

클로렐라 분말을 첨가한 옐로우 레이어 케이크의 품질 특성

김기주[†] · 정현채¹

경북영광학교, ¹영남이공대학 식음료조리계열

Quality Characteristics of Yellow Layer Cake Containing Different Amounts of Chlorella Powder

Ki-Ju Kim[†] and Hyun-Chae Chung¹

Gyeongbuk Yeong Gwang School

¹Division of Food, Beverage & Culinary Art, Yeungnam College of Science & Technology

Abstract

This study was conducted to evaluate the baking characteristics of yellow layer cake containing chlorella powder. Chlorella at concentrations of 0, 4, 8, 12, and 16%(w/w) wheat powder were added, after which we evaluated the baking characteristics, physical properties, and sensory properties of the resulting cakes. Regarding the weight and volume of the cakes, the treatment groups were similar. However, control showed a high hardness value while 16% chlorella added cake showed a significantly low value. The 4% and 8% chlorella added groups maintained their structural condition while the 12% and 16% chlorella added groups were softer depending on the protein content of the flour, Lightness(L value) and yellowness(b value) of the cake crumbs became lower depending on the concentration of chlorella, whereas redness(a value) decreased. In the sensory test, the acceptability scores of the 12% and 16% chlorella added groups were lower compared to control while the 4% and 8% chlorella added groups had higher scores. Therefore, chlorella powder added yellow layer cake exhibited more functionality as well as higher quality.

Key words: chlorella, batter type of cake, yellow layer cake

I. 서론

최근 식생활이 윤택해지고 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 건강 지향적인 식품개발이 활발히 이루어지면서 밀가루만을 이용한 빵과 케이크에 비해 영양성과 기능성이 첨가된 건강기능성 제품들의 소비가 증가되고 있다. 이와 같은 흐름은 서구 유럽이나 미국인들의 간식 혹은 주식 중 하나인 햄버거와 같은 fast food의 선호에 의해 비만환자 및 이와 관련된 여러 성인병이 서양에 국한된 것이 아니라, 우리나라 역시 간편하고 빠르게 만들어지고 소비되는 fast food의 식생활이 고착화되면서 건강상 문제가 현실화되고 있다는 것이 문제이다(Heo YY와 Hwang JA 2009, Kim KH 2010). 우리들이 섭취하는 식품에 생리활성물질을 이용할 수 있는 천연재료에 대한 연구가 활성화되고 이들의 고기능성 생리활성 효과가 있는 소재를

첨가함으로써 빵, 과자뿐만 아니라 다방면으로 기능성 식품의 개발이 확대되고 있다. 이러한 기능성 측면에서 영양성분과 생리활성 성분이 풍부하게 함유되어 있는 클로렐라를 들 수 있는데, 이것은 현재 분말을 정제해서 건강기능성식품류로 섭취되고 있으며, 몇몇 식품류에 분말형태로 첨가되어 기능성식품으로 각광받고 있는 추세이다.

클로렐라는 녹조류로 담수 중에 증식하는 단세포 조류로 상업적으로 중요한 *Chlorella*속으로는 *C. vulgaris*, *C. pyrenoidosa* 및 *C. ellipsoidea* 등이 널리 알려져 있다(Oh HM 등 2003). 클로렐라 이용에서 분말 건조된 클로렐라 원말은 평균 약 50 μm 의 구형 분체의 가공 원료로서(Kang MS 2004), 다량의 필수아미노산, 식이섬유, 단백질, 비타민과 무기질 등이 많이 함유되어 있어 영양식품으로 인정되고 있다(Oh HM 등 2003). 클로렐라의 기능성에 관한 연구는 항암제 부작용 감소(Tanaka K 등 1984), 다이옥신 배출 촉진 작용(Morita K와 Matsueda T 1999), 혈압강화작용(Wang CJ 등 1981), 카드뮴의 체외 배설 촉진작용, 중금속 해독작용(Young RW와 Beregi JS 1980, Nagano T 등 1978), 간장보호기능(Want LF 등 1980) 등이 있

[†]Corresponding author: Ki-Ju Kim, Gyeongbuk Yeong Gwang School
Tel: 054-331-6501
Fax: 054-331-6505
E-mail: homebakekim@paran.com

다. 또 이러한 기능성을 가진 클로렐라를 식품의 소재로 활용하고자 한 연구로는 떡류, 국수, 두부, 식빵 등 몇 가지의 소수 제품에 한하여 수행되어졌으나, 그 기능성이 우수하여 화장품, 사료 등으로 사용용도가 점점 확대되고 있는 추세이다(Park MK 등 2002, Kim SS 등 2003, Park SI 와 Cho EJ 2004, Park SI 2003). 그러나 제과나 제빵에서의 클로렐라를 이용한 실적은 미진한 실정이며, 또한 연구에 적용한 클로렐라의 양이 너무 적기 때문에 기능성을 부여한다는 관점에서 좀 더 많은 양을 사용하여 연구 되어져야 할 것으로 판단된다.

따라서 발효하는 형태인 빵류와는 달리 제과류에 적용할 때 보다 더 많은 양을 첨가하여 기능성을 높일 수 있을 것으로 판단되어, 본 연구에서는 대표적인 반죽형 케이크인 옐로우 레이어 케이크에 클로렐라 분말을 첨가하여 케이크의 무게, 부피, 경도 및 관능검사 등의 품질특성을 조사하고 기능성 식품소재로서의 활용 가능성을 살펴보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용한 밀가루는 미국산으로 제조한 박력분(Daehan Co., Korea)을 사용하였으며, 식염은 정제염(Hanju salt, Sean Co., Korea)을, 쇼트닝은 롯데삼강(주) 제품을, 탈지분유는 서울우유협동조합(주) 제품을, yeast food는 삼립유지(주) 제품을 사용하였으며, 클로렐라는 대상(주)에서 구입하여 사용하였다. 클로렐라의 일반성분은 Table 1 과 같다.

2. 옐로우 레이어 케이크의 배합비 및 제조

옐로우 레이어 케이크의 배합비는 Table 2와 같으며, 유지의 크림성을 높이고 최적의 부피를 가지기 위하여 반죽형 케이크의 대표적 제품인 크림법(Creaming method)으로 제조하였다. 케이크의 제조공정은 수직형 믹서(Model A200C, HOBART, USA)를 이용하여 믹서 볼에 쇼트닝, 설탕, 소금과 유화제를 넣고 2분간 중속(RPM 198)으로 믹싱하고 전란(whole egg)을 5차례 나누어 넣어주면서 중속(RPM 198)으로 10분간 휘핑하여 크림화가 최적 상태로 될 때까지 믹싱하였다. 여기에 물 70%를 조금씩 부으면서 중속(RPM 198)으로 3분간 믹싱하였다. 마지막으로

Table 1. Chemical compositions of chlorella powder

	Moisture (%)	Crude ash (%)	Crude protein (%)	Fiber (mg%)	Ferrum (mg%)	Vit. B ₂ (mg%)
Chlorella	4.26	3.51	55.40	28.20	58.10	4.33

Table 2. Formulas for yellow layer cake added with chlorella powder

Ingredients	Chlorella content (%)				
	0	4	8	12	16
Weak flour	100 ¹⁾	96	92	88	84
Chlorella	0	4	8	12	16
Sugar	110	110	110	110	110
Shortening	50	50	50	50	50
Eggs	55	55	55	55	55
Salt	2	2	2	2	2
Emulsifier	3	3	3	3	3
B.P.	3	3	3	3	3
Skim milk powder	8	8	8	8	8
Water	72	72	72	72	72

¹⁾ Baker's percentage.

밀가루와 탈지분유, B.P와 첨가비율을 달리한 클로렐라 분말 각각의 혼합분을 체로 쳐서 넣고 혼합하면서 남은 물 30%을 넣고 골고루 혼합하면서 반죽을 완료하였다. 원형 케이크 팬(안쪽직경 21 cm, 깊이 4.5 cm, 안쪽부피 1,600 mL)에 반죽을 600 g 넣고 윗불 170℃, 아랫불 160℃로 예열된 전기데크오븐(Model FDO-7102, DaeYoung Co., Korea)에서 35분간 굽기를 시행하였다. 굽기가 끝난 케이크는 실온에서 1시간 동안 냉각 한 후 포장하였다.

3. 케이크의 특성 검사

1) 케이크 무게, 부피 및 비중

케이크의 무게는 케이크를 구운 후 실온에서 1시간 동안 냉각시킨 후 무게를 측정하였으며, 부피는 종자치환법(Pylar EJ 1979)으로 측정하였는데, 세 개의 시료를 각각 세 번씩 측정된 값을 산술평균으로 나타내었다. 비중(specific gravity)은 반죽을 완료한 후 AACC method 10-15 (AACC 2000)에 따라 물의 무게에 대한 최종 반죽의 무게비로 나타내었다.

$$\text{비중(Specific Gravity)} = \frac{\text{반죽무게(비중컵포함)} - \text{빈 비중컵 무게}}{\text{물무게(비중컵포함)} - \text{빈 비중컵 무게}}$$

2) 경도(Texture) 측정

케이크의 경도는 Rheometer(Sun Sci. Co. Ltd. Compac-100 II, Japan)를 사용하였으며 케이크를 횡으로 절단한 후 가로 30 mm, 세로 30 mm, 높이 30 mm로 절단한 후, 직경이 15 mm인 원통형 plunger를 이용하였다. Rheometer의 측정조건은 최대하중 2 kg, table speed 60 mm/min, 압착율은 50%로 하였으며 모든 측정조건은 3회 측정하여 그 평균값을 사용하였다.

3) 케이크의 색도 측정

빵의 외관적 색택은 색차계(Model CR-200, Minolta Co. Japan)를 사용하여 표준색판(L=97.71, a=-0.07, b=-0.18)으로 보정하고, Hunter 색차계의 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Ryu CH 1999). L(lightness)값은 0(검정색)에서 100(백색), a(redness)값은 -80(녹색)에서 100(적색), b(yellowness)값은 -70(청색)에서 70(황색)까지 측정하였다. 표준색판의 값은 L=97.51, a=-0.18, b=+1.67이었다.

4. 케이크의 관능검사

케이크의 관능검사는 5점 기호척도법을 이용하여 색상, 향미, 맛, 조직감, 종합적 기호도로 나누어 15명의 훈련된 pannel에 의하여 시행하였다(Herbert S와 Joel LS 1993). 즉, 매우 좋다(5점), 약간 좋다(4점), 보통이다(3점), 약간 싫다(2점), 매우 싫다(1점)로 하였으며, 관능검사를 포함한 모든 결과의 통계처리는 spss 프로그램(Ver. 10.0)을 이용하여 ANOVA test와 Duncan's Multiple Range Test로 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 케이크의 무게 및 비중

케이크를 제조한 후에 무게 및 비중을 측정한 결과 Fig. 1, 2와 같다. 케이크의 무게는 클로렐라 무첨가구와 첨가구 간에 큰 차이는 나지 않았으나, 클로렐라 12% 첨가한 케이크의 무게가 조금 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과가 나타난 것은 배합의 과정 중이나 혹은 굽는 과정 중 등의 여러 가지 요인에 의하여 차이가 날 수 있겠지만, 클로렐라 16% 첨가한 케이크의 결과를 보았을 때, 조작에 의한 단순 오차로 무게 손실이 발생한 것으로 생각되었다. Chung NY와 Choi SN(2005)의 클로렐라를 첨가한 파운드 케이크의 품질 특성을 조사한 바에 의하면 클로렐라의 함량이 높을수록 케이크의 중량이 조금 감소한다고 보고한 것과는 상이하였으나, 파운드 케이크 역시 그 차이가 크지는 않았다.

케이크의 비중은 클로렐라를 첨가한 케이크가 무첨가구 보다 증가한 것으로 나타났으며, 클로렐라 첨가구간에는 차이가 없는 것으로 나타났다. Kim YA(2008) 연구에서 딸기분말 첨가로 옐로우 레이어 케이크 제조시 역시 분말을 첨가하지 않은 대조구 보다 비중이 높게 나타난 점이 유사하였다. 케이크 제조시 반죽의 비중은 기포의 혼입 정도를 알 수 있는 것으로 기포가 적을수록 비중이 높게 나타나는데, 이러한 점은 굽기 과정 중 탄산가스나 수증기가 팽창할 수 있는 요인이기에 비중이 높을수록 굽기 후 제품의 부피가 감소할 것으로 예상되었다.

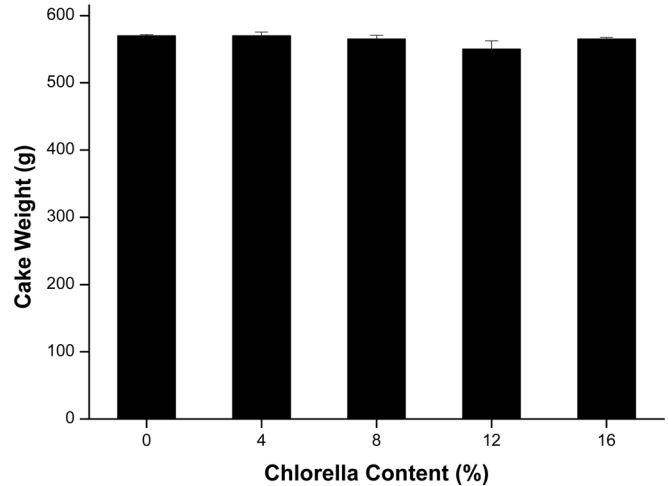


Fig. 1. Cake weight of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder.

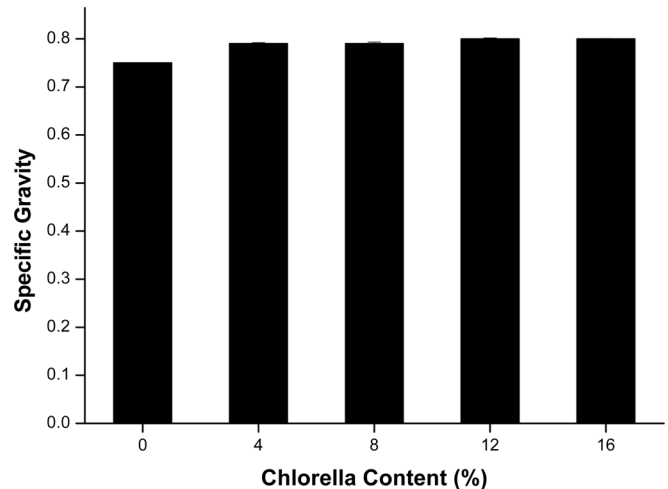


Fig. 2. Specific gravity of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder.

2. 케이크의 부피

케이크의 부피를 조사한 결과 Fig. 3과 같았는데, 클로렐라를 첨가하지 않은 실험구의 부피가 가장 높았으나, 클로렐라 첨가량이 증가할수록 부피가 조금씩 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 밀감분말(Park YS 등 2008), 빵잎 분말(Kim YA 2003)을 첨가하여 옐로우 레이어 케이크를 제조한 결과 부피가 감소하였다는 연구 보고와 일치하였으며, Ahn JM과 Song YS(1999)의 미역과 다시마 가루를 첨가하여 케이크의 부피를 조사하였을 때 부피가 감소하였다는 결과와 Kim MH 등(2001)의 저항전분을 이용하여 제조한 케이크의 부피가 감소한다는 연구와 유사하였으나, Chung NY와 Choi SN(2005)의 클로렐라 첨가 파운드 케이크의 부피가 증가했다는 보고와는 상이하였다. Chung NY와 Choi SN(2005)의 연구에서 같은 클로렐라라는 기능성 소재를 이용하여 케이크를 제조하였는데

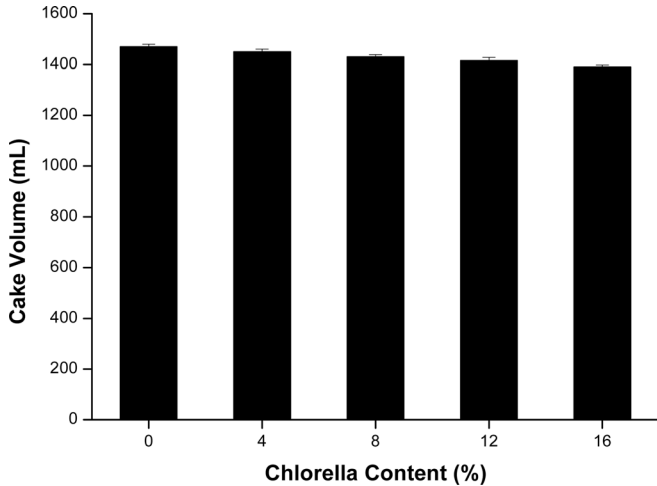


Fig. 3. Cake volume of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder.

이러한 상이한 결과가 나타난 것은 파운드 케이크와 옐로우 레이어 케이크 제조시 첨가되는 재료의 차이에 의한 것으로 보여지며, 주요 재료를 비교해 보았을 때 파운드 케이크 제조시 굽는 과정 중에 부피가 증가할 수 있는 달걀의 함량이 옐로우 레이어 케이크 보다 거의 2배가 첨가되고, 유지류가 1.5배 많은 반면에 굽기 과정 중에 고온에 손실 가능한 수분의 함량은 Baker's 비율로 파운드 케이크에 20% 첨가하는 반면에 옐로우 레이어 케이크인 경우는 70% 이상 첨가함으로 인하여 나타난 결과라 생각된다.

3. 케이크의 경도(hardness)

케이크 제조 후의 경도를 측정한 결과 Table 3과 같은데, 클로렐라를 0~12%까지 첨가한 케이크에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 16% 첨가한 케이크와는 유의적으로 낮게 나타났다. Park YS 등(2008)은 밀감분말을 첨가하여 옐로우 레이어 케이크를 제조하여 경도를 측정한 결과 대조구보다 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였다는 결과와는 상이하였으나, Jeon ER와 Park ID(2006)에서는 백년초분말을 이용하여 케이크 제조시 대조구보다 첨가물이 많을수록 경도가 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 백년초 분말에 들어있는 당성분이 수분과 결합해 제품의 조직을 촉촉하게 함으로써 케이크의 경도를 낮춘 것으로 판단하였다. 본 연구 역시 유의적이진 않지만, 대조구보다 경도가 낮게 나타난 것은 클로렐라에 들어있는 단백질 성분이 박력분에 존재하는 단백질인 glutenin, gliadin 성분과 다르기 때문에 케이크의 구조 형성에 문제가 있었으리라 생각하고 이로 인하여 경도가 낮게 나타났으리라 생각된다. 같은 소재를 이용하여 케이크를 만든 Chung NY와 Choi SN(2005)인 경우 본 실험보다 클로렐라함량을 적은 양으로 실험하였기에 케이크 전체를 비교할 수는 없지만, 클로렐라를 첨가한 실험구가 대조구보다 경도

Table 3. Hardness characteristics of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder

	Chlorella content (%)				
	0	4	8	12	16
Hardness (g/cm ²)	269.22±33.38 _{b1}	242.54±32.45 _b	253.68±6.07 _b	226.64±17.49 _b	158.80±21.32 _a

¹⁾ Values are means±S.D., n=3. Means followed by the same letter in column are not significantly different(α=0.05).

가 조금이라도 낮게 나타난다는 결과와는 일치하였다.

4. 케이크의 색도

각 첨가농도에 따라 색도 즉, L(명도), a(적색도), b(황색도)에 대한 차이가 있는지 알아보기 위해 분석을 한 결과 Table 4와 같다. 각 첨가농도에 따른 색도의 평균값은 1% 수준에서 각 첨가농도 간에 유의차가 나타났다.

첨가농도에 대한 색도는 각 처리구에 따라 유의한 차이가 나타났는데, 명도와 황색도는 첨가농도가 증가할수록

Table 4. Color values of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder

Color values ¹⁾	Chlorella content (%)				
	0	4	8	12	16
L	76.10±0.20 ^{e2)}	52.00±0.15 ^d	42.13±0.37 ^c	30.78±0.57 ^b	27.56±0.64 ^a
a	-2.10±0.25 ^e	-9.00±0.13 ^b	-9.32±0.08 ^a	-7.34±0.12 ^d	-8.26±0.06 ^c
b	27.23±0.57 ^c	24.44±0.45 ^d	22.21±0.18 ^c	19.84±0.30 ^b	18.38±0.17 ^a

¹⁾ L: Lightness(white: +100-black: 0), a: redness(red: +100-green: -80), b: yellowness(yellow: +70-blue: -70). ²⁾ Values are means±S.D., n=3. Means followed by the same letter in column are not significantly different(α=0.05).

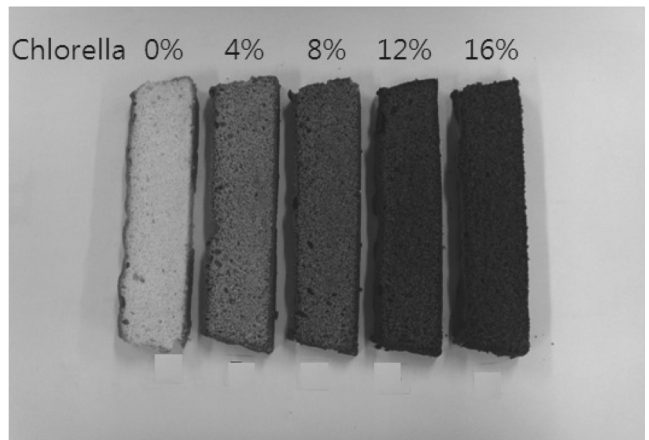


Fig. 4. Crumb of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder.

Table 5. Sensory evaluation of yellow layer cake containing different amount of chlorella powder

	Chlorella content (%)				
	0	4	8	12	16
Color	3.85±0.55 ^{c1,2)}	4.08±0.95 ^c	3.08±0.64 ^b	2.46±0.78 ^{ab}	2.38±1.04 ^a
Flavor	3.23±1.17 ^c	3.85±0.90 ^c	3.08±0.64 ^b	2.77±0.60 ^{ab}	2.31±0.95 ^a
Taste	3.31±0.85 ^{bc}	3.62±1.33 ^c	3.69±0.75 ^c	2.69±0.75 ^{ab}	2.31±0.63 ^a
Texture	3.38±0.77 ^b	3.92±0.64 ^b	3.46±0.78 ^b	2.15±0.80 ^a	2.15±0.69 ^a
Overall acceptance	3.46±0.88 ^b	4.23±0.93 ^c	3.69±0.75 ^{bc}	2.23±0.73 ^a	2.08±0.86 ^a

1) Rate using a scale of 1-5, where 5=very good, 4=good, 3=fair, 2=poor, 1=bad.

2) Values are means±S.D., n=3. Means followed by the same letter in column are not significantly different($\alpha=0.05$).

현저하게 낮아져 어두운 색이 나타났으며, 적색도는 클로렐라를 첨가하지 않은 대조구보다 첨가한 실험구에서 현저히 감소하는 경향이였다. Fig. 4는 케이크 제조 후의 단면 사진으로써 실험구 간에 클로렐라에 의한 케이크의 색상이 확연히 차이 나는 것을 알 수 있다. 일반적으로 기능성 소재를 첨가하여 제조하는 케이크류는 대부분 첨가되는 소재의 색깔에 영향을 입어 첨가되는 양이 증가할수록 명도가 어둡게(진해짐) 나타나는 것으로 연구 보고 되었는데(Chung NY와 Choi SN 2005, Kim YA 2008, Park YS 등 2008, Kim YA 2003, Jeon ER와 Park ID 2006, An HK 등 2010), 본 연구 역시 이와 같은 맥락으로 결과가 나타났으리라 생각된다.

5. 케이크의 관능검사

각 첨가농도에 따른 색상, 향미, 맛, 조직감, 종합적기호도에 대한 평균값은 Table 5와 같이 1% 수준에서 각 첨가농도 간에 유의차가 나타났다.

케이크의 색상은 클로렐라 첨가농도 4%에서 가장 좋은 것으로 나타났고, 첨가농도가 증가함에 따라 선호도가 낮은 것으로 평가되었으며, 무첨가구와 4% 첨가구에서 유의한 결과가 나타났다. 향미 역시 색상과 비슷한 결과로 무첨가구와 4%에서 가장 좋게 평가되었으며 첨가농도가 높아질수록 집단 간에 차이를 나타내며 낮게 평가되었다. 맛은 8% 첨가구까지 유의차 없이 비슷하게 평가되었으며 8%가 가장 좋게 나타났으나 그이상의 첨가농도에서는 낮게 평가되었다.

조직감은 맛의 평가와 유사하게 8% 첨가구까지 유사하게 평가되었으며 4%가 가장 좋게 평가되었고 8% 이상의 첨가농도에서는 낮게 평가되었다. 종합적기호도는 4% 첨가구가 가장 좋게 평가되었으나 8%까지는 유의적인 차이가 나지 않는 것으로 좋게 평가되었고, 다음으로 무첨가구, 12% 및 16% 첨가구 순으로 선호하였다. 이와 같은 관능검사 결과를 종합해 보면, 전체적으로 클로렐라가 12 및 16% 첨가된 케이크는 너무 많은 양의 첨가로 인하여 오히려 관능평가에서 기호도가 낮게 나타났으며, 종합적기호도에서 클로렐라 무첨가 보다 4%나 8% 첨가 케이크

에서 더 좋게 평가된 점은 맛과 함께 기능성이 향상된 제품을 만들 수 있다는 점에서 주목할 필요가 있다고 생각된다. Chung NY와 Choi SN(2005)의 논문에서 클로렐라를 4% 첨가했을 때 가장 좋았으며 6% 첨가구 간에는 유의적인 차이가 있었다는 보고와 유사하였다.

일반적으로 기능성소재를 이용한 제품들의 연구 논문을 보면, 기능성물질을 첨가하지 않은 일반 빵(대조구)의 맛과 특성이 더 우수하거나 비슷한 수준으로 보고되었으며, 그 첨가하는 양조차 그렇게 많지 않은 편이었다. 즉, Jeong CH 등(2006)의 클로렐라 첨가 식빵 제조시 0.2%를 첨가한 것과 Chung NY와 Choi SN(2005)의 파운드 케이크의 제조 시 4% 첨가한 양보다 본 연구결과에서는 클로렐라의 첨가량을 8%까지 첨가할 수 있어서 기능성이 향상된 제품을 만들 수 있을 것으로 생각되었다.

IV. 결론

생리활성기능이 우수한 클로렐라를 첨가한 옐로우 레이어 케이크의 품질특성을 조사하고 기능성 식품소재로서의 활용 가능성을 살펴보고자 밀가루대비 0, 4, 8, 12, 16%의 클로렐라를 첨가하여 품질특성, 관능검사 및 제조 시 적성을 조사하였다.

케이크의 무게와 부피에 있어서 실험구 상호간에 큰 차이가 없었으나, 경도는 대조구가 가장 높은 값을 보였으며 클로렐라를 16% 첨가한 케이크인 경우 경도가 유의적으로 낮게 나타났다. 클로렐라 4 및 8% 첨가구는 구조성이 유지되나 12%와 16% 첨가구는 밀가루 단백질(glutenin, gliadin)의 함량이 적어짐에 따라 내부 조직이 약화되었다.

케이크 crumb의 색도 명도를 나타내는 L값과 황색도를 나타내는 b값은 첨가농도가 증가할수록 현저하게 낮아져 어두운 것으로 나타났으며, 적색도 a값은 첨가농도가 증가될수록 전반적으로 감소하였다.

관능평가에서 종합적인 기호도는 클로렐라가 12 및 16% 첨가된 케이크는 낮게 나타났으나, 클로렐라 무첨가구보다 4%나 8% 첨가한 케이크가 유의적으로 가장 높은 점수를 받았다. 따라서 클로렐라 분말을 첨가한 옐로우 레

이어 케이크의 기능성이 우수한 품질의 제품 생산 가능성을 제시하였으며 기존의 제과제빵 형태보다 기능성이 더 향상된 제품을 만들 수 있을 것이라 판단된다.

참고문헌

- AACC. 2000. Approved Method of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed. American Association of Cereal Chemists St. Paul, MN. U.S.A.
- Ahn JM, Song YS. 1999. Physico-chemical and Sensory Characteristics of Cakes Added Sae Mustard and Sea Tangle Powder. *J. Korean Soc Food Sci Nutr.* 28(3):534-541
- An HK, Hong GJ, Lee EJ. 2010. Properties of Sponge Cake with Added Saltwort(*Salicornia herbacea* L.). *Korean J. Food Culture* 25(1):47-53
- Chung NY, Choi SN. 2005. Quality Characteristics of pound cake with chlorella powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 21(5):669-676
- Heo YY, Hwang JA. 2009. The Status, Importance and Performance of the School Obesity Education in Elementary School. *Korean J. Community Nutrition* 14(1):43-54
- Herbert S, Joel LS. 1993. Sensory Evaluation Practices. 2nd ed, Academic Press, New York. USA. 68-142
- Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of Angelica plant powder on the Quality Characteristics of Batter Cakes and Cookies. *Korean J. Food Cookery Sci.* 22(1):62-68
- Jeong CH, Cho HJ, Shim KH. 2006. Quality characteristics of white bread added with chlorella powder. *Korean J. Food Preserv.* 13(4):465-471
- Kang MS, Sim SJ, Chae HJ. 2004. Chlorella as a functional bio-material. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* 19(1):1-11
- Kim KH. 2010. Food Habits, Eating Behaviors and Food Frequency by Gender and among Seoul and Other Regions in Upper-Grade Elementary School Children. *Korean J. Community Nutrition* 15(2):180-190
- Kim MH, Kim JO, Shin MS. 2001. Effects of resistant starches on the characteristics of sponge cakes, *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 30(4):623-629
- Kim SS, Park MK, Oh NS, Kim DC. 2003. Studies on quality characteristics and shelf-life of chlorella soybean curd(Tofu). *Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 46:12-15
- Kim YA. 2008. Effects of Strawberry Powders on the Quality Characteristics of Yellow Layer Cake. *Korean J. Food Cookery Sci.* 24(4):536-541
- Kim YA. 2003. Effects of Mulberry Leaves Powders on the Quality Characteristics of Yellow Layer Cakes. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35(5):871-876
- Morita K, Matsueda T. 1999. Chlorella accelerates dioxin excretion in rats. *J Nutr.* 129:1731-1736
- Nagano T, Watanabe Y, Homma T, Suketa Y, Yamamoto T. 1978. Absorption and excretion of cadmium by the rat administered cadmium containing chlorella. *Eisei Kagaku* 24(4):182-186
- Oh HM, Choi A, Mheen TI. 2003. High-Value Materials from Microalgae. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* 31(2):95-102
- Park MK, Lee JM, Park CH, In 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
- Park SI. 2003. Effect of chlorella growth factor on quality bread. *Korean H. Food Culture.* 18:356-364
- Park YS, Shin S, Shin GM. 2008. Characteristics of Yellow Layer Cake Made with Mandarin Powder. *Korean J. Food Preserv.* 15(5):656-661
- Pylar EJ. 1979. Physical and Chemical Test Method. *Baking Sci. Technol.* 891
- Ryu CH. 1999. Study on bread making quality with of waxy barley wheat flour. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28:1034-1043
- Tanaka K, Konishi F, Himeno K. 1984. Augmentation of antitumor resistance by a stain of green algae *Chlorella vulgaris*. *Cancer Immunol Immunother* 17:90-94
- 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
- Want LF, Lin JK, Tung YC. 1980. Effect of chlorella on the levels of glycogen, triglyceride and cholesterol in ethionine treated rats. *J. Formosan Medical Assoc.* 79:1-10
- Young RW, Beregi JS. 1980. Use of chlorophyllin in the care of Geriastic patients, *J. Am. Geriatrics Soc.* 28(1):46-47

2010년 9월 30일 접수; 2010년 12월 2일 심사(수정); 2010년 12월 2일 채택