

## 딸기 분말의 첨가가 옐로우 레이어 케이크의 품질특성에 미치는 영향

김 영 애<sup>†</sup>

건양대학교 식품생명공학과

### Effects of Strawberry Powders on the Quality Characteristics of Yellow Layer Cake

Kim, Yeoung-Ae<sup>†</sup>

Department of Food Science and Biotechnology, Konyang University

#### Abstract

In order to determine the effects of strawberry powder on the baking quality of cakes, yellow layer cakes were prepared with four freeze-dried strawberry powders substitutes, at levels of 0%, 1%, 2%, 3%, 4% and 5%. Then, the physical properties, baking properties and sensory characteristics of the finished cakes were assessed. The cakes were stored for 6 days at 22°C and the change in hardness during storage was evaluated. The Viscosity of the doughs, as well as the specific gravity, increased as the amount of strawberry powder in the flour increased. The volume indices of the strawberry powder cakes were less than that of control, but the other indices did not differ from those of the controls. The crust color of the strawberry cakes evidenced a reduction in L, a and b values. The crumb color also evidenced a reduction in the L and b values, but the a values increased. Sensory characteristics were evaluated by 60 students from the Dept. of Food and Biotechnology. Crust color, crumb color, moistness, softness, taste and overall acceptance were measured via a 5-scale acceptance test. The crust color of cakes containing more than 3% strawberry powders and the crumb color of all strawberry cakes evidenced lower scores than the controls. Cakes containing 5% strawberry powders were least acceptable in terms of overall characteristics. Although cakes prepared with flour containing up to 4% strawberry powder were less acceptable than the controls, general sensory scores ranged in an average~like range. The incorporation of strawberry powder into cakes was shown to increase the overall hardness.

**Key words:** strawberry powder, yellow layer cake, composite flour

## 1. 서론

경제성장에 따른 사회구조의 변화와 식생활의 서구화로 인해 인스턴트식품이나 육류의 소비량이 증가하고 있으나, 건강과 장수에 대한 욕구 또한 높아지면서 자연식품이나 건강식품, 기능성 식품 등에 대한 관심도 높아지고 있다. 이러한 사회적 동향에 맞추어서 식품업계도 기존의 식품에 기능성 소재를 첨가하거나 신소재를 개발하는 노력이 꾸준히 지속되고 있는 실정이다. 식생활의 간편화로 인해서 특히 빵이나 과자류가 주식이나 또는 간식으로 소비되는 수요가 늘어나고 있기 때문에 밀가루만을 이용한 빵이나 과자보다는 다른 기능성 소재와 혼합

한 혼합 밀을 이용하거나(Choi GY 등 2007, Jeong CH 등 2007, Kim NY 등 2007) 지방 대체물질(Song ES 등 2002, Song ES 등 2001)이나 기능성 당(Ju JE 등 2007, Kim CS와 Lee YS 1997, Lee KA 등 1999, Lin SD 등 2003) 등으로 기존의 원료를 대체하여 기능성이나 영양성분을 보충시킨 제품들이 다양하게 개발되고 있다.

최근에는 암을 예방하고 인체의 산화적 손상을 억제한다고 여겨지는 항산화 비타민이나 항산화 물질에 대한 관심이 높아지고 있다(Kim KB 등 2006). 과일에는 항산화 비타민인 비타민 C 외에도 플라보노이드, 카테킨, 탄닌 등의 폴리페놀 화합물들이 들어있으며 과일의 항산화효과는 주로 이들 폴리페놀 화합물들 때문이라고 보고되고 있다(Chung YA 와 Lee JK 2003). 딸기를 포함한 장과류에 들어있는 페놀화합물은 항암물질의 활성을 억제하고(Smith SH 등 2004), 과산화물의 형성을 효과적으로 억제하고 혈청의 LDL 지단백의 산화를 억제하는 것으로 보고되었으며(Heinonen IM 등 1998, Kahkonen MP 등 2001), 플라

<sup>†</sup>Corresponding author: Yeoung-Ae Kim, Department of Food Science and Biotechnology, Konyang University  
Tel: 041-730-5672  
Fax: 041-730-5761  
E-mail: yakim@konyang.ac.kr

보노이드류의 항산화 효과는 폴리페놀 화합물의 화학적 구조와 관련이 있다고 알려져 있다(Lee YE 2005). 딸기에는 비타민 C의 함량과 페놀화합물의 함량이 높으며(Williner MR 등 2003), 특히 딸기에 들어있는 안토시아닌 화합물은 산소라디칼을 제거하고, 산화적 스트레스에 의한 세포의 변형을 억제하는 등 항산화 효과가 우수하며(Heo HJ와 Lee CY 2005, Wang H 등 1997, Wang SY 등 2005), 딸기를 섭취한 노년 여성들의 혈청의 항산화능력이 증가한 것으로 보고되고 있다(Cao G 등 1998).

본 연구에서는 딸기를 제과제빵분야에 응용하고자 동결 건조시킨 딸기분말과 밀가루를 혼합한 혼합 분으로 케이크를 제조한 후에, 색상 및 조직, 부피, 관능적 특성을 조사하였다. 또한 22℃에서 6일간 저장하면서 딸기분말이 케이크의 경도변화에 미치는 영향을 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

시중에서 구입한 딸기를 동결건조기(OPR-FDU-7006, Ope-ron Co., LTD., Korea)로 동결건조시킨 후에 분쇄하여 사용하였으며, 밀가루는 (주)대한제분, 쇼트닝은 (주)하인즈, 설탕은 (주)삼양사 제품으로 시중에서 구입하여 사용하였다.

### 2. FD 딸기분말을 첨가한 yellow layer cake의 제조

Yellow layer cake는 AACC method 10-90(AACC 1983)에 따라 제조하였으며, 배합비율은 Table 1과 같다. 딸기분말은 밀가루 중량에 대해서 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5% 수준으로 혼합하였으며, 밀가루를 비롯한 모든 건조 재료들은 미리 체질한 후에 혼합하여서 사용하였다. 건조 재료들을 믹서기(Kitchen Aid Model K45SS, Kitchen Aid Europa Inc., Belgium)에 넣고 쇼트닝과 전체 물량의 60%를 첨가한 후 저속(setting number 2)으로 30초 혼합하고 용기에

**Table 1.** Formula for yellow layer cake containing strawberry powder

Ingredients	Ratio (%)	Control	Substitution level of strawberry powder(%)				
			1	2	3	4	5
Flour(g)	100	200	198	196	194	192	190
Sugar(g)	115	230	230	230	230	230	230
Whole egg(g)	55	110	110	110	110	110	110
Non fat dry milk(g)	14	28	28	28	28	28	28
Shortening(g)	50	100	100	100	100	100	100
Salt(g)	2.5	5	5	5	5	5	5
Baking powder(g)	6	12	12	12	12	12	12
Strawberry powder(g)	Variable	0	2	4	6	8	10
Water(ml)	80	160	160	160	160	160	160

붙은 반죽을 끊어서 잘 섞은 후에 중간속도(setting number 5)로 4분간 혼합하였다. 중간 반죽에 달걀과 20% 물량을 첨가한 후에 저속으로 30초 동안 혼합하고 용기에 붙은 반죽을 끊어서 잘 섞은 후에 중간속도로 2분간 혼합하였다. 마지막으로 나머지 20% 물량을 첨가하고 저속으로 30초 혼합하고 용기에 붙은 반죽을 끊어서 잘 섞은 후에 중간속도로 2분간 혼합하였다. 반죽은 직경 21 cm 팬에 470 g을 담은 후에 윗불 170℃, 아랫불 150℃로 예열된 오븐(DaeSin Machinery Co., Korea)에서 30분간 구웠으며, 실온에서 1시간 식힌 후에 측정용 시료로 사용하였다.

### 3. 반죽의 비중 및 점도

반죽의 비중은 AACC method 10-15(AACC 1983)에 따라 아래 식으로 계산하였다. 반죽의 점도는 Brookfield digital viscometer(Model RVDV-1+, Brookfield Eng. Labs., USA)를 이용하여 측정하였다. 반죽이 끝난 후에 반죽 400 g을 500 mL 비커에 취하여 항온수조에서 22℃를 유지하면서 점도를 측정하였다. 점도는 5 rpm에서 #5 spindle을 이용하여 30초 후의 점도 값을 취하였고 3회 반복 측정하였다.

$$\text{비중} = \frac{\text{케이크 반죽을 담은 컵무게} - \text{빈 컵무게}}{\text{물을 담은 컵의 무게} - \text{빈 컵무게}}$$

### 4. 케이크의 baking quality 및 색도

케이크의 부피는 쪼쌀을 이용해서 종자치환법(Cambell AM 등 1979)으로 측정하였고, 비체적(specific volume; cc/g)은 부피를 케이크의 무게로 나누어서 산출하였다. 케이크의 volume index, symmetry index 및 uniformity index는 AACC method 10-91(AACC 1983)에 나와 있는 레이어 케이크 측정 template를 이용하여 측정하였다. 즉 케이크의 중심에서 단면으로 자른 후에 케이크의 밑면을 template의 baseline과 맞추어 고정시킨 후에, template에 표시되어 있는 B, C, D의 높이를 측정하여 volume index, symmetry index 및 uniformity index를 계산하였다.

케이크의 crumb과 crust 색도는 Hunter 색깔 분류체계로 표시하였다. 색차계(Color and color difference meter, TC-3600, Denshoku Technical center, Tokyo, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색), -a(녹색), b(황색), -b(푸른색)값을 측정하였다.

### 5. 텍스처

저장기간 동안 케이크의 경도변화를 측정하기 위해서 케이크를 폴리에틸렌 필름에 포장해서 22℃ 항온기에 6일 동안 저장하면서 이를 간격으로 경도의 변화를 측정하였다. 케이크를 2×2×2 cm<sup>3</sup>으로 잘라 rheometer(Sun Scientific

Co. Ltd., CR-200D. Japan)를 사용하여 지름 15 mm의 probe가 케이크를 10 mm까지 압축할 때 쓰이는 힘을 경도로 표시하였다. 측정조건은 table speed 120 mm/min, graph interval : 30 m/sec, distance : 50%, load cell : 2 kg이었다.

## 6. 관능검사

식품을 전공하는 식품생명공학과 학생들 60명을 대상으로 조사하였으며 케이크의 관능적 특성으로 겉질 색, 속살 색, 촉촉함, 부드러운 정도, 맛에 대한 기호도 조사를 실시하였고 전반적인 기호도에 대해서도 기호도 조사를 실시하였다. 평가에는 “싫어한다”가 1점, “좋아한다”를 5점으로 하여 5점 척도를 사용하였다.

각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 2.5×2.5×2.5 cm<sup>3</sup>의 크기로 자른 후에 시료의 번호가 코딩된 흰색의 일회용 접시에 2개씩 담아서 제시되었다. 각 시료를 평가한 후에 입안을 헹굴 생수도 실온으로 제공이 되었다(구난숙 등 2006).

## 7. 통계적 분석방법

모든 실험결과는 SPSS 통계프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc.)을 이용하여 ANOVA를 실시하였으며 유의적인 차이가 있으면 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 5% 수준에서 각 시료간의 유의성을 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 딸기 분말을 첨가한 반죽의 특성

밀가루의 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%를 딸기로 대체해서 제조한 반죽의 점도와 비중은 Table 2에 나타나 있다. 딸기 분말의 함량이 3%이상인 혼합분으로 반죽한 경우에는 대조구보다 점도가 증가하였으며, 비중도 대조구보다 높게 나타났다. Miller RA와 Hosney RC(1993)는 잔산 검을 첨가하여 반죽의 점성을 증가시키면 반죽에 공기가 효율적으로 혼입되어 비중이 낮아진다고 발표하였으며 Kim MJ와 Jang MS(2005) 역시 스폰지 케이크 제조시 옥수수 전분을 첨가한 결과 점도가 증가하면서 비중은 작아진 것으로 보고하였다. 반면에 Jeong CH와 Shim KH(2004), Yi SY 등(2001)은 스폰지 케이크의 제조에 마가루와 새송이버섯 분말을 첨가한 결과, 첨가량이 많을수록 반죽의 점도와 비중은 높아진다고 발표하였다. 본 실험에서는 딸기분말의 첨가로 인해 반죽의 점도와 비중은 증가한 것으로 나타났다.

### 2. 딸기 케이크의 baking 특성

딸기분말의 첨가가 케이크의 부피와 외형에 미치는 효과는 Table 3에 케이크의 비체적과 cake index로 표시되

**Table 2.** Viscosity and specific gravity of yellow layer cake batter containing different amount of strawberry powder

Batter <sup>1)</sup>	Viscosity(cP) <sup>2)</sup>	Specific gravity(g/cm <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>
0%	33440±1301 <sup>c</sup>	0.77±0.00 <sup>c</sup>
1%	36728±1562 <sup>bc</sup>	0.78±0.01 <sup>bc</sup>
2%	36215±2618 <sup>bc</sup>	0.78±0.02 <sup>bc</sup>
3%	37629±3182 <sup>b</sup>	0.79±0.01 <sup>ab</sup>
4%	43912±3559 <sup>a</sup>	0.79±0.01 <sup>ab</sup>
5%	44443±1961 <sup>a</sup>	0.80±0.01 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D(n = 4)

<sup>2)</sup> Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different(p < 0.05, Duncan's multiple range test)

**Table 3.** Baking properties of yellow layer cake containing different amount of strawberry powder

Samples <sup>1)</sup>	Specific volume(cc/g) <sup>2)</sup>	Cake index <sup>2)</sup>		
		Volume	Symmetry	Uniformity
0%	2.53±0.03 <sup>a</sup>	11.23±0.54 <sup>a</sup>	1.19±0.46 <sup>a</sup>	-0.02±0.06 <sup>a</sup>
1%	2.30±0.08 <sup>b</sup>	9.70±0.71 <sup>b</sup>	1.28±0.22 <sup>a</sup>	-0.03±0.09 <sup>a</sup>
2%	2.36±0.08 <sup>b</sup>	9.78±0.44 <sup>b</sup>	1.20±0.24 <sup>a</sup>	0.04±0.08 <sup>a</sup>
3%	2.37±0.08 <sup>b</sup>	9.92±0.59 <sup>b</sup>	1.04±0.28 <sup>a</sup>	0.00±0.15 <sup>a</sup>
4%	2.29±0.03 <sup>b</sup>	10.01±0.53 <sup>b</sup>	0.98±0.51 <sup>a</sup>	0.01±0.10 <sup>a</sup>
5%	2.30±0.05 <sup>b</sup>	9.83±0.18 <sup>b</sup>	1.02±0.27 <sup>a</sup>	-0.02±0.14 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D(n = 4)

<sup>2)</sup> Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different(p < 0.05, Duncan's multiple range test)

어 있다. 딸기분말을 첨가해서 제조한 케이크의 비체적은 모두 대조구보다 낮게 나타났다. 반죽의 비중은 기포의 혼입정도를 나타내며, 본 실험에서는 딸기분말을 첨가한 반죽의 비중이 대조구보다 높게 나타나(Table 2), 기포의 혼입율이 떨어지는 것으로 나타났다. 혼입된 기포는 케이크를 굽는 동안에 탄산가스나 수증기가 팽창할 수 있는 근거를 제공하기 때문에, 기포 혼입율이 떨어지는 딸기케이크의 부피가 감소된 것으로 보인다. 딸기분말이 첨가된 케이크의 부피지수 역시 대조구와 비교해서 유의적으로 감소하는 경향은 보여주었으나 케이크의 대칭지수와 균형지수는 대조구와 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 딸기분말을 첨가해서 제조한 케이크의 모양은 대조구보다 전체적인 부피는 감소하였으나 케이크의 중심부가 가라앉거나 평평해지거나 또는 오른쪽과 왼쪽의 균형이 기울거나 하는 현상은 나타나지 않은 것을 알 수 있었다.

### 2. 색상

딸기분말의 첨가량이 증가할수록 겉질색의 밝기를 나타내는 L값이나 적색도를 나타내는 a값, 황색도를 나타내는 b값 모두 대조구보다 감소하는 것으로 나타났다(Table 4). 내부색은 딸기의 첨가량이 증가할수록 L값이 낮아져

**Table 4.** Crust and crumb color of yellow layer cake containing different amount of strawberry powder

Samples <sup>1)</sup>	Crust color <sup>2)</sup>			Crumb color <sup>2)</sup>		
	L	a	b	L	a	b
0%	41.14 <sup>a</sup> ±0.99	16.10 <sup>a</sup> ±0.78	28.91 <sup>a</sup> ±1.30	80.11 <sup>a</sup> ±0.76	-3.54 <sup>a</sup> ±0.17	25.69 <sup>a</sup> ±0.81
1%	39.12 <sup>ab</sup> ±1.70	14.72 <sup>b</sup> ±0.24	27.91 <sup>a</sup> ±1.00	74.98 <sup>b</sup> ±1.03	0.43 <sup>b</sup> ±0.47	21.65 <sup>b</sup> ±1.55
2%	38.66 <sup>b</sup> ±0.93	14.38 <sup>bc</sup> ±0.33	26.05 <sup>b</sup> ±1.03	71.41 <sup>c</sup> ±0.81	1.85 <sup>c</sup> ±0.07	20.86 <sup>bc</sup> ±1.13
3%	39.26 <sup>b</sup> ±0.75	14.37 <sup>cd</sup> ±0.42	25.73 <sup>b</sup> ±0.73	71.07 <sup>c</sup> ±0.92	1.97 <sup>c</sup> ±0.18	20.80 <sup>bc</sup> ±1.54
4%	39.30 <sup>b</sup> ±1.92	13.96 <sup>cd</sup> ±0.28	25.61 <sup>b</sup> ±0.70	68.52 <sup>d</sup> ±1.23	2.76 <sup>d</sup> ±1.20	19.85 <sup>bc</sup> 1.37
5%	36.08 <sup>c</sup> ±1.73	13.61 <sup>d</sup> ±0.40	23.77 <sup>c</sup> ±1.33	66.54 <sup>e</sup> ±1.40	3.80 <sup>e</sup> ±0.17	21.12 <sup>c</sup> 1.02

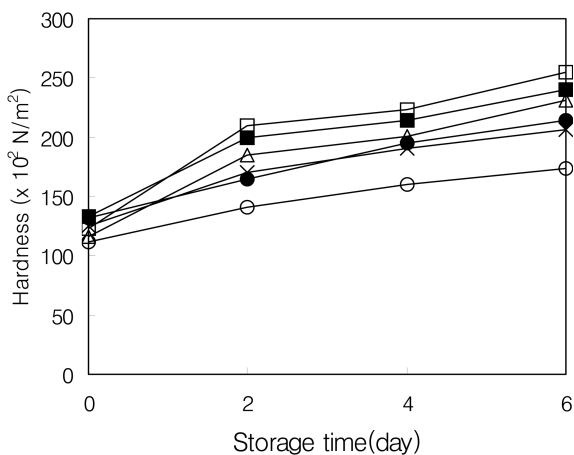
<sup>1)</sup> Mean±S.D(n = 4)

<sup>2)</sup> Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different(p < 0.05, Duncan's multiple range test)

어두워지는 것을 보여주었으며 적색을 나타내는 a값은 증가하였고 황색을 나타내는 b값은 감소하였다. 딸기분말의 붉은 색을 나타내는 안토시아닌 색소는 오븐에서 굽는 동안에 가열분해와 산화반응에 의해서 색소의 분해가 일어나 어두운 주황색으로 변했기 때문으로 여겨진다(채수규 등 2000).

### 3. 저장기간 동안의 경도 변화

케이크는 저장기간 동안 내부의 수분이 껍질부분으로 이동하면서 속부분의 흡수성이 감소하거나 계속 딱딱해지



**Fig. 1.** Changes in hardness of cakes prepared with the flour substituted with freeze-dried strawberry powder at the levels of 0%, 1%, 2%, 3%, 4% and 5% during storage at 22°C. —○— Control —●— 1% —×— 2% —△— 3% —■— 4% —□— 5%.

는 현상이 일어나게 된다. 본 실험에서는 케이크를 22°C에서 6일간 저장하면서 딸기분말의 첨가가 저장기간 동안 케이크의 경도변화에 미치는 영향을 조사하였다. 경도변화를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 대조구는 저장기간 동안의 경도의 증가가 원만하게 이루어진 반면에 딸기분말을 첨가한 케이크는 이틀 동안 가장 변화가 빨랐으며 그 후에도 계속 경도가 증가하였다. 케이크의 비체적(Table 3)은 케이크의 부피를 무게로 나눈 값이므로, 딸기케이크의 비체적이 낮은 것은 굽는 동안에 탄산가스나 수증기의 팽창으로 인한 부피의 증가가 대조구보다 떨어진 것을 보여주고 있다. 경도는 케이크의 표면에서 일정한 깊이로 진입하기까지 눌러주는 힘을 측정된 값이므로, 내부조직의 팽창이 대조구보다 덜 일어난 딸기케이크의 경도가 높은 것으로 여겨진다.

### 4. 관능검사

밀가루의 일부를 다른 소재로 대체하는 경우에는 케이크의 색상과 씹을 때의 조직감이 주로 영향을 받기 때문에(Kweon BM 등 2003, Kim MJ와 Jang MS 2005, Yi SY 등 2001), 딸기분말의 첨가가 케이크의 껍질색과 내부색, 촉촉함, 부드러움성, 맛과 같은 케이크의 특성에 대한 기호도와 전반적인 기호도에 미치는 영향을 조사하였다(Table 5). 기호특성 검사는 5점 척도를 이용하여 실시하였다. 껍질색은 딸기분말의 첨가량이 3% 이상인 경우에는 점수가 떨어졌으며 내부색은 대조구보다 모든 처리구에서 점수가 떨어지는 것으로 나타났다. 내부색은 딸기의 붉은 색을 나타내는 안토시아닌이 굽는 동안에 열분해로 인해 분해되기 때문에 딸기의 본래의 붉은 색에서 기호도가 떨어지는 어두운 주황색으로 변했기 때문이라고 여겨진다.

밀가루의 일부를 다른 기능성 소재로 대체하게 되면 첨가량에 따라서 조직에 영향을 주게 되는데, 스펀지 케이크에 새송이 버섯 분말(Jeong CH와 Shim KH 2004)이나 마 분말(Yi SY 등 2001), 양파 분말(Chun SS 2003)을 첨가한 실험에서도 첨가량이 일정 수준을 넘게 되면 식감이러든가 부드러움성이 떨어지는 것으로 보고되고 있다. 딸기분말을 첨가한 경우에는 촉촉함은 5% 처리구를 제외하고는 대조구와 차이가 없었으며, 부드러움성은 모든 처리구에서 차이가 없었다. 맛은 5%를 제외하고는 딸기분말을 첨가한 처리구간에는 차이가 없었으나, 모두 대조구보다는 점수가 낮게 나타났다. 또한 딸기분말을 첨가한 케이크 간에는 전반적인 기호도 역시 5%를 제외하고는 차이가 없었으나, 모두 대조구보다는 전반적인 기호도가 낮게 나타났다. 그러나 기호도를 측정하는데 5점 척도를 사용하였기 때문에 내부 색을 제외하고는, 건조된 딸기분말이 1~4% 함유된 케이크의 특성에 대한 기호도는 ‘보통~좋아한다’의 영역에 있는 것으로 나타났다.

**Table 5.** Sensory characteristics of yellow layer cakes containing different amount of strawberry powder

Samples	Quality Characteristics <sup>1,2)</sup>					Overall Acceptability <sup>1,2)</sup>
	Crust color	Crumb color	Moistness	Softness	Taste	
0%	3.7 <sup>c</sup>	4.9 <sup>c</sup>	3.7 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.9 <sup>c</sup>	4.1 <sup>c</sup>
1%	3.4 <sup>bc</sup>	3.6 <sup>d</sup>	3.7 <sup>ab</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.4 <sup>b</sup>	3.5 <sup>b</sup>
2%	3.3 <sup>bc</sup>	3.1 <sup>c</sup>	3.5 <sup>ab</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>b</sup>	3.5 <sup>b</sup>
3%	3.1 <sup>ab</sup>	2.8 <sup>bc</sup>	3.4 <sup>ab</sup>	3.4 <sup>a</sup>	3.3 <sup>b</sup>	3.4 <sup>b</sup>
4%	2.9 <sup>a</sup>	2.5 <sup>ab</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	3.4 <sup>a</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	3.1 <sup>ab</sup>
5%	2.8 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Evaluation was done by 60 panelists using 5 point scaling

<sup>2)</sup> Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test)

#### IV. 요약

본 연구에서는 딸기의 기능성을 지닌 케이크의 제조를 위해서 밀가루의 1%, 2%, 3%, 4%, 5%를 동결 건조시킨 딸기분말로 대체한 혼합분으로 제조한 케이크의 물리적 성질, 관능적 특성, 저장기간 동안의 경도변화를 측정하였다. 딸기분말을 함유한 반죽내의 공기혼입은 대조구보다 낮게 나타났으며 케이크의 비체적과 volume index 역시 감소한 것으로 나타났다. 내부 색상은 딸기분말의 양이 많을수록 L값과 b값은 감소하였으나 붉은 정도를 나타내는 a값은 증가하였다. 관능검사결과는 딸기분말의 첨가량이 1~4% 범위에서는 케이크의 촉촉함이나 부드러움성에는 영향을 미치지 않으나, 색상이나 맛, 전반적인 기호도에서는 대조구보다 점수가 낮게 나타났다.

본 실험에서는 동결건조시킨 딸기분말을 1~3% 첨가한 그룹안에서는 점도나 비중, 비체적, 관능검사 등의 결과가 유의적으로 차이가 없는 것으로 나타났으므로, 딸기분말을 3% 정도 첨가시키면 케이크의 기능성을 높이는 데 응용될 수 있다고 보여진다.

#### 참고문헌

- 구난숙, 김향숙, 이경애, 김미정. 2006. 식품관능검사. (주)교문사. pp 49-51
- 채수규, 김수희, 신두호, 오현근, 이송주, 장명호, 최 용. 2000. 표준식품화학. 도서출판 효일. p 370
- AACC. 1983. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. American Association of Cereal Chemists, ST. Paul, MN, USA.
- Campbell AM, Penfield MP, Griswold RM. 1979. The experimental study of food. 2nd ed. Houghton Mifflin company, Boston. p 377
- Cao G, Russel RM, Lischner N, Prior RL. 1998. Serum antioxidant capacity is increased by consumption of strawberries, spinach, red wine or vitamin C in elderly women. J Nutr 128(0):2383-2390
- Choi GY, Bae JH, Han GJ. 2007. The quality characteristics of sponge cake containing a functional and natural product(1. mulberry leaf powder). J East Asian Soc Dietary Life 17(5):703-709
- Chun SS. 2003. Development of functional sponge cakes with onion powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(1):62-66
- Chung YA, Lee JK. 2003. Antioxidative properties of phenolic compounds extracted from black rice. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(6):948-951
- Heinonen IM, Meyer AS, Frankel EN. 1998. Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation. J Agric Food Chem 46(0):4107-4112
- Heo HJ, Lee CY. 2005. Strawberry and its anthocyanins reduce oxidative stress-induced apoptosis in PC12 cells. J Agric Food Chem 53(0):1984-1989
- Jeong CH, Shim KH. 2004. Quality characteristics of sponge cakes with addition of *pleurotus eryngii* mushroom powders. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(4):716-722
- Jeong CH, Kim JH, Cho JR, Ahn CG, Shim KH. 2007. Quality characteristics of sponge cake upon addition of paprika powder. Korean J Food Preserv 14(3):281-287
- Ju JE, Byon KE, Lee KA. 2007. The effects of oligosaccharides on the quality characteristics of rice flour sponge cakes. Korean J Food Cookery Sci 23(4):530-536
- Kahkonen MP, Hopia AI, Heinonen M. 2001. Berry phenolics and their antioxidant activity. J Agric Food Chem 49(0):4076-4082
- Kim CS, Lee YS. 1997. Characteristics of sponge cakes with replacement of sucrose with oligosaccharides and sugar alcohols. Korean J Soc Food Sci 13(2):204-212
- Kim KB, Yoo KH, Park HY, Jeong JM. 2006. Anti-oxidative activities of commercial edible plant extracts distributed in Korea. J Korean Soc Appl Biol Chem 49(4):328-333
- Kim MJ, Jang MS. 2005. Quality characteristics of sponge cakes with addition of corn starch. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(9):1427-1433
- Kim NY, Cho AR, Jung SJ, Kim KH, Lee HJ, Lee SL, Yook HS. 2007. Quality characteristics of cupcakes added with *opuntia ficus-indica* var. saboten powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(1):58-64
- Kweon BM, Jeon SW, Kim DS. 2003. Quality characteristics of sponge cake with addition of laver powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(8):1278-1284
- Lee KA, Lee YJ, Ly SY. 1999. Effects of oligosaccharides on physical, sensory and textural characteristics of sponge cake. J Korean Soc Food Sci Nutr 28(3):547-553
- Lee YE. 2005. Bioactive compounds in vegetables: Their role in the prevention of disease. Korean J Food Cookery Sci 21(3):380-398
- Lin SD, Hwang CF, Yeh CH. 2003. Physical and sensory cha-

- characteristics of chiffon cake prepared with erythritol as replacement for sucrose. *J Food Sci* 68(6):2107-2110
- Miller RA, Hosney, RC. 1993. The role of xanthan gum in white layer cakes. *Cereal Chem* 70(5):585-588
- Smith SH, Tate PL, Huang G, Magee JB, Meepagala KM, Wedge DE, Larcom LL. 2004. Antimutagenic activity of berry extracts. *J Med Food* 7(4):450-455
- Song ES, Kim SJ, Byun KW, Kang MH. 2002. Physical and sensory characteristics of low-calorie layer cake made with maltodextrin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(6):1005-1010
- Song ES, Kim SJ, Kang MH. 2001. Characteristics of low calorie layer cake by adding different levels of polydextrose. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(4):367-372
- Wang H, Cao G, Prior RL. 1997. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J Agric Food Chem* 45(0):304-309
- Wang SY, Feng R, Lu Y, Bowman L, Ding M. 2005. Inhibitory effect on activator protein-1, nuclear factor-kappaB, and cell transforamtion by extracts of strawberries(*Fragaria x ananassa* Duch.). *J Agric Food Chem* 53:(0)4187-4193
- Williner MR, Pirovani ME, Guemes DR. 2003. Ellagic acid content in strawberries of different cultivars and ripening stages. *J Sci Food Agric* 83(0):842-845
- Yi SY, Kim CS, Song YS, Park, JH. 2001. Studies on the quality characteristics of sponge cakes with addition of yam powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(1):48-55

---

2008년 7월 9일 접수; 2008년 8월 7일 심사(수정); 2008년 8월 7일 채택