Check for updates

J East Asian Soc Diet Life
30(6): 478~486 (2020)
http://dx.doi.org/10.17495/easdl.2020.10.30.6.478

단호박가루의 첨가량을 달리한 피낭시에의 품질 특성

이 채 선[1] · 차 경 희[2†]

[1]전주대학교 조리 · 식품산업학과 박사과정생, [2]전주대학교 조리 · 식품산업학과 교수

Quality Characteristics of Financier Added with Dried Sweet Pumpkin Powder

Chae Sun Lee[1] and Gyung Hee Cha[2†]

[1]Doctoral student, Dept. of Culinary & Food Industry, Jeonju University Graduate School, Jeonju 55069, Republic of Korea
[2]Professor, Dept. of Culinary & Food Industry, Jeonju University Graduate School, Jeonju 55069, Republic of Korea

ABSTRACT

This study aimed to analyze the quality characteristics of Financier to which sweet pumpkin powder was added. Varying amounts of sweet pumpkin powder (0%, 15%, 20%, 25%, and 30%) was added to the flour batter. The pH and moisture content of the Financier increased significantly with an increase in the amount of sweet pumpkin powder (p<0.05). There was no significant difference in appearance characteristics namely the burn loss rate and the expansion rate between the control and the experimental samples. The L-value decreased compared to the control as the amount of the sweet pumpkin powder increased, and the a-value and b-value increased significantly (p<0.05). The results of the texture profile analysis (TPA) showed that hardness, gumminess, and chewiness scored highest in the control and the higher the amount of sweet pumpkin powder, the lower they were. Springiness scored lowest in the control and increased as the amount of sweet pumpkin powder has increased (p<0.001). Cohesiveness scored highest in the control and increased as the amount of sweet pumpkin powder has increased (p<0.01). The quantitative descriptive analysis (QDA) showed that the color, flavor, moistness, sweetness, and aftertaste of the Financier increased significantly with the addition of sweet pumpkin powder (p<0.05). In the consumer acceptability test, Finacier with 20% of sweet pumpkin powder scored highest.

Key words: financier, sweet pumpkin, texture profile analysis, consumer acceaptability, quality characteristics

서 론

단호박은 서양계 호박에 속하며, 페루, 볼리비아, 칠레 북부의 지대가 원산지이다(Jeong KY 등 2008). 고온 다습한 환경을 싫어하여 한랭건조 지역에서 재배되어왔으며 방추형이 많다(Lee CH 등 2008). 현재에는 세계 각국에서 식용과 사료용으로 널리 재배되고 있다(Jung SH 등 2013). 우리나라는 일본인들에 의해 들여와 1960년대 이후에 본격적으로 생산이 이루어졌다. 국내에서 단호박 재배는 1980년대에 제주도, 전남 해남 일부 지역 등에서 수확물을 일본으로 수출하면서 전국 단위로 활성화되었다(Kim MH 등 2012). 단호박의 과피는 진한 녹색을 띄며, 과육은 두껍고 치밀하고 늙은 호박에 비해 높은 당도를 가지고 있다.(Kim TH & Kim HJ 2016). 단호박은 가용성 유리당, 유리아미노산, 비활성유기산, 불포화지방산, 칼륨, 칼슘, 철, 구리, 아연 등의 무기질 및 비타민 C 함량이 높아 영양학적으로 우수하다(Heo SJ 등 1998). 항산화활성 물질인 총 carotene 함량도 늙은 호박보다 10배 이상 함유하고 있어 Super oxide dismutase 유사활성과 아질산염 소거작용도 늙은 호박에 비해 우수하고 라디칼 소거능도 높은 것으로 보고되었다(Kim SR 등 2005). 카로티노이드는 체내에서 합성되지 않기 때문에 농식품으로부터 섭취해야 하는데, 단일 성분보다 혼합물 형태로 섭취하였을 때 더욱 효과적인 것으로 알려져 있다(Lee MK 등 2015). 또한 단호박의 색이 식욕을 자극하는 컬러 푸드로 우수함이 알려지면서 옐로우 푸드(yellow food)의 대명사로 각광 받고 있다(Lee JH & Lee MK 2013).

최근 식문화의 고급화로 건강식품과 기능성 식품에 관한 관심이 높아져 소비자의 기호에 맞는 제품개발이 요구되고 있다(Kim DS 2012). 또한 식문화의 발전과 소득 수준의 증가로 인하여 외식시장에서는 식생활 트렌드가 빠르게 변화하고 있다. 더불어 디저트 시장 또한 지속적으로 성장하여 SNS의 발달에 따라 단순히 맛뿐만 아니라 다양한 형태와 아름다운 외관의 디저트가 유행하고 있다(Amarjargal D & Kim HS 2019).

† **Corresponding author :** Gyung-Hee Cha, Tel: +※ 개인정보 표시제한
Fax: ※ 개인정보 표시제한 E-mail: injeulmi@jj.ac.kr

피낭시에(Financier)는 기본 비스퀴 반죽에 아몬드가루, 황금색이 나도록 가열한 버터, 거품 낸 흰자를 추가하여 사각 또는 타원형으로 구워낸 과자이다. 피낭시에는 Financial이라는 의미를 담고 있는데, 과자틀이 금괴를 닮은 직사각형이기 때문이다. 피낭시에는 크기가 작아 후식용으로 주로 이용되는데 최근에는 금괴 모양 외 다양한 모양으로 응용하여 만들기도 한다(Wikipedia 2020).

이에 본 연구는 비교적 부재료의 첨가가 용이한 피낭시에에 최근 국내에서 각종 영양적, 기능적 특성으로 새로운 건강 기능성 식품으로 각광 받고 있는 단호박가루를 첨가하여 제조하고 그에 대한 품질 특성을 연구하고자 한다. 또한 현대인의 기호와 트렌드에 맞는 고급 디저트류를 위한 표준 레시피를 제안하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 단호박가루는 전라남도 고흥군에서 생산하여 동결건조한 100% 단호박가루(Purunter Co., Ltd., Goheung-gun, Jeollanam-do, Korea)를 사용하였다. 박력분(CJ Cheiljedang Co., Ltd., Seoul, Korea), 아몬드 분말(JMNFood Co., Ltd., Yangsan gyeongnam, Korea), 가염버터(Seoulmilk Co., Ltd., Seoul, Korea), 달걀(Cheongjeong Co., Ltd., Jeonju, Jeollabuk-do, Korea), 설탕(Samyang Co., Ltd., Seoul, Korea), 올리고당(chungjungone Co., Ltd., Seoul, Korea)을 사용하였다.

2. 단호박 피낭시에 제조

피낭시에의 제조는 Shina Machiko(2014)의 방법을 변형시켜 적용하였다. 단호박 가루는 5~40%로 첨가량을 달리하여 여러 차례 예비실험을 실시하여 단호박 가루의 풍미를 내면서 피낭시에 물성을 유지할 수 있는 범위를 선정하였다. 따라서 단호박 가루의 첨가량을 0, 15, 20, 25, 30%로 달리하여 피낭시에를 제조하였다. 재료 배합비는 Table 1과 같고, 모든 시료를 동일한 조건 하에 제조하였다. 피낭시에 제조 방법은 Fig. 1과 같다.

3. pH 측정

단호박 피낭시에 반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고, Stomacher lab blender(Bagmixer, Interscience.fr, Saint Nom, France)로 speed 4에서 2분간 균질화시켰다. 4000 rpm에서 15분 동안 원심분리(Gyro 406G, Gyrozen Co., Ltd, Incheon, Korea)한 후 상층액만을 취한 시료는 pH meter (Docu-pH meter, Sartorius, Goettingen, Germany)로 측정하였다. 총 3회 반복 측정하여 평균값을 나타냈다.

Table 1. Formula of financier with different amount of sweet pumpkin powder

Ingredient (g)	Control	15%	20%	25%	30%
Wheat flour	36	30.6	22.8	27	25.2
Sweet pumpkin powder	0	5.4	7.2	9	10.8
Almond powder	30	30	30	30	30
Sugar	76	76	76	76	76
Butter	76	76	76	76	76
Egg white	76	76	76	76	76
Oligosaccharide	8	8	8	8	8

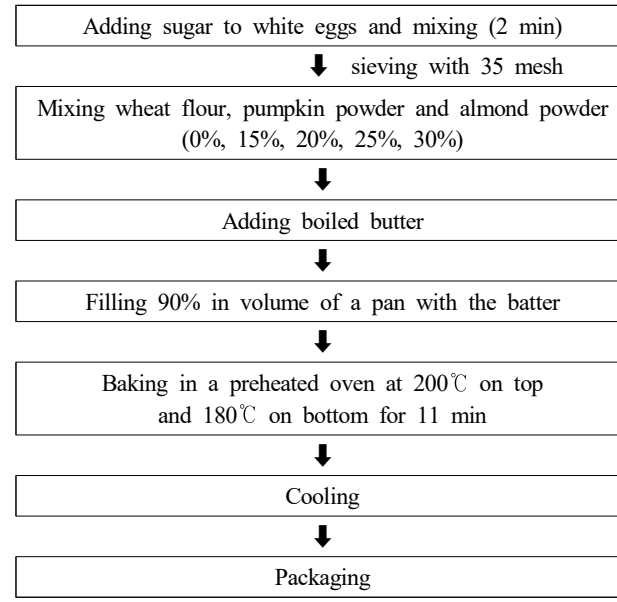

Fig. 1. Flowchart for preparation of financier with different amounts of sweet pumpkin powder.

4. 수분함량 측정

단호박가루 첨가량을 달리하여 제조한 피낭시에의 수분함량은 피낭시에를 구운 후 1시간 동안 상온에서 방냉하였다. 방냉한 피낭시에는 지퍼백에 담아 밀폐용기에 넣어 실온 보관하였다.

제조한 피낭시에를 Stomacher lab blender(Bagmixer 400 VW, Interscience.fr, Saint Nom, France)로 speed 4에서 1분씩 3회를 반복하여 균질화한 시료 1 g을 채취하여 수분측정기(MA35, Sartorius AG., Goettingen, Germany)로 측정하였다. 시료는 총 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

5. 단호박 피낭시에의 굽기 손실률, 팽창률 측정

피낭시에의 굽기 손실률과 팽창률은 구워낸 피낭시에를 실온에서 1시간 냉각한 후 대조군과 실험군의 굽기 전 반죽 무게와 구운 후 피낭시에 무게를 각각 3회 반복 측정하여 아래의 공식에 따라 구하였다.

$$\text{Baking Loss rate (\%)} = \frac{\text{Batter weight (g)} - \text{Financier weight (g)}}{\text{Batter weight (g)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate (\%)} = \frac{\text{Experimental batter weight (g)} - \text{Experimental financier weight (g)}}{\text{weight of Control batter (g)} - \text{weight of Control financier (g)}} \times 100$$

6. 색도 측정

단호박 피낭시에의 색도는 색차계 (CM-5, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 L값(명도, Lightness), a값(적색도, Redness)와 b값(황색도, Yellowness)을 측정하였다. 총 3회 반복 측정하였다. 사용된 표준 백색판(Standard plate) 값은 L=96.50 a=−0.11, b=−0.33이었다.

7. 조직감 측정

Texture analyzer(TAXT Express-Enhanced, Stable Micro-systems Ltd., Godalming, England)를 사용하여 Texture Profile Analysis(TPA)를 실시하여 대조군과 단호박가루 첨가 피낭시에의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 피낭시에 측정은 지름 2.5 cm 원통형 probe를 사용하였다. 실험조건은 pro-test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/sec, post-test speed 10.0 mm/s, test force 100.0 g, distance 70%로, 각 시료 당 총 3회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다.

8. 관능검사

1) 정량적 묘사분석

관능검사 분야에 관심과 경험이 있는 전주대학교 조리 전공 학부생과 교직원 중 관능평가 경험이 있는 20명을 대상으로 삼점검사를 이용하여 16명의 묘사분석 패널을 구성하였다. 16명의 패널은 주 1회, 약 2개월간 평균 1회 1시간 정도 훈련을 거친 후 본 실험을 실시하였다. 단호박의 첨가량에 따른 피낭시에의 품질특성 평가를 각 시료는 4 × 2 × 2 cm 크기로 1회용 접시에 담아 제공하였다. 시료는 난수표 3자리 숫자를 추출하여 각각 표시하였고, 모든 패널에게 동시에 랜덤하게 제공하였다. 시료 하나를 먹고 난 다음, 입안의 잔여감을 없애고, 혀의 둔화 현상을 최소화하기 위하여 생수로 한 번 이상 입 헹굼을 하게 하였다. 평가방법은 15 cm 선의 양쪽 끝 0.5 cm 들어온 곳에 정박점을 표시한 15 cm line 척도를 이용하여 평가하였다(0=weak; 15=strong).

2) 소비자기호도 평가

소비자기호도 평가는 전주대학교 학부생 80명을 대상으로 하였다. 소비자기호도 평가를 위하여 1회용 접시에 각 항목당 시료 5개를 담고 생수와 함께 제시하였다. 평가 전 실험 목적과 주의사항, 기호도 검사 방법에 대해 설명하였다. 제시된 한 시료에 대하여 5가지의 관능적 특성을 순서대로 모두 평가하게 하였다. 입안의 잔여감을 없애고, 시료 평가 후에는 정수로 한 번 이상 입 헹굼을 하여 이전의 시료에 의한 영향을 최소화하였다. 시료의 크기는 4 × 2 × 2 cm 로, 난수표에서 추출한 세 자리 숫자로 표시하였다. 시료 제시순서는 각 패널에게 랜덤하게 하였다. 소비자기호도 평가 항목은 색(color), 풍미(flavor), 촉촉함(moistness), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)이다. 평가방법은 7점 척도법을 이용하여 평가하였다(1=매우 싫다; 7=매우 좋다)(jjIRB-200915-HR-2020-0915).

9. 통계처리

실험에서 얻어진 결과에 대한 모든 통계자료는 SPSS Version 26.0(Statistical Package for Soc. Sci., SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package program을 하여 평균과 표준편차를 구하였다. 처리구간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)과 $p<0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 검증하였다.

결과 및 고찰

1. pH

단호박가루의 첨가량을 15~30% 달리하여 제조한 피낭시에의 pH 측정결과는 Table 2와 같다. 단호박 가루를 첨가한 피낭시에 반죽의 pH는 대조구가 6.79, 단호박 가루 15~30% 첨가 실험구가 6.84~6.99로 단호박 가루를 첨가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 농축단호박분말 하드롤빵(Lee CH 등 2008) 연구에서 단호박 분말 대체량이 증가할수록 pH가 유의적으로 증가하는 것으로 보고하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. Lee JH & Lee MK(2013) 연구에서도 단호박 분말이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 이는 단호박 분말의 높은 pH가 제품의 pH에 직접적인 영향을 미쳤다고 보고하였다.

Table 2. pH, moisture content, baking loss rate & leavening rate of financier with different amounts of sweet pumpkin powder

Sample	pH	Moisture content (%)	Baking loss rate (%)	Leavening rate (%)
Control	6.79±0.05[1)d]	15.79±0.10[1)d]	15.23±2.18[1)]	100.00±0.00[1)]
15%	6.84±0.03[cd]	16.28±0.43[c]	13.99±3.25	92.79±16.66
20%	6.89±0.03[bc]	16.36±0.35[bc]	16.16±2.99	106.87±4.75
25%	6.94±0.01[b]	16.81±0.09[ab]	17.23±2.33	114.17±7.04
30%	6.99±0.02[a]	16.90±0.47[a]	16.58±0.64	110.59±18.33
F-Value	23.10***	8.845**	0.80NS	1.60NS

1) Mean±S.D.
NS Not significant.
a~d Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

2. 수분함량

단호박가루 첨가량을 달리하여 제조한 피낭시에의 수분함량은 Table 2와 같다. 0% 대조구가 15.79%, 15% 실험구는 16.28%, 20% 실험구 16.36%, 25% 실험구 16.81%, 30% 실험구 16.90%으로 첨가량이 증가할수록 수분은 증가하였다. 대조구와 15~30% 실험구간에 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). Lee CH 등(2008)과 Jeong KY 등(2008)의 연구에서 대조군의 수분함량이 가장 낮고, 분말 대체량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하였다고 보고하였다. 이는 단호박 분말의 식이섬유가 보수력이 높고, 분말에 존재하는 기타 당류 등의 친수성 성분들이 영향을 미쳤다고 보고하였다. 위 연구의 식품들과 본 연구의 단호박가루를 첨가 피낭시에에 대한 수분함량이 유사한 결과를 나타냈다.

3. 굽기 손실률과 팽창률

단호박가루 첨가량을 달리하여 제조한 피낭시에의 손실률과 팽창률은 Table 2와 같다. 단호박가루의 첨가량이 많아질수록 굽기 손실률과 팽창률이 증가하였으나, 대조구와 실험구간의 유의적인 차이는 없었다. 굽기손실률이란 빵을 굽는 도중 수분이나 휘발성 유기산 등의 증발 때문에 중량이 감소되는 현상이다(Sim S 등 2019). 단호박 분말을 첨가한 스펀지케이크의 품질 특성(Lee GS & Han GP 2018) 연구에서는 같은 조건에서 굽기 손실률이 증가할수록 호화가 양호하고 껍질의 착색도 좋다고 보고하였다. Bae DB 등(2016) 연구에서 렌틸콩 분말에 함유된 폴리페놀, 섬유질 및 pH 등이 마들렌의 부피에 영향을 주었다고 하였다. 본 연구에서 팽창률이 증가한 것은 단호박 가루에 함유된 섬유질의 함량이 영향을 주었다고 사료된다.

4. 색도

단호박가루 첨가량을 달리하여 제조한 피낭시에는 Fig. 2와 같고, 색도 측정결과는 Table 3과 같다. 피낭시에의 색도를 측정한 결과, 색의 밝기를 나타내는 명도(L value)는 대조구가 72.41, 15% 실험구가 67.35, 20% 실험구가 66.32, 25% 실험구가 65.73, 30% 실험구가 62.32로 30% 실험구가 가장 명도가 낮게 나타났다. 단호박 가루 첨가량이 증가할수록 명도(L value)는 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이러한 결과는 첨가물인 단호박 가루의 명도가 낮아 단호박 첨가량이 증가할수록 피낭시에의 명도를 감소시키는 것으로 이는 첨가한 부재료 색깔에 따른 영향이라 생각된다. Lee JH

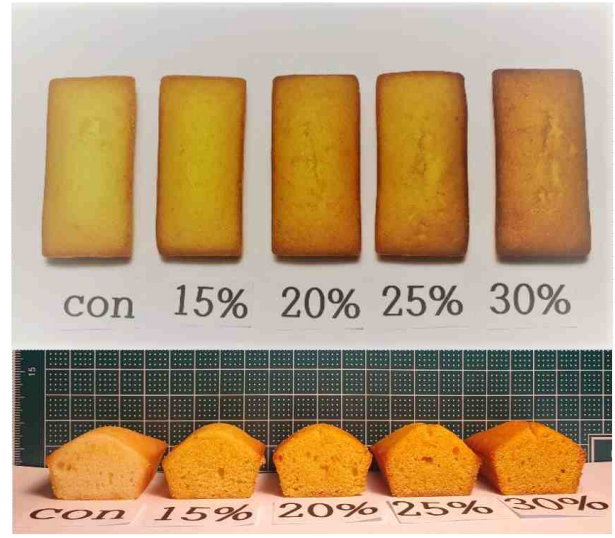

Fig. 2. Photograph of financier with different amounts of sweet pumpkin powder.
Control : flour added with none sweet pumpkin powder.
15% : flour added with 15% sweet pumpkin powder.
20% : flour added with 20% sweet pumpkin powder.
25% : flour added with 25% sweet pumpkin powder.
30% : flour added with 30% sweet pumpkin powder.

Table 3. Color value of financier with different amounts of sweet pumpkin powder

Sample	L	a	b
Control	72.41±0.14[1)a]	3.34±0.01[e]	30.61±0.12[e]
15%	67.35±0.45[b]	9.06±0.03[d]	51.00±0.11[d]
20%	66.32±0.02[c]	10.43±0.01[c]	52.44±0.04[c]
25%	65.73±0.22[d]	10.59±0.03[b]	55.15±0.06[b]
30%	62.32±0.03[e]	12.89±0.02[a]	57.67±0.05[a]
F-Value	2,783.87***	101,449.50***	53,167.07***

1) Mean±S.D.
a~d Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
*** $p<0.001$.

& Lee MG (2013) 연구와 Jung SH 등(2013) 연구, Park JH 등(2015) 연구에서도 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 명도가 감소한다고 보고하여 본 실험과 같은 경향을 보였다.

적색도(a value)는 대조구가 3.34로 가장 낮았고, 단호박가루 30% 첨가 실험구가 12.89로 가장 높았다. 단호박가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 붉게 평가되었다($p<0.05$). Lee SM & Joo NM (2007)연구와 Lee JH & Lee MG (2013) 연구에서도 단호박가루가 증가할수록 적색도(a value)값이 유의적으로 증가하였다고 보고하여 본 실험과 일치하였다. 단호박분말을 첨가한 스펀지케이크의 품질 특성(Lee GS & Han GP, 2018) 연구에서는 적색도(a value) 값이 대조구가 14.98, 단호박 분말 3%는 대조구보다 높았으나 6%, 9%, 12% 첨가구는 대조구보다 낮게 나왔다고 보고하여 본 실험과 다른 경향을 보였다.

황색도(b value)는 대조구가 30.61, 15% 실험구가 51.00와 20% 실험구가 52.44, 25% 실험구가 55.15, 30% 실험구가 57.67으로 대조구에 비해 실험구가 높게 나타났다. 단호박의 첨가량이 증가할수록 황색도가 증가하였고, 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). Kim JM 등(2004) 연구와 Lee SM & Joo NM(2007) 연구에서도 황색도를 나타내는 b값이 단호박의 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였다고 보고하여 본 연구와 유사한 경향을 나타냈다. 단호박 스톡 제조조건의 최적화(Han CW 등 2008)연구에서는 L값은 증가하였으나, a값과 b값은 현저히 줄어들었다고 보고하여 본 실험과 다른 경향을 보였다. 단호박가루의 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고, 황색도와 적색도는 유의적으로 증가하는 경향이 나타났다. Kim KB 등 (2009)연구에서도 단호박 첨가량이 증가할수록 명도가 감소하고 적색도와 황색도는 증가하였다고 보고하여 본 연구와 비슷한 경향을 보였다. 이는 단호박가루의 색이 제품의 색에 큰 영향을 미친 것으로 판단된다. 단호박가루를 첨가한 호상요구르트(Jung HA 등 2011), 단호박분말을 첨가한 젤리(Lee JH & Lee MG 2013), 단호박을 첨가한 두텁떡(Jung SH 등 2013), 단호박을 첨가한 잼(Kim TH & Kim HJ 2016), 단호박분말을 첨가한 국수(Park JH 등 2015) 연구에서 제품의 적색도와 황색도가 증가하는 것은 단호박에 함유된 carotenoids계 색소에 기인한다고 보고하였다. 그 외 피낭시에의 색은 일정한 조건 하에서 당에 영향도 커서 제품을 굽는 과정에서 단호박가루에 함유된 당이 마이야르 반응과 카라멜화 반응을 일으켜 피낭시에의 색이 진해진 것으로 판단된다.

5. 조직감

단호박가루 첨가량을 달리하여 제조한 피낭시에의 경도, 탄력성, 응집성, 검성, 씹힘성은 Table 4과 같다. 경도(hardness)는 대조구가 492.76, 15% 실험구 430.36, 30% 실험구 264.87로 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 탄력성(springiness)은 대조구 0.82, 15% 실험구 0.83, 30% 실험구 0.91로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여($p<0.05$) 경도, 응집성, 검성, 씹힘성과는 반대였다. Lee CH 등(2008)의 연구에서도 농축 단호박 분말 대체량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 본 실험과 같은 경향을 보였다. 응집성(cohesiveness)은 대조구가 0.59, 15% 실험구 0.54로 대조구과 15% 실험구간은 유의적인 차이가 있으나($p<0.05$), 대조구과 20~30% 실험구간의 유의적인 차이는 없었다. 검성(gumminess)은 대조구가 293.93, 15% 실험구 261.86, 30% 실험구 174.68로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 씹힘성(Chewiness)은 대조구가 251.50, 15% 실험구 225.76, 30% 실험구 157.99로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 메밀가루를 첨가한 머핀의 품질특성(Bae JH & Jung IC 2013)연구에서 메밀 첨가량이 증가함에 따라 응집성, 검성, 탄력성 등 대부분의 텍스쳐 수치가 대조구에 비해 낮아졌다고 보고하여 본 실험과 유사한 경향을 보였다.

Table 4. Texture profile analysis of financier with different amounts of sweet pumpkin powder

Sample	Hardness (kg$_f$)	Springiness (kg$_f$)	Cohesiveness (kg$_f$)	Gumminess (kg$_f$)	Chewiness (kg$_f$)
Control	492.76±21.03[1)a]	0.82±0.01[1)d]	0.59±0.01[1)a]	293.93±12.13[1)a]	251.50±6.98[1)a]
15%	430.36±6.28[b]	0.83±0.01[cd]	0.54±0.01[b]	261.86±43.31[ab]	225.76±51.29[ab]
20%	400.80±15.69[c]	0.86±0.02[bc]	0.57±0.02[a]	232.60±3.16[bc]	199.37±5.56[bc]
25%	312.20±6.56[d]	0.89±0.00[ab]	0.58±0.01[a]	208.61±17.26[cd]	183.41±18.47[bc]
30%	264.87±8.05[e]	0.91±0.31[a]	0.58±0.00[a]	174.68±1.10[d]	157.99±4.72[c]
F-Value	150.50***	15.28***	9.49**	13.72***	6.46**

[1)] Mean±S.D.
[a~d] Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
**$p<0.01$, ***$p<0.001$.

Kim KP 등(2016) 연구에서 부재료의 첨가 성분으로 인해 전분의 호화와 팽윤을 방해하고, 밀가루 글루텐의 희석 효과도 글루텐 형성 등의 물성이 달라져 부피 증대가 저하된다고 하였다. 이로 인해 점착성, 씹힘성, 검성과 응집성이 감소한 것으로 보고하여 본 실험과 비슷한 경향을 보였다.

6 관능검사

1) 정량적 묘사분석

단호박가루의 첨가량을 달리한 피낭시에의 분석 결과는 Table 5와 같다. 단호박 가루의 첨가량이 많아질수록 피낭시에의 색, 풍미, 촉촉함, 단맛, 후미는 각각 유의적으로 높았다($p<0.05$). 피낭시에의 전체적인 색(color)을 분석 평가한 결과 대조구는 1.95, 실험구 6.66~10.64로 단호박가루의 첨가량이 증가할수록 진하게 평가되었다. 대조구와 15~30% 실험구 사이에는 유의적인 차이가 있고($p<0.05$), 25%와 30% 실험구는 유의적인 차이가 없었다. 국내산 단호박 가루의 카로티노이드함량은 4,783.00 μg로 단호박가루의 첨가량이 증가할수록 단호박에 함유된 노란색의 카로티노이드(carotenoid)가 증가되어 색이 진해진 것으로 사료된다(Foodsafetykorea 2020).

피낭시에의 풍미(flavor)는 대조구 0.87, 15~30% 실험구 6.59~10.69로 유의적인 차이가 있고($p<0.05$), 25%와 30% 실험구는 유의적인 차이가 없었다. 촉촉함(moistness)도 단호박가루의 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 실험구가 유의적으로 증가하였고($p<0.05$), 25%와 30% 실험구는 유의적인 차이가 없었다.

단맛(sweetness)은 대조구가 6.34, 실험구 7.46~10.42로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 설탕량이 동일한 가운데 단호박의 첨가량이 증가할수록 단맛을 강하게 느낀 것은 단호박과 늙은 호박의 영양성분 및 항산화활성(Kim SR 등 2005) 연구에서 사과의 당도가 12~14 °Brix 정도인데 단호박의 당도가 14~16 °Brix로 높다고 하여 단호박의 당도가 비교적 높아 영향을 미친 것으로 사료된다.

피낭시에를 먹고 난 후의 입안에 남는 맛 후미(after taste)

Table 5. Quantitative descriptive analysis of financier with different amounts of sweet pumpkin powder

Sample	Color	Flavor	Moistness	Sweetness	Aftertaste
Control	1.95±1.51[1)d]	1.17±1.17[d]	6.59±2.09[b]	6.34±2.19[c]	3.49±1.90[c]
15%	6.66±1.47[c]	6.59±6.59[c]	8.45±2.12[b]	7.46±2.32[bc]	6.74±2.16[b]
20%	8.29±1.24[b]	7.65±7.65[c]	8.62±1.91[b]	8.21±1.91[ab]	8.08±1.87[b]
25%	10.34±1.36[a]	9.64±9.64[a]	10.30±1.70[a]	8.67±2.25[ab]	9.84±2.12[a]
30%	10.64±1.74[a]	10.93±10.93[a]	10.42±1.85[a]	9.22±2.61[a]	10.18±2.15[a]
F-Value	92.15***	68.67***	11.06***	3.88**	28.26***

[1)]Mean±S.D.
[a~d] Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
**$p<0.01$, ***$p<0.001$.

는 단호박가루 첨가량이 증가함에 따라 높게 평가되었다. 대조구 3.49, 2% 실험구 6.74~10.18로 대조구와 실험구간의 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 15%와 20% 실험구 사이와 25%와 30% 실험구 사이는 유의적인 차이가 없었다. 단호박을 첨가한 마요네즈(Kim KB 등 2009) 연구에서 정량적 묘사분석 결과 단호박 첨가량이 증가할수록 노란색의 정도, 단호박의 향, 단호박의 맛이 유의적으로 강하게 느낀다고 하여 본 연구와 같은 경향을 보였다.

2) 소비자기호도

단호박 가루를 0, 15, 20, 25, 30% 첨가하여 제조한 피낭시에의 기호도 검사 결과는 Table 6과 같다. 단호박 피낭시에의 색(color)은 25% 실험구가 5.15로 가장 높았으며, 대조구와 실험구간에 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 대조구와 30% 실험구, 15%~25% 실험구는 유의적인 차이가 없었다. Lee JH & Lee MK(2013) 연구에서 단호박의 색감이 식욕을 자극하는 우수한 컬러 푸드로 알려져 있다고 보고하였다. 또 검은콩 청국장가루를 첨가한 마들렌(Jang JO 2007) 연구에서도 청국장을 첨가한 마들렌을 더 선호하는 것으로 나타났는데 이는 유색식품이 각종 색소의 기능성으로 인해 건강에 이롭다는 이미지와 부합된다고 보고하였다. 단호박향(flavor)은 대조구와 실험구는 유의적 차이를 보였고($p<0.05$), 20% 실험구가 가장 높게 평가되었으나 실험구간의 유의적인 차이는 없었다. 단호박 가루를 첨가한 호상요구르트(Jung HA 등 2011) 연구에서도 향의 기호도가 유의적인 차이가 없다고 보고하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. Lee JH & Lee MK (2013) 연구에서도 향에 대한 기호도가 첨가량이 증가할수록 증가하다가 다시 감소하는 경향을 보였다고 하여 본연구와 같은 경향을 나타냈다. 촉촉함(moistness)의 기호도는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고($p<0.05$), 30%로 실험구가 가장 '좋아한다'로 평가되었다. 맛(taste)의 기호도에서는 대조구와 실험구간에 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 25% 실험구가 가장 높게 평가되었으나, 실험구간의 유의적인 차이는 없었다. 단호박 분말을 첨가한 젤리(Lee JH & Lee MK 2013) 연구에서도 같은 경향을 보였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 20% 실험구 5.16으로 대조구와 다른 첨가군 보다 높은 평가를 받았고 20%>25%, 30%>15%>대조구 순으로 높게 평가되었다. 대조구와 실험구간에 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$).

요약 및 결론

밀가루에 첨가하는 단호박가루의 양을 0%, 15%, 20%, 25%, 30%로 달리하여 만든 단호박 피낭시에의 품질 특성을 분석결과는 다음과 같다. 피낭시에의 pH와 수분함량은 단호박가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 외관 특성의 굽기 손실률과 팽창률은 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 증가하였으나, 대조구와 실험구간의 유의적 차이가 없었다. 단호박 피낭시에의 명도 L값은 대조구에 비해 단호박의 첨가량이 증가할수록 낮아졌고, 적색도 a와 황색도 b값은 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 물성 측정결과 단호박 피낭시에의 경도와 검성, 씹힘성은 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 피낭시에의 응집성은 대조구와 15% 실험구는 유의적인 차이가 있었으나($p<0.05$), 대조구와 20~30% 실험구간의 유의적인 차이는 없었다. 탄력성은 단호박의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 관능검사 중 정량적 묘사분석 결과 단호박의 첨가량이 많아질수록 피낭시에의 색, 향미, 촉촉함, 단맛, 후미는 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 모두 30% 실험구가 가장 높게 나타났다. 단호박 피낭시에의 소비자기호

Table 6. Preference acceptance test of financier with different amounts of sweet pumpkin powder

Sample	Color	Flavor	Moistness	Taste	Overall acceptability
Control	4.01±1.73[1)b]	3.95±1.57[b]	3.98±1.37[c]	4.18±1.33[b]	4.15±1.44[b]
15%	5.15±1.23[a]	4.81±1.29[a]	4.58±1.37[b]	4.88±1.24[a]	4.98±1.27[ba]
20%	5.01±1.23[a]	4.95±1.33[a]	4.94±1.26[ab]	5.01±1.23[a]	5.16±1.08[a]
25%	5.15±1.27[a]	4.66±1.38[a]	4.95±1.33[ab]	5.13±1.42[a]	5.14±1.40[a]
30%	4.33±1.48[b]	4.68±1.41[a]	5.21±1.31[a]	5.01±1.15[a]	5.14±1.23[a]
F-Value	11.28***	6.16***	10.21***	6.97***	9.00***

1) Mean±S.D.
a~b Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
*** $p<0.001$.

도 검사에서 색과 맛은 25% 실험구, 향미는 20% 실험구, 수분은 30% 실험구, 종합적인 기호도는 20% 실험구가 가장 높게 나타났다. 피낭시에의 종합적인 기호도에서 대조구와 15% 실험구는 유의적인 차이가 없었고, 대조구와 20~30% 실험구와는 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). 따라서 단호박 피낭시에는 단호박 가루를 20% 첨가하여 제조하는 것이 가장 적절하다고 판단된다. 이로써 영양학적으로도 우수한 단호박은 디저트류 활용에도 적절한 것으로 판단되어 본 연구 결과가 향후 다양한 제품 연구의 기초자료가 되리라 기대한다.

REFERENCES

Amarjargal D, Kim HS (2019) A study on dessert awareness through semantic network analysis. Culinary Society of Korea 25(8): 62-70.

Bae JH, Jung IC (2013) Quality characteristics of muffin added with buckwheat powder. J East Asian Soc Dietary Life 23(4): 430-436.

Bae DB, Kim KH, Yook HS (2016) Quality characteristics of madeleine added with lentil (*Lens culinaris)* Powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 45(12): 1816-1822.

Foodsafetykorea (2020) https://www.foodsafetykorea.go.kr (accessed on 23. 12. 2020)

Heo SJ, Kim JK, Moon KD (1998) The comparision of food constituents in pumpkin and sweet-pumpkin. J Korean Soc Food Cult 13(2): 91-96.

Han CW, Park WJ, Seung SK (2008) Optimization of preparation conditions and quality characteristics of sweet pumpkin stock. Korean J Food Preserv 15(6): 832-839.

Jang JO (2007) Quality properties of madeleine added with black bean chungkukjang flour. J East Asian Soc Dietary Life 17(6): 840-845.

Jeong KY, Kim MY, Chun SS (2008) Quality characteristics of sulgidduk with concentrated sweet pumpkin powder. Korean J Food Cookery Sci 24(6): 849-855.

Jung HA, Kim AN, Ahn EM, Kim YJ, Park SH, Lee JE, Lee SM (2011) Quality characteristics of curd yogurt with sweet pumpkin. Korean J Food Preserv 18(5): 714-720.

Jung SH, Ahn HK, Lee, KI (2013) The storage and quality characteristics of duteoptteok added with sweet pumpkin. Food Service Industry J 9(2): 21-33.

Kim JM, Rho YH, Yoo YJ (2004) Quality properties of cream soup added with chungdong pumpkin and sweet pumpkin. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(6): 1028-1033.

Kim SR, Ha TY, Song HN, Kim YS, Park YK (2005) Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for kabocha squash and pumpkin. Korean J Food Sci Technol 37(2): 171-177.

Kim KB, Jang JA, Ko JY, Choi SK (2009) Quality characteristics of sweet pumpkin on mayonnaise. Food Service Industry J 5(2): 71-87.

Kim DS (2012) The quality characteristics of powder pumpkin soup by different varieties of pumpkins and addition ratios. Culinary Science & Hospitality Research 18(1): 65-76.

Kim MH, Lee WM, Lee HJ, Park DK, Lee MH, Youn SJ (2012) Quality characteristics of the flesh and juice for different varieties of sweet pumpkins. Korean J Food Preserv 19(5): 672-680.

Kim KP, Kim KH, Yook HS (2016) Quality characteristics of madeleine added with organic ginseng (*panax ginseng* C. A. meyer) leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr 45(5): 717-722.

Kim TH, Kim HJ (2016) Quality characteristics of sweet pumpkin jam. Journal of Industrial Technology Research 21(2): 35-41.

Lee SM, Joo NM (2007) The optimization of muffin with the addition died sweet pumpkin powder. J Korean Diet Assoc 13(4): 368-378.

Lee CH, Chun SS, Kim MY (2008) Quality characteristics of hard roll bread with concentrated sweet pumpkin powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 37(7): 914-920.

Lee JH, Lee MK (2013) Quality caracteristics of jelly incorporated with Sweet pumpkin powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 42(1): 139-142.

Lee MK, Cho SY, Cho SJ, Shin JH, Kim HW, Kim SG, Ko HC, Ro NY, Kim JB, Baek HJ (2015) Changes in carotenoid contents of colored pumpkin (*Cucurbita* spp.) germplasms. Korean J Environ Agric 34(3): 186-191.

Lee GS, Han GP (2018) Characteristics of sponge cake prepared by the addition of sweet pumpkin powder. Korean J Food Preserv 25(5): 507-515.

Park JH, Choi JE, Lee JH (2015) Selected physicochemical and consumer preference characteristics of noodles incorporated with sweet pumpkin powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 44(2): 291-295.

Shina Machiko (2014) Il Pleut Sur La Seine No Okashi Kyoushitsu, sucree books, Korea pp 20-21.

Sim S, Park YJ, Lee JH, Jeong SY, Lim JJ, Yu GH, Kim EG, Suh HJ (2019) Quality characteristics and antioxidant activities of morning bread-containing aronia sourdough starter. J Food Hyg Saf 34(5): 463-472.

Wikipedia (2020). https://ko.wikipedia.org (accessed on 13. 10. 2020)

Date Received Dec. 1, 2020
Date Revised Dec. 31, 2020
Date Accepted Dec. 31, 2020