

쌀가루 제분방법 및 입자크기에 따른 백설기 품질특성

최봉규 · 금준석 · 이현유 · 박종대[†]
한국식품연구원

Quality Characteristics of Rice Cake(*Backsulki*) According to Milling Type and Particle Size

Bong-Kyu Choi, Jun-Seok Kum, Hyun-Yu Lee and Jong-Dae Park[†]
Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the sensory and physicochemical properties of rice cake(*Backsulki*) according to milling type and particle size. Moisture contents of rice cake(*Backsulki*) were 31.9~34.8%. W80(more than 180 μm rice flour using wet milling) had the highest L value 92.5 and D80(more than 180 μm rice flour using dry milling) had the lowest L value 79. Degree of gelatinization of rice cake(*Backsulki*) were 3.8~6.2% and hardness were decreased as particle size of rice flour decreased. Sensory properties of rice cake(*Backsulki*) with W80 showed the highest score.

Key words : rice cake, *Backsulki*, particle size, sensory properties

서 론

쌀은 우리나라를 비롯한 아시아 지역에서 주식으로 이용되는 식량자원의 하나로서 우리나라에서는 오래전부터 주식으로 이용되어 왔다. 그러나 국민 식생활 패턴이 서구식으로 변화됨에 따라 국민 1인당 쌀소비량은 매년 감소추세로 2002년 87 kg, 2003년 83 kg, 2004년에는 80 kg이었다(1). 이러한 경향은 앞으로도 계속될 전망이다. 따라서 쌀소비 촉진을 위한 연구가 많이 이루어지고 있으며, 쌀의 기능성과 우수성이 확인되면서 쌀가공식품의 개발에 대한 연구(2-4)도 증가하고 있다. 현재까지 보고된 쌀가루에 관한 연구결과 쌀가공식품의 품질은 쌀가루 제분조건, 즉 쌀의 수침시간, 쌀가루 입자크기, 제분방법과 제분기의 종류 등에 의해 영향을 받는 것으로 보고되어져 있다(5-7).

떡은 전통적인 곡류 가공식품으로 알려져 있으나, 멧쌀의 구조상 노화가 빨리 일어나므로 저장성과 상품화에 문제가 되고 있다. 그동안 연구된 떡의 노화지연 및 품질향상에 관한 연구에 의하면 당류, 계면활성제 및 유화제 등을 첨가

하였을 경우 떡의 노화 억제에 효과가 있는 것으로 보고되었다(8-10).

백설기는 한국인이 좋아하는 대표적인 떡종의 하나로 오래전부터 제조되어온 전통식품이다. 멧쌀가루에 물을 내려 찐 떡으로 비교적 재료와 만드는 방법이 단순하나, 품질을 증진시키기 위한 현재까지의 연구보고는 많지 않은 실정이다. 따라서 본 실험은 백설기 제조시 쌀가루 제분방법 및 입자크기가 백설기 관능특성과 품질특성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에는 2003년도 전남 강진에서 재배된 동진벼로서 강진군 시종농협에서 도정된 멧쌀백미를 구입하여 실험기 간동안 4°C에서 저장하여 사용하였다. 본 실험에 사용된 쌀가루 시료 약어는 Table 1과 같다.

[†]Corresponding author E-mail : jdpark@kfrri.re.kr,
Phone : 82-31-780-9211, Fax : 82-31-780-9059

Table 1. Abbreviation of sample name

Names	Samples
W80	more than 180 µm rice flour using wet milling
W140	106~150 µm rice flour using wet milling
W200	less than 75 µm rice flour using wet milling
D80	more than 180 µm rice flour using dry milling
D140	106~150 µm rice flour using dry milling
D200	less than 75 µm rice flour using dry milling
M80	mixed W80 with D80 rice flour
M140	mixed W140 with D140 rice flour
M200	mixed W200 with W200 rice flour

쌀가루 제조

본 실험에는 습식, 건식, 혼합쌀가루를 제조하여 사용하였다. 습식쌀가루는 원곡을 실온에서 4시간 수침 후 1시간 탈수시켜 표면에 물기를 제거하였다. 이를 Roll mill(경창기계)과 Fitz mill(경창기계)로 분쇄 후 Sieve shaker(RX-86, U.S.A)에 80 mesh, 100 mesh, 140 mesh, 200 mesh 표준망체를 설치하여 체별 후 80 mesh체에 잔존하는 쌀가루(W80), 100~140 mesh에 잔존하는 쌀가루(W140), 200 mesh체를 통과한 쌀가루(W200)로 구분하여 입자크기별 습식쌀가루로 제조하였다. 건식쌀가루 제조는 원곡을 Roll mill, Fitz mill, Ball mill 순으로 분쇄 후 Sieve shaker에 80 mesh, 100 mesh, 140 mesh, 200 mesh 표준망체를 설치하여 체별 후 80 mesh체에 잔존하는 쌀가루(D80), 100~140 mesh에 잔존하는 쌀가루(D140), 200 mesh체를 통과한 쌀가루(D200)로 구분하여 입자크기별 건식쌀가루로 제조하였다. 혼합쌀가루 제조는 습식, 건식 쌀가루를 50:50으로 혼합하여 혼합쌀가루(M80, M140, M200)를 3종류로 구분하여 사용하였다.

백설기 제조

백설기의 제조는 각 쌀가루에 가수, 가염, 가당 후 20 mesh 체를 통과시킨 후, 찜통의 물이 끓으면 쌀가루가 든 용기를 넣어 30분간 증자하고 10분간 뜸들인 후 실험에 사용하였다. 제조방법은 Fig. 1에 나타내었다.

이화학적 품질특성

수분함량 측정은 A.O.A.C. 방법(11)으로 측정하였고, 색도는 직경 4 cm, 높이 1 cm의 cell에 넣어 색도계(CR-300 Minolta Co., Japan)를 이용하여 5회 반복 측정하였다. Hunter의 색차계인 L값(Lightness), a값(Redness), b값(Yellowness)으로 나타내어 비교하였으며 이때 표준 백색 판은 L: 96.86, a: -0.07, b: 2.02였다.

호화도는 요오드법(12)에 의하여 호화도를 측정하였다. 즉 쌀가루 1 g에 증류수 50 mL 첨가하여 Ultra turrax (T25-S1, IKA, Germany)로 8,000 rpm에서 2분간 homogenizing

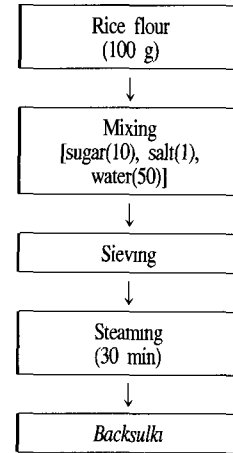


Fig. 1. Procedure for rice cake(Backsulgi) with different rice flour.

한 후 50°C water bath에서 30분간 흔들어 주면서 가열 후 즉시 4,000 rpm에서 10분간 centrifuge(VS-5000, Vision Co., Korea)시킨 다음 상등액 0.5 mL과 iodine solution 0.5 mL을 반응시킨 후 640 nm에서 흡광도를 측정하여 호화도를 나타내었다.

조직감 특성은 Texture Analyzer(TA-XT2, Haslemere, UK)을 이용하여 다음과 같이 측정하였다. 직경 2.0 cm의 plunger를 사용하여 force and time mode에서 two bite로 측정하였고, 이때 plunger의 strain은 60%, test speed 1.7 mm/sec, pre-test speed 5.0 mm/sec, post-test speed 10.0 mm/sec였다. 측정항목은 hardness, springiness, adhesiveness, cohesiveness, chewiness, gumminess 이었다.

관능검사 및 통계분석

제조한 떡의 관능평가는 한국식품연구원 30명의 패널이 강도 및 기호도에 대하여 9점 척도로 평가하였으며, 이때 평가 기준은 아주 강하다(좋다) : 9점, 적당하다(좋지도 나쁘지도 않다) : 5점, 아주 약하다(나쁘다) : 1점이었다 전반적 기호도는 정량적 묘사분석 (Quantitative Descriptive Analysis) 방법에 의해 나타내었고, 유의성 검정은 SAS 프로그램(13)을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다. 품질특성 측정에 대한 실험은 3반복 측정하여 평균치와 표준오차를 계산하여 나타내었다.

결과 및 고찰

이화학적 품질특성

백설기의 수분함량과 L value 측정결과는 Fig. 2에 나타내었다. 제분방법에 따른 수분함량은 W80, W140, W200이 33.7~34.8%, D80, D140, D200이 31.9~32.8%, M80, M140, M200이 34.0~34.5%로 나타났다. 습식쌀가루로 제조한 떡

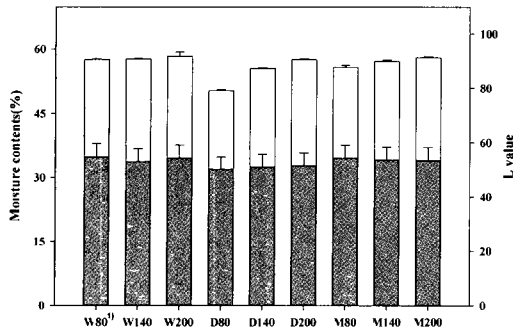


Fig. 2. Moisture contents and L value of rice cake(*Backsulki*) with different rice flour.

¹⁾Refer to Table 1, □ Moisture contents(%), ▨ L value.

의 수분함량 경우 건식쌀가루로 제조한 떡과 수분함량의 차이를 보였는데, 금 등(7)의 연구에서 건식쌀가루는 습식쌀가루 보다 낮은 수분 흡수력을 나타낸다고 보고하였다. 이는 떡 제조시에도 영향을 미치는 것으로 본 실험 결과에서 나타났다. L value 측정결과 W80, W140, W200이 89.7~92.5, D80, D140, D200이 79.0~91.5, M80, M140, M200이 87.8~91.2로 나타났다. 제분방법에 따라 제조한 백설기는 L value의 차이를 나타내었고, 또한 입자크기에 따른 L value 차이를 보였는데, Nishita 등(14)에 의하면 입자크기가 작을수록 L value는 증가하는 하는 것으로 나타났다. 이는 건식과 혼합쌀가루로 제조한 백설기의 L value 측정결과와 일치하는 결과를 나타내었으나 습식쌀가루로 제조한 백설기의 L value는 큰 차이가 없었다.

Fig. 3은 떡 제조 6시간 후 호화도를 측정된 결과이다. 떡 제조시 제분방법이 다른 동일한 입자크기에 쌀가루 호화도 측정결과 W80이 5.1%, D80이 4.6%로 이는 금 등(15)의 연구에서 제분방법 및 입자크기에 따라 호화양상 변화되고 가공적성에 영향을 미친다는 보고와 일치하는 결과를 나타내었다.

조직감 특성

제분방법을 달리한 백설기의 조직감 특성을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness),

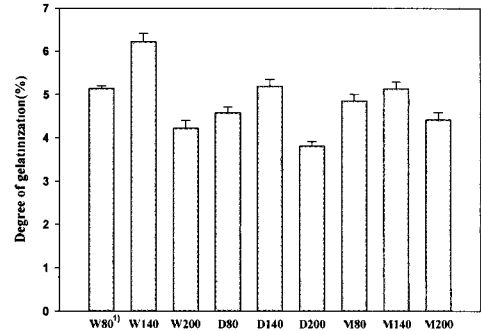


Fig. 3. Degree of gelatinization of rice cake(*Backsulki*) with different rice flour.

¹⁾Refer to the Table 1

씹힘성(chewiness), 껌성(gumminess) 측정결과 입자크기에 따른 유의적인 차이는 없었으나, 경도(hardness) 측정결과 입자크기가 작아질수록 낮은 값을 나타내었다. 습식쌀가루와 건식쌀가루로 제조한 백설기의 탄력성은 D80이 0.7으로 가장 높은 값을 D140, M80이 0.4로 낮은 값을 나타내었다. 응집성, 씹힘성, 껌성은 W80이 0.4, 638, 1076으로 다른 처리구에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내어 습식쌀가루로 제조한 백설기가 건식쌀가루로 제조한 백설기에 비해 좋은 조직감을 나타내었다.

관능검사

Table 3은 제분방법에 따른 쌀가루로 제조한 백설기의 관능검사 결과이다. 강도검사서 색의 노란정도는 W80이 2.5, 3.3으로 낮은 값을 보였고, D80이 7.1, 8.0로 높은 값을 보여 유의적인 차이를 나타내었다. 맛의 강도는 W140이 6.7로 가장 높은 값을 D80이 3.7로 가장 낮은 값을 나타내었다. 조밀성, 경도, 부착성, 응집성, 탄력성에서는 W80이 다른 처리구에 비해서 유의적으로 높은 점수 분포를 나타냈다. 기호도 검사 중 외관의 기호도는 W80이 6.3으로 유의적으로 높은 기호도를 나타냈고, 맛의 기호도는 M140이 7.1로 유의적으로 높은 기호도를 나타냈다 조직감 기호도에서는 W80이 6.7로 유의적으로 높은 기호도 나타냈다. 백설기의 관능검사 결과 전반적으로

Table 2. Texture characteristics of rice cake(*Backsulki*) with different rice flour

	W80 ¹⁾	W140	W200	D80	D140	D200	M80	M140	M200
Springiness***	0.5±0.02	0.5±0.04	0.5±0.05	0.7±0.02	0.4±0.02	0.6±0.04	0.4±0.09	0.5±0.02	0.5±0.03
Cohesiveness***	0.4±0.02	0.3±0.01	0.2±0.03	0.2±0.01	0.1±0.02	0.2±0.02	0.2±0.01	0.3±0.02	0.3±0.03
Chewiness***	638±51	399±44	154±35	575±62	147±9	143±24	168±32	267±12	275±3
Gumminess***	1076±79	685±87	279±54	784±79	195±15	210±34	355±21	473±15	480±32
Hardness***	2769±92	2052±194	1051±123	3273±146	1570±35	1002±146	1530±21	1515±87	1461±147

***P<0.001, Mean±SD with different superscripts in the same row differ significantly

¹⁾Refer to Table 1

Table 3. Sensory evaluation score of rice cake(Backsulki) with different rice flour

	W80 ¹⁾	W140	W200	D80	D140	D200	M80	M140	M200
Intensity									
Color***	2.5±1.2	3.5±1.6	3.8±1.6	7.1±2.1	5.2±1.4	4.1±1.9	5.0±2.2	3.8±1.9	3.2±2.1
Roughness***	3.3±1.6	4.6±2.2	5.7±2.1	8.0±1.6	5.0±2.3	6.2±2.6	3.8±2.0	4.0±1.5	7.1±1.2
Taste*	6.5±1.6	6.7±1.5	5.5±2.2	3.7±2.1	4.1±2.0	4.8±2.0	5.6±2.2	6.6±1.6	4.7±2.1
Hardness**	6.3±1.8	5.7±0.8	5.5±2.0	7.2±0.8	3.0±1.7	4.5±2.4	4.6±1.9	6.3±2.0	4.7±2.5
Adhesiveness***	7.1±1.2	5.6±2.3	5.7±2.1	3.8±2.0	2.1±1.2	4.0±2.2	4.5±1.9	6.8±1.2	3.8±2.4
Cohesiveness***	7.3±1.0	6.2±1.9	5.6±1.8	4.2±1.2	2.1±1.2	4.3±2.2	4.1±2.4	7.2±0.8	4.6±2.3
Springiness***	6.7±1.3	5.5±2.2	5.3±1.9	4.0±1.6	2.3±1.1	4.2±2.4	4.0±1.9	7.1±1.1	4.3±1.7
Palatability									
Appearance***	6.3±2.2	6.1±1.7	4.0±1.6	4.1±2.8	4.7±2.2	3.1±1.2	6.2±1.4	6.1±1.8	3.3±1.0
Taste***	6.3±1.7	7.0±1.0	5.2±2.3	3.3±2.0	4.0±2.0	3.3±1.6	6.2±1.9	6.5±1.8	4.0±2.0
Texture***	6.7±1.2	6.6±1.6	6.1±2.0	3.7±1.3	3.0±1.4	4.1±1.7	4.8±2.4	7.1±1.3	4.0±1.2

*P<0.05, **P<0.01, *** P<0.001, Mean±SD with different superscripts in the same row differ significantly
¹⁾Refer to Table 1

로 습식쌀가루로 만든 백설기가 건식쌀가루로 만든 백설기에 비해 강도 및 기호도 검사에서 유의적으로 높은 점수를 나타내었다. 결론적으로 백설기 제조에는 W80이 가장 적합하다고 생각된다.

제분방법별 떡의 관능특성을 한눈에 살펴보기 위해서 전반적인 기호도의 평균값을 Fig. 4에 나타낸 결과 W80이 높은 값을 나타내었다.

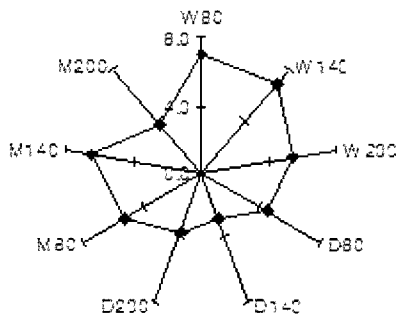


Fig. 4. Quantitative description analysis on overall acceptability of rice cake(Backsulki) with different rice flour.

요 약

백설기 제조시 쌀가루 제분방법 및 입자크기가 백설기 관능특성과 품질특성에 미치는 영향을 조사하였다. 품질특성 측정결과 수분함량은 제분방법에 따라 31.9~34.8%로 나타났다. L value는 W80(more than 180 µm rice flour using wet milling)이 가장 높은 값인 92.5를 나타냈고, D80(more than 180 µm rice flour using dry milling)이 가장 낮은 값인

79.0을 나타냈다. 호화도 측정결과 제분방법에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 조직감 측정결과 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 씹성(gumminess)은 입자크기에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 경도(hardness) 측정결과 입자크기가 작아질수록 낮은 수치를 나타내었다. 관능검사 측정결과에서는 W80으로 만든 백설기가 강도 및 기호도 검사에서 가장 높은 점수를 나타내었다.

참고문헌

- www.maf.go.kr
- Sivaramakrishnan, H.P., Senge, B. and Chattopadhyay, P.K. (2004) Rheological properties of rice dough for making rice bread. J. Food Eng., 62, 37-45
- Kum, J.S. (1998) Effects of amylose content on quality of rice bread Korean J. Food Sci. Technol., 30, 590-595
- Jung, D.S., Lee, F.Z. and Eun, J.B. (2002) Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 232-237
- Chiang, P.Y. and Yeh, A.I. (2002) Effect of soaking on wet-milling of rice. J. Cereal Sci., 35, 86-94
- Kim, S.K. and Bang, J.B. (1996) Physicochemical properties of rice affected by steeping conditions Korean J. Food Sci. Technol., 28, 1026-1032
- Kum, J.S. and Lee H.Y. (1999) The effect of the varieties and particle size on the properties of rice flour. Korean J. Food Sci. Technol., 31, 1542-1548
- Yoo, J.N. and Kim, Y.A. (2001) Effect of oligosaccharide

- Backsulgies. Korean J. Food cookery Sci., 17, 156-164
9. Lee, K.A. and Kim, K.J. (2002) Mechanical characteristic Backsulgi added with rice sources of phospholipid. Korea J. Soc. Food Cookery Sci., 18, 381-389
10. Oh, M.H. and Kim, K.J. (2003) Effect of process rice flour on the sensory and mechanical characteristics of backsulgi by storage time and temperature. Korea J. Soc. Food Cookery Sci., 19, 34-45
11. A.O A.C. Official Methods of Analysis Int. 16th ed. (1995) Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA
12. Owusu-Ansah, J., Van de Voort, F.R. and Stanley, D.W. (1982) Determination of starch gelatinization by X-ray diffractometry. Cereal Chem., 59, 167-171
13. SAS (1998) SAS user's guide. version 6.03, The SAS Institute Dary, NC, USA
14. Nishita, K.D. and Bean, M.M. (1982) Their impact on rice flour properties. Cereal Chem., 59, 46-49
15. Kum, J.S., Lee, S.H., Lee H.Y., Kim, K.H. and Kim, Y.I. (1993) Effect of different milling methods on distribution of particle size of rice flours. Korean J. Food Sci. Technol., 25, 541-545

(접수 2005년 3월 2일, 채택 2005년 5월 27일)