

## 다식의 항산화성과 저장기간에 따른 조직감 및 관능적 특성

양정은<sup>1\*</sup> · 김지영<sup>2\*</sup> · 장은영<sup>2</sup> · 이재환<sup>2</sup> · 이지현<sup>1</sup> · 정라나<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 호텔관광대학  
<sup>2</sup>성균관대학교 식품생명공학과

### Antioxidant Capacity and Effect of Storage Periods on Textures and Sensory Properties of *Dasik* (Korean Traditional Confectionaries)

Jeong-Eun Yang<sup>1\*</sup>, Ji Young Kim<sup>2\*</sup>, Eun Yeong Jang<sup>2</sup>, Jae Hwan Lee<sup>2</sup>,  
Ji Hyeon Lee<sup>1</sup>, and Lana Chung<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>College of Hotel & Tourism Management, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea  
<sup>2</sup>Dept. of Food Science and Biotechnology, Sungkyunkwan University, Gyeonggi 440-746, Korea

**ABSTRACT** *Dasik* is a kind of traditional Korean dessert, which has polysaccharides as the major base. *Dasik* was prepared using rice and various ingredients and its antioxidant properties were determined. In addition, textural changes and sensory evaluation were conducted on *Dasik* during 7-day storage at 4°C. *Dasik* containing brown rice, red ginseng, and rice bran oil showed higher radical scavenging ability, reducing power, total flavonoid, and total phenolic contents among tested rice-based samples. *Dasik* prepared using black sesame seeds showed the highest radical scavenging ability and reducing power compared to rice-based *Dasik*. In sensory evaluation, 10 trained panelists found that hardness of the rice-based *Omija Dasik* sample increased significantly ( $P<0.05$ ) while moistness and softness attributes decreased as the storage period of *Dasik* increased. The roasted bean *Dasik* and black sesame *Dasik* samples were evaluated similarly and their moistness decreased significantly ( $P<0.05$ ) with longer storage period. The overall and texture acceptability of the rice-based *Omija Dasik* and the roasted bean *Dasik* samples decreased significantly ( $P<0.05$ ), and scores of willingness to try again of the rice-based *Omija Dasik* decreased as the storage period of *Dasik* increased. Positive or negative correlations among the results from sensory evaluation and textural analysis were observed in *Dasik*.

**Key words:** *Dasik*, textural analysis, antioxidant activity, sensory evaluation, storage properties

## 서 론

다식은 여러 가지 곡식 가루와 열매 등에 꿀을 넣고 반죽하여 다식판에 박아 낸 전통 한과를 일컫는다(1). 다식은 고려시대 불교의 영향으로 숭상되어 국가연회에 쓰였으며, 그 후로도 의례음식에 필수적인 음식으로 발전하였다(2,3). 다식의 종류는 주재료나 색에 따라 그 이름을 달리하는데, 그 종류로는 곡물가루로 만든 녹말다식, 진말다식, 쌀 다식 등이 있고 한약재 가루를 이용한 갈분다식, 승검초다식, 산약다식, 계강 다식 등이 있으며, 견과류로 만든 밤다식, 대추다식, 잣 다식 등이 있다. 또한 종실로 만든 흑임자다식, 콩다식, 진입다식이 있으며, 꽃가루로 만든 송화다식과 동물성 재료로 만든 건치다식, 육포다식, 광어다식 등 다양하다(4,5). 다식은 원재료의 가공을 최소화 하여 재료 고유의 맛과 향, 영양소를 그대로 활용하는 식품으로써(6), 만드는 과

정이 비교적 간단하여 후식의 기능뿐 아니라 가정의 상비약으로 만들어 사용했다고 한다. 그 예로 《동의보감》에서는 도토리 다식은 창자를 튼튼하게 하고 기침을 멎게 한다고 기록되어 있으며, 흑임자다식은 식중독이나 토사광란에 복용한다고 기록되어 있다(7,8). 최근에도 다식의 기능성 및 품질 향상에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있는데, 재료배합에 따른 송화다식의 관능적 특성 검사(9), 콩다식 제조 시당의 종류와 양, 반죽 횟수에 따른 물리적 특성 연구(10), 쌀 다식의 조리 방법과 보존성에 대한 연구(11), 흑임자다식의 제조 및 저장에 관한 연구(12) 등이 있다. 하지만 다식의 관능적 특성에 대한 연구는 이전 연구(13)에서 실시한 묘사 분석 및 소비자 조사에 대한 것 외에 아직 미비한 실정이며, 특히 품질 및 기능성 연구와 소비자 기호도를 함께 비교 분석한 연구는 전무하다. 식물유래 phytochemical은 다양한 생리활성을 갖고 있으며 기본적으로 항산화성을 보유하고 있다(14). 항산화성이 높은 재료를 활용하여 다식을 제조한다면 다식의 건강기능성을 제고할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 DPPH, ABTS법을 활용한 라디칼 소거능, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량, Fe(III) 이온 환원

Received 2 April 2013; Accepted 12 June 2013

\*These authors contributed equally to this work.

†Corresponding author.

E-mail: dearlana@khu.ac.kr, Phone: 82-2-961-2242

력 측정 등의 방법을 활용하여 오미자 쌀 다식, 현미다식, 흑임자다식, 콩다식, 오미자녹말다식 등 다식 5종의 항산화성을 측정하고, 저장기간 중 관능성과 조직감 변화, 그리고 소비자 기호도를 조사하여 비교분석 해 보았다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 다식은 옛 문헌 고찰을 통해 1차선별되었으며(4,5), 전문가 토론과 전반적 기호도, 외관, 맛, 향, 조직감 및 뒷맛 등의 예비 관능검사를 통하여 현재 가장 널리 만들어 먹고, 우수한 건강기능성이 기대되며, 상대적으로 우수한 관능성을 나타낸 다식들을 중심으로 최종 선정하였다. 각 재료의 배합비 또한 문헌고찰 과정에서 채택이 되었는데, 각 문헌에 나오는 배합비를 토대로 중량의 범위를 설정하고 전문가 토론을 통해 최종적으로 결정되었다. 본 실험에 사용된 다식 시료 및 성분 배합비는 Table 1에 제시하였다.

다식의 재료는 경희대학교(Seoul, Korea) 인근의 대형 슈퍼마켓에서 구매하였다. 오미자 쌀 다식(rice based *Omija Dasik*, Rflour *Omija*)과 현미다식 2종(brown rice based red ginseng *Dasik*, Brice Ginseng; brown rice based red ginseng and rice bran oil *Dasik*, Brice Ginseng Roil)은 직접 제조하였고, 흑임자다식(black sesame *Dasik*, Bsesame), 콩다식(roasted bean *Dasik*, Rbean), 오미자녹말다식(mungbean starch based *Omija Dasik*, Starch *Omija*)은 전통 병과 제조업체(Seoul, Korea)에 제조를 의뢰했다. 이때 품질을 통제하기 위하여 재료는 직접 구입하여

제공하였으며, 시료는 한 개당 5 g씩으로 제조하였다(Fig. 1). 다식을 제조한 후에 150 mL 플라스틱 컵(Happy Pack Co., Seoul, Korea)에 한 개씩 담아서 뚜껑은 닫은 채로 0, 1, 3, 5, 7일간 4°C에 저장하면서 관능성과 조직감을 측정하였다.

### 항산화능 측정을 위한 실험 준비

다식시료와 100% 에탄올을 1:2(w/v)로 첨가하여 1시간 동안 혼합하고, 상층액을 whatman No.2로 filtering한 후 감압농축 하여 용매를 제거하였다. 농축된 시료는 증류수를 첨가 후 동결 건조하였다. 본 연구에서 사용한 항산화능 측정은 모두 3회 반복하였다.

### DPPH 라디칼 소거능 활성

DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 라디칼 소거능 활성은 Lee 등(15)의 방법을 사용하였다. 70% 에탄올 용액에 20,000, 10,000, 5,000 ppm으로 제조한 시료 0.1 mL를 0.1 mM DPPH 메탄올 용액 1.5 mL에 첨가하여 암실에서 30분간 정치시킨 후, 517 nm에서 UV/Vis spectrophotometer(model UV-1240CE, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 측정하였다. 3회 반복 후 결과는 EC<sub>50</sub>(mg/mL)로 나타내었다. EC<sub>50</sub>는 초기 DPPH 흡광도를 50% 줄이는 데 필요한 시료 양을 의미한다.

### ABTS 라디칼 소거능 활성

ABTS(2,2'-azinobis-3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid) 라디칼 소거능 활성은 Re 등(16)의 방법을

**Table 1.** The information of 6 *Dasik* products used in this study

Sample (Koran name)	Sample code	Ingredients	g
Rice based <i>Omija Dasik</i> ( <i>Omija ssal Dasik</i> )	Rflour <i>Omija</i>	Rice flour (Imgeumnimpyo, Seulsung nonhyup, Icheon, Gyeonggi, Korea)	100
		Mung beans starch (Emart Co., Seoul, Korea)	36
		Oligosaccharide (CJ Cheiljedang Co., Seoul, Korea)	40
		Omija juice (Moonkyungfarm Co., Moonkyung, Gyeongbuk, Korea)	30
		Propolis (Withealth Co., Geochang Gun, Gyeongnam, Korea)	0.1
Brown rice based red ginseng <i>Dasik</i> ( <i>Hyeonmi hongsam Dasik</i> )	Brice Ginseng	Brown rice flour (CFEA Co., Cheolwon Gun, Gangwon, Korea)	100
		Oligosaccharide (CJ Cheiljedang Co.)	28.6
		Red ginseng extract (Korea Ginseng Co., Daejeon, Korea)	2.9
		Propolis (Withealth Co.)	0.07
Brown rice based red ginseng and rice bran oil <i>Dasik</i> ( <i>Hyeonmi hongsam Migang-yu Dasik</i> )	Brice Ginseng Roil	Brown rice flour (CFEA Co.)	100
		Oligosaccharide (CJ Cheiljedang Co.)	28.6
		Red ginseng extract (Korea Ginseng Co.)	2.9
		Rice bran oil (CJ Cheiljedang Co.)	7.1
		Propolis (Withealth Co.)	0.07
Roasted bean <i>Dasik</i> ( <i>Kong Dasik</i> )	Rbean	Roasted bean powder (CFEA Co.)	100
		Syrup (Sugar, CJ Cheiljedang Co.)	82.1
Black sesame <i>Dasik</i> ( <i>Heukimja Dasik</i> )	Bsesame	Black sesame seed powder (Taekwang food Co., Seoul, Korea)	100
		Syrup (Sugar, CJ Cheiljedang Co.)	40.9
Mungbean starch based <i>Omija Dasik</i> ( <i>Omija nokmal Dasik</i> )	Starch <i>Omija</i>	Mung beans starch (Emart Co.)	100
		Omija juice (Moonkyungfarm Co.)	21.5
		Powdered sugar (CJ Cheiljedang Co.)	69.2
		Syrup (Sugar, CJ Cheiljedang Co.)	18.5



**Fig. 1.** Picture of *Dasik* used in this study. Name of samples are 1, *Omija ssal Dasik* (Rflour Omija); 2, *Hyeonmi hongsam Dasik* (Brice Ginseng); 3, *Hyeonmi hongsam Migang-yu Dasik* (Brice Ginseng Roil); 4, *Kong Dasik* (Rbean); 5, *Heukimja Dasik* (Bsesame); 6, *Omija nokmal Dasik* (Starch Omija).

일부 변형하여 사용하였다. 7 mM ABTS 수용액과 2.45 mM potassium persulfate를 동량으로 혼합하여 상온 암실에서 12시간 반응시켰다. 734 nm에서 UV/Vis spectrophotometer를 이용하여 흡광도가  $0.70 \pm 0.05$ 가 되도록 에탄올로 희석하였다. 희석된 ABTS 용액 1.9 mL와 20,000, 10,000, 5,000 ppm으로 제조한 다식 시료별 추출 용액 0.05 mL를 혼합하여 6분간 상온 암실에서 정치한 후 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. 3회 반복 후 결과는  $EC_{50}$ (mg/mL)로 나타내었다.

#### 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

동결건조 한 분말은 70% 에탄올에 녹여서 20,000 ppm으로 사용하였다. 총 페놀함량은 Folin-Ciocalteu 방법에 따라 측정하였다. 시료 0.25 mL에 증류수 4 mL와 증류수와 1:1(v/v)로 희석한 Folin-Ciocalteu 시약 0.25 mL를 첨가하여 30초간 혼합한 후 5분간 정치하였다. 위 용액에 포화된 sodium carbonate 0.5 mL를 첨가하여 30분간 정치한 뒤, 725 nm에서 UV/Vis spectrophotometer를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 quercetin equivalent(mg/g dasic)로 나타내었다.

총 플라보노이드 함량은 시료 0.5 mL에 95% 에탄올 1.5 mL, 10% aluminum chloride 0.1 mL, 1 M potassium acetate 0.1 mL 및 증류수 2.8 mL를 혼합한 뒤 30분간 정치하고 415 nm에서 UV/Vis spectrophotometer를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 총 플라보노이드 함량은 quercetin equivalent(mg/g dasic)로 나타내었다.

#### Fe(III) 이온 환원력 측정

Ferric reducing antioxidant power(FRAP) 철 이온 환원력 측정 방법은 Benzie와 Strain(17)의 방법에 따라 측정

하였다. FRAP 시약은 300 mM 아세트산염 완충액(pH 3.6), 20 mM  $FeCl_3$  용액 및 10 mM 2,4,6-tris(2-pyridyl)-s-triazine(TPTZ) 용액(40 mM 염산용액에 녹임)을 10:1:1 (v/v) 비율로 섞어 제조하였다. 20,000 ppm으로 제조된 시료 0.05 mL에 37°C에서 10~15분간 평형 시킨 FRAP 시약을 1.5 mL를 혼합한 후 암실에서 30분간 정치하고 593 nm에서 UV/Vis spectrophotometer를 이용하여 흡광도를 측정하였다. Fe(III) 이온 환원력은  $\alpha$ -tocopherol equivalent (mg/g dasic)로 나타내었다.

#### 조직감 검사

다식의 조직감은 시료를 일정 크기(직경 45 mm×높이 20 mm) 제조 후 texture analyzer(TA-XT plus Texture Analyzer, Stable Micro Systems, London, UK)를 이용하여 측정하였다. 2회 반복 압착실험(two bite compression test) 하였으며, probe는 35 mm 직경의 알루미늄 실린더를 사용하였다. Pre-speed, test-speed 및 post-speed는 각각 3.0, 1.0, 3.0 mm/s였다. 측정 결과인 force-distance curve로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 계산하였다. 다식은 각 시료당 5개를 준비한 후 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 관능검사

관능검사는 다식의 관능적 특성강도 평가와 기호도 평가로 나누어 진행이 되었다. 두 가지 평가 모두 이전에 다식의 묘사분석 실험에 참여한 경험이 있는 경희대학교 조리&서비스경영학과 재학생 10명(남성 5명, 여성 5명, 연령 23~27 세)을 대상으로 실시되었다. 다식의 관능검사를 위한 시료는 제조 직후, 색, 향, 맛 등에 의한 차이를 감지하지 못하도

록 무색·무취의 150 mL 컵(Happy Pack Co.)에 한 개씩 담아서 0, 1, 3, 5, 7일간 4°C에서 냉장보관 하였다. 실험 시작 30분 전에 시료들을 실온(20±2°C)에 꺼내 두었으며, 패널들은 평가 시 피로감을 줄이기 위하여 먼저 3개의 시료를 평가한 뒤, 15분의 휴식 시간을 가지고 나머지 3개의 시료를 마저 평가하도록 하였다. 각각의 시료 별로 3자리 난수를 사용하여 제시 순서에 인한 오류가 발생하지 않도록 하였다. 관능적 특성 강도는 저자의 이전 연구(13)에서 도출된 묘사용어 중 조직감과 관련된 특성 8가지(경도, 수분 정도, 응집성, 부드러운 정도, 청량감, 입자크기, 끈적거리는 정도, 입안 기름기)를 대상으로 평가되었으며, 15점 항목척도(1점=weak~15점=strong)를 사용하였다(18). 전반적 기호도와 텍스처 기호도는 9점 기호도 척도(1=대단히 많이 싫다, 5=좋아하지도 싫어하지도 않는다, 9=대단히 많이 좋다)를 이용하여 측정하였고, 마지막으로 다시 먹어볼 의향 및 추천의향과 같은 제품태도는 9점 카테고리 척도(1=대단히 동의하지 않는다, 5=동의하지도 동의하지 않지도 않는다, 9=대단히 동의한다)를 이용하여 평가하였다.

패널들은 한 시료 평가 사이마다 플레인 크래커와 생수로 입을 헹궈주도록 하였으며, 각각의 평가는 3회 반복하여 수행했다. 패널들에게는 평가 1시간 전부터 물 이외의 음식물 섭취 및 구강 청정제 등의 사용, 향이 진한 화장품이나 향수의 사용을 금하도록 하였다.

실험은 각각의 저장일(0, 1, 3, 5, 7일)마다 3번씩 반복하여 실시되었으며, 그 평균값을 분석에 사용하였다.

## 통계처리

항산화 활성, 물성검사 및 관능검사의 결과는 SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 분산분석 후 유의차가 있는 경우  $P < 0.05$  수준에서 Duncan의 다중범위검정법으로 통계적 유의성을 검정하였다. 또한 관능검사와 기계적 검사의 측정 결과는 Pearson's correlation에 의하여 상관관계를 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능 활성

제조된 다식 추출물 시료의 DPPH와 ABTS 라디칼 소거능은 Table 2에 나타내었다. DPPH 분석법의 경우 흑임자 다식 시료에서  $EC_{50}$ 값이 0.94 mg/mL로 가장 낮게 나타났으며 콩다식, 현미홍삼미강유다식, 현미홍삼다식, 오미자 쌀다식, 오미자녹말다식 순서로 낮게 나타났다. 하지만 흑임자 다식과 콩다식 시료의 DPPH 소거능에서는 유의적인 차이가 없었다( $P > 0.05$ ). ABTS 분석법의 경우도 흑임자다식의  $EC_{50}$ 값이 0.84 mg/mL로 가장 낮게 나타났으나 콩다식과 유의적인 차이는 없었다( $P > 0.05$ ).  $EC_{50}$ 값은 라디칼 소거능과 역순의 관계에 있으므로 흑임자다식과 콩다식 시료에서 가장 높은 라디칼 소거능 활성을 보였으며 오미자 쌀다식과 오미자녹말다식 시료에서 가장 낮은 라디칼 소거능을 나타내었다. 쌀을 주요 원료로 제조된 오미자 쌀다식, 현미홍삼다식, 현미홍삼미강유다식 시료 중에서는 홍삼과 미강유가 동시에 첨가된 현미홍삼미강유다식 시료가 가장 라디칼 소거능이 우수하였다. 흑임자에는 HT-29 대장암세포 사멸 효과와 항산화력이 있는 것으로 보고되었다(19). 홍삼에는 비사포닌계 성분으로서 페놀성 화합물인 maltol이 함유되어 있으며, 이는 항산화 효과가 뛰어난 것으로 알려져 있다(20). 또한 홍삼에는 다양한 진세노사이드가 함유되어 있어 높은 항산화능을 기대할 수 있다(15). 현미홍삼미강유다식에 첨가된 미강유에는  $\alpha$ -tocopherol,  $\alpha$ -tocotrienol,  $\gamma$ -tocopherol,  $\gamma$ -tocotrienol과  $\gamma$ -oryzanol 등과 같은 항산화물질이 함유되어 있다고 보고되었다(21). 쌀을 주요 원료로 이용하여 제조한 다식들의 라디칼 소거능은 이들 첨가 소재에 의해 유래된 것으로 사료된다.

### 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

제조된 다식 추출물 시료의 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 분석 결과는 Table 2에 나타내었다. 총 폴리페놀 함량 분석 결과 콩다식 시료에서 가장 높은 폴리페놀 함량을 보였으며, 오미자 쌀다식 시료가 가장 낮은 폴리페놀 함량을 나타내었다. 총 플라보노이드 함량 분석의 경우 흑임자다식

**Table 2.** Free radical scavenging capacity (DPPH, ABTS assays), total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), and reducing power (FRAP assay) of *Dasik* extracts

Sample code	$EC_{50}$ <sup>1)</sup> (mg/mL)		mg QE/g <i>dasik</i>		mg TE/g <i>dasik</i>
	DPPH assay	ABTS assay	TPC	TFC	FRAP assay
Rflour Omija	11.85±2.10 <sup>a2)</sup>	2.43±0.10 <sup>a3)</sup>	0.015±0.00 <sup>a</sup>	0.001±0.00 <sup>a</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>
Brice Ginseng	4.61±0.00 <sup>b</sup>	1.28±0.00 <sup>c</sup>	0.034±0.00 <sup>c</sup>	0.005±0.00 <sup>a</sup>	0.06±0.00 <sup>c</sup>
Brice Ginseng Roil	2.18±0.00 <sup>c</sup>	0.90±0.00 <sup>d</sup>	0.060±0.00 <sup>d</sup>	0.015±0.00 <sup>b</sup>	0.010±0.00 <sup>d</sup>
Rbean	0.97±0.00 <sup>c</sup>	0.91±0.00 <sup>d</sup>	0.143±0.00 <sup>f</sup>	0.018±0.00 <sup>c</sup>	0.020±0.00 <sup>c</sup>
Besame	0.94±0.00 <sup>c</sup>	0.84±0.00 <sup>d</sup>	0.128±0.00 <sup>e</sup>	0.035±0.00 <sup>b</sup>	0.16±0.00 <sup>f</sup>
Starch Omija	12.99±0.10 <sup>a</sup>	1.56±0.00 <sup>b</sup>	0.019±0.00 <sup>b</sup>	0.001±0.00 <sup>a</sup>	0.04±0.00 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> $EC_{50}$ : the amount of extract necessary to decrease the initial DPPH concentration by 50%, QE: quercetin equivalent, TE:  $\alpha$ -tocopherol equivalent.

<sup>2)</sup>Mean±standard deviation.

<sup>3)</sup>Means in the same column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at  $P < 0.05$ .

시료에서 유의적으로 높은 플라보노이드 함량을 보였다. 쌀을 주요 원료로 한 다식들의 경우 홍삼과 미강유가 모두 함유된 현미홍삼미강유다식 시료가 미강유가 없는 현미홍삼다식 시료에 비해 폴리페놀 및 플라보노이드 함량이 모두 유의적으로 높았다. 홍삼에는 ginsenoside Rg<sub>2</sub>, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>1</sub>, Rh<sub>2</sub> 등의 사포닌과 같은 항산화능을 가진 성분이 함유되어 있으며(22), 홍삼에는 maltol, esculetin, coumaric acid, quercetin 등의 페놀 함량은 10.44±0.08 mg/g으로 보고되었으며, Rb<sub>1</sub>, Rc, Rd, Re, Rf, Rg<sub>1</sub>, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>2</sub> 등의 진세노사이드 함량은 41.72±0.13 mg/g으로 보고되었다(23). 미강유가 첨가되지 않은 시료보다 미강유가 첨가된 시료에서 라디칼 소거능이 더 높은 결과를 나타낸 것은, 미강유에서 유래한 폴리페놀 및 플라보노이드 성분이나 토코페롤, 토코트리엔올 등의 항산화 물질에 의해 DPPH나 ABTS 측정 시스템에서 라디칼 소거능의 반응성 축진에 영향을 미친 것으로 사료된다(24).

### Fe(III) 이온 환원력 측정

제조된 다식 추출물 시료의 Fe(III) 이온 환원력 측정 결과는 Table 2에 나타내었다. 콩다식 시료의 철 이온 환원력이 가장 높았으며, 다음으로 흑임자다식, 현미홍삼미강유다식 시료 순이었다. 쌀을 주요 원료로 제조된 오미자 쌀 다식, 현미홍삼다식, 현미홍삼미강유다식 시료 중에서는 현미홍삼미강유다식의 환원력이 가장 높았다. 이는 앞의 라디칼 소거능, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 결과와도 일치하는 결과이다.

### 조직감 검사

다식을 제조 후 저장기간에 따라 조직감을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 경도는 오미자 쌀 다식 시료에서 7일째 저장된 것이 52.62×10<sup>3</sup> g/cm<sup>2</sup>로 가장 높았고, 흑임자다식 시료가 7.00×10<sup>3</sup> g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았다. 저장기간이 증가함에 따라 대부분 다식은 증가하는 경향을 나타내었고, 현미홍삼미강유다식의 경도만 감소하는 것을 볼 수 있었다. 반면에 오미자녹말다식은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 부착성은 오미자 쌀 다식 시료가 7일째 -0.74 g-s/cm<sup>2</sup>로 가장 높았고, 콩다식 시료가 -401.97 g-s/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았다. 저장기간이 증가함에 따라 대부분 다식은 부착성이 감소하는 경향을 나타내었으며, 오미자녹말다식 시료는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 탄력성은 오미자녹말다식이 7일째 가장 높았고, 오미자 쌀 다식이 0.80으로 가장 낮았다. 저장기간이 증가함에 따라 오미자 쌀 다식, 콩다식 및 흑임자다식 시료들은 증가하는 경향을 나타냈고, 나머지 다식들은 일정한 증가 혹은 감소의 경향을 보이지 않았으며, 각 시료의 저장기간 간에 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 응집성은 제품 내부의 결합력을 나타내는 것으로 오미자 쌀 다식 시료가 7일째 0.73으로 가장 높았고, 현미홍삼미강유다식과 오미자녹말다식 시료가 0.14로 가장 낮았다. 저장기

간이 증가함에 따라 오미자 쌀 다식은 증가하는 경향을 나타냈고, 나머지 다식들은 모두 일정한 증가나 감소의 경향을 보이지 않았으며, 각 시료의 저장기간 간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 검성은 멍치는 성질을 나타내는 것으로 오미자 쌀 다식이 7일째 38.57×10<sup>3</sup> g/cm<sup>2</sup>로 가장 높았고, 현미홍삼미강유다식이 1.28×10<sup>3</sup> g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았다. 저장기간이 증가함에 따라 오미자 쌀 다식은 증가하는 경향을 나타냈고, 나머지 다식들에서는 모두 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 씹힘성의 경우 오미자 쌀 다식이 7일째 31.02×10<sup>3</sup> g/cm<sup>2</sup>로 가장 높게 나타났다. 저장기간이 증가함에 따라 응집성, 검성의 경우와 마찬가지로 오미자 쌀 다식을 제외한 나머지 다식 모두 일정한 증가나 감소의 경향을 보이지 않았고, 각 시료의 저장기간 간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

기존 쌀을 주재료로 하여 제조된 다식의 물성 측정 연구에 의하면, Yoon(25)은 백미를 현미로 대체한 절편의 경우 현미 대체율이 높아질수록 경도, 응집성, 검성 및 씹힘성은 감소하였으며, 부착성은 증가하였다고 보고하였다. 이와 같은 결과는 경도에서 현미의 경우 겉껍질만 제거되어 종피층이 그대로 남아 있어 백미보다 식이섬유 양이 높아 수분함량이 증가한 것으로, 현미의 수분함량 증가에 의한 경도의 감소로 보고하였다(25). 응집성은 백미의 치밀한 내부조직에 의한 결과로, 검성은 경도와 응집성에 영향을 받기 때문에 경도와 유사한 결과를 보이는 것으로 보고하였다. 이는 쌀가루를 주재료로 한 오미자 쌀 다식과 볶은 현미가루를 주재료로 한 현미홍삼다식, 현미홍삼미강유다식의 물성 측정 결과와 부착성을 제외하고 모두 일치하였다.

저장기간에 따른 다식의 물성 측정 결과, Cho와 Bae(26)의 저장기간에 따른 참깨 다식의 조직 특성 변화에서 저장기간 경과에 따라 경도와 검성이 증가되었으며, 탄력성, 응집성, 씹힘성에는 차이가 없고 부착성은 감소한 것과 유사한 결과이다. 7일간 저장 후 제조한 다식을 시식하였을 때 씹힘성이나 경도가 저작 작용에 있어 아무런 문제가 없었다. 따라서 다식을 제조한 후 7일 정도 저장기간은 실제 다식을 식용하기에 문제가 없는 것으로 사료된다.

### 관능검사

저장기간을 달리한 다식 시료에 대한 8가지 텍스처 관련 특성을 평가한 결과는 Table 4와 같다. 경도(hardness)는 오미자 쌀 다식과 현미홍삼미강유다식 시료에서만 유의적인 차이가 나타났다( $P<0.05$ ). 그중 현미홍삼미강유다식은 3일째 저장 상태의 시료에서 유의적으로 높은 값을 나타냈으며, 오미자 쌀 다식은 저장기간이 길수록 경도가 높아지는 경향을 나타냈다. 수분 정도(moistness)에서는 오미자 쌀 다식과 콩다식, 흑임자다식 시료에서 유의적인 차이가 나타났는데( $P<0.05$ ), 저장기간이 길어질수록 수분 정도가 감소하는 것을 볼 수 있었고, 이는 저장기간 동안의 수분 증발로 인한 결과로 사료된다. 수분 정도에 유의적인 차이가 나타나

**Table 3.** Textural characteristics of *Dasik* with different ingredients during 7 day storage at 4°C

Texture properties	Sample code	Storage period (days)				
		0	1	3	5	7
Hardness ( $\times 10^3$ g/cm <sup>2</sup> )	Rflour Omija	18.48 $\pm$ 6.2 <sup>ab1)</sup>	21.06 $\pm$ 6.1 <sup>ab2)</sup>	11.90 $\pm$ 2.3 <sup>a</sup>	28.88 $\pm$ 10.0 <sup>bc</sup>	52.62 $\pm$ 15.8 <sup>c</sup>
	Brice Ginseng	15.72 $\pm$ 8.2 <sup>ab</sup>	18.98 $\pm$ 11.3 <sup>b</sup>	5.47 $\pm$ 13.1 <sup>a</sup>	21.90 $\pm$ 12.8 <sup>b</sup>	19.24 $\pm$ 8.7 <sup>b</sup>
	Brice Ginseng Roil	11.38 $\pm$ 7.6 <sup>a</sup>	7.61 $\pm$ 4.1 <sup>a</sup>	13.60 $\pm$ 8.5 <sup>a</sup>	8.59 $\pm$ 6.0 <sup>a</sup>	8.48 $\pm$ 5.1 <sup>a</sup>
	Rbean	9.51 $\pm$ 2.6 <sup>a</sup>	15.01 $\pm$ 4.8 <sup>ab</sup>	29.51 $\pm$ 10.0 <sup>c</sup>	13.87 $\pm$ 3.4 <sup>ab</sup>	18.21 $\pm$ 3.2 <sup>b</sup>
	Bsesame	3.85 $\pm$ 1.5 <sup>a</sup>	6.07 $\pm$ 2.6 <sup>ab</sup>	8.49 $\pm$ 5.4 <sup>b</sup>	5.30 $\pm$ 2.3 <sup>ab</sup>	7.00 $\pm$ 1.8 <sup>ab</sup>
	Starch Omija	19.23 $\pm$ 9.7 <sup>a</sup>	16.46 $\pm$ 11.3 <sup>a</sup>	18.42 $\pm$ 6.8 <sup>a</sup>	15.64 $\pm$ 10.6 <sup>a</sup>	15.57 $\pm$ 10.5 <sup>a</sup>
Adhesiveness (g·s/cm <sup>2</sup> )	Rflour Omija	-0.66 $\pm$ 0.6 <sup>b</sup>	-0.96 $\pm$ 1.1 <sup>b</sup>	-248.53 $\pm$ 185.9 <sup>a</sup>	-0.50 $\pm$ 0.2 <sup>b</sup>	-0.74 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>
	Brice Ginseng	-2.51 $\pm$ 0.9 <sup>b</sup>	-1.17 $\pm$ 0.3 <sup>b</sup>	-99.74 $\pm$ 70.7 <sup>a</sup>	-7.59 $\pm$ 5.4 <sup>b</sup>	-7.32 $\pm$ 5.0 <sup>b</sup>
	Brice Ginseng Roil	-4.44 $\pm$ 2.3 <sup>b</sup>	-3.69 $\pm$ 2.0 <sup>b</sup>	-64.42 $\pm$ 29.8 <sup>a</sup>	-11.92 $\pm$ 4.5 <sup>b</sup>	-15.49 $\pm$ 3.1 <sup>b</sup>
	Rbean	-51.59 $\pm$ 17.3 <sup>c</sup>	-592.85 $\pm$ 60.9 <sup>ab</sup>	-1.59 $\pm$ 0.1 <sup>c</sup>	-690.82 $\pm$ 381.6 <sup>a</sup>	-401.97 $\pm$ 235.4 <sup>b</sup>
	Bsesame	-38.02 $\pm$ 29.1 <sup>bc</sup>	-122.69 $\pm$ 99.8 <sup>ab</sup>	-10.18 $\pm$ 3.4 <sup>c</sup>	-156.88 $\pm$ 99.3 <sup>a</sup>	-130.14 $\pm$ 84.3 <sup>ab</sup>
	Starch Omija	-1.06 $\pm$ 0.9 <sup>c</sup>	-74.88 $\pm$ 4.0 <sup>a</sup>	-4.73 $\pm$ 5.0 <sup>c</sup>	-30.43 $\pm$ 38.0 <sup>b</sup>	-1.15 $\pm$ 1.7 <sup>c</sup>
Springiness	Rflour Omija	0.71 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.29 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.81 $\pm$ 0.0 <sup>c</sup>	0.80 $\pm$ 0.0 <sup>c</sup>
	Brice Ginseng	0.25 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.26 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.26 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.30 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.28 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>
	Brice Ginseng Roil	0.22 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.21 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.12 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.23 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.25 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>
	Rbean	0.22 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.31 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.79 $\pm$ 0.0 <sup>c</sup>	0.30 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.29 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>
	Bsesame	0.21 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.23 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.23 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.32 $\pm$ 0.1 <sup>b</sup>	0.26 $\pm$ 0.0 <sup>ab</sup>
	Starch Omija	0.13 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.13 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.27 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.12 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.11 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>
Cohesiveness	Rflour Omija	0.59 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.61 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.29 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.66 $\pm$ 0.0 <sup>c</sup>	0.73 $\pm$ 0.1 <sup>c</sup>
	Brice Ginseng	0.17 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.20 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.22 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.20 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.20 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>
	Brice Ginseng Roil	0.15 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>
	Rbean	0.29 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.29 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.63 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.28 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.29 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>
	Bsesame	0.23 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.21 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>	0.14 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.22 $\pm$ 0.1 <sup>b</sup>	0.21 $\pm$ 0.0 <sup>b</sup>
	Starch Omija	0.20 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.16 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.19 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>
Gumminess $\times 10^3$ (g/cm <sup>2</sup> )	Rflour Omija	10.94 $\pm$ 4.0 <sup>ab</sup>	12.89 $\pm$ 4.2 <sup>ab</sup>	3.51 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>	19.14 $\pm$ 7.1 <sup>b</sup>	38.57 $\pm$ 12.5 <sup>b</sup>
	Brice Ginseng	2.97 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	4.23 $\pm$ 3.4 <sup>a</sup>	1.18 $\pm$ 0.3 <sup>a</sup>	5.10 $\pm$ 4.1 <sup>a</sup>	4.11 $\pm$ 2.5 <sup>a</sup>
	Brice Ginseng Roil	1.91 $\pm$ 1.7 <sup>a</sup>	1.15 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>	2.26 $\pm$ 2.2 <sup>a</sup>	1.29 $\pm$ 1.0 <sup>a</sup>	1.28 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>
	Rbean	2.75 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>	4.34 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>	18.82 $\pm$ 0.7 <sup>b</sup>	3.85 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	5.28 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>
	Bsesame	0.88 $\pm$ 0.3 <sup>b</sup>	1.29 $\pm$ 0.5 <sup>b</sup>	1.24 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	1.17 $\pm$ 0.5 <sup>b</sup>	1.48 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>
	Starch Omija	4.46 $\pm$ 3.2 <sup>a</sup>	3.25 $\pm$ 3.2 <sup>a</sup>	3.74 $\pm$ 2.2 <sup>a</sup>	2.66 $\pm$ 2.6 <sup>a</sup>	2.61 $\pm$ 2.7 <sup>a</sup>
Chewiness $\times 10^3$ (g/cm <sup>2</sup> )	Rflour Omija	7.67 $\pm$ 2.6 <sup>ab</sup>	9.60 $\pm$ 2.9 <sup>bc</sup>	1.04 $\pm$ 0.5 <sup>a</sup>	15.52 $\pm$ 5.7 <sup>cd</sup>	31.02 $\pm$ 10.1 <sup>d</sup>
	Brice Ginseng	0.78 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>	1.20 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	0.31 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	1.61 $\pm$ 1.4 <sup>a</sup>	1.22 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>
	Brice Ginseng Roil	0.45 $\pm$ 0.5 <sup>a</sup>	0.25 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	0.38 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>	0.31 $\pm$ 0.3 <sup>a</sup>	0.32 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>
	Rbean	0.59 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	1.32 $\pm$ 0.4 <sup>a</sup>	14.92 $\pm$ 5.5 <sup>b</sup>	1.15 $\pm$ 0.3 <sup>a</sup>	1.56 $\pm$ 0.5 <sup>a</sup>
	Bsesame	0.18 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.30 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	0.30 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	0.42 $\pm$ 0.3 <sup>a</sup>	0.39 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>
	Starch Omija	0.70 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>	0.61 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>	1.04 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>	0.47 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>	0.41 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean $\pm$ standard deviation (n=5).

<sup>2)</sup>Means in the same row with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at  $P<0.05$ .

지 않은 현미홍삼다식과 현미홍삼미강유다식 시료는 제조 직후의 수분 정도가 다른 시료들에 비해 낮은 값을 나타낸 것으로 보아 원재료 자체의 수분이 적어 수분 증발에 큰 영향을 받지 않는 것으로 해석할 수 있다. 부드러운 정도(softness)는 대체로 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 오미자 쌀 다식과 흑임자다식에서는 저장기간이 길어질수록 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 흑임자다식은 저장 5일째의 부드러운 정도가 가장 낮게 측정되었으며, 7일째는 약간의 상승경향을 나타냄을 볼 수 있었다.

저장기간을 달리한 다식 시료에 대한 소비자 기호도 및 제품태도를 평가한 결과는 Table 5에 제시되어 있다. 전반적 기호도(overall liking) 및 텍스처 기호도(texture liking)에서 오미자 쌀 다식과 콩다식 시료에서만 유의적인 차이가

나타났다( $P<0.05$ ). 오미자 쌀 다식의 경우 저장기간이 길어질수록 전반적 기호도 및 텍스처 기호도가 유의적으로 낮아지는 것을 볼 수 있는데, 이는 주재료인 쌀의 노화현상과 관련 있는 것으로 사료되며(27), 기계로 측정된 텍스처의 결과와 같은 경향을 나타내고 있음을 알 수 있다. 콩다식 시료의 경우도 오미자 쌀 다식과 마찬가지로 저장기간이 길어질수록 전반적 기호도 및 텍스처 기호도가 유의적으로 낮게 평가되는 경향을 나타냈으며, 5일까지의 저장은 큰 영향을 주지 않다가 7일 이후에는 기호도가 크게 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

다식 시료들에 대한 소비자의 재 구매 의도(willingness to try again) 및 추천의도(willingness to recommend)를 살펴보면, 오미자 쌀 다식의 경우 7일이 경과한 시료에 대한

**Table 4.** Sensory characteristics of the 6 *Dasik* samples

Sample code	Storage period (days)	Attributes							
		Hardness	Moistness	Cohesiveness	Softness	Refreshment	Particle size	Sticky	Oily
Rflour Omija	0	6.27 <sup>c1)</sup>	4.00 <sup>a</sup>	6.32	3.73 <sup>a</sup>	4.95	6.41	5.95	3.68
	1	6.96 <sup>bc</sup>	3.17 <sup>ab</sup>	6.83	2.92 <sup>b</sup>	4.54	6.62	5.75	3.58
	3	7.29 <sup>b</sup>	3.19 <sup>ab</sup>	6.96	2.71 <sup>b</sup>	4.58	6.71	6.17	3.46
	5	7.67 <sup>ab</sup>	2.71 <sup>b</sup>	6.96	2.79 <sup>b</sup>	4.12	6.67	5.54	3.54
	7	8.44 <sup>a</sup>	2.75 <sup>b</sup>	7.44	2.88 <sup>b</sup>	4.19	6.69	5.38	3.25
Brice Ginseng	0	4.12	3.75	3.04	3.12	2.21	5.83	3.33	4.08
	1	3.67	2.88	3.00	3.21	2.21	6.04	3.42	4.00
	3	3.54	2.83	3.21	2.79	2.17	6.17	3.46	3.67
	5	4.17	3.62	3.38	3.00	2.38	5.87	3.71	3.71
	7	3.94	3.12	3.46	3.38	2.25	5.75	3.94	3.44
Brice Ginseng Roil	0	3.08 <sup>b</sup>	3.00	2.46 <sup>b</sup>	3.17	1.87	5.54	3.12	3.83
	1	3.00 <sup>b</sup>	2.62	2.36 <sup>b</sup>	3.00	2.04	5.33	2.92	3.33
	3	4.17 <sup>a</sup>	3.04	3.75 <sup>a</sup>	3.12	2.50	5.75	3.88	4.12
	5	3.21 <sup>b</sup>	3.17	2.85 <sup>b</sup>	3.29	2.33	4.79	3.29	3.29
	7	3.25 <sup>b</sup>	3.25	2.61 <sup>b</sup>	3.38	2.56	6.00	3.62	3.06
Rbean	0	6.00	5.25 <sup>a</sup>	6.67	5.17	3.12 <sup>ab</sup>	4.08	7.12	5.71
	1	6.33	4.75 <sup>ab</sup>	6.08	5.00	3.67 <sup>a</sup>	4.04	6.88	5.62
	3	6.65	4.96 <sup>a</sup>	6.52	5.00	3.61 <sup>ab</sup>	4.39	7.00	5.78
	5	6.91	5.13 <sup>a</sup>	6.70	4.83	3.30 <sup>ab</sup>	4.04	7.17	5.52
	7	6.25	4.31 <sup>b</sup>	6.31	4.81	3.00 <sup>bc</sup>	3.88	7.00	4.81
Bsesame	0	3.50	7.00 <sup>a</sup>	4.29	6.04 <sup>a</sup>	2.92	3.79	4.79	7.87
	1	3.96	6.62 <sup>ab</sup>	4.21	5.79 <sup>ab</sup>	3.83	3.71	4.96	7.67
	3	3.67	6.04 <sup>bc</sup>	4.08	5.08 <sup>ab</sup>	3.58	4.08	4.38	7.50
	5	3.57	6.39 <sup>abc</sup>	4.06	4.91 <sup>b</sup>	3.26	3.87	4.19	7.39
	7	4.00	5.69 <sup>c</sup>	3.87	5.81 <sup>ab</sup>	3.25	3.75	4.17	7.13
Starch Omija	0	4.38	5.46	3.46	6.63	6.25	3.21	3.79 <sup>b</sup>	4.25
	1	4.71	5.46	3.88	6.71	6.54	3.50	4.12 <sup>ab</sup>	4.08
	3	5.04	5.63	4.00	6.56	6.42	3.21	4.33 <sup>ab</sup>	4.37
	5	4.96	5.74	4.17	6.35	6.09	3.17	4.83 <sup>a</sup>	4.57
	7	5.25	5.19	3.06	6.29	5.87	3.06	3.56 <sup>b</sup>	3.75

<sup>1)</sup>Means of 3 replicates. Values not sharing a superscript letter in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test at  $P < 0.05$ .

제 구매 의도가 유의적으로 낮은 것을 볼 수 있었고, 추천의도에서는 저장기간에 따른 유의적인 차이는 없었으나 7일 경과 후의 시료에서 가장 낮은 값을 나타냈다. 반면 오미자 녹말다식의 경우는 유의적인 차이는 나타나지 않았으나, 오히려 저장한 지 7일째 되는 시료에서 텍스처 기호도 및 소비자 태도가 높아지는 결과를 볼 수 있었다. 이는 녹말다식의 주재료인 전분은 쌀이나 현미보다 아밀로펙틴의 함유량이 높아 노화가 더디기 때문에(27) 다식의 품질 유지가 더 용이한 것으로 해석할 수 있고, 본 시료에 대해서는 7일 이상의 저장기간에 대한 추가실험이 필요할 것으로 사료된다.

#### 관능적 특성과 기계적 텍스처 특성과의 상관관계

저장기간을 달리한 다식 시료에 대한 관능적 특성과 기계적으로 측정된 텍스처 특성 간의 상관관계를 분석한 결과는 Table 6에 제시되어 있다. 관능적으로 측정된 경도와 응집성 정도는 기계적으로 측정된 경도(0.599, 0.433), 탄력성(0.657, 0.664), 응집성(0.754, 0.762), 검성(0.687, 0.597) 및 씹힘성(0.675, 0.597)과 높은 양의 상관관계를 나타냈

다. 관능적으로 측정된 끈적거리는 정도는 기계적으로 측정된 부착성과 높은 음의 상관관계를 나타냈고(-0.443), 탄력성, 응집성과 높은 양의 상관관계를 나타냈다(0.445, 0.543). 또한 입 안에서 느껴지는 입자 크기의 정도는 기계로 측정된 탄력성과 높은 양의 상관관계를 나타내고 있음을 볼 수 있었다(0.487).

## 요 약

다식은 전분류를 기본으로 하여 다양한 성분 혼합이 가능한 한국의 전통 후식이다. 본 연구에서는 쌀 등의 전분을 위주로 다식을 제조한 후에 향산화능을 측정하고, 냉장 저장 중에서의 조직감 및 관능성 변화를 확인하였다. 쌀을 주 원료로 한 다식 중 라디칼 소거능과 폴리페놀 및 플라보노이드 함량, 철 이온 환원력은 미강유가 첨가된 현미홍삼미강유다식 시료가 현미홍삼다식이나 오미자 쌀 다식보다 높았고, 오미자 쌀 다식에 비해 흑임자다식과 콩다식이 라디칼 소거능과 환원력 활성이 높았다. 기계적 조직감은 저장기간 중

**Table 5.** The mean intensities of on consumer acceptability and consumer's attitude scores of the 6 *Dasik* samples

	Sample code	Storage period (days)					
		0	1	3	5	7	
Acceptability	Overall liking	Rflour Omija	3.59 <sup>ab1)</sup>	3.33 <sup>ab</sup>	3.04 <sup>abc</sup>	2.63 <sup>bc</sup>	2.38 <sup>c</sup>
		Brice Ginseng	4.62	4.71	3.79	4.54	4.00
		Brice Ginseng Roil	4.33	4.29	4.87	4.71	4.25
		Rbean	6.37 <sup>a</sup>	6.62 <sup>a</sup>	6.13 <sup>a</sup>	5.83 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>c</sup>
		Bsesame	4.96	5.12	5.04	5.65	5.62
		Starch Omija	5.21	5.38	4.88	5.65	5.31
	Texture liking	Rflour Omija	3.95 <sup>a</sup>	3.29 <sup>ab</sup>	2.67 <sup>bc</sup>	2.33 <sup>c</sup>	1.94 <sup>c</sup>
		Brice Ginseng	3.67	3.96	3.42	3.67	3.31
		Brice Ginseng Roil	4.33	3.92	4.92	4.71	4.44
		Rbean	5.87 <sup>a</sup>	5.75 <sup>a</sup>	4.78 <sup>ab</sup>	4.39 <sup>ab</sup>	3.75 <sup>b</sup>
		Bsesame	4.54	5.38	4.75	7.65	5.25
		Starch Omija	5.87	5.54	4.92	5.17	5.75
Attitude	Willingness to tryagain	Rflour Omija	2.82 <sup>a</sup>	2.92 <sup>a</sup>	2.58 <sup>a</sup>	2.33 <sup>ab</sup>	1.69 <sup>b</sup>
		Brice Ginseng	3.54	4.12	3.17	3.75	3.62
		Brice Ginseng Roil	3.25	3.42	3.87	4.37	3.88
		Rbean	5.67	6.17	5.57	5.26	4.69
		Bsesame	3.75	4.75	4.71	5.22	4.94
		Starch Omija	4.67	4.71	4.79	4.81	5.22
	Willingness to recommend	Rflour Omija	2.77	2.88	2.58	2.29	1.94
		Brice Ginseng	3.67	4.25	3.12	3.88	3.69
		Brice Ginseng Roil	3.17	3.33	3.92	4.25	3.75
		Rbean	5.83	6.08	5.35	5.35	4.50
		Bsesame	3.75	4.46	4.50	5.04	4.75
		Starch Omija	4.75	4.79	5.04	5.39	5.75

<sup>1)</sup>Means of 3 replicates. Values not sharing a superscript letter in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at  $P < 0.05$ .

**Table 6.** Correlation coefficients between sensory and textural characteristics of *Dasik* with different ingredients during 7 day storage at 4°C

Sensory evaluation	Texture analyzer					
	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Hardness	0.329*	0.121	0.484**	0.523**	0.489**	0.513**
Moistness	-0.149	-0.461**	-0.217	-0.100	-0.195	-0.228
Cohesiveness	0.210	-0.041	0.528**	0.578**	0.437**	0.469**
Softness	-0.146	-0.228	-0.369*	-0.245	-0.246	-0.281
Refreshment	0.267	0.039	0.058	0.173	0.180	0.143
Particle size	0.296	0.275	0.496**	0.408*	0.384*	0.404*
Sticky	-0.111	-0.099	0.266	0.298	0.117	0.158
Oily	-0.145	-0.609**	-0.033	0.054	-0.099	-0.112

\* $P < 0.01$ , \*\* $P < 0.05$ .

다양한 변화를 보였으나 일관된 패턴은 찾기 어려웠다. 훈련된 10명의 패널을 대상으로 실시한 관능적 특성 검사 및 기호도 검사 결과, 오미자 쌀 다식은 저장기간이 길어질수록 경도는 유의적으로 증가하였고, 수분 정도와 부드러운 정도는 유의적으로 감소하였다. 콩다식과 흑임자다식 시료는 수분 정도에서 비슷한 경향을 나타냈는데, 저장기간이 길수록 유의적으로 낮아졌다. 전반적 기호도와 텍스처 기호도 측정 결과 오미자 쌀 다식과 콩다식 시료에서 유의적인 차이가 나타났으며, 저장기간이 길수록 기호도가 감소하는 경향을 나타냈고, 오미자 쌀 다식의 경우 다시 먹을 의향 또한 저장기간이 길어질수록 유의적으로 낮아졌다. 관능적 텍스처 특

성과 기계적 텍스처 특성은 측정 항목에 따라 양과 음의 높은 상관관계가 있었다.

## 감사의 글

본 연구는 농림수산식품부 한식세계화용역연구사업(#911040-1)의 한식 우수성·기능성 연구 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.



## REFERENCES

- Choi BS, Kim H. 2011. Quality characteristics of arrowroot *Dasik* prepared with the arrowroot (*Puerariae Radix*) powder. *Korean J Culinary Res* 17: 197-207.
- Lee GC, Chung HM. 1999. A literature review on the origin and the culinary characteristics of *Dasik*. *Korean J Dietary Culture* 14: 395-403.
- Oh SD. 2011. A literature review on the types and cooking methods for *Dasik* during the *Joseon* Dynasty. *Korean J Food Culture* 26: 39-52.
- Kang JH, Kim JE. 2009. Characteristics of *Dasik* prepared with added sanghwang mushroom powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 227-233.
- Yoon SJ, Noh KS. 2009. The effect of lotus leaf powder on the quality of *Dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 25-30.
- Kim AJ. 2003. Industrialization of Korean traditional foods by nutritional evaluation. *Food Industry and Nutrition* 8(1): 57-63.
- Yu TJ. 1998. *Sickpumbogam*. Moonwoondang Publishing Co, Seoul, Korea. p 320.
- Choi JJ. 2007. A study on the quality characteristics of *Dasik* with ginseng. *MS Thesis*. Sejong University, Seoul, Korea. p 9-11.
- Cho YS. 1995. Study on sensory evaluation for *Dasik* with pine pollen. *Korean J Soc Food Sci* 11: 233-236.
- Park JH, Woo SI. 1997. Study of physical characteristics on the kind, amount of sugar and number of Kneading by processing method of soybean *Dasik*. *Korean J Soc Food Sci* 13: 1-6.
- Lee HS, Lee SR. 1986. Carbohydrate characteristics and storage stability of Korean confections *Kangjeong* and *Dasik*. *Korean J Food Sci Technol* 18: 421-426.
- Kim HJ, Chun HS, Kim HYL. 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.
- Yang JE, Lee JH, Choi SA, Chung L. 2012. Sensory properties and consumer acceptance of *Dasik* (Korean traditional confectioneries). *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 836-850.
- Shahidi F, Naczk M. 2004. *Phenolics in Food and Nutraceuticals*. CRC Press, New York, NY, USA. p 442.
- Lee JH, Renita M, Fioritto RJ, Martin SKSt, Schwartz SJ, Vodovotz Y. 2004. Isoflavone characterization and antioxidant activity of Ohio soybeans. *J Agric Food Chem* 52: 2647-2651.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biol Med* 26: 1231-1237.
- Benzie IFF, Strain JJ. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powder": the FRAP assay. *Anal Biochem* 239: 70-76.
- Lee YS, Owens CM, Meullenet JF. 2008. On the quality of commercial boneless skinless broiler breast meat. *J Food Sci* 73: S253-S261.
- Kim MJ, Jeong MK, Chang PS, Lee JH. 2009. Radical scavenging activity and apoptotic effects in HT-29 human colon cancer cells of black sesame seed extract. *Int J Food Sci Tech* 44: 2106-2112.
- Hwang EY, Kong YH, Lee YC, Kim YC, Yoo KM, Jo YO, Choi SY. 2006. Comparison of phenolic compounds contents between white and red ginseng and their inhibitory effect on melanin biosynthesis. *J Ginseng Res* 30: 82-87.
- Xu Z, Hua N, Godber JS. 2001. Antioxidant activity of tocopherols, tocotrienols and  $\gamma$ -oryzanol components from rice bran against cholesterol oxidation accelerated by 2,2'-azobis(2-methylpropionamide) digydrochloride. *J Agric Food Chem* 49: 2077-2081.
- Bae KC, Kim SH. 1998. Antioxidant effects of Korea ginseng radix, Korea red ginseng radix and total saponin. *Korean J Oriental Med Path* 12: 72-81.
- Shin CS, Lee DH, Kim SH, Shin MH, Jeong CH, Shim KH. 2010. Ginsenoside contents and antioxidative activities from red ginseng treated with high hydrostatic pressure. *J Agric Life Sci* 44: 133-140.
- Saunders RM. 1985. Rice bran: composition and potential food sources. *Food Rev Intl* 1: 465-495.
- Yoon GS. 2001. Effect of partial replacement of rice flour with black or brown rice flour on textural properties and retrogradation of julyun. *J Korean Home Econ Assoc* 39: 103-111.
- Cho MZ, Bae EK. 2005. Variation of instrumental characteristics during storage of sesame *Dasik*. *Korean J Food Nutr* 18: 1-3.
- Ahn SJ, Kim EM, Lee EJ. 2010. *The principle of cookery*. Baeksan Publishing Co, Seoul, Korea. p 59.