

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질 특성

유 승 석¹ · 정 현 철^{2*}

¹세종대학교 조리외식경영학과, ²경주대학교 관광·외식조리학부

Quality Characteristics of Pound Cake with Added Mulberry Fruit Powder

Seung-Seok Yoo¹ and Hyun-Chul Jeong^{2*}

¹Dept. of Culinary & Foodservice Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

²Dept. of Food Service Management & Culinary, Gyeongju University, Gyeongju 780-712, Korea

Abstract

Mulberry fruit powder was substituted for wheat flour in pound cake recipes in amounts of 0%(control), 5%, 10%, 15%, and 20%. We measured the specific gravity of the dough, specific loaf volume, dough yield, baking loss, moisture content, pH, color, identified the texture, and conducted a sensory evaluation for each pound cake. Moisture content increased according to the amount of mulberry fruit powder, but specific gravity, dough yield, and pH decreased. Specific loaf volume and baking loss increased as the amount of mulberry fruit powder increased, but not considerably. The chromatic 'L' and 'b' values were reduced as more mulberry fruit powder was added to more pound cake, While the chromatic 'a' value increased. Texture hardness, springiness, gumminess and chewiness decreased as the pound cake contained more mulberry fruit powder. Cohesiveness did not show any considerable differences between the cakes. A sensory evaluation showed a high preference for the pound cake made with 10% mulberry fruit powder.

Key words : Quality characteristics, pound cake, mulberry fruit powder.

서 론

오디는 뽕나무과에 속하는 낙엽교목인 뽕나무(*Morus alba* L.)의 열매로서, 5월부터 6월에 걸쳐 과실의 색이 검은색 또는 자홍색을 나타낼 때 채취하는 뽕나무의 성숙한 과실이다(Kim *et al* 2004). 한방에서는 상심(桑椹), 상실(桑實), 오심(烏椹), 흑심(黑椹) 등으로 지칭되며, 동의보감 탕액편(湯液篇)에서는 '까만 오디는 뽕나무의 정령이 모여 있는 것이며, 당뇨병에 좋고 오장에 이로우며 오래 먹으면 배고픔을 잊게 해준다.' 그리고 '귀와 눈을 맑게 한다.' 또한 '오디를 오래 먹으면 백발이 검게 변하고 노화를 방지한다.'라고 기록되어 있다(Lee *et al* 1998).

오디에 함유된 영양성분은 일반과실에 비해 전반적으로 높은 편으로 다량의 glucose와 fructose를 함유하고 있고, citric acid, oxalic acid, tannin, pectin을 비롯하여 비타민 A, B₁, B, D, 칼슘, 인, 철 등이 들어 있어 강장제로 알려져 있으며, 관절을 부드럽게 하고 알코올을 분해하며 마음을 편안하게 하여 불면증과 건망증에도 효과가 있다. 그밖에 조혈 작용이 있어 류머티즘 치료에도 사용하며, 특히 Ca, K, vitamin C의

함량은 후지 사과에 비해 각각 14배, 2배, 18배 높다고 하였으며, vitamin C는 감귤보다 1.5배 높다(고광출 1994). 또한 오디에는 안토시아닌 계통의 색소를 가지고 있으며, 안토시아닌은 플라보노이드류의 일종으로 소염제, 항알러지제, 면역 증강제, 항바이러스제 등의 생리 활성이 있는 것으로 보고되었다(Kim *et al* 2001).

오디 과실은 무르고 다량의 수분을 함유하고 있어 수확 후 품질 저하로 생과로서의 이용이 불안정하므로 오디를 이용한 가공식품의 개발이 제한되어 있다. 외국에서는 오디를 이용한 잼, 젤리, 음료 및 술 등 여러 가공식품이 이루어져 있으나, 국내에서는 오디의 연간 생산량이 많지 않아 아직까지 오디 가공식품의 대중화가 다양하게 이루어지지 못하고 있다(Lee *et al* 2008). 현재 국내에서 오디를 이용한 가공 식품 연구로는 오디 설기떡(Hong *et al* 2003), 오디 편(Kim *et al* 2003), 오디 젤리(Kim BR 2007), 오디 스펀지 케이크(Hur MS 2008), 오디즙 첨가 식빵(Lee *et al* 2008), 오디 쿠키(Park *et al* 2008a), 오디 쉬폰 케이크(Lee *et al* 2009) 등이 있다. 따라서 천연 항산화성 안토시아닌 색소를 많이 함유하고 있는 오디를 이용한 식품 개발이 절실히 요구되고 있다.

빵 및 케이크류는 식단의 간편성으로 소비량이 크게 증가하고 있는 식품으로 제조 공정에서 다른 식품 재료를 부재료

* Corresponding author : Hyun-Chul Jeong, Tel : +82-54-770-5177, Fax : +82-2-3408-4313, E-mail : galoo72@hanmail.net

로 첨가해 제품을 제조하기 쉬운 특성이 있어, 최근 식생활의 서구화로 인해 각종 성인병의 증가가 사회적으로 큰 문제가 되고 있는 가운데 체내 유용한 성분을 공급할 수 있는 천연 기능성 물질을 첨가한 다양한 연구가 발표되고 있다. 제과 제빵에도 소비자의 선택적인 기호 성향에 부응하기 위해 영양적인 가치 외에 기능적인 효과가 기대되는 여러 가지 부재료를 첨가한 제품 개발이 요구되고 있으며, 이의 상품화를 지향하는 추세이다. 이 중 파운드 케이크는 밀가루, 달걀, 버터, 설탕을 1파운드(454 g)씩 섞어 만든 반죽을 둥근 틀이나 네모난 틀에 채워 구운 버터 케이크로 현대인의 기호를 만족시키는 식품 중 하나이다(Kim *et al* 2009). 이에 본 연구는 파운드 케이크에 오디의 기능성을 접목하기 위하여 오디 분말의 첨가량을 달리하여 파운드 케이크를 제조하고, 파운드 케이크에 첨가할 오디 분말의 최적량을 조사하였다. 또한 오디 분말 첨가 파운드 케이크의 관능적, 이화학적 특성을 연구하여 반죽의 비중, 파운드 케이크의 비용적, 반죽 수율과 굽기 손실, 수분과 pH, 색도와 texture 그리고 관능 특성을 측정함으로써, 파운드 케이크의 재료로 오디 분말의 이용 가능성과 다양한 기능성 식품 개발을 위한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

파운드 케이크의 재료로는 중력분(큐원, 2011), 설탕(CJ), 소금(한주소금), 계란(덕성농장), 버터(서울우유), 우유(매일유업), 베이킹파우더(승진식품), 냉동건조하여 마쇄한 오디가루(정우당, 전복 고창)를 구입하여 사용하였다.

2. 파운드 케이크의 제조

파운드 케이크는 홍행홍(2003)의 방법을 변형한 크림법(creaming method)에 의하여 제조하였고, 제조 배합 비율은 Table 1과 같다. 모든 재료는 동일한 함량으로 고정하고, 중력분에 오디 분말을 0, 5, 10, 15 및 20%로 달리하여 제조하였다.

제조 방법은 버터, 설탕, 소금을 믹싱볼에 넣고 버터칼 믹서(NVM-12, Dae-yung Machinery Co., Korea)로 1단(180 rpm)에서 1분간 재료를 풀어주고, 2단(273 rpm)에서 3분 교반시킨 후, 다시 2단에서 계란을 3회 나누어 넣으면서 믹싱볼의 옆면을 고무주걱으로 긁어주며 3분간 크림화를 하였다. 그리고 체에 내린 중력분과 베이킹 파우더를 1단으로 30초 혼합하고 우유를 섞어 주었다. 제조한 반죽은 파운드 몰드에 300 g씩 넣고 윗불 180℃, 아랫불 170℃로 예열된 오븐(Dae-yung Machinery Co., Korea)에서 30분 구운 후, 상온에서 60분 냉각시키고 절단하여 polyethylene bag에 밀봉하고, 실온에 보

Table 1. Formulas for pound cakes with different ratios of mulberry fruit powder (unit: g)

Ingredients	Ratios (%)				
	0	5	10	15	20
Flour	200	190	180	170	160
Mulberry fruit powder	0	10	20	30	40
Butter	200	200	200	200	200
Sugar	180	180	180	180	180
Egg	150	150	150	150	150
Milk	40	40	40	40	40
Salt	2	2	2	2	2
Baking powder	2	2	2	2	2

관하여 시료로 사용하였다.

3. 실험 방법

1) 파운드 케이크 반죽의 비중

파운드 케이크 반죽의 비중(specific gravity)은 AACC(AACC 1983)법에 따라 케이크 제조 과정 중 밀가루를 투입 후의 반죽 무게를 측정하여 다음의 식에 의해 계산하였다. 한 처리군당 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

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

2) 파운드 케이크의 비용적, 반죽 수율과 굽기 손실

파운드 케이크를 제조한 다음 실온에서 1시간 냉각시킨 후, 케이크의 비용적을 AACC(AACC 1983)법에 따라 종자치환법을 이용하여 비용적(mL/g)으로 나타내었으며, 반죽 수율(%)은 반죽의 중량을 완제품의 중량으로 나누어 계산하였다. 또한 CAS 저울(SW-1S)을 이용하여 굽기 전의 중량과 구운 후의 중량 차이를 이용하여 굽기 손실률(%)을 계산하였다. 한 처리군당 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

$$\text{반죽 수율} = \frac{\text{반죽의 중량}}{\text{완제품의 중량}} \times 100$$

$$\text{굽기 손실} = \frac{\text{굽기 전 무게} - \text{구운 후 무게}}{\text{굽기 전 무게}} \times 100$$

3) 파운드 케이크의 수분과 pH

파운드 케이크의 수분 측정은 파운드 케이크를 최대한 가

루의 형태로 만든 후 케이크 가루 10 g을 적외선 수분 측정기(moisture determination balance FD-610, KETT Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 측정하였고, pH 측정은 파운드 케이크 가루 5 g을 증류수 45 mL에 넣어 5분간 섞어 현탁액을 만든 다음 실온에서 1시간 보관 후 pH meter(METTLER TOLEDO, S20K, Switchland)를 이용하여 측정하였다. 한 처리군당 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

4) 파운드 케이크의 색도 측정

파운드 케이크의 색도는 색차계(Chroma meter CR-300 minolta, Japan)를 이용하여 케이크는 중앙 부분을 원통형(0.5 × 3 cm)으로 잘라 측정하였으며, L(lightness), a(redness to greenness) 그리고 b(yellowness to blueness)의 값을 측정하였다. 한 처리군당 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

이때 사용된 calibration plate는 L값이 94.50, a값이 .3032, b값이 .3193이다.

5) 파운드 케이크의 텍스처

파운드 케이크의 텍스처 측정은 Texture analyser(CTA plus LLoyD Co., England)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 Table 2의 조건으로 측정하였으며, 한 처리군당 3회 이상 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

6) 파운드 케이크의 관능 검사

파운드 케이크의 관능검사는 세종대학교 조리외식경영학과 일반대학원 학생 중 본 실험에 관심이 있고 식별 능력이

있는 20명의 학생을 관능검사 요원으로 선정하여 이들에게 실험의 목적과 평가법을 인지시킨 후 실시하였다.

평가 항목으로는 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 경도(hardness), 촉촉함(moistness), 부드러움(softness), 전반적인 기호도(overall Preference) 등 7가지 항목을 7점 척도법을 이용하여 7점으로 갈수록 기호도가 높은 것으로 하였다.

7) 통계 처리

파운드 케이크의 통계 분석은 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software package 프로그램을 이용하여 평균값과 표준편차를 구하였으며, 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 파운드 케이크 반죽의 비중

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크 반죽의 비중의 측정 결과는 Table 3과 같다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크 반죽의 비중은 대조군이 1.08로 나타났으며, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 1.07~1.05로 비중이 감소하였다. 미강 분말 첨가 파운드 케이크에서 분말 첨가량이 증가함에 따라 비중이 감소하는 것과 같은 결과를 보였다(Jang *et al* 2010). 비중은 밀가루의 종류, 온도와 시간 등의 믹싱 조건, 화학팽창제의 사용 유무에 영향을 받는다(Jeong & Yoo 2010). 파운드 케이크 반죽 제조 시 다른 재료는 동일하게 하고 밀가루 대비 오디 분말의 첨가량만 달리 하였다. 따라서 오디 분말의 비중이 밀가루의 비중보다 작기 때문에 오디 분말의 첨가량이 증가할수록 파운드 케이크 반죽의 비중이 감소하는 것으로 사료된다.

2. 파운드 케이크의 비용적, 반죽 수율과 굽기 손실

Table 4는 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 비용적, 반죽 수율과 굽기 손실 측정 결과이다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 비용적은 대조군이 291.39, 첨가군은 294.56~296.92로 오디 분말 첨가량이 증가할수록 다소 증가하는 경

Table 2. Measurement conditions for texture analyser

Classification	Condition
Test speed	1.0 mm/s
Trigger	5 gf
Sample height	50 mm × 20 mm
Sample compressed	50%
Probe type	P20 mm

Table 3. Specific gravity of the batter of pound cakes with different ratios of mulberry fruit powder

	Mulberry fruit powder ratios (%)				
	0	5	10	15	20
Specific gravity (g/g)	1.08±0.02 ^{a1)}	1.07 ^{ab}	1.07±0.01 ^{abc}	1.05±0.02 ^{bc}	1.05±0.02 ^c

¹⁾ Mean±S.D. (n=3).

^{a-c} Means in row by different superscripts are significantly different at $p < 0.05$ significance level by Duncan's multiple range test.

Table 4. Specific loaf volume, dough yield and baking loss of pound cakes with different ratios of mulberry fruit powder

	Mulberry fruit powder ratios (%)				
	0	5	10	15	20
Specific loaf volume (mL/g)	291.39±19.83 ^{a1)}	294.56±18.60 ^a	294.93±15.88 ^a	295.67±18.48 ^a	296.92±18.62 ^a
Dough yield (%)	92.77±1.77 ^a	91.95±2.24 ^{ab}	92.29±2.59 ^{ab}	90.17±2.15 ^{ab}	89.28±2.16 ^b
Baking loss (%)	10.66±0.80 ^a	11.02±1.80 ^a	11.28±1.59 ^a	11.37±0.31 ^a	11.91±0.85 ^a

¹⁾ Mean±S.D. (*n*=3).

^{ab} Means in row by different superscripts are significantly different at *p*<0.05 significance level by Duncan's multiple range test.

향을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Choi & Chung(2010)의 케슈를 첨가한 파운드 케이크에서 첨가량이 증가함에 따라 비용적의 차이는 있으나 유의적으로는 차이가 없는 것과 비슷한 결과를 보였다. 반죽에 혼입된 공기의 양과 구울 때 골격을 형성시켜 주는 글루텐과 단백질이 케이크의 비용적에 관여한다(Kim YA 2005). 오디 분말의 첨가로 밀가루의 양이 감소하고, 이에 따라 밀가루 내의 글루텐, 단백질의 감소로 비용적이 다소 감소한 것으로 사료된다.

반죽 수율은 대조군이 92.77로 나타났으며, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 91.95~89.28로 반죽 수율이 감소하였다. 이는 Park *et al*(2008b)의 밀감 분말을 첨가한 파운드 케이크와 같이 첨가량이 증가함에 따라 반죽 수율이 감소하는 것과 같은 결과를 보였다. 반죽의 점도가 높을수록 반죽내 거품의 안정성이 높아지고 품질이 좋은 제품이 만들어지는데(Song *et al* 2002), 오디 분말 첨가량이 증가할수록 밀가루 양의 감소로 호화가 억제되어 반죽의 점도가 낮아져 반죽 수율이 감소하는 것으로 사료된다.

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 굽기 손실은 대조군이 10.66, 첨가군이 11.02~11.91로 오디 분말 첨가량이 증가할수록 다소 증가하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 버찌 분말을 첨가한 파운드 케이크에서 첨가량이 증가함에 따라 다소 증가하는 경향을 보였으나, 유의적 차이가 없는 것과 같은 결과를 보였다(Kim *et al* 2009). Berglund & Hertsgaard(1986)은 오븐에서 굽는 과정 중 파운드

케이크의 굽기 손실은 주로 오븐 열로 인한 수분 증발에 의한 것이며, 이로 인해 케이크의 구조적 변형이 일어나게 된다. 수분을 충분히 보유할 경우, 굽는 과정 동안 수증기가 팽창하여 케이크의 부피를 증가시키고 촉촉한 질감을 유지해 준다고 보고되었다. 이는 오디 분말의 첨가할수록 밀가루 양과 함께 글루텐 양의 감소로 인하여 수분 보유력이 감소하여 소량이지만 오븐에서 수분 증발을 억제하지 못한 것으로 사료된다.

3. 파운드 케이크의 수분과 pH

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 수분과 pH 측정 결과는 Table 5와 같다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 수분은 대조군이 23.73으로 가장 낮게 나타났으며, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 24.24~24.93으로 수분이 증가하는 것으로 나타났다. 오디 분말을 첨가한 스펀지 케이크에서 오디 분말 첨가량이 증가할수록 수분이 증가하는 같은 결과를 보였다(Hur MS 2008).

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 pH는 대조군이 7.04로 높게 나타났으며, 첨가군에서는 6.65~5.95로 오디 분말 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하는 것으로 나타났다. Park *et al*(2008c)의 감귤 분말을 첨가한 파운드 케이크에서 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하는 같은 결과를 보였다. 이는 오디 분말 내에 함유되어 있는 산에 의한 것으로 오디 분말이 증가함에 따라 pH가 감소하는 것으로 사료된다.

Table 5. Moisture content and pH of pound cakes with different ratios of mulberry fruit powder

	Mulberry fruit powder ratios (%)				
	0	5	10	15	20
Moisture content (%)	23.73±0.68 ^{b1)}	24.24±0.67 ^b	24.46±0.63 ^{ab}	24.74±0.46 ^a	24.93±0.93 ^a
pH	7.04±0.26 ^a	6.65±0.13 ^b	6.40±0.05 ^b	6.37±0.40 ^b	5.96±0.25 ^c

¹⁾ Mean±S.D. (*n*=3).

^{a~c} Means in row by different superscripts are significantly different at *p*<0.05 significance level by Duncan's multiple range test.

4. 파운드 케이크의 색도 측정

Table 6은 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 색도 측정 결과이다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 L값은 대조군이 67.95로 가장 높게 나타났으며, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 44.22~26.37로 감소하는 것으로 나타났다. a값은 대조군이 -5.17로 가장 낮게 나타났고, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 1.62~4.16으로 증가하는 것으로 나타났다. b값은 대조군이 24.42로 높게 나타났으며, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 12.92~7.71로 감소하는 것으로 나타났다. 흑마늘을 첨가한 파운드 케이크에서 흑마늘 첨가량이 증가할수록 L값은 첨가량이 증가할수록 감소하고, a값은 증가하고, b값은 감소하는 것과 같은 결과를 보였다(Kim *et al* 2009). 오디 분말 자체의 색이 보라색을 띄고 있어 첨가량이 증가할수록 파운드 케이크 색이 진해지고, 또한 오디 분말 첨가량의 증가로 케이크의 부피가 감소하고 기공이 조밀하게 됨으로써 첨가량이 증가할수록 색도가 어두워진 것으로 사료된다.

5. 파운드 케이크의 텍스처

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 텍스처 측정 결과는 Table 7과 같다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 hardness는 대조군이 1,540.85로 가장 높게 나타났고, 첨가량이 증가

할수록 1,353.31~1,104.80로 감소하는 경향을 보였다. 오디 분말은 밀가루에 비해 수분 흡수력 및 보유력이 좋지 않아 오디 분말 첨가량이 증가할수록 케이크 내에 수분이 많아지고, 그래서 hardness가 감소하는 것으로 사료된다. 단호박푸레를 첨가한 파운드 케이크에서 첨가량이 증가할수록 hardness가 감소하는 같은 결과를 보였다(Park ID 2008). Cohesiveness는 첨가량이 증가해도 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. Springiness는 대조군이 4.52로 높게 나타났고, 첨가량이 증가할수록 4.48~4.27로 감소하는 경향을 보였다. 흑마늘을 첨가한 파운드 케이크에서 첨가량이 증가할수록 springiness가 감소하는 것과 같은 결과를 보였다(Kim *et al* 2009). Gumminess는 대조군이 0.50로 높게 나타났고, 첨가량이 증가할수록 0.43~0.34로 감소하는 경향을 보였다. Chewiness는 대조군이 2.30으로 높게 나타났고, 첨가량이 증가할수록 1.96~1.45로 감소하는 것으로 나타났다. Jang *et al*(2010)의 미강 분말 첨가 파운드 케이크에서 첨가량이 증가할수록 gumminess, chewiness가 감소하는 것과 같은 결과를 보였다.

6. 파운드 케이크의 관능검사

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 관능 검사 결과는 Table 8과 같다.

Table 6. Color of the pound cakes with different ratios of mulberry fruit powder

	Mulberry fruit powder ratios (%)				
	0	5	10	15	20
L	67.95±0.71 ^{a1)}	44.22±0.65 ^b	36.60±0.65 ^c	30.77±0.58 ^d	26.37±0.25 ^d
a	-5.17±0.32 ^d	1.62±0.21 ^c	3.13±0.24 ^b	3.82±0.28 ^a	4.16±0.26 ^a
b	24.42±0.24 ^a	12.92±0.71 ^b	11.04±0.23 ^c	9.16±0.39 ^d	7.71±0.31 ^d

¹⁾ Mean±S.D. (n=3).

^{a~d} Means in row by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ significance level by Duncan's multiple range test.

Table 7. Textural properties of pound cakes added different ratios of mulberry fruit powder

	Mulberry fruit powder ratios (%)				
	0	5	10	15	20
Hardness (g/cm ²)	1,540.85±47.88 ^{a1)}	1,353.31±75.49 ^b	1,253.47±71.10 ^c	1,219.02±29.88 ^c	1,104.80±32.96 ^d
Cohesiveness (%)	0.32±0.02 ^a	0.32±0.01 ^a	0.31±0.02 ^a	0.31±0.01 ^a	0.30±0.01 ^a
Springiness (%)	4.52±0.04 ^a	4.48±0.01 ^{ab}	4.46±0.01 ^b	4.45±0.04 ^b	4.27±0.04 ^c
Gumminess (g)	0.50±0.02 ^a	0.43±0.01 ^b	0.38±0.01 ^c	0.36±0.01 ^{cd}	0.34±0.02 ^d
Chewiness (g/cm ²)	2.30±0.09 ^a	1.96±0.01 ^b	1.73±0.03 ^c	1.68±0.01 ^c	1.45±0.16 ^d

¹⁾ Mean±S.D. (n=3).

^{a~d} Means in row by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ significance level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Sensory evaluation of pound cakes with different ratios of mulberry fruit powder

	Mulberry fruit powder ratios (%)				
	0	5	10	15	20
Color	4.85±1.46 ^{c1)}	5.00±1.52 ^b	5.43±0.79 ^a	5.29±0.95 ^{ab}	4.43±1.40 ^c
Flavor	4.77±1.51 ^a	4.79±1.21 ^a	4.81±1.35 ^a	4.86±1.35 ^a	4.83±1.27 ^a
Taste	4.57±1.62 ^b	5.10±1.41 ^a	5.14±1.20 ^a	4.43±1.51 ^b	3.86±1.95 ^c
Hardness	4.14±1.46 ^b	4.86±1.46 ^{ab}	5.12±1.30 ^a	4.43±0.79 ^b	4.29±1.89 ^b
Moistness	4.89±1.68 ^a	4.91±1.51 ^a	4.92±1.24 ^a	4.87±1.46 ^a	4.85±1.11 ^a
Softness	4.76±1.40 ^a	4.78±1.38 ^a	4.83±1.29 ^a	4.80±0.90 ^a	4.79±1.70 ^a
Overall preference	4.14±1.35 ^c	4.71±1.25 ^b	5.28±1.70 ^a	5.14±1.21 ^{ab}	4.14±1.34 ^c

¹⁾ Mean±S.D. (n=3).

^{a-c} Means in row by different superscripts are significantly different at $p < 0.05$ significance level by Duncan's multiple range test.

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 색은 10% 첨가군이 5.43으로 기호도가 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 5%와 15%가 5.00와 5.29로 나타났다. 이는 오디 분말 첨가량이 증가할수록 색에 대한 기호도가 증가하다가 감소하는 결과로 볼 때 오디 분말의 색이 진해서 첨가량이 너무 많으면 식감이 떨어지는 것으로 사료된다. 향은 15% 첨가군이 4.86으로 높게 나타났으나, 대조군과 5, 10 및 20% 첨가군 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 맛과 경도는 10% 첨가군이 5.14와 5.12로 가장 높은 기호도를 나타냈고, 그 다음으로 5%, 15%가 높게 나타났다. 오디 분말에는 약간의 쓴맛이 있어서 첨가량이 너무 많으면 파운드 케이크에서 쓴맛이 나므로 10% 첨가한 케이크가 기호도가 좋게 나온 것으로 사료된다. 촉촉함과 부드러움은 10% 첨가군이 4.92, 4.83으로 높게 나타났으나, 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 10%첨가군이 5.28로 높은 기호도를 나타냈고, 5%가 4.71, 15%가 5.14, 대조군과 20%첨가군이 4.14로 나타났다.

요약 및 결론

오디 분말을 밀가루 대비 5, 10, 15 및 20% 씩 첨가하여 파운드 케이크를 만들고 품질 특성으로 반죽의 비중, 파운드 케이크의 비용적, 반죽 수율과 굽기 손실, 수분과 pH, 색도, texture, 관능검사를 실시하였다.

오디 분말을 첨가한 파운드 케이크 반죽의 비중은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 비중이 감소하였다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 비용적은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 다소 증가하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 반죽 수율은 오디 분말 첨가량이 증가할수록

반죽 수율이 감소하였다. 굽기 손실은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 다소 증가하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 수분은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 수분이 증가하는 것으로 나타났다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 pH는 오디 분말 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하는 것으로 나타났다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 L값은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. a값은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다. b값은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 hardness는 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. Cohesiveness는 첨가량이 증가할수록 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. Springiness는 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. Gumminess는 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. Chewiness는 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 오디 분말을 첨가한 파운드 케이크의 관능검사 색은 10% 첨가군이 5.43으로 기호도가 가장 높게 나타났다. 향은 15% 첨가군이 4.86으로 높게 나타났으나, 대조군과 5, 10 및 20% 첨가군 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 맛과 경도는 10% 첨가군이 높은 기호도를 나타냈다. 촉촉함과 부드러움은 10% 첨가군이 4.92, 4.83으로 높게 나타났으나, 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 10% 첨가군이 5.28로 가장 높은 기호도를 나타냈다.

이상의 연구 결과에서 오디 분말 첨가 파운드 케이크의 최적의 첨가 비율은 10%가 가장 좋은 것으로 나타났고, 이로써 영양적으로 우수한 오디 분말의 첨가 가능성을 알 수 있었고, 건강과 기능성을 중요하게 생각하는 소비자들이 선호할 수 있는 제품이 될 것을 예상된다.

문헌

- 고광출 1994. 뽕나무과실의 과수화와 이용기술연구(I). 농촌진흥청 pp 47-48.
- 홍행홍 2003. 제과제빵. 한국산업인력관리공단. pp 124-125.
- AACC (1983) *Official Method of Analysis* 8th ed. American association of cereal chemists. St Paul MN.
- Berglund PT, Hertsgaard DM (1986) Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffin. *J Food Sci* 51: 640-644.
- Choi SN, Chung NY (2010) Quality characteristics of pound cake with addition of cashew nuts. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 198-205.
- Hong JH, An SH, Kim MJ, Park GS, Choi, SW, Rhee SJ (2003) Quality characteristics of mulberry fruit seolgidduk added with citric acid. *Korean J Food Cookery Sci* 19: 777-782.
- Hur MS (2008) Quality characteristics of sponge cake with addition of mulberry powder. *MS Thesis* Sejong University, Seoul. pp 34-37.
- Jang KH, Kang WW, Kwak EJ (2010) The quality characteristics of pound cake prepared with rice bran powder. *Korean J Food Presrv* 17: 250-255.
- Jeong HC, Yoo SS (2010) Quality characteristics of sponge cake by black soybean powder of different ratios. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 909-915.
- Kim AJ, Kim MW, Woo RY, Kim MH, Lim YH (2003) Quality characteristics of oddi-pyun prepared with various of mulberry fruit extract. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 708-714.
- Kim BR (2007) Characteristics and optimization of mulberry jelly manufacturing condition. *MD Thesis* Sookmyung Women's University, Seoul. pp 1-68.
- Kim HB, Kim SY, Ryu KS, Lee WC, Moon JY (2001) Effect of methanol extract from mulberry fruit on the lipid metabolism and liver function in cholesterol-induced hyperlipidemia rats. *Korean J Seri Sci* 43: 104-108.
- Kim IS, Lee JY, Rhee SJ, Youn KS, Choi SW (2004) Preparation of minimally processed mulberry (*Morus* spp.) juices. *Korean J Food Sci Technol* 36: 321-328.
- Kim KH, Hwang HR, Yun MH, Jo JE, Kim MS, Yook HS (2009) Quality characteristics of pound cake prepared with flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. Wils.) fruit powder during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 926-934.
- Kim KH, Lee JO, Paek SH, Yook HS (2009) Quality characteristics of pound cake containing various levels of aged garlic during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 238-246.
- Kim YA (2005) Effects of *Lycium chinense* powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 403-407.
- Lee HW, Shin DH, Lee WC (1998) Morphological and chemical characteristics of mulberry (*Morus*) fruit with varieties. *Korean J Seri Sci* 40: 1-7.
- Lee SB, Lee KH, Lee KS (2008) Quality characteristics of white pan bread with mulberry extracts. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 805-811.
- Lee YJ, Sim CH, Chun SS (2009) Physical and sensory properties of chiffon cake prepared with mulberry powder. *Korean J Food & Nutr* 22: 508-516.
- Park GS, Jung AL, Shin YJ (2008a) Quality characteristics of cookies made with oddi powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1014-1021.
- Park ID (2008) Effects of *Cucurbita maxima* Duchesne puree on quality characteristics of pound and sponge cake. *Korean J Food Culture* 23: 748-754.
- Park YS, Shin S, Shin GM (2008b) Quality characteristics of pound cake prepared with mandarin powder. *Korean J Food Presrv* 15: 662-668.
- Park YS, Shin S, Shin GM (2008c) Quality characteristics of pound cake with citrus madarin powder during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1022-1031.
- Song ES, Kim SJ, Byun KW, Kang MH (2002) Physical and sensory characteristics of low-calorie layer cake made with malto dextrin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 1005-1010.

접 수: 2011년 10월 12일
 최종수정: 2012년 1월 18일
 채 택: 2012년 2월 9일