

가정용 믹서류를 이용하여 제조한 설기떡의 품질특성

이유나 · 이종현* · †김영순

고려대학교 식품영양학과, *동남보건대학 식품영양학과

Qualitative Properties of *Sulgidduk* with the Different Density of Rice Powder Made by Multifunctional Grinder

Yu-Na Lee, Jong-Hyun Lee* and †Young-Soon Kim

Dept. of Food and Nutrition, Korea University, Seoul 136-703, Korea

*Dept. of Food and Nutrition, Dongnam Health University, Suwon 440-714, Korea

Abstract

Sulgidduk is a kind of basic steamed rice cake in Korea. Multifunctional portable grinder was used for making *sulgidduk* and investigated the characteristic changes of rice powder for deciding the proper particle size of rice powder. Operation times for grinding the water absorbed swelled rice were 10, 20, 30 and 40 seconds. Moisture contents of rice powder and *sulgidduk* showed an increasing tendency with an increase of operation times for grinding. Springiness showed significant differences according to the operation times. Cohesiveness was decreased severely after 40 seconds grinding. Chewiness showed high after 20 seconds grinding in all groups; however, decreased after 40 seconds grinding and showed similar chewiness of the control group. Fracturability also showed severe increased tendency after 20 seconds grinding and decreased after 30 seconds grinding. Strength and hardness showed significant differences; they were increased until 30 seconds and severely decreased after 40 seconds grinding. L values showed significant differences in all the groups ($p \leq 0.05$). The a and b values did not show any differences in all groups. Overall sensory evaluations, such as colors, flavors and texture, were increased with operation times for grinding and showed significant differences among the groups ($p < 0.05$). As a result of this study, 40 seconds grinding times were the best condition for making *sulgidduk*, using by multifunctional grinder.

Key words: *sulgidduk*, multifunctional grinder, particle size, rice powder, rice cake

서 론

쌀은 세계3대 농산물 중 하나로, 인류 식생활에 중요한 위치를 차지하여 왔다. 조리형태에 따라 밥, 죽과 같은 낱알의 형태로 주로 이용되고 있으며, 쌀가루로 제분한 뒤 떡이나 한과에 이용되고 있다. 근래에는 celiac disease 등의 질병으로 밀가루 gluten에 대해 나타나는 알레르기나 부작용들을 줄이기 위해 쌀가루를 밀가루의 대체로써 빵이나 쿠키의 형태로 많이 소비하며, 이에 따른 다양한 상품들의 개발 연구가 진행되고 있다(Kim 등 2002; Lee 등 2003; Kim & Shin 2009;

Nesli 2009; Jung & Lee 2011; Sweta 등 2011). 쌀가루의 제분은 크게 건식제분과 습식제분으로 나누어지며, 소규모의 쌀 가공 업체에서는 주로 수침, 분쇄, 건조의 단계를 거치는 습식제분을 이용하며, 제분방법에 대한 연구가 많이 진행되었다(Choi & Lee 2007; Kim 등 2009). 쌀가루 입자의 크기는 쌀가루의 수침시간이나 제분방법에 따라 달라지는데, 쌀가루에서의 입자 크기는 호화나 노화, 이화학적 특성 등의 변화를 초래할 수 있고(Shin 등 2001), 이에 따라 상품의 품질에 영향을 끼치게 된다. 현재까지는 부드럽고 미세한 제분을 얻기 위해 주로 습식제분으로 roll mill과 pin mill을 이용하고 있으며,

† Corresponding author: Young-Soon Kim, Dept. of Food and Nutrition, Korea University, Seoul, 136-703, Korea. Tel: +82-2-940-2852; Fax: +82-2-940-2859, E-mail: kteres@korea.ac.kr

쌀가루의 제분방법, 입자 크기를 달리하여 죽, 만주, 빵 및 다식 등을 제조해 그 품질 및 이화학적 특성에 대한 연구들이 많이 진행되었다(Park 등 2006; Kim HY 2007; Yang 등 2007; Shin 등 2008; Lee & Shin 2009; Kim 등 2010; You & Kim 2010). 또한 Choi 등(2005)은 roll mill과 fitz mill을 이용하여 습식, 건식 혼합 쌀가루를 제조하여 백설기의 품질특성과 백설기 제조에 적절한 제분방법을 제시한 바 있다.

최근 식생활의 발전과 조리환경의 변화로 가정에서는 보다 다양한 식품의 조리가 가능해졌으며, 조리기구의 발달로 가정에서 보다 손쉽게 원하는 음식을 조리할 수 있게 되었다. 특히 믹서와 같은 분쇄기구의 이용으로 식품의 mixing, 분쇄, 마쇄와 같은 변형 또한 가능하게 되었다. 한편, 백설기는 우리 전통고유의 떡으로 멧쌀가루에 감미를 하여 시루에 찌낸 가장 기본이 되는 떡으로(Doo 등 2009), 멧쌀가루 특유의 물성과 맛을 지니고 있어 많은 사람들이 즐겨 하는 떡이라 할 수 있는데(Oh & Kim 2003), 최근 전통음식에 대한 관심이 고조되면서 백설기에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 즉, 백설기에 메밀채소가루(Kim YS 2008), 감귤과피(Kim & Kim 2011), 사과가루(Lim JH 2011), 수국차잎(Choi & Kim 2011) 등 다양한 부재료들을 첨가하여 기능성을 높인 다양한 떡의 개발에 관한 연구가 진행 중이나, 가정에서의 쌀가루 제분에 대한 연구는 현재 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 가정에서의 쌀의 이용을 편리하게 하고, 쌀의 소비 촉진을 위해 가정용 믹서류를 이용하여 쌀을 분쇄하고, 전통적으로 기호도가 높은 설기떡을 제조한 후, 관능적 및 이화학적 특성 등 입도에 따른 설기떡의 품질특성을 검토하였다.

실험재료 및 방법

1. 실험재료

멧쌀은 2011년에 생산된 경기도 이천산 일반미를 구입하여 사용하였다. 3회 씻어서 20℃의 물에 24시간 불리고 1시간 동안 체에서 물기를 제거한 후 건조 후, 1회 당 100 g씩 믹서(HMK-560HK, Hanil, Seoul, Korea)에 분쇄하였다. 분쇄한 가루는 표준망체(Testing Sieve, Chung Gye Industrial MFG., Co., Seoul, Korea)를 통과 후 가루의 입자를 균일하게 만들어 실험용 시료로 사용하였다. 시료는 10초, 20초, 30초 및 40초 등 시간별로 처리하였고, 대조군은 일반 방앗간에서 구입한 쌀가루를 사용하였다. 믹서의 작동시간을 10초로 처리한 쌀가루는 12 mesh sieve를 통과하였으며, 20초, 30초 및 40초 처리 시 각각 14 mesh, 16 mesh 및 18 mesh의 체를 통과하였다. 쌀가루의 sieve 통과율은 일반적으로 70~80% 통과 시의 mesh를 적용하였으며, 지정된 sieve를 통과한 쌀가루를 샘플로 사

용하였다. 방앗간에서 구입한 쌀가루(소금 무첨가)의 경우 30 mesh sieve를 통과하여 이를 대조군으로 사용하였다.

2. 설기떡의 제조

분쇄된 각 입자별 쌀가루와 대조군은 Kim KS(1987)의 방법에 따라 설기떡을 제조하였다. 즉, 멧쌀을 3회 씻어 20℃에서 40분간 불리고 1시간 동안 체에서 물기를 제거한 후 처리 조건에 따라 분쇄하여 쌀가루를 제조하였다. 쌀가루를 250×250×100 mm의 시루에 넣어 30분간 찌고 10분간 뜸을 들인 후, 실온에 30분간 방냉하여 30×30×20 mm의 크기로 잘랐다. 각각의 샘플은 랩으로 포장, 밀봉한 후 각 실험의 재료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) 수분 함량 측정

분쇄한 쌀가루로 제조한 설기떡의 수분 함량은 수분 측정기(MB35, OHAUS, Zurich, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 샘플은 2 g씩 얇게 슬라이스하여 시료로 사용하였으며, 3회 반복 측정하였다.

2) 색도

색도는 분광색차계(Chroma meter CR-200b, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter 값으로 나타내었다. 각각 L(lightness), a(redness), 및 b(yellowness)값을 측정하였으며, 3회 반복 측정 후 평균과 표준편차로 나타내었다. 이때 사용된 표준 백색 판의 L, a 및 b값은 각각 97.6, -6.6과 6.3이었다.

3) 기계적 텍스처 측정

떡의 기계적 텍스처 특성은 일정한 크기(30×30×20 mm)로 자른 후 rheometer(CR-200D, Sun Scientific Co, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 2 bite compression을 실시하여 각각 경도(hardness), 강도(strength), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 깨짐성(fracturability) 및 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이때 경도는 칼날 angle adapter 10번, 씹힘성은 round adapter 25번을 사용하였고, Table 1과 같은 조건으로 측정하

Table 1. Measurement conditions of rheometer

Parameter	Condition
Sample height	20 mm
Probe diameter	20 mm
Table speed	120 mm/min
Compression	60%
Load cell force	10 kg

였다. 3회 반복 실시하여 평균값으로 나타내었다.

4) SEM에 의한 미세구조 관찰

각 입자 크기에 따른 미세구조 관찰을 위하여 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, JSM-6701F, Jeol, Tokyo, Japan)을 이용하였다. 설기떡은 제조 후 1시간 실온에 방치하였다가 10×10×10 mm로 잘라 채취하여 알루미늄 표본 지지대 위에 얹어 이온 도금기(Automatic Magnetron Sputter Coater System, 108A, Jeol, Tokyo, Japan)를 이용하여 백금을 씌워 전처리 하였다. 전처리된 각 시료는 주사전자 현미경을 이용하여 가속전압 15kV에서 저배율(×35)로 관찰하였다.

5) 관능검사

관능평가는 훈련된 평가원 13인을 선정하여 색깔(color), 풍미(flavor), 조직감(texture) 및 전반적인 기호도(overall preference)에 대해 “가장 좋다”를 5점, “가장 나쁘다”를 1점으로 하는 5단계 기호척도법으로 평가하였다. 샘플은 실온에서 1시간 방냉 후 일정한 크기(30×30×20 mm)로 자른 후 관능검사용 시료로 사용하였으며, 3회 반복 측정하였다.

6) 통계처리

모든 실험은 3회 반복 실험하였다. 실험결과는 SPSS version 12.0(SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA)을 이용하여 분석하였고, 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 유의 수준 $p<0.05$ 에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 설기떡의 외관

믹서의 작동시간(10초, 20초, 30초 및 40초)을 달리하여 쌀가루를 제조한 후 이를 이용하여 만든 설기떡의 외관은 Fig. 1과 같다. 작동시간 증가에 따라 쌀가루의 입자는 현저하게 작아졌고, 전반적으로 부드러워 보이는 경향을 나타내었으며,

이를 이용하여 제조한 설기떡 또한 작동시간이 증가할수록 표면이 매끄러운 것을 관찰할 수 있었다. 한편, 가정용 믹서로 분쇄하여 제조한 쌀가루로 만든 설기떡은 대조군과 비교하였을 때 다소 건조한 외관을 나타내었는데, 이는 가정용 믹서로 10초, 20초, 30초 및 40초 처리 시 각각 12 mesh, 14 mesh, 16 mesh 및 18 mesh의 체를 통과한 반면, 구입한 쌀가루(대조군)는 30 mesh의 고운 입자였으므로 입자 크기에 따른 것으로 사료된다. 그러나 육안관찰 시 40초 처리한 것과 대조군 간의 큰 차이는 보이지 않았다.

2. 수분 함량

믹서의 처리시간을 달리하여 분쇄한 쌀가루와 이를 이용하여 제조한 설기떡의 수분 함량은 Table 2와 같다. 쌀가루와 설기떡 모두 대조군에서 실험군에 비해 유의적으로 높은 수분 함량을 나타내었다. 즉, 대조군 쌀가루의 경우, 23.85±0.62로 가장 높고, 40초(15.55±0.21), 30초(15.45±0.12), 20초(15.00±0.10) 및 10초(13.55±0.08) 순으로 나타났다. 전반적으로 작동시간이 증가하여 쌀가루의 입자가 작아질수록 수분 함량이 높은 것으로 나타났는데, 이는 입자의 크기가 작으면 물과 접촉할 수 있는 표면적이 증가하여 수분결합력이 커지기 때문에 수분 함량이 높아진다고 보고한 Kim & Bang(1993) 및 Shin 등(2001)의 연구결과와 유사하였다. 한편, 설기떡의 수분 함량

Table 2. Moisture content of rice powder and *Sulgidduk*

Grinding time (sec)	Rice powder	<i>Sulgidduk</i>
Control ¹⁾	23.85±0.62 ^{2)a3)}	40.90±0.84 ^a
10	13.55±0.08 ^c	29.80±0.21 ^c
20	15.00±0.10 ^b	32.05±0.07 ^b
30	15.45±0.12 ^b	32.60±0.43 ^b
40	15.55±0.21 ^b	32.95±0.38 ^b

¹⁾ Control: Commercial rice powder. ²⁾ Means±S.D. (n=3).

³⁾ Different lower case letters correspond to significant differences at $p<0.05$.

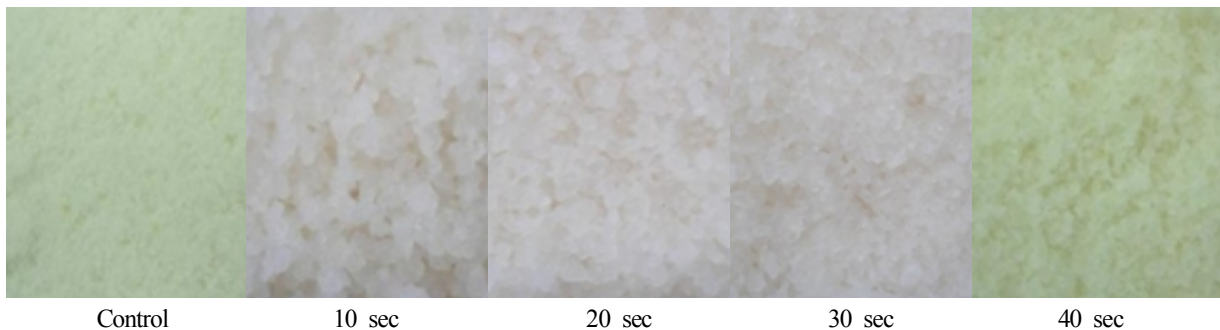


Fig. 1. Photographs of *Sulgidduk* made by different operation times.

은 쌀가루와 마찬가지로 대조군에서 40.90 ± 0.84 로 가장 높고, 10초 처리군에서 29.80 ± 0.21 로 유의적으로 가장 낮게 나타났다($p < 0.05$).

3. 색도

믹서의 작동 시간을 달리하여 제조한 설기떡의 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness)값에 대한 결과는 Fig. 2와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 88.06 ± 1.2 로 가장 높았고, 10초 처리군에서 66.57 ± 0.1 로 가장 작게 나타나 믹서의 작동 시간이 늘어남에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이는 쌀가루의 품질에 관한 연구 중 입자 크기가 작아질수록 L

value가 증가하였다고 보고한 Nishita & Bean(1982)의 실험 결과와 일치하였다. 또한 Kim 등(2010)은 온쌀, 반쌀 및 쌀가루로 쇠고기 죽 제조 시에 반쌀에서 명도가 가장 낮았고, 쌀가루에서 가장 높았다고 보고하였는데, 본 실험에서는 멥쌀을 믹서로 10초 분쇄 시에 반쌀의 형태가 되어 이 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 대조군 및 각 처리군에서 적색도(a)와 황색도(b)는 전반적으로 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 그러나 10초 및 20초 처리군에서 적색도(a)는 다른 군보다 다소 높게 나타난 반면, 황색도(b)는 다른 군에 비해 조금 낮게 나타나 입자 크기가 작아질수록 황색도는 감소하고, 적색도는 증가한다는 Yang 등(2007) 및 You & Kim(2010)의 연구와는 상이한 결과를 나타내었다.

4. 기계적 텍스처

믹서의 작동 시간을 달리하여 분쇄한 멥쌀가루로 설기떡을 제조한 후 기계적인 텍스처의 변화를 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)의 경우 40초 처리군에서 가장 낮았고, 30초 처리군에서 가장 높았으나, 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 씹힘성(chewiness)은 20초 처리군에서 1483.03 ± 206.5 로 가장 높았고, 대조군이 319.74 ± 59.5 로 가장 낮은 값을 나타내었다. 40초 처리군에서는 364.96 ± 115.2 로 대조군과 유의적인 차이가 없었으나, 10초, 20초 및 30초 처리군에서는 대조군에 비해 높은 씹힘성을 나타내어 전반적으로 입자가 커질수록 씹힘성이 증가하는 경향을 보였다. 깨짐성(fracturability)과 강도(strength) 및 경도(hardness)는 대조군에서 유의적으로 가장 낮았고, 40초 처리군에서는 대조군과 유의적인 차이가 없었으나, 10초, 20초 및 30초 처리군에서는 대조군에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 전반적으로 입도가 큰 10초, 20초 및 30초 처리군이 대조군에 비해 단단한 물성을 가지는 것으로 나타나, 입자가 커질수록 경도 및 강도가 증가하는 것을 확인하였다. 이는 쌀보리가루에서 전분손상도가 높을수록 호화온도가 낮고 수분의 흡수지수 및 수분보유력이 더 커졌다는 Lee 등(1996)의 연구결과에서와 같이 높은 전분 손상도로 수분의 보유력이 증가되고, 호화가 빨리 진행되어 입자가 작은 쌀가루로 만든 설기떡이 더 부드러운 물성을 갖는 것으로 사료되며, Choi 등(2005) 및 Shin 등(2008)의 연구와 일치하였다. Kim 등(2004)은 쌀가루를 이용한 다식 제조에서 경도와 씹힘성은 다식의 품질을 결정하는 중요 요인 중의 하나로 경도와 씹힘성이 낮은 그룹에서 소비자들의 기호가 높았음을 보고하였는데, 본 실험에서는 40초 처리군이 대조군과 유의적인 차이는 없었으나, 다른 실험군에 비해 좋은 물성을 갖는 것으로 나타났다.

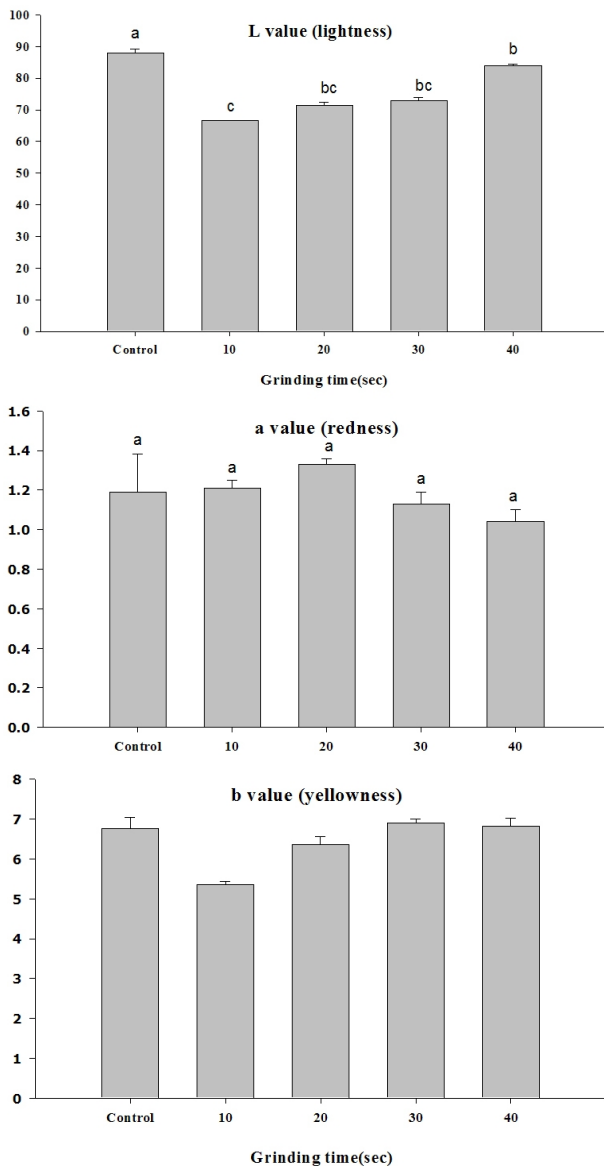


Fig. 2. Hunter color value of *Sulgidduk* by multifunctional grinder.

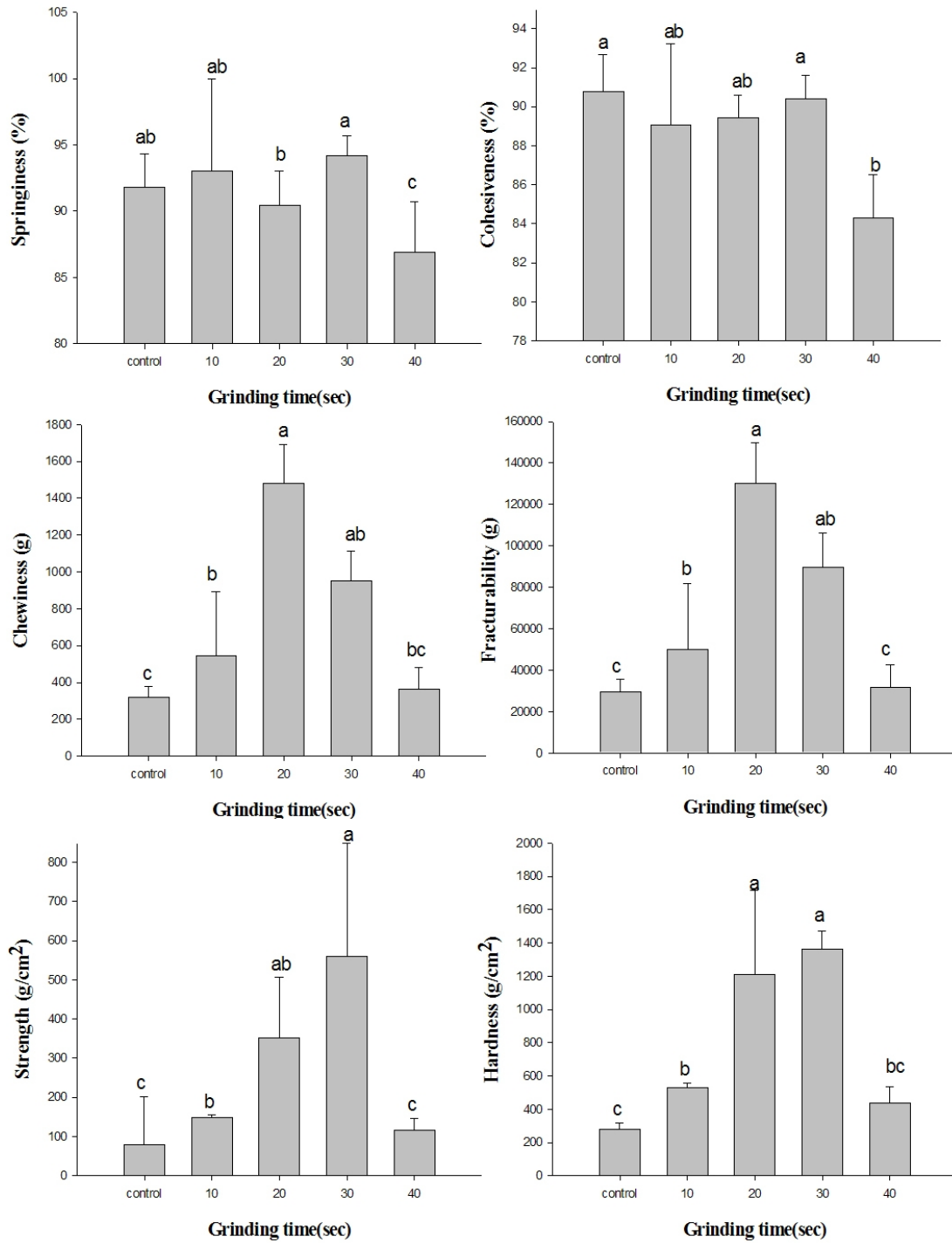


Fig. 3. Effect of grinder operation times on the texture characteristic.

5. 주사전자현미경에 의한 미세구조 관찰

입자 크기를 달리하여 제조한 설기떡의 미세구조 관찰 결과는 Fig. 4와 같다. 분쇄시간이 증가함에 따라 입자의 크기는 작아지면서 기공이 더 많아지고, 전분입자가 엉겨 있는 형태가 아닌 촘촘히 떨어져 난알의 형태로 있는 것을 관찰할

수 있었다. 이는 전분에 물리적 충격을 가하면 전분의 치밀도가 감소하고 미세다공구조가 발생한다는 Meuser 등(1978)의 결과와 유사하였다. 또한 전분립의 손상이 클수록 입도가 크고, 이는 호화개시온도 및 팽윤성에 영향을 미치므로 제품의 가공특성에 큰 영향을 준다는 Medcalf & Luned(1985), Kum

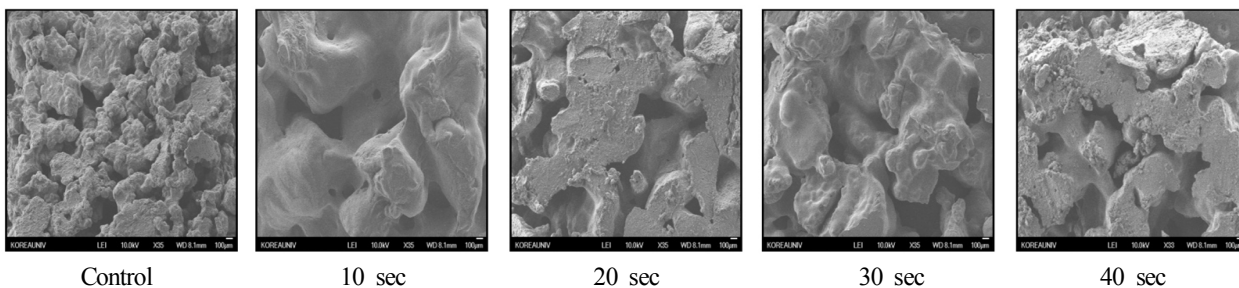


Fig. 4. Scanning electron microscope (×35) of *Sulgidduk*.

& Lee(1999) 및 Nishita & Bean(1982)의 연구결과와 유사하였다. 입자가 미세해질수록 기공의 크기가 작고, 전분립 사이의 크기가 고른 것을 관찰할 수 있었으며, 이는 미세한 입자가 설기떡 제조 시 열과 수분의 작용을 수월하게 해줌으로써 떡에 좋은 물성을 부여해 주는 것으로 사료된다. 한편, Yang 등(2007)은 입자의 크기가 작을수록 가용성 고형물의 함량과 환원당 함량이 많아져서 그 결과 더 부드러운 형태로 변화한다고 보고하였으며, Kim YI(1994)는 쌀가루 제분법에 대한 연구 중 전분의 손상도가 증가할수록 노화도가 감소한다는 결과를 보고한 바 있다. 믹서 작동시간의 증가는 설기떡에 부드럽고 좋은 물성을 부여해 주며, 노화속도를 지연시킴으로써 전반적인 떡의 품질을 향상시킬 수 있을 것이라 생각한다.

6. 관능검사

믹서의 작동 시간을 달리하여 제조한 설기떡에 대한 관능 검사 결과는 Table 3 및 Fig. 5와 같다. 색(color), 풍미(flavor) 및 조직감(texture)에 대한 평가 결과, 모두 대조군에서 가장 높게 나타났으며, 10초 처리군에서 가장 낮았고, 시료간의 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 모든 항목에서 믹서의 작동시간 증가로 입자가 미세해질수록 높은 점수를 부여 받았으며, 전반적인 기호도(overall preference)에서 대조군은 4.61 ± 0.6 , 40초 처리군은 3.46 ± 1.1 로 비교적 높게 나타났다. 반면, 10초 처리군은 1.07 ± 0.2 , 20초 처리군은 1.92 ± 0.6 , 30초 처리군은 2.30 ± 0.8 로 나타나 입자가 커질수록 기호도가 급격히 낮아지는 것으로 나타났다.

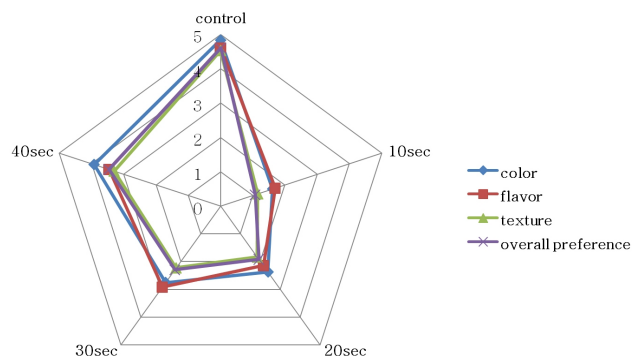


Fig. 5. Sensory characteristics of *Sulgidduk* by the different Density of Rice powder.

요약 및 결론

가정용 믹서를 이용하여 멥쌀가루를 분쇄하고, 이를 이용하여 설기떡을 제조한 후 그 품질특성을 검토하였다. 쌀가루 및 설기떡의 수분 함량은 입자가 작은 대조군에서 가장 높았고, 작동시간의 증가와 비례하여 수분 함량 또한 증가하는 것으로 나타났다. 색도 측정 결과, L값은 입자가 작아질수록 작동시간의 증가와 함께 유의적으로 양의 비례관계를 나타내었으며, a 값과 b 값은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 일반적으로 입자의 크기가 작아짐에 따라 b값은 감소하고, a값은 증가하는 경향을 나타내었다. Rheometer를 이용한 texture 분석결과는 분쇄시간이 길수록 chewiness, fracturability, strength

Table 3. Sensory evaluation of *Sulgidduk*

Grinding time (sec)	Color	Flavor	Texture	Overall preference
Control ¹⁾	4.84 ± 0.3^{2a3}	4.61 ± 0.6^a	4.53 ± 0.8^a	4.61 ± 0.6^a
10	1.61 ± 1.0^d	1.69 ± 0.8^{cd}	1.15 ± 0.3^c	1.07 ± 0.2^c
20	2.38 ± 0.7^{cd}	2.15 ± 0.5^c	1.84 ± 0.5^{bc}	1.92 ± 0.6^{bc}
30	2.76 ± 0.7^c	2.92 ± 0.7^{bc}	2.23 ± 0.5^{bc}	2.30 ± 0.8^{bc}
40	3.92 ± 0.6^d	3.46 ± 0.9^b	3.30 ± 0.9^b	3.46 ± 1.1^b

¹⁾ Control: Commercial rice powder. ²⁾ Means±S.D. (n=3). ³⁾ Different lower case letters correspond to significant differences at $p < 0.05$

및 hardness가 유의적으로 낮아 부드럽고 좋은 물성을 가지는 것으로 나타났으며, 대조군을 제외한 처리군에서 40초의 분쇄시간으로 쌀가루를 제조하였을 때 가장 좋은 texture 특성을 나타내었다. 주사전자현미경(SEM)을 이용하여 설기떡의 미세구조 측정 결과, 입자가 작아질수록 미세한 기공이 더 늘어나고 전분이 풀어지는 형태로 변화하여 믹서의 분쇄시간이 40초 이상인 멥쌀가루로 떡을 제조할 때 품질을 더 높일 수 있음을 확인하였다. 또한 관능평가 결과, 모든 항목에서 대조군이 가장 높은 특성을 나타내었고, 분쇄하여 만든 쌀가루의 경우에 40초 처리군에서 가장 높은 결과를 나타내었다.

이상의 연구를 통해, 가정용 믹서를 이용하여 기계적, 관능적 특성을 중심으로 설기떡의 품질 특성을 검토한 결과, 색과 텍스처 및 전반적인 기호도에 대한 평가는 40초 분쇄한 쌀가루로 제조한 설기떡이 우수한 것으로 나타났다. 믹서 작동시간의 증가는 설기떡에 부드럽고 좋은 물성을 부여해 주며, 전반적인 떡의 품질을 향상시킬 수 있을 것이라 생각한다. 따라서 가정용 믹서를 이용한 설기떡 제조 시 적어도 40초 이상의 분쇄시간이 필요하며, 가정에서도 쉽게 멥쌀을 이용하여 떡을 제조함으로써 쌀의 이용 촉진과 소비 증대에 기여하리라 생각한다.

참고문헌

- Choi BK, Kum JS, Lee HY, Park JD. 2005. Quality characteristics of rice cake (*Backsulgi*) according to milling type and particle size. *Korean J Food Preserv* 12:230-234
- Choi BS, Kim HY. 2011. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Hydrangea serrate* Seringe powder. *Korean J Community Living Science* 22:257-265
- Choi SY, Lee YT. 2007. Properties of rice flour milled from spray-washed rice during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36:915-920
- Doo HJ, Lee ES, Kim YR, Shim JY. 2009. Quality characteristics of *Backsulgi* with dextrinized rice. *Food Engineering Progress* 13:289-296
- Jung KJ, Lee SJ. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard (*Undaria pinnatifida* Suringer) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:1453-1459
- Kim HJ, Chun HS, Kim HY. 2004. Effects of corn syrup with different dextrose equivalent on quality attributes of black sesame *Dasik*, a Korean traditional snack. *J Korean Soc Food Sci & Nutr* 33:1414-1417
- Kim HR, Kim MJ, Yang YH, Lee KJ, Kim MR. 2010. Effect of grain size on the physicochemical & nutritional properties of beef porridge. *Korean J Food Culture* 25:70-75
- Kim HY. 2007. Quality characteristics and of green tea *Dasik* processing with varied levels of rice grain particle size and green tea powder. *Korean J Food Culture* 22:609-614
- Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34:642-646
- Kim JH, Kim MY. 2011. Quality characteristics of *Sulgidduk* supplemented with citrus peel powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:993-998
- Kim JN, Shin WS. 2009. Physical and sensory properties of chiffon cake made with rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 41:69-76
- Kim KS. 1987. Scientific study for the standardization of the preparation methods for *Paeksolgi* (I). *J Korean Home Economics Association* 25:79-87
- Kim RY, Kim CS, Kim HI. 2009. Physicochemical properties of non-waxy rice flour affected by grinding methods and steeping times. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:1076-1083
- Kim SK, Bang JB. 1993. Physicochemical properties of rice affected by steeping condition. *Korea J Food Sci Technol* 28:1026-1032
- Kim YI. 1994. Physicochemical properties of rice flour by different milling methods and the quality characteristics of *Jeungpyun*. Ph.D Thesis, Chung Ang Uni. Seoul. Korea
- Kim YS. 2008. Addition ratio of buckwheat vegetable powder (*Fagopyrum esculentum* Moench) on the quality characteristics of *Sulgidduk*. *Korean J Food & Nutr* 21:436-442
- Kum JS, Lee HY. 1999. The effect of varieties and particle size on the properties of rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 31:1542-1548
- Lee MK, Kim JO, Shin MS. 2004. Properties of nonwaxy rice flours with different soaking time and particle size. *Korean J Food Sci Technol* 36:287-275
- Lee SH, Shin MS. 2009. Characteristics of preparation of rice manju and rice flour with soaking and different particle size. *Korean J Food Cookery Sci* 25:427-434
- Lee SY, Jung CS, Yoon HH. 2003. Sensory characteristics of cream soup prepared with rice flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19:723-728
- Lee YT, Seog HM, Cho MK, Kim SS. 1996. Physicochemical properties of hull-less barley flours prepared with different grinding mills. *Korean J Sci Technol* 26:1078-1083
- Lim JH. 2011. Quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with apple powder. *Korean J Food Cookery Sci* 27:109-121

- Medcalf SL, Luned DB. 1985. Factors affecting water uptake in the milled rice. *J Food Sci* 50:1674-1679
- Meuser F, Klingler RW, Niediek EK. 1978. Characterization of mechanically modified starch. *Starch* 30:376-384
- Nesli S. 2009. Rheological properties of rice pasta dough supplemented with proteins and gums. *Food Hydrocolloids* 3:849-855
- Nishita KD, Bean MM. 1982. Their impact on rice flour properties. *Cereal Chem* 59:46-49
- Oh MH, Kim KJ. 2003. Effect of process rice flour on the sensory and mechanical characteristics of *Backsulgi* by storage time and temperature. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19:34-45
- Park MK, Lee KH, Kang SA. 2006. Effect of particle size of rice flour on popping rice bread. *Korean J Food Cookery Sci* 22:419-427
- Shin ES, Lee KA, Lee HK, Kim KBWR, Kim MJ. 2008. Effect of grain size and added water on quality characteristics of *Abalone porridge*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37:245-250
- Shin MS, Kim JO, Lee MK. 2001. Effect of soaking time of rice and particle size of rice flours on the properties of nonwaxy rice flours soaking at room temperature. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17:309-315
- Sweta R, Amarjeet K, Baljit S. 2011. Quality characteristics of gluten free cookies prepared from different flour combination. *J Food Sci Technol* 10:1-5
- Yang YH, Oh SH, Kim MR. 2007. Effect of grain size on the physicochemical properties of rice porridge. *Korean J Food Cookery Sci* 23:314-320
- You BR, Kim MR. 2010. Effect of particle size of rice on physicochemical and nutritional properties of soybean porridge. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:187-192

접 수 : 2012년 11월 14일
최종수정 : 2012년 12월 6일
채 택 : 2012년 12월 7일