

## 쭉 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성에 관한 연구

이 현 자

국립한경대학교 영양조리과학과

### Evaluation of the Quality Characteristics of Sponge Cake Containing Mugwort Powder

Hyun-Ja Lee

Dept. of Food Nutrition & Culinary Science, Hankyong National University, Ansong 456-749, Korea

#### Abstract

This study was conducted to assess the effects of mugwort powder (3% and 5%) on sponge cake made with medium and cake flour. After preparing sponge cakes with mugwort powder, the water activity (Aw), softness and color of crumbs were tested and the sensory properties were evaluated. The water activity of the sponge cakes containing different quantities of mugwort powder did not differ greatly. The springiness and hardness of the sponge cakes with mugwort powder were all lower than that of the control. With regard to the color of the sponge cakes, the L values were reduced, but the a and b values were increased in response to the addition of mugwort powder, resulting in the sponge cake containing mugwort having a darker color. The micrographs of the sponge cakes with mugwort powder showed a slightly lower porosity than the control. In addition, the results of the sensory test showed that cakes containing mugwort powder had low scores. However, it is still possible to make the sponge cakes using mugwort powder and the sponge cakes prepared with flower containing 3% of mugwort powder had better evaluation than those prepared using other amounts of mugwort powder.

Key words : Mugwort powder, sponge cake, crumb softness, color.

#### 서 론

우리나라의 빵, 과자는 언제, 어디서, 누구에 의해 전래되었는지 정확한 자료는 없지만, 구한말 입국한 선교사들이 숯불에 시루를 얹어 빵 반죽을 올려놓고 오지자배기로 뚜껑을 덮어 구웠는데 그 모양이 마치 우랑과 같아 “우랑떡”이라 불렀다고 전해지는 것이 시초이다(박 등 2002). 이후 시대별로 나누어 보면 1910년까지를 태동기, 1945년까지를 유년기, 1971년까지를 소년기, 1972년부터를 성년기로 가름하고 있다(최정수 2006). 이렇듯 제빵 산업은 오래 전부터 꾸준히 발전되어왔고 여러 시대를 거치며 다양한 모습과 기능을 가진 제과, 제빵 기술로 발전하게 되었다.

최근에 이르러서는 전문적인 분야로 자리잡기 시작하였고, 점차로 경제적 여건이 개선되면서 건강을 중시하는 트렌드가 확산되고 소비자의 욕구는 더욱 다양해지고 있다. 이러한 소비자의 기호를 충족시킬 새로운 기능성 케이크를 개발하기 위해 미역과 다시마 가루(Ahn & Song 1999), 뽕잎 분

말(Ahn & Yuh 2004), 구기자 분말(Kim YA 2005), 녹차(Kim & Park 2002), 쭉(Kim *et al* 1998, Lee *et al* 2009), 호박(Moon *et al* 2004), 솔잎(Kim & Kim 1998), 흑마늘(Kim *et al* 2008) 등을 첨가한 제품에 대한 품질 특성이 연구된 바 있다.

쭉(mugwort)은 국화과의 여러 해살이 풀로 약쭉, 사재, 발쭉, 모기태쭉이라고도 불리며, 우리나라 전역에 걸쳐 자생하는 다년생 식물이다. 쭉은 예부터 약제로서의 효험이 잘 알려져 민속약과 한방에서 소화, 만성위장염, 하복부통, 지혈, 구충, 약취 제거, 뜸 등에 유효하다고 알려져 왔다(허준 1976). 또한 쭉은 섬유소가 풍부하고 알칼리성 식품으로 체질을 개선하며 고혈압, 동맥경화 예방에 효과가 있어 특히 중년 여성의 비만에 좋은 것으로 보고되어 있다(<http://cafe.daum.net/MClove> 2009, Lee *et al* 2000). 그리고 쭉은 독특한 맛과 향(cineol)으로 인해 여러 가지 식품 재료로도 많이 이용되어 왔는데, 쭉의 주요 성분으로는 alkaloid류, 비타민류, 정유류(精油類), 무기질 등이 알려져 있다(Shim *et al* 1991). 쭉에 대한 식품으로서의 효능과 생리적 기능성을 조사한 연구를 보면 쭉의 메탄올 추출물은 항균 효과가 있고(Lee *et al* 1995), 쭉 물 추출물과 에탄올 추출물은 장내 *Bifidobacteria*의 증식

\* Corresponding author : Hyun-Ja Lee, Tel : +82-31-670-5182, Fax : +82-31-670-5187, E-mail : cocco-9522@hanmail.net

을 촉진한다고 하였다(Kang *et al* 1995).

이상과 같이 썩과 관련하여 몇몇 연구가 수행되었지만 썩을 이용한 케이크에 대한 연구는 미미한 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 썩 분말이 케이크의 품질 특성에 미치는 영향을 조사하여 기능성 식품으로서 썩의 활용을 촉진시키고, 비만과 최근 문제시 되고 있는 여러 성인병 식단에 이용할 수 있는 건강기능식품으로서 자리매김을 할 수 있도록 하기 위한 기초 자료로 제시하고자 하였다. 또한 일반적으로 케이크 제조에는 박력분을 사용하지만 글루텐 함량이 낮아 썩과 같은 부재료를 혼합할 경우 부피가 감소하게 되므로, 보통 이를 보완하고자 활성 글루텐을 첨가하여 케이크에 부피감을 주고 있으나, 본 실험에서는 중력분을 사용하여 글루텐 보강 효과가 있는지도 알아보았다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 재료는 중력분과 박력분(삼양사, 1등급), 정제염(삼한염업), 버터(해태유업), 정백당(삼양사), 달걀, baking powder(제니코), 유화제는 SP(삼립식품)를 사용하였다. 그리고 썩 분말은 부미식품(서울)에서 제조한 것을 구입하여 사용하였다.

### 2. 일반 성분 측정

소맥분과 썩 분말의 수분과 회분은 AACC(AACC 1983)법에 준하여 측정하였고, 단백질은 Kjeldahl(AOAC 1996)법으로 측정하였다.

### 3. 썩 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성 측정

#### 1) 스펀지 케이크의 제조

스펀지 케이크의 배합비는 Table 1과 같으며, 썩 분말의 첨가량은 선행 연구(Kim *et al* 1998, Lee *et al* 2009)를 참고로 하여 예비 실험을 통해 색상 및 팽창력에 문제가 없는 범위인 밀가루 중량 대비 3% 및 5%로 정하였다. 제조 공정은 Fig. 1에 나타낸 바와 같이 설탕과 소금을 혼합한 다음 달걀과 유화제를 넣고 고속으로 5분간 혼합한 후 체로 친 소맥분과 썩 분말을 넣고 다시 고속으로 1분간 믹싱하고, 여기에 물과 녹인 버터를 천천히 섞어주었다. 믹싱이 끝난 반죽을 300 g씩 팬에 넣고 윗불 190℃, 밑불 170℃로 예열된 오븐(Dae-Young Machinery Co. Korea)에서 30분간 구웠다. 완성된 케이크를 실온(25℃)에서 4시간 방냉한 다음 완전하게 식은 것을 확인하고 polyethylene 포장지로 밀봉한 후 실온에서 7일간 저장하면서 시료로 사용하였다.

#### 2) 수분 활성도

수분 활성도는 Rotronic Hygroskop(BT-RS1, Swiss)를 사용하여 측정하였으며, 시료는 스펀지 케이크 crumb 부위 3 g

Table 1. Formula for sponge cakes

Ingredients	Flour basis (%)
Medium flour / cake flour	100.0 / 100.0
Water	15.0
Mugwort powder	0.0(control), 3.0, 5.0
Sugar	106.0
Emulsifier	5.0
Butter	16.0
Salt	1.5
Egg	168.0
Baking powder	2.5

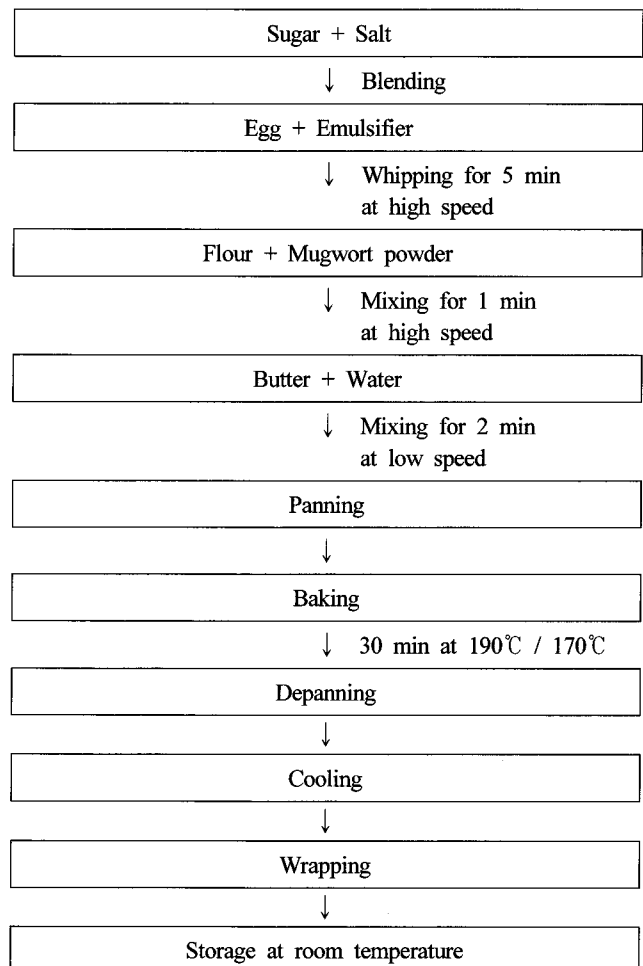


Fig. 1. Flow chart for the production of sponge cake.

을 정확히 달아 플라스틱 용기에 넣고 Aw 값에 더 이상의 변화가 없을 때의 값을 3회 반복 측정한 다음 평균값을 구하였다.

### 3) Crumb Softness

3, 5%의 쑥 분말을 첨가한 케이크의 저장 중 crumb softness 변화를 보기 위하여 시료를 가로, 세로 40 mm, 높이 30 mm로 자른 다음 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., LTD. Japan)를 사용하여 탄력성(springiness)과 경도(hardness)를 측정하였다. 사용한 cylinder probe는 직경 20 mm이었고, load cell 2 kg, 하강 속도는 60 mm/min으로 하였다.

### 4) Crumb 색도

색도 측정은 색차계 Color reader(CR 300 Chroma Meter, Minolta Camera Co., Osaka, Japan)를 사용하여 가로, 세로, 높이 각각 20 mm, 20 mm, 10 mm로 자른 시료를 표준 백색판(Calibration palate CR-A43, L=95.91, a=0.00, and b=2.27)위에 올려놓고 측정된 값을 Hunter 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)로 나타내었다.

### 5) 주사 전자현미경 관찰

주사 전자현미경 관찰은 시료 10 g을 Vacuum tray freeze dryer(TD 6070K, Ilsin Engineering Co., Seoul, Korea)에서 급속 동결 진공 건조하여 시료(수분 함량 2.0%)를 ion spotter(E-1010, Hitachi, Tokyo, Japan)에서 60초간(Au+Pd) 도금한 후 주사 전자현미경(S-3500N, Scanning Electron Microscope, Hitachi, Tokyo, Japan)으로 가속 전압 10 KV 조건에서 1,000 배율로 각각의 시료를 찍은 후 비교 관찰하였다.

### 6) 관능평가

관능평가는 제조 후 12시간이 지난 것을 포장지에서 꺼내 부피, 기공 상태, 맛, 냄새, 질감 등에 대한 기호도가 가장 좋지 않은 것을 1점, 가장 좋은 것을 20점으로 하여 숙달된 10명의 관능검사원이 평가한 후 그 평균값으로 나타내었다.

### 4. 통계 분석

실험 결과는 평균치±표준편차(Mean±SD)로 나타내었으며, 실험군들간의 유의성은 SAS(Statistical Analysis System, 1998) 통계 package의 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 일반 성분

사용한 소맥분의 일반 성분은 중력분의 경우, 수분 12.5%, 단백질 10.0%, 회분 0.5%이었고, 박력분은 수분 12.0%, 단백질 8.0%, 회분 0.7%이었으며, 쑥 분말은 수분 6.7%, 단백질 3.2%, 회분 0.8%이었다.

### 2. 수분 활성도

빵의 노화에는 전분이 중요한 역할을 하며(Eliasson & Lansson 1993), 빵의 노화동안 수분은 crumb에서 crust로 이동하고 이 같은 전이에 따라 수분 활성도의 변화도 일어난다(Bechtel WG 1995). 중력분과 박력분에 쑥 분말을 각각 3, 5%씩 첨가하여 케이크를 만든 후 수분 활성도를 측정된 결과는 Table 2와 같았다. 제조 후 1일 경과한 중력분 케이크 control의 수분 활성도는 0.926이었고, 쑥 분말 3% 첨가구는 0.928로 조금 높았으며, 5% 첨가구는 0.941로 나타났다. 박력분 케이크

Table 2. Water activity in the sponge cakes with different quantity of mugwort powder

Samples	Storage days				F-value	
	1	3	5	7		
Medium flour	Control	0.926±0.001 <sup>c1)</sup>	0.925±0.002 <sup>c</sup>	0.925±0.001 <sup>b</sup>	0.924±0.002 <sup>b</sup>	1.34 <sup>NS</sup>
	3%	0.928±0.002 <sup>b</sup>	0.927±0.002 <sup>b</sup>	0.927±0.002 <sup>b</sup>	0.926±0.001	1.21 <sup>NS</sup>
	5%	0.941±0.001 <sup>aA</sup>	0.940±0.001 <sup>aAB</sup>	0.939±0.001 <sup>aB</sup>	0.938±0.002 <sup>aC</sup>	7.75 <sup>*</sup>
Cake flour	Control	0.911±0.001 <sup>f</sup>	0.909±0.001 <sup>f</sup>	0.910±0.002 <sup>e</sup>	0.909±0.001 <sup>d</sup>	2.22 <sup>NS</sup>
	3%	0.918±0.001 <sup>e</sup>	0.919±0.002 <sup>e</sup>	0.917±0.001 <sup>d</sup>	0.916±0.002 <sup>c</sup>	3.24 <sup>NS</sup>
	5%	0.922±0.002 <sup>dA</sup>	0.921±0.001 <sup>dAB</sup>	0.920±0.001 <sup>eB</sup>	0.918±0.002 <sup>cC</sup>	9.28 <sup>*</sup>
F-value	22.96 <sup>*</sup>	31.13 <sup>**</sup>	9.87 <sup>*</sup>	5.31 <sup>*</sup>		

1) Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a-f</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test(\* p<0.05, \*\* p<0.01).

<sup>A-C</sup> Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test(\* p<0.05, <sup>NS</sup> No significant).

의 경우 control이 0.911이었으며 3, 5% 썩 분말 첨가구는 0.918, 0.922로 control보다는 조금 높게 나타났다. 제조 후 7일이 지나면서 중력분과 박력분 케이크 control의 수분 활성도는 0.924, 0.909이었고, 썩 분말 3, 5% 첨가구는 중력분 0.926, 0.938, 박력분 0.916, 0.918로 썩 분말 첨가한 시료들의 수분 활성도가 control보다 모두 높았으며, 또한 첨가량이 많을수록 더 높아지는 경향을 나타내었다. 그러나 매실 엑기스를 첨가한 yellow layer cake의 수분 활성도가 control보다 감소한다고 한 Nam *et al*(2008)의 연구와는 다른 결과로 이는 첨가 시료의 차이에서 기인된다고 사료된다.

Czuchajowska *et al*(1989)은 케이크 반죽의 흡수율과 굽는 시간에 따라 수분 활성도를 측정하여 비교한 결과, 수분 활성도는 흡수율이 감소할수록, 굽는 시간이 증가할수록 낮아지는 경향이있다고 하였고, Pühr & D'Appolonia(1992)는 3종류의 경질적춘소맥(hard red spring wheat)으로 제분한 밀가루를 사용하여 제조한 케이크를 2시간, 2일, 4일간 저장하면서 수분 활성도를 측정하여 비교한 결과 2일부터 변화가 나타났으며, 수분 활성도의 변화는 4일간 저장하는 동안에 0.995~0.975 범위로 변화가 매우 미세하였다고 보고하였는데, 본 연구에서는 0.941~0.909 범위에서 미세한 변화를 나타내었다.

### 3. Crumb Softness

중력분과 박력분에 썩 분말을 3, 5%씩 각각 첨가하여 케이크를 제조한 후 저장하면서 crumb softness에 미치는 영향을 2일 간격으로 측정하였는데 springiness의 변화는 Table 3과 같았다. 먼저 중력분으로 만든 케이크 control의 springiness는 91.0이었으나 3, 5, 7일간의 저장 기간 동안 89.3, 88.5

및 87.3으로 약간 감소하였으며, 박력분으로 만든 케이크에서도 control의 springiness는 90.6이었으나 저장 기간 동안 90.3, 90.0 및 88.6으로 각각 감소하였다. 또한 썩 분말을 3% 첨가하였을 때 중력분 케이크의 springiness는 91.0~89.0, 박력분 케이크의 springiness는 90.0~87.6 범위로 감소하였으며, 썩 분말 5% 첨가 시에는 중력분 케이크에서 89.0~86.0 범위로 감소하였고 박력분에서는 다소 증가하였다. 그리고 저장 7일경에서 비교해 볼 때 control보다 썩 분말을 첨가한 시료에서 다소 springiness가 높았다. Kang *et al*(2009)의 연구에서도 2, 4%의 마늘 분말을 첨가하여 스펀지 케이크를 만들었을 때 control보다 springiness가 감소한다고 하여 본 연구에서와 같은 결과를 나타내었다. 이는 분말 시료의 첨가가 글루텐과 전분의 열 변성 조직을 약하게 하여 springiness를 떨어뜨린 것으로 여겨지며 Nam *et al*(2008)의 연구에서도 매실 엑기스를 첨가하여 만든 케이크의 springiness가 control보다 감소한다고 한 바 있다. Hardness(Table 4)는 중력분 케이크인 경우 저장 1일째 control, 썩 분말 3, 5% 첨가구에서 4,299, 3,345 및 3,230 g/cm<sup>2</sup>였으나, 이 후 모든 시료에서 7일간의 저장 기간 동안 hardness가 지속적으로 증가하였다. 박력분 케이크에서도 중력분과 같은 경향을 나타내었으며, 중력분과 박력분 케이크에서 모두 썩 분말 5% 첨가 시 5일 저장부터 가장 낮은 hardness를 보였다.

### 4. Crumb 색도

중력분과 박력분에 썩 분말을 3, 5%씩 각각 첨가하여 제조한 케이크의 저장기간에 따른 색도 변화는 Table 5와 같았다. 케이크의 밝음을 나타내는 L값은 저장 1일째 중력분 케

Table 3. Changes of the springiness of the sponge cakes crumb with different quantity of mugwort powder

Samples	Springiness(%)				F-value	
	Storage days					
	1	3	5	7		
Medium flour	Control	91.0±1.2 <sup>aA1)</sup>	89.3±1.3 <sup>abB</sup>	88.5±2.2 <sup>C</sup>	87.3±1.7 <sup>D</sup>	103.91 <sup>***</sup>
	3%	91.0±0.9 <sup>aA</sup>	87.3±0.3 <sup>bd</sup>	88.0±3.1 <sup>C</sup>	89.0±2.3 <sup>B</sup>	112.23 <sup>***</sup>
	5%	90.0±1.8 <sup>bA</sup>	87.3±1.7 <sup>bc</sup>	86.6±1.5 <sup>D</sup>	87.6±2.7 <sup>B</sup>	89.96 <sup>***</sup>
Cake flour	Control	90.6±1.0 <sup>abA</sup>	90.3±0.7 <sup>aAB</sup>	90.0±0.5 <sup>B</sup>	88.6±0.7 <sup>C</sup>	63.65 <sup>***</sup>
	3%	89.6±0.3 <sup>bcA</sup>	87.6±1.2 <sup>bb</sup>	87.6±2.5 <sup>B</sup>	86.0±1.1 <sup>C</sup>	17.89 <sup>**</sup>
	5%	89.0±0.6 <sup>cb</sup>	90.0±1.0 <sup>aA</sup>	89.3±1.7 <sup>B</sup>	89.7±1.5 <sup>A</sup>	5.31 <sup>*</sup>
F-value	19.62 <sup>*</sup>	5.53 <sup>*</sup>	1.21 <sup>NS</sup>	3.73 <sup>NS</sup>		

1) Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a-c</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by duncan's multiple range test (\* p<0.05, <sup>NS</sup> No significant).

<sup>A-D</sup> Means with the same letter in row are not significantly different by duncan's multiple range test (\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001).

Table 4. Changes of the hardness of the sponge cakes crumb with different quantity of mugwort powder

Samples		Hardness(g/cm <sup>2</sup> )				F-value
		Storage days				
		1	3	5	7	
Medium flour	Control	4,299±137.4 <sup>aD1)</sup>	4,684±278.5 <sup>aC</sup>	6,135±167.2 <sup>aB</sup>	7,216±320.4 <sup>aA</sup>	374.80 <sup>***</sup>
	3%	3,345±184.8 <sup>cdD</sup>	3,917± 85.9 <sup>bC</sup>	4,795±280.3 <sup>bB</sup>	5,875±345.9 <sup>bA</sup>	157.42 <sup>***</sup>
	5%	3,230± 83.1 <sup>dD</sup>	4,141±149.6 <sup>bC</sup>	4,694±211.5 <sup>dB</sup>	5,366±213.1 <sup>bcA</sup>	91.81 <sup>***</sup>
Cake flour	Control	3,894± 43.9 <sup>bD</sup>	4,203±100.1 <sup>bC</sup>	5,183± 21.5 <sup>bB</sup>	5,247±84.3 <sup>cdA</sup>	65.23 <sup>**</sup>
	3%	3,456±147.9 <sup>cdD</sup>	4,664±230.3 <sup>aC</sup>	4,869± 79.7 <sup>bcB</sup>	5,222±240.4 <sup>cdA</sup>	73.54 <sup>**</sup>
	5%	3,800± 59.0 <sup>bdD</sup>	3,837±257.9 <sup>bC</sup>	4,668±240.8 <sup>dB</sup>	5,178± 20.1 <sup>dA</sup>	47.12 <sup>**</sup>
F-value		112.80 <sup>***</sup>	17.12 <sup>*</sup>	28.73 <sup>**</sup>	41.94 <sup>**</sup>	

1) Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a-d</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test (\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001).

<sup>A-D</sup> Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test(\*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001).

이크가 91.22이고, 박력분 케이크는 89.67로 중력분의 L값이 더 높았는데, 이는 중력분으로 만든 케이크의 기공이 박력분으로 만든 것보다 더 커서 빛의 반사를 잘 하기 때문으로 여겨진다. 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값은 모두 박력분을 사용하여 만든 케이크가 중력분을 사용하여 만든 케이크보다 다소 높았다. 그리고 3, 5% 쑥 분말을 첨가했을 때 중력분 케이크의 L값은 61.71~53.22 범위로 7일간의 저장 기간 동안 꾸준히 낮아졌으며, 또한 박력분의 L값도 63.23~52.28 범위 내에서 낮아지는 반면 a, b값은 높아져 케이크의 내부색이 어두워지는 경향을 알 수 있었다. 즉, a값은 중력분 케이크의 경우, 쑥 분말 3% 첨가 시 1.86~2.27, 5% 첨가 시 0.21~0.46 범위였고, b값은 3% 첨가 시 22.01~23.09, 5% 첨가 시 21.87~25.29 범위로 증가하였다. 또한 박력분 케이크의 a, b값은 중력분 케이크에서와 같이 저장 기간에 따라 증가하였는데, 박력분 케이크의 a, b값이 중력분보다 다소 더 높은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 일반적으로 부재료 첨가 시 L값이 저하된다고 보고한 Kim *et al*(2002), Hwang & Kim(2000), Park & Lee(1999) 등의 연구 결과와 일치하는 것이다. 그리고 저장 기간에 따라 a, b값의 증가 경향은 Nam *et al*(2008)가 저장 기간이 길어질수록 적색도가 높아지고 이는 저장 기간 동안 부패가 감소하여 기공이 닫힌 것에 기인하는 것으로 사료된다고 보고한 것과 같은 것이다.

### 5. 주사 전자현미경 관찰

중력분과 박력분에 쑥 분말을 각각 3, 5%씩 넣고 제조한 케이크의 crumb를 급속 동결 진공 건조한 다음 주사 전자현미경을 사용하여 1,000배율로 관찰한 결과는 Fig. 2와 같았

다. 1,000배율로 관찰한 control 케이크 crumb의 미세 구조는 구형과 타원형의 팽윤된 전분 입자들이 변성된 단백질과 망상 구조의 형태를 나타내었으며, 쑥 분말 3, 5% 첨가구의 미세 구조는 control보다 첨가량이 증가할수록 입자가 더 팽창되고 구조가 엉겨져 있는 것으로 나타났다.

### 6. 관능평가

관능평가 결과는 Table 6과 같이 박력분으로 만든 control 케이크가 부피, 기공, 맛, 향, 조직에서 가장 좋았으며, 중력분으로 만든 것은 맛과 조직에서 박력분보다 떨어지는 것으로 나타났다. 쑥 분말을 첨가한 케이크는 소맥분의 종류에 상관없이 평가 점수가 낮았으나 맛에서는 쑥 분말 3% 첨가 시 control 케이크와 동일하여 쑥 케이크에 대한 선호도가 있는 것으로 판단되었다. 그리고 중력분에 쑥 분말을 3% 첨가한 케이크에서 박력분으로 만든 것보다 관능평가 결과가 약간 더 높게 나타나 쑥 분말을 첨가하지 않은 control에서 박력분 케이크가 더 좋았던 것과는 다른 결과를 보여주었다. 결과적으로 쑥 분말을 첨가하여 만든 스펀지 케이크의 기호성은 다소 좋지 않았지만 쑥 분말을 첨가하여 케이크를 만들 수 있다는 가능성을 확인하였으며, 쑥 분말 첨가구 중에서는 중력분에 3% 쑥 분말을 사용한 케이크가 가장 좋은 평가를 받았다.

### 요약 및 결론

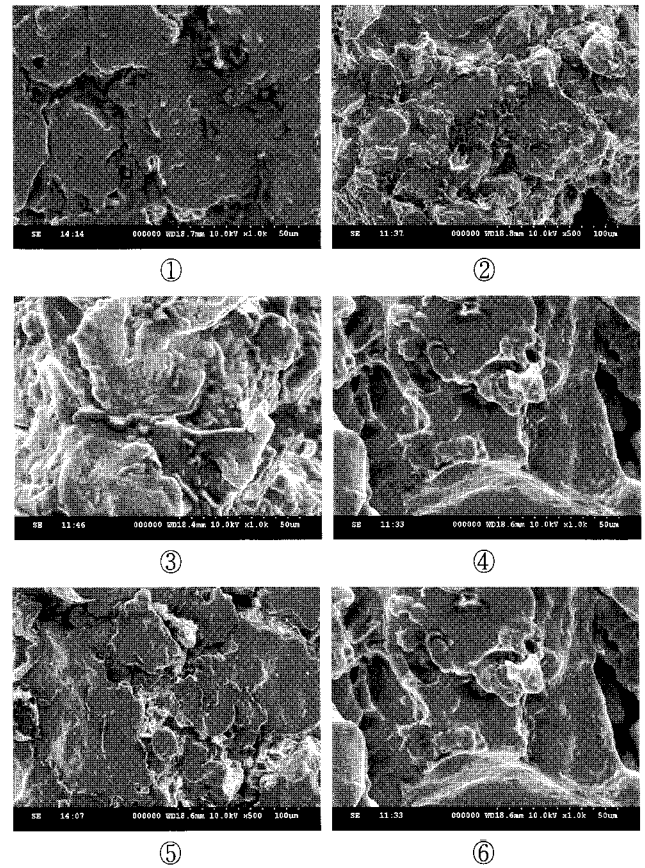
본 연구에서는 중력분과 박력분에 쑥 분말을 3, 5%씩 각각 첨가하여 만든 스펀지 케이크의 품질 특성을 조사하였다. 쑥 분말을 첨가한 시료들의 수분 활성도가 control보다 모

**Table 5. Color value of sponge cakes with different quantity of mugwort powder**

Samples	Storage days	Color values		
		L	a	b
Control	1	91.22±0.11 <sup>1)</sup>	3.01±0.00	21.19±0.03 <sup>c</sup>
	3	89.41±0.24	3.26±0.01	26.09±0.00 <sup>b</sup>
	5	89.22±0.20	3.30±0.00	28.08±0.01 <sup>a</sup>
	7	88.73±0.07	3.62±0.01	29.36±0.01 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	3.59 <sup>NS</sup>	4.03 <sup>NS</sup>	7.23 <sup>*</sup>
Medium flour	1	61.71±0.28 <sup>a</sup>	1.86±0.02 <sup>c</sup>	22.01±0.01 <sup>d</sup>
	3	60.90±0.11 <sup>b</sup>	1.98±0.02 <sup>b</sup>	22.57±0.08 <sup>c</sup>
	5	59.87±0.22 <sup>c</sup>	2.00±0.01 <sup>b</sup>	22.75±0.06 <sup>b</sup>
	7	57.49±0.02 <sup>d</sup>	2.27±0.01 <sup>a</sup>	23.09±0.03 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	23.96 <sup>**</sup>	11.72 <sup>*</sup>	8.39 <sup>*</sup>
5%	1	56.64±0.43	0.21±0.03 <sup>c</sup>	21.87±0.02 <sup>c</sup>
	3	56.17±0.45	0.25±0.03 <sup>c</sup>	21.99±0.11 <sup>c</sup>
	5	53.61±0.03	0.33±0.02 <sup>b</sup>	22.15±0.04 <sup>b</sup>
	7	53.22±0.03	0.46±0.01 <sup>a</sup>	25.29±0.05 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	3.28 <sup>NS</sup>	17.04 <sup>*</sup>	14.39 <sup>*</sup>
Control	1	89.67±0.44	3.41±0.01 <sup>d</sup>	21.19±0.03 <sup>b</sup>
	3	88.99±0.26	3.58±0.01 <sup>c</sup>	28.08±0.01 <sup>c</sup>
	5	88.90±0.05	3.73±0.00 <sup>b</sup>	29.36±0.01 <sup>a</sup>
	7	88.72±0.02	3.87±0.01 <sup>a</sup>	29.36±0.03 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	3.35 <sup>NS</sup>	67.21 <sup>**</sup>	9.61 <sup>*</sup>
Cake flour	1	63.23±0.10 <sup>a</sup>	1.93±0.01 <sup>c</sup>	22.14±0.03 <sup>d</sup>
	3	61.43±0.14 <sup>b</sup>	1.93±0.01 <sup>c</sup>	22.81±0.04 <sup>c</sup>
	5	60.36±0.06 <sup>c</sup>	2.03±0.00 <sup>b</sup>	26.31±0.01 <sup>b</sup>
	7	59.59±0.05 <sup>d</sup>	2.05±0.01 <sup>a</sup>	28.64±0.02 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	127.35 <sup>***</sup>	8.27 <sup>*</sup>	97.45 <sup>***</sup>
5%	1	54.84±0.42 <sup>a</sup>	0.64±0.02 <sup>d</sup>	21.54±0.03 <sup>c</sup>
	3	54.38±0.34 <sup>b</sup>	0.75±0.02 <sup>c</sup>	21.57±0.04 <sup>c</sup>
	5	53.81±0.07 <sup>c</sup>	0.76±0.03 <sup>b</sup>	26.16±0.07 <sup>b</sup>
	7	52.28±0.05 <sup>d</sup>	0.86±0.01 <sup>a</sup>	28.36±0.03 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	34.17 <sup>**</sup>	72.25 <sup>**</sup>	13.34 <sup>*</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a~d</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test (\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001, <sup>NS</sup> No significant).



**Fig. 2. Micrographs of sponge cake crumbs as 1,000× magnifications by the scanning electron microscope.**

① medium flour control, ② mugwort powder 3%, ③ mugwort powder 5%, ④ cake flour control, ⑤ mugwort powder 3%, ⑥ mugwort powder 5%.

**Table 6. Sponge cake's score for sensory test**

Sample	Score						
	Volume	Cell	Taste	Aroma	Texture	Total score	
Medium flour	Control	20	20	19	20	19	98
	3%	19	18	20	19	18	94
	5%	18	16	18	18	16	86
Cake flour	Control	20	20	20	20	20	100
	3%	18	17	20	19	17	91
	5%	16	16	18	18	16	84

두 높았으며, 또한 첨가량이 많을수록 더 높아지는 경향을 나타내었다. 중력분 및 박력분으로 만든 케이크 control의 springiness는 7일간의 저장 기간 동안 약간 감소하였으며, 또한 썩 분말을 첨가하였을 때 박력분 케이크의 springiness는

저장 기간 동안 전체적으로 감소하였지만 저장 7일경에서 비교해 볼 때 쑥 분말을 첨가한 시료에서 control보다 다소 springiness가 높았다. Hardness는 중력분 및 박력분 케이크에서 저장 기간 동안 지속적으로 hardness가 증가하였으며, 쑥 분말 5% 첨가 시 가장 낮은 hardness를 보였다. 쑥 분말을 3, 5%씩 첨가한 케이크의 L값은 저장 1일째 중력분 케이크가 91.22이었고, 박력분 케이크는 89.67로 중력분의 L값이 더 높았으며 a, b값 모두 박력분을 사용하여 만든 케이크가 중력분을 사용하여 만든 케이크보다 다소 높았다. 그리고 3, 5% 쑥 분말을 첨가했을 때 중력분 케이크의 L값은 저장 기간 동안 꾸준히 낮아지는 반면 a, b값은 높아져 케이크의 내부색이 어두워지는 경향을 알 수 있었다. 케이크 crumb의 주사 전자현미경 관찰에서는 쑥 분말 첨가구의 미세구조는 첨가량이 증가할수록 control보다 입자가 더 팽창된 것으로 나타났다. 그리고 관능평가에서 케이크 제조 시 쑥 분말을 첨가했을 때 맛을 제외하고는 전반적으로 케이크의 관능적 특성이 낮은 것으로 나타나 쑥 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 기호성이 control보다 좋지 않았지만 이 가운데 중력분에 3% 쑥 분말을 사용하여 만들 경우 케이크 제조의 가능성을 확인할 수 있었다.

## 문헌

- 박인덕, 김영숙, 이현주, 전은례, 김성현, 김희수 (2002) 제과 제빵학. 신광출판사, 서울. pp 13-14.
- 최정수 (2006) 제과제빵학. 글로벌, 서울. pp 15.
- 허준 (1976) 국태종보 동의보감. 남산당, 서울. pp 75-156.
- AACC (1983) American Association of Cereal Chemistry Approved Methods. 8th ed. 44-15A, 08-01.
- Ahn CS, Yuh CS (2004) Sensory evaluations of the muffins with mulberry leaf powder and their chemical characteristics. *J East Asian Soc Dietary Life* 14: 576-580.
- 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.
- AOAC (1996) *Official Methods of Analysis* 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. 9-10. Washington DC
- Bechtel WG (1995) A review of bread staling research. *Transact AACC* 13. p 108-121.
- Czuchajowska Z, Pomeranz Y, Jeffers HC (1989) Water activity and moisture content of dough and bread. *Cereal Chem* 66: 128-132.
- Eliasson AC, Larsson K (1993) *Cereal in Bread Making: Molecular Colloidal Approach*. Marcel Dekker, NY. pp 75.
- [Http://cafe.daum.net/MClove/3I50/586docid](http://cafe.daum.net/MClove/3I50/586docid) (2009)
- Hwang YK, Kim TY (2000) Characteristics of bread added with *Angerlica kieskie* Koidz flour. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 28: 118-125.
- Kang KO, Hwang SY, Lee HJ, Oh KJ (2009) Study on the quality characteristics of the sponge cake with garlic powder. *Korean J Community Living Sci* 20: 239-246.
- Kang YH, Park YG, Oh SY, Moon KD (1995) Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extract. *Korean J Food Sci Technol* 27: 978-984.
- Kim EJ, Kim SM (1998) Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Korean J Food Sci Technol* 30: 542-547.
- Kim JS, Park JS (2002) Effect of green tea extract on quality of fermented pan bread. *Korean J Food Nutr* 15: 12-15.
- Kim MH, Son CW, Kim MY, Kim MR (2008) Physicochemical, sensory characteristics and antioxidant activities of jam prepared with black garlic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1632-1639.
- Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS (1998) Effect on mugwort on the extension of shelf-life of bread and rice cake. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 14: 106-113.
- Kim YA (2005) Effects of *Lycium chinense* powder on the quality characteristics of yellow layer cake. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 403-407.
- Kim YS, Jeon SS, Jung ST (2002) Effect of lotus root powder on the baking quality of white bread. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 413-425.
- Lee HJ, Park SH, Kang KO (2009) Rheological characteristics of flour batters in the presence of mugwort powder. *Korean J Community Living Science* 20: 231-237.
- Lee SD, Park HH, Kim DW, Bang BH (2000) Bio-active constituents and utilities of *Artemisia* sp. as medicinal herb and foodstuff. *Korean J Food & Nutr* 13: 490-505.
- Lee SH, Woo SJ, Goo YJ, Shin HK (1995) Effects of mugwort, onion and polygalac radix on the intestinal environment of rats. *Korean J Food Sci Technol* 27: 598-605.
- Moon HK, Han JH, Kim JH, Kim JK, Kang WW, Kim KY (2004) Quality characteristics of the breads added with freeze dried old pumpkin powders. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 126-132.
- Nam YJ, Hwang SY, Kang KO (2008) Effect of maesil extract on the quality characteristics of yellow layer cake. *J East Asian Soc Dietary* 18: 773-780.
- Park GS, Lee SJ (1999) Effect of job's tear powder and green tea powder on the characteristics of quality of bread. *Ko-*

*rean J Soc Food Sci Nutr* 28: 1244-1250.

Puhr DP, D'Appolonia BL (1992) Effect of baking absorption on bread yield, crumb moisture and crumb water activity.

*Cereal Chem* 69: 582-586.

SAS Institute (1998) SAS/STAT User Guide, Statistical Ana-

lysis System Institute. Cary, NC.

Shim YJ, Paik JE, Chun HJ (1991) A study on the texture characteristics of SSooksulgis affected by mugwort. *Korean J Soc Food Sci* 7: 35-43.

(2009년 12월 4일 접수, 2010년 2월 4일 채택)