

## 주박을 첨가한 설기떡의 품질 특성

조영희<sup>1</sup>, 조정순<sup>1</sup>, 김재영<sup>1</sup>, 김업식<sup>2</sup>, 최지호<sup>3</sup>, 박지혜<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>명지대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>연성대학교 호텔조리학과, <sup>3</sup>농촌진흥청 국립농업과학원

### Quality Characteristics of *Sulgidduk* with *Makgeolli* Lees

Young-Hee Cho<sup>1</sup>, Joeng-Soon Cho<sup>1</sup>, Jae-Young Kim<sup>1</sup>, Up-Sik Kim<sup>2</sup>, Ji-Ho Choi<sup>3</sup> and Ji-Hye Park<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Health, Myongji University, Yongin 449-718, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Hotel Culinary Arts, Yeonsung University, Anyang 430-749, Korea

<sup>3</sup>Fermented Food Science Division, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-853, Korea

#### Abstract

The physicochemical, mechanical properties and sensory evaluation of *sulgidduk* using different ratio of *makgeolli* lees were investigated. The pH decreased as the amount of *makgeolli* lees increased, but acidity increased. The soluble solids increased as the amount of *makgeolli* lees increased but there were no significant difference. The L value decreased and value increased the amount of *makgeolli* lees. The degree of gelatinization of *sulgidduk* containing *makgeolli* lees was high at day then decreased time. As the lees increased, the degree of gelatinization decreased. In all treatments (except control) degree of retrogradation increased 2 days then decreased. As the amount of *makgeolli* lees, hardness increased but chewiness, adhesiveness, springiness, and cohesiveness significantly decreased. Sensory evaluation results, brownness was high while sweetness, moistness, softness low as the amount of *makgeolli* lees. In overall acceptability, MLS6 was high (4.92). In conclusion, *sulgidduk* 6% *makgeolli* lees was found to excellent, when consider dietary fiber content and acceptability.

Key words : *Makgeolli* lees, *sulgidduk*, sensory evaluation.

#### 서론

최근 식생활이 풍요로워진 가운데 평균 수명의 연장으로 고령화 사회로 돌입하고 있으며, 동물성 지방과 단백질 편중된 식사로 인한 성인병 등 식생활과 건강에 대한 관심이 점점 고조되고 있다. 한편, 의료비도 해마다 증가하고 있으며, 예방의학, 특히 식생활에 의한 건강 유지가 주목받게 되었다. 또한 건강에 대한 관심의 하나로 바른 먹거리에 대한 중요성이 나날이 강조되고 있는 가운데, 다목적용 건강 기능성 식품 품목들이 개발된다면 국민건강 증진에 기여할 뿐만 아니라, 의료비 절감 효과까지 발생하게 되어 국익에 기여할 것이라 생각된다.

주박(*Makgeolli* lees, 酒粕, 막걸리박, 술지게미, 지강)은 막걸리를 거르고 남은 찌꺼기를 뜻하며, 술지게미라고도 한다. 술을 제조하고 압착하고 남은 주박에는 미량의 알코올과 다량의 효소, 효모가 포함되어 있어 소화 흡수가 잘 되는 것으로 알려져 있으며, 항암과 콜레스테롤 저하, 아데노신에 의한 혈액 순환 촉진 그리고 영양성분으로 단백질, 비타민 B 복합

체, 식이섬유 등이 풍부하다고 알려졌다(Shon *et al* 1990). 주박의 성분이나 양은 막걸리에 의해서 결정되는데, 막걸리의 주재료, 누룩 등에 따라 주박의 양과 질이 좌우된다. 주류공장에서 생산되는 청주박은 연간 2,500 톤 이상으로 추정된다. 매년 많은 양의 주박이 생산되고 있지만, 생산 단계에서부터 높은 수분 함량을 함유하고 있는 관계로 쉽게 변패될 우려가 높고, 이에 대한 적절한 이용 방법이 개발되어 있지 않아 이용에 어려움을 겪고 있다(Kim HY 2005). 주박은 향미성분을 이용한 야채 절임류 및 동물사료, 비료, 식초의 식품재료 등에 사용되고, 대부분 폐기처분되고 있는 실정이다.

떡은 역사가 가장 깊은 한국 고유의 곡물요리로서, 그 종류 또한 다양하고, 조리법도 과학적인 음식이다. 떡의 재료는 곡류뿐만 아니라, 각종 견과류 및 채소, 과일류 등을 첨가하여 영양상의 균형을 이루었으며, 여러 가지 한약재를 다양하게 활용하여 보양음식으로도 이용하였다(Lee JM 1992). 떡은 전분질 식품인 곡류로부터 호화과정을 거쳐 제조하기 때문에 일정기간 동안 먹을 수 있는 식품이지만, 상당한 수분을 함유하고 있으므로 저장함에 따라 건조와 아울러 전분의 노화에 의하여 굳어지는 결점이 있다. 또한 떡의 품질과 저장성은 부재료로 첨가될 수 있는 식물의 색, 향 및 식물 조직

\* Corresponding author : Ji-Hye Park, Tel : +82-31-299-0559, E-mail : mybabolove@naver.com

에 의해서도 좌우된다(Kim SS 1985, Kim *et al* 2005). 따라서 맛과 영양 모든 면에서 우수한 전통 떡의 대중화와 고급화를 위해서는 새로운 떡의 개발과 동시에 떡의 결점을 보완할 수 있는 연구가 이루어져야 한다.

따라서 본 연구에서는 생리적 기능과 영양학적 특성이 우수하나, 그 이용률이 저조한 주박을 사용하여 설기떡을 만들고, 그 이화학적 특성과 기계적 특성 및 관능평가를 통하여 산업폐기물로 환경오염과 자원의 낭비로 여겨왔던 주박을 식품소재로 활용하고, 더 나아가 기업의 부가가치를 창출하는데 기여할 것으로 사료되어 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 연구에 사용한 주박가루는 인천탁주에서 2차 압축과정에서 얻은 주박을 50℃ 열풍건조기(DS-80P-2, Dasol, Korea)에 6시간 건조하여 분쇄한 뒤, 80 mesh standard sieve(청계상공사, 한국)에 내려 냉동고에 보관하며 실험에 사용하였다. 멥쌀(2011년산 추정), 굵은소금(청정원), 백설탕(제일제당)을 사용하였다.

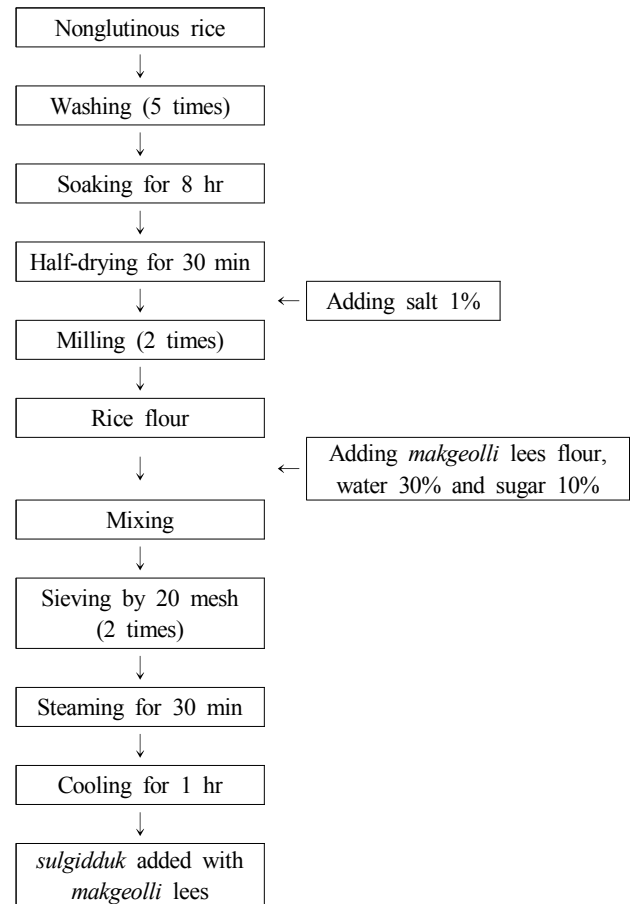
### 2. 주박 설기 제조

설기떡의 재료 배합비는 Table 1과 같다. 본 실험의 시료의 배합비는 예비 실험을 통해 맛, 색, 수분함량 등 여러 관능적인 요소를 고려하여 결정하였으며, 주박 설기의 제조방법은 Fig. 1과 같다. 준비해 놓은 쌀가루, 주박분말, 물, 설탕을 고르게 섞은 후, 20 mesh standard sieve에 2회 내려 stainless steel 사각 찜기(29 cm×29 cm, 대창정밀, 한국)에 실리콘

**Table 1. Formulas for *sulgidduk* added with *makgeolli* lees** (g)

Ingredients	Samples <sup>1)</sup>				
	Control	MLS3	MLS6	MLS9	MLS12
<i>Makgeolli</i> Lees flour	0	6	12	18	24
Rice flour	200	194	188	182	176
Salt	2	2	2	2	2
Sugar	20	20	20	20	20
Water	60	60	60	60	60

<sup>1)</sup> Control : Not added *makgeolli* lees flour.  
 MLS3 : 3% *makgeolli* lees flour added.  
 MLS6 : 6% *makgeolli* lees flour added.  
 MLS9 : 9% *makgeolli* lees flour added.  
 MLS12 : 12% *makgeolli* lees flour added.



**Fig. 1. Preparation procedures of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees.**

을 깔고 5개의 stainless 원형 몰드(직경 9 cm, 높이 7 cm)에 첨가 비율에 따른 혼합 재료를 넣은 후, 위를 편편하게 하여 면보를 덮는다. 물이 끓기 시작하면 찜기를 올리고, 5분 후 stainless 몰드를 빼고, 다시 20분 찜고 약불로 5분간 뜸을 들인다. 완성된 시료는 1시간 동안 실온에서 식힌 후 실험에 사용하였다.

### 3. pH 및 산도

pH 측정은 시료를 각각 10 g당 100 mL의 증류수를 가하여 homogenize(PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 1분간 균질화 시킨 후, 여과한 액을 pH meter(Metromhm 691, Metromhm, Switzerland)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Jeong DH 2009). 산도 측정은 시료를 각각 10 g당 100 mL의 증류수를 가하여 homogenizer (PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 1분간 균질화 시킨 후, 여과한 액을 10 mL를 취해 pH를 이용하여 pH 8.20이 될 때까지 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양(mL)을 3회 반복 측정하여 평

균값으로 나타내었다(Choi *et al* 2003).

#### 4. 당도

당도(°Brix) 측정은 시료를 각각 10 g당 100 mL의 증류수를 가하여 homogenizer(PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 1분간 균질화 시킨 후, 여과한 액을 10 mL를 취해 hand refractometer(PR101, Atago, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 5. 색도

색도 측정은 색차계(CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness) 및 황색도(b-value, yellowness) 값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때의 표준 백색판은 D65(Y=92.4, x=0.3163, y=0.3323)를 사용하였다.

#### 6. 호화도 및 노화도

주박 첨가 설기떡의 호화도는 효소소화법으로 측정하였다. 시료 1 g을 0.05 M sodium acetate buffer solution(pH 4.8) 100 mL에 넣고 homogenizer(PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 1분간 균질화 시킨 다음 0.01%  $\beta$ -amylase(Sigma Chemical Co., USA) 1 mL를 넣고, 37°C water bath에서 2시간 진탕하였다. 반응 후 꺼내서 1N HCl 용액을 2 mL 가하여 효소반응을 정지시키고, 반응액 중 0.25 mL 취하여 glucose 함량을 Somogyi법으로 정량하였다(Choi *et al* 2003). 즉, 시료 당 용액 5 mL를 취하고 여기에 Somogyi 시약 5 mL를 혼합해 비등 탕욕 중에서 10분간 가열한 후 유수로 5분간 냉각시킨다. 여기에 KI 2 mL와 2 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution 2 mL를 가한 후에 0.005 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 적정한 후 전분 지시약 5~6방울 가한 다음 적정하였다(Korean Food Standards Codex 2012).

주박 설기의 노화도는 효소호화법에 의해 호화도를 측정하고 다음과 같이 노화율로 계산하였다(Choi *et al* 2003).

$$\text{노화율(\%)} = (A - B) / A \times 100$$

A: 저장전의 glucose 당량

B: 일정기간 저장 후의 glucose 당량

#### 7. Texture 측정

시료를 2×2×2 cm로 일정하게 잘라 texture analyzer(TA-XT2, Stable micro system, UK)를 사용하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)을 10회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 실험 조건은 pre test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post test speed 1.0 mm/s, distance 10, time 3.00 sec

이었다.

#### 8. 관능평가

맵쌀가루에 주박가루 첨가량을 달리한 각 시료를 만들어 1시간 식히고, 무작위로 추출하여 3×3×3 cm 크기로 제시한 후 검사하였다. 관능평가 요원은 훈련된 성남여성문화회관 떡, 폐백이바지 전문가반 수강생 10명을 선정하여 9점 척도로 3회 반복 실시하였다. 각각의 시료를 하얀 접시에 일정한 간격으로 담아 난수표를 이용하여 선택한 세 자리 숫자를 표기하고, 평가 사이에 입을 헹굴 수 있도록 정수된 물과 함께 제공하였으며, 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가 항목은 갈색도(browniness), 단맛(sweetness), 촉촉함(moistness), 부드러운 정도(softness), 조직의 거친 정도(grain), 주박향(makgeolli lees flavor), 전반적 기호도(overall acceptability) 등에 대해 9점 척도로 나타내었다.

#### 9. 통계처리

실험결과와 통계처리는 SPSS(statistical package for social science version 12.0) 프로그램을 이용 통계 처리하여 평균값, 표준편차로 계산하였다. 또한 각 군 간의 유의적인 차이는  $p < 0.05$  수준에서 One-Way ANOVA 및 Duncan's multiple range test로 유의적인 차이를 검증하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. pH 및 산도

주박 설기의 pH는 Table 2와 같다. pH는 control이 6.30으로 가장 높았으며, MLS3이 5.60, MLS6이 5.15, MLS9가 4.78, MLS12가 4.41로 가장 낮게 나타났다. pH는 주박 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 통계적으로 샘플 간 유의적인 차이를 나타내었다. Lee JP(2008)의 연구에서는 주박의 비율이 증가할수록 pH는 증가하였다고 하여 본 연구와 상반된 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 주박이 첨가되지 않은 control의 초기 pH에 따라 결정되는 것으로 사료된다. Lee JP(2008) 브라운소스는 pH가 4.32인데 반해 설기떡은 6.30으로 control pH가 브라운소스보다 높았다. 따라서 주박이 첨가됨에 따라 낮은 브라운소스의 pH는 높아지고, 높은 설기떡의 pH는 낮아진 것으로 생각된다.

산도는 pH와 반대의 경향을 보였으며, control이 0.00으로 가장 낮고, MLS12가 1.7로 가장 높았다(Table 2). 산도는 주박 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 시료 간 유의적인 차이를 나타내었다. 총산은 주로 사용한 누룩이나 원료에 영향을 받으며, 발효가 진행되면서 술덧 중의 효모나 젖산균 등

Table 2. Physicochemical characteristics of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees

Samples <sup>1)</sup>	pH	Acidity	°Brix	Color value		
				L	a	b
Control	6.30±0.09 <sup>2a</sup>	0.0±0.03 <sup>e</sup>	10.3±0.64 <sup>b</sup>	87.67±0.71 <sup>a</sup>	-1.49±0.13 <sup>c</sup>	6.10±0.38 <sup>c</sup>
MLS3	5.60±0.06 <sup>b</sup>	0.5±0.01 <sup>d</sup>	9.2±1.75 <sup>c</sup>	81.96±4.62 <sup>b</sup>	-0.44±0.13 <sup>d</sup>	10.33±0.25 <sup>d</sup>
MLS6	5.15±0.16 <sup>c</sup>	0.7±0.68 <sup>c</sup>	10.3±0.61 <sup>b</sup>	82.19±0.45 <sup>b</sup>	0.16±0.14 <sup>c</sup>	13.15±0.13 <sup>c</sup>
MLS9	4.78±0.15 <sup>d</sup>	1.1±0.20 <sup>b</sup>	11.0±0.04 <sup>a</sup>	79.51±0.96 <sup>c</sup>	0.91±0.09 <sup>b</sup>	14.55±0.29 <sup>b</sup>
MLS12	4.41±0.04 <sup>e</sup>	1.7±0.11 <sup>a</sup>	11.0±0.00 <sup>a</sup>	78.51±0.48 <sup>c</sup>	1.44±0.11 <sup>a</sup>	15.88±0.26 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Values are mean±S.D.

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

의 미생물 작용에 의해 각종 유기산들이 생성됨으로써 탁주 속에는 원료에서 유래되지 않은 다양한 유기산들이 존재하게 된다. 유기산은 탁주에 있어서 신맛을 나타내는 주요 성분이며, 누룩이나 발효 과정 중 효소 작용에 의해 젖산(lactic acid), 구연산(citric acid), 초산(acetic acid), 호박산(succinic acid) 등이 생성된다(Kong *et al* 2011). 이렇듯 술 속의 유기산들은 술을 거르고 남은 주박에도 남아있으며, 이러한 유기산들로 인해 주박 설기의 산도가 증가된 것으로 사료된다.

## 2. 당도

주박 설기의 당도는 Table 2와 같다. 당도의 경우, 시료 간에 큰 차이를 나타내지 않았으며, 유의적인 차이를 나타내었다. 당도는 control이 10.3, MLS3이 9.2, MLS6이 10.3, MLS9가 11.0, MLS12가 11.0이었으며, control을 제외한 주박 첨가 처리구에서는 주박 첨가량에 따라 당도가 증가하였으나 그 차이는 미미하였다. Lee JP(2008)의 연구에서 보면 주박의 첨가량이 증가할수록 브라운소스의 당도가 증가한 것을 볼 수 있는데, 이러한 결과는 주박의 당도가 13.47로 브라운소스의 9.98보다 높았기 때문인 것으로 보인다. 또한 주박이 혈당 강하 효과가 있다는 연구 결과(Kim *et al* 2006)에서 볼 수 있듯이 설탕 양을 감소시키고 주박량을 늘린다면 당뇨의 개선과 관련한 긍정적인 측면을 기대할 수 있을 것이라 사료된다.

## 3. 색도

주박 설기의 색도는 Table 2와 같다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 control이 87.67로 가장 높게 나타났으며, 주박 첨가량에 따라 L값은 유의적으로 감소하였다. 적색도(red-ness)를 나타내는 a값은 L값과는 반대의 결과를 나타내었다. a값은 MLS12가 1.44로 가장 높은 수치를 나타내었으며, MLS9가 0.91, MLS6이 0.16, MLS3이 -0.44, control이 -1.49로 가

장 낮은 수치를 나타내었다. a값의 경우 다른 항목보다 그 차이가 크게 나타났으며, 주박 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 나타내었다. Cho *et al*(2007)의 주박 첨가 약과의 경우, 본 연구와 동일한 결과를 나타내었다. 주박을 첨가한 약과의 a값이 주박 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였는데, 이는 재료 배합시의 밀가루와 주박의 페놀성 화합물 등 색소 성분이 영향을 미친 것으로 보인다고 하였다. 황색도(yellowness) b값은 a값과 비슷한 경향을 나타내었으며, 이는 주박의 색이 갈색이었기 때문에 적색도와 황색도에 많은 영향을 준 것으로 사료된다.

## 4. 호화도 및 노화도

저장에 따른 주박 설기의 호화도의 변화는 Fig. 2와 같다. control의 경우 0일차에는 6,111.51  $\mu\text{g/mL}$ 이었고, 1일차는 6,162.83  $\mu\text{g/mL}$ , 2일차는 6,194.83  $\mu\text{g/mL}$ 로 저장기간에 따라 증가되다가 3일차에서 6,183.82  $\mu\text{g/mL}$ 로 감소하였다(Table 3). 주박 설기의 경우, 0일차에서 호화도가 가장 높았다가 시간이 지날수록 점차 감소하는 경향을 보였다. Choi *et al* (2003)의 연구 결과를 보면 저장기간이 길어질수록 호화도가 낮아

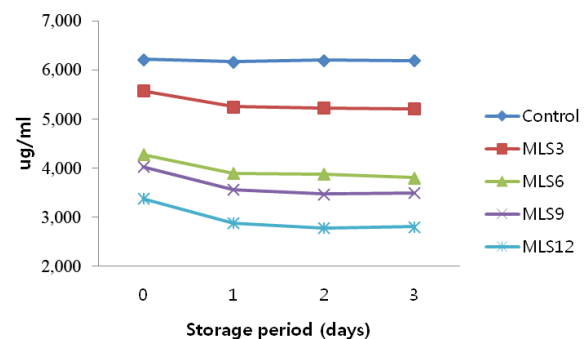


Fig. 2. The degree of gelatinization of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees.

**Table 3. The degree of gelatinization and retrogradation of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees**

Samples <sup>1)</sup>	Storage period (days)				
	0	1	2	3	
Gelatinization	Control	6,111.51±119.27 <sup>2)a</sup>	6,162.83±124.11 <sup>a</sup>	6,194.83±118.83 <sup>a</sup>	6,183.82±115.43 <sup>a</sup>
	MLS3	5,577.28±81.67 <sup>b</sup>	5,248.73±126.87 <sup>b</sup>	5,221.56±64.82 <sup>b</sup>	5,201.36±101.15 <sup>b</sup>
	MLS6	4,277.54±71.96 <sup>c</sup>	3,887.62±84.97 <sup>c</sup>	3,875.01±42.61 <sup>c</sup>	3,796.94±63.25 <sup>c</sup>
	MLS9	4,019.60±24.24 <sup>d</sup>	3,555.67±40.57 <sup>c</sup>	3,467.81±19.33 <sup>d</sup>	3,486.94±26.38 <sup>c</sup>
	MLS12	3,379.72±70.72 <sup>e</sup>	2,878.02±163.88 <sup>d</sup>	2,775.85±59.99 <sup>d</sup>	2,798.52±66.72 <sup>d</sup>
Retrogradation	Control	-	0.78±0.09 <sup>d</sup>	0.27±0.01 <sup>e</sup>	0.45±0.07 <sup>e</sup>
	MLS3	-	5.90±1.15 <sup>c</sup>	6.37±0.62 <sup>d</sup>	6.74±0.48 <sup>d</sup>
	MLS6	-	9.12±0.46 <sup>b</sup>	9.40±0.70 <sup>c</sup>	11.24±0.15 <sup>c</sup>
	MLS9	-	11.54±0.53 <sup>ab</sup>	13.72±0.97 <sup>b</sup>	13.25±0.13 <sup>b</sup>
	MLS12	-	13.94±2.96 <sup>a</sup>	17.87±0.44 <sup>a</sup>	17.20±0.44 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Values are mean±S.D.

<sup>a-e</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

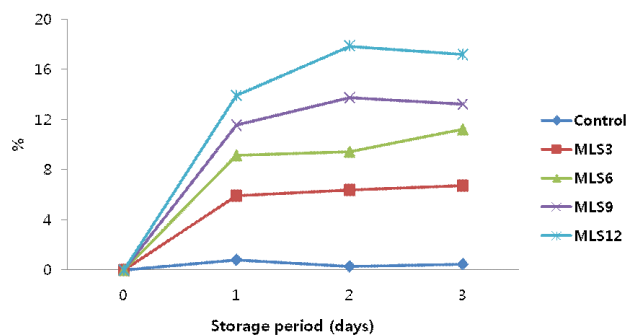
졌는데, 이는 본 연구와 동일한 결과였다. 시료 간 호화도를 비교해 보면 저장기간 동안 control이 주박 설기의 비해 호화도가 높았으며, MLS12가 가장 낮았다. 주박 첨가량이 증가할수록 호화도는 낮아졌는데, 이는 건조된 주박가루를 첨가함으로써 주박이 수분 흡수를 많이 하여 주박 첨가량이 많아질수록 상대적으로 쌀가루의 호화에 쓰이는 수분량이 적어져 호화가 잘 이루어지지 않은 것으로 사료된다. 따라서 향후 주박 설기에 대한 최적 가수량을 찾는 연구가 보강되어야 할 것이다.

저장에 따른 주박 설기의 노화도 변화는 Fig. 3과 같다. 노화도는 control을 제외하고 모든 처리구에서 2일차까지 증가하다가 3일차에서 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 저장기간이 늘어날수록 유향제와 효소 무첨가군에서 3일째까지 계

속 증가하다가 4일째에 낮아졌다는 Choi *et al*(2003)의 연구 결과와 동일하였다. 시료 간의 노화도를 비교해 볼 때 주박을 첨가하지 않은 control의 경우 46.00%로 다른 처리구에 비해 매우 낮은 노화도를 나타내었으며, 주박 첨가량이 증가할수록 노화도 또한 증가하는 경향을 나타내었다. 주박 무첨가구와 첨가구 간에 노화도의 함량 차이가 큰 것은 주박가루가 첨가함에 따라 수분함량이 적어 노화가 급속히 진행된 것이라 생각되어진다. 김동훈(2010)은 노화에 영향을 미치는 인자로서는 전분의 구조, 단백질, 수분 등을 들 수 있다고 하였으며, Kim *et al*(1977)은 전분질 식품의 노화 중 일어나는 변화 중에서 가장 두드러지는 현상은 경도(hardness)의 증가한다고 하였다. 본 연구에서도 노화도가 증가함에 따라 견고성(hardness)도 증가하는 경향을 보였다.

## 5. Texture 측정

주박 설기의 텍스처 결과는 Table 4와 같다. 씹힘성은 MLS3이 386.21로 가장 높았으며, 주박의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. control은 223.01로 주박 설기에 비해 낮았다. 씹힘성의 경우 Kim *et al*(2007)의 주박 첨가에 따른 국수의 품질 특성에서의 연구와는 상반된 결과를 나타내었다. 이는 주박 첨가 국수의 경우에는 호화과정을 거치지 않은 생반죽이기 때문에 차이가 난 것이라 생각되어진다. 견고성은 MLS9와 MLS12가 2,057.01과 2,093.78로 가장 높은 그룹을 형성하였고, 반대로 MLS3이 1,780.53으로 가장 낮은 수치를 나타내었다. 견고성의 경우, 주박의 첨가량이 증



**Fig. 3. The degree of retrogradation of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees.**

**Table 4. Texture analysis of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees**

Samples <sup>1)</sup>	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness
Control	1,785.52±136.53 <sup>2)b</sup>	74.21±8.15 <sup>a</sup>	0.38±0.01 <sup>e</sup>	0.35±0.01 <sup>b</sup>	223.01±16.16 <sup>c</sup>
MLS3	1,780.53±180.01 <sup>b</sup>	46.50±4.60 <sup>b</sup>	0.55±0.02 <sup>a</sup>	0.40±0.01 <sup>a</sup>	386.21±29.56 <sup>a</sup>
MLS6	1,876.73± 97.93 <sup>b</sup>	41.08±3.63 <sup>c</sup>	0.51±0.01 <sup>b</sup>	0.34±0.01 <sup>b</sup>	295.73±18.35 <sup>b</sup>
MLS9	2,057.01±128.42 <sup>a</sup>	43.43±1.96 <sup>bc</sup>	0.47±0.01 <sup>c</sup>	0.28±0.01 <sup>c</sup>	277.29±20.92 <sup>b</sup>
MLS12	2,093.78±194.62 <sup>a</sup>	32.36±2.30 <sup>d</sup>	0.45±0.02 <sup>d</sup>	0.25±0.01 <sup>d</sup>	212.04±44.66 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Values are mean±S.D.

<sup>a-e</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

가할수록 증가하는 경향을 보였다. 이는 주박 열수 추출물을 첨가함으로써 유의적으로 감소하였다는 Lee *et al*(2010)의 연구와 상반된 결과를 나타내었다. 부착성은 control이 74.21로 가장 높았으며, 주박 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 송화가루의 첨가량이 많을수록 부착성이 감소하였다고 보고한 Lee *et al*(2005)의 연구와 상반된 결과였다. 탄력성은 주박 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 주박 첨가 돈육의 품질 특성의 연구 결과를 보면 주박이 첨가되지 않은 처리구보다 첨가된 돈육에서 탄력성이 낮았다고 보고하였으며, 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다(Wan *et al* 2006). 응집성의 경우, 탄력성과 마찬가지로 주박 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였는데, 다만 control은 예외의 결과를 나타내었다. 응집성이 가장 높은 시료는 MLS3이었고, control은 0.35로 MLS6의 0.34와 비슷한 결과를 나타내었다. Cho KR(2009)은 브로콜리 첨가량이 증가할수록 응집성이 낮아진다고 하여 본 연구 결과와 동일하였다.

## 6. 관능평가

관능평가의 결과는 Table 5와 같다. 갈색도의 경우, 주박 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 주박 생지의 경우, 흰색을 나타내는 반면 건조 과정을 거치는 동안에 주박은 갈색화(Maillard reaction) 반응이 일어나 갈색을 나타내었다. 따라서 주박의 첨가량이 늘어날수록 갈색도가 증가한 것으로 사료된다. 단맛은 주박 무첨가구인 control이 4.89로 가장 높은 점수를 받았다. 관능평가에서 단맛은 주박 첨가량이 증가할수록 감소한다는 결과가 나왔는데, 이는 이화학적 특성 결과 당도의 결과와는 반대의 결과였다. 당도가 증가함에도 꽤널들이 단맛을 적게 느낀 이유는 주박 첨가량이 증가될수록 설기떡의 수분함량이 상대적으로 부족하여 호화가 덜 되었기 때문으로 생각된다. 반면, 호화도가 높은 control의 경우, 침 속에 있는 아밀라아제에 의해 포도당으로 쉽게 분해되었기 때문에 호화도가 낮은 주박 설기떡보다 상대적으로 단맛을 많이 느낄 수 있었을 것이라 생각되어진다. 또한 control의 경우, 텍스처 측정 결과 탄력성이나 응집성이 높게 나온 것은 탄력성이나 응집성이 높으면 다른 처리구에 비해 오래 씹어야 했기 때문에 아밀라아제에 의한 포도당 전환이 많이 이루어 단맛을 많이 느꼈을 것으로 사료된다.

**Table 5. Sensory characteristics of *sulgidduk* added with *makgeolli* lees**

Samples <sup>1)</sup>	Browniness	Sweetness	Moistness	Softness	Grain	<i>Mmakgeolli</i> lees flavor	Overall acceptability
Control	1.44±0.58 <sup>2)e</sup>	4.89±1.55 <sup>a</sup>	5.63±1.98 <sup>a</sup>	5.37±2.20 <sup>a</sup>	3.48±2.08 <sup>c</sup>	1.93±1.47 <sup>d</sup>	5.03±1.36 <sup>a</sup>
MLS3	3.81±1.18 <sup>d</sup>	4.11±1.93 <sup>ab</sup>	5.04±1.74 <sup>a</sup>	5.26±1.63 <sup>a</sup>	5.07±1.64 <sup>b</sup>	4.07±1.94 <sup>c</sup>	4.85±1.49 <sup>a</sup>
MLS6	4.89±1.40 <sup>e</sup>	4.00±1.78 <sup>ab</sup>	4.93±1.54 <sup>a</sup>	4.89±1.45 <sup>ab</sup>	5.19±1.44 <sup>ab</sup>	4.04±2.03 <sup>c</sup>	4.92±1.77 <sup>a</sup>
MLS9	5.89±1.28 <sup>b</sup>	3.48±1.85 <sup>b</sup>	4.85±1.79 <sup>a</sup>	5.04±1.97 <sup>ab</sup>	5.81±1.62 <sup>ab</sup>	5.48±1.97 <sup>b</sup>	4.78±1.72 <sup>ab</sup>
MLS12	6.93±1.47 <sup>a</sup>	3.30±1.98 <sup>b</sup>	4.85±2.28 <sup>a</sup>	4.04±2.23 <sup>b</sup>	6.18±2.09 <sup>a</sup>	6.96±2.03 <sup>a</sup>	4.00±2.34 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Values are mean±S.D.

<sup>a-e</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

촉촉함과 부드러운 정도는 주박량이 증가될수록 낮아지며 거친 정도는 증가한다고 하였는데, 이러한 결과 역시 주박이 수분을 많이 흡수하였기 때문에 설기떡 자체의 수분이 부족하게 느껴진 것으로 사료된다. Lim JH(2011) 논문에서도 파슬리가루 첨가량이 많아질수록 부드러운 정도 항목이 낮게 평가되었다. 촉촉함과 부드러운 정도는 수분함량과 밀접한 관계가 있는데, 파슬리 가루를 첨가함에 따라 수분함량이 감소하여 본 연구와 동일한 결과를 나타내었다.

주박함은 주박 첨가량이 증가할수록 강하다는 평가를 받았다. 전반적인 기호도는 control이 5.03로 가장 높았고, MLS6이 4.92, MLS3이 4.85, MLS9가 4.78, MLS12가 4.00의 점수를 받았다. 주박 설기가 맛있다는 의견이 많았음에도 불구하고 control의 점수가 높았던 이유는 앞서와 같이 수분함량에 따른 식감 때문인 것으로 생각되어진다. 본 실험에서의 가수량은 기준에 나와 있는 설기떡의 가수량보다 5~10% 가량 많다. control의 경우, 수분함량이 많아 기존의 설기떡보다 탄력성 및 응집성이 높게 나왔으며, 쫄득하여 찹쌀떡 같다는 의견도 다수 제시되었다. 떡을 좋아하는 우리나라 특정한 이러한 식감이 전반적인 기호도에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 하지만 control과 MLS6의 전반적인 기호도가 차이가 미미한 것으로 보아 주박 설기의 적정 가수량을 찾는다면 control보다 가능성이 있는 주박 설기가 더 소비자들에게 좋은 반응을 불러일으킬 것이라 사료된다.

## 문헌

- Cho EJ, Yang MO, Kang HJ (2007) Physicochemical characteristics of *yackwa* with added rice wine cake. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 94-102.
- Cho KR (2009) Quality characteristics of *seolgiddeok* added with broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plen.) powder. *Korean J Food & Nutr* 22: 229-237.
- Choi MY, Cho JS, Chang YH (2003) Effects of emulsifier and enzyme on the quality characteristics of *seolgiddeok* during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 13: 197-215.
- Hong JH, An SH, Kim MJ, Park GS, Choi SW, Rhee SJ (2003) Quality characteristics of mulberry fruit *sulgidduk* added with citric acid. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 777-782.
- Jeong DH (2009) Quality characteristics of *sulgidduk* added with lemon balm and rosemary. *MS Thesis* Myongji University, Younin. p 18.
- Kim BW, Yoon SJ, Jang MS (2005) Effects of addition *baekbokryung* (white *Poria cocos* Wolf) powder on the quality characteristics of *sulgidduk*. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 895-907.
- Kim DH (2010) *Food chemistry*. Tamgudang, Seoul. p. 50.
- Kim GY, Moon HK, Lee SW (2006) Quality characteristics of *sulgidduk* prepared by addition of astringent persimmon powder. *Korean J Food Preserv* 13: 697-702.
- Kim HY (2005) Utilization in functional foods as rice *makgeolli* lee. *MS Thesis* Kyungpook National University, Deagu. p 2.
- Kim SK, D'Applonia B. L. (1977) The staling of bread. *Baker's Dig* 51: 34-40.
- Kim SM, Cho WK(2006) Effects of *takju* (Korean tabid rice wine) lees on the serum glucose levels in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J Food Culture* 21: 638-643.
- Kim SS (1985) The scientific review of traditional Korea foods. Sookmyung Women's University Press, Seoul. pp 331.
- Kong MH, Jeong ST, Yeo SH, Choi JH, Choi HS, Han GJ, Jang MS, Chung IM (2011) Determination of ginseng *yakju* quality using different percentages and application dates of ginseng. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 207-214.
- Korean Food Standards Codex* (2012) 10-1-28.
- Lee HJ, Kim HJ, Cha GH (2005) Sensory and mechanical characteristics of *songhwasulgi* by different ratio of ingredients. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 505-513.
- Lee HS, Kim SM (2010) Quality characteristics of morning rolls added with *makgeolli* lees extract powder. *Korean J Food Culture* 25: 633-638.
- Lee JM (1992) Study on rice cake culture of Korea, the formation of the origin and development process. *Korean J Dietary Culture* 7: 181-193.
- Lee JP (2008) The sensory characteristics of brown sauce by adding different ratios of *jubak*. *The Korean Journal of Culinary Research* 14: 152-160.
- Lim JH, Park JH (2011) The quality characteristics of *sulgidduk* prepared with parsley powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 27: 101-111.
- Shon SK, Rho YH, Kim HJ, Bae SM (1990) *Takju* brewing of uncooked rice starch using *Rhizopus koji*. *Kor J App Microbiol Biotech* 18: 506-510.
- Won JH, Son JA, Kim HJ, Kim GW, Noh BS (2006) Quality characteristics of pork with addition of *jubak* (*sulchigegie*). *Korean J Food Culture* 21: 565-570.

접 수: 2013년 2월 18일  
 최종수정: 2013년 4월 17일  
 채 택: 2013년 4월 18일