

울무쌀과 현미를 첨가한 백설기의 관능적 품질 특성

정 현 숙

계명전문대학 식품영양과

Quality Characteristics of Backsulgi Added with Job'tears and Brown Rice

Hyun Sook Joung

Department of Food and Nutrition, Keimyung Junior College

ABSTRACT

This study attempted to examine the sensory quality, the degree of gelatinization, color, texture and moisture content of Backsulgi added with Jobs'tears and Brown rice.

The results were as follows:

In sensory quality Backsulgi added with 10% Jobs'tears and Brown rice showed the most favorable sensory evaluation. In view of color, flavor, afterswallowing and overall quality, 10% Backsulgi was preferable than those of other Backsulgi added with Jobs'tears and Brown rice. The moisture contents was about 36~40%. There are not changed after 24hr and 48hr. L-value on the control group was high, 90.08. and A1, A2, A3 and A4 group were 80.65, 71.63, 68.66 and 61.50 respectively. L-value on the Backsulgi added with Jobs'tears was decreased as the amount of Jobs'tears. The gelatinization of Backsulgi added with Jobs'tears and Brown rice was increased as the amount of Jobs'tears and Brown rice.

Key words: Sensory quality, Quality characteristics, Gelatinization, L-value, Backsulgi, Jobs'tears, Brown rice.

I. 서 론

울무(Job's tears)는 학명이 *Coix agrestis* Lour-
eiro로 포아풀과에 속하는 1년초로서 벼과에 속하
며, 열대, 아열대, 온대남부에서 재배되는데, 연평

균 기온은 10℃ 이상, 7월의 평균온도가 20℃ 이상
인 곳에만 한정되며 연간 강수량 1,000mm 이상의
지역에 많이 재배된다.¹⁾ 중국에는 한시대 낙양의 곡
물 창고 유적에서 울무가 발견되어 한대에 벌써 곡
물로 이용되었음을 알 수 있다. 동의보감에 의하면

* 이 논문은 계명전문대 1995년도 갑종연구비에 의해 연구되었음.

우리나라에서는 자양강장제, 건위제, 진통제, 이노제 등 한방약으로 사용하였으며²⁾ 음식으로는 밥, 죽, 떡, 엿, 과자 등의 원료로 사용하였다.

울무의 일반 성분은 품종에 따라 차이가 있으며 조단백질이 12.9~17.7%, 조지방이 6.0~8.9%, 회분이 2.1~2.3%, 탄수화물이 61.0~64.6%로서 다른 곡류에 비하여 고단백, 고지방의 곡류이다.³⁾ 陳 등⁴⁾은 울무에 조단백질, 조지방, Ca, Fe, vitamin B₁, B₂ 등이 풍부하게 함유되어 있어 영양적으로 우수하여 건강식품으로 적당하다고 보고하였다.

울무에 대한 연구는 진⁵⁾의 울무 이용 개발에 관한 연구와 호⁶⁾의 울무쌀 단백질 분리와 특성에 관한 연구가 있다. 신⁷⁾ 등은 울무쌀의 다각적인 활용을 위하여 울무쌀 전분의 물리적 성질을 고찰하고 울무쌀 가루를 밀가루와 쌀가루에 혼합하여 제빵 적성 및 떡으로서의 적성에 관하여 보고하였다. 그러나 울무가 식용으로 널리 이용되지 않는 원인의 하나는 자라는데 6~7개월이란 장기간이 필요하고 均熱性이 없고 脫粒性이 강하기 때문이다. 우⁸⁾ 등은 울무와 염주의 이화학적 특성에 관하여 조사하였고, 인⁹⁾은 울무의 영양성분과 물리적 특성을 연구하였으며 한¹⁰⁾ 등은 울무에서 추출한 지질의 이화학적 성질 및 저장시 산패도 측정에 관하여 그리고 정¹¹⁾은 울무 추출물이 유산균 생육에 미치는 영향 등을 보고하여 울무의 일반특성에 대한 연구는 비교적 많이 되어 있다.

최근 식생활의 서구화 및 건강상의 이유 등으로 우리나라 사람들의 오랜 주식이었던 백미에서 현미의 섭취 또한 증가되고 있는 추세이다. 현미는 벼에서 걸 껍질을 제거한 것으로 백미에 비해 밥맛이 떨어지고 취반 상의 어려움이 많으며, 소화율이 떨어지는 것이 문제이나, 도정에 의해 손실되기 쉬운 무기질과 비타민 등의 섭취에 도움이 되며 각종 성인병의 예방에 좋은 식품으로 권장되고 있는 실정이다. 현미는 치밀한 쌀겨 층으로 쌓여 있어 불에 침지하였을 때 수분 흡수 속도가 매우 느리기 때문에 취반 특성과 가공 특성에 대한 연구¹²⁾가 이루어지고 있다. 또한 침지 시간과 취반 가수율은 가열 방법과 더불어 중요¹³⁾하며, 취반 기구와 현미밥의 식감과외 관계 등이 연구¹⁴⁾되었다. 이¹⁵⁾ 등은 현미의 일반적

성질과 취반 특성을 파악하고 炊 현미의 제조 방법을 검토하였다.

백설기는 (시루)병류중 가장 기본적인 것으로 곱게 찼던 멥쌀가루에 설탕물이나 꿀물을 섞어 증기로 찌낸 것이다. 또한 백설기는 가장 성스럽게 다루어지는 행사의 필수음식으로 어린이의 삼칠일, 백일, 첫똥의 대표적 음식으로¹⁶⁾ 백설고 또는 흰무리라고도 부르며, 지금도 각종 제례나 행사에 널리 이용되고 있는 대표적인 병류이다.

백설기에 대한 선행연구로는 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 특성¹⁷⁾, 백설기의 경도에 관한 연구¹⁸⁾, Hydrocolloids의 첨가에 따른 백설기의 특성¹⁹⁾, 감미료의 종류에 따른 백설기의 관능적 특성²⁰⁾에 관한 연구 등 부분적인 연구는 있으나, 울무쌀과 현미를 백설기에 첨가하여 제조, 분석한 자료는 신⁷⁾ 등의 울무 쌀가루의 제빵 특성 및 떡으로서의 적성에 대한 연구 등을 제외하고 거의 없다. 이에 본 연구에서는 백설기 제조시 울무와 현미의 적당한 첨가 비율을 밝혀 주곡으로서의 울무쌀과 현미의 이용을 확대하며, 기호성을 밝히는데 목적이 있다. 즉 울무와 현미의 혼합 비율을 각각 10%, 30% 및 50%로 달리하여 백설기를 제조한 후 색, 수분함량, 관능검사, 기계적 texture, 호화도 등을 측정하였고, 조직감의 변화 및 기호성 등을 알아보려고 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 시료조제

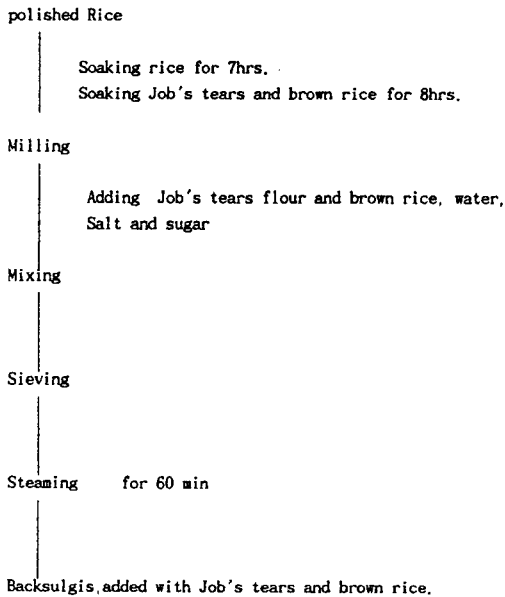
울무, 쌀은 1995년에 수확된 일반계로 성주군 수륜면 농협에서 구입하였으며, 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 한주소금을 사용하였다. 열원은 Magic shef gold gas oven range를, 시루는 지름 26cm, 높이 10cm의 스텐인레스 스틸 찜기를 이용하였다.

재료배합은 전체 100%에 대해 Table 1과 같이 울무와 현미의 함량을 0, 10, 30, 50, 100%로 구분하여 C, A1, A2, A3, A4와 B1, B2, B3, B4 시료를 제조하였다. 이때 쌀가루의 수분함량은 40%였다.

울무백설기의 만드는 방법은 Fig. 1과 같이 먼저 울무와 쌀을 깨끗이 씻어서 울무는 8시간, 쌀은 7시간

Table 1. Formulars for Backsulgi added with Job's tears flour and brown rice

Sample	Ingredient (%)	Rice flour (g)	Job's tears (g)	Brown rice (g)	Sugar (g)	Salt (g)	Water (cc)
C	0	1,000	0	0	100	5	150
A1	10	900	100	0	100	5	150
A2	30	700	300	0	100	5	150
A3	50	500	500	0	100	5	150
A4	100	0	1,000	0	100	5	150
B1	10	900	0	100	100	5	150
B2	30	700	0	300	100	5	150
B3	50	500	0	500	100	5	150
B4	100	0	0	1,000	100	5	150

**Fig. 1.** Preparation procedure for Backsulgi added with Job's tears and brown rice.

간 수도물에 수침한 후 건져, 물기 제거 후 각각 분쇄하여 울무는 60mesh, 쌀과 현미는 18mesh로 표준망체에 쳐서 Table 1의 비율대로 울무와 쌀을 섞어서 분량의 물과 소금, 설탕을 넣어 잘 섞은 후 스테인레스 스틸 찹기에 유지를 깔고 60분간 찌내어 1시간 식힌 후 일정 크기로 썰어서 시료로 하였다.

2. 수분함량 측정

상압가열 건조법²¹⁾으로 측정하였다. 즉 시료 5g을 칭량용기에 채취하여 칭량한 다음 Mechanical convention oven Fol-2를 사용하여 건조한 후 desicator에서 방냉 칭량하였다. 측정결과는 3회 측정된 측정치의 평균값으로 제조후 즉시, 24시간후 그리고 48시간후 각각 측정하였다. 제조한 시료는 유니랩으로 싼 다음 용기에 담아 밀봉하여 18℃의 항온기에 저장하면서 동일한 방법으로 측정하였다.

3. 호화도의 측정

시료 0.1g을 잘게 썰어 0.05M sodium acetate buffer solution(pH 4.8) 10ml에 넣고 homogenizer의 voltage를 15로 하여 3분간 균질화 시킨 다음 0.1% β -amylase 용액 0.1ml를 가하고 38℃의 Shaking water bath에서 2시간 진탕하였다. 이에 1N-HCl용액 0.2ml를 가한 후 Centrifuge에 넣어 2,500 rpm에서 10분 동안 원심분리시킨 후 상정액 중 0.5ml를 취해 증가된 maltose 함량을 Somogy Nelson²²⁻²⁴⁾법으로 정량하였다.

4. 색상 측정

시료 제조 후 색도계(Minolta CR-200)를 사용하여 제조후 3일간 보관하면서(제조후, 24시간후, 48시간후) 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.²⁵⁾

5. 기계적 Texture 검사에 의한 평가

시료를 초음파 cutter를 이용하여 중앙부를 25 × 25 × 20 mm로 잘라내어 Yamaden 사의 RE-3305 RHEONER에 의해 역학적 모형 및 점탄성 정수의 해석을 행하였다.

Rheometer로서 같은 시료를 두번 누를 때 얻어지는 texturometer curve 를 분석하여 texture 특정치를 계산하였다.²⁶⁾ 여기서, hardness (견고성), cohesiveness(응집성), adhesiveness(부착성), brittleness(부서지기 쉬운 성질), gumminess (점착성)을 구하였다. Rheometer의 측정 조건은 Table 2와 같다.

6. 관능 검사

관능검사 요원은 15명으로 계명전문대 2학년과 조교 등으로 구성되어 당일과 24시간후, 48시간후 18℃ incubator에서 저장했던 시료를 각각 같은 점시에 담아 제공하였다.

관능검사는 다음과 같은 특성에 대하여 평가하였다. 색 (color), 향기(flavor), 촉촉한 정도(moisture), 조직의 부드러운 정도 (consistency), 쫄깃한 정도 (texture), 삼킨 후의 느낌 (after swallowing), 전반적인 바람직한 정도(overall quality)를 7 단계로 평가하여 7점 채점법²⁷⁾으로 행하였으며 숫자가 클수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다.

7. 통계처리

모든 실험결과는 평균치와 표준편차를 내었고, SPSS package를 이용하여 Duncan's multiple test에 의하여 data 상호간의 유의성을 검증하였다.

28-29)

Table 2. Operating condition of rheoner

Parameters	Conditions
Plunger lucite diameter(mm)	30
Sample height(mm)	20
Cross head speed(mm/min)	10
Clearance(mm)	25
Max. cell load(kg)	2

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

울무를 첨가한 백설기의 수분함량은 Table 3과 같이 36~40% 정도였다. Control group의 경우, 24시간 저장시 36.6%에서 39.0%로 증가하였고, 48시간후 36.7%로 떨어지는 것을 제외하고, 울무와 현미 첨가 백설기의 수분함량을 Table 3에 표시한 바와 같이 24시간 및 48시간 저장에 의한 변화는 거의 없음을 알 수 있었다.

2. 호화도

울무 첨가 함량의 차에 따른 호화도의 변화는 Table 4의 결과처럼, 울무함량이 증가할수록 호화도가 증가함을 알 수 있었다. 이 결과는 울무전분의 amylogram의 특성이 참쌀전분, 맷쌀전분보다도 점도가 높은 찰전분의 특성을 나타낸다는 신¹⁰⁾의 결과와 일치하였다.

현미첨가의 경우도 현미 함량이 증가할수록 호화도는 증가하는 경향이었으나 B1의 경우 86.06으로 울무 같은 10% 첨가군인 A1의 126.44보다 낮았으며, 특히 B4군은 A4군보다 현저히 낮음을 알 수 있다. 즉 현미의 호화도가 울무보다 낮은 것으로 사료된다.

3. 색 상

울무 첨가한 백설기의 색상 변화는 Fig. 2, Fig. 3 및 Fig. 4에 나타내었다. Fig. 2에서 저장에 따른 백설기의 L 값의 변화를 보면, 5 Group 모두 거의 비슷한 값으로 저장에 따른 변화를 확인할 수 없었다. 여기서 쌀 100%인 대조군 C의 L(명도)가 가장 높았으며, 울무 첨가율이 증가할수록 명도가 낮아지는 것을 알 수 있다.

적색도를 나타내는 a치(Fig. 3)는 control과 울무 10% 첨가군인 A1의 경우 -를 나타내어 녹색이 보여진다. 또한 모든 시료가 24시간 후 a치가 증가하여 모두 +값을 나타내고, 48시간후 약간씩 떨어짐을 알 수 있으며 모든 군에서 시간에 따른 변화 정도는 비슷한 경향이였다.

Table 3. The moisture content of Backsulgi added with Job's tears and brown rice

Sample	Moisture content (%)		
	Immediately	After 24hr	After 48hr
C	36.6	39.0	36.7
A1	39.0	40.2	40.6
A2	39.6	39.9	39.5
A3	37.3	37.6	38.8
A4	36.2	37.1	37.1
B1	40.4	39.6	39.8
B2	36.4	37.7	39.1
B3	42.3	34.7	35.2
B4	37.2	36.5	36.8

Table 4. The gelatinization of Backsulgi added with Job's tears and brown rice

Sample	Gelatinization
C	91.83
A1	126.44
A2	148.08
A3	165.39
A4	318.23
B1	86.06
B2	108.65
B3	116.35
B4	144.71

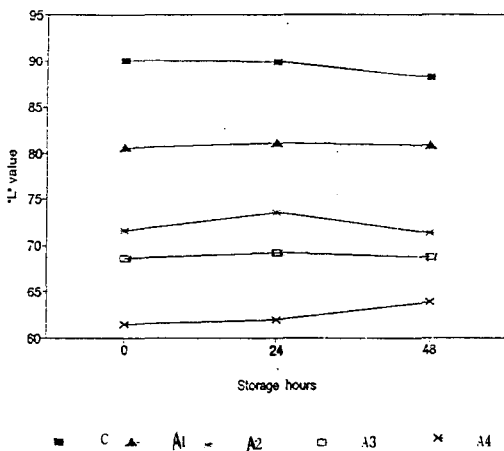


Fig. 2. The L value of Backsulgi added with Job's tears.

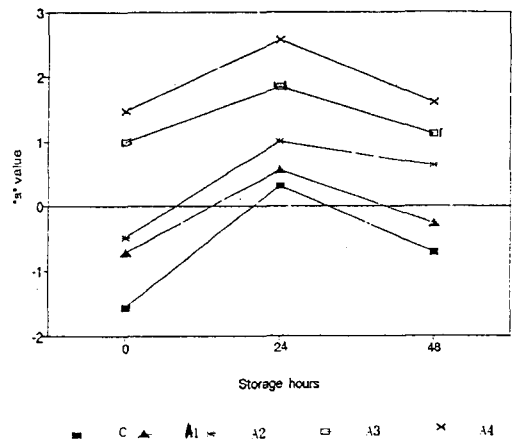


Fig. 3. The a-value of Backsulgi added with Job's tears.

황색도를 나타내는 b치(Fig. 4)는 율무 첨가량이 많을수록 강해져서 이는 율무의 색상에 의한 것임을 알 수 있었다. 또한 황색도가 가장 낮은 control군을 제외한 시료 모두가 24시간후에는 약간씩 감소되고, 48시간후에 다시 조금씩 감소되어짐을 알 수 있다.

현미 첨가한 경우의 색상은 Table 5에 나타난 바와 같이 B4의 경우 76.59였으며, 나머지 모두 80.00을 상회하여 명도가 높았다. 적색도를 나타내는 a치는 B1, B2에서 미약하나마 -를 보여 율무첨가 시료와 비슷한 양상임을 보였다. 황색도를 나타내는 b

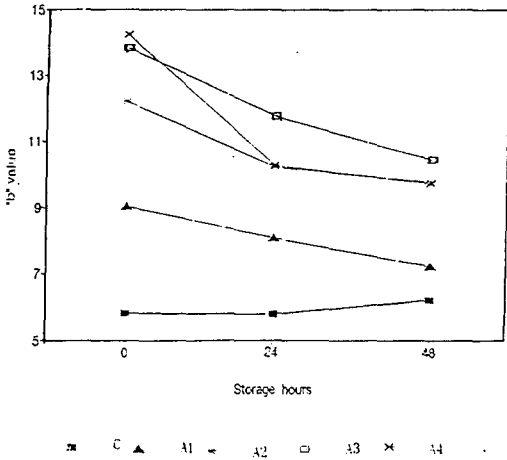


Fig. 4. The b-value of Backsulgi added with Job's tears.

치의 경우에도 현미첨가량이 많아질수록 수치가 증가하였으며 울무의 혼합량에 따른 결과와 유사하였다. ΔE(색차)도 현미 첨가량이 증가할수록 커지며 특히 B4의 경우 10.20으로 상당한 차이를 나타내었다.

4. 기계적 평가

시료를 Rheoner(RE-3305)를 이용하여 hardness(경도), cohesiveness(응집성), adhesiveness(부착성), brittleness(부서짐) 및 gumminess(뭉쳐짐)를 측정된 결과는 Table 6-1, 6-2와 같다. 울무 첨가의 경우, hardness는 A3 시료를 제외하고 control과 모든 시료가 거의 차이가 없었으나, cohesiveness는 울무 첨가량이 많은 A3, A4의 경우 낮아짐을 알 수 있다. Brittleness의 경우 -를 나타내는 것은 부서짐의 성질이 없음을 알 수 있으며, gumminess도 다른 시료에 비해 A3, A4가 거의 비슷하게 수준이 낮음을 알 수 있다. 이상의 결과에서 관능검사의 경우 texture항목에 해당하는 cohesiveness와 gumminess 등에서 control 제외시 A1, A2가 비교적 높은 것을 알 수 있어 기계적 평가와 관능평가가 일치함을 보여준다. 현미 첨가의 경우, hardness는 평균 2.1646으로 거의 차이가 없었으며 울무 혼합의 경우와 거의 같은 경도를 나타냈으며, cohesiveness는 B4에 미량(0.146) 보여지며 나머지는 수치가 나타나지 않아 현미 첨가 백설기의 응집성이

Table 5. The Hunter measurement on L, a, b value of Backsulgis containing various levels of brown rice

Sample	Color			ΔE*
	L*	a*	b*	
B1	84.20	-0.52	+ 8.45	-
B2	86.88	-0.17	+ 9.32	2.85
B3	83.75	+0.24	+11.55	3.22
B4	76.59	+1.25	+15.01	10.20

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

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

Table 6-1. Texture values of each type of Backsulgis added with Job's tears

Sample	Hardness (×10 ⁵ dyne/cm ²)	Cohesiveness (×dyne/cm)	Adhesiveness (×dyne/cm)	Brittleness (×10 ⁴ dyne/cm ²)	Gumminess (×10dyne/cm ²)
C	2.7132	1.4608	0.0000	-0.7630	3.9645
A1	2.6813	1.4387	0.0000	-1.8726	3.8587
A2	2.6203	1.4039	0.0000	-2.7881	3.6867
A3	1.8573	0.0850	0.9356	4.9060	0.0730
A4	2.2381	0.1095	0.0422	5.0398	0.2430
Average	2.42204	0.89958	0.19556	0.90442	2.36158

Table 6-2. Texture values of each type of Backsulgi added with brown rice

Sample	Hardness ($\times 10^5$ dyne/cm ²)	Cohesiveness (\times dyne/cm)	Adhesiveness (\times dyne/cm)	Brittleness ($\times 10^4$ dyne/cm ²)	Gumminess ($\times 10$ dyne/cm ²)
B1	2.2496	—	0.0000	6.6998	1.2640
B2	2.8880	—	0.2774	3.2043	0.4263
B3	2.1140	—	0.0000	-0.7074	0.7663
B4	1.4066	0.1146	0.0000	4.3417	1.6256
Average	2.1646	—	—	3.7383	1.0206

없음을 알 수 있다. Adhesiveness도 거의 같은 결과로 이 성질이 없었으며, brittleness는 평균 3.7383으로 B3만 미약한 -를 나타내었으나, 울무 혼합 시료에 비해 대체로 높았으며, gumminess는 조금 측정되었으나 유의성이 없었다.

5. 관능검사

울무 혼합 백설기의 제조 즉시 관능검사를 실시한 결과는 Table 7에 나타난 바와 같이 색, 향기, 촉촉한 정도, 삼킨 후의 느낌 및 전반적인 바람직한 정도의 항목에서 A1, A2 즉 10%, 30%의 울무 첨가의 경우 기호성이 가장 높게 나타났다. Color의 경우, 100% 햅쌀 첨가의 control군이 5.33으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 울무 첨가량이 증가할수록 기호성이 감소되어 울무 100%의 A4는 2.53으로 가장 낮게 나타났다. 이는 전에 부터 익숙하게 보던 색깔으로 백설기에 대한 고정관념이 작용되었기 때문으로 사료된다. 또한 최근 건강에 대한 관심이 높아지고 있지만 울무의 색, 조직감 등 관능적 요인 때문에

기호성이 낮다는 신의³¹⁾ 보고와 일치함을 알 수 있다. Flavor의 경우, 4.6인 대조군보다 10% 울무 첨가군(A1)이 4.93으로 더 높게 나타났으며, A2군도 4.27로 좋은 선호도를 보였으며, 울무 100%의 A4의 경우, 3.6으로 가장 선호도가 낮게 나타나 백설기 제조에 적합하지 않은 것으로 사료된다. Texture의 경우 A2군이 6.00으로 가장 기호도가 높았으며, 이에 비해 A3는 2.87로 가장 싫어하는 경향을 나타내었다. Afterswallowing의 경우도 A1이 가장 선호되었으며 C와 A2가 그 다음의 선호도를 보여주며, Overall quality에서도 A1이 가장 높으며 A4가 가장 낮은 수치를 나타내어 이상의 관능 평가와 거의 같은 결과임을 알 수 있다. 한편 24시간과 48시간 저장에 따른 변화는 거의 없어 Table 7와 같은 수준으로 큰 유의차가 없었음을 Table 8, Table 9에서의 결과에서 알 수 있다.

현미 첨가시료의 경우, 제조 당일의 결과를 Table 7에서 보면 현미 10%첨가군 B1의 조직의 부드러움 정도(consistency)를 제외한 모든 측정항목 즉 색,

Table 7. Sensory evaluation of Backsulgi added with Job's tears and brown rice (immediately)

Sensory attributes	Sample								
	C	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Color	5.33(b)	4.33(a)	3.67(a)	3.53(a)	2.53(a)	5.00(a)	4.80(a)	4.20(a)	5.06(b)
Flavor	4.60(b)	4.93(a)	4.27(b)	3.93(b)	3.60(a)	4.67(a)	4.07(a)	4.33(a)	4.13(a)
Moisture	3.60(s)	4.80(b)	5.00(s)	3.67(a)	4.87(b)	3.80(a)	3.60(s)	3.47(a)	3.40(a)
Consistency	4.73(b)	3.67(b)	3.60(b)	4.53(b)	2.47(a)	4.27(a)	5.00(a)	4.60(a)	5.27(b)
Texture	4.27(a)	5.60(b)	6.00(b)	2.87(a)	4.73(a)	4.53(b)	2.73(a)	2.93(a)	2.60(a)
Afterswallowing	4.80(b)	5.40(b)	4.73(b)	3.13(a)	2.80(a)	4.67(b)	4.13(a)	3.80(a)	4.00(a)
Overall quality	4.40(b)	5.07(a)	4.87(b)	3.47(b)	2.87(a)	4.73(b)	3.93(a)	3.80(a)	3.67(a)

* Same letters indicate on significant difference ($P < 0.01$)

The means not followed by the same letter in the same row differ significantly from one another ($a < b$)

The higher scores reveal the better acceptability of characteristics.

Table 8. Sensory evaluation of Backsulgi added with Job's tears and brown rice (after 24 hrs)

Sensory attributes	Sample								
	C	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Color	5.07(a)	4.73(b)	4.07(b)	3.73(b)	2.93(a)	5.13(a)	4.73(a)	4.27(a)	4.87(a)
Flavor	4.87(b)	4.67(b)	4.87(b)	4.00(b)	3.47(a)	5.00(a)	4.80(a)	4.66(a)	4.26(b)
Moisture	3.87(a)	4.53(a)	5.13(b)	3.20(b)	3.93(a)	4.33(b)	3.27(a)	2.73(a)	3.27(a)
Consistency	5.00(a)	4.27(a)	3.80(b)	4.67(b)	3.27(a)	4.93(a)	5.00(a)	4.53(a)	4.80(a)
Texture	3.00(a)	4.53(a)	5.13(b)	2.80(a)	3.73(a)	4.07(b)	2.80(a)	2.27(a)	2.67(a)
Afterswallowing	5.07(b)	5.33(b)	4.87(b)	3.40(a)	2.67(a)	4.27(a)	4.80(a)	4.20(a)	4.20(a)
Overall quality	5.00(b)	5.40(b)	5.00(b)	3.40(a)	2.67(a)	4.80(b)	4.73(b)	4.00(a)	4.33(b)

* Same letters indicate on significant difference ($P < 0.01$)

The means not followed by the same letter in the same row differ significantly from one another ($a < b$)

The higher scores reveal the better acceptability of characteristics.

Table 9. Sensory evaluation of Backsulgi added with Job's tears and brown rice (after 48 hrs)

Sensory attributes	Sample								
	C	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Color	4.80(b)	4.00(a)	3.86(a)	3.53(a)	2.93(a)	5.00(a)	4.80(a)	4.06(a)	4.60(a)
Flavor	4.86(b)	4.66(b)	4.40(b)	4.06(b)	3.33(a)	4.60(a)	4.46(a)	3.93(a)	4.00(a)
Moisture	3.60(a)	4.20(a)	4.60(b)	3.60(b)	4.06(a)	3.60(a)	3.53(a)	3.40(a)	3.00(a)
Consistency	3.46(a)	3.73(a)	3.80(a)	4.33(a)	3.86(a)	4.80(a)	4.40(a)	4.33(a)	4.46(a)
Texture	2.73(a)	3.53(b)	4.06(b)	3.53(b)	4.40(b)	3.26(b)	3.40(b)	2.60(b)	1.93(a)
Afterswallowing	4.86(b)	5.20(b)	5.07(b)	3.66(a)	2.86(a)	4.00(a)	4.40(a)	3.60(a)	3.86(a)
Overall quality	4.53(b)	5.06(b)	5.06(b)	3.73(a)	3.13(a)	4.06(a)	4.73(b)	3.46(a)	3.93(a)

* Same letters indicate on significant difference ($P < 0.01$)

The means not followed by the same letter in the same row differ significantly from one another ($a < b$)

The higher scores reveal the better acceptability of characteristics.

향, 촉촉한 정도(moisture), 쫄깃한 정도(texture), 삼킨 후 느낌 및 총괄평가에서 가장 선호됨을 알 수 있다. 또한 30% 첨가군인 B2의 경우도 색, 향, consistency 가 상당히 선호되었으며, 특히 삼킨 후의 느낌은 4.80으로 현미 첨가 시료 중 가장 선호도가 높고, 총괄평가도 B1의 경우와 거의 같았다. 그러나 현미 50% 첨가군 B3와 현미 100% 첨가 B4는 향, moisture, texture 및 총괄평가에서 선호도가 낮게 나타나 적당한 현미 첨가량은 10%와 30%로 나타났다. 현미 첨가 백설기 역시 B1과 B2가 선호되는 경향으로 울무첨가의 경우처럼 저장에 따른 변화는 거의 볼 수가 없었다. (Table 8, 9)

IV. 요약

울무와 현미를 각각 10, 30 및 50%로 혼합 비율을 달리하여 백설기를 제조하여 수분함량, 소화도, 색, 기계적 texture 및 관능검사를 행하였다.

수분함량은 36~40% 정도로서 백설기의 수분함량과 거의 차이가 없었으며, 24시간, 48시간 저장에 의한 변화도 거의 없음을 알 수 있었다.

울무와 현미 첨가 함량이 증가할수록 소화도는 증가하였으나 현미 첨가의 경우는 같은 양의 울무 혼합 백설기보다 소화도가 낮았다.

색상변화의 경우, L치는 쌀 100%인 대조군이 가장 높고, 울무첨가율이 증가할수록 명도가 낮아졌다. 또한 적색도를 나타내는 a치는 C, A1 군의 경우 -를 나타내어 녹색이 보여졌으며, 황색도를 나타내는 b치는 울무 첨가량이 많을수록 강해졌다. 현미 첨가한 경우의 L치는 B4의 경우 76.59였으며, 나머지 모두 80.00을 상회하여 명도가 높았으며, 적색도를 나타내는 a치는 B1, B2에서 미약하나마 -를 보여 울무첨가 시료와 비슷한 양상임을 보였다. 황색도를 나타내는 b치의 경우에도 현미첨가량이 많아질수록 수치가 증가하여 울무의 혼합량에 따른 결과와 유사하였다.

Hardness(견고성), cohesiveness(응집성), adhesiveness(부착성), brittleness(부서짐) 및 gumminess(몽ଚ처지는 성질)을 측정된 기계적 평가의 결과 hardness는 대조군과 모든 시료의 경우 거의 차이가 없었으나, cohesiveness는 울무 첨가량이 많은 A3, A4의 경우 낮아졌다. Brittleness의 경우 울무 혼합시 일부 -를 나타내어 부서짐의 성질이 없음을 알 수 있다. 기호성 측정을 위한 관능 검사의 경우 울무 10% 첨가군 A1군과 30% 첨가 A2 군의 경우 모든 평가가 가장 높게 나타나서 울무쌀 첨가의 적당한 기준을 알 수 있으며, 24 시간 및 48시간 저장에 의한 변화는 보여지지 않았다.

이상의 결과에서 관능 검사의 경우 texture항목에 해당하는 cohesiveness와 gumminess 등에서 control 제외시 A1, A2가 비교적 높은 것을 알 수 있어 기계적 평가와 관능평가가 일치함을 보여준다. 현미 첨가의 경우 hardness는 울무 혼합시료와 거의 차이가 없었으며, cohesiveness와 adhesiveness는 수치가 거의 나타나지 않아 응집성이 없음을 알 수 있다. Brittleness는 B3만 -를 나타내었으며, 평균치는 상당히 높게 나타나 울무 혼합시료와 부서짐성의 차이를 보여주며, gumminess는 조금 측정되었으나 유의성이 없었다.

현미 첨가의 경우, 현미 10%첨가한 B1의 색, 향기, moisture, texture, 삼킨 후 느낌 및 총괄평가에서 가장 선호됨을 알 수 있으며, 현미 30% 첨가한 B2가 그 다음 순위로 선호되어, 백설기 제조에서 울무와 현미의 첨가량은 10%가 권장된다.

V. 참고문헌

1. 이성우: 고대한국 식생활사 연구, 교문사, 122, 1992.
2. 박양자, 이영선, 鈴木平光: 울무쌀이 쥐의 혈장 콜레스테롤 및 지질대사에 미치는 영향, 한국영양학회지 21(2): 88-98, 1988.
3. 陳東達, 陳榮千代: 健康食品百科, 主婦の友社, 第一出版, 126-129, 1983.
4. 진갑덕: 울무의 이용 개발에 관한 연구, 영남대학교 울무개발 연구단 보고, 2, 1974.
5. 호정기: 울무쌀 단백질의 분리와 그 특성에 관한 연구, 중앙대학교 대학원, 1984.
6. 신민자, 안명수: 울무 전분의 조리과학적 특성에 관한 연구, 한국조리과학회지, 3(2): 59, 1987.
7. 우자원, 윤계순, 김형수: 울무와 염주 전분의 이화학적 특성, 한국농화학회지, 8(1): 1985.
8. 안선애: 울무의 영양성분과 물리적 특성에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위 논문, 1981.
9. 한영숙, 구분순, 안명수: 울무 지질에 관한 연구, 대한가정학회지, 24(1): 59, 1986.
10. 정진모: 울무 추출물이 *Lactobacillus casei* IFO 3425의 생육에 미치는 효과에 관한 연구, 고려대학교 대학원 석사학위 논문, 1982.
11. 송보현, 김성근, 김동연: 현미 및 백미의 수분 흡수 속도와 취반 기호 특성 비교, 한국농화학회지, 31(2): 1988.
12. 황보정숙, 이관영, 정동효, 이서래: 통일미와 진흥미의 취반 기호 특성에 관한 연구, 한국식품과학회지, 7(4): 1975.
13. 김혜영, 김광옥: 압력솥 및 전기솥 취반미의 관능적 특성, 한국식품과학회지, 18(4): 1986.
14. 이영순, 조경련: 현미의 효율적인 조리 방법에 관한 연구, 식품영양연구지, 한양여전, 제 6호: 5-18, 1992.
15. 윤서석: 한국음식(역사와 조리), 수학사, 1994.
16. 유애령: 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 특성, 한양대학교 석사논문, 1983.

17. 윤서석외: 백설기의 경도에 관한 연구, 대한가정학회지, 13(3): 1975.
18. 김광옥외: Hydrocolloid의 첨가에 따른 백설기의 특성, 한국식품과학회지, 16(2): 1984.
19. 이숙영외: 감미료의 종류에 따른 백설기의 관능적 특성, 한국식품과학회지, 18(4): 1986.
20. AOAC: Official Methods of Analysis, 14th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C, 1984.
21. Somogyi, M.: J. Biol. Chem., 34: 97, 1918.
22. Somogyi, M.: J. Biol. Chem., 195: 19, 1952.
23. Nelson, N.: J. Biol. Chem., 153: 375, 1944.
24. 反屋園璋: 長崎カステラの色に對した研究, 活水論文輯, 29: 31, 1986.
25. 이영화, 이보영, 이서래: 한국식품과학회지 6: 42, 1974.
26. Johnston, M. R.: Sensory evaluation methods for the practicing food technologist, 1st short course committee, 6-1: 1979.
27. Elizabeth Larmond: Method for sensory evaluation of food, Canada Dept. of Agriculture 1970.
28. Duncan, D. B.: Multiple range and multiple F test Biometrics, 11: 1, 1955.
29. 조수열, 박명희: 울무쌀의 경구 투여가 백서의 성장에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, 6(1): 41-47, 1977.
30. 신용서: 젓산발효에 미치는 울무쌀 첨가 효과에 관한 연구, 원광대 대학원, 2, 1991.