췌 추출물을 첨가한 스펀지케이크의 물리적 및 관능적 특성

김인용^{1*} · 안원주^{2*} · 정윤화^{1,2,3}

¹천연물식의약소재산업화연구센터

²단국대학교 식품영양정보학과

³단국대학교 식품영양학과

Physical and Sensory Characteristics of Sponge Cake Added with *Pueraria lovata* Extract

Inyong Kim^{1*}, Won-Joo Ahn^{2*}, and Yoonhwa Jeong^{1,2,3}

¹Research Center for Industrialization of Natural Neutraceuticals,

²Department of Food Science and Nutrition Information, and

³Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

ABSTRACT This study analyzed the physical and sensory properties of sponge cakes prepared using arrowroot (*Pueraria lovata*) extract. Arrow extract was added to the dough in the proportion 3, 6, and 9% by weight of the flour. Physical change in the dough, the pH and specific gravity were measured, as well as the weight, specific gravity, pH, and loss rate of the sponge cake. Color and texture of sponge cakes with arrowroot extract were similarly measured. The preference test in sensory evaluation was conducted among college students. Evaluating the physical properties of the arrowroot extract itself revealed that the dough supplemented with arrowroot extract had increased specific gravity and decreased pH. The weight, specific gravity, and loss rate of the sponge cake were determined to increase with the amount of extract added, but with no significant change in the pH. Evaluation of chromaticity revealed decreasing L value and increasing a and b values, resulting in an overall dark brown color. Our results confirmed that there was no significant difference in the physical properties measured. Sensory evaluation revealed that preference was increased for overall preference and color, but was decreased in indicators related to physical properties.

Key words: *Pueraria lovata*, sponge cake, physical characteristic, sensory characteristic

서 론

식품은 현대사회에서 영양 공급의 1차적 목적과 기호도의 만족하는 2차적 목적을 넘어서 건강을 유지하고자 하는 3차적 목적을 위한 중요한 인자로서 변모하였다. 이를 위해 많은 천연물 식품 소재들이 건강기능식품의 관점에서 재조명되었고, 그중 기능성이 뛰어난 소재 등은 추출, 가공공정을 통해 기능성 물질을 분리 정제하여 의약품과 유사한 형태의 건강기능식품으로서 자리 잡았다. 건강기능식품은 섭취의 편의성, 고농도의 피토케미컬(phytochemical)을 복용할 수 있는 장점이 있으나, 식품 형태로서 섭취하는 것에 비해 섭취율이 떨어질 뿐 아니라 큰 비용이 들며 식품 외 별도로

섭취하기 때문에 번거롭다는 단점이 존재한다. 최근 이런 문제점을 보완하기 위해 식품 형태에 기능성 물질을 첨가하여 된장이나 간장 같은 장류 식품부터(Paek 등, 2019; Xu 등, 2020) 막걸리 같은 주류에 기능성 소재를 첨가하기도 하며(Kim 등, 2009), 떡류(Yeom과 Surh, 2018)와 빵류(Kim, 2017) 등 일반 식품에 대입하는 과정을 연구하고 있다.

췌은 콩과의 덩굴성 다년 식물로 동아시아에 자생하는 식물로 뿌리 부분을 건조해 사용하며 한약재 명은 갈근이다. 한의학에서는 해열, 편두통, 편도선염 등에 효과가 있다고 알려져 있으며, 중국에서는 해열, 소화기, 심장기능장애 등에 효과 있는 의약품뿐 아니라 식품으로서도 사용되었다(Wong 등, 2011). 췌 추출물의 피토케미컬로는 이소플라본 계열이 많이 보고되었다. Bebrevska 등(2010)의 연구에서는 50% 에탄올 추출물에서 푸에라린(puerarin)을 포함한 genistein, 3-hydroxyputerarin, 3-methoxyputerarin, 6-xylosylputerarin, daidzin, genistin, daidzein 등이 검색되었다. 푸에라린은 혈관 확장 효과, 심혈관보호 효과, 국소 빈혈 및 재관류 손상 저해, 항당뇨 활성 및 당뇨 합병증 억제, 항염증 활성, 파킨슨병 예방, 알츠하이머 예방, 골다공증 개

Received 9 Dec 2020; Revised 30 Dec 2020; Accepted 30 Dec 2020
Corresponding author: Yoonhwa Jeong, Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, 119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungnam 31116, Korea,
E-mail: yjeong@dankook.ac.kr

Author information: Won-Joo Ahn (Graduate student), Yoonhwa Jeong (Professor)

*These authors contributed equally to this work.

선, 진통 및 해열 효과, 알코올 유발 장애 억제 등의 광범위한 질환에 효과가 있음이 확인되었다(Zhou 등, 2014).

스펀지케이크는 대표적 케이크의 일종으로 부드러운 질감을 가진다는 특징이 있다. 스펀지케이크의 주재료는 달걀과 설탕, 밀가루인데, 그중 달걀은 단백질을 공기 중에 물리적인 자극을 통해 기포를 포함하는 그물구조를 형성하고 밀가루는 젤라틴화된 기공형태의 구조적 안정성을 올려주는 역할을 하게 된다. 여기서 설탕은 글루텐 형성을 저해하여 탄성을 줄여 부드러운 식감을 부여할 뿐 아니라 굽기 과정을 거쳐 최종상태까지 형태를 유지할 수 있도록 해준다. 케이크 외부에 생크림이나 초콜릿, 잼 등의 재료를 추가하여 일반적인 케이크 형태로 주로 소비되고 있으며, 이에 따라 첨가하는 재료에 의해 맛, 향, 기호도 등이 결정된다. 스펀지케이크는 케이크의 기본 형태로 기능성 물질을 첨가하여 기능성을 부여하는 연구들이 다수 진행되어 왔다. 자색 고구마를 첨가한 스펀지케이크(Kim과 Lee, 2014), 구기자 분말을 첨가한 스펀지케이크(Shin, 2015), 솔잎 분말을 첨가한 스펀지케이크(Lee와 Lee, 2013), 새싹보리 분말을 첨가한 스펀지케이크(Jang, 2020), 쌀 품종을 달리한 스펀지케이크의 품질 연구(Jung, 2020) 등 식재료를 첨가하여 원하는 기능성 부여를 하는 연구가 있으나 대부분 수분이 많고 맛이 강하지 않은 종류가 대부분이며, 흑마늘이나 쑥 같은 약리작용이 강하고 향미가 강한 소재의 경우는 많이 연구되지 않은 실정이다(Lee 등, 2009; Choi, 2016).

본 연구에서는 베이커리 제품 중 스펀지케이크에 기능성 소재인 쉼 추출물을 농도별로 첨가하였을 때 스펀지케이크의 반죽과 스펀지케이크의 물리화학적 특성, 관능적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료 및 시약

밀가루와 설탕은 CJ 제일제당(Seoul, Korea)에서 구매하였고 달걀은 알찬란(Uiseong Agricultural Association Corporation, Uiseong, Korea), 베이킹파우더는 조흥(Choeheung Corporation, Ansan, Korea), 식용유는 맑고 신선한 식용유(Sajo Daerim, Incheon, Korea)를 사용하였다. 쉼 추출물(DH Bio, Anseong, Korea)은 이소플라본 함량이 3.84 mg/g인 제품을 사용하였다.

스펀지케이크 제조

스펀지케이크는 Table 1의 방법으로 배합하여 제조하였다. 제조순서는 달걀, 설탕, 소금, 쉼 추출물을 혼합하여 가열한 뒤 믹싱기(KB-301, KIMHILL, Chia Yi, Taiwan)를 사용하여 거품을 생성하였다. 밀가루, 베이킹파우더를 거품에 혼합한 다음 오일을 첨가하여 반죽을 제조하였다. 케이크 틀에 유산지를 깔고 반죽(200 g/개)을 넣어 170/160°C, 25 분간 스펀지케이크를 구운 뒤 실온에서 2시간 냉각하였다.

Table 1. Formula for sponge cakes added with *Pueraria lovata* extract (unit: g)

Ingredients	Con ¹⁾	3%	6%	9%
Cake flour	100	100	100	100
Whole egg	160	160	160	160
Sugar	105.5	104	102.5	101
Balance water	4.5	3	1.5	0
Salt	1	1	1	1
Baking powder	2	2	2	2
Soybean oil	20	20	20	20
Arrowroot extract (TS 50%)	0	3	6	9
Total (g)	393	393	393	393

¹⁾Con: With 0% (w/w) added *Pueraria lovata* powder, 3%: With 3% (w/w) added *Pueraria lovata* powder, 6%: With 6% (w/w) added *Pueraria lovata* powder, 9%: With 9% (w/w) added *Pueraria lovata* powder.

반죽의 물리적 특성

반죽의 비중(specific gravity)은 AACC(2000)의 방법으로 측정하였다. 반죽틀에 물을 가득 채우고 중량을 측정된 뒤 반죽틀에 반죽을 빈 공간 없이 채워 윗면이 수평이 되도록 한 뒤 반죽의 무게를 측정하였다. 결과는 3회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 나타내었다.

pH는 반죽 10 g과 증류수 100 mL를 혼합하여 1분간 균질화한 뒤 pH meter(Thermo Electron Co., Beverly, MA, USA)로 측정하였다.

스펀지케이크의 물리적 특성

스펀지케이크의 무게는 스펀지케이크 반죽 200 g을 기준으로 스펀지케이크 제조 후 방랭하여 측정하였고, 그 비용적은 종자치환법을 이용하여(AACC, 2000) 케이크의 부피를 측정한 결과를 바탕으로 계산하였다. 계산식은 다음과 같다.

$$\text{Specific volume (cc/g)} = \frac{\text{Volume (cc)}}{\text{Cake weight (g)}}$$

Specific volume (cc/g): 비용적

Volume (cc): 부피

Cake weight (g): 케이크 무게

pH는 케이크 내부를 2×2×2 cm로 잘라 100 mL에 넣어 균질화한 뒤 pH meter로 측정하였고, 스펀지케이크의 굽기 손실률은 반죽을 굽기 전후의 무게를 측정한 뒤 다음과 같이 결과를 계산하였다.

$$\text{Baking loss (\%)} = \frac{\text{Batter weight} - \text{Cake weight}}{\text{Batter weight}} \times 100$$

Baking loss (%): 굽기 손실률

Cake weight: 케이크 무게

Batter weight: 반죽 무게

Table 2. Operating conditions for texture analyzer

Instrument	Stable Micro System TA XT-2 texture analyser
Type	TPA (Texture Profile Analysis test)
Pro-test speed	2.0 mm/s
Test speed	5.0 mm/s
Post test speed	5.0 mm/s
Distance	15.0 mm
Time	5.00 s

Table 3. Specific gravity and pH of dough added with different levels of *Pueraria lovata* extract

Sample	Specific gravity (mL/g)	pH
Con	1.83±0.00 ^{a1)}	6.72±0.04 ^a
3%	1.83±0.00 ^a	6.70±0.02 ^{ab}
6%	1.69±0.00 ^b	6.69±0.03 ^{ab}
9%	1.61±0.00 ^a	6.65±0.03 ^b

¹⁾All values are means±SD (n=3).

²⁾Means in a column by different letters (a,b) are significantly different at the $P<0.05$ level by Tukey's multiple range test.

스펀지케이크의 색도는 케이크 내부를 2×2×2 cm로 잘라 색도계(JC-801S, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 밝기, 적색도, 황색도(L, a, b) 값을 측정하였다.

텍스처는 내부를 2×2×2 cm로 잘라 Texture Analyzer (TA XT-2, Stable Micro System Ltd., Godalming, UK)를 이용하여 Texture Profile Analysis(TPA) 방법으로 측정하였다(Table 2). 결과는 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 확인하였다.

스펀지케이크의 기호도 평가

기호도 평가는 대학생 60명을 대상으로 9점 척도법을 이용하여 전반적 기호도(overall acceptability), 외관(appearance), 맛(taste), 텍스처(texture), 부드러움(softness), 탄력성(springiness)을 평가하였다. 스펀지케이크는 겉면을 제거한 뒤 내부를 5×4×2 cm로 잘라 사용하였다.

기호도 평가를 위한 IRB 승인은 단국대학교 연구윤리위원회에서 받은 뒤 수행하였다(DKU 2019-07-011-002).

통계처리

통계처리는 Minitab 16.1.0(Minitab Inc, PA, USA)을 이

용하였으며, 일원분산분석(one way ANOVA)을 이용하여 비교하였고 사후검정(Post-hoc)은 Tukey를 사용하여 $P<0.05$ 의 수준을 이용하였다.

결과 및 고찰

스펀지케이크의 반죽의 비중 및 pH

췌 추출물을 첨가한 스펀지케이크 반죽의 경우 췌 첨가량이 증가함에 따라 비중이 1.83에서 1.61로 감소하였고 pH는 6.72±0.04에서 6.65±0.03까지 농도 대비 감소하였다(Table 3). 반죽의 비중은 췌 추출물 자체의 비중이 크고 pH가 약산성으로, 혼합하였을 때 췌 추출물의 성질이 반영되었기 때문이다. 첨가물에 의해 비중이 커졌을 때는 케이크 부피, 기공 크기, 조직감에 영향을 주는데, 이는 반죽이 가열 과정에서 내부에 기공을 만들며 팽창하여 구조를 형성하는 과정에서 췌 추출물이 부정적 효과를 유발하기 때문이다. 스펀지케이크의 pH는 낮아질수록 글루텐의 응고를 유발하여 부피팽창에 부정적 효과를 보이며 기준 제품에 비해 팽창이 적고 경도가 높게 제조된다. 새싹보리 분말을 첨가한 스펀지케이크 반죽의 비중도 증가하였고, 아마씨 분말 첨가(Park 등, 2017), 감태 첨가 스펀지케이크(Lee와 Heo, 2010)에도 동일한 이유로 비중이 감소하였다.

스펀지케이크의 중량, pH, 비중, 손실률

췌 추출물을 첨가한 스펀지케이크의 중량, pH, 비중, 손실률은 Table 4와 같다. 췌 추출물의 첨가로 케이크의 무게는 171.88±0.30에서 174.73±1.17로 증가하였고, 부피는 4.40±0.14에서 5.00±0.08로 증가하였으며 손실률은 14.06±0.15에서 12.64±0.59로 감소하였다. pH는 저농도 첨가 시 감소했다가 고농도인 9% 첨가군에서는 다시 증가하여 대조군과 동일수준으로 복구되었다. 반죽 상태에서 췌 추출물을 첨가하였을 때 고형분 무게로 인해 대조군에 비해 중량이 증가하였고, 기존에 수분함량이 더 큰 설탕 용액을 대체한 췌 추출물이 더 적게 휘발되어 손실률이 줄어들었다. 스펀지케이크의 부피가 췌 추출물이 추가됨에 따라 감소하다 최대치에서 다시 증가하는데 일반적으로 추출물 첨가 스펀지케이크 제조 시 첨가량이 증가할 때 부피는 감소하게 된다. 그 이유로는 글루텐이 가열되며 형성하는 기공구조에 추출물이 공간적으로 존재함에 따라 구조에 들어가는 힘을 약화시키기 때문이다. 새싹보리 분말을 첨가한 스펀지케이크(Park

Table 4. Weight, pH, specific volume, and baking loss of sponge cakes added with different levels of *Pueraria lovata* extract

Sample	Weight (g)	pH	Specific volume (cc/g)	Baking loss (%)
Con	171.88±0.30 ^b	6.79±0.05 ^a	4.40±0.14 ^c	14.06±0.15 ^a
3%	172.49±0.17 ^a	6.69±0.08 ^{ab}	4.97±0.04 ^b	13.76±0.09 ^a
6%	174.99±1.23 ^a	6.64±0.06 ^b	4.82±0.21 ^b	12.50±0.61 ^b
9%	174.73±1.17 ^a	6.79±0.10 ^a	5.00±0.08 ^a	12.64±0.59 ^b

¹⁾All values are means±SD (n=3).

²⁾Means in a column by different letters (a-c) are significantly different at the $P<0.05$ level by Tukey's multiple range test.

Table 5. Color values of sponge cakes added with different levels of *Pueraria lovata* extract

Sample	Color			
	L	a	b	ΔE
Con	72.83±0.78 ^a	1.19±0.10 ^c	20.24±0.35 ^c	33.92±0.47 ^c
3%	65.94±2.63 ^b	3.42±0.72 ^b	20.37±0.25 ^c	39.81±2.27 ^b
6%	61.31±0.84 ^c	4.56±1.01 ^b	22.01±0.16 ^b	44.76±0.78 ^b
9%	60.03±0.78 ^c	5.98±0.22 ^a	23.71±0.25 ^a	46.88±0.54 ^a

¹⁾All values are means±SD (n=3).

²⁾Means in a column by different letters (a-c) are significantly different at the $P<0.05$ level by Tukey's multiple range test.

과 Chung, 2020)나 구기자 분말을 첨가한 스펀지케이크(Shin, 2015), 세발나물 첨가 스펀지케이크(Cho 등, 2016)의 경우 모두 첨가물의 양이 증가함에 따라 부피가 감소하는 동일한 결과를 보였다. 호박가루를 첨가한 스펀지케이크에서는 첨가량에 따라 색도나 다공성이 감소하는 결과를 보였고(Hosseini Ghaboos 등, 2018), 점도가 다른 쌀가루를 밀가루로 대체한 스펀지케이크의 특성 연구(Wang 등, 2020)에서 찹쌀과 japonica는 비중이 감소하는데, 이는 밀가루와 달걀 단백질로부터 구성되는 기공구조와 쌀가루 중 단백질로부터 형성되는 구조가 다소 상이하여 구조적 안정성이 떨어지기 때문으로 판단된다.

색도

쥬 추출물 첨가 스펀지케이크의 색도는 Table 5와 같다. 명도(L)는 72.83±0.78에서 60.03±0.78로 순차적으로 감소하며 적색도(a)는 1.19±0.10에서 5.98±0.22로 증가하였고 황색도(b)는 20.24±0.35에서 23.71±0.25로 증가하였다. 스펀지케이크의 경우 내부는 Maillard 반응에 의한 변색이 거의 일어나지 않아 밝고 옅은 노란색을 띠게 되므로 높은 L값과 낮은 a값을 나타내게 되며 쥬 추출물은 가열에

의한 변색이 일어나지 않으므로 쥬 추출물 첨가 시 L값의 감소와 a값의 증가를 나타낸다. 기능성 소재를 첨가한 스펀지케이크는 그 재료의 색을 나타내기 때문에 색도의 변화는 일반적일 뿐 아니라 부피의 변화가 적고 기공의 크기가 작아지기 때문에 무색의 재료를 첨가하더라도 L값이 감소할 가능성이 높다. 자색고구마 첨가 스펀지케이크의 경우 L값이 감소되고 a값이 크게 증가하는 경향을 보였으며, 새싹보리의 경우는 재료의 색에 의해 첨가량에 비례하여 a값이 감소하였다(Jang, 2020). 주황색을 나타내는 호박분말을 첨가한 스펀지케이크(Hosseini Ghaboos 등, 2018)는 L값의 증가와 a, b값의 감소를 보여 가열상태에서 첨가물의 색에 직접적인 영향을 받은 것을 확인할 수 있었다.

텍스처 측정

쥬 추출물 첨가 스펀지케이크의 텍스처 측정 결과는 Table 6과 같다. 모든 텍스처 값은 첨가 농도에 따른 변화를 나타내지 않았고, 검성과 씹힘성의 경우는 유의적 차이가 나타나지 않았으나 다소 증가하는 경향을 보였다. 스펀지케이크의 경우 가열과정에서 부피가 증가하고 내부의 기공이 생성된 구조에 의해 낮은 경도와 높은 탄력성을 갖게 되며 검성과 씹힘성은 다소 낮게 측정된다. 검성은 경도와 응집성을 곱한 값으로 스펀지케이크의 경우 기공이 많은 형태로 밀도가 낮아 경도가 낮으며, 글루텐 구조로 인해 탄력성이 높고 응집성은 낮은 값을 갖게 된다. 쥬 추출물에 의해 글루텐 구조 형성이 저하되고 기공이 작아지는 경향을 보일 것으로 예상되었으나 실제 측정 결과에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 글루텐의 구조를 형성하는 밀가루의 양은 실험에서 차이를 보이지 않았으며, 굽기 과정에서 경도를 높이는 설탕을 0.5배 비율로 쥬 추출물로 치환하였는데, 전체 중량상에 매우 낮은 첨가량일 뿐 아니라 쥬 추출물 내의 당류의 함량이

Table 6. TPA of sponge cakes added with different levels of *Pueraria lovata* extract

Sample	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Chewiness
Con	12.30±0.66 ^a	0.75±0.03 ^a	96.36±0.79 ^a	9.15±0.24 ^a	8.82±0.26 ^a
3%	12.31±0.31 ^a	0.76±0.01 ^a	96.77±1.17 ^a	9.33±0.22 ^a	9.03±0.26 ^a
6%	12.57±0.69 ^a	0.74±0.01 ^a	95.41±0.67 ^b	9.34±0.50 ^a	8.92±0.53 ^a
9%	12.40±0.50 ^a	0.76±0.02 ^a	96.52±0.85 ^a	9.44±0.29 ^a	9.11±0.28 ^a

¹⁾All values are means±SD (n=3).

²⁾Means in a row by different letters (a,b) are significantly different at the $P<0.05$ level by Tukey's multiple range test.

Table 7. Sensory evaluation of sponge cakes added with different levels of *Pueraria lovata* extract

Sample		Con	3%	6%	9%
Acceptability	Overall acceptability	6.93±1.25 ^a	6.38±1.44 ^b	5.97±1.5 ^{bc}	5.83±1.62 ^c
	Appearance	7.48±1.13 ^a	5.92±1.60 ^b	5.73±1.72 ^b	5.52±1.64 ^b
	Taste	7.30±1.08 ^a	6.47±1.59 ^b	5.97±1.62 ^{bc}	5.58±1.77 ^c
	Texture	6.80±1.34 ^a	6.27±1.57 ^{ab}	5.98±1.44 ^b	5.88±1.61 ^b
	Softness	6.57±1.57 ^a	6.08±1.46 ^{ab}	5.98±1.48 ^b	5.57±1.48 ^b
	Springiness	5.87±1.52 ^a	6.05±1.35 ^a	5.92±1.41 ^a	5.77±1.60 ^a

¹⁾All values are means±SD (n=3).

²⁾Means in a row by different letters (a,b) are significantly different at the $P<0.05$ level by Tukey's multiple range test.

높아 결과적으로 성분상 큰 차이를 보이지 않기 때문이다. Jang(2020)의 연구에서 새싹보리 췌가 스펀지케이크의 텍스처는 경도의 증가와 응집성의 감소를 나타내어 부피팽창과 스펀지케이크의 기공구조에서 기반된 텍스처 특성을 보였다. 부피의 변화를 보였던 새싹보리 분말 스펀지케이크는 조직감에서도 경도와 응집성은 유의적으로 변화하였다. 밀가루를 보릿가루로 대체한 스펀지케이크의 텍스처는 별다른 특성을 보이지 않았으나 씹힘성이 증가하였으며, 밀가루를 품종별 쌀가루로 대체하여 제조한 스펀지케이크의 텍스처 측정 연구(Wang, 2020)에서 밀가루의 50%를 쌀가루로 대체한 결과까지는 경도나 탄력성이 큰 변화를 보이지 않아 다른 이화학적 특성에 비해 텍스처 특징이 크게 변화하지 않는 경향을 보였다.

관능 측정

60명을 대상으로 한 기호도 평가(Table 7)의 경우 모든 항목이 췌 추출물을 첨가한 스펀지케이크에서 감소하였다. 탄력성은 모든 첨가군에서 유의적 차이를 보이지 않았으며, 텍스처와 부드러움 항목은 3% 첨가군에서 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 췌 추출물이 주로 20대인 대학생에게는 선호하는 향과 맛이 아니기 때문에 기호도가 낮게 측정되었다. 강한 맛이 나지 않는 검은콩 분말 첨가 스펀지케이크의 경우, 맛이나 향미, 전반적 기호도가 일정 비율까지 증가하였으나 강한 향미를 가진 흑마늘을 첨가한 설기떡의 향미는 첨가량에 따라 감소함을 나타내었고(Shin 등, 2010), 홍삼을 첨가한 스펀지케이크의 관능 특성 또한 홍삼 추출물 첨가 시 기호도가 감소하였다(Seo 등, 2015). 스펀지케이크의 텍스처와 연관이 있는 전반적인 기호도와 부드러움, 탄력성의 결과는 췌 첨가에도 불구하고 일정 수준까지 차이를 보이지 않았는데, TPA에서 동일한 경도, 탄력성, 검성을 보였던 결과와 동일하다. 첨가물이 텍스처에 관련한 관능 특성을 나타내는 경우는 점성을 갖는 경우이며, 췌 추출물은 가열에 따른 점성이 발생하지 않기 때문에 텍스처 특성이 유사하게 나타난다. 천마 분말을 첨가한 스펀지케이크는 텍스처에서 기호도가 크게 감소하였고 그 이유는 firmness의 증가로 보고되었다(Kang, 2007).

요 약

본 연구는 건강기능식품의 소재로 사용되는 췌 추출물을 추출한 뒤 식품으로 적용하기 위해 제과에서 가장 기본으로 사용되는 스펀지케이크를 제조할 때 첨가하여 그 품질 특성을 분석하며, 적합한 췌 추출물의 첨가량을 탐색하여 췌 추출물 스펀지케이크 개발에 필요한 근거를 만들도록 한다. 췌 추출물은 스펀지케이크의 재료 중 밀가루를 기준으로 하여 설탕과 물의 양을 1:1로 만들어 3%, 6%, 9%로 대체하여 반죽을 제조하였다. 반죽은 비중과 pH를 측정하였으며, 완성된 스펀지케이크는 무게, pH, 비중, 손실물을 측정하였고

색도와 텍스처를 측정하였으며 기계적 결과와 비교를 위해 기호도를 측정하였다. 췌 추출물 자체 이화학적 특성에 따라 췌 추출물 첨가 반죽의 비중은 증가하였으며 pH는 감소하였다. 스펀지케이크에서도 무게와 비중, 손실물은 첨가량에 따라 증가하였으나 pH는 별다른 변화를 보이지 않았다. 색도의 경우 L값은 감소하고 a, b값은 증가하여 전반적인 어두운 갈색으로 변화하였다. 텍스처를 측정한 결과에서는 유의적 차이가 없음을 확인하였다. 관능평가에서는 전반적인 기호도나 색 등에서 기호도가 감소하였으나 텍스처와 관련된 지표에서는 기호도 감소가 적게 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농림축산식품부 농식품기술융합창의인재양성사업(과제번호 714001-07)에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- AACC. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed. AACC International, St. Paul, MN, USA. 2000. p 10-18.
- Bebrevska L, Foubert K, Hermans N, Chatterjee S, Marck EV, Meyer GD, et al. *In vivo* antioxidative activity of a quantified *Pueraria lobata* root extract. J Ethnopharmacol. 2010. 127: 112-117.
- Cho SG, An HK, Hong GJ. Quality properties of sponge cake with *Spergularia marina griseb* powder. J Korean Soc Food Cult. 2016. 31:81-87.
- Choi HI. The characteristics of sponge cake added with *Mugort* powder. Cul Sci & Hos Res. 2016. 22:190-199.
- Hosseini Ghaboos SH, Seyedain Ardabili SM, Kashaninejad M. Physico-chemical, textural and sensory evaluation of sponge cake supplemented with pumpkin flour. Int Food Res J. 2018. 25:854-860.
- Jang YS. Quality characteristics of sponge cake made with barley sprout powder. Culi Sci & Hos Res. 2020. 26:190-197.
- Jung HN. Quality characteristics and retrogradation analysis of sponge cake added with freeze dried *Peucedanum japonicum* powder. Korean J Food Preserv. 2020. 27:178-187.
- Kang CS. Qualitative characteristics of sponge cakes with addition of *Gastrodiae rhizoma* powder. Culi Sci & Hos Res. 2007. 13:211-219.
- Kim JH, Lee KJ. Quality characteristics of sponge cake added with purple sweet potato depending on various shelf-life. Korean J Food Nutr. 2014. 27:558-569.
- Kim JJ, Jung BO, Chung SJ, Seo JH, Shin MH, Lee KB, et al. Physicochemistry proterty of takju with chito-oligosaccharides. J Chitin Chitosan. 2009. 14:173-178.
- Kim YM. Quality characteristics of white bread with hot air-dried *Tenebrio molitor* Larvae Linne powder. Korean J Food Cook Sci. 2017. 33:513-522.
- Lee J, Seong Y, Jeong B, Yoon S, Lee I, Jeong Y. Quality characteristics of sponge cake with black garlic powder added. J Korean Soc Food Sci Nutr. 2009. 38:1222-1228.
- Lee JH, Heo SA. Physicochemical and sensory properties of sponge cakes incorporated with *Ecklonia cava* powder. Food Eng Prog. 2010. 14:222-228.

- Lee SE, Lee JH. Quality and antioxidant properties of sponge cakes incorporated with pine leaf powder. *Korean J Food Sci Technol.* 2013. 45:53-58.
- Paek HY, Kim JH, Kwak EJ. Quality characteristics of *Doenjang* added with root vegetables powder. *J East Asian Soc Diet Life.* 2019. 29:326-335.
- Park BG, Lee SY, Lee MH. Quality and antioxidant properties of sponge cake added with flaxseed powder. *Culi Sci & Hos Res.* 2017. 23:207-215.
- Park HR, Chung CH. Quality characteristics of sponge cake with added barley sprouts powder. *Culi Sci & Hos Res.* 2020. 26: 151-162.
- Seo EO, Ko SH, Jeong HC. Research quality characteristics of sponge cake added with red ginseng powder. *Culi Sci & Hos Res.* 2015. 21:130-140.
- Shin GM. Quality characteristics of *Lycii fructus* powder added sponge cake. *Culi Sci & Hos Res.* 2015. 21:63-75.
- Shin JH, Kim YA, Kang MJ, Yang SM, Sung NJ. Preparation and characteristics of *Sulgidduk* containing different amounts of black garlic extract. *Korean J Food Cook Sci.* 2010. 26: 559-566.
- Wang L, Zhao S, Liu Y, Xiong S. Quality characteristics and evaluation for sponge cakes made of rice flour. *J Food Process Preserv.* 2020. 44:e14505. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14505>
- Wong KH, Li GQ, Li KM, Razmovski-Naumovski V, Chan K. Kudzu root: traditional uses and potential medicinal benefits in diabetes and cardiovascular diseases. *J Ethnopharmacol.* 2011. 134:584-607.
- Xu J, Jin F, Hao J, Regenstein JM, Wang F. Preparation of soy sauce by walnut meal fermentation: composition, antioxidant properties, and angiotensin-converting enzyme inhibitory activities. *Food Sci Nutr.* 2020. 8:1665-1676.
- Yeom J, Surh J. Effect of heating on the quality characteristics and antioxidant activities of *Baekseolgi* made with arrowroot flour. *Korean J Food Sci Technol.* 2018. 50:83-91.
- Zhou YX, Zhang H, Peng C. Puerarin: a review of pharmacological effects. *Phytother Res.* 2014. 28:961-975.