

쌀가루의 제분방법이 증편의 품질 특성에 미치는 영향

김영인 · 금준석* · 김기숙**

상지대학교 가정학과, *한국식품개발연구원 쌀이용연구센터, **중앙대학교 식생활학과

Effect of Different Milling Methods of Rice Flour on Quality Characteristics of Jeungpyun

Young In Kim, Jun Seok Kum* and Ki Sook Kim**

Dept. of Homeconomics, Sanggi University *Rice Utilization Research Center,
Korea Food Research Institute

**Dept. of Food and Nutrition, Chungang University

Abstract

The characteristics of Jeungpyun were investigated with different milling methods of rice flour. The moisture content of Jeungpyun was similar to that of the rice flours. In the color of Jeungpyun, L-value was increasing but a and b-value were decreasing as its moisture content was increasing. The analysis on the texture of Jeungpyun showed that Jeungpyun by dry milling indicated the higher value in hardness and the lower value in springiness, cohesiveness and chewiness than Jeungpyun by wet milling. The test of the sensory characteristics for Jeungpyun showed that whiteness, moistness, springiness and chewiness was higher for Jeungpyun by wet milling. But the softness was lower. Overall quality of Jeungpyun by wet milling was higher than Jeungpyun by dry milling. Generally, Jeungpyun prepared by Pin-mill was the best in quality. In particular, Jeungpyun by wet milling was better for the added 80% of water and Jeungpyun by dry milling was better for the added 100% of water.

I. 서 론

우리나라의 기후는 쌀 생산에 적절한 조건을 갖추고 있어 예로부터 쌀을 주식으로하는 식량구성이 정착되어 왔다. 그런데 최근에는 식생활 패턴이 서구화됨에 따라 쌀 소비량의 감소로 인해 쌀 소비가 문제시 되고 있고 우리가 쌀을 다양하게 이용하기 위해서는 쌀을 원료로 하는 전통식품과 새로운 식품의 발굴이 시급하다고 할 수 있다. 한편, 떡 중에서 기공과 부드러운 조직을 가지고 있는 증편은 빵과 비슷한 특성을 가진 떡류로서 미국의 rice-bread¹⁾나 필리핀의 puto, 인도의 dosai²⁾ 등과 비슷한 쌀빵이라고 할 수 있겠다. 이렇게 증편을 세계적인 쌀빵류와 대등하게 발전시키려면 과학적이고도 구체적인 연구가 이루어져서 증편의 이용도를 높여야 할 것으로 생각된다. 따라서, 본 연구에서는 제분방법에 따라 습식과 건식으로 각각 2가지씩 4종류의 쌀가루로 증편을 제조하고 증편의 팽화 특성³⁾을 살펴본 데 이어 그 쌀가루로 제조한 증편의 품질특성에 대해 조사 한 것을 보고하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 시료 제조

본 실험에 사용한 쌀가루는 91년산 일반계 추청벼를 농협에서 구입하여 건식과 습식제분으로 구분하여 제조하였다. 건식은 Micro-mill(D-M)과 Jet-mill(D-J)을 사용하여 제조하였고 습식은 Pin-mill(W-P)과 Colloid-mill(W-C)을 사용하였다⁴⁾. Micro-mill은 고속회전하는 회전판에 의한 충격과 벽에 부딪치는 힘에 의해 분쇄되는 방법이고 Jet-mill은 초고속으로 충돌판에 충돌시켜 분쇄된 뒤 진공상태로 상호 마찰 분쇄를 행하는 방법이다. 또, Pin-mill은 회전하는 디스크에 pin을 여러 개 고정시켜 충격과 전단에 의해 분쇄하는 방법이고 Colloid-mill은 두개의 원형맷돌이 수직축으로 연결되어 회전하면서 분쇄하는 방법이다. 증편제조시 재료의 배합수준은 쌀가루 200 g에 설탕(제일제당 백설탕) 10%, 소금(정제염 한주소금) 1%, 효모(활성건조이스트 제일스타) 1%, 식초(현미식초 백설탕) 1%를 첨가하고 가수량을 각각 쌀가루의 80% 및 100%의 두 그

롭으로 나누어 반죽기(Heavy Duty U.S.A.)로 speed 4에서 10분간 반죽하고 손으로 10회 마무리하여 작은 원통형 알루미늄용기(2.9 cm × 2.9 cm × 4 cm)에 40 g 씩 담아 3시간 발효시켰다. 이것을 찜기에서 20분간 쪄낸 후 30분간 실온에 방치한 것을 기준으로 하고 20°C의 항온기에 밀폐 저장하면서 저장기간별(3, 7, 12, 24, 48, 72 hr)의 측정시료로 이용하였다.

2. 실험 방법

(1) 수분측정

증편의 수분함량을 상압가열건조법⁵⁾에 의하여 구하였다.

(2) 색도측정

색차계(Yasuda seiki, Japan)를 이용하여 Hunter의 색도 L, a 및 b값으로 나타내었다.

(3) texture 측정

Instron Universal Testing Machine(IUTM, Instron model 1000)을 사용하여 loadcell 5 Kg, crosshead speed 10 mm/min, chart speed 50 mm/min, plunger diameter 8 mm clearance 6 mm, sample height 30 mm의 조건으로 같은 시료를 2회 누를 때 나타나는 곡선으로부터 hardness, springiness, cohesiveness, chewiness 등을 구하였고 3회 반복 측정하여 평균치로 표시하였다.

(4) 관능검사

쌀이용연구센터 남녀 11명을 관능검사 요원으로 선정하여 증편의 whiteness, moistness, softness, springiness, chewiness, overall quality에 대해 7점 평점법에 의해 평가하도록 하였고 수치가 커질수록 특성강도가 강해지는 것을 나타내었다.

(5) 통계처리

실험의 결과는 분산분석 및 Duncan의 다중범위 검

정으로 유의성을 검정하였다⁶⁾.

III. 실험결과 및 고찰

1. 수분함량

제분방법과 가수량을 달리하여 제조한 증편의 수분함량의 변화를 저장기간별로 측정한 결과는 Table 1과 같다.

수분함량은 가수량 80%나 가수량 100%에서 모두 저장기간에 관계없이 W-P제품이 가장 높았고 그 다음으로 W-C, D-J, D-M제품 순으로 낮아졌다. 거의 대부분의 제품은 저장 24시간 이후 수분함량이 감소하였는데 가수량 100%보다 80%가 감소의 폭이 다소 컸다. 또한 제분방법별로 특징을 살펴보았을 때 W-P는 가수량 80%에서는 24시간에서 48시간 사이에 가장 감소의 폭이 컸고 가수량 100%에서는 저장 초기에는 가수량 80%일때 보다 감소의 폭이 크다가 24시간 이후에는 오히려 감소의 폭이 완만해졌다. W-C는 가수량 80%에서는 24시간 이후 감소의 폭이 커졌고 가수량 100%에서는 특히 48시간 이후 급격히 감소하는 경향을 보여 주었다. D-M은 가수량 80%에서는 24시간에서 48시간 사이에 가장 급격한 감소를 보였고 가수량 100%에서는 24시간 이후에 감소의 폭이 다소 커졌다. D-J는 가수량 80%나 100%에서 24시간 이후 다소 감소의 폭이 커졌다.

2. 색도

습식과 건식제조 쌀가루로 만든 증편의 표면 색도를 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 전체적으로 습식제품이 건식제품보다 L값은 증가하였고 a와 b의 값은 다소 감소하는 경향을 보여주었다. L값의 경우 가수

Table 1. Moisture contents of Jeungpyun during storage periods

(%)

Added water	Milling methods	storage periods (hr)						
		0	3	7	12	24	48	72
80%	W - P	'41.63 ^a	'41.52 ^a	'41.54 ^a	'41.01 ^a	'39.96 ^b	'36.74 ^c	'35.45 ^c
	W - C	'40.92 ^a	'40.07 ^a	'40.02 ^a	'39.06 ^a	'37.46 ^b	'35.83 ^c	'33.62 ^d
	D - M	'38.37 ^a	'38.99 ^a	'38.21 ^a	'37.88 ^a	'36.12 ^b	'34.71 ^c	'33.19 ^c
	D - J	'39.96 ^a	'39.35 ^a	'39.12 ^a	'38.66 ^{ab}	'37.84 ^b	'36.04 ^b	'34.82 ^c
100%	W - P	'43.59 ^a	'42.40 ^a	'42.94 ^a	'41.48 ^a	'40.24 ^{ab}	'39.03 ^b	'38.82 ^b
	W - C	'42.03 ^a	'41.83 ^a	'40.24 ^{ab}	'41.64 ^a	'40.66 ^{ab}	'38.92 ^b	'36.17 ^c
	D - M	'40.44 ^a	'40.80 ^a	'39.13 ^{ab}	'39.11 ^a	'38.30 ^b	'36.81 ^{bc}	'35.37 ^c
	D - J	'42.01 ^a	'42.31 ^a	'41.94 ^a	'40.69 ^{ab}	'39.52 ^b	'38.08 ^{bc}	'36.87 ^c

Means with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$).

1) abc means Duncan's multiple range test for storage periods (row).

2) xyz means Duncan's multiple range test for milling methods (column).

Table 2. Color of Jeungpyun during storage periods

Added water	Milling methods	storage periods (hr)							
		0	3	7	12	24	48	72	
80%	W - P	L	73.8	73.9	73.3	73.0	72.6	72.7	72.1
		a	-3.20	-3.22	-3.18	-3.22	-3.20	-3.21	-3.20
		b	10.21	10.20	10.24	10.36	10.67	10.76	10.89
	W - C	L	73.2	73.2	73.1	73.3	72.6	72.4	71.9
		a	-3.22	-3.27	-3.24	-3.23	-3.22	-3.23	-3.17
		b	10.93	10.92	10.96	11.02	11.16	11.10	11.18
	D - M	L	70.1	70.6	70.2	69.3	69.0	68.4	68.2
		a	-3.14	-3.16	-3.14	-3.17	-3.12	-3.11	-3.10
		b	11.74	11.70	11.76	11.82	11.85	11.86	11.91
	D - J	L	71.5	71.7	71.5	71.0	70.2	69.7	69.2
		a	-3.31	-3.23	-3.05	-3.19	-3.19	-3.16	-3.17
		b	11.10	11.14	11.16	11.32	11.28	11.32	11.36
100%	W - P	L	77.8	77.6	77.2	77.3	76.4	76.0	74.6
		a	-3.29	-3.27	-3.28	-3.28	-3.27	-3.26	-3.25
		b	10.01	10.14	10.13	10.17	10.35	10.33	10.37
	W - C	L	76.4	76.2	76.0	75.1	75.2	74.0	74.1
		a	-3.33	-3.36	-3.36	-3.31	-3.32	-3.33	-3.31
		b	10.56	10.58	10.66	10.69	10.81	10.74	10.92
	D - M	L	73.1	72.9	72.9	72.5	72.5	72.1	71.4
		a	-3.17	-3.18	-3.18	-3.18	-3.21	-3.17	-3.19
		b	11.16	11.19	11.35	11.49	11.47	11.47	11.58
	D - J	L	74.6	74.7	74.8	74.2	73.6	73.1	71.8
		a	-3.17	-3.12	-3.06	-3.09	-3.27	-3.20	-3.04
		b	10.94	11.06	11.09	11.07	11.21	11.24	11.39

Table 3. Analysis of variance for instrument textural characteristics of Jeungpyun (effects of milling methods and storage periods)

Added water	Characteristics Factors	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness
80%	A. Milling methods	9.47**	518.57***	1584.19***	9.94***
	B. Storage periods	126.72***	8.88***	64.85***	8.53***
	A × B	747.59***	1372.25***	1125.32***	129.35***
100%	A. Milling methods	8.76***	429.72***	572.10***	10.41***
	B. Storage periods	99.48***	9.19***	41.61***	11.75***
	A × B	948.87***	847.74***	1065.79***	168.27***

p < 0.01, *p < 0.001.

량 100%인 경우가 80%인 경우보다 높았다. 제품별로는 수분함량이 높은 W-P가 가장 높고 W-C는 약간 낮은 경향이었으며 그 다음으로 D-J, D-M의 순으로 낮았다. 그리고 L값이 증가할수록 a와 b의 값은 감소하는 경향이였다. 이와 같이 증편의 색도는 제품의 수분 함량에 따라 영향을 받는 것으로 나타났는데 이는 쌀 가루를 이용한 제품의 경우 수분함량이 낮을수록 적색도와 황색도는 증가한다는 보고⁸⁾와 일치하는 것이다. 저장기간별로 살펴보면 전 체적으로 시간이 경과함에 따라 L값은 다소 감소하고 b값은 다소 증

가하는 경향이였으나 a값은 일정하지 않았다.

3. 기계적 texture 특성

각 실험조건의 증편을 20°C의 항온기에서 밀폐하여 보존하면서 측정된 texture 특성을 분산분석한 결과는 Table 3과 같다.

Hardness는 가수량 80%에서 제분방법에 따라서 1% 수준에서 유의차가 있었으며 그외 다른 모든 항목에서는 가수량 80%나 100%에서 모두 제분방법과 저장기간 및 이들의 상호관계에서 0.1% 수준의 유의차가 있

Table 4. Hardness of Jeungpyun during storage periods

Added water	Milling methods	storage periods (hr)						
		0	3	7	12	24	48	72
80%	W - P	^{2)k} 2.17 ^{c1)}	^z 2.21 ^{de}	^z 2.15 ^e	^z 2.28 ^d	^z 2.94 ^c	^z 3.43 ^b	^z 4.02 ^a
	W - C	¹⁾ 2.28 ^c	¹⁾ 2.25 ^c	¹⁾ 2.38 ^{de}	¹⁾ 2.56 ^d	¹⁾ 3.16 ^c	¹⁾ 3.91 ^b	¹⁾ 4.64 ^a
	D - M	^x 2.51 ^e	^x 2.57 ^e	^x 2.73 ^d	^{xy} 2.71 ^d	^x 3.49 ^c	^x 4.28 ^b	^x 5.28 ^a
	D - J	¹⁾ 2.34 ^e	¹⁾ 2.36 ^e	¹⁾ 2.36 ^e	^x 2.94 ^d	¹⁾ 3.25 ^c	^x 4.16 ^b	^x 5.21 ^a
100%	W - P	^z 2.06 ^e	^z 2.03 ^e	^z 2.14 ^d	^z 2.16 ^d	^z 2.65 ^c	^z 3.07 ^b	^z 3.83 ^a
	W - C	¹⁾ 2.19 ^{de}	^x 2.26 ^{de}	¹⁾ 2.17 ^e	^x 2.31 ^d	^x 2.97 ^c	¹⁾ 3.85 ^b	^x 4.86 ^a
	D - M	^x 2.37 ^e	^x 2.24 ^e	^x 2.31 ^d	^x 2.33 ^d	^x 3.03 ^c	^x 4.17 ^b	^x 4.94 ^a
	D - J	¹⁾ 2.18 ^e	¹⁾ 2.17 ^e	¹⁾ 2.19 ^{de}	¹⁾ 2.28 ^d	¹⁾ 3.08 ^c	¹⁾ 3.96 ^b	¹⁾ 4.82 ^a

Means with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$).

1) abc means Duncan's multiple range test for storage periods (row).

2) xyz means Duncan's multiple range test for milling methods (column).

Table 5. Springiness of Jeungpyun during storage periods

Added water	Milling methods	storage periods (hr)						
		0 ^r	3	7	12	24	48	72
80%	W - P	^{2)k} 0.90 ^{a1)}	^x 0.89 ^a	^x 0.88 ^a	^x 0.88 ^a	^x 0.83 ^c	^x 0.85 ^b	^x 0.82 ^c
	W - C	¹⁾ 0.83 ^a	¹⁾ 0.84 ^a	¹⁾ 0.81 ^b	¹⁾ 0.80 ^b	^{xy} 0.79 ^c	¹⁾ 0.77 ^c	¹⁾ 0.75 ^d
	D - M	^z 0.47 ^a	^z 0.48 ^a	^z 0.47 ^a	^z 0.46 ^{ab}	¹⁾ 0.44 ^b	^z 0.45 ^b	^z 0.43 ^c
	D - J	^x 0.38 ^a	^x 0.36 ^a	^x 0.37 ^a	^x 0.35 ^{ab}	^z 0.33 ^b	^x 0.31 ^b	^x 0.29 ^c
100%	W - P	^x 0.84 ^a	^x 0.84 ^a	^x 0.83 ^a	^x 0.79 ^b	^x 0.80 ^b	^x 0.77 ^c	^x 0.75 ^c
	W - C	¹⁾ 0.78 ^a	¹⁾ 0.78 ^a	¹⁾ 0.77 ^a	¹⁾ 0.75 ^b	^x 0.76 ^{ab}	^x 0.73 ^b	¹⁾ 0.71 ^c
	D - M	^z 0.50 ^a	^z 0.51 ^a	^z 0.48 ^b	¹⁾ 0.49 ^a	¹⁾ 0.46 ^b	¹⁾ 0.44 ^c	¹⁾ 0.47 ^b
	D - J	^x 0.41 ^b	^x 0.40 ^b	^z 0.41 ^b	¹⁾ 0.45 ^a	^z 0.40 ^b	^z 0.38 ^c	^z 0.37 ^c

Means with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$).

1) abc means Duncan's multiple range test for storage periods (row).

2) xyz means Duncan's multiple range test for milling methods (column).

Table 6. Cohesiveness of Jeungpyun during storage periods (hr)

Added water	Milling methods	storage periods (hr)						
		0	3	7	12	24	48	72
80%	W - P	^{2)k} 0.50 ^{a1)}	^x 0.52 ^a	^x 0.48 ^a	¹⁾ 0.47 ^b	^x 0.46 ^c	^x 0.44 ^c	¹⁾ 0.42 ^c
	W - C	¹⁾ 0.54 ^a	¹⁾ 0.53 ^a	¹⁾ 0.49 ^b	¹⁾ 0.50 ^b	^x 0.46 ^c	¹⁾ 0.45 ^d	¹⁾ 0.46 ^c
	D - M	^z 0.34 ^a	¹⁾ 0.33 ^a	¹⁾ 0.31 ^b	^z 0.31 ^a	¹⁾ 0.28 ^c	¹⁾ 0.27 ^c	^z 0.26 ^d
	D - J	^x 0.27 ^a	^z 0.26 ^a	^z 0.24 ^b	^x 0.24 ^b	¹⁾ 0.22 ^c	^z 0.20 ^a	^z 0.21 ^d
100%	W - P	^x 0.49 ^a	^x 0.49 ^a	^x 0.47 ^a	^x 0.45 ^b	^x 0.43 ^b	¹⁾ 0.44 ^b	^x 0.41 ^c
	W - C	¹⁾ 0.51 ^a	¹⁾ 0.50 ^a	¹⁾ 0.51 ^a	¹⁾ 0.48 ^b	^x 0.46 ^{ab}	¹⁾ 0.47 ^b	¹⁾ 0.43 ^c
	D - M	^z 0.34 ^a	¹⁾ 0.35 ^a	¹⁾ 0.33 ^b	¹⁾ 0.34 ^a	¹⁾ 0.31 ^b	^z 0.28 ^c	¹⁾ 0.27 ^c
	D - J	^z 0.24 ^a	^z 0.23 ^a	^z 0.21 ^b	^z 0.22 ^a	^z 0.20 ^b	^z 0.23 ^a	^z 0.19 ^c

Means with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$).

1) abc means Duncan's multiple range test for storage periods (row).

2) xyz means Duncan's multiple range test for milling methods (column).

었다. 제분방법과 가수량을 달리하여 제조한 증편의 texture 특성을 저장기간별로 살펴본 것은 Table 4, 5, 6, 7과 같다. Hardness는 Table 4에서와 같이 대체로 건식 제품이 습식제품보다 높게 나타났고 건식제품 중에서

는 D-M제품이 습식제품 중에서는 W-C제품이 비교적 높았는데 이것은 같은 제분방법 중에서 입자의 크기가 큰 것으로 제조한 제품이 높은 경향을 보여주는 것으로 쌀가루의 입자크기는 금 등⁷⁾의 보고에서 W-C입

Table 7. Chewiness of Jeungpyun during storage periods

Added water	Milling methods	storage periods (hr)						
		0	3	7	12	24	48	72
80%	W - P	^{2)xy} 0.97 ^{d1)}	^x 1.02 ^{cd}	^y 0.91 ^d	^y 0.94 ^d	^x 1.12 ^c	^x 1.28 ^b	^y 1.38 ^a
	W - C	^x 1.02 ^d	^x 1.00 ^d	^y 0.94 ^d	^x 1.02 ^d	^x 1.14 ^c	^x 1.35 ^b	^x 1.60 ^a
	D - M	^y 0.40 ^b	^y 0.40 ^b	^y 0.39 ^b	^y 0.38 ^c	^y 0.42 ^b	^y 0.52 ^a	^y 0.59 ^a
	D - J	^y 0.24 ^b	^y 0.22 ^c	^y 0.20 ^c	^y 0.24 ^b	^y 0.23 ^b	^y 0.25 ^b	^y 0.31 ^a
100%	W - P	^y 0.84 ^c	^y 0.83 ^c	^y 0.83 ^c	^y 0.76 ^d	^y 0.91 ^{bc}	^x 1.04 ^b	^y 1.17 ^a
	W - C	^y 0.87 ^d	^y 0.88 ^d	^y 0.85 ^d	^y 0.83 ^d	^x 1.03 ^c	^x 1.32 ^b	^x 1.48 ^a
	D - M	^y 0.42 ^c	^y 0.39 ^d	^y 0.36 ^d	^y 0.38 ^d	^y 0.43 ^c	^y 0.51 ^b	^y 0.62 ^a
	D - J	^y 0.21 ^{bc}	^y 0.19 ^c	^y 0.18 ^c	^y 0.22 ^b	^y 0.24 ^b	^y 0.34 ^a	^y 0.33 ^a

Means with the same letter are not significantly different (p > 0.05).

1) abc means Duncan's multiple range test for storage periods (row).

2) xyz means Duncan's multiple range test for milling methods (column).

Table 8. Analysis of variance for sensory evaluation of Jeungpyun

Added water	Whiteness	Moistness	Softness	Springiness	Chewiness	Overall quality
80%	40.98***	582.49***	46.65***	115.94***	1165.20***	517.07***
100%	160.44***	482.73***	53.27***	108.11***	1606.01***	250.50***

***p < 0.001

자가 가장 크고 다음으로 W-P, D-M, D-J의 순으로 나타났다. 그런데 다른 보고에서도 입자의 크기가 큰 것이 hardness가 더 높은 것으로 보고된 바 있다^{9,10)}. 이것은 가열시 팽윤, 붕괴 정도가 입자크기에 따라 다르기 때문인 것으로 설명할 수 있다¹¹⁾. 또한 가수량을 80%로 한 증편보다는 100%로 한 경우에 hardness가 다소 낮아지는 경향을 보였는데 이것은 물의 첨가량이 증가할수록 백설기의 부드러운 정도가 증가한다는 유등¹²⁾의 보고와 케익의 경우 수분함량을 높여 주게 되면 firmness를 감소시킨다는 Sych¹³⁾, Guy¹⁴⁾의 보고 등과 일치하였다. 저장 기간별로는 12시간 이후 증가의 폭이 커지기 시작하였고 72시간 췌에 가수량 80%에서는 D-M과 D-J제품의 hardness가 거의 같았다. 가수량 100%에서는 D-M, D-J, W-C의 제품의 hardness가 거의 같아졌다. Table 5의 springiness는 전반적으로 습식제품이 건식제품보다 높은 경향을 보였으며 습식제품은 W-P가 W-C제품보다 다소 높은 값을 나타냈고 건식제품에서는 D-M이 D-J제품보다 높은 경향을 보여주었다. 또한 습식제품의 경우에는 가수량을 80%로 한 경우가 100%로 한 경우보다 다소 높았고 건식제품의 경우에는 가수량을 100%로 한 경우가 80%로 한 경우보다 다소 높아지는 경향이였다. 저장기간별로는 다소 감소하는 경향이였다. Table 6의 cohesiveness는 습식 제분 쌀가루로 제조한 W-C와 W-P제품, 건식제분 쌀가루로 제조한 D-M과 D-J제품 순으로 높게 나타났는

데 대체로 습식제품은 제분기에 따른 차이가 작은데 비해 건식제품은 제분기에 따른 차이가 컸다. 저장기간이 경과함에 따라서는 전체적으로 조금씩 감소하는 경향을 보여 주었고 가수량 80%인 경우와 100%인 경우 큰 차이는 없었다. Table 7의 chewiness는 습식제품이 건식제품보다 높았고 습식제품의 경우에는 가수량 80%의 경우가 가수량 100%보다 전체적으로 높았고 건식제품의 경우에는 가수량에 따라 큰 차이는 없었다. 저장기간에 따라서는 전반적으로 증가하였는데 건식제품은 완만한 증가를 보여 준 데 비해 습식제품은 12시간 이후 증가하기 시작하여 보다 증가의 폭이 커졌다.

4. 관능검사

Table 8은 제분방법과 가수량을 달리한 쌀가루로 제조한 증편의 관능검사 결과를 분산분석한 것이다.

위의 Table 8에서와 같이 가수량 80%나 100% 모두 모든 항목에서 제분방법에 따라 0.1% 수준의 유의차가 있었다. 그리고 각 항목별 관능검사의 특성은 Table 9와 같다.

Whiteness는 습식제품이 건식제품보다 높은 값을 보여 주었고 습식제품은 가수량 80%나 100%에서 모두 제분기에 따른 유의차가 없었으며 건식제품은 가수량 80%에서 제분기에 따른 유의차가 있었다. 그리고 가수량 100%인 경우가 80%인 경우보다 더 흰 것

Table 9. Sensory evaluation of Jeungpyun on milling methods of rice flours

Added water	Milling method	Whiteness	Moistness	Softness	Springiness	Chewiness	Overallquality
80%	W - P	4.34 ^s	5.63 ^s	5.70 ^s	5.54 ^s	4.79 ^s	5.84 ^s
	W - C	4.31 ^s	5.27 ^t	5.36 ^t	5.55 ^s	4.91 ^s	5.44 ^s
	D - M	4.27 ^t	4.23 ^t	5.32 ^t	4.13 ^t	3.14 ^t	3.44 ^t
	D - J	4.31 ^s	4.47 ^t	5.72 ^s	3.27 ^t	2.62 ^t	3.07 ^t
100%	W - P	4.51 ^s	5.89 ^s	5.87 ^s	5.46 ^s	4.74 ^s	5.29 ^s
	W - C	4.52 ^s	5.47 ^t	5.39 ^t	5.14 ^s	4.84 ^s	5.18 ^s
	D - M	4.33 ^t	4.27 ^t	5.29 ^t	4.36 ^t	2.86 ^t	3.36 ^t
	D - J	4.37 ^t	5.49 ^t	5.62 ^t	3.49 ^t	2.59 ^t	3.12 ^t

Means with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$).

1) xyz means Duncan's multiple range test for milling methods.

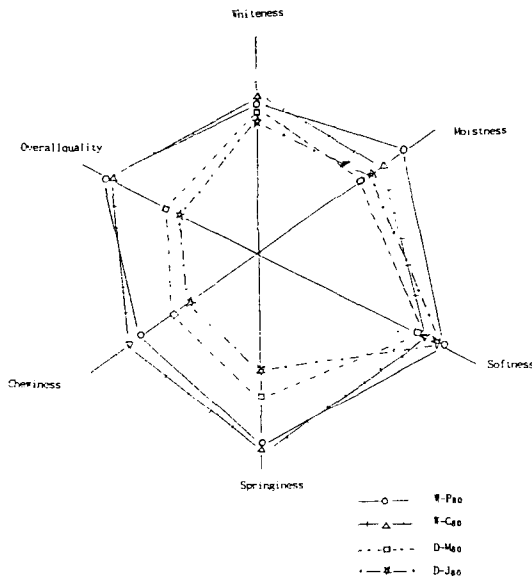


Fig. 1. QDA Profile of Jeungpyun added 80% of water.

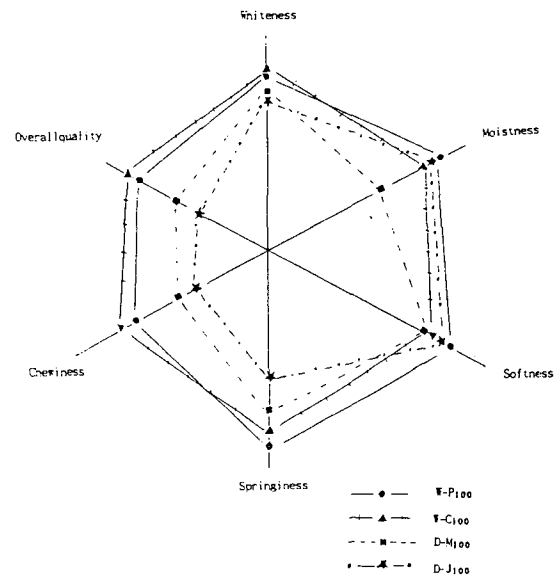


Fig. 2. QDA Profile of Jeungpyun added 100% of water.

으로 평가되었고 습식과 건식제품간의 차이도 더 크게 나타났다. Moistness는 습식제품이 건식제품보다 높게 나타났고 전체적으로 가수량 100%인 경우가 80%인 경우보다 높았으며 제품의 수분함량의 경향과 비슷하게 나타났다. softness는 습식중 입자가 작은 W-P제품과 건식중 입자가 작은 D-J제품이 높게 나타났는데 이것은 입자가 미세하고 전분손상이 큰 제품이 호화되면서 균질한 풀의 형태로 됨으로써 보다 부드럽게 느껴진 것으로 사료된다. 습식은 가수량 80%나 100%에서 비슷하게 나타났고 건식은 가수량 80%인 경우가 100%인 경우보다 다소 부드러운 것으로 나타났다. springiness는 전체적으로 습식제품이 건식제품보다 높게 나타났고 습식제품은 각각의 가수량에서 제분기에 따른 유의차가 없었다. 건식제품은 각각의

가수량에서 제분기에 따른 유의차를 보였으며 습식제품은 가수량이 80%인 경우에 건식제품은 가수량이 100%인 경우에 다소 높은 경향이였다. chewiness는 습식제품이 건식제품보다 높은 경향이였고 습식제품은 각각의 가수량에서 제분기에 따른 유의차가 없었다. 건식제품은 가수량 80%에서는 제분기에 따른 유의차가 있었으나 가수량 100%에서는 유의차가 없었다. overallquality는 습식제품이 건식제품보다 높게 나타났고 습식제품과 건식제품은 각각의 가수량에서 제분기에 따른 유의차는 없는 것으로 나타났다. 그리고 각 가수량에 따라 제분방법별로 QDA Profile을 통해 평가 항목의 차이를 비교한 것은 Fig. 1, 2와 같다. 전반적으로 습식제품이 건식제품보다 좋게 평가되었는데 습식제품은 제분기에 따른 차이가 적었고 건식제

품은 다소 차이가 있었다. 각 항목별로 살펴 보았을 때 whiteness는 각각의 가수량에서 W-C제품이 가장 흰 것으로 평가되었고 moistness는 각각의 가수량에서 W-P제품이 가장 촉촉한 것으로 평가되었으며 D-M제품의 경우에는 가수량별로 큰 차이를 보여주어 가수량 100%에서는 다른 제품보다 촉촉하지 못한 것으로 평가되었다. softness도 각각의 가수량에서 W-P제품이 가장 부드러운 것으로 평가되었고 Springiness는 가수량 80%에서는 W-C제품이, 가수량 100%에서는 W-P제품이 가장 탄력성이 좋은 것으로 평가되었다. chewiness는 각각의 가수량에서 W-C제품이 가장 쫄깃한 것으로 평가되었고 overallquality도 W-P와 W-C의 습식제품이 D-M이나 D-J의 건식제품보다 전반적으로 바람직한 것으로 평가되었다.

IV. 요약

습식 및 건식으로 제분방법을 달리하여 제조한 4종류의 쌀가루로 증편을 제조하여 품질특성을 살펴본 결과는 다음과 같다.

1. 증편의 수분함량은 쌀가루 자체의 수분함량과 비슷한 경향으로 습식제품이 건식제품보다 높았고 가수량 100%인 경우가 80%인 경우보다 높았다.
2. 증편의 색도는 제품의 수분함량이 높을수록 L값은 증가하고 a값과 b값은 감소하는 경향이였다. 저장기간이 경과함에 따라서는 L값은 다소 감소하고 b값은 다소 증가하는 경향이였다.
3. 증편의 기계적 texture측정결과 hardness는 대체로 건식제품이 습식제품보다 높게 나타났고 springiness는 습식제품의 경우는 가수량 80%에서, 건식제품의 경우는 가수량 100% 조건에서 더 높았으며 전반적으로는 습식제품이 건식제품보다 높게 나타났다. cohesiveness는 습식제품이 건식제품보다 높았고 chewiness도 습식제품이 건식제품보다 높았다.
4. 증편의 관능검사 결과 whiteness는 습식제품이 건식제품보다 높았고 가수량이 100%인 경우가 80%인 경우보다 높았으며 moistness는 습식제품이 건식제품보다 촉촉하게 평가되었고 가수량이 100%인 경우에 80%인 경우보다 촉촉한 정도가 좋았다. softness는

건식제품이나 습식제품 중 입자가 작은 D-J와 W-P제품이 더 부드러웠고 springiness는 기계측정의 springiness와 비슷한 경향으로 습식제품이 건식제품보다 탄력성이 좋게 평가되었다. chewiness도 습식제품이 건식제품보다 높게 나타났고 기계측정의 chewiness와 같은 경향이였다. 그리고 overallquality는 습식제품이 건식제품보다 더 바람직한 것으로 평가되었다.

참고문헌

1. Nishita, K.D., Roberts, R.L., Bean, M.M. and Kennedy, B.M.: Development of a yeast-leavened rice-bread formula, *Cereal Chem.*, **53**: 626 (1976).
2. 윤서석, 이효지, 안명수: 도작지역의 쌀음식 문화의 비교, *한국음식문화연구원 논문집*, 314 (1989).
3. 김영인, 김기숙: 건식 및 습식제조 쌀가루로 제조한 증편의 팽화특성, *한국조리과학회지*, **10(4)**: 329-333 (1994).
4. 김영인: 제분방법에 따른 쌀가루의 이화학적 성질과 증편의 품질특성, *중앙대학교 박사학위논문* (1993).
5. A.O.A.C.: Official methods of analysis, 14th ed., Association of official Analytical Chemists, Washington D.C. (1984).
6. 김해식: SPSS, 박영사, 76-78, 101-104 (1984).
7. 금준석, 이상효, 이현유, 김길환, 김영인: 제분방법이 쌀가루의 입자크기에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, **25(5)**: 541-545 (1993).
8. Bean, M.M.: Riceflour; Its functional variations. *Cereal Foods World*, **31(7)** (1986).
9. 勝田啓子: 田子の話, *調理科學*, **22(3)**: 42 (1989).
10. 송정순, 오명숙: 압력솥사용 및 쌀가루의 입자크기가 백설기의 품질특성에 미치는 영향, *한국조리과학회지*, **8(3)**: 233-239 (1992).
11. 松元文子, 福場博保: *調理と米*, 學建書院 (1979).
12. 유애령, 이효지: 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 물리적 특성에 관한 연구, *한국영양식량학회지*, **13(4)**: 281 (1984).
13. Sych, J., Castaigne, F. and Locarix, C.: Effects of initial moisture content and storage relative humidity on textural changes flayer cakes during storage, *J. Food Sci.*, **52**: 1604 (1987).
14. Guy, E.J.: Effect of salt removal on the baking quality and hedonic rating and white yellow, spice, and devil's food cakes, *Cereal Food World*, **31**: 890 (1986).