

가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기의 저장기간과 온도에 따른 관능적 및 기계적특성

오미향 · 김경자
동아대학교 식품과학부 식품영양학과

Effect of Process Rice Flour on the Sensory and Mechanical Characteristics of *Backsulgi* by Storage Time and Temperature

Mi-Hyang Oh, Kyung-Ja Kim
Department of Food Science and Nutrition, Dong-A University

Abstract

Backsulgi, the most basic type of rice cake, were prepared with the addition of process rice flour at 0%, 10%, 20%, 30%, 40% and their sensory quality and mechanical characteristics were compared. In addition, the changes in the sensory and textural characteristics of *Backsulgi* were determined while storing them at the temperatures of 4°C and 20°C for 0, 1, 2, and 3 days. As a result of sensory evaluation, *Backsulgi* with 30% process rice flour showed the highest score in overall quality, and the one with 10% process rice flour showed higher scores than controls.

Backsulgi with process rice flour did not show significant differences in whiteness, graininess, sweet aroma, roasted nutty taste, sweet taste compared with the control even in the longer storage time at 4°C and 20°C. In the measurement of color changes, L value (lightness) was not significantly different, but a value (redness) and b value (yellowness) were increased as the addition of process rice flour increased.

Key words : *Backsulgi*, process rice flour, sensory evaluation, mechanical characteristics

1. 서 론

우리나라에서는 멥쌀로 만든 떡 중에서 시루에 앉혀서 수증기에 찌서 만드는 떡을 찌떡이라 칭하며 그것의 기본적인 떡은 백설기라 할 수 있다. 백설기는 멥쌀 입자의 독특한 물성과 단맛이 어우러져 특유의 떡 맛을 내고 있어서 많은 사람들이 즐겨 먹고 각종 행사에도 쓰인다. 그러나 멥쌀의 구조상 노화가 빨리 일어나므로 저장성과 상품화에 문제점으로 연구과제가 되고 있다. 그동안 보고된 떡의 노화지연 및 품질향상에 관한 연구¹⁻⁶⁾에 의하면 당류, 계면활성제 및 유화제 등을 첨가하였을 경우

떡의 노화에 효과가 있는 것으로 보고되었다. 한편 노화에 관한 외국 학자들의 연구 보고서에서 보면 Kalichevsky⁷⁾는 짧은 사슬 길이를 가진 곡류의 amylopectin은 다른 것보다 노화 속도가 느리다고 보고 하였다. Levine과 Salde⁸⁾는 호화된 전분의 노화를 위해 적어도 분자량 3,000개 그리고 직쇄 포도당 분자 18개 정도 필요하며, 아밀로펙틴분자는 포도당 분자 15개를 가진 분자의 결정성으로 결합되어 있다고 하였다. 전분의 노화는 전분의 종류, 전분내의 아밀로오스와 아밀로펙틴의 함량비, 분자의 크기, 온도, pH와 수분함량, 기타 첨가되는 물질에 의하여 영향을 받는다⁹⁾. 또한 전분분자의 사슬길이도 영향을 주어 중합도 14~24인 사슬이 많으면 노화가 촉진되고, 중합도가 6~9인 사슬이 증가하면 노화가 지연되거나 억제되며 이는 사슬길이가 짧은 분자들이 결합하여 전분의 노화속도를 지연시킨다고 보고하였다¹⁰⁾.

Corresponding author: Oh Mi Hyang, Dong-A University,
840, Hadan2-dong, Saha-gu, Busan 604-714, Korea
Tel: 051-200-7317
Fax: 051-200-7535
E-mail: mihyang321@hanmail.net

근래에는 쌀가루가 여러가지 가공식품 제조에 활용되고 있는데 이미 서양에서는 빵이나 케익, 쿠키, 이유식 등의 가공식품에 이용되고 있고 일본에서도 1868년부터 주로 과자 원료로 서민 생활에서 이용되었으며 현재에도 술이나, 된장, 떡, 그밖에 팽화식품 등에 다양하게 이용되고 있다¹¹⁾. 더구나 생쌀가루 뿐만 아니라 호화 쌀가루까지도 시판되고 있어 쌀가루의 이용은 보다 일반화되어 있다¹²⁾. 따라서 본 실험은 찌낸 고두밥을 50℃로 건조시켜 제분한 멥쌀가루의 첨가 비율에 따라 백설기를 제조하여 4℃와 20℃에서 0, 1, 2 그리고 3일 동안 저장하면서 관능적 측정을 통해 기본 배합비율 선정과 기호 성향을 알아보고 기계적 측정을 통해 물성적 특성의 변화를 살펴보았다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료 및 시료 제조

1) 실험재료

본 실험에 사용한 쌀가루는 전라도 이리산 일반미를 구입하여 6회 씻어 상온의 수돗물에 3시간¹³⁾ 동안 담갔다 소쿠리에 건져서 30분간 물빼기를 하고 roller mill을 이용하여 2회 제분 후 60mesh¹³⁾에 내려 사용하였다. 설탕은 삼양사 백설탕, 소금은 순도 98%의 한주소금을 사용하였다.

2) 가공쌀가루 제조

멥쌀은 6회 씻어 상온의 수돗물에 3시간 동안 담갔다 소쿠리에 건져서 전기 찜통에 물을 붓고 끓여서 수증기가 오르면 stainless steel 시루에 젖은행주를 깔고 멥쌀을 얹힌다음 steamer에 넣고 30분간 찌 후에, 5분간 뜸을 들여 찌낸후 2시간 상온에서 방냉하고 50℃의 전기오븐(신신공업사제조 1998년, 부산)에서 건조시켜 고속분쇄기(삼진기계제조, 부산)에 160mesh로 분쇄한 후 가공 쌀가루를 제조하여 사용하였다.

3) 최적 배합비율 선정 및 백설기 시료제조

백설기에 대한 수분의 최적 첨가 비율을 선정하기 위해 예비 실험을 거친 후 수분을 12%, 15%, 18%, 20%씩 첨가하여 제조한 백설기를 시료로 사용하여 예비관능 검사를 실시한 결과, 가장 우수한 관능적 특성을 나타낸 15% 수분 첨가율을 최적 첨가비율로 선정하고 본 실험에서 사용되는 멥쌀가루와 가공쌀가루의 첨가 비율에 따라 각 수분의 함량

을 조절하여 4.9%씩 증가하였다. 가공멥쌀가루를 첨가한 백설기의 최적 재료 배합비는 Table 1과 같이 선정되었으며, 만드는 방법은 Fig. 1과 같다. 전기찜기(대창스테인레스공업사제조 부산) 밑에 5L의 물을 넣고, 40.5×40.5×15.5의 스텐레스시루에 증기가 통과할 수 있는 구멍이 여러 개 뚫린 스텐레스판을 놓은 후 천을 깔고 5부분으로 구획 지을 수 있는 격자 틀을 놓았다. 틀안에 시료를 넣은 뒤 젖은 수건을 위에 덮고 김이 오르는 찜기에 올려서 20분간 강한 불로 가열한 뒤 목판에 뒤집어 꺼내어 젖은 천을 떼어내고 1시간 방치한 후 평가 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for *Backsulgi* changed with process rice powder

sample (%)	Ingredient(g)				
	rice flour (g)	process rice flour(g)	salt (g)	sugar (g)	water (mL)
CO	200	0	1.6	20	30
R1	180	20	1.6	20	39.8
R2	160	40	1.6	20	49.6
R3	140	60	1.6	20	59.4
R4	120	80	1.6	20	69.2

CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

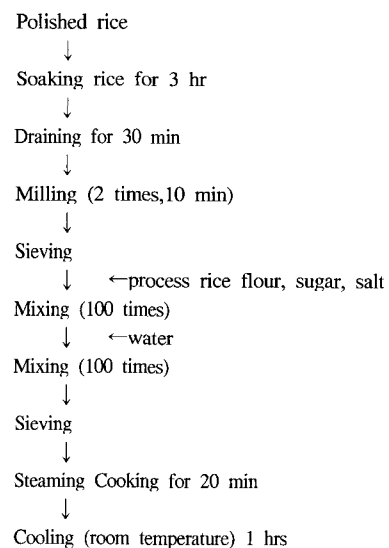


Fig. 1. Preparation procedure for *Backsulgi* changed process rice powder

2. 평가방법

1) 관능검사(Sensory Evaluation)에 의한 평가

가공쌀가루의 함량에 따라 다르게 제조한 백설기의 관능적 특성을 비교하기 위해서 훈련된 10명 (동아대학교 식품영양학과 3학년)을 대상으로 하여 우선 용어화(termination)를 실시하여 백설기의 외관(appearance), 냄새(aroma), 맛(taste), 풍미(flavor), 조직감(mouthfeel)에 대한 각각의 용어(terminology)를 선택하여 관능검사표를 만들었다.

관능검사는 세자리 수로 된 난수표로 시료 기호를 표기한 흰색접시에 관능요원 별로 5개씩의 시료를 담아 물과 함께 제공하였으며 이것은 2회 반복 실시 하였다. 평가하는 순서는 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 입안을 행구도록 하였고, 1~2분 지난 후에 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가 내용은 먼저 외관(appearance)을 눈으로 관찰하여 흰정도(whiteness)와 거친정도(graininess)를 평가하고 냄새(aroma)를 맡고 씹으면서 맛(taste), 풍미(flavor), 그리고 조직감(mouthfeel)을 평가하고 마지막으로 전반적인 만족도(overall quality)를 평가하도록 하였다. 각각의 특성은 QDA(quantitative descriptive analysis)¹⁴⁻¹⁶⁾의 5점 채점법으로 채점하였다.

2) 기계적 측정

① 색도 측정

가공쌀가루를 다르게 첨가한 백설기와 일반 백설기를 제조한 후 0, 24, 48 및 72시간 저장하면서 백설기의 중심에 색차계(MINOLTA - MODEL : LR - 300. Japan)로 Hunter Color System¹⁷⁾의 L, a 및 b를 측정하였으며 5회씩 측정하고 평균하였다. 백설기의 색도 측정 시 Standard plate는 L=97.22, a=+0.23, b=+1.76이었다. 조사항목에 대한 정의는 즉, L은 사람의 명도(Lightness)와 관계있는 것으로 시료의 전체적 반사를 측정한 것으로 흑색의 0에서 백색의 100까지 수치를 가지며 CIE 표준 색체계의 Y 값과 직접적인 관계가 있다. a는 적색에 가까울수록 0에서 +100으로 증가하고 녹색이 강하여 질수록 0에서 -80으로 감소하는 값이며 CIE 표준 색체계의 x 및 y값과 상관관계가 있다. b는 황색이 진해 질수록 0에서 +70으로 증가하며 청색이 증가할수록 0에서 -70으로 감소하며 CIE 표준 색체계의 z 및 y값과 상관관계를 갖는다.

② Rheometer에 의한 texture 측정

가공쌀가루의 함량을 달리한 백설기를 제조하여

1시간 방치한 시료를 유니랩으로 싼 다음 polyethlen film으로 밀봉하여 4℃와 20℃에서 각각 24, 48 및 72시간 간격으로 저장한 시료를 Rheometer(Sun Scientific Co., LTD-MODEL CR-100D, JAPAN)를 사용하여 two bite compression test 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였다.

측정조건은 다음과 같다.

Test condition for Rheometer

Force range	10 kg full scale
Sample size	지름 5cm의 원형
Table speed	60 mm/min
Deformation	50%
Graph speed	60 mm/min
Adapter diameter	30 mm
Deformation time	2 sec

③ 통계처리 방법

본 연구의 계량분석을 위하여 특성치들의 각 항목별 평균과 표준편차들, ANOVA 검정, 다중비교, 상관분석, 전반적 만족도에 영향을 주는 요인들을 찾기 위하여 회귀분석은 범용 통계 패키지를 이용하여 분석하였으며, 관련 그래프 작성을 위하여 Photo shop 7.0 version을 이용하였다. ANOVA 검정 후 시료들 사이의 유의성을 조사하기 위하여 다중비교 방법중 하나인 Tukey's multiple comparison을 사용하였다. 모든 통계자료는 통계 package MINITAB¹⁸⁻¹⁹⁾을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 관능검사

1) 저장 온도와 저장 시간에 따른 관능 평가

Table 2 는 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기를 4℃에서 0, 1, 2 및 3일 저장하면서 관능검사한 결과이다. 흰색(whiteness)은 제조직후와 저장일수에 따라 유의적 차이를 보이지 않았으며($p < 0.05$), 제조직후와 1일 경과시 10% 가공쌀가루 대체구가 높은 점수를 받았으나 시료 간에는 유의적 차이를 보이지 않았다. 거친정도(graininess)는 제조 당일 10%와 20% 가공쌀가루 첨가구에서 낮은 점수를 받았으며 저장 1일 이후는 모든 시료간에 유의적 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 단 냄새(sweetly aroma)와 고소한 맛(roasted nutty taste)은 제조직후 30%, 40% 가공쌀가루 대체구가 대조구보다 높은 점수를 받았으나 유의적 차이는 보이지 않았다($p < 0.05$). 단맛(sweetly taste)은 제조직후가 가장 높은 점수를 받았으며 모

Table 2. Sensory characteristics of *Backsulgi* affected with different levels of Process Rice Flour and storage time at 4°C
M±SD

sensory characteristic	storage time(days)	Different levels					F-value
		CO	R1	R2	R3	R4	
Whiteness	0	3.6±1.2	4.4±0.8	3.8±1.2	3.5±1.6	3.9±1.1	0.93 ^{NS}
	1	3.4±0.5	3.6±0.5	3.4±0.5	3.4±0.5	3.4±0.5	0.30 ^{NS}
	2	3.8±1.3	3.6±1.1	3.6±1.1	3.6±1.1	3.6±1.1	0.03 ^{NS}
	3	4.0±1.0	4.0±1.0	4.0±1.0	4.0±1.0	4.0±1.0	0.00 ^{NS}
Graininess	0	3.8±1.1	3.0±1.0	2.8±1.1	3.4±1.6	3.6±0.9	0.66 ^{NS}
	1	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	0.00 ^{NS}
	2	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	0.00 ^{NS}
	3	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	0.00 ^{NS}
Sweety aroma	0	2.6±1.1	2.8±1.1	2.0±1.5	3.2±1.5	3.4±1.5	0.83 ^{NS}
	1	1.2±0.4	1.2±0.4	1.4±0.5	1.2±0.4	1.2±0.4	0.18 ^{NS}
	2	1.6±0.5	1.6±0.5	1.6±0.5	1.6±0.5	1.4±0.5	0.13 ^{NS}
	3	1.2±0.4	1.2±0.4	1.2±0.4	1.2±0.4	1.2±0.4	0.00 ^{NS}
Roasted nutty taste	0	2.6±1.1	2.8±0.8	3.0±1.6	3.2±1.5	3.2±1.8	0.17 ^{NS}
	1	1.0±0.0	1.4±0.5	1.4±0.5	1.0±0.0	1.0±0.0	2.00 ^{NS}
	2	1.8±1.1	1.8±1.1	1.8±1.1	1.8±1.1	1.8±1.1	0.00 ^{NS}
	3	1.6±0.9	1.4±0.5	1.4±0.5	1.6±0.5	1.6±0.5	0.15 ^{NS}
Sweety taste	0	3.4±1.1	2.4±0.8	3.0±1.0	4.0±0.7	3.4±1.1	2.27 ^{NS}
	1	2.6±1.5	2.6±1.3	2.8±1.3	2.4±1.6	2.4±1.5	0.07 ^{NS}
	2	2.4±0.6	2.4±0.6	2.4±0.6	2.4±0.6	2.6±0.6	0.13 ^{NS}
	3	2.8±0.5	2.6±0.5	2.8±0.4	2.8±0.4	2.4±0.5	0.67 ^{NS}
Hardness	0	3.6±0.5	4.0±0.7	2.4±0.5	3.4±1.6	2.0±1.7	2.78 ^{NS}
	1	4.8±0.5	4.6±0.5	4.8±0.4	4.8±0.4	5.0±0.0	0.56 ^{NS}
	2	4.4±0.5	4.4±0.5	4.6±0.5	5.0±0.0	4.8±0.4	1.55 ^{NS}
	3	5.0±0.0	5.0±0.0	5.0±0.0	5.0±0.0	4.8±0.4	1.00 ^{NS}
Moistness	0	3.2±1.5	4.0±1.2	2.8±0.8	2.4±1.1	1.2±0.5	4.54 ^{NS}
	1	1.6±0.5	2.0±0.7	2.0±0.7	2.0±0.7	1.6±0.6	0.46 ^{NS}
	2	1.4±0.5	1.2±0.4	1.8±0.4	1.0±0.0	1.8±0.4	3.56*
	3	1.2±0.4	1.0±0.0	1.2±0.4	1.2±0.4	2.0±0.0	6.33*
Cohesiveness	0	2.4±1.1	3.0±0.7	3.6±1.6	4.0±1.0	2.2±0.8	2.33 ^{NS}
	1	2.6±1.6	2.6±1.3	2.8±1.3	2.4±1.5	2.4±1.5	0.07 ^{NS}
	2	1.6±0.5	1.8±0.4	1.4±0.5	1.6±0.5	1.4±0.5	0.50 ^{NS}
	3	1.2±0.4	1.2±0.4	1.0±0.0	1.4±0.5	1.6±0.5	1.30 ^{NS}
Overall Quality	0	2.8±0.8	3.8±1.1	2.0±0.7	4.4±0.9	2.2±1.3	5.45*
	1	1.8±0.4	2.4±0.5	2.4±0.9	2.2±0.4	1.8±0.5	1.35 ^{NS}
	2	1.2±0.4	1.4±0.5	1.0±0.0	1.2±0.4	1.2±0.4	0.56 ^{NS}
	3	1.6±0.9	1.4±0.5	1.4±0.5	1.6±0.9	1.2±0.4	0.29 ^{NS}

1) Means with the same letter are not significantly different (p<0.05)

^{NS} Not significantly, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

2) CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

든 시료간에 유의적 차이를 보이지 않았다. 경도(hardness)는 제조 직후 가공쌀가루 20%, 40% 대체구에서 유의적으로 낮은 값을 받았으며(p<0.01), 저장 2일째는 가공쌀가루 대체구에서 0% 대조구에 비해 유의적으로 낮은 값을 받았는데 특히 30% 대체구가 가장 낮은 값을 나타냈다(p<0.001). 저장 3일째는 제조당일보다 골고루 높은 점수를 받았다. 촉촉한 정도(moistness)는 제조직후에 10% 가공쌀가루

대체구에서 높은 점수를 받았으나 가공쌀가루 첨가 비율이 증가할수록 낮은 점수를 받았으며 제조직후와 저장 1일까지는 모든 시료간에 유의적 차이를 보이지 않았으나 저장 2일, 3일 이후는 0% 대조구보다 높은 점수를 받았고(p<0.05), 응집성(cohesiveness)는 시료간에 유의적 차이를 나타내지 않았다(p<0.05). 전반적인 만족도(overall quality)는 제조직후 30% 가공쌀가루 대체구가 가장 높은 점수를 받

았다($p<0.05$). 저장일수 1일 이후는 모든 시료에서 유의적 차이를 보이지 않았으며 저장일수가 증가할수록 낮은 점수를 받았다.

Table 3은 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기를 20°C에서 0, 1, 2 및 3일 저장하면서 관능검사한 결과이다. 외관(appearance)으로 흰정도(whiteness)와 거친정도(graininess)는 저장당일과 저장일수에 따라 유의적 차이를 보이지 않았으며 가공쌀가루 대체구와

대조구 사이에도 유의적 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). 단 냄새(sweetly aroma)와 고소한 맛(roasted nutty taste)은 0% 대조구와 가공쌀가루 대체구 사이에는 유의적 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). 고소한 맛은 저장기간이 경과함에 따라 낮은 값을 나타내었다. 경도(hardness)는 저장 1일 이후는 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 유의적으로 경도 값이 낮아졌다($p<0.05$). 단맛(sweetly aroma)은 시료간에 유의적

Table 3. Sensory characteristics of *Backsulgi* affected with different levels of Process Rice Flour and storage time at 20°C M±SD

sensory characteristic	storage time(days)	Different levels					F-value
		CO	R1	R2	R3	R4	
Whiteness	0	3.6±1.2	4.4±0.8	3.8±1.2	3.5±1.6	3.9±1.1	0.93 ^{NS}
	1	4.2±0.8	4.6±0.5	4.4±0.5	4.0±1.2	4.0±1.2	0.40 ^{NS}
	2	4.0±0.7	3.8±0.4	3.8±0.4	3.6±0.9	3.6±1.6	0.17 ^{NS}
	3	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4	0.00 ^{NS}
Graininess	0	3.8±1.1	3.0±1.0	2.8±1.1	3.4±1.6	3.6±0.9	0.66 ^{NS}
	1	3.8±0.4	3.2±0.4	2.8±0.8	3.4±0.5	4.0±0.7	3.00 ^{NS}
	2	3.6±0.5	2.8±0.8	2.8±0.8	3.2±0.4	4.0±0.7	2.83 ^{NS}
	3	4.4±0.5	3.8±0.4	4.2±0.4	4.4±0.5	4.6±0.5	1.77 ^{NS}
Sweety aroma	0	2.6±1.1	2.8±1.1	2.0±1.5	3.2±1.5	3.4±1.5	0.83 ^{NS}
	1	2.8±0.8	2.6±0.5	2.2±0.4	2.4±0.5	2.0±0.0	1.67 ^{NS}
	2	2.4±0.5	2.4±0.5	2.2±0.4	2.4±0.5	2.4±0.5	0.14 ^{NS}
	3	1.4±0.5	1.4±0.5	1.6±0.9	1.6±0.9	1.6±0.9	0.10 ^{NS}
Roasted nutty taste	0	2.6±1.1	2.8±0.8	3.0±1.6	3.2±1.5	3.2±1.8	0.17 ^{NS}
	1	2.2±0.4	2.0±0.0	2.4±0.5	2.4±0.5	2.4±0.9	0.50 ^{NS}
	2	2.0±0.0	2.0±0.0	2.4±0.5	2.4±0.5	2.0±0.0	2.00 ^{NS}
	3	2.0±0.7	2.2±0.8	2.2±0.8	2.0±0.7	2.0±0.7	0.10 ^{NS}
Sweety taste	0	3.4±1.1	2.4±0.8	3.0±1.0	4.0±0.7	3.4±1.1	2.27 ^{NS}
	1	2.2±0.4	2.4±0.5	2.2±0.4	2.2±0.4	2.2±0.4	0.18 ^{NS}
	2	2.4±0.5	2.4±0.5	2.8±0.4	3.0±0.7	3.0±1.2	0.82 ^{NS}
	3	2.0±0.7	2.0±0.7	2.2±0.8	2.0±0.7	2.6±0.5	0.68 ^{NS}
Hardness	0	3.6±0.5	4.0±0.7	2.4±0.5	3.4±1.6	2.0±1.7	2.78 ^{NS}
	1	2.4±0.5	1.6±0.5	2.0±1.0	3.4±0.9	3.6±0.9	5.94*
	2	3.6±0.5	3.2±1.1	3.4±0.9	3.4±0.9	4.4±0.5	1.62 ^{NS}
	3	3.8±1.3	3.0±0.7	3.4±0.5	4.2±0.8	4.6±0.9	2.50 ^{NS}
Moistness	0	3.2±1.5	4.0±1.2	2.8±0.8	2.4±1.1	1.2±0.5	4.54 ^{NS}
	1	2.2±0.4	3.0±0.7	3.4±0.5	2.4±0.5	1.8±0.8	3.56*
	2	2.4±0.5	3.2±0.4	2.8±0.4	2.4±0.5	2.0±1.0	2.60 ^{NS}
	3	1.4±0.5	2.0±1.0	1.6±0.5	1.6±0.5	1.2±0.4	1.05 ^{NS}
Cohesiveness	0	2.4±1.1	3.0±0.7	3.6±1.6	4.0±1.0	2.2±0.8	2.33 ^{NS}
	1	2.4±0.5	3.4±0.9	3.6±0.5	2.4±0.9	1.8±0.8	4.93*
	2	2.4±0.5	2.8±0.4	2.6±0.5	2.6±0.5	2.4±0.9	0.37 ^{NS}
	3	2.0±0.7	2.6±0.5	2.2±0.4	2.2±0.4	1.8±0.8	1.16 ^{NS}
Overall Quality	0	2.8±0.8	3.8±1.1	2.0±0.7	4.4±0.9	2.2±1.3	5.45*
	1	2.4±0.5	3.0±0.0	3.4±0.5	2.2±0.4	2.0±0.7	6.54*
	2	2.4±0.9	2.8±0.8	2.8±0.8	2.8±0.4	1.6±0.9	2.13 ^{NS}
	3	2.0±0.0	3.2±1.1	2.6±0.5	2.0±0.0	1.6±0.5	5.44*

1) Means with the same letter are not significantly different ($p<0.05$)

^{NS} Not significantly, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

2) CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 촉촉한 정도(moistness)는 저장기간이 경과함에 따라 낮은 값을 나타냈으며 저장 1일 경과시 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체구인 10%, 20% 에서 유의적으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 응집성(cohesiveness)은 제조당일과 저장 2, 3일 경과시는 0% 대조구와 가공쌀가루 대체구 사이에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 저장 1일 경과시 0% 대조구보다 10%, 20% 가공쌀가루 대체구가 유의적으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 전반적인 만족도(overall quality)는 제조 직후는 0% 대조구보다 10%, 30% 가공쌀가루 대체구가 유의적으로 높은 값을 나타냈고 저장 1일 경과시는 0% 대조구보다 10%, 20% 가공쌀가루 대체구가 유의적으로 높은 값을, 저장 3일 경과시는 10% 가공쌀가루 대체구가 대조구보다 유의적으로 높은 값을 나타냈으며 40% 첨가구는 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$).

관능검사 결과를 종합적으로 고찰해 보면 흰 정도(whiteness)는 저장온도와 저장기간에 관계없이 높은 점수를 받아 고른 분포를 보였는데 이러한 결과는 색도계에 의하여 측정된 결과와도 일치하고 있으며 거친 정도(graininess)는 20°C 보다 4°C 저장기간 2일째 큰 폭으로 값이 증가했으나 전체적으로 모든 시료간에 비슷한 값을 나타냈다. 단냄새(sweetly aroma)는 제조직후에 가공쌀가루 30%, 40%일 때 높은 값을 나타내었는데 시간이 경과할수록 낮은 값을 보였다. 고소한 맛(roasted nutty taste)은 저장온도와 관계없이 시간이 경과할수록 낮은 값을 나타냈고, 단맛(sweetly taste)은 저장온도와 저장기간에 관계없이 전체적으로 고른 값을 나타냈다. 경도(hardness)는 저장시간이 경과함에 따라 모든 시료들의 값이 증가하였으며 20°C에서 가공쌀가루 10%, 20% 대체구가 다른 대체구에 비해 낮은 값을 보였으며 4°C 저장시 모든 시료가 1일 경과시 4점 이상 높은 점수를 보임으로써 노화가 진행됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 냉장온도 4°C 에서 더 높은 노화도를 보였다는 김²⁰⁾의 연구 결과와 같은 결과를 나타내었다. 촉촉한 정도(moistness)는 제조직후 10%, 20% 대체구를 제외한 모든 시료가 대조구 보다 낮은 값을 보였으며 저장기간이 경과할수록 2점 이하의 낮은 점수를 보였다. 응집성(cohesiveness)은 제조직후 10%, 20% 및 30% 대체구가 대조구보다 높은 값을 나타냈으며 20°C 저장시 응집성에는 저장기간에 따른 차이를 보이지 않았으나 4°C 저장시 모든 시료에서 낮은 값을 보여 저온 저장시 백설기

노화가 진행됨을 알 수 있었다. 전반적인 만족도(overall quality)는 대조구에 비해 가공쌀가루 대체량이 10%, 20% 및 30% 대체까지도 백설기의 외관, 냄새, 맛 등에 변화를 주지 않아 쌀가루 대체로서 가공쌀가루 이용이 가능할 것으로 보인다.

2) 정량묘사 분석 결과

관능특성을 한눈에 살펴보기 위해서 모든 특성치는 평균값으로 하며 긍정적 관능특성인 흰 정도, 단 냄새, 고소한 맛, 단맛, 촉촉한 정도, 씹힘성, 전반적인 만족도는 산술 평균값을 그대로 사용하고, 부정적 관능특성인 거친 정도, 경도는 5점에서 그 관능특성 산술평균 값을 뺀 값으로 표기하여 관능적으로 우수하다고 평가된 시료일수록 면적이 크고 전반적으로 큰 원을 그리도록 조정한 QDA profile 결과로 Fig. 2~8에 나타내었다.

제조직후는 전반적인 만족도와 씹힘성은 30% 첨가구가, 흰정도, 촉촉한 정도는 10% 첨가구가 높은 평가를 얻었으나 전반적으로 모든 시료의 관능특성이 비슷한 경향을 보였다. 저장온도 4°C에서 1, 2, 3일 경과후 백설기의 관능적 특성이 급격한 변화를 보여 흰정도를 제외하고는 2.5점 이하의 낮은 평가를 받아 백설기의 품질이 크게 떨어진 것으로 판단된다. 저장온도 20°C에서는 1, 2일 경과시는 30%, 40% 첨가구가 관능적 특성이 낮은 값을 나타냈으나 전반적으로 관능적 특성이 제조직 후와 비슷한 경향을 보여 저장 2일째까지는 품질이 큰 변화가 없었으며 저장 3일째는 흰정도를 제외한 모든 관능적 특성이 급격히 낮아짐을 알 수 있다.

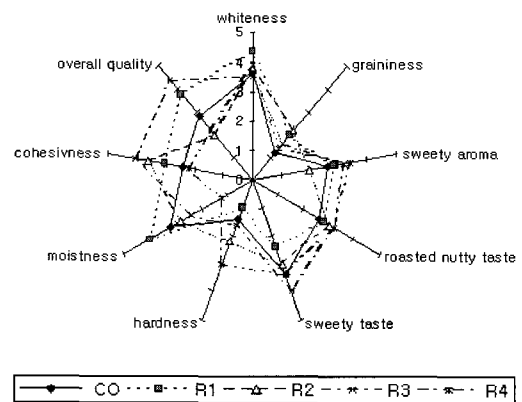


Fig. 2. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature in 0 day.

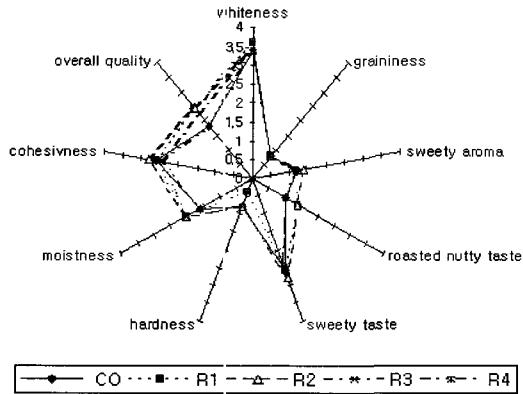


Fig. 3. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature at 4°C in 1 day.

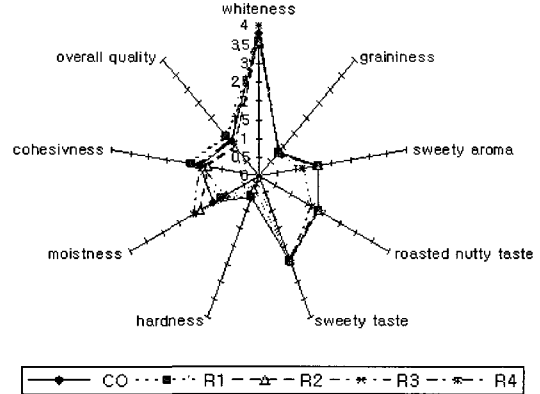


Fig. 4. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature at 4°C in 2 day.

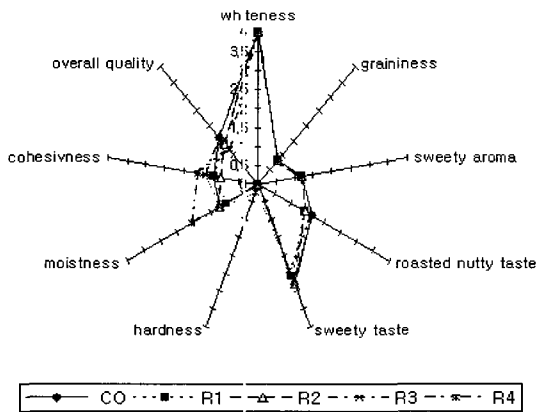


Fig. 5. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature at 4°C in 3 day.

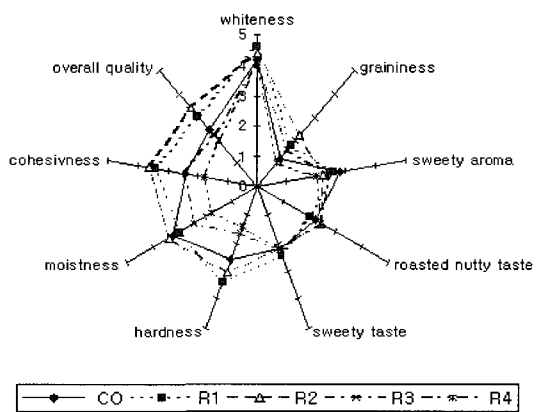


Fig. 6. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature at 20°C in 1 day.

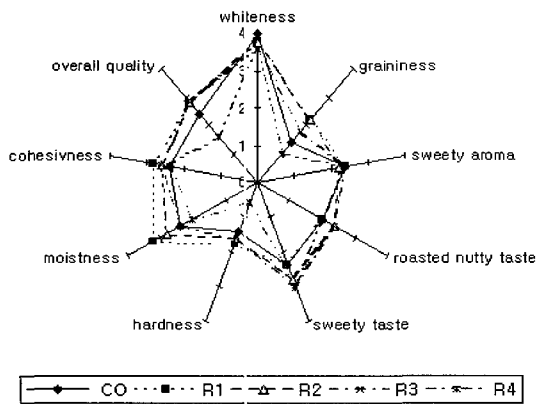


Fig. 7. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature at 20°C in 2 day.

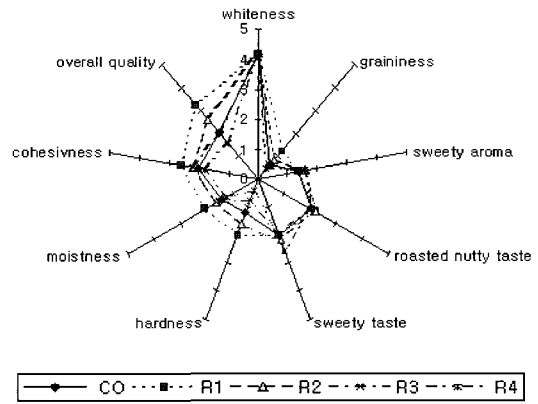


Fig. 8. QDA profile of *Backsulgies* affected with different levels of process rice flour and storage temperature at 20°C in 3 day.

2. 기계적검사

1) 색도측정

Table 4는 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기의 4℃에서 저장기간에 따른 색도측정 결과이다. 명도(L)는 0일에서 저장 2일 동안 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기의 대체구 사이에는 유의적 차이는 없었지만 저장 3일째 20% 대체구에서 대조구보다 명도(L)가 65.71로 높은 값을 나타냈다(p<0.001). 적색도(a)는 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 녹색이 감소하고 적색도가 나타나서, 0% 대체구는 -0.24, 30% 대체구는 -0.04로 대체량이 증가함에 따라 녹색이 연해짐을 알 수 있다(p<0.05). 황색도(b)는 저장 일수와 가공쌀가루 대체량에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았으나 저장 1일째 0% 대체구에 비해 가공쌀가루 대체량이 많을수록 유의적으로 황색이 진해졌다(p<0.05).

Table 5는 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기의 20℃에서 저장기간에 따른 색도측정 결과이다. 명도(L)는 저장기간과 가공쌀가루 대체량에 따라 유의적 차이를 나타내지 않았다. 적색도(a)는 제조당일, 저장 1일, 저장 3일에는 가공쌀가루 대체구와 대조구 사이에는 유의적 차이가 없으나 적색도는 저장 2일째 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 녹색이 유의적으로 연하게 나타났(p<0.05). 황색도

(b)는 저장 3일째 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체량이 많을수록 황색이 진하게 나타났(p<0.001).

색도측정 결과를 종합적으로 고찰해 보면 4℃ 저장에서 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 대조구보다 제조직후는 a값은 증가했으나 대조구보다 L과 b값은 일정하지 않았으며, 저장기간이 경과할수록 L과 b값은 증가 하였고 a값은 증가하다가 감소하였다. 저장온도 20℃에서는 저장기간에 관계없이 a와 b값은 대조구 보다 증가하였고 L값은 일정하지 않았다. 입도가 미세한 쌀가루일수록 L값은 증가하고 b값은 감소한다는 Nishita²¹⁾의 결과와는 일치하지 않았다.

2) Texture 측정

Table 6은 가공 쌀가루 대체량을 달리한 백설기를 4℃에서 0, 1, 2 및 3일 저장한 시료의 기계적 측정 결과이다. 경도(hardness)는 제조직후 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 낮게 나타나 0% 대조구가 가장 단단하다고 평가되었다(p<0.01). 저장 2일째 0% 대조구가 가공쌀가루 대체구보다 가장 높은 값을 나타냈으며 30% 대체구가 가장 낮은 값을 나타냈다(p<0.001). 저장 3일째 0% 대조구보다 가공쌀가루 20%, 30% 대체구가 유의적으로 낮은 값을 나타냈다(p<0.05). 응집성(cohesiveness)은 제조직후 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체구가 유의적으로 높은 값

Table 4. Hunter's color value of *Backsulgi* affected with different levels of Process Rice Flour and storage time at 4℃

mechanical characteristic	storage time(days)	Different levels					F-value
		CO	R1	R2	R3	R4	
lightness	0	58.29±5.01	52.94±2.36	53.67±4.05	49.22±1.42	52.93±4.21	2.35 ^{NS}
	1	53.80±1.37	54.55±5.35	60.05±3.35	52.82±2.36	57.41±4.90	1.84 ^{NS}
	2	46.34±4.54	44.89±3.10	48.25±7.05	53.15±5.49	50.30±1.49	1.43 ^{NS}
	3	52.26±1.09	40.04±2.13	65.71±7.29	59.58±3.66	61.10±4.82	15.79***
redness	0	-0.24±0.05	-0.14±0.02	-0.12±0.02	-0.04±0.03	-0.15±0.07	9.39*
	1	-0.46±0.01	-0.31±0.07	-0.42±0.03	-0.31±0.04	-0.37±0.04	8.54*
	2	-0.14±0.07	-0.15±0.02	-0.20±0.11	-0.23±0.13	-0.22±0.02	0.71 ^{NS}
	3	-0.17±0.02	-0.15±0.09	-0.47±0.05	-0.47±0.09	-0.38±0.09	14.20***
yellowness	0	5.36±0.27	5.02±0.12	6.13±0.10	5.31±0.09	4.93±1.81	1.00 ^{NS}
	1	4.65±0.23	4.82±0.21	4.98±0.13	5.16±0.13	5.24±0.22	4.79*
	2	4.70±0.17	4.98±0.07	4.91±0.32	5.10±0.17	5.08±0.06	2.33 ^{NS}
	3	5.16±0.15	5.47±0.27	5.54±0.38	5.27±0.06	5.34±0.12	1.34 ^{NS}

1) Means with the same letter are not significantly different (p<0.05)

^{NS} Not significantly, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

2) CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

3) L : Degree of lightness (white +100 ↔ 0 black)

a : Degree of redness (red +100 ↔ -80 green)

b : Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -70 blue)

4) Relative color values based on standard white board : L=97.22, a=0.23, b=1.76

을 나타냈으며 특히 10% 대체구가 가장 높은 값을 나타냈다($p<0.05$). 저장 1일, 2일째는 0% 대조구와 모든 시료간에 유의적 격차를 보이지 않았으나 저장 3일째 0% 대조구와 40% 가공쌀가루 대체구에서 만 유의적으로 값이 높게 나타났다($p<0.01$). 탄력성

(springness)은 제조직후 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체구에서 유의적으로 높은 값을 얻었으나 20% 대체구에서는 0% 대조구와 비슷한 값을 나타냈다($p<0.05$). 저장 1일, 2일째는 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체구가 낮은 수치를 나타냈으나 유의적 차

Table 5. Hunter's color value of *Backsulgi* affected with different levels of Process Rice Flour and storage time at 20°C
M±SD

mechanical characteristic	storage time(days)	Different levels					F-value
		CO	R1	R2	R3	R4	
lightness	0	58.29±5.01	52.94±2.36	53.67±4.05	49.22±1.42	52.93±4.21	2.35 ^{NS}
	1	60.53±5.90	61.57±6.32	62.56±6.59	60.64±3.17	54.11±3.46	1.19 ^{NS}
	2	51.55±3.53	54.24±4.05	58.55±3.31	47.69±9.75	57.17±2.54	2.03 ^{NS}
	3	45.39±7.51	54.99±4.17	55.44±4.85	48.73±6.44	47.34±1.62	2.22 ^{NS}
redness	0	-0.24±0.05	-0.14±0.02	-0.12±0.02	-0.04±0.03	-0.15±0.07	9.39*
	1	-0.42±0.07	-0.46±0.08	-0.42±0.10	-0.50±0.06	-0.39±0.08	0.87 ^{NS}
	2	-0.32±0.07	-0.30±0.02	-0.43±0.07	-0.17±0.13	-0.27±0.03	4.71*
	3	-0.12±0.09	-0.27±0.06	-0.34±0.07	-0.14±0.16	-0.19±0.18	0.87 ^{NS}
yellowness	0	5.36±0.27	5.02±0.12	6.13±0.10	5.31±0.09	4.93±1.81	1.00 ^{NS}
	1	4.95±0.15	5.20±0.26	5.36±0.32	5.38±0.18	5.18±0.23	1.61 ^{NS}
	2	4.70±0.07	4.79±0.15	5.17±0.12	4.81±0.37	5.05±0.12	2.95 ^{NS}
	3	4.60±0.19	5.33±0.26	4.54±0.18	6.40±0.36	5.89±0.37	24.26***

1) Means with the same letter are not significantly different ($p<0.05$)

^{NS} Not significantly, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

2) CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

3) L : Degree of lightness (white +100 ↔ 0 black)

a : Degree of redness (red +100 ↔ -80 green)

b : Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -70 blue)

4) Relative color values based on standard white board : L=97.22, a=0.23, b=1.76

Table 6. Mechanical characteristics of *Backsulgi* affected with different levels of Process Rice Flour and storage time at 4°C

M±SD

mechanical characteristic	storage time(days)	Different levels					F-value
		CO	R1	R2	R3	R4	
hardness(g/cm ²)	0	12333±342	11443±720	10085±1513	9950±2168	7405±332	6.78**
	1	64623±9768	74280±15767	63746±5025	51811±9273	58308±22050	1.10 ^{NS}
	2	179791±10806	125804±12632	117534±7303	98580±5381	104561±20596	20.00***
	3	154262±21627	132451±16300	121830±13008	111393±8499	142537±4885	4.26*
cohesiveness(%)	0	35.01±6.08	57.17±11.37	39.88±5.39	37.53±1.84	48.31±6.79	3.94*
	1	43.56±6.67	48.42±8.38	41.61±14.68	34.81±9.07	38.98±17.51	0.54 ^{NS}
	2	44.88±9.64	40.37±10.92	35.05±12.29	34.30±9.00	36.86±10.38	0.52 ^{NS}
	3	30.62±0.64	25.51±1.08	26.00±2.96	24.49±1.18	31.43±3.18	6.93*
springness(%)	0	44.66±0.93	59.29±8.87	45.65±6.71	56.84±1.06	53.72±6.89	3.76*
	1	52.13±7.65	64.36±2.00	51.01±10.65	43.00±9.01	37.05±22.41	2.11 ^{NS}
	2	65.53±8.35	56.48±10.92	49.60±15.06	50.42±8.84	50.34±14.11	0.99 ^{NS}
	3	49.60±2.01	44.64±5.80	47.65±9.23	44.47±3.11	60.52±2.70	4.65*
gumminess(g)	0	117.47±5.23	201.32±50.74	124.63±34.97	175.23±4.72	150.18±51.09	2.88 ^{NS}
	1	162.29±37.01	217.81±43.81	150.88±35.51	113.22±22.98	99.5±67.7	3.36 ^{NS}
	2	421.4 ±68.4	313.6 ±90.0	275.88±67.69	217.6 ±48.7	245.9±56.2	4.11*
	3	388.54±54.41	270.27±43.54	233.03±22.4	219.32±26.7	189.19±33.76	12.49**

1) Means with the same letter are not significantly different ($p<0.05$)

^{NS} Not significantly, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

2) CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

이는 보이지 않았으며 저장 3일째는 0% 대조구보다 40% 가공쌀가루 대체구가 유의적으로 높은 값을 나타냈다(p<0.05). 씹힘성(gumminess)은 제조직후와 저장 1일째는 0% 대조구와 모든 시료간에 유의적 차이가 나타나지 않았으며 저장 2일째 0% 대조구 보다 가공쌀가루 대체구에서 유의적으로 낮은 수치를 나타냈으며 30% 가공쌀가루 대체구에서 가장 낮은 값을 나타냈다. 저장 3일째 0% 대조구가 유의적으로 가장 높은 수치를 나타냈으며 40% 가공쌀가루 대체구가 가장 낮은 값을 나타냈다.

Table 7은 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기를 20℃에서 0, 1, 2 및 3일 저장한 시료의 기계적 측정결과이다. 경도(hardness)는 저장 1일, 2일째 0% 대조구 값이 가장 높게 나타났으며 40% 가공쌀가루 대체구가 가장 낮은 값을 나타냈다(p<0.05). 저장 3일째는 가장 높은 0% 대조구 값에 비해 30%, 40% 가공쌀가루 대체구의 값이 유의적으로 낮게 나타났다(p<0.001). 응집성(cohesiveness)은 저장 1일, 2일, 3일 각각 0% 대조구 값이 높게 나타났으며 가공쌀가루 대체량이 많을수록 대조구에 비해 값이 낮게 나타났다(p<0.05, p<0.001). 탄력성(springness)은 제조즉시 0% 대조구가 가공쌀가루 대체량에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈으나 저장 1일, 2일, 3일 각각 0% 대조구가 가공쌀가루 대체구에 비해 높은 값을 나타냈으며, 가공쌀가루 대체량이 많을수록 낮은 값을 나타냈다(p<0.05). 씹힘성(gumminess)은 제조직후와 저장 1일째에는 0% 대조구와 모든 시료간에 유의적인 차이가 나타나지 않았으나 저장 2일째, 3일째 0% 대조구에 비해 가공쌀가루 대체량이 많을수록 씹힘성이 유의적으로 낮은 값을 나타냈다(p<0.001).

Texture 측정 결과를 종합적으로 고찰해 보면 경도(hardness)는 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 대조구 보다 경도가 낮게 나타났는데 다른 연구에서도 쌀가루 입자 크기가 큰 것이 경도가 높은 것으로 보고되었다²²⁾. 이것은 가열시 팽윤, 붕괴 정도가 입자 크기에 따라 다르기 때문인 것으로 설명할 수 있다²³⁾. 응집성(cohesiveness)은 전분손상이 큰 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 낮게 나타났는데 이것은 제분방법을 달리한 쌀가루를 증류에 첨가한 것²⁴⁾과도 같은 결과였다. 탄력성(springness)은 저장온도 4℃에서 뚜렷한 변화가 나타나지 않았으나 저장온도 20℃에서는 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 대조구보다 낮은 값을 나타냈었다. 씹힘성(gumminess)은 제조직후에서 가공쌀가루 대체구가 대조구보다 높게 나타났으나 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 씹힘성이 대조구 보다 낮게 나타났으며 저장기간에 따라 가공쌀가루 대체구는 완만한 증가를 보여준

Table 7. Mechanical characteristics of *Backsulgi* affected with different levels of Process Rice Flour and storage time at 20℃
M±SD

mechanical characteristic	storage time(days)	Different levels					F-value
		CO	R1	R2	R3	R4	
hardness(g/cm ²)	0	12333±342	11443±720	10085±1513	9950±2168	7405±332	6.78**
	1	47721±10521	36877±7241	41185±254	36530±6519	26006±2722	4.42*
	2	91442±9231	56404±17733	55615±19338	53220±14930	42135±1763	5.20*
	3	119882±30217	98918±10219	83332±23088	45669±0	44713±1943	10.55***
cohesiveness(%)	0	35.01±6.08	57.17±11.37	39.88±5.39	37.53±1.84	48.31±6.79	3.94*
	1	35.24±5055	29.31±9.51	31.10±2.44	23.02±4.73	18.26±1.88	4.45*
	2	44.15±2.82	30.90±1.56	37.68±11.59	24.80±2.97	22.83±2.29	7.49**
	3	54.44±16.92	50.34±0.79	43.3±15.25	25.66±0	24.16±1.03	5.64*
springness(%)	0	44.66±0.93	59.29±8.87	45.65±6.71	56.84±1.06	53.72±6.89	3.76*
	1	39.90±9.44	31.62±9.83	35.55±2.80	25.59±4.77	20.80±4.04	3.71*
	2	55.52±2.58	43.48±3.60	46.88±14.99	34.52±4.15	30.23±1.66	5.72*
	3	71.75±16.43	66±2.04	57.36±16.33	35.11±0	30.22±0.22	9.53*
gumminess(g)	0	117.47±5.23	201.32±50.74	124.63±34.97	175.23±4.72	150.18±51.09	2.88 ^{NS}
	1	101.71±39.91	67.89±26.79	75.23±11.69	49.44±10.43	41±9.57	3.20 ^{NS}
	2	286.32±8.93	145.78±48.58	155.10±69.37	120.83±46.28	87.67±11.32	9.04**
	3	357.62±130.07	258.01±13.1	214.41±60.06	110.09±0	98.58±0.89	8.42**

1) Means with the same letter are not significantly different (p<0.05)

^{NS} Not significantly, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

2) CO : *Backsulgi* (control)

R1 : *Backsulgi* changed with process rice flour 10%

R2 : *Backsulgi* changed with process rice flour 20%

R3 : *Backsulgi* changed with process rice flour 30%

R4 : *Backsulgi* changed with process rice flour 40%

반면 대조구는 증가폭이 커졌다. 이 또한 김²⁴⁾의 보고와 일치하였다.

IV. 요약 및 결론

찌낸 고두밥을 50℃로 건조시켜 세분한 가공쌀가루의 대체비율에 따라 백설기를 제조하여 4℃와 20℃에서 0, 1, 2 및 3일간 저장하면서 백설기의 품질평가를 관능적특성과 기계적 특성을 통하여 알아보았다. 관능적평가 결과 외관(appearance)은 흰정도(whiteness)와 거친 정도(graininess)가 저장온도와 저장기간에 관계없이 모든 시료간에 유의적 차가 없었으며($p < 0.05$), 단 냄새(sweetly aroma)와 고소한 맛(roasted nutty taste)도 모든 시료간에 유의적 차이가 없었다($p < 0.05$). 경도(hardness)는 20℃ 저장 1일째 10%, 20% 가공 쌀가루 대체구가 0% 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 보여 노화가 지연됨을 알 수 있었으나 4℃ 저장시에는 유의적 차가 없었다($n < 0.05$). 촉촉한 정도(moistness)는 저장시일이 경과됨에 따라 낮은 값을 나타냈으며 4℃ 저장 2일째, 3일째는 가공쌀가루 대체구가 대조구보다 유의적으로 높은 점수를 받았으며($p < 0.05$), 20℃ 저장 1일째는 0% 대조구보다 가공쌀가루 10%, 20% 대체구에서 유의적으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 씹힘성은 4℃ 저장시 모든 시료간에는 유의적 차이가 없었으나 20℃ 저장 1일째는 가공쌀가루 10%, 20% 대체구가 0% 대조구보다 유의적으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 전반적인 만족도(overall quality)는 제조직후 가공쌀가루 10%, 30% 대체구가 가장 높은 점수를 받았으나($p < 0.05$), 4℃ 저장 시에는 모든 시료에서 유의적 차이할 보이지 않았으며 저장일수가 증가할수록 낮은 점수를 받았다. 20℃ 저장 1일째는 가공쌀가루 10%, 20% 대체구가 0% 대조구보다 유의적으로 높은 값을 나타냈으며 저장 3일째는 가공쌀가루 10% 대체구가 0% 대조구보다 유의적으로 높은 값을 나타냈으며 40% 대체구는 가장 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 명도(L)는 20℃에서 저장기간과 가공쌀가루 대체량에 따라 유의적 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). 4℃ 저장 3일째 가공쌀가루 대체량에 따라 0% 대조구와 유의적 차이를 나타냈으며, 특히 20% 첨가구에서 가장 높은 값을 나타냈다($p < 0.001$). 적색도 (a)는 제조직후 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 녹색이 유의적으로 연해졌고($p < 0.05$), 20℃ 저장 2일째만 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 0% 대조구보다 녹색이 유의적으로 연하

게 나타났으며($p < 0.05$), 다른 모든 시료는 유의적 차가 없었다. 황색도 (b)는 4℃ 저장 1일째와 20℃ 저장 3일째 가공쌀가루 대체량이 많을수록 0% 대조구에 비해 황색이 진해 졌다($p < 0.001$). 텍스처 측정결과 경도(hardness)는 제조직후 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 낮게 나타나 0% 대조구가 가장 단단하다고 평가되었다($p < 0.01$).

4℃ 저장 2일째는 가공쌀가루 대체구가 0% 대조구보다 유의적으로 아주 낮은 값을 받았으며($p < 0.05$), 20℃ 저장 1일 경과 이후는 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 유의적으로 경도 값이 낮아졌다($p < 0.001$). 응집성(cohesiveness)은 제조직후 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체구가 유의적으로 높은 값을 나타냈으며($p < 0.05$), 4℃ 저장기간에는 모든 시료간에 유의적 차가 없었다. 20℃에서는 저장시간이 경과할수록 응집성은 높게 나타났으며($p < 0.05$), 가공쌀가루 대체량이 많아질수록 0% 대조구에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.01$). 탄력성(springness)은 제조직후 0% 대조구보다 가공쌀가루 대체구에서 유의적으로 높은 값을 얻었으나($p < 0.05$), 4℃ 저장 3일째는 가공쌀가루 대체구가 0% 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 나타냈다. 20℃ 저장 1, 2, 3일 각각 0% 대조구가 가공쌀가루 대체구에 비해 유의적으로 높은 값을 나타냈으며 가공쌀가루 대체량이 많을수록 0% 대조구보다 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 씹힘성(gumminess)은 제조직후와 4℃, 20℃ 저장 1일째는 0% 대조구와 모든 시료간에 유의적 차이가 나지 않았으나 저장 2일, 3일째는 4℃, 20℃ 모두 가공쌀가루 대체량이 많을수록 0% 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$, $p < 0.01$).

가공쌀가루 대체량에 따른 백설기의 관능검사 결과 외관의 흰정도(whiteness)와 거친 정도(graininess)는 모든 시료에서 선호하는 것으로 나타났으며 단 냄새(sweetly aroma), 고소한 맛(roasted nutty taste)과 단맛(sweetly taste)의 항목에서는 각 시험 구간에서 유의적 차이가 없었으나 4℃에서는 단냄새(sweetly aroma)와 고소한 맛(roasted nutty tasted)이 저장기간이 지날수록 낮은 값을 나타내었다. 경도(hardness)와 응집성(cohesiveness)은 각 시료 구간에서 유의적 차이가 없었으나 저장 기간이 지날수록 응집성(cohesiveness)은 낮은 값을 나타내고 경도(hardness)는 값이 증가하였다.

촉촉한 정도(moistness)는 저장 기간과 저장 온도에 관계없이 40% 대체구에서 가장 낮은 값을 받았

으나 제조직후는 10% 대체구가 가장 촉촉하다고 평가되었으며 10~20% 대체구를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 전반적인 만족도(overall quality)는 제조직 후 10%, 30%, 대체구가, 저장 기간에 따라서는 20°C, 10% 대체구가 유의하게 가장 좋다고 평가되었으며 4°C 저장에서는 대조구와 유의적 차이가 없었다.

Texture 검사 결과 탄력성(Springness)과 씹힘성(Cohesiveness)은 20°C, 4% 대체구가 유의적으로 가장 낮았으며 저장 기간이 증가할수록 높은 값을 나타냈다. 4°C 저장에서는 일정하지 않았으나 씹힘성(Gumminess)은 대조구가 가장 높은 값을 나타냈다. 응집성(Cohesiveness)과 경도(Hardness)는 대조구가 유의하게 가장 높았으며 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 낮은 값을 나타냈다. 4°C 저장시 응집성(Cohesiveness)은 일정하지 않았다. 명도는 전체적으로 40.04~65.71로서 모든 시험구가 유의적 차이를 보이지 않았으며 4°C 저장 3일째 20% 대체구가 가장 밝았으며, 적색도는 30% 대체구가 red에 가까웠고 황색도는 30% 대체구가 유의적으로 가장 높았다.

이상의 연구를 통해 얻은 가공쌀가루와 백설기의 가장 바람직한 recipe는 쌀가루 180g(90%), 가공쌀가루 20g(10%), 소금 1.6g(0.8%), 설탕 20g(10%), 물 39.8ml(19.9%)였으며 가공쌀가루 30% 대체구도 선호하는 것으로 나타났다.

V. 참고문헌

- Kim, KO and Youn, KH : Effects of Hydrocolloids on Quality of packsulgi. Korean J. Soc. Food Science and Technology, 16(2):159, 1984
- Lee, SY and Kim, KO : Sensory Characteristics of Packsulkis(korean traditional rice cakes) Containing Various Sweetening Agents. Korean j. Soc. Food Science & Technology, 18(4):325, 1986
- Lee, SY and Kim, KO : Sensory Characteristics of Packsulkis (korean traditional rice cakes) Containing Combined Sweeteners. Korean J. Soc. Food Science & Technology, 18(6):503, 1986
- Choi, IJ and Kim, YA : Effect of Addition of Dietary Fibers on Quality of Backsulgies. Korea J. Soc. Food Cookery Sci., 8(3):281, 1992
- Yoo, JN and Kim, YA : Effect of Oligosaccharide Backsulgies. Korean J. Soc. Food cookery Sci, 17(2): 156, 2001
- Lee, KA and Kim, KJ : Mechanical Characteristic of Backsulgi Added with Rice Sources of Phospholipid. Korea J. Soc. Food Cookery Sci, 18(4):381, 2002
- Ring, SG, Colonna, P, I'Anson, KJ, Kalichevsky, MT, Miles, MJ, Morris, VJ and Orford, PD : The gelation and crystallisation of amylopectin. Carbohydr. Res., 162: 277, 1987
- Levine, H and Slade, L : Influence of the glassy and rubbery state of the thermal, mechanical, and structural properties of doughs and product. In dough rheology and baked product texture : Theory and practice. Ed Faridi, H and Faubion, JM van Nostrand Reinhold AVI. N.Y. 1989
- Rosario, RR and Pontiveros, CR : Retrogradation of some starch mixtures. Starch, 35:86, 1985
- Kalichevsky, MT, Orford, PD and Ring, SG : The retrogradation and gelation of amylopectins from various botanical sources. Carbohydr. Res., 198:49, 1990
- Kim, KS : Physicochemical Properties of Rice Flour by Different Milling Methods and the Quality Characteristics of Jeungpyun. Chung-Ang University, Doctor's Degree Thesis, p.8, 1993
- 이상효 : 식품가공 원료로서의 쌀전분과 쌀가루, 식품기술 제5권 제2호, 1992
- Jung, HS : Sensory Characteristic and Rheological Change of Kongdduk(Soybean Rice Cake) Depending on Cooking, Storage and Packaging Method. Dong-A University, Doctor's Degree Thesis, p.7, 2001
- Maynard, AA : Principle of Sensory Evaluation of Food, Academic Press. New York, 1965
- Joinston, MR : Sensory evaluation methods for the practicing food technologist. IFT Short Course Committee, 6, 1979
- Piggot, JR : Sensory analysis of foods. Elsevier Science Pub, London, 1984
- Hunter, RS : The Measurement of Appearance, John Wiley & Sons, New York, 1975
- MINITAB User's Guide #1 : Data, Graphics, and Macros, Minitab Inc., 2000.
- MINITAB User's Guide #2 : Data Analysis and Quality Tools, Minitab Inc., 2000.
- Kim, JO : Effects of storage temperature and water content in the retrogradation of rice starch gels. Chonnam National University, Master's Thesis, p.27~30, 1994
- Nishita, KD and Bean, MM : Grinding methods : Their impact on rice flour properties. Cereal Chem, 59(1):46, 1982
- 勝田啓子 : 田子の話, 調理科學, 22(3):42, 1989
- 松元文子, 福場博保 : 調理と米, 學建書院, 1979
- Kim, KS : Physicochemical Properties of Rice Flour by Different Milling Methods and the Quality Characteristics of Jeungpyun. Chung-Ang University, Doctor's Degree Thesis, p.81, 1993

(2002년 11월 7일 접수, 2003년 2월 18일 채택)