

쌀가루전용 품종으로 제조한 죽의 품질 특성

†이연리 · 송유리* · 김지수* · 정혜진* · 오미르*

대전보건대학 식품영양과 부교수, *대전보건대학 식품영양과 학생

Quality Characteristics of Porridge Made from Rice Flour Processed into Rice Powder

†Youn Ri Lee, Yu Ri Song*, Ji Su Kim*, Hye Jin Jung* and Mi Reu Oh*

Associate Professor, Dept. of Food and Nutrition, Daejeon Health Institute of Technology, Daejeon 34504, Korea

*Student, Dept. of Food and Nutrition, Daejeon Health Institute of Technology, Daejeon 34504, Korea

Abstract

The value of using rice flour processed into rice powder in preparing porridge was evaluated by measuring the moisture content, pH, total starch, reducing sugar, and color content. The moisture content of the rice flour and the pH of porridge made with rice flour were measured. Rice flour contained 77.55% moisture and the moisture content of the porridge made from rice flour processed into rice powder was 91.40 to 92.47%. The pH of rice flour porridge was acidic at 6.53 to 6.95. The color of the porridge was also measured. The L* values ranged from 82.62 to 97.55, the a* values ranged from -0.09 to 0.08, and the b* values ranged from -2.74 to 1.91.

Key words: rice flour processed, moisture content, pH, total starch, reduction sugar, color

서 론

쌀 소비를 촉진하기 위해 쌀 가공산업이 활성화되면서 떡류, 주정제조, 음료 등에 이용되는 쌀의 소비가 증가하고 있다(Kim 등 2013). 쌀 및 쌀가루에 대한 선행연구들로는 쌀의 수침시간에 따른 쌀가루의 이화학적 특성(Kim 등 1993), 수침이 뭉쌀의 이화학적 성질에 미치는 영향(Kim & Bang 1996), 제분조건(Kim & Bang 1996), 제분방법연구(Kim 등 1993), 전분의 노화 및 물성에 관한 연구(Lee & Han 1995) 등 많은 선행연구들이 있다. 죽은 인류 식생활의 곡류 조리식의 한 유형으로서 오래 전부터 발달해온 죽 문화는 그 재료나 조리법에 따라 용도가 다양해지고 있으며(Zhang 등 2002), 죽에 대한 인식도가 높아져 죽의 이용과 사용범위가 아침대용식, 유아식, 환자식, 건강식, 별미식, 간편식으로까지 확대되고 있다(Yang 등 2001). 죽과 관련된 연구로는 인삼(Shin 등 2009), 우영(Hong & Chio 2014), 연근(Park & Cho 2009), 반응표면분석 방법으로 다양한 죽 제조조건 간 상호관계를 통해 제조

최적화를 제시한 연구(Lee 등 2001) 등이 있다. 국내 죽 시장 규모는 2015년 327억 원이었던 것이 2018년 745억 원으로 3년 사이에 2.3배의 증가를 나타냈고, 2019년 죽 시장 규모는 약 2,000억 원에 달할 것으로 전망되며 냉장죽과 외식죽 시장을 합하면 총 5,000억 원 규모가 될 것으로 예상하고 있다(FCM 2019). 밥쌀용 쌀에서부터 가공용 쌀에 이르기까지 용도와 기능을 달리한다. 이러한 다양한 품종을 대상으로 죽에 차별화된 원료를 찾기 위해서는 각 품종이 갖는 특성을 분석하고 죽을 제조하기 위한 가공적성을 구명하는 일이다.

따라서 본 연구는 쌀가루 전용품종들을 이용가치를 높이고자 죽을 제조하여 다양한 가공식품에 대한 기초자료로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

실험에 사용한 쌀가루 전용품종으로는 Hangaru 100 mesh,

† Corresponding author: Youn Ri Lee, Associate Professor, Dept. of Food and Nutrition, Daejeon Health Institute of Technology, Daejeon 34504, Korea. Tel: +82-42-670-9246, Fax: +82-42-670-9246, E-mail: leeyounri@hit.ac.kr

Hangaru 200 mesh, Shingil 100 mesh, Shingil 200 mesh는 농촌진흥청에서 2020년에 제공받았다. 실험에 사용된 모든 재료는 대형마트에서 구매하였다.

2. 쌀가루 죽 제조

시중 유통되는 쌀가루와 Hangaru 100 mesh, Hangaru 200 mesh, Shingil 100 mesh, Shingil 200 mesh의 쌀가루를 10 g에 물 240 mL를 넣고 섞어준 후 물의 온도가 뜨거우면 쌀가루가 뭉치므로 끓이기 전에 나무주걱으로 저어가며 센 불에서 끓인다. 끓어오르면 약한 불로 줄인 후 저어가며 6분 정도 끓인다.

3. 쌀가루 죽의 수분 및 pH 측정

수분함량은 105℃에서 상압가열건조법(DS-80S, Dasol Scientific, Hwaseong, Korea)으로 측정하였다 pH 측정은 죽 15 g에 증류수 15 mL를 넣고 희석하여 잘 흔든 후 10분간 방치하였다가 상등액을 취하여 pH meter(MP 220, Mettler Tpledo Co., Schwerzenbach, Switzerland)로 측정하여 평균값으로 나타내었다.

4. 쌀가루 죽의 전분함량과 환원당 함량측정

총전분 함량 분석은 총전분 분석 키트(K-TSTA, Megazyme, Chicago, IN, USA)를 사용하여 효소반응에 의해 생성된 글루코오스 함량을 분광광도계(Evolution 600, Thermo scientific, Waltham, MA, USA)를 이용하여 총전분 함량을 계산하였다. 환원당 함량은 Phenol-H₂SO₄법(Nielsen SS 2010)과 di-nitrosalicylic acid(DNS)에 의한 비색법(Miller GL 1959)을 사용하였으며, 글루코오스(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 표준물질로 각 함량을 계산하였다.

5. 죽의 색도측정

색도는 색차계(Color techno system. JP/JC-801 Toyko, Japan)를 사용하여 명도(lightness L), 적색도(redness a), 황색도(yellow b)값을 각각 3회 반복 측정하였다.

6. 통계처리

실험결과는 Mean±SEM(Standard Error of Mean)으로 나타

내었고, 실험결과는 대조군과 각 시료로부터 얻은 실험 자료로부터 one-way ANOVA를 실시하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량 및 pH측정

Fig 1은 시중유통되는 쌀가루와 가공전용으로 개발된 쌀가루를 이용하여 제조된 사진이며, Table 1은 쌀가루로 제조된 죽의 수분함량과 pH를 측정하였다. 일반유통되는 쌀가루의 수분함량은 77.55% 수분을 함유하고 있었으며 쌀가루 전용 품종들의 죽의 수분함량은 91.40~92.47% 함유하고 있었다. June 등(1998)의 연구에 의하면 시판되는 죽의 수분함량은 84.71~88.58%로 수분과 수분 이외의 중량비가 5.5~7.7배를 나타냈으며, 일반화된 죽 제조법에서 곡물 대비 5~6배 내외의 물을 첨가하는 것을 고려할 때 시판 죽도 비슷한 양의 물을 첨가하여 제조한 것으로 보고하고 있다. 쌀가루 죽의 pH를 측정된 결과 6.53~6.95로 나타났으며 입자가 낮을수록 pH가 낮게 나타났다. June 등(1998)의 연구에 의하면 시판 죽의 pH는 6.27~6.43이었으며, Kim 등(2010)의 연구에서 죽의 pH 범위는 6.27~6.73이었고, 입자크기가 작은 죽에서 가장 낮은 pH를 나타났다고 보고하였다.

2. 쌀가루 죽의 총전분 및 환원당함량 측정

쌀가루 전용품종들로 제조된 전분 관련 품질 특성으로 총전분 함량과 환원당 함량을 분석하였고, 그 결과는 Table 2와 같다. 쌀이 주재료인 죽의 품질은 쌀의 90%를 이루는 전분에 크게 영향을 받을 수 있다(Song 등 2008). 총전분의 함량은 39.55~41.10 범위로 나타났으며 Shingil 100 mesh에서 전분함량이 높게 나타났으며 환원당의 함량은 Hungara 100 mesh에서 높게 나타났다. 알도오스의 1번 탄소 위치의 헤미아세탈기 또는 케토스의 2번 탄소 위치의 헤미아세탈기 존재로 환원되는 성질을 갖는 환원당은 감미 등 식품의 맛에 중요한 기여를 하는 반면, 산이나 열에 대한 안정성이 나쁘고 갈변이나 부패 등 식품보존상 문제가 될 수 있으니 식품가공이나 제조시 이에 대한 기술개발이나 품질관리가 필요할 것이라

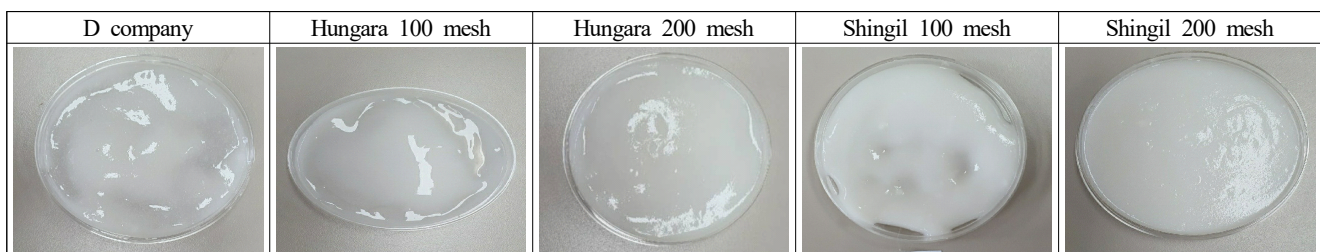


Fig. 1. Photograph of porridge made from rice flour-only varieties.

Table 1. Moisture content and pH measurement of porridge made from rice flour-only varieties

Rice flour	Moisture content (%)	pH
D company	77.55±0.68 ^{c1)}	6.77±0.04 ^c
Hungara 100 mesh	92.47±0.08 ^a	6.89±0.02 ^a
Hungara 200 mesh	91.68±0.02 ^b	6.53±0.05 ^b
Shingil 100 mesh,	92.38±0.29 ^a	6.95±0.05 ^{ab}
Shingil 200 mesh	91.40±0.03 ^b	6.86±0.05 ^d

¹⁾ Means with different letters within the same column are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 2. Quality characteristics of porridge made from rice flour-only varieties

Rice flour	Total starch (%)	Reducing sugar (%)
D company	40.12±0.31 ^{b1)}	0.50±0.02 ^a
Hungara 100 mesh	39.74±0.10 ^a	0.46±0.03 ^c
Hungara 200 mesh	39.71±0.32 ^b	0.39±0.01 ^c
Shingil 100 mesh,	41.10±0.24 ^b	0.37±0.01 ^b
Shingil 200 mesh	39.55±0.95 ^b	0.38±0.01 ^c

¹⁾ Means with different letters within the same column are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

고 보고하고 있다(Cho 등 1996).

3. 쌀가루 죽의 색도측정

쌀가루 전용 품종들로 제조된 죽의 색 관련 품질 특성은 색차계를 이용한 L, a, b값으로 나타냈으며, 그 결과는 Table 3과 같다. L값은 82.62~97.55, a값은 -0.09~0.08, b값은 -2.74~1.91 범위에서 나타났다. 명도값은 유통쌀가루와 Hungara 200 mesh에서 밝은 값이 나타났다. 빨강을 나타내는 +a에서 초록을 나타내는 -a로 측정된 a값은 Hungara 200 mesh에서 높게 나타났다. 부재료 고유의 색이 진하거나 주·부재료로부터 유출되는 색소, 첨가량뿐만 아니라, pH, 당의 종류와 양, 온도 등에 의하여 죽의 색에 영향을 줄 수 있음이 이미 다른 연구에서 보고한 바 있다(Kim & Kim 2017). 노랑을 나타내는 +b에서 파랑을 나타내는 -b를 나타내는 b값은 유통쌀가루가 높게 나타났다. 환원당이 가공조건이나 가공환경에 의하여 갈변될 수 있으며, b값에 관여할 수 있음을 보고하였다(Korean Society of Food Science and Technology 2019). June 등(1998)의 연구에 의하면 시판되는 죽의 L값은 63.72~69.78, a값은 -0.40~2.31, b값은 8.30~17.28 범위에서 시판 죽 제품별 유의적 차이를 나타냈다고 보고하였다.

Table 3. The chromaticity of porridge made from rice flour-only varieties

Rice flour	Hunter color values		
	L	a	b
D company	97.55±0.45 ^{a1)}	0.01±0.06 ^a	1.91±0.35 ^a
Hungara 100 mesh	88.90±0.66 ^c	-0.08±0.02 ^a	-1.19±0.06 ^c
Hungara 200 mesh	91.61±0.25 ^d	0.08±0.02 ^b	-1.28±0.04 ^b
Shingil 100 mesh,	82.62±0.54 ^c	0.02±0.06 ^b	-2.74±0.15 ^b
Shingil 200 mesh	86.65±0.69 ^b	-0.09±0.03 ^b	-1.08±0.17 ^b

¹⁾ Means with different letters within the same column are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

요약 및 결론

쌀가루 전용품종들을 이용가치를 높이고자 죽을 제조하여 수분함량, pH, 총전분, 환원당, 색도 등을 측정하여 가공적성을 평가하였다. 쌀가루로 제조된 죽의 수분함량과 pH를 측정된 결과 유통되는 쌀가루의 수분함량은 77.55% 수분을 함유하고 있었으며 쌀가루 전용 품종들의 죽의 수분함량은 91.40~92.47%를 함유하고 있었다. 쌀가루 죽의 pH를 측정된 결과 6.53~6.95로 나타났으며 입자가 낮을수록 pH가 낮게 나타났다. 총전분의 함량은 39.55~41.10 범위로 나타났으며 Shingil 100 mesh에서 전분함량이 높게 나타났으며 환원당의 함량은 Hungara 100 mesh에서 높게 나타났다. 죽의 색도 측정결과, L값은 82.62~97.55, a값은 -0.09~0.08, b값은 -2.74~1.91 범위에서 나타났다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ0128412020)의 지원에 의해 이루어진 것임.

References

- Cho HJ, Ahn CK, Yum CA. 1996. A study on the preference of Hobakjook upon material & mixing ratio change. *Korean J Food Cookery Sci* 12:146-152
- FoodCateringManagement [FCM]. Trend insight. From patient meals to healthy meals, 'juk market' is stronger than rice meal. 2019. Available from <https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=26798161&memberNo=375154&vType=VERTICAL> [cited 31 July 2020]
- Food Industry Promotion Act. 2016. Standards specifications of

- traditional food. Available from <http://www.law.go.kr/admRulInfoP.do?admRulSeq=2100000063089#AJAX> [cited 26 April 2019]
- Hong II, Chio SK. 2014. A study on the development of burdock gruel. *Korean J Culin Res* 20:18-26
- June JH, Yoon JY, Kim HS. 1998. A study on the development of 'hodojook'. *J Korean Soc Food Cult* 13:509-518
- Korean Society of Food Science and Technology. 2019. Encyclopedia of food science and technology. Available from <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=297010&cid=60262&categoryId=60262> [cited 21 January 2019]
- Kim HA, Yang JS, Kim YS. 2013. Quality characteristics of baked *yackwa* made with various amounts of *Goami* powder and wheat flour. *Korean J Culin Res* 19:179-188
- Kim HR, Kim MJ, Yang YH, Lee KJ, Kim MR. 2010. Effect of grain size on the physicochemical & nutritional properties of beef porridge. *J Korean Soc Food Cult* 25:70-75
- Kim MH, Park MW, Park YK, Jang MS. 1993. Physicochemical properties of rice flours as influenced by soaking time of rice. *Korean J Soc Food Sci* 9:210-214
- Kim MJ, Kim AJ. 2017. Quality characteristics of functional Nokdujuk prepared with optimum mixing ratio of mulberry leaf and fruit powder by response surface method. *Korean J Food Sci Technol* 49:699-709
- Kim SK, Bang JB. 1996. Physicochemical properties of rice affected by steeping conditions. *Korean J Food Sci Technol* 28:1026-1032
- Lee CH, Han O. 1995. Changes in the rheological characteristics by various concentrations and temperatures of Korean white gruel. *Korean J Food Cookery Sci* 11:552-556
- Lee JM, Park YJ, Oh JE. 2001. Development of elderly diet using inhibitory plant against aging process. *J Korean Soc Food Cult* 16:170-179
- Miller GL. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem* 31:426-428
- Nielsen SS. 2010. Food Analysis Laboratory Manual. pp.47-53. Springer Science & Business Media
- Park BH, Cho HS. 2009. Quality characteristics of Jook prepared with lotus root powder. *J Korean Home Econ Assoc* 47:79-85
- Shin KE, Choi Sk, Rha YA. 2009. Quality characteristics of Tarakjuk added with ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer). *Korean J Culin Res* 15:86-98
- Song J, Kim JH, Kim DS, Lee CK, Youn JT, Kim SL, Suh SJ. 2008. Physicochemical properties of starches in Japonicarices of different amylose content. *Korean J Crop Sci* 53: 285-291
- Yang IS, Kim JL, Lee HY. 2001. An assessment of factors affecting plate waste and its effects in normal & soft diets provided from hospital food service. *Korean J Community Nutr* 6:830-836
- Zhang X, Lee FZ, Kum JS, Eun JB. 2002. The effect of processing condition on physicochemical characteristics in pine nut gruel. *Korean J Food Sci Technol* 34:225-231

Received 19 September, 2020

Revised 05 October, 2020

Accepted 08 October, 2020