

## 압력솥 사용 및 쌀가루의 입자크기가 백설기의 품질특성에 미치는 영향

송 정 순 · 오 명 숙

성심여자대학교 식품영양학과

---

### Effect of Cooking with Pressure Cooker and Particle Size of Rice Flour on Quality Characteristics of Packsulgi

Joung Soon Song and Myung Suk Oh

*Dept. of Food & Nutrition, Song Sim University*

#### Abstract

The characteristics of Packsulgi were investigated with different cooking methods of conventional and pressure cookers and variation in particle size of rice flour. The water contents of rice flours and packsulgis were greater as the particle became coarser. The water contents of Packsulgis cooked with pressure cooker (P) were greater than those of conventional cooker (C). Degree of gelatinization in P was higher than that of C. There were no significant differences among the samples of P, whereas coarser flours tended to show higher degree of gelatinization than finer ones in C. The results of textural properties measured by rheometer showed that hardness, cohesiveness and gumminess of P was higher than that of C. The textural parameter of P increased as the particle became finer, whereas that of C increased as the particle became coarser. L value of C was higher than that of P in the same particle size, whereas a and b value of P was higher than that of C. L and a value of both P and C increased as the particle became finer. b value in P increased as the particle became coarser, whereas that in C increased as the particle became finer. According to the sensory evaluation, the appearance of C was more acceptable than that of P, whereas the texture of P was more acceptable than that of C. There were no significant differences in overall quality among P and C and Packsulgis made by 60, 100 mesh rice flour had higher acceptability than others.

## I. 서 론

백설기는 시루를 이용하여 수증기를 올려 익히는 떡인데, 조리기구로 압력솥을 이용하면 연료 및 시간의 절약에 의한 효율적인 조리를 기대할 수 있으나<sup>1-3)</sup>, 이에 대한 검토가 없다. 또한 쌀가루의 입자크기가 떡의 물성에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데<sup>4-8)</sup>, 백설기의 품질에 미치는 쌀가루의 입자 크기의 영향에 대하여 체계적으로 연구한 보고가 없다.

이에 본 연구에서는 압력솥 사용과 쌀가루의 입자크기가 백설기의 품질특성에 미치는 영향을 규명하고자, 쌀가루를 입자크기별로 분류하여, 보통솥 및 압력솥을 이용하여 백설기를 전후 백설기의 수분함량, 호화도, texture, 색도, 관능적특성 등에 대하여 조사하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 시료제조

멥쌀(1989년 강화산 아거바레)을 3시간 수침한 후 분쇄기로 분쇄하여 표준 mesh(28, 42, 60, 100, 150 mesh)를 통과시켜 mesh별로 구분하였다. 각 mesh별로, 쌀가루 200g에 설탕 10%, 소금 1%, 물 10%를 첨가한 후 구멍이 여러개 뚫린 금속 pan(16×10×5 cm<sup>3</sup>)에 젖은 천을 깔고 쌀가루를 담아서 찼다. 보통솥 사용의 경우는 물이 끓기 시작하면 pan을 솥에 넣고 40분간 찼다. 압력솥(풍년압력솥, 5 l) 사용의 경우는 물이 끓기 시작하면 pan을 솥에 넣고 약 3분후 압력솥의 조절추가 들기 시작하면 15분간 더 전후 불을 끄고 1분간 탈기했다. 찌진 각각의 백설기는 5분간 식힌후 꺼내서 실온에서 1시간 방치하여 2.5×2.5×2 cm<sup>3</sup>의 크기로 자른 다음 냉장고에 보관하여 0(2시간), 1, 2, 3일후에 꺼내서 시료로 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 수분측정

쌀가루와 백설기의 수분함량을 상압가열건조법<sup>9)</sup>에 의하여 구하였다.

#### 2) 호화도측정

백설기의 호화도는 효소소화법<sup>10)</sup>에 의하여 측정하였다. 시료 2.5g을 0.5M sodium acetate 완충용액(pH

4.3) 50 ml에 잘 분산시킨다음 glucoamylase(태평양화학공업, 30 units/ml) 5 ml를 가하여 37°C의 수조에서 1시간 진탕시켰다. 여기에 1N HCl 2 ml를 가하여 효소 반응을 중지시키고 추출액에 대하여 증가된 glucose당량을 Somogyi법<sup>11)</sup>으로 정량하여 추출액 1 ml에 대하여 증가된 glucose당량을 호화도의 비교치로 나타내었다.

#### 3) texture측정

Rheometer(Fudoh kogyo Co.)를 사용하여 load cell 2 kg; cross head speed 60 mm/min; chart speed 60 mm/min; sensitivity 5V; plunger 齒形押棒B; clearance 2 mm; sample height 20 mm의 조건으로 백설기의 texture를 측정하였다. 동일조건의 백설기를 3회 제조하여 한번에 찌낸 시료에 대하여 5회 반복 실시하였고, 각 시료를 2회 반복 압착하였을때 얻어지는 힘-거리 곡선으로부터, hardness, cohesiveness, gumminess를 구하였다.

#### 4) 색도측정

색차계(日本電色工業)를 사용하여 Hunter의 색도 L, a 및 b값으로 나타내었다.

#### 5) 관능검사

선발된 8명의 관능검사 요원에게 백설기의 color(색의 흰정도), coarseness(조직의 거칠은 정도), hardness(조직의 단단한 정도), moistness(촉촉한 정도), chewiness(쫄깃한 정도), overall preference(종합적인 기호도)를 평가하도록 하였다. 각 항목은 7점평점법에 의해 평가하도록 하였는데, 수치가 커질수록 특성강도가 강해지는 것을 나타내었다. 종합적인 기호도는 100점을 만점으로 하여 평가하도록 하였다.

#### 6) 통계분석

실험을 통해서 얻어진 data는 분산분석 및 LSD test로 유의성을 검정하였다<sup>12)</sup>.

## III. 실험결과 및 고찰

### 1. 수분함량

Fig. 1에 입자크기 및 조리방법에 따른 쌀가루와 백설기의 수분함량을 나타내었다. 입자크기가 커질수록 쌀가루 및 백설기의 수분함량이 높은 것을 알 수 있다. 또 압력솥조리 백설기(P)가 보통솥조리 백설기(C)보다 수분함량이 더 높았는데, 이는 압력솥조리의 경우 보통솥조리시보다 수분의 증발이 적기 때문으로 사료된다.

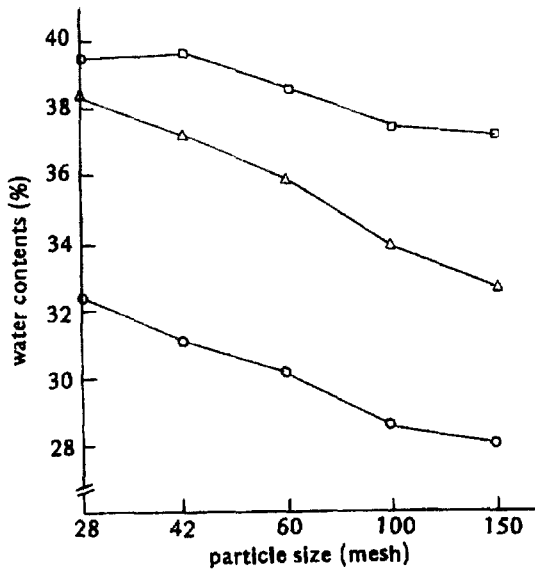


Fig. 1. Effects of cooking methods and particle size of rice flour on water contents of rice flours and packsulgis

- rice flour
- △ packsulgi cooked with conventional cooker (C)
- packsulgi cooked with pressure cooker (P)

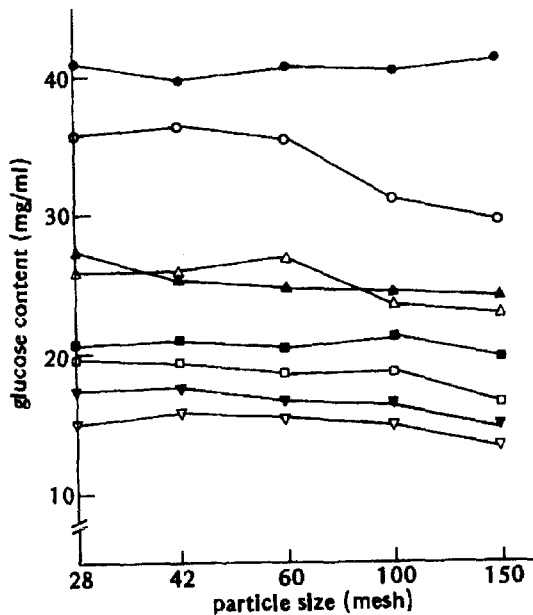


Fig. 2. Changes in glucose contents of packsulgis on cooking methods and particle size of rice flour during storage

- |      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| days |     | days |     |
| C    | ○ 0 | P    | ● 0 |
|      | △ 1 |      | ▲ 1 |
|      | □ 2 |      | ■ 2 |
|      | ▽ 3 |      | ▼ 3 |

2. 호화도

Fig. 2에 입자크기 및 조리방법에 따른 백설기의 호화도의 비교치를 나타내었다. 압력솥 가열은 고온가열 때문에 일반솥가열에 비해 전분입자가 더 잘 팽윤하고 α 화를 충분하게 하며 노화가 일어나기 어렵다고 알려져 있다.<sup>3)</sup> 본 연구에서도 P가 C보다 호화도가 높았다. 입자크기에 따른 호화도는 P에서는 별 차이가 없었으나, C에서는 입자크기가 큰 편인 28, 42, 60 mesh가 입자크기가 작은 편인 100, 150 mesh보다 호화도가 높았는데 이 경향은 제조직후(저장 0일)에 뚜렷했다(p<0.05 F 값=3.39) 이것은 압력솥 조리의 경우 고온에서 조리되므로 입자 크기에 관계없이 호화가 충분히 이루어져서 입자 크기에 따른 호화도의 차이는 나타나지 않았으나, 보통솥조리의 경우는 입자크기가 클수록 수분함량이 높았던 영향이 나타난 때문으로 사료된다. 저장 기간에 따른 호화도는 P 및 C 모두에서 시간이 경과함에 따라 감소하여 양 조리방법에 따른 호화도의 감소에는 차이가 없었다.

3. texture

Fig. 3, 4, 5에 입자크기 및 조리방법에 따른 백설기의

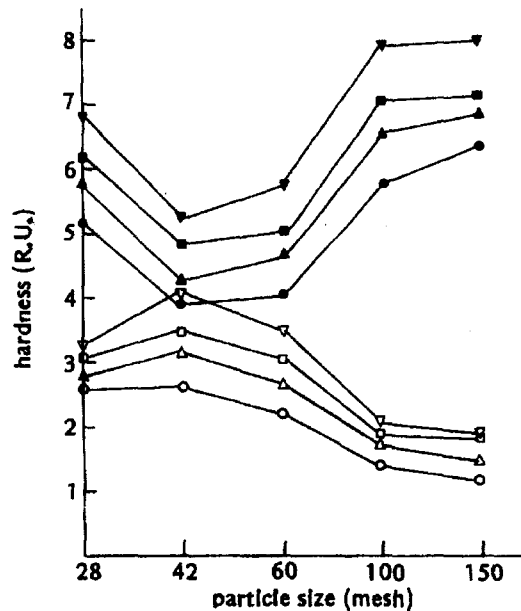


Fig. 3. Hardness of packsulgis on cooking methods and particle size of rice flour during storage

- |      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| days |     | days |     |
| C    | ○ 0 | P    | ● 0 |
|      | △ 1 |      | ▲ 1 |
|      | □ 2 |      | ■ 2 |
|      | ▽ 3 |      | ▼ 3 |

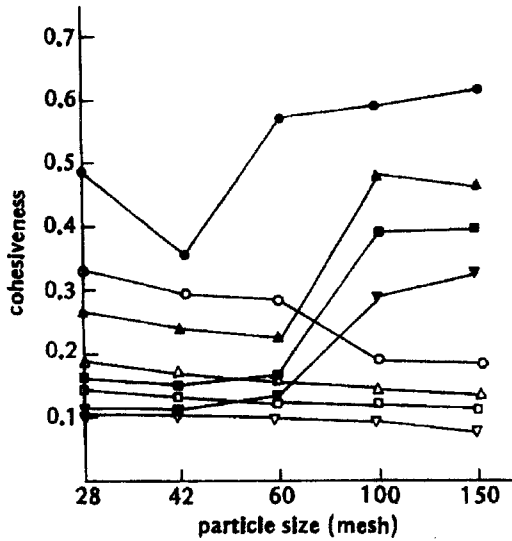


Fig. 4. Cohesiveness of packsulgis on cooking methods and particle size of rice flour during storage

|   |      |      |
|---|------|------|
|   | days | days |
| C | ○ 0  | ● 0  |
|   | △ 1  | ▲ 1  |
|   | □ 2  | ■ 2  |
|   | ▽ 3  | ▼ 3  |

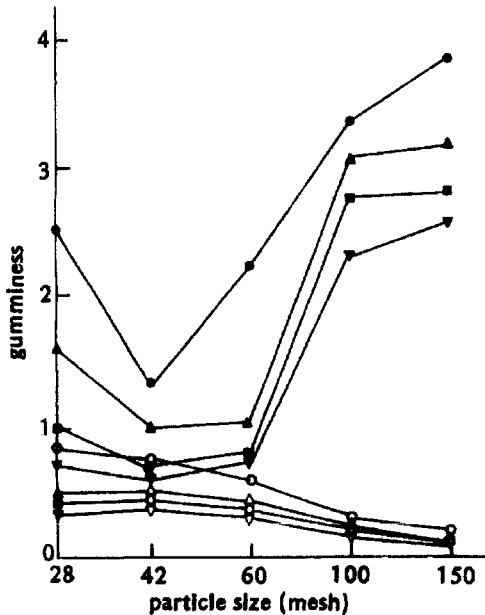


Fig. 5. Gumminess of packsulgis on cooking methods and particle size of rice flour during storage

|   |      |      |
|---|------|------|
|   | days | days |
| C | ○ 0  | ● 0  |
|   | △ 1  | ▲ 1  |
|   | □ 2  | ■ 2  |
|   | ▽ 3  | ▼ 3  |

texture변화를 나타내었다. Fig. 3의 hardness를 보면 P가 C보다 hardness가 더 높은 것을 알 수 있다. 유동은 물의 첨가량이 증가할수록 백설기의 부드러운 정도가 증가한다고 하였는데<sup>13)</sup>, 본 연구에서는 P의 수분함량이 C의 수분함량보다 많았는데도, P가 더 단단하였다. 이것은 압력솥조리의 경우 일반솥 조리시보다 전분의 끈기가 많이 나오므로<sup>1)</sup>, 쌀가루끼리의 밀착도가 높아서 수분함량이 더 많지만 hardness가 큰 것으로 사료된다. 입자크기의 영향은 C에서는 입자크기가 큰 편이 입자크기가 작은 것보다 hardness가 더 높았는데, 이것은 다른 보고들과도 일치하였다<sup>5,6,8)</sup>. 松元등은 이러한 물성차이를 각 입자의 가열시의 팽윤붕괴의 상태를 현미경으로 관찰하여 작은 입자는 조직이 없이 전분입자만으로 되는 것의 비율이 많아서 가열시 완전히 homogenous한 풀의 형태로 되고, 큰 입자는 아직 조직을 가진 것이 많고 가열후에도 단순한 팽윤을 보이는 것 뿐이며 붕괴의 정도도 다르다고 그 원인을 설명하고 있다<sup>8)</sup>. 한편 P에서는 입자크기가 작은편이 입자크기가 큰 것보다 hardness가 더 높았는데, 이것은 압력솥 조리시에서는 고온가열에 의해 큰 입자에서도 조직이 대부분 붕괴되어 경도보강효과가 거의 없어지리라 생각되며, 전분입자의 비율이 높은 미세한 쌀가루의 경우 과도한 호화에 따른 전분의 끈기로 가루끼리 더욱 밀착하여 틈이 없는 조직을 이루어서 hardness가 더 높은 것으로 사료되나 현미경적 관찰이 필요하다고 생각된다. 그리고 5°C에서 0, 1, 2, 3일간 백설기를 저장시 hardness는 모든 시료에서 시간이 경과함에 따라 증가하였다. 이는 전분질식품의 저장중에 일어나는 현상인 노화도의 증가로 인한 정도의 증가이다<sup>14)</sup>. 윤등은 쌀가루의 입자가 고울때 온도하강과 시간경과에 따른 백설기의 경도증가가 더 크다고 하였는데<sup>4)</sup>, 본 연구에서는 입자크기가 작은 백설기의 hardness증가가 더 큰 현상은 나타나지 않았다.

Fig. 4의 백설기의 cohesiveness와 Fig. 5의 gumminess를 보면, hardness와 마찬가지로 P가 C보다 값이 더 높고, P에서는 입자크기가 작은 편이, C에서는 입자크기가 큰 편이 값이 더 높았으나, 저장시간이 경과함에 따라 그 값이 감소하였다.

4. 색도

Table 1은 입자크기 및 조리방법에 따른 백설기의 색도를 나타낸 것이다. L값은 같은 입자크기에서 C가 P보

다 더 높았는데, P의 경우 약간의 검은 빛을 띄고 있어서 C보다 L값이 낮아졌다고 생각된다. 입자크기의 영향은 양 경우 다 크기가 작아질수록 L값이 높았다. a값은 P가 C보다 약간 높았으며, 양 경우 다 입자크기가 작아질수록 a값이 높아졌으나, 그 차이는 미미하였다.

b값은 P가 C보다 높았는데, 이것은 압력솥 조리에서는 가열온도가 높으므로 갈변반응이 촉진되어 색이 누렇게 된다는 洪川의 보고와 일치하였다<sup>1)</sup>. 입자크기에 따른 영향은 C에서는 입자 크기가 커질수록, P에서는 입자크기가 작아질수록 b값이 높았다.

저장에 따른 색도변화는 L, a, b값 모두 유의차가 없었다. 쌀가루의 색도는 쌀가루의 입자크기가 미세하여짐에 따라 L값은 증가하고, a, b값은 감소하여 입자크기

와 밀접한 관계가 있는 것으로 보고되고 있는데<sup>15-16)</sup>, 백설기의 경우도 L값은 이와 같은 경향을 보였으나, a, b값은 이와 일치하지 않았다.

5. 관능검사

관능검사 결과는 Table 2와 같은데, 모든 평가 항목에서 유의차를 나타내었다. 색은 같은 입도에서는 C가 P보다 더 희다고 평가하여, 기계적 측정치와 일치하였다. 입자크기에 따른 색도는 C와 P 모두 입자크기가 작을수록 더 희다고 평가하여 C에서는 기계적 측정치와 일치하였으나, P의 경우는 기계적 측정치의 L값과는 일치하였으나 b값과는 상반되는 결과를 보여서 명도의 영향이 더 크게 나타났다.

Table 1. Changes in hunter color values of packsulgi on cooking methods and particale size of rice flour during storage

| Value | days  | Groups               |       |       |       |       |                 |       |       |       |       |
|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
|       |       | Conventional cooker  |       |       |       |       | Pressure cooker |       |       |       |       |
|       |       | particle size (mesh) |       |       |       |       |                 |       |       |       |       |
|       | 28    | 42                   | 60    | 100   | 150   | 28    | 42              | 60    | 100   | 150   |       |
| "L"   | 0     | bA                   | dA    | fA    | hA    | jA    | aA              | cA    | eA    | gA    | iA    |
|       |       | 53.16                | 58.46 | 62.04 | 68.56 | 74.06 | 51.98           | 56.72 | 61.32 | 66.26 | 69.44 |
|       | 1     | bA                   | dA    | eA    | gA    | iA    | aA              | cA    | eA    | fA    | hA    |
|       |       | 53.50                | 59.56 | 62.24 | 69.96 | 73.84 | 51.32           | 56.82 | 61.80 | 67.80 | 70.48 |
|       | 2     | bA                   | dA    | fA    | hA    | iA    | aA              | cA    | eA    | gA    | hA    |
|       | 53.80 | 60.16                | 62.54 | 69.98 | 73.22 | 52.10 | 57.23           | 61.74 | 66.74 | 70.40 |       |
|       | 3     | bA                   | dA    | fA    | hA    | iA    | aA              | cA    | eA    | gA    | ha    |
|       |       | 54.80                | 60.78 | 62.82 | 71.24 | 73.56 | 51.88           | 57.18 | 62.06 | 66.80 | 70.84 |
| "a"   | 0     | aA                   | aA    | bA    | bA    | cdA   | cA              | eA    | dA    | dA    | deA   |
|       |       | -4.58                | -4.56 | -4.32 | -4.34 | -4.04 | -4.10           | -3.92 | -4.00 | -4.02 | -3.98 |
|       | 1     | aA                   | aA    | bA    | cA    | dA    | dA              | eA    | dA    | bcA   | dA    |
|       |       | -4.56                | -4.56 | -4.24 | -4.14 | -4.04 | -4.00           | -3.88 | -4.04 | -4.20 | -4.00 |
|       | 2     | bA                   | aA    | cA    | gfA   | cdA   | dA              | gA    | deA   | cdA   | efgA  |
|       | -4.52 | -4.64                | -4.16 | -4.00 | -4.12 | -4.18 | -3.96           | -4.08 | -4.14 | -4.02 |       |
|       | 3     | bA                   | aA    | cdA   | eA    | cdA   | dA              | eA    | cA    | dA    | eA    |
|       |       | -4.44                | -4.58 | -4.08 | -3.94 | -4.12 | -4.06           | -3.96 | -4.14 | -4.06 | -3.96 |
| "b"   | 0     | dA                   | eA    | cA    | bA    | aA    | fA              | fA    | gA    | gA    | hA    |
|       |       | 5.52                 | 5.62  | 5.42  | 4.36  | 4.12  | 6.74            | 6.82  | 6.96  | 6.98  | 7.34  |
|       | 1     | dA                   | eA    | cA    | bA    | aA    | fA              | gA    | hA    | gA    | iA    |
|       |       | 5.54                 | 5.68  | 5.34  | 4.44  | 4.24  | 6.70            | 6.80  | 6.94  | 6.88  | 7.22  |
|       | 2     | dA                   | eA    | cA    | bA    | aA    | fA              | gA    | gA    | fA    | hA    |
|       | 5.54  | 5.66                 | 5.24  | 4.54  | 4.16  | 6.80  | 6.86            | 6.84  | 6.72  | 7.02  |       |
|       | 3     | dA                   | eA    | cA    | bA    | aA    | fA              | hA    | gA    | fA    | hA    |
|       |       | 5.34                 | 5.60  | 5.00  | 4.42  | 4.30  | 6.72            | 7.14  | 6.88  | 6.76  | 7.08  |

1) Values in row and column with different letters are significantly different (P < 0.05). Large and small letters refer to column and row.

Table 2. Sensory evaluation of packsulgi on cooking methods and particle size of rice flour

| Characteristics     | Groups               |             |             |             |            |                 |             |             |            |             |
|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|                     | Conventional cooker  |             |             |             |            | Pressure cooker |             |             |            |             |
|                     | Particle size (mesh) |             |             |             |            |                 |             |             |            |             |
|                     | 28                   | 42          | 60          | 100         | 150        | 28              | 42          | 60          | 100        | 150         |
| Color**             | b<br>1.63            | c<br>2.38   | f<br>3.38   | e<br>4.75   | f<br>5.88  | a<br>0.25       | b<br>1.00   | d<br>3.13   | d<br>3.50  | d<br>3.13   |
| Coarseness**        | f<br>5.00            | e<br>3.62   | bcd<br>2.12 | ab<br>1.12  | a<br>0.87  | f<br>4.87       | f<br>4.87   | abc<br>1.5  | de<br>2.87 | cd<br>2.37  |
| Hardness**          | bcd<br>3.50          | bc<br>3.25  | b<br>2.62   | a<br>1.37   | a<br>0.75  | cd<br>4.01      | cd<br>4.01  | d<br>4.37   | e<br>5.00  | e<br>5.37   |
| Moistness**         | ef<br>4.38           | bc<br>2.13  | cd<br>2.75  | a<br>1.13   | a<br>0.63  | g<br>5.50       | f<br>4.50   | de<br>3.50  | ef<br>3.90 | ab<br>1.50  |
| Chewiness**         | b<br>1.63            | b<br>1.25   | bc<br>2.00  | b<br>1.38   | a<br>0.13  | de<br>3.00      | ef<br>3.63  | cd<br>2.50  | f<br>3.88  | d<br>2.88   |
| Overall preference* | ab<br>66.63          | ab<br>66.88 | d<br>81.75  | bc<br>71.00 | a<br>57.50 | ab<br>64.13     | bc<br>70.63 | cd<br>78.13 | d<br>82.88 | bc<br>69.38 |

1) Values in row with different letters are significantly different.

\*\* P < 0.01, \* P < 0.05

Coarseness는 C가 P보다 대체로 더 곱다고 평가되었고, C와 P 모두 입자크기가 작을수록 더 곱다고 평가되었다. hardness는 P가 C보다 더 단단하다고 평가되었으며, C에서는 입자크기가 클수록 P에서는 입자크기가 작을수록 더 단단하다고 평가되어 기계적 측정치와 일치하였다.

moistness는 P가 C보다 더 촉촉하다고 평가되었고, C와 P 모두 입자크기가 큰 것이 더 촉촉하다고 평가되었다. 이는 P의 수분함량이 C보다 더 높고, 또 입자크기가 클수록 수분함량이 더 높기 때문으로 사료된다.

chewiness는 P가 C보다 더 쫄깃쫄깃하다고 평가되었고, 입자크기에 따른 차이는 크지 않았다.

종합적인 기호도는 P와 C사이에서 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 이는 P의 경우 C보다 외관에서 더 낮게 평가되었으나, texture에서 더 우수하다고 평가되었기 때문에 양 조리방법에 의한 차이는 없는 것으로 사료된다. 따라서 전통적인 방법뿐만 아니라 조리해오던 백설기를 보다 단시간에 효율적으로 조리할 수 있는 압력솥을 이용하여도 기호도가 별로 뒤지지 않는 제품을 만들 수 있겠다. 또한 양 조리방법에서 공통되게 60, 100 mesh로 조리한 백설기의 기호도가 높았다. 이것은 그 이상의 입자크기가 큰 백설기는 외관이 거칠고 누렇기 때문이며, 입자크기가 작은 백설기는 너무 딱딱하고, 부서부서하

기 때문으로 사료된다.

#### IV. 요 약

백설기 조리시 압력솥 사용 및 쌀가루의 입자크기가 백설기의 품질특성에 미치는 영향을 검토하였다.

쌀가루 및 백설기의 수분함량은 입자크기가 커질수록 높았고, 보통솥으로 조리한 백설기(C)보다 압력솥으로 조리한 백설기(P)가 수분함량이 더 높았다. 호화도는 P가 C보다 더 높았으며, P내에서는 별 차이가 없었고, C에서는 입자크기가 큰 편이 호화도가 더 높은 경향을 보였다. Rheometer로 측정된 texture는 hardness, cohesiveness, gumminess 모두 비슷한 경향으로 P가 C보다 그 값이 높았으며, 입자크기에 따른 영향은 P는 입자크기가 작은 편이 C는 입자크기가 큰 편이 그 값이 컸다. 색도는 L값은 동일한 입자 크기에서 C가 P보다 높았으며, a, b값은 P가 C보다 높았다. 입자크기의 영향은 L, a값은 C와 P 모두 입자크기가 작을수록 높았으며, b값은 P에서는 입자크기가 작아질수록, C에서는 입자크기가 커질수록 그 값이 높았다. 관능검사 결과는 외관은 C가 texture는 P가 더 바람직하게 평가되어 C와 P사이의 기호도에 별 차이는 없었으며, 쌀가루의 입자크기는 60, 100 mesh가 적당한 것으로 나타났다.

## 참 고 문 헌

- 1) 渋川祥子, 圧力鍋の炊飯特性について, 家政学雑誌, 27(2):14, 1976
- 2) 関千恵子, 貝沼やす子, 炊飯における加熱時間と加熱温度の影響について(第1報) 圧力鍋の炊飯について, 家政学雑誌, 27(3):173, 1976
- 3) 김혜영, 김광옥, 압력솥 및 전기솥 취반미의 관능적 특성, 한국식품과학회지, 18(4):319, 1986
- 4) 윤서석, 안명수, 백설기의 경도에 관한 연구, 대한가정학회지, 13(3):267, 1975
- 5) 勝田啓子, 田子の話, 調理科學, 22(3):42, 1989
- 6) 松元文子, 福場博保, 調理と米, 學建書院, 1979
- 7) 홍성야, 우경자, 백설기 제조에 관한 실험조리적 연구 (I), 인하대학교 인문과학연구소논문집, 10:569, 1984
- 8) 홍성야, 우경자, 백설기 제조에 관한 실험조리적 연구 (II), 인하대학교 인문과학연구소논문집, 10:579, 1984
- 9) AOAC: Official methods of analysis, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. (1984)
- 10) 尾崎直臣, 米飯の老化について, 日本農藝化學會誌, 34(12):1054, 1960
- 11) 小原哲二郎, 食品の化學實驗, 地球社, 1978
- 12) 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상, 식품공업품질관리론, 유림문화사, 1986
- 13) 유애령, 이효지, 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 물리적 특성에 관한 연구, 한국영양식량학회지, 13(4):281, 1984
- 14) 이인희, 이혜수, 김정곤, 찰쌀떡의 지장중 텍스처 변화, 한국식품과학회지, 15(4):379, 1983
- 15) 박용근, 석호문, 남영중, 신동화, 계분 방법별 쌀가루의 이화학적 특성, 한국식품과학회지, 20(4):504, 1988
- 16) K.D. Nishita and M.M. Bean, Grinding Methods: Their Impact on Rice Flour Properties, *Cereal Chemistry*, 59(1):46, 1982