

## 흑미 첨가량 및 수침상태에 따른 백설기의 물리 특성

정 현 속

계명문화대학 식품과학과

### Quality Characteristics of Paeksulgi Made with Black Color Rice

Hyun-Suk Chong

*Department of Food Science, Keimyung Culture College*

#### ABSTRACT

This study was attempted to examine the sensory quality, the degree of gelatinization, color, texture and moisture content of Paeksulgies made with black color rice.

The results were as follows:

The moisture contents was about 32~36 %. L-value on the control group was high, 94.74 and A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, and C<sub>1</sub> group were 78.72, 78.58, and 78.43 respectively. As the amount of color rice was increased, L-value on the Paeksulgis was decreased.

The gelatinization of Paeksulgis added with color block rice was most increased at C group and D group. In sensory quality, Paeksulgis added with 4~10 % block color rice showed the most favorable sensory evaluation.

---

key words: sensory quality, quality characteristics, gelatinization, L-value, Paeksulgis, color rice.

#### I. 서 론

최근 소비자들의 건강에 대한 인식고조와 천연물 지향성에 따라 천연색소의 사용 비중이 빠르게 증가하고 있다.<sup>1)</sup> 그 천연색소의 하나로 이용되는 흑미는 이시진의 본초강목<sup>2)</sup>에 의하면 빈혈, 백발예방, 고혈압, 당뇨, 다뇨증, 변비 등 질병에 뚜렷한 효과가 있다고 한다. 또 흑미를 매일 섭취하면 인체의 종합조절 기능을 개선하고 면역기능을 강화시켜 노쇠 방지, 질병 예방, 미용 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

일본에서는 흑미의 독특한 품미나 색을 이용해 맥주

를 개발했으며 이밖에도 간장, 우동, 엿, 만두 등 이미 10여종<sup>3)</sup>의 흑미 상품을 개발했다.

또한 우리 식생활에서도 흑미의 항산화 작용과 독특한 향기와 윤기 등으로 밥에 섞어 먹는 가정이 늘어나고 있는 경향이다. 그러나 흑미에 대한 장<sup>4)</sup>등의 연구 외에는 다양한 흑미 이용 식품개발이 되고 있지 않는 실정이다. 경쟁이 심한 시대를 생존해 나가는 데에는 다른 것과의 차별화가 필요하다. 백설기는 병류중 가장 기본적인 것으로 곱게 빻은 맷쌀가루에 설탕물이나 꿀물을 섞어 쪄낸 것이다. 이에 백설기의 고정관념인 백색을 벗어나, 흑색 백설기를 제조하여 흑색 색소로서의 백설기의 기호도를 밝히고자 본 연구를 행하였다.

즉 흑미를 2%, 4%, 6%, 8%, 10% 및 20% 농도로 각각 씻어서 즉시(무침지), 그리고 12시간 수침한 후에 물 내리기를 하여 백설기를 제조하여 색상, 호화도, 수분함량 및 기계적인 texture 등을 분석하고 주관적인 관능검사를 겸하여 기호성을 알아내고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 시료 제조

쌀은 '98년에 수확된 일반제로 경상북도 성주군 수륜면 농협에서, 흑미는 의성 안계 농협에서 구입하였다. 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 한주소금을 사용하였다. 열원은 Magic chef gold gas oven range를, 시루는 지름 26cm, 높이 10cm의 스텐인레스 스틸 찜기를 이용하였다.

재료배합은 전체 100%에 대해 Table 1과 같이 흑미 함량을 2%, 4%, 6%, 8%, 10% 및 20%로 구분하여, 한군은 씻어서 즉시 백설기를 제조하였으며, 다른 한군은 흑미를 12시간 침수한 후 건져서 30분간 물기를 빼고 소금 1% 첨가하여 분쇄기로 분쇄하였다. 여기에 10%의 물을 첨가하여 C, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub> 및 F<sub>2</sub> 시료를 제조하였다. 이때 쌀가루의 수분함량은 40% 였다.(Table 1) 여기서 소금의 양과 물의 양의 한<sup>5)</sup> 등의 결과와 일치하였다.

시료 제조는 멧쌀 100g을 12시간 침수한 후 건져서

30분간 물기를 빼고 한일 분쇄기(Food mixer) 로 1분간 분쇄하여 60mesh 체에 친다. 여기서 60mesh로 체에 친 것은 60~100mesh에서 체친 백설기가 가장 기호에 좋다는 송<sup>6)</sup> 등의 보고에 따랐다. 스텐인레스 시루 안에 지름 15cm, 높이 2cm의 원형틀을 넣은 후 면보자기 위에, 쌀가루를 넣고 20분간 쪄 후 20분간 방치한 뒤 시료로 사용하였다.

2. 호화도

백설기의 호화도는 효소소화법<sup>7)</sup>에 의하여 측정하였다. 증가된 maltose 함량을 Somogy Nelson<sup>8-10)</sup>법으로 정량하였다.

3. 수분함량

백설기의 수분함량은 시료 3g을 얇게 썰어 Denver사의 IR-200 수분측정기에 의해 3회 반복 측정하여 평균치를 나타내었다.

4. 색 상

시료 제조 후 색도계(Minolta CR-200)를 사용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하고 ΔE(색차)를 나타내었다. 여기서 L치는 명도(lightness)를 나타내며, a, b는 각각 색도(색상과 채도)를 표시하는데, +a는 적색을 나타내며, -a는 녹색방향을, +b는 황색, -b는 청색을 나타낸다<sup>11)</sup>.

Table 1. Formulas for Paeksulgi

Sample	(%)	Soaking time (hour)	Rice flour (g)	Color rice flour (g)	Sugar (g)	Salt (ml)	Water
C	0	0	100	0	10	1	10
A <sub>1</sub>	2	0	98	2	10	1	10
A <sub>2</sub>	2	12	98	2	10	1	10
B <sub>1</sub>	4	0	96	4	10	1	10
B <sub>2</sub>	4	12	96	4	10	1	10
C <sub>1</sub>	6	0	94	6	10	1	10
C <sub>2</sub>	6	12	94	6	10	1	10
D <sub>1</sub>	8	0	92	8	10	1	10
D <sub>2</sub>	8	12	92	8	10	1	10
E <sub>1</sub>	10	0	90	10	10	1	10
E <sub>2</sub>	10	12	90	10	10	1	10
F <sub>1</sub>	20	0	80	20	10	1	10
F <sub>2</sub>	20	12	80	20	10	1	10

표준편의 색도는  $Y 18.74 \times .3290 \ y .3375$ 이다.

### 5. 기계적 texture 측정

백설기 시료의 texture는 sun rheometer CR-100을 사용하여 시료를 초음파 cutter를 이용하여 중앙부를  $30 \times 30 \times 15 \text{mm}^3$ 로 잘라내어 hardness, strength 등을 측정하였다. Rheometer의 측정조건은 Table 2와 같다.

Rheometer로서 같은 시료를 두번 누를 때 얻어지는 Texturometer curve를 분석하여 Texture 측정치를 계산하였다<sup>12)</sup>.

### 6. 관능 검사

관능검사는 20대의 전문대학생 12명을 대상으로 색(color), 향기(flavor), 촉촉한 정도(moisture), 조직의 부드러운 정도(consistency), 쫄깃한 정도(texture), 삼킨 후의 느낌(after swallowing) 및 전반적인 바람직한 정도(overall quality)를 7단계로 평가하여 7점 채점법<sup>13)</sup>으로 행하였으며 숫자가 클수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다.

### 7. 통계 처리

모든 실험결과는 SAS 통계처리 평균치와 표준편차를 내었고, Duncan's multiple test<sup>14)</sup>에 의하여 data 상호간의 유의성을 검증하였다.

Table 2. Measurement condition of rheometer

Parameters	Conditions
Table speed (mm/min)	60.00
Chart speed (mm/sec)	50.00
Critical dia (mm)	20.00
Load cell (kg)	10.00
Sample height (mm)	15.00
Sample width (mm)	30.00
Span length (mm)	30.00

Table 3. The gelatinization of Paeksulgi added with black color rice (mg/100ml)

Sample	C	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Gelatinization	156.50	182.49	187.80	194.16	230.76	204.24	202.65
Sample	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	
Gelatinization	205.84	201.06	191.51	215.38	198.40	162.33	

## III. 결과 및 고찰

### 1. 호화도

흑미 첨가 함량의 차에 따른 호화도의 변화는 Table 3의 결과와 같다. Control group의 호화도가 156.5mg/100ml였으며 비교적 저농도의 첨가군인 C group과 D group의 호화도가 상대적으로 높았으며 그 이상 또는 이하의 경우 오히려 감소하였다. 이 결과는 울무 전분의 amylogram의 특성이 찹쌀 전분, 멥쌀 전분보다도 점도가 높은 찰전분의 특성을 나타낸다는 신<sup>15)</sup>의 결과와 울무함량이 증가할수록 호화도가 증가한다<sup>16)</sup>는 결과와는 다른 것을 알 수 있다.

### 2. 수분함량

흑미를 첨가한 백설기의 수분함량은 Table 4와 같이 36~39% 정도로 거의 차이가 없었다. Control group의 경우 36.52%였으며, 나머지 시료는 흑미 첨가 함량 및 침지 시간에 영향 받지 않은 것으로 보인다. 특히 F군을 제외한 모든 군에서 오히려 수분함량이 높은 예상치 못한 결과를 볼 수 있었다. 본 실험에서 시료의 수분함량은 전보<sup>16~17)</sup> 등과 비슷함을 알 수 있었다.

### 3. 색 상

흑미 첨가한 백설기의 색상을 Table 5에 나타내었다. 멥쌀 100%인 대조군(C group)의 L치가 94.74이었으며, 첨가율이 증가할수록 L치가 감소하여 명도가 낮아지는 것을 알 수 있다. 적색도를 나타내는 a치는 대조군의 경우 -0.53이며 나머지 흑미 첨가 시료는 모두 적색을 띄는 것을 알 수 있다. 또한 흑미 첨가량이 증가할수록 a치는 증가하여 흑미 첨가에 의한 영향을 받고 있음을 알 수 있다. 이는 흑미에서 용출되는 색소의 영향으로 흑미 첨가량이 증가할수록 L치가 급격히 감소하고, a치는

Table 4. The moisture content of Paeksulgi added with black color rice

Sample	C	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Moisture content	36.52	38.19	37.41	38.67	36.79	38.56	35.84
Sample	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	
Moisture content	37.71	35.47	38.87	36.50	35.80	36.13	

Table 5. The hunter measurement on L, a, b value of Paeksulgi added with color rice

Sample	Color			$\Delta E^{**}$
	L*	a*	b*	
C	94.74	- 0.53	8.38	-
A <sub>1</sub>	78.72	0.53	5.80	16.24
A <sub>2</sub>	78.58	0.21	6.01	16.35
B <sub>1</sub>	71.26	1.11	5.52	23.71
B <sub>2</sub>	77.10	0.70	5.72	17.88
C <sub>1</sub>	78.43	1.38	6.61	17.29
C <sub>2</sub>	66.82	1.20	4.15	28.29
D <sub>1</sub>	64.24	1.88	5.19	30.76
D <sub>2</sub>	72.63	2.67	5.45	22.53
E <sub>1</sub>	77.59	2.19	5.92	17.54
E <sub>2</sub>	73.12	3.45	5.75	22.14
F <sub>1</sub>	50.58	2.53	4.54	44.43
F <sub>2</sub>	65.19	4.92	5.71	30.17

\* L: lightness, a: redness, b: yellowness

\*\*  $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$

증가한다는 장<sup>4)</sup>등의 결과와 일치하였다. 그러나 b치는 감소한다는 결과와는 달리 황색도를 나타내는 b치는 유의성을 보이지는 않았다.

$\Delta E$ (색차)는 대조군에 비해 모든 군에서 차이를 나타내었으나 유의차는 볼 수 없었다.

#### 4. 기계적 평가

시료를 Rheometer(Sun CR-100)를 이용하여 Hardness, Strength, 등을 측정된 결과를 Table 6에 나타내었다. 흑미 첨가의 경우 control과 모든 시료가 거의 차이가 없었다. Hardness의 차이를 Fig. 1에 나타내었으며 12시간 수침한 경우의 hardness가 대부분 낮게 나타났다.

쌀가루 입자 크기가 큰 편이 입자 크기가 작은 것보다 hardness가 더 높았다는 보고<sup>18-19)</sup>가 있다. 그러나 본 실험에서는 입자 크기가 동일한 조건이어서 그 영향은 없는 듯 하였다.

#### 5. 관능검사

흑미 백설기의 제조 즉시 관능검사를 실시한 결과는 Table 7에 나타낸 바와 같다. 색, 향기, 촉촉한 정도, 삼킨 후의 느낌 및 전반적인 바람직한 정도의 항목에서 색과 향기의 기호성은 유의성을 나타내지 않았다. 그러나 색의 경우 100% 햅쌀 첨가의 control군이 4.25이고, 흑미 첨가량에 대한 기호성의 변화를 볼 수 없었으나, 10% 흑미 첨가 E<sub>1</sub>군의 기호도가 4.92로 가장 높았다. 이는 관능검사자들이 흑미의 맛과 풍미에 익숙하지 않은 것에 대한 의외의 결과라고 생각된다. 또한 흑미의 첨가가 증가할수록 케이크의 선호도가 높아진다는 장<sup>4)</sup> 등의 결과와 같이, 전에 부터 익숙하게 보던 색감이 백설기에 대한 고정관념에 상관없이, 또한 최근 건강에 대한 관심이 높아지고 있어, 오히려 새로운 변화를 줄 수 있는 조리방법이 아닌가 하는 기대감이 나타난다. 이 같은 현상은 flavor의 경우에도 유사한 결과를 보였다.  $P < 0.0001$ 의 유의성

Table 6. Texture values of each type of Paeksolgi added with black color rice

Type	Dis	MAX.G (g)	Strength (10 dyne/cm <sup>2</sup> )	Hardness (10 dyne/cm <sup>2</sup> )
C	5.43 <sup>ab</sup>	644 <sup>ab</sup>	1995.0 <sup>ab</sup>	7500.0 <sup>ab</sup>
A <sub>1</sub>	5.45 <sup>ab</sup>	574 <sup>bc</sup>	1792.0 <sup>bc</sup>	6573.6 <sup>bcd</sup>
A <sub>2</sub>	5.46 <sup>ab</sup>	458 <sup>e</sup>	1429.8 <sup>e</sup>	5232.6 <sup>e</sup>
B <sub>1</sub>	5.48 <sup>a</sup>	546 <sup>cd</sup>	1704.6 <sup>cd</sup>	6278.4 <sup>cd</sup>
B <sub>2</sub>	5.43 <sup>ab</sup>	540 <sup>cde</sup>	1685.4 <sup>cde</sup>	6220.8 <sup>cd</sup>
C <sub>1</sub>	5.42 <sup>ab</sup>	714 <sup>a</sup>	2229.0 <sup>a</sup>	8236.4 <sup>a</sup>
C <sub>2</sub>	5.45 <sup>ab</sup>	538 <sup>cde</sup>	1679.4 <sup>cde</sup>	6289.0 <sup>cd</sup>
D <sub>1</sub>	5.44 <sup>ab</sup>	592 <sup>bc</sup>	1848.2 <sup>bc</sup>	6795.0 <sup>bc</sup>
D <sub>2</sub>	5.46 <sup>ab</sup>	556 <sup>cd</sup>	1735.6 <sup>bcd</sup>	6348.8 <sup>cd</sup>
E <sub>1</sub>	5.50 <sup>ab</sup>	564 <sup>cd</sup>	1760.8 <sup>bcd</sup>	6410.6 <sup>cd</sup>
E <sub>2</sub>	5.40 <sup>b</sup>	480 <sup>de</sup>	1498.2 <sup>de</sup>	5545.8 <sup>de</sup>
F <sub>1</sub>	5.38 <sup>b</sup>	696 <sup>a</sup>	2173.0 <sup>a</sup>	8077.0 <sup>a</sup>
F <sub>2</sub>	5.38 <sup>c</sup>	532 <sup>cde</sup>	1660.6 <sup>cde</sup>	6176.6 <sup>cde</sup>
F-Value	1.68	7.65*	7.58*	7.62*

\* P < 0.0001

Table 7. Sensory evaluation

	Control	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
Color	4.25 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.33 <sup>a</sup>	4.50 <sup>a</sup>	4.08 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	3.92 <sup>a</sup>	4.50 <sup>a</sup>	4.42 <sup>a</sup>	4.92 <sup>a</sup>	4.42 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.33 <sup>a</sup>
Flavor	4.33 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.08 <sup>a</sup>	3.75 <sup>a</sup>	3.92 <sup>a</sup>	3.83 <sup>a</sup>	3.92 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	4.08 <sup>a</sup>	4.25 <sup>a</sup>	4.08 <sup>a</sup>
Moisture	3.83 <sup>abc</sup>	3.42 <sup>bc</sup>	3.75 <sup>abc</sup>	3.92 <sup>abc</sup>	4.67 <sup>abc</sup>	5.00 <sup>a</sup>	3.25 <sup>c</sup>	4.83 <sup>ab</sup>	3.75 <sup>abc</sup>	4.08 <sup>ab</sup>	4.17 <sup>abc</sup>	4.67 <sup>abc</sup>	3.92 <sup>abc</sup>
Consistency	4.08 <sup>ab</sup>	4.58 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>ab</sup>	4.50 <sup>ab</sup>	3.67 <sup>b</sup>	4.92 <sup>a</sup>	3.92 <sup>ab</sup>	4.58 <sup>ab</sup>	4.25 <sup>ab</sup>	4.00 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>ab</sup>	4.17 <sup>ab</sup>
Texture	4.92 <sup>abcd</sup>	5.25 <sup>a</sup>	5.08 <sup>ab</sup>	5.42 <sup>a</sup>	4.08 <sup>ab</sup>	4.42 <sup>abcd</sup>	4.67 <sup>abcd</sup>	3.92 <sup>cde</sup>	5.00 <sup>abc</sup>	3.83 <sup>de</sup>	4.08 <sup>abd</sup>	3.00 <sup>e</sup>	4.42 <sup>abcd</sup>
Afterswallowing	4.75 <sup>ab</sup>	4.17 <sup>abc</sup>	3.83 <sup>bc</sup>	4.75 <sup>ab</sup>	4.92 <sup>a</sup>	3.83 <sup>bc</sup>	4.67 <sup>ab</sup>	4.33 <sup>ab</sup>	4.17 <sup>abc</sup>	4.17 <sup>abc</sup>	3.33 <sup>c</sup>	3.33 <sup>c</sup>	4.25 <sup>abc</sup>
Overall quality	4.33 <sup>ab</sup>	4.25 <sup>ab</sup>	4.00 <sup>abc</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.58 <sup>a</sup>	3.67 <sup>bc</sup>	4.58 <sup>a</sup>	3.92 <sup>abc</sup>	4.25 <sup>ab</sup>	4.00 <sup>abc</sup>	3.33 <sup>c</sup>	3.17 <sup>c</sup>	4.25 <sup>ab</sup>

\*P < 0.0001.

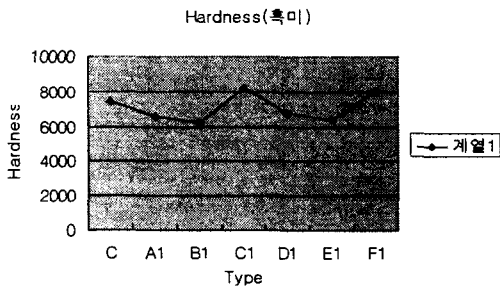


Fig. 1. Hardness difference of each type of Paeksolgi added with black color rice.

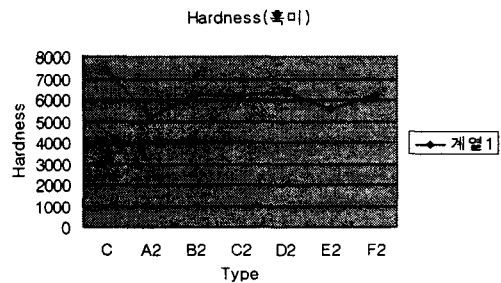


Fig. 2. Hardness difference of each type of Paeksolgi added with black color rice.

을 나타낸 texture의 경우 A<sub>1</sub>군이 5.25로 가장 기호도가 높았으며, 이에 비해 F<sub>1</sub>은 3.00으로 가장 싫어하는 경향

을 나타내었다. 그러나 흑미 수침 시간에 따른 기호성은 A군을 제외한 모든 군에서 나타나 같은 흑미 첨가량의

경우 물에 수침한 경우의 texture가 더 기호됨을 알 수 있다. Afterswallowing의 경우 B<sub>2</sub>군이 가장 선호되었으며 B<sub>1</sub>과 C<sub>2</sub>가 그 다음의 선호도를 보여주며, Overall quality에서도 B<sub>1</sub>이 가장 높으며 control이 가장 낮은 수치를 나타내어 이상의 관능 평가와 거의 같은 결과임을 알 수 있다.

#### IV. 요약

첨가 비율을 달리한 흑미 백설기를 각각 그대로 또는, 12시간 수침하여 제조하여 수분함량, 호화도, 색상, 기계적 texture 및 관능검사를 행하였다.

수분함량은 32~36% 정도로서 거의 차이가 없었다.

호화도는 대조군이 가장 낮았으며, 흑미 6~8% 첨가군인 C군과 D군의 호화도가 상대적으로 높았다.

색상변화의 경우 L치는 쌀 100%인 대조군이 가장 높고, 흑미 첨가율이 증가할수록 명도가 낮아졌다. 또한 적색도를 나타내는 a치는 대조군을 제외한 모든 group에서 +를 나타내어 적색이 보여졌으며, 흑미 첨가량이 증가할수록 증가함을 알 수 있었다. 황색도를 나타내는 b치는 대조군이 8.38로 가장 높고 나머지 모든 실험군에서 거의 변화가 없었다.

Hardness(견고성)을 측정된 기계적 평가의 결과 Hardness는 대조군과 모든 시료의 경우 거의 차이가 없었으나, B<sub>1</sub>과 C<sub>3</sub>의 시료가 가장 높게 나타났다.

이상의 결과에서 흑미 첨가의 경우 쌀 100% 첨가 대조군보다 뚜렷한 차이는 볼 수 없었으나 대부분의 경우 흑미 첨가시 더 기호성이 높았다. 특히 흑미 10% 첨가한 E<sub>1</sub>의 경우 색, 향기 moisture, texture, 삼킨 후 느낌 및 총괄평가에서 가장 선호됨을 알 수 있으며, 4% 첨가한 군이 그 다음 순위로 선호되어, 백설기 제조에서 흑미의 첨가량은 4~10%가 권장된다.

#### V. 참고문헌

1. 김희구 외: 천연 치자 색소와 합성색소와의 특성비교, 한국식품영양학회지, 11(5):506, 1998.
2. 이시진: 본초강목
3. 日經産業新聞: 1996. 12. 15
4. 장정옥, 류화정: 백미, 흑미 첨가 케이크의 물리적 특성, 동아시아식생활학회지, 8(1):1998.
5. 한경선, 김기숙: 백설기 조리법의 표준화를 위한 조리 과학적 연구(II), 한국식품영양학회지, 10(1):60~64, 1997.
6. 송정순, 오명숙: 압력술 사용 및 쌀가루의 입자크기가 백설기 품질특성에 미치는 영향. 한국조리과학회지 8(3):236, 1992.
7. 小原哲二郎: 米飯の老化について, 日本農藝化學會誌, 34(12):1054, 1960.
8. Somogyi, M.: J. Biol. Chem., 34:97, 1918.
9. Somogyi, M.: J. Biol. Chem., 195:19, 1952.
10. Nelson, N.: J. Biol. Chem., 153:375, 1944.
11. 이영화, 이보영, 이서래: 한국식품과학회지, 6:42, 1974.
12. Johnston, M, R.: sensory evaluation methods for the practicing food technologist, 1st short course committee, 6-1:1979.
13. Elizabeth Larmond: Method for sensory evaluation of food, Canada Dept. of Agriculture, 1970.
14. Duncan, D. B.: Multiple range and multiple F test Biometrics, 11(1):1955.
15. 신용서: 젓산 발효에 미치는 울무쌀 첨가 효과에 관한 연구, 원광대 대학원 논문.
16. 정현숙: 울무쌀과 현미를 첨가한 백설기의 관능적 품질 특성, 동아시아 식생활학회지, 6(2):1996.
17. 정현숙: 썩을 첨가한 썩설기의 관능적 품질, 동아시아 식생활학회지, 3(2):1993.
18. 松元文字, 福場博保: 調理と米, 學建書院, 1979.
19. 홍성야, 우경자: 백설기 제조에 관한 실험조리적 연구(II), 인하대학교 인문과학연구소 논문집, 10:579, 1984.

1. 김희구 외: 천연 치자 색소와 합성색소와의 특성비