KOREAN J. SOC. FOOD SCI.
Vol. 13, No. 1, February, 1997

백미와 현미 쌀빵의 특성 비교

강미영 · 최영희 · 최해춘*
경북대학교 사범대학 가정교육과, *농촌진흥청 작물시험장

Comparison of Some Characteristics Relevant to Rice Bread Processing between Brown and Milled Rice

Mi Young Kang, Young Hee Choi and Hae Chune Choi*
Department of Home Economics, Teachers' College, Kyungpook National University
**National Crop Experiment Station, R.D.A.*

Abstract

The experiments of rice bread processing were carried out to compare the varietal difference in processing adaptability to rice bread between brown and milled rice flour, and to analyze the interrelations among chemical properties of rice grain and some characteristics relevant to rice bread processing and quality. There was varietal difference in adaptability to rice bread processing in both brown and milled rice, but there was not significant adaptability differrence between brown and milled rice flours to rice bread processing. However, there was remarkable adaptability difference between brown and milled rice flours to rice bread processing in some rice varieties. Three high-amylose rices AC 27, IR 44, Suweonjo showed high quality of milled rice bread among tested rice materials. Brown rice revealed better adaptability to rice bread processing compared with milled rice in all varieties except the above three varieties. Especially, the glutinous rice Hangangchalbyeo failed to normal formation of rice bread from milled rice flour, but it showed the successful formation of rice bread from brown rice flour. The interrelations among chemical components of rice grain and some charateristics relevant to rice bread processing and quality exhibited quite different tendency between brown and milled rices. In the case of rice bread processing by brown rice flour, the larger volume expansion of dough during fermentation made the more springy rice bread and the more moist rice bread showed the more soft and cohesive physical property. In the case of rice bread processing by milled rice flour, the lower protein of rice flour was closely associated with the more moistness of rice bread and the higher lipid led to the more uniformal air pore distribution, the smaller pore size and the lower springiness of rice bread. Also, the larger volume expansion of dough during fermentation made the better loaf formation and the larger pore size of rice bread. The better loaf formation of rice bread revealed the softer hardness and the lower chewiness, and the lower springiness was closely correlated with the more uniformal size distribution of air pore and the smaller pore size in rice bread.

Key words: rice bread, brown rice, milled rice, varietal difference, processing adaptability

I. 서 론

우리나라에서 쌀은 粒食의 형태인 밥으로 주로 이용되며 가공품으로서 떡이나 한과 등이 이용되기는 하지만 서구화에 길들여진 현대인의 미각에는 그다지 선호되지 않는 실정이다[1]. 우리의 미각이 서구화된 결과 밥 다음으로 선호하는 주식 대용품이 빵이므로, 쌀로서 빵과 유사한 조직감을 가지는 전통 쌀가공 식품인 증편의 가공성 검토에 관한 연구들이 다수 이루어졌다[2-5]. 그러나 증편 제조시에는 가열방법이 습식가열이므로 빵과 같은 조직감 보다는 찰기가 많은 떡으로서의 조직감이 두드러지며, 이러한 질감을 시정하고자 건식가열을 시도하면 표면경화 현상이 두드러지는 등의 단점이 있었다. 이에 저자 등은 다공질이며 스폰지상의 조직감을 가지는 식품으로써 쌀빵의 제조법 검토를 통한 쌀가공 식품의 개발에 관심을 가져야 하리라 생각하여 쌀빵제조법을 확립하였다[6].

본 논문에서는 벼의 현미와 백미의 제빵가공성을 비교함으로써 쌀가공 식품의 다양화를 위한 벼의 층위별(부위별) 이용 가능성에 대한 검토의 기본 자료를

마련하고자 현미와 백미 쌀가루로 각각 쌀빵을 제조하여 제품의 특성(관능적특성, 물성)을 비교하였다. 현미 쌀가루는 백미 쌀가루와 달리 겨층을 포함하고 있으므로 겨층에 함유되어 있는 생리활성 물질[7]의 섭취를 통한 건강증진 식품으로서의 검토라는 관점에서도 의미가 있겠으나 다당류인 hemicellulose 성분[8](hydroxyproline을 24~29% 함유하는 glycoprotein, 또는 arabinogalactan 등)의 역할에 의한 제빵성이 기대된다. 이러한 연구는 제빵특성을 부여하는 dough 망상구조 형성에 대한 다당류(여러형태의 gum 질)의 영향을 검토하기 위한 기본 연구로서의 의미도 있다고 생각한다. 아울러 쌀가공 식품 개발을 위한 가공용 벼품종은 되도록이면 원료쌀을 싼값으로 제공할 수 있어야 하므로, 가공용도별 가공적성을 갖추면서 다수확 품종이며 병충해 및 재해에 대한 복합적인 저항성이 강한 쌀품종이어야 하므로 통일형 다수성 품종을 비롯한 8품종을 시료로하여 품종간 비교도 병행하여 실시하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 쌀시료 및 쌀가루 제조

통일형 다수성 품종을 비롯한 8품종(한강찰벼, IR 841-76-1, 수원 230, AC 27, 수원 232, Pusa 33-30, IR 44, IR 841-76-1, 수원조)의 쌀은 농촌진흥청 작물시험장으로 부터 현미와 백미 상태로 제공받아, 이들 쌀을 하루밤 수침 후, roller mill로 분쇄하여 40°C에서 충분히 건조시키고 나서 food mixer(대원 food mixer, DWN-501)로 재분쇄하여 100 mesh의 체를 통과시킨 분말을 쌀빵 제조용 쌀가루시료로써 실험에 사용하였다.

2. 기타 원부재료 및 쌀빵 제조법[6]

원부재료로 hydroxypropyl-methyl-cellulose는 Sigma사로부터 구입 사용하였고, 소금, 탈지분유, 식용유, 설탕은 시판품을 구입 사용하였으며, 계란은 실험당일 구입하여 신선한 것으로 사용하였다.

쌀빵은 쌀가루(75 g), 설탕(12 g), 탈지분유(1.5 g), 소금(0.75 g), 식용유(7.5 g), 계란액(4.5 g)을 잘 섞은 후, 물 72 ml에 팽윤시켜둔 hydroxypropyl-methyl-cellulose (3 g)와, 따뜻한 물에 활성화시켜 둔 이스트(3 g)액 18 ml을 첨가하여 잘 섞으면서 반죽하였으며, 쌀빵 반죽을 빵틀(13×5.5×4.5 cm)에 성형하여 30°C에서 1.5시간 발효시켜, 200°C에서 5분간 구운 후 온도를 180°C로 낮추어서 15분간 더 구웠다.

3. 원료 쌀의 일반성분 및 제빵 특성조사

현미 및 백미의 조단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Tecator, Sweden)를 사용하여 Semi-micro Kjeldahl 법으로 측정하였으며, 조지방은 Soxhlet 법, 조회분은 600°C에서의 직접회화법으로 각각 측정하였다.

쌀빵 반죽의 부피 증가비 측정은 발효전 비이커에 반죽의 높이를 표시하여 두고 일정시간 발효시킨 후 증가된 반죽의 높이를 측정하여 부피를 계산하여 산출하였다.

쌀빵의 형균정율 및 비체적 측정은 쌀빵을 제조하여 1시간 방냉 후, 쌀빵 중심의 산높이에 대한 쌀빵 양단 높이의 비로써 형균정율을 산출하였으며, 쌀빵 단면의 중앙부위에서 1 cm^3 크기로 잘라 무게를 측정한 후 무게에 대한 부피의 비로써 비체적을 산출하였다.

쌀빵의 관능적 특성을 비교하기 위해 훈련된 panelist 8명을 대상으로 빵조직의 기공 균일성, 기공크기, 푹신한 정도, 촉촉한 정도 등 4개 항목에 대해서 관능검사표를 사용하여 평가하도록 하였다. 각 시료는 5×4×1.5 cm의 크기로 하여 직경 20 cm의 흰색 사기접시에 담아 물과 함께 제공하였다. 관능검사방법으로는 정량묘사방법(Quantitative Description Analysis: QDA)[10]을 사용하였으며 비구획 척도를 사용하여 관능특성의 강도를 표시하게 하였다. 즉 관능적 특성에 대하여 13 cm 횡선상의 양끝점에서 0.5 cm 들어온점에 상반된 강도를 적절한 용어로 표현하고 관능검사요원으로 하여금 각 관능적 특성의 비교강도를 가장 잘 반영한곳에 표시하도록 한 후 횡선상의 끝점으로부터 표시된 지점까지의 거리를 계측하여 각 특성의 강도로 하였다.

제조한 쌀빵의 물성은 쌀빵을 1시간 동안 방냉 후, Texture analyzer(Universal TA-XT Stable microsystem, England)를 이용하여 측정하였다. Texturometer를 사용하여 얻어지는 힘-거리곡선의 TPA(Texture Profile Analysis)parameter로부터 경도, 탄력성, 응집성, 씹힘성 등을 각각 산출하였다.

실험시 얻은 data는 통계프로그램인 SPSS PC+를 이용하여 처리하였다. 즉, texturometer를 사용하여 얻어진 TPA parameter data는 one-way ANOVA를, 관능검사의 data는 two-way ANOVA를 실시하여 유의성을 검정하였으며 평균치간 유의성 검정은 Duncan's multiple range test를 행하였다. 일반성분, 관능검사 및 기계적 물성측정 결과 간의 상관관계는 현미와 백미 시료에 대해서 각각 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 현미 및 백미의 일반성분

현미에는 백미보다 미강층 및 호분층 일부가 함유되어 있으므로 일반적으로 단백질, 지질, 무기질의 함량은 높다. 품종별 벼의 현미 및 백미로서 쌀빵을 제조하여 제조된 쌀빵의 특성을 비교하고자 하는 이유는 쌀빵 제조시 이들 미강층 및 호분층 일부의 성분이 쌀빵 제조시에 어떠한 역할을 하고 있을 가능성을 보기 위한 것이다. 그러므로 우선 쌀빵 제조에 사용한 8개 벼품종의 현미 및 백미에 함유되어 있는 단백질, 지질, 무기질 함량을 측정하여 Table 1에 나타내었다.

8품종 쌀(백미)의 단백질 함량은 7.17%부터 8.26%까지 품종간 차이를 보이고 있으며, 현미는 7.79%부터 9.54%까지 약 1.5% 내외의 차이가 있었다. 그러나 모든 품종의 현미와 백미함유 단백질의 평균치 및 분산정도에 의한 t-검정을 실시한 결과 유의한 차이는 나타내지 않았다. 지질의 함량은 품종간 차이가 미미하였고, 현미가 백미보다 약 2%정도 고도로 유의하게 높은 경향이었다. 그리고 현미 및 백미의 무기질 함량은 거의 비슷하여 품종간 차이는 없었으나 현미가 백미보다 약 1%정도 유의하게 높은 경향이었다.

Table 1. Chemical properties of rice cultivars

Cultivars	Crude protein (%)		Crude fat (%)		Crude mineral (%)	
	B	M	B	M	B	M
Hangangchalbyeo	7.74	7.31	2.81	1.03	1.29	0.52
IR 841-76-1	8.18	7.37	2.33	0.48	1.35	0.03
Suweon 230	8.21	7.31	2.31	0.35	1.27	0.70
AC 27	9.54	8.26	2.31	0.20	1.50	0.55
Suweon 232	8.68	7.78	3.01	0.09	1.24	0.50
Pusa-33-30	8.54	7.84	2.16	0.29	1.28	0.46
IR 44	7.79	7.17	2.25	0.34	1.21	0.50
Suweonjo	9.47	8.05	2.70	0.19	1.31	0.42
Average	8.52	7.64	2.49	0.37	1.31	0.46
t-test	NS		**		*	

B, Brown rice; M, Milled rice.
*, **: Significant at 5% and 1% level, respectively.

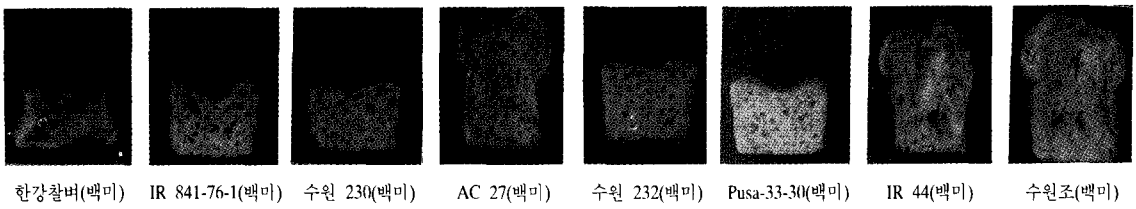
2. 벼 품종간 쌀빵 가공성 비교

쌀빵 가공성 비교는 쌀빵 반죽의 발효에 따른 부피 증가율, baking 후의 성형성 그리고 빵의 비체적을 각각 측정하여 Table 2에 나타내었으며, 현미 및 백미 빵의 단면사진을 그림 1에 나타내었다. Table 2와 그림 1에서 알 수 있듯이 벼 품종간에 쌀빵 반죽의 발효 부피 증가율과 쌀빵의 성형 및 비체적에서 모두 차이가 있었으며 현미와 백미 빵간 제빵특성의 평균치 간에는 유의한 차이가 없었으며, 품종에 따라서 현미와 백미 빵간에 성형성 및 비체적이 큰 차이를 보이지 않는 경우도 있었고, 두드러진 차이를 보이는 경우도 있었다. 특히, 수원조와 IR 44 백미 쌀가루로 제조한 빵의 비용적은 6.55 ml/g, 6.81 ml/g으로서 미국(6.0 ml/g) 및 유럽식 빵(4.0 ml/g)[11] 또는 복합분[12,13]으로 제조한 빵(3.0 ml/g)들에 비해서 상당히 우수하였다. 백미 쌀가루의 제빵성은 그림 1-A에 나타낸 바와 같이 AC 27, 수원조, IR 44가 특히 양호하였고, 부드럽고 고운 질감을 가지고 있었다. 특히 쌀빵의 성형면에서 백미 빵 특성이 양호한 세 품종을 제외한 모든 품종에서 현미빵이 백미빵 보다 양호한 경향을 보였다. 찹쌀 품종인 한강 찰벼는 백미로 제조하는 경우에는 빵모양으로의 성형이 불가능하여 거의 인절미와 같은 조직을 나타

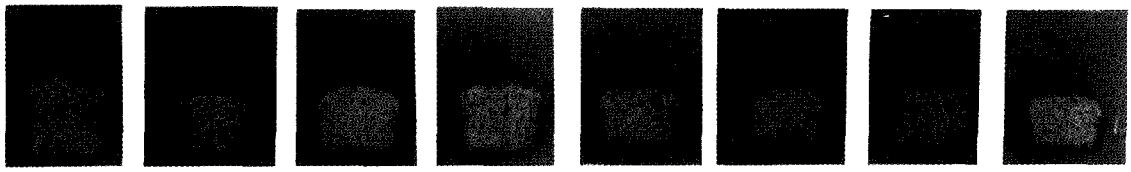
Table 2. Expansion ratio of batters, loaf formation and specific loaf of rice bread (added with 3% hydroxypropyl-methyl-cellulose)

Cultivars	Expansion ratio of batters		Loaf formation (%)		Specific loaf volume (ml/g)	
	B	M	B	M	B	M
Hangangchalbyeo	1.54^{bc}	1.67^{c}	104.2^{b}	98.6^{c}	1.85^{b}	1.95^{d}
IR 841-76-1	2.10^{ab}	1.95^{bc}	88.4^{c}	74.7^{d}	2.01^{ab}	1.98^{cd}
Suweon 230	1.64^{bc}	1.88^{bc}	142.5^{a}	87.8^{cd}	1.89^{b}	2.22^{cd}
AC 27	1.74^{b}	1.69^{c}	72.5^{c}	117.5^{b}	1.88^{b}	3.70^{b}
Suweon 232	1.82^{ab}	2.04^{bc}	79.3^{c}	75.0^{d}	1.92^{ab}	2.27^{c}
Pusa-33-30	2.16^{a}	1.72^{c}	105.7^{b}	89.4^{cd}	2.17^{a}	1.93^{d}
IR 44	1.41^{c}	2.11^{b}	138.0^{a}	146.7^{a}	1.89^{b}	6.81^{a}
Suweon cho	1.97^{ab}	2.51^{a}	84.7^{c}	123.8^{b}	2.07^{ab}	6.55^{a}
Average	1.80	1.95	101.9	101.7	1.96	3.43
t-test	NS		NS		NS	

B, Brown rice; M, Milled rice; NS, not significant.
Values with different superscript on the same column are significantly different at $P < 0.05$.



(A)



(B)

Fig. 1. Vertical sections of rice bread made from polished (A) and brown (B) rice flour in eight rice varieties.

Table 3. Varietal difference sensory evaluation for several properties of brown and milled rice bread

Cultivars	*Uniformity of pore size*		*Size of pore*		*Springiness*		*Moistness*	
	B	M	B	M	B	M	B	M
Hangangchalbyeo	10.3^{a}	11.56^{a}	0.48^{e}	0.24^{d}	3.48^{d}	2.16^{e}	11.6^{a}	11.33^{a}
IR 841-76-1	8.59^{b}	8.59^{b}	4.12^{d}	4.81^{c}	7.90^{ab}	8.26^{b}	9.08^{b}	8.85^{b}
Suweon 230	4.77^{d}	5.56^{d}	5.64^{c}	7.01^{b}	6.78^{b}	6.04^{d}	8.30^{b}	8.45^{b}
AC 27	9.11^{b}	3.94^{e}	5.54^{c}	5.32^{bc}	5.23^{c}	10.25^{a}	4.25^{d}	4.90^{d}
Suweon 232	8.06^{bc}	7.12^{c}	4.83^{d}	7.02^{b}	7.18^{b}	6.12^{cd}	5.97^{c}	4.54^{d}
Pusa-33-30	3.35^{e}	7.11^{c}	9.77^{a}	5.77^{bc}	8.91^{a}	6.86^{cd}	6.53^{c}	4.70^{d}
IR 44	7.20^{c}	5.41^{de}	7.73^{b}	5.99^{bc}	3.37^{d}	7.16^{bc}	3.34^{d}	8.59^{b}
Suweonjo	7.58^{bc}	4.04^{e}	5.45^{c}	8.92^{a}	4.38^{cd}	7.67^{bc}	4.50^{d}	6.66^{c}
Average	7.37	6.67	5.45	5.64	5.70	6.82	6.67	7.25
t-test	NS		NS		NS		NS	

B, Brown rice; M, Milled rice; NS, Not significant.
Values with different superscript in the same column are significantly different at $P < 0.05$.

내었지만, 현미로 제조하는 경우에는 성형성 및 비용적의 수치도 높으며 제빵 가공성도 양호하였다. 이러한 결과는 쌀겨에 함유되어 있는 여러 복합다당류(예를 들어 gum 질) 등의 상호작용에 의하여 쌀빵 반죽의 dough 형성에 어떠한 기여를 한 결과가 아닌가 생각되어지며 이에 대해서는 앞으로 보다 깊은 조리과학적인 연구를 수행할 예정이다.

3. 쌀빵의 관능검사

8품종 현미 및 백미 빵에 대한 기공 균일성, 기공 크기, 푹신한 정도(탄력감), 촉촉한 정도에 대한 관능검사를 실시한 결과 모든 관능특성에서 벼 품종간에는 유의한 차이를 보였다(Table 3). 기공의 균일성과 기공의 크기는 백미빵의 성형성이 우수한 AC 27, 수원조의 기공이 다소 덜 균일하였다. 수원조의 경우 백미빵의 기공 균일성이 다소 떨어졌으며 기공의 크기가 다른 품종들에 비해서 큰 경향이 있었다. 이에 비해서 IR 841-76-1, Pusa 33-30, 수원 232 등은 쌀빵의 기공의 크기가 작으면서 균일한 특성을 보였다. 일반적으로 빵에서 요구되는 중요한 조직감으로서 푹신한 정도(탄력성)을 들 수 있는데, 한강찰벼를 제외한 모든 품종에서 양호하였으며 특히 AC 27, IR 841-76-1 등이 우수하였다. 현미와 백미빵간에는 모든 관능특성에서 유의한 차이가 없었으나 품종에 따라서는 현미와 백미 빵간에 관능특성 면에서 다소 차이를 나타내었다. 특히 현미빵이 백미빵에 비해서 관능 특성면에

Table 4. Varietal difference in textual properties of brown and milled rice bread

Cultivars	Hardness (g)		Springiness (cm)		Cohesiveness		Chewiness (J)	
	B[1)]	M[2)]	B	M	B	M	B	M
Hangangchalbyeo	255.5^{b}	274.3$^{b3)}$	0.80^{ab}	0.76^{b}	0.70^{a}	0.70^{a}	88.3^{c}	146.0^{ab}
IR 841-76-1	267.4^{b}	245.9^{bc}	0.84^{ab}	0.83^{ab}	0.59^{ab}	0.70^{a}	133.9^{ab}	141.7^{ab}
Suweon 230	168.2^{b}	146.2^{cd}	0.85^{a}	0.87^{a}	0.61^{ab}	0.67^{ab}	87.3^{c}	84.6^{bc}
AC 27	464.2^{ab}	90.9^{d}	0.90^{a}	0.84^{ab}	0.65^{ab}	0.69^{a}	272.3^{b}	52.2^{c}
Suweon 232	268.3^{b}	457.7^{a}	0.88^{a}	0.85^{a}	0.56^{ab}	0.55^{b}	485.5^{a}	212.0^{a}
Pusa-33-30	335.5^{b}	336.6^{ab}	0.87^{a}	0.85^{a}	0.59^{ab}	0.61^{ab}	175.6^{bc}	171.7^{a}
IR 44	669.5^{a}	102.6^{d}	0.88^{a}	0.86^{a}	0.43^{b}	0.67^{ab}	293.5^{b}	59.4^{c}
Suweonjo	651.4^{a}	116.2^{d}	0.74^{b}	0.88^{a}	0.55^{ab}	0.58^{ab}	320.0^{b}	49.3^{c}
Average	385.0	221.3	0.85	0.84	0.591	0.646	232.0	114.6
t-test	NS		NS		NS		NS	

[1)] Brown rice. [2)] Milled rice. NS: not significant.
[3)] Values with different superscript in the same column are significantly different at $P < 0.05$.

서 개선된 경향을 나타낸 품종은 한강찰벼, 수원 230호, 수원 232호, Pusa-33-30 등이었다.

4. 쌀빵의 물성

쌀빵의 물성으로는 경도, 탄력성, 응집성, 씹힘성 등을 texture 분석기로 측정하여 나타내었는데(Table 4), 백미빵 특성이 양호하였던 AC 27, 수원조, IR 44 등은 현미빵이 백미빵에 비해서 경도와 씹힘성이 월등하게 높아졌다. 쌀빵의 물성도 쌀빵 가공성 및 제조된 쌀빵의 관능특성과 마찬가지로 현미와 백미빵간에는 유의한 차이가 없었으나 품종에 따라서는 차이를 나타내는 경우가 있었다.

이상에서 살펴본 현미 및 백미 쌀가루의 단백질, 지방질, 무기질함량 등 일반성분과 제빵 가공성, 쌀빵의 관능적 특성 및 물성관련 제 특성간의 상간관계를 보면(Table 5), 현미와 백미간에 현저한 차이를 나타내어 현미의 경우에는 일반성분과 쌀빵 특성 간에는 유의한 상관성이 없었으며, 부피 증가율이 큰 쌀빵 반죽일수록 푹신한감이 있는 쌀빵 특성을 나타내었고, 촉촉한 정도가 큰 쌀빵일수록 경도와 씹힘성이 낮은 부드럽고 응집력이 큰 쌀빵 특성을 보였다.

한편 백미 쌀가루는 단백질 함량과 빵의 촉촉한 정도와는 부의 상관관계를 나타내었으며, 지질함량이 높을수록 기공의 크기는 작고 균일한 경향이었으며, 푹신한 정도나 탄력성이 낮은 것으로 나타났다. 그리고 부피증가율이 큰 반죽일수록 형균정율이 높고 기공의 크기도 큰 경향이 있었다. 이밖에 형균정율이 높을수록 경도 및 씹힘성이 낮은 부드러운 빵이 제조되는 경향이 있으며, 푹신한 감이나 탄력성이 낮은 빵이 기공의 크기가 작으면서 균일한 경향이 있었다.

Table 5. Correlation coefficients among chemical properties of rice grain and various characteristics relevant to rice bread processing with brown and milled rice flour

Relevant characters	Correlation coefficients	
	B	M
Protein content		
-Moistness	-0.547	-0.783*
Fat content		
-Uniformity of porous cell size	0.537	0.824*
-Size of porous cell	-0.637	-0.898**
-Springiness (sensory evaluation)	-0.259	-0.732*
-Springiness	-0.351	-0.875**
Expansion of batters		
-Loaf formation	0.859**	0.720*
-Size of porous cell	0.301	0.703*
-Springiness (sensory evaluation)	0.761*	0.204
Loaf formation		
-Specific loaf volume	-0.200	0.898**
-Hardness	-0.0489	-0.736*
-Chewiness	-0.448	-0.784*
Specific loaf volume		
-Chewiness	0.0111	-0.7269*
Distribution of porous cell		
-Size of porous cell	-0.805	-0.825*
-Springiness (sensory evaluation)	-0.575	-0.765*
-Springiness	-0.125	-0.860**
Size of porous cell		
-Springiness	0.319	0.972**
Hadrness		
-Chewiness	0.433	0.986**
Moistness		
-Hardness	-0.772*	-0.248
-Cohesiveness	0.741*	0.654
-Chewiness	-0.702*	-0.154

B, Brown rice; M, Milled rice.
*, **: Significant at 5% and 1% level, respectively.

IV. 요 약

벼 8품종의 현미와 백미로 쌀빵을 제조하여 쌀빵가공성에 대한 벼 품종간 및 현 · 백미간 비교를 실시하고 관련특성간 상관관계를 살펴 보았다.

벼 품종간에는 제빵성의 차이가 있으나 현미와 백미간에는 유의한 차이가 없었다. 그러나 품종에 따라서는 현미와 백미간에 쌀빵특성의 현저한 차이를 나타내었다. 찰벼 품종인 한강찰벼는 백미로는 쌀빵의 제조가 불가능하였으나 현미로는 다른 어떤 품종 보다도 제빵성이 우수한 결과를 얻었다. 메벼 품종들 중에서는 AC 27, IR 44, 수원조가 백미의 제빵성이 우수하였고, 이 세 품종을 제외하고는 모두 백미보다 현미로 쌀빵을 만들 경우 가공특성이 좋은 경향이 있었다.

쌀의 일반성분 및 쌀빵의 제 특성 간의 상관성을 현미와 백미에 대해 별도로 살펴보면, 현미의 경우에는 부피 증가율이 큰 쌀빵 반죽일수록 푹신한 감이 있는 쌀빵 제조가 가능하였고, 촉촉한 쌀빵일수록 부드럽고 응집성이 높은 경향이었다. 백미의 경우에는 단백질 함량이 낮을수록 촉촉한 느낌의 쌀빵이 되는 경향이었으며, 지질함량이 높을수록 기공의 크기가 작고 균일하며 탄력성이 적은 쌀빵이 제조되는 경향이 있었다. 또한 쌀빵 성형이 양호할수록 경도 및 씹힘성이 낮은 부드러운 빵이되는 경향이었으며, 기공의 크기가 균일할수록 기공의 크기가 작으면서 푹신한 감이나 탄력성이 낮은 빵이 되는 경향이었다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 산학협동연구과제 연구비에 의해서 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 임양순: 병과류의 이용에 관한 실태 연구, 대한가정학회지 **16**: 19-22 (1978).
2. 강명수, 강미영: 증편반죽의 발효시간에 따른 이화학적 특성 변화, 한국영양식량학회지, **25**(2): 255-260.
3. 최영희, 강미영: 쌀 품종별 증편가공적성에 관한 연구, 동아시아 식생활학회지, **4**: 123-136 (1994).
4. 강미영, 최해춘: 증편제조법 표준화 연구(I), 농촌생활과학회지, **4**: 13-20 (1993).
5. 강미영, 최해춘: 증편제조법 표준화 연구(II), 동아시아 식생활학회지, **3**: 165-172 (1993).
6. 강미영: 순쌀빵 가공기술개발과 가공적성 관련 이화학적 특성 구명, 농업논문집('94 농업산학 협동), **37**: 1-14 (1995).
7. 강미영, 최영희, 남석현: 유색미 쌀겨 추출물의 화학적 변이원 mitomycin C에 대한 변이원성 억제기작, 한국농화학회지, **39**(6): 424-429 (1996).
8. Julliano, B.O.: Rice -chemistry and technology-, American Association of Cereal Chemists, pp. 86-94 (1985).
9. 白木まさ子, 貝沼やす子: スポンジケキの性狀に及ぼす覺拌の程度と放置時間の影響について (第2報), 日本家政學雜誌, **30**(8): 658-663 (1979).
10. Stone, H., Sidel, J., Oliver. S., Woolsey, A. and Singleton, R.C.: Sensory evaluation of quantitative descriptive analysis, *Food Technol.*, **28**(11): 24-30 (1974).
11. Pomeranz, Y.: Bread without gluten, Baker's Dig. **43**(1): 22-27 (1969).
12. Kim, J.C. and de Ruiter, D.: Bread from non wheat flours. *Food Technol.*, **22**, 867 (1968).
13. Kim, J.C. and de Ruiter, D.: Bakery products with non-wheat flours. *Baker's Digest*, **43**: 58 (1969).

(1997년 2월 3일 접수)