The Korean Journal of Culinary Research
Vol. 13, No. 4, pp. 269~278 (2007)

감잎 분말 첨가 비율에 따른 스펀지 케이크의 품질 특성

최길용, 김현덕[*,¶], 배종호
대구미래대학 제과데코레이션과, [*]대구미래대학 호텔조리과

Quality Characteristics of Sponge Cakes Occurred with Percentages of Persimmon Leaves Powder Added

Gil-Young Choi, Hyun-Duk Kim[*,¶], Jong-Ho Bae
Dept. of Confectionery Decoration, Daegu Mirae College
[*]Dept. of Hotel Culinary Art, Daegu Mirae College

Abstract

The purpose of this study was to investigate the taste and quality of persimmon leaves cakes with differently added(0, 4, 8, 12, 16%) persimmon leaves powder. The findings of this study were as follows; First, the proximate composition contents of persimmon leaves powder were analyzed as composed of 6.30% moisture, 19.20% crude protein, 2.80% crude fat, 18.93% crude ash, and 35.91% dietary fiber. Second, the specific gravity of sponge cakes was significantly increased with the amount of persimmon leaves powder added. As added percentage of persimmon leaves powder increased, L and b values were decreased and the color value was increased. Third, specific loaf volume was decreased as the percentage of persimmon leaves powder added increased. There was no significant difference in terms of baking loss percentage. Fourth, hardness and gumminess was increased as the percentage of persimmon leaves powder added increased in terms of textural characteristics. There was no significant difference of cohesiveness and springiness among samples. Fifth, the group of eight percent persimmon leaves powder added has the highest in color, flavor, taste, texture, and overall acceptance in sensory evaluation results. In conclusion, the sample group with 8 percent persimmon leaves powder added gave the best taste and quality to sponge cakes in this study.

Key words : persimmon leaves powder, sponge cake, quality characteristics, sensory evaluation.

Ⅰ. 서 론

최근 식문화가 서구화되면서 인스턴트 식품, 패스트푸드 등 간편식의 섭취 증가로 인한 동맥경화, 고혈압, 심장병, 당뇨병, 암 등 성인병들이 증가하고 있다. 이에 따라 소비자들이 건강에 대한 관심이 높아지면서 관련 업계에서는 국민건강을 증진할 수 있는 건강 기능성 식품에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 더욱이 소비자의 요구가 증대되면서 여러 기능성 소재를 식품에 첨가하여 인체에 유효한 성분을 공급하면서 영양은 크게 손상하지 않고 기능적인 측면을 강화하는 저열량, 저지방 다이어트 식품을 선호하는 추세이다(장준형 · 안재범 1996).

제과 분야에서 기능성 천연 소재를 이용한 연구로는 이석원 · 강창수(2005)의 스펀지 케이크의

¶ : 교신저자, 011-511-4870, kimhd@mail.ac.kr, 경상북도 경산시 미래길 13

품질 특성에 미치는 키토산의 영향에서 키토산 0.2% 첨가가 적정 첨가량임을 보고하였고, 전순실(2003)은 양파 분말을 첨가한 기능성 스펀지 케이크의 개발에 관한 연구에서 종합적인 기호도에서 2%, 4% 첨가군이 우수하였다고 보고하였다. 이선영 등(2001)은 마를 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성에 관한 연구에서 최대 첨가가 5%, 7%가 적정하였다고 보고하였고, 정창호·심기환(2004)은 새송이 버섯 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성에서 버섯 분말의 첨가 비율 3%, 5% 첨가구가 높은 기호도를 나타내었다고 보고하였다. 김영애(2003)은 뽕잎 분말을 첨가한 엘로우 레이어 케이크의 품질 특성에서 모든 첨가구에서 부드러움에서 차이가 없으나 촉촉함은 첨가가 증가할수록 높은 것으로 보고하였다. 이와 같이 천연 소재를 첨가한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

감나무(*Diospyros kaki*)의 학명은 *Diospyros*로써 *dios*는 신이라는 뜻이고, *pyros*는 곡물이란 뜻으로 서양에서도 과실의 신이라 할 만큼 훌륭한 과실로써 여겨온 감나무는 우리나라 중부 이남에서 잘 자라는 과실수이다(최희진 등 1998). 감잎에는 플라보노이드 배당체, 탄닌, 페놀류 수지, 카쿠민류 화합물, 환원당, 정유, 유기산, 엽록소를 함유하고 있으며(Okonogi *et al*. 1970), 특히 생리활성 물질로 추정되는 탄닌이 다량 함유 되어있어 이와 관련 화합물들은 여러 가지 생물학적 활성과 함께 약리작용을 나타낸다는 연구보고가 있다(Hirose *et al*. 1991). 또한, 4~6월 중 채취된 감잎에는 비타민 C가 아주 풍부한데, 감잎 100g 중에는 100mg 정도 함유되어 있고, 비타민 A, D 및 엽록소가 풍부하고 비타민 B, 판토텐산 및 엽산도 많이 포함되어 있으며, 감잎 성분의 대부분이 5월 중순과 6월 초순에 최고의 함량을 나타낸다고 보고되었다(최희진 등 1998). 감잎에 존재하는 여러 성분들이 스트레스 해소와 니코틴을 해독하고(여생규 등 1995; 최성희·유미라 1992), 혈압 강하 작용(송현순 등 2000), 항암 억제 및 예방(정경미 등 2004), 항산화 작용(정경미 등 2004) 등의 효과가 있어 성인병의 치료 및 기능성 식품으로서 활용 가능성이 높아가고 있다.

이러한 감잎의 기능성을 부여한 식품 소재로서 활용에 대한 연구로는 감잎 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성(강우원 등 2000), 감잎 분말을 첨가한 냉면의 품질 특성(남성구 등 2006), 감잎 가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성에 관한 연구(김귀영 등 1999), 한국산 감잎 가루를 첨가한 빵의 품질(배종호 등 2001), 기능성 발효 음료 제조 및 관능적 특성(박금순 등 2000) 등이 보고되고 있다. 따라서 감잎의 기능성을 활용한 제빵 연구는 보고되고 있으나, 제과 분야에서 감잎을 이용한 연구는 미비한 실정이다.

스펀지 케이크는 근본적으로 계란에 의해 팽창되는 거품형(Foam type) 케이크의 대표적인 제품으로 전란을 사용하는 공립법과 노른자, 흰자를 분리하여 사용하는 별립법으로 만들어지고 있으며, 또한 공립법에는 더운 믹싱법과 찬 믹싱법으로 나누어진다. 더운 믹싱법(Hot mixing method)은 계란, 설탕, 소금을 중탕으로 가온하여 반죽온도 43℃로 하여 믹싱하는 방법이고, 필수 재료는 밀가루, 계란, 설탕 및 소금 등의 4가지이며, 부재료로는 분유, 물, 우유 및 베이킹파우더 등을 사용한다(배종호 등 2000; 한국제과학교 1989).

본 연구에서는 우리나라에서 자생하고 있는 기능성 천연 소재인 감잎을 케이크 제조에 이용하기 위하여 감잎 분말 첨가 비율에 따른 스펀지 케이크의 품질 특성을 비교 분석하여 맛과 품질이 우수한 제품을 찾아서 케이크 제조에 활용하고자 하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험 재료

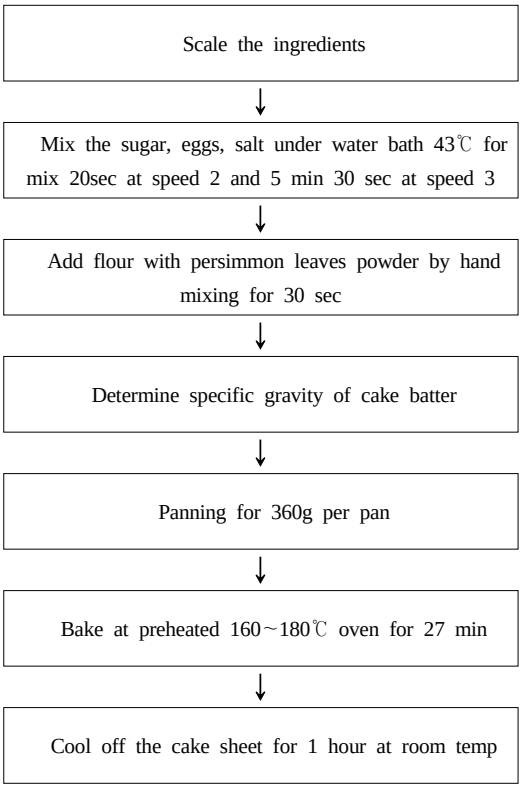
본 실험에 사용된 감잎은 경상북도 경주시 강동면 모서리에서 재배 되는 감나무(*Diospyros kaki*)에서 2007년 6월에 채취하였다. 채취한 감잎은

표면의 이물질을 제거한 후 흐르는 물로 세 번 세척한 후 80℃ 건조기에서 열풍 및 동결 건조하여 균질기로 파쇄한 후 입자의 크기가 100mesh를 통과한 것을 시료로 사용하였으며, 밀가루는 (주)대한제분의 박력분, 분유는 (주)서울우유, 설탕은 (주)삼양사, 베이킹파우더, 쇼트닝 및 유화제는 (주)웰가, 바닐라 향은 신광식품산업사, 계란은 대송농산, 소금은 천일염을 사용하였다.

2. 스펀지 케이크의 제조

스펀지 케이크 제조에 사용한 반죽의 배합비는 〈Table 1〉과 같고, 제조순서는 Nagao 등의 방법(Nagao *et al*. 1976)을 변형한 공립법으로 더운 믹싱법(Hot mixing method)을 사용하였다(Fig. 1).

케이크의 반죽은 수직형 반죽기(Model NVM-12 Dae Young Co. Korea)를 사용하여 믹서 볼에 먼저 전란을 넣고 풀어 준 후 설탕과 소금을 넣어서 중탕으로 43℃가 될 때까지 가온하고 중속에서 20초간 혼합하고 고속으로 5분 30초간 기포형성이 최적 상태로 형성될 때까지 반죽하였다. 여기에 감잎 분말 첨가량을 달리한 각각의 혼합분을 체로 쳐서 넣고, 골고루 혼합하여 반죽을 완료하였다. 최종 반죽온도 25℃로 하여 원형 케이크 팬에 완성된 반죽을 360 g씩 분할하였다. 그리고 윗불 180℃, 아랫불 160℃로 예열된 전기오븐(Model FDO-7102, Dae Young Co. Korea)에서 27분간 굽기 한 후 실온에서 1시간 방냉하여 폴리에틸렌 필름을 사용하여 포장하였다.



〈Fig. 1〉 A manufacturing process of sponge cake.

3. 실험 방법

1) 일반성분 분석

일반성분은 AOAC 방법(AOAC 1990)에 준하여 분석하였다. 따라서 수분 함량은 105℃의 상압 가열 건조법으로 실시하였으며, 조회분 함량은 600℃의 직접 회화법으로 분석하였다. 조지방 함

〈Table 1〉 Formulas for sponge cakes added with persimmon leaves powder

Ingredients	Ratio[1](%)	Sample groups/quantity unit(g)				
		0%	4%	8%	12%	16%
Flour	100	300	288	276	264	252
Sugar	166	498	498	498	498	498
Egg	166	498	498	498	498	498
Salt	2	6	6	6	6	6
Persimmon leaves powder	Variable	-	12	24	36	48

1) Baker's percentage.

량은 Soxhlet 추출법을 사용하였고, 조단백질 함량은 micro-Kjeldahl 법으로 분석하였다. 그리고 식이섬유 함량은 식품공전방법(KFDA 2002)에 따라 분석하였다.

2) 반죽의 비중 측정

케이크 반죽의 비중(specific gravity)은 AACC method 10-15(AACC 1985)에 따라 반죽을 완료한 후 물의 무게에 대한 최종 케이크 반죽 무게의 비로 나타내었다.

3) 색도 측정

스펀지 케이크의 crumb의 색깔은 색도계(Color difference meter, Color Techno System Co. JS 555, Japan)를 사용하여 표준백판(L=97.40, a=0.05, b=0.78)으로 보정한 후 시료를 각각 세로 30×50mm 두께로 잘라 crumb 부분의 중앙부분을 3회 반복 측정하였다. 그리고 각 처리구 간의 색도의 차이는 색차(Color difference, ⊿E)로 구하였다. 그 값은 Hunter scale에 의해 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)으로 나타내어 통계처리 하였다.

4) 케이크의 외관상 특성 평가

케이크를 구운 후 실온에서 1시간 정도 식힌 후 케이크의 외관상 특성 평가로 장학길(2004)의 방법에 따라 부피지수(total volume index), 대칭성지수(symmetry index) 및 균일성 지수(uniformity index)를 AACC method 10-91(AACC 1985)에 따라 케이크의 중앙 부분을 절단한 후 측정하였다.

5) 케이크의 부피, 비체적 및 굽기 손실율

케이크를 구운 후 실온에서 1시간 정도 식힌 다음 종자치환법(Pyler EJ 1979)으로 부피를 측정하였고, 케이크 3개를 각각 세 번씩 측정한 값을 통계처리 하였다. 비용적(specific loaf volume)은 케이크 1g이 차지하는 부피(mL)로 케이크 무게로 나누어 표시하였고, 굽기 손실율(baking loss (%))은 아래의 식으로 계산하였다.

Baking loss(%)=

(Batter weight−Cake weight)/Batter weight×100

6) 조직감 측정

감잎 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 조직감 측정은 케이크를 구운 후 실온에서 1시간 정도 식힌 후 Rheometer(Compac-100Ⅱ, Sun Scientific Co. Ltd. Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 통계 처리하였다. 시료는 케이크의 중심부를 30×30×30mm의 크기로 잘라서 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA(texture profile analysis)를 computer로 분석하여 경도(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 탄력성(Springiness), 껌성(Gumminess), 부서짐성(Brittleness)을 측정하였다. 이때 사용된 탐침은 P20의 원통형을 장착하여 측정하였다.

7) 관능검사

관능검사는 Civille & Szczesniak(1973)의 방법에 따라 제과 기술자를 포함하여 잘 훈련된 12명의 패널 요원을 대상으로 각각 3회 반복 실시하였다. 평가방법은 각 실험구별로 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 그리고 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 각각 7점 Likert 척도로 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다(김 등 2000).

4. 통계처리 방법

통계처리는 SPSS 12.0 for Windows program을 사용하였으며, 분산분석과 Duncan의 다중검증법으로 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반성분

감잎 분말의 일반성분 분석은 〈Table 2〉와 같다. 시료인 감잎 분말의 수분, 조단백질, 조지방,

〈Table 2〉 **Proximate composition of the persimmon leaves powder**

Persimmon leaves powder	Proximate composition contents(%)				
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Dietary fiber
	3.20±0.05[1)]	14.40±0.02	6.80±0.01	9.93±0.02	11.91±0.08

[1)] Values are Mean±S.D.

조회분 함량은 각각 3.20%, 14.40%, 6.80%, 9.93%로 나타났으며, 식이섬유 함량도 11.91%로 나타났다. 특히 단백질 함량은 김종국과 이원영(2002)의 감잎 성장 시기에 따른 화학 성분 변화에 대한 분석 결과에서 6월 초순에 채취한 감잎의 단백질 함량이 14.86%로 보고한 것과 비슷한 함량을 나타내었다.

2. 반죽의 비중

스펀지 케이크 반죽의 비중을 측정한 결과는 〈Table 3〉과 같다. 일반적으로 비중이 높으면 부피가 작고 조밀한 기공으로 씹힘성이 떨어지며, 비중이 낮으면 약하고 부서지기 쉬운 내상을 갖게 된다. 감잎 분말 첨가량이 4%의 경우는 대조구와 같았고, 8%, 12% 첨가구는 대조구보다 높아졌으며, 16% 첨가구가 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 단호박 가루(우인애 등 2006), 새송이버섯 분말(정창호·심기환 2004), 양파 분말(전순실 2003) 및 마 가루(이선영 등 2001)를 첨가하여 스펀지 케이크의 비중을 측정한 결과, 첨가량이 증가할수록 비중은 유의적으로 증가하였다는 보고와 일치하였다.

3. Crumb의 색도와 단면 구조

감잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 케이크의 crumb 색도를 측정한 결과는 〈Table 4〉로 나타내었으며 케이크의 단면 구조는 〈Fig. 2〉와 같다. 케이크 crumb의 색도를 보면 명도를 나타내는 L값은 대조구와 비교하여 감잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮은 값을 나타내어 어둡고, 적색도를 나타내는 a값은 대조구와 비교하여 감잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적

〈Table 3〉 **Specific gravity of sponge cakes batter added with persimmon leaves powder**

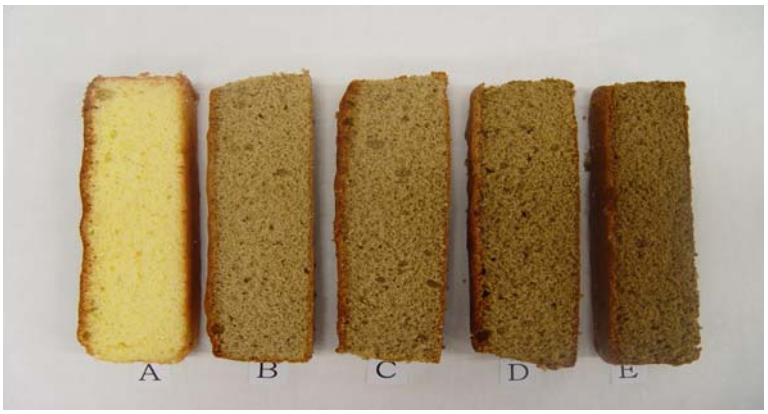
Specific gravity	Sample groups				
	0%	4%	8%	12%	16%
	0.44±0.01[1)c2)]	0.44±0.01[c]	0.45±0.01[b]	0.45±0.00[b]	0.47±0.01[a]

[1)] Values are Mean±S.D., n=3.
[2)] [a~c]: Means followed by the same letter in column are not significantly different(p<0.05).

〈Table 4〉 **Color values of sponge cakes added with persimmon leaves powder**

Crumb color values[1)]	Sample groups				
	0%	4%	8%	12%	16%
L	79.30±1.28[2)c3)]	54.58±0.30[b]	51.68±0.54[b]	45.60±0.53[a]	42.34±3.16[a]
a	−3.42±0.20[a]	1.52±0.11[b]	1.84±0.10[b]	2.57±0.07[c]	3.13±0.15[d]
b	33.34±1.20[b]	25.32±0.27[a]	25.49±0.04[a]	24.96±0.20[a]	24.58±0.07[a]
⊿E	4.61±1.33[a]	24.74±0.25[b]	27.36±0.50[c]	33.28±0.56[d]	37.79±0.86[e]

[1)] L: lightness(white;+100～black;0), a: redness(red;+100～green;-80), b: yellowness(yellow;+70～blue;-70).
[2)] Values are Mean±S.D., n=3.
[3)] [a~d]: Means followed by the same letter in column are not significantly different(p<0.05).



〈Fig. 2〉 Appearances of vertical sections of sponge cakes added with persimmon leaves powder.
A: 0% added persimmon leaves powder, B: 4% added persimmon leaves powder,
C: 8% added persimmon leaves powder, D: 12% added persimmon leaves powder,
E: 16% added persimmon leaves powder.

으로 높은 값을 나타내어 붉은색이 증가하였다. 그리고 황색도를 나타내는 b값은 대조구와 비교하여 감잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮은 값을 나타내어 황색이 감소하였다. 초기 시료와의 색차인 ⊿E값의 유의적인 증가는 감잎 분말 첨가로 인한 환원당과 아미노 화합물의 메일라드반응에 의한 갈색화에 의하여 가장 큰 영향을 받는데, 감잎 분말의 색이 케이크의 색에 영향을 준 것으로 생각된다. 이 결과는 정창호, 심기환(2004)의 연구에서 새송이 버섯 분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고 a값은 증가하는 경향이었다고 한 결과와 비슷하였다.

4. 케이크의 외관상 특성

감잎 분말을 첨가하여 제조한 스펀지 케이크의 외관상 특성으로 부피지수(volume index), 대칭성지수(symmetry index) 및 균일성지수(uniformity index)를 측정한 결과는 〈Table 5〉와 같다.

종자치환법으로 측정한 케이크의 부피와 부피지수는 유사한 결과를 나타내었다. 부피지수는 대조구와 비교해서 감잎 분말 4%, 8%, 12% 첨가구는 낮은 값을 보였으며 16% 첨가구는 유의적으로 감소하였다. Camphell *et al*.(1979)의 연구에 의하면 케이크의 최종 부피는 반죽시 형성된 기포가 굽기 과정까지 안정하게 유지되어야 유리한 것으로 보고하였다. 감잎 분말 첨가로 부피가 감소하는 것은 감잎 분말과 결합하는 수분의 양이 증가하기 때문에 상대적으로 전분의 호화에 사용될 수 있는 수분의 양이 줄어들기 때문으로 생각된다. 케이크의 대칭성, 균형성을 나타내는 대칭

〈Table 5〉 Appearance characteristics of sponge cakes added with persimmon leaves powder

Appearance characteristics	Sample groups				
	0%	4%	8%	12%	16%
Volume index	17.03±1.02[1)b]	16.60±0.30[b]	16.13±0.35[b]	15.97±0.61[b]	13.43±0.21[a]
Symmetry index	0.23±0.15[a2)]	0.03±0.06[a]	0.10±0.17[a]	0.20±0.20[a]	0.17±0.15[a]
Uniformity index	−0.13±0.06[a]	−0.03±0.06[a]	−0.07±0.15[a]	−0.07±0.12[a]	−0.03±0.06[a]

[1)] Values are Mean±S.D., n=3.
[2)] [a,b]: Means followed by the same letter in column are not significantly different(p<0.05)

성 지수는 감잎 분말 첨가량이 증가할수록 약간 감소하면서 윗면이 평평해졌고, 대조구와 비교하여 모든 첨가구는 유의적 차이를 보이지 않았다. 케이크의 좌우로 어느 정도 치우침이 있는지를 보는 균일성 지수는 전체 첨가구가 대조구와 비교해서 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

5. 케이크의 부피, 비용적 및 굽기 손실율

감잎 분말을 첨가하여 제조한 스펀지 케이크의 부피, 비용적 및 굽기 손실율을 측정한 결과는 〈Table 6〉과 같다. 케이크의 부피는 대조구가 1780.00mL이었고, 16%가 1450.00mL였다. 감잎 분말의 첨가 비율이 증가할수록 대조구와 비교해서 유의적으로 감소하였는데, 이는 감잎 분말 첨가량의 증가로 기포 유지 능력의 저하와 케이크의 골격을 유지하는 힘이 약하여 팽창 후 수축하였기 때문으로 생각된다. 비용적은 감잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여 작은 부피를 나타내었다. 또한, 비용적은 4.03~4.94mL 범위로 나타났으며, 감잎 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 정창호, 심기환(2004)은 새송이 버섯 분말를 첨가함으로써 부피와 비용적이 감소하였다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다. 굽기 손실율은 감잎 분말 첨가구가 대조구와 유의적 차이가 없는 현상을 보였고, 굽기 후 케이크의 무게는 대조구가 329.33g이었으며, 감잎 분말 첨가구에서는 330.67~331.00g으로 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

6. 텍스쳐

감잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지 케이크의 텍스쳐 특성으로 경도, 응집성, 탄력성, 검성 및 부서짐성 등을 측정한 결과는 〈Table 7〉과 같다. 케이크의 경도는 대조구가 81.05로 가장

〈Table 6〉 Volume, weight, specific volume and baking loss rate of sponge cakes added with persimmon leaves powder

Cake characteristics	Sample groups				
	0%	4%	8%	12%	16%
Cake volume(mL)	1780.00±10.00[1)c]	1606.67±28.87[b]	1540.00±51.96[b]	1530.00±20.00[ab]	1450.00±10.00[a]
Cake weight(g)	329.33± 0.58[a2)]	330.67± 0.58[a]	330.67± 0.58[a]	331.00± 1.0[a]	331.00± 1.0[a]
Baking loss(%)	8.24± 0.8[a]	8.15± 0.16[a]	8.15± 0.16[a]	8.06± 0.28[a]	8.06± 0.28[a]
Specific volume(mL/g)	4.94± 0.32[c]	4.46± 0.81[b]	4.28± 0.15[b]	4.25± 0.05[ab]	4.03± 0.36[a]

1) Values are Mean±S.D., n=3.
2) a~c: Means followed by the same letter in column are not significantly different(p<0.05).

〈Table 7〉 Textural characteristics of sponge cakes added with persimmon leaves powder

Textural characteristics	Sample groups				
	0%	4%	8%	12%	16%
Hardness(g/cm^2)	81.05±10.86[1)a]	98.55±7.51[ab]	98.48±9.26[ab]	95.43±12.13[ab]	123.91±11.22[b]
Cohesiveness(%)	74.45± 1.42[a2)]	72.17±2.17[a]	75.29±1.39[a]	75.70±1.70[a]	77.46± 2.98[a]
Springiness(%)	72.09± 2.14[a]	73.70±2.21[a]	75.29±1.83[a]	76.24±1.97[a]	74.74± 1.54[a]
Gumminess(g)	48.09± 2.06[a]	53.68±6.37[ab]	56.03±6.20[ab]	48.45±3.98[a]	63.83± 4.79[b]
Brittleness	35.68± 1.85[a]	41.05±6.35[a]	41.56±4.29[a]	37.29±3.78[a]	46.99± 4.18[a]

1) Values are Mean±S.D., n=3.
2) a,b : Means followed by the same letter in column are not significantly different(p<0.05).

낮은 값을 보였고, 감잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 이는 감잎 분말이 케이크 반죽의 기포의 형성을 저해하여 케이크의 내부 조직을 조밀하게 만들기 때문으로 생각된다(전순실 2003; 정창호·심기환 2004). 응집성과 탄력성 및 부서짐성은 감잎 분말 첨가량 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 검성은 감잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 대조구와 비교해서 4%, 8%, 12% 첨가구는 유의적 차이를 보이지 않고 증가하였으며 16% 첨가구는 유의적으로 증가하였다. 이선영 등(2001)은 마 가루를 첨가하여 스펀지 케이크를 제조하였을 때 마 가루 내 점질물이 케이크의 내부 구조를 단단하게 만든다고 보고하였고, 정창호·심기환 (2004)은 새송이 분말의 첨가 비율이 증가할수록 경도가 증가한다고 보고한 것과 일치하였다. 검성의 증가는 반죽의 비중과 케이크의 품질 특성의 결과와 일치하였다.

7. 관능검사

감잎 분말을 첨가하여 제조한 스펀지 케이크의 관능검사 결과는 〈Table 8〉과 같다. 스펀지 케이크의 색상은 대조구와 유의적 차이를 보이지 않았다. 향과 맛 항목에서 대조구보다 4%, 12%, 16% 첨가구는 다소 낮은 점수를 얻었고, 8% 첨가구는 오히려 높은 점수를 얻었다. 또한, 조직감과 전체적인 기호도 항목에서도 향과 맛의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 관능검사 결과, 모든 항목에서 감잎 분말 8% 첨가구가 가장 높게 평가되었으며, 16% 첨가구가 가장 낮게 평가되어 스펀지 케이크의 제조시 감잎 분말에서 오는 자체 향은 거부감을 주지 않고 적정량을 첨가한 경우 오히려 선호하는 것으로 나타났다. 스펀지 케이크에 있어서 이선영 등(2001)은 마 분말 7%첨가가 향미에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 계란 비린내를 상대적으로 감소시킬 수 있으며, 은은한 마 풍미가 느껴지는 스펀지 케이크의 제조가 가능하다고 보고하였다. 우인애 등(2006)은 단 호박가루를 첨가하여 스펀지 케이크를 제조하였을 때 6% 첨가구가 전체적인 기호도가 가장 높은 점수를 보였다고 보고하였다. 따라서 위의 결과로 볼 때 스펀지 케이크의 제조에 있어 감잎 가루의 첨가량을 8% 수준으로 첨가하는 경우, 스펀지 케이크의 관능적 품질을 유지하면서 감잎 가루 특유의 색과 맛을 적절하게 가미한 스펀지 케이크를 제조할 수 있으리라 사료된다.

Ⅳ. 결 론

본 연구는 기능성 천연 소재인 감잎을 케이크 제조에 이용하기 위하여 감잎 분말의 첨가 비율을 0, 4, 8, 12, 16%로 달리한 스펀지 케이크의 품질 특성을 분석하여 맛과 품질이 우수한 제품을 찾고자 하였다.

〈Table 8〉 Sensory evaluation of sponge cakes added with persimmon leaves powder

Characteristics	Sample groups				
	0%	4%	8%	12%	16%
Color	4.08[1)]±1.00[2)a]	4.25±1.06[a]	5.42±0.65[a]	3.75±0.62[a]	3.75±0.75[a]
Flavor	4.75 ±1.22[b3)]	3.92±0.79[ab]	4.83±0.67[ab]	3.25±0.75[a]	3.08±1.00[a]
Taste	4.67 ±1.50[b]	4.25±0.87[ab]	5.83±0.72[ab]	3.75±0.75[ab]	3.08±0.90[a]
Texture	4.83 ±1.27[b]	4.42±0.98[ab]	5.33±0.78[ab]	3.33±0.65[a]	3.32±0.90[a]
Overall acceptability	4.42 ±0.90[ab]	4.08±0.79[ab]	5.58±0.79[b]	3.08±0.90[a]	3.25±1.66[a]

1) Rate using a scale of 1~7, where 7=excellent, 6=very good, 5=good, 4=fair, 3=poor, 2=very poor, 1=bad.
2) Values are Mean±S.D., n=12.
3) a,b: Means followed by the same letter in column are not significantly different(p<0.05).

첫째, 감잎 분말의 일반성분 함량은 수분이 6.30%, 조단백질 19.20%, 조지방 2.80%, 조회분 18.93%, 식이섬유 35.91%로 분석되었다.

둘째, 스펀지 케이크 반죽의 비중은 감잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다.

셋째, 스펀지 케이크의 crumb 색도는 감잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 L값은 낮은 값을 나타내어 어둡게 나타났고 적색도인 a값은 높게 나타나서 첨가량의 증가에 따라 붉은색을 진하게 띄었으며, b값인 황색도는 낮은 값을 나타내어 황색이 감소하는 경향을 보였다.

넷째, 스펀지 케이크의 비용적은 감잎 분말 첨가량이 증가할수록 감소하여 작은 부피를 나타내었다. 굽기 손실율에서는 모두 유의적 차이를 보이지 않았다.

다섯째, 스펀지 케이크의 텍스쳐 특성으로 경도, 껌성은 감잎 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였고, 응집성, 탄력성, 부서짐성은 시료들 간에 유의적인 차이가 없었다.

여섯째, 감잎 분말 첨가량에 따른 관능검사 결과, 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도는 감잎 분말 8% 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었으며, 16% 첨가구가 가장 낮은 점수를 얻었다.

이상의 연구 결과, 감잎을 이용한 스펀지 케이크 제조에는 감잎 분말 8% 첨가구가 맛과 품질이 가장 좋은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 강우원 · 김귀영 · 김종국 · 오상룡 (2000) : 감잎 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성. *한국조리과학회지* 16(4):336-341.
2. 김광옥 · 김상숙 · 성내경 · 이영춘 (2000) : 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 161-175, 서울.
3. 김귀영 · 강우원 · 최상원 (1999) : 감잎 가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성에 관한 연구. *동아시아식생활학회지* 9(4):461-467.
4. 김영애 (2003) : 뽕잎 분말을 첨가한 엘로우 레이어 케이크의 품질 특성. *한국식품과학회지* 35(5):871-876.
5. 김종국과 이원영 (2002) : 감잎의 성장시기에 따른 화학성분 변화, *동아시아식생활학회지* 12(1):32-37.
6. 남성구 · 이보수 · 박주석 · 이원영 (2006) : 감잎 분말을 첨가한 냉면의 품질 특성. *한국식품저장유통학회지* 13(3):337-343.
7. 박금순 · 안상희 · 최경호 · 정지숙 · 박찬성 · 최미애 (2000) : 기능성 발효음료 제조 및 관능적 특성. *한국조리과학회지* 16(6):663-669.
8. 배종호, 배만종, 정인창, 신영자, 이봉희, 권오진, 황경수 (2000) : 제과 · 제빵학. 형설출판사, 223-277, 서울.
9. 배종호 · 우희섭 · 최희진 · 최청 (2001) : 한국산 감잎 가루를 첨가한 빵의 품질. *한국식품영양과학회지* 30(5):882-887.
10. 송현순 · 이현걸 · 강명희 (2000) : 마우스 소핵 (Micronuclei , MN) 시험방법을 이용한 감잎차 추출물의 돌연변이 억제효과. *한국식품영양과학회지* 29(5):881-887.
11. 여생규 · 박영범 · 김인수 · 김선봉 · 박영호 (1995) : 녹차, 오룡차 및 홍차 추출물의 Xanthine Oxidase 억제작용. *한국식품영양과학회지* 24(1):154-159.
12. 이석원 · 강창수 (2005) : 스펀지 케이크의 품질 특성에 미치는 키토산의 영향. *한국식품영양학회지* 18(4):309-315.
13. 이선영 · 김창순 · 송양순 · 박재희 (2001) : 마를 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성에 관한 연구. *한국식품영양과학회지* 30(1):48-55.
14. 우인애 · 김용선 · 최희숙 · 송태희 · 이순규 (2006) : 단호박 가루의 첨가량을 달리한 스펀지 케익의 품질 특성. *한국식품영양학회지* 19(3):254-260.
15. 장준형 · 안재범 (1996) : 빵의 품질에 미치는 유산균의 영향. *한국식품영양학회지* 9(4):509-515.

16. 장학길 (2004) : 조 분말의 첨가가 sponge cake의 품질 특성에 미치는 영향. *한국식품과학회지* 36(5):952-958.
17. 전순실 (2003) : 양파 분말을 첨가한 기능성 스펀지 케이크의 개발에 관한 연구. *한국식품영양과학회지* 32(1):62-66.
18. 정경미 · 강가화 · 권민경 · 송인규 · 조두현 · 추연대 (2004) : 감잎의 품종별 화학성분과 항산화활성. *한국식품저장유통학회지* 11(2):175-181.
19. 정창호 · 심기환 (2004) : 새송이 버섯 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성. *한국식품영양과학회지* 33(4):716-722.
20. 최성희 · 유미라 (1992) : 시판 녹차로부터 Theanine 함량의 분석. *한국식품과학회지* 24(2):177-179.
21. 최희진 · 손준호 · 우희섭 · 안봉전 · 배만종 · 최청 (1998) : 품종별 감잎(*Diospyros kaki folium*)의 성장에 따른 성분변화. *한국식품과학회지* 30(3):529-534.
22. 한국제과학교 (1989) : 제빵이론 제과이론. 정문사문화, 61-71, 서울.
23. AACC. (1985) : Approved Method of the AACC. 8th ed. Method 10-15, 10-91. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN. USA.
24. AOAC. (1990) : Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. 1017-1918. Washington, DC, USA.
25. Camphell AM · Penfield MP · Griswold RM (1979) : *The experimental study of food*. 2nd., Houghton Mifflin Co. PA, USA. 337.
26. Civille GV · Szczesniak AS (1973) : Guidelines to training a texture profile panel. *J. Tex. Stud.* 6:19-28.
27. Hirose M · Hoshiya T · Takahashi S · Hara Y · Ito N (1991) : Inhition of carcinogenesis by green tea catechin in rats. *Proceedinhgs of the International Symposium on Tea Science*, 210.
28. KFDA. (2002) : Food Code, Korea Foods Industry Association Publishing, Moonyongsa Co, 35-41. Seoul, Korea.
29. Nagao S · Imai S · Sato T · Kaneko Y · Otsubo H (1976) : Quality characteristics of soft wheats and their use in Japan. 1. Methods of assessing wheat suitability for Japanese products. *Cereal Chem*. 53:988-997.
30. Okonogi T · Hattori Z · Ogiso A · Mitsui S (1970) : Detoxifi-cation by persimmon tennin of snake venoms and bacterial toxins. Toxins Toxican 17, 524-528.
31. Pyler EJ (1979) : Physical and Chemical Test Methods. Baking Science and Technology, Vol. Ⅱ, Sosland Pub. Co. 891-895. Manhattan Kansas.

2007년 11월 23일 접수
2007년 12월 6일 게재확정