

## 즉석 백설기 제조시 인삼분말 첨가가 백설기의 품질에 미치는 영향

강호진<sup>1</sup> · 김승희<sup>1</sup> · 금준석<sup>2</sup> · 임재각<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국산업기술대학교 생명화학공학과  
<sup>2</sup>한국식품연구원

### Effect of Ginseng Powder on Quality Characteristics of Instant Rice Cake (*Baekseolgi*)

Ho Jin Kang<sup>1</sup>, Seung Hee Kim<sup>1</sup>, Jun Seok Kum<sup>2</sup>, and Jae Kag Lim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Chemical Engineering & Biotechnology, Korea Polytechnic University, Gyeonggi 429-450, Korea

<sup>2</sup>Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-746, Korea

#### Abstract

This study was to investigate the quality characteristics of instant rice cake (*Baekseolgi*) with different concentrations of ginseng powder by molecular press dehydration (MPD) method. *Baekseolgi* was cooked using microwave oven, which is a useful cooking method because of reduced cooking time, even though it quickly takes moisture from food surface and lowers food quality. The result indicated that moisture content of *Baekseolgi* without ginseng powder was decreased; however, there was no significant difference in the *Baekseolgi* with ginseng powder with increased storage time for 24 hrs. The L value was decreased and a color value was increased with increasing concentrations of ginseng powder ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference in the color values within the storage time. The hardness, gumminess, and chewiness of *Baekseolgi* without ginseng powder significantly changed as the storage time increased; in contrast, those of *Baekseolgi* with ginseng powder did not show such a significant change. The result of sensory evaluation showed that *Baekseolgi* with ginseng powder has higher scores in terms of color, flavor, taste, and overall acceptability than *Baekseolgi* without ginseng powder. Results of this study indicate the addition of ginseng powder to *Baekseolgi* improves moisture content, color value, and texture properties as well as sensory characteristics.

**Key words:** *Baekseolgi*, ginseng, microwave, quality, molecular press dehydration

#### 서 론

우리나라에서 전통음식으로 잘 알려진 떡은 곡식을 가루 내어 반죽하여 찌서 만든 음식을 통틀어 이르는 말로서 흰떡, 시루떡, 인절미, 송편, 화전, 주악, 경단 등이 이에 속한다(1,2). 떡의 종류는 만드는 방법에 따라 시루에 찌서 완성한 찌떡, 찌 다음 떡판이나 절구를 이용하여 쳐서 완성한 친떡, 기름에 지져서 완성한 지진 떡, 찰가루 반죽을 삶아 건져낸 삶은 떡 등 크게 네 종류로 나뉜다(2). 가장 기본이 되는 찌떡은 가장 오래된 최초의 조리법으로 멥쌀이나 찰쌀을 물에 담갔다가 가루로 만들어 시루에 안친 뒤 김을 올려 익히는 것으로 백설기, 팔고물 시루떡, 송편, 증편 등이 있다(2). 그중 백설기는 설기떡 중에서 가장 먼저 만들어진 떡의 기본형으로 멥쌀 입자의 독특한 물성과 단맛이 어우러져 특유의 떡 맛을 내고 있어 많은 사람들이 즐겨 먹고 각종 행사에도 쓰이고 있다(3). 그러나 백설기 주재료인 멥쌀의 구조상 노화가 빨리 일어나므로 저장성과 상품화 관련한 품질

개선에 관한 문제점 개선이 필요하다. 백설기의 노화 지연 및 품질 향상에 관한 연구는 당류(4), 식이섬유(5) 등을 첨가하였을 경우 백설기의 노화에 효과가 있는 것으로 보고되어 있다.

전자레인지 가열조리는 식품에 투여되는 결과 속의 에너지 차이 차이가 있으나 직접가열에 비해 상대적으로 우수한 동시가열성을 가지며, 열효율이 높아 조리시간이 짧고, 안정성이 높아 용기채로 활용할 수 있으며 직접가열에 비해 식품의 색, 형태변화가 심하지 않은 등의 많은 장점을 가지고 있다(6). 그러나 대부분의 경우 전자레인지의 사용은 찬밥을 데우거나, 아니면 냉동된 제품을 해동시키는 경우 이외에는 잘 이용되고 있지 못한 실정이다. 이는 전자레인지 사용 시 급격한 온도상승으로 식품성분 중 전분의 전분-지방 복합체 형성, 겔화 촉진, 결합 수분 등의 변화에 따른 경화 현상을 일으키고, 영양분의 손실, 지방질의 산패로 인한 각종의 활성라디칼 화합물 생성 및 이취(off flavor)의 발생 가능성, 조직감 변화 등 여러 가지 문제점을 발생시키기 때문인 것으

\*Corresponding author. E-mail: jklim@kpu.ac.kr  
Phone: 82-31-8041-0616, Fax: 82-31-8041-0629

로 사료된다(7). 현재 마이크로파를 이용하여 진행된 연구로는 전자레인지 내부에서 균일한 가열을 위하여 위치변경, 첨가물의 첨가, 포장재의 종류 등을 달리하거나 식품의 가열 높이를 변화하여 식품 가열 시 가열효과를 높이고 품질을 향상시키는데 많은 방법들이 사용되어 왔다(8-10).

한편, 인삼은 우리나라를 비롯한 동양에서 여러 가지 건강 증진 기능을 가진 전통적인 약재로 대표되며 구성성분은 다당류, 올리고머, 단당류, 조섬유 및 펙틴으로 구성되어 있다(11). 인삼에서 탄수화물은 60~70%로 에너지 제공 및 단맛을 제공하는 성분으로 인삼의 중요한 영양소 중 하나이다(11). 인삼이 갖는 효능에 대한 연구에 따르면 항산화 활성, 혈소판 응집 억제능, 항암작용, 심혈관 장해개선, 항스트레스, 항위궤양 및 항염증작용, 증금속 해독능 등의 생리활성을 가지며 임상에서도 당뇨병, 동맥경화증에 대한 예방 및 회복제로서 효능을 가진다고 하였다(12-14). 이외에도 다양하고 광범위한 약리효능이 있기 때문에 최근에는 생활수준의 향상으로 건강에 대한 관심이 높아지면서 인삼을 이용한 기호식품으로 인삼차, 인삼주, 인삼 드링크, 인삼 캡슐 등 다양한 제품이 개발되고 있는 실정이다(15). 제품의 변이를 막고 저장하기 위한 제조법의 한 종류인 고분자 당을 이용하는 분자압축탈수법(molecular press dehydration)은 기존의 삼투탈수에 비해 탈수율이 증가하고 용질침투가 감소하여 원재료의 성분 손실이 적고 맛과 향의 보존력이 우수하다고 알려져 있다(16,17). 분자압축탈수건조법을 이용하여 인삼 분말과 동결건조 방법으로 제조한 인삼분말을 비교했을 때 분자압축탈수건조법으로 제조한 인삼분말이 쓴맛이 다소 경감되어 마일드한 인삼 맛을 주며 신선한 인삼의 강도가 더 좋아 우수한 건조법이라고 Lim(16)은 보고하였다.

따라서 본 연구에서는 마이크로웨이브 오븐을 이용하여 조리시간을 단축한 간편 형태의 즉석 백설기를 제조하고자 하였고 이때 백설기의 품질 저하를 기능성 및 당을 함유하여 수분보유가 있어 백설기의 품질을 개선할 것으로 판단되는 인삼분말을 분자압축탈수법으로 제조하여 백설기에 첨가한 후 제조된 최종 즉석백설기의 품질 특성을 확인해보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용된 멥쌀가루는 2008년에 수확한 멥쌀(태평양 물산)을 공급 받아 사용하였고 부재료인 인삼은 4년근 수삼(금산인삼도매센터)을 구입하여 사용하였다.

### 인삼 분말의 제조

백설기 제조에 첨가할 인삼 분말은 구입한 수삼의 너두를 제거한 뒤 흐르는 물로 세척하여 10% lactic acid에 10분간 침지하여 토양미생물을 제거하여 0.5 mm로 세절하였다. 여

기에 고분자 탈수제인 maltodextrin(D.E. 15-20, Deasang Co., Gunsan, Korea)을 수삼 무게 대비 80%를 첨가하여 텀블러에 넣어 8시간 동안 반응시켰다. 반응이 끝난 인삼을 원심분리(2,090×g, 5분)하여 탈수물을 열풍건조기(NEX-150, Nexus Technologies Co. Ltd., Seoul, Korea)에 넣고 50°C에서 2시간 건조한 뒤 분쇄기(Food mixer FM-909T(c), Hanil Co., Seoul, Korea)로 분쇄하여 40 mesh 체로 걸러낸 인삼 분말을 백설기 떡 제조에 사용하였다.

### 백설기의 제조

본 실험에 사용된 즉석 백설기는 전자레인지(RE-C20SY, Samsung, Suwon, Korea)를 이용한 간편 조리방법으로 제조하였다. 즉, 쌀가루 대비 인삼 분말을 0, 1, 2, 3%로 첨가하여 Table 1과 같이 조성하여 각각의 처리군을 쌀가루와 설탕 및 소금을 배합비 별로 정확히 계량하여 전자레인지 용기에 넣고 잘 섞어준 후 인삼분말을 첨가하였다. 여기에 물 50 g을 첨가하여 반죽상태가 고르게 되도록 1분간 섞어주었다. 반죽이 완료된 처리군은 1분 20초간 전자레인지로 열처리하여 즉석 백설기를 제조하였다. 제조된 백설기는 랩으로 씌운 후 실온에서 방냉시킨 후 저장(0, 24 hr)기간별로 백설기의 특성을 평가하였다. 즉석 백설기의 품질 평가 대조군으로 사용된 백설기는 쌀가루(100 g) 대비 설탕, 소금을 각각 10, 1% 첨가하여 50 g의 물을 넣어준 후 30 mesh 체에 체질하여 내린 것을 찜기에 넣고 30분간 조리하여 제조된 것을 실험에 사용하였다.

### 수분함량 측정

제조된 인삼 백설기의 수분함량은 AOAC 방법(18)으로 105°C 상압가열건조법으로 3반복 실험하여 측정하였다.

### 무게감소율 측정

인삼 백설기의 무게 감소율은 백설기 조리 전 반죽의 무게(A)와 조리 후 무게(B)를 측정하여 무게 감소율을 다음의 식을 이용하여 조리 직후, 1시간, 24시간 각각 시간대별로 측정하였다.

$$\text{백설기 무게 감소율} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

(Weight reduction, %)

Table 1. Formulation of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder (unit: g)

Sample <sup>1)</sup>	Rice flour	Water	Sugar	Salt	Baking powder	Ginseng powder
Control	50	50	5	0.5	1	0.0 (0%)
GRC1	50	50	5	0.5	1	0.5 (1%)
GRC2	50	50	5	0.5	1	1.5 (2%)
GRC3	50	50	5	0.5	1	2.5 (3%)

<sup>1)</sup>Control, rice flour 100%; GRC1, added with ginseng powder 1%; GRC2, added with ginseng powder 2%; GRC3, added with ginseng powder 3%.

색도 측정

인삼 백설기의 색도는 색차계(CR-10, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 L값(Lightness), a값(+redness, -greeness), b값(+yellowness, -blueness)으로 나타내어 비교하였으며 표준색판(White standard plate)은 L, a, b 값은 각각 L: 91.8, a: 1.2, b: -4.3이었다.

조직감 측정

인삼 백설기의 조직감 특성은 Texture Analyzer를 이용하여 TPA(Texture profile analysis) 방법으로 다음과 같은 조건으로 측정하였다. 즉, 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 5.0 mm/sec였다. 측정항목은 hardness(g), springiness, adhesiveness(g\*s), cohesiveness, gumminess 및 chewiness로 하여 측정하였다.

관능평가

제조된 인삼 백설기의 관능평가는 한국산업기술대학교 생명화학공학과 대학원생 남녀 각각 10명씩 총 20명을 패널로 선정하여 관능평가에 대한 훈련을 실시하고 본 평가를 충분히 인지하도록 설명한 후 관능평가를 실시하였다. 평가 방법은 인삼 백설기의 색, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 대해 9점 척도법(9점: 매우좋다, 5점: 보통이다, 1점: 매우싫다)으로 평가하였고 단단함, 수분감, 조직감에 대하여 강도를 기준으로 9점 척도법(9점: 매우강하다, 5점: 보통이다, 1점: 매우약하다)으로 평가하여 나타내었다.

통계처리

실험의 결과는 SAS(Statistical Analytical System, Version 9.1, SAS Institute Inc., NC, USA) 프로그램을 이용하여 통계처리 하였고 Duncan의 다중범위 검정법으로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

수분함량

인삼분말을 농도별로 첨가하여 제조한 즉석 백설기의 수분함량을 Table 2에 나타내었다. 그 결과, 인삼을 첨가하지 않은 대조군에서 가장 낮은 수분함량을 보였고 인삼분말의 함량이 증가할수록 수분함량도 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 현상은 백설기 제조 직후보다 제조 24시간 후에 유의적으로 뚜렷한 경향을 나타내었다. 즉, 저장 24시간째에 인삼분말을 첨가하지 않은 대조군의 수분함량은 44.6으로 가장 낮았고 인삼분말함량이 쌀가루 대비 1, 2, 3%씩 증가할수록 백설기의 수분함량은 각각 46.2, 47.3, 48.3으로 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(p<0.05). 백설기의 저장시간별 수분함량 차이는 인삼 분말 첨가군에서는

Table 2. Moisture contents of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder during 24 hrs

Sample <sup>1)</sup>	Storage period (hr)	
	0	24
Control	45.9±0.55 <sup>bx2)</sup>	44.6±0.04 <sup>dy</sup>
GRC1	46.8±0.53 <sup>bx</sup>	46.2±0.32 <sup>cx</sup>
GRC2	47.7±0.25 <sup>ax</sup>	47.3±0.13 <sup>bx</sup>
GRC3	48.5±0.32 <sup>ax</sup>	48.3±0.13 <sup>ax</sup>

<sup>1)</sup>Control, rice flour 100%; GRC1, added with ginseng powder 1%; GRC2, added with ginseng powder 2%; GRC3, added with ginseng powder 3%.

<sup>2)</sup>Means with the same letter within a column (a-d) and a row (x,y) are not significantly different from each other (p<0.05).

유의적인 차이가 없었으나 인삼분말 무첨가군인 대조군에서는 수분함량이 제조 직후 45.9였던 것이 저장 24시간째에는 44.6으로 유의적으로 감소현상이 나타났다. 이는 Song 등(19)의 연구에서 인삼분말을 첨가한 빵에서 인삼이 수분을 흡착시켜 주어 수분보유력이 증가하여 저장기간에 따라 수분을 유지시켜 주었다는 연구결과와 일치하였고, Yoon 등(20)의 연구에서도 마찬가지로 인삼분말을 첨가한 스펀지케이크에서 인삼을 첨가하였을 때 빵의 수분활성도에 큰 변화를 보이지 않았으며 이는 인삼분말에 존재하는 섬유질에 의한 수분 흡착 작용에 기인된 것이라고 보고하였다. 본 실험 결과에서도 인삼분말이 백설기의 수분을 24시간째 유지시켜 주는 것을 확인할 수 있었고 이는 인삼 내 섬유소의 수분보유력 때문인 것으로 판단된다.

무게감소율

인삼분말을 첨가한 즉석 백설기의 무게감소율을 Fig. 1에 나타내었다. 시간이 경과할수록 인삼분말 무첨가군인 대조군에서 무게감소율이 가장 크게 나타나 저장 24시간째에 초기 백설기 무게대비 13.5%로 나타났다. 저장 시간에 따라 인삼분말 첨가량이 증가할수록 무게 감소율은 줄어드는 것

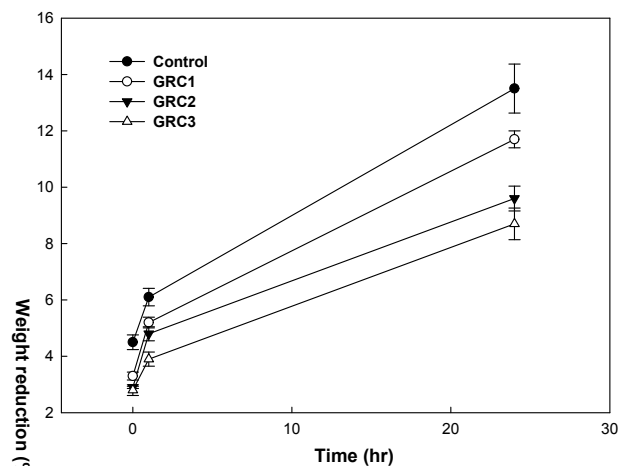


Fig. 1. Weight reduction of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder during 24 hr. Control, rice flour 100%; GRC1, added with ginseng powder 1%; GRC2, added with ginseng powder 2%; GRC3, added with ginseng powder 3%.

으로 나타나 인삼분말 1, 2, 3% 첨가 처리군은 저장 24시간째에 무게 감소율이 각각 11.7, 9.6, 8.7로 나타났다( $p < 0.05$ ). 인삼분말 첨가 백설기는 대조군에 비해서 무게 감소율이 유의적으로 적은 것으로 확인되어 인삼 분말이 전자레인지로 즉석 백설기 조리 시 급격한 수분증발을 어느 정도 막아줄 수 있는 것을 확인하였고 이는 수분함량 결과와 마찬가지로 인삼분말 내부의 섬유질에 의해 백설기 내부 초기 수분을 일정량 보유함에 따라 나타난 현상으로 판단된다.

### 색도

인삼 분말을 첨가한 즉석 백설기의 색은 Table 3과 같다. 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 저장 0, 24시간째 모두 유의적으로 감소하였고( $p < 0.05$ ) 저장 시간에 따른 유의성은 없었다( $p > 0.05$ ). 적색도 a값은 저장 0시간째에 인삼 첨가에 따른 유의적인 차이는 없었고 저장 24시간째에는 유의적으로 감소하여 대조군, 인삼분말 첨가 1, 2, 3% 첨가군이 각각 -1.2, -1.4, -1.6, -1.7로 나타났다. 갈색도 b값은 저장 0, 24시간째에 모두 인삼분말의 첨가량이 증가할수록 값이 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 즉, 대조군 인삼분말첨가 1, 2, 3% 백설기의 갈색도는 저장 0시간째에 각각 12.6, 12.8, 13.6, 14.3으로 증가하는 경향을 보였고 저장 24시간째에도 유의적으로 증가하여 12.2, 12.5, 13.2, 14.1로 나타났다. 이는 인삼 특유의 색인 노란색 때문에 첨가량이 증가할수록 b값이 증가하는 결과를 보였고 저장시간에 따른 유의성은 관찰되지 않았다. Han과 Sung(21)의 연구에서 L값은 증편에 인삼의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하고, b값은 인삼의 첨가량이 높을수록 유의적으로 증가하였다는 결과와 일치하였다. 분자압축탈수법으로 제조한 인삼분말을 첨가 시 인삼분말의 색이 쿠키의 색도에 영향을 주어 L값은 감소하고 a값은 증가하였다는 보고(17)와도 유사하였다.

Table 3. Color values of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder during 24 hr

Hunter value	Sample <sup>1)</sup>	Storage period (hr)	
		0	24
L	Control	83.5 ± 0.10 <sup>ax2)</sup>	83.7 ± 0.20 <sup>ax</sup>
	GRC1	82.5 ± 0.30 <sup>bx</sup>	82.5 ± 0.40 <sup>bx</sup>
	GRC2	82.1 ± 0.30 <sup>bx</sup>	82.1 ± 0.10 <sup>bcx</sup>
	GRC3	81.7 ± 0.10 <sup>cx</sup>	81.7 ± 0.50 <sup>cx</sup>
a	Control	-1.3 ± 0.20 <sup>ax</sup>	-1.2 ± 0.30 <sup>ax</sup>
	GRC1	-1.4 ± 0.30 <sup>ax</sup>	-1.4 ± 0.20 <sup>abx</sup>
	GRC2	-1.6 ± 0.30 <sup>ax</sup>	-1.6 ± 0.20 <sup>bx</sup>
	GRC3	-1.7 ± 0.20 <sup>ax</sup>	-1.7 ± 0.10 <sup>bx</sup>
b	Control	12.6 ± 0.20 <sup>cx</sup>	12.2 ± 0.20 <sup>cx</sup>
	GRC1	12.8 ± 0.50 <sup>cx</sup>	12.5 ± 0.10 <sup>cx</sup>
	GRC2	13.6 ± 0.40 <sup>bx</sup>	13.2 ± 0.40 <sup>bx</sup>
	GRC3	14.3 ± 0.30 <sup>ax</sup>	14.1 ± 0.30 <sup>ax</sup>

<sup>1)</sup>Control, rice flour 100%; GRC1, added with ginseng powder 1%; GRC2, added with ginseng powder 2%; GRC3, added with ginseng powder 3%.

<sup>2)</sup>Means with the same letter within a column (a-d) and a row (x,y) are not significantly different from each other ( $p < 0.05$ ).

인삼분말의 첨가량이 증가할수록 즉석 백설기의 L값은 감소하고 b값은 증가하는 경향을 보인 것은 본 연구에 사용된 분자압축탈수법으로 제조된 인삼분말의 색이 황색을 띄고 있어 백설기의 색에 영향을 준 것으로 판단된다.

### 조직감

인삼분말을 첨가한 즉석 백설기를 저장 0, 24시간 동안 측정된 조직감 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 경도(hardness, g)는 백설기에 인삼 분말 첨가량이 증가할수록 값이 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 즉, 저장 0일째에 경도값은 대조군이 2440, 인삼분말 1, 2, 3% 첨가군이 각각 1836, 1417, 1238로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 저장 24시간째에 경도는 대조군과 인삼분말 1% 첨가군이 각각 2715, 1949로 저장 0시간째보다 유의적으로 값이 커지는 경향을 나타내었다. 경도의 증가는 전분의 노화 과정에서 일어나는 전형적인 현상으로 물과 열로 호화된 전분분자가 분자끼리 수소결합을 형성하려 회합하려는 성질에 기인된 것으로 저장 중 경도의 증가는 호화도와 밀접한 연관이 있다고 한다(22). 인삼분말 2, 3% 첨가군인 GRC2, 3의 경도는 저장 0일째에 각각 1417, 1238이었고 저장 24시간째에 각각 1471, 1272로 저장 0시간째와 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 저장 24시간 동안 백설기 초기 경도값을 유지시켜주는 것으로 나타났다. 이는 앞의 백설기 수분함량 결과에서 인삼분말을 첨가할수록 수분을 보유해주게 된다는 것과 연관이 있는 것으로 인삼 내 식이섬유가 전분 내 amylose와 결합하여 호화된 전분들 간의 수소결합을 막아주어 경도를 유지시켜 준 것으로 판단된다. 인삼분말 첨가 즉석 백설기의 수분함량과 기계적 강도는 백설기 품질 척도 평가 시 연관성이 높은 것으로 확인되었다(Fig. 3). 즉, 인삼분말 첨가가 백설기의 수분을 유지시켜 경도에도 영향을 준 것으로 판단된다. 이와 유사한 연구로는 설기떡에 대두분말을 쌀가루 대비 0에서 40%로 첨가하였을 때 경도가 620에서 400으로 낮아지는 경향을 보였다는 보고(23)와 대두분말 및 날콩가루 첨가 인절미의 경도가 무첨가군에 비해 유의적으로 낮은 값을 보여 노화가 지연되었다는 보고(22)가 있다. 특히, Lee와 Kim(22)은 백설기의 노화가 지연된 이유를 대두분말 및 날콩가루 내의 lecithin이 전분 내 분자간의 수소결합 하여 노화되는 것을 어느 정도 막아준 것으로 보고하여 인삼 내 식이섬유와 같은 다당류가 Lee와 Kim(22)의 대두 내 lecithin의 역할을 하였을 것으로 추론된다. 또한 Lee 등(24)도 설기떡에 마늘분말을 6, 8, 10% 첨가하였을 때 경도가 각각 774, 616, 486으로 마늘분말 첨가가 증가할수록 경도가 낮아지는 경향을 보여 본 실험과 동일한 경향을 나타내었다.

부착성(adhesiveness, g\*s)은 저장 0일째에는 인삼분말 첨가량이 증가함에 따라 값이 점차 감소하는 경향을 나타내어 대조군, GRC1, 2, 3 처리군은 각각 -104.9, -126.3, -133.9, -146.9를 나타내었고( $p < 0.05$ ), 저장시간이 경과하면서 각 처

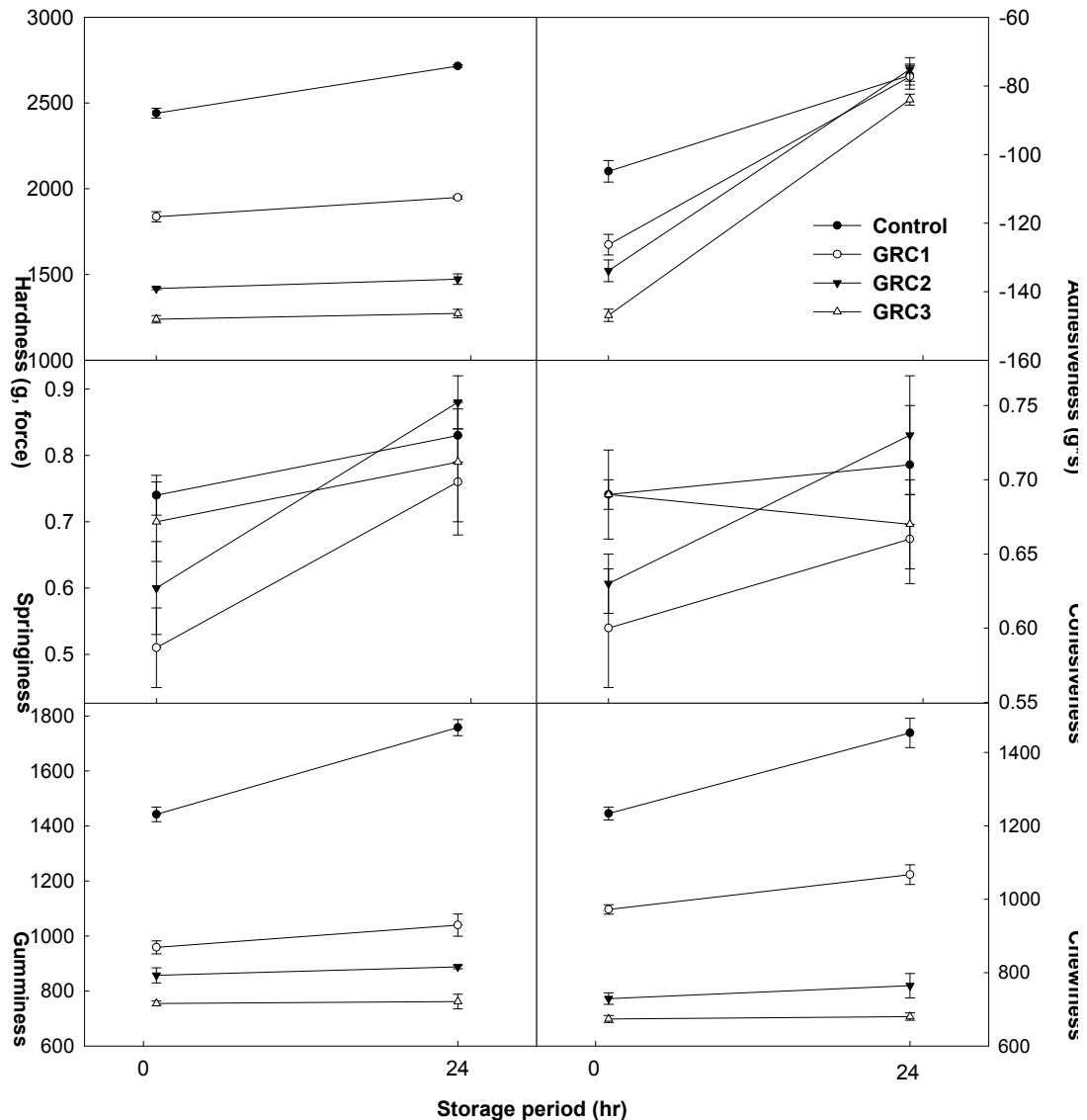


Fig. 2. Texture of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder during 24 hr. Control, rice flour 100%; GRC1, added with ginseng powder 1%; GRC2, added with ginseng powder 2%; GRC3, added with ginseng powder 3%.

리군 간의 값의 차이가 좁아져 대조군, GRC 1, 2는 각각 -76.9, -77.3, -75.2로 샘플 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고 GRC3은 -84로 가장 낮은 값을 보였다( $p < 0.05$ ). 즉, 전반적으로 전체 샘플 처리군들은 저장 24시간째에 일괄 증가하는 경향을 보였다. Sung과 Han(25)은 인삼첨가 증편의 조직감 측정결과 4%, 6% 인삼분말 첨가군은 저장 0일째 55.02%, 55.85%에서 저장 6일째 63.51%, 63.28%로 각각 증가하여 본 연구결과와 동일한 경향을 보였다.

백설기의 탄력성(springiness)은 제조 직후 인삼분말 무첨가군이 대조군이 0.74로 가장 높았고 인삼분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 저장 24시간째에는 모든 처리군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. Lee와 Kim(22)의 연구에서 대두단백을 첨가하여 제조한 백설기의 탄력성 측정 결과 시료 간에 유의차가 없다

고 보고하였다. Chong 등(26)의 키토산 첨가 백설기의 물성 평가에서 탄력성은 대조군이 가장 높았고 나머지 키토산 첨가군은 첨가량에 따른 유의성이 관찰되지 않았다고 보고하였고 Sung과 Han(25)의 연구에서는 인삼첨가 증편의 탄력성 측정결과 인삼무첨가군과 2% 첨가군은 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없었고 4, 6% 첨가군은 유의적으로 증가하였다고 보고하였으나 저장 0, 2일째 각각 인삼첨가량에 따른 유의적인 차이는 발견되지 않았다고 보고하여 본 연구경향과 일치하는 것을 알 수 있었다. Lee 등(24)의 마늘첨가 백설기 제조에서 마늘가루 첨가군은 첨가량에 따른 탄력성에 유의적인 차이가 없었다는 것에도 일치하였다. 이상의 연구보고들과 본 연구결과로 미루어 보아 백설기 제조 시 부재료 첨가가 물성 중 탄력성에는 큰 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다.

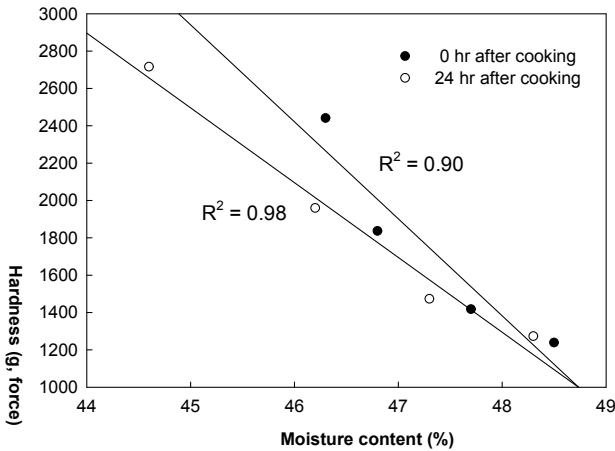


Fig. 3. Correlation coefficients between moisture content and hardness of the *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder during 24 hr.

응집성(cohesiveness)의 경우 인삼분말 첨가량, 저장기간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 키토산 첨가 백설기 연구에서도 이와 유사한 결과로 대조군이 가장 높은 응집성을 보였고 키토산 첨가처리에 따른 백설기의 응집성은 유의성이 없었다는 결과와 유사하였다(26). Han과 Sung(21)은 인삼분말 첨가 증편 제조 시 인삼분말을 0, 2, 4, 6% 첨가한 백설기가 저장기간에 따라 응집성의 유의적인 차이가 없다고 보고하였는데 이는 백설기 제조 직후 랩으로 싸서 보관하여 수분증발을 방해하였기 때문인 것으로 판단하였다.

씹힘성(chewiness)은 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 값이 낮아지는 경향을 보였으며, 24시간 저장에서는 대조군의 값이 1233.5에서 1452.9로 유의적으로 가장 크게 증가하였고 인삼분말 첨가량이 1, 2, 3%로 증가할수록 백설기의

씹힘성의 증가폭이 각각 971.9에서 1067.1( $p < 0.05$ ), 729.2에서 764.3, 673.7에서 680.2( $p > 0.05$ )로 줄어드는 것을 확인하였다. 송화 가루를 5, 7, 9% 첨가하여 제조한 백설기의 씹힘성이 각각 345, 281, 273으로 줄어드는 경향과 동일한 경향을 나타내었으며 이는 송화 가루가 전분입자의 결합을 막아 떡의 단단함을 막아준 결과라고 보고하였다(27). 또한 이와 같은 경향은 커피를 첨가하여 제조한 설기떡(28), 대두분말을 첨가한 백설기(22), 마늘분말첨가 설기떡(24)의 탄력성 모두 유사한 경향을 나타내고 있다. 즉석 백설기에 인삼분말 첨가는 물성 특성에서 경도와 씹힘성에 가장 큰 영향을 주었고 부착성, 탄력성, 응집성 순으로 적은 물성변화를 보였다.

관능평가

인삼분말을 첨가한 즉석 백설기의 기호도 평가를 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 및 전반적인 기호도(overall)로 확인하였고 단단한 정도(hardness) 및 촉촉한 정도(moisture)를 강도로 하여 9점 척도 측정 결과를 Fig. 4에 나타내었다. 관능평가 결과 색은 즉석 백설기에 인삼분말의 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 본 연구에 사용된 인삼분말의 첨가량이 제조된 즉석 백설기의 색이 육안으로 구분될 만큼의 영향을 주지 않은 것으로 판단되며 즉석 백설기 색은 저장시간의 경과에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 향에 대한 기호도는 인삼분말 첨가량, 저장 시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 인삼 특유의 강한 향을 마일드하게 해주는 분자 압축탈수법(16)을 이용하여 인삼분말을 제조하여 백설기에 첨가하였기 때문인 것으로 판단된다. 맛에 대한 기호도 결과는 대조군, 인삼분말 첨가 1, 2% 처리군이 각각 5.7, 6.0, 7.0으로 각각 증가하다가 3%에서 6.2로 다시 감소하는 경향을

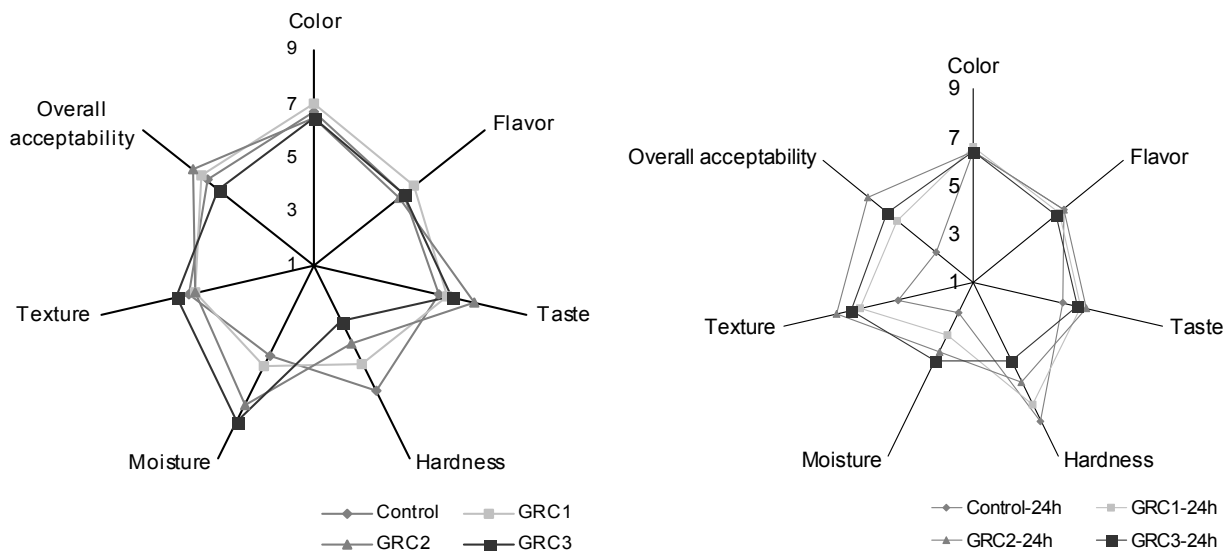


Fig. 4. Sensory evaluation of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder during 24 hr. Control, rice flour 100%; GRC1, added with ginseng powder 1%; GRC2, added with ginseng powder 2%; GRC3, added with ginseng powder 3%. Top, *Baekseolgi* at 0 hr after cooking; Boton, *Baekseolgi* at 24 hr after cooking.

나타내어 2% 첨가군인 GRC2가 맛에 대한 기호도가 가장 높은 것을 알 수 있었다. 이는 인삼분말의 첨가량이 증가함에 따라 기존의 대조군의 단맛 외에 인삼 특유한 맛이 가미되어 기존 백설기와는 차별화된 것을 관능평가 시 패널들이 긍정적으로 판단한 결과라고 생각되며 인삼분말 3% 첨가군에서는 쓰다는 의견이 있어 3% 인삼분말 첨가는 백설기에 다소 강한 맛을 주는 농도라고 판단되었다. 저장 24시간째에도 저장 0일째와 마찬가지로 대조군이 가장 낮은 맛에 대한 기호도를 나타내었고 GRC1, 2가 각각 5.6, 5.8로 저장 0일째와 유의적인 차이를 보이지 않고 맛을 그대로 유지하는 것을 알 수 있었고 3% 첨가군인 GRC3는 5.4로 인삼분말 처리군에서는 가장 낮은 값을 보였다. 조직감의 기호도에서는 인삼분말 첨가량이 증가함에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 24시간 저장 후에는 인삼분말 무첨가군인 대조군의 기호도가 크게 저하되었고 인삼분말 첨가군은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 인삼분말 첨가가 백설기의 초기 수분을 유지시켜주어 저장시간 동안 조직감에 긍정적인 영향을 준 것으로 판단된다.

백설기의 경도에 대한 강도평가에서 인삼분말의 첨가량이 증가할수록 떡의 경도가 낮은 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 이는 인삼분말 내의 섬유소에 기인된 것으로 섬유소가 떡 내부 수분을 잡아주고 전분 내 amylose와 소수의 amylopectin간 수소결합을 방해하여 구조가 영성하게 되도록 하여 경도가 낮아진 것으로 사료된다. 이러한 경향은 본 연구에서 측정된 즉석 백설기의 기계적 조직감의 경도 결과와도 일치한다(Fig. 5). 즉, 경도에 대한 관능적, 기계적 특성결과의 상관관계에서 인삼분말 무첨가군인 대조군의 경우 저장 0, 24시간째에 6.2에서 7.4(관능적 특성)로 2440에서 2715(기계적 특성)로 경도값이 유의적으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 이와는 달리 인삼분말 첨가군인 GRC1, GRC2, GRC3은 인삼분말 첨가량이 증가할수록 저장시간에 따른 관

능적, 기계적 값의 차이가 줄어드는 것을 알 수 있었다. 인삼분말의 첨가가 즉석 백설기 제조 시 발생하는 급격한 수분증발을 어느 정도 막아주어 품질특성에도 영향을 주는 것을 알 수 있었다. 첨가제가 조직의 경도에 영향을 주었다는 보고로는 백설기 제조 시 발아현미를 쌀가루 대비 0~25%까지 첨가하여 관능평가 실시하였을 때 발아현미 첨가량이 증가할수록 경도가 감소한다는 보고(29)가 있으며, Shin과 Song(30)의 연구에서 저장 시 떡 조직의 유연성을 위해 유향제를 가래떡에 첨가하였을 때 유향제의 친수성 -OH기가 떡의 전분과 수소결합으로 느슨한 상태로 분자간의 결합이 이루어져 떡의 조직에 유연성을 주어 경도가 감소하였고 glycerin fatty acid 0.01% 첨가 시 기호도에는 큰 영향을 미치지 않은 것으로 보고하였다.

촉촉한 정도(moisture)는 제조 직후 대조군은 4.7로 GRC1 5.2와 유의적인 차이가 없었으나 GRC2, 3은 각각 6.8, 7.5로 대조군과 유의적인 차이를 나타냈다. 인삼분말 첨가량이 증가할수록 촉촉함의 강도는 저장시간에 관계없이 모두 증가하였다. 이는 단단한 정도와 상반된 경향으로 인삼분말 첨가 시 단단함은 줄어들고 촉촉함은 증가하는 것으로 인삼분말 내 섬유소에 의해 수분보유력이 증대되어 떡이 촉촉한 것으로 판단되었다. 인삼첨가 즉석 백설기의 전반적인 기호도(overall)는 인삼분말의 첨가량이 증가함에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 저장 0, 24시간째 둘 다 2%에서 각각 6.7, 6.6을 나타내어 다른 처리군 보다 높은 기호도 점수를 받아 전반적으로 가장 우수한 처리군으로 나타났다. 특히, 인삼분말 첨가 2, 3% 첨가 시 대조군과 1% 첨가군과는 달리 저장 24시간째에도 저장 0시간째와 전반적인 기호도 차이를 보이지 않고 그대로 유지하는 것을 알 수 있었다. 인삼분말 첨가량이 즉석 백설기 제조 시 색, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 영향을 주어 마이크로웨이브로 백설기 제조 시 수분의 급격한 증발로 떡이 마르는 것을 어느 정도 막아주어 이와 같은 관능적 특성 결과를 나타낸 것으로 판단되며 인삼분말 무첨가군인 대조군은 제조 직후부터 급격한 수분증발로 인한 전분의 노화가 진행되어 조직감에 영향을 주었고 이는 기호도에 영향을 미친 것으로 전반적으로 가장 낮은 점수를 받은 것으로 판단된다.

요 약

즉석 백설기 제조 시 인삼분말 첨가가 백설기 품질 특성에 미치는 영향을 살펴본 결과 저장 24시간째에 수분함량이 인삼분말을 첨가하지 않았을 때는 감소한 반면, 인삼분말을 첨가한 처리군에서는 수분함량을 초기 백설기 수분함량을 그대로 유지시켜 주는 것으로 나타났다. 색도는 인삼 분말을 첨가함에 따라 L값은 낮아지고, a, b값은 점점 증가하는 것으로 나타났다. 조직감에서는 인삼 분말을 첨가하지 않았을 때는 0, 24시간째에 hardness와 gumminess, chewiness가

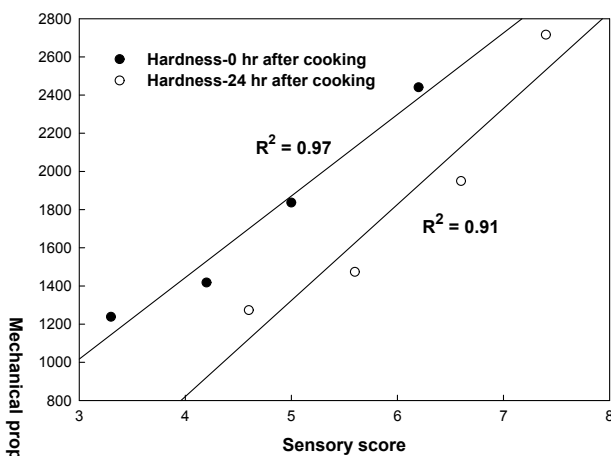


Fig. 5. Correlation coefficients between sensory characteristics and mechanical properties of *Baekseolgi* added with different concentrations of ginseng powder on hardness during 24 hr.

가장 큰 유의적인 차이를 보였으나, 인삼 분말을 2%, 3% 첨가했을 때는 모든 군에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 마지막으로 관능평가 결과 인삼분말을 첨가한 경우 수분을 보유하여 주기 때문에 첨가하지 않은 경우보다 촉촉함과 전반적인 기호도에서 높은 점수를 받았다. 이로 인해 인삼분말을 첨가하였을 때 수분을 유지시켜 주고, 색과 조직감을 변하지 않게 해 준다는 것을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다. 결론적으로 인삼분말 첨가가 즉석 백설기의 수분을 유지시켜 주는 것으로 확인할 수 있었고, 떡의 품질을 나타내는 척도인 hardness의 변화를 적게 하여 인삼분말 첨가군이 무첨가군에 비해 떡의 노화 억제에 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 즉석 백설기 제조 시 인삼분말 첨가는 초기 백설기의 수분, 색, 조직감을 유지시켜주는 것으로 확인되었고 이는 인삼분말 첨가량이 증가하면서 백설기 구성 성분 내에 인삼에 기인한 섬유질 함량의 증가로 수분결합력이 높아 떡의 질감에 영향을 주어 전반적 기호도에 영향을 준 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 문헌

- 류기형. 2008. 한국떡. 도서출판 효일, 서울. p 9-10.
- 윤숙자. 2008. 한국의 떡, 한과, 음청류. 지구문화사, 파주. p 9-11.
- Kim SS, Chung HY. 2007. The texture and descriptive sensory characteristics of a Korean rice cake (Karedduk) with added emulsifier. *Korean J Food Nutr* 20: 427-432.
- Choi CR, Shin MS. 1996. Effects of sugars on the retrogradation of rice flour gels. *Korean J Food Sci Technol* 28: 904-909.
- Lee YH, Moon TW. 1994. Composition, water-holding capacity and effect on starch retrogradation of rice bran dietary fiber. *Korean J Food Sci Technol* 26: 288-294.
- Kim EM, Han HK, Kim IH. 2005. Improvement of microwave heating properties off frozen starch by spray of surface materials. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1035-1040.
- Oliveira ME, Franca AS. 2002. Microwave heating of foodstuffs. *J Food Eng* 53: 347-348.
- Rice J. 1984. Coated aluminum tray with protection dome tops. *Food Processing* 45: 112.
- Sumnu G, Sahin S, Sevimli M. 2005. Microwave, infrared and infrared-microwave combination baking of cakes. *J Food Eng* 71: 150-155.
- Kum JS, Ha TY, Han O. 1998. Effect of heating height within microwave oven on microwave heating of food. *Korean J Food Nutr* 27: 489-494.
- Park JD. 1996. Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 20: 389-415.
- Nam KY. 2002. Clinical applications and efficacy of Korean ginseng. *J Ginseng Res* 26: 111-131.
- Park JW, Han IS, Suh SI, Baek WK, Suh MH, Bae JH, Choe BK. 1996. Effects of ginseng saponin on the cytokine gene expression in human immune system. *Korea J Ginseng Sci* 20: 15-22.
- Kim KH, Sung KS, Chang CC. 2000. Effects of the anti-oxidative components to ginsenoside in the liver of 40 week-old mice. *J Ginseng Res* 24: 162-167.
- Lee IS, Paek KY. 2003. Preparation and quality characteristics of yogurt added with cultured ginseng. *Korean J Food Sci* 35: 235-241.
- Lim EJ. 2008. Optimization of molecular press dehydration drying process of ginseng and its application. *MS Thesis*. Korea Polytechnic University, Gyeonggi, Korea. p 12-14.
- Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1595-1599.
- AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Song MR, Lee KS, Lee BC, Oh MJ. 2007. Quality and sensory characteristics of white bread added with various ginseng products. *Korean J Food Sci* 14: 369-377.
- Yoon SB, Hwang SY, Chun DS, Kong SK, Kang So. 2007. An investigation of the characteristics of sponge cake with ginseng powder. *Korean J Food Sci* 20: 20-26.
- Han MJ, Sung JH. 2008. Quality characteristics of Jeungpyun manufactured by ginseng makgeolli. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 837-848.
- Lee KA, Kim KJ. 2002. Mechanical characteristics of Backsulgi added with rich sources of phospholipid. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 381-389.
- Kweon SY, Kim JM, Kim JG. 2007. A study on the quality characteristics of Sulgidduk prepared with soyflour. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 118-124.
- Lee HG, Lee ES, Cha GH. 2005. Sensory and mechanical characteristics of Maneul-sulgi by different ratio of ingredient. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21: 180-189.
- Sung JH, Han MJ. 2008. Quality characteristics of Jeungpyun manufactured by ginseng Makgeolli. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 24: 837-848.
- Chong HS, Park CS, No HK. 2001. Effects of chitosan on quality and shelf life of Paeksulgies added chitosan. *Korean J Postharvest Sci* 8: 427-433.
- Lee HG, Kim HJ, Cha GH. 2005. Sensory and mechanical characteristics of Songhwasulgi by different ratio of ingredients. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21: 505-513.
- Seo HS, Kim SH, Han BR, Hwang IK. 2004. Quality characteristics of coffee-sulgi (rice cake) with different ratios of ingredients and commercial scheme. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 170-179.
- Cho KR. 2007. Quality characteristics of Backsulgi with germinated brown rice flour. *Korean J Food & Nutr* 20: 185-194.
- Shin AC, Song JC. 2004. Suppression functions of retrogradation in Korean rice cake (Garaeduk) by various surfactants. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1278-1223.

(2009년 12월 21일 접수; 2010년 1월 20일 채택)