

## 고아미 가루를 첨가한 만두피의 품질 특성

김 현 아·이 경 희\*

경희대학교 외식경영학과

### The Quality Characteristics of *Mandupi* Added with *Goami* Powder

Hyun-Ah Kim and Kyung-Hee Lee\*

Dept. of Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

#### Abstract

This study examined the quality characteristics of *goami Mandupi*. To determine the optimal amount of rice powder for baking and *goami* powder (100, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40), the weight, volume, texture, moisture contents, color values and sensory evaluation were measured.

The weight of *Mandupi* dough made with 100% wheat flour, was heavier, whereas the moisture content was highest in the dough made with 40% *goami*. In addition L-values and b-values were highest with 40% *goami*, whereas the a-values were lowest in the dough made with 40% *goami*. The spinginess was highest in the dough made with 100% rice powder for baking. The gumminess and cohesiveness were highest with the dough containing *goami*. The cooked weight and volume of *Mandupi* were lightest when made dough containing *goami*. The Hardness and adhesiveness was highest in the dough containing 100% rice powder. In a sensory evaluation the appearance, flavor, taste, texture and overall preference were was the highest for *goami*.

Key words : *Goami* powder, *mandupi*, texture, moisture content, sensory evaluation.

#### 서 론

쌀에는 과산화 지질 생성을 억제하고, 생체 내 LDL-cholesterol의 함량을 감소시키는 등(Ha *et al* 2003) 다양한 유효 성분이 함유되어 있어 현대인에게 많이 발병하는 각종 성인 병 예방에 도움을 주는 것으로 알려져 있으며, 고아미 2호는 식이섬유소가 일반쌀에 비해 2배 가량 높게 개발된 쌀로(Kang *et al* 2004), 고아미 2호가 함유하고 있는 식이섬유는 물을 흡수하는 능력, 변비의 완화, 혈장 콜레스테롤의 저하, 유독성 유기물질의 흡수 및 희석 효과 등이 있는 것으로 보고되고 있다(이관우 2004). 고아미 2호로 조리한 밥을 섭취하였을 때 체중 감소 효과가 크며, 비만인 사람들에게서는 중성 지방의 감소에도 도움을 주는 것으로 보고되어지고 있다(Lee & Shin 2002). 그러나 고아미는 일반쌀에 비해 알곡이 단단하여 호화가 잘 되지 않아 식감 불량과 취반의 어려움이 있다(Lee & Shin 2002, Kang *et al* 2004). 따라서 식이섬유가 풍부하여 현대인의 건강에 도움이 되는 고아미의 이러한 문제 개선을 위하여 소비자의 편리함과 기호를 충족시키면서 쌀의

소비를 촉진시킬 수 있는 여러 형태의 가공식품의 개발이 필요하다고 할 수 있겠다. 현재 고아미에 관한 연구로는 고아미 죽(Lee *et al* 2005), 고아미 흑임자죽(Lee *et al* 2006), 제면 특성(Kim *et al* 2006), 고아미 후레이크(Jin *et al* 2007), 쿠키(Jung *et al* 2007, Han JH 2009), 떡(Jung *et al* 2009, Ha *et al* 2009), 식빵(Choi ID 2010), 약과(Kim & Lee 2012) 등이 있지만, 아직 제품이 다양하지 않아 소비자들에게 많이 알려지지 못하고 있는 실정이다.

그 가운데 가공식품 제조 시 사용되는 쌀가루는 특유의 향미와 촉촉함으로 식품에 첨가하였을 때 기호도가 높다고 한다. 따라서 소비자의 기호에 맞는 떡국, 쌀국수, 즉석밥, 라이스버거, 송편 등의 간편한 냉동식품이 많이 개발되어 손쉽게 쌀이 첨가된 제품을 이용할 수 있는데, 냉동식품 중 만두류는 그 소비량이 증가하고 있는 제품으로 가정에서도 영양식으로 선호할 뿐만 아니라, 단체급식에서도 자주 사용되고 있다(Kim DH 2006). 냉동만두에서 만두피는 대부분 밀가루로만 만들거나, 일부 제품에 대해 찹쌀가루를 아주 소량 첨가하여 품질을 개선하고 있다. 이에 소비자들이 즐겨 찾는 만두의 만두피를 제조할 때 쌀가루를 첨가하면 보다 질 좋은 제품의 생산이 가능하여 소비자의 기호를 충족시킬 수 있을 것으로 생각되어지며, 쌀가루 중에서도 고아미와 같이 식이섬유소가

\* Corresponding author : Kyung-Hee Lee, Tel :+82-2-961-0847, Fax: +82-2-964-2537, E-mail : lkhee@khu.ac.kr

풍부하여 소비자의 건강에 도움이 되는 식재료로 만두피를 제조하면 더 좋은 냉동식품을 개발할 수 있을 것으로 생각된다. 만두피에 대한 연구로는 쌀가루를 밀가루에 비율별로 첨가하여 품질 특성을 측정한다(Jeon *et al* 2004) 연구가 유일하며, 그 외에 볶은 콩가루(Pyun *et al* 2001), 홍어 분말(Cho & Kim 2008), 새우 분말(Kim *et al* 2009), 새송이 분말(Kang *et al* 2011) 등을 첨가한 연구와 만두피의 물성 변화(Kang & Kim 2003)에 관한 연구가 있다.

따라서 본 연구에서는 쌀가루로 만든 만두피를 개발하고자 시판되는 제빵용 쌀가루에 고아미 가루를 비율별로 첨가하여 만두피를 만들고, 만두피 반죽과 조리 시의 품질 특성과 기호도를 조사하여 고아미와 같은 기능성 쌀의 소비를 촉진하고, 소비자의 기호에 부합하는 쌀로 만든 만두피 제조의 기초자료를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료 및 시료 조제

본 연구에 사용한 고아미 2호는 참쌀닷김(금중쌀골드 백미, 한국)에서, 소금((주)한주, 한국), 제빵용 쌀가루(햇살마루 골드강력쌀가루, (주)대두식품, 한국), 물(삼다수, 한국)은 마트에서 구입하여 사용하였다.

고아미 백미를 구입하여 Lee & Lee(2006)의 쌀가루 제분 방법에 따라 3번 수세하여 5시간 침지한 후 채반에 건져 60분간 물기를 빼고 roll mill(경창기계, 한국)에 2번 통과시켜 가루로 만들어 사용하였다. 만두피 제조 시 첨가되는 물의 양은 만두피 반죽의 경도(hardness :  $\times 10^3$  g/cm)로 측정하였는데, 그 방법과 조건은 만두피의 텍스처 측정과 같다. 밀가루에 물을 55 g 첨가하였을 때의 경도는 1.59이었고, 제빵용 쌀가루와 고아미 가루를 40% 첨가한 만두피 반죽의 경도는 물을 55 g 첨가하였을 때 각각 2.38, 2.50이었다. 제빵용 쌀가루와 고아미 가루 40%에 물을 65 g 첨가하면 경도가 2.01, 1.95, 물 75 g 첨가 시 1.47, 1.05, 물 85 g 첨가 시 1.06, 0.96으로 측정되어 밀가루와 비교하였을 때 가장 비슷한 반죽의 경도는 물 75 g을 첨가한 것으로 나타나, 제빵용 쌀가루와 고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽의 물 첨가량은 75 g으로 정하였다. 제빵용 쌀가루에 고아미 가루를 0 g, 10 g, 20 g, 30 g, 40 g씩 비율별로 혼합하여 3회 체치고 2% 소금물 75 mL를 가하여 손으로 5~6회 반죽한 후 roller(Atlas 150 & Pastabike, Marcatp S.P.A., Italy)를 사용하여 1단계와 2단계에서는 2번, 4단계와 5단계에서 각각 1번씩 압착하여 두께 0.1 cm, 직경 7.5 cm 원형 만두피를 Table 1과 같이 제조하였다(Jeon *et al* 2004). 만두피를 반죽할 때 고아미 가루의 첨가량이 50 g 이상이면 반죽이 잘 되지 않아 고아미 가루를 40 g 까지만 혼합하여 만두피를 제조하였다. 만두피는 찜기에 물 2 L를 넣고 가스레인

**Table 1. Ingredient of mandupi with various goami powder levels**

| Ingredient(g)          | Sample |     |     |     |     |     |
|------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                        | SFM    | RPM | MG1 | MG2 | MG3 | MG4 |
| Strong flour           | 100    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Rice powder for baking | 0      | 100 | 90  | 80  | 70  | 60  |
| Goami powder           | 0      | 0   | 10  | 20  | 30  | 40  |
| Water                  | 55     | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  |
| Salt                   | 2      | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

지(Rinnai 260A, Rinnai Co., Korea)의 화력을 강으로 하여 끓여서 수증기가 나면 면보를 깔고 3분간 만두피를 찜 다음, 한 김 나가게 식혀 시료로 사용하였다.

### 2. 제조방법

#### 1) 고아미 만두피의 부피, 무게 측정

고아미 가루를 비율별로 첨가한 만두피의 부피는 만두피를 찜 다음 한 김 나가게 식히고, 500 mL의 물이 담긴 메스실린더에 넣은 후 증가된 물의 부피로 계산하였고, 무게를 측정하였다. 모든 시료는 5회 측정하여 그 평균값을 구하였다.

#### 2) 고아미 만두피의 수분 측정

수분 함량은 고아미 만두피 3 g씩을 수분측정기(MB 45, OHAUS, USA)의 할로겐 방식(120°C, A60)으로 5회 측정하여 그 평균값을 구하였다.

#### 3) 고아미 만두피의 색도 측정

만두피의 반죽과 찜만두피의 색도는 색차계(JC-801, Color Techno Co., Ltd., Japan)로 반사광에 의해 측정하였다. 만두피의 중심부위를 원통형용기(35×10 mm)에 시료를 담아(표준 백판 X: 82.63, Y: 84.88, Z: 98.49) 각 시료 당 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

#### 4) 만두피의 Texture 측정

만두피의 반죽과 찜만두피의 텍스처 측정은 texture analyzer (TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)에 20 mm cylinder probe를 사용하였다.

위치에 의한 오차를 고려하여 만두피의 중심부분을 1.5×1.5×0.1 cm<sup>3</sup> 크기로 잘라서 4겹으로 겹쳐서 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(spinginess), 씹힘성(chewi-

ness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 각 시료별로 5회 측정하여 그 평균값을 구하였다. 측정조건은 pre-test speed: 3 mm/s, test speed: 1 mm/s, post-test speed: 3 mm/s, distance: 2 mm, time: 2 sec, trigger force: 5 g이다.

### 5) 만두피의 관능적 품질 특성

만두피의 관능검사를 위한 시료는 쥘 만두피를 한 김 나가게 식히고, 만두피의 1/4개씩을 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였으며, 시료번호는 5자리의 난수표를 이용하였다. 대상은 만두피의 품질 차이를 식별할 수 있는 대학생 20명으로 외관, 냄새, 맛, 텍스처, 종합적인 기호도를 5점 척도법을 사용하여 5점 '매우 좋다'에서 1점 '매우 나쁘다'로 평가하였다. 식별 검사는 누런색의 정도, 표면의 매끄러움, 구수함, 쌀가루의 냄새, 단단함, 쫄깃함, 촉촉함, 치아에 달라붙는 정도에 대하여 5점은 '가장 강한 정도'를 나타내며, 1점은 '가장 약한 정도'로 하여 실시하였다.

### 6) 통계방법

SPSS WIN program 20.0 을 이용하여 고아미로 만든 만두피의 무게, 부피, 수분 함량, 색도, 텍스처, 관능검사 결과는 일원 분산분석에 의해서 분석하였으며,  $p < 0.05$  수준에서 Duncan's multiple test로 유의성 검정을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽의 특성

#### 1) 고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽의 무게와 수분 함량

제빵용 쌀가루에 고아미 가루를 비율별로 첨가하여 만두피 반죽을 만들고, 무게와 수분 함량을 측정된 결과는 Table 2와 같다. 밀가루로 만든 만두피의 반죽 무게는 8.48 g, 제빵용 쌀가루 100% 만으로 만든 만두피의 무게는 8.08 g으로 나타났다. 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피의 무게는 각각 7.37 g, 6.65 g, 5.90 g, 5.44 g으로 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 만두피의 반죽 무게는 작아졌으며,  $p < 0.001$ 에서 유의미한 차이를 나타내었다. 이는 고아미 가루의 입자가 밀가루나 제빵용 쌀가루에 비해 커서 밀도가 작아지므로 반죽의 무게도 작아진 것으로 생각된다. 만두피의 수분 함량은 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 31.86%로 시료 중에서 가장 낮았고( $p < 0.001$ ), 밀가루로 만든 만두피의 수분 함량은 32.52%였다. 고아미를 첨가한 만두피의 수분 함량은 34.33~41.68%로 고아미의 첨가량이 증가할수록 만두피의 수분 함량이 유의적으로 증가하였는데, 이는 고아미 가루

**Table 2. Weight and moisture content of mandupi dough with various goami powder levels**

|                  | Weight (g)             | Moisture content (%)     |
|------------------|------------------------|--------------------------|
| SFM              | 8.48±0.08 <sup>a</sup> | 32.52±0.81 <sup>c</sup>  |
| RPM              | 8.08±0.08 <sup>b</sup> | 31.86±1.64 <sup>c</sup>  |
| MG1              | 7.37±0.06 <sup>c</sup> | 34.33±1.38 <sup>bc</sup> |
| MG2              | 6.65±0.08 <sup>d</sup> | 36.63±1.45 <sup>b</sup>  |
| MG3              | 5.90±0.06 <sup>e</sup> | 40.15±1.49 <sup>a</sup>  |
| MG4              | 5.44±0.04 <sup>f</sup> | 41.68±0.55 <sup>a</sup>  |
| <i>F</i> - value | 854.181 <sup>***</sup> | 29.531 <sup>***</sup>    |

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

<sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$ .

SFM : 100% strong flour mandupi.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% goami powder mandupi.

의 입자가 밀가루 입자보다 커서 반죽 시 수분을 흡수할 수 있는 표면적이 적으므로 반죽 내 결도는 수분이 많기 때문인 것으로 생각된다.

#### 2) 고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽의 색도

고아미 가루를 비율별로 첨가하여 만두피 반죽을 만들고 색도를 측정된 결과는 Table 3과 같다.

**Table 3. Color values of mandupi dough with various goami powder levels**

|                  | L                       | a                       | b                        |
|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| SFM              | 71.36±0.34 <sup>b</sup> | -1.38±0.02 <sup>e</sup> | 17.39±0.24 <sup>a</sup>  |
| RPM              | 68.32±1.61 <sup>c</sup> | 5.78±0.27 <sup>a</sup>  | 6.60±0.52 <sup>e</sup>   |
| MG1              | 71.09±0.07 <sup>b</sup> | 4.24±0.59 <sup>b</sup>  | 6.81±2.17 <sup>de</sup>  |
| MG2              | 72.34±0.53 <sup>b</sup> | 2.51±0.06 <sup>c</sup>  | 8.66±1.29 <sup>cd</sup>  |
| MG3              | 74.49±0.31 <sup>a</sup> | 2.07±0.03 <sup>cd</sup> | 10.10±0.37 <sup>bc</sup> |
| MG4              | 75.63±0.01 <sup>a</sup> | 1.86±0.04 <sup>d</sup>  | 11.35±0.02 <sup>b</sup>  |
| <i>F</i> - value | 39.221 <sup>***</sup>   | 246.559 <sup>***</sup>  | 41.625 <sup>***</sup>    |

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

<sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$ .

SFM : 100% strong flour mandupi.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% goami powder mandupi.

L값에서 밀가루로 만든 반죽은 71.36, 제빵용 쌀가루 100% 만으로 만든 만두피는 68.32로 가장 낮은 값을 나타내어 유의미한 차이를 나타내었다( $p<0.001$ ). 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피의 L값은 각각 71.09, 72.34, 74.49, 75.69로 나타나, 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 만두피의 명도는 유의적으로 높아졌다( $p<0.001$ ). 만두피의 a값은 밀가루로 만든 것은 -1.38, 100% 제빵용 쌀가루로 만든 것이 5.78이었고, 고아미 가루를 첨가한 시료들은 1.86~4.24로 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 a값은 유의적으로 낮아졌다( $p<0.001$ ). 쌀가루에 비해 밀가루로 만든 반죽의 a값은 유의적으로 현저하게 낮았다. 만두피의 b값은 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 100% 제빵용 쌀가루 만두피 반죽에 비해 유의적으로 높아졌는데, 이는 고아미 가루의 색이 쌀가루에 비해 누런색이어서 만두피 반죽의 b값이 증가한 것으로 생각되며, 밀가루로 만든 만두피 반죽의 b값은 시료들 중에서 유의적으로 가장 낮았다( $p<0.001$ ).

### 3) 고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽의 텍스처

고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽의 텍스처 측정 결과는 Table 4와 같다.

경도(hardness)에 있어서 밀가루로 만든 만두피는  $1.52 \times 10^3$  g/cm<sup>2</sup>, 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피는  $1.59 \times 10^3$  g/cm<sup>2</sup>로 나타났고( $p<0.001$ ), 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피는 각각 1.47, 1.34, 1.25,  $1.05 \times 10^3$  g/cm<sup>2</sup>로 나타나, 고아미의 첨가량이 증가할수록 만두피의 경도는 유의적으로 감소하였다( $p<0.001$ ). Kim *et al*(1991)과 Lee KA(2006)의 연구에서는 쌀가루나 흑미가루를 약과에 첨가했을 때 밀가루 약과에 비하여 경도가 높은 것으로 보고하여 본 연구와

다른 경향을 나타내었는데, 이는 고아미에 있는 섬유소에 의해 수분 함유량이 많아져서 만두피 반죽의 경도가 낮아진 것으로 생각된다. 부착성(adhesiveness)은 고아미 가루를 첨가한 만두피가 제빵용 쌀가루 100%와 밀가루로 만든 만두피보다 유의적으로 낮았고, 고아미 가루를 첨가한 만두피 중에서는 고아미 가루를 10% 첨가한 만두피의 부착성이 유의적으로 가장 높았다( $p<0.001$ ). 탄력성(spRINGiness)은 밀가루로 만든 만두피가 0.87로 다른 만두피에 비해 유의적으로 현저하게 높았고, 그 다음으로는 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 0.75였다. 고아미 가루를 첨가한 만두피의 탄력성은 0.46~0.64로 나타났으며, 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 탄력성이 낮아졌다( $p<0.001$ ). 씹힘성(chewiness)은 경도가 가장 높았던 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피가 1.23으로 나타났고, 밀가루로 만든 만두피 반죽이 그 다음으로 1.12였다. 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피의 씹힘성은 각각 0.83, 0.65, 0.50, 0.33으로 나타나 고아미의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 크게 감소하였다( $p<0.001$ ). 고아미 가루로 만든 만두피 반죽의 검성(gumminess)은 밀가루와 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 다른 시료에 비해 유의적으로 가장 높았고( $p<0.001$ ), 응집성(cohesiveness)도 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 다른 시료에 비해 유의적으로 높았으며, 고아미 가루를 첨가한 시료들 중에서는 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌으며, 밀가루로만 만든 만두피의 응집성은 가장 낮았다( $p<0.001$ ). 따라서 밀가루와 제빵용 쌀가루, 제빵용 쌀가루에 고아미 가루를 비율별로 첨가한 만두피 반죽의 텍스처를 측정한 결과, 밀가루로 만든 만두피에 비해 경도, 부착성, 탄력성 등이 다소 떨어져 유의적으로 차이가 났으나, 육안으로 보고 손으로 만졌을 때 크게 차이가 나

Table 4. Texture of *mandupi* dough with various *goami* powder levels

|          | Hardness ( $\times 10^3$ g/cm <sup>2</sup> ) | Adhesiveness (g · s)    | Springiness            | Chewiness ( $\times 10^3$ ) | Gumminess ( $\times 10^3$ ) | Cohesiveness            |
|----------|--|-------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| SFM      | 1.52±0.01 <sup>ab</sup>                      | -8.63±0.55 <sup>c</sup> | 0.87±0.01 <sup>a</sup> | 1.12±0.06 <sup>a</sup>      | 1.43±0.28 <sup>a</sup>      | 0.51±0.00 <sup>d</sup>  |
| RPM      | 1.59±0.07 <sup>a</sup>                       | -7.8±0.1 <sup>d</sup>   | 0.75±0.03 <sup>b</sup> | 1.23±0.20 <sup>a</sup>      | 1.47±0.83 <sup>a</sup>      | 0.62±0.02 <sup>a</sup>  |
| MG1      | 1.47±0.01 <sup>b</sup>                       | -6.23±0.75 <sup>c</sup> | 0.64±0.02 <sup>c</sup> | 0.83±0.01 <sup>b</sup>      | 1.19±0.00 <sup>b</sup>      | 0.59±0.00 <sup>b</sup>  |
| MG2      | 1.34±0.02 <sup>c</sup>                       | -5.33±0.32 <sup>b</sup> | 0.62±0.01 <sup>c</sup> | 0.65±0.03 <sup>c</sup>      | 0.84±0.02                   | 0.53±0.00 <sup>c</sup>  |
| MG3      | 1.25±0.0 <sup>d</sup>                        | -4.56±0.30 <sup>a</sup> | 0.54±0.01 <sup>d</sup> | 0.50±0.01 <sup>cd</sup>     | 0.74±0.00 <sup>d</sup>      | 0.52±0.00 <sup>cd</sup> |
| MG4      | 1.05±0.04 <sup>e</sup>                       | -3.90±0.10 <sup>a</sup> | 0.46±0.02 <sup>e</sup> | 0.33±0.02 <sup>d</sup>      | 0.62±0.00 <sup>e</sup>      | 0.50±0.00 <sup>d</sup>  |
| F- value | 70.883 <sup>***</sup>                        | 53.310 <sup>***</sup>   | 115.756 <sup>***</sup> | 47.331 <sup>***</sup>       | 279.845 <sup>***</sup>      | 66.116 <sup>***</sup>   |

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

<sup>\*\*\*</sup>  $p<0.001$ .

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

지 않아 관능검사를 통하여 제품의 적합성을 판단하기로 하였다.

## 2. 고아미 가루를 첨가한 만두피의 조리 후 특성

### 1) 고아미 가루를 첨가한 만두피의 무게, 부피 및 수분 함량

고아미 가루를 제빵용 쌀가루에 비율별로 첨가하여 만두피를 만들고 찜통에 찐 후, 한 김 나가게 식혀서 만두피의 무게, 부피와 수분 함량을 측정한 결과는 Table 5와 같다.

밀가루로 만든 만두피의 무게는 8.92 g, 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피의 무게는 8.42 g, 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피는 각각 7.81, 7.12, 6.33, 5.77 g으로, 제빵용 쌀가루에 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 만두피의 무게는 유의적으로 감소하였다. 이는 고아미 가루가 제빵용 쌀가루에 비해 입자가 커서 제빵용 쌀가루와 함께 같은 부피의 만두피를 만들어도 고아미 가루 첨가량이 많아 질수록 표면적이 작아지기 때문인 것으로 생각되며, 만두피 반죽의 무게와 마찬가지로 밀가루로만 만든 만두피의 무게가 시료들 중 유의적으로 가장 무거웠다.

고아미 가루를 첨가한 만두피의 부피는 무게가 가장 많이 나간 밀가루로 만든 만두피가 3.43 mL, 제빵용 쌀가루 100% 시료가 3.06 mL, 그 다음으로 고아미 가루를 10% 첨가한 만두피가 2.73 mL이었고, 고아미 가루를 가장 많이(40%) 첨가한 MG4는 시료들 중 부피가 유의적으로 가장 작았다. 이는

**Table 5. Weight, volume and moisture content of mandupi with various goami powder levels**

|         | Weight (g)             | Volume (mL)            | Moisture content (%)    |
|---------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| SFM     | 8.92±0.05 <sup>a</sup> | 3.43±0.05 <sup>a</sup> | 37.03±0.07 <sup>f</sup> |
| RPM     | 8.42±0.11 <sup>b</sup> | 3.06±0.05 <sup>b</sup> | 38.19±0.50 <sup>e</sup> |
| MG1     | 7.81±0.08 <sup>c</sup> | 2.73±0.05 <sup>c</sup> | 40.18±0.48 <sup>d</sup> |
| MG2     | 7.12±0.11 <sup>d</sup> | 2.40±0.10 <sup>d</sup> | 41.48±0.34 <sup>e</sup> |
| MG3     | 6.33±0.05 <sup>e</sup> | 1.93±0.45 <sup>e</sup> | 43.25±0.08 <sup>b</sup> |
| MG4     | 5.77±0.03 <sup>f</sup> | 1.56±0.05 <sup>f</sup> | 44.48±0.01 <sup>a</sup> |
| F-value | 689.497 <sup>***</sup> | 330.200 <sup>***</sup> | 239.116 <sup>***</sup>  |

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

<sup>\*\*\*</sup>  $p<0.001$ .

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

고아미 가루 첨가량이 많을수록 만두피가 익는 동안 수분을 흡수하여 팽윤·호화할 수 있는 전분량이 적기 때문인 것으로 생각된다.

조리 후 만두피의 수분 함량은 밀가루로 만든 만두피는 37.03%, 제빵용 쌀가루 100%는 38.19%이었고, 고아미 가루를 첨가한 것은 40.18~44.48%로 고아미의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 유의적으로 커졌다. 이는 밀가루나 제빵용 쌀가루에 비해 고아미 가루에 함유되어 있는 섬유소의 수분 흡수율이 높아 조리과정 중 고아미가 첨가되지 않는 만두피보다 많은 수분을 보유하고 있었기 때문인 것으로 생각된다. Jeon *et al*(2004)연구에서도 밀가루 반죽에 쌀가루의 함량이 증가할수록 만두피의 수분 함량이 증가한다고 보고하여 본 연구와 같은 결과를 나타내었다.

### 2) 고아미 가루를 첨가한 만두피의 색도

고아미 가루를 첨가하여 만든 만두피의 색도 측정은 Table 6과 같다. L값에서 밀가루로만 만든 만두피는 60.13, 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피는 53.72, 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피는 각각 57.15, 57.55, 61.26, 66.44로 나타나, 고아미 가루를 첨가한 만두피 중에서는 고아미의 첨가량이 증가할수록 만두피의 명도는 유의적으로 높아졌다. 만두피 반죽의 L값과 마찬가지로 만두피를 익힌 다음에도 L값은 고아미 가루를 첨가한 것이 유의적으로 높았다( $p<0.001$ ).

만두피의 a값은 밀가루로만 만든 만두피가 1.77로 시료들

**Table 6. Color values of mandupi with various goami powder levels**

|         | L                        | a                      | b                       |
|---------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| SFM     | 60.13±0.029 <sup>c</sup> | 1.77±0.11 <sup>d</sup> | 9.66±0.11 <sup>b</sup>  |
| RPM     | 53.72±0.37 <sup>e</sup>  | 6.11±0.75 <sup>a</sup> | 7.49±0.30 <sup>d</sup>  |
| MG1     | 57.15±0.26 <sup>d</sup>  | 4.15±0.34 <sup>b</sup> | 8.37±0.38 <sup>c</sup>  |
| MG2     | 57.55±0.33 <sup>d</sup>  | 3.69±0.43 <sup>c</sup> | 9.56±0.02 <sup>b</sup>  |
| MG3     | 61.26±0.53 <sup>b</sup>  | 3.01±0.11 <sup>c</sup> | 11.72±0.19 <sup>a</sup> |
| MG4     | 66.44±0.02 <sup>a</sup>  | 1.83±0.02 <sup>d</sup> | 11.87±0.01 <sup>a</sup> |
| F-value | 486.963 <sup>***</sup>   | 55.539 <sup>***</sup>  | 194.006 <sup>***</sup>  |

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

<sup>\*\*\*</sup>  $p<0.001$ .

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

중 유의적으로 가장 낮았고, 100% 제빵용 쌀가루로 만든 것이 6.11이었으며, 고아미 가루를 첨가한 시료들은 1.83~4.15로 고아미의 첨가량이 증가할수록 a값은 유의적으로 낮아졌다( $p<0.001$ ).

만두피의 b값은 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 7.49, 고아미 가루를 첨가한 것은 8.37, 9.56, 11.72, 11.87로 고아미의 첨가량이 증가할수록 100% 제빵용 쌀가루로 만든 만두피에 비해 유의적으로 높아졌다( $p<0.001$ ). Jeon *et al*(2004)은 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 b값은 낮아진다고 하여 본 연구와 다른 경향을 나타내었는데, 이는 고아미 가루가 일반쌀에 비해 누런색을 띄어서 만두피의 b값이 높아진 것으로 생각된다.

### 3) 고아미 가루를 첨가한 만두피의 텍스처

조리 후 만두피의 텍스처 측정 결과는 Table 7과 같다. 경도(hardness)에서 밀가루로 만들어서 익힌 만두피는  $1.77 \times 10^3$  g/cm<sup>2</sup>, 제빵용 쌀가루 100%로 만든 조리 후 만두피는  $1.70 \times 10^3$  g/cm<sup>2</sup>로 나타났고, 고아미 가루를 10%, 20%, 30%, 40%를 첨가한 만두피는 각각 1.55, 1.12, 1.10,  $0.84 \times 10^3$  g/cm<sup>2</sup>로 고아미의 첨가량이 증가할수록 조리 후 만두피의 경도는 유의적으로 감소하였다( $p<0.001$ ). Jeon *et al*(2004)도 쌀가루의 함유량이 증가할수록 만두피의 경도가 감소한다고 하여 본 연구와 같은 경향을 보였는데, 이는 본 연구의 고아미 가루가 첨가된 만두피의 경우, 고아미 가루의 밀도가 밀가루나 제빵용 쌀가루에 비해 낮고, 고아미가 함유된 섬유소가 수분 흡수를 많이 하여 고아미의 첨가량이 증가할수록 만두피의 경도가 낮아진 것으로 생각된다. Kang *et al*(2011)의 섬유소가 많은 새송이 분말을 첨가한 만두피의 경우에도 경도가 본 연구와

같이 낮아져 같은 경향을 나타내었고, 섬유소가 적은 새우 분말을 첨가할 경우에는 경도가 높아진다고 하여 본 연구와 같은 경향을 나타내었다(Kim *et al* 2009).

부착성(adhesiveness)은 고아미를 첨가한 시료들이 밀가루나 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피보다 유의적으로 낮았고, 고아미 가루를 첨가한 만두피 중에서는 고아미를 10% 첨가한 만두피의 부착성이 유의적으로 가장 높았다( $p<0.001$ ). 고아미는 섬유소의 함량이 높아 밀가루나 제빵용 쌀가루에 비해 전분의 함량이 적어 호화가 되었을 때 점성이 낮아져 부착성이 낮아진 것으로 생각된다. Kang *et al*(2011)는 새송이 분말을 첨가할 경우, 만두피의 부착성이 높다고 보고하여 본 연구와는 다른 경향을 나타내었다. 탄력성(spinginess)은 밀가루(0.87)와 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 0.82로 유의적으로 가장 높았고, 고아미 가루를 첨가한 만두피의 탄력성은 0.38~0.70으로 나타났으며, 고아미의 첨가량이 증가할수록 조리 후 만두피의 탄력성이 낮아졌다( $p<0.001$ ). 씹힘성(chewiness)은 경도가 가장 높았던 밀가루로 만든 만두피가 1.54, 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피가 1.50으로 나타났고, 고아미 가루를 첨가한 만두피는 0.62~1.43으로 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 크게 감소하였다( $p<0.001$ ). 이는 고아미 가루에 전분 함량이 일반적인 쌀보다 부족하고 섬유소 함량이 높기 때문에, 텍스처가 찰지직 않아 씹힘성이 낮은 것으로 나타났다고 생각된다. 고아미 가루를 첨가한 만두피의 검성(gumminess)은 경도와 마찬가지로 밀가루, 제빵용 쌀가루 100%, 고아미 가루가 10% 첨가된 가루로 만든 것이 다른 시료에 비해 유의적으로 가장 높았고( $p<0.001$ ), 응집성(cohesiveness)은 시료들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Table 7. Texture of *mandupi* with various *goami* powder levels

|         | Hardness ( $\times 10^3$ g/cm <sup>2</sup> ) | Adhesiveness (g · s)     | Springiness            | Chewiness ( $\times 10^3$ ) | Gumminess ( $\times 10^3$ ) | Cohesiveness        |
|---------|--|--------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| SFM     | 1.77±0.03 <sup>a</sup>                       | -10.13±0.49 <sup>e</sup> | 0.87±0.01 <sup>a</sup> | 1.54±0.54 <sup>a</sup>      | 1.60±0.02 <sup>a</sup>      | 0.88±0.00           |
| RPM     | 1.70±1.55 <sup>a</sup>                       | -8.73±0.05 <sup>d</sup>  | 0.82±0.03 <sup>b</sup> | 1.50±1.74 <sup>a</sup>      | 1.56±1.15 <sup>a</sup>      | 0.88±0.01           |
| MG1     | 1.55±0.07 <sup>a</sup>                       | -7.36±0.25 <sup>c</sup>  | 0.70±0.03 <sup>c</sup> | 1.43±0.25 <sup>ab</sup>     | 1.50±0.05 <sup>a</sup>      | 0.88±0.00           |
| MG2     | 1.12±0.01 <sup>b</sup>                       | -6.83±0.15 <sup>bc</sup> | 0.63±0.04 <sup>c</sup> | 1.35±0.09 <sup>ab</sup>     | 1.29±0.06 <sup>b</sup>      | 0.86±0.02           |
| MG3     | 1.10±0.04 <sup>b</sup>                       | -6.23±0.15 <sup>ab</sup> | 0.56±0.00 <sup>d</sup> | 1.12±0.188 <sup>b</sup>     | 1.13±0.02 <sup>c</sup>      | 0.83±0.01           |
| MG4     | 0.84±0.04 <sup>c</sup>                       | -5.83±0.25 <sup>a</sup>  | 0.38±0.04 <sup>e</sup> | 0.62±0.03 <sup>c</sup>      | 0.96±0.01 <sup>d</sup>      | 0.89±0.02           |
| F-value | 51.121 <sup>***</sup>                        | 22.758 <sup>***</sup>    | 60.515 <sup>***</sup>  | 11.769 <sup>***</sup>       | 40.053 <sup>***</sup>       | 2.024 <sup>ns</sup> |

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

<sup>\*\*\*</sup>  $p<0.001$ , <sup>ns</sup> non significant.

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

#### 4) 고아미 가루를 첨가한 만두피의 관능적 특성

고아미 가루를 첨가하여 만든 조리 후 만두피의 기호도와 식별 검사 측정 결과는 Table 8, 9와 같다. 기호도 검사 결과, 만두피의 외관은 고아미 가루가 40% 첨가된 만두피가 유의적으로 가장 선호되었고, 밀가루나 제빵용 쌀가루 100%로 만든 만두피는 고아미 가루를 첨가한 것에 비해 선호되지 않았으며, 고아미 가루의 첨가 비율에 증가할수록 외관의 기호도가 유의적으로 높아졌다( $p < 0.001$ ).

**Table 8. The sensory evaluation for preference test of mandupi with various goami powder levels**

|         | Appearance              | Flavor                 | Taste                   | Texture                 | Overall preference     |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| SFM     | 3.30±0.65 <sup>c</sup>  | 1.90±0.71 <sup>c</sup> | 2.50±0.51 <sup>d</sup>  | 3.10±0.55 <sup>c</sup>  | 3.60±0.82 <sup>b</sup> |
| RPM     | 4.00±0.79 <sup>b</sup>  | 3.60±0.82 <sup>b</sup> | 4.20±0.41 <sup>b</sup>  | 4.30±0.65 <sup>ab</sup> | 3.70±0.92 <sup>b</sup> |
| MG1     | 3.80±0.89 <sup>b</sup>  | 3.90±0.71 <sup>b</sup> | 3.50±0.68 <sup>c</sup>  | 4.00±0.64 <sup>b</sup>  | 3.50±0.82 <sup>b</sup> |
| MG2     | 4.60±0.68 <sup>a</sup>  | 4.00±0.64 <sup>b</sup> | 3.80±1.00 <sup>bc</sup> | 4.40±0.82 <sup>ab</sup> | 3.50±0.94 <sup>b</sup> |
| MG3     | 3.60±0.50 <sup>bc</sup> | 4.60±0.50 <sup>a</sup> | 3.90±0.96 <sup>bc</sup> | 4.30±0.92 <sup>ab</sup> | 3.70±0.65 <sup>b</sup> |
| MG4     | 4.70±0.47 <sup>a</sup>  | 4.60±0.50 <sup>a</sup> | 4.70±0.47 <sup>a</sup>  | 4.50±0.51 <sup>a</sup>  | 4.50±0.51 <sup>a</sup> |
| F-value | 13.200 <sup>***</sup>   | 45.357 <sup>***</sup>  | 21.499 <sup>***</sup>   | 10.911 <sup>***</sup>   | 4.516 <sup>*</sup>     |

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

<sup>\*</sup> $p < 0.05$ , <sup>\*\*\*</sup> $p < 0.001$ .

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

고아미 가루가 첨가된 만두피의 냄새는 첨가량이 증가할수록 기호도가 높았고, 밀가루로 만든 만두피의 냄새가 시료들 중 유의적으로 가장 낮게 선호되어, 밀가루에 비해 쌀가루로 만든 만두피의 냄새가 좋게 평가되는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 만두피의 맛은 만두피의 외관, 냄새와 마찬가지로 밀가루나 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것보다 고아미 가루 첨가 비율이 증가할수록 높아져, 고아미 가루의 첨가량이 가장 높은 만두피가 다른 시료들에 비해 유의적으로 가장 선호되었다( $p < 0.001$ ). 만두피의 텍스처도 고아미 가루의 첨가량이 가장 많은 것이 유의적으로 선호되었으며( $p < 0.001$ ), 종합적인 기호도는 시료 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 고아미 가루의 첨가 비율에 따른 뚜렷한 차이를 보이지는 않았는데, 밀가루로 만든 만두피의 선호도가 유의적으로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 이는 전반적으로 고아미 가루를 첨가하거나, 제빵용 쌀가루로 만든 제품은 밀가루로 만든 제품에 비해 좋게 선호됨을 알 수 있었다. Kim MA(1992)와 Ki *et al*(2007)의 연구에서도 밀가루로 만든 것보다 쌀로 만든 스펀지 케이크와 머핀이 종합적인 기호도가 좋게 선호되었다고 보고하여 본 연구와 일치하는 경향이었다.

본 연구에서 밀가루로 만든 만두피에 비해 제빵용 쌀가루나 고아미 가루를 첨가한 만두피의 선호도가 높은 것은 밀가루로 만든 만두피가 쫄깃하긴 하지만, 관능검사의 결과에서도 나타나듯이 우리가 매일 먹는 밥의 향과 맛이 밀가루 제품보다 월등히 선호되기 때문인 것으로 생각된다.

만두피의 식별 검사 결과, 고아미의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 누런색의 정도가 강해졌고( $p < 0.001$ ), 표면의 매끄러운 정도( $p < 0.05$ )는 글루텐이 함유되어 있는 밀가루와 제빵

**Table 9. The sensory evaluation for difference test of mandupi with various goami powder levels**

|                | SFM                    | RPM                     | MG1                     | MG2                     | MG3                    | MG4                     | F-value                |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Yellowness     | 1.50±0.51 <sup>c</sup> | 1.80±0.89 <sup>c</sup>  | 3.20±0.41 <sup>b</sup>  | 3.20±0.41 <sup>b</sup>  | 4.40±0.50 <sup>a</sup> | 4.46±0.50 <sup>a</sup>  | 103.398 <sup>***</sup> |
| Smoothness     | 4.80±0.41 <sup>a</sup> | 4.70±0.47 <sup>ab</sup> | 4.20±0.76 <sup>c</sup>  | 4.00±0.91 <sup>c</sup>  | 4.00±0.79 <sup>c</sup> | 4.30±0.80 <sup>bc</sup> | 4.601 <sup>*</sup>     |
| Roasted flavor | 2.40±0.50 <sup>d</sup> | 3.90±0.55 <sup>c</sup>  | 3.70±0.65 <sup>c</sup>  | 4.00±0.64 <sup>c</sup>  | 4.40±0.68 <sup>b</sup> | 4.80±0.41 <sup>a</sup>  | 39.410 <sup>***</sup>  |
| Rice odor      | 1.60±0.50 <sup>c</sup> | 3.90±0.85 <sup>b</sup>  | 3.60±0.68 <sup>b</sup>  | 4.20±0.76 <sup>a</sup>  | 4.40±0.82 <sup>a</sup> | 4.20±0.89 <sup>a</sup>  | 37.213 <sup>***</sup>  |
| Hardness       | 4.00±0.64 <sup>a</sup> | 4.00±0.64 <sup>a</sup>  | 3.20±0.61 <sup>b</sup>  | 3.20±0.61 <sup>b</sup>  | 2.60±0.61 <sup>c</sup> | 2.30±0.47 <sup>c</sup>  | 28.336 <sup>***</sup>  |
| Chewiness      | 4.10±0.71 <sup>a</sup> | 4.10±0.71 <sup>a</sup>  | 3.80±0.76 <sup>ab</sup> | 3.80±0.76 <sup>ab</sup> | 3.40±0.94 <sup>b</sup> | 3.40±0.94 <sup>b</sup>  | 2.976 <sup>ns</sup>    |
| Moistness      | 2.60±0.50 <sup>d</sup> | 4.00±0.79 <sup>b</sup>  | 3.80±0.76 <sup>bc</sup> | 3.50±0.51 <sup>c</sup>  | 4.50±0.51 <sup>a</sup> | 4.60±0.50 <sup>a</sup>  | 28.695 <sup>***</sup>  |
| Adhesiveness   | 1.30±0.47 <sup>c</sup> | 1.60±0.50 <sup>c</sup>  | 2.80±0.76 <sup>b</sup>  | 3.00±0.45 <sup>b</sup>  | 3.40±0.68 <sup>a</sup> | 3.40±0.68 <sup>a</sup>  | 45.473 <sup>***</sup>  |

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

<sup>\*</sup> $p < 0.05$ , <sup>\*\*\*</sup> $p < 0.001$ , <sup>ns</sup> non significant.

SFM : 100% strong flour *mandupi*.

RPM : 100% rice powder for baking.

MG1, MG2, MG3, MG4 : 10%, 20%, 30%, and 40% *goami* powder *mandupi*.

용 쌀가루로 만든 만두피가 고아미 가루를 첨가한 만두피에 비해 유의적으로 매끄러운 것으로 나타났다. Jeon *et al*(2004)은 만두피의 표면의 매끄러움이 쌀가루의 첨가량이 증가함에 따라 높다고 보고하여 본 연구와는 다른 경향을 나타내었는데, 고아미 가루를 첨가할 경우 밀가루나 제빵용 쌀가루에 비해 입자가 커서 표면이 매끄럽지 않은 것으로 생각된다. 만두피의 구수한 정도는 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 밀가루나 제빵용 쌀가루 100%에 비해 강해지는 것으로 나타났다( $p<0.001$ ). 쌀가루 냄새도 제빵용 쌀가루 100%에 비해 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강해졌고( $p<0.001$ ), 밀가루로 만든 만두피는 다른 시료에 비해 현저하게 낮았다. 만두피의 단단함( $p<0.001$ )은 밀가루와 제빵용 쌀가루 100%로 만든 것이 유의적으로 가장 강하였고, 이는 밀가루와 제빵용 쌀가루에 글루텐이 함유되어 있어 단단하고 쫄깃하게 느껴졌기 때문인 것으로 생각된다. 만두피의 쫄깃함은 유의적인 차이를 보이지 않았고, 촉촉함과 부착성은 만두피의 단단함과는 반대로 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강하게 느껴졌다( $p<0.001$ ). Kang *et al*(2011)의 새송이 분말을 첨가한 만두피의 경우, 만두피의 촉촉한 정도 및 부착성은 새송이 분말 첨가에 따라 차이를 나타내지 않았다고 하였는데, 본 연구에서는 차이를 보였으며, Jeon *et al*(2004)의 연구도 쌀가루 함량이 증가하면 만두피의 부착성이 증가한다고 하여 본 연구와 같은 경향이였다.

고아미 가루를 제빵용 쌀가루에 비율별로 첨가하여 만두피를 제조하여 관능검사를 실시한 결과, 고아미의 첨가량이 증가하면 종합적인 기호도는 시료 간에 큰 차이는 보이지 않았지만 좋게 평가되었고, 외관, 향, 맛, 질감은 오히려 밀가루로 만든 만두피에 비해 좋게 선호됨을 알 수 있었다.

### 요약 및 결론

본 연구에서는 식이섬유가 풍부하여 각종 성인병에 도움이 되는 고아미 가루를 첨가한 만두피를 만들어 품질 특성을 측정된 결과는 다음과 같다.

1. 고아미 가루를 첨가한 만두피 반죽은 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 무게는 가벼워졌고, 수분 함량은 높았으며, 명도와 황색도는 높아졌고, 적색도는 낮아졌다. 만두피 반죽의 경도는 고아미 가루 첨가량에 따라 감소하였으며, 탄력성은 제빵용 쌀가루 100%만으로 만든 것이 가장 높았다. 고아미의 시료들 중에서는 고아미의 첨가량이 증가할수록 점성과 응집성이 낮아졌다.

2. 만두피를 조리하여 부피와 무게를 측정된 결과, 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 가벼워졌고, 수분 함량은 높아졌다.

3. 조리 후의 만두피 색도도 만두피 반죽의 색도 마찬가지로 명도와 황색도는 높아졌고, 적색도는 낮아졌다.

4. 텍스처 측정 결과, 만두피의 경도, 씹힘성, 탄력성은 제빵용 쌀가루 100%로 제조한 만두피가 가장 높았고, 부착성의 경우 고아미 가루의 첨가량이 증가할수록 높아졌다. 응집성은 시료들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

5. 만두피의 외관, 냄새, 맛, 질감, 종합적인 기호도는 고아미 가루의 첨가량이 많은 것이 고아미 가루의 첨가량이 적은 것보다 좋게 평가되어 만두피를 밀가루대신 제빵용 쌀가루와 고아미 가루를 혼합하여 제조하는 것도 가능함을 알 수 있었다.

따라서 제빵용 쌀가루에 고아미 가루를 첨가하여 만두피를 제조할 경우, 기존의 밀가루 만두피보다 냄새나 맛, 쫄깃함이나 촉촉함에서 우수할 것으로 생각되며 고아미뿐만 아니라 다른 기능성 쌀로도 쌀만두피를 개발하는 것이 가능하리라 생각된다.

### 감사의 글

본 연구는 2011년도 경희대학교 학술연구교수 지원사업에 의한 결과 (KHU-20110706)입니다.

### 문헌

- 이관우 (2004) 고섬유소쌀(고아미 2호)의 기능성 및 인체 생리활성 효과 규명. 농촌진흥청. pp 7, 10, 34.
- Cho HS, Kim KH (2008) Quality characteristics of *manduppi* with skate (*Raja kenogei*) flour. *Korean J Food Culture* 23: 252-257.
- Choi ID (2010) Substitution of rice flour on bread-making properties. *Korean J Food Preserv* 17: 667-673.
- Ha HS, Kim HA, Lee KH (2009) Quality characteristics of *ssukgaen dduk* made with high-dietary fiber rice 'goami 2' focused on yam. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 1032-1038.
- Ha TY, Kim SH, Jo IJ, Lee HY (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: 598-603.
- Jeon ER, Jung LH, Park YH (2004) Effect of rice flour addition on quality properties of functional dumpling skins. *J Food Sci Nutr* 11: 160-165.
- Jin T, Lee ES, Hong ST, Ryu GH (2007) Manufacturing of *goami* flakes by using extrusion process. *Korean J Food Sci Technol* 39: 146-151.
- Jung SO, Kim HA, Lee KH (2009) Study on the quality characteristics of *sulgitteok* made with various amount of



- 'goami 2' and rice powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 928-934.
- Jung YJ, Seo HS, Myung J, Shin JM, Lee EJ, Hwang IK (2007) Physicochemical and sensory characteristics of rice cookies based on *goami 2* with sesames (white and black) and perilla seeds. *Korean J Food Culture* 23: 785-792.
- Kang BH, Shin EJ, Lee SH, Lee DS, Hur SS, Kim SH, Son SM, Lee JM (2011) Quality characteristics of dumpling shell containing *Pleurotus eryngii* powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 570-574.
- Kang HJ, Seo HS, Hwang IK (2004) Comparison of gelatinization and retrogradation characteristics among endosperm mutant rices derived from Ilpumbyeo. *J Food Sci Technol* 36: 879-884.
- Kang KS, Kim BS (2003) Changes of rheology on the dumpling shell by added materials. *Korean J Food Preserv* 10: 498-505.
- Ki MR, Kim RY, Chun SS (2007) Development of rice muffin with chlorella using response surface methodology. *Korean J Food Sci Technol* 17: 51-57.
- Kim DH (2006) Rediscovery of dumplings: recovery of sales-level before a dumpling market crisis. *Weekly Chosun* 2006. 5. 16.
- Kim HA, Lee KH (2012) Quality characteristics of *yackwa* baked and dipping with *goami* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 604-612.
- Kim KH, Park BH, Cho YJ, Kim SR, Cho HS (2009) Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. *Korean J Food Culture* 24: 206-211.
- Kim MA (1992) Effect of different kinds of rice flours on characters of sponge cake. *Korean J Soc Food Sci* 8: 371-378.
- Kim, JS, Kim SB, Kim TY (2006) Noodle making characteristics of *goami* rice composite flours. *Korean J Community Living Science* 17: 61-68.
- 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: 173-177.
- Lee EJ, Seo HS, Lee SY, Kim HS, Hwang IK (2006) Quality characteristics of black sesame gruel with high-dietary fiber rice '*goami 2*'. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 940-948.
- 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: 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: 886-890.
- Pyun JW, Nam HW, Woo IA (2001) A study on the characteristics of *mandupi* differing in roasted soy flour content. *Korean J Food & Nutr* 14: 287-292.

---

접 수: 2013년 1월 14일  
 최종수정: 2013년 2월 18일  
 채 택: 2013년 2월 26일