

탈지 미강 첨가량에 따른 가래떡의 품질특성

최 은 희[¶]

수원과학대학교 글로벌한식조리과[¶]

Quality Characteristics of Garaedduk with Defatted Rice Bran

Eun-Hi Choi[¶]

Dept of Global Korean Food Cooking Suwon Science College[¶]

Abstract

In this study, the mechanical and sensory quality characteristics of bar rice cake, *Garaedduk*, have been measured from the reference group and the sample groups with 10%, 20% 30% and 40% of defatted rice, containing high dietary fiber. From the general properties of rice powder and defatted rice, the crude protein, crude fat and crude ash of defatted rice were higher than those of rice powder, and especially dietary fiber content of defatted rice was 24.6%, 7-8 times higher than that of rice powder. The moisture content of *Garaedduk* has declined with increased mixing rate of defatted rice. According to the chromatography test result, its brightness, L-value has declined with increased mixing rate of defatted rice while there was no significant difference for different storage periods. Its redness, a-value, has declined with increased mixing rate of defatted rice and longer storage periods. Its yellowness, b-value, has inclined with increased mixing rate of defatted rice and longer storage periods, which showed no significant difference. Its hardness has significantly increased with increased mixing rate of defatted rice. Also, its hardness has gradually increased with longer storage periods. From the elasticity and viscosity test result, there was no specific tendency, but the chewiness of the sample groups was higher than that of the reference group. The sensory test result showed that the colour and scent of bar rice cake, *Garaedduk*, were getting stronger with increased mixing rate of defatted rice. The taste of the sample groups was stronger than that of the reference group, and the overall acceptability of the sample groups showed the order of 20% > 30% > 40% > 10%.

Key words: *Garaedduk*, defatted rice bran, quality characteristics, texture, sensory, dietary fiber, chromatography test

I. 서 론

미강(米糠, rice bran)은 벼를 쌀로 도정하는 과정에서 얻어지는 부산물로 현미 중량의 약 8% 정도로, 미강의 성분조성은 품종, 도정방법 등에 따라 다소 차이가 있다. 미강의 주요 구성성분으로는 단백질이 12~16%, 섬유소가 20~25%, 지방

이 16~22% 정도이고, 지방을 이루고 있는 지방산도 70%이상이 불포화지방산인 올레인산 43.8%, 리놀레산 34.0%, 팔미트산 16.4%로 되어 있다고 보고되고 있다. 이외에도 혈중 콜레스테롤 저하효과, 항산화효과 및 혈압상승 억제효과가 우수하다고 보고되었다(Nicolsi RJ et al. 1994; 한국식품개발연구원 2003). 또한 미강은 약 30%

[¶]: 최은희, 010-2717-7895, eun0011101@hanmail.net, 경기도 화성시 정남면 세자로 288

이상이 식이섬유이며 15%정도의 단백질과 10~15%정도의 지방이 함유되고 있고, 미강유착유박의 식이섬유 함량은 38%에 달하고 있다(Park DJ et al. 1993). 미강은 연간 약 50만 톤으로 추정되고 있으며, 그 중 약 20~30% 정도가 미강 유지추출 원료로 이용되고, 나머지는 사료나 유기질 퇴비로 활용되었으나(Lee HJ et al. 2006), 미강의 부산물인 탈지미강에도 기능성소재의 일환인 식이섬유가 다량 함유되어 있다고 보고되었다(Jeon ER·Jung LH 2011). 생미강 및 탈지미강 영양성분을 연구한 결과에서 지방의 함량은 생미강 19.3%, 탈지미강 4.4%, 단백질은 생미강 12%, 탈지미강은 14.5%, 식이섬유는 생미강은 23.9%, 탈지미강 27.6% 회분에서는 생미강 9.2%, 탈지미강 11.4%로 탈지미강은 생미강에 비해 지방은 낮고 회분, 단백질, 식이섬유는 높게 나타났다(농림수산식품부 1995). 탈지미강은 당, 지방 등을 함유하고 있지만 단백질과 식이섬유가 주성분을 이루고 있다(Kim et al. 2011)고 보고되고 있다. 최근 들어 탈지미강의 연구로는 초미세분쇄, 공기분급을 이용한 탈지미강 분획의 특성과 응용(Park DJ et al. 1993), 국내산 탈지미강의 영양적 가치평가와 사료 내 첨가가 육계 생산성에 미치는 영향 (Kim EJ et al. 2003), 탈지미강을 첨가한 고추장의 저장 중 품질특성(Jeon ER·Jung LH 2011)등이 있는데 탈지미강을 이용한 식품에 이용과 활용에 대한 연구는 미비한 실정이다.

전통음식인 떡은 농경시대부터 이용된 음식으로 농경의례, 각종 행사 등 계절에 따라 즐기는 절식 등에서 꼭 필요한 한국 고유의 음식이다(염초애 등 1999). 떡은 곡식을 가루내어 물과 반죽하여 찌서 만든 음식을 이르며 만드는 방법에 따라 찜 떡, 지진떡, 찐떡, 삶은 떡으로 구분한다(강인희 1967). 찐떡의 일종인 가래떡은 쌀가루를 증자한 후의 압출성형기의 사출노즐 모양에 따라 결정되며, 크게 판상과 원형으로 제조되고 있다. 떡국이나 떡볶이용은 주로 원형 가래떡이 이용되고 있으며, 현재 다양한 색, 모양 및 소재로 제품

개발, 품질향상 및 저장성 증진에 관한 연구가 이루어지고 있다(김길환 1992). 또한 해외 수출제품으로 탈바꿈하기 위해서 고급화 다양화하는 작업이 필요하며 그 일환으로 가래떡에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다(Lee JK et al. 2011).

가래떡에 대한 선행 연구로는 다양한 Surfactants의 가래떡 노화억제 기능 연구(Shin WC·Song JC 2004), Maltitol 첨가와 가래떡의 노화억제 연구(Park JW et al. 2003), 가래떡의 노화억제에 관한 변형전분의 최적화 연구(Park HJ et al. 2006), 올리고당 시럽의 첨가에 따른 가래떡의 노화억제효과 연구(Shon HS et al. 1997), 쌀의 수침 시간 및 증자시간에 따른 가래떡의 품질특성 연구(You JH·Han KH 2004), 전분첨가에 따른 가래떡의 저장안정성 연구(Lee EK 2003), 저장전분을 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), 저장 기간에 따른 가래떡의 열전이 특성 변화 연구(Lee EJ 2000), 생미강 첨가량에 따른 가래떡에 품질특성(Choi EH 2009), 손바닥 선인장 열매 분말을 첨가한 가래떡의 품질특성(Lee HJ et al. 2009), 멥쌀 비율에 따른 발아현미 가래떡의 품질특성 (Shin DS et al. 2010), 볶음 미강첨가량에 따른 가래떡의 품질특성(Lee JH·Choi EH 2010), 인삼분말을 첨가한 떡볶이용 가래떡의 품질특성(Lee JK et al. 2011), 청립쌀가루를 첨가한 가래떡의 품질특성(Lee JH·Ahn 2011), 사과박 식이섬유분말을 첨가한 가래떡의 노화 억제효과 (Park YK et al. 2011) 등이 있다. 최근 들어 건강지향성 소비자들의 성향에 부합되는 다양한 기능성재료를 첨가하여 만든 가래떡이 제조되고 있다.

본 연구에서는 단백질과 식이섬유가 주성분을 이루는 탈지미강을 이용하여 대중성이 높은 가래떡에 이용하여 제조하여 품질특성 및 관능검사를 통해서 제조 조건을 최적화하고 탈지미강의 활용

가능성을 제시하고 부가가치 향상에 기여하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서의 쌀은 2006년산 전북 군산지역에서 재배된 신동진벼 품종을 군산시 대야농협 미곡종합처리장(Rice processing complex, RPC)에서 청결미로, 백도는 39.5 였고, 함수율은 14.8% (w.b)인 재료를 사용하였다. 탈지미강(defatted rice bran)은 (주) 호남유지에서 전북지역 RPC에서 반입되는 신동진계 벼로 가공된 미강을 추출 전처리과정으로 싸라기 및 배아분리기 장치를 통과시켜 이물질 제거한 후 연속식추출기(Extractor Speithcations INNO2006C 500 EX)에서 미강유를 추출한 후에 배출되는 탈지미강을 비닐 포장하여 -5℃ 냉동 저장하며 재료로 사용하였다. 부재료로 이용한 소금은 (주) 제일염업의 제제소금 NaCl 88% 이상인 꽃소금을 사용하였다.

2. 탈지 미강 가래떡 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 롤러분쇄기로 연속 2회 분쇄시켜 20 mesh 눈금체로 내림하여 가래떡 쌀가루를 제조하였다.

2) 탈지미강(Defatted rice bran)

냉동 저장하였던 탈지미강은 테이블에 펼쳐 24 시간동안 상온 방치하여 잔존할 가능성이 있는 핵산 냄새를 충분히 제거한 후 롤러분쇄기로 적정 미강입도인 20mesh 눈금체로 내림작업 후에 비닐 포장하여 -20℃에서 냉동 보관하면서 시료로 사용하였다.

3) 탈지미강가래떡 제조

쌀은 깨끗이 3회 수세한 후 8시간 수침하여 30분 동안 체에서 물기를 뺀 후 roller-mill을 이용하여 2회 분쇄하였다. 20 mesh 체를 통과한 쌀가루에 <Table 1> 과 같이 쌀가루가래떡을 대조구로, 실험구는 공시한 쌀가루에 탈지미강을 일정비율로 첨가하여 총중량 500g을 기준으로 각각 10, 20, 30 및 40% 비율로 첨가하고, 물 150g과 소금 5g을 넣고 배합시킨 미강가래떡 실험구를 제조하였다. 혼합된 대조구와 실험구 시료는 신평이엔지의 BEMER 스팀 시루 다이식(400×750×620 mm)을 이용해 20분간 증자하여 충분히 호화시켰다. 증자된 시료는 1분간 가래떡사출기(토출온도 90~220℃, 회전속도 100~500 rpm, 신평이엔지, Korea)로 압출 성형된 미강가래떡(φ15x100)은 사출과 동시에 수돗물로 20초간 냉각하여 20℃ 실

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

(unit:g)

Sample ¹⁾	Ingredients			
	rice flour	deffated rice bran	water	salt
RG	500	0	150	5
DRBG10	450	50	150	5
DRBG20	400	100	150	5
DRBG30	350	150	150	5
DRBG40	300	200	150	5

¹⁾ RG : Rice Garaedduk

DRBG10: Garaedduk with 10% of Deffated rice Bran

DRBG20: Garaedduk with 20% of Deffated rice Bran

DRBG30: Garaedduk with 30% of Deffated rice Bran

DRBG40: Garaedduk with 40% of Deffated rice Bran

온에서 4시간 방치 후 폴리에틸렌 랩(polyethylene wrap)으로 포장하여 시료로 사용하였다(Fig. 1).

3. 실험방법

1) 일반성분

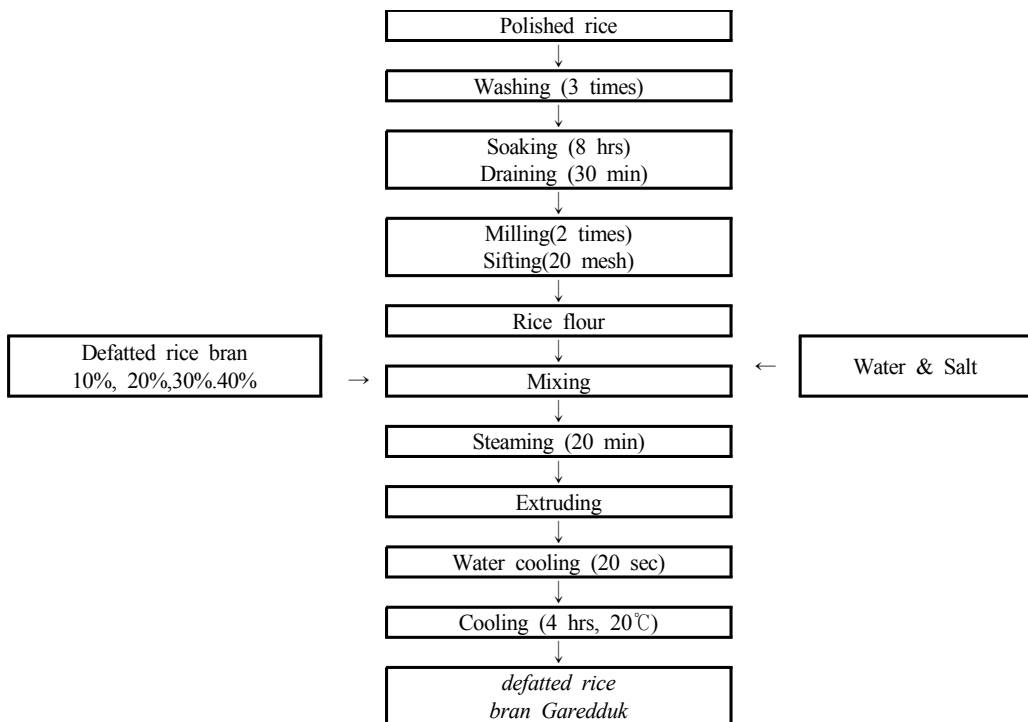
시료의 일반분석은 A.O.A.C(A.O.A.C 1990)에 의해 분석하였다. 수분함량은 105℃, oven건조법으로, 조단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Tecator, Sweden)를 이용하여 semi-micro kjeldahl 방법으로, 조지방은 petroleum ether을 용매로 하여 Soxhlet 방법으로 추출하였고, 조회분은 550℃ 직접 회화법으로 측정하였다. 식이섬유 함량은 A.O.A.C 방법에 따라 total dietary fiber assay kit(Sigma TDF 100A)법으로 정량하였다.

2) 수분 함량분석

가래떡을 가래떡 절단기(경창정밀)를 이용하여 약 1~1.5cm 두께로 얇게 썰어 적외선 수분측정기(Moisture determination balance FD-610, Kett electric laboratory, Japan)로 105℃ 상압가열 건조법을 이용하여 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다(채수규 1997).

3) 색도 측정

가래떡 시료를 가로, 세로, 높이(10×10×10cm) 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 calibration 하여 사용하였다(이철호 등 1982).



<Fig. 1> Procedures for preparation of defatted rice bran Garaedduk

〈Table 2〉 Measurement conditions for texture analyser

Measurement	Conditions
Test speed	100 min/min
Trigger	0.005 kg
Sample height	7 mm
Sample width	6 mm
Sample compressed	75%

4) Texture 측정

대조구와 첨가량을 달리한 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 통계처리 하였다.

4. 관능검사

각 시료는 제조하여 저장온도를 20℃로 유지시키면서 1시간 경과한 후에 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원 10명을 선정하여 실험목적과 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 사전에 훈련시킨 다음, 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다. 관능적 품질평가는 7점 채점법으로 하였으며, 통계 처리시 관능적 특성의 강도가 약한 것은 1점으로, 강한 것은 7점으로 하였다. 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 촉촉한 정도(moistness), 부드러운 정도(softness), 거친 정도(coarseness)로 정하여 평가하도록 하였으며, 최종적으로 전체적인 기호도(overall acceptability)를 표시하도록 하였다(김우정·구경형 2001).

5. 통계처리

각 시료의 통계분석은 Statistical Analysis System (SAS, 1988)을 사용하였다. 시료간 차이검증을 위해 분산분석(ANOVA)을 하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위 검정으로 통계적 유의성을 검증토록 하였다(송문섭 등 1989).

III. 결과 및 고찰

1) 일반 성분

쌀가루와 탈지미강의 일반성분은 〈Table 3〉과 같다. 각 시료의 수분함량을 분석한 결과, 물에 8시간 침지하였다가 분쇄한 결과 쌀가루는 31.80%로 측정되었다. 탈지미강에 수분은 13.19% 이는 핵산추출 후 미강에 잔존하는 핵산을 제거하기 위해 스팀으로 직접 가열하는 과정에서 미강에 흡수된 수분에 의한 것이며 판단된다. 조단백질 함량은 쌀가루는 5.0%, 탈지미강은 15.5% 쌀가루에 비해 탈지미강이 높게 나왔고, 조지방은 쌀가루 0.3%, 탈지미강은 1.7%로 쌀가루에 비해 매우 높음을 알 수 있었다. 조회분은 쌀가루 0.2%, 탈지미강이 10.7%로 나타났다. 조섬유는 쌀가루 0.3%, 탈지미강이 24.6% 쌀가루에 비해 7~8배 정도 높음을 알 수 있었으며, 이는 Lee 등(1997)이 보고한 생미강 및 탈지미강의 조섬유 값과 유사하였다. Kim 등(2011)이 보고된 탈지미강이 단백질과 식이섬유가 주성분을 이루고 있다는 보고와

〈Table 3〉 Comparative analysis of food compositions of rice flour and defatted bran (unit : %)

Samples	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Total fiber
Rice flour	31.80	5.0	0.3	0.2	0.3
Defatted bran	13.19	15.5	1.7	10.7	24.6

도 일치하였다.

2) 수분 함량

탈지미강 가래떡의 수분함량은 <Table 4>와 같다. 탈지미강 10%를 첨가한 실험구는 42.5%이나, 40% 실험구에서는 39.8%로 탈지미강의 첨가 비율이 높아질수록 가래떡의 수분함량이 낮아짐을 알 수 있었다. 이러한 결과는 생미강 첨가량에 따른 가래떡에 품질특성(Choi EH 2009), 손바닥 선인장 열매 분말을 첨가한 가래떡의 품질특성(Lee HJ et al. 2009), 볶음 미강첨가량에 따른 가래떡의 품질특성(Choi EH · Lee JH 2010), 멥쌀 비율에 따른 발아현미 가래떡의 품질특성 (Shin DS et al. 2010), 청립쌀가루를 첨가한 가래떡의 품질특성(Lee JH·Ahn 2011)등의 연구와 같이 첨가함량이 증가할수록 수분함량이 낮아져 본 실험의 결과와 유사한 경향이 일치하였다. 수분함량은 첨가함량이 증가하면서 감소하였으나 시료별 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 탈지미강이 생미강, 볶음미강에 비해 식이섬유소가 높아 섬유소에 의한 수분흡착작용에 의해 유의적인 차이는 나타나지 않은 것으로 판단된다.

3) 색도 측정

탈지미강을 첨가한 가래떡의 색도 측정결과는 <Table 5>와 같다. 탈지미강가래떡의 명도를 나타내는 L값은 쌀가루 가래떡인 대조구의 경우 68.89였으나, 탈지미강 첨가함량이 10, 20, 30 및 40%의 경우 53.93, 49.72, 48.21 및 47.72로 탈지

미강 첨가량이 증가함에 따라 L값은 감소하였으며, 저장에 따른 변화는 10% 첨가 실험구의 경우, 저장 1일에는 50.86, 2일은 50.60, 3일째는 48.52로 L값이 완만하게 감소하였다. 또한, 20, 30 및 40% 실험구도 같은 결과를 보였다. 이는 생미강 가래떡(Choi EH 2009), 스피루리나 첨가 가래떡 (Kim MY et al. 2009), 볶음 미강가래떡(Choi EH · Lee JH 2010), 멥쌀 비율에 따른 발아현미 가래떡의 품질특성 (Shin DS et al. 2010), 인삼분말 첨가 가래떡(Lee JK et al. 2011)등에 나타난 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

a값은 탈지미강을 첨가하지 않은 무첨가군은 적색도에서 음(-)의 값을 나타내었다. 탈지미강을 10, 20, 30 및 40% 첨가한 가래떡의 경우 7.13, 5.11, 5.03, 4.54로, 첨가함량이 증가될 수록 낮아졌고, 적색도는 낮아졌다. 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다.

b값은 탈지미강 10, 20, 30 및 40 % 첨가한 가래떡의 경우 14.82, 14.98, 15.22, 15.57로, 첨가함량이 증가될수록 b값이 높아졌고, 저장기간에 따른 b값은 10% 실험구의 경우 저장 1일째는 15.16, 2일 15.20, 3일째는 15.59로 높아지는 결과를 보여 유의적 차이를 보였고, 20, 30 및 40% 실험구 저장기간이 길어질수록 완만하게 b값이 높아지는 결과를 보였으나 유의적인 차이는 없으므로 나타났다. 이러한 결과는 멥쌀 비율에 따른 발아현미 가래떡의 품질특성 (Shin DS et al. 2010) 등과 일치하였는데 이는 탈지미강색이 고유색이 현미색과 유사한 것으로 판단된다.

<Table 4> Moisture contents of defatted rice bran Garaedduk

(unit : %)

Samples ¹⁾	Moisture contents(%)
RG	42.8±2.97 ^{NS}
DRBG10	42.5±2.55
DRBG20	43.6±1.27
DRBG30	41.6±0.14
DRBG40	39.8±1.56

¹⁾ RG : Rice Garaedduk, DRBG10: Garaedduk with 10% of Deffated rice Bran
 DRBG20: Garaedduk with 20% of Deffated rice Bran , DRBG30: Garaedduk with 30% of Deffated rice Bran, DRBG40: Garaedduk with 40% of Deffated rice Bran

²⁾ ^{NS}No signification

<Table 5> Color of various kinds of Garaedduk according to the addition rates of defatted rice bran

Hunter's color value	Storage (day)	Samples ¹⁾					F-value
		RG	DRBG10	DRBG20	DRBG30	DRBG40	
L	0	68.89±1.35 ^{Aa2)3)}	53.93±1.69 ^{Ba}	49.72±0.49 ^{Ba}	48.21±2.40 ^{BCa}	47.72±0.51 ^{Ba}	420.49 ^{***}
	1	68.02±1.12 ^{Aa}	50.86±2.86 ^{Bba}	46.80±3.76 ^{Bba}	46.72±1.24 ^{BCa}	46.96±1.17 ^{Ba}	3686.2 ^{***}
	2	65.14±3.95 ^{Aa}	50.60±1.45 ^{Bba}	48.88±1.94 ^{Ba}	46.79±1.08 ^{Ca}	46.76±1.77 ^{Ca}	2996532 ^{***}
	3	65.02±0.25 ^{Aa}	48.62±0.46 ^{Bb}	47.96±1.92 ^{CBa}	41.39±3.25 ^{Cb}	40.60±3.62 ^{Db}	219382.5 ^{***}
	F-value	420.49	3686.23	2996532 ^{***}	219382 ^{***}	25463.2 ^{***}	
a	0	-1.42±0.09 ^{Da}	7.13±0.33 ^{Aa}	5.11±0.17 ^{Ba}	5.03±0.22 ^{Ba}	4.54±0.34 ^{Ba}	22556.3 ^{***}
	1	-1.49±0.05 ^{Cba}	6.81±0.35 ^{Aba}	5.14±0.21 ^{BAa}	4.93±0.10 ^{Bba}	4.33±0.86 ^{Ca}	322388.6 ^{***}
	2	-1.50±0.03 ^{Dba}	6.14±0.72 ^{Abc}	5.13±0.16 ^{Ba}	4.85±0.23 ^{BCba}	4.05±0.23 ^{Ca}	315893.4 ^{***}
	3	-1.56±0.06 ^{Db}	5.69±0.34 ^{Ac}	5.01±0.41 ^{Ba}	4.53±0.35 ^{BCb}	3.62±0.42 ^{Ca}	21017.2 ^{***}
	F-value	22556.3 ^{***}	322388.6	315893.4	21017.2	28952.3 ^{***}	
b	0	3.71±0.23 ^{Bc}	14.82±1.33 ^{Aa}	14.98±1.22 ^{Aa}	15.22±20.43 ^{Aa}	15.57±0.32 ^{Aa}	60759.5 ^{***}
	1	4.61±0.65 ^{Cb}	15.16±0.65 ^{Ba}	15.19±1.16 ^{Aa}	15.32±0.43 ^{Ba}	16.33±0.50 ^{Aa}	107645 ^{***}
	2	5.27±0.57 ^{Bba}	15.20±0.28 ^{Ba}	15.31±0.67 ^{ABa}	15.36±0.93 ^{Aa}	16.65±0.61 ^{Aa}	981663.2 ^{***}
	3	5.75±0.32 ^{Ca}	15.59±0.62 ^{Ba}	16.06±0.94 ^{Aa}	16.19±0.40 ^{ABa}	16.81±0.69 ^{Aa}	702090.4 ^{***}
	F-value	60759.5 ^{***}	107645 ^{***}	981663.2	702090.4 ^{***}	35623.6	

¹⁾ RG : Rice Garaedduk

DRBG10: Garaedduk with 10% of Deffated rice Bran

DRBG20: Garaedduk with 20% of Deffated rice Bran

DRBG30: Garaedduk with 30% of Deffated rice Bran

DRBG40: Garaedduk with 40% of Deffated rice Bran

²⁾ Mean±S.D. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

³⁾ A,B,C,D, Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

abcd Means in a Row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

색도에서는 L값은 탈지미강 첨가량이 증가할수록 감소하였고 a값은 첨가함량이 증가될수록 낮아졌고, 적색도는 낮아졌다. L값, a값은 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다. b값 첨가함량이 증가될수록 높아졌고, 저장기간이 길어질수록 높아지는 결과를 보였다.

4) Texture 측정

탈지미강가래떡의 경도(hardness)를 측정한 결과는 <Table 6>과 같다. 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 0.69, 0.96, 1.22, 1.34, 1.67로 탈지미강 첨가함량이 증가할수록 경도는 유의적으로 증가되었다($p < 0.001$). 또한, 저장기간에 따른 경도변화는 10% 첨가한 실험구의 경우, 저장 1일째는 1.47, 2일째는 1.71, 3일째는 1.75로 증가하였다. 저장기간이 경과되면 경도가 유의적으로 증가되는 결과는 생미강 첨가량에 따른 가래떡에 품질특성(Choi EH 2009), 볶음 미강첨가량에 따른 가래떡의 품질특성(Choi EH · Lee JH 2010),

멥쌀 비율에 따른 발아현미 가래떡의 품질특성 (Shin DS et al. 2010)연구에서 부재료의 첨가함에 따라 경도가 증가하는 결과와 같다.

부착성(adhesiveness)을 측정한 결과 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 59.44, 36.30, 90.65, 96.83 및 249.56으로 탈지미강 첨가함량이 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 되었다. 저장기간에 따른 부착성은 증감을 반복하며 모든 실험구에서 같은 경향을 보여주었다.

응집성(cohesiveness)을 측정한 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 0.47, 0.48, 0.46, 0.36 및 0.31로 탈지미강의 첨가량이 높아질수록 응집성이 떨어지는 경향을 보였으며, 모든 실험구에서 떨어지나 큰 차이가 없는 결과를 보였다. 또한, 저장기간이 경과될수록 응집성은 전반적으로 감소하였으나, 20, 30, 40% 첨가구에서 유의적인 차이 없었다. 이는 탈지미강의 식이섬유가 다른 미강에 종류보다 높은 것으로 보고되고 있어 (Lee HU et al. 1997)탈지미강의 첨가량의 증가는

<Table 6> Changes of texture properties of Garaedduk according to the addition rates of defatted bran

properties	Samples ¹⁾	Storage at 20 °C (days)				F-value
		0	1	2	3	
Hardness (kgf)	RG	0.69±0.03 ^{Ed2)3)}	0.88±0.01 ^{Ec}	1.43±0.08 ^{Db}	1.69±0.10 ^{Ca}	146.11 ^{***}
	DRBG10	0.96±0.02 ^{Dc}	1.47±0.02 ^{Db}	1.71±0.03 ^{Ca}	1.75±0.04 ^{Ca}	506.79 ^{***}
	DRBG20	1.22±0.02 ^{Cd}	1.61±0.02 ^{Cc}	2.25±0.20 ^{Bb}	2.80±0.33 ^{Ba}	39.16 ^{***}
	DRBG30	1.34±0.03 ^{Bd}	1.75±0.06 ^{Bc}	2.45±0.02 ^{Ab}	2.94±0.02 ^{BAa}	1009.83 ^{***}
	DRBG40	1.67±0.11 ^{Ad}	1.97±0.12 ^{Ac}	2.62±0.05 ^{Ab}	3.22±0.18 ^{Aa}	90.99 ^{***}
F-value		129.49 ^{***}	133.02 ^{***}	79.63 ^{***}	48.52 ^{***}	
Adhesiveness (J)	RG	59.44±32.51 ^{BAb}	97.92±23.91 ^{Cba}	110.92±46.19 ^{BAba}	160.03±27.31 ^{Aa}	4.59 [*]
	DRBG10	36.30±9.31 ^{Bb}	50.08±16.69 ^{Cb}	182.33±37.52 ^{Aa}	168.26±53.63 ^{Aa}	15.18 ^{***}
	DRBG20	90.65±26.50 ^{BAa}	86.17±19.21 ^{Cba}	51.84±45.90 ^{Bba}	34.22±22.54 ^{Bb}	3.09 ^{**}
	DRBG30	96.83±72.59 ^{BAb}	310.48±25.36 ^{Aa}	78.87±67.48 ^{Bb}	60.63±39.08 ^{Bb}	22.75 ^{***}
	DRBG40	249.56±182.84 ^{Aa}	210.54±102.21 ^{Ba}	45.75±28.46 ^{Ba}	76.81±3.92 ^{Ba}	2.66
F-value		2.34	14.07 ^{***}	4.23 [*]	9.70	
Cohesiveness	RG	0.47±0.01 ^{Aa}	0.47±0.01 ^{Aa}	0.33±0.02 ^{BAb}	0.32±0.03 ^{Bb}	66.78 ^{***}
	DRBG10	0.48±0.01 ^{Aa}	0.44±0.04 ^{Aa}	0.28±0.04 ^{Bb}	0.28±0.03 ^{Bb}	31.72 ^{***}
	DRBG20	0.46±0.01 ^{Aa}	0.40±0.01 ^{BAa}	0.41±0.06 ^{Aa}	0.41±0.07 ^{Aa}	1.11
	DRBG30	0.36±0.03 ^{Ba}	0.31±0.04 ^{Ca}	0.29±0.03 ^{Ba}	0.29±0.05 ^{Ba}	2.13
	DRBG40	0.31±0.03 ^{Ca}	0.33±0.07 ^{BCa}	0.34±0.07 ^{BAa}	0.42±0.03 ^{Aa}	2.10
F-value		4.47 [*]	5.12 [*]	28.62 ^{***}	100.18 ^{***}	
Springiness (mm)	RG	4.42±0.25 ^{Aa}	4.70±0.16 ^{Aa}	4.22±0.30 ^{BAa}	4.36±0.47 ^{BAa}	1.18
	DRBG10	4.46±0.33 ^{Aa}	4.32±0.10 ^{Aa}	3.95±0.40 ^{Ba}	4.12±0.32 ^{Ba}	1.61
	DRBG20	4.89±0.37 ^{Aa}	4.67±0.41 ^{Aa}	4.89±0.05 ^{Aa}	3.85±0.34 ^{Bb}	6.95
	DRBG30	4.60±0.65 ^{Aa}	3.62±0.11 ^{Ba}	4.17±0.74 ^{BAa}	3.63±0.59 ^{Ba}	2.03
	DRBG40	3.94±0.64 ^{Ab}	4.53±0.46 ^{Aba}	4.47±0.35 ^{BAba}	5.06±0.18 ^{Aa}	3.20
F-value		1.54	6.92	2.12	5.59	
Gumminess (g)	RG	0.32±0.02 ^{Cc}	0.41±0.01 ^{Bb}	0.47±0.05 ^{Cba}	0.53±0.04 ^{Da}	20.19 ^{***}
	DRBG10	0.46±0.01 ^{Bb}	0.64±0.05 ^{Aa}	0.48±0.06 ^{Cb}	0.50±0.05 ^{Db}	9.49
	DRBG20	0.56±0.01 ^{Ac}	0.64±0.02 ^{Ac}	0.93±0.06 ^{Ab}	1.13±0.14 ^{Ba}	33.43 ^{***}
	DRBG30	0.48±0.05 ^{Bc}	0.54±0.07 ^{Abc}	0.70±0.09 ^{Bba}	0.84±0.15 ^{Ca}	8.39 ^{**}
	DRBG40	0.53±0.06 ^{BAc}	0.65±0.12 ^{Ac}	0.89±0.17 ^{Ab}	1.34±0.02 ^{Aa}	31.22 ^{***}
F-value		18.87 ^{***}	6.96 ^{**}	14.70 ^{***}	41.55 ^{***}	
Chewiness (kgf.mm)	RG	1.44±0.17 ^{Bb}	1.93±0.03 ^{Ba}	2.01±0.35 ^{Ca}	2.32±0.27 ^{Da}	7.08
	DRBG10	2.06±0.17 ^{BAb}	2.77±0.15 ^{Aa}	1.91±0.42 ^{Cb}	2.04±0.23 ^{Db}	6.36 [*]
	DRBG20	2.74±0.25 ^{Ab}	3.0±0.31 ^{Ab}	4.53±0.27 ^{Aa}	4.31±0.45 ^{Ba}	22.73 ^{***}
	DRBG30	2.22±0.56 ^{Aba}	1.95±0.19 ^{Bb}	2.90±0.34 ^{Ba}	3.02±0.45 ^{Ca}	4.80
	DRBG40	2.09±0.54 ^{BAc}	2.98±0.84 ^{AcB}	3.92±0.46 ^{Ab}	6.76±0.14 ^{Aa}	40.33 ^{***}
F-value		38.35 ^{***}	8.17	4.33 [*]	5.84	

¹⁾ RG : Rice Garaedduk, DRBG10: Garaedduk with 10% of Deffated rice Bran
 DRBG20: Garaedduk with 20% of Deffated rice Bran , DRBG30: Garaedduk with 30% of Deffated rice Bran ,DRBG40: Garaedduk with 40% of Deffated rice Bran

²⁾ Mean±S.D. * $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

³⁾ A,B,C,D) Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
 abcd) Means in a Raw by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

가래떡 내부 수분 결합력을 유지시키는 것으로 판단된다. 발아현미 가래떡의 품질특성 (Shin DS et al. 2010) 연구결과와도 일치하였다.

탄력성(springiness)을 측정 한 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 4.42, 4.46, 4.89,

4.60 및 3.94로 뚜렷한 경향을 찾을 수는 없었으며, 저장기간에 따른 탄력성 변화는 10%를 첨가한 실험구의 경우 저장 1일째는 4.32, 2일 및 3일은 3.95와 4.12로 미미한 변화를 보였으며, 모든 실험구에서 같은 경향을 보였다. 제조당일 및 저

장기간 동안 지속적으로 말랑말랑한 질감을 계속 유지 함을 알 수 있었다.

점착성(gumminess)을 측정한 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 0.32, 0.46, 0.56, 0.48 및 0.53으로 대조구에 비해 탈지미강을 첨가한 실험구에서 큰 차이를 보이지는 않았다. 저장 기간에 따른 점착성 변화는 10%를 첨가한 실험구의 경우, 저장 1일째는 0.64, 2일 및 3일째는 0.48과 0.50으로 큰 변화가 없었으며, 20 및 40% 실험구에서는 증가하여 대조구와 같이 유의적인 차이를 나타냈다 ($p<0.01$)($p<0.001$).

씹힘성(chewiness)을 측정한 결과, 대조구, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 각각 1.44, 2.06, 2.74, 2.22 및 2.09로 대조구에 비해 높게 나타났으며, 저장기간에 따른 씹힘성은 10%를 첨가한 실험구의 경우 저장 1일째는 2.77, 2일 및 3일째는 1.91과 2.04로 증가했으며 40% 첨가 실험구에서 유의적 차이를 나타냈다($p<0.001$).

5) 관능검사

탈지미강을 첨가한 관능검사 결과 <Table 7>과 같다. 가래떡의 색(color)은 탈지미강 첨가량이 증가할수록 가래떡의 색(color)은 강하게 평가되었다. 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구에서 1.0, 2.1, 3.8, 5.0 및 6.3으로, 유의적인 차이를

나타내었다($p<0.001$). 향(flavor)은 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구의 값은 1.0, 2.4, 2.7, 4.5 및 6.0으로 대조구에 비해 강하게 평가되었고, 탈지미강 첨가함량이 높아질수록 향이 증가되는 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). 맛(taste)은 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구의 값은 1.0, 2.7, 4.5, 4.8 및 4.9로 대조구에 비해 강하게 평가하였으나, 20, 30 및 40%에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 평가되었다. 촉촉한 정도(moistness)는 대조구, 10, 20, 30 및 40%를 첨가한 실험구의 값은 3.4, 3.3, 4.1, 4.3 및 3.1로 탈지미강 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었다. 또한, 부드러운 정도(softness)는 대조구가 3.6이고, 10, 20, 30 및 40% 실험구는 3.5, 3.5, 3.7, 2.8로 대조구에 비해 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 거친 정도(coarseness)는 대조구 1.0을 기준으로 할 때, 탈지미강 첨가량이 늘어날수록 2.5, 4.4, 4.9, 6.8로 크게 높아지는 유의적인 차이를 나타내었다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 탈지미강 첨가함량 0%인 대조구를 기준으로 할 때, 20% > 30% > 40% > 10% > 0% 순으로 나타났다. 탈지미강 첨가함량이 20% 첨가군이 6.1로 가장 높게 나타났다.

<Table 7> Sensory analysis of Garaedduk with deffated bran

Sensory evaluation	Samples ¹⁾					
	Addition rate of deffated bran (%)					
	RG	DRBG10	DRBG20	DRBG30	DRBG40	F-value
Color	1.0±0 ^{E2)}	2.1±0.32 ^D	3.8±0.63 ^C	5.0±0.94 ^B	6.3±1.06 ^A	91.06 ^{***}
Flavor	1.0±0 ^D	2.4±0.70 ^C	2.7±0.67 ^C	4.5±0.97 ^B	6.0±0.82 ^A	74.29 ^{***}
Taste	1.0±0 ^C	2.7±0.67 ^B	4.5±0.97 ^A	4.8±0.63 ^A	4.9±1.73 ^A	30.04 ^{***}
Moistness	3.4±2.01 ^{NS}	3.3±0.67	4.1±1.10	4.3±0.67	3.1±1.66	1.56
Softness	3.6±2.22 ^{NS}	3.5±1.08	3.5±0.85	3.7±1.77	2.8±1.81	0.48
Coarseness	1.0±0 ^D	2.5±0.97 ^C	4.4±0.97 ^B	4.9±1.20 ^B	6.8±0.42 ^A	76.41 ^{***}
Overall acceptability	2.5±1.51 ^C	2.9±1.29 ^{CB}	6.1±1.45 ^A	4.2±1.48 ^B	2.9±1.91 ^{CB}	9.19 ^{***}

¹⁾ RG : Rice Garaedduk, DRBG10: Garaedduk with 10% of Deffated rice Bran DRBG20: Garaedduk with 20% of Deffated rice Bran, DRBG30: Garaedduk with 30% of Deffated rice Bran , DRBG40: Garaedduk with 40% of Deffated rice Bran
²⁾ Mean±S.D. * $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$
^{A,B,C,D,E,F} Means in a Raw preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 식이섬유소와 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있는 탈지미강을 전통식품인 떡류 중에서 대중화 된 가래떡을 제조 활용하고자 기계적·관능적 품질특성을 측정된 결과를 요약하면 다음과 같다. 쌀가루와 탈지미강의 일반성분은 쌀가루는 31.80%, 탈지미강은 13.19% 나타났으며, 조단백질, 조지방, 조회분 모두 쌀가루에 비해 탈지미강이 높게 나타났다. 조섬유는 쌀가루 0.3%, 탈지미강이 24.6% 쌀가루에 비해 7~8배 정도 높게 나타났다. 탈지미강 가래떡에 수분측정 결과 탈지미강의 첨가 비율이 높아질수록 가래떡의 수분함량이 낮아짐을 알 수 있었다. 시료별 유의적인 차이는 나타나지 않았다

색도 측정결과는 탈지미강가래떡의 명도를 나타내는 L값은 탈지미강 첨가함량이 증가함에 따라 감소하였으며 저장기간별 유의적인 차이를 보이지는 않았다. a값은 첨가함량이 증가될수록 낮아졌고, 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다. b값은 탈지미강 첨가함량이 증가될수록 b값이 높아졌고, 저장기간이 길어질수록 완만하게 b값이 높아지는 결과를 보였으나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 탈지미강가래떡의 경도(hardness)를 측정된 결과는 첨가함량이 증가할수록 경도는 유의적으로 증가되었다. 또한, 저장기간에 따른 경도변화는 점차적으로 증가되는 결과가 나타났다. 부착성(adhesiveness)을 측정된 결과 첨가함량이 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 응집성(cohesiveness)을 측정된 결과 탈지미강의 첨가량이 높아질수록 응집성이 떨어지는 경향을 보였으며, 또한 저장기간이 경과될수록 응집성은 전반적으로 감소하였으나, 유의적인 차이 없었다. 탄력성(springiness), 점착성(gumminess) 측정된 결과 뚜렷한 경향을 찾을 수는 없었으며, 씹힘성(chewiness)을 측정된 결과 대조구에 비해 높게 나타났다. 탈지미강을 첨가한 가래떡의 관능검사 결과 탈지미강 첨가량이 증가할수록 가래

떡의 색(color)은 강하게 평가되었다. 탈지미강 첨가함량이 높아질수록 향이 증가되는 유의적인 차이를 보였다. 맛(taste)은 대조구에 비해 강하게 평가하였으나, 20, 30 및 40%에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 평가되었다. 촉촉한 정도(moistness)는 탈지미강 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었다. 또한, 부드러운 정도(softness)는 대조구에 비해 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 거친 정도(coarseness)는 탈지미강 첨가량이 늘어날수록 크게 높아지는 유의적인 차이를 나타내었다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 20% > 30% > 40% > 10% > 0% 순으로 나타났다. 탈지 미강 첨가 20%첨가량이 가래떡 제조에 가장 적합한 것으로 판단된다. 따라서, 식이섬유가 풍부한 탈지미강을 이용한 떡류 제조에 이용하는 기반을 마련하였으며, 추후 탈지미강을 이용한 다양한 떡류개발 및 식품에 활용에 대한 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

한글 초록

본 연구에서는 식이섬유소 함량이 높은 탈지미강을 대조구, 10%, 20%, 30%, 40% 비율로 첨가하여 가래떡을 제조하여 기계적·관능적 품질특성을 측정하였다.

쌀가루와 탈지미강의 일반성분은 조단백질, 조지방, 조회분 탈지미강이 높게 나타났고 특히 탈지미강이 24.6% 쌀가루에 비해 7~8배 정도 높게 나타났다. 탈지미강 가래떡에 수분측정 결과 탈지미강의 첨가 비율이 높아질수록 가래떡의 수분함량이 낮아짐을 알 수 있었다. 색도 측정결과는 L값은 탈지미강 첨가함량이 증가함에 따라 감소하였으며 저장기간별 유의적인 차이를 보이지는 않았다. a값은 첨가함량이 증가될수록 낮아졌고, 저장기간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났다. b값은 첨가함량이 증가될수록 b값이 높아졌고, 저장기간이 길어질수록 높아지는 결과를 보

였으나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 경도는 탈지미강 첨가함량이 증가할수록 경도는 유의적으로 증가되었다. 또한, 저장기간에 따른 경도변화는 점차적으로 증가되는 결과가 나타났다. 탄력성, 점착성 측정된 결과 뚜렷한 경향을 찾을 수는 없었으며, 씹힘성을 측정된 결과 대조구에 비해 높게 나타났다. 관능검사 결과 탈지미강 첨가량이 증가할수록 가래떡의 색, 향은 강하게 평가되었다. 맛(taste)은 대조구에 비해 강하게 평가하였으며, 전반적인 기호도(overall acceptability)에서 20% > 30% > 40% > 10% 순으로 기호도가 좋은 것으로 평가되었다.

참고문헌

- 강인희 (1967). 한국의 맛, 대한교과서주식회사, 11, 서울.
- 김우정 · 구경형 (2001). 식품관능검사법, 효일출판사, 74~94, 서울.
- 김길환 (1992). 쌀의 가공 식품화 전망, 농촌진흥청, 20, 서울.
- 송문섭 · 이영조 · 조신섭 · 김병청 (1989). SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미, 61-84, 서울. 염초애 · 장명숙 · 윤숙자 (1999). 한국음식, 효일, 275, 서울.
- 이철호 · 채수규 · 이진근 (1982). 식품공업 품질관리론. 유림문화사, 18, 고양.
- 채수규 (1997). 식품분석학. 지구문화사, 221-224, 서울.
- 한국식품개발연구원 (1995) 미강을 활용한 건강 편의식품개발 연구. 농림부, 50, 서울.
- 한국식품개발연구원 (2003) 미강발효액의 생리활성 및 실용화 보고서. 농림부, 3, 서울.
- A.O.A.C (1990). official methods of analysis 15th ed, Association of official chemist. Washington. D.C. 942.4
- Choi CR (2002). The properties of rice flours and Garaeduk with resistant starches. Chonnam national University DN, 133.
- Choi EH (2009). Quality Characteristics of Garaeduk with Raw Rice Bran. *The Korean Journal of Culinary Research* 15(1): 94-104
- Jeon ER · Jung LH (2011). Quality Properties of Kochujang Added Defatted Rice Bran Powder During Storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 27(4): 89-98.
- Kim EJ · Ahn BK · Kang CW (2003). Evaluation of the Nutritive Value of Local Defatted Rice Bran and Effects of Its Dietary Supplementation on the Performance of Broiler Chicks. *Journal of Animal Science and Technology* 45(5): 759-766.
- Kim MY · Jeong YK · Son CW · Jhon ES · Kim MR (2009). Quality characteristics and antioxidative activities of spirulina added Korean rice cake(garaeduk) during storage. *Korean J Food Preserv* 16(1): 8-16.
- Kim CW · Kim HS · Kim BY · Baik MY (2011). Proteolysis of defatted rice bran using commercial proteases and characterization of its hydrolysates. *Food Engineering Progress* 15(1): 41-47.
- Lee EK (2003). Studies on the storage stability of the Garaeduk with the addition of starch. KOREA University, 61.
- Lee YS (1999). Studies on the shelf-life and texture of rice cake treated with preservaives. KOREA University, 68.
- Lee HJ · Park HO · Lee JM (2006). Fermentation properties of yogurt added with rice bran. *Korean J. Food Cookery Sci* 22(4): 488-494.
- Lee HU · Lee SH · Ha TY · Keum JS · Kim YS · Cho YJ (1997). Studies on the Utilization of Rice Bran as Foodstuff. Korea Food Research Institute.
- Lee HJ (2001). Effects of Hydrocolloids on the

- Retrogradation and the Change of Texture of Korean Rice Cake. KOREA University, 53.
- Lee EJ (2000). changes in thermal transition properties of rice cake (Gara-edduk) during storage. KOREA University, 40.
- Lee JH · Ahn SK (2011). A Study of the Quality Characteristics of Garaedduk Made with Green Rice Flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(2): 200-206.
- Lee JK · Jeong JH · Lim JK (2011). Quality Characteristics of Topokki Garaedduk Added with Ginseng Powder. *J Korean Food Sci Nutr* 40(3): 26-434.
- Lee JH · Choi EH (2010). Quality Characteristics of Garaedduk with Roasted Rice Bran. *The Korean Journal of Culinary Research* 16(5): 277-286.
- Lee HJ · Park JH · Yoo SS (2009). Quality Characteristics of Karedduk Containing Cactus Fruit (*Opuntia humifusa*) Powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(4): 610-617.
- Lee HU · Lee SH · Ha TY · Keum JS · Kim YS · Cho YJ (1997). Studies on the Utilization of Rice Bran as Foodstuff. Korea Food Research Institute.
- Nicolsi R. J. · Rogers E. J. · Ausman L. M. · and Ortheferm F. T. (1994). Rice bran oil and its health benefits. Science and Technology. New York : 2(2):422-437.
- Shin DS · Park HY · Han GJ · Kim MH (2010). Quality Characteristics of Garaetteok with Different Ratios of Non-glutinous Germinated Brown Rice Flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci*. 26(6):853-859. Shin WC · Song JC (2004). Suppression Functions of Retrogradation in Korean Rice Cake by Various Surfactants. *Korean J Food Sci Technol* 33(7):1218-1223.
- Shon HS · Park SO · Hwang HJ (1997). Effect of Oligosaccharide syrup Addition on the Retrogradation of a Korean Rice Cake(Gareaduk). *Korean J Food Sci Technol* 29(6):1213-1221.
- Park JW · Parr HJ · Song JC (2003). Suppression Effect of Maltitol on Retrogradation of Korean Rice Cake(Gareaduk). *J Korean Food Sci Nutr* 32(2):175-180.
- Park HJ · Song JC · Shin WC (2006). Optimization of Modified Starch on Retrogradation of Korea Rice Cake(Garaeduk). *J Korean Food Sci Nutr* 19(3):279-287.
- Park DJ · Ku KH · Mok CK(1993). Microparticulation/Air Classification of Rice Bran: Characteristics and Application. *Korean J Food Sci Technol* 25(6): 769-774.
- Park YK · Kim HS · Park HY · Han GJ · Kim MH (2011). Retarded Retrogradation Effect of Garaetteok with Apple Pomace Dietary Fiber Powder. *Korean J Food Culture* 26(4):400-408.
- Park DJ · Ku KH · Mo CK (1993). Microparticulation/Air Classification of Rice Bran: Characteristics and Application. *Korean J Food Sci Technol*. 25(6): 769-774.
- You JH · Han KH (2004). Quality Characteristics of rice Cake With different Soaking and steaming time. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20(6):630-636.

2013년 02월 01일 접수

2013년 04월 10일 1차 논문수정

2013년 05월 15일 2차 논문수정

2013년 05월 25일 3차 논문수정

2013년 06월 10일 논문게재확정