한국식생활문화학회지 28(6): 651-656, 2013
KOREAN J. FOOD CULTURE 28(6): 651-656, 2013
본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.
Copyright © The Korean Society of Food Culture
ISSN 1225-7060(Print)
ISSN 2288-7148(Online)
http://dx.doi.org/10.7318/KJFC/2013.28.6.651

연잎 분말을 첨가한 스펀지케이크 품질특성

송 영 광*
후앙 베이커리

Quality Characteristics of Sponge Cake with Added Lotus Leaf Powder

Young-Kwang Song*
Rouen Bakery

Abstract

In this study, to explore the use of lotus leaf powder, quality characteristics of sponge cake manufactured with different levels of lotus leaf power were investigated. We discovered that the pH, gravity, and cooling temperature of sponge cake increased as the content of lotus leaf power additive increased compared with those of the control group. Likewise, L and b levels of sponge cake increased with increasing level of lotus leaf power; 20% lotus leaf powder appeared to show the highest L and B levels, but levels were lower than those of the control group. Sponge cake levels of hardness, springiness, and cohesiveness increased as the amount of lotus leaf powder additive increased. In sensory evaluation, overall acceptability of 5% lotus leaf powder was the highest. Thus, it is possible to develop sponge cake with improved health-oriented aspects by addition of 5% lotus leaf powder.

Key Words: Quality characteristics of sponge cakes, lotus leaf powder, sensory properties

I. 서 론

오늘날 소비자들은 기능성식품에 대한 관심과 요구로 제과업계도 새로운 재료를 이용한 제품 연구를 활발히 추진하고 있는 추세이다. 연잎 분말도 건강식품의 한 소재로 케이크에 첨가 활용할 수 있다고 생각되어진다. 연(Nelumbonucifera)은 수생 식물 중 부엽식물에 속하는 쌍떡잎식물로써 인도와 중국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아를 비롯한 한국, 일본 등에서 널리 분포하는 고생대의 식물로, 원산지는 아시아 남부, 호주 북부로 알려져 있다. 연의 용도로 꽃은 관상용과 차제(茶劑)로 이용하여 왔으며, 잎과 뿌리는 식용하여 왔다. 연근과 연잎은 methylcorypalline, iemthylcocaeurine, β-sistosterol, kaempferol, quercetine 및 tannic acid 등의 다양한 생리활성 성분 연구가 있다(Jung 등 2003; Lee 등 2006). 연근은 샐러드, 피클, 튀김, 당과 등으로, 연잎은 연잎 밥, 차, 백숙 등의 식용으로 이용하고 있으며(Chiang & Luo 2007), Parket 2008), 동양의학에서는 모든 부위가 치료 목적으로 이용되고 있다(Deng 등 2009). 이러한 연근 및 연잎의 약리작용으로서는 지혈, 해열, 혈압강하, 니코틴해독, 진정작용, 당뇨, 위궤양, 빈혈치료, 고지혈증억제, 항비만, 항산화효과가 있는 것으로 알려져 있다(Yuka 등 2006; Ma 등 2010; Huang 등 2011). 연에 관한 연구로는 연잎분말 첨가 밥과 연잎 쌉밥(Park 등 2012), 연잎 차(Kim 등 2006), 연꽃과 연잎으로 제조한 연엽주(Lee 등 2005), 연잎가루 첨가 설기떡(Yoon 2007), 연잎 어묵(Shin 2007), 연잎 죽(Park 1998; Tsuda등 Ha 1999, Park 등 2002) 연잎 두부(Park 등 2009b), 연잎 국수(Park 등 2010), 연근, 연잎, 조릿대의 대사성 질환완화 작용(Ko 등 2006), 연잎의 지질저하 효과(Kim등 2005, Shin & Han 2006), 연잎 추출물의 항산화효과(Lee 등 2006a), 항균효과(Lee 등 2006b)의 연구가 이루어져왔다. 그러나 연근 및 연잎 자체의 다양한 생리활성과 기능성에 대한 연구는 많이 이루어져 왔으나, 이것을 케이크 제품에 직접 첨가한 케이크 개발에 대한 연구는 흔하지 않다. 그러므로 연구에서는 연잎 분말을 이용한 스펀지케이크 상품개발을 개발하고자 제품의 물리, 화학적인 특성을 분석하여 연잎 분말을 첨가한 스펀지케이크의 상품화를 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 연잎 분말은 김포에서 연을 재배하는 농

*Corresponding author: Young-Kwang Song, Rouen Bakery, Madu 1 dong, Ilsan dong gu, Goyang City, Gyeonggi-do, Korea
Tel: 82-31-902-0409 Fax: 82-31-902-0409 E-mail: song@rouenbakery.com

<Table 1> Standard formula for sponge cake with lotus leaf powder

(Unit: g)

Ingredients	Control	5% LLP[1)]	10% LLP	15% LLP	20% LLP
Flour	200	190	180	170	160
Egg	200	200	200	200	200
Sugar	200	200	200	200	200
Water	20	20	20	20	20
Salt	2	2	2	2	2
Lotus leaf powder	-	10	20	30	40

[1)]LLP: Lotus leaf powder

가에서 구입하여 동결 건조시켜 분말화한 연잎 분말을 사용하였으며, 스펀지케이크 제조를 위한 재료로 밀가루는 미국산 연질밀을 제분한 박력분(한국제분, 회분함량 0.4% 이하, 2013), 달걀, 설탕(삼양사), 소금은 정제염(삼한염업), 물 등을 구입하여 사용하였다.

2. 연잎 분말을 첨가한 스펀지케이크의 제조

연잎분말을 첨가한 스펀지케이크의 재료배합은 Lee등(2007)의 방법을 변형하여 사용하였으며 배합비율은 <Table 1>의 예비실험을 바탕으로 하여 각각 5, 10, 15, 20% 수준으로 연잎 분말의 첨가를 설정하였다. 연잎 분말을 첨가한 스펀지케이크는 공립법으로 제조하였다. 먼저 계란, 설탕, 소금을 45°C로 중탕하여 캔우드믹서기(Kenwoob Co., Ltd., London., United Kingdom)로 다이얼 1에서 30초, 다이얼 4에서 5분, 다이얼 10에서 5분간 순으로 믹싱하였다. 잠시 멈추고 믹싱 볼 주변에 붙은 반죽을 고무주걱으로 긁어주었다. 다시 다이얼 1에서 30초간 믹싱한 후에 물을 넣고 믹싱 볼 바닥까지 잘 섞어 준 다음 1호 팬에 180 g을 넣었다. 오븐의 굽기 온도는 윗불 180°C, 아랫불 180°C의 전기데크오븐(Dae Yung Co., Ltd., Incheon Korea)에서 25분간 구운 후 상온에서 60분간 냉각하여 시료로 사용하였다.

3. 일반성분 분석

연잎 분말의 첨가량을 5, 10, 15, 20%로 수준으로 제조한 스펀지케이크에 사용된 박력분과 연잎 분말의 수분과 회분은 AACC(2000)에 준하여 측정하였고, 단백질은 Kjeldahl (AACC 2000)으로 측정하였다.

4. 반죽의 비중과 pH

반죽의 비중(Specific gravity)은 AACC(2000)에 따라 다음의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{비중(Specific gravity)} = \frac{\text{반죽의 무게}}{\text{물의 무게}} \times 100$$

반죽의 pH는 Choi 등(2000)의 방법으로 케이크의 시료를 10 g을 취해서 증류수 량을 20 mL를 가해 균질화 시킨 후

Weighing. ingredients
↓
Sugar, egg, salt
↓
Mixing (1 sec at speed 4 and 5 min at speed 10)
↓
Adding flour, lotus leaf powder
↓
Adding water
↓
Prepare cake paper on the pan
↓
Panning (180 g)
↓
Oven baking for 180°C, 25 min

<Figure 1> Diagram for making sponge cake containing lotus leaf powder

pH meter(ORION Co., Ltd., California USA)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다.

5. 케이크의 높이, 무게, 반죽수율, 굽기 손실율 측정

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 스펀지케이크를 제조한 후 스펀지케이크의 높이는 단면을 잘라 template를 이용하여 5곳을 측정하였고, 무게는 저울을 사용하여 측정하였고, 반죽수율, 굽기 손실율은 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{반죽수율(\%)} = \frac{\text{굽기 전 반죽의 무게}}{\text{구운 후 스펀지케이크의 무게}} \times 100$$

$$\text{굽기 손실율(\%)} = \frac{\text{반죽무게} - \text{스펀지케이크의 무게}}{\text{반죽무게}} \times 100$$

6. 케이크의 부피와 비용적 측정

연잎 분말의 첨가량을 달리한 스펀지케이크의 부피는 종자치환법에 따라 측정하였고, 비용적은 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{비용적(mL/g)} = \frac{\text{스펀지케이크의 부피}}{\text{스펀지케이크의 무게}} \times 100$$

7. 색도 및 조직감 측정

스펀지케이크의 색도 측정을 위하여 시료의 crumb를 각각으로 가로, 세로, 높이를 20, 20, 10 mm로 준비한 다음 color meter(CE-7000, Macbeth Spectrophotometer, New York USA)를 사용하여 표준 백색판(Calibration palate CR-A43, L=95.91, a=0.00, b=2.27) 위에 올려놓고, Hunter 명

<Table 2> Proximate composition of for lotus leaf powder Mean±SD

	Mois-ture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Carbohydrate
Lotus leaf powder	2.83±0.01[1)]	22.57±2.39	0.92±0.02	8.05±0.27	64.68±0.53

<Table 3> Specific gravity and pH added lotus leaf powder
(Unit: % of flour basis) Mean±SD

Samples	Specific gravity	pH
Control	0.54±0.26[a 1)]	0.52±0.26[a]
5% LLP[2)]	0.54±0.03[a]	0.51±0.03[a]
10% LLP	0.55±1.70[a]	0.49±0.01[b]
15% LLP	0.56±0.14[c]	0.46±0.06[a]
20% LLP	0.57±0.03[b]	0.42±0.26[c]

[1)]Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.
[2)]LLP: Lotus leaf powder

<Table 4> Cake weight and pH added lotus leaf powder
(Unit: % of flour basis) Mean±SD

Samples	Cake weight(g)	Dough yield rate(%)	Baking loss rate(%)
Control	161.7±0.52[b 1)]	111.32	4.61±0.26[b]
5% LLP[2)]	169.9±0.55[a]	105.94	5.56±0.26[a]
10% LLP	168.0±0.51[b]	107.14	6.11±0.26[b]
15% LLP	167.7±1.33[b]	107.33	6.89±0.26[a]
20% LLP	166.5±0.60[a]	108.10	7.53±0.26[a]

[1)]Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.
[2)]Lotus leaf powder

도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)로 나타내었다. 스펀지케이크의 조직감은 시료의 crumb를 가로, 세로 40 mm, 높이는 30 mm로 자른 다음 Rheometer (Sun Scientific Co., Ltd., Tokyo Japan)를 사용하여 측정하였다. 이때 사용한 cylinder probe는 직경 20 mm이었고, load cell 2 kg, 하강속도는 60 mm/min으로 하였다.

8. 케이크의 관능검사

연잎 분말을 첨가한 스펀지케이크의 관능검사는 제과점 종업원 10명을 대상으로 하였으며, 시험의 목적을 설명하고 시료와 평가방법 및 평가특성에 익숙해 지도로 훈련을 한 후에 리커드 5점 채점법으로 실시하였다. 모든 시료는 난수표에 의해 3가지 숫자로 표시된 백색접시에 3×3×1 cm의 크기로 제공되었다. 평가 항목은 특색(color), 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 및 종합적인 기호도(overall acceptability)였다.

9. 통계분석

실험결과는 SAS package(release 8.01)를 이용하여 평균±표준편차로 표시하였고, 평균값의 통계적 유의성은 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

연잎의 일반성분의 분석결과는 <Table 2>와 같다. 수분함량은 2.83%, 조지방 0.92%, 조단백질이 22.57%, 조회분이 8.05%, 탄수화물이 64.15%로 나타났다.

2. 케이크의 반죽 비중과 pH

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 반죽 비중과 pH는 <Table 3>과 같다. 반죽의 비중은 밀가루의 종류, 온도와 시간 등의 믹싱 조건, 화학 팽창제의 사용 유무와 종류, 믹싱 속도 등의 영향을 받으므로 스펀지케이크의 texture와 volume의 형성에 중요한 요소이다(Baik 등 2000).

반죽의 비중은 대조구가 0.54으로 가장 낮게 나타났으며, 5% 첨가구가 0.54, 10% 첨가구가 0.55, 15% 첨가구가 0.56, 20% 첨가구가 0.57 순으로 나타났다. 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이를 나타내고 있으며, 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 스펀지케이크의 비중이 증가하는 경향을 보이고 있다. Hwang 등(2012)의 연잎 분말을 첨가한 아이스크림의 제조 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

연잎 분말 첨가 스펀지케이크의 pH는 <Table 3>과 같다. 대조군의 pH가 5.2으로 가장 높았으며, 연잎 분말 첨가 수준이 증가할수록 케이크의 pH는 유의적으로 감소하였다. 이는 Park 등(2009)의 연잎 분말을 첨가와 유사한 결과를 나타내었다.

3. 케이크의 무게, 반죽수율, 굽기 손실율 측정

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 굽기 전 반죽의 무게와 구운 후의 케이크 무게, 반죽수율 및 굽기 손실율은 <Table 4>와 같다. 반죽의 무게는 모든 시료 간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 그러나 구운 후의 스펀지케이크의 무게는 대조구가 161.7 g으로 가장 낮게 나타났으며, 5% 첨가구가 169.9 g, 10% 첨가구가 168.0 g, 15% 첨가구가 167.7 g, 20% 첨가구가 166.5 g으로 나타났다. 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 스펀지케이크의 무게는 유의적(p<0.001)으로 증가하였다. 반죽수율의 경우, 대조구가 111.32%로 가장 높게 나타났으며, 5% 첨가구가 105.94%, 10% 첨가구가 107.14%, 15% 첨가구가 107.34%, 20% 첨가구가 108.10%로 연잎 분말 첨가량이 증가될수록 감소하였다. 이는 스펀지케이크 무게의 시료 간에 차이가 있기 때

<Table 5> Cake hight, volume and specific volume added lotus leaf powder (Unit: % of flour basis) Mean±SD

Samples	Cake hight (cm)	Volume (cm^3)	Specific volume (cm^3/g)
Control	4.75±0.45[b 1)]	675.00±22.12[a]	6.05±0.02[a]
5% LLP[2)]	4.50±0.58[b]	657.50±20.31[a]	5.76±0.32[a]
10% LLP	4.30±0.52[a]	624.00±17.65[b]	5.51±0.45[b]
15% LLP	4.05±1.32[a]	580.00±10.02[c]	4.73±0.12[c]
20% LLP	3.65±1.12[a]	543.50±7.32[a]	4.15±0.13[a]

[1)]Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.
[2)]LLP: Lotus leaf powder

문인 것으로 사료된다. 굽기 손실율은 대조구가 4.61%, 5% 첨가구가 5.56%, 10% 첨가구가 6.11%, 15% 첨가구가 6.89%, 20% 첨가구가 7.53%로 가장 높게 나타났으며, 연잎 분말 첨가량이 증가될수록 증가하였다. 이러한 결과는 Lee 등(2005)의 키토산 첨가 스펀지케이크의 연구와 일치하는 결과를 나타내었다.

4. 케이크의 높이, 부피, 비용적 측정

스펀지케이크 높이는 template를 이용하여 측정한 결과는 <Table 5>와 같다.

스펀지케이크의 높이는 대조구가 4.75 cm로 가장 높게 나타났으며, 연잎 분말 첨가량이 증가함에 따라서 케이크의 높이가 감소하여, 20% 연잎 분말 첨가구가 3.65 cm로 가장 낮게 나타났다. 시료간의 유의적인(p<0.001) 차이를 보이고 있다. 이는 Kweon 등(2003)이 연구한 김 분말을 첨가한 스펀지케이크의 결과 보고와 비슷한 경향을 나타내었다. 연잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 부피와 비용적을 종자치환법으로 측정한 결과는<Table 5>와 같다. 대조구의 부피에서는 675.00 mL로 가장 컸으며, 20% 첨가구가 543.50 mL로 가장 낮게 나타났다. 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 부피는 감소하는 경향을 보였다. Song(1999)의 미역의 첨가량이 증가할수록 부피가 감소하는 결과와 일치하는 경향을 보였다. 비용적의 경우는 대조구가 6.05 cm^3/g, 5% 첨가구가 5.76 cm^3/g, 10% 첨가구가 5.51 cm^3/g, 15% 첨가구가 4.73 cm^3/g, 20% 첨가구가 4.15 cm^3/g의 범위로 나타났으며, 연잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적(p<0.001)으로 감소하였다. 이는 부피와 동일한 결과를 나타내었으며, 이는 연잎 분말 첨가에 따라 스펀지케이크 중의 밀가루 함량이 감소되었기 때문으로 사료된다. Chun등(2003)의 양파 분말 첨가연구에서도 첨가량이 증가할수록 감소하는 본 연구와 동일한 결과를 보였다.

5. 케이크의 색도

연잎 분말 첨가 비율을 달리한 스펀지케이크의 색도 변화를 측정한 결과는 <Table 6>과 같다. L(명도)값은 연잎 분말의 첨가비율이 높을수록 유의적(p<0.001)으로 낮아졌다. 대조구의 경우 77.25이던 L값이 연잎 분말 5%를 첨가하였을 때 64.50, 20% 첨가 했을 때 55.68로 가장 낮아졌다. Jeong과 Shim(2004)의 새송이 버섯 분말을 첨가 비율이 증가할수록 L값이 낮아져 어두워지는 결과와 유사한 경향을 보였다. 적색도(a)는 대조군에 비해 연잎 분말 첨가구들이 유의적(p<0.001)으로 높았으며, 대조군의 경우 0.14, 연잎 분말 5% 2.03, 연잎 분말 10% 2.74, 연잎 분말 15%가 3.50, 연잎 분말 20% 첨가 3.19로 높아졌다. 황색도(b)는 대조군이 85.82로 가장 높게 나타났으며, 연잎 분말 20% 첨가 스펀지케이크가 65.41로 가장 낮게 나타났다. 연잎 분말의 첨가비율이 높을수록 유의적(p<0.001)으로 낮게 나타났다. 이상의 결과에서 L, a, b값 모두 대조군과 확연 한 유의차를 나타낸 것은 연잎 분말 자체가 지니는 녹색에 기인하는 것으로 판단된다. Kim(2005)의 구기자의 첨가, Kim(2001)의 연구에서는 뽕잎 분말의 첨가량의 증가에 따라 L값은 감소하고, a값과 b값이 증가하는 결과와 유사한 경향을 보였다. 따라서 연잎 첨가량이 증가할수록 녹색의 변화가 많음을 알 수 있었다.

6. 케이크의 조직감

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 조직감 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 경도(hardness)는 연잎 분말을 첨가한 4% 첨가 구에서 가장 낮았으나 이는 대조구와 유의적인 차이는 없었다. 연잎 분말이 첨가량이 증가할수록 경도 값이 높게 나타났으며, 20% 첨가 시 225.69(g/cm^2)로 가장 높게 나타났다. 이는 Jeong 등(2007)의 파프리카를 분말을 첨가한 스펀지케이크 실험, Park 등(2010)의 바나나

<Table 6> Hunter's color value of sponge cake added lotus leaf powder
(Unit: % of flour basis) Mean±SD

Samples	L	a	b	ΔE
Control	77.25±0.82[a 1)]	0.14±0.02[c]	20.45±0.22[a]	85.82±0.55[a]
5% LLP[2)]	64.50±2.32[a]	2.03±0.15[a]	13.88±0.10[b]	73.27±1.97[b]
10% LLP	59.73±2.12[b]	2.74±0.05[a]	12.85±0.28[b]	69.51±1.30[b]
15% LLP	57.21±1.59[b]	3.50±0.18[b]	13.21±0.41[b]	66.79±0.09[b]
20% LLP	55.68±1.27[c]	3.19±0.20[b]	14.19±0.58[b]	65.41±1.08[c]

[1)]Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.
[2)]LLP: Lotus leaf powder

<Table 7> Texture properties of sponge cake added lotus leaf powder (Unit: % of flour basis) Mean±SD

Samples	Hardness (g/cm^2)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
Control	135.51±17.45$^{a)1)}$	0.83.±0.12^c	0.32±0.22^a
5% LLP$^{2)}$	147.34±12.02^a	0.84±0.32^d	0.57±0.14^b
10% LLP	168.14±13.52^b	0.89±0.16^a	0.58±0.18^c
15% LLP	191.38±14.54^a	0.90±0.01^b	0.60±0.15^{ab}
20% LLP	225.69±12.10^a	0.92±0.12^a	0.61±0.82^{ab}

1)Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05 (a>b>c).
2)LLP: Lotus leaf powder

분말 실험에서 분말 비율이 증가할수록 조직이 단단해졌고 경도가 점차적으로 증가하였다는 것과 본 실험과 일치하는 결과를 나타내었다. 탄력성(springiness)은 대조구가 0.80으로 가장 낮았고 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 20 % 첨가 시 0.92로 가장 높게 나타났다. 응집성(cohesiveness)은 대조구가 0.82로 가장 낮게 나타났으며, 연잎 분말 20% 첨가구가 0.61으로 높게 나타났다. 연잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적(p<0.001)으로 증가하였다. 이러한 결과는 Park(2008)의 단호박 퓨레를 첨가한 케이크의 조직감 연구의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

7. 케이크의 관능검사

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 관능검사 결과는 <Table 7>과 같다. 스펀지케이크의 외관(appearance)은 대조구가 4.3±0.3이었고, 5% 첨가구가 4.2±0.4, 10% 첨가구가 4.0±0.7, 15% 첨가구가 3.7±0.3, 20% 첨가구가 3.3±0.4의 순으로 나타나 대조구의 스펀지케이크의 외관 선호도가 가장 높게 나타났다.

향(aroma)은 대조구가 4.5±0.3로 나타났으며, 5, 10, 15, 20% 첨가구가 각각 4.4±0.1, 4.1±0.4, 3.5±0.7, 3.0±0.4로 나타나 대조구와 5% 첨가구가 스펀지케이크의 향이 가장 높게 나타났으며, 20% 첨가한 케이크는 가장 낮은 평가를 받았다.맛(taste)은 연잎 분말을 5% 첨가한 케이크가 4.2±0.4으로 가장 높은 반면에 그 다음으로는 10%, 15% 순으로 나타났으며, 20% 첨가구가 3.3±0.4로 가장 낮게 나타났다. 시료간의 유의적인(p<0.001) 차이를 보이고 있다. 질감(texture)은 대조구와 5% 첨가구가 각각 4.2±0.5, 4.2±0.5로 높은 평점을 받았으며 20% 첨가구가 3.7±0.3으로 가장 낮은 평가를 받았다.전체적인 기호도(overall acceptability)에서는 대조구가 4.0±0.5이었으며, 연잎 분말 5% 첨가구가 4.3±0.2으로 가장 높은 평점을 받아 연잎 첨가 시 스펀지케이크의 제조 연잎 분말을 5%를 사용할 경우 좋은 품질의 스펀지케이크를 만들 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 연잎 분말의 이용 확대를 위하여 다양한 수준으로 연잎분말을 첨가하여 스펀지케이크의 제품을 제조하여 제품의 품질특성을 고찰하였다. 연잎 분말을 첨가한 스펀지케이크의 pH, 비중, 굽기 냉각 손실은 대조군보다 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 스펀지케이크의 L, b 값은 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 증가하여 20% 첨가군이 가장 높게 나타났으며, a값은 감소하여 대조군이 가장 높게 나타났다. 조직감의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)은 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 관능검사에서는 종합적인 기호도(Overall acceptability)에서 연잎 분말 5% 첨가군이 가장 우수하게 나타났다. 이와 같이 본 실험을 통하여 연잎 분말 5%를 첨가하면 건강지향적인 측면을 고려한 스펀지케이크 상품으로 개발이 가능할 것으로 사료된다.

References

AACC. 2000. Approved Method of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed. American Association of Cereal chemists St. Paul, MN, USA

AOAC. 1995. Offical Methods of Analysis, 16th ed. Association of Official analytical chemists. Vol 2, Patricia cunniffed. Arlington, Virginia, USA. 26, 36

Park BH, Kim SD, Jeon ER, Cho HS. 2012. Quality Characteristics and Volatile Flavor Components of Cooked Rice, Yenipsambab, with Lotus Leaf Powder. Korea J. Food culture 27(4):374-382

<Table 8> Sensory properties of sponge cake added lotus leaf powder

(Unit: % of flour basis) Mean±SD

Samples	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	4.3±0.3$^{b\ 1)}$	4.5±0.3^a	4.1±0.5^a	4.2±0.3^a	4.0±0.5^a
5% LLP$^{2)}$	4.2±0.4^b	4.4±0.1^a	4.2±0.4^a	4.2±0.4^a	4.3±0.2^a
10% LLP	4.0±0.7^a	4.1±0.4^a	3.6±0.6^a	4.0±0.5^b	3.9±0.1^a
15% LLP	3.7±0.3^a	3.5±0.7^a	3.4±0.2^b	3.9±0.4^a	3.7±0.2^b
20% LLP	3.3±0.4^a	3.0±0.4^b	3.3±0.4^a	3.7±0.3^a	3.5±0.3^a

1)Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.
2)LLP: Lotus leaf powder

Chiang PY, Luo YY. 2007. Effects of pressurized cooking on the relationship between the Chem., Ical compositions and texture changes of lotus root (Nelumbo nucifera Geartn). Food Chem., (12)105: 480-484

Chio YO, Chung HS, Yoon KS. 2000. Effects of various doncentration of natural materials on the manufacruring of soybean curd. Korea J. Pasthafvest Sci., Technol., 7(2):256-261

Chen SS, Deng SG, Deng ZU, Fan YW, Peng Y, Li J, Xiong DM, Liu R. 2009. Isolation and purification of three flavonoid glycosides from the leaves of nelumbonucifera (lotus) by high-speed counter-current chromatography. J Chromatogr B., (15)877:2487-2492

Hwang EH, Jeng YJ, Jung DH. 2012. Development of ice cream prepared Lotus leaf and seeds, Korean J. of Hunman Ecology 2012. 21(2):377-388

Huang BO, He JS, Ban XQ, Zeng H, Yao XC, Wang YW. 2011. Antioxidant activity of bovine and porcine meat treated with extracts from edible lotus (Nelumbonucifera) rhizome knot and leaf. Meat Sci., 87(1):46-53

Jeon MK, Kim MH. 2007. Quality characteristics of tofu prepared with Herds. J. Korean Soc. J. Food Cookery Sci., 20(1):26-36

Jung HA, Kim JE, Chung HY, Choi JS. 2003. Antioxidant principles of nelumbo nucifera starmens. Arch. Pharm Res., 26(5): 279-285

Jeong CH, Kun JH, Cho JR, Ahn CG, Shim KH. 2007. Quality characteristics of sponge cake upon addition of paprika powder. Korean J. Food Presery 14(2): 281-287

Jhun SS. 2003. Development of functional sponge cakes with onion powder. J. Korean Soc. Food Sci., Nutr 32(62):62-66

Kim DC, Kim DW, In MJ. 2006. Preparation of Lotus tea and its quality characteristics. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 49(2):163-166

Ko BS, Jun DW, Jang JS, Kim JH, Park SM. 2006. Effect of Sasa Borealis and white Lotus roots and leaves on insulin action and secretion in vitro. J. Food Sci., Technol., 38(1):114-120

Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006a. Antioxidative activity of ethanol extract from Lotus (Nelumbonucifera) leaf. Korean J. Soc. Food Sci., Nutr., 35(2):182-186

Lee KS, Oh CS, Lee KY. 2006b. Antimicrobial effect of the fractions extracted from a lotus(nelumbonucifera)leaf. Korean J. Soc. Food Sci., Nutr., 35(2):219-223

Lee SW, Kang CS. 2005. Effects of high molecular weigh water-soluble chitosan on. Korean J. Food Natr., 18(4):309-315

Ma WY, Lu YB, Hu RL, Chen JH, Zhang ZZ, Pan YJ. 2010. Application of ionic liquids based microwave-assisted extraction of three alkaloids n-nornuciferine, O-nornuciferine, and nuciferine from Lotus leaf. Talanta 80(1): 1292-1297

Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD. 2009a. Quality characteristics of jook with lotus leaf powder. Korean J. Food Cookery Sci., 23(1):55-61

Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD, Koh KM. 2009b. Quality characteristics of soybean curd prepared with lotus leaf powder. Korean Society Food Culture, 24(3):315-320

Park ID. 2008. Effects of cucurbita maxima duchesne puree on quality characteristics of pound and sponge. Korean J. Food Culture., 23(6):748-754

Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010. Quality characteristics of dried noolde added with lotus leaf powder. Korean Society Food Culture, 25(2):225-231

Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of sulgitteok added with Lotus leaf powder. Korean J. Food Cookery Sci., 23(4):433-442

Zeng Z, Zhang H, Zhang T, Tamogami S, Chen JY. 2009. Analysis of flavor volatiles of glutinous rice during cooking by combined gas chromatography-mass spetrometry with modified headspace solid-phase microextraction method. J. Food Com & Anal., 22(4): 347-35

2013년 7월 31일 신규논문접수, 9월 23일 수정논문접수, 11월 20일 수정논문접수, 11월 21일 채택