KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 24, No. 6, pp. 899 ~904 (2008)

스피루리나를 첨가하여 제조한 콩다식의 품질 특성

김혜정 · 김미연 · 이윤진 · 김미리†
충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Soybean Dasik with Spirulina

HyeJeong Kim, MiYeon Kim, YunJin Lee and MeeRee Kim†
Department of Food & Nutrition Chungnam National University

Abstract

Dasik is a type of Korean traditional confectionery that is kneaded with various grains, nuts or herb flour and honey and then pressed with a decorative press. Soybeans are a rich in protein, lipids, dietary fiber, minerals and fat soluble vitamins. Spirulina is a functional food that contains protein, lipids, carbohydrates, minerals, vitamins, dietary fiber and pigments. In this study, soybean Dasik containing spirulina was developed in an attempt to provide an easy method of incorporating spirulina into daily dietary life. In addition, we evaluated the quality characteristics of the soybean Dasik with spirulina that was developed here. Specifically, 0, 10, 20 and 30% spirulina was added to the soybean powder that was used to prepare soybean Dasik. Soybean Dasik that contained 30% spirulina had a higher moisture content and lower hardness when compared to other groups. In addition, the L, a and b value decreased as the level of spirulina increased. Furthermore, the antioxidant activity of soybean Dasik increased according to the increase in the addition of spirulina. Specifically, the IC_{50} values of the DPPH and hydroxyl radical scavenging activity of the control group were 76.6 mg/mL and 100.7 mg/mL, respectively, whereas these values were 26.3 mg/mL and 32.9 mg/mL, respectively, in Soybean Dasik that contained 30% spirulina. When a sensory evaluation was conducted, the overall preference decreased as the level of added spirulina increased. When the buying intension was evaluated, the control group had the highest score (7.8), followed by that of the Dasik that contained 20% spirulina (7.2) The buying intention was lowest for the Dasik that contained 30% spirulina. In conclusion, Soybean Dasik that contained up to 20% spirulina would be maketable.

Key words: Soybean Dasik, spirulina, antioxidant activity, quality

I. 서 론

다식은 삼국유사에 차 잎 가루로 다식을 만들어 제물을 올렸다는 기록에서 유래를 찾는데, 그 후 여러 가지 재료가 쓰이게 되면서(유경희 2003) 녹말다식, 송화다식, 흑임자다식, 콩다식, 쌀다식, 밤다식, 승검초다식, 생강다식, 용안육다식 등 그 종류가 다양해졌다. 다식은 화사한 색감뿐 아니라 다양한 재료의 응용과 영양을 고려한 우리나라 고유의 음식으로 개발할 여지가 많다(Lee CH와 Maeng YS 1987, Lee GC와 Chung HM 1999). 다식의 재료 중 콩은 단백질 함량 및 경제성으로 인해 식생활에서 중요한 식품으로 이용되고 있고(삼육대학교 자연과학연구소 2000) 콩 단백질이 혈청 콜레스테롤을 감소시켜 심혈관 질환을 예방한다는 것은 잘 알려져 있다. 또한 이소플라본, 사포닌에 의한 항암효과 및 골다공증 예방 등에 관한 연구도 꾸준히 이루어지고 있다(Kim JS 1996).

최근 소비자들의 질병 예방에 대한 중요성 인식과 건강수명을 중시하는 트렌드에 따라 웰빙과 로하스의 개념이 식품에 도입되어 다양한 연구 개발 및 상품화를 통해 건강기능식품 시장의 성장이 기대되고 있다(Lee SY 2007). 건강기능식품인 스피루리나는 사이아노박테리아로 분류되며 그 성분의 60~70%가 단백질로 되어있으며 지질, 탄수화물, 비타민, 무기질, 섬유질, 식용색소를 함유하고 있다. 스피루리나의 단백질은 필수 아미노산을 균형 있게 함유하고 있어 질이 우수하고, 지방산 중에는 리놀렌산, 감마리놀렌산, 리놀레익산 등 필수 지방산이 상당량 함유되어 있다(스피루리나 연구회 2005). 스피루리나는 아프리카와 멕시코 등지의 사람들이 옛 부터 섭취하였고, 15

†Corresponding author: Mee Ree Kim, Department of Food and Nutrition, Chungnam National University
Tel: 042-821-6837
Fax: 042-821-8887
E-mail: mrkim@cnu.ac.kr

세기의 기록에도 남아있다. 오랜 식용의 역사에도 불구하고 강한 일조량, pH 9~11의 강알칼리성, 32~42℃의 수온에서 자라는 극한 환경 조건 때문에 오랫동안 상품화되지 못했고, 현대사회에 알려진 것은 비교적 최근 일이다. 또한 색소성분인 피코시아닌과 베타카로틴의 항산화 활성으로 항암 및 노화억제 효과, 면역촉진 작용 등 스피루리나의 기능성에 대한 연구는 세계적으로 활발하며, 그에 비하면 우리나라에서는 연구가 늦은 편이다(문종철 2006).

본 연구에서는 일상생활에서 쉽게 이용할 수 있는 콩가루에 스피루리나를 첨가하여 기능성 콩다식을 제조하였으며, 다식의 수분함량, 관능적 특성, 기계적 물성 등을 평가함으로서 스피루리나 콩다식의 최적 조건을 탐색하여 영양 뿐 아니라 기능성을 가진 다식을 제조하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

스피루리나 콩다식의 재료로는 볶은 콩가루(초야식품), 슈가파우더(삼선식품), 잡화벌꿀((주)동아양봉원)을 구입하여 사용하였고, 스피루리나는 (주)ES바이오텍에서 제공받아 사용하였다.

2. 실험계획

콩가루와 슈가파우더, 꿀, 스피루리나 비율은 Table 1과 같다. 분말은 혼합하여 710×25 μm의 체에 내렸다. 스피루리나 첨가량은 예비실험을 통하여 콩가루 중량에 대하여 0, 10, 20, 30%의 비율로 정하였고 첨가량에 따라 콩가루의 중량을 조절하였다.

3. 스피루리나 첨가 콩다식의 제조

콩가루에 슈가파우더, 꿀, 스피루리나를 비율에 따라 넣은 후 5분 치댄 다음 8 g씩 떼어 반죽을 직경 3.5 cm 높이 1 cm의 다식판에 넣고 엄지로 일정하게 50회 눌러 성형하였다.

4. 수분측정

Table 1. Formulas for soybean Dasik added spirulina

Ingredients(g)	Spirulina			
	0%	10%	20%	30%
Soybean powder	100	90	80	70
Spirulina	0	10	20	30
Sugar Powder	15	15	15	15
Honey	50	50	50	50

콩가루에 스피루리나 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 수분함량은 제조한 뒤 시료 2 g을 전자저울을 이용하여 칭량한 후 적외선 수분 측정계(Sartorius, Germany)를 사용하여 3회 반복 측정하였다.

5. 색도 측정

콩가루에 스피루리나의 첨가량을 0, 10, 20, 30%로 달리하여 제조한 스피루리나 다식에 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) 값을 각 실험구당 4회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 이 때 표준백판의 L값은 97.17, a값은 -0.13, b값은 0.43이었다.

6. 기계에 의한 텍스쳐 측정

제조된 다식 중에서 외관이 거의 동일하다고 판단되는 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 텍스쳐의 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 2와 같다.

7. 항산화능 평가

1) DPPH 라디칼 소거능

다식 3 g에 100 mL의 메탄올을 넣고 30초간 blendings하고 교반(170 rpm, 15 hr, 20℃)한 후 원심 분리하여 얻은 상층액을 취해서 evaporator로 용매를 휘발하여 추출물만 얻었다. 200 mg/mL 농도의 추출물 용액을 제조하여 시료 용액으로 사용하였다. 시료용액 50 μL에 1.5×

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

10^{-4} mM 농도의 DPPH 용액 150 μL을 가한 후 30분간 반응시킨 후 515 nm에서 흡광도를 분광광도계(352, Pharmacia Co.)로 측정하였다.

Free radical scavenging effect(%) =

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

2) Hydroxyl radical scavenging activity

시료 0.3 g에 methanol 10 mL을 넣은 후 5분간 잘 교반한 후 3,000 rpm으로 4℃에서 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 EDTA용액 0.1 mL, 0.1 mM $FeCl_3$ 용액 0.1 mL, 1 mM H_2O_2용액 0.1 mL을 넣어 잘 교반 한 후 37℃에서 1시간 동안 반응시켰다. 반응이 끝난 후 2% TCA용액과 1% TBA 용액을 잘 섞고 100℃에서 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_{50}을 구하였다.

Free radical scavenging effect(%) =

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

7. 관능검사

스피루리나 첨가 콩다식의 관능적 특성을 평가하기 위해 훈련되지 않은 충남대학교 식품영양학과 대학생 20명을 패널요원으로 선정하여 수용도 및 강도특성을 7점 척도법으로 평가하였다. 수용도 평가항목으로 외관, 냄새, 맛, 텍스쳐, 전체적인 수용도(1점: 대단히 싫다, 2점: 보통 싫다, 3점: 약간 싫다, 4점: 좋지도 싫지도 않다, 5점: 약간 좋다, 6: 보통 좋다, 7점: 대단히 좋다)를 평가하였으며, 강도특성은 윤기, 색, 스피루리나 냄새, 스피루리나 맛, 부드러운 정도, 촉촉한 정도(1점: 많이 약함, 2점: 약함, 3: 약간 약함, 4: 보통, 5: 약간 강함, 6: 강함, 7점: 많이 강함)를 평가하였다. 구입의향은 9점 척도법(1: 어떠한 경우에도 먹고 싶지 않다, 2: 반드시 먹어야 한다면 먹겠다, 3: 다른 것이 없다면 먹겠다, 4: 간혹 먹게 되면 먹겠다, 5: 간혹 좋다고 생각할 것이다, 6:좋아하므로 가끔 먹고 싶다, 7: 기회가 되면 언제나 먹고 싶다, 8:언제나 이것을 먹고 싶다, 9: 가장 좋아하는 다식이다)을 이용하여 평가하였다. 객관적인 평가를 위하여 시료와 함께 물을 제시하였다.

8. 통계분석

본 실험을 통해 얻어진 데이터는 SPSS 12.0을 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 다식의 수분함량 측정결과는 Table 3과 같다. 스피루리나 30% 첨가군의 경우가 수분함량 8.52%로 가장 높게 나타났으며, 0%첨가한 군에서 7.43%로 낮게 나타났고, 이 두 시료 간에 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

2. 색도

스피루리나 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 명도 L값은 스피루리나의 첨가가 증가할수록 그 값이 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 적색도를 나타내는 a값은 스피루리나 가루의 첨가량이 많을수록 음의 값으로 증가하여 녹색이 진해짐을 알 수 있었고, 황색도를 나타내는 b값은 스피루리나를 첨가량에 따라 감소함을 알 수 있었다($p<0.05$). 이는 Yun GY 등(2005)의 녹차분말을 첨가하여 제조한 다식의 색도에 대한 결과와 일치하는 것으로 나타났고, Kim JH 등(2007)의 클로렐라 분말을 첨가한 콩다식의 색도에 대한 결과에서 클로렐라 분말의 첨가율이 높아짐에 따라 L, a, b값이 감소하는 양상을 보인 것과 비슷한 결과라 하겠다.

Table 3. Moisture content of soybean Dasik added with spirulina

Treatment	Spirulina			
	0%	10%	20%	30%
Moisture content(%)	7.43±0.16[b]	7.49±0.22[b]	7.95±0.44[b]	8.52±0.18[a]

[a-b] Means in the same row with different letters are significantly different($p<0.05$).

Table 4. Color value of soybean Dasik added with spirulina

Treatment	Spirulina			
	0%	10%	20%	30%
L	29.27±0.17[a]	19.23±1.10[b]	18.07±0.27[c]	17.91±0.28[c]
a	8.17±0.20[a]	-1.64±0.13[b]	-1.94±0.05[c]	-2.18±0.05[d]
b	11.05±0.27[a]	2.79±0.79[b]	1.86±0.39[c]	1.73±0.37[c]

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

Table 5. Texture properties of soybean Dasik added with spirulina

Texture properties	Spirulina			
	0%	10%	20%	30%
Hardness(g)	10624.754±503.119[a]	9700.124±369.980[b]	8707.823±65.304[c]	8227.928±143.699[c]
Adhesiveness	-3.696±1.434[a]	-0.831±1.269[a]	-3.594±4.213[a]	-3.945±4.201[a]
Springiness	0.585±0.104[a]	0.465±0.048[ab]	0.514±0.113[ab]	0.337±0.199[b]
Cohesiveness	0.324±0.048[a]	0.210±0.031[a]	0.293±0.100[a]	0.267±0.099[a]
Gumminess	3450.540±597.851[a]	2046.155±364.156[b]	2555.081±865.461[ab]	2200.393±809.35[3b]
Chewiness	2066.787±681.199[a]	962.611±271.739[b]	1368.005±637.218[ab]	1031.949±493.334[b]

[a-c] Means in the same row with different letters are significantly different(p<0.05).

3. 텍스쳐

스피루리나 첨가량에 따른 다식의 텍스쳐 측정 결과는 Table 5와 같다. 스피루리나 첨가량에 따라 부착성, 응집성은 유의적인 차이를 보이지 않는 반면, 경도, 탄력성, 검성, 씹힘성은 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 이는 스피루리나 첨가량에 따라 텍스쳐의 기계적 특성이 변해가고 있음을 제시하여 주고 있다.

경도는 0% 첨가군에서 10624.754로 가장 높게 나타났고 스피루리나 첨가량이 많을수록 감소했으며, 20%와 30% 첨가군에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다(p< 0.05). 이는 수분 함량과 관련하여 스피루리나 첨가량이 증가함에 따라 수분함량이 증가하여 경도가 감소한 것으로 사료된다. 탄력성, 검성, 씹힘성은 0% 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05).

4. 항산화능

1) DPPH 라디칼 소거능

스피루리나 콩다식의 DPPH 라디칼 소거능을 측정한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 대조군 IC_{50}값은 76.6 mg/mL로 나타났으며 10%, 20%, 30% 첨가군의 IC_{50}값을 각각 보면 43.9 mg/mL, 37.0 mg/mL, 26.3 mg/mL로 나타났다. 대조구와 비교해 볼 때 첨가군의 DPPH radical scavenging activity IC_{50}값이 모두 낮게 나타났으므로 첨가군의 항산화능이 모두 대조군보다 높음 알 수 있었다. 또한 스피루리나 함량이 증가됨에 따라 DPPH 라디칼 소거능도 증가되는 것으로 보아 스피루리나가 항산화능 증진에 영향을 주는 것으로 사료된다. 또한 Shin YM 등(2008)의 스피루리나를 첨가한 요구르트의 항산화능 평가에 대한 결과에서 첨가량이 증가할수록 값이 낮아져 항산화능이 증가되었는데, 본 연구 결과도 비슷하게 나타남을 알 수 있었다.

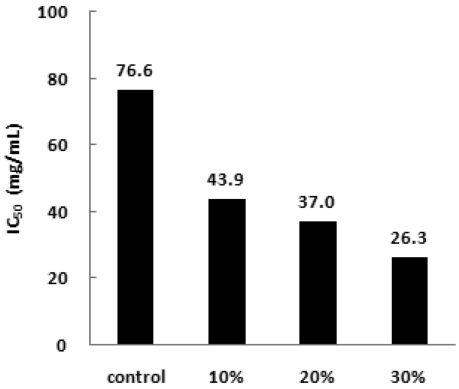

Fig. 1. The antioxidative activity by DPPH(a, a'-diphenyl-b-picrylphenylazly) of soybean Dasik added with spirulina.

2) Hydroxyl radical scavenging activity

스피루리나 콩다식의 Hydroxyl radical scavenging activity를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 대조군은 100.7 mg/mL로 나타났으며, 10%, 20%, 30% 첨가군의 값을 각각 보면 81.2 mg/mL, 61.6 mg/mL, 32.9 mg/mL로 나타났다. DPPH 라디칼 소거능을 통해 알아본 항산화능 평가와 마찬가지로 스피루리나 함량이 증가됨에 따라 IC_{50}값이 감소하는 것으로 보아 스피루리나가 항산화능 증진에 영향을 주는 것으로 사료된다.

5. 관능검사

스피루리나 첨가량에 따른 다식의 관능적 특성을 살펴본 결과는 Table 6과 같다. 수용도를 알아보기 위한 관능검사에서 텍스쳐는 0% 첨가군이 수용도가 가장 높았고,

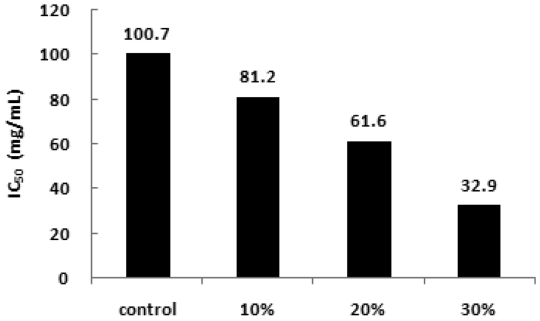

Fig. 2. The hydroxyl radical scavenging activities of soybean Dasik added with spirulina.

Table 6. Sensory characteristics of soybean Dasik added with spirulina

Sensory characteristics		Spirulina			
		0%	10%	20%	30%
Acceptability	Appearance	6.0±0.5[a]	4.9±0.9[b]	5.4±0.8[ab]	5.8±0.8[a]
	Flavor	6.5±0.5[a]	5.7±0.5[b]	5.2±1.0[b]	5.1±0.7[b]
	Taste	6.2±0.4[a]	5.4±0.7[b]	5.3±0.8[b]	4.8±0.8[b]
	Texture	5.6±0.7[a]	5.3±0.8[a]	5.1±0.7[a]	5.3±1.1[a]
	Overall acceptability	6.4±0.5[a]	5.7±0.5[ab]	5.4±1.1[bc]	4.9±0.9[c]
	Buying intension	7.8±0.8[a]	6.9±0.7[b]	7.2±0.9[ab]	6.1±0.9[c]
Intensity	Gloss	5.3±1.0[a]	4.8±0.9[a]	5.2±0.8[a]	4.9±1.0[a]
	Color	4.7±1.0[bc]	4.0±0.8[c]	5.3±1.0[b]	6.1±0.6[a]
	Spirulina Flavor	1.2±0.4[c]	2.0±1.2[bc]	2.3±1.0[ab]	3.2±1.3[a]
	Spirulina Taste	1.1±0.3[b]	1.9±1.1[b]	2.9±1.0[a]	3.6±1.3[a]
	Softness	4.4±0.8[a]	4.7±0.7[a]	4.7±0.7[a]	5.0±0.7[a]
	Moisture	4.6±1.5[a]	4.3±1.0[a]	4.5±1.2[a]	4.4±1.4[a]

[a-c] Means in the same row with different letters are significantly different(p<0.05).

유의적으로 차이를 보이지 않았다(p<0.05). 외관, 향, 맛, 전반적인 기호도는 0% 첨가군에서 유의적으로 수용도가 높게 나타났다. 스피루리나 첨가군에서의 외관은 스피루리나 10, 20, 30% 첨가군에서 각각 4.9, 5.4, 5.8점으로 스피루리나 첨가량이 증가할수록 외관이 좋게 평가되었다.

강도특성을 알아보기 위한 관능검사에서는 윤기, 부드러운 정도, 촉촉한 정도는 유의적으로 차이를 보이지 않았고, 스피루리나 향, 스피루리나 맛은 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 색은 10% 첨가군에서 가장 낮았고, 30% 첨가군에서 높게 나타났는데, 이것은 스피루리나가 적게 첨가했을 때보다 많이 첨가했을 때 색이 강하게 보이는 것으로 나타났다(p<0.05). 구매의향은 스피루리나를 0% 첨가한 다식이 가장 높았고, 다음으로 20% 첨가군에서 높게 나타났다.

Ⅳ. 결론 및 요약

현대사회가 발달하면서 건강에 대한 관심이 높아지고 기능성 식품에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있는 실정이다. 약이성(藥餌性) 식품으로서 실용적이며 효율적인 스피루리나를 콩가루에 0%, 10% 20%, 30%로 첨가하여 다식을 제조하였으며 다식의 수분함량, 색도, 기계적 품질특성, 항산화능, 관능적 품질특성을 평가하여 스피루리나 콩다식의 표준량을 제시하고자 하였다.

실험결과를 요약하면 다음과 같다. 스피루리나 첨가량이 증가할수록 다식의 수분함량이 7~8%로 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 콩다식의 L값은 유의적으로 조금씩 낮아졌으며, a값, b값도 감소하는 경향을 나타냈다.

경도는 스피루리나 함량이 증가할수록 낮은 수치를 나타내어 첨가량이 많을수록 경도가 약해지는 경향을 보였으며 부착성은 각 시료별로 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 탄력성은 스피루리나를 0% 첨가한 다식에서 높게 나타났다.

관능검사는 7점 척도법으로 평가한 결과 대조군이 6.4점, 스피루리나 10, 20, 30% 첨가군이 각각 5.7점, 5.4점, 4.9점으로 대조군 다음으로 스피루리나 10% 첨가군의 수용도가 높았으며, 소비자의 수요를 예측할 수 있는 구매의사에 관한 조사 결과는 20% 첨가군이 7.2점으로 대조군 다음으로 좋았고 30% 첨가군은 가장 낮게 나타났다. 따라서 스피루리나 콩다식의 제조에 있어 스피루리나 20%까지의 첨가가 적절 할 것이라고 사료된다.

Ⅴ. 감사의 글

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

참고문헌

문종철. 2006. 내 몸을 바꾸는 스피루리나. 도서출판 가라뫼. 경기도. pp 36-40, 217

삼육대학교 자연과학연구소 편. 2000. 생명자원과학개론. 유한문화사. 서울. p 45

스피루리나 연구회. 2005. 완전식품 스피루리나. 한가람서원. 서울. pp 30-41

유경희. 2003. 한국전통음식. 형설출판사. 서울. p 273

Kim JH, Sung SK, Chang KH. 2007. Quality characteristics of soybean dasik supplemented with chlorella powder. J East Asian Soc Dietary Life 17(6):894-902

Kim JS. 1996. Current research trends on bioactive function of soybean. Korea Soybean Digest 13(2):17-24

Lee CH, Maeng YS. 1987 A literature review on traditional Korean cookies, Hankwa. Korean J Diet Cult 2(1):55-69

Lee GC, Chung HM. 1999. A literature review on the origin and the culinary characteristics of Dasik. Korean J Diet Cult 14(4):395-403

Lee SY. 2007. Trends and prospect in market of health functional food. Food Science and Industry 40(2):16-20

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

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 5일 접수; 2008년 11월 27일 심사(수정); 2008년 12월 11일 채택