

## 쑥 분말을 첨가한 스펀지케이크의 품질 특성

최 형 일<sup>¶</sup>

엘리제 제과<sup>¶</sup>

### The Characteristics of Sponge Cake added with *Mugort* Powder

Hyoung-il Choi<sup>¶</sup>

Elysee Bakery<sup>¶</sup>

#### Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of mugwort powder on the quality characteristics of sponge cake. Mugwort powder sponge cake was prepared with different ration of mugwort powder(0, 5, 10, 15, 20%). The specific gravity, baking loss rate and cake weight increases as the ration of mugwort powder. The sponge cake's a, b level increased with the increasing level of mugwort powder 20% appeared to be the highest. In terms of textural characteristics, the samples containing 5, 10, and 20% mugwort powder had significantly higher hardness than the control samples. The substance's level of springiness, and cohesiveness decreased as the mugwort powder added. In sensory evaluation, overall acceptability and taste of the cake was better than the others when 10% mugwort powder was added. The results indicated that substituting 10% mugwort powder to sponge cake is optimal for quality and provides a product with reasonable high overall acceptability.

**Key words:** *Mugwort*, quality characteristics, sponge cake, sensory, texture

## I. 서 론

쑥(*Artemisia princeps* var. *orientalis*)은 국화과의 여러 해살이 풀로 약쑥, 사재, 발쑥, 모기대 쑥이라고도 부르며, 우리나라 전역에 걸쳐 자생하는 다년생 식물이다. 쑥은 잎과 뿌리를 사용하며, 한방에서는 소화, 만성위장염, 하복부통, 지혈, 구충, 약취제거, 뜸 등에 유효하며, 섬유소가 풍부하고 알칼리성 식품으로 체질 개선, 고혈압, 동맥경화 예방, 중년 비만에 효과가 있다고 알려져 있다(Lee SH et al 1995). 쑥에 함유되고 있는 성분으로는 알칼로이드, 비타민, 무기질, 정유 등이 있으며(Lim KH et al 1971), 비타민 A와 C, 칼슘, 철분

이 풍부하며, 미각을 돋우어 주는 식품이다(Haw IW et al 1985). 쑥에 대한 연구는 쑥의 항산화 및 암세포성장 억제활성(Kim RJ et al 2012), 쑥 추출물의 항산화 활성(Kang GM & Lee SH 2013), 쑥 추출물 함유 음료(Lee JH et al 2011), 쑥 분말 첨가식빵(Jung IC, 2006), 쑥 분말을 첨가한 양갱(Choi IK & Lee JH 2013), 쑥을 첨가한 끈약국수(Kim SJ 2013), 쑥 분말의 첨가 떡국떡(Kim MS et al 2013), 쑥 첨가 매작과(Kim HK et al 2011), 쑥두부의 품질 특성(Baik YK et al 2008) 등이 있다. 최근 경제발달로 건강을 중시하는 트렌드가 확산되고, 소비자 기호를 충족시키기 위해 기능성 첨가한 제품 개발이 진행되고 있는 것 가운데 스

¶: 최형일 elysee94@hanmail.net, 서울특별시 노원구 동일로 1542, 엘리제 제과

편지케이크가 있다. 스펀지케이크를 만드는 법은 크게 두 가지로 공립법과 별립법이 있으며, 공립법은 전란을 거품 올려 만드는 방법이다. 스펀지케이크에 대한 연구로는 천마 분말을 첨가한 스펀지케이크(Kang CS 2007), 감잎 분말을 첨가한 스펀지케이크(Choi GY et al 2007), 홍국 분말을 첨가한 스펀지케이크(Kim YS et al 2016), 청경채를 첨가한 스펀지케이크(Chung YS & Kim DJ 2009), 계피분말을 첨가한 스펀지케이크(Lee SB & Lee JH 2013), 백년초 분말을 첨가한 스펀지케이크(Lee SB & Lee JH 2013), 돼지 감자 분말 첨가한 쌀 스펀지케이크(Suh KH & Kim KH 2014), 솔잎 분말 첨가한 스펀지케이크(Lee JH & Lee SE 2013), 감잎 분말을 첨가한 스펀지케이크(Kim HD et al. 2007) 등이 있다. 따라서 본 연구에서는 쑥 분말을 첨가한 스펀지케이크 제품을 개발을 목적으로 하고 있다. 쑥 분말을 5, 10, 15, 20%를 첨가한 스펀지케이크를 제조한 후, 일반성분, 비중과 pH, 무게와 부피, 굽기 손실을, 색도, 조직감, 관능검사를 측정하였다. 이것을 토대로 쑥 분말을 첨가한 스펀지케이크의 최적 배합비를 결정하여 제품 개발을 목적으로 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에 사용된 재료인 밀가루는 미국산 연질밀로 제분한 박력분 밀가루(KFMC Co, Dangjin, Korea)를 체질하여 사용하였으며, 달걀(Gwangju Food system, Gwangju, Korea) 설탕(Samyang, Co, Incheon, Korea), 버터(Seoul milk, Seoul, Korea), 소금은 정제염(Sinan Food system, Sinan Korea), 쑥 분말은 전남 고흥에서 구입하여 건조과정을 거쳐 쑥을 100 mesh가 되도록 분쇄하여 사용하였다. <Table 1>의 스펀지케이크의 배합은 솔잎 스펀지케이크(Lee SB & Lee JH 2013)의 배합을 참고로 하여 변형하여 사용하였다.

### 2. 스펀지케이크의 재료 배합비

본 실험에 사용한 스펀지케이크의 재료 배합비는 Lee의 솔잎분말을 첨가한 스펀지케이크(Lee SB & Lee JH 2013)의 배합을 변형하여 <Table 1>과 같이 쑥 분말은 밀가루의 5, 10, 15, 20% 수준으로 첨가하였다. 쑥 분말과 밀가루의 비율은 여러 번의 예비실험을 거쳐 설정하였으며, 쑥 분말을 첨가하지 않은 것을 대조구로 하고, 쑥 분말은 5, 10, 15, 20% 첨가한 군을 실험구로 하였으며, 밀가루와 쑥 분말을 제외한 다른 재료의 비율은 대조구와 동일하게 하였다.

### 3. 일반성분 분석

스펀지케이크에 첨가된 쑥 분말의 일반성분은

<Table 1> Standard formulas for sponge cakes with mugwort powder

(g)

Ingredients	Control	5% RGP	10% RGP	15% RGP	20% RGP
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
Butter	5	5	5	5	5
Mugwort powder	0	10	20	30	40

1) MP: mugwort powder, 2) Control: flour powder 100%, 3) MP 5%: mugwort powder 5% added, 4) MP 10%: mugwort powder 10% added, 5) MP 15%: mugwort powder 15% added, 6) MP 20%: mugwort powder 20% added.

AACC(2000)에 따라 측정하였다.

#### 4. 스펀지케이크의 제조방법

썩 분말을 첨가한 스펀지케이크의 제조방법은 생산 현장에서 가장 보편적으로 사용하는 공법법(Hot sponge method)으로 Kim의 스펀지케이크(Kim MS et al 2013)를 변형하여 제조하였다. 먼저 스텐레스 볼에 계란, 설탕, 소금을 넣어 45℃로 중탕하여 캔우드믹서기(Kenwood Co, 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 반죽을 만들었다. 이 반죽을 지름 15 cm(1호팬)에 각각 180 g씩 패닝하였다. 오븐은 30분 정도 사전에 예열하여 온도를 180℃로 설정해둔다. 굽기 온도는 윗불 180℃, 아랫불 180℃의 전기테크오븐(Dae Yung Bakery, Machinery Co, Seoul)에서 25분간 구웠다. 이것을 오븐에서 꺼낸 후 상온에서 60분간 냉각하여 시료로 사용하였다.

#### 5. 반죽의 비중과 pH

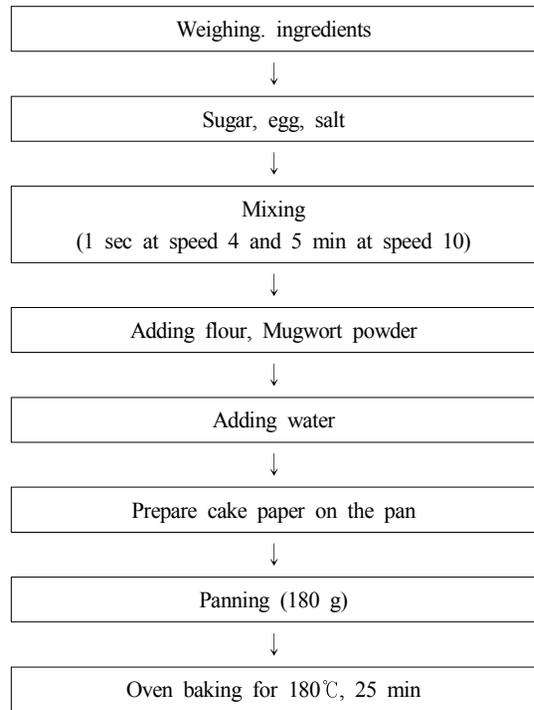
반죽의 비중(specific gravity)은 AACC(2000)에 따라 다음의 식에 의해 계산 산출하였다.

$$\text{비중(Specific gravity)} = \frac{\text{케이크 반죽을 담은 컵 무게} - \text{컵 무게}}{\text{물을 담은 컵의 무게} - \text{빈 컵의 무게}} \times 100$$

반죽의 pH는 Choi GY(2007)의 방법으로 케이크의 시료를 10 g을 취해서 증류수량을 20 mL를 가해 균질화 시킨 후 pH meter(ORION Co, Ltd, California, USA)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다.

#### 6. 케이크의 높이, 무게, 반죽수율, 굽기 손실율 측정

스펀지케이크의 높이 측정은 AACC 10-15(1986)



<Fig. 1> Diagram for making sponge cake containing mugwort powder.

의 방법에 따라 스펀지케이크의 단면을 자른 후, template를 이용하여 높이(cm)를 5곳을 측정하였고, 무게는 저울을 사용하여 측정하였으며, 반죽수율, 굽기 손실율은 다음 식으로 계산하여 산출하였다.

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

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

#### 7. 케이크의 부피와 비용적 측정

썩 분말의 첨가량을 달리한 스펀지케이크의 부피는 종자치환법에 따라 측정하였고, 비용적은 다음 식으로 계산하여 산출하였다.

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

### 8. 색도 및 조직감 측정

스펀지케이크의 색도 측정을 위하여 시료의 crumb를 각각으로 가로, 세로, 높이를 20 mm, 20 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 명도(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, 하강속도는 60 mm/min으로 하였다.

### 9. 케이크의 관능검사

썩 분말을 첨가한 스펀지케이크의 관능검사는 제과점 종업원 20명을 선정하여 실험의 목적을 취지를 설명하여 훈련한 후 일정한 크기(3×3×1 cm)를 접시에 담아 제공하였다. 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 행구고, 시료를 평가하도록 하였다. 측정 항목은 색(color), 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 및 종합적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 5점 척도를 이용하여 5점은 ‘매우 좋다’, 1점은 ‘매우 싫다’로 표시하도록 하였다.

### 10. 통계분석

모든 실험결과는 SPSS 프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하고, 각 측정 평균 값 간의 유의성은  $p < 0.05$  수준으로 Duncan의 다중범위시험법을 사용하여 검정하였다.

## 1. 스펀지케이크의 반죽 비중과 pH 측정 결과

썩 분말을 첨가하여 제조한 스펀지케이크의 반죽 비중과 pH는 <Table 2>와 같다. 반죽의 비중은 밀가루의 종류, 온도와 시간, 믹싱 조건, 화학 팽창제의 사용 유무와 종류, 믹싱 속도 등의 영향을 받는다. 반죽의 비중이 높으면 부피가 작고 조밀한 기공이 형성되며, 비중이 낮으면 혼입되는 공기의 양이 적어져 딱딱한 내상이 생긴다.

반죽의 비중은 대조군이 0.52로 나타났고, 썩 분말 5~20% 첨가군은 0.54~0.60으로 나타났으며, 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 스펀지케이크의 비중이 증가하는 경향을 나타냈다. 솔잎 분말 추출물 첨가 쌀 컵케이크(Shin MS et al 2012), 흑마늘 분말을 첨가한 스펀지케이크(Jeong YH et al 2009), 새송이 버섯 분말을 첨가한 스펀지케이크(Shim KH, Jeong CH 2004)의 연구 결과와 일치하였다. 썩 분말 첨가 스펀지케이크의 pH는 <Table 2>와 같다. 대조군의 pH는 5.26으로 가장 낮았고, 썩 분말을 5~20% 첨가 시 pH는 5.28~5.40 범위로 나타났으며, 썩 분말 첨가 수준이 증가할수록 케이크의 pH는 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 이것은 썩 분말이 증가할수록 pH는 높아지는 썩 분말을 첨가된 식빵(Jung IC 2006)의 연구결과와 일치하였다.

<Table 2> Specific gravity and pH added different ration of mugwort powder

Samples	Specific gravity	pH
Control	0.52±0.06 <sup>a1)</sup>	5.26±0.05 <sup>a1)</sup>
MP 5% <sup>2)</sup>	0.54±0.03 <sup>a</sup>	5.28±0.11 <sup>a</sup>
MP 10%	0.58±0.05 <sup>b</sup>	5.30±0.05 <sup>a</sup>
MP 15%	0.60±0.01 <sup>a</sup>	5.34±0.03 <sup>a</sup>
MP 20%	0.60±0.06 <sup>b</sup>	5.40±0.15 <sup>a</sup>

1) Values are Mean±S.D. of 3 replicates.

2) Means with the same superscripts in the row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

3) MP: Mugwort powder.

## III. 결과 및 고찰

### 2. 스펀지케이크의 무게, 반죽수율, 굽기 손실을 측정 결과

썩 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 굽기 전 반죽의 무게와 구운 후의 케이크 무게, 반죽수율 및 굽기 손실율은 <Table 3>과 같다. 반죽의 무게는 모든 시료 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 그러나 구운 후의 스펀지케이크의 무게는 대조군이 302.2 g으로 가장 낮게 나타났으며, 5~20% 첨가군이 300.6~302.6 g으로 나타났다. 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 스펀지케이크의 무게는 유의적( $p<0.001$ )로 감소하였다. 이러한 결과는 연잎과 연근 분말을 첨가한 스펀지케이크(Lee SK et al 2011)의 연구와 일치하는 결과를 나타내었다.

반죽 수율은 대조군이 111.3%로 나타났으며, 10~40% 첨가군이 각각 111.8~109.5% 범위로 나타나, 썩 분말 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보였으며, 썩분말 첨가 양갱(Choi IK & Lee JH 2013)의 연구와 일치하였다.

굽기 손실율은 각각 대조군이 10.20%, 5~20% 첨가군이 10.63~8.75% 범위로 나타났으며, 썩 분말 첨가량이 증가될수록 굽기 손실율은 감소하는 경향을 나타내었다.

이는 다시마 분말(Lim EJ 2012), 꾸지뽕잎 분말

(Lee JH & Son SM 2011)을 첨가한 연구 결과와 일치하였다.

### 3. 썩 분말을 첨가한 스펀지케이크의 높이, 부피, 비용적 측정 결과

스펀지케이크 높이 측정은 AACCC(2000)10-15의 방법에 따라 스펀지의 단면을 자른 후 template를 이용하여 높이(cm)를 5곳을 측정한 결과는 <Table 4>와 같다.

스펀지케이크의 높이는 대조군이 4.78 cm로 가장 높게 나타났으며, 썩 분말 5~20% 첨가군이 4.66~4.16 cm로 나타났다. 썩 분말 첨가량이 증가함에 따라서 케이크의 높이가 감소하는 경향을 나타냈다. 시료 간의 유의적인( $p<0.001$ ) 차이를 보이고 있다. 이러한 결과는 꾸지뽕잎(Lee JH & Son SM 2011), 양파 분말을 첨가한 스펀지케이크 연구(Chun SS 2003)의 연구와 일치하는 결과를 나타내었다. 썩 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 부피와 비용적을 종자치환법으로 측정한 결과는 <Table 4>와 같다. 대조군의 부피는 687.33 cm<sup>3</sup>로 가장 높게 나타났으며, 썩 분말 5~20% 첨가군은 652.00~606.00 cm<sup>3</sup> 범위로 나타났으며, 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 부피는 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 연잎과 연근

<Table 3> Cake weight, dough yield and baking loss added different ration of mugwort powder

Samples	Cake weight (g)	Dough yield rate (%)	Baking loss rate (%)
Control	143.7±0.05 <sup>a1)</sup>	111.37±0.02 <sup>a</sup>	10.20±0.01 <sup>1a)</sup>
MP 5% <sup>2)</sup>	144.0±1.25 <sup>b</sup>	111.89±0.15 <sup>a</sup>	10.63±0.11 <sup>a</sup>
MP 10%	144.3±1.75 <sup>b</sup>	112.41±0.02 <sup>a</sup>	10.04±1.70 <sup>b</sup>
MP 15%	144.5±1.00 <sup>b</sup>	110.86±0.50 <sup>a</sup>	9.79±0.20 <sup>a</sup>
MP 20%	145.7±1.15 <sup>b</sup>	109.59±0.01 <sup>a</sup>	8.75±0.30 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D of 3 replicates.

<sup>2)</sup> Means with the same superscripts in the row are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)</sup> MP: Mugwort powder

<Table 4> Cake hight, volume and specific volume added different ration of mugwort powder

Samples	Cake hight (cm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Specific volume (cm <sup>3</sup> /g)
Control	4.78±0.01 <sup>a1)</sup>	387.33±0.01 <sup>a</sup>	2.70±0.01 <sup>a</sup>
MP 5% <sup>2)</sup>	4.66±0.15 <sup>a</sup>	366.66±1.25 <sup>b</sup>	2.62±0.01 <sup>a</sup>
MP 10%	4.56±0.03 <sup>a</sup>	353.00±1.40 <sup>b</sup>	1.89±0.01 <sup>a</sup>
MP 15%	4.18±0.10 <sup>a</sup>	338.66±0.26 <sup>a</sup>	1.84±0.01 <sup>a</sup>
MP 20%	4.16±1.20 <sup>b</sup>	322.22±0.10 <sup>a</sup>	1.83±0.01 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D. of 3 replicates.

<sup>2)</sup> Means with the same superscripts in the row are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)</sup> MP: Mugwort powder

분말(Kim HS 2008) 청경채 분말(Chung YS & Kim DJ 2009)의 연구와 일치하였다.

비용적의 경우는 대조군이 2.29 cm<sup>3</sup>/g으로 나타났고, 쑥 분말을 5~20% 첨가군은 2.16~1.83 cm<sup>3</sup>/g 범위로 나타났으며, 쑥 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적( $p<0.001$ )로 감소하였다. 이는 부피와 동일한 결과를 나타내었고, 이는 쑥 분말 첨가에 따라 스펀지케이크 중의 밀가루 함량이 감소되었기 때문으로 사료되며, 흑마늘 분말을 첨가한 스펀지케이크(Lee JS et al 2009), 검은콩 분말을 첨가한 스펀지케이크(Jung HC 2012)의 연구 결과와 일치하였다.

#### 4. 쑥 분말을 첨가한 스펀지케이크의 색도 측정 결과

쑥 분말 첨가 비율을 달리한 스펀지케이크의 색도 변화를 측정한 결과는 <Table 5>와 같다. L(명도)값은 대조군이 58.73으로 나타났고, 쑥 분말 5~20% 첨가 시 39.80~30.00으로 나타났으며, 쑥 분말 첨가비율이 증가할수록 유의적( $p<0.001$ )로 감소하였다. 김 분말을 첨가한 스펀지케이크(Kim DS et al 2003), 흑마늘 분말을 첨가한 스펀지케이크(Jeong YH et al 2009), 파프리카 분말을 첨가한 스펀지케이크(Jeong CH et al 2007)의 첨가 비율이 증가할수록 L값이 낮아지는 결과와 일치하였다.

<Table 5> Hunter's color value of sponge cake added different ration of mugwort powder

Samples	L	a	b
Control	58.73±0.33 <sup>a1)</sup>	11.16±0.02 <sup>b</sup>	35.65±0.03 <sup>c</sup>
MP 5% <sup>2)</sup>	39.80±0.11 <sup>b</sup>	1.72±0.03 <sup>c</sup>	15.49±0.06 <sup>b</sup>
MP 10%	35.55±0.01 <sup>d</sup>	2.14±0.01 <sup>a</sup>	12.11±0.11 <sup>c</sup>
MP 15%	34.08±1.34 <sup>b</sup>	0.94±0.00 <sup>b</sup>	10.29±0.01 <sup>a</sup>
MP 20%	30.00±0.05 <sup>d</sup>	0.12±0.01 <sup>a</sup>	6.41±0.07 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D. of 3 replicates.

<sup>2)</sup> Means with the same superscripts in the row are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)</sup> MP: Mugwort powder

적색도(a)는 대조군이 1.10으로 나타났고, 쑥 분말을 5~20% 첨가 시 3.05~6.22로 나타났으며, 쑥 분말 첨가군들이 유의적( $p<0.001$ )로 높아졌다.

황색도(b)는 대조군이 34.32로 가장 높게 나타났으며, 쑥 분말 5~20% 첨가 시 24.04~22.37로 40% 첨가 시 가장 낮게 나타났다. 쑥 분말의 첨가 비율이 높을수록 유의적( $p<0.001$ )로 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 홍삼 분말을 첨가한 스펀지케이크(Jung HC et al 2015)의 결과와 일치한 결과를 나타내었다. 이상의 결과에서 L, a, b값 모두 대조군과 유의차를 나타낸 것은 쑥 분말 자체가 지니는 색에 기인하는 것으로 사료된다. 쑥 분말 첨가한 머핀(Jang SJ 2012), 계피분말을 첨가한 케이크(Lee SB & Lee JH 1013), 백년초의 분말을 첨가한 케이크(Kim NY & Cho AR 2013)의 분말 첨가량 증가에 따라 L값은 감소하고, b값이 증가하는 것과 일치한 결과를 나타내었다. 따라서 L값은 스펀지케이크의 전반적인 색도에 직접적인 영향을 미치는 것으로 판단된다.

#### 5. 쑥 분말을 첨가한 스펀지케이크의 Texture 측정 결과

쑥 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 스펀지케이크의 texture 측정 결과는 <Table 6>과 같다. 경

<Table 6> Texture properties of sponge cake added different ration of mugwort powder

Samples	Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
Control	819.72±1.25 <sup>b1)</sup>	0.83±0.10 <sup>d</sup>	0.45±0.31 <sup>ac</sup>
MP 5% <sup>2)</sup>	967.24±1.27 <sup>c</sup>	0.82±0.20 <sup>c</sup>	0.58±0.21 <sup>d</sup>
MP 10%	1,186.51±2.21 <sup>b</sup>	0.86±0.16 <sup>a</sup>	0.59±0.05 <sup>ab</sup>
MP 15%	1,190.52±1.26 <sup>a</sup>	0.90±0.12 <sup>b</sup>	0.42±0.01 <sup>ab</sup>
MP 20%	1,355.25±1.20 <sup>ab</sup>	0.92±0.15 <sup>a</sup>	0.40±0.03 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D. of 3 replicates.

<sup>2)</sup> Means with the same superscripts in the row are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)</sup> MP: Mugwort powder

도(hardness)는 대조군이 819.72 (g/cm<sup>2</sup>)로 썩 분말 5~20% 첨가 시 967.24~1,355.25 범위로 나타났으며, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 경도 값이 유의적으로 증가하게 나타났다. 케이크의 경도는 케이크의 수분함량, 기공의 발달정도, 부피 등에 의하여 영향을 받고, 내부조직이 단단해져 경도가 증가된 것으로 사료되며, 썩 분말 첨가 소시지(Lee JR et al 2004), 꾸지뽕 분말을 첨가한 스펀지 케이크(Lee et al 2011)의 실험과 일치하는 결과를 나타내었다. 탄력성(springiness)은 대조군이 0.83으로 가장 낮게 나타났고, 썩 분말을 5~20% 첨가는 0.82~0.92으로 나타났으며 썩 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하게 나타났다. 응집성(cohesiveness)은 대조군이 0.45로 나타났고, 썩 분말 5~20% 첨가 시 0.58~0.40으로 나타났으며, 썩 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적( $p < 0.001$ )로 감소하였다. 이러한 결과는 야콘을 첨가한 케이크(Kang KO 2012), 감잎 분말을 첨가한 케이크(Choi GY, Kim HD, Bae JH 2007)의 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

## 6. 썩 분말을 첨가한 스펀지케이크의 관능 검사 결과

썩 분말의 첨가량을 파악하고자 밀가루 무게에 대하여 썩 분말을 5, 10, 15, 20%로 첨가하여 제조한 스펀지케이크의 관능검사를 실시한 결과는 <Table 7>과 같다. 스펀지케이크의 외관(appearan-

ce)은 대조군이 4.3이었고, 썩 분말 10~40% 첨가군이 4.5~4.1의 범위로 나타났으며, 5% 대조군의 스펀지케이크의 외관 선호도가 가장 높았고, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 감소하게 나타났다. 향(flavor)은 대조군이 4.1로 나타났고, 10~40% 첨가군은 각각 4.3, ~4.8의 범위로 나타났으며, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 향이 높게 나타났다. 이는 솔잎분말 첨가 스펀지케이크(Lee SE & Lee JH 2013)의 연구와 일치하였다.

맛(taste)은 대조군이 4.0으로 나타났고, 썩 분말을 5~20% 첨가군은 각각 4.5~3.8로 낮게 나타났으며, 시료 간의 유의적인( $p < 0.001$ ) 차이를 보이고 있다. 질감(texture)은 대조군이 4.5로 나타났으며, 썩 분말 5~20% 첨가군은 각각 4.5~3.8로 나타났다. 썩 분말이 증가할수록 질감 선호도가 낮아지는 경향이 있었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)에서는 대조군이 4.3이었으며, 썩 분말 5~20% 첨가군은 4.5~3.9로 나타났다. 그러므로 스펀지케이크의 제조 시 썩 분말을 10%를 첨가 사용할 경우, 좋은 품질의 스펀지케이크를 만들 수 있을 것으로 사료된다. 이상의 실험 결과를 종합해 보면 반죽상태, 케이크의 맛, 경도, 향 등을 고려할 때 썩 분말을 10% 첨가하는 것이 스펀지케이크의 적절한 배합비로 사료되었다.

## IV. 요약 및 결론

<Table 7> Sensory properties of sponge cake added different ration of mugwort powder

Samples	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	4.3±0.70 <sup>b1)</sup>	4.1±0.50 <sup>a</sup>	4.0±1.20 <sup>a</sup>	4.5±0.20 <sup>a</sup>	4.3±0.58 <sup>a</sup>
MP 5% <sup>2)</sup>	4.5±0.05 <sup>b</sup>	4.3±1.38 <sup>b</sup>	4.5±0.80 <sup>a</sup>	4.5±0.50 <sup>a</sup>	4.0±1.05 <sup>c</sup>
MP 10%	4.3±1.05 <sup>c</sup>	4.4±0.32 <sup>a</sup>	4.0±1.57 <sup>a</sup>	4.4±0.10 <sup>b</sup>	4.5±1.30 <sup>c</sup>
MP 15%	4.3±1.10 <sup>a</sup>	4.7±1.00 <sup>b</sup>	3.9±1.16 <sup>a</sup>	4.2±1.10 <sup>a</sup>	4.0±1.10 <sup>a</sup>
MP 20%	4.1±0.90 <sup>a</sup>	4.8±1.05 <sup>b</sup>	3.8±1.29 <sup>a</sup>	3.8±0.55 <sup>ab</sup>	3.9±1.10 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D. of 3 replicates.

<sup>2)</sup> Means with the same superscripts in the row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

<sup>3)</sup> MP: Mugwort powder

썩 분말을 첨가하여 제조한 스펀지케이크의 반죽의 비중은 대조군이 0.52로 나타났고, 대조군의 pH는 5.26으로 가장 낮았으며, 썩 분말을 5~20% 첨가 시 pH는 5.28~5.40 범위로 나타났다. 구운 후의 스펀지케이크의 무게는 대조군이 302.2 g으로 가장 낮게 나타났으며, 5~20% 첨가군이 300.6~302.6 g으로 나타났다.

반죽수율은 대조군이 111.3%로 나타났고, 10~40% 첨가군이 각각 111.8~109.5% 범위로 나타났으며, 굽기 손실율은 각각 대조군이 10.20%, 5~20% 첨가군이 10.63~8.75% 범위로 나타났다. 스펀지케이크의 높이는 대조군이 4.78 cm로 가장 높게 나타났으며, 썩 분말 5~20% 첨가군이 4.66~4.16 cm로 나타났다. 대조군의 부피는 687.33 cm<sup>3</sup>로 가장 높게 나타났고, 썩 분말 5~20% 첨가군은 652.00~606.00 cm<sup>3</sup> 범위로 나타났으며, 비용적의 경우는 대조군이 2.29 cm<sup>3</sup>/g로 나타났으며, 썩 분말을 5~20% 첨가군은 2.16~1.83 cm<sup>3</sup>/g 범위로 나타났다.

색도 변화를 측정된 결과 L(명도)값은 대조군이 58.73으로 나타났으며, 썩 분말 5~20% 첨가 시 39.80~30.00으로 나타났다. 적색도(a)는 대조군이 1.10으로 나타났으며 썩 분말을 5~20% 첨가 시 3.05~6.22로 나타났다. 황색도(b)는 대조군이 34.32로 가장 높게 나타났으며, 20% 첨가 시 가장 낮게 나타났다. Texture 측정 결과, 경도(hardness)는 대조군이 819.72 g/cm<sup>2</sup>로 썩 분말 5~20% 첨가 시 967.24~1,355.25 범위로 나타났으며, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 경도 값이 유의적으로 증가하게 나타났다. 탄력성(springiness)은 대조군이 0.83으로 가장 낮게 나타났고, 썩 분말을 5~20% 첨가는 0.82~0.92로 나타났으며, 응집성(cohesiveness)은 대조군이 0.45로 나타났고, 썩 분말 5~20% 첨가 시 0.58~0.40으로 나타났다. 관능검사를 실시한 결과는 외관(appearance)은 대조군이 4.3이었고, 썩 분말 5~20% 첨가군이 4.5~4.1의 범위로 나타났다. 향(flavor)은 대조군이 4.1로 나타났고, 5~20% 첨가군은 각각 4.3, ~4.8의 범위로 나타났으며, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 향의 선호도가 높게 나

타났다.

맛(taste)은 대조군이 4.0로 나타났고, 썩 분말을 5~20% 첨가군은 각각 4.5~3.8로 낮게 나타났으며, 시료간의 유의적인( $p<0.001$ ) 차이를 보이고 있다. 질감(texture)은 대조군이 4.5로 나타났으며, 썩 분말 5~20% 첨가군은 각각 4.5~3.8로 나타났다. 썩 분말이 증가할수록 질감 선호도가 낮아지는 경향이 있었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)에서는 대조군이 4.3이었으며, 썩 분말 5~20% 첨가군은 4.5~3.9로 나타났다. 그러므로 스펀지케이크의 제조 시 썩 분말을 10%를 첨가 사용할 경우, 좋은 품질의 스펀지케이크를 만들 수 있을 것으로 사료된다. 이상의 실험 결과를 종합해보면 반죽상태, 케이크의 맛, 경도, 향 등을 고려할 때 썩 분말을 10% 첨가하는 것이 스펀지케이크의 적절한 배합비로 사료되었다.

## 한글 초록

본 논문의 연구 목적은 썩 분말 첨가(0, 5, 10, 15, 20%)에 따른 스펀지케이크의 품질 특성을 알아보고자 하였다. 썩 분말을 첨가할수록 반죽의 비중, 굽기 손실률 그리고 케이크 무게가 증가하였다. 색도 측정 결과에서 적색도 a 값과 백색도 b 값은 20이 가장 높게 나타났다. 조직감은 대조구 보다 5, 10, 20%가 높은 경도를 나타냈다. 탄력성과 응집성은 썩 분말을 첨가할수록 감소하였다. 관능검사 결과, 전체 기호도와 맛은 썩분말 10% 첨가구가 가장 좋은 결과가 나왔다. 본 실험 결과, 썩 분말 10%를 첨가한 제품이 최상의 질과 가장 합리적인 상품으로 개발할 수 있다고 판단되었다.

주제어: 썩분말, 스펀지케이크, 품질 특성, 관능 평가, 조직감

## 참고문헌

AACC (1986). Official Method of the American

- Association of Cereal Chemists. 8th ed. *American Association of Cereal chemists St Paul MN U.S.A.* 0-15.
- AACC (2000). Approved Method of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed. *American Association of Cereal chemists St Paul MN U.S.A.* 10-18.
- Baek YK, Kim SH, Park IS (2008). Quality characteristics of mugwort-tofu with various salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(10):1307-1311.
- Kim HD, Choi GY, Bae JH (2007). Quality characteristics sponge cake occurred with percentages of persimmon leaves powder added. *Korean J Culinary Research* 13(4):269-278.
- Choi IK, Lee JH (2013). Quality characteristics of *Yanggaeng* incorporated with mugwort powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(2):313-317.
- Chun SS (2003). Development of functional sponge cakes with onion powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(1):62-66.
- Chung YS, Kim DJ (2009). Quality characteristics sponge cake with pakchio powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(7):914-919.
- Haw IW, Lee SD, Hwang WI (1985). A study on the nutritional effects in rats by feeding basal diet supplemented with mugwort powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 14(1):123-130.
- Jang SJ(2012). Quality characteristics of muffins prepared with freeze dried-mugwort powder. *Korean J Food & Nutr* 25(4):903-910
- Jeong CH, Kim JH, Cho JR, Ahn CG, Shin KH (2007). Quality characteristics sponge cake with upon addition of paprika powder. *Korean J Food Preserv* 14(1):281-287.
- Jeong HC, Seo EO, Ko SH (2015). Research quality characteristics of sponge cake added with red ginseng powder. *The Korean J Culinary Research* 21(2):130-140.
- Jeong YH, Seong YB, Jeong BY, Yoon SJ, Lee IS, Jeong YH (2009). Quality characteristics sponge cake with black garlic powder added. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(9):1222-1228.
- Jung HC (2012). Quality characteristics of sponge cake with added baked black soybean powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22(3):401-407.
- Jung IC (2006). Rheological properties and sensory characteristics of white bread with added mugwort powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 16(3):332-343.
- Kang CS (2007). Qualitative characteristics of sponge cakes with addition of *Gastrodiae rhizoma* powder. *Korea J Food Culinary Research* 13(4):211-219.
- Kang GM, Lee SH (2013). Effects of extraction methods on the antioxidative activity of *Artemisia* sp. *Koreans Society of Food Science & Nutr* 42(8):1249-1254.
- Kim DS, Jeon SW, Kweon BM (2003). Quality characteristics of sponge cake with addition of laver powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(8):12-78-1284.
- Kim HK, Kim SJ, Yoon MH, Byun MW, Jang SA, Yook HS (2011). Change of anti-oxidative activity and quality characteristics of *Maejagkwa* with mugwort powder during the storage period. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(3):335-342.
- Kim HS (2008). Quality characteristics of sponge cake with addition of lotus leaf and lotus root powder. Konkuk University.
- Kim MS, Park JD, Lee HY, Park JS, Gum JS (2013). Effects of addition of mugwort powder on the quality characteristics of Korean rice cake Tteokgukdduk. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(9):1433-1438.
- Kim NY, Cho AR (2013). Quality characteristics of sponge cake containing beaknyuncho powder

- powders. *J East Asian Soc Dietary Life* 23(1): 107-118.
- Kim RJ, Kang MJ, Hwang CR, Jung WJ, Jung, Shin JH Shin (2012). Antioxidant and cancer cell growth inhibition activity of five different varieties of artemisia cultivars in Korea. *Journal of Life Science* 22(6):844-851.
- Kim SJ (2013). Preparation and characteristics of Konjac noodle-added mugwort. *J East Asian Soc Dietary Life* 10(2):613-619.
- Kim YS, Song KY, O HB, Zhang Y, Kim JH (2016). Characteristics and retarding retrogradation of sponge cakes containing red yeast rice(*Monascus nuruk*) flour. *Culinary Science & Hospitality Research* 22(3):11-21.
- Lee EJ (2012). Quality of characteristics sponge cake added with laminaria japonia powder. *Korean J. Food & Nutr* 25(4):922-929
- Lee SB, Lee JH (2013). Quality of sponge cakes supplemented with cinnamon. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(4):650-654.
- Lee SH, Woo SJ, GooYJ, Shin HK (1995). Effects of mugwort, onion and polygalae radix on the intestinal environment of rats. *Korean J Food Sci Technol* 27(1):598-605.
- Lee JG, Seong YB, Teong BY, Yoon SJ, Lee IS, Jeong YH (2009). Characteristics of sponge cake added with black garlic powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(9):1222-1228.
- Lee JH, Son SM (2011). Effect of cudeania leaf powder addition on the quality of sponge cakes. *Foof Engin Progress* 15(4):376-381.
- Lee JH, Kim MJ, Cho WI, Chang PS (2011). Volatile changes in beverages and encapsulated powders containing an artemisia extract during production and storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43(3):271-276.
- Lee JR, Jung JD, Hah YJ, Lee JW, Lee JI, Kim KS, Lee JD (2004). Effects of addition of mugwort powder on the quality characteristics of emulsion-type sausage. *J Anim Sci & Tech* 46(2):209-216
- Lee SK, Kim HS, Lee CH, Oh JW, Lee JH (2011). Quality characteristics of Sponge cake with added lotus leaf and lotus root powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(9):1285-1291.
- Kang KO, Kim SY, Kim SG (2012). Quality of characteristics yellow layer cake containing yacon powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22 (3):378-385.
- Lee JH, Lee SE (2013). Quality and antioxidant properties of sponge cakes incorporated with pine leaf powder. *Korean J Food Sci Technol* 45(1):53-58.
- Lee SY, Lee JH (2013). Quality and antioxidant properties of sponge cakes incorporated with pine leaf powder. *Korean J Food Technol* 45 (1):53-58.
- Shim KH, Jeong CH (2004). Quality Characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(4):716-22.
- Shin MS, Kim WJ, Kim JM, Huh YR (2012). Antioixdative activity and quality characteristics of rice cup cakes prepared with pine needle powder and extract. *Korean J Food Cookery Sci* 28(5):613-622.
- Suh KH, Kim KH (2014). Quality characteristics of sponge cake added with *Helianthus tuberosus* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 29(2): 195-204.

---

2016년 06월 12일 접수  
 2016년 7월 10일 1차 논문수정  
 2016년 7월 28일 2차 논문수정  
 2016년 8월 14일 논문 게재확정