

늪은 호박 동결건조분말을 첨가한 식빵의 품질특성

문혜경* · 한진희** · 김준한 · 김종국 · 강우원 · 김귀영

*상주대학교 지역기술혁신센터, ** (주)삼아벤처 기술연구소, 상주대학교 식품영양학과

Quality characteristics of the breads added with freeze dried old pumpkin powders

Moon Hye Kyung*, Han Jin Hee**, Kim Jun Han, Kim Jong Kuk,
Kang Woo Won, Kim Gwi Young
Department of Food Science and Nutrition, Sangju National University
Teology Innovation Center Sangju National University*
R&D Center, Sama Venture Corporation**

Abstract

To develop health food using old pumpkin, freeze-dried old pumpkin powders were added into wheat flour in the ratio of 0, 1, 2, 4, and 8% and the quality characteristics of the baked products were investigated. Moisture content and water activity of breads with added pumpkin powders were raised from 42.22 and 0.528 in 1% addition ratio to 0.576 and 44.39% in 8% addition ratio compared to 40.69% and 0.521 in the bread of non-added, respectively and these increases were due to the effect of the added pumpkin powders. Water holding capacity of the added pumpkin powders raised the weight of the breads while the specific volume was decreased at that time. In the Hunter's color values, as the pumpkin powders content increased, 'L' and 'a' values were decreased while 'b' value was increased from +29.44 in 1% addition ratio to +45.58 in 8% addition ratio of freeze-dried old pumpkin powders compared to +12.65 in the bread of non-added. In the texture properties, hardness, fracturability, springiness, cohesiveness, gumminess and chewiness were increased by the added content of pumpkin powders hardness to 561 g in the bread withof 8% added pumpkin powders from 248 g in the bread of non-added. Judging from texture, taste and overall acceptability of the product, the recommended substitution level for freeze-dried old pumpkin powders in bread was 4% or less.

Key words : Pumpkin powders, Water holding capacity, Hunter's color values, Texture properties

1. 서 론

호박(*Cucurbita moschata Duchesne*)은 박과에 속하는 1년생 덩굴식물로서 열대 아메리카가 원산지이며 크게 동양계호박(*C. moschata Duch.*)과 서양계호박(*C. maxima Duch.*) 및 페포호박(*C. pepo L*)으로 나눌 수 있다. 호박은 성숙함에 따라 당질과 비타민 A 등의 영양성분이 증가하여 식품적가치가 높으며, 호박에는 황색을 나타내는 천연색소인 carotene, lycopene 및 lutein 등이 존재하며, 이들 천연색소는 여러 가지 가공식품의 첨가물로 이용되고 있다. 특히 β -carotene은

비타민 A의 좋은 공급원이며, 다양한 약리효과를 가지는 것으로 보고되고 있다^{1,2)}. 호박에서 추출, 정제한 카로티노이드 색소는 α - 및 β -carotene이 주된 성분으로 껍질과 과육부는 이들의 조성 및 함량비가 서로 유사한 반면 섬유상 물질은 다른 부위에 비해 β -carotene이 약 1.6배 높은 값을 나타내는 것으로 알려져 있다^{3,4)}. 이러한 호박은 우리나라에서는 예로부터 식용과 약용으로 널리 이용되어 왔으며 회복기의 환자나 위장이 약한 사람, 노인과 산모 등에게 좋은 식품으로 알려져 왔다. 또한 다량의 수분을 함유하고 있으며, 채소중에서 녹말이 많고, 당분은 소화흡수가 잘되며, 칼로리가 높고, 부기가 있는 사람에게 좋다고 하여 섭취가 권장되어 왔다⁵⁾. 기존의 호박에 대한 연구들로는 녹차 및 늪은호박분말 첨가에 따른 갖김치의 항산화 효과⁶⁾, 반응표면분석에 의한 호

Corresponding author: Gwi-Young Kim, Sangju National University, 386, Gajang-dong, Sangju, 742-711, Korea
Tel: 054-530-5301
Fax: 053-530-5300
E-mail: gykim@sangju.ac.kr

박별꽃고추장의 담금조건 설정⁷⁾, *saccharomyces cerevisiae*를 이용한 호박분말의 알코올발효 특성⁸⁾, 갓김치의 녹차 및 늙은호박분말 첨가에 따른 발효특성⁹⁾, 고구마와 호박을 첨가한 요구르트 제조에 관한 연구¹⁰⁾, 호박을 첨가하여 제조한 고추장의 숙성 중 성분 변화 및 관능적 특성¹¹⁾, 호박 및 단호박을 이용한 푸레 제조¹²⁾ 등의 연구들이 보고되고 있다.

또한, 늙은 호박은 예로부터 식량자원의 하나로서 전통적으로 위장이 약한 사람, 회복기의 환자, 산후 부종제거 등을 위해 좋은 식품으로, 최근에는 호박죽 호박엿, 호박차, 호박음료 등이 컵제품, 캔제품, 레토르트 제품으로 가공 생산되면서 호박가공품의 수요증가에 따른 늙은 호박의 생산량이 증가하고 있는 실정이다. 그러나, 호박은 우리나라 전지역에서 재배 가능한 생산잠재성이 매우 큰 작물이지만 수확 후 저장성이 낮아 식품자원으로서 흔히 늙은 호박의 경우는 껍질과 내부의 씨를 제거하고 사용하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 늙은 호박의 특성을 고려한 새로운 가공, 조리기술 등을 적용한 가공식품의 개발을 위한 기초연구로서 늙은 호박을 -70℃에서 동결건조 후 분쇄하여 분말화하여 식빵제조시 첨가하여 식빵을 제조하고 이의 이화학적·물리적 품질특성을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험의 식빵 제조를 위해 사용한 재료로는 밀가루 대한제분 1등급 강력분(미국산 Dark Northern Spring, DNS), 생이스트(오투기 식품), 이스트푸드(조흥화학) 설탕(제일제당), 쇼트닝(롯데삼강), 탈지분유(서울우유), 소금(한주)이었으며, 제조년월일이 최근인 시판품을 사용하였다. 또한, 늙은 호박은 경북 안동의 농가에서 재배, 수확한 것을 정선, 선별 세척 후 절단하여 -70℃에서 동결시킨 후 동결건조하여 분쇄하고, 100 mesh 체로 친 후 분말화하여 시료로 사용하였다.

2. 식빵의 배합비

식빵 제조시 사용된 재료의 배합비는 Table 1과 같다. 무첨가군은 밀가루 100g, 물 63g, 이스트 2g, 이스트푸드 0.2g, 설탕 6g, 쇼트닝 4g, 탈지분유 3g, 소금 2g을 배합하였다. 첨가군은 밀가루를 제외한 나머지 재료의 조건은 모두 고정한 후 늙은 호박분말의 첨가비율만 달리하여 배합하였다.

3. 호박식빵의 제조

동결건조한 늙은 호박분말을 밀가루의 비율을 조정하여 0%, 1%, 2%, 4% 및 8%로 배합하였으며, 호박분말을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하였다. 식빵의 제조는 직접반죽법(straight dough method)에 준하여 믹서기(중앙공업, JAM-2030, Korea)에 재료를 계량한 후 가루는 먼저 체에 치고 쇼트닝을 제외한 모든 재료를 믹서 볼에 넣고 믹싱하였다. 클린업단계에서 쇼트닝을 넣고 반죽이 완성된 후 28±2℃에서 60분간 1차 발효시키고, 반죽을 168g씩 분할하여 실온에서 15분간 휴지하였다. 휴지한 반죽을 성형하여 38±2℃에서 40분간 2차 발효하고, 오븐온도를 윗불 180℃, 아랫불 170℃에서 35분간 구워 실온에서 2시간동안 방치시킨 후 식빵제품으로 하였다.

4. 일반성분 분석

늙은 호박의 일반성분 분석은 AOAC법¹³⁾에 따라 실시하였다. 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl 질소정량법(N×5.30), 조지방은 soxhlet 추출법, 조섬유는 fritted glass crucible method, 조회분은 직접회화법으로 측정하여 백분율로 나타내었다. 가용성 무질소물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조섬유 및 조회분을 뺀 값으로 구하였다.

5. 이화학적특성 분석

1) 수분함량 및 수분활성도 측정

식빵의 수분함량 및 수분활성도의 측정은 제품을 제조한 후 4시간 방냉하여 측정하였다. 즉, 수분함량은 105℃ 상압가열건조법으로, 수분활성도는 수분활

Table 1. Baking recipe of bread added with freeze dried old pumpkin powders

(Unit: g)

Ingredients	Samples ¹⁾				
	0-PB	1-PB	2-PB	4-PB	8-PB
Flour	100	99	98	96	92
Pumpkins powder	0	1	2	4	8
Water	63	63	63	63	63
Yeast	2	2	2	2	2
Yeast food	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sugar	6	6	6	6	6
Shortening	4	4	4	4	4
Skim milk	3	3	3	3	3
Salt	2	2	2	2	2
Total	181.2	180.2	180.2	180.2	180.2

¹⁾Samples are 0-PB: control, 1-PB, 2-PB, 4-PB and 8-PB: pumpkin breads were prepared with the addition of 0 to 8% pumpkin powders of flour weight.

성도측정기(AquaLand LAB, cx-2, Japan)를 이용하여 실내온도를 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 일정하게 유지한 후 측정하였다¹⁴⁾.

2) 비용적, 중량 및 보수력 측정

비용적은 제빵 후 실온에서 1시간 동안 식힌 후에 종자치환법에 의하여 측정하였고, 이 측정값은 3회 이상 측정하여 그 평균값을 사용하였다. 식빵의 중량은 제빵 후 실온에서 1시간 동안 식힌 후 부피 측정과 동시에 측정하였다. 보수력(water holding capacity) 측정은 polyethylene 원심 분리관에 시료 1g과 증류수 30ml를 가한 후 vortex mixer로 1분간 혼합하여 상온에서 1시간 동안 방치한 다음 12,000×g에서 15분간 원심분리하였다. 이때 상층액은 버리고 원심분리관을 거꾸로 하여 15분간 두어 물을 제거한 후 중량을 구한 다음 다시 시료를 동결건조하여 중량을 구하고, 수분을 흡수한 상태의 중량과 건조중량의 차이를 보수력으로 계산하였다¹⁵⁾.

6. 물리적 특성 분석

1) 색도측정

식빵의 색도는 colorimeter(Chromometer CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 명도(lightness L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)값으로 나타내어 대조군과 실험군간의 차이를 측정하였다. 측정부위는 제품높이의 1/2되는 지점을 가로로 자른 후 내부를 측정하였다. 측정 시마다 $L=97.79$, $a=-0.38$, $b=2.05$ 인 표준판을 사용하여 보정하였고, 5회 측정하여 그 평균값을 사용하였다¹⁶⁾.

2) Texture 측정

식빵의 기계적 조직감측정은 Texture analyzer (Stable micro system, TA-XT2, UK)에 지름이 10mm DIA cylinder aluminium probe를 부착하여 일정크기 ($2\times 2\times 2\text{cm}$)로 절단한 시료를 compression test로 T.P.A를 얻었다. 이때의 test mode and option은 T.P.A pre test speed는 2.0mm/s, test speed는 1.0mm/s, post test speed는 5.0mm/s, distance는 5.0mm, time은 5.00sec, trigger type은 auto, trigger force는 20g의 조건으로 측

정하였다. 조직감에 대한 압착시험은 시료를 2회 반복으로 압착시 얻어지는 TPA(texture profile analysis)에 의한 parameter로 굳기, 부서짐성, 접착성, 탄력성, 응집성, 검성, 씹힘성 등을 5회 반복 측정하여 평균값을 이용하였다¹⁷⁾.

7. 관능검사

식빵의 관능적 품질평가는 상주대학교 식품영양학과 대학 및 대학원생 10명을 대상으로 늪은 호박 동결건조분말을 첨가한 식빵을 제조한 후 실온에서 1시간 냉각시킨 후 색, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도에 대하여 5점척도법으로 3회 반복하여 평가하였다. 관능 평가는 5 대단히 좋다, 4 약간 좋다, 3 보통이다, 2 약간 나쁘다, 1 대단히 나쁘다로 하였다.

8. 통계처리

실험의 결과치는 각각의 시료에 대해 3회반복 측정하여 평균과 표준오차로 나타내었으며, 유의성 검증은 SPSS¹⁸⁾로 분산분석(ANOVA)을 한 후 $\alpha=0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

동결건조한 늪은 호박분말의 일반성분은 table 2와 같이 수분이 $6.47\pm 0.46\%$ 정도이었고, 단백질, 지질, 회분은 각각 $9.38\pm 0.77\%$, $1.38\pm 0.06\%$ 및 $49\pm 0.13\%$ 정도이었으며 이것은 Jang 등²⁾의 늪은 호박의 부위별 일반성분을 분석한 연구결과와 거의 동일한 결과를 보였으며, 또한 Park 등¹⁾의 늪은 호박의 과육부의 일반성분 함량을 분석한 결과와도 유사한 결과를 나타냄을 알 수 있었다.

2. 식빵의 이화학적 특성

1) 수분함량 및 수분활성도

동결건조 늪은 호박분말을 일정 비율로 첨가하여 제조한 호박식빵의 수분함량과 수분활성도를 측정한다

Table 2. Proximate compositions of freeze dried old pumpkin powders

(Unit: %, dry basis)

Content	Compositions					
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Crude fiber	N-free extracts
	$6.47\pm 0.46^{1)}$	9.38 ± 0.77	1.38 ± 0.06	5.49 ± 0.13	4.16 ± 0.39	73.12 ± 1.51

¹⁾Each value represents mean±SD of triplicates.

결과를 table 3에 나타내었다. 호박식빵의 수분함량은 무첨가군의 경우는 $40.69 \pm 0.26\%$ 이었고, 첨가군의 경우는 $42.22 \pm 0.95\%$ 에서 $44.39 \pm 0.18\%$ 수준으로 무첨가군에 비하여 다소 높은 수분함량을 나타내었으며, 또한 첨가군간에는 동결건조 늙은 호박분말의 첨가 비율이 증가할수록 수분함량이 상대적으로 증가하는 경향을 보였다. 이것은 호박분말에 함유된 조섬유 함량의 상대적 증가에 따른 영향으로 식빵에 있어 수분함량의 상대적 증가현상으로 생각된다. 이러한 결과는 Han 등¹⁹⁾이 다시마의 식이섬유소 첨가량을 달리하여 제조한 식빵에서의 수분함량의 증가현상을 보였다는 결과와 Jung 등²⁰⁾의 동충하초 분말의 첨가가 식빵의 수분함량을 증가시켰다는 연구결과들과 유사한 결과를 나타내었다.

호박식빵의 수분활성도는 무첨가군은 0.521 ± 0.04 로 호박분말첨가군의 0.528 ± 0.03 에서 0.576 ± 0.01 수준보다 낮은 수분활성도 값을 나타내었는데 이는 동결건조 늙은 호박분말의 첨가가 식빵의 수분함량을 증가 시킴에 따른 수분활성도의 상대적 증가현상으로 보여진다.

2) 비용적, 중량 및 보수력

Table 4는 동결건조 늙은 호박분말을 일정 비율로 첨가하여 제조한 호박식빵의 비용적, 중량 및 보수력을 측정된 결과이다. 호박식빵의 비용적은 무첨가군의 경우는 1,499m/이었으며 첨가군의 경우는 1,451~1,431m/ 수준으로 늙은 호박분말의 첨가량이 1%에서 8%로 증가함에 따라 비용적은 감소하였으나, 호박식빵의 중량은 무첨가군의 경우는 445g이었으나 첨가군의 경우는 455~490g으로 늙은 호박분말의 첨

가량이 증가할수록 식빵의 중량이 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 Hwang 등²¹⁾과 Jung 등²⁰⁾의 연구에서 녹차가루와 동충하초분말을 첨가한 식빵의 부피가 감소하였다는 결과와 일치하였고 이는 밀가루를 대신하여 첨가된 분말의 단백질성분 등에 의해 영향을 받는 것으로 생각된다.

또한, 늙은 호박분말을 첨가하여 제조한 식빵의 보수력은 첨가군이 0.32~0.35 수준으로 무첨가군의 0.30 보다 높게 나타났고 첨가량이 증가할 수록 빵의 보수력이 더 높는데 이러한 결과는 Choi 등²²⁾의 신선초가루 첨가량이 증가할수록 빵의 보수력이 높았다는 연구결과와 일치하였으며 이것은 호박분말에 함유된 조섬유 함량과 입자의 크기 등에 따른 영향으로 생각된다.

3. 식빵의 물리적 특성

1) 색도

늙은 호박분말을 첨가하여 제조한 식빵의 기계적 색도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 식빵의 명도를 나타내는 L값은 호박분말 첨가군이 73.49~66.91수준으로 무첨가군 76.39보다 낮은 값을 나타내었고 호박분말의 첨가량이 8%까지 증가함에 따라 L값이 감소하는 경향이었고, 적색도를 나타내는 a값은 호박분말의 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 무첨가군 12.65보다 호박분말 첨가군이 29.44~45.58로 매우 높은 값을 나타내었고, 색차인 ΔE값 역시 첨가비율이 높아질수록 증가하는 것으로 나타났다. 이는 호박분말의 첨가에 따른 호박분말에 함유된 색소성분이 식빵의 명도 L값과 적색도 a값은 낮추어 주고 황색도인 b값은 상

Table 3. Moisture content and water activity(at 20°C) of breads added with freeze dried old pumpkin powders

	Samples ¹⁾				
	0-PB	1-PB	2-PB	4-PB	8-PB
Moisture(%)	40.69±0.26 ^{1a)}	42.22±0.95 ^c	43.08±0.18 ^b	43.87±0.09 ^{ab3)}	44.39±0.18 ^a
Water activity	0.521±0.04 ^b	0.528±0.03 ^b	0.551±0.03 ^{ab}	0.566±0.01 ^{ab}	0.576±0.01 ^a

¹⁾Samples are the same as Table 1

²⁾Each value represents mean±SD of triplicates

³⁾Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 4. Specific volume, weight and water holding capacity of breads added with freeze dried old pumpkin powders

	Samples ¹⁾				
	0-PB	1-PB	2-PB	4-PB	8-PB
Specific volume(ml)	1,499±10.50 ^{a2,5)}	1,451±35.67 ^b	1,440±10.0 ^b	1,435±13.22 ^b	1,431±10.40 ^b
Weight(g)	445±1.52 ^a	455±14.04 ^{ab}	463±10.40 ^{bc}	473±13.22 ^{bc}	490±10.00 ^c
Water holding capacity	0.30±0.01 ^a	0.32±0.01 ^b	0.33±0.01 ^b	0.34±0.01 ^c	0.35±0.01 ^d

¹⁾Samples are the same as Table 1

²⁾Each value represents mean±SD of triplicates

³⁾Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

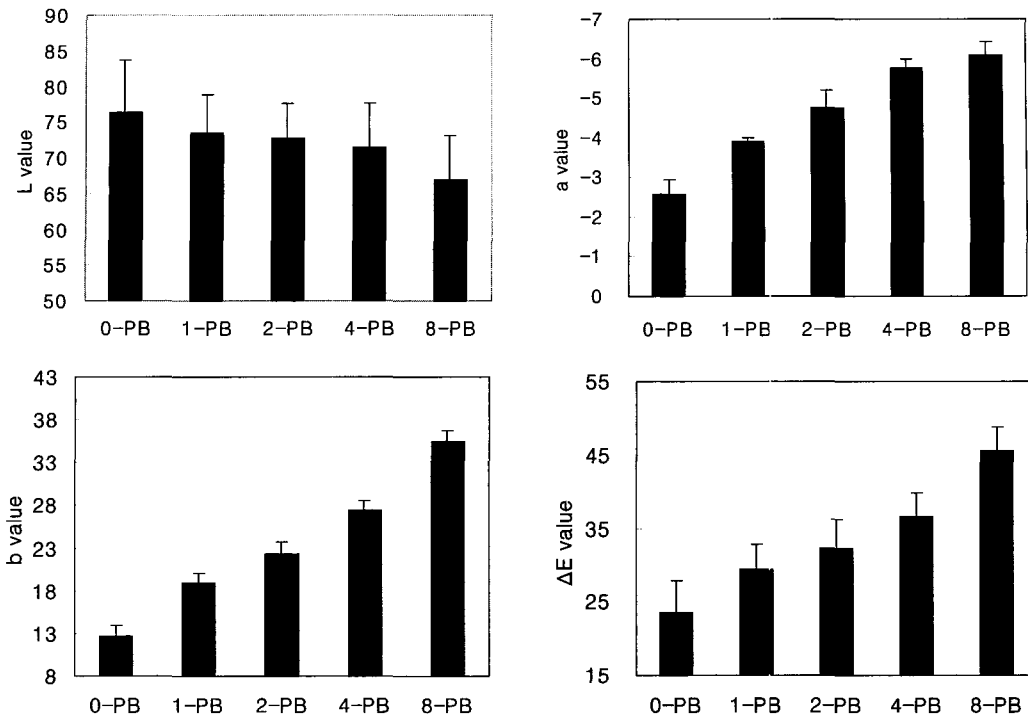


Fig. 1. Hunter's color of breads added with freeze dried old pumpkin powders. Samples are the same as Table 1. Each value represents mean±SD of triplicates

대적으로 높여주는 결과로 생각된다.

2) Texture

늪은 호박분말을 첨가하여 제조한 식빵의 기계적 조직감을 Texturemeter로 측정된 결과는 table 5에 나타내었다. 호박식빵의 조직감 중 굳기는 호박분말의 첨가량이 증가함에 따라 무첨가군에 보다 높은 값을 나타내었으며 호박분말 8% 첨가군이 561g으로 무첨가군 248g보다 단단하였다. 접착성의 경우는 호박분말 첨가군이 -39.13 ~ -93.43로 무첨가군의 -20.68보다 높은 값을 나타내어 호박분말의 첨가량이 증가함에 따라 접착성은 증가하는 경향을 나타내었다. 특히,

호박분말 8% 첨가군의 접착성 값이 -93.43로 무첨가군보다 높은 값을 보여 접착성이 매우 증가하는 결과를 나타내었다. 따라서, 호박분말의 첨가량이 증가할수록 견고성, 부쉬짐성, 접착성, 탄력성, 응집성, 검성 및 씹힘성 등은 증가하여 더 단단한 빵의 품질 특성을 가지게 하는 것으로 판단된다.

4. 관능평가

식빵의 관능적 품질평가 결과는 table 6에 나타내었다. 늪은 호박분말을 첨가하여 제조한 식빵의 색은 4% 호박분말첨가군이 3.91로 가장 높은 관능점수를 얻었고, 단맛은 호박분말의 첨가량이 증가할수록

Table 5. Texture property of breads added with freeze dried old pumpkin powders.

	Samples ¹⁾				
	0-PB	1-PB	2-PB	4-PB	8-PB
Hardness	247.5±14.8 ^{d2)}	286.0±29.7 ^c	294.5±10.1 ^c	444.3±2.79 ^b	560.8±22.6 ^a
Fracturability	-4.28±3.19 ^b	-2.44±3.23 ^{ab3)}	-0.82±3.72 ^{ab}	1.32±0.38 ^a	1.66±0.85 ^a
Adhesiveness	-20.68±7.24 ^a	-39.13±7.25 ^{ab}	-61.87±19.85 ^b	-89.29±10.5 ^c	-93.43±15.23 ^c
Springiness	0.49±0.03 ^d	0.68±0.02 ^c	0.77±0.01 ^b	0.81±0.01 ^b	0.87±0.04 ^a
Cohesiveness	0.43±0.05 ^c	0.45±0.03 ^{bc}	0.48±0.01 ^{abc}	0.50±0.04 ^{ab}	0.52±0.01 ^a
Gumminess	85.12±5.03 ^d	159.0±1.09 ^c	165.5±28.7 ^c	250.2±26.3 ^b	291.3±17.07 ^a
Chewiness	71.18±8.37 ^c	122.2±7.17 ^b	142.1±53.4 ^b	161.6±4.08 ^b	252.3±18.8 ^a

¹⁾ Samples are the same as Table 1

²⁾ Each value represents mean±SD of triplicates

³⁾ Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 6. Sensory scores of breads added with freeze dried old pumpkin powders

	Samples ¹⁾				
	0-PB	1-PB	2-PB	4-PB	8-PB
Color	2.73±0.54 ^{a2)}	2.91±0.24 ^{a3)}	3.61±0.38 ^b	3.91±0.27 ^b	3.18±0.39 ^b
Sweetness	3.55±0.37 ^b	3.45±0.34 ^a	4.18±0.28 ^b	4.55±0.37 ^a	4.55±0.49 ^a
Texture	3.36±0.47 ^{ab}	3.36±0.44 ^b	3.00±0.38 ^a	3.00±0.37 ^a	2.27±0.49 ^b
Overall acceptance	3.44±0.45 ^a	3.09±0.42 ^b	3.54±0.44 ^a	3.64±0.43 ^a	2.79±0.44 ^b

¹⁾ Samples are the same as Table 1

²⁾ Each value represents mean±SD of triplicates

³⁾ Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

높은 점수를 얻었으며 4%와 8% 호박분말첨가군이 각각 4.55로 높은 관능적 평가점수를 얻었다. 식빵의 조직감은 무첨가군과 1% 호박분말첨가군에서 각각 3.36으로 동일한 높은 관능점수를 얻어 관능적 선호도가 높음을 알 수 있었다. 전체적인 기호도의 경우는 4% 호박분말첨가군이 3.64로 가장 높은 관능점수를 얻었다. 따라서, 위의 결과를 종합해 볼 때 식빵의 제조에 있어 높은 호박분말의 첨가량은 4%으로 수준으로 첨가함이 식빵제품의 관능적 품질특성을 유지하면서 호박분말 특유의 색과 맛을 가미한 새로운 호박분말이 적절하게 첨가된 식빵을 제조할 수 있으리라 생각된다.

IV. 요약

높은 호박분말을 첨가한 기능성 식빵을 개발하기 위해 밀가루(강력분)에 100 mesh체로 분리한 높은 호박분말을 1%, 2%, 4%, 8%의 비율로 혼합하여 식빵을 제조한 후 이화학적, 물리적 특성을 조사하였다.

높은 호박분말의 일반성분은 수분 6.47%, 조회분 5.49%, 조단백질 9.38%의 비율이었고, 높은 호박분말을 첨가한 식빵의 수분함량은 42.22~44.39% 수준으로 호박분말의 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 수분활성도(0.528~0.576) 역시 높아지는 경향이 있었다. 비용적은 높은 호박분말의 첨가량이 1%에서 8%로 증가함에 따라 비용적은 감소하였으나, 중량은 증가하는 경향이 있었다. 또한, 보수력은 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향이 있었다. 기계적 색도 중 명도 L값과 적색도 a값이 높은 호박분말의 첨가량이 증가할수록 그 값이 감소하였고, 황색도인 b값은 무첨가군 +12.65보다 호박분말 첨가군이 +29.44~+45.58로 매우 높은 값을 나타내었다. 기계적 조직감 중 굳기는 호박분말의 첨가량이 증가함에 따라 무첨가군에 비해 단단하였고, 호박분말 8% 첨가군이 561g으로 무첨가군 248g보다 단단하였다.

관능평가에서는 색은 4% 호박분말첨가군이 3.91로, 단맛은 4%와 8% 호박분말첨가군이 각각 4.55로 조직감은 무첨가군과 1% 호박분말첨가군에서 각각 3.36으로, 전체적인 기호도의 경우는 4% 호박분말첨가군이 3.64로 가장 높은 관능점수를 얻었다. 따라서, 위의 결과를 종합해 볼 때 식빵의 제조에 있어 높은 호박분말의 첨가량은 4%으로 수준으로 첨가함이 호박분말 특유의 색과 맛을 가미한 새로운 호박분말이 적절하게 첨가된 식빵을 제조할 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

1. Park, YK, Cha, HS, Park, MW, Kang, YH and Seog, HM : Chemical components in different parts of pumpkin. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 26(4):639, 1997
2. Jang, SM, Park, NY, Lee, JB and Ahn, H : The comparison of food constituent in different parts of pumpkin. J. Korean Soc. Food Sci. Nutri., 30(6):1038, 2001
3. Park, YK, Kang, YH, Lee, BW and Seog, HM : Changes of carotenoids of the pumpkin powder during storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutri., 26(1):32, 1997
4. Borenstein, B and Bunnell, RH : Carotenoids, properties and utilization in foods. Advances in Food Research, 15:195, 1966.
5. Lee, KS and Hwang, CS : A study on the actual utilization korean traditional remedies -about foods used on geriatric diseases-. Korean J. Dietary Culture, 5(3):331, 1990
6. Park, MJ, Jeon, YS and Han, JS : Antioxidative activity of mustard leaf kimchi added green tea and pumpkin powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutri., 30(6):1053, 2001
7. Lee, MH, Lee, KD, Seo, JH and Kim, OM : Establishment on the preparation condition of pumpkin honey kochujang by response surface methodology. J. Korean Soc. Food Sci. Nutri., 30(6):1102, 2001
8. Cho, KS and Lee, SM : Alcohol fermentation of ripe pumpkin(*Cucubita moschata Duch.*) by *saccharomyces cerevisiae*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutri., 25(3):513, 1996
9. Park, MJ, Jeon, YS and Han, JS : Fermentation

- characteristics of mustard leaf kimchi added green tea and pumpkin powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 30(2):215, 2001
10. Shin, YS, Lee, KS and Kim, DH : Studies on the preparation of yogurt from milk and sweet potato or pumpkin. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 25(6):665, 1993
 11. Choo, JJ and Shin, HJ : Sensory evaluation and changes in physicochemical properties and microflora and enzyme activities of pumpkin-added kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(4):851, 2000
 12. He, SJ, Kim, JH, Kim, JK and Moon, KD : Processing of purees from pumpkin and sweet-pumpkin. *Korean J Food Preservation*, 5(2):172, 1998
 13. AOAC : Official methods of analysis, 14th. association of official analytical chemists. Washington, D.C., USA, 1984
 14. Lee, HS, Park, JR and Chun, SS : Effects of pine pollen powder on the quality of white bread prepared with korean domestic wheat flour. *Korean J. Food & Nutr.*, 14(4):339, 2001
 15. Park, GS, Kim, SJ and Park, EJ : Physicochemical and texture of bread added *paecilomyces japonica* according to storage period. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 11(6):485, 2001
 16. Choi, BD : Measuring firmness of bread with a simple proximity sensor method. *Korean J. Food & Nutr.*, 7(3):213, 1994
 17. Chung, JY, Kim, KH, Shin, DJ and Son, GM : Effects of sweet persimmon powder on the characteristics of bread. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 31(5):738, 2002
 18. SPSS : Statistical package for social science, version 10.0. SPSS Inc. Chicago, USA. 2000
 19. Han, KH, Choi, MS, Ahn, CK, Youn, MJ and Song, TH : Saboru bread enriched with dietary fibers extracted from kombu. *Korean J. Soc. Food Cookey Sci.*, 18(6):619, 2002
 20. Jung, MH and Park, KS : Effect of *paecilomyces japonica* and *cordyceps militaris* powder on quality characteristics of bread. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 31:743, 2002
 21. Hwang, YK, Hyun, YH and Lee, YS : Study on the characteristics of bread with green tea powder. *Korean J. Food & Nutr.*, 14(4):311, 2001
 22. Choi, OJ, Kim, YD, Kang, SK, Jung, HS, Ko, MS and Lee, HC : Properties on the quality characteristics of bread added with *angelica keiskei* koidz flour. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 28(1):118, 1999

(2003년 11월 3일 접수, 2004년 3월 31일 채택)