

클로렐라를 첨가한 설기떡의 품질특성

박민경[†] · 이재민 · 박찬현 · 인만진

청운대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of *Sulgidduk* Containing Chlorella Powder

Min-Kyung Park[†], Jae-Min Lee, Chan-Hyun Park and Man-Jin In

Dept. of Human Nutrition and Food Science, Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea

Abstract

The quality characteristics of *sulgidduk*, a steamed rice cake, with chlorella powder (*chlorella sulgidduk*) were evaluated. *Chlorella sulgidduk* was prepared in the different ratio of chlorella powder (0, 0.2, 0.5 or 1%, w/w) and water content (15 or 20%, w/w). In mechanical texture characteristics, hardness, gumminess and brittleness were higher in 15% water content chlorella *sulgidduk* and lower in 20% water content chlorella *sulgidduk* than in the absence of chlorella (the control *sulgidduk*), whereas 20% water content chlorella *sulgidduk* had a significantly higher adhesiveness and cohesiveness values ($p < 0.05$) compared with control *sulgidduk*. After 24 hours storage at 25°C, the good texture characteristics were maintained in 20% water content chlorella *sulgidduk*. In sensory evaluation, the most favorite quality characteristics were shown in the *sulgidduk* with 0.2 and 0.5% chlorella powder.

Key words: chlorella, *sulgidduk*, water content, sensory and texture characteristics

서 론

담수조류의 일종인 클로렐라는 광합성에 의해 성장, 증식하는 독립영양성과 유기탄소원을 이용하여 증식하는 종속영양성의 두 가지 생육성질을 갖는 단세포 식물로서(1,2) 엽록소(chlorophyll a, b)를 다량 함유하며 세포표면은 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스의 세포막으로 구성되어 있다. 클로렐라는 필수아미노산 조성이 좋은 단백질과 비타민 B군, β -carotene 등의 비타민, 미네랄, 핵산 및 불포화지방산 등을 함유하고 있어 녹황색 야채의 대체작용이 있는 건강식품으로 인지되고 있으며, 다른 식물에 비해 증식속도가 매우 빠르므로 미래의 단백질 식량으로서의 가능성이 기대되어 일찍이 클로렐라의 식량화에 대한 연구가 진행되었다(3-5). 또한 클로렐라는 미생물, 식물 및 사람을 포함한 동물에 대해 유익한 작용을 나타내어 소화성 장애의 예방 및 개선작용(6), 항암제 부작용 감소(7), 다이옥신류의 해독작용(8), 콜레스테롤 저하작용(9), 혈압상승 억제작용(10) 등 다양한 생리활성 효과가 있는 것으로 보고되었다. 뿐만 아니라 클로렐라 분말로부터 얻어지는 열수 추출물은 다당체 및 핵산관련 물질을 주성분으로 하여 미생물에 대한 생육촉진효과(11), 항균력 증강 및 세포부활 효과가 있는 것으로 보고되었다(5). 특히 클로렐라

의 분말과 함께 열수 추출물은 식품에 적용시 보수성, 노화방지 및 천연색소의 효과를 나타내어 쌀의 맛 개선과 과자의 촉촉함을 유지하는데 사용되며, 면 및 빵류에도 이용이 증가하고 있다(12,13). 최근에는 건강식품 소재로서뿐 아니라 일반식품, 화장품, 사료 등으로 용도 범위가 확대되어 수요가 점차 굳어지는 추세이나(14) 아직까지 식품에 첨가재료로 폭넓게 사용하기 위한 적용연구는 드문 실정이다.

식생활이 윤택해지고 고령화 사회에 접어들면서 건강에 대한 관심이 높아지고 생리활성 효과가 기대되는 기능성식품 소재의 이용에 대한 수요가 증가하는 현실을 감안하여 본 연구에서는, 쌀의 소비성향을 다양화함과 동시에 생리적 기능이 우수한 클로렐라의 실용적 활용 방법을 모색하고자 클로렐라를 첨가한 설기떡(클로렐라 설기떡)을 제조하여 기계적 및 관능적 특성을 중심으로 품질특성을 살펴보고 클로렐라 설기떡 제조의 적정조건 등을 알아보았다.

재료 및 방법

재료 및 떡의 제조

설기떡의 주재료인 쌀은 2000년산 이천 백미(추청)를, 소금은 (주)한주 제품으로 순도 99%의 것을, 설탕은 (주)제일

[†]Corresponding author. E-mail: mkpark@cwunet.ac.kr
Phone: 82-41-630-3241. Fax: 82-41-633-8747

제당의 정백당을 사용하였으며, 클로렐라는 (주)대상 제품으로 하였다.

설기떡에 대한 클로렐라 분말의 첨가수준은 쌀 무게에 대하여 각각 0(대조군), 0.2, 0.5, 1%(w/w)로 하였으며, 떡은 다음과 같은 조건으로 제조하였다. 쌀을 깨끗이 수세하여 8시간 수침시킨 다음 2시간 동안 체에 받혀 수분을 제거하였다. 이어서 소금(12 g/kg rice)과 설탕(150 g/kg rice)을 첨가하여 2회 분쇄하고 18 mesh체에 내린 가루에 클로렐라 분말을 첨가하였다. 물의 첨가량은 쌀 무게에 대하여 15%와 20%로 하였으며, 혼합한 재료를 시루(스테인레스스틸 25×25×10 cm)에 넣어 15분간 찌서 시료떡을 제조하였다.

쌀의 일반성분 분석

쌀의 일반성분은 AOAC 방법(15)에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 직접회화법으로 정량하였다.

색도 측정

분광측색기(Model Color JS555, Color Techno System Co., Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다. 측정치는 각 시료에 대하여 10회 반복 측정된 평균값으로 하였다.

Texture 측정

Rheometer(Model compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(gumminess) 및 파쇄성(brittleness) 등을 측정하였다. 측정조건은, 시료크기(가로/세로/높이): 20/40/40 mm, probe type(diameter): round (10 mm), load cell(max): 10 kg, table speed: 120 mm/min, compression: 50%로 하여 상온에서 측정하였으며, 측정치는 각 시료에 대하여 5회 반복 측정된 평균값으로 하였다.

중량변화 측정

동일한 조건에서 제조한 설기떡의 무게를 재고 클로렐라를 함유하지 않은 떡과 클로렐라를 함유한 떡의 무게를 백분율로 환산하였다. 각 값은 3회 반복 측정된 평균값으로 나타내었다.

관능적 특성

관능검사는 훈련받은 청운대학교 식품영양학과 4학년 학생 10명을 대상으로 실시하였으며, 각각의 시료 설기떡(2×2×3 cm)의 색(color), 경도(hardness), 씹힘성(gumminess), 향기(flavor), 맛(taste) 및 종합평가(overall quality) 등의 평가항목에 대하여 5단계 평점법으로 평가하였다(매우 좋다: 1점, 매우 나쁘다: 5점).

통계처리

SPSS program을 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Tukey 검정법으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

시료의 일반성분

시료 쌀의 일반성분은 Table 1에서 보는 것과 같이 상용하는 일반 쌀의 성분(16)과 유사하여 클로렐라 설기떡의 품질 특성에 영향을 미칠 수 있는 성분은 없었다. 한편 (주)대상의 클로렐라 성분분석 결과(4)에 따르면 클로렐라 분말 100 g 중 단백질 60.6 g, 탄수화물 3.7 g, 지질 12.8 g 및 식이섬유 13 g으로 단백질이 60% 이상이며, 비타민 A, B군, C 및 E 등이 풍부한 것으로 나타났다. 특히 비타민 A(환산)는 클로렐라 100 g 중 58,900 IU가 함유되어 있어 클로렐라의 영양학적 가치는 대단히 우수하며 건강식품 소재로도 뛰어난 것으로 사료된다.

클로렐라 설기떡의 색도

설기떡의 색도는 대조군과 비교하여 클로렐라의 첨가량이 증가함에 따라 L값은 감소하는 반면 a(음의 값)와 b값은 각각 증가였다(Table 2). 이것은 클로렐라의 첨가량이 증가함에 따라 클로렐라 분말이 가지고 있는 특유의 녹색이 강하게 나타남을 보여주고 있다. 한편, 관능검사 결과 클로렐라 분말이 0.5% 첨가된 설기떡의 색이 대조군과 비교하여 통계적으로 유의성 있는 선호도를 보여(Table 5) 클로렐라의 첨가는 설기떡의 색을 변화시켜 기호도를 높이는 데 기여할 수 있는 천연색소로도 이용될 수 있을 것으로 보인다.

클로렐라 설기떡의 기계적 조직감 특성

백설기 제조시 10%의 물을 첨가하는 것이 기호도가 좋은 것으로 보고되었으나(17) 예비실험 결과, 클로렐라를 첨가하고 10%의 물로 만든 설기떡은 관능적으로 부적절한 조직감을 보였다. 따라서, 본 연구에서는 물의 첨가량을 15% 또는 20%로 하고 클로렐라 첨가량에 따른 조직감 특성의 변화를 25°C에서 24시간 저장하며 측정하였다. Table 3에서 보는 것과 같이 15%의 물을 첨가하여 만든 설기떡의 경우, 0.5%와 1%의 클로렐라 첨가에 의해 떡의 경도가 대조군 또는 0.2% 첨가군과 비교하여 증가하였으나 24시간 저장한 후에는 1% 첨가군만이 0.2% 첨가군보다 높은 것으로 나타났다. 부착성

Table 1. Proximate composition of rice

Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)	Carbohydrate (%)
14.15	7.24	1.06	0.48	77.07

Table 2. Color differences of 20% water content *sulgidduks* containing various levels of chlorella powder

	Levels of chlorella powder (%)			
	0	0.2	0.5	1
Lightness (L)	80.30±4.02 ¹⁾	69.54±3.48	65.62±3.28	59.32±2.97
Redness (a)	-1.12±0.06	-6.11±0.31	-8.11±0.41	-8.67±0.43
Yellowness (b)	3.68±0.18	19.38±0.97	25.89±1.29	28.34±1.42

¹⁾Mean ± SD (n=10).

Table 3. Mechanical texture characteristics of *sulgidduks* affected by levels of chlorella powder, water content and storage time

Parameters	Water content (%)	Storage time (hr)	Levels of chlorella powder (%)			
			0	0.2	0.5	1
Hardness ($\times 10^5$ dyne/cm ²)	15	0	13.3 \pm 0.48 ^{1)a2)}	13.7 \pm 0.15 ^a	15.7 \pm 0.27	18.8 \pm 0.37
		24	41.9 \pm 1.38 ^{ab}	38.8 \pm 1.27 ^a	42.8 \pm 1.91 ^{ab}	45.6 \pm 3.31 ^b
	20	0	11.4 \pm 0.57	8.7 \pm 0.16 ^a	8.6 \pm 0.41 ^a	9.2 \pm 0.25 ^a
		24	33.7 \pm 1.18	22.3 \pm 1.59 ^a	21.6 \pm 1.34 ^a	23.4 \pm 1.70 ^a
Adhesiveness (g)	15	0	162 \pm 3.3 ^a	160 \pm 2.6 ^{ab}	154 \pm 3.9 ^b	143 \pm 4.6
		24	109 \pm 2.5 ^{ab}	114 \pm 3.9 ^a	103 \pm 3.0 ^{bc}	97 \pm 7.5 ^c
	20	0	174 \pm 3.5	193 \pm 4.4 ^a	195 \pm 5.8 ^a	187 \pm 3.3 ^a
		24	122 \pm 2.5	140 \pm 3.4 ^a	144 \pm 4.1 ^a	137 \pm 4.8 ^a
Cohesiveness (%)	15	0	78 \pm 3.2 ^a	78 \pm 3.5 ^a	78 \pm 4.0 ^a	76 \pm 3.5 ^a
		24	66 \pm 9.9 ^a	63 \pm 2.2 ^a	59 \pm 2.0 ^a	58 \pm 4.7 ^a
	20	0	82 \pm 3.5	90 \pm 2.1 ^a	89 \pm 1.8 ^a	89 \pm 1.9 ^a
		24	71 \pm 8.8 ^a	81 \pm 2.4 ^b	84 \pm 2.7 ^b	78 \pm 5.0 ^{ab}
Springiness (%)	15	0	87 \pm 2.6 ^a	88 \pm 3.4 ^a	89 \pm 3.3 ^a	89 \pm 2.2 ^a
		24	93 \pm 0.9 ^a	93 \pm 1.3 ^a	94 \pm 1.2 ^a	94 \pm 3.7 ^a
	20	0	87 \pm 5.0 ^a	84 \pm 1.8 ^a	85 \pm 2.5 ^a	83 \pm 1.6 ^a
		24	92 \pm 3.8 ^a	87 \pm 1.8 ^a	88 \pm 3.5 ^a	88 \pm 2.4 ^a
Gumminess (g)	15	0	693 \pm 19 ^a	717 \pm 23 ^a	789 \pm 13	874 \pm 16
		24	2152 \pm 58 ^a	1815 \pm 59	2058 \pm 94 ^a	2071 \pm 98 ^a
	20	0	581 \pm 11	466 \pm 28 ^a	460 \pm 18 ^a	488 \pm 12 ^a
		24	1598 \pm 50	1055 \pm 72 ^a	992 \pm 76 ^a	1114 \pm 84 ^a
Brittleness (g)	15	0	603 \pm 17 ^a	634 \pm 36 ^a	718 \pm 45	777 \pm 18
		24	2019 \pm 70 ^a	1693 \pm 48	1921 \pm 170 ^a	1949 \pm 95 ^a
	20	0	506 \pm 14	383 \pm 14 ^a	396 \pm 31 ^a	407 \pm 17 ^a
		24	1466 \pm 54	996 \pm 12 ^a	991 \pm 65 ^a	1063 \pm 99 ^a

¹⁾Mean \pm SD (n=5).

²⁾Means within the same row with same superscript are not significantly different at 5% level by the Tukey test.

의 측정결과 0.2%의 클로렐라 첨가군은 대조군과 비교하여 차이가 없었으나 0.5%와 1%의 클로렐라를 첨가한 군은 대조군과 비교하여 유의하게 낮았다. 24시간 저장 후에도 1%의 클로렐라 첨가군은 대조군과 비교하여 부착성이 낮은 것으로 나타났다. 응집성과 탄력성의 경우는 클로렐라 첨가에 의해 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 24시간 저장 후에도 모든 군에서 차이가 없었다. 한편 씹힘성과 파쇄성의 경우는 0.5%와 1%의 클로렐라 첨가군이 0.2% 첨가군과 대조군에 비교하여 높았다. 24시간 저장 후에는 0.2%의 클로렐라 첨가군은 다른 모든 군과 비교하여 씹힘성과 파쇄성이 낮았으나 0.5%와 1% 첨가군은 대조군과 유사하였다.

20%의 물을 첨가하여 만든 설기떡의 경우, 클로렐라 첨가량에 비례한 차이는 나타나지 않았지만 0.2%, 0.5% 및 1%의 클로렐라 첨가군 모두에서 대조군에 비하여 약 19~24% 정도로 경도가 감소하였으며 24시간 저장 후에는 대조군과 비교하여 30~35% 감소하였다. 부착성의 경우, 0.2, 0.5 및 1%의 클로렐라 첨가군 모두 대조군에 비하여 증가하였으며, 24시간 저장 후에도 역시 클로렐라 첨가군이 대조군에 비해 높은 것으로 나타났다. 응집성도 클로렐라 첨가에 의해 증가되었으며 저장 24시간 후에도 0.2%와 0.5%의 첨가군은 대조군

에 비하여 높은 수준을 유지하였다. 탄력성은 대조군과 비교하여 24시간 저장 전후 모두에서 클로렐라의 첨가에 따른 변화가 없었다. 씹힘성과 파쇄성은 모든 클로렐라 첨가군에서 감소하였으며 이러한 효과는 24시간 저장 후에도 지속되었다.

종합적으로 볼 때 15%의 물을 첨가하여 제조한 설기떡은, 0.2%의 클로렐라 첨가를 제외한 0.5%와 1% 첨가에 의해 경도, 씹힘성 및 파쇄성 등이 증가하고, 부착성이 감소하여 조직감이 떨어지는 것으로 나타났으며 24시간 저장 후에도 유사한 결과를 보였다. 반면 20%의 물을 넣어서 설기떡을 제조할 경우 클로렐라의 첨가에 의해 조직감이 좋아지는 결과를 보였다. 즉 20%의 물을 넣어서 제조한 설기떡의 경우 대조군과 비교하여 0.2~1%의 클로렐라 첨가군 모두가 경도, 씹힘성 및 파쇄성이 감소하고 부착성과 응집성이 증가하여 조직감이 우수한 것으로 나타났다. 24시간 저장 후에도 역시 클로렐라 첨가군이 대조군에 비해 조직감이 우수한 것으로 나타났다. 물의 첨가량이 증가하면 떡의 경도가 감소하지만 (18) 본 실험 결과에서 나타난 조직감 개선의 효과는 물 첨가량의 증가 뿐 아니라 클로렐라의 특성이 조직감 개선에 기여하기 때문인 것으로 보인다. 즉 클로렐라를 첨가하여 만든 설기떡의 경도, 씹힘성 및 파쇄성의 감소비율 또는 부착성

및 응집성의 증가비율이 클로렐라를 첨가하지 않고 물의 양만 증가시킨 대조군에서의 감소 또는 증가비율과 비교하여 큰 폭으로 변화하는 것을 볼 수 있다. 따라서 물 첨가량을 적절히 조절할 경우 클로렐라의 첨가는 영양적인 면 뿐만 아니라 떡의 조직감 개선 효과도 가져올 수 있음을 알 수 있다.

클로렐라 설기떡의 중량변화

클로렐라 첨가에 의한 설기떡의 중량변화는, 15% 또는 20%의 물을 첨가하여 동일한 조건에서 만들어진 대조군의 중량과 비교하여 클로렐라 설기떡의 중량을 백분율로 나타내었다. Table 4에서 보는 것과 같이 20%의 물을 첨가하여 제조한 설기떡의 경우, 1%의 클로렐라 첨가군에서 17.6%까지 중량이 증가하였다. 클로렐라를 첨가하여 설기떡을 만들면 첨가량에 비례하여 중량이 증가할 뿐만 아니라 본 연구에서 결과를 제시하지는 않았으나 떡의 부피 또한 증가한다. 설기떡의 중량과 부피가 증가하는 것은 클로렐라의 수분 흡수력에 의해 떡의 수분 보유량이 증대되었기 때문일 것이다. 클로렐라의 수분 흡수력은 섬유질을 비롯한 클로렐라 성분에 의한 것으로 추정된다. 이러한 특성으로 인하여 클로렐라를 첨가한 떡의 제조 시에는 적절한 수분량 조절이 떡의 조직감 특성의 향상에 대단히 중요한 조건으로 생각된다. 물의 첨가량을 15%로 하여 제조한 클로렐라 설기떡의 조직감 측정 결과에서 보았듯이 물의 첨가량이 적정하지 않을 경우 조직감이 오히려 저하되는 결과를 초래할 수 있다. 클로렐라 설기떡의 조직감 개선 및 노화 지연 효과에는 물의 첨가량이 중요한 역할을 하는 것으로 나타났으나 클로렐라 함유 성분에 대한 연구도 뒷받침되어야 할 것이다.

관능적 특성

20%의 물을 첨가하여 제조한 클로렐라 설기떡의 관능적 특성에 관한 결과를 Table 5에 나타내었다. 경도의 경우, 1%의 클로렐라를 첨가한 군이 대조군과 비교하여 가장 낮은 점수를 기록하여 좋은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 0.2~1%의 클로렐라 첨가군이 대조군과 비교하여 경도가 낮은 것으로 기록된 기계적인 경도 측정의 결과와 유사하다 할 수 있다. 그러나 씹힘성의 경우 각 군 사이에서 차이가 없는 것으로 나타나 기계적 측정 결과와 일치하지 않았다. 색은 클로렐라 첨가군 모두에서 낮은 점수를 기록하여 클로렐라 첨가에 의해 나타나는 백설기의 색에 대한 선호도가 높음을 보여주고 있으며 특히, 0.2%와 0.5%의 클로렐라 첨가군은 대조군

Table 4. Weight changes of *sulgidduks* containing different contents of water and chlorella powder

	Water content (%)	Levels of chlorella powder (%)			
		0	0.2	0.5	1
%Changes	15	100	101.1±2.3 ¹⁾	104.6±2.6	108.6±2.9
	20	100	102.2±2.5	109.5±3.0	117.6±3.5

¹⁾Mean ± SD (n=3).

Table 5. Sensory evaluation of 20% water content *sulgidduks* containing various levels of chlorella powder

Sensory characteristics	Levels of chlorella powder (%)			
	0	0.2	0.5	1
Hardness	4.0 ^{a1)}	3.7 ^{ab}	3.3 ^{ab}	2.6 ^b
Gumminess	2.9	1.7	2.5	2.7
Color	3.4 ^a	2.0 ^b	1.9 ^b	2.7 ^{ab}
Flavor	2.2 ^a	2.1 ^a	1.4 ^a	3.3
Taste	2.8 ^a	2.4 ^a	2.6 ^a	3.1 ^a
Overall quality	2.3 ^a	1.7 ^a	1.6 ^a	3.5

¹⁾Means within the same row with same superscript are not significantly different at 5% level by the Tukey test. 5-point hedonic scale: 1, very good; 2, good; 3, acceptable; 4, poor; 5, very poor.

과 비교하여 통계적으로 유의성이 있는 결과를 보였다. 향의 경우는 1%의 클로렐라를 첨가한 군이 대조군, 0.2%, 0.5% 군과 비하여 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 1% 이상의 클로렐라를 첨가하여 백설기를 제조할 경우 클로렐라 분말 특유의 향기가 관능적 품질 특성을 낮출 수 있음을 보여준다. 맛의 경우는 각 군 사이에서 유의성이 있는 차이는 보이지 않았다. 종합평가에 있어서는 클로렐라의 첨가수준을 1%로 한 떡이 기호도가 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 클로렐라의 첨가가 떡의 경도를 감소시키고 색을 좋게 하지만 첨가 수준이 높아지면서 향기적 측면의 기호도가 낮아지기 때문일 것이다. 클로렐라는 단백질과 특정 비타민의 함량이 높을 뿐만 아니라 최근 그 생리활성에 관한 연구가 활발한 플라보노이드(19,20)를 함유하여 건강식품 소재로 우수하지만 고유의 냄새로 인하여 식품에 첨가하여 이용하고자 할 경우 적정량의 첨가수준 결정이 중요하다고 사료된다.

결론적으로 클로렐라 분말을 첨가하여 설기떡 제조시 조직감과 기호도의 측면에서 적정량의 물과 클로렐라의 농도가 동시에 고려되어야 한다. 본 연구에 따르면 물의 첨가량을 20%로 하였을 때 0.2~1%의 클로렐라 첨가에 의해 설기떡의 조직감이 개선되며 이러한 효과는 24시간 저장 후에도 지속되었다. 그러나 기호도의 측면에서는 0.2~0.5%의 클로렐라 첨가가 우수한 결과를 보였다. 따라서 클로렐라를 첨가한 설기떡은 0.2~0.5%의 클로렐라를 첨가하고 물의 양을 20%로 하여 제조하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

요 약

생리 활성 효과가 기대되며 영양학적 가치가 높은 클로렐라를 실용적으로 활용하는 방안의 일환으로 클로렐라 설기떡을 제조하고 품질 특성 및 적정 제조조건을 알아보았다. 클로렐라 설기떡은 첨가되는 물의 양을 15%와 20% 수준으로 나누고 클로렐라 분말의 첨가량을 달리하여(0%, 0.2%, 0.5%, 1%) 제조하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다. 기계적 조직감의 검사 결과, 15%의 물을 첨가하여 설기떡을 제조할

경우는 대조군에 비해 클로렐라 첨가군에서 경도, 씹힘성, 파쇄성 등이 증가하고 부착성이 감소하여 조직감이 감소하지만, 20%의 물을 첨가하여 만든 설기떡의 경우는 대조군에 비해 클로렐라 첨가군에서 경도, 씹힘성, 파쇄성 등이 감소하고 응집성, 부착성 등이 증가하여 조직감의 개선효과가 나타났다. 또한 24시간 저장 후에도 대조군에 비해 좋은 조직감을 유지하였다. 클로렐라 설기떡을 제조한 후 중량변화를 살펴본 결과, 대조군에 비해 클로렐라의 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 중량도 증가하였다. 이러한 결과는 클로렐라 첨가에 의해 설기떡의 수분 보유량이 증가하기 때문인 것으로 추정된다. 색도측정 결과 클로렐라 첨가량이 증가함에 따라 L 값은 감소하고 a 값은 음(-)의 값이 커져 녹색이 강해짐을 알 수 있었다. 20%의 물을 첨가하여 제조한 클로렐라 설기떡의 관능검사 결과 클로렐라 첨가에 의해 경도와 색에 대한 기호도가 높아졌다. 그러나 1%의 클로렐라를 첨가할 경우 향과 종합평가에 대한 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다.

문 헌

1. 村上千秋, 高橋次郎, 新保國弘, 丸山武紀, 新谷勲. 1997. 클로렐라의 지질 성분 및 지방산 조성. *日本油化學會誌* 46: 423-427.
2. 編集部. 1998. 市場に見られる有色素材の機能性. *食品と開発* 33: 25-27.
3. 編集部. 1996. 클로렐라. *食品と開発* 31: 32-37.
4. Mori A. 1999. 클로렐라의 특성 및 식품으로서의 가치. *식품저널* 8: 60-64.
5. 김동호. 1998. 클로렐라. *식품저널* 1: 64-69.
6. 田中邦明. 1997. 클로렐라의 스트레스潰瘍豫防作用. *診療と新薬* 34: 26-34.
7. Tanaka K, Konishi F, Himeno K. 1984. Augmentation of antitumor resistance by a strain of unicellular green algae *Chlorella vulgaris*. *Cancer Immunol Immunother* 17: 90-94.
8. Morita K, Matsueda T. 1999. *Chlorella* accelerates dioxin excretion in rats. *J Nutr* 129: 1731-1736.
9. 菅野敏博. 1998. 클로렐라의 기능성 연구의 현황. *食品と開発* 32: 39-41.
10. Nakamura T, Matsubayashi T, Kamachi K. 2000. γ -Aminobutyric acid (GABA)-rich *Chlorella* depresses the elevation of blood pressure in spontaneously hypertensive rats. *Nippon Nogeikagaku Kaishi* 74: 907-909.
11. 菅野敏博, 新保國弘, 政田正弘, 田村五郎. 1996. 클로렐라 열수 추출물 유래의 효모에 대한 생육 촉진 물질. *生物工學會誌* 74: 159-162.
12. 編集部. 1998. 健康食品의 시장 동향. *食品と開發* 33: 36-40.
13. 編集部. 1997. 클로렐라·스피룰리나의 기능 연구와 재료의 이용. *食品と開發* 32: 37-39.
14. 編集部. 1999. 클로렐라. *Bio Industry* 16: 66-68.
15. AOAC. 1980. *Official methods of analysis*. 14th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p 31.
16. Kum JS, Lee CH, Baek KH, Lee SH, Lee HW. 1995. Influence of cultivar on rice starch and cooking properties. *Korean J Food Sci Technol* 27: 365-369.
17. Kim KS. 1987. Scientific study for the standardization of the preparation methods for *paeksolgi* (I). *J Korean Home Economics Assoc* 25: 79-87.
18. Kim KS, Han KS. 1992. Scientific study for the standardization of the preparation methods for *kyongdan* (III). *Korean J Soc Food Sci* 8: 55-60.
19. Husain SR, Cillard J, Cillard O. 1987. Hydroxyl radical scavenging activity of flavonoids. *Phytochemistry* 26: 2489-2491.
20. Park SN, Choi SW, Boo YC, Kim CK, Lee TY. 1990. Effects of flavonoids of *ginseng* leaves on erythrocyte membranes against singlet oxygen caused damage. *Korean J Ginseng Sci* 14: 191-199.

(2001년 12월 31일 접수; 2002년 3월 4일 채택)