

## 청립 쌀가루를 첨가한 가래떡의 품질 특성

이 지 현<sup>1\*</sup> · 안 성 근<sup>2</sup>

<sup>1</sup>청운대학교 호텔조리식당경영학과, <sup>2</sup>청운대학교 호텔경영컨벤션학과

### A Study of the Quality Characteristics of *Garaedduk* Made with Green Rice Flour

Ji-Hyun Lee<sup>1\*</sup> and Sung Keun Ahn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Hotel Culinary & Catering Management, Chungwoon University, Hongseong 350-701, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Hotel Management and Convention, Chungwoon University, Hongseong 350-701, Korea

#### Abstract

This study verifies that green rice, which has limited usage as a component of foodstuff, can be used as a fundamental ingredient in the production of food, due to its in mechanical characteristics. Analysis of 100% green rice *Garaedduk* showed it had lower values for hardness, cohesiveness, springiness, and chewiness, and higher values for adhesiveness compared with rice *Garaedduk*. Sensory characteristics of the *Garaedduk* made with green rice (100%) were evaluated as the best for color, flavor, taste & moisture, and the *Garaedduk* made with brown rice had the most coarseness. The best overall acceptability was for *Garaedduk* made with green rice (50%) followed in order by *Garaedduk* made by brown rice and *Garaedduk* made with rice flour.

Key words : Green rice, *Garaedduk*, *Dduk*, color, texture, sensory evaluation.

#### 서 론

최근 우리 사회는 음식을 통해 적극적으로 건강을 유지하고자 하는 경향이 높아지고 있으며, 여러 가지의 기능성을 지닌 떡을 제조한 연구 결과들이 보고되고 있다. 이에 현미는 식이섬유, 페놀산 함량, 항산화성 등의 우수성 때문에 기능성 식품으로 수요가 증가되고 있다(Keum *et al* 2002). 현미 중에서도 청립(green rice)은 수확 시기, 즉 황숙기에서 완숙기에 접어들기 전에 조기 수확한 벼로서, 함유수 및 단백질 함량이 높고, 생리활성 물질이 많이 함유되어 있다. 청립은 일반 벼에 비해 배유부가 많이 존재하여 수분 흡수 속도가 높고, 호화 개시 온도, 호화엔탈피 및 전분의 붕괴 정도가 낮아 가공성이 높을 뿐만 아니라, 아미노산, GABA( $\gamma$ -aminobutric acid), 폴리 페놀류의 함량도 높아, 이를 이용한 기능성 제품으로의 활용이 가능하다. 또한 생리 활성 물질 함량이 상대적으로 높고 전분의 호화 개시 온도가 낮아, 노화 속도의 지연 등 가공 물성에서도 차이가 있는 것으로 보고되어 신소재로의 관심이 집중되고 있다(Lee *et al* 2006). 한편, 떡류 산업에 있어 가장 많이 유통되고 있는 찰떡의 일종인 가래떡은 종래에는 가내 수공업으로 직접 방앗간에서 제조되어 왔으나, 최근에는 떡볶이가 대중상품으로 정착되면서

서 공장 규모로 생산되고 있고, 생산 업체수가 증가하고 있는 실정이다(Lee JH 2008). 가래떡에 대한 선행 연구로는 생미가루를 첨가한 가래떡의 연구(Choi EH 2009), 다양한 surfactants의 가래떡 노화 억제 기능 연구(Shin & Song 2004), maltitol의 첨가와 가래떡의 노화 억제 연구(Park *et al* 2003), 가래떡의 노화 억제에 관한 변형 전분의 최적화 연구(Park *et al* 2006), 올리고당 시럽의 첨가에 따른 가래떡의 노화 억제 효과 연구(Shon *et al* 1997), 쌀의 수침 시간 및 증자 시간에 따른 가래떡의 품질 특성 연구(You & Han 2004), 전분 첨가에 따른 가래떡의 저장 안정성 연구(Lee EK 2003), 저장 전분을 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 조직감에 미치는 영향 연구(Lee HJ 2001), 그리고 저장 기간에 따른 가래떡의 열전이 특성 연구(Lee EJ 2000) 등이 있다. 이에 본 연구에서는 지금까지 식품 소재로는 물론 전통 떡류 제조에 이용이 전무한 청립을 현미, 백미와 비교하여서 떡류 제조에 기능성 소재로 이용할 수 있는 활용 방법을 모색하고자 청립, 현미, 백미의 가래떡을 제조하여 수분, 색도, 기계적, 관능적 품질 특성을 비교해 봄으로써 청립의 가치화와 함께 건강지향적인 소비자의 시대적 성향에 부합되는 기능성 청립을 개발하여 건강 식품 소재로서 발전시키고자 한다.

\* Corresponding author : Ji-Hyun Lee, Tel : +82-41-630-3438, Fax : +82-41-630-3350, E-mail : hyunfood@naver.com

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에서의 쌀은 2009년도 8월 경기도 화성군 비봉지역의 농가에서 재배한 조생종 품종 진부벼를 계약하여 조기 및 정상으로 수확한 벼를 사용하였다. 각각의 공정으로 가공된 백미, 현미 및 청립은 비닐 포장하여  $-20^{\circ}\text{C}$  냉동고에서 보관하면서 사용하였고, 소금은 (주)세일업의 제제소금(NaCl 88% 이상)인 꽃소금을 사용하였다.

### 2. 가래떡의 제조

#### 1) 쌀가루(Rice Flour)

수확 적기에 수확된 진부벼를 실온에서 송풍기로 풍건하여 최종 함수율 15.0%(w.b.)까지 건조하여 시험용 현미기(Satake, Japan)로 현미를 제조하여 미숙립 및 불량립을 색채 선별기로 선별한 후에 시험용 정미기(Tokyo, Japan)로 10분도 백미로 가공하였다. 가공된 백미는 상수도 물로 3회 세미하여  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 8시간 수침한 후에 체반 위에서 30분간 탈수시킨 후 물러분쇄기 연속 2회 분쇄시켜 20 mesh 눈금체로 내림하여 가래떡 쌀가루를 제조하였다.

#### 2) 현미쌀가루(Brown Rice Flour)

수확적기에 수확된 진부벼를 실온에서 송풍기로 풍건하여 최종 함수율 15%까지 건조하여 시험용 현미기(Satake, Japan)로 현미를 제조하여 미숙립과 불량립을 색채 선별기로 선별한 후에 현미 시료로 사용하였다. 정상립 현미를 상수도 물로 3회 세미하여  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 8시간 수침한 후에 체반 위에서 30분간 탈수시킨 후 물러분쇄기로 연속 2회 분쇄시켜 20 mesh 눈금체로 통과시켜 가래떡 현미가루를 제조하였다.

#### 3) 청립가루(Green Rice Flour)

진부벼의 이삭이 출수한 이후 검사를 통해 20~23일 사이에 조기 수확하여 색소 고정을 위해 이 등(2007)의 연구 결과를 기준하여  $90^{\circ}\text{C}$ 에서 20초간 전처리 공정을 실시한 다음, 즉시 분산시켜 실온에서 송풍기로 풍건하여 최종 함수율 15.0%까지 건조하였다. 건조한 진부벼는 시험용 현미기(Satake, Japan)로 현미로 도정하였다. 현미 중에 혼합되어 있는 불량립 및 완숙미를 색채 선별기의 선별 모듈을 변경하여 순수한 청립을 선별하여 사용하였다. 또한 예비 실험 결과, 청립이 백미와 현미에 비해 수분 함유량이 많은 것을 고려하여서 상수도 물로 3회 세미하여  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 4시간 수침한 후 체반 위에서 30분간 탈수시킨 후 분쇄기로 연속 2회 분쇄시켜 20 mesh 눈금체로 통과시켜 가래떡 청립가루를 제조하였다.

### 4) 청립 혼합 비율

청립가루 첨가량에 따른 청립 가래떡의 적정 기호도 측정을 위해 Table 1과 같이 5개의 실험구로 나누어 가래떡을 제조하였고, 색의 강도, 거친 정도, 조밀성, 촉촉함성, 경도, 부서짐성, 부착성, 응집성, 전반적인 품질 등에 대하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사 패널 요원은 10명으로 구성하여 실험 목적과 관능적 품질 요소를 잘 인지하도록 반복 훈련한 후에 실시한 결과, 전반적인 품질에서 유의적인 차이를 보이며, 청립가루 첨가량 100%가 11.78로 가장 우수한 결과를 보였다. 그 이외의 구에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 색의 강도에서 청립 가래떡 100% 처리구가 매우 높은 점수를 받았으며, 그 다음은 75%로 나타났다. 특히 촉촉함성과 부서짐성에는 유의적인 차이를 보이며 청립 함량이 높을수록 우수한 결과를 보였다. 청립가루 첨가량에 따른 관능검사 결과를 토대로 청립가루 100% 처리구와 청립가루 50% 처리구를 본 실험의 시료로 사용하였다.

### 5) 가래떡의 제조

본 실험에서는 전통적인 떡으로 대중화된 가래떡을 제조하였다. Table 2와 같이 백미 가래떡과 현미 가래떡을 대조구로 실험구는 청립 가래떡을 일정 비율로 혼합한 각각의 백미+청립 가래떡을 제조하였다. 가래떡은 총중량 500 g을 기준으로 물 75 g과 소금 5 g을 배합시킨 4개 가래떡 실험구를 제조하였다. 가래떡 제조 시 증자에 사용한 기기는 신평이엔지의 BEMER 스팀 시루 다이식(400×750×620 mm)을 이용해 20분간 증자하여 충분히 호화시켰다. 증자된 시료는 1분간 가래떡 사출기(토출 온도  $150^{\circ}\text{C}$ , 회전 속도 300 rpm, 신평이엔지, Korea)로 압출 성형된 가래떡( $\phi 15 \times 100$ )은 사출과 동시에 증류수로 20초간 냉각하여  $20^{\circ}\text{C}$  실온에서 1시간 경과 후 30 g씩 떼어내어 폴리에틸렌 랩으로 포장하여 저장 온도를  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 저장하면서 측정 시료로 사용하였다(Fig. 2).

Table 1. Formulas preparation for Garaedduk sample made by green rice

GRF ratio (%)	Ingredients			
	Rf (g)	Grf (g)	Water (g)	Salt (g)
0	200		30	2
25	150	50	30	2
50	100	100	30	2
75	50	150	30	2
100	-	200	30	2

Rf=Rice flour, Grf=Green rice flour.

**Table 2. Formulas preparation for Garaedduk**

Sample	Ingredients				
	Rf (g)	GRf (g)	BRF (g)	Water (g)	Salt (g)
RG	500	-	-	75	5
BRG	250	250	-	75	5
GRG	-	500	-	75	5
RGRG	-	-	500	75	5

RF=Rice flour, GRF=Green rice flour, BRF=Brown rice flour.  
 RG : Rice Garaedduk, BRG : Brown rice Garaedduk, GRG : Green rice 100% Garaedduk, RGRG: Rice 50%+green rice 50% Garaedduk.

**3. 실험 방법**

**1) 수분 함량 분석**

가래떡을 약 1~1.5 mm 두께로 얇게 썰어 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-610, Kett electric laboratory, Japan)로 105℃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(이 등 1982).

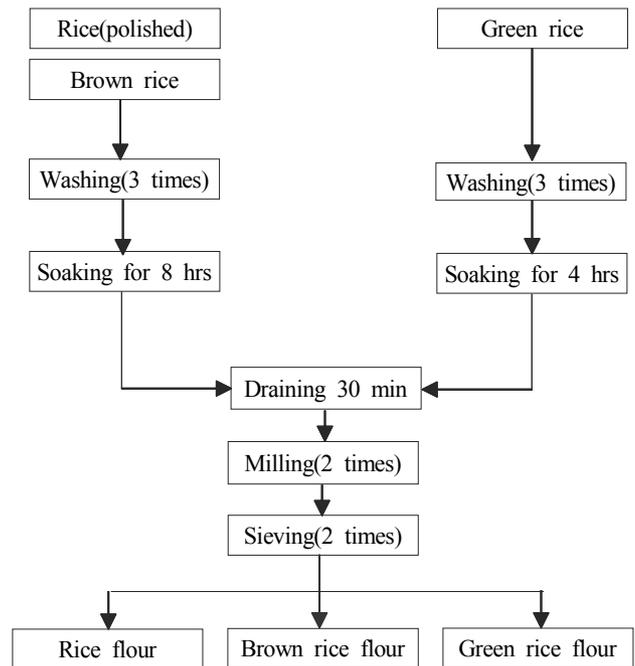
**3) 물성 측정**

각각의 원료와 첨가량을 달리한 대조구와 실험구의 가래떡의 물리적 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser(CTA plus, Lloyd Co, England)를 이용하여 측정하였으며, 이때 Texture analyser의 측정 조건은 Table 3과 같다.

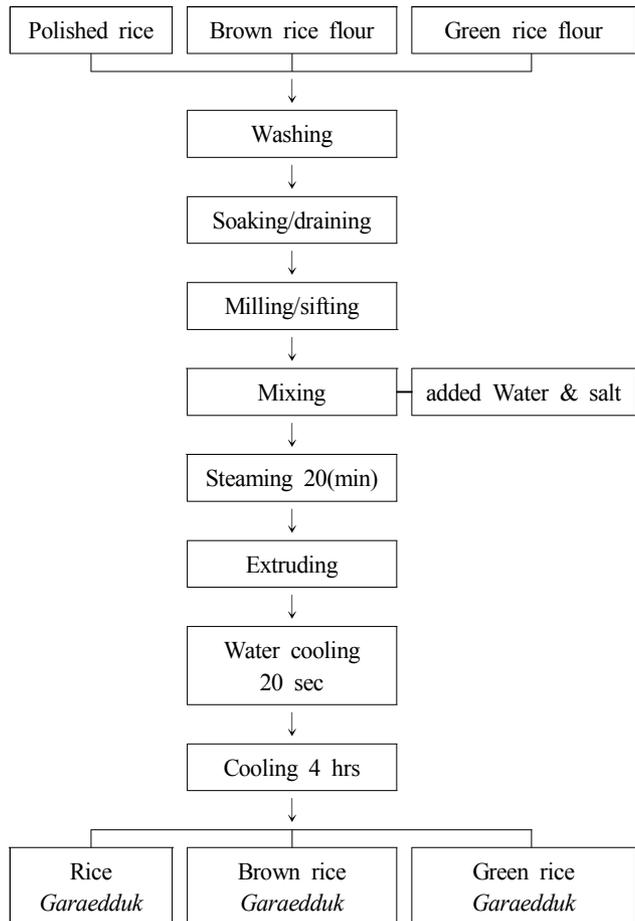
각각의 가래떡을 제조하여 저장 온도를 20℃로 유지하면서 3일 간의 물성 변화를 측정하였다. 측정 항목은 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 등을 각각 3회 측정하여 통계 처리하였다.

**4) 관능검사**

백미, 현미, 청립가루를 첨가한 가래떡의 관능검사(김 과 구 2001)는 각 시료를 제조한 다음 1시간 경과 후 무작위로 추출하였으며, 10명을 관능검사 요원으로 선정하여 실험의 목적과 가래떡의 관능적 품질 요소를 잘 인지하도록 반복 훈



**Fig. 1. Procedure of sample preparation.**



**Fig. 2. Procedure of preparing Garaedduk.**

**Table 3. 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%

런시킨 후 질문지에 관능 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다. 관능적 품질의 강도는 7점 채점법으로 하였다(1점 : 매우 약하다, 9점 : 매우 강하다).

### 5) 통계 처리

각 시료의 통계 분석은 Statistical Analysis System을 사용하였다. 시료 간 차이검증을 위해 분산분석(ANOVA)을 하였으며,  $p < 0.05$  수준에서 Duncan의 다중범위 검정으로 통계적 유의성을 검증토록 하였다(송 등 1989).

## 결과 및 고찰

### 1. 수분 함량

쌀가루 가래떡의 수분 함량을 측정 결과는 Table 4와 같다. 백미 가래떡의 수분 함량은 51.97%(w.b)로 가장 높았고, 현미 가래떡은 51.94%(w.b), 청립 100% 가래떡은 50.97%(w.b), 청립50%+백미50% 가래떡은 49.74%(w.b)로 나타났다. 20℃에서 저장 2일째에는 대조구인 백미 가래떡(RG)은 48.02%(w.b)

**Table 4. Moisture contents of Garaedduk at 20℃**

Samples	Moisture contents(%)	
	0	24(hour)
RG	51.97±0.66 <sup>Aa</sup>	48.02±2.61 <sup>Aa</sup>
BRG	51.94±6.67 <sup>Aa</sup>	44.59±0.44 <sup>Aa</sup>
GRG	50.57±2.35 <sup>Aa</sup>	49.62±0.68 <sup>Aa</sup>
RGRG	49.74±0.03 <sup>Aa</sup>	46.59±0.48 <sup>Ab</sup>

RG : Rice *Garaedduk*, BRG: Brown rice *Garaedduk*.  
GRG : Green rice 100% *Garaedduk*, RGRG: Rice 50%+green rice 50% *Garaedduk*.

Mean±S.D.

<sup>A,B</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>a,b</sup> Means in a row followed by different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

로 낮아졌고, 현미 가래떡(BRG)인 경우 44.59%(W.B)로 큰폭으로 감소하였다. 그러나 청립 100%인 가래떡(GRG)은 49.62%(w.b)로 저장 2일전에 비하여 가장 높은 수분 함량을 보였다. 각 시료간 유의적 차이는 없었다. 이러한 결과는 청립가루 내에 수분 첨가량이 많고, 이것은 증자 과정 중 스팀 가열 방식에서도 쌀가루처럼 수분량이 줄어들지 않고 저장 기간 내 그 함유율을 유지하는 결과로 판단되었다.

### 2. 색도

가래떡의 색도를 측정 결과는 Table 5와 같다. 가래떡의 명도를 나타내는 L값은 백미로 제조한 대조구 가래떡이 74.63인 반면 현미 가래떡(BRG)은 66.04를 나타내었고 청립 100%인 가래떡(GRG)은 61.26, 청립 50%인 가래떡(RGRG)은 66.84를 나타내었다. 적색도인 a 값은 백미 가래떡(RG)이 -1.26으로 가장 낮은 값을 나타내었고, 현미 가래떡(BRG)이 6.03으로 가장 높은 값을 나타내었다. 20℃에서 저장 2일 후의 값을 보면 백미 가래떡과 현미 가래떡의 명도는 낮아졌으나, 청립 100% 가래떡(GRG)의 경우는 명도에 큰 변화가 없었으며, 백미 50%+청립가루 50% 가래떡(RGRG)은 2일 저장 후 값이 조금 떨어

**Table 5. Color deviation of 4 different Garaeddüks at 20℃**

Garaedduk	Hunter's color value	Storage(day) at 20℃	
		0	2
RG	L	74.63±2.60 <sup>Aa</sup>	76.94±0.80 <sup>Aa</sup>
	a	-1.26±0.10 <sup>Da</sup>	-1.86±0.16 <sup>Db</sup>
	b	7.01±0.14 <sup>Da</sup>	7.10±0.34 <sup>Da</sup>
BRG	L	66.04±2.49 <sup>Ba</sup>	65.94±1.06 <sup>Ba</sup>
	a	6.03±0.09 <sup>Aa</sup>	3.25±0.08 <sup>Ab</sup>
	b	26.00±0.27 <sup>Ba</sup>	20.89±0.26 <sup>Bb</sup>
GRG	L	61.26±2.03 <sup>Ca</sup>	61.26±0.83 <sup>Ca</sup>
	a	3.34±0.27 <sup>Ba</sup>	1.28±0.08 <sup>Bb</sup>
	b	28.50±0.35 <sup>Aa</sup>	22.22±0.31 <sup>Ab</sup>
RGRG	L	66.84±1.73 <sup>Ba</sup>	65.75±0.60 <sup>Ba</sup>
	a	2.20±0.07 <sup>Ca</sup>	0.26±0.14 <sup>Cb</sup>
	b	24.31±0.20 <sup>Ca</sup>	19.43±0.22 <sup>Cb</sup>

RG : Rice *Garaedduk*, BRG : Brown rice *Garaedduk*.

GRG : Green rice 100% *Garaedduk*, RGRG: Rice 50%+ Green rice 50% *Garaedduk*

Mean±S.D.

<sup>A~D</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>a~d</sup> Means in a row followed by different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

졌으나 큰 차이는 없었다. a값은 저장 2일 후 각 실험구에서 모두 낮아지는 경향을 보였으며, b값은 백미 가래떡을 제외하고 모두 낮아지는 결과를 보였다. 이것은 Park *et al*(2007)의 유색미, 현미 및 일반미 절편의 품질 특성 비교에서 연구한 연구 결과와 유사한 결과를 보였다.

### 3. 물성 특성

Table 6에서 보는 바와 같이 경도(hardness)의 경우 백미 가래떡(RG)이 184.97로 가장 낮았으며, 청립 가래떡(GRG)과 청립 50% 가래떡(RGRG)이 백미 가래떡(RG)보다는 높았으나, 현미 가래떡(BRG)보다는 유의적으로 낮았다. 24시간 경과 후에도 백미 가래떡 외에는 청립 50% 가래떡(RGRG)이 가장 낮은 경도를 나타냈으나 유의적 차이는 없었다. 응집성(adhesiveness)의 경우 청립 100% 가래떡(GRG)이 다른 가래떡에 비하여 유의적으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 탄성(springiness)에서는 현미 가래떡(BRG)이 제조 직후 24시간 후 모두 가장 낮은 값을 나타내었다. 응집성(cohesiveness)은 시료간 유의적차가 없었으며, 검성(gumminess)은 백미 가래떡(RG)이 유의적으로 가장 낮았으며, 24시간 후에도 같은 결과를 나타내었다. 씹힘성(chewiness)은 백미 가래떡(RG) 다음으로는 청립 50% 가래떡(RGRG)이 유의적으로 가장 낮은 결과

를 나타내었다. 경도는 떡의 부드러움과 노화를 나타내는 지표로 청립50% 가래떡(RGRG)은 백미 가래떡(RG)에는 미치지 못하지만 낮은 경도를 나타냈으나 유의적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. Kim & Lee(1995)의 연구 보고에서도 유색미의 첨가비율이 증가함에 따라 떡의 경도가 감소하는 것으로 나타났다. 한편, 현미 떡은 백미 떡과 비교하여 청립 떡보다 차이가 있음을 알 수 있었다. 일반적으로 전분의 노화는 구성 전분의 종류, 아밀로오스와 아밀로펙틴의 비율과 구조, 저장 조건, 함수 상태, 첨가 물질 등 다양한 요인에 의해 영향을 받는다(Kum *et al* 1995). 아밀로오스 함량이 높은 쌀일수록 찰기가 떨어지며(Ha *et al* 1999), 떡이나 빵 제조 시 식이섬유의 함량을 증가시킬 수 있는 식물성 부재료를 첨가하면 경도가 낮아지고 노화가 지연되는 것으로 보고되어(Nam & Kang 1997, Kim JG 1995) 식이섬유의 함량도 전분의 노화에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

### 4. 관능검사

백미 가래떡(RG), 현미 가래떡(BRG), 청립 100% 가래떡(GRG), 청립 50% 가래떡(RGRG)의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 가래떡의 색(color)은 관능검사 결과 청립 100% 가래떡이 6.0으로 가장 강하게 평가되었고, 그 다음은 청립 50%

Table 6. Evaluation of mechanical characteristics of *Garaedduk* during storage period

	Storage time (hour)	RG	BRG	GRG	RGRG
Hardness(gf)	0	174.34±61.97 <sup>Ca</sup>	228.36±66.03 <sup>Ca</sup>	248.27±22.69 <sup>Fa</sup>	210.08±103.77 <sup>Ca</sup>
	24	1,324.80±275.55 <sup>Bb</sup>	3,485.27±1276.74 <sup>Ba</sup>	2,689.02±412.05 <sup>Ba</sup>	2,697.71±339.09 <sup>Ba</sup>
Adhesiveness	0	-192.65±92.01 <sup>Ba</sup>	-236.81±48.43 <sup>CDa</sup>	-139.84±64.12 <sup>Aa</sup>	-189.64±72.40 <sup>Da</sup>
	24	-26.13±22.04 <sup>Aa</sup>	-19.79±42.47 <sup>Aa</sup>	-18.08±27.23 <sup>Aa</sup>	-2.38±16.34 <sup>Aa</sup>
Springiness	0	0.88±0.10 <sup>BCa</sup>	0.88±0.08 <sup>Ba</sup>	0.94±0.02 <sup>Aa</sup>	0.93±0.04 <sup>Aa</sup>
	24	0.97±0.01 <sup>ABa</sup>	0.94±0.03 <sup>Ba</sup>	1.12±0.40 <sup>Aa</sup>	1.10±0.33 <sup>Aa</sup>
Cohesiveness	0	1.07±0.17 <sup>Aa</sup>	1.00±0.04 <sup>Aa</sup>	0.95±0.02 <sup>Aa</sup>	0.98±0.02 <sup>Aa</sup>
	24	0.88±0.03 <sup>Ba</sup>	0.82±0.02 <sup>Fa</sup>	0.82±0.02 <sup>Da</sup>	0.82±0.06 <sup>Da</sup>
Gumminess(gr)	0	178.43±46.50 <sup>Ca</sup>	228.16±62.62 <sup>Ca</sup>	234.89±20.37 <sup>Ea</sup>	206.68±101.78 <sup>Ca</sup>
	24	1,167.15±221.87 <sup>Bb</sup>	2,864.56±1,047.88 <sup>Ba</sup>	2,214.66±372.84 <sup>Ba</sup>	2,216.38±413.79 <sup>Ba</sup>
Chewiness(gr)	0	160.79±54.75 <sup>Ca</sup>	203.58±69.12 <sup>Ba</sup>	220.02±19.98 <sup>Ca</sup>	191.49±95.08 <sup>Ca</sup>
	24	1,134.40±214.66 <sup>Ba</sup>	2,679.85±998.65 <sup>Ba</sup>	2,480.50±898.78 <sup>Ba</sup>	2,540.02±1,281.58 <sup>Ba</sup>

RG : Rice *Garaedduk*, RBG : Brown rice *Garaedduk*.

GRG : Green rice 100% *Garaedduk*, RGRG: Rice 50%+green rice 50% *Garaedduk*.

Mean±S.D.

<sup>A-D</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

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

Table 7. Sensory characteristics of *Garaedduk*

Sensory evaluation	<i>Garaedduk</i>				F-value
	RG	BRG	GRG	RGRG	
Color	2.6±1.43 <sup>C</sup>	3.2±1.62 <sup>C</sup>	6.0±1.15 <sup>A</sup>	4.7±0.82 <sup>B</sup>	14.03 <sup>***</sup>
Flavor	2.2±1.40 <sup>B</sup>	2.9±1.85 <sup>B</sup>	5.1±1.66 <sup>A</sup>	4.3±0.82 <sup>A</sup>	7.83 <sup>***</sup>
Taste	3.7±1.49 <sup>B</sup>	3.3±1.70 <sup>B</sup>	5.7±1.16 <sup>A</sup>	4.6±0.97 <sup>AB</sup>	6.13 <sup>**</sup>
Moistness	3.8±1.48 <sup>BC</sup>	3±1.83 <sup>C</sup>	5.9±0.74 <sup>A</sup>	4.6±1.35 <sup>B</sup>	7.76 <sup>***</sup>
Softness	3.7±1.83 <sup>BC</sup>	3±1.89 <sup>C</sup>	5.7±0.67 <sup>A</sup>	4.8±1.23 <sup>AB</sup>	6.41 <sup>**</sup>
Coarseness	4.2±1.87 <sup>B</sup>	3.4±1.58 <sup>B</sup>	6.1±0.74 <sup>A</sup>	4.9±0.99 <sup>AB</sup>	6.96 <sup>***</sup>
Overall acceptability	3.5±1.51 <sup>C</sup>	3.7±1.16 <sup>C</sup>	6.1±0.57 <sup>A</sup>	4.8±0.63 <sup>B</sup>	13.16 <sup>***</sup>

Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

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

RG : Rice *Garaedduk*, BRG : Brown rice *Garaedduk*, GRG : Green rice 100% *Garaedduk*, RGRG : Rice+green rice *Garaedduk*.

(RGRG), 현미 가래떡(BRG), 백미 가래떡(RG) 순으로 평가되었다. 가래떡의 향(flavor)은 청립 100% 가래떡(GRG)이 5.1로 가장 강하게 평가되었으며, 각 시료 간에도 유의적인 차이를 나타내었다. 가래떡의 맛(taste)과 부드러운 정도(softness)은 대조구인 백미 가래떡(RG)에 비하여 청립 100% 가래떡(GRG)이 5.7로 가장 높게 평가되었으며, 현미 가래떡(BRG)이 가장 낮게 평가되었다. 촉촉한 정도(moistness)는 쌀 자체의 수분량도 가장 많았던 청립 100% 가래떡(GRG)이 5.9로 가장 높게 평가되었고, 그 다음은 청립 50% 가래떡(RGRG), 백미 가래떡(RG), 마지막으로 현미 가래떡(BR)은 촉촉한 면에서는 가장 낮게 평가되었다. 거친 정도(coarseness)는 현미 가래떡이 6.1로 가장 강하게 평가되었고, 청립 100%가 가장 낮게 평가되었다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 청립 100% 가래떡>청립 50% 가래떡>현미 가래떡>백미 가래떡 순으로 나타났다.

### 결론 및 요약

본 연구에서는 유숙기 비인 청립과, 현미, 백미를 비교하여서 우리의 전통식품인 떡류 제조의 기능성 소재로 활용하기 위한 실험으로 떡류의 품질 특성 차별화를 통해 떡 관련 산업의 경쟁력 향상에 기여할 수 있는 계기와 국민건강 증진에 이바지할 수 있도록 청립을 떡류 기능성 소재로의 활용가능성을 제시하고자 하였다.

1. 가래떡의 수분 함량은 제조 직후 백미 가래떡이 수분 함량이 가장 높았으나, 저장 2일 후에는 청립가루 가래떡의 수분 함량이 가장 높았다.

2. 색도는 백미 가래떡과 현미 가래떡의 명도는 낮아졌고, 청립 가래떡(100%)의 명도는 유의적 차이가 없었다. a 값은 저장 2일 후 각 실험구에서 모두 낮아지는 결과를 나

타냈다.

3. 가래떡의 기계적 특성 분석 결과, 경도(hardness)의 경우 백미 가래떡(RG)이 184.97로 가장 낮았으며, 청립 가래떡(GRG)과 청립50% 가래떡(RGRG)이 백미 가래떡(RG)보다는 높았으나, 현미 가래떡(BRG)보다는 유의적으로 낮았다. 24시간 경과 후에도 백미 가래떡 외에는 청립 50% 가래떡(RGRG)이 가장 낮은 경도를 나타냈으나 유의적 차이는 없었다. 응집성(Adhesiveness)의 경우 청립 100% 가래떡(GRG)이 다른 가래떡에 비하여 유의적으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 탄성(Springness)에서는 현미 가래떡(BRG)이 제조 직후 24시간 후 모두 가장 낮은 값을 나타내었다. 응집성(cohesiveness)은 시료간 유의적차가 없었으며 검성(gumminess)은 백미 가래떡(RG)이 유의적으로 가장 낮았으며 24시간 후에도 같은 결과를 나타내었다. 씹힘성(Chewiness)은 백미 가래떡(RG) 다음으로는 청립 50% 가래떡(RGRG)이 유의적으로 가장 낮은 결과를 나타내었다.

4. 가래떡의 관능적 특성을 검사한 결과, 색(color), 향(flour), 맛(taste), 촉촉한 정도(moisture)는 청립 100% 가래떡이 가장 높게 평가되었고, 거친 정도(coarseness)는 현미 가래떡이 가장 높게 평가되었다. 전체적인 기호도(overall acceptability)는 청립 100%>청립 50%>현미 가래떡>백미 가래떡 순으로 나타났는데, 관능검사 요원들은 청립의 색상을 선호하였으며, 청립의 독특한 물성 차이로 가래떡의 제품 개선도 가능한 것으로 나타났다.

따라서, 현미에 비해 월등하게 높은 생리활성 물질을 함유하고 취반 특성과 식감이 우수한 청립을 본 연구를 통해 떡류 제조에 기능성 소재로 이용하는 기반을 마련하였으며, 맛과 기능성을 향상시켜 주는 새로운 떡류의 소재로 개발시켜 떡 관련 산업 경쟁력 향상과 소비자 건강 증진에 이바지할 수 있는 새로운 떡류의 소재로 발전될 것이다.

## 감사의 글

본 논문은 2011학년도 청운대학교 학술연구조성비 지원에 의해 이루어졌습니다.

## 문헌

- 김우정, 구경형 (2001) 식품관능검사법. 효일, 서울. pp 74-94.
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병청 (1989) SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미, 서울. PP 61-84.
- 이철호, 채수규, 이진근 (1982) 식품공업 품질관리론. 유림문화사, 고양. p 18.
- 채수규 (1997) 식품분석학. 지구문화사, 서울. pp 221-224.
- Choi CR (2002) The properties of rice flours and Garaeduk with resistant starches. Chonnam National University DN, p 133.
- Choi EH (2009) Quality characteristics of Garaedduk with raw rice bran. *Korean J Food Cookery Sci* 15: 94-104.
- Choi OJ, Jung HS, Ko MS, Kim YD, Kang SK, Lee HC (1999) Variation of retrogradation and preference of bread with added flour of *Angelica keiskei* Koidz during the storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 126.
- Ha TY, Park SH, Lee SH, Kim DC (1999) Gelatinization properties of pigmented rice varieties. *Korean J Food Sci Technol* 31: 564.
- 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: 45-50.
- Kim JG (1995) Nutritional properties of chol-pyon preparation by adding mugwort and pine leaves. *Korean J Soc Food Sci*. 11: 446.
- Kim KS, Lee JK (1995) Effects of addition ratio of pigmented rice on the quality characteristics of seolgiddeok. *Korean J Soc Food Sci* 15: 49.
- Kum JS, Lee HY (1999) The effect of the varieties and particle size on the properties of rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1542.
- Kum JS, Lee CH, Baek KH, Lee SH, Lee HY (1995) Influence of cultivar on rice starch and cooking properties. *Korean J Food Sci Technol* 27: 365.
- Lee EJ (2000) Changes in thermal transition properties of rice cake (Garaedduk) during storage. *Ms Thesis* Korea University, Seoul. p 40.
- Lee EK (2003) Studies on the storage stability of the Garaedduk with the addition of starch. *MS Thesis* Korea University, Seoul. p 61.
- Lee HJ (2001) Effects of hydrocolloids on the retrogradation and the change of texture of Korean rice cake. Korea University, p 53.
- Lee JH (2008) Study on the quality characteristics of green rice garaedduk. *MS Thesis* Sejong University, Seoul. p 13-14.
- Lee SE (2007) Optimum harvesting time, functional components and physico-chemical characteristics of immatured green rice kernel. *Ph D Dissertation* Sungkunkwan University, Seoul. pp17-18.
- Lee SE, Ha TY, Kim H, Kim DC (2006) Analysis of polyphenols and nutritional components of green rice. *Proceeding of KSAM conference* 11: 196-201.
- Lee YS (1999) Studies on the shelf-life and texture of rice cake treated with preservatives. *MS Thesis* Korea University, Seoul. p 68.
- Lee HJ, Pak HO, Lee JM (2006) Fermentation properties of yogurt added with rice bran. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 488-494.
- Nam SH, Kang MY (1997) *In vitro* inhibitory effect of colored rice bran extracts carcinogenicity. *J Korean Soc Agric Chm Biotechnol* 40: 307.
- Park JW, Parr HJ, Song JC (2003) Suppression effect of maltitol on retrogradation of Korean rice cake (Garaeduk). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 175-180.
- Park MK, Lee JM, Park CH (2002) Comparisons on the quality characteristics of pigmented rice cholpyon with those of brown and white rice. *J Korean Soc Food Cookery Sci* 18: 471-475.
- Park HJ, Song JC, Shin WC (2006) Optimization of modified starch on retrogradation of Korea rice cake (Garaeduk). *The Korean Society of Food Science and Nutrition* 19: 279-287.
- 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: 1218-1223
- Shon HS, Park SO, Hwang HJ (1997) Effect of oligosaccharide syrup addition on the retrogradation of a Korean rice cake (Garaeduk). *Korean J Food Sci Technol* 29: 1213-1221.
- You JH, Han KH (2004) Quality characteristics of rice cake with different soaking and steaming time. *Korean Society of Food & Cookery Science* 20: 630-636.