

## 당근가루를 첨가한 들깨다식의 품질 특성 연구

한정아 · 진하경 · 필해상  
상명대학교 외식영양학과

### Effect of Carrot Powder on Anti-Oxidative and Quality Characteristics of Perilla-Dasik

Jung-Ah Han, Ha-Kyung Jin, and Hai Xiang Bi

Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University

**ABSTRACT** Carrot powder was added at different levels (0, 5, 10, 15, and 20%) to Perilla-Dasik, and its effects on the physical and antioxidant properties of Dasik were measured. For texture characteristics, hardness, cohesiveness, and chewiness of Dasik slightly increased as carrot powder content increased. For color properties, both  $a^*$  (redness) and  $b^*$  (yellowness) values increased as carrot powder content increased. Anti-oxidative effects, as measured by acid value, peroxide value, and free radical scavenging activity, were greater in samples containing carrot powder compared to control. In the sensory test, Dasik with carrot powder was more preferred than control (without carrot powder). Based on these results, 20% addition of carrot powder in the formulation was the most acceptable for Dasik.

**Key words:** Dasik, Perilla, carrot powder, acid value, DPPH

## 서 론

다식은 다양한 가루에 꿀이나 조청을 넣어 반죽한 뒤 다식 판에 여러 모양으로 찍어내어 만든 우리 전통 한과류의 하나이다(1). 다식의 제조방법은 단순한 편이나 다식 제조에 사용할 수 있는 재료는 곡식류를 비롯하여 나무열매류, 화분류, 근괴류, 채소류 등 다양하고(2), 특히 주재료는 열을 가하지 않고 사용하거나 또는 가공을 최소화한 재료를 사용하는 경우가 많기 때문에 만들기도 쉽고 재료의 영양소를 살릴 수 있다는 장점이 있다(3). 최근 다양한 부재료를 첨가하여 다식의 기능성을 높인 연구들이 진행되었는데, 그 예로는 구기자 추출액(4), 홍삼 겔(5), 스피루리나(6) 등이 있다. 다식과 같은 전통 한과류를 계속 유지하고 발전시켜 기호식으로 상시 섭취하기 위해서는 앞으로 더 많은 관심과 연구가 필요하다. 최근 Bok과 Choi(7)의 연구 결과 전통 한과류의 단점을 보완하여 기능성 식품으로 개발하는 것에 대한 요구도가 높았으며, 그중에서도 노화 억제 효과를 갖는 기능성 제품에 대한 수요가 가장 높게 나타난 바 있다.

들깨(*Perilla frutescens* Britton)는 꿀풀과(Labiatae)에 속하는 열대아시아 원산의 일년생 초본과 식물로서 지질 함

량이 약 40%에 이르며, 특히  $\omega$ -3계 다가불포화지방산인  $\alpha$ -linolenic acid가 50~60% 이상으로 영양적 가치가 매우 큰 식품이다(8). 들깨에 풍부한 이  $\omega$ -3계 지방산은 대장암의 발생 및 암세포 증식의 억제(9), 알레르기성 과민증 감소(10) 등의 효과가 입증된 바 있으며, 또한 혈전 생성 억제, 죽상동맥경화를 유발시킬 수 있는 플라그의 생성 억제, 내피 세포의 이완 촉진 등 혈행개선에 도움을 주는 것으로 보고되고 있다(11,12). 그러나 이러한 다량의 불포화지방산은 가공과 저장 중 산화되어 산패취를 내고 필수 지방산과 지용성 비타민이 손실되면서 품질을 저하시킬 뿐만 아니라 산화생성물들은 체내에서 DNA를 손상시키고 세포의 노화 및 암을 유발할 수 있기 때문에(13), 가공 과정 중 산화기작을 막기 위해 항산화 특성이 있는 식품을 첨가하는 것이 요구된다.

당근은 미나리과에 속하는 1~2년생의 근채류로 총 식이 섬유 함량이 28.6%, 그중 불용성 식이섬유 함량이 21.45%로 식이섬유의 주요 급원이다(14). 또한 당근의 적황색이 진할수록 carotenoid계 색소가 많은데 이 성분은 항암 작용 및 성인병을 예방하는 효능이 있다고 알려져 있으며(15), 특히 당근에 풍부한  $\beta$ -carotene은 과산화기와 불포화지방이 반응하여 손상을 초래할 수 있는 체내의 연쇄반응 기전을 과산화기와  $\beta$ -carotene의 반응으로 전환시켜 연쇄반응을 차단함으로써 항산화 효과를 갖는다고 알려져 있다(16).

우리나라에서 고령인구의 수는 최근 급속도로 증가하고 있어 고령자들의 영양 섭취 특성을 고려한 식품 개발이 요구되고 있다. 특히 자연 치아가 감소됨에 따라 과일과 채소류

Received 21 August 2015; Accepted 19 October 2015

Corresponding author: Jung-Ah Han, Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Seoul 03016, Korea

E-mail: vividew@smu.ac.kr, Phone: +82-2-2287-5357

의 섭취 감소로 인한 식이섬유, 카로틴류의 섭취가 부족한 반면에 칼로리 및 포화지방과 콜레스테롤의 평균 섭취는 증가하는 경향을 보였다는 연구 결과(17)를 참고할 때, 혈관건강에 중요한  $\omega$ -3 지방산이 다량 함유된 들깨와 식이섬유 및  $\beta$ -carotene 함량이 풍부한 당근의 조합으로 제조한 다식은 고령자들의 영양 보충 및 건강 증진에도 좋은 효과를 보일 것으로 기대한다. 본 연구에서는 들깨가루를 주재료로 하고 들깨의 산패 방지를 위해 당근 가루의 첨가량을 달리하여 다식을 제조한 후, 그 품질 특성과 산패 특성을 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

들깨가루(Junwon Co., Seoul, Korea)와 쌀가루(Daedoo Foods Co., Ltd., Seoul, Korea)는 온라인 쇼핑몰에서 구입하였으며, 국산 흑당근, 올리고당(Ottogi Co., Ltd., Gyeonggi, Korea) 등은 서울 종로구 소재 마켓에서 구입하였다.

### 다식의 제조

들깨가루는 40 mesh 체를 이용하여 고른 크기로 준비하였고, 당근은 물에 씻어 흙을 제거한 후 채 썰어(1×1×7 cm) 끓는 물에 5분간 열처리 한 다음 동결 건조하고 50 mesh 체를 이용하여 가루 상태로 준비하였다. 구입한 쌀가루는 시루에 한 번 써서 호화시킨 후 동결 건조하였으며 50 mesh 체를 이용하여 가루 상태로 준비하였다. 세 종류의 가루 재료의 비율은 다음과 같이 정하였다. 먼저 들깨가루를 50%로 고정하고, 나머지 50%는 당근가루와 쌀가루의 비율을 각각 0:50, 5:45, 10:40, 15:35, 그리고 20:30으로 달리하여 배합하였다. 들깨와 동량의 올리고당을 첨가한 후 모든 재료를 손으로 50번씩 치대어 반죽한 다음, 다식판에 10 g씩 넣고 다식을 제조하였다.

### 수분 함량 측정

수분 함량 측정은 AOAC 방법(18)에 의하여 상압 건조 가열법으로 105°C에서 3회 반복 측정하였다.

### 조직감 측정

다식의 조직감은 Texture analyser(TA-XT2, Stable Micro Systems, Godalming, UK)를 사용하여 측정하였다. 다식을 일정한 크기(1.5×1.5×1.0 cm)로 잘라 2회 반복 압착 시험으로 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness) 그리고 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 측정 시 probe는 P/20R cylinder를 이용하였고, pre test/test/post test speed는 각각 2.0, 1.0, 2.0 mm/s, distance는 70%, trigger force는 10 g 조건에서 측정하였다.

### 색도 측정

다식의 색도는 색차계(CR-300, Minolta Co., Ltd., Osaka, Japan)를 이용하여 명도(lightness, L\*), 적색도(redness, a\*), 황색도(yellowness, b\*)를 측정하였다. 시료당 7회 반복하여 측정한 뒤 그 평균값으로 구하였다. 측정 시 사용된 표준 백색판(standard plate)은 L\*=96.60, a\*=0.24, b\*=1.97이었다.

### 유지 추출

다식을 27°C에서 10일간 저장하면서 0, 3, 7, 10일차에 Folch법(19)에 의하여 유지를 추출하였다. 제조한 다식 200 g에 chloroform과 methanol(2:1) 혼합용액 100 mL를 넣고 Homogenizer(Ultra-Turrax T25D, IKA, Staufen, Germany)로 마쇄하고 여과하였으며, 잔사에 다시 혼합용액 100 mL를 가하여 여과하였다. 이와 같은 조작을 총 3번 반복하였고, 여과된 여과액을 분별 깔때기에 넣은 후 증류수 50 mL를 가하여 흔들어 혼합하였다. 혼합된 용액을 호일로 감싼 뒤 냉장온도에서 하루 동안 방치하고 분리된 불순물 층을 제외한 용액을 sodium sulfate anhydrous로 탈수시킨 후 여과하였다. 최종적으로 얻어진 여과액을 40°C에서 rotary vacuum evaporator(Rotavapor RE111, BÜCHI, Flawil, Switzerland)로 감압농축 하여 지질을 추출하였다.

### 산가와 과산화물가 측정

산가는 다식으로부터 추출된 유지 시료 2 g에 ethyl ether와 ethanol(2:1) 혼합용액 100 mL를 가하고, 1% phenolphthalein 3방울을 떨어뜨려 혼합한 뒤 0.1 N alcoholic KOH로 적정하였다. 적정은 붉은색이 30초간 지속되는 시점을 종말점으로 하였다. 과산화물가는 AOAC법(18)을 사용하였다. 다식에서 추출된 유지 1 g에 chloroform과 acetic acid(2:3) 혼합용액 25 mL를 가한 뒤 포화 KI 용액을 1 mL 넣고 혼합하여 10분간 암소에서 방치시켰다. 반응시킨 용액에 증류수 50 mL를 넣고 전분용액 1 mL를 가한 뒤 0.01 N Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>로 적정하였다. 적정 기준은 청남색이 투명한 색으로 30초간 지속되는 시점을 종말점으로 하여 측정하였다.

### DPPH 라디칼 소거능 활성 측정

당근가루의 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 라디칼 소거능과 당근가루 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 DPPH 소거능은 Blois(20)의 방법을 참고하여 수소공여 효과를 측정하였다. 동결 건조한 당근가루 2.5 g과 에탄올 7.5 mL를 혼합하여 12시간 동안 추출한 뒤 원심분리 하여 상등액을 얻었다. 상등액 200  $\mu$ L에 DPPH 용액 800  $\mu$ L를 혼합하고 30초간 잘 섞어주었다. 다식의 DPPH 소거능은 추출한 유지 10  $\mu$ L에 에탄올 190  $\mu$ L를 가한 뒤 200  $\mu$ M DPPH 용액 800  $\mu$ L를 넣고 잘 섞어주었다. 각각 당근가루와 다식에서 준비된 시료를 37°C로 예열한 water bath(5510E-DTH, Bransonic, Danbury, CT, USA)에서 30분간 반응시킨 후

517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료군은 대조군에 비해 감소된 흡광도를 각각 측정하여 라디칼 소거능을 백분율로 나타내었다.

$$\text{Inhibition rate (\%)} = \frac{\text{음성 대조군의 흡광도} - \text{시료군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}} \times 100$$

### 관능검사

당근가루를 첨가한 들깨다식의 기호도 검사는 대학생 15명을 대상으로 실시하였다. 시료는 당일 제조한 다식으로 준비하여 물과 함께 제공하였고, 시료 간 평가 시 물로 입을 행군 후 실시하도록 하였다. 관능검사의 항목은 전반적인 기호도(overall quality), 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 외관(appearance)의 총 5항목을 5점 척도법(최고 5점: 매우 좋다, 최하 1점: 매우 싫다)으로 표시하도록 하였다.

### 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였고 실험 결과는 SPSS (Statistical Package for Social Sciences, version 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였으며 각 시료 간의 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로  $P < 0.05$  수준에서 유의차를 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 수분 함량 및 색의 변화

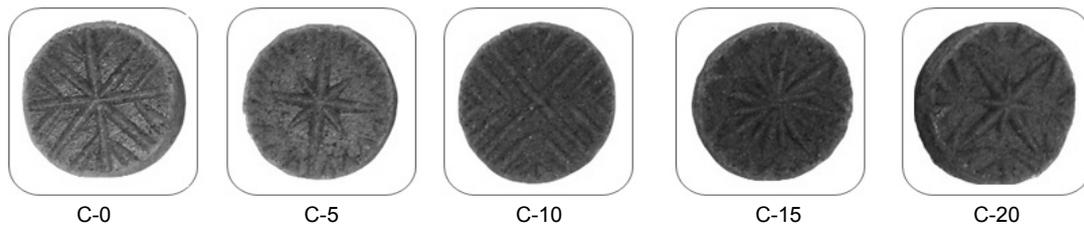
다식을 제조하기 위한 당근가루, 쌀가루는 모두 동결 건

조하여 준비하였기 때문에 다식의 수분 함량은 9.25~9.63%로 시료 간 유의적인 차이는 없었다. 다식의 수분 함량과 관련하여 스피루리나를 첨가한 흑임자다식은 스피루리나 첨가량이 증가할수록 증가하였으며(6), 마 분말을 첨가한 쌀가루다식의 경우 쌀가루보다 마가루의 수분 함량이 낮기 때문에 마가루 첨가량이 많아질수록 다식의 수분 함량은 감소하였다(21). 또한 볶은 콩가루에 동결 건조한 함초 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 수분 함량은 11%로 시료 간 유의적 차이를 나타내지 않았다(22). 위와 같이 다식의 수분 함량은 첨가하는 재료의 종류 및 처리 방법에 따라 다양하게 보고되었다.

당근가루의 함량을 달리하여 첨가한 다식의 외관은 Fig. 1, 색도 특성은 Table 1에 제시되었다. 당근가루 첨가량에 따른 시료 간 백색도는 유의적 차이를 보이지 않았다. 당근은 붉은 색을 나타내는 카로티노이드 색소를 함유하고 있기 때문에 본 실험에서 데친 후 동결 건조한 당근가루의 색은 적색을 나타내는 a값이 22.71, 황색을 나타내는 b값은 37.06으로 측정되었다. 따라서 당근가루 함량이 많아질수록 적색도와 황색도는 유의적으로 증가하였다. 대조군의 경우 a값이 4.18, b값이 15.64였으며, 20% 당근가루를 함유한 다식에서는 각각 14.10과 30.19로 크게 증가하였다. Hwang (23)의 연구에서 당근가루를 첨가한 쿠키의 색도 본 연구와 같은 경향을 보였다.

### 조직감 특성

제조한 다식의 조직감 특성은 Table 2에 제시되었다. 쌀가루와 들깨가루만으로 제조된 대조군은 6,603.63 g로 가장



**Fig. 1.** Perilla-Dasik with different amount of carrot powder: C-0, no carrot powder added; C-5, 5% carrot powder added; C-10, 10% carrot powder added; C-15, 15% carrot powder added; C-20, 20% carrot powder added.

**Table 1.** Moisture content and color properties of Perilla-Dasik with different content of carrot powder

	Moisture content (%)	L*	a*	b*
Rice powder		92.04	0.68	8.08
Carrot powder		76.46	22.71	37.06
C-0	9.63±0.39 <sup>NS</sup>	40.29±0.62 <sup>NS</sup>	4.18±0.09 <sup>c</sup>	15.64±0.49 <sup>d</sup>
C-5	9.37±0.10	40.10±0.22	8.38±0.15 <sup>d</sup>	25.11±0.64 <sup>c</sup>
C-10	9.25±0.13	40.11±0.64	9.97±3.06 <sup>c</sup>	27.22±0.70 <sup>b</sup>
C-15	9.26±0.16	40.34±0.67	12.35±0.22 <sup>b</sup>	27.11±0.49 <sup>b</sup>
C-20	9.31±0.22	40.15±1.14	14.10±0.47 <sup>a</sup>	30.19±1.00 <sup>a</sup>

C-0: no carrot powder added, C-5: 5% carrot powder added, C-10: 10% carrot powder added, C-15: 15% carrot powder added, C-20: 20% carrot powder added. Means with different letters (a-e) within a column are significantly different by Duncan's multiple range test ( $P < 0.05$ ). NS means no significant difference.

**Table 2.** Textural properties of Perilla-Dasik with different content of carrot powder

	Textural properties				
	Hardness (g)	Springiness	Adhesiveness (g·s)	Cohesiveness	Chewiness
C-0	6,603.63±248.49 <sup>c</sup>	0.22±0.16 <sup>NS</sup>	215.90±14.78 <sup>b</sup>	0.01±0.00 <sup>b</sup>	131.07±66.09 <sup>b</sup>
C-5	8,968.60±122.75 <sup>d</sup>	0.12±0.01	225.70±7.80 <sup>b</sup>	0.01±0.00 <sup>b</sup>	92.05±5.28 <sup>b</sup>
C-10	9,677.60±251.32 <sup>c</sup>	0.15±0.01	325.83±76.51 <sup>ab</sup>	0.01±0.00 <sup>b</sup>	119.90±5.24 <sup>b</sup>
C-15	11,539.70±194.36 <sup>b</sup>	0.19±0.01	334.87±37.87 <sup>ab</sup>	0.10±0.01 <sup>a</sup>	192.53±30.26 <sup>ab</sup>
C-20	13,691.23±53.93 <sup>a</sup>	0.27±0.18	381.40±22.64 <sup>a</sup>	0.11±0.01 <sup>a</sup>	257.57±50.18 <sup>a</sup>

C-0: no carrot power added, C-5: 5% carrot power added, C-10: 10% carrot power added, C-15: 15% carrot power added, C-20: 20% carrot power added. Means with different letters (a-e) within a column are significantly different by Duncan's multiple range test ( $P<0.05$ ). NS means no significant difference.

낮은 경도를 보였으며 당근가루 함량이 증가할수록 경도는 유의적으로 증가하여 당근가루 함량이 20%일 때 13,691.23 g로 대조군의 약 두 배의 값을 보였다. 경도의 증가는 당근가루에 함유된 식이섬유성분 등이 다식의 조직감에 영향을 미쳤기 때문이며 같은 이유로 다식에 녹차분말(24), 도토리가루(25), 스피루리나(6), 연잎가루(26), 함초분말(22), 아가리쿠스 버섯가루(27)를 첨가했을 때 첨가량에 따라 다식의 경도가 증가했다는 보고가 있다. 반면 누에분말의 첨가량이 증가할수록(28), 구기자 추출물의 첨가량이 증가할수록(4) 다식의 경도가 감소되었다는 보고도 있어, 첨가하는 부재료의 특성에 따라 경도의 변화가 일어남을 알 수 있다.

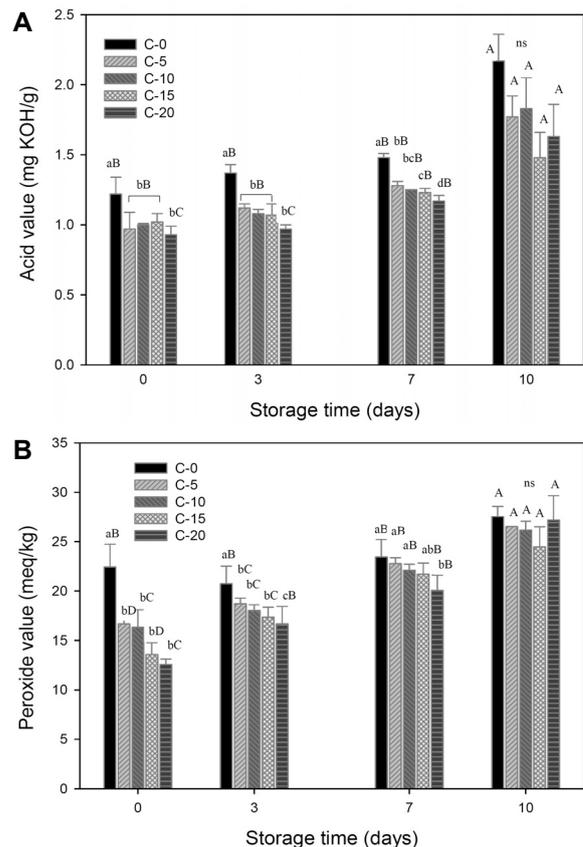
당근가루의 첨가량에 따른 탄력성은 모든 시료에서 유의적 차이를 보이지 않았고, 부착성은 당근가루 15% 첨가 수준까지는 큰 변화가 없었으나 20% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 큰 값을 보였다. 응집성과 씹힘성은 당근가루의 함량이 15% 이상 첨가될 경우 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, 당근가루 15와 20% 첨가군 간에는 경도를 제외하고는 조직감에 유의적 차이가 없는 것으로 평가되었다.

**저장기간에 따른 산가와 과산화물가**

Fig. 2A에서 나타난 바와 같이 당근가루를 첨가한 다식의 산가는 제조당일(0일 째) 0.93~1.02 mg KOH/g으로 당근가루를 첨가하지 않은 대조군의 산가(1.22 mg KOH/g)보다 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 이러한 경향은 저장 3, 7일째에도 계속되어 대조군보다 당근가루를 첨가한 다식에서 낮은 산가를 보였고, 특히 3일째부터 7일째까지는 20% 당근가루를 첨가한 다식이 시료들 중 가장 낮은 산가를 보였다. 그러나 저장 10일째는 대조군을 포함한 모든 실험군에서 유의적 차이가 없었다. 저장일수에 따른 시료별 산가의 경우 대조군 포함 당근가루 5, 10, 15% 첨가군은 저장 7일째까지 산가의 변화가 없었으며, 저장 10일째 모두 유의적으로 증가하였다. 당근가루를 20% 첨가한 다식은 저장 3일째까지는 다른 시료들에 비해 가장 산가가 낮게 유지되다가 저장 7일째부터 유의적으로 증가하였다.

과산화물가 역시 산가와 유사한 양상을 보였다(Fig. 2 B). 과산화물은 지질을 함유한 식품이 저장 중 산패되면서 형성하는 중간물질로 산패 초기 일정기간 동안 빠르게 증가하나, 이후 2차 산화물로 분해되는 것으로 알려져 있다. 제조 당일

당근가루를 첨가한 다식의 과산화물가는 12.58~16.66 meq/kg으로 당근가루를 첨가하지 않은 대조군(22.44 meq/kg)에 비해 유의적으로 낮았으나, 당근가루 첨가량에 따른 차이는 없었다. 저장 3일째에는 당근가루 첨가량이 많아질수록 과산화물가가 감소하여 20% 첨가군에서 가장 낮은 값을 보였으며, 저장일수가 증가할수록 시료 간 차이는 점차 감소하여 저장 10일째에는 대조군과 당근가루 첨가군 간에 유의적 차이가 없었다. 저장일수에 따른 변화를 보면, 대조군은 저



**Fig. 2.** Changes in acid value (A) and peroxide value (B) of Perilla-Dasik during the storage periods. C-0, no carrot powder added; C-5, 5% carrot powder added; C-10, 10% carrot powder added; C-15, 15% carrot powder added; C-20, 20% carrot powder added. Bars with lower cases (a-d) and the capitals (A-D) mean significantly differences ( $P<0.05$ ) among samples in the same storage day, and the same samples by storage days, respectively.

장 10일째에 유의적으로 증가했으며 당근가루 첨가 시료들은 초기 낮은 산가를 보이다가 저장일수가 증가할수록 조금씩 증가하는 경향을 보였다.

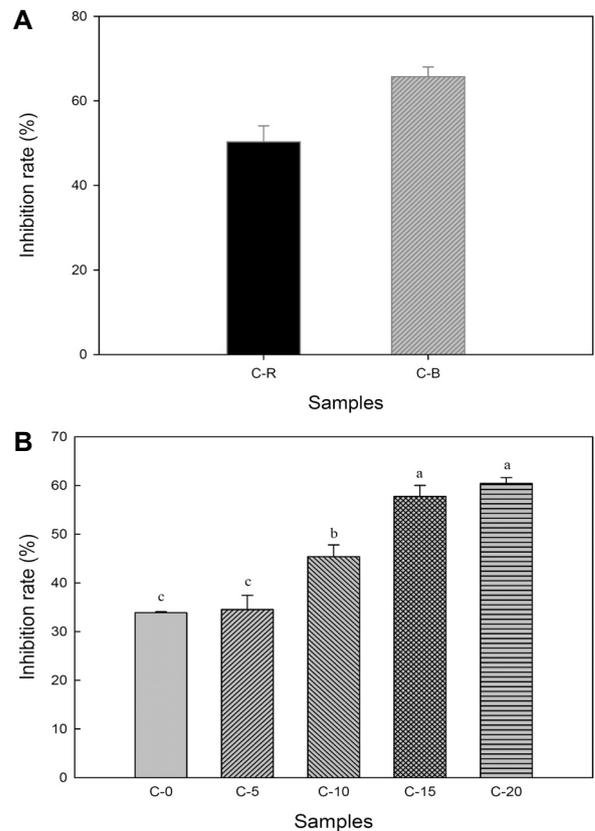
우리나라 식품공전의 식품의 기준 및 규격(29)에서 유과류의 산가는 2.0 이하, 과산화물가는 40.0 meq/g 이하(30)로 규정하고 있다. 본 실험의 산패 결과를 근거로 하여 들깨 다식은 당근가루 첨가 여부와 관계없이 저장 7일째까지는 섭취가 가능하다고 볼 수 있으나, 당근가루를 첨가한다면 항산화 효과를 유의적으로 높일 수 있을 것으로 보인다. Yang 등(31)도 다양한 재료를 사용하여 다식을 제조하고 그 조직감 특성을 측정할 결과, 제조 후 7일 정도의 저장기간은 실제 다식을 식용하기에 질감의 문제가 없다고 보고한 바 있다.

### DPPH 라디칼 소거능

당근가루와 들깨 다식의 라디칼 소거능은 Fig. 3A와 3B에 각각 제시하였다. 열처리를 하지 않고 동결 건조한 당근가루는 50.3%였으나, 5분간 열처리 한 후 동결 건조한 당근가루의 소거능은 65.7%로 증가하였다.  $\beta$ -Carotene은 당근 내에서 결정질의 형태로 존재하거나 아니면 유색체(chromoplasts)에 존재하는 단백질과 결합되어 있기 때문에 소화과정 중 쉽게 방출되지 않아 흡수가 어렵지만(32), 조리과정을 거치게 되면 단백질과 분리가 일어나면서 부드러워지거나 분해된 세포벽으로부터 카로티노이드의 방출이 증가한다(33,34). 본 연구 결과 끓는 물에서 5분 열처리에 의해 당근의 항산화 활성이 약 1.3배 증가하였음을 확인하였으며, 앞으로 당근을 다양한 조건에서 열처리하였을 때의 항산화 활성 변화에 대한 연구가 폭넓게 이루어져야 할 필요가 있겠다.

다식의 라디칼 소거능 결과를 보면 당근가루가 첨가되지 않은 대조군은 33.87%, 당근가루를 5% 함유한 다식은 34.53%로 차이가 없었으나, 이후 당근가루 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이를 보이며 증가하였다. 당근가루 15와 20% 첨가 시료 간 라디칼 소거능은 52.78과 60.45%로 유의적 차이를 보이지 않았으며, 대조군 대비 155~178% 향상된 항산화 효과를 얻을 수 있었다.

다식에 부재료를 첨가하여 항산화 효과를 측정한 연구를 보면 흑임자에 스피루리나 가루를 각각 10, 20, 30% 수준으로 첨가하여 제조한 다식은 대조군에 비해 DPPH 라디칼



**Fig. 3.** Free radical inhibition value of carrot powder (A) and Perilla-Dasik (B). C-R, freeze-dried carrot powder; C-B, freeze-dried carrot powder after 5 min boiling. C-0, no carrot powder added; C-5, 5% carrot powder added; C-10, 10% carrot powder added; C-15, 15% carrot powder added; C-20, 20% carrot powder added. Bars with lower cases (a-c) mean significant difference among samples.

소거능이 우수한 것으로 보고되었으며(6), 구기자 추출물을 첨가한 녹두다식 역시 대조군(27%)에 비해 추출물의 첨가량이 증가할수록 약 2.5배 높은 소거능을 나타내었다고 하여(4) 적절한 부재료의 첨가는 다식의 기능성을 효과적으로 높일 수 있음을 알 수 있다.

### 관능검사

당근가루 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 관능적 특성 결과는 Table 3과 같다. 색은 대조군에 비해 당근가루 첨가 다식이 더 좋은 평가를 받았으나 10% 이상 첨가군에서는

**Table 3.** Sensory evaluation of Perilla-Dasik with different content of carrot powder

	Color	Taste	Texture	Appearance	Overall acceptability
C-0	2.78±0.34 <sup>c</sup>	4.21±0.35 <sup>NS</sup>	3.82±0.57 <sup>NS</sup>	3.12±0.40 <sup>c</sup>	3.70±0.39 <sup>b</sup>
C-5	4.01±0.25 <sup>b</sup>	4.17±0.42	4.27±0.17	3.65±0.45 <sup>bc</sup>	4.28±0.18 <sup>a</sup>
C-10	4.34±0.41 <sup>ab</sup>	4.44±0.67	4.44±0.39	4.30±0.56 <sup>ab</sup>	4.39±0.33 <sup>a</sup>
C-15	5.33±0.27 <sup>a</sup>	4.63±0.56	4.55±0.26	5.01±0.28 <sup>a</sup>	4.51±0.57 <sup>a</sup>
C-20	4.65±0.44 <sup>ab</sup>	4.24±0.39	4.35±0.44	4.65±0.32 <sup>ab</sup>	4.39±0.44 <sup>a</sup>

C-0: no carrot powder added, C-5: 5% carrot powder added, C-10: 10% carrot powder added, C-15: 15% carrot powder added, C-20: 20% carrot powder added. Means with different letters (a-c) within a column are significantly different by Duncan's multiple range test ( $P < 0.05$ ). NS means no significant difference.

시료 간 유의적 차이가 없었으며, 맛과 조직감 특성도 시료 간 유의적 차이가 없었다. 외관은 색과 동일한 양상을 보여 대조군보다 당근가루 첨가군에서 더 좋게 평가되었다. 전체 적 기호도 평가에서도 대조군보다 당근가루 첨가군이 유의적으로 더 높은 평가를 받았으며, 당근가루 첨가량에 따른 유의적 차이는 없었다. 이상의 결과에서 당근가루의 첨가는 들깨를 주재료로 하는 다식의 관능적 특성에 긍정적 영향을 미치며, 영양특성이 우수한 당근가루는 들깨다식 제조 시 총 가루 재료의 20% 비율로 첨가하여도 관능적 기호도가 유지되는 것으로 볼 수 있다.

요 약

ω-3 지방산이 풍부한 들깨를 이용하여 고령자용 건강간식을 만들기 위해 다식을 제조하고 들깨의 산패 억제제를 위해 당근가루를 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 들깨가루 다식을 제조한 결과, 당근가루 첨가량에 따른 들깨 다식의 수분 함량의 변화는 없었으며, 당근 내 카로티노이드에 의해 당근가루 첨가량이 많아질수록 다식의 붉은색과 황색도는 증가하였다. 당근가루 첨가량이 많을수록 다식의 경도와 응집성, 씹힘성은 증가하였다. 다식의 과산화물가와 산가를 측정 한 결과 당근가루 첨가량이 많을수록 항산화 효과는 증가하였고, 라디칼 소거능 역시 효과적으로 증가하였다. 지방을 함유한 식품에는 산패 억제제를 위해 항산화제를 사용하고 있으며, 특히 합성 항산화제를 대체할 천연 항산화제에 대한 요구가 계속적으로 증가하고 있는데 열처리(데치기)에 의해 β-carotene을 활성화시킨 당근가루는 들깨다식의 항산화 활성을 증진시켜 질적 향상을 유도할 수 있는 좋은 천연 항산화제로서의 기능을 갖고 있는 것으로 조사되었다. 관능검사 결과 당근가루 첨가 여부에 대한 선호는 뚜렷했으나, 첨가 수준에 따른 선호도의 차이는 없었다. 본 연구 결과 20% 수준의 당근가루 첨가는 항산화 특성을 효과적으로 향상시키면서 전체적인 기호도에 영향을 미치지 않아 들깨다식 제조 시 적정 첨가 수준으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2014년도 상명대학교 교내연구비 지원을 받아 수행된 결과입니다.

REFERENCES

1. Kim JS, Jeong JW, Jeong YK. 2005. The study of perception and preferences on Dasik of the old people in Busan. *Korean J Culinary Res* 11: 138-150.
2. Lee JH, Woo KJ, Choi WS, Kim AJ, Kim MW. 2005. Quality characteristics of starch *Oddi Dasik* added with mulberry fruit juice. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 629-636.
3. Kim AJ. 2003. Industrialization of Korean traditional foods by nutritional evaluation. *Food Industry and Nutrition* 8(1):

- 57-63.
4. Lee YS, Seo EJ, Jeon SY, Kim AJ, Rho JO. 2014. Quality characteristics and antioxidative effects of *Dasik* added with *Lycii fructus* extract. *Korean J Human Ecology* 23: 1217-1229.
5. Kim AJ, Joung KH, Kim BR. 2008. Quality characteristics of soybean *Dasik* containing different amounts of red *Ginseng* gel. *Korean J Food & Nutr* 21: 184-189.
6. Son CW, Kim HJ, Lee YJ, Kim MR. 2008. Quality characteristics and antioxidant activity of black sesame *dasik* added spirulina. *Korean J Food Culture* 23: 755-760.
7. Bok HJ, Choi SK. 2008. Investigation of requirement and demand toward for functional traditional *Hangwa* (Korean cookies) of tradition. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 692-701.
8. Lim SY. 2009. Inhibitory effect of *Linum usitatissimum* and *Perilla frutescens* as sources of omega-3 fatty acids on mutagenicity and growth of human cancer cell lines. *J Life Sci* 19: 1737-1742.
9. Cognault S, Jourdan ML, Germain E, Pitavy R, Morel E, Durand G, Bougnoux P, Lhuillery C. 2000. Effect of an α-linolenic acid-rich diet on rat mammary tumor growth depends on the dietary oxidative status. *Nutr Cancer* 36: 33-41.
10. Watanabe S, Sakai N, Yasui Y, Kimura Y, Kobayashi T, Mizutani T, Okuyama H. 1994. A high alpha-linolenate diet suppresses antigen-induced immunoglobulin E response and anaphylactic shock in mice. *J Nutr* 124: 1566-1573.
11. Connor WE. 2000. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *Am J Clin Nutr* 71: 171S-175S.
12. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. 2003. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 23: 20-30.
13. Kubow S. 1992. Routes of formation and toxic consequences of lipid oxidation products in foods. *Free Radic Biol Med* 12: 63-81.
14. Park YG, Kang YH. 2004. Effect of single cell of carrot and radish on the fecal excretion properties, mineral absorption rate and structure of small intestine and colon in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 505-511.
15. Prakash S, Jha SK, Datta N. 2004. Performance evaluation of blanched carrots dried by three different driers. *J Food Eng* 62: 305-313.
16. Krinsky NI. 1989. Antioxidant functions of carotenoids. *Free Radic Biol Med* 7: 617-635.
17. Joshipura KJ, Willett WC, Douglass CW. 1996. The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc* 127: 459-467.
18. AOAC. 1990. *AOCS official and tentative method*. 2nd ed. American Oil Chemists Society, Champaign, IL, USA. Method Cd. p 8-53.
19. Folch J, Lees M, Sloane Stanley GH. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *J Biol Chem* 226: 497-505.
20. Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
21. Jo SE, Choi SK. 2010. Quality characteristics of rice *dasik* made with yam (*Dioscorea japonica*) powder. *Korean J Culinary Res* 16: 308-321.
22. Kim MH, Hong GJ. 2011. Qualities of soybean *dasik* with added saltwort (*Salicornia herbacea* L.) powder. *Korean J Food Culture* 26: 501-505.
23. Hwang SH. 2010. Quality characteristics of sugar snap-cookie added to carrot powder (Ⅱ) - Quality characteristics of sugar snap-cookie. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:

- 307-312.
24. Yun GY, Kim MA, Hyun JS. 2005. The effect of green tea powder on quality of Dasik. *Korean J Food Culture* 20: 532-537.
  25. Lee MY, Yoon SJ. 2006. The quality properties of *Dotoridasik* with added acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 849-854.
  26. Yoon SJ, Noh KS. 2009. The effect of lotus leaf powder on the quality of *Dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 25-30.
  27. Choi YS, Kim YT, Mo EK. 2012. Quality characteristics of wheat flour dasiks added by *Agaricus blazei* Murill powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 371-377.
  28. Kim JE. 2008. Quality characteristics of Dasik with added silkworm powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 221-225.
  29. KFDA. 2009. *Korean Food Code, Standards and specifications for individual food product*. Seoul, Korea. p 45-47.
  30. NAQS (National Agricultural Products Quality Management Service). 2012. *Notice traditional food standards*. NAQS, Gimcheon, Korea. p 61.
  31. Yang JE, Kim JY, Jang EY, Lee JH, Lee JH, Chung L. 2013. Antioxidant capacity and effect of storage periods on textures and sensory properties of *Dasik* (Korean traditional confectionaries). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 1211-1219.
  32. Byrant JD, McCord JD, Unlu LK, Erdman JW. 1992. Isolation and partial characterization of  $\alpha$ - and  $\beta$ -carotene-containing carotenoprotein from carrot (*Daucus carota* L.) root chromoplasts. *J Agric Food Chem* 40: 545-549.
  33. Zhou JR, Gugger ET, Erdman Jr JW. 1996. The crystalline form of carotenes and the food matrix in carrot root decrease the relative bioavailability of  $\beta$ - and  $\alpha$ -carotene in the ferret model. *J Am Coll Nutr* 15: 84-91.
  34. Rock CL, Lovalvo JL, Emenhiser C, Ruffin MT, Flatt SW, Schwartz SJ. 1998. Bioavailability of  $\beta$ -carotene is lower in raw than in processed carrots and spinach in women. *J Nutr* 128: 913-916.