

단호박 가루의 첨가량을 달리한 스펀지 케익의 품질 특성

우인애 · 김용선* · †최희숙** · 송태희*** · 이순규****

수원여자대학 외식산업과, *강원대학교 동물자원공동연구소, **안산공과대학 식품생명과학과,
배화여자대학 식품영양과, *의약품시험연구소

Quality Characteristics of Sponge Cake with Added Dried Sweet Pumpkin Powders

In-Ae Woo, Yong-Sun Kim*, †Hee-Sook Choi**, Tae-Hee Song*** and Soon-kyu Lee

Department of Food Service Industry, Suwon Women's College

**Institute of Animal Resources, Kangwon National University*

***Department of Food and Biotechnology, Ansan College of Technology*

****Department of Food and Nutrition, Baewha Women's College*

*****Department of Korean Drug Test Laboratory*

Abstract

The mechanical and sensory characteristics of sponge cake made with different levels (0, 3, 6, 9, and 12%) of added sweet pumpkin powder were evaluated. The Hunter's L value of the crust and crumb of the sponge cake decreased significantly ($p < 0.05$) as the content of pumpkin powder increased. Mechanical texture parameters such as hardness, gumminess and chewiness increased significantly ($p < 0.05$) as the addition of pumpkin powder increased.

Significant differences were observed in yellow color of crust and crumb, pumpkin flavor, sweetness and hardness in sensory evaluation of sponge cake added with 12% sweet pumpkin powder. The springiness of the sponge cake in sensory evaluation decreased significantly as the 12% addition of pumpkin powder ($p < 0.05$). The highest overall acceptability was observed with 6% pumpkin powder added to the sponge cake.

Key words: sweet pumpkin powders, sponge cake, sensory characteristics, mechanical characteristics

서 론

호박(*Cucurbita* spp.)은 박과에 속하는 1년생 덩굴성 초본으로 동양계 호박(*Cucurbita moschata* Duch)과 서양계 호박(*Cucurbita maxima* Duch) 및 페루계 호박(*Cucurbita pepo* Duch)의 세종류가 있다¹⁾. 당호박, 밤호박으로 불리우는 단호박은 고랭지 작물로 1.5 kg 내외의 작은 크기이며 진한 녹색의 과피를 가지고, 진황색을 띤 과육은 두껍고 치밀하며 재래호박보다 당도가 6~7° Brix 더 높다. 단호박은 90년대 후반부터 국

내에 재배가 급증하였고 β -carotene의 함량이 높을 뿐만 아니라 비타민 A 및 이의 전구물질인 카로티노이드류, 비타민류, Ca, Na, P 등과 풍부한 섬유질을 함유하고 있을 뿐만 아니라 구성 당류의 소화 흡수율도 높다.¹⁻⁶⁾

특히 동양계 호박인 늙은 호박이 간의 항산화 효소계 활성 증가 효과, 분만한 암컷 생쥐의 빠른 체중 회복 효과, 위암 및 유선암 억제 효과가 있다는 연구 결과가 보고되었으나⁷⁾ 단호박의 경우 늙은 호박보다 전자 공여에 의한 래디칼 소거능, SOD 유사 활성과 아질

† Corresponding author : Hee-Sook Choi, Dept. of Food and Biotechnology, Ansan College of Technology, 125, Choji-Dong, Danwon-Gu., Ansan city, Kyonggi-do, 425-867, Korea.
Tel : +82-31-490-6082, E-mail : heesook@act.ac.kr

산염 소거 작용에 대한 활성이 우수한 것으로 나타났다⁹⁾.

단호박은 통조림, 이유식, 다이어트식, 단호박 양갱, 앙금, 가루(제과·제빵용) 건면, 넥타 음료, 스낵, 농축 엑스 제품, 단호박 잼 등이 일부 상업적으로 판매되고 건강식으로 주로 음식점에서 샐러드, 튀김, 찜, 죽, 수프, 단호박 크로켓, 단호박 파이, 전, 김치 등으로 소비가 증가하고 있다. 최근 건강 식품으로 각광받고 있는 단호박에 대한 연구로는 성분 및 항산화 활성, 저장 중의 변화³⁻⁸⁾, 제조 방법에 따른 품질 특성^{9,10)}, 단호박을 첨가한 떡¹¹⁾, 이유식^{12,13)}, 푸레¹⁴⁾, 냉동 쿠키 제조¹⁵⁾ 등이 이루어지고 있다.

밥을 중심으로 이루어지던 주식의 식생활의 서구화로 제과제빵의 산업이 발달하게 되고 밀가루만을 이용하여 만드는 기존의 재료보다는 기능성이 첨가된 부 재료를 활용한 건강 지향적인 식품의 수요가 증가하고 있는 추세이다.

스폰지 케익은 여러 케익을 만드는 기본 틀이 되고 거품형 반죽의 제품으로 계란 단백질의 신장성과 변성에 의해 부피를 이루고 있다. 기본 재료가 되는 밀가루 외에 곡분, 채소, 과일 가루 등을 첨가하여 새로운 맛이나 영양 저장성을 향상시키기 위한 연구로는 스펀지 케익에 마가루¹⁶⁾, 새송이가루¹⁷⁾, 김가루¹⁸⁾, 쌀가루¹⁹⁾, 양파가루²⁰⁾, 분리대두단백²¹⁾등을 첨가하여 품질 특성을 비교한 연구 등이 있다. 따라서 본 연구에서는 단맛과 유용한 기능성 물질을 함유한 단호박 가루를 농도별로 첨가하여 스펀지 케익을 제조하여 기계적, 관능적 품질 특성을 비교 분석하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

스폰지 케익의 재료로는 1등급 무표백 박력분(백설탕), 버터(서울우유), 달걀, 소금(정제염, 해표), 바닐라향(오성식품), 단호박 가루(함평 단호박 가루)를 구입하여 사용하였으며 분석용 시약은 특급 시약(Sigma)을 사용하였다.

2. 단호박 가루의 성분 분석

1) 일반성분 및 무기질 분석

시료로 사용된 단호박 가루의 일반 성분은 AOAC 방법²²⁾에 따라 실시하였다. 즉, 수분은 105°C 상압 가열 건조법, 지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 건식 회화법으로 분석하였다. 조단백질은 semimicro-Kjeldahl법으로, 탄수화물은 가감법으로 계산하였다. 무기 성분은

습식 분해법으로 분석하였다. 시료의 전처리에는 회화후 염산 1 mL를 넣고 물로 일정하게 정용하여 atomic absorption spectrophotometer(Thermo Elemental SOLAAR S4)로 분석하였다. 사용가스는 Air/Acetylene Gas를 사용하였고 칼슘은 인의 간섭을 피하기 위하여 KCl을 첨가하여 nitrous oxide-acetylene gas를 사용하였다.

2) 유리당 분석

단호박 가루를 80% 에탄올로 70°C에서 1시간 환류 추출한 후 여과하여 증발 건조 후 최종 10 mL로 정용하고 0.45 µm syringe filter한 검액을 액체 크로마토그래프 방법으로 분석하였다. 검출기는 RID(Agilent 1100 series), 컬럼은 Lichosorb NH₂를 사용하였다.

3. 스펀지 케익의 제조 배합비 및 제조 방법

스폰지 케익은 일반 스펀지 케익 제조 방법²³⁾을 적용하여 제조하였으며 재료 배합비는 Table 1과 같다. 즉, 스펀지 케익 제조 시 단호박 가루의 첨가량은 대조구(0%)에 첨가되는 밀가루의 3, 6, 9, 12%를 단호박 가루로 각각 첨가하였다. 제조법은 30°C로 중탕시킨 계란에 설탕과 소금을 첨가하고 전기 믹서(Heavy duty kitchen Aid Inc., U.S.A.)로 속도 2에서 1분간 혼합하고 속도 10에서 4분간 혼합한 후 2번 정도 섞어주었다. 여기에 체친 박력분과 바닐라향을 섞어서 속도 2에서 30분간 섞은 후 여기에 중탕한 버터를 넣고 저어주었다.

반죽은 직경 8 inch 팬에 400 g씩 취하여 170°C로 예열된 오븐에서 35분간 구웠다. 구운 후 즉시 오븐에서 꺼낸 스펀지 케익은 실온에서 1시간 냉각한 후 일정한 크기로 자른 시료를 관능 검사 및 기계적 검사를 위해

Table 1. Formulas for sponge cakes prepared with different levels of sweet pumpkin powder (g)

Ingredients	Additional ratio(%)				
	0(Control)	3	6	9	12
Flour	400	385	370	355	340
Sweet pumpkin powder	0	15	30	45	60
Butter	100	100	100	100	100
Egg	900	900	900	900	900
Sugar	600	600	600	600	600
Salt	5	5	5	5	5
Vanilla flavor	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

사용하였다.

4. 기계적 검사

1) 색도 측정

스폰지 케익의 색도는 스폰지 케익의 외부와 내부를 각각 CR-300 chroma meter(Minolta Inc., Japan)를 사용하여 Hunter's L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 10회 반복 측정 후 그 평균값으로 나타내었고, ΔE 는 $\sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$ 의 공식에 의하여 구하였다. 이때 사용한 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 96.16, -0.03, 1.92이었다.

2) 조직감 측정

조직감은 스폰지 케익을 4 cm×4 cm×1 cm의 동일한 크기로 잘라 Texture analyzer(TA-XT2, Texture Technologies Corp., Scardale, NY, U.S.A)를 사용하여 5회 반복 측정하였으며, probe는 직경 3 cm의 원통형을 사용하였고 load cell은 5 kg으로 하였다. Texture profile analysis(TPA) parameter로부터 경도(hardness), 탄력성(springiness), 겹성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness)과 부착성(adhesiveness)을 산출하였다. Texture analyzer의 측정조건은 Table 2와 같다.

5. 관능검사

관능검사는 훈련된 20명의 식품을 전공한 대학생을 대상으로 실시하였다. 스폰지 케익은 실온에서 1시간 방치한 후 10 cm×10 cm로 잘라서 똑 같은 접시에 담아 제시하였으며, 평가 항목은 외관, 풍미, 맛, 조직감 및 기호도 특성이며, scoring test 중 7점 평점법으로 각 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였으며, 기호도 특성은 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

6. 통계 처리

스폰지 케익의 관능검사와 기계적 검사의 측정 결과는 통계 package SAS 프로그램²⁴⁾을 이용하여 분석하였다. 분산 분석(ANOVA)과 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의성을 검정하였으며, 관능검사와 기계적 검사의 상관 정도는 Pearson's correlation으로 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반 성분

Table 2. Operating conditions of Texture Analyzer for sponge cake

Operating conditions	
Option	T.P.A.
Force unit	g
Distant format	% Strain
Pre-test speed	3.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Post-test speed	3.0 mm/sec
Strain	45%
Trigger type	Auto
Trigger force	5 g

시료로 사용된 단호박 가루의 일반 성분은 탄수화물이 61.32±0.93%로 대부분을 차지하였으며 수분 14.56±0.04%, 조단백질 10.42±1.61%, 조회분 8.46±0.13%, 조지방이 4.04±0.03% 함유되어 있는 것으로 나타났다. 유리당은 포도당이 15.35±0.94%, 과당은 1.65±0.10%로 과당에 비해 포도당의 함량이 높은 것으로 나타났으며, 무기질은 K이 47.67±2.44 mg%로 4.86±0.27 mg%인 Ca에 비해 월등히 많이 함유되어 있었고 그 외에 Mg(0.626±0.04 mg%), Na(0.223±0.05 mg%), Zn(0.0236±0.00 mg%)의 순으로 나타났다. 이는 Heo 등³⁾의 호박 및 단호박의 식품 성분 비교에서 유리당의 함량이 포도당, 과당, 설탕의 순서이며 무기질의 경우 칼륨의 함량이 가장 많고 그 다음으로 칼슘인 연구 결과와 유사하였다.

2. 기계적 검사

1) 스폰지 케익의 색도

단호박 가루의 첨가량을 달리한 스폰지 케익의 색도는 Table 3과 같다. 스폰지 케익의 외부와 내부의 색도 결과를 살펴보면, 명도(L)는 0% 첨가군인 대조구에 가장 높게 나타났으며 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 명도가 유의적으로 감소하여($p<0.05$) 어두운 색을 나타냄을 알 수 있었다. 이 결과는 늙은 호박가루를 첨가하여 식빵을 제조하였을 때 호박가루 첨가군이 대조군보다 L값이 낮게 나타난 Moon 등²⁵⁾의 결과와 유사한 경향을 보였다.

외부의 적색도(a)는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 증가하여 붉은 색을 보였다($p<0.05$). 한편 외부의 황색도(b)는 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 유의적으로 낮게 나타났는데 이는 단

호박의 첨가량이 증가할수록 당 함량도 증가하여 구웠을 때 생긴 갈변 현상이 더 많이 진행된 것으로 사료된다. 그러나 내부의 황색도는 대조구에 비해 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며 ($p<0.05$) 이는 단호박 가루를 이용하여 호박떡을 제조하였을 때 색의 변화로 명도는 감소하고 적색도와 황색도는 증가하는 Yun¹¹⁾의 결과와 같이 단호박에 함유된 carotenoid 색소에서 기인하는 것으로 생각된다.

또한 ΔE (total color difference)는 외부와 내부 모두에서 단호박 가루의 첨가량이 증가함에 따라 색차가 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다($p<0.05$). 따라서 단호박 가루의 첨가에 따른 단호박 가루에 함유된 색소 성분이 스펀지 케익의 명도는 낮추어주고 a값과

b값은 상대적으로 높여주는 결과라 사료된다.

2) Texture 측정

단호박 가루를 첨가한 스펀지 케익의 조직감 측정 결과는 Table 4와 같다. 경도(hardness), 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 한편 탄력성(springiness)은 첨가량에 따른 차이를 나타내지 않았으며($p>0.05$), 부착성(adhesiveness)은 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타나 단호박의 점성에 영향을 받은 것으로 사료된다.

따라서 단호박 가루의 함량이 많을수록 단단한 스펀지 케익이 제조됨을 알 수 있었다. 이는 Moon 등²⁵⁾이

Table 3. Crust and crumb color of sponge cake used different levels of sweet pumpkin powder

Hunter's color value	Additional ratio(%)					
	0	3	6	9	12	
Crust color	L	55.85±1.53 ^a	52.49±1.02 ^b	52.64±0.91 ^b	47.59±1.23 ^c	44.78±0.68 ^d
	a	10.84±0.44 ^{cd}	10.66±0.15 ^d	11.11±0.33 ^c	11.69±0.13 ^b	12.76±0.40 ^a
	b	21.19±0.49 ^a	20.04±0.29 ^b	19.89±0.32 ^b	17.68±0.28 ^b	17.72±0.45 ^c
	ΔE ¹⁾	45.99±1.32 ^d	48.47±1.24 ^c	48.38±0.89 ^c	52.39±1.11 ^b	55.25±0.68 ^a
Crumb color	L	76.43±0.55 ^a	71.31±0.48 ^b	69.42±1.10 ^c	69.08±0.61 ^c	65.05±1.08 ^d
	a	-4.56±0.06 ^b	-4.80±0.09 ^c	-4.78±0.13 ^c	-4.49±0.17 ^b	-2.00±0.29 ^a
	b	20.62±0.55 ^d	24.65±0.76 ^c	26.23±0.97 ^b	27.03±1.04 ^b	31.62±0.84 ^a
	ΔE	27.55±0.58 ^d	34.03±0.89 ^c	36.46±1.24 ^b	37.21±1.11 ^b	42.87±0.68 ^a

Values are mean ± standard deviation of 10 replications.

^{a-d} Mean in the same row with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

¹⁾ $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$

Table 4. Texture characteristics of sponge cake used different levels of sweet pumpkin powder

Texture characteristics	Additional ratio(%)				
	0	3	6	9	12
Hardness	196.35±3.03 ^d	254.07±29.98 ^c	309.06±33.67 ^b	340.23±26.94 ^b	567.79±41.92 ^a
Springiness	0.84±0.02	0.82± 0.02	0.82± 0.06	0.80± 0.01	0.85± 0.01
Gumminess	140.12±2.25 ^c	166.81±14.2 ^{1c}	219.99±34.13 ^b	239.97±20.98 ^b	392.93±30.51 ^a
Chewiness	117.19±3.69 ^c	135.92± 8.72 ^c	182.53±40.93 ^b	184.51±19.23 ^b	336.07±26.20 ^a
Cohensiveness	0.72±0.01 ^a	0.70± 0.01 ^{ab}	0.71± 0.04 ^{ab}	0.70± 0.01 ^{ab}	0.69± 0.01 ^b
Adhesiveness	0.78±0.64 ^a	-0.35± 0.15 ^b	-1.03± 0.39 ^b	-0.98± 0.66 ^b	-1.95± 0.65 ^c

Values are mean ± standard deviation of 5 replications.

^{a-d} Mean in the same row with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

늪은 호박가루를 첨가하여 식빵을 제조하였을 때 첨가량이 증가할수록 견고성, 겹섬성, 씹힘성 등이 증가하여 단단한 빵의 품질을 가지게 한 결과와 유사하였다.

3. 관능 검사

Table 5은 단호박 가루의 첨가량을 달리한 스펀지 케익의 관능 검사 결과로 외관의 갈색은 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 갈색의 정도가 유의적으로 진하게 나타났으며($p < 0.05$) 내부의 황색 정도는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 기계적인 측정과 유사한 경향을 보였다. 냄새 특성 중, 계란 향은 단호박 가루의 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p > 0.05$), 단호박향은 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타냈으며 그 중 대조구와 12% 첨가군간에 유의적인 차이를 보였다.

맛 특성 중 단맛은 단호박 가루 12% 첨가군에서 유의적으로 증가하였으며 조직적인 특성에서 스펀지 케익의 촉촉한 정도와 응집성에서는 처리군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며($p > 0.05$), 단단한 정도는 단호박 가루 12% 첨가군에서 유의적으로 증가하여 더 단단해짐을 알 수 있었으며, 반대로 탄력성은 단호박 가루 12% 첨가군에서 유의적으로 감소됨을 알 수 있었다($p < 0.05$).

전반적인 기호도를 살펴보면, 단호박 가루를 6% 첨가한 처리군에서 가장 높은 선호도를 나타냈다. 한편 Moon 등²⁵⁾은 늪은 호박 가루를 첨가하여 식빵을 제조하였을 때 4% 첨가구가 전체적인 기호도가 가장 높은 점수를 보였다고 보고하였다.

따라서 위의 결과로 볼 때 스펀지 케익 제조에 있어 단호박 가루의 첨가량은 6% 수준으로 첨가하는 경우, 스펀지 케익의 관능적 품질 특성을 유지하면서 단호박 가루 특유의 색과 맛을 가미한 단호박 가루가 적절하게 첨가된 스펀지 케익을 제조할 수 있으리라 사료된다.

Table 6은 단호박 스펀지 케익의 관능 검사와 전반적인 기호도간의 상관관계를 나타낸 것으로 기호도는 외부의 갈색과 내부의 황색에서 유의적으로 정의 상관관계를 보였으며 단호박 향과도 정의 상관관계를 나타내었다. 조직감에서 탄력성과 촉촉함, 응집성에서 높은 정의 상관관계를 보여 단호박 스펀지 케익의 탄력성과 촉촉함이 전반적인 기호도에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

4. 관능 검사와 기계적 검사간의 상관 관계

Table 7은 조직감에 대한 관능 검사와 기계적 검사간의 상관관계 결과로 관능 검사의 단단한 정도는 기계적 검사의 경도 및 겹섬성과 유의적으로 높은 정의 상

Table 5. Sensory characteristics of sponge cake used different levels of sweet pumpkin powder

Sensory characteristics	Additional ratio(%)					
	0%	3%	6%	9%	12%	
Appearance	Brown color of crust	2.36±0.67 ^c	4.00±0.71 ^b	4.09±0.94 ^b	4.92±1.04 ^b	6.20±1.79 ^a
	Yellow color of crumb	2.64±0.92 ^c	4.25±0.71 ^b	4.09±0.94 ^b	5.15±1.07 ^{ab}	5.40±2.19 ^a
	Pore Size	4.40±1.26 ^a	3.43±0.79 ^{ab}	3.89±0.93 ^{ab}	3.82±0.60 ^{ab}	3.20±1.64 ^b
	Uniformity	3.73±1.42	4.00±2.00	4.55±1.69	4.42±1.24	3.60±1.67
Flavor	Egg flavor	3.64±1.21	4.00±1.25	3.82±1.33	4.15±0.99	3.40±0.89
	Sweet-pumpkin flavor	3.10±0.88 ^b	3.90±0.32 ^{ab}	4.18±1.54 ^{ab}	3.92±0.95 ^{ab}	4.40±1.52 ^a
Taste	Sweetness	3.33±1.51 ^b	3.75±0.71 ^{ab}	4.00±0.94 ^{ab}	4.09±1.51 ^{ab}	5.00±1.00 ^a
	Moistness	3.73±1.95	4.20±1.40	4.27±1.27	4.77±1.17	3.60±1.95
Texture	Hardness	3.71±1.38 ^b	4.00±0.67 ^b	3.82±0.87 ^b	4.15±0.99 ^b	6.00±0.71 ^a
	Springiness	4.56±0.88 ^a	4.20±0.45 ^{ab}	4.11±0.78 ^{ab}	4.13±0.64 ^{ab}	3.20±1.30 ^b
	Cohesiveness	3.30±0.82	3.80±1.40	4.10±0.99	4.17±1.27	3.40±2.51
Overall acceptability	3.44±0.73 ^{ab}	4.20±0.79 ^{ab}	4.64±1.57 ^a	4.31±1.18 ^{ab}	3.20±1.30 ^b	

Values are mean ± standard deviation of 20 replications.

^{a-d} Mean in the same row with different superscripts are significantly different($p < 0.05$).

Table 6. Correlation coefficient between sensory and mechanical texture characteristics of sponge cake used different levels of sweet pumpkin powder

Mechanical	Sensory			
	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Overall acceptability
Hardness	0.6282*	-0.3876	-0.2993	-0.2161
Adhesiveness	-0.3333	0.3408	-0.0215	0.1320
Springiness	0.0608	-0.1848	-0.1001	-0.2763
Cohesiveness	-0.5907*	-0.1286	-0.0621	0.4247
Gumminess	0.6004*	-0.4099	-0.3137	-0.1833
Chewiness	0.5715	-0.4194	-0.2914	-0.2215

* $p < 0.05$.

Table 7. Correlation coefficient between sensory characteristics and overall acceptability of sponge cake used different levels of sweet pumpkin powder

Sensory characteristics	Overall acceptability
Brown color of crust	0.2063*
Yellow color of crumb	0.2570**
Pore size	0.0933
Uniformity	0.1087
Egg flavor	0.1781
Sweet-pumpkin flavor	0.2307*
Sweetness	0.1039
Moistness	0.3205**
Hardness	-0.0902
Springiness	0.3172**
Cohesiveness	0.2087*

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

관관계를 보였으며($p < 0.05$), 응집성과는 부의 상관관계를 보였으며($p < 0.05$). 한편, 관능 검사의 탄력성, 응집성 및 전반적인 기호도는 기계적 조직감 측정치와는 유의적인 상관관계를 보이지 않았다.

결론

단호박 가루의 첨가 수준(0%, 3%, 6%, 9%, 12%)을

달리한 스펀지 케익의 관능적, 기계적 특성을 평가하였다. 기계적 특성 결과, 스펀지 케익의 외부와 내부의 명도(L값)는 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 감소하였다($p < 0.05$). 조직감에서는 경도(hardness), 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 단호박 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 스펀지 케익의 관능 검사 결과, 스펀지 케익의 외부의 갈색, 내부의 황색 정도는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 단호박 향, 단맛 및 단단한 정도는 단호박 가루의 첨가량이 12%일 때 유의적으로 증가하였으며 탄력성은 단호박 가루의 첨가량이 12%일 때 유의적으로 감소됨을 알 수 있었다($p < 0.05$). 관능검사의 단단한 정도는 기계적 검사의 경도와 유의적으로 높은 정의 상관관계를 보였다($p < 0.05$). 전반적인 기호도에서 단호박 가루를 6% 첨가한 처리군에서 가장 높은 선호도를 나타내었다.

참고문헌

1. 조재선. 식품재료학, p.162. 문운당. 1993
2. 정동효. 식품의 생리활성, p.95. 선진문화사. 1998
3. Heo, SJ, Kim, JH, Kim, JK, and Moon, KD. The comparison of food constituents in pumpkin and sweet-pumpkin. *Korean J. Dietary Culture* 13:91-96. 1998
4. Kim, SR, Ha, TY, Song, HN, Kim, YS and Park, YK. Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for kabocha squash and pumpkin. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37:171-177. 2005
5. Park, YK, Cha, HS, Park, MW, Kang, YH and Seog, HM. Chemical components in different parts of sweet-pumpkin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 26:639-646. 1997
6. Jang, SM, Park, NY, Lee, JB and Ahn, H. The comparison of food constituent in different parts of sweet-pumpkin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 30:1038-1040. 2001
7. Park, YK, Kang, YH, Seog, HM, Cha WS and Park, MW. Studies of the development of processing technology of pumpkin. Research report of Agricultural and Forest Ministry. 1997
8. Lee, JS, Park, YJ, Hwang, TY, Kim, IH, Kim, SI and Moon, KD. Quality characteristics of minimally processed sweet-pumpkin during storage. *Korean J. of Food Preservation* 10:6-10. 2003
9. Hong, JH and Lee, WY. Quality characteristics of os-

- motric dehydrated sweet pumpkin by different drying methods. *J. Korean Sci. Nutr.* 33:1573-1579. 2004
10. Na, KM, Hong, JH, Cha, WS, Park, JH, Oh, SL, Cho, YJ and Lee, WY. Optimization of osmotic dehydration process for manufacturing a dried sweet pumpkin. *J. Korean Sci Nutr.* 33:433-438. 2004
 11. Yun, SJ. Sensory and quality characteristics of pumpkin rice cake prepared with different amounts of pumpkin. *Korean J. Soc. Food Sci.* 15:586-590. 1999
 12. Park, HK, Yim, SK, Sohn, KH and Kim, HJ. Preparation of semi-solid infant foods using sweet-pumpkin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 30:1108-1114. 2001
 13. Jung GT, Ju IO and Choi JS. Preparation and quality of instant gruel using pumpkin(*Cucurbita maxima* Duch var. Evis). *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* 8:74-78. 2001
 14. Heo SJ, Kim JH, Kim JG and Moon KD. Processing puree from pumpkin and sweet-pumpkin. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* 5:172-176. 1998
 15. Lee, SM, Ko, YJ, Jung, HA, Paik, JE and Joo, NM. Optimization of iced cookie with the addition of dried sweet pumpkin powder. *Korean J. Food Culture* 20: 516-524. 2005
 16. Oh, SC, Nam, HY and Cho JS. Quality and sensory characteristics of sponge cakes as affected by additions of *Dioscorea japonica* flour. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 18:185-192. 2002
 17. Chang, HJ and Shim, K.H. Quality characteristics of sponge cake with addition of *Pleurotus eryngii* Mushroom powders, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 33: 716-722. 2004
 18. Kweon, BM, Jeon SW and Kim DS. Quality characteristics of sponge cake with addition of laver powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32:1278-1284. 2003
 19. Kim, MA. Effect of different kinds of rice flours on characters of sponge cake. *Korean J. Soc. Food Sci.* 8:371-378. 1992
 20. Chun, SS. Development of functional sponge cake with onion powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32:62-66. 2003
 21. Lee, KA. Effect of isolated soy protein on sponge cake quality. *Korean J. Soc. Food Sci.* 13:299-303. 1997
 22. A.O.A.C. Official Methods of Analysis, 16th ed, The Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. 1995
 21. 한국산업인력공단. 제과제빵실기특강, 비앤씨월드. 1999
 22. SAS : SAS Users Guide. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1993
 23. Moon, HK, Han, J H, Kim, JK, Kang, WW, and Kim GY. Quality characteristics of the bread added with freeze dried old pumpkin powders. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 20:126-132. 2004

(2006년 5월 10일 접수; 2006년 8월 21일 채택)