

모시대 분말 첨가 수준에 따른 엘로우 레이어 케이크의 품질 특성

최윤희¹ · 배송환¹ · 박정우¹ · 조남지² · 한명륜³ · 김영호² · 윤성준² · 김명환³ · 김애정^{4†}

¹한경대학교 식품생물공학과, ²해전대학 호텔제과제빵학과, ³단국대학교 식품공학과, ⁴해전대학 식품영양과

Quality Characteristics of Yellow Layer Cake Prepared with Different Levels of *Adenophora remotiflora* Powder

Yoon-Hee Choi¹, Song-Hwan Bae¹, Jeong-Woo Park¹, Nam-Ji Cho², Myung-Ryun Han³, Young-Ho Kim²,
Seong-Jun Yoon², Myung-Hwan Kim³ and Ae-Jung Kim^{4†}

¹Dept. of Food and Biotechnology, Hankyong National University, Ansong 456-749, Korea

²Dept. of Baking Science & Technology, Hyejeon College, Hongseong 350-702, Korea

³Dept. of Food Engineering, Dankook Univeristy, Cheonan 330-714, Korea

⁴Dept. of Food & Nutrition, Hyejeon College, Hongseong 350-702, Korea

Abstract

The purpose of this study was to improve the quality of yellow layer cake by adding the *Adenophora remotiflora* powder. The effects of the *Adenophora remotiflora* powder in on the final product quality of yellow layer cake and the optimum amount of the *Adenophora remotiflora* powder in the yellow layer cake formula were investigated. The more increased amounts of *Adenophora remotiflora* powder was added to the samples, the resulted in 'L', and Hunter's 'a' and 'b' values of the crust color of yellow layer cake were significantly decreased ($p < 0.05$). In the case of crumb color, the more increased levels of *Adenophora remotiflora* powder led to the samples, the 'L' and 'a' values were significantly decreased ($p < 0.05$), but 'b' value increased significantly ($p < 0.05$). As more *Adenophora remotiflora* powder was added to the cake samples, the Hardness, Gumminess and Chewiness were significantly increased ($p < 0.05$), but Springiness and Cohesiveness were did not. The results of sensory evaluation showed revealed that the addition of 2% of *Adenophora remotiflora* powder of overall acceptability were most preferred. Larger scanning electron microscopy revealed the presence of numbers of greater concentrations of cells with different sizes were observed for in samples from products that received 1 % *Adenophora remotiflora* powder addition. Collapsed cells and cell coalescence with big large and irregular shapes were shown observed in samples that were amended with at 2, 4, and 8% addition *Adenophora remotiflora* power. The addition of *Adenophora remotiflora* powder was shown to improved the functionality and quality characteristics such as color, taste and flavor of yellow layer cake. Therefore, it was expected that the 2% addition of *Adenophora remotiflora* powder will improve the preference to the yellow layer cake.

Key words : *Adenophora remotiflora* powder, yellow layer cake, Hunter's color value.

서 론

모시대(*Adenophora remotiflora*)는 초롱꽃목 초롱꽃과에 속하는 여러해살이풀로서, 모시나물, 모시대, 게로기, 행엽채, 삼, 지삼이라고도 불리우며, 생약명은 제니(薺薺)다(장준근 1989). 모시대의 이용 부위는 연한 부분과 뿌리를 식용으로 하고, 뿌리는 특히 약재로 사용한다. 봄에 자라는 어린 순은 나물로 먹고, 뿌리는 봄가을에 캐서 삶아 먹거나 또는 날 것을 된장이나 고추장 속에 박아 장아찌, 떡류 및 김치류 등으로 다양하게 활용되어 왔으며, 항산화 영양소인 비타민 C 및 E가 풍

부하게 함유되어 있다. 약효로는 해독, 거담, 해열, 강장 등의 효용이 있고, 적용 질환으로는 기침, 기관지염, 인후염, 폐결핵, 중기 등이다. 또한, 민간에서는 종기나 벌레 물린데, 베인 상처 등에 달여 먹는 등 오랜 기간 이용되어 왔다(도와 임 1988).

모시대와 같은 방향성 식물의 휘발성 향기 성분은 정유의 형태로 추출되며, 정유는 주로 terpene 화합물로 이루어져 있다. 식물의 정유는 강한 항산화 활성을 나타내는데, 정유가 유지에 대한 항산화 활성이 있는 것으로 보고되었다(Farag et al 1989). Lim et al(2003)은 모시대의 섭취가 당뇨시의 급격한 체중 감소를 억제할 수 있다고 하였다. 모시대를 이용한 연구로는 모시대 면역 활성 탐색(Kim et al 2009), 모시대 추

† Corresponding author : Ae-Jung Kim, Tel : +82-41-630-5249, Fax : +82-41-630-5175, E-mail : aj5249@naver.com

출물의 휘발성 성분 및 항산화 활성(Kim *et al* 2007), 모시대의 식품 이용화 가치 증진을 위한 품질 특성(Lee *et al* 2000) 등이 있다.

한편, 제과제빵 분야에서도 소비자들의 건강에 관한 관심이 높아지면서 기능성 물질을 첨가한 제품에 대한 선호도가 높아지고 생리활성을 가진 기능성 소재를 이용한 케이크 제품을 만들려는 시도가 증가하고 있다. 케이크 제품에 각종 기능성 원료를 첨가한 연구들로는 마를 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성(Yi *et al* 2001), 쌀가루를 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성(Kim MA 1992), 미역과 다시마가루를 첨가한 케이크의 물리 화학적 특성(Ahn & Song 1999), 김 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성(Kweon *et al* 2003), 시판 된장을 첨가한 스펀지 케이크 제조에 미치는 영향(Oh & Kim 2004), 빵잎 분말을 첨가한 엘로우 레이어 케이크 품질 특성(Kim YA 2007) 등 다양한 기능성 소재를 이용한 연구가 활발하지만 모시대를 첨가한 케이크 제품에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

엘로우 레이어 케이크는 여러 종류의 케이크 중 가장 기본이 되는 반죽형 케이크로 밀가루, 유지, 계란 등의 주원료에 다양하게 기호성을 증가시킬 수 있는 부 원료를 첨가하여 만드는 케이크(Jang *et al* 2003)로 식이섬유소를 포함한 phytochemicals 함량이 풍부한 모시대(Farag *et al* 1989)를 첨가하여 제조한다면 품질 특성에 영향을 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보여진다.

따라서 본 연구에서는 모시대 분말의 첨가량을 달리하여 엘로우 레이어 케이크를 제조하였을 때 케이크 특성에 미친 영향을 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

엘로우 레이어 케이크 제조에 사용한 박력분(단백질 7.87%, 회분 0.38%, 수분 13.70%)은 (주)대한제분(Seoul, Korea)에서 구입하여 사용하였고, 탈지분유(Seoul Milk Co., Seoul, Korea), 베이킹 파우더(Jenico Co., Seoul, Korea), 쇼트닝(Lotte Samkang Co., Cheonan, Korea), 유화제(Lotte Samkang Co., Cheonan, Korea), 소금(Hanju Co., Ulsan, Korea), 설탕(Samyang Co., Seoul, Korea) 등의 재료는 모두 시판용을 사용하였다. 계란은 제조 당일 시장에서 구입하였고, 모시대 분말은 (주)에코스프라우트(Gyeongkido, Korea)에서 제조한 동결 건조 분말을 제공받아 사용하였다.

2. 모시대의 일반 성분 분석

모시대의 일반 성분은 AOAC(1990)의 방법에 따라 분석하

였다. 수분 함량은 105°C의 상압가열 건조법, 조회분은 600°C의 직접 회화법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법을 사용하였고, 조단백질 함량은 semi-micro Kjeldahl법으로 질소계수 6.25를 사용하여 측정하였으며, 식이섬유 함량은 식품 공전 KFDA (2002)에 따라 분석하였다.

3. 케이크의 제조

엘로우 레이어 케이크는 AIB(2003)의 방법을 변형하여 제조하였다. 엘로우 레이어 케이크의 배합 비율은 Table 1에 나타내었다. 대조구는 밀가루만 사용하였으며, 모시대 분말은 밀가루 중량 100%를 기준으로 4개의 실험구에 대해 각각 99:1, 98:2, 96:4, 92:8 비율로 대체하였고, 반죽량은 constant weight법으로 하였다. 반죽은 제과용 믹서(KV25GO, Kitchen Aid, Benton Harbor, USA)를 사용하여 밀가루를 비롯한 모든 건조 재료와 쇼트닝을 볼에 넣고 섞어준 다음 전체 물량의 60%와 계란을 넣고 저속(speed 1)에서 30초 혼합하였다. 볼의 안쪽과 바닥에 붙은 반죽을 긁어준 후 다시 중속(speed 5)에서 4분간 혼합하였다. 나머지 물 40%는 2번에 나누어 혼합하면서 첨가하였으며, 30초 혼합한 다음 볼의 바닥을 긁어주고 다시 위와 같은 방법으로 혼합하였다.

혼합한 반죽은 지름 12 cm, 깊이 4.5 cm의 원형 팬에 150 g 씩 패닝한 다음 미리 30분 전에 예열한 윗불 170°C, 아랫불 160°C의 전기오븐(FDO-7102, Daeyung Bakery Machinery, Seoul, Korea)을 사용하여 구웠다. 구운 후 케이크를 팬에서 분리하여 실온 25°C에서 1시간 냉각하여 폴리에틸렌 백에 넣어 25°C에서 3일간 저장하면서 분석을 실시하였다.

Table 1. Baking formula of yellow layer cake with *Adenophora remotiflora* powder

Ingredients	Control	Substitution levels(%)			
		1	2	4	8
Flour	100	99	98	96	92
<i>Adenophora remotiflora</i> powder	0	1	2	4	8
Sugar	110	110	110	110	110
Whole egg	55	55	55	55	55
Non fat dry milk	8	8	8	8	8
Shortening	50	50	50	50	50
Salt	2	2	2	2	2
Baking powder	2	2	2	2	2
Water	72	72	72	72	72
Emulsifier	3	3	3	3	3

4. 색도 측정 및 단면 구조 촬영

엘로우 레이어 케이크의 색도는 crust(표면)와 crumb(속면)으로 나누어 crust는 그대로 crumb 부분은 분쇄한 다음 투명한 petridish(50×12 mm)에 담아 색차계(CM-3500d, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(L, Lightness) 적색도(a, Redness) 황색도(b, Yellowness)값을 측정하였다. 이때 사용한 표준 백판의 L, a 및 b값은 각각 95.90, -0.09, -0.37이었다.

케이크의 crumb 색상을 사진으로 나타내기 위하여 케이크를 실온에서 3시간 방치한 다음 케이크의 중앙을 2.0×2.0×2.0 cm로 자르고, 디지털카메라(DSC-H10, Sony, Tokyo, Japan)를 사용하여 촬영하였다.

5. 물성 측정

모시대 분말 첨가 비율에 따른 케이크의 텍스처는 케이크를 실온에서 1시간 동안 냉각하고 케이크의 중앙 부위 사방 각 2 cm 정사각형으로 자른 다음 Texture analyzer(TA-XT2, stable micro systems, Surrey, England)를 이용하여 TPA(Texture profile analysis) test를 실시하였다. 이때 측정 조건으로 probe는 10 mm의 원통형이었으며, deformation은 30%, test speed는 1.0 mm/sec이었다. 이로부터 얻어진 force-time curve로부터 경도(Hardness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 점착성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)을 산출하였다.

6. 주사전자현미경 관찰

주사전자현미경 관찰은 케이크 시료를 vacuum tray freeze dryer(TD 6070K, IIsin Engineering, Seoul, Korea)에서 급속 동결 진공 건조한 다음 SEM ion sputter coater(E1030, Hitachi, Tokyo, Japan)으로 gold-palladium을 60초간 코팅하였다. 이를 주사전자현미경(S-3500N, Hitachi, Tokyo, Japan)으로 전압 15 kV 조건에서 100배율로 측정하였다.

7. 관능검사

관능평가는 호텔제과제빵학과 학부생 16명을 선발하여 관능적 품질 요소를 인지하도록 훈련시킨 후 패널로 하여금 질문지에 기호도를 표시하도록 하였다. 평가하고자 하는 특성에 대한 평가는 9점 기호 척도법(Kim *et al* 2000)을 사용하여 extreme bad 1점부터 extreme good 9점까지 기록하도록 하였다. 관능검사의 평가 항목은 껍질색(Crust color), 내부색(Crumb color), 풍미(Flavor), 촉촉함(Moistness), 부드러움(Softness) 및 전체적인 기호도(Overall acceptability) 등 총 6가지 항목이었다. 시료는 구운 다음 상온에서 1시간 동안 방냉한 다음 3×3 cm의 크기로 자른 후 난수표를 이용 시료의 번호를 무작위로 조합하여 부착된 1회용 흰색 접시에 담아서 제공하였다. 한 개의 시료를 평가한 후에는 물로 입안을 헹구고 시

료를 평가하도록 하였다.

8. 통계 분석

모든 실험은 5회 반복 측정하였으며, 그 측정 결과는 SAS program(Ver, 8.12)을 이용하여 분산분석(Analysis of variance, ANOVA)과 시료간의 차이 유무를 파악하기 위한 Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 의 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 모시대의 일반성분

모시대의 일반 성분은 Table 2에 나타난 바와 같이 수분 91.92%, 회분 0.80%, 조단백질 1.63%, 조지방 0.04%, 탄수화물 5.36%, 섬유소는 0.25%이었다.

2. 엘로우 레이어 케이크의 색도

모시대 분말 첨가 비율에 따른 엘로우 레이어 케이크의 표면(crust) 색도 변화는 Table 3과 같다. 명도(L값)은 첨가되는 부재료의 색상에 의해 영향을 받게 되는데, Choi *et al*(2008)의 감잎을 엘로우 레이어 케이크에 첨가한 연구, Park *et al*(2008)의 밀감 분말을 엘로우 레이어 케이크에 첨가한 연구, Kim YA(2003)의 뽕잎 분말을 엘로우 레이어 케이크에 첨가한 연구, Nam *et al*(2008)의 매실 엑기스를 엘로우 레이어 케이크에 첨가한 연구의 경우 모두 부재료 첨가에 따라 명도가 낮아졌다. 본 연구에서도 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 시료의 명도(L값)가 유의적으로 낮아져 같은 경향을 보였으며($p < 0.05$), 적색도(a값)와 황색도(b값)도 대조구에 비하여 모시대 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p < 0.05$).

모시대 분말의 첨가 비율이 케이크의 속면(crumb)의 색상은 Table 4 및 Fig. 1에 나타내었다. Crumb의 색도 측정 결과, 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 명도와 적색도는 유의

Table 2. General compositions of *Adenophora remotiflora*

Components	(%)
Moisture	91.92
Protein	1.63
Fat	0.04
Ash	0.80
Dietary fiber	0.25
Carbohydrate	5.36

Table 3. Hunter's color values of yellow layer cake crust made with different levels of *Adenophora remotiflora* powder

Groups	Color value ¹⁾		
	L	a	b
Control	57.93±1.88 ^{2)ab3)}	12.44±0.85 ^a	22.27±1.63 ^{ab}
1%	56.51±1.56 ^b	9.83±0.48 ^b	21.04±1.31 ^{bc}
2%	58.62±0.38 ^a	7.70±0.64 ^c	22.80±0.27 ^a
4%	57.62±0.89 ^{ab}	4.76±0.48 ^d	20.98±0.49 ^{bc}
8%	55.77±0.65 ^c	1.06±0.28 ^c	19.83±0.41 ^c

¹⁾ L: Lightness(100=white, 0=black), a: Redness(+red, -green), b: Yellowness(+yellow, -blue)

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Means with the same letter in the column are not significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

적으로 낮아졌으며, 황색도는 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). Crumb의 외형 사진에서는 모시대 분말 첨가량이 증가할수록 녹색이 점차적으로 진하게 나타날 뿐 색상이 엷록소의 갈변에 의한 어두운 색상을 띄지 않았다. 이는 엘로우 레이어 케이크의 제조 과정에서 열처리에 따른 모시대 분말의 색상이 변화가 거의 없다는 것을 의미하는 것으로 모시대 분말의 가공 적성이 매우 우수한 것으로 판단된다. 엘로우 레이어 케이크 속면의 조직은 모시대 분말 첨가량이 증가할수록 덩어리진 형태와 결진 형태의 모습이 나타났는데, 이는 모시대 분말의 첨가량이 증가할수록 gluten 회석 효과와 가스 보유력이 감소한 것으로 이와 같은 특성이 엘로우 레이어 케이크의 경

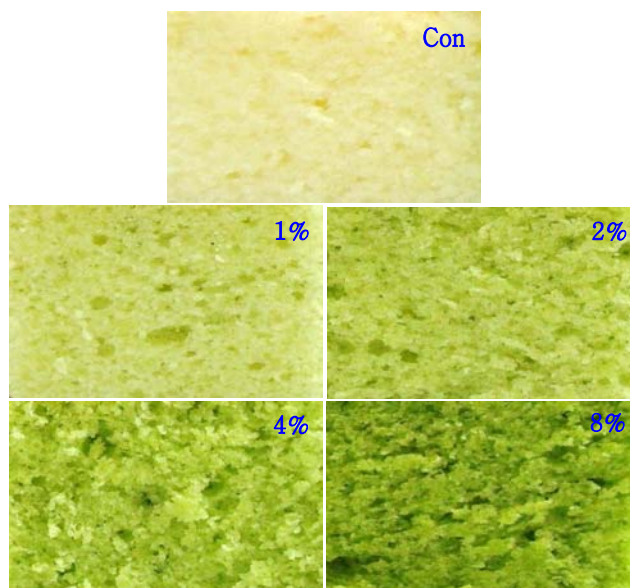
Table 4. Hunter's color values of yellow layer cake crumb made with different levels of *Adenophora remotiflora* powder

Groups	Color value ¹⁾		
	L	a	b
Control	81.17±1.79 ^{2)a3)}	-0.37±0.50 ^a	15.56±1.94 ^c
1%	75.08±1.77 ^b	-5.20±0.23 ^b	22.80±1.91 ^b
2%	71.59±0.66 ^c	-7.88±0.06 ^c	29.02±0.34 ^a
4%	67.45±0.75 ^d	-9.44±0.19 ^d	30.70±0.54 ^a
8%	60.77±0.71 ^e	-9.33±0.16 ^d	30.42±0.61 ^a

¹⁾ L: Lightness(100=white, 0=black), a: Redness(+red, -green), b: Yellowness(+yellow, -blue)

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Means with the same letter in the column are not significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

**Fig. 1. Color of yellow layer cake crumb made with different levels of *Adenophora remotiflora* powder.**

도 증가에 영향을 미친 것으로 여겨진다.

3. 엘로우 레이어 케이크의 물성 측정

모시대 분말 첨가 비율에 따른 엘로우 레이어 케이크의 물성 변화는 Table 5에 제시된 바와 같다. Yi *et al*(2001)은 마를 첨가하여 케이크를 제조하였을 때 경도가 증가하였고, 마 분말의 점질물이 케이크의 내부 구조를 단단하게 만든다고 하였으며, Jeong & Shim(2004)은 새송이 분말 첨가 비율이 증가할수록 경도가 점차적으로 상승하는 경향을 보였다고 하였다. Choi *et al*(2008)도 감잎 분말 첨가 비율이 증가함에 따라 경도가 증가함을 보고하였다. 본 연구 결과에서도 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 케이크의 경도가 유의적으로 증가하였는데, 이와 같은 경도의 증가는 섬유소나 점질성을 갖는 물질에 의한 단백질의 회석 작용과 유지의 유흡화 공기 혼입 등에 영향을 받은 것으로 예측된다. 또한 Gumminess(점성)와 Chewiness(씹힘성)은 점성과 마찬가지로 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 반면 Springness(탄력성)과 Cohesiveness(응집성)에서는 모시대 분말 첨가 비율에 따른 유의적인 변화가 나타나지 않았다.

4. 엘로우 레이어 케이크의 미세구조

주사전자현미경을 이용하여 모시대 분말을 첨가 비율에 따른 케이크 단면을 관찰한 결과는 Fig. 2에 나타내었다.

대조구와 모시대 분말 1% 첨가군에서는 air cell의 개수가 많았고, 다양한 크기의 air cell이 나타났다. 반면 2%, 4%와 8% 첨가군에서는 air cell이 붕괴되어 케이크의 조직이 불규

Table 5. Mechanical characteristics of yellow layer cake made with different levels of *Adenophora remotiflora* powder

Variables	<i>Adenophora remotiflora</i> (%)				
	0	1	2	4	8
Hardness(g)	283.82±6.28 ^{1) b2)}	293.14±33.01 ^b	300.60±18.07 ^b	308.91±33.46 ^b	482.57±48.24 ^a
Springiness	0.90±0.06 ^{NS3)}	0.85± 0.04 ^{NS}	0.88± 0.03 ^{NS}	0.86± 0.06 ^{NS}	0.82± 0.04 ^{NS}
Cohesiveness	0.52±0.01 ^{NS}	0.49± 0.01 ^{NS}	0.51± 0.01 ^{NS}	0.50± 0.01 ^{NS}	0.48± 0.00 ^{NS}
Gumminess(g)	146.36±3.74 ^b	144.50±13.58 ^b	152.97± 8.40 ^b	155.06±15.38 ^b	231.61±24.56 ^a
Chewiness(g)	131.71±9.25 ^b	122.50±13.61 ^b	134.86± 9.57 ^b	132.17±13.17 ^b	190.75±30.23 ^a

1) Mean±S.D.

2) Means with the same letter in the row are not significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

3) NS: not significant.

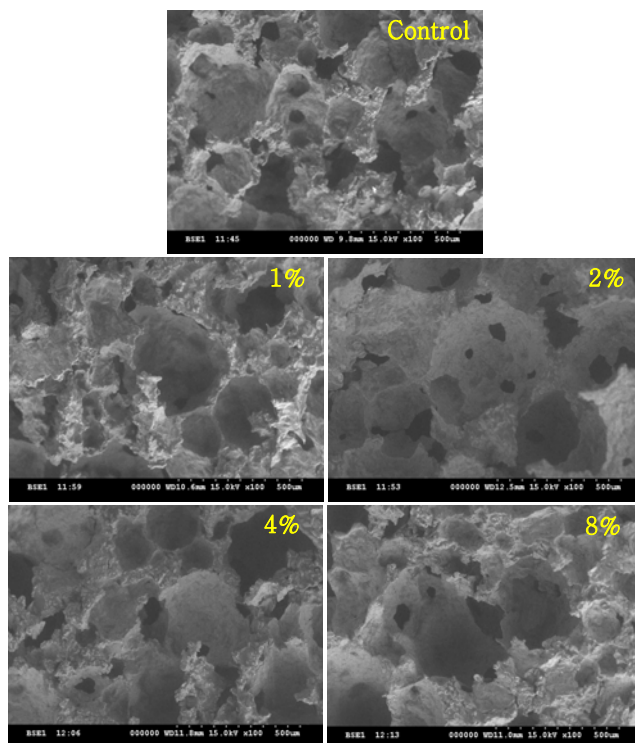


Fig. 2. SEM(Scanning Electron Microscope, low vacuum $\times 100$) of yellow layer cake made with different levels of *Adenophora remotiflora* powder.

칙하게 나타났다.

본 연구에서는 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 섬유소의 양이 증가하여 글루텐의 형성을 방해하고 조직을 이룰 수 있는 물질을 희석하여 air cell의 수가 감소되었으며, 불규칙한 케이크의 구조가 만들어지는 것으로 판단되었다.

5. 옐로우 레이어 케이크의 관능평가

모시대 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 옐로우 레이어

케이크의 표면색(Crust color), 내부색(Crumb color), 풍미(Flavor), 촉촉함(Moistness), 부드러움(Softness), 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 6에 나타내었다.

케이크의 표면 색상은 모시대 분말을 첨가하지 않은 대조구가 5.63점으로 가장 높은 점수가 나타났고, 모시대 분말 1% 첨가구가 4.50점으로 가장 낮은 점수를 보였다.

케이크 내부 색상의 경우는 표면 색상에 모시대 분말 색상이 미친 부정적인 영향과는 달리, 모시대 분말 8% 첨가구가 6.06으로 가장 높은 점수를 보였고, 대조구가 4.25로 가장 낮은 점수를 나타냈다. 이는 모시대 분말 고유의 그린색이 케이크 내부 색상의 기호도를 좋게 만드는 작용을 한 것으로 보여지며, 이는 Kim(2008)의 연잎을 넣은 스펀지 케이크와 유사한 결과를 보였다.

케이크 풍미의 경우는 8% 첨가구가 5.56으로 가장 높은 점수가 나왔는데, 이는 모시대 분말의 고유의 향이 케이크 제조 시 기호도를 높일 수 있을 것으로 판단된다.

케이크의 촉촉함의 경우는 유의적 차이는 없었으나 2% 첨가구가 5.56으로 가장 높은 값을 나타내었다.

케이크의 부드러움과 전체적인 기호도 모두 2% 첨가구에서 각각 5.75와 5.56으로 가장 높은 점수가 나왔다.

이상의 결과를 바탕으로 판단할 때 2% 수준의 모시대 분말 첨가가 옐로우 레이어 케이크의 기호성을 증가시키는데 가장 적합한 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 모시대 분말을 옐로우 레이어 케이크에 첨가하여 케이크의 품질을 향상시킬 목적으로 모시대 분말이 케이크의 품질 특성에 미치는 영향을 알아보고 옐로우 레이어 케이크에 대한 모시대 분말의 최적 첨가 비율을 결정하고

Table 6. Sensory evaluation of yellow layer cake made with different levels of *Adenophora remotiflora* powder

Groups	Crust color	Crumb color	Flavor	Moistness	Softness	Overall acceptability
Control	5.63±0.81 ^{1)a2)}	4.25±1.00 ^c	4.63±0.81 ^b	5.13±1.02 ^{NS3)}	4.75±1.18 ^c	4.44±1.31 ^b
1%	4.50±0.73 ^c	4.56±0.89 ^c	5.19±0.66 ^{ab}	4.81±0.98 ^{NS}	5.00±0.97 ^{bc}	4.88±0.81 ^{ab}
2%	5.19±0.83 ^{abc}	5.63±1.02 ^{ab}	5.13±0.96 ^{ab}	5.56±1.03 ^{NS}	5.75±0.77 ^a	5.56±0.96 ^a
4%	4.88±0.96 ^{bc}	4.94±1.06 ^{bc}	4.94±0.77 ^{ab}	5.25±1.00 ^{NS}	4.56±0.96 ^c	5.13±0.96 ^{ab}
8%	5.44±1.26 ^{ab}	6.06±1.18 ^a	5.56±1.26 ^a	5.25±1.06 ^{NS}	5.56±0.96 ^{ab}	5.44±1.21 ^a

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ Means with the same letter in the column are not significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

³⁾ NS: not significant.

자 하였다.

케이크의 표면색도의 경우, 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 시료의 명도, 적색도 및 황색도 모두 대조구에 비하여 유의적으로 낮아졌다($p<0.05$). 반면, 케이크의 내면(crumb) 색상의 경우 명도와 적색도는 케이크 표면과 마찬가지로 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 낮아졌으나 황색도는 증가하였다($p<0.05$).

케이크의 물성 가운데 경도(Hardness), 검성(Guminess), 씹힘성(Chewiness)은 모시대 분말 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 증가하였으나, 탄성(Springiness)과 응집성(Cohesiveness)은 모시대 분말 첨가 비율에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

관능평가의 경우, 내부 색상과 풍미는 8% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났으나, 촉촉함, 부드러움 및 전체적인 기호도는 2% 첨가군에서 가장 높은 값을 나타내었다.

전자 주사현미경 관찰에서는 대조구와 모시대 분말 1% 첨가군에서는 air cell의 갯수가 많고 다양한 크기의 air cell이 나타났다. 2%, 4%와 8%에서는 air cell이 붕괴되었으며 크고 불규칙적인 것을 볼 수 있었다.

모시대 분말을 첨가하여 엘로우 레이어 케이크를 제조하면 결론적으로 케이크의 색이 개선되고 맛과 향의 보강을 통한 기호도의 증가가 기대되며, 엘로우 레이어 케이크에 대한 모시대 분말의 최적 첨가 비율은 2%로 보여진다.

감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터에서 시행한 2008년도 농림 기술개발사업(108065-03-HD120)에 의해 수행된 연구 결과의 일부로 연구비 지원에 감사드립니다.

문헌

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (2000) 관능검사 방법 및 응

용. 신광출판사, 서울. pp 121-127.

도봉섭, 임록재 (1988) 식물도감. 과학출판사, 서울.

장준근 (1989) 건강한 장수비결 몸에 좋은 산야초. 넥서스, 서울.

Ahn JM, Song YS (1999) Physico-chemical and sensory characteristics of cakes added sea mustard and sea tangle powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 534-541.

American Institute of Baking(AIB) (2003) School of baking. Cake Lecture 2. NRZ-cake Mixing-802. Manhattan, Kansas 66502, p 11.

AOAC (1990) *Official Methods of Analysis of the AOAC*, 15th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. USA.

Choi GY, Bae JH, Han GJ (2008) Quality characteristics of yellow layer cake containing varying amounts of persimmon leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 531-538.

Farag RS, Badei AZMA, Hewedi FM, Baroty GSA (1989) Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *J Am Oil Chem Soc* 66: 792-799.

Jang KW, Park SH, Ha SD (2003) Market trends in functional foods. *Food Sci Indus* 36: 17-25.

Jeong CH, Shim KH (2004) Quality characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 716-722.

Kim AJ, Han MR, Kim MH, Tae KW, Lee SJ (2009) Immune activity of *Mosidae* and quality characteristics of brown rice using *Mosidae* powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 548-554

Kim MA (1992) Effect of different kinds of rice flours on characters of sponge cake. *Korean J Soc Food Sci* 8: 371-378.

- Kim SH, Choi HS, Lee MS, Chung MS (2007) Volatile compounds and antioxidant activities of *Adenophora remotiflora*. *Korean J Food Sci Technol* 39: 109-113.
- Kim YA (2003) Effects of mulberry leaves powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. *Korean J Food Sci Technol* 35: 871-876.
- Kim YA (2007) Effects of mulberry leaves powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. *Korean J Food Sci Technol* 35: 871-876.
- Korea Food & Drug Administration(KFDA) Food code (2002) Korea Foods Industry Association Publishing. Moonyongsa Co, Seoul. pp 35-41.
- Kweon BM, Jeon SW, Kim DS (2003) Quality characteristics of sponge cake with addition of laver powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1278-1284.
- Lee SR, Kim SJ, Kim GH (2001) Quality characteristics of *Adenophora remotiflora* for increasing the value as a food resource. *Annals of Plant Resources Research, Duksung Womens's Univ.* 7: 117-124.
- Lim SJ, Han HK, Ko JH (2003) Effects of edible and medicinal plants intake on blood glucose, glycogen and protein levels in streptozotocin induced diabetic rats. *The Korean Nutr Soc* 36: 981-989.
- Nam YJ, Hwang SY, Kang KO (2008) Effects of maesil extract on the quality characteristics of yellow layer cake (II). *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 773-780.
- Oh HJ, Kim CS (2004) The effect of commercial *Doenjangs* (Korean soybean paste) on the sponge cake making. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 387-395.
- Oh SC, Nam HY, Cho JS (2002) Quality properties and sensory characteristics of sponge cake as affected by additions of *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 185-192.
- Park YS, Shin S, Shin GM (2008) Characteristics of yellow layer cake made with mandarin powder. *Korean J Food Preserv* 15: 656-661.
- Yi SY, Kim CS, Song YS, Pak JH (2001) Studies on the quality characteristics of sponge cakes with addition of yam powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 48-55.
- (2009년 8월 19일 접수, 2009년 9월 10일 채택)