

## 복숭아 첨가 막편의 저장성 및 노화 특성

김현정·심은경·김미리<sup>†</sup>  
충남대학교 식품영양학과

### Storage Characteristics and Retrogradation Property of Makphyun Containing Peach

Hyun Jeong Kim · Eun Kyoung Shim · Mee Ree Kim<sup>†</sup>

Department of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to determine the storage characteristics of Makphyun, a kind of rice cake, containing peach and Makgeolli. The effect of peach paste (0, 5, 10 or 20%) on the storage qualities of Makphyun was evaluated during storage at 20±2°C for 3 days. As the amount of peach paste increased, the loss of water in peach Makphyun decreased during storage. The sugar concentration (°Brix) increased with the amount of peach paste. Textural properties by TPA showed that the hardness of Makphyun containing 20% peach paste was the lowest among the treated samples. However, the hardness of all Makphyuns increased during storage, regardless of the amount of peach paste. In accordance with texture results, DSC (Differential Scanning Calorimetry) showed that the enthalpy of Makphyun with 20% peach addition was the lowest, demonstrating the delaying effect of peach paste on the retrogradation of rice cake. From these results, it was determined that the addition of peach to Makphyn extends shelf-life by delaying retrogradation.

**Key words:** peach, Makphyun, hardness, retrogradation

## I. 서론

떡의 주재료는 쌀가루로, 만드는 방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 지지는 떡, 빻는 떡 등 다양하다. 규곤요람(1896)에는 ‘백설기는 멥쌀에 꿀물을 쳐서 만든 떡으로 여름에 먹는 떡이라’고 기록되어 있다(Oh SD와 Lee GC 2010). 떡은 명절이나 시절식, 특별한 날에 먹는 우리 고유의 음식이며, 최근 쌀에 대한 인식과 소비 촉진의 일환으로 떡이 대중화되면서 일상식에서 식사대용이나 간식으로 소비가 늘고 있다. 최근, 젊은이들이 선호하는 떡으로는 백설기라고 보고되었다(Kim GS 2010). 그러나 전분질 식품인 곡류를 호화시켜 만든 떡은 상당한 수분을 함유하고 있으므로 저장일이 증가함에 따라 수분이 감소되면서 건조해지고, 노화하면서 굳어지는데, 이러한 떡의 품질과 저장성 변화는 주재료 외에 첨가하는 부재료에 의해 기능이 향상될 수 있다(Ko YS와 Shim KH

2014). 백설기의 노화를 늦추어 품질을 향상시키기 위한 선행연구로 hydrocolloids 첨가(Kim GY와 Youn GH 1984), 올리고당 첨가(Yoo JN과 Kim YA 2001), 전분분해 효소첨가(Song JC와 Park HJ 2003), 식이섬유첨가(Chio IJ와 Kim YA 1992) 등이 있다. 백설기에 관한 연구로는 살구즙(Shin YJ와 Park GS 2006), 살구농축액(Choi WS와 Chae KY 2012), 완속감(Kim HA 2006), 당절임 유자(Lee JS와 Hong JS 2005), 고구마(Oh HE와 Hong JS 2008), 오미자(Seok JE 2010), 매실(Lee JH 등 2010), 알로에(Choi EH 2007), 대추고(Hong JS 2002), 감국(Park GS와 Shin YJ 1988)을 첨가한 연구가 있다. 또한, 자색고구마 분말(Ahn GJ 2010), 자색고구마 첨가(Park YM 등 2012), 비트(Ko SH 2012) 등 첨가되는 부재료의 특성에 따라 기능성을 향상시키고 떡의 노화 억제에 효과가 있다고 보고하였다.

막걸리는 탁주 또는 농주(農酒)로도 불리는(Chung DH 2004) 우리나라 고유의 술이다. 주로 쌀과 같은 곡류를 이용하여 발효시킨 알콜 도수가 낮은 술로 천여 년 이상 양조되어 왔다. 막걸리에는 단백질, 식이섬유, 당질이 풍부하고, 효모 및 유산균에 의해 생성된 다양한 유기산과 inositol, acetylcholine, 리보플라빈 등 각종 유용한 생리활

<sup>†</sup>Corresponding author: Mee Ree Kim, Department of Food & Nutrition  
Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea  
Tel : +82-42-821-6837  
Fax : +82-42-821-8887  
E-mail : mrkim@cnu.ac.kr

성 물질이 함유되어 있다(Lee SJ 등 2011). 막편은 멥쌀가루에 설탕을 섞어 시루에 찌는 떡인 백설기의 일종으로, 멥쌀가루에 막걸리와 설탕을 섞어 체에 내리고 시루에 거피팔고물을 얹고 멥쌀가루와 거피팔고물을 키퍼로 안쳐 발효과정 없이 시루에 찌 떡이다(Kang IH 1978). 예로부터 떡을 만들 때 막걸리를 넣으면 오뉴월 띄약벌에 두어도 쉬지 않아 무더운 여름 날씨에도 잘 상하지 않는 특징이 있다고 하였다(Ko YS and Shim KH 2014). 또한 막걸리를 넣어 만든 떡은 해면상의 다공성 조직을 형성하여 독특한 점성과 탄성이 있어 떡의 품질과 저장성 변화를 줄여준다(Jeong YZ 등 2014). 따라서 막걸리를 넣고 막편을 만들면 그 안에 들어있는 효모나 세균의 작용으로 식감이 부드럽고 쉽게 상하지도 않아 품질 특성이 향상될 것으로 보인다.

복숭아는 ‘신선이 즐기는 과일’, 또는 ‘백 살을 살게 하는 선약’ 이라고 불릴 정도로 건강에 좋은 과일이다. 복숭아에 들어있는 성분으로는 당분, 유기산(Kim MR과 Song HN 2005), 무기질, 식이섬유소, 카로틴 및 플라보노이드 등이다(Michael Murray와 J Pizzorno 2005). 복숭아는 항산화, 항노화, 해독작용이 있어 건강에 좋을 뿐 아니라 미백효과도 나타내어(Kim HJ 등 2008), 미용 및 화장품의 기능성 소재로 개발가능성이 크다(Kim KH 등 2012). 복숭아가 떡에 사용된 고문서의 기록은 증보산림경제(1767)에 ‘행병 도병병’, 규합총서(1815)에 ‘도행병’, 임원십육지(1827)에는 ‘도행병방’으로, 복숭아가 나는 여름철에 먹을 수 있는 시절식의 한 종류이었다(Oh SD와 Lee GC 2010).

본 연구에서는 과거 조상의 지혜와 정서가 담긴 떡을 재조명하여 현대인의 입맛에 맞도록 개발하는 것도 중요하다고 사료되어 시절식의 한 종류인 도행병과 막편을 응용했고, 사계절 먹을 수 있도록 복숭아 통조림을 이용하여 복숭아 막편을 개발하고 품질 특성 및 노화특성을 연구하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 연구에 사용된 쌀은 2012년 수확된 안성맞춤 농협 쌀을 홈플러스에서 구매하여 사용하였다. 막편의 재료로 복숭아 통조림(샘표 복숭아 통조림, (주)동림식품, 경남 창원군), 생막걸리(대전원막걸리, 대전주조, 대전광역시), 설탕(하얀설탕, (주)씨제이 제일제당, 인천광역시), 소금(백설천일염, (주)씨제이제일제당, 인천광역시)를 사용하였다.

### 2. 복숭아 페이스트 제조

복숭아 통조림 611 g을 물에 2회 수세 후 5분간 체에 건져 수분을 제거 하여 믹서기(220 VAC/60 Hz 260 W,

400 mL, HMF-985, Hanil, Seoul, Korea)에 30초 마쇄 후 센 불에서 끓으면 중불에서 저어가며 15분간 가열 농축하여 당도를 27 °Brix가 되게 하였다.

### 3. 멥쌀가루의 제조

멥쌀은 5회 수세하여 8시간 수침한 후, 체에 건져 5분간 물기를 제거하였다. 분쇄 시 쌀 중량의 1% 소금을 첨가하여 분쇄기(CM-2, Samsung Pharm. Ltd., Daegu, Korea)로 2회 분쇄하였다.

### 4. 떡 제조법

복숭아 막편의 재료 및 분량은 예비실험을 통하여 Table 1과 같이 하였다. 예비 실험을 통하여 500 g의 쌀가루에 복숭아의 첨가량을 0, 5, 10, 20%로 하여 막걸리의 양을 조절하여 쌀가루의 수분을 맞추었다. 배합 비에 맞추어 쌀가루와 복숭아와 막걸리를 섞고 5분간 손으로 비벼 잘 섞은 후 20 mesh 체에 내린 후 설탕 50 g을 동일하게 섞은 다음 다시 체에 내렸다. 대나무 찜기(지름 23 cm, 높이 4 cm)에 실리콘을 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 2.5 cm 높이로 쌀가루를 넣고 표면을 고르게 한 뒤 2 cm × 2 cm 칼금을 그었다. 찜 시루에 1.5 L의 물을 넣고 물이 끓으면 찜기를 냄비에 올리고 뚜껑을 덮어 25분간 센 불에서 찜고, 불을 끈 뒤 5분간 뜸을 들였다. 30분간 면보를 덮어 식힌 후 각 시료의 가장자리를 제거하고 가운데 부분을 시료로 사용하였다.

### 5. 수분함량

떡의 수분함량을 측정하기 위해 약 5 g의 떡을 동량의 증류수와 섞어 저온냉동고(-70°C)에서 하루 정도 얼린 후, 동결건조기(Freeze Dryer FDS5508, Ilshin Lab Co, Ltd., Yangju, Korea)를 사용하여 0, 1, 2, 3일 간 측정하였다.

### 6. 당도

시료의 당도는 시료를 3,000 rpm에서 15분간 원심분리

Table 1. Recipe of peach Makphyun

Sample	Ingredients(g)			
	Rice powder	Makgeolli	Peach	Sugar
0%*	500	80	0	50
5%	500	70	25	50
10%	500	60	50	50
20%	500	30	100	50

\*0% : Makphyun

5% : Makphyun added with 5% peach paste

10% : Makphyun added with 10% peach paste

20% : Makphyun added with 20% peach paste

하여 상층액을 취해 당도계(N-1E Brix 0~92%, Atago, Tokyo, Japan)로 측정하였다.

7. 기계적 Texture 특성

Texture analyser(TA/XT2, Stable Micro System Ltd., Godalming, England)를 사용하여 떡을 주사위 모양 (2 cm × 2 cm × 2.5 cm)으로 깎둑 썰기하여 probe를 2회 연속적으로 눌렀을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 경도, 씹힘성, 응집성 탄력성 및 복원성을 측정하였다. Texture analyser의 probe는 직경이 25 mm인 compression plate를 사용했다. pre-test 2.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test 1.0 m/s이고, 압축 시 변형률 8.0 mm를 주어 3번 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

8. 시차주사열량계(DSC)에 의한 노화도 특성

막편의 노화 특성은 DSC(DSC1, Mettler Toledo, Greifensee, Swiss)를 사용하여 분석하였다. 떡을 찢 직후와 20±2°C에서 3일 동안 저장한 떡을 동결건조 및 분쇄한 후 standard volume pan(00026763, Mettler Toledo, Greifensee, Swiss)에 넣고 수분이 증발하지 않도록 sample sealing press(Mettler Toledo, Greifensee, Swiss)를 이용하여 밀봉하였다. 이때 시료는 10 °C/min의 속도로 60°C에서 200°C까지 가열하였으며 sensitivity는 0.04 μW로 하였고 endothermic peak의 면적(ΔH) 및 T<sub>0</sub>, T<sub>p</sub>, T<sub>c</sub>는 STARe Software(Mettler Toledo)로 분석하였다.

9. 관능적 품질 특성

복숭아 막편에 대한 관능검사는 충남대학교 식품영양학과 대학원생과 학부생 중에서 검사방법 및 관능적 품질 특성에 대한 교육과 예비검사를 통해 선발한 16명을 대상으로 색(color), 향미(peach flavor, makgeolli flavor), 맛(sweetness, peach taste, makgeolli taste), 단단함(hardness), 촉촉함(moistness)에 대하여 7점 척도법(1점 매우 약함, 7점 매우 강함)을 사용하였다. 시료는 세자리 난수를 표기한 일회용 접시에 담아 제시하였고, 다음 시료 평가에 미

치는 영향을 줄이기 위해 물과 함께 제공하였다. 관능검사는 0일, 1일, 2일 실시하였다.

10. 통계처리

실험 결과는 3회 반복 측정하여, 그 평균값으로 나타내었으며, SPSS(Statistical Package for Social Sciences, 21 version. SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package 프로그램 중에서 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량

복숭아를 첨가한 막편의 저장일별로 수분함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 수분함량이 31.50%인 쌀가루로 제조 당일 떡의 수분 함량은 36.09%였다. 제조 당일 복숭아 5% 첨가군의 수분함량은 36.48%, 복숭아 10% 첨가군의 수분함량은 38.25%, 20% 첨가군은 38.35%로 복숭아의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하였고(p<0.05), 저장 3일 후 모든 시료의 수분함량이 0일에 비해 감소하였다(p<0.05). 그러나 수분 손실량은 대조군이 2.53%, 복숭아 5% 첨가군이 2.04%, 복숭아 10% 첨가군이 1.62%, 복숭아 20% 첨가군이 1.06%로 첨가량이 증가할수록 수분 손실량이 적게 나타나 복숭아 첨가가 떡의 수분 보유력을 높게 해주는 것으로 나타났다. Chen H 등(1988)은 wheat, oat bran과 apple fiber의 베이킹 품질특성연구에서 과일의 섬유질이 곡류의 섬유질보다 수분 보유력이 더 좋다고 보고하고 있다. 건오디박 첨가 빵의 저장일별 품질특성의 연구에 따르면 대조군에 비해 건오디박 첨가군에서 수분 결합능력 및 수분 보유력이 증가하는 것으로 나타나 건오디박이 빵의 저장성을 향상시키는 것으로 나타났다고 하였다(Kim HJ 등 2013). 살구농축액 첨가 설기떡(Choi WS와 Chae KY 2012), 복숭아 즙 첨가 마들렌의 품질특성 연구(Lim YT 등 2012)

Table 2. Moisture content of peach Makphyun during storage at 20°C

Storage time (days)	Peach amount (%)			
	0%	5%	10%	20%
0	<sup>A</sup> 36.09±0.22 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 36.48±0.13 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 38.25±0.35 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 38.35±0.24 <sup>a</sup>
1	<sup>B</sup> 35.62±0.03 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 35.69±0.08 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 37.90±0.19 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 38.11±0.12 <sup>a</sup>
2	<sup>C</sup> 35.12±0.10 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 35.28±0.47 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 37.88±0.23 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 37.97±0.68 <sup>a</sup>
3	<sup>D</sup> 33.56±0.27 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 34.44±0.54 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 36.63±0.29 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 37.29±0.32 <sup>a</sup>

1) All values are Mean±S.D.

2) <sup>a-c</sup>Different superscripts in the same row (canned peach amount) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

3) <sup>A-D</sup>Different superscripts in the same column (storage time) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

결과 살구 농축액, 복숭아 즙을 첨가할수록 유의적으로 수분함량이 증가하여 본 연구 결과와 일치하였다. 복숭아 막편에서도 복숭아의 섬유질이 수분 보유력을 높이고 수분감소를 줄여 막편의 저장성을 향상시킬 것으로 보인다.

## 2. 당도

복숭아를 첨가한 막편의 당도는 Table 3와 같다. 당도는 복숭아 0%(막편)이 11.50°Brix, 복숭아 5% 첨가군이 13.50 °Brix, 복숭아 10% 첨가군이 14.17 °Brix, 복숭아 20% 첨가군이 14.50 °Brix으로 복숭아 첨가량이 증가할수록 복숭아 막편의 당도가 유의적으로 증가하였다( $p<0.05$ ). 이러한 결과는 복숭아에 설탕, 과당 등의 당이 함유되어 있어서 그 첨가량이 증가할수록 당도가 높아지는 것으로 사료된다. 이는 완숙감 농축액 첨가(Kim HA 2006)의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 천연의 당류 중 가장 단맛을 내는 과당(Lee JH 등 2008)은 당도에 영향을 주고 과즙 중에는 다량의 포도당과 과당이 다량 함유되어 있어(Lee HB 등 1972) 복숭아를 첨가할수록 당도와 환원당의 함량(%)이 증가한 것으로 사료된다. 통조림 복숭아에 묻어있는 당은 복숭아를 만들기 전 2번의 수세 과정을 거쳐 최대한 제거되었기 때문에 당도에서의 결과에는 영향을 미치지 않을 것으로 사료된다.

## 3. 기계적 Texture특성

복숭아 막편의 조직감을 Texture analyzer로 측정된 결과는 Table 4와 같다. 복숭아 0%첨가군(막편)은 876.23, 복숭아 5% 첨가군은 872.87, 복숭아 10% 첨가군은 369.61, 복숭아 20% 첨가군은 374.93으로 복숭아 10%첨가군 부터는 현저하게 경도가 감소했고, 유의적 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 백작약 추출물의 항균효과 및 설기떡의 품질특성에 미치는 영향(Choi HY 2009)의 연구에 의하면 설기떡의 견고함은 쌀전분의 입자 크기 및 구성에 영향을 받고, 첨가된 부재료의 식이섬유와 수분 보유력에 의해 견고성이 낮아진다는 연구 결과가 있다. 저장일이 경과함에 따라 모든 시료에서 경도가 증가하였으나 저장 3일에 대

조군의 경도가 3419.21 g, 복숭아 20% 첨가군은 2048.28 g로 유의적으로 낮게 나타났으며, 복숭아 첨가량이 증가함에 따라 경도는 유의적으로 낮았다 ( $p<0.05$ ). 건조 오디박을 첨가한 모닝빵의 연구 결과(Kim HJ 등 2013) 건조 오디박의 첨가량이 증가할수록 경도가 낮게 나타났고, 이 결과가 수분함량의 경향과 일치한다고 하였는데, 이는 본 연구의 결과와 일치한다. 본 실험에서 부재료로 사용된 복숭아페이스트에는 식이섬유가 함유되어 있고 대조군과 달리 복숭아 첨가군에서 수분을 보유하여 복숭아를 첨가할수록 경도가 낮은 경향을 보여, 복숭아페이스트가 막편의 노화를 지연시키는 것으로 사료된다. 자색고구마를 첨가한 설기떡(Park GS와 Sin YJ 1988), 비트를 첨가한 설기떡과 절편(Ko YS와 Shim KH 2014), 살구농축액을 첨가한 설기떡(Choi WS와 Chae KY 2012), 매실농축액을 첨가한 설기떡(Lim JH 등 2010)에서도 부재료의 첨가량이 많아짐에 따라 경도가 감소하였다.

탄성(Springness)은 저장 0일 각 시료군은 0.67, 0.72, 0.77, 0.76으로 복숭아를 첨가할수록 탄성이 유의적으로 증가하였다( $p<0.05$ ). 모든 시료군이 저장 1일에는 증가하고 저장 2일에는 감소하는 경향을 보였으나 유의적 차이는 없었다. 마분말 첨가 설기떡(Kim JS와 Kwak EJ 2010)에서도 제조 당일 마분말의 첨가량이 증가함에 따라 탄성이 증가하였으나, 이후 저장기간의 증가에 따른 차이가 없었다고 하여 본 연구와 같은 결과를 보였다.

물체가 있는 그대로의 형태를 유지하려는 힘(Kim HY 등 2004)을 나타내는 응집성(Cohensiveness)은 저장 0일에는 복숭아 첨가량이 증가할수록 응집성이 증가하여 복숭아를 넣은 시료군이 대조군보다 응집성이 높은 것을 알 수 있었다. 저장일이 경과하면서 응집성은 모든 시료군이 감소하는 경향을 보였으며 저장 2일에는 대조군의 응집성이 가장 높게 나타났다.

Gumminess(검성)은 복숭아 0%첨가군(막편)이 567.13, 복숭아 5% 첨가군은 614.19, 복숭아 10% 첨가군 267.82, 복숭아 20% 첨가군은 267.11으로 복숭아 10% 첨가군 부터 검성이 크게 감소하였다. 검성은 경도와 응집력의 곱

**Table 3.** Sugar concentration (°Brix) of peach Makphyun during storage at 20°C

Storage time (days)	Peach amount (%)			
	0%	5%	10%	20%
0	<sup>A</sup> 11.50±0.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 13.50±0.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 14.17±0.29 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 14.50±0.50 <sup>a</sup>
1	<sup>A</sup> 11.33±0.29 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 12.67±0.29 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 13.17±0.29 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 13.67±0.29 <sup>a</sup>
2	<sup>A</sup> 11.00±0.00 <sup>d</sup>	<sup>C</sup> 11.67±0.29 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 12.83±0.29 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 13.50±0.50 <sup>a</sup>
3	<sup>B</sup> 10.00±0.00 <sup>c</sup>	<sup>D</sup> 10.00±0.00 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 11.00±0.00 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 11.83±0.29 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> All values are Mean±S.D.

<sup>2)</sup> <sup>a-d</sup>Different superscripts in the same row (peach amount) are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

<sup>3)</sup> <sup>A-D</sup>Different superscripts in the same column (storage time) are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

**Table 4.** Texture of peach Makphyun during storage at 20°C

	Storage time (days)	Peach amount (%)			
		0%	5%	10%	20%
Hardness	0	<sup>C</sup> 876.23±52.84 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 872.87±13.39 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 369.61±23.32 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 374.93±54.56 <sup>b</sup>
	1	<sup>B</sup> 2559.68±204.09 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 2658.49±116.79 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 1367.26±56.93 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1309.92±27.43 <sup>b</sup>
	2	<sup>A</sup> 3436.34±279.31 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3379.56±543.94 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 2664.22±45.68 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 1948.05±36.66 <sup>c</sup>
	3	<sup>A</sup> 3419.21±268.12 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3386.51±496.79 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 2581.07±101.24 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 2048.28±84.49 <sup>b</sup>
Springiness	0	<sup>B</sup> 0.67±0.01 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 0.72±0.01 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.77±0.01 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.76±0.02 <sup>a</sup>
	1	<sup>A</sup> 0.85±0.03 <sup>N.S</sup>	<sup>A</sup> 0.89±0.02	<sup>A</sup> 0.87±0.03	<sup>A</sup> 0.89±0.01
	2	<sup>A</sup> 0.84±0.04 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 0.86±0.01 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 0.81±0.02 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.88±0.02 <sup>a</sup>
	3	<sup>A</sup> 0.80±0.07 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 0.80±0.06	<sup>AB</sup> 0.82±0.08	<sup>B</sup> 0.78±0.04
Cohesiveness	0	<sup>A</sup> 0.65±0.01 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.70±0.01 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.72±0.01 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.71±0.02 <sup>a</sup>
	1	<sup>B</sup> 0.40±0.03 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.55±0.10 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 0.65±0.11 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.59±0.02 <sup>a</sup>
	2	<sup>B</sup> 0.39±0.06 <sup>N.S</sup>	<sup>C</sup> 0.26±0.02	<sup>B</sup> 0.22±0.04	<sup>B</sup> 0.30±0.16
	3	<sup>C</sup> 0.20±0.06 <sup>N.S</sup>	<sup>C</sup> 0.19±0.11	<sup>B</sup> 0.27±0.10	<sup>B</sup> 0.15±0.00
Gumminess	0	<sup>C</sup> 567.13±32.53 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 614.19±1.81 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 267.82±15.58 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 267.11±33.23 <sup>c</sup>
	1	<sup>A</sup> 1029.60±60.38 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 1457.21±315.85 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 884.76±161.76 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 774.57±16.28 <sup>b</sup>
	2	<sup>AB</sup> 975.88±268.39 <sup>N.S</sup>	<sup>AB</sup> 873.52±226.33	<sup>A</sup> 709.83±208.85	<sup>A</sup> 1085.39±595.76
	3	<sup>BC</sup> 688.59±142.47 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 671.49±507.52	<sup>A</sup> 698.68±246.91	<sup>B</sup> 315.43±19.32
Chewiness	0	<sup>B</sup> 380.17±23.57 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 442.63±3.60 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 205.91±14.03 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 202.41±23.47 <sup>c</sup>
	1	<sup>A</sup> 875.95±50.35 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 1299.14±308.16 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 765.43±116.87 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 688.98±13.48 <sup>b</sup>
	2	<sup>A</sup> 819.69±210.79 <sup>N.S</sup>	<sup>AB</sup> 753.52±203.71	<sup>A</sup> 575.22±153.06	<sup>A</sup> 964.47±548.70
	3	<sup>B</sup> 555.89±159.21 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 560.20±465.91	<sup>A</sup> 584.56±243.86	<sup>B</sup> 245.18±2.70
Resilience	0	<sup>A</sup> 0.30±0.01 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 0.34±0.01 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.36±0.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.36±0.01 <sup>ab</sup>
	1	<sup>A</sup> 0.25±0.02 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.34±0.06 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 0.44±0.08 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.38±0.01 <sup>ab</sup>
	2	<sup>A</sup> 0.25±0.04 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.15±0.01 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 0.14±0.02 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.21±0.10 <sup>ab</sup>
	3	<sup>B</sup> 0.13±0.04 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 0.13±0.07	<sup>B</sup> 0.18±0.06	<sup>C</sup> 0.10±0.01

1) All values are Mean±S.D.

2) <sup>a-d</sup>Different superscripts in the same row (peach amount) are significantly different by Duncan's multiple range test at *p*<0.05.

3) <sup>A-C</sup>Different superscripts in the same column (storage time) are significantly different by Duncan's multiple range test at *p*<0.05.

4) N.S: Not significant.

으로 나타나는 값인데(Kim HY 등 2004), 이 경향은 복숭아를 첨가할수록 막편의 경도가 감소하는 경향과 일치하였다. Chewiness(씹힘성)은 저장 0일 막편(복숭아 0% 첨가군)은 380.17, 복숭아 5% 첨가군이 442.63, 복숭아 10% 첨가군은 205.91, 복숭아 20% 첨가군은 202.41로 나타났다. 오디 농축액 첨가 머핀 품질 특성에 관한 연구(Lee JA와 Choi SH 2011)에 의하면 씹힘성은 고체 물질을 씹을 수 있는 상태로 만드는 힘을 뜻하는데, 이는 경도와 밀접한 관계가 있다고 하였다. Resilience(회복탄성력)은 복숭아를 첨가할수록 증가하였고 유의적인 차이를 보였다(*p*<0.05). 저장일이 경과하며 모든 시료의 회복 탄성력은 감소하는 경향을 나타냈다.

#### 4. 시차주사열량계(DSC)에 의한 노화도 특성

복숭아를 첨가한 막편을 20°C에서 3일간 저장하면서 시차주사열량계를 이용하여 측정한 노화특성은 Table 5와 같다. 본 연구에서는 0일에는 막편의 엔탈피가 88.94 cal/g로 가장 크게 나타나고 복숭아 첨가량이 많을수록 막편의 엔탈피가 감소하는 경향을 나타냈다. 저장 3일 째는 0일에 비해 모든 시료군의 엔탈피가 증가하였으며 막편의 엔탈피가 가장 크게 나타났다. 이러한 결과는 사과박 식이섬유분말 첨가한 가래떡 연구(Park YK 등 2011)에서 식이 섬유 첨가량이 많을수록 엔탈피가 작은 값을 보였다는 연구결과와 같은 결과이다. 또한 식품에서 전분의

**Table 5.** DSC properties of Peach Makphyun during storage at 20°C

Samples	0 day storage				After 3days storage			
	T <sub>o</sub> (°C)	T <sub>p</sub> (°C)	T <sub>c</sub> (°C)	ΔH (cal/g)	T <sub>o</sub> (°C)	T <sub>p</sub> (°C)	T <sub>c</sub> (°C)	ΔH (cal/g)
C-I <sup>1)</sup>	81.57	112.54	168.45	88.94	68.86	118.35	173.72	92.94
C-II <sup>2)</sup>	64.54	113.62	167.06	80.31	69.54	118.36	173.01	91.26
C-III <sup>3)</sup>	76.87	126.96	175.14	66.45	68.35	116.85	168.97	91.47
C-IV <sup>4)</sup>	67.3	115.53	162.58	67.3	66.66	117.02	169.79	92.48

<sup>1)</sup> Makphyun

<sup>2)</sup> 5% peach Makphyun

<sup>3)</sup> 10% peach Makphyun

<sup>4)</sup> 20% peach Makphyun

T<sub>o</sub>: Onset temperature.

T<sub>p</sub>: Peak temperature.

T<sub>c</sub>: Conclusion temperature.

ΔH: gelatinization enthalpy

젤라틴화를 측정하는 열분석 차이의 연구에 의하면 전분 입자의 결정성이 낮으면 호화개시 온도도 낮고 호화열도 작다고 하였다(Wada K 등 1979). 일반적으로 떡은 저장 기간이 경과될수록 전분 분자 사이가 재결합을 하는 노화가 일어난다. 이 때 재호화를 시키게 되면, 노화가 많이 일어났을수록 호화되는데 필요한 엔탈피를 많이 요구하게 된다. 복숭아를 첨가한 막편의 엔탈피가 복숭아를 첨가하지 않은 막편의 엔탈피보다 낮은 것으로 보아 복숭아는 전분 분자 사이의 재결합을 약하게 하여 노화를 억제하는데 도움을 주는 것으로 사료된다.

#### 4. 관능적 품질 특성

시판 복숭아통조림을 첨가한 복숭아 막편의 강도특성의 분석 결과는 Table 6와 같다. 색(color)은 복숭아 20% 첨가군이 가장 높게 나타났다. 복숭아의 양이 증가할수록 유의적인 차이를 보였으나( $p < 0.05$ ), 복숭아 20% 첨가군과 복숭아 10% 첨가군에서는 유의적 차이가 없었다. 복숭아 향은 복숭아 첨가량이 증가할수록 증가하였고 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 막걸리 향은 복숭아 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였지만 유의적인 차이를 나타내지는 못했다. 단맛(sweetness)은 복숭아의 첨가량이 늘어날수록 강하게 나타났으며 복숭아 20% 첨가군에서 가장 높았다. 이는 당도에서 복숭아를 첨가할수록 당도가 증가하는 결과와 일치했다. 복숭아 맛은 복숭아의 첨가량이 증가할수록 높은 경향을 보였지만, 복숭아 20% 첨가군을 제외하고는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 막걸리 맛은 유의적인 차이를 보이지는 않았지만 복숭아 20% 첨가군에서 가장 낮게 나타났다. 이는 복숭아 20% 첨가군에서는 복숭아 맛이 다른 시료군에 비해 높게 느껴지기 때문에 상대적으로 막걸리 맛이 덜 느껴지기 때문인

것으로 사료된다. 단단함(hardness)은 복숭아 5% 첨가군이 높았고 복숭아 10% 첨가군이 가장 낮게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었다. 그러나 저장 기간이 지남에 따라 저장 2일 째에, 대조군은 5.9, 복숭아 5% 첨가군은 6.1, 복숭아 10% 첨가군은 5.8, 복숭아 20% 첨가군은 4.5로 나타났으며, 복숭아 20% 첨가군이 다른 군에 비해 가장 단단함이 적은 것으로 나타났다. 이는 TPA를 통해 물성 검사의 결과와 일치하는 결과이다. 촉촉한 정도(moistness)는 복숭아 20% 첨가군이 가장 높았고 복숭아의 첨가량이 증가할수록 촉촉하다고 평가되어 수분함량의 결과와 일치하는 것으로 보인다. 이러한 결과를 통해 복숭아의 첨가량이 증가할수록 막편의 단단함이 감소하고, 촉촉함이 증가하는 것을 확인하였다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 조상의 지혜와 정서가 담긴 시절식의 한 종류인 도행병과 막편을 응용하여 사계절 먹을 수 있도록 복숭아 막편을 개발하고 저장 중 노화특성을 분석하였다. 복숭아는 통조림으로 이용하였으며 0, 5, 10, 또는 20%를 첨가한 막편을 만들어 저장하면서 수분, 당도, 경도, 노화 특성 등을 분석하였다.

복숭아 첨가량이 증가할수록 수분보유량은 증가하였으며 20% 첨가군이 수분보유율이 가장 높았다. 복숭아 첨가량이 증가할수록 막편의 당도는 증가하였다. 경도는 복숭아 첨가량이 증가할수록 경도가 감소했고, 저장기간이 증가함에 따라 모든 시료군에서 경도가 증가하는 경향을 나타냈다. 탄성(Springness)은 복숭아를 첨가할수록 탄성이 증가하였다. 응집성(Cohensiveness)은 복숭아를 넣은 시료군이 대조군보다 응집성이 높은 경향을 나타냈고, 저장기

**Table 6.** Sensory results of peach Makphyun during storage at 20°C

	Storage time (day)	Peach amount (%)			
		0%	5%	10%	20%
Color	0	<sup>B</sup> 2.0±0.9 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.3±0.7 <sup>c</sup>	<sup>N.S</sup> 4.6±0.5 <sup>a</sup>	<sup>N.S</sup> 5.6±2.0 <sup>a</sup>
	1	<sup>A</sup> 3.3±0.7 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.4±1.2 <sup>b</sup>	5.0±1.1 <sup>a</sup>	5.8±1.9 <sup>a</sup>
	2	<sup>AB</sup> 2.9±1.0 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.5±1.4 <sup>c</sup>	5.4±0.9 <sup>a</sup>	6.4±0.9 <sup>a</sup>
Apperance	0	<sup>A</sup> 4.8±1.7 <sup>N.S</sup>	<sup>N.S</sup> 4.0±0.9	<sup>N.S</sup> 4.4±1.2	<sup>N.S</sup> 3.6±1.4
	1	<sup>B</sup> 2.9±1.5 <sup>N.S</sup>	3.5±1.3	3.8±1.4	4.1±2.3
	2	<sup>AB</sup> 3.1±1.6 <sup>b</sup>	2.6±1.8 <sup>b</sup>	5.1±1.5 <sup>a</sup>	5.6±2.1
Peach flavor	0	<sup>AB</sup> 1.3±0.5	<sup>N.S</sup> 2.3±1.4 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.8±1.2 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.5±1.5 <sup>a</sup>
	1	<sup>A</sup> 1.5±0.4	2.0±0.8 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 2.9±1.1 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.3±2.5 <sup>a</sup>
	2	<sup>B</sup> 1.0±0.0 <sup>b</sup>	1.3±0.7 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.3±0.7 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.9±0.8 <sup>a</sup>
Makgeolli flavor	0	<sup>N.S</sup> 4.0±2.8 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 3.3±1.8	<sup>N.S</sup> 3.3±1.8	<sup>N.S</sup> 2.9±1.4
	1	3.0±1.4 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 3.5±1.6	3.8±1.3	2.5±1.1
	2	3.3±1.9 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.3±1.0 <sup>a</sup>	3.6±1.1 <sup>b</sup>	2.6±1.2 <sup>b</sup>
Sweetness	0	<sup>AB</sup> 2.9±1.4 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 3.4±0.7 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.1±1.3 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.4±1.1 <sup>a</sup>
	1	<sup>A</sup> 3.8±0.7 <sup>N.S</sup>	<sup>A</sup> 3.6±1.2	<sup>A</sup> 4.4±1.4	<sup>A</sup> 4.9±1.6
	2	<sup>B</sup> 2.1±0.6 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 2.4±0.9	<sup>B</sup> 2.4±0.9	<sup>B</sup> 2.8±1.2
Peach taste	0	<sup>N.S</sup> 1.0±0.0 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 2.6±1.2 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.4±1.5 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.8±1.2 <sup>a</sup>
	1	2.5±1.4 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 2.1±1.3 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 3.8±1.9 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.4±2.6 <sup>a</sup>
	2	1.1±0.4 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.3±0.7 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 1.4±0.7 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.0±0.9 <sup>a</sup>
Makgeolli taste	0	<sup>A</sup> 3.0±1.3 <sup>N.S</sup>	<sup>A</sup> 3.1±1.4	<sup>A</sup> 3.1±1.7	<sup>AB</sup> 2.3±1.0
	1	<sup>A</sup> 3.0±1.9 <sup>N.S</sup>	<sup>A</sup> 3.3±1.4	<sup>A</sup> 3.1±1.0	<sup>A</sup> 2.6±0.9
	2	<sup>B</sup> 1.3±0.5 <sup>N.S</sup>	<sup>B</sup> 1.4±0.7	<sup>B</sup> 1.3±0.5	<sup>B</sup> 1.5±1.1
Hardness	0	<sup>B</sup> 4.0±1.9 <sup>N.S</sup>	<sup>AB</sup> 4.9±1.0	<sup>B</sup> 3.8±1.4	<sup>A</sup> 4.1±1.6
	1	<sup>B</sup> 3.4±1.3 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.4±1.8 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.9±0.8 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.1±0.6 <sup>ab</sup>
	2	<sup>A</sup> 5.9±2.1 <sup>N.S</sup>	<sup>A</sup> 6.1±2.1	<sup>A</sup> 5.8±1.8	<sup>A</sup> 4.5±1.5
Moistness	0	<sup>A</sup> 3.0±1.3 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.3±1.8 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.4±1.4 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.9±0.6 <sup>a</sup>
	1	<sup>A</sup> 3.6±1.30	<sup>A</sup> 3.8±1.2 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.5±1.3 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.6±1.9 <sup>a</sup>
	2	<sup>B</sup> 1.0±0.0 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.0±0.0 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.3±0.5 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.0±0.9 <sup>a</sup>

1) All values are Mean±S.D.

2) <sup>a-c</sup>Different superscripts in the same row (peach amount) are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

3) <sup>A-B</sup>Different superscripts in the same column (storage time) are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

4) N.S: Not significant.

간이 증가함에 따라 모든 시료군에서 응집성이 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. Chewiness(씹힘성)은 복숭아 20% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. Resillience(회복탄성력)은 복숭아를 첨가할수록 resillience가 증가하였고, 저장기간이 증가함에 따라 모든 시료군에서 resillience는 감소하였다. 시차주사열량계(DSC)를 측정한 결과 엔탈피는 대조군이 88.94 cal/g로 가장 크게 나타나고 복숭아 첨가량이 많을수록 복숭아 막편의 엔탈피가 감소하는 경향을 나타내어 이를 통해 막편 제조 시 복숭아를 첨가함으로써 노

화를 억제하는데 도움을 주는 것으로 보인다. 관능 검사 결과 복숭아를 첨가할수록 색, 복숭아향, 단맛, 복숭아맛, 촉촉함이 증가하는 경향을 나타냈다. 반면 경도는 복숭아 첨가군에서 낮아졌다. 이상과 같은 결과로부터 막편 제조 시 복숭아의 첨가는 수분 보유력을 높여 수분함량의 변화를 최소화하고, 조직이 변화되는 것을 막아 경도에서 단단함을 보완하는 것이 가능한 것으로 보인다. 또한 관능평가를 통해 가장 기호도가 높았던 복숭아 20% 첨가군이 가장 바람직한 제조방법으로 보인다.

## References

- Ahn GJ. 2010. Quality characteristics of sulgidduk prepared with amount of purple sweet potato powder. *Korean J Culinary Res* 16(1):127-136
- Chen H, Rbubenthaler GI, Leung HK, Baranowski JD. 1988. Chemical, physical, and baking properties of apple fiber compared with wheat and oat bran. *Cereal Chem* 65(3):244-247
- Chio IJ, Kim YA. 1992. Effect of addition of dietary fibers on quality of backsulgies. *Korean J Food Cook Sci* 8(3):281-289
- Choi EH. 2007. Quality characteristics of sulgidduk prepared with aloe vera sap during storage. *Korean J Food Culture* 22(3):330-335
- Choi HY. 2009. Antimicrobial activity of paeonia japonica extract and its quality characteristic effects in sulgidduk. *Korean J Food Cook Sci* 25(4):435-444
- Choi WS, Chae KY. 2012. Quality characteristics of sulgidduk by the addition of apricot paste. *Korean J Food Cook Sci* 28(6):695-701
- Chung DH. 2004. The history of alcohol tradition in Korea. Shinkwang Publishing, Seoul, Korea. pp 271-298
- Hong JS. 2002. Quality characteristics of daechupyun by the addition of jujube paste. *Korean J Food Cook Sci* 18(6):677-683
- Jeong YZ, Jin SY, Han YS. 2014. Functional and quality characteristics of glutinous barley jeung-phun added with beet (*Beta vulgaris* L.) powder. *Korean J Food Nutr* 27(1):1-9
- Kang IH. 1978. Korean life history. Samyoungsa. Seoul, Korea. p 82
- Kim GS. 2010. Rice cake preference and intake of college students-focus in on Daegu region. MS Thesis. Yeungnam University, Daegu, Korea. p 9
- Kim GY, Youn GH. 1984. Effects of hydrocolloids on quality of Paksulki. *Korean J Food Sci Technol* 16(2):159-164
- Kim HA. 2006. Quality characteristics of sulgidduk with riped and mellowed persimmon paste. MS Thesis. Sejong University, Seoul, Korea. p 25
- Kim HJ, Kim KR, Chung WY, Park KK. 2008. Development of effective compositions comprising the extract of *Prunus persica* for detoxication of tobacco-derived substances. Abstract No II-117 presented in 2008 Annual Meeting of The Korean Society of Medicinal Crop Science. Seoul, Korea. pp 465-466
- Kim HJ, Shin SK, Kim MR. 2013. Storage quality characteristics of bread added with dried mulberry pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(12):1972-1980
- Kim HY, Kim MR, Go BG. 2004. Food quality evaluation. Hyoil. Seoul, Korea. pp 63-68
- Kim JS, Kwak EJ. 2010. Quality characteristics of sulgidduk containing yam (*Diocorea japonica* thumb) powder. *Korean J Food Culture* 25(3):342-349
- Kim KH, Kim DM, Yu SR, Yook HS. 2012. Antioxidant and whitening activities of various cultivars of Korean unripe peaches (*Prunus persica* L. Batsch). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(2):156-160
- Kim MR, Song HN. 2005. Food treasures for moderns. Kyomunsa. Seoul, Korea. pp 132-133
- Ko SH. 2012. Quality characteristics of sulgidduk and julpyun with beet (*Betavulgaris* L.) leaf and root. Ph D Dissertation, Sejong University, Seoul, Korea. p 101
- Ko YS, Shim KH. 2014. Quality characteristics and antioxidant activity of jeung-pyun added with ju-bak powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 24(2):190-200
- Lee HB, Yang CB, YU TJ. 1972. Studies on the chemical composition of some fruit vegetables and fruits in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 4(1):36-43
- Lee JA, Choi SH. 2011. Quality characteristics of muffins added with mulberry concentrate. *Korean J Culinary Res* 17(4):285-294
- Lee JH, Kim MR, Min HS, Lee YE, Song ES, Kwon SJ, Kim MJ, Song HN. 2008. The food & Principal of cookery. Kyomunsa. Pajoo, Korea. p 359
- Lee JS, Hong JS. 2005. Quality characteristics of sulgidduk with the addition of citron preserved in sugar. *Korean J Food Cook Sci* 21(6):851-858
- Lee SJ, Kim JH, Jung YW, Park SY, Shin WC, Park CS, Hong SY, Kim GW. 2011. Composition of organic acids and physiological functionality of commercial makgeolli. *Korean J Food Sci Technol* 43(2):206-212
- Lim JH, Jeong SY, Kim JH. 2010. Quality characteristics of sulgidduk by the addition of maesil (*Prune Mume*) concentrate. *Korean J Food Cook Sci* 26(6):761-771
- Lim YT, Kim D, Ahn JB, Choi SH, Han GP, Kim GH, and Jang KI. 2012. Quality characteristics of madeleine with peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25(3):664-670
- Michael Murray, J Pizzorno. 2005. The encyclopedia of healing foods. Artia books. New York, USA. pp 301-302
- Oh HE, Hong JS. 2008. Quality characteristics of sulgidduk added with fresh sweet potato. *Korean J Food Cook Sci* 24(4):501-510
- Oh SD, Lee GC. 2010. Original Articles : A Literature Review on the Types of Joseon Dynasty Tteok (Korean Rice Cake) according to its Main Ingredient. *Korean J Food Culture* 25(1):25-35
- Park GS, Shin YJ. 1988. Mechanical characteristics and preferences of gamguksulgi-dduk by different addition of *chrysanthemum indicum* L. *J East Asian Soc Dietary Life* 8(3):289-296
- Park YK, Kim HS, Park HY, Han GJ, Kim MH. 2011. Retarded retrogradation effect of garaetteok with apple pomace



- dietary fiber powder. *Korean J Food Culture* 26(4):400-408
- Park YM, Kim MH, Yoon HH. 2012. Quality characteristics of sulgidduk added with purple sweet potato. *Korean J Culinary Res* 18(1):54-64
- Seok JE. 2010. Quality characteristics and antimicrobial activity of omija sulgidduk. MS Thesis. Ewha Womans University, Seoul, Korea. pp 2-3
- Shin YJ, Park GS. 2006. Quality characteristics of apricot sulgidduk with different addition amounts of apricot juice. *Korean J Food Cook Sci* 22(6):882-889
- Song JC, Park HJ. 2003. Effect of starch degradation enzymes on the retrogradation of a korean rice cakes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(8):1262-1269
- Wada K, Takahashi K, Shirai K, Kawamura A. 1979. Differential thermal analysis applied to examining gelatinization of starches in foods. *J Food Sci* 44(5):1366-1368
- Yoo JN, Kim YA. 2001. Effect of oligosaccharide addition on gelatinization and retrogradation of backsulgies. *Korean J Food Cook Sci* 17(2):156-164

Received on July 15, 2014/ Revised on Sep. 2, 2014/ Accepted on Sep. 3, 2014