

## 스피루리나 첨가 흑임자다식의 품질특성 및 항산화능

손찬욱 · 김혜정 · 이윤진 · 김미리\*  
충남대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Black Sesame Dasik Added Spirulina

Chan Wok Son, Hye Jeong Kim, Yun Jin Lee, Mee Ree Kim\*  
Department of Food & Nutrition, Chungnam National University

#### Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics and antioxidant activity of the black sesame Dasik-added spirulina (0, 10, 20, 30%). Black sesame Dasik with 30% spirulina showed a higher moisture content compared to control. L, a and b values of Hunter color system were decreased significantly according to the addition of spirulina ( $p < 0.05$ ). Hardness and gumminess analyzed by TPA (Texture profile analyzer) were increased significantly according to the addition of spirulina ( $p < 0.05$ ). The antioxidant property of black sesame Dasik increased according to the addition of spirulina: IC50 values of DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) and hydroxyl radical scavenging activity of the control was 112.3 g/mL and 56.2 mg/mL, respectively, whereas those of Dasik with 30% addition of spirulina was 58.2 mg/mL and 45.7 mg/mL, respectively. Sensory evaluation results showed that the overall acceptability was not significantly different up to 20% addition of spirulina, compared to that of the control. Based on these results, it was suggested that the addition of spirulina to black sesame Dasik was appropriated up to 20% for quality improvement with antioxidant activity.

Key words: black sesame, spirulina, antioxidative activity, Dasik

### 1. 서 론

우리나라 전통한과인 다식은 곡식가루, 한약재, 꽃가루 등을 꿀로 반죽하여 덩어리를 만들어 다식판에 박아낸 것으로(황 등 2003) 주재료가 지닌 자연색을 그대로 살려 색이 아름답고 잘 상하지 않을 뿐 아니라 영양면에서 우수한 것이 특징이다(정 2005). 흑임자는 참깨과에 속하는 식물로 우리나라에서는 한과류와 죽, 조미료 등의 식용 및 약용으로 이용되어 왔다(Ahn 등 1992). 또한 비타민 B군과 식물성 지방, 그 외에 지질대사에 관련되는 물질이 들어있고 linolenic acid, linoleic acid, oleic acid 등의 불포화 지방산의 함량이 높을 뿐 아니라 셀레늄, 토코페롤, 리그난, 세사몰 등 항산화 성분이 들어 있어 콜레스테롤 수치를 떨어뜨리고 혈액이나 세포막 등에 있는 지방의 산화를 억제한다(Kim 등 2004; Park 등 2007a; Park 등 2007b).

한편 스피루리나는 건강기능식품으로 단백질, 탄수화물, 지방질, 무기질, 비타민 및 섬유소, 엽록소, 감마리놀렌산, 섬유질 등 필수 49종 5대 영양소를 골고루 함유하고 있다. 또한 엽록소, 베타카로틴, 피코시아닌의 3가지 색소를 갖고

있으며 활성산소에 대한 항산화작용이 강력하다. 그 중 강력한 항산화물질이자 면역증진 작용을 하는 피코시아닌은 다른 식물에는 존재하지 않는 특이 물질이다(문 2006). Kim & Park(2003)은 스피루리나가 인체의 항산화능에 미치는 영향을 알아본 결과에서 스피루리나가 지질과산화물 생성 억제 효과를 보였고, 항산화능을 증진시킴을 알 수 있었다고 보고하였다. Hayashi 등(1994)은 생쥐를 사용한 실험에서 스피루리나 면역기능 조정활성을 보고하였고, Kim 등(2006)은 *Spirulina platensis*의 배양 및 추출조건에 따른 항암활성을 비교한 연구에서 세포 독성 및 암세포 생육 억제 활성에 효과를 나타내었다고 보고하였다. 그 외에도 스피루리나는 노화억제 효과, 성인병 예방효과, 혈액순환개선, GLA의 지질대사 활성화, 알콜 및 자외선, 방사능 물질에 의한 피해 경감 등 다양한 효능을 발휘하고 간 기능 개선, 당뇨병 조절 등 여러 가지 질병의 예방 또는 치료에 효과가 있다(스피루리나 연구회 2005).

따라서 본 연구에서는 생리적 활성 및 기능성이 우수한 스피루리나를 흑임자다식에 첨가함으로써 기능성 다식을 제조하고 품질 특성 및 항산화성을 평가하였다.

\*Corresponding author: Mee Ree Kim, Department of Food and Nutrition, Chungnam National University, 220 Gung-dong, Yuseong-gu, Daejeon, Korea  
Tel: 82-42-821-6837 Fax: 82-42-821-8887 E-mail: mrkim@cnu.ac.kr

<Table 1> Formulas for black sesame Dasik added spirulina powder (g)

| Ingredients         | Spirulina powder (%) |    |    |    |
|---------------------|----------------------|----|----|----|
|                     | Control              | 10 | 20 | 30 |
| Black Sesame Powder | 100                  | 90 | 80 | 70 |
| Spirulina powder    | 0                    | 10 | 20 | 30 |
| Sugar Powder        | 15                   | 15 | 15 | 15 |
| Honey               | 50                   | 50 | 50 | 50 |

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

스피루리나 첨가 흑임자다식의 제조에 사용된 흑임자(국내산), 슈가파우더(삼선식품), 잡화벌꿀((주)동아양봉원)은 대전 유성시장에서 구입하여 사용하였고, 스피루리나 원말은 (주) ES바이오텍에서 제공받아 사용하였다.

### 2. 스피루리나 첨가 흑임자다식의 제조

스피루리나 첨가 흑임자다식을 제조하기 위한 배합 비율은 <Table 1>과 같다. 스피루리나 첨가량은 예비실험을 통하여 흑임자가루 중량에 대하여 0, 10, 20, 30%의 비율로 정하였고 첨가량에 따라 흑임자가루의 중량을 조절하였다. 제조 방법은 Lee & Kim(2001), Kim & Han(2004)의 연구결과를 바탕으로 흑임자가루에 슈가파우더, 꿀을 비율에 따라 넣은 후 5분 동안 치댄 다음 사기그릇에 담아서 증기가 오르는 찜 솥에 3분간 찌냈다. 그 후 절구에 100회 찧어 기름을 제거하고 스피루리나 원말을 넣은 후 반죽하여, 반죽을 8 g씩 떼어 직경 3.5 cm, 높이 1 cm의 다식판에 넣고 엄지로 일정하게 30회 눌러 성형하였다.

### 3. 수분함량 측정

스피루리나 첨가 흑임자다식의 수분함량은 시료 2 g을 전자저울을 이용하여 칭량한 후 적외선 수분 측정계(Sartorius Co. Ltd., Germany)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.

### 4. 색도 측정

흑임자가루에 스피루리나의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 제조한 스피루리나 첨가 흑임자다식에 대하여 색차계(Digital color measuring/difference calculation meter, Model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. Ltd., Japan)를 사용하여 명도(L, Lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 각 실험구당 4회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 이 때 표준백판의 L값은 97.14, a값은 -0.23, b값은 0.46이었다.

### 5. Texture 측정

제조된 흑임자다식 중에서 외관이 거의 동일하다고 판단

<Table 2> Instrumental condition of texture analyzer

| Measurement     | Condition |
|-----------------|-----------|
| Pre test speed  | 5.0 mm/s  |
| Test speed      | 5.0 mm/s  |
| Post test speed | 5.0 mm/s  |
| Test distance   | 30.0%     |
| Time            | 0.5 sec   |
| Trigger Type    | Auto 10 g |
| Distance        | 25 mm     |
| PPS             | 200       |
| Probe           | 10        |

되는 다식을 골라서 Texture analyzer(TA/ST2, Microstable System Co., England)를 이용하여 TPA(texture profile analysis)test로 시료를 4회 반복 측정하였다. 시료를 압착하였을 때 얻어지는 force distance curve로부터 texture profile을 산출하여 기계적 특성에 속하는 텍스처의 일차적 요소인 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(adhesiveness)을 측정하고, 이차적 요소인 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 시료는 1회 측정 시 two bite를 했으며, 이때 측정조건은 <Table 2>와 같다.

### 6. 항산화성 평가

#### 1) DPPH radical 소거능

스피루리나 첨가 흑임자다식 3 g에 100 mL의 메탄올을 넣고 30초간 blending하여 교반(170 rpm, 15 hr, 20°C)한 후 원심 분리하였다. 상층액을 취해서  $1.5 \times 10^{-4}$  mM 농도의 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 용액에 30분간 반응시킨 후 515 nm에서 흡광도를 분광광도계로 측정하였으며 라디칼 소거능(%)을 다음의 식으로 계산한 후 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC<sub>50</sub>을 구하였다.

Free radical scavenging effect(%)=

$$\frac{Abs_{DPPH} - Abs_{sample}}{Abs_{DPPH}} \times 100$$

#### 2) Hydroxyl radical 소거능

시료 0.3 g에 methanol 10 mL을 넣은 후 5분간 잘 교반한 후 3,000 rpm으로 4°C에서 10분간 원심 분리하여 얻어진 상등액을 evaporator로 용매를 휘발하여 추출물만 얻었다. 추출물 200 mg당 1 mL 20 mM phosphate buffer (pH 7.4)를 첨가하여 200 mg/mL 농도의 추출물 용액을 제조하여 시료 용액으로 사용하였다. 시료용액 0.15 mL에 buffer 0.35 mL, 3 mM deoxyribose 용액 0.1 mL, 0.1 mM ascorbic acid 용액 0.1 mL, 0.1 mM EDTA 용액, 0.1 mM FeCl<sub>3</sub> 용액, 1 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 용액 0.1 mL을 넣어 잘 교반한 후 37°C에서 1 hr 동안 반응시켰다. 반응이 끝난 후 2% TCA용액과 1% TBA 용액을 잘 섞은 후 100°C에서 20분간

반응한 후 실온으로 냉각하여 원심 분리하였다. 상등액을 분광광도계를 이용하여 532 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 라디칼 소거능(%)을 다음의 식으로 계산한 후 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC<sub>50</sub>을 구하였다.

$$\text{Free radical scavenging effect(\%)} = \frac{\text{Abs}_{\text{control}} - \text{Abs}_{\text{sample}}}{\text{Abs}_{\text{control}}} \times 100$$

### 8. 관능검사

스피루리나 첨가 흑임자다식의 관능적 특성을 평가하기 위해 경험이 있는 충남대학교 식품영양학과 대학생 20명을 패널요원으로 선정하여 수용도 및 강도특성을 7점 척도법으로 평가하였다. 수용도 평가항목으로 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전체적인 수용도에 대하여 7점 평점법(1점: 대단히 나쁘다, 7점: 대단히 좋다)으로 평가하였으며, 강도특성은 윤기, 색, 스피루리나 냄새, 스피루리나 맛, 부드러운 정도, 촉촉한 정도에 대하여 7점 평점법(1점: 매우 약함, 7점: 매우 강함)으로 평가하였다.

### 9. 통계분석

본 실험을 통해 얻어진 데이터는 SPSS 12.0(프로그램)을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의차를  $p < 0.05$  수준에서 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 수분함량

스피루리나 첨가량(0, 10, 20, 30%)을 달리하여 제조한 흑임자다식의 수분함량 측정결과는 <Table 3>과 같다. 스피루리나 30% 첨가군의 경우 수분함량이 7.63%로 대조군(5.56%)에 비해 유의적으로 가장 높게 나타났고( $p < 0.05$ ), 스피루리나의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로

증가하였다( $p < 0.05$ ).

### 2. 색도측정

스피루리나 첨가량을 달리하여 제조한 흑임자다식의 색도 측정 결과는 <Table 4>와 같다. Hunter color system에서 명도를 나타내는 L값은 스피루리나의 첨가량이 증가할수록 상대적으로 흑임자의 첨가량이 작아져 그 값이 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 이는 Son & Park(2007)의 뽕잎 가루의 첨가량을 달리한 설기의 품질특성을 본 결과에서 뽕잎 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하였다는 보고와 유사하였다. 적색도를 나타내는 a값은 스피루리나 원말의 첨가량이 많을수록 음의 값으로 증가하여 녹색이 진해짐을 알 수 있었고, b값은 스피루리나 0, 10, 20, 30% 첨가군이 각각 1.04, 2.01, 1.90, 2.02으로 나타났고 스피루리나 첨가군이 대조군과 유의적이 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

### 3. Texture 측정

스피루리나 첨가량에 따른 흑임자다식의 조직감 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 스피루리나 첨가량에 따른 부착성은 유의적인 차이를 보이지 않는 반면, 경도, 탄력성, 응집성, 검성, 씹힘성은 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 이는 스피루리나 첨가량에 따라 조직감의 기계적 특성이 변해가고 있음을 보여 주고 있다.

경도는 스피루리나 30% 첨가군에서 2539.9 g으로 가장 높게 나타났고 스피루리나 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가했다( $p < 0.05$ ). 이는 Yun 등(2005)이 녹차분말 첨가하여 다식을 제조하였을 때 첨가 농도가 높을수록 유의하게 경도가 증가되었다고 보고한 것과 비슷하였다. 탄력성은 스피루리나 30% 첨가군이 0.319로 가장 낮게 나타나 대조군과 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 응집성은 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고( $p < 0.05$ ), 검성 및 씹힘성은 스피루리나 30% 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ).

Table 3. Moisture content of black sesame Dasik added spirulina (%)

| Treatment        | Spirulina powder (%)   |                        |                        |                        |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                  | Control                | 10                     | 20                     | 30                     |
| Moisture content | 5.56±0.20 <sup>d</sup> | 6.63±0.32 <sup>c</sup> | 7.19±0.15 <sup>b</sup> | 7.63±0.21 <sup>a</sup> |

<sup>a-d</sup>Means in the same row with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

<Table 4> Color value of black sesame Dasik added spirulina

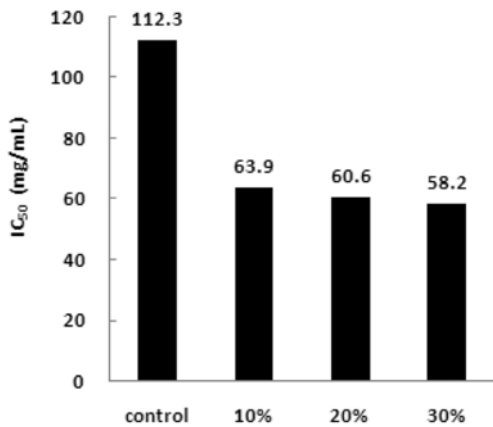
| Treatment | Spirulina powder (%)    |                         |                         |                         |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|           | Control                 | 10                      | 20                      | 30                      |
| L-value   | 10.57±0.05 <sup>a</sup> | 7.44±0.04 <sup>b</sup>  | 7.14±0.02 <sup>c</sup>  | 7.04±0.03 <sup>d</sup>  |
| a-value   | -0.10±0.10 <sup>a</sup> | -1.34±0.05 <sup>b</sup> | -1.35±0.07 <sup>b</sup> | -1.48±0.07 <sup>c</sup> |
| b-value   | 1.04±0.44 <sup>b</sup>  | 2.01±0.03 <sup>a</sup>  | 1.90±0.03 <sup>a</sup>  | 2.02±0.05 <sup>a</sup>  |

<sup>a-d</sup>Means in the same row with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

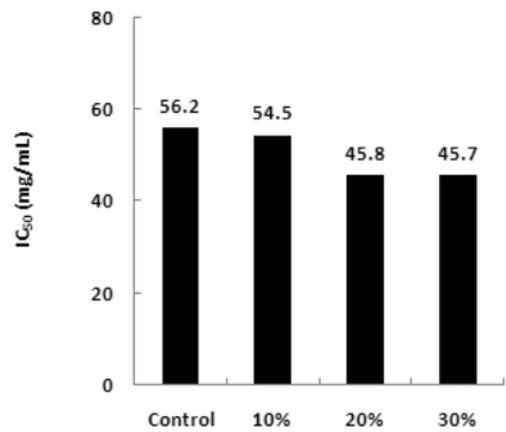
<Table 5> Texture properties of black sesame dasik added spirulina

| Texture properties | Spirulina powder (%)       |                          |                           |                           |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                    | Control                    | 10                       | 20                        | 30                        |
| Hardness (g)       | 585.2±28.1 <sup>d</sup>    | 913.2±45.9 <sup>c</sup>  | 1383.5±175.7 <sup>b</sup> | 2539.9±144.1 <sup>a</sup> |
| Adhesiveness       | -9.719±0.627 <sup>NS</sup> | -10.460±2.206            | -12.444±4.352             | -12.258±0.744             |
| Springiness        | 0.480±0.058 <sup>a</sup>   | 0.436±0.035 <sup>a</sup> | 0.451±0.104 <sup>a</sup>  | 0.319±0.013 <sup>b</sup>  |
| Cohesiveness       | 0.261±0.009 <sup>a</sup>   | 0.257±0.006 <sup>a</sup> | 0.248±0.008 <sup>ab</sup> | 0.231±0.028 <sup>b</sup>  |
| Gumminess          | 153.0±9.7 <sup>d</sup>     | 234.4±11.4 <sup>c</sup>  | 343.1±43.5 <sup>b</sup>   | 584.1±57.3 <sup>a</sup>   |
| Chewiness          | 73.7±12.7 <sup>b</sup>     | 102.3±11.4 <sup>b</sup>  | 157.2±53.8 <sup>a</sup>   | 186.3±16.9 <sup>a</sup>   |

<sup>a-d</sup>Means in the same row with different letters are significantly different (p<0.05).  
<sup>NS</sup>: Not Significantly



<Figure 1> DPPH (a, a'-diphenyl-b-picrylphenylazyl) radical scavenging of black sesame Dasik added spirulina powder



<Figure 2> The Hydroxyl radical scavenging of black sesame Dasik added spirulina powder

4. 항산화력

1) DPPH radical 소거능

스피루리나 첨가 흑임자다식의 DPPH 라디칼 소거능을 측정 한 결과를 <Figure 1>에 나타내었다. 대조군의 IC<sub>50</sub>값은 112.3 mg/mL로 나타났으며 10, 20, 30% 첨가군의 IC<sub>50</sub>값은 각각 63.9, 60.6, 58.2 mg/mL로 나타나 스피루리나를 첨가할수록 DPPH 라디칼 소거능이 우수하였다. 흑임자에도 sesamin, sesamolin, lignan 등 항산화활성물질의 존재가 인정되어 항산화성을 보이는데(Ahn 등 1992; Park 등 2007a), 스피루리나 첨가군간의 IC<sub>50</sub>값이 63.9~58.2로 유사하였고, 대조군과 스피루리나 첨가군을 비교했을 때 IC<sub>50</sub>값이 많은 차이를 보여 스피루리나 첨가가 항산화성에 더 많은 영향을 준 것으로 사료된다. Shin 등(2008)의 스피루리나를 첨가한 요구르트의 항산화력 평가 연구에서 스피루리나 0, 0.25, 0.5, 1% 첨가군의 IC<sub>50</sub>값이 각각 130.91, 111.63, 93.43, 71.05 mg/mL로 값이 낮아져 항산화성이 증가되었다고 보고하였으며, 이러한 결과는 본 실험과 유사하였다.

2) Hydroxyl radical 소거능

스피루리나 첨가 흑임자다식의 Hydroxyl 라디칼 소거능을 측정 한 결과는 <Figure 2>와 같다. 대조군의 IC<sub>50</sub>값은 56.2 mg/mL로 나타났으며, 스피루리나 10, 20, 30% 첨

가군의 IC<sub>50</sub>값은 각각 54.5, 45.8, 45.7 mg/mL로 나타났다. 이러한 결과는 DPPH 라디칼 소거능과 마찬가지로 스피루리나 함량이 증가됨에 따라 IC<sub>50</sub>값이 감소하는 것으로 보아 스피루리나가 항산화성 증진에 효과가 있는 것으로 사료된다.

5. 관능적 특성

스피루리나 첨가량에 따른 흑임자다식의 관능적 특성을 살펴본 결과는 <Table 6>과 같다. 수용도 특성에서 외관은 스피루리나 20% 첨가군에서 6.6점으로 가장 높았고, 30% 첨가군에서 5.5점으로 가장 낮게 나타났다. 향, 맛, 조직감, 전반적인 수용도는 스피루리나 10, 20% 첨가군에서 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나 30% 첨가군에서 각각 5.3점, 3.9점, 5.3점, 4.1점으로 가장 낮은 값으로 유의적인 차이를 보여 수용도가 낮게 나타났다(p<0.05).

강도 특성에서 색은 스피루리나 0, 10, 20, 30% 첨가군에서 각각 6.3, 6.0, 6.4, 6.0점으로 유의적으로 차이가 나타나지 않았는데, 이는 스피루리나 첨가가 흑임자의 어두운 색에 의해 그 차이가 분명히 나타나지 않아 비슷하게 평가된 것으로 사료된다. 부드러운 정도 역시 유의적으로 차이를 보이지 않았으며, 스피루리나 냄새 및 맛은 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 촉촉한 정도는 스피루리나 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 구매의향은 스피루리나 10, 20% 첨

&lt;Table 6&gt; Sensory characteristics of black sesame Dasik added spirulina

| Sensory characteristics |                       | Spirulina powder (%)  |                       |                       |                      |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
|                         |                       | Control               | 10                    | 20                    | 30                   |
| Acceptability           | Appearance            | 6.4±6.1 <sup>ab</sup> | 6.1±1.0 <sup>ab</sup> | 6.6±0.5 <sup>a</sup>  | 5.5±1.4 <sup>b</sup> |
|                         | Flavor                | 6.1±0.6 <sup>a</sup>  | 6.3±0.8 <sup>a</sup>  | 6.3±0.7 <sup>a</sup>  | 5.3±1.1 <sup>b</sup> |
|                         | Taste                 | 6.0±0.9 <sup>a</sup>  | 5.8±0.9 <sup>a</sup>  | 6.0±0.7 <sup>a</sup>  | 3.9±0.9 <sup>b</sup> |
|                         | Texture               | 6.2±0.9 <sup>a</sup>  | 6.2±0.8 <sup>a</sup>  | 6.3±0.7 <sup>a</sup>  | 5.3±0.7 <sup>b</sup> |
|                         | Overall acceptability | 6.4±1.0 <sup>a</sup>  | 6.2±1.0 <sup>a</sup>  | 6.2±0.4 <sup>a</sup>  | 4.1±1.1 <sup>b</sup> |
| Intensity               | Gloss                 | 6.6±0.5 <sup>a</sup>  | 6.1±1.1 <sup>a</sup>  | 6.8±0.4 <sup>a</sup>  | 4.7±1.3 <sup>b</sup> |
|                         | Color                 | 6.3±0.7 <sup>NS</sup> | 6.0±1.3               | 6.4±1.0               | 6.0±0.7              |
|                         | Spirulina flavor      | 1.1±0.3 <sup>c</sup>  | 2.0±1.3 <sup>bc</sup> | 2.5±1.4 <sup>b</sup>  | 4.1±1.2 <sup>a</sup> |
|                         | Spirulina taste       | 1.2±0.4 <sup>d</sup>  | 2.1±1.0 <sup>c</sup>  | 3.3±1.0 <sup>b</sup>  | 5.0±1.2 <sup>a</sup> |
|                         | Softness              | 5.9±1.0 <sup>NS</sup> | 5.6±1.3               | 5.7±0.5               | 5.1±0.9              |
|                         | Moisture              | 6.1±0.6 <sup>a</sup>  | 6.0±1.1 <sup>a</sup>  | 5.7±1.2 <sup>ab</sup> | 5.0±0.8 <sup>b</sup> |

<sup>a-d</sup>Means in the same row with different letters are significantly different (p<0.05).

<sup>NS</sup>: Not Significantly

가군에서 각각 6.7, 6.8점으로 대조군(7.2점)과 유의적인 차이가 없었으며, 30% 첨가군에서 4.8점으로 가장 낮게 평가되었다.

#### IV. 결론 및 요약

본 연구에서는 스피루리나 원말을 흑임자가루에 0, 10, 20 또는 30%를 첨가하여 흑임자다식을 제조하여 품질특성, 항산화성 및 관능적 특성을 평가하였다. 스피루리나 첨가 흑임자다식의 수분함량은 스피루리나 30% 첨가군이 가장 높게 나타났다. 색도의 L, a, b 값은 스피루리나 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 경도는 스피루리나 첨가량이 많을수록 증가하는 경향을 보였으며, 탄력성 및 응집성은 감소하였다. 항산화능 측정결과 DPPH radical 소거능 및 Hydroxyl radical 소거능의 IC<sub>50</sub>값이 대조군은 각각 112.3, 56.2 mg/mL이었으나 스피루리나 첨가 30%군에서는 58.2, 45.7 mg/mL로 스피루리나 첨가량이 증가할수록 항산화력이 증가되었다. 관능검사 결과, 전체적인 수용도는 스피루리나 10, 20% 첨가군이 6.2점으로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았고, 스피루리나 30% 첨가군에서 4.1점으로 첨가량이 증가할수록 점수가 낮아졌다. 구입의향은 스피루리나 10, 20% 첨가군이 6.7점, 6.8점으로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았고, 30% 첨가군은 4.8점으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 이상의 결과를 볼 때 스피루리나는 기능성 소재로서 식품제조에 이용될 수 있으며, 흑임자다식 제조시 스피루리나 첨가량은 20%가 가장 적당하리라 사료된다.

#### 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부 2단계 BK21과 (주)ES바이오텍의 지원에 의한 것으로 이에 감사드립니다.

#### ■ 참고문헌

- 문종철. 2006. 내 몸을 바꾸는 스피루리나. 도서출판 가라피. p 31, p 72.
- 스피루리나 연구회. 2005. 완전식품 스피루리나. 한가람서원. pp 60-70.
- 정해욱. 한국의 후식류. 2005. MJ미디어. 서울. p 95.
- 황혜성, 한복려, 한복진. 2003. 한국의 전통음식. 교문사. 서울. p 26.
- Ahn CY, Hyun KH, Park KH. 1992. Investigation of antioxidative substances in black sesame seed. Korean J. Food Sci. Technol., 24(1):31-36.
- Hayashi O, Katoh T, Okuwaki Y. 1994. Enhancement of antibody production in mice by dietary *Spirulina platensis*. J. Nutri. Sci. vitaminol., 40(5):431-441.
- Kim HS, Kim CH, Kim JH, Kwon MC, Cho JH, Gwak HG, Hwang BY, Kim JC, Lee HY. 2006. Comparison of anticancer activities from culture and extraction conditions of the *Spirulina platensis*. Kor. J. Microbiol. Biotechnol., 34(2):143-149.
- Kim HJ, Chum HS, Kim HY. 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(8):1414-1417.
- Kim JS, Han YS. 2004. The study on storage stability according to packaging material of traditional sesame dasik. Korean J. Community Living Science 15(2):179-187.
- Kim WY, Park JY. 2003. The Effect of Spirulina on lipid metabolism, antioxidant capacity and immune function in Korean elderlies Korean J. Nutr., 36(3):287-297.
- Lee SR, Kim GH. 200. Development of traditional Korean snack, Dasik using angelica gigas nakai. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(50):421-425.
- Park JL, Chae KY, Hong JS. 2007a. A Comparison of antioxidant activities in black sesame seeds according to preparation and cooking conditions. J. East Asian Soc. Dietary Life,

- 17(4):520-531.
- Park JL, Chae KY, Hong JS. 2007b. The quality characteristics of black sesame gruels made with different concentrations of steamed black sesame and various kinds of rice powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 23(6):919-929.
- Shin YM, Son CW, Sim HJ, Kim MH, Kim MY, Kwon OY, Kim MR. 2008. Quality characteristics and antioxidant activity of spirulina added yogurt. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(1):68-75.
- Son KH, Park DY. 2007. The quality characteristics of Sulgi prepared using different amounts of mulberry leaf powder and lotus leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(6):977-986.
- Yun GY, Kim MA, Hyun JS. 2005. The effect of green tea powder on quality of dasik. *Korean J. Food Culture*, 20(5):532-537.
- 
- (2008년 11월 6일 신규논문접수, 12월 8일 수정논문접수, 12월 9일 채택)