	3.22±1.92 <sup>R</sup>	4.0±1.49 <sup>R</sup>	3.9±1.37 <sup>R</sup>	6.2±1.62 <sup>Q</sup>	3.6±1.78 <sup>R</sup>	4.97

RG: Rice *garaedduk*, RRBG10: *Garaedduk* with 10% of roasted rice bran, RRBG20: *Garaedduk* with 20% of roasted rice bran, RRBG30: *Garaedduk* with 30% of roasted rice bran, RRBG40: *Garaedduk* with 40% of roasted rice bran.

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

<sup>Q-U</sup> Means in a row preceded by different superscripts are significantly different(*p*<0.05) by Duncan's multiple range test.

록 향이 증가되는 유의적인 차이를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 맛(taste)은 대조구 RG, RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40 그룹의 값은 1.3, 3.3, 4.1, 6.0 및 4.9로 대조구에 비해 강하게 평가되었고, 30% 그룹이 가장 높았으며, 볶음 미강을 첨가한 그룹 간에 유의적 차이를 나타냈다. 촉촉한 정도(moistness)는 대조구 RG, RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40 그룹의 값은 4.7, 3.3, 4.0, 4.9 및 3.9로 볶음 미강 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었다. 또한, 부드러운 정도(softness)는 대조구가 3.8이고, RRBG10, RRBG20, RRBG30 및 RRBG40 그룹은 3.4, 3.5, 4.8, 3.8로 대조구에 비해 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 거친 정도(coarseness)는 대조구 1.5를 기준으로 할 때, 볶음 미강 첨가량이 늘어날수록 2.6, 3.5, 3.5, 5.8로 크게 높아지는 유의적인 차이를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 전반적인 기호도(overall acceptability)는 볶음 미강 30%를 첨가한 RRBG30 그룹은 6.2로 가장 높았으며, 볶음 첨가량 대조구 RG(0%)를 기준으로 할 때 RRBG30(30%) > RRBG10(10%) > RRBG20(20%) > RRBG40(40%) > RG(0%) 순으로 나타났다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 식이섬유소와 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있는 국내 최대의 부존자원인 미강을 우리의 전통식품인 떡류 제조의 기능성 소재로 활용하기 위한 실험으로 볶음 미강으로 전 처리한 후 분석하였다. 또한, 볶음 미강을 효율적으로 활용하기 위하여 쌀가루에 볶음 미강을 일정 비율로 첨가하여, 우리나라에서 이미 대중화된 가래떡으로 제조하는데 적정 첨가 비율과 제조 조건을 제시하기 위해 기계적·관능적 품질 특성을 측정된 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 볶음 미강의 첨가 비율이 증가될수록 모든 그룹에서 볶음 미강 가래떡의 수분 함량이 감소되었다. 이는 쌀가루의 전분보다 호화과정에서 수분

흡착력이 낮은 미강 섬유질이 상대적으로 증가하였기 때문이다. 둘째, 가래떡의 명도를 나타내는 L 값을 측정된 결과, 대조구(RG)인 쌀가루 가래떡이 68.89이고, 10%(RRBG10)를 첨가한 볶음 미강 가래떡은 50.11이며, RRBG20%(RRBG20) 첨가 그룹은 48.70으로 20%(RRBG20)에서는 10%(RRBG10) 첨가 그룹에서는 볶음 미강 첨가량 증가 및 저장 기간이 경과될수록 L값이 더욱 낮아졌다. 가래떡의 적색도를 나타내는 a값을 측정된 결과, 대조구(RG) 쌀가루 가래떡이 -1.56으로 음값이나, 20% 첨가한 그룹은 볶음 미강 가래떡이 4.57로, 대조구(RG)보다 높은 a값을 보였고, 첨가량의 증가 및 저장 기간에 따른 a값의 유의적 차이는 없었다. 가래떡의 황색도를 나타내는 b값을 측정된 결과, 대조구 쌀가루 가래떡은 3.71, 10%(RRBG10)를 첨가한 그룹은 볶음 미강 가래떡 12.75로 대조구보다 높은 b값을 보였으며, 첨가량 증가 및 저장 기간에 따른 b값의 유의적 차이를 나타냈다. 셋째, 가래떡의 경도(hardness)는 대조구인 쌀가루 가래떡이 0.69이고, 볶음 미강을 10%(RRBG10)를 첨가한 볶음 미강 가래떡이 0.94로 대조구(RG)에 비해 높은 경도를 보였으며, 볶음 미강 첨가량의 증가 및 저장 기간이 경과함에 따라 경도가 유의적 차이를 보이며 증가하였다. 가래떡의 부착성(adhesiveness)은 대조구(RG)인 쌀가루 가래떡은 59.44에서 저장 기간이 3일째는 160.03으로 증가하였고, 볶음 미강을 첨가한 모든 그룹에서는 첨가량 증가 및 저장 기간의 경과에 의해 높아졌으나, 40%(RRBG40)는 30%(RRBG30) 첨가 그룹보다 낮은 경향을 보였다. 넷째, 가래떡의 관능적 특성을 검사한 결과, 색(color)과 향(flavor)은 볶음 미강 첨가 함량이 증가할수록 모든 그룹에서 강하게 평가되었고, 증가량에 따른 유의적인 차이를 나타냈다. 맛(taste)은 볶음 미강 첨가 함량이 증가함에 따라 유의적인 차이를 보였다. 다섯째, 전반적인 기호도(overall acceptability)는 볶음 미강 첨가율 30%(RRBG30) > 10%(RRBG10) > 20%(RRBG20) > 40%(RRBG40) > 0%(RG) 순으로 측정되었다. 관능적 품질 특성에서 미강을



이용하여 가래떡을 제조할 경우, 볶음 미강 30% (RRBG30)를 첨가하는 것이 물성 조직, 맛 및 향을 고려할 때 가장 우수하였다.

따라서 지금까지 쌀 도정 부산물로서 식품으로 이용이 제한되었던 볶음 미강을 본 연구를 통해 떡류 제조에 기능성 소재로 이용하는 기반을 마련하였으며, 볶음 미강에 함유된 다량의 항산화 활성물질과 조섬유 함량이 높고, 맛과 향기를 향상시켜주는 새로운 떡류의 소재로 발전될 것이다.

### 한글초록

본 연구에서는 볶음 미강을 전 처리한 후 생미강을 대조구, 10%, 20%, 30%, 40% 비율로 첨가하여 가래떡을 제조 후 첨가 비율과 제조 조건을 제시하기 위해 기계적·관능적 품질 특성을 측정하였다. 측정 결과, 수분 함량은 볶음 미강의 첨가 비율이 증가될수록 모든 실험군에서 가래떡의 수분 함량이 감소되었고, L값은 볶음 미강 첨가 비율이 증가 및 저장 기간이 경과될수록 L값이 낮아졌다. a값은 유의적 차이가 없었으며, b값은 유의적 차이를 나타내었다. 가래떡의 경도는 대조구인 쌀가루 가래떡이 0.69이고, 볶음 미강 10%첨가 가래떡이 0.94로 대조구에 비해 높은 경도를 보여주었다. 볶음 미강 첨가량의 증가 및 저장 기간이 경과함에 따라 경도가 유의적 차이를 보이며 증가하였다. 볶음 미강 첨가가래떡의 관능적 특성을 검사한 결과, 색과 향은 볶음 미강 첨가 함량이 증가할수록 모든 실험군에서 강하게 평가되었고, 증가량에 따른 유의적인 차이를 나타냈다. 맛은 볶음 미강 첨가 함량이 증가함에 따라 유의적인 차이를 보였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)에서는 볶음 미강 첨가율이 30% > 10% > 20% > 40% 순으로 기호도가 좋은 것으로 측정되었다.

### 참고문헌

강인희 (1967). 한국의 맛. 대한교과서주식회사,

11, 서울.

김우정·구경형 (2001). 식품관능검사법. 효일, 74-94, 서울.

송재철·박현정 (1997). 최신 식품가공학. 유림문화사, 753, 고양.

염초애·장명숙·윤숙자 (1999). 한국음식. 효일, 275, 서울.

이철호·채수규·이진근 (1982). 식품공업 품질관리론. 유림문화사, 18, 고양.

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(1):411-413.

Choi CR (2002). The properties of rice flours and *garaeduk* with resistant starches. Chonnam national University DN, 133.

Choi EH (2009). Quality characteristics of *garaedduk* with raw rice bran. *The Korean J Culinary Res* 15(1):94-104.

Choi YS (2007). Functional and qualitative characteristics of apriot and Korean rice cake. Sejong University, 83-84.

Gu SY·Lee HG (2001). The sensory and textural characteristics of *chicksulgi*. *Korean F Soc Food Cookery Sci* 17(5):523-532.

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.

Hwang SJ·Kim JW (2007). Effects of roots powder of balloonflowers on general composition and quality characteristics of *sulgidduk*. *Korean J Food Culture* 22(1):77-82.

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(3):513.

- Keum DH · Kim H · Hong SJ (2002). Far-infrared ray drying characteristics of rough rice( I). *J Korean Soc Agricultural Machinery* 27(1):45-50.
- 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(4):2161-2168.
- Kim AJ · Lim YH · Kim MW · Kim MH · Woo KJ (2000). Mineral contents and properties of *pong-ihp julpyun* preparation by adding mulberry leaves powder. *Korean J Food Cookery Sci* 16(4):311-315.
- Lee EJ (2000). Changes in thermal transition properties of rice cake(*garaedduk*) during storage. Korea University, 40.
- Lee EK (2003). Studies on the storage stability of the *garaedduk* with the addition of starch. Korea University, 61.
- Lee HJ (2001). Effects of hydrocolloids on the retrogradation and the change of texture of Korean rice cake. Korea University, 53.
- 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):482-488.
- Lee JH (2008). Study on the quality characteristics of green rice *garaedduk*. Sejong University, 13-14.
- Lee YS (1999). Studies on the shelf-life and texture of rice cake treated etrepreservarives. Korea University, 68.
- Lee HJ · Pak H O · Lee JM (2006). Fermentation properties of yogurt added with rice bran. *Korean J Food Cookery Sci* 22(1):488-494.
- Nicolsi RJ · Rogers EJ · Ausman LM · Ortheferm FT (1994). Rice bran oil and its health benefits. *Science and Technology* 2(2):422-437.
- Park HJ · Song JC · Shin WC (2006). Optimization of modified starch on retrogradation of Korea rice cake(*garaedduk*). *Korean Soc Food Sci & Nutr* 19(3):279-287.
- 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.
- Shin WC · Song JC (2004). Suppression functions of retrogradation in Korean rice cake by various surfactants. *Korean Soc Food Sci & Nutr* 33(7):1218-1223.
- 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.
- Suh CS · JK Chun (1981). Relationships among the roasting conditions, colors and extractable solid content of roasted barley. *Korean J Food Sci Technol* 13(4):334-339.
- Yoo KM · Kim SH · Chang JH · Hwang IK · Kim KI · Kim SS · Kim YC (2005). Quality characteristics of *sulgidduk* containing different level of dandelion leaves and roots powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21(2):110-116.
- Yoon SJ (2007). Quality characteristics of *sulgi-tteok* added with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23(4):433-442.
- 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.

---

2010년 5월 25일 접수

2010년 8월 10일 1차 논문수정

2010년 9월 22일 2차 논문수정

2010년 11월 16일 게재확정