한국식생활문화학회지 28(4): 386-391, 2013
KOREAN J. FOOD CULTURE 28(4): 386-391, 2013
본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.
Copyright © The Korean Society of Food Culture
ISSN 1225-7060
http://dx.doi.org/10.7318/KJFC/2013.28.4.386

단호박을 첨가한 식빵의 품질 및 기호도 특성

이경숙 · 한경필*
위덕대학교 외식산업학부

Quality Characteristics of Bread Supplemented with Sweet Pumpkin

Lee Gyeong-Sook, Han Gyeong-Phil*
Division of Foodservice Industry, Uiduk University

Abstract

This study investigated the effects of freeze-dried sweet pumpkin powder on the baking of bread. Freeze-dried sweet pumpkin powder (0, 3, 6, 9, or 12%) was supplemented during the baking process and the bread volume, weight, specific volume, baking loss rate, texture, and sensory characteristics were measured. The results were following. Freeze-dried sweet pumpkin contained 4.88% water, 4.40% protein, and 4.02% ash. The L-values (brightness) of the bread were significantly lower as increasing amounts of sweet pumpkin powder were added ($p<0.001$). However, higher values for the a-value (redness) and b-value (yellowness) were observed ($p<0.01$ for both values). The volume and baking loss rate decreased when the sweet pumpkin powder was added. In contrast, the weight significantly increased as sweet pumpkin powder was added ($p<0.01$) and the intensity of dark brown color increased. The outer side of the bread was balanced overall, but the outer skin of the bread appeared darker as the amount of sweet pumpkin powder increased. The overall acceptability, hardness ($p<0.001$), elasticity ($p<0.01$), cohesiveness ($p<0.01$), gumminess ($p<0.01$), and brittleness ($p<0.001$) increased as sweet pumpkin powder increased as well. However, when sweet pumpkin powder was added at 12%, the overall acceptability value was fairly low. Sensory parameters, such as taste ($p<0.001$), color ($p<0.001$), and flavor ($p<0.05$) were observed when sweet pumpkin powder was used at 3% and these results were lower than the control. Overall acceptability ($p<0.001$) was best when sweet pumpkin powder was used at 9% and the texture was best when sweet pumpkin powder was used at 6%.

Key Words: Sweet pumpkin powder, white bread, color, textural characteristics, sensory evaluation

I. 서 론

최근 바쁜 현대생활과 식생활의 다양한 변화로 인해 빵이 부식에서 점차 주식으로 비중이 증가되면서 빵의 소비가 증대하고 있으며, 건강을 지향하는 추세에 따라 다양한 종류의 식품을 첨가하여 기능성을 높이고 있다.

그 중에서 단호박(*Cucurbita* spp.)은 박과에 속하는 1년생 덩굴성 초본으로 남아메리카 페루가 원산지인 서양계 호박으로 기호성작물이다. 항암효과와 관련된 β-carotene의 함량이 높고, 구성당류는 소화 흡습성이 좋으며, 풍부한 섬유질 등으로 부종의 치료 및 이뇨효과가 있으며, 호흡기 질환에 있는 사람에게 저항력을 길러주는 기능성을 가지면서 영양적으로 우수한 식품이다(Heo 등 1998a, Heo 등 1998b).

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 보고되었으나(Park 등 1997), 단호박의 경우 늙은 호박보다 전자 공여에 의한 래디칼 소거능, SOD 유사 활성과 아질산염 소거작용에 대한 활성이 우수한 것으로 나타났다(Kim 등 2005).

이러한 이유로 건강식품으로 많이 각광받고 있는 단호박을 이용한 연구로 성분 및 항산화활성(Kim 등 2005), 저장 중의 변화(Heo 등 1998a, Heo 등 1998b, Park 등 1997, Kim 등 2005), 제조방법에 따른 품질특성(Hong & Lee 2004, Na 등 2004), 단호박을 첨가한 떡(Yun SJ 1999), 단호박을 첨가한 이유식(Park 등 2001, Jung 등 2001), 퓨레(Heo 등 1998a), 냉동 쿠키제조(Lee 등 2005) 등이 있고, 일부 상업적으로 판매되고 있는 제품으로는 단호박 통조림, 다이어트식 양갱 · 앙금, 단호박 분말, 건면, 단호박 잼 등이

*Corresponding author: Han, Gyeong-Phil, Division of Foodservice Industry, Uiduk University, 525 Yuguem-ri, Gangdong-myen, Gyeongju, Gyeongbuk 780-713, Korea Tel: 82-54-760-1605 Fax: 82-760-1709 E-mail: gphan@uu.ac.kr

있다. 또한 음식점에서는 샐러드, 튀김, 찜, 죽, 수프, 단호박 파이, 크로켓, 전, 김치 등 다양한 메뉴로 소비자에게 판매되고 있으며, 그 수요가 증가하고 있다.

이에 밀가루만을 이용하여 만든 기존의 빵과 케이크에도 식품의 영양성과 기능성이 첨가된 부재료를 활용한 건강 지향적인 제품들의 수요가 증가하고 있는 추세이고, 그러한 연구도 많이 보고되고 있다. 그래서 기본 재료가 되는 밀가루 이외에 곡분, 채소, 과일가루 등을 첨가하여 새로운 맛이나 영양 저장성을 향상시키고 기능성 천연소재로 뽕잎, 허브, 단감, 연근, 흑미, 양파, 쑥, 유자 등이 사용되고 있다.

기능성 소재가 첨가된 식빵에 관한 연구로는 한국산 감잎 가루를 첨가한 빵의 품질(Bae 등 2001), 천마 분말을 첨가한 식빵의 품질특성(Kim 등 2001), 감자즙을 첨가한 기능성 식빵의 품질 특성(Han 등 2004), 검정콩 분말 첨가 식빵의 품질 특성(Im 등 2003), 백련초 분말을 첨가해 제조한 반죽형 케이크와 쿠키의 품질특성(Jeong & Park 2005) 등이 보고되었다.

이러한 소비자의 기호에 맞추어 맛과 더불어 건강성과 기능성이 우수한 단호박 분말을 첨가한 식빵을 제조하여 부가가치를 높이고 상품성을 증대할 수 있으며, 제조방법이 조리교육을 하는 학교 및 학생들에게도 새로운 이론 정립을 할 수 있다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 동결건조한 단호박 분말의 첨가비율을 달리하여 식빵을 제조하여 품질 특성인 부피, 무게, 비용적, 굽기 손실율, 텍스쳐 그리고 기호도 검사를 하여 소비자들이 섭취하였을 때 선호도가 높은 제품을 제조하고, 필요한 영양정보 및 소비를 증대시키는 데에 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 실험재료

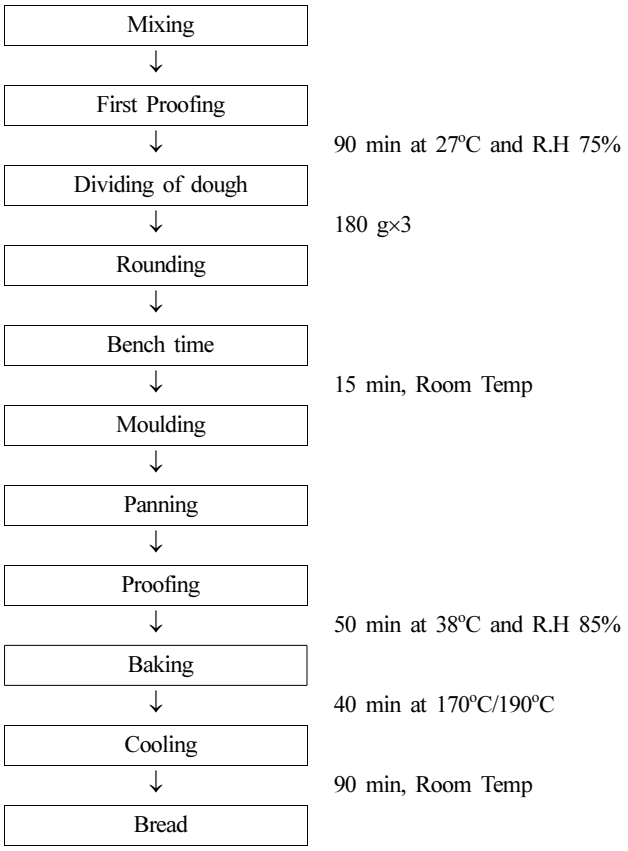
단호박은 청도군 각남면에서 재배된 것으로 7월 말에 수확하여 껍질과 씨를 제거해서 다진 다음 –70°C에서 deep freezen(IlSin lad Co. Ltd. Korea Model df 9007)을 이용하여 동결하였다. 동결 건조기(IlSin lad Co. Ltd. Korea Model fda 5518)에서 동결건조한 후 분쇄기로 분쇄하여 100 mesh 체망을 통과한 분말을 공시 재료로 사용하였다.

2. 단호박 식빵 제조 재료

단호박 식빵 제조에 사용된 재료에서 밀가루는 미국산 밀로 제조한 강력분 1등급(대한제분), 효모는 제니코 식품의 생이스트, 식염은 동광상사 정제염, 쇼트닝((주)웰가), 탈지분유(서강유업), 이스트 푸드(조흥화학), 설탕(대한제당) 등을 사용하였다.

<Table 1> Formulas of the white bread prepared by different ratio of sweet pumpkin powder

Ingredients	Sweet pumpkin powder content (%)				
	0	3	6	9	12
Strong flour	100.0	97.0	94.0	91.0	88.0
Sweet pumpkin powder	0.0	3.0	6.0	9.0	12.0
Compressed yeast	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Yeast food	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sugar	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Salt	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Shortening	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Non-fat dry milk	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Water	63.0	62.5	62.0	61.7	61.5



<Figure 1> Bread Baking process by the straight dough method

3. 제조방법

반죽은 <Figure 1>과 같이 직접반죽법(AACC 1983)으로 <Table 1>의 배합에 첨가되는 물의 양은 단호박의 수분 흡수율을 고려하여 가수량을 조정하였다.

Mixer(Model NVM-95 Dae Young Co, Korea)에 쇼트닝을 제외한 전 재료를 믹서 볼에 넣고 클린업 상태까지 믹싱한 후 쇼트닝을 첨가하여 글루텐이 최종 상태로 형성될 때까지 스트레이트법으로 믹싱하였다.

이때 반죽온도는 27ºC로 발효기에서 1차발효(온도 27±1ºC, 습도 75%)를 90분간 하여 반죽을 180g씩 분할한 후 둥글리기 하여, 중간발효를 15분간 시킨 다음, 밀기-말기-봉하기 순으로 성형하여 식빵 팬에 3개씩 팬닝하였다. 그 다음 2차발효(온도 38±1ºC, 습도 85%)에서 50분간 발효하여, 윗불 170 ºC 아랫불 190ºC로 예열된 전기오븐(Model FDO-7102 Dae Young Co, Korea)에 38분간 구웠다. 그 후 1시간 30분 방냉하여 실험에 사용하였다<Figure 1>.

4. 단호박 식빵의 품질 특성

1) 색도

색차계(Color difference meter, Color Techno System Co, JS 555, Japan)를 사용하여 빵을 세로 20 mm 두께로 잘라 crumb 부분의 중앙 부분을 3회 반복 측정하고, 그 값은 Hunter Scale에 의해 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)으로 나타내어 통계처리 하였다. 이때 사용한 표준 백색판의 L값은 98.87, a값은 −0.01, b값은 −0.87이다.

2) 식빵의 부피, 무게, 비용적 및 굽기 손실율

빵의 무게는 빵을 구운 후 실온에서 1시간 방냉한 다음 측정하였으며, 빵의 부피는 종자치환법(Pyler EJ 1979)으로 빵 3개를 각각 세 번씩 측정한 값을 산술평균으로 나타내었다. 비용적(specific volume)은 빵 1 g이 차지하는 부피(mL)로 나타내었으며 굽기 손실율은 다음과 같다.

Baking loss rate (%)
=(Dough weight-Bread weight)/Dough weight ×100

3) 텍스쳐

빵을 구운 후 실온에서 1시간 30분 동안 방냉하여 rheometer(Compac-100II, Sun Scientific Co, Ltd. Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 통계처리 하였다. 시료의 두께는 18 mm로 하여 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로 부터 시료의 TPA(texture profile analysis)를 computer로 분석하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess)을 깨짐성(brittleness)을 측정하였다. 이때 사용된 탐침은 직경 2.5 cm의 압착탐침이었으며, 탐침속도는 1.0 mm/sec이었다.

4) 관능검사

제과제빵학원에서 훈련된 패널 20명을 대상으로 각 제품을 일정한 크기로 자른 시료에 대해서 7점 '매우 좋다'에서 1점 '매우 나쁘다'의 7점 Likert 척도를 사용하여 색, 맛, 냄새, 질감, 종합적인평가를 하였다.

5. 자료 분석

SPSS WIN 12.0 windows program을 이용하여 평균값과 표준편차를 구하였으며, 각 변수에 대한 유의성 검증은 One-way ANOVA를 이용하였으며, Duncan's multiple range test로 α=0.05 수준에서 사후검증을 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 단호박의 일반 성분

동결건조한 단호박의 일반성분은 수분이 4.88%정도였고, 단백질 4.40%, 회분 4.018% 였다.

2. 단호박 식빵의 품질특성

1) 색도

단호박 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 crumb 색도를 측정한 결과는 <Table 2>와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조구가 80.88이었고, 단호박분말 3% 첨가구는 77.55, 6% 첨가구는 75.94, 9% 첨가구는 74.67, 12% 첨가구는 74.04로 단호박 분말 첨가량간의 유의미한 차이를 나타내었다($p<0.001$).

적색도인 a값의 대조구는 −1.06이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 −4.27이었고 6%, 9% 첨가구는 −3.26으로 같았으며, 12% 첨가구는 −1.01로 유의적으로 감소하였고, 12% 첨가구는 가장 높은 값을 나타내어 적색도가 가장 컸다($p<0.01$). 황색도인 b값의 대조구는 11.58이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 37.71, 6% 첨가구는 51.65, 9% 첨가구는 59.75, 12% 첨가구는 63.40이었으며, 첨가량이 증가할수록 그 값이 증가하여 유의적으로 증가하였다($p<0.01$). 빵의 crumb 색은 굽기 과정에서 일어나는 환원당과 아미노 화합물의 메일라드 반응과 당의 캐러멜화 반응에 의한 갈색화가 단호박 분말의 첨가로 인하여 진전된 것으로 생각되어지며, 단호박 분말 첨가량도 색도에 영향을 주는 것으로 나타났다.

2) 식빵의 부피, 무게, 비용적 및 굽기 손실율

단호박 분말 첨가를 달리하여 제조한 식빵의 부피와 무게 비용적 및 굽기 손실율을 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 빵의 부피는 대조구가 2146.66 mL이었고, 호박분말 3% 첨가구는 2106.66 mL, 6% 첨가구는 1970 mL, 9% 첨가구는 1903.33 mL, 12% 첨가구는 1906.66 mL로 대조구에 비해서 감소하였으며 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 부피가 감소하였으며, $p=0.0001$에서 유의미한 차이를 나타내었다. 식빵의 무게는 대조구가 475 g이었고, 3% 첨가구는 476 g, 6% 첨가구는 482.33 g, 9% 첨가구는 482.66 g, 12% 첨가구는 484.66 g으로 단호박 분말 첨가구가 증가하였다($p<0.01$). 식빵의 비용적은 대조구가 3.98이었고 단호박 분말 첨가구는 3.90~3.53이었으며, 굽기 손실율은 대조구가 12.03%였고, 3% 첨가구는 12.22%, 6%첨가구는 10.68%, 9% 첨가구는 10.61%, 12%첨가구는 10.25%로 나타났다. 이와같은 결과에서 비용적과 굽기손실율은 단호박 분말을 첨가할수록 감소

<Table 2> Color values of the white bread crumb prepared by different ratio of sweet pumpkin powder Mean±SD

Color values[1)]	Sweet pumpkin powder content (%)					
	0	3	6	9	12	F-value (p value)
Lightness (L)	80.88±0.36[a2)]	77.55±1.42[c]	75.94±0.61[bc]	74.67±0.6[bd]	74.04±1.01[d]	26.34*** (0.0002)
Redness (a)	-1.60±0.01[a]	-4.27±0.33[d]	-3.26±0.32[c]	-3.26±0.32[c]	-1.01±0.02[b]	85.14** (0.0073)
Yellowness (b)	11.58±1.26[a]	37.71±1.36[b]	51.65±1.33[c]	59.75±0.45[d]	63.40±1.08[e]	1011.26** (0.0095)

[1)]L: Lightness (white; +100~black; 0), a: redness (red; +100~green; -80), b: yellownesst (yellow; +70~blue; -70)
[2)]Means followed by the same letter in low are not significantly different at α=0.05.
Sample was estimated to take mean of white bread added with sweet pumpkin powder 0, 3, 6, 9, 12% by three each and three times.
**p< .01 ***p< .001

<Table 3> Baking loss rate and specific volume white bread prepared by different ratio of sweet pumpkin powder Mean±SD

Variables	Sweet pumpkin powder content (%)					
	0	3	6	9	12	F-value (p value)
Bread volume (mL)	2146.67±41.63[a1)]	2106.67±32.15[b]	1970.00±55.68[c]	1903.33±20.82[d]	1906.67±30.55[d]	26.76*** (0.0001)
Bread weight (g)	475.00±2.65[a]	476.00±2.65[a]	482.33±2.52[b]	482.67±0.58[b]	484.67±1.16[bc]	12.82** (0.0029)
Specific volume (mL/g)	3.98	3.90	3.65	3.52	3.53	
Baking loss rate (%)	12.03	12.22	10.68	10.61	10.25	

[1)]Mean with same letters are not significantly different from row a, b, c, d mean by Duncan's multiple range test at α=0.05.
Sample was estimated to take mean of white bread added with sweet pumpkin powder 0, 3, 6, 9, 12% by three each and three times.
**p< .01 ***p< .001

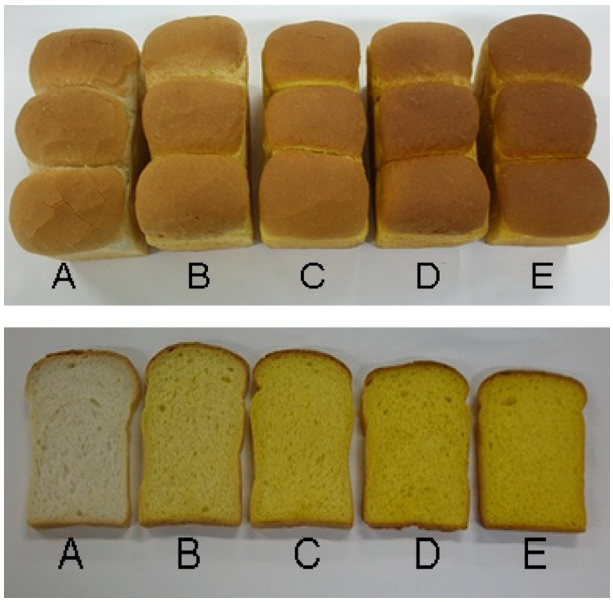
하는 경향이었으나 유의적인 차이는 없었다. 이는 (Kim 등 2005) 빵의 부피는 밀가루 단백질 함량과 질, 글루텐의 형성 정도에 영향을 미치는 것으로 알려진 것과 같은 경향을 보였다.

3) 식빵의 단면과 외관 관찰

단호박 분말 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 외관과 단면 사진은 <Figure 2>와 같다. 육안으로 관찰시 단호박 분말을 첨가한 식빵의 단면 색상은 첨가량이 증가됨에 따라 황색 빛이 진하게 관찰되었고 부피는 단호박 분말 첨가량에 따라서 크기가 약간씩 감소되는 경향이 있었다. 식빵의 외관에서 외부의 균형은 모두 실험구가 균형을 이루었으며 껍질의 색상은 단호박 분말 첨가량이 증가함에 따라 다소 진하게 보였다.

4) 텍스쳐

단호박 분말 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 텍스쳐는 <Table 4>와 같다. 식빵의 텍스쳐 특성으로 경도, 응집성, 탄력성, 검성 및 깨짐성을 측정하였다. 경도는 대조구가 77.46 이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 85.20, 6% 99.67, 9% 117.26, 12% 첨가구는 93.44로 단호박 분말이 9% 까지는 경도가 증가하였으며 유의미한 차이를 나타내었다(p<0.001). 빵의 경도에 영향을 미치는 요인으로 수분함량, 기공발달 정도 및 부피 정도가 있는데 기공이 잘 발달된 빵은 부피가 크고 부드러움이 증가하여 경도가 낮다고 보고되었다(Chabot JE 1976).



<Figure 2> Cut loaves and appearance of the white bread prepared by different ratio of sweet pumpkin powder
A: Added with sweet pumpkin powder 0%
B: Added with sweet pumpkin powder 3%
C: Added with sweet pumpkin powder 6%
D: Added with sweet pumpkin powder 9%
E: Added with sweet pumpkin powder 12%

탄력성은 대조구가 81.06이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 85.19, 6% 87.69, 9% 93.46, 12% 첨가구는 85.27로 9%일 때 가장 높았으며 p=0.0054에서 유의미한 차이를 나

<Table 4> Textural characteristics prepared by different ratio of pumpkin powder Mean±SD

Variables	Sweet pumpkin powder content(%)					
	0	3	6	9	12	F-value (p value)
Hardness (g/cm^2)	77.46±3.75$^{a1)}$	85.20±5.78^{ab}	99.67±10.13^{c}	117.26±10.05^{d}	93.44±1.80^{bc}	13.60*** (0.0003)
Springiness (%)	81.06±3.00^{a}	85.19±2.31^{ab}	87.69±3.64^{b}	93.46±2.01^{c}	85.27±2.21^{ab}	8.50** (0.0054)
Cohesiveness (%)	84.03±3.66^{a}	89.02±3.63^{ab}	97.71±6.01^{cd}	104.32±4.14^{d}	94.45±4.06^{bc}	9.58** (0.0011)
Gumminess (g force)	48.71±3.87^{a}	57.75±1.81^{ab}	77.01±16.70^{c}	93.61±9.57^{d}	67.04±2.50^{bc}	11.51** (0.0016)
Brittleness (%)	39.56±4.60^{a}	49.20±1.73^{b}	60.92±7.04^{c}	94.28±1.73^{d}	57.18±2.98^{c}	75.31*** (0.0001)

1)Mean with same letters are not significantly different from row a, b, c, d mean by Duncan's multiple range test at α=0.05.
Sample was estimated to take mean of white bread added with sweet pumpkin powder 0, 3, 6, 9, 12% by three each and three times.
**p< .01 ***p< .001

<Table 5> Sensory evaluation of the white bread prepared by different ratio of sweet pumpkin powder Mean±SD

Variables	Sweet pumpkin powder content (%)					
	0	3	6	9	12	F-value (p value)
Taste	3.89±1.50$^{a1)}$	3.79±1.34^{a}	4.93±1.16^{b}	5.38±1.27^{b}	5.00±1.52^{b}	7.78*** (0.0007)
Color	4.11±1.34^{ab}	3.61±1.29^{a}	5.31±1.11^{c}	5.10±1.11^{b}	4.56±1.25^{b}	12.02*** (0.0000)
Flavor	3.79±1.37^{a}	3.82±1.12^{a}	4.66±1.05^{b}	4.72±1.25^{b}	4.30±1.61^{ab}	3.37* (0.0435)
Texture	4.43±1.55	4.39±1.26	5.03±1.24	4.69±1.65	4.59±1.45	0.92 (0.0523)
Overall acceptability	3.82±1.12^{a}	3.75±1.01^{a}	5.10±1.11^{b}	5.21±1.18^{b}	4.74±1.40^{b}	10.08*** (0.0001)

1)Mean with same letters are not significantly different from row a, b, c, d mean by Duncan's multiple range test at α=0.05.
Sample was estimated to take mean of white bread added with sweet pumpkin powder 0, 3, 6, 9, 12% by three each and three times.
*p< .05 ***p< .001

타내었다. 응집성은 대조구가 84.03이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 89.02이었고, 6% 97.71, 9% 첨가구는 104.32로 증가하다가 12% 첨가구는 94.45로 다시 감소하였으며 차이를 나타내었다(p<0.01). 검성은 대조구가 48.71이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 57.75, 6% 77.01, 9% 첨가구는 93.61, 12% 첨가구는 67.04로 나타났다(p<0.01).

깨짐성은 대조구가 39.56이었고, 단호박 분말 3% 첨가구는 49.20이었고, 6% 60.92, 9% 첨가구는 94.28로 증가하다가 12% 첨가구에서 57.18로 감소하였으며(p<0.001), 12%군은 6%군과 차이가 없는 것으로 나타났다.

전체적으로 경도, 응집성, 탄력성, 검성, 깨짐성은 대조구에 비해 증가하는 추세로 나타나다가, 호박분말 12% 첨가구가 다소 낮게 나타나는 경향을 보였다.

5) 관능검사

단호박 분말을 첨가하여 제조한 식빵의 색, 맛, 향미, 질감, 종합적인 맛에 대한 기호도 결과는 <Table 5>와 같다. 맛은 대조구가 3.89였으며 단호박 분말 3% 첨가구는 3.79, 6% 4.93, 9% 5.38, 12% 5.00으로 단호박 분말 첨가량이 3%일 때보다 6~9% 첨가군에서 높게 나타났다(p<0.001). 색은 대조구가 4.11였으며 단호박 분말 3% 첨가구는 3.61이었고, 9% 첨가구에서 5.52로 9% 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었으며 p=0.0000 수준에서 유의미한 차이를 나타내었다. 향미는 대조구가 3.79였으며, 단호박 분말 3% 첨가구는 3.82, 6% 첨가구는 4.66, 9% 첨가구는 4.72, 12% 첨가구는 4.30으로 9% 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었다(p<0.05). 질감은 대조구가 4.43였으며, 단호박 분말 3% 첨가구는 4.39, 6% 첨가구는 5.03, 9% 첨가구는 4.69, 12% 첨가구는 4.59로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다.

종합적인 맛에서는 대조구가 3.82였으며, 단호박 분말 3% 첨가구는 3.75, 6% 5.10, 9% 5.21, 12% 4.74로 ANOVA 결과 종합적인 맛은 단호박 분말 첨가에 따라 유의적인 차이(p=0.0001)가 있는 것으로 나타났고 Duncan의 사후검정 결과 6~9% 첨가했을 때가 가장 좋은 것으로 나타났다.

이와 같은 결과에서 ANOVA 결과 맛(p= .0007), 색(p< .0000), 향미(p= .0435) 종합적인 맛(p= .0001)은 유의적이었으며, 사후검정 결과 단호박 분말을 3% 첨가했을 때는 대조구보다 유의적인 차이는 아니었으나 낮은 점수를 나타내었다. 맛, 향미, 종합적인 맛은 6~12%군에서, 색은 6%군에서 유의미한 차이가 있었으며, 질감은 단호박 분말을 첨가할수록 증가하였으나 유의미한 차이는 없었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 동결건조한 단호박 분말의 첨가비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 달리하여 식빵을 제조하여 품질 특성인 부피, 무게, 비용적, 굽기 손실율, 텍스쳐 그리고 기호도 검사를 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 동결건조한 단호박의 일반성분은 수분이 4.88%정도였고, 단백질 4.40%, 회분 4.02%였다.

2. 속색도는 명도를 나타내는 L값은 단호박 분말 첨가량이 증가함에 따라 대조구에 비하여 낮게 나타났고, 적색도 a값, 황색도 b값에서는 높게 나타났다.

3. 식빵의 부피는 단호박 분말 첨가량이 증가할 수록 감소하였으며, 무게는 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 비용적, 굽기손실율은 단호박 분말 첨가 와 유의적인 차이가 없었다.

4. 단호박 분말을 첨가한 식빵의 단면 색상은 첨가량이 증가됨에 따라 황색 빛이 진하게 관찰 되었고, 부피는 감소되었다. 식빵의 외관에서 외부의 균형은 모든 실 험구가 균형을 이루었으며, 껍질의 색상은 단호박 분말 첨가량이 증가함에 따라 진하게 나타났다.

5. 텍스쳐는 경도($p<0.001$), 탄력성($p<0.01$), 응집성($p<0.01$), 검성($p<0.01$), 깨 짐성($p<0.001$) 모두 단호박 분말 첨가에 따라 유의적인 차이가 나타났다. 사후검 정결과 대조구에 비해 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타나다가 단호박 분말 12% 첨가구에서는 9% 첨가구에 비해 유의적으로 낮게 나타났다.

6. 기호도에서는 사후검증 결과 단호박 분말을 3% 첨가했을 때는 대조구보다 유의 적은 아니지만 낮은 점수를 나타내었으며, 맛, 종합적인 맛은 6~12%군에서, 향미는 6~9%군에서, 색은 6%군에서 다른 군에 비해 유의적으로 높았으며, 질감은 단 호박분말을 첨가할수록 증가하였으나 유의미한 차이는 없었다.

이와 같은 결과에서 식빵은 단호박 분말 첨가량이 6~9%일 때 가장 좋은 최적조건을 나타내어 식빵의 제조와 품질 및 기호도 특성에 맞추어 제빵 산업의 다양화와 소비자의 만족도를 증대할 수 있다고 사료된다.

References

AACC. 1985. Approved Method of the AACC. 8th ed, Method 10-91. American association of cereal chemists, st. Paul, Mn. USA

A.O.A.C Official Methods of Analysis. 1995. 16th ed, The Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.

Bae JH, Woo Hs, Choi HJ. 2001. Qualities of bread Added with Korean Persimmon Leaf powder. J. Korean Soc, Food Sci. Nutr. 30(5):882-887

Chabot JE. 1976. Preparation of food science sample for SEM. Scanning Electron Microscopy, 3:279-283

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

Han GP, Lee KR, HAN JS, NObuyuki kozukue, Kim DS, Kim JA, Bae JH. 2004. Quality Characterics of the Potato Juice-Added Functional White Bread. Korean J. Food Sci. Technol, 36(6):924-929

Heo SJ, Kim JH, Kim JG, Moon KD. 1998a. Processing puree from pumpkin and sweet-pumpkin. Korean J. Postharvest Sci, 5:172-176

Heo SJ, Lim JH, Kim JK, Moon KD. 1998b. The comparison of food constituents in pumpkin and sweet pumpkin. Korean J. Dietary Culture 13:91-96. 1998b

Hong JH. Lee WY. 2004. Quality characteristics of osmotic dehydrated sweet pumpkin by different drying methods. J. Korean Sci. Nutr. 33:1573-1579

Im JG, Kim YH. 2003. Quality Characteristics of Bread Prepared by the Addition of Black Soybean Powder. East Asian Soc. Dietary Life, 13(4):130-135

Jung GT, Ju IO, Choi JS. 2001. Preparation and quality of instant gruel using pumpkin (Cucurbita maxima Duch var. Evis), Korean J. Postharvest Sci. Technol, 8:74-78

Kim HJ, Kang WW, Moon KD. 2001. Quality Characterisics of Bread Added with Gastrodia elata Blume Powder. Korean J. Food Sci. tachmol, 33(4):437-443

Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Park JE, Joo NM. 2005. Optimization of iced of iced cookie with the addition of dried sweet pumpkin powder. Korean J. Food Culture 20(5):516-524

Park HK, Yim SK, Sohn KH, Kim HJ. 2001. Preparation of semi-solid infant foods using sweet pumpkin. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr, 30:1108-1114

Park YK, Cha HS, Park MW, Kang YH, Seog HM. 1997. Chemical components in different parts of sweet pumpkin. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr, 26:639-646

Yun SJ. 1999. Sensory and quality characteristics of pumpkin rice cake prepared with different amounts of pump-kin. Korean J. Soc. Food Sci, 15:586-590

2012년 8월 8일 신규논문접수, 10월 2일 수정논문접수, 10월 17일 수정논문접수, 10월 30일 수정논문접수, 2013년 8월 1일 수정논문접수, 8월 5일 채택