

## 클로렐라 분말 첨가 콩다식의 품질특성

김주현<sup>1</sup> · 성숙경<sup>2</sup> · 장경호<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>충부대학교 호텔외식산업학과, <sup>2</sup>우송공업대학 푸드코디네이트 전공

### Quality Characteristics of Soybean Dasik Supplemented with Chlorella Powder

Joo-Hyun Kim<sup>1</sup>, Suk-Kyung Sung<sup>2</sup> and Kyung-Ho Chang<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Hotel & Food Service Industry, Joongbu University, Choongnam 312-702, Korea

<sup>2</sup>Major in Food Coordinate, Woosong Technical College, Daejeon 300-719, Korea

#### Abstract

This study was performed to observe the quality characteristics of Eunhakong dasik and Small Black Soybean dasik prepared with different addition rates of chlorella powder. For the Hunter's color values, the L\*, a\*, and b\* values of both dasiks decreased with the addition of chlorella powder. The cohesiveness and gumminess of both dasiks were not dependant on the chlorella powder additions. However, the hardness of the Eunhakong dasik with 8% chlorella powder increased. The springiness and brittleness of the Eunhakong dasik had a tendency to decrease as the addition rate of the chlorella powder increased. In terms of sensory quality, both the dasiks were improved by the addition of 4% chlorella powder. Therefore, in subsequent examinations, the chemical characteristics of both dasiks were determined for the 4% addition of chlorella powder. The moisture and crude lipid contents of both dasiks were not influenced by the addition of chlorella powder. Carbohydrate content was highest in the Eunhakong dasik with 0% chlorella powder, and in the Small Black Soybean dasik with 4% chlorella powder. Conversely, crude protein content was highest in the Eunhakong dasik with 4% chlorella powder, and in the Small Black Soybean dasik with 0% chlorella powder. The crude lipid content of the Small Black Soybean dasik with 4% chlorella powder was lower than that of the control without chlorella powder. For mineral content, the K content of both dasiks was not influenced by the addition of chlorella powder. The Ca, Mg, and P contents of both dasiks with 4% chlorella powder, respectively, were lower than those of the dasik with 0% chlorella powder. Finally, the total amino acid content of the Eunhakong dasik tended to decrease, while that of the Small Black Soybean dasik increased, with the 4% addition of chlorella powder.

Key words : Dasik, chlorella powder, quality characteristics.

#### 서 론

우리나라 고유의 한과류인 다식은 고려시대에 용단(龍團)이라는 찻가루 덩어리를 만들어 물을 부어 마시던 것이 변모되어 다른 곡물가루를 뭉친 형태로 바뀐 것으로 추측된다(Yun *et al* 2005). 고려시대에는 음다풍습의 융성과 함께 팔관회, 연등회 등의 국가적 행사에 이용되었으며, 조선시대에는 절식(節食)은 물론, 제례, 혼례, 궁중의 잔치 상에 이르기까지 후식으로 널리 이용되어 왔다(Choo *et al* 2000). 이러한 다식은 외래문화의 유입에 따른 식습관의 변화, 의례의 간소화, 조리의 간편화, 각종 식품공업의 발달 등 여러 요인으로 인해 우리의 식생활에서 점차 멀어지고 있는 실정이나(Kim & Kim 2001), 최근 들어 한과와 차를 함께 즐길 수 있는 떡

카페와 한과 전문점들이 늘어나고 전통 식생활과 음식에 대한 관심이 높아지면서 한과를 대중화하고 상품화하기 위한 작업들이 진행되고 있다(Yun SJ 2002). 다식에 대한 그동안의 연구들은 다식의 유래와 조리과학적 특성에 대한 문헌적 고찰(Lee & Chung 1999)과 콩(Park & Woo 1997, Jung *et al* 1997, Jeong & Woo 2003), 흑임자(Shim *et al* 1995), 참당귀(Lee & Kim 2001) 등 주 재료를 달리한 다식의 제조, 당의 종류(Kim *et al* 2003)나 녹차분말(Yun *et al* 2005), 빙얌(Jung *et al* 2005) 등 부재료에 따른 품질 특성(Choo *et al* 2000, Chung & Park 2002, Lee *et al* 2005), 재료 배합별 송화다식의 관능적 특성(Cho MZ 1995), 다식의 저장성(Lee & Lee 1986, Cho & Bae 2005), 기능성 쌀다식의 활성화에 관한 연구(Yuh & Kim 2002) 등이 있다.

클로렐라는 구형의 미세 담수 녹조로서, 어원은 녹색을 의미하는 그리스어 chloros와 작은 것을 의미하는 라틴어 ella에서 유래한다(Atsushi M 1999). 이러한 클로렐라는 필수 아

† Corresponding author : Kyung-Ho Chang, Tel : +82-41-750-6711, Fax : +82-41-750-6381, E-mail : khchang@joongbu.ac.kr

미노산 조성이 좋은 고 단백질 식품으로서 총 아미노산 함량은 쇠고기에 비하여 월등히 높으며, 무기질, 지질, 식이섬유 및 비타민류도 많이 함유하여 영양적으로 아주 균형 잡힌 식품이다(Kang *et al* 2004). 특히, 클로렐라에 함유된 CGF (chlorella growth factor)라는 생물활성물질은 어린이들의 성장 발육과 환자의 병 회복에 효과가 큰 것으로 보고(Kim JS 2004) 되고 있으며, 항암(Takahashi *et al* 1989), 콜레스테롤 감소(Tanaka *et al* 1984), 혈압 강하(Wang *et al* 1981) 효과 등의 다양한 생리활성 기능도 지닌 것으로 알려져 있다. 또한, 클로렐라는 식품의 풍미 향상 기능(Park *et al* 2002)과 다량의 엽록소를 함유(Kang *et al* 2004)하고 있으므로 다른 식품에 활용할 경우, 식품의 기능성과 영양 증진은 물론 색상이나 풍미 등의 기호도 향상에도 기여할 수 있는 식품재료가 될 것으로 기대된다. 이에 따라 클로렐라를 이용하여 파운드케이크(Chung & Choi 2005), 식빵(Jeong *et al* 2006), 설기떡(Park *et al* 2002), 국수(Park & Cho 2004) 및 음료(Kim JS 2004, Sung *et al* 2005) 등의 품질을 향상시키고자 하는 연구들이 행하여졌으나, 다식에 적용한 연구 결과는 아직 없다.

따라서 본 연구에서는 한과류를 활용한 디저트 개발의 일환으로 은하콩과 쥐눈이콩 다식의 관능적 및 영양적 특성에 미치는 클로렐라 분말 첨가의 영향을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

콩(*Glycine max* Merrill)은 충북 괴산 산 은하콩(Eunhakong)과 쥐눈이콩(small black soybean)을, 클로렐라는 대상(주)에서 분양받은 대상클로렐라분말을 사용하였다. 설탕(CJ, 정맥 당)은 시중에서 구입·사용하였으며, 식용유는 대상(주)의 콩 식용유를 사용하였다.

### 2. 클로렐라 분말 첨가 다식의 제조

당액은 전보의 결과(Kim *et al* 2007)를 참고로 하여 설탕

500 g에 증류수 500 g(1:1, w/w)을 가하여 센 불에서 10분간 가열한 다음 실온에서 3시간 식힌 설탕시럽을 사용하였다. 클로렐라 분말을 첨가한 다식 제조를 위한 반죽의 원료 배합 비율은 Table 1과 같으며, 다식 제조는 Yun *et al*(2005)의 방법을 참고로 하여 행하였다. 즉, 수돗물과 증류수를 이용해 깨끗이 씻은 콩을 체에 받쳐 물기를 완전히 제거한 후 약불에서 30분간 볶아서 분쇄하고 이를 80 mesh 체에 내려 콩가루를 준비하였으며, 설탕시럽 100 g과 각각의 콩가루 100 g씩(1:1, w/w)을 손으로 고루 섞어 50회 치대어 반죽한 다음 다식판에 기름칠을 한 후 10g씩의 반죽을 다식판에 넣어서 손으로 20회 반복 압착하는 방법으로 다식을 제조하였다.

### 3. 색도 및 조직감

색도는 colorimeter(CM-3500d, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 값을 측정하였다. 표준색은 L=97.83, a=0.43, b=1.98인 백색판을 사용하였다. 조직감은 rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co, Japan)를 이용하여 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness를 측정하였다. 측정조건은 Sun Kagaku(Japan) 프로그램에 의한 mastication test였으며, adaptor는 circle(0.79 cm, plastic), set value는 10 mm, table speed는 60 mm/min이었다.

### 4. 일반성분

다식의 일반 성분은 AOAC 방법(1990)에 따라 시료를 각각 10 g씩 취해 수분함량은 105°C에서 상압가열건조법으로, 조단백질은 Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조회분은 600°C에서 직접 회화법으로 측정하였다.

### 5. 무기성분

다식의 무기성분은 시료 0.5 g에 1N HNO<sub>3</sub> 5 mL를 가한 후 180°C에서 30분간 초음파를 이용하여 용해시킨 다음 Whatman No.1 여과지로 여과하고 증류수로 50 mL가 되도록 정용하여 ICP(ICP-OES duo, Thermo Fisher Scientific Inc, USA)

Table 1. Compositions of soybean dasik prepared by addition of chlorella powder

(g)

Dasik	Compositions	Chlorella powder					
		0%	2%	4%	6%	8%	10%
Eunhakong	Eunhakong powder	100	98	96	94	92	90
	Chlorella powder	0	2	4	6	8	10
	Sugar syrup	100	100	100	100	100	100
Small black soybean	Small black soybean powder	100	98	96	94	92	90
	Chlorella powder	0	2	4	6	8	10
	Sugar syrup	100	100	100	100	100	100

로 분석하였다.

## 6. 아미노산

아미노산의 정량은 시료 10g을 취하여 0.02N HCl 50 mL에 용해시켜 초음파 진탕시킨 후 여과한 여액을 amino acid analyzer(Biochrom 20, Pharmacia Biotech, UK)로 측정하였다.

## 7. 관능적 특성

관능 평가는 식품 및 외식 관련 대학원생 및 대학생 40명을 선발하여 검사 방법과 평가 특성을 충분히 교육시킨 후에 실시하였다. 평가 방법은 각 시료의 표면색(surface color), 단맛(sweetness), 씹히는 느낌(chewiness), 입안에서 부드럽게 퍼지는 정도(mouthfeel), 끝맛(aftertaste) 및 종합적 기호도(overall acceptability)에 대하여 9점 척도법으로 실시하였다. 표면색, 씹히는 정도, 입안에서 부드럽게 퍼지는 정도, 끝맛 및 종합적기호도는 「1점; 아주 나쁘다 또는 아주 싫다. 2점; 나쁘다 또는 싫다. 3점; 보통 나쁘다 또는 보통 싫다. 4점; 약간 나쁘다 또는 약간 싫다. 5점; 나쁘지도 싫지도 않다 또는 좋지도 싫지도 않다. 6점; 약간 좋다. 7점; 보통 좋다. 8점; 좋다. 9점; 아주 좋다.」로 하였으며, 단맛에 대해서는 매우 달지 않다(1점)-매우 달다(9점)로 평가하였다.

## 8. 통계처리

모든 분석은 3반복 측정된 평균치 및 표준편차로 나타내었으며, 통계 처리는 SPSS(Statistical Package Social Science, Version 12.0)을 이용하여 Duncan's multiple range test를 시행하여  $p < 0.05$  수준에서 시료간의 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 클로렐라 분말의 첨가율별 콩다식의 색상

다량의 엽록소(chlorophyll a와 b)를 함유한 클로렐라(Kang *et al* 2004)의 첨가는 콩다식의 표면 색상에 변화를 줄 것으로 기대되어 그 특성을 조사하였다(Table 2). 은하콩 분말을 주 재료로 제조한 다식의 경우, L 값은 클로렐라 분말 무첨가 다식이 46.70으로 가장 높았으며, 클로렐라 분말의 첨가율 2%와 4%에서는 각각 38.20과 32.75로서 클로렐라 분말의 첨가율이 높아짐에 따라 유의적으로 감소하였고, 4~10%에서는 30.21~26.38로서 감소하는 경향이였다. a 값과 b 값 역시 L 값과 유사하게 클로렐라 분말의 첨가율이 높아짐에 따라 감소하는 양상을 보였다. 특히 클로렐라 분말 2% 첨가 다식의 경우, a 값은 1.81로서 클로렐라 분말 무첨가 다식의 14.51에 비해 약 8배나 감소하였으나, b 값은 29.21에서 19.20으로 감소하여 은하콩 다식에 대한 클로렐라 분말의 첨가는 적색도에 보다 많은 영향을 미침을 알 수 있었다. 쥐는

**Table 2. Hunter's value of soybean dasik prepared with different addition rate of chlorella powder**

Chlorella powder (%)	Hunter's value		
	L*	a*	b*
Eunhakong			
0	46.70±4.76 <sup>a1)</sup>	14.51±1.11 <sup>a</sup>	29.21±1.13 <sup>a</sup>
2	38.20±3.49 <sup>b</sup>	1.81±0.17 <sup>b</sup>	19.20±2.06 <sup>b</sup>
4	32.75±1.08 <sup>c</sup>	-1.58±0.35 <sup>c</sup>	13.99±0.84 <sup>c</sup>
6	30.21±2.12 <sup>cd</sup>	-2.10±0.16 <sup>cd</sup>	10.76±1.05 <sup>d</sup>
8	25.54±2.43 <sup>d</sup>	-2.50±0.27 <sup>cd</sup>	8.99±0.74 <sup>d</sup>
10	26.38±1.94 <sup>d</sup>	-2.74±0.24 <sup>d</sup>	8.62±0.33 <sup>d</sup>
Small Black Soybean			
0	28.69±0.68 <sup>a1)</sup>	2.69±0.35 <sup>a</sup>	10.06±1.03 <sup>a</sup>
2	24.31±1.90 <sup>bc</sup>	0.30±0.24 <sup>b</sup>	8.09±0.81 <sup>b</sup>
4	26.40±0.80 <sup>a</sup>	-0.72±0.04 <sup>c</sup>	7.46±0.68 <sup>bc</sup>
6	24.90±3.57 <sup>bc</sup>	-1.35±0.47 <sup>d</sup>	7.39±1.19 <sup>bc</sup>
8	21.82±1.41 <sup>c</sup>	-1.29±0.23 <sup>d</sup>	5.82±0.67 <sup>d</sup>
10	24.92±1.27 <sup>bc</sup>	-1.81±0.16 <sup>d</sup>	5.98±0.30 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a column indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

이콩 다식의 경우도 은하콩의 경우와 마찬가지로 클로렐라 분말의 첨가율이 증가할수록 L 값, a 값 및 b 값이 감소하는 양상이었으나, 감소의 양상은 은하콩 다식의 경우보다는 덜 뚜렷하였다. 특히, L 값의 경우 클로렐라 분말의 첨가율이 증가할수록 감소하는 경향이였으나, 클로렐라 분말 첨가율의 증가와 L 값의 감소 정도에서 뚜렷한 상관관계를 보이지는 않았다. 이는 쥐눈이콩 표피의 검은색이 분말 제조 시에 혼입된 결과인 것으로 사료된다. 이러한 결과는 클로렐라의 첨가량이 증가할수록 파운드케이크의 L 값, a 값 및 b 값이 감소하였다는 Chung & Choi(2005)의 연구 결과와 유사하였다.

### 2. 클로렐라 분말의 첨가율별 콩다식의 조직감

클로렐라 분말의 첨가율별 콩다식의 조직감을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 경도는 은하콩 다식의 경우, 클로렐라 분말의 첨가율 2~6%에서는  $7.74 \sim 7.36 \times 10^6$  dyne/cm<sup>2</sup>로서 클로렐라 분말 무첨가 다식의 경도( $8.25 \times 10^6$  dyne/cm<sup>2</sup>)보다 낮았으며, 첨가율이 높아질수록 경도는 감소하였다. 그러나 8% 첨가율부터는 경도가 증가하여 첨가율 10%의 경도는  $8.90 \times 10^6$  dyne/cm<sup>2</sup>로서 클로렐라 분말 무첨가 다식의 경도에 비

Table 3. Textural properties of soybean dasik prepared with different addition rate of chlorella powder

Chlorella powder (%)	Texture				
	Hardness ( $\times 10^6$ dyne/cm <sup>2</sup> )	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
	Eunhakong				
0	8.25 $\pm$ 0.19 <sup>b1)</sup>	49.04 $\pm$ 3.99 <sup>a</sup>	70.50 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>	371.39 $\pm$ 31.09 <sup>a</sup>	274.98 $\pm$ 6.20 <sup>a</sup>
2	7.74 $\pm$ 0.21 <sup>c</sup>	44.15 $\pm$ 6.05 <sup>a</sup>	65.04 $\pm$ 0.66 <sup>ab</sup>	334.19 $\pm$ 61.34 <sup>a</sup>	229.82 $\pm$ 38.37 <sup>ab</sup>
4	7.38 $\pm$ 0.22 <sup>d</sup>	52.58 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>	65.57 $\pm$ 1.08 <sup>ab</sup>	395.74 $\pm$ 6.20 <sup>a</sup>	259.45 $\pm$ 3.06 <sup>a</sup>
6	7.36 $\pm$ 0.27 <sup>d</sup>	51.09 $\pm$ 8.96 <sup>a</sup>	65.63 $\pm$ 6.86 <sup>ab</sup>	385.58 $\pm$ 25.03 <sup>a</sup>	250.61 $\pm$ 35.51 <sup>a</sup>
8	8.59 $\pm$ 0.08 <sup>ab</sup>	42.97 $\pm$ 2.61 <sup>a</sup>	64.47 $\pm$ 1.10 <sup>ab</sup>	375.74 $\pm$ 12.53 <sup>a</sup>	246.36 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>
10	8.90 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	41.39 $\pm$ 5.46 <sup>a</sup>	60.44 $\pm$ 4.48 <sup>b</sup>	344.64 $\pm$ 30.05 <sup>a</sup>	209.04 $\pm$ 32.94 <sup>b</sup>
	Small black soybean				
0	12.41 $\pm$ 1.64 <sup>a1)</sup>	43.61 $\pm$ 6.84 <sup>a</sup>	64.70 $\pm$ 7.76 <sup>a</sup>	514.18 $\pm$ 110.20 <sup>a</sup>	337.94 $\pm$ 113.55 <sup>a</sup>
2	11.11 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	57.91 $\pm$ 6.53 <sup>a</sup>	73.56 $\pm$ 12.47 <sup>a</sup>	563.61 $\pm$ 126.16 <sup>a</sup>	425.74 $\pm$ 158.31 <sup>a</sup>
4	12.84 $\pm$ 1.22 <sup>a</sup>	57.97 $\pm$ 15.98 <sup>a</sup>	73.45 $\pm$ 3.02 <sup>a</sup>	663.00 $\pm$ 69.22 <sup>a</sup>	488.36 $\pm$ 71.73 <sup>a</sup>
6	12.27 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>	50.30 $\pm$ 2.26 <sup>a</sup>	65.45 $\pm$ 1.20 <sup>a</sup>	588.47 $\pm$ 69.25 <sup>a</sup>	385.58 $\pm$ 51.75 <sup>a</sup>
8	12.51 $\pm$ 1.35 <sup>a</sup>	48.14 $\pm$ 5.44 <sup>a</sup>	67.85 $\pm$ 5.57 <sup>a</sup>	521.10 $\pm$ 47.16 <sup>a</sup>	355.27 $\pm$ 61.11 <sup>a</sup>
10	11.39 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	51.27 $\pm$ 7.20 <sup>a</sup>	66.20 $\pm$ 6.57 <sup>a</sup>	559.08 $\pm$ 58.52 <sup>a</sup>	372.36 $\pm$ 75.11 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values are means $\pm$ SD of triplicate determinations and different superscripts within a column indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

해 유의적으로 증가하였다. 쥐눈이콩 다식의 경도는 클로렐라 분말의 첨가 유무나 첨가율에 따른 유의적 차이 없이 11.11~12.84  $\times 10^6$  dyne/cm<sup>2</sup>이었으며, 전반적으로 은하콩 다식의 경도(7.36~8.90  $\times 10^6$  dyne/cm<sup>2</sup>)보다 높았다. Yun *et al.*(2005)은 녹차 분말 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 경도는 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였다고 하였는데, 이는 본 연구의 은하콩 다식의 경우와는 다소 유사하나 쥐눈이콩 다식의 경우와는 상이하였다. 이는 전반적으로 쥐눈이콩 다식의 경도가 은하콩 다식의 경도보다 훨씬 높았기 때문에 본 연구에서 첨가한 클로렐라 분말의 양으로는 경도가 높은 쥐눈이콩 다식의 경도에 영향을 미치지 못했기 때문으로 사료된다. 응집성과 검성은 두 종류의 콩 다식 모두 클로렐라 분말 4% 첨가율의 다식이 높은 경향을 보였으나, 클로렐라 분말의 첨가율별 유의적인 차이는 없었다. 응집성은 콩의 종류에 따른 차이가 분명치 않았으나, 검성은 쥐눈이콩 다식이 514.18~663.00 g으로서 은하콩 다식의 334.19~395.74 g보다 전반적으로 훨씬 더 높았다. 탄력성은 은하콩 다식에서는 클로렐라 분말의 첨가율이 높아짐에 따라 감소하는 경향을 보였으나, 쥐눈이콩 다식은 모든 첨가율에서 무첨가 다식과 차이를 보이지 않았다. 또한, 콩의 종류별 탄력성의 차이도 분명치 않았다. 부서짐성은 은하콩 다식에서는 클로렐라 분

말의 첨가율이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였고, 쥐눈이콩의 경우는 클로렐라 분말 첨가의 영향이 없는 것으로 나타났다. 콩의 종류별로는 쥐눈이콩 다식의 부서짐성이 337.94~488.36 g으로서 은하콩 다식의 209.04~274.98 g보다 전반적으로 높게 나타났다.

### 3. 클로렐라 분말의 첨가율별 콩다식의 관능적 특성

클로렐라 분말의 첨가율을 달리하여 제조한 콩다식의 관능적 특성을 표면색(surface color), 단맛(sweetness), 씹히는 느낌(chewiness), 입안에서 부드럽게 퍼지는 정도(mouthfeel), 끝맛(aftertaste) 및 종합적 기호도(overall acceptability)의 6개 항목에 대하여 9점 척도법으로 조사한 결과는 Table 4와 같다. 표면색에 대한 관능 평가 결과, 은하콩 다식의 경우는 통계적 유의성은 인정되지 않았으나 클로렐라 분말을 4~6% 첨가한 다식의 표면색에 대한 선호도가 높은 경향을 보였다. 쥐눈이콩 다식에서는 클로렐라 분말 4% 첨가 다식의 선호도가 5.64로 클로렐라 분말 무첨가 다식의 선호도 3.77에 비해서 현저히 높았다. 단맛은 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말의 첨가율이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 클로렐라 분말의 첨가율 8% 이상에서는 클로렐라 분말 무첨가 다식에 비해 단맛이 유의성 있게 감소하는 것으로 조사되었다.

Table 4. Sensory quality of soybean dasik prepared with different addition rate of chlorella powder

Chlorella powder (%)	Surface color	Sweetness	Chewiness	Mouthfeel	Aftertaste	Overall acceptability
Eunhakong						
0	4.79±2.83 <sup>ab1)</sup>	7.63±1.30 <sup>a</sup>	5.29±2.20 <sup>a</sup>	5.79±2.04 <sup>ab</sup>	6.00±1.62 <sup>a</sup>	6.36±1.74 <sup>a</sup>
2	5.29±1.94 <sup>a</sup>	6.63±1.41 <sup>a</sup>	6.07±2.30 <sup>a</sup>	6.71±1.94 <sup>a</sup>	6.07±1.98 <sup>a</sup>	6.50±1.74 <sup>a</sup>
4	6.29±1.49 <sup>a</sup>	7.00±2.00 <sup>a</sup>	6.07±1.54 <sup>a</sup>	5.64±1.39 <sup>ab</sup>	6.14±1.88 <sup>a</sup>	7.29±1.64 <sup>a</sup>
6	6.29±1.82 <sup>a</sup>	6.00±1.07 <sup>ab</sup>	5.00±1.96 <sup>a</sup>	5.29±1.82 <sup>ab</sup>	5.38±1.85 <sup>ab</sup>	6.00±1.47 <sup>a</sup>
8	4.64±1.60 <sup>ab</sup>	4.88±1.25 <sup>b</sup>	5.21±1.88 <sup>a</sup>	5.14±1.83 <sup>ab</sup>	4.14±1.66 <sup>bc</sup>	4.29±2.02 <sup>b</sup>
10	3.57±2.41 <sup>b</sup>	4.88±1.89 <sup>b</sup>	4.43±2.56 <sup>a</sup>	4.93±2.92 <sup>b</sup>	2.93±2.13 <sup>c</sup>	2.93±2.23 <sup>b</sup>
Small black soybean						
0	3.77±2.39 <sup>bc1)</sup>	6.88±2.59 <sup>a</sup>	4.50±2.10 <sup>ab</sup>	4.36±2.13 <sup>a</sup>	4.79±1.76 <sup>a</sup>	5.14±1.92 <sup>bc</sup>
2	4.36±1.60 <sup>abc</sup>	6.88±1.46 <sup>a</sup>	5.64±2.10 <sup>a</sup>	4.50±1.22 <sup>a</sup>	5.36±1.78 <sup>a</sup>	6.07±2.13 <sup>ab</sup>
4	5.64±2.17 <sup>a</sup>	6.00±1.60 <sup>ab</sup>	5.14±1.92 <sup>ab</sup>	4.71±1.73 <sup>a</sup>	5.43±2.17 <sup>a</sup>	6.71±1.49 <sup>a</sup>
6	4.57±1.70 <sup>ab</sup>	5.50±1.69 <sup>abc</sup>	4.86±1.41 <sup>ab</sup>	4.50±2.14 <sup>a</sup>	4.93±1.69 <sup>a</sup>	5.07±1.73 <sup>bc</sup>
8	3.71±1.77 <sup>bc</sup>	4.63±2.07 <sup>bc</sup>	3.64±1.39 <sup>b</sup>	4.86±2.03 <sup>a</sup>	3.93±1.73 <sup>a</sup>	3.93±1.73 <sup>c</sup>
10	2.85±2.14 <sup>c</sup>	3.75±2.19 <sup>c</sup>	3.86±2.35 <sup>b</sup>	3.79±2.64 <sup>a</sup>	4.00±2.48 <sup>a</sup>	2.57±1.50 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Values are means±SD of 20 panelists and different superscripts within a column indicate significant differences at  $p < 0.05$ . Characteristics were evaluated from 1 point; dislike extremely, 2 point; dislike very much, 3 point; dislike moderately, 4 point; dislike slightly, 5 point; neither like nor dislike, 6 point; like slightly, 7 point; like moderately, 8 point; like very much, 9 point; like extremely.

씹히는 느낌에 대해서는 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말의 첨가에 따른 유의적 차이를 보이지 않았으나, 은하콩 다식의 경우는 클로렐라 분말 첨가율 10%에서, 쥐눈이콩 다식의 경우는 클로렐라 분말 첨가율 8% 이상에서는 씹히는 느낌이 좋지 못한 것으로 나타났다. 입안에서 부드럽게 퍼지는 정도에 대해서는 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말 첨가율 10%에서는 선호도가 감소하는 경향이었으나, 나머지 첨가율의 다식들은 클로렐라 분말 무첨가 다식과 비교해서 입안에서 퍼지는 정도에 대한 선호도에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 이처럼 클로렐라 분말의 첨가량이 높은 경우 저작감(咀嚼感)이나 입안에서의 느낌이 좋지 못한 이유는 탄력성과 부서짐성이 클로렐라 분말의 첨가량이 증가할수록 은하콩 다식에서는 감소하고, 쥐눈이콩 다식에서는 탄력성보다는 부서짐성이 더 증가하는 경향을 보인 결과(Table 3)로 보아, 다식의 관능검사와 기계적 측정 결과의 상관관계를 비교분석한 결과, 탄력성은 다식의 촉촉한 정도 및 부드러운 정도와 정의 상관관계를, 파쇄성은 부의 상관관계를 보였다는 Chung & Park(2002)의 연구 결과와 관련이 있는 것으로 사료되었다. 다식을 먹고 난 뒤의 끝맛에 대해서는 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말 첨가율 8% 이상에서는 보통 이하로 평가되었으며, 이러한 경향은 쥐눈이콩 다식에 비해 은하콩 다식

에서 보다 현저하였다. 그 결과, 종합적 기호도는 은하콩 다식의 경우는 클로렐라 분말 첨가율 0~6%에서 유의적 차이를 보이지는 않았으나 4% 첨가 다식이 가장 선호되는 경향이었고, 쥐눈이콩 다식에서는 클로렐라 분말 첨가율 4%의 다식이 클로렐라 분말 무첨가 다식보다 더 선호되는 것으로 나타났다.

#### 4. 클로렐라 분말 4% 첨가 콩다식의 이화학적 특성

##### 1) 일반성분

클로렐라 분말을 4%씩 첨가하여 제조한 콩다식의 일반성분의 함량 변화를 조사하였다(Table 5). 수분 및 조지방의 함량은 콩의 종류나 클로렐라 분말 첨가에 따른 차이 없이 각각 23.56~23.79%와 2.63~2.67% 범위였다. 탄수화물은 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말 첨가에 따른 함량 변화는 없었으나, 클로렐라 분말 무첨가 다식의 경우, 은하콩 다식이 쥐눈이콩 다식에 비해 탄수화물의 함량이 더 많았다. 조단백질과 조지방의 함량 역시 클로렐라 분말 첨가에 따른 차이는 없었으나, 콩의 종류별로는 조단백질 함량은 쥐눈이콩 다식이 더 많았고, 조지방은 은하콩 다식이 더 많은 경향이였다. 이러한 결과는 Kim & Kim(2005)이 국내산 황금콩과 흑태의

**Table 5. Comparison of general compositions of soybean dasik prepared with different addition rate of chlorella powder (%)**

Chlorella powder	Compositions				
	Moisture	Carbohydrate	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
<b>Eunhakong</b>					
0%	23.64±0.14 <sup>a1)</sup>	43.98±0.50 <sup>a</sup>	22.20±1.31 <sup>b</sup>	7.50±1.06 <sup>a</sup>	2.67±0.07 <sup>a</sup>
4%	23.79±0.11 <sup>a</sup>	41.93±0.32 <sup>ab</sup>	24.04±0.43 <sup>b</sup>	7.58±0.63 <sup>a</sup>	2.67±0.03 <sup>a</sup>
<b>Small black soybean</b>					
0%	23.56±0.29 <sup>a</sup>	39.64±1.83 <sup>b</sup>	27.65±1.90 <sup>a</sup>	6.48±0.40 <sup>ab</sup>	2.67±0.04 <sup>a</sup>
4%	23.67±0.16 <sup>a</sup>	41.43±1.98 <sup>ab</sup>	26.87±1.64 <sup>a</sup>	5.39±1.69 <sup>b</sup>	2.63±0.04 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a column indicate significant differences at  $p<0.05$ .

일반 성분을 분석한 결과, 수분과 조회분의 함량은 각각 10.9~11.5%와 5.36~5.5%로 서로 차이가 없었고, 조단백질 함량은 쥐논이콩이 더 많았으며, 조지방은 황금콩이 더 많았다고 한 결과로 미루어 보아 다식의 주재료인 콩의 종류별 영양특성이 다식에 그대로 반영된 결과로 보인다. 한편, 두 종류의 콩다식 모두에서 클로렐라 분말 첨가에 따른 일반성분의 변화가 거의 없었던 것은 콩 자체의 단백질과 지방 함량이 40%와 18%로서 매우 높기 때문에(Kim & Kim 2005), 본 연구의 클로렐라 분말 첨가율 4%로는 콩다식의 일반성분에 큰 영향을 미치지 못하기 때문인 것으로 사료된다.

## 2) 무기성분

Table 6은 클로렐라 분말 첨가에 따른 콩다식의 주요 무기성분의 변화를 조사한 것이다. K는 콩의 종류나 클로렐라 분말 첨가에 따른 유의적 차이 없이 1,063.73~1,151.27 mg%이었다. Ca과 P는 두 종류의 콩다식 모두에서 클로렐라 분말 4% 첨가 다식의 함량이 감소하였다. Mg 함량 역시 두 종류

의 콩다식 모두에서 클로렐라 분말 4% 첨가 다식의 함량이 클로렐라 분말 무첨가 다식에 비해 감소하였다. 이상의 결과는 클로렐라는 다량의 무기질을 함유하므로 클로렐라를 첨가함으로써 콩다식의 무기성분이 증가할 것이라는 예상과는 달랐는데, 이는 콩 자체가 K, Mg, Ca 및 P 등의 무기성분을 다량 함유(Sa *et al* 2003)하고 있으므로 본 연구에서 공시한 4%의 클로렐라 분말 첨가율로는 콩다식의 무기성분 함량을 증가시키지 못한 것으로 사료된다.

## 3) 아미노산

생체 단백질의 구성요소이며, 영양학적으로 중요한 역할을 하는 아미노산(Hong *et al* 1989)의 함량에 미치는 클로렐라 분말 첨가의 영향을 조사한 바(Table 7), 주요 아미노산은 glutamic acid, aspartic acid, leucine 등으로 나타나 콩으로 행한 Kim & Kim(2005)의 결과와 유사하였다. 콩의 종류별로는 은하콩 다식의 경우 alanine을 제외한 모든 종류의 아미노산 함량이 클로렐라 분말 첨가 다식에서 감소하는 경향을 보여

**Table 6. The mineral contents of soybean dasik prepared with different addition rate of chlorella (mg%)**

Chlorella powder	Mineral compositions			
	K	Ca	Mg	P
<b>Eunhakong</b>				
0%	1076.19±95.39 <sup>a1)</sup>	98.35±1.94 <sup>b</sup>	135.92±1.75 <sup>ab</sup>	444.78± 8.52 <sup>b</sup>
4%	1063.73± 2.15 <sup>a</sup>	87.26±1.83 <sup>c</sup>	132.36±5.54 <sup>c</sup>	404.73±10.75 <sup>c</sup>
<b>Small black soybean</b>				
0%	1151.27±56.46 <sup>a</sup>	115.98±1.42 <sup>a</sup>	170.37±6.22 <sup>a</sup>	538.72±25.88 <sup>a</sup>
4%	1087.41±51.03 <sup>a</sup>	87.95±0.74 <sup>c</sup>	141.51±3.73 <sup>b</sup>	450.00±15.54 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a column indicate significant differences at  $p<0.05$ .

Table 7. Amino acid contents of the dasik prepared with different addition rate of chlorella powder (mg%)

Amino acids	Dasik			
	Eunhakong		Small black soybean	
	0%	4%	0%	4%
Aspartic acid	39.11±1.26 <sup>a1)</sup>	38.38±0.23 <sup>a</sup>	35.65±0.86 <sup>b</sup>	38.02±1.26 <sup>a</sup>
Threonine	13.58±0.48 <sup>a</sup>	11.87±0.27 <sup>b</sup>	11.63±0.49 <sup>b</sup>	13.08±1.57 <sup>ab</sup>
Serine	16.41±0.36 <sup>a</sup>	14.60±0.19 <sup>b</sup>	13.74±0.47 <sup>b</sup>	14.86±1.08 <sup>b</sup>
Glutamic acid	53.28±2.18 <sup>a</sup>	51.89±0.28 <sup>ab</sup>	49.22±1.85 <sup>b</sup>	52.12±2.67 <sup>ab</sup>
Proline	17.93±0.70 <sup>a</sup>	16.29±0.36 <sup>a</sup>	15.60±0.59 <sup>a</sup>	18.11±2.51 <sup>a</sup>
Glycine	14.46±0.46 <sup>a</sup>	13.42±0.24 <sup>a</sup>	12.86±0.82 <sup>a</sup>	14.39±1.77 <sup>a</sup>
Alanine	5.32±0.74 <sup>a</sup>	5.45±0.68 <sup>a</sup>	4.60±0.23 <sup>b</sup>	5.26±0.38 <sup>a</sup>
Valine	16.48±0.88 <sup>a</sup>	16.08±0.23 <sup>a</sup>	14.62±0.75 <sup>a</sup>	16.11±2.08 <sup>a</sup>
Methionine	4.58±0.22 <sup>a</sup>	4.43±0.12 <sup>a</sup>	4.54±0.20 <sup>a</sup>	5.01±0.61 <sup>a</sup>
Isoleucine	13.94±0.58 <sup>a</sup>	12.21±0.11 <sup>ab</sup>	11.64±0.63 <sup>b</sup>	13.01±1.55 <sup>ab</sup>
Leucine	26.42±0.83 <sup>a</sup>	25.47±0.40 <sup>a</sup>	23.00±0.62 <sup>b</sup>	25.19±2.09 <sup>ab</sup>
Tyrosine	14.27±0.66 <sup>a</sup>	13.95±0.11 <sup>a</sup>	13.07±0.64 <sup>a</sup>	14.49±1.16 <sup>a</sup>
Phenylalanine	20.85±0.94 <sup>a</sup>	18.98±0.78 <sup>a</sup>	17.94±0.77 <sup>a</sup>	20.37±2.54 <sup>a</sup>
Histidine	10.32±0.57 <sup>a</sup>	9.52±0.51 <sup>a</sup>	9.45±0.53 <sup>a</sup>	10.69±1.63 <sup>a</sup>
Lysine	22.00±0.58 <sup>a</sup>	21.49±0.21 <sup>a</sup>	19.68±0.37 <sup>b</sup>	21.71±1.78 <sup>a</sup>
Arginine	23.58±1.01 <sup>a</sup>	21.36±0.10 <sup>a</sup>	22.09±1.05 <sup>a</sup>	24.48±3.51 <sup>a</sup>
Total	321.53	295.39	279.38	306.90

<sup>1)</sup> Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a row indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

총 아미노산 함량은 클로렐라 분말 무첨가 다식은 321.53 mg%인데 비해 4% 클로렐라 첨가 다식은 295.39 mg%로 감소하였다. 그러나 쥐눈이콩의 경우는 검출된 모든 종류의 아미노산이 클로렐라 분말 첨가 다식에서 증가하는 경향을 보여 총 아미노산의 함량은 4% 클로렐라 분말 첨가 다식이 306.90 mg%로서 무첨가 다식의 279.38 mg%보다 많았다.

### 요약 및 결론

클로렐라 분말을 첨가한 콩다식의 품질 특성을 조사하였다. 다식 표면의 L, a 및 b 값은 은하콩 및 쥐눈이콩으로 제조한 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말의 첨가율이 높아질수록 감소하였다. 응집성과 검성은 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말 첨가의 영향이 없었다. 경도는 은하콩 다식에서만 클로렐라 분말 첨가율 8% 부터 증가하여 10%에서는 무첨가 다식의 경도보다 높았으며, 탄력성과 부서집성 역시 은하콩 다식에서만 클로렐라 분말의 첨가율이 높아질수록

감소하는 경향이였다. 클로렐라 분말의 첨가율별 관능평가 결과, 두 종류의 콩다식 모두 4% 첨가구가 가장 선호되었다. 클로렐라 분말을 4% 첨가한 콩다식의 이화학적 특성을 조사한 결과, 수분 및 조회분의 함량은 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말 첨가의 영향이 없는 것으로 나타났다. 탄수화물 함량은 은하콩 다식에서는 클로렐라 분말 무첨가 다식이, 쥐눈이콩 다식에서는 클로렐라 분말 4% 첨가 다식이 높은 경향을 보였다. 조단백질 함량은 은하콩 다식에서는 클로렐라 분말 4% 첨가 다식이, 쥐눈이콩 다식에서는 클로렐라 분말 무첨가 다식이 높은 경향이였다. 조지방 함량은 쥐눈이콩 다식에서만 클로렐라 분말 4% 첨가 다식이 클로렐라 분말 무첨가 다식보다 낮은 경향이였다. 무기성분 중 K의 함량은 두 종류의 콩 다식 모두 클로렐라 분말 첨가의 영향이 없었다. Ca, Mg 및 P의 함량은 두 종류의 콩다식 모두 클로렐라 분말 4% 첨가 다식이 클로렐라 분말 무첨가 다식보다 낮았다. 총 아미노산 함량은 클로렐라 분말 4% 첨가에 의해 은하콩 다식은 감소의 경향을, 쥐눈이콩 다식은 증가의 경향을 보였

다. 이상의 결과로 보아 은하콩과 쥐눈이콩 다식 모두 클로렐라 분말을 4% 첨가함으로써 관능적 특성은 향상시킬 수 있으나, 탄수화물, 조단백질, 조지방, 무기성분 및 구성 아미노산 등 영양성분을 증가시키기에는 4%의 첨가율이 충분치 않음을 알 수 있었다.

## 문헌

- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis*. 15th edition. USA.
- Atsushi, M (1999) What Chlorella. *Food Ind* 9:122-138.
- Cho MZ, Bae EK (2005) Variation of instrumental characteristics during storage of sesame dasik. *Korean J Food Nutr* 18: 1-3.
- Cho MZ (1995) Study on sensory evaluation for the dasik with pine pollen. *Korean J Soc Food Sci* 11: 233-236.
- Choo SJ, Yoon HH, Hahn TR (2000) Sensory characteristics of dasik containing gardenia blue pigments. *Korean J Food Sci* 16:225-259.
- Chung ES, Park GS (2002) Effects of additive materials on the quality characteristics of dasik. *Korean J Food Cookery Sci* 18:225-231.
- Chung NY, Choi SN (2005) Quality characteristics of pound cake with chlorella powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 669-676.
- Hong JS, Kim YH, Kim MK, Kim YS, Sohn HS (1989) Contents of free amino acids and total amino acids in *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes*. *Korean J Food Sci Technol* 21: 58-62.
- Jeong CH, Cho HJ, Shim KH (2006) Quality characteristics of white bread added with chlorella powder. *Korean J Food Preserv* 13: 465-471.
- Jeong EJ, Woo KJ (2003) A Study on the standard recipe of soybean dasik. *J East Asian Soc Dietary Life* 13: 191-196.
- Joung SE, Cho SH, Lee HG (1997) A study on the effects of processing method on the quality of soybean dasik. *Korean J Soc Food Sci* 13: 356-363.
- Jung EJ, Woo KJ, Kim AJ (2005) A study on the characteristics of soybean dasik by addition of mulberry leaf. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 188-193.
- Kang MS, Sim SJ, Chae HJ (2004) Partial purification of anticancer and anticoagulant proteins from chlorella hydrolysate. *Food Engineering Progress* 8: 98-104.
- Kang MS, Sim SJ, Chae HJ (2004) Chlorella as a functional biomaterial. *Korean J Biotechnol Bioeng* 19: 1-11.
- Kim EM, Kim HS (2001) A Study on setting the shelf life of commercial Korean traditional cookies: Rice yoogwa, sesame yoogwa and yackwa. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17:229-236.
- Kim JH, Sung SK, Lee MY, Lee JY (2007) Studies on efficacy of soybean dasik prepared with different sweeteners. *J Natural Sci Res*16: 53-58.
- Kim JS (2004) Preparation of chlorella drinks and its quality characteristics. *Korean J Food Nutr* 17: 382-387.
- Kim JS, Han YS, Yoo SM, Kim HR, Chun HK (2003) Quality characteristics of sesame dasiks according to amount and the kind of sweetener. *Korean J Food Cookery Sci* 19: 280-285.
- Kim MJ, Kim KS (2005) Functional and chemical composition of Hwanggumkong, Yakong and Huktae. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 844-850.
- Lee GC, Chung HM (1999) A literature review in the origin and the culinary characteristics of dasik. *Korean J Dietary Culture* 14:395-403.
- Lee HS, Lee SR (1986) Carbohydrate characteristics and storage stability of Korean confections *Kangjeong* and *Dasik*. *Korean J Food Sci Technol* 18: 421-426.
- 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.
- Lee SR, Kim GH (2001) Development of traditional Korean snack, dasik using *Angelicagigas* Nakai. *Korean J Food Cookery Sci* 17: 421-425.
- 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.
- Park MK, Lee JM, Park CH, Im MJ (2002) Quality characteristics of sulgidduk containing chlorella powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 225-229.
- Park SI, Cho EJ (2004) Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean J Food Nutr* 17: 120-127.
- Sa JH, Shin IC, Jeong JK, Shim TH, Oh HS, Kim YJ, Cheung EO, Kim GG, Choi DS (2003) Antioxidative activity and chemical characteristics from different organs of small black soybean (Yak Kong) grown in the area of Jungsun. *Korean J Food Sci Technol* 35: 309-315.
- Shim YH, Cha KH, Sin JH (1995) Studies on the experimental cookery and the preservation of the Hugimja dashik. *Res Inst Natural Sci, Seoul Woman's University, Seoul* 6: 13-26.

- Sung YM, Cho JR, Oh NS, Kim DC, In MJ (2005) Preparation and quality characteristics of curd yogurt added with chlorella. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 48: 60-64.
- Tanaka K, Konishi F, Himeno K (1984) Augmentation of antitumor resistance by a strain of unicellular green algae chlorella vulgaris. *Cancer Immuno Immunother* 17: 90-94.
- Takahashi A, Ikeda D, Nakamura H, Nakanawa S, Okami Y, Takeuchi T (1989) Altemicidine, a new acaricidal and anti-tumor substance. II. Structure determination. *J Antibiot* 42: 1562-1566.
- Wang CJ, Shiow SJ, Lin, JK (1981) Effect of chlorella on the level of serum cholesterol in rats. *J Formosan Med Assoc* 80: 929-933.
- Yuh Cs, Kim AJ (2002) Studies on the characteristics of functional rice dasik. *J Culinary Research* 8: 207 -215.
- Yun GY, Kim MA, Hyun JS (2005) The effect of green tea powder on quality of dasik. *Korean J Food Culture* 20: 532-537.
- Yun SJ (2002) Jokbitmaul Korean traditional cookie. Jilsiru, Seoul, pp 12-13.
- (2007년 10월 23일 접수, 2007년 11월 26일 채택)