The Korean Journal of Culinary Research
Vol. 17, No. 5, pp. 218~230 (2011)

입도가 다른 고아미 가루로 만든 모닝빵의 품질 특성에 관한 연구

김 현 아[1)] · 이 광 석[¶]
경희대학교 외식경영학과[1)] · 경희대학교 조리 · 서비스경영학과[¶]

A Study on the Quality Characteristics of Morning Buns Made from Different Particle Sizes of *Goami* Powder

Hyun-Ah Kim[1)] · Kwang-Suck Lee[¶]
Dept. of Food Service Management, Kyung Hee University[1)]
Dept. of Culinary Service Management , Kyung Hee University[¶]

Abstract

The purpose of this study was to increase the consumption of rice rich in dietary fiber, *Goami*, substituted for flour in making morning buns. *Goami* powder was prepared in different particle sizes by grinding 5 min. 10 min. 15 min. 20 min. To determine the optimal water quantity of *Goami* powder dough for morning buns, the hardness of the flour and the *Goami* powder dough was measured. The appropriate water quantity of *Goami* powder morning buns was set at 119 mL ~ 218 mL. GB4 had the highest fermentation rate after 60 mim. fermentation. The volume index of the flour morning buns was the highest. The flour morning buns and GB4 showed about the same hardness. The L-values of flour morning buns were higher than those of the *Goami* powder morning buns. In the sensory evaluation, the overall preference was the highest in the flour morning buns. Among the *Goami* powder morning buns, GB3 and GB4, grinded for 15 min., were the most preferred.

Key words: *Goami* powder, morning buns, hardness, sensory evaluation

Ⅰ. 서 론

최근 우리나라는 식생활의 변화와 함께 각종 성인병 중 당뇨병과 비만 인구가 급격히 증가하고 있는데, 만성적인 대사성 질환인 당뇨병은 인슐린 분비 및 작용의 감소로 생체 내 대사 조절기능의 이상이 초래되어 혈당을 높게 하고 심각한 각종 합병증을 일으키므로 이에 따른 적절한 치료와 식생활 관리가 요구된다(Cambell RK · Steil CF 1998). 일반적으로 식이섬유는 보수력(Water-holding capacity)이 커서 음식물이 위에 머무르는 시간을 증가시켜 포만감을 주고(Tordottit I 등 1991), 고식이섬유를 섭취 하였을 때 당뇨병 환자들의 혈당 증가를 완화시켜줌으로써 인슐린 요구량이 감소하며(Anderson JW · Chen WJ 1979), 혈중 콜레스테롤 수준을 저하시켜 심장병 및 대장암의 발병률을 낮춘다(Newmam CW · Graham H 1989)는 연구 결과가 보고되어 각종 성인병에 도움이 되는 것으로 알려져 있다.

우리나라 사람들의 식이섬유 단일 급원식품은 배추김치와 쌀로 남성(22.26 g/day 혹은 10.12 g/1,000 kcal)이 여성(19.63 g/day 혹은 11.07

¶ : 이광석,

g/1,000 kcal)에 비해 절대 섭취량은 높았으나 에너지기준 섭취량은 낮은 것으로 보고되고 있어(Lee HJ 등 2006), 전체 국민의 1인당 쌀 섭취량이 10여년 사이 21% 상당 급감하여 쌀에서 얻는 식이섬유의 섭취량은 많다고 볼 수 없을 뿐만 아니라 쌀소비는 지속적인 감소 추세를 보이고 있다(농촌 진흥일보 2009). 따라서 쌀소비를 촉진시키는 방법으로 여러 가지 기능성쌀이 개발되었는데 그 중 고아미는 일반쌀에 비해 식이섬유 함량이 2배 가량 높게 개발된 쌀로(8.7 g/100 g), 고아미 2호로 조리한 밥을 섭취하였을 때 일반쌀 섭취에 비하여 체중감소 효과가 크며 체내 중성지방의 감소에도 기여한다고(Lee C · Shin JS 2002) 보고되었다. 또한 대부분의 쌀들은 찰벼 품종이어서 제빵성을 기대할 수 없지만(Kang MY 등 1997) 고아미 2호는 중간 찰벼 품종으로서 일반미에 비해서는 amylose 함량이 적지만 다른 종류의 찰벼 품종들 보다는 amylose를 어느 정도 함유하고 있어 제빵성이 있다(Kang MY · Nam YJ 1999)고 보고되고 있다. 따라서 식이섬유 함량이 높은 고아미 2호를 식사대용이 가능한 제빵에 이용할 경우 섬유소 식이를 실천해야 하는 비만, 당뇨 등의 환자들뿐만 아니라 식이섬유 섭취량이 적은 현대인들에게, 현재 시판중인 인공식이섬유(P사)를 첨가여 만든 빵과는 다르게 천연식이섬유가 풍부한 빵의 공급과 소비자의 선호도와 건강을 고려한 제품의 개발이 가능하리라 생각된다(Lim HC 2010). 현재 식이섬유가 첨가된 제빵의 연구로는 밀기울첨가 빵(Lee YT 2003), 동백유박을 이용한 고식이섬유빵(Kang SK 등 1998), 보리를 첨가한 빵(Cho MK 1995), 비지와 막걸리박을 이용한 고식이섬유빵(Cho MK · Lee WJ 1996) 결명자 식이섬유첨가 쌀식빵(Ha TY 등 2003) 등이 있지만 밀가루에 식이섬유소가 풍부한 곡분을 대체한 것으로 식이섬유가 풍부한 쌀만으로 빵을 제조하여 연구된 논문은 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 식이섬유 섭취량이 적은 현대인들과 섬유소 식이를 실천해야하는 환자들에게 도움이 되고, 식이섬유가 풍부하게 개발된 고아미 쌀의 활용도를 높여 소비를 촉진하고자 고아미 가루의 입도를 달리하여 모닝빵을 만들어 품질 특성을 검토하고자 하였다. 고아미 가루의 입도 분포에 따른 모닝빵의 반죽과 부피를 비교하여 모닝빵 제조 조건을 검토 하였고, 모닝빵의 부피, 비용적, 오븐스프링, 텍스처, 수분함량, 색, 영상 분석 및 관능검사를 실시하여 아침 식사 대용으로 가능한 식이섬유가 풍부한 모닝빵을 개발하고자 하였다.

1. 재료 및 방법

1) 재료

본 연구에 사용한 고아미 2호는 참쌀닷컴(금종쌀골드 백미, 경북 칠곡, 한국)에서, 설탕(제일제당, 서울, 한국), 소금((주)한주, 울산, 한국), 강력분(대한제분, 인천, 한국), 인스턴트 이스트(JENIC, Societe Industrielle, France), 활성글루텐((주)신송, 충남, 한국), 마아가린(오뚜기, 서울, 한국), 탈지분유(서울우유, 서울, 한국)는 이마트에서 구입하여 사용하였다.

2) 고아미 가루와 모닝빵의 제조

고아미를 3번 수세하여 55℃의 물에서 3시간 침지 한 후 채반에 건져 60분간 탈수하였다(Lee MH · Lee YT 2006). 이를 roll mill(TO1HB6GSN, 삼양 MAX, 창원, 한국)에 2번 통과시킨 다음 35℃의 건조기(HDG-111, 한국건조기, 인천, 한국)에 넣어 5시간 건조 시켜(수분함량 12±1%) 분쇄기(FM-909T(C), 한일전기주식회사, 서울, 한국)에 100 g씩 5분, 10분, 15분, 20분 갈아서 사용하였다(김대혁 2008, 박지혜 2009, Kim HA · Lee KH 2011). 가루의 입도는 체의 그물 크기 75 ㎛를 통과하는 밀가루 입자는 78.86%, 고아미를 5분 분쇄한 고아미 가루는 55.24%, 10분 분쇄한 고아미 가루는 65.56%, 15분 분쇄한 것은 69.60%, 20분은 72.62%이었다.

밀가루로 만든 모닝빵(이광석 2010)과 고아미

<Table 1> **Formulas for morning buns**

(Unit : Baker's %)

Ingredients	Flour morning buns	*Goami* morning buns
Flour	100	
Rice powder		100
Salt	1.5	1.5
Sugar	8	8
Margarine	5	5
Non-fat dry milk	3	3
Instant dry yeast	3	3
Vital wheat gluten		15
Water	65	113 ~ 128
Total	185.5	248.5 ~ 263.5

모닝빵(황순옥 2010)은 예비실험을 거쳐 <Table 1>의 배합비율로 제조하였다. 가루재료와 마아가린, 물을 반죽기에 넣고(1.5HP 수직 반죽기:NVM-12, 대영공업사, 한국) 1단에서 1분, 2단으로 8분 동안 반죽을 하였다. 밀가루 모닝빵의 1차 발효는 온도 35℃, 습도 85%의 전기발효기(EP-2, 대영공업사, 한국)에서 60분간 시키고, 반죽을 40 g씩 분할 성형하여 팬닝 한 후 2차 발효는 온도 35℃, 습도 85%에서 20분간 발효하였다. 고아미 모닝빵은 온도 30℃, 습도 85%의 발효기에서 60분간 발효시고 40 g씩 분할 성형하여 팬닝 하였다. 윗불 180℃, 아랫불 160℃로 예열한 전기식 3단 데크 오븐(FOD-7103, 대영공업사, 한국)에서 밀가루 모닝빵은 15분, 고아미 모닝빵은 25분간 구워 실온에서 1시간 냉각 후 polyethylene bag에 넣어 실험을 하였다.

2. 실험방법

1) 모닝빵 반죽의 경도와 모닝빵의 텍스처 측정

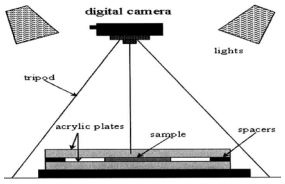
고아미 가루로 만든 모닝빵과 밀가루빵의 비슷한 되기의 반죽을 찾기 위해 예비실험을 통해 고아미 가루 반죽의 물 양의 범위를 달리하여 반죽을 만들어 100 mL의 비이커에 넣고(반죽 높이 2.5 cm) 빈 공간 없이 채운 다음 texture analyze로 경도를 측정하였다.

텍스처는 모닝빵의 중심부분을 2.5×2.5×2.5 cm^3 크기로 잘라 경도(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다.

Texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)에 36 mm cylinder probe를 사용하였고, 시료별로 5회씩 측정하여 평균값을 구하였다(Pre-test speed:2.0 mm/s, Test speed:1.0 mm/s, Post-test speed:2.0 mm/s, Distance:10 mm, Trigger force:10 g).

2) 모닝빵 반죽의 발효율 측정

모닝빵 반죽의 발효과정의 변화를 알아보기 위하여 digital imaging method를 변형하여 <Fig. 1>



<Fig. 1> **Dough density measurements using a digital camera**

과 같은 측정 기구를 만들어 측정하였다(Elmehdi HM 등 2007, Ju HW 등 2010). 두께 1 cm의 아크릴판 위에 5 mm의 간격으로 눈금을 그렸으며, 매 15분마다 75분까지 아크릴판 상하좌우 네곳의 길이를 재어 평균값을 구하였다.

3) 모닝빵의 부피, 무게, 비용적, 오븐 스프링 측정

실온에서 1시간 냉각한 모닝빵의 무게를 재고, 종자 측정법으로 부피를 측정 하였으며, 빵의 부피(mL)를 빵의 중량(g)으로 나눈 값을 비용적(mL/g)으로 각각의 시료를 5회 측정하여 나타내었다. Oven spring은 굽기 전과 후 빵의 높이를 자로 측정하여 평균값을 구하였다.

4) 모닝빵의 수분함량 측정

수분함량은 수분측정기(Moisture Analyser, MB 45 OHAUS, USA)의 할로겐 방식(120℃, A60)으로 밀가루 모닝빵과 고아미 모닝빵 5 g 씩을 5회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

5) 모닝빵의 색도 측정

측색 색차계(Color meter, JC-801, Color Techno Co, LTD, Japan)로 반사광에 의해 측정하였다. 빵의 중심부위를 원통형 용기(35×10 mm)에 시료를 담아(표준 백판 L: 93.75, a: -1.146, b: 1.512) 각 시료 당 5회 측정하여 평균값으로 나타내었다.

6) CrumbScan을 통한 모닝빵의 영상분석

모닝빵 껍질의 두께, 기공의 조밀성, 기공의 둥근형태의 특성을 알아보기 위하여 crumbScan (American Institute of Baking/devore Systems) 프로그램을 사용하였다. 실온에서 1시간 냉각 시킨 빵을 너무 크거나 작은 것을 제외하고 5개씩 선별하여 13 mm의 두께로 절단하였고, 한 구획에서 10% 이상 어둡거나(intensity =0.1) 크기가 500 pixels(size=500) 이상으로 나타난 기공들은 성형의 실수로 설정하였고, 구획간의 중복률은 10%(overlap=0.1)로 하였으며 각각의 시료를 5회씩 측정하였다.

7) 모닝빵의 관능적 품질 특성

밀가루, 고아미 가루로 만든 모닝빵의 관능검사는 다음과 같이 진행되었다. 구운 후 1시간 실온에서 냉각 시킨 빵을 각각 1개씩을 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였으며, 난수표를 이용하여 5자리의 시료 번호를 지정하고 입 헹굼용 물을 제공하여 한 시료가 끝날 때마다 반드시 입을 헹구게 하였다. 관능검사요원은 밀가루빵과 고아미빵의 품질차이를 식별할 수 있는 능력을 갖춘 24명을 선발하여 실시하였다.

기호 검사의 문항은 외관, 냄새, 맛, 텍스처, 종합적인 기호도를 7점 척도법인 1점은 “매우 나쁘다” 7점은 “매우 좋다”로 진행하였으며, 식별 검사는 속색깔, 겉색, 빵의 팽창도, 기공의 균일성, 기공의 크기, 탄력성, 부드러운 정도, 결의 미세함, 구수한 향, 구수한 맛의 정도를 1점은 가장 약한 정도를 나타내며 7점은 가장 강한 정도로 하여 실시하였다(김우정 · 구형경 2003).

8) 통계처리

고아미 모닝빵의 반죽의 경도, 빵의 부피, 비용적, 수분, 색도, 텍스처, crumbScan을 통한 영상분석 및 관능검사는 통계 프로그램 SPSS WIN program 13.0 을 이용하였고, 결과는 일원 분산분석으로 분석하였으며, $p<0.05$ 수준에서 Duncan의 다범위 검정(Duncan‘s multiple test)으로 유의성 검정을 하였다.

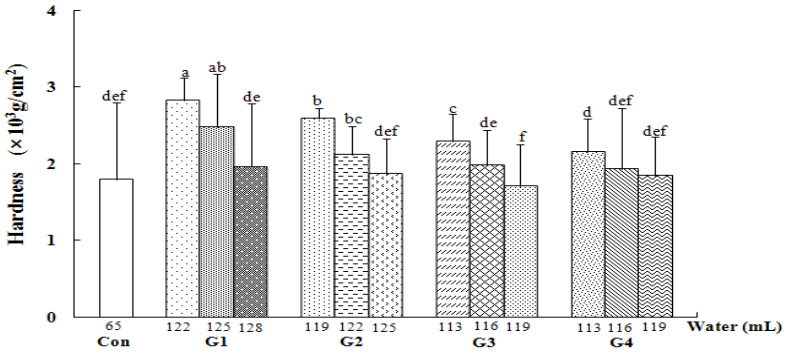
Ⅱ. 결과 및 고찰

1. 모닝빵 반죽의 경도와 제품의 부피 측정

고아미 가루의 입도에 따라 첨가되는 수분의 함량을 결정하기 위해 박미경(2005)의 방법에 따라 고아미 반죽의 경도를 측정하고 제품의 부피를 측정한 결과는 <Fig. 2>, <Fig. 3>과 같았다.

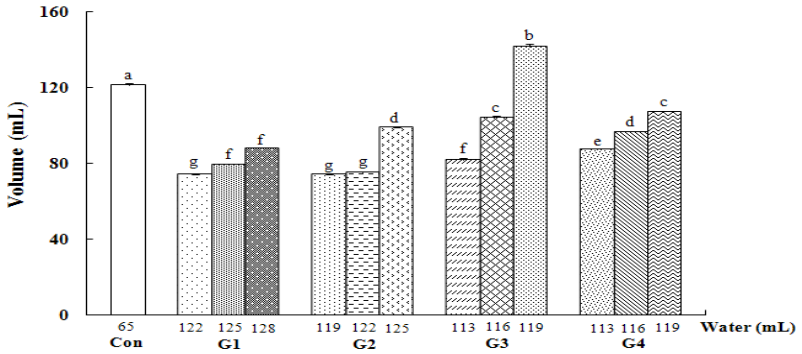
대조군인 밀가루빵 반죽의 경도는 1.80(×10^3 g/cm^2)이었고 고아미 가루를 5분 분쇄한 모닝빵 반죽인 G1에서는 128 mL의 물을 첨가한 반죽이 대조군의 반죽과 비슷한 경도를 나타내었고 같은 시간을 분쇄한 가루이지만 물의 양이 많은 반죽의 경도가 대조군과 유의적으로 비슷하였다. 고아미 가루를 10분, 15분, 20분 분쇄한 반죽들도 같은 시간을 분쇄한 가루의 반죽들 중에서는 물의 양이 많을수록 대조군과 비슷한 경도를 나타내었고 시료들간에는 유의적인 차이를 보였다. 박미경(2005)은 쌀가루 입자가 미세할수록 반죽에 첨가되는 물의 양이 많아진다고 보고하였는데 본 연구는 쌀가루가 미세할수록 물의 첨가량이 적어 반대되는 경향을 보였다. 이는 고아미 가루를 만들기 위한 수침과 건조과정에서 고아미 식이섬유의 결합수가 수분을 머금고 있어서인 것으로 생각된다.

밀가루 모닝빵과 고아미 모닝빵의 부피를 비교한 결과 전체적으로 고아미 반죽으로 구운 빵의 부피가 밀가루빵 보다는 유의적으로 작았다. 분



<Fig. 2> Dough hardness of morning buns made from strong flour and *Goami* powder with various water levels

[a-f]Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
G1, G2, G3, G4 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 20 min)



<Fig. 3> Volume of morning buns using strong flour and *Goami* powder with various water levels

[a-g]Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
G1, G2, G3, G4 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 20 min)

쇄시간에 따라서는 고아미 가루를 5분 분쇄하여 입자가 굵은 반죽으로 만든 빵보다는 고아미 가루 입자가 고운 반죽으로 만든 빵의 부피가 유의적으로 컸다. 김재숙(2007)은 쌀입자의 크기에 따라 반죽의 물성이 변화되어 빵의 부피에 영향을 준다고 하였는데 본 연구도 입자에 따라 빵의 부피가 다르게 나타났고, 고아미의 분쇄시간이 길수록 점조성이 높아져 빵의 부피가 작아진다고 보고한 Lee JH 등 (2006)의 연구와 반대의 경향을 보였다. 또한 15분 분쇄한 고아미 가루로 만든 빵인 G3 보다 20분 분쇄한 가루로 만든 빵인 G4의 부피가 더 작아지는 것을 알 수 있었는데, 20분 분쇄한 가루가 너무 고와 빵을 만들었을 때에는 crumb 부분이 조밀하고 기공의 발달이 잘 안되어 빵보다는 떡에 가까운 텍스처를 보였기 때문이라고 생각된다. 황순옥(2010)의 연구에서도 120 mesh 체를 통과한 쌀가루로 만든 식빵보다 160 mesh 체를 통과한 쌀가루로 만든 식빵의 부피가 작다고 보고하였는데, 본 연구에서도 고아미의 입도가 가장 고운 것은 빵의 부피가 작게 나타나 쌀의 입도가 너무 고와도 부피가 작아져 쌀마다 빵을 만들기에 적절한 입도가 있음을 알 수 있었다.

따라서 밀가루와 고아미 가루 반죽의 경도를 측정하고 모닝빵의 부피를 비교한 결과 고아미를 5분 분쇄한 것은 128 mL의 물을 첨가, 10분 분쇄는 125 mL의 물을, 15분 분쇄는 116 mL, 119 mL의 물을 첨가한 것, 20분 분쇄하고 물의 양을 119 mL를 첨가한 것을 고아미 가루로 만든 모닝빵을 만들기에 적합한 시료로 확정하였다.

2. 반죽의 발효율 비교

고아미 가루의 입도를 달리하여 모닝빵 반죽을 제조한 후 15분 간격으로 75분 동안 발효율을 측정한 결과는 <Table 2>와 같았다.

0분의 경우 모든 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았고, 발효시간 15분 후에는 각 시료 마다 유의적인 차이를 보이며 반죽의 크기가 달라지기 시작하였는데, 대조군의 반죽이 가장 컸으며, 고아미 가루의 입도가 가장 미세한 GB5의 반죽이 2.95 cm로 크기가 가장 작았다. 발효 측정 30분에 대조군은 4.15 cm로 팽창도가 가장 높았고, GB1, GB2, GB3, GB4는 36.52~3.55 cm로 비슷한 경향을 보였으며, GB5는 3.17 cm로 팽창도가 가장 낮았다. 45분에는 대조군과 GB4가 4.37, 4.05 cm로 팽창도가 유의적으로 커졌고, 60분과 75분 발효율 측정에서도 대조군과 GB4의 팽창도가 다른 시료들에 비해 유의적으로 높았고, GB5의 팽창도는 3.90, 3.92 cm로 유의적으로 가장 낮은 것을 알 수 있었다. 대조군의 발효율은 시간이 지날수록 점진적으로 높아졌으며, 고아미 반죽의 경우 모든 시료에서 대조군에 비해 발효율이 낮았고 그 중에서도 입도가 가장 미세한 GB5의 발효율이 가장 낮은 것으로 나타났다.

<Table 2> Changes in dough volume of strong flour and *Goami* powder during fermentation for 75 min.(cm)

	Time(min)					
	0	15	30	45	60	75
Con	2.65±0.57^{ns}	3.92±0.09^{a}	4.15±0.05^{a}	4.37±0.05^{a}	4.65±0.05^{a}	4.85±0.05^{a}
GB1	2.60±0.08	3.17±0.12^{b}	3.55±0.05^{b}	3.75±0.05^{e}	4.07±0.05^{c}	4.17±0.02^{c}
GB2	2.65±0.05	3.25±0.05^{b}	3.55±0.05^{b}	3.85±0.05^{d}	4.05±0.05^{c}	4.12±0.02^{c}
GB3	2.65±0.05	3.20±0.08^{b}	3.52±0.05^{b}	3.95±0.05^{c}	4.05±0.05^{c}	4.15±0.05^{c}
GB4	2.67±0.05	3.25±0.05^{b}	3.55±0.05^{b}	4.05±0.05^{b}	4.25±0.05^{b}	4.30±0.00^{b}
GB5	2.65±0.05	2.95±0.05^{c}	3.17±0.05^{c}	3.45±0.10^{f}	3.90±0.14^{d}	3.92±0.09^{d}

$^{a-f}$Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)

<Table 3> **Volume, weight, specific volume and oven spring of strong flour and *Goami* powder morning buns**

	Volume (mL)	Weight(g)	Specific volume (mL/g)	Oven spring (Cm)
Con	121.34±0.84[a]	30.60±0.2[e]	3.97±0.03[a]	2.56±0.23[a]
GB1	88.01±0.35[e]	32.50±0.1[d]	2.70±0.02[e]	0.30±0.1[d]
GB2	98.80±0.21[d]	33.77±0.17[c]	2.92±0.01[d]	0.96±0.05[c]
GB3	104.14±0.84[c]	34.33±0.3[b]	3.02±0.03[c]	1.13±0.05[c]
GB4	114.36±1.70[b]	35.84±0.38[a]	3.18±0.08[b]	1.60±0.10[b]
GB5	107.56±0.53[c]	35.97±0.03[a]	2.97±0.01[d]	1.09±0.01[c]

[a-d]Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)

<Fig. 4> **Images of strong flour and *Goami* powder morning buns made from different particle sizes of powder**

3. 고아미 모닝빵의 품질 특성

1) 부피, 무게, 비용적, 오븐스프링 비교

모닝빵의 부피와 무게, 비용적, 오븐스프링을 비교한 결과는 <Table 3>, 완성품 비교 사진은 <Fig. 4>와 같다.

모닝빵의 부피는 대조군이 121.34 mL로 유의적으로 가장 컸고, 고아미 가루로 만든 빵은 GB4가 114.36 mL로 고아미 가루의 입자가 굵을수록 빵의 부피가 작아졌다. 15분 분쇄한 GB3와 GB4는 물의 첨가량이 더 많은 GB4의 부피가 유의적으로 크게 나타나 입도가 같은 경우 물의 첨가량이 많을수록 빵의 부피가 커졌고, GB5는 GB4에 비해 가루가 입자가 곱지만 기공이 너무 조밀하게 형성되어 빵의 부피가 작아졌다. 고아미 모닝빵의 경우 대조군에 비해 작은 부피를 보였으며 Chun AR 등 (2005)도 고아미의 팽창 용적이 작다고 보고하여 본 연구 결과와 같은 경향을 나타내었다.

Lee MH · Lee YT (2006)은 인공식이섬유인 HPMC(Hydroxy propyl methyl cellulose)의 첨가가 쌀빵의 체적을 증가시키는 효과가 있다고 보고하였는데 고아미에 있는 천연식이섬유는 빵의 체적을 증가시키는 효과를 내지 못하여 대조군에 비해 부피가 작은 것으로 생각된다.

빵의 비용적은 대조군보다 고아미 모닝빵의 비용적이 유의적으로 작았고,오븐스프링의 경우 대조군에 비해 고아미빵이 유의적으로 현저하게 낮음을 알 수 있었다.

2) Texture 측정

모닝빵의 텍스처를 측정한 결과는 <Table 4>와 같았다.

고아미 모닝빵의 경도는 밀가루 빵인 대조군이 가장 작았고, 고아미 가루가 굵을수록 빵의 경도가 높아, 고아미 가루의 입도가 고운 것이 바람직함을 알 수 있었다. 부착성은 GB2가 0.86으로 유의적으로 가장 높았고, 그 다음으로 GB1이 0.73으로 높아, 경도와 마찬가지로 입도가 고운 것이 적은 수치를 보였다. 탄력성은 대조군과 GB4가 1.05, 1.08로 비슷한 경향을 보였고, 씹힘성은 탄력성이 낮았던 GB1과 GB2가 높게 나타났으며, 검성은 경도가 가장 높았던 GB2가 유의적으로 가장 높게 나타났다. 고아미 에 함유되어 있는 식이섬유가 빵의 경도, 탄력성, 씹힘성에 영향을 주

<Table 4> **Texture characteristics of strong flour and *Goami* powder morning buns**

	Hardness ($\times10^3$g/cm^2)	Adhesiveness	Springiness	Chewiness	Gumminess	Cohesiveness
Con	1.04±1.00^{e}	0.23±0.15^{b}	1.05±0.09^{ab}	0.86±7.26^{b}	0.71±0.72^{c}	0.78±0.04^{a}
GB1	2.57±3.85^{a}	0.73±0.05^{a}	0.98±0.00^{b}	1.27±0.95^{a}	1.48±9.54^{a}	0.81±0.01^{a}
GB2	2.14±4.90^{b}	0.86±0.05^{a}	0.99±0.21^{b}	1.28±5.87^{a}	1.33±6.17^{a}	0.81±0.01^{a}
GB3	1.57±5.53^{d}	0.30±0.10^{b}	1.23±0.03^{a}	1.19±8.22^{ab}	1.06±0.98^{ab}	0.49±0.00^{c}
GB4	1.67±5.35^{c}	0.36±0.05^{b}	1.08±0.12^{ab}	1.12±1.94^{ab}	1.05±5.24^{ab}	0.66±0.00^{b}
GB5	1.70±1.25^{c}	0.39±0.34^{b}	1.04±0.03^{ab}	1.43±3.56^{a}	0.77±1.36^{b}	0.63±0.04^{b}

$^{a-e}$Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)

어 대조군에 비해 경도와 씹힘성이 높고 탄력성이 낮은 것으로 생각된다. 따라서 고아미 모닝빵은 가루를 15분 분쇄하고 물의 첨가량을 119 mL 첨가한 GB4가 대조군과 가장 비슷하였다. Oh NG(2009)는 섬유소가 풍부한 귀리를 첨가하면 본 연구와 마찬가지로 빵의 경도가 높다고 하였고, Yeom KH (2009)은 섬유소의 첨가가 식빵의 경도가 낮아진다고 하여 본 연구와는 다른 경향을 나타내었다.

3) 수분함량

모닝빵의 수분을 측정한 결과는 <Table 5>와 같다.

대조군의 수분함량은 41.39%이었고, 고아미 가루를 5분 분쇄하고 물이 128 mL 첨가된 GB1이 48.75%로 유의적으로 가장 높게 나타났다. 그다음으로는 GB2가 45.38%, GB3가 41.56%, GB4가 39.18%, GB5가 38.85%로 나타나 수분함량은 쌀가루의 입도가 굵을수록 유의적으로 높게 나타나 Song JS · Oh MS (1992)의 연구에서 쌀가루의 입자가 거칠수록 백설기의 수분함량이 높아졌다는 연구결과와 일치하였다. Yeom KH (2009)은 식이섬유의 첨가가 식빵의 수분함량에 유의적인 차이를 보이지 않는다고 하여 본 연구와는 다른 경향을 나타내었다.

4) 색도 측정

고아미 모닝빵의 색도 측정 결과는 <Table 6>과 같았다. 고아미 분쇄시간에 따른 색도는 5분 분쇄한 고아미 가루의 L값은 87.49, a값은 2.90, b값은 5.16 이었고, 10분 분쇄한 고아미 가루는 L값이 87.12, a값은 2.73, b값은 5.91, 15분 분쇄한 고아미 가루는 L값이 86.87, a값은 2.78, b값은 6.15으로 나타나 분쇄시간이 길어질수록 명도와 황색도는 높아졌으며 적색도는 낮아져 유의적인 차이를 보였다.

<Table 5> **Moisture contents of strong flour and *Goami* powder morning buns**

	Moisture content (%)
Con	41.39±0.27^{c}
GB1	48.75±0.39^{a}
GB2	45.38±1.01^{b}
GB3	41.56±0.52^{c}
GB4	39.18±0.34^{d}
GB5	38.85±0.35^{d}

$^{a-d}$Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)

<Table 6> **Color values of strong flour and *Goami* powder morning buns**

Sample	L	a	b
Con	71.51±0.04[a]	4.72±0.11[bc]	13.14±0.01[c]
GB1	66.78±0.00[c]	5.41±0.06[b]	14.85±1.18[b]
GB2	66.83±1.23[c]	6.33±0.87[a]	16.57±0.80[a]
GB3	67.93±0.00[bc]	5.33±0.03[b]	16.67±0.01[a]
GB4	69.33±0.03[b]	4.40±0.06[c]	16.96±0.02[a]
GB5	68.50±1.29[b]	4.69±1.06[cd]	17.67±0.23[a]

[a-d]Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)

고아미 모닝빵의 색도는 대조군의 명도가 가장 높았고, 고아미 빵들 간에는 분쇄시간이 길어질수록 명도가 유의적으로 높아져 고아미 가루의 명도와 같은 경향을 보였으며, Song JS · Oh MS (1992)의 연구에서와 같이 가루가 고우면 명도가 높아지는 것과 같은 경향을 보였고, Choi ID(2010)는 고아미 빵의 명도가 밀가루빵 보다 밝다고 하여 본 연구 결과와는 반대의 경향을 보였다. 적색도는 GB5가 유의적으로 가장 낮았고, 시료들 간에 뚜렷한 경향을 보이지 않았다. 황색도는 밀가루 빵인 대조군이 가장 낮았으며, 고아미 가루의 입자가 고운 빵 일수록 유의적으로 높게 나타났는데 고아미 자체의 색이 누런색이여서 밀가루빵에 비해 황색도가 높게 나온 것으로 생각된다.

5) CrumbScan을 통한 고아미 모닝빵의 영상분석

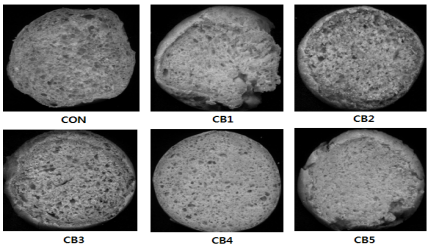
빵을 crumbScan으로 껍질의 두께, 기공의 조밀성, 기공의 찌그러짐을 측정 한 결과는 <Table 7>, <Fig. 5>와 같았다.

빵껍질(crust thickness)은 고아미 빵의 경우 대조군보다 유의적으로 얇았고 고아미 가루의 입도가 고울수록 껍질의 두께도 얇아지는 것을 알 수 있었다. 기공의 조밀도(crumb fineness)는 기공의 개수를 말하는데 GB2가 가장 높게 나타나 기공이 가장 많았다. Kim YI 등 (1995)의 연구에서는 수분 함량이 많을수록 빵의 입자 크기가 미세하다고 하였는데 이와 마찬가지로 수분 함량이 많은 고아미 모닝빵인 GB1, GB2의 기공이 미세하고 조밀한 것으로 나타났다. 기공의 형태(crumb elongation)는 찌그러진 정도를 나타내는데, 둥근형태가 1.0을 나타내고 찌그러질수록 수치가 높아진다. 고아미 빵의 경우 GB1이 가장 둥근 형태를 나타내었고, 나머지 시료들은 1.24 ~ 1.27로 유의적으로 기공의 둥근 형태가 비슷하게 나타났다.

<Table 7> **CrumbScan values of strong flour and *Goami* powder morning buns**

	Crust thickness (cm)	Crumb fineness	Crumb elongation
Con	0.11±0.00[a]	480.38±0.16[e]	1.27±0.00[a]
GB1	0.05±0.00[b]	411.46±0.48[d]	1.17±0.01[d]
GB2	0.04±0.00[c]	588.44±1.06[a]	1.27±0.00[a]
GB3	0.02±0.00[d]	551.19±0.18[b]	1.27±0.00[a]
GB4	0.02±0.00[d]	526.96±0.17[c]	1.24±0.00[b]
GB5	0.02±0.01[d]	553.16±4.78[b]	1.20±0.20[c]

[a-e]Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)



<Fig. 5> CrumbScan images of strong flour and *Goami* powder morning buns

따라서 고아미 모닝빵의 영상 측정결과 대조군에 비해 고아미 모닝빵의 껍질이 얇고, 기공이 조밀하여 밀가루빵에 비해 잘 부풀지 않는 것을 알 수 있었다.

6) 관능적 품질 특성

고아미 가루로 만든 빵의 관능검사 결과는 <Table 8>과 같았다.

고아미 모닝빵의 외관은 빵의 부피가 가장 큰 대조군이 가장 선호되었고, GB5는 다른 시료에 비해 좋게 평가되지 않았다. 냄새와 맛, 질감, 종합적인 기호도 모두 대조군인 밀가루빵이 선호되는 것으로 나타났고, GB3, GB4보다 입자가 굵은 GB1, GB2는 냄새나 맛, 질감, 종합적인 기호도가 낮았다. GB5는 고아미 가루의 입자가 곱지만 기공이 조밀하고 텍스처의 질감이 떡과 비슷하여 선호되지 않은 것으로 보인다. Lee JH 등 (2005)의 연구에서는 고아미의 이취가 강하여 관능검사 결과 좋게 평가되지 않았는데, Choi SY · Jung EH (1995)는 쌀가루빵이 밀가루빵보다 전체적인 기호도가 높다고 하여 본 연구결과와는 다른 경향이었다.

겉껍질 색은 대조군이 가장 진하였고, 고아미 모닝빵은 대조군에 비해 흐리다고 하였는데. 이는 쌀빵은 밀가루빵과 똑같은 시간 구우면 밀가루빵에 비해 색이 흐려서인 것으로 생각되며 빵

<Table 8> Sensory evaluations of strong flour and *Goami* powder morning buns

		Con	GB1	GB2	GB3	GB4	GB5
Preference test	Appearance	5.36±1.32^{a}	3.18±1.43^{c}	2.90±1.26^{c}	4.45±0.8^{b}	4.90±0.29^{ab}	1.40±0.89^{d}
	Flavor	5.18±0.85^{a}	2.45±1.01^{d}	2.36±1.09^{d}	3.90±1.19^{c}	4.36±0.65^{b}	2.40±1.14^{d}
	Taste	5.18±0.85^{a}	2.45±1.02^{c}	2.36±1.09^{c}	3.90±1.19^{b}	4.36±0.65^{b}	2.00±1.41^{c}
	Texture	5.45±1.01^{a}	2.09±0.52^{c}	2.27±1.07^{c}	4.36±1.09^{b}	4.45±1.26^{b}	2.00±1.41^{c}
	Overall preference	5.09±0.81^{a}	2.27±0.76^{c}	2.36±0.92^{c}	4.36±0.65^{b}	4.36±0.49^{b}	1.60±0.89^{d}
Different test	Crumb color	6.09±0.68^{a}	3.45±1.18^{c}	3.00±0.87^{c}	4.45±0.67^{b}	4.45±0.80^{b}	3.20±1.30^{c}
	Crust color	3.18±1.29^{b}	3.72±0.98^{ab}	3.90±1.26^{b}	3.90±0.81^{b}	4.00±0.87^{b}	5.60±2.19^{a}
	Expansion	6.18±0.72^{a}	2.27±0.63^{c}	2.54±0.67^{c}	4.18±0.58^{b}	4.54±0.91^{b}	3.00±1.87^{c}
	Uniformity of cell	4.18±1.29^{ns}	3.90±1.60	4.27±1.24	4.09±0.52	4.63±0.78	3.00±1.87
	Size of cell	3.90±1.47^{a}	2.81±1.78^{b}	2.72±1.38^{b}	4.00±1.06^{a}	4.09±1.01^{a}	1.60±0.89^{c}
	Springiness	5.54±1.53^{a}	1.72±0.45^{c}	2.00±0.87^{c}	4.54±0.50^{b}	4.45±0.50^{b}	2.20±2.16^{c}
	Softness	5.63±1.17^{a}	2.27±0.45^{c}	2.36±0.78^{c}	4.45±0.80^{b}	4.45±0.50^{b}	2.20±1.78^{c}
	Fineness	5.54±1.10^{a}	2.72±1.07^{c}	2.63±0.49^{c}	4.36±0.90^{ab}	4.27±0.63^{b}	5.00±0.81^{b}
	Roasted flavor	3.63±1.00^{ab}	3.18±1.36^{b}	3.18±1.22^{b}	4.45±0.67^{a}	4.18±0.39^{a}	4.20±2.28^{a}
	Roasted taste	3.81±0.95^{ab}	3.54±1.59^{ab}	3.09±1.41^{c}	4.36±0.65^{a}	4.36±0.65^{a}	2.40±2.19^{c}

$^{a-c}$Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test
Con : strong flour
GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 : grinded(5 min. 10 min. 15 min. 15 min, 20 min)
: adding water(128 mL, 125 mL, 116 mL, 119 mL, 119 mL)

의 속색은 색도 검사에서 대조군의 명도가 가장 밝게 나온 결과와 같이 대조군의 색이 가장 밝았다. 빵의 팽창도는 대조군이 가장 컸고, 고아미 빵들 중에서는 가루의 분쇄시간이 길어질수록 유의적으로 커졌다. 기공의 균일성은 대조군에 비해 GB5가 가장 조밀하게 느껴지는 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 기공의 크기는 GB5가 유의적으로 가장 작다고 하였는데, 이는 GB5의 경우 다른 시료에 비해 빵의 부피가 적어 내부조직 자체가 조밀하기 때문인 것으로 생각된다. 탄력성과 부드러움의 정도는 대조군과 비슷하지는 않았지만 고아미빵들 중에서는 GB3와 GB4가 높았다. 결의 미세함은 대조군 빵의 결이 유의적으로 가장 미세하였고, 고아미 빵들 중에서는 GB5가 결이 가장 미세하다고 하였는데, 이는 GB5가 기공이 가장 조밀하여 결이 미세하다고 느낀 것이라고 생각되어진다. 빵의 구수한 향과 맛에서는 GB3와 GB4가 유의적으로 가장 구수하게 느껴지는 것으로 나타났는데, 이는 밀가루와 일반쌀에 비해 고아미 자체의 구수함 때문인 것으로 생각된다.

따라서 밀가루과 입도를 달리한 고아미 가루로 만든 모닝빵의 관능적인 특성을 살펴본 결과 고아미 가루로 만든 모닝빵보다 밀가루로 만든 모닝빵이 선호 되었고, 고아미 가루로 만든 모닝빵 중에서는 고아미 가루를 15분 분쇄하여 만든 GB3와 GB4가 가장 선호되는 것으로 나타났다.

Ⅲ. 결 론

본 연구에서는 각종 성인병과 식이섬유 섭취가 적은 현대인들에게 도움이 되고자 식이섬유가 풍부한 고아미로 만든 모닝빵의 품질 특성을 측정한 결과는 다음과 같다.

1. 밀가루와 고아미 가루 반죽의 경도를 측정하고 빵의 부피를 비교한 결과 고아미 가루를 5분 분쇄하고 물의 양을 128 mL 첨가한 것과, 10분 분쇄하고 125 mL의 물을 첨가한 것, 15분 분쇄하고 물의 양을 116 mL, 119 mL 첨가한 것, 20분 분쇄하고 물의 양을 119 mL를 첨가한 것이 밀가루로 만든 모닝빵 반죽의 경도와 부피가 비슷하여 고아미 가루로 만든 모닝빵을 만들기에 적합함을 알 수 있었다.

2. 고아미 반죽의 발효율은 모든 시료에서 밀가루 반죽에 비해 낮았고 그 중에서도 입도가 가장 미세한 GB5의 발효율이 가장 낮았다.

3. 모닝빵의 부피는 밀가루로 만든 모닝빵이 유의적으로 가장 컸으며, 고아미 가루의 입도가 굵을수록 빵의 부피가 작아졌다.

4. 고아미 가루로 만든 빵은 대조구보다 경도와 씹힘성이 높고 탄력성이 낮은 것으로 나타났고, 수분함량은 쌀가루의 입도가 굵을수록 높게 나타났다

5. 색도는 밀가루 모닝빵의 명도가 유의적으로 가장 높았고, 고아미 빵들 간에는 분쇄시간이 길어질수록 명도가 높아졌다. 적색도는 시료들 간에 뚜렷한 경향을 보이지 않았고, 황색도는 고아미 가루의 입자가 고운 빵 일수록 유의적으로 높게 나타났다.

6. 영상 측정결과 대조군에 비해 고아미 모닝빵의 껍질이 얇고, 기공이 조밀하여 밀가루 빵에 비해 잘 부풀지 않는 것을 알 수 있었다.

7. 관능검사 결과 냄새와 맛, 질감, 종합적인 기호도 모두 대조군인 밀가루빵이 선호되는 것으로 나타났고 고아미 빵들 중에서는 입자가 고운 가루로 만든 것이 질감이나 종합적인 기호도에서 선호되는 것으로 나타나 쌀가루의 입자가 사람들의 선호에 영향을 미침을 알 수 있었고, 구수한 향이나 맛에서도 고아미 모닝빵이 선호됨을 알 수 있었다.

따라서 고아미 가루로 만든 모닝빵은 밀가루로 만든 모닝빵에 비해 부피가 작고 기호도에서 선호되지 않았으나 15분 분쇄된 가루로 만든 모닝빵의 경우 밀가루로 만든 모닝빵과 비슷한 품질을 보였다. 따라서 고아미 가루로 만드는 빵의 부피 팽화를 위한 방법을 보완하면 현대인들에게 꼭 필요한 천연식이섬유소가 풍부한 빵의 제조가

가능하리라 생각된다.

한글 초록

본 연구는 식이섬유가 풍부한 고아미 소비를 증가하고자 밀가루 대신 고아미 쌀가루로 모닝빵을 제조하고자 하였다. 고아미 가루의 입도는 5분, 10분, 15분, 20분 분쇄기에 갈아 달리하였으며, 밀가루반죽과 같은 경도를 찾기 위해 물의 양을 달리하여 고아미 반죽의 경도를 측정한 결과 최적의 물의 양은 119 mL~ 218 mL 이었다. GB4는 60분경과 발효율이 가장 좋았으며, 모닝빵의 부피는 밀가루 모닝빵이 가장 컸고, 경도는 밀가루 모닝빵과 GB4가 비슷하였으며, 명도는 밀가루빵이 가장 밝았다. 관능검사결과 밀가루빵이 가장 선호되었고, 고아미 모닝빵 중에서는 15분 분쇄한 가루로 만든 GB3와 GB4가 선호되었다.

참고문헌

김대혁 (2008). 쌀가루의 입자크기가 제빵적성에 미치는 영향에 관한 연구. 고려대학교 생명환경과학대학원, 17-19, 24, 28-31, 서울

김우정 & 구형경 (2003). 식품관능검사법, 도서출판 효일. 48-50, 서울

김종욱 (2008) 콩물을 첨가한 쌀빵의 제빵적성과 품질 특성에 관한 연구. 세종대학교, 62, 73-74, 서울

김재숙 (2007). 아밀로오스 함량이 다른 쌀가루로 만든 스폰지 케이크의 품질 특성. 전남대학교, 52, 66, 광주

농촌 진흥일보 2009년 7월 28일, 쌀소비 촉진을 위한 캠페인.http://www.rda.go.kr/board/board.do?mode=view&prgId=day_farmlcltinfoEntry &dataNo=100000079957 농촌진흥청

박미경 (2005). 쌀가루입도의 따른 쌀 식빵의 제빵적성에 관한 연구. 경희대학교, 18, 23, 30, 서울

박지혜 (2009). 쌀가루 입자크기에 따른 글루텐 무첨가(GF) 쌀 식빵의 품질특성. 고려대학교 대학원, 33-34, 37-38, 서울

이광석 (2010). 최신제과제빵론, B&C WORLD, P.190, 서울

이명희 (2008). 식품검, 유화제 및 효소제의 첨가가 쌀빵의 품질특성에 미치는 영향. 경원대학교 대학원, 5, 7, 11, 12, 15, 20, 21, 경기도

황순옥 (2010). 글루텐 없는 쌀식빵의 개발 및 특성. 전남대학교, 30, 35, 38, 광주

Anderson JW, Chen WJ (1979). Plant fiber. Carbohydrate and lipid metabolism. *Am J. Clin. Nutr* 32(2): 346-363

Cambell RK, Steil CF (1998). Diabetes clinical pharmacy and therapeutics. William & Wilks, 48-61, Washington DC

Cho MK (1995). Preparation of high-fiber bread with several sources of dietary fiber. Kangnung National University, 28, 29, 41, Kangnung

Cho MK, Lee WJ (1996). Preparation of High - Fiber Bread with Soybean Curd Residue and Makko11i(Rice Wine) Residue. *J. Korean Soc. Food Sci Nutr* 25(4): 632-636

Choi ID (2010). Substitution of rice flour on bread-making properties. *Korean J Food Preserv* 17(5): 667-673

Choi SY, Jung EH (1995). Sensory quality of rice-wheat bread. *Korean J. Rural Living Sci* 6(2): 91-97

Chun AR, Song J, Hong HA, Son JR (2005). Improvement of Cooking Properties by Milling and Blending in Rice Cultivar Goami2. *Korean J. Crop Sci* 50(5): 88-93

Elmehdi HM, Page, JH, Scanlon MG (2007). Evaluating Dough Density Changes During Fermentation by Different Techniques. *Cereal Chem* 84(3): 250-252

Ju HW, An HR, Lee GS (2010) Quality character-

istics of Bread Added with Black Garlic Power. *Korean J Culinary Res* 16(4): 260-273

Ha Tae Yeol, Kim Su Hyeon, Jo Il Jin, Lee Hyeon Yu (2003). Effect of Dietary Fiber Purified from Cassia Tora on the Quality Characteristics of the Bread with Rice Flour. *Korean J. Food Sci. Technol* 35(4): 598-603

Kang MY, Nam YJ (1999). Studies on Bread-Making Quality of Colored Rice(Suwon 415) Flours. *Korean J. Soc. Food Sci* 15(1): 37-41

Kang MY, Sohn HM, Choi YH (1997). Varietal Variation in Gelatinization and Adaptability to Rice Bread Processing and Their Interrelation. *Korean J. Crop Sci* 42(3): 344-351

Kang SK, Choi OJ, Kim YD, Lee HC, Ko MS (1998). Preparation of High-Fiber Bread with Camellia(Camellia japonica L.) Seed Flour. Korean *J. Plant. Res* 11(3): 358-362

Kim HA, Lee KH (2011) A study on the quality characteristics of muffins in different particle size made with *goami* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(4): 553-562

Kim YI, Kum JS, Lee SH, Lee HY (1995). Retrogradation Charcteristics of Jeungpyun by Different Milling Method of Rice Flour. *Korean J. Food Sci. Technol* 27(6): 834~838

Lee C, Shin JS (2002). The Effect of Dietary Fiber Content of Rice on the Postprandial Serum Glucose Response in Normal Subject. *Korean J Food & Nutr* 15(2): 173-177

Lee HJ, Kim YA, Lee HS (2006). The Estimated Dietary Fiber Intake of Korean by Age and Sex. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(9): 1207-1214

Lee JH, Seo HS, Lee SY, Kim HS, Hwang IK (2005). Soaking Properties and Quality Characteristics of Korean white Gruel with Different Blending Time of High-Dietary Fiber Rice' Goami 2'. *Korean J. Food Cookery Sci* 21(6): 927-935

Lee MH, Lee YT (2006). Bread-.making Properties of Rice Flours Produced by Dry, Wet and Semi-wet Milling. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(7): 886-890

Lee YT (2003). Quality Characteristics of High-Fiber Breads Added with Domestic Wheat Bran. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechno*l 46(4): 323-328

Lim HC (2010). The Effect of Lifestyle, Service and Quality of Bakery Products on Purchasing Intention. *Korean J Culinary Res* 16(3): 14-31

Newmam CW, Graham H (1989). The hypo-cholesterolemic function of barley ß-glucans. *Cereal Foods World* 34(10) : 833-886

Oh NG (2009). Research on Cultivation and Processing Technologies in Winter Naked Oats, Chonbuk National University, 64-67, Jeonju

Song JS, Oh MS(1992). Effect of cooking with pressure cooker and particle size of rice flour on quality characteristics of Packsulgi. *Korean J. Soc. Food Sic* 8(3): 233-239

Tordottit I, Alpsten M, Holm G, Sandberg AS, Tolli J (1991). A small does of soluble alginate- fiber affects postprandial glycemia and gastric emptying in human with diabetes. *J. Nutr* 121(6): 795-799

Yeom KH (2009). Quality Characteristics of White Bread with Barley Leaves Tea Powder and Heicellulase Treatment. Sunchon National University, 33-37, Sunchon

2011년 08월 03일 접 수
2011년 10월 10일 1차 논문수정
2011년 10월 31일 2차 논문수정
2011년 11월 07일 3차 논문수정
2011년 11월 17일 게 재 확 정