

산수유 분말의 첨가 농도에 따른 식빵의 품질 변화

신 지 웅·신 길 만[†]

순천대학교 조리학과

Quality of White Pan Bread as Affected by Various Concentrations of *Corni fructus* Powder

Ji-Woong Shin and Gil-Man Shin[†]

Dept. of Food and Cooking Science, Suncheon National University, Chonnam 540-742, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate change in the quality of white pan bread as affected by various concentrations of *Corni fructus* powder. Breads were prepared by addition of 0, 1, 2 and 3% of *Corni fructus* to wheat flour of basic formulation. The moisture content of white pan bread was approximately 37.5~41.1% and decreased with increasing *Corni fructus* powder concentration. The pH of white pan bread also decreased with increasing *Corni fructus* powder concentration. In color values, with increase of *Corni fructus* powder concentration, L, a value decreased and a value increased in the crumb. The weights of bread cooled for 0, 1 hour and 3 hour after baking decreased with increasing *Corni fructus* powder concentration. The volume and height of dough increased with increasing *Corni fructus* powder concentration. However, no significant differences in the specific volume and yield of dough were found. The baking loss rate was higher in the breads with *Corni fructus* powder than in the control. In the texture characteristics, hardness, gumminess and chewiness of bread significantly decreased with increasing *Corni fructus* powder concentration and adhesiveness, cohesiveness increased. In the sensory evaluation, when compared to the control, the bread added to 1% of *Corni fructus* powder was superior texture and taste and flavor, while was similar to color.

Key words : Quality, breads, flour, *Corni fructus*, quality characteristics.

서 론

식생활이 점점 서구화, 간편화되어 가면서 빵은 우리의 생활과 식탁 문화에 자리를 잡아가고 있다. 또 다른 한편으로는 건강에 주안점을 두어 건강 기능성 식품으로 되어 가고 있다. 이와 같은 소비자의 식생활 패턴 변화로 미루어 볼 때 식품산업계에서 간편하게 먹을 수 있으면서 건강 기능성 성분을 강화한 식품을 개발하는 경우 선풍적인 인기를 얻을 수 있으리라 추정된다.

한편, 빵은 밀가루와 이스트, 소금, 버터, 물 등을 주원료로 한 반죽을 발효시켜 구운 것으로 단맛이 강하지 않고 조직이 부드러워 밥 대신 간편하게 식사로 이용할 수 있는 대표적인 아침 대용식이다(Kim HU 2003). 이러한 일면에서 쌀 빵 연구(Kulp et al 1974, Lee et al 2006), 빵에 솔잎 분말(Im JC 2006), 감초와 강황추출물 첨가(Chung et al 1974), 영지 버섯 추출물 첨가 등과 같이 건강 기능성이 입증된 성분을 첨

가하여 제과업계의 매출 향상에 기여할 것으로 기대된다.

산수유(*Corni fructus*)는 약용식물로 나무의 높이가 6~7 m 정도 되고 지름이 40 cm로 전라남도 구례군, 경기도 이천군 및 충청도 일부 지역에서 생산되고 있다. 우리나라에서 생산량은 매년 증가 추세에 있으며, 이 중에서도 구례군에서 가장 많이 생산되어 전국 생산의 약 30%를 차지하고 있다(Lee JY 1981). 동의학에서는 산수유로부터 수확되는 산수유 열매의 경우 신맛이 강하고 성질은 약간 따뜻하며, 간과 신장의 기운을 북돋아주고 이뇨 작용과 함께 혈압 강하 작용, 항암 작용 및 항균 작용 등이 있으며, 단백질의 소화를 돕는다고 되어 있다(Lee YC 1992).

한편, 산수유의 성분 특성 및 이용에 관한 연구로는 주로 산수유 열매의 화학 성분 및 항균 효과(Seo et al 1999), 한방 소재로서의 기능(Shin MG 1998), 황당노성 활성(8), 노화 예방 연구(Saitou Y 1982), 산수유를 이용한 주류의 제조(Toheu & Chiro 1973) 등으로 한정되어 있고, 산수유 특유의 향미, 부가가치 향상을 위한 식빵의 제조에 관한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 전라남도 구례지방 특산물인 산수유

[†] Corresponding author : Gil-Man Shin, Tel : +82-61-750-3693, Fax : +82-61-750-3690, E-mail : sgm@sunchon.ac.kr

의 소비 촉진을 위하여 산수유 분말의 첨가 농도에 따른 식빵의 가공 및 관능적 특성에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 산수유는 2006년 10월에 전라남도 구례군에서 건조된 분말을 구입하여 100 mesh 체질하여 첨가하였고, 기타 식빵을 제조하기 위한 원료들은 강력분 밀가루와 설탕은 삼양사(주)에서, 이스트는 제니코푸드 식품(주)에서, 소금은 성진(주)에서, 탈지분유는 서울우유(주)에서, 그리고 버터는 서울 하인즈(주)에서 생산한 제품을 각각 순천의 재료 상점에서 구입하여 사용하였다.

2. 산수유 식빵의 제조

식빵은 Kim et al(2000)의 방법을 약간 변형한 방법으로 실시하되, Table 1과 같은 배합비(산수유 분말 무첨가 제품인 대조구는 밀가루 1,000 g에 대하여 물 650 mL, 설탕 50 g, 버터 50 g, 효모 50 g, 식염 20 g 및 yeast food 20 g을 첨가하여 제조하였고, 1% 제품, 2% 제품 및 3% 제품은 대조구의 배합비에 각각 산수유 분말 10, 20 및 30 g을 각각 첨가에 따라 첨가하여 다음과 같은 공정으로 제조하였다. 식빵의 제조를 위한 반죽은 버터를 제외한 모든 반죽 재료를 반죽기에 넣고 혼합(저속에서 2분) 및 수화시킨 후 클린업 단계에서 버터를

첨가하고 재혼합(중속에서 5분) 및 1차 발효(상대 습도 85%, 온도 38±1℃, 시간 30분) 시켰다. 이어서 1차 발효물을 150 g 크기로 분할 및 둥굴리기(rolling)를 한 다음 중간 발효(실온에서 15분)시켰다. 이어서 중간 발효물로부터 가스를 빼고 성형하여 식빵 팬(195×85×95 mm)에 150 g 반죽을 3개씩 넣어 2차 발효(상대 습도 85%, 온도 38±1℃, 시간 30분)시켰다. 이어서 2차 발효물을 굽기(온도 200℃, 시간 30분) 및 방냉(3시간)하여 식빵을 제조하였다.

3. 산수유 식빵의 일반 성분, pH 및 수분 활성 측정

식빵의 일반 성분은 AOAC법(AOAC 1984)으로 정량하였다. 수분은 105℃ 상압가열건조법으로, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조회분은 건식회화법으로 각각 측정하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 회분, 조지방과 조단백질의 함량을 제외한 값으로 하였다. 또한, 식빵의 pH는 반죽 후 1차 발효가 끝난 시료 10 g과 증류수 50 mL로 균질화물을 제조한 다음, 이를 시료로 하여 pH meter(520A, Orion Research Inc, USA)로 측정하였다.

4. 산수유 식빵의 색도

식빵의 색도는 실온에서 3시간 방냉한 후 10 mm 두께로 슬라이스 한 다음 crumb color(내부색)의 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 색차계(Chroma Meter, CR-2000b, Japan)로 측정하였고, 이 때 표준백판은 Y=93.6, x=0.3130, y=0.3192 이었다. 식빵의 수분 활성도는 식빵을 polyethylene tube 필름에 넣고 실온에 보관한 다음 실험 직전에 슬라이스한 후, crumb을 3 g 채취하여 Rotronic hygroskop(BT-RSI, Ford Co., Swiss)으로 정해진 규격의 플라스틱 용기에 넣어 측정하였다.

5. 산수유 식빵의 성상 (무게, 높이, 부피, 비용적), 반죽의 수율 및 굽기 손실율

식빵의 무게는 빵을 구운 후 실온에서 3시간 냉각한 다음 전자저울(BP/DE1200, Satorius AG., USA)로, 높이는 30 cm 자로, 부피는 loaf volume meter(National Manufacturing Company, Lincoln, USA)를 사용하여 종자치환법(seed displacement)으로 각각 측정하였다. 그리고, 식빵의 비용적(specific volume)은 무게(g)에 대한 부피(mL)의 상대비율(%)로 나타내었고, 반죽 수율은 최종 식빵 무게(g)에 대한 반죽 무게(g)의 상대비율(%)로 나타내었다. 식빵의 굽기 손실율(baking loss)은 Kim과 Kim(1998)의 방법에 따라 식빵을 구워낸 다음 실온에서 0, 1, 3시간 냉각한 후 다음 식으로 계산하였다.

Table 1. Formula for white pan breads with *Corni fructus* powder (unit: g)

Materials	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	Control ¹⁾	1%	2%	3%
Wheat flour	1,000	990	980	970
<i>Corni fructus</i> powder	0	10	20	30
Water	650	650	650	650
Sugar	50	50	50	50
Butter	50	50	50	50
Yeast	50	50	50	50
Salt	20	20	20	20
Yeast foods	20	20	20	20

¹⁾ 0%: white pan breads with none *Corni fructus* powder.
 1%: white pan breads with *Corni fructus* powder 1%.
 2%: white pan breads with *Corni fructus* powder 2%.
 3%: white pan breads with *Corni fructus* powder 3%.

$$\text{굽기 손실율(\%)} = \frac{(\text{반죽의 중량} - \text{빵의 중량})}{\text{반죽의 중량}} \times 100$$

6. 산수유 식빵의 조직감

식빵의 texture 측정을 위한 시료는 제조한 빵을 상온에서 3시간 냉장시킨 후 10 mm 두께로 절단한 것을 사용하였다. 식빵의 texture는 texturometer(TA-XT2i texture analysis, England)로 압착하였을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 texture profile을 컴퓨터로 분석하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 산출하였다. 이 때 texture meter는 test speed 1.0 mm/sec, distance 10 mm, test time 20 sec, load cell 25 kg, calibrate probe 20 mm 60° conical probe의 조건으로 실시하였다.

7. 산수유 식빵의 관능 평가 및 통계 처리

관능검사는 산수유 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵에 대하여 10명의 panel(조리과학과 대학생)이 색깔(color), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 및 전체적 선호도(overall preference)에 대하여 7점 평점법(1: 아주 나쁨, 7: 아주 좋음)으로 점수를 평가하였다. 실험 결과에 대한 통계처리는 SPSS (Statistics Package for the Social Science, Ver. 10.0 for Window) 프로그램으로 실시하였으며, Duncan의 다중 범위 검정(Duncan DB 1995)으로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 산수유 식빵의 일반 성분, pH 및 수분 활성

산수유 분말의 농도를 달리하여 제조한 산수유 식빵의 일반 성분 및 pH는 Table 2와 같고, 이를 polyethylene tube 필름에 넣고 실온에 보관한 다음 실험 직전에 슬라이스한 후, crumb의 수분 활성을 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 수분 함

Table 2. Proximate composition and pH of white pan breads with various concentrations of *Corni fructus* powder (unit: %)

Materials	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	Control	1%	2%	3%
Moisture	40.1±0.8 ^{a1)}	38.6±0.2 ^b	38.4±0.3 ^b	37.5±0.2 ^c
Carbohydrate	42.9±0.5 ^d	43.6±0.3 ^c	44.3±0.5 ^b	45.1±0.1 ^a
Crude protein	9.0±0.4 ^a	8.9±0.3 ^b	8.7±0.3 ^c	8.5±0.2 ^d
Crude ash	1.46±0.1 ^c	1.48±0.3 ^c	1.51±0.1 ^b	1.57±0.3 ^a
pH	5.2±0.1 ^a	5.1±0.1 ^{ab}	4.8±0.1 ^b	4.7±0.1 ^c

¹⁾ Mean±SD(n=3). Values with different superscripts in the same row are significantly different(p<0.05).

량은 대조구의 경우 40.1%로 나타났고, 산수유 분말을 첨가시켜 제조한 식빵은 첨가량이 많아질수록 감소하여 3% 첨가 시 37.5%로 가장 낮았다. 탄수화물은 대조구가 42.9%이었고, 산수유 분말의 첨가량이 증가할수록 증가하는 결과를 나타내었으며, 3% 첨가 식빵의 경우 45.1%를 보였다. 산수유 분말 첨가 유무 및 첨가량에 따른 식빵의 조단백질 함량은 대조구가 가장 높게 나타났으며 산수유 분말의 첨가에 따라 감소하였으나, 반대로 조회분의 경우 대조구가 가장 낮게 나타났으며, 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 식빵의 pH는 산수유 분말 무첨가 식빵인 대조구가 5.2이었고, 산수유 분말의 첨가 농도를 증가시킬수록 감소하여 3% 첨가 식빵이 4.7을 나타내어 대조구에 비하여 다소 산성화되는 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 식빵에 첨가한 산수유 분말의 pH가 산성 범위이었기 때문이라 판단되었다. 한편, Breene WM(1982)는 제빵에서 texture를 고려한 적절한 pH는 5.0~5.5 범위로 보고한 바 있다. 이와 같은 산수유 첨가량에 따른 식빵의 pH에 대한 결과와 Breene의 연구 보고로 미루어 보아 texture를 고려한 산수유 첨가 식빵의 최적 산수유 분말 첨가량은 1%로 사료된다.

식빵의 수분 활성(Fig. 1)은 저장 1일째 산수유 분말 무첨가구인 대조구가 0.97로 가장 높았고, 다음으로 1% 첨가구 제품(data 제시), 2% 첨가구 제품(data 제시) 및 3% 첨가구 제품(data 제시)의 순으로 산수유 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었고, 또한, 저장 중 산수유 분말의 첨가량에 따른 식빵의 수분 활성은 저장 1일차와 같은 경향을 나타내었다. 또한, 산수유 분말 첨가 식빵의 수분 활성은 대체로 감소한 후 증가하는 경향을 나타내었는데, 그 정점이 대조구 및 2% 첨가가 3일째이었고, 1% 첨가구 및 3% 첨가구는 5일째이었다. 항균 효과를 가지는 키토산(Jeon & Kim 2004), 히노키토(Kang & Kim 2000) 등의 천연물을 식빵에 첨가하여 저장성 향상에 대하여 연구한 결과 첨가된 천연물의

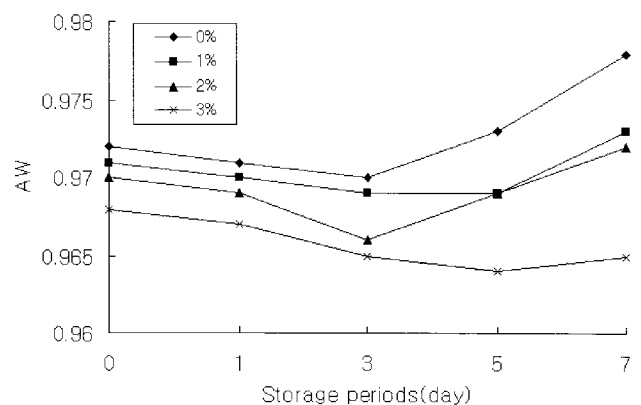


Fig. 1. Changes of the water activity in the white pan breads with various concentrations of *Corni fructus* powder.

농도가 높을수록 세균의 증식이 억제되어 저장성이 향상되는 연구 결과와도 유사한 경향을 보였다. 이상의 결과로 미루어 보아 식빵의 바삭거림성은 제조시에 산수유 분말의 첨가량이 많을수록 감소하리라 판단되었다.

2. 산수유 식빵의 색도

산수유 분말의 첨가 농도를 달리하여 제조한 식빵(crumb)의 색도는 Table 3과 같다. 식빵의 색도 중 명도(L값)는 대조구가 86.3로 가장 높았고($p < 0.05$), 산수유 분말의 첨가량을 증가할수록 감소하여 산수유 분말을 3% 첨가한 식빵이 72.9를 나타내었다. 그리고 식빵의 적색도를 나타내는 a값의 경우도 역시 5% 유의수준에서 산수유 분말 무첨가구인 대조구가 2.8로 가장 낮았고($p < 0.05$), 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내어 3% 첨가 식빵이 7.3으로 가장 높았다.

이는 Lim *et al*(2007)의 사물탕 첨가, Chung *et al*(2006)의 발아콩 첨가 식빵 연구 결과와 일치하였다. 식빵의 b값은 대조구가 12.5를 나타냈고, 산수유 분말 1~3% 첨가시 13.3~16.7의 범위로 차이가 있었으며, 산수유 분말 첨가량에 따라 b 값은 증가하였다. 이와 같은 산수유 분말의 첨가량에 따른 식빵의 색도 차이는 산수유 분말이 액화되어 나타내는 색의 영향이라 판단되었다. 이것은 Lee *et al*(2006)의 메밀 리큐르

Table 3. Hunter color values of white pan breads with various concentrations of *Corni fructus* powder

Hunter color value	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	0%	1%	2%	3%
L	86.3±0.5 ^{a1)}	77.2±0.5 ^b	76.8±0.3 ^b	72.9±0.5 ^c
a	2.8±0.2 ^c	5.7±0.3 ^b	6.0±0.2 ^b	7.3±0.3 ^a
b	12.5±0.4 ^d	13.3±0.2 ^c	14.1±0.4 ^b	15.7±0.3 ^a

¹⁾ Mean±SD($n=3$). Values with different superscripts in the same row are significantly different($p < 0.05$).

Table 5. Volume, height, specific of bread and breads yield of white pan bread prepared with various concentrations of *Corni fructus* powder

Items	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	Control	1%	2%	3%
Volume(cm^3)	1,632.0 ±0.06 ^{c1)}	1,664.5 ±0.04 ^c	1,701.0 ±0.02 ^{bc}	1,750.5 ±0.03 ^a
Height(cm)	12.03±0.02 ^d	12.29±0.14 ^c	12.61±0.02 ^b	13.19±0.14 ^a
Specific volume(mL/g)	3.99±0.02 ^d	4.11±0.02 ^c	4.23±0.03 ^b	4.34±0.02 ^a
Yield (%)	1.00±0.02 ^d	1.04±0.02 ^c	1.11±0.03 ^b	1.13±0.02 ^a

¹⁾ Mean±SD($n=3$). Values with different superscripts in the same row are significantly different($p < 0.05$).

Table 4. Weight of white pan breads added with different concentrations of *Corni fructus* powder (unit: g)

Cooling time after baking bread (hr)	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	Control	1%	2%	3%
0	418.0±2.0 ^{a1)}	413.3±1.1 ^a	414.0±3.4 ^a	409.3±1.1 ^b
1	410.6±1.1 ^a	408.0±2.0 ^a	407.3±3.0 ^a	402.6±2.3 ^b
3	408.6±1.1 ^a	406.6±1.1 ^a	405.3±3.0 ^a	400.0±2.0 ^b

¹⁾ Mean±SD($n=3$). values with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

첨가식빵의 연구와 일치하는 결과를 나타냈다. 이상의 산수유 분말의 첨가량에 따른 식빵의 색도에 대한 결과로부터 산수유 첨가량이 증가할수록 식빵은 짙어지는 경향을 나타내었다.

3. 산수유 식빵의 무게

식빵을 구운 직후, 1시간 후와, 3시간 후의 식빵의 무게는 Table 4와 같다. 식빵을 구워낸 직후, 1시간 후와 3시간 후의 무게는 대조구가 가장 높았고, 산수유 분말의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이었으나 5% 유의수준에서 차이가 있었다. 이상의 결과로부터 미루어 보아 식빵의 무게는 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었는데, 이는 산수유 분말에 포함된 향기 성분의 방출과 더불어 수분 증발에 의한 영향이라 판단되었다.

4. 산수유 식빵의 성상(부피, 높이, 비용적), 반죽의 수율 및 굽기 손실율

산수유 분말 첨가량에 따른 식빵의 부피, 높이, 비용적 및 반죽의 수율은 Table 5와 같다. 식빵의 부피는 산수유 분말 무 첨가구인 대조구가 1,632 cm^3 이었고, 산수유 분말을 1%, 2% 및 3% 첨가한 식빵의 경우 각각 1664.5, 1701.0, 1750.5

cm³로 나타나 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 식빵의 높이는 대조구가 12.0 cm이었고, 산수유 분말 1%, 2% 및 3% 첨가구의 경우 각각 12.3 cm, 12.6 cm 및 13.2 cm로 나타나 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 식빵의 높이가 증가하였다. 한편, Lee & Kim(2001)은 식빵 반죽의 pH의 경우 5.5 정도에서 높이와 부피가 가장 적당하다고 보고한 바 있다. 이와 같은 Kang KL(1997)의 보고와 본 실험의 결과로 미루어 보아 산수유 분말의 첨가량이 증가할수록 부피와 높이가 증가하는 것은 산수유의 신맛을 나타내는 유기산에 의한 영향이라 판단되었다. 식빵의 비용적은 대조구가 4.0 mL/g으로 가장 낮았으며, 산수유 분말을 1~2% 첨가한 식빵이 각각 4.1~4.2 mL/g으로 나타났으며, 산수유 분말을 3% 첨가 식빵이 4.3 mL/g으로 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 산수유 분말에 함유된 성분이 반죽의 가스 팽창력을 증가시킨 것으로 사료된다. 그러나 식빵의 반죽 수율은 산수유 분말 첨가와 처리군 간에 차이가 있었다. 한편, Kim *et al*(1978) 반죽 형성 시 단백질이 많은 경우 글루텐의 양이 많고 그 힘이 강해서 가스 보유력이 크다고 보고한 바 있다. 산수유 분말 첨가량에 따른 식빵의 굽기 손실율은 Fig. 2와 같다. 굽기 손실율은 대조구가 7.1%이었고, 산수유 분말을 1%, 2% 및 3% 첨가구가 각각 8.1%, 8.2%, 8.3%로 나타나 산수유 분말 첨가로 대조구에 비하여 굽기 손실율이 증가되었다. 일반적으로, 반죽은 굽는 과정 중에 높은 열과 발효 과정 중 생성된 휘발성 물질에 의해 팽창하게 되며, 굽기 손실은 발효산물 중 휘발성 물질이 굽기 중 열에 의해 휘발하면서 수분이 증발하여 손실이 발생한다고 알려져 있다(Kim *et al* 1978). 이와 같은 보고로 미루어 보아 본 실험에서 산수유 분말의 첨가량에 따른 식빵의 굽기 손실율은 산수유에 함유된 향기 성분이나 휘발성분의 증발에 의한 굽기 손실율이 높아진 것으로 생각되어지며, 이는 Chio *et al*(2001)의 한국

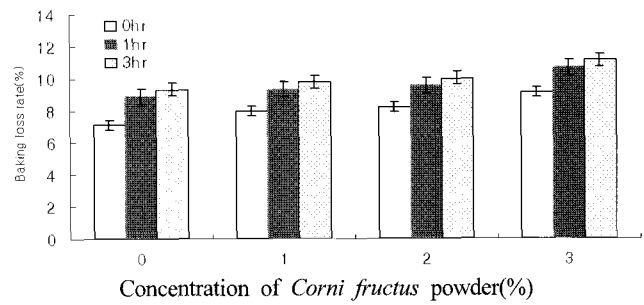


Fig. 2. Baking loss rate of the white pan breads with various concentrations of *Corni fructus* powder.

산 감잎가루 첨가 결과와 반대 현상을 나타냈다.

5. 산수유 식빵의 조직감

산수유 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 조직감은 Table 6과 같다. 경도(hardness)는 대조구가 568.62 g/cm³로 가장 경도가 높은 것으로 나타났으며, 산수유 분말을 1~3% 첨가 시 485.29~435.10 g/cm³로 감소하게 나타났다.

식빵의 탄력성(springness)은 대조구가 1.97, 산수유 분말을 1~3% 첨가 시 1.22~0.98로 감소하게 나타났으며, 응집성(cohesiveness)은 대조구가 68.71, 산수유 분말을 1~3% 첨가 시 65.80~61.30로 감소하였고, 점착성(gumminess)은 대조구가 353.20, 산수유 분말을 1~3% 첨가 시 311.81~297.25로 감소하였고, 씹힘성(chewiness)은 대조구가 443.51로 가장 높게 나타났으며, 산수유 분말 1~3% 첨가 시 398.02~293.51로 감소하였다. Kim *et al*(2007)은 청국장 가루 첨가 식빵의 연구에서 청국장 가루 분말의 첨가량을 증가할수록 식빵의 경도, 탄성 및 씹힘성은 감소하였다 연구 보고와 Bac *et al*(2003)은 다시마 가루 첨가량이 증가할수록 식빵의 경도, 응집성, 씹힘성 등이 증가되는 보고와 같은 결과를 나타냈다.

Table 6. Texture characteristics of white pan breads with various concentrations of *Corni fructus* powder

Texture	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	Control	1%	2%	3%
Hardness(g/cm ²)	568.62±0.21 ^{a1)}	485.29±0.12 ^{ab}	450.37±0.05 ^b	435.10±0.03 ^b
Adhesiveness(%)	1.60±0.50 ^b	6.16±0.12 ^a	3.06±0.53 ^{ab}	2.58±0.39 ^{ab}
Springiness(%)	1.97±0.02 ^a	1.22±0.04 ^{ab}	1.14±0.03 ^b	0.98±0.05 ^c
Cohesiveness(%)	68.71±0.47 ^a	65.80±0.37 ^{ab}	62.70±0.20 ^b	61.30±0.50 ^c
Gumminess(g)	353.20±0.1 ^a	311.81±0.5 ^{ab}	302.83±1.3 ^b	297.25±0.2 ^c
Chewiness(g)	443.51±0.5 ^a	398.02±0.3 ^{ab}	357.20±0.6 ^b	293.51±0.3 ^c

¹⁾ Mean±SD(n=3). Values with different superscripts in the same row are significantly different(p<0.05).

6. 관능 평가

산수유 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 관능검사 결과는 Table 7에 나타났다. 식빵의 색은 대조구가 3.5점에 비하여 산수유 분말 1~3% 첨가 시 4.3~4.8점으로 산수유 분말이 증가할수록 증가하였고 3%에서 가장 높은 점수를 얻었다($p<0.05$). 이와 같은 색의 결과는 산수유 분말이 물에 용해되었을 때 나타나는 특유의 선홍색 때문에 의한 것이라 판단되었다. 식빵의 맛은 대조구가 3.8점인데 반하여 산수유 분말 1~3% 첨가 시 4.7~4.9점의 범위로 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였다고 1%가 가장 높은 점수를 얻었다. 식빵의 향은 대조구가 3.6점인데 반하여 산수유 분말을 1~3% 첨가 시 3.8~4.8로 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였고, 1% 첨가구의 점수가 가장 높은 점수를 얻었다. 식빵의 조직감은 대조구가 4.9점인데 반하여 산수유 분말 1~3% 첨가 시 4.5~4.8로 감소하였다. 전체적인 선호도는 대조구가 4.6점인데 반하여 산수유 분말 1~3% 첨가 시 4.7~4.8점으로 높아졌다. 이와 같이 산수유 분말의 첨가 농도에 따른 조직감의 차이는 빵의 조직감의 경우 단백질인 gluten에 의하여 결정되는데, 밀가루에 대하여 산수유 분말을 첨가함으로써 인하여 gluten의 농도가 희석되었기 때문이라 판단되었다. 이상의 산수유 분말의 첨가 농도에 따른 색조, 맛, 향미, 조직감 및 전체적인 선호도에 대한 관능 평가의 결과로 미루어 보아 산수유 분말을 첨가하여 식빵을 제조할 경우 최적 산수유 분말의 첨가량은 1%로 생각되었다.

요 약

전라남도 구례지방 특산물인 산수유의 소비 촉진을 위하여 산수유 분말의 농도에 따른 식빵의 가공 및 관능적 특성에 미치는 영향에 대하여 살펴보았다. 식빵의 수분 함량 및

pH는 각각 37.5~40.1% 및 4.7~5.2 범위로 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 식빵의 색도는 산수유 분말의 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하였으나, 적색도와 황색도는 증가하였다. 식빵의 무게는 대조구가 가장 높았고, 부피, 높이, 비용적과 굽기 손실율은 대조구가 가장 낮았으며, 산수유 분말을 3% 첨가한 식빵이 가장 높게 나타났다. 대조구에 비하여 산수유 분말 첨가 식빵은 경도(hardness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)의 경우 감소하였고, 부착성(adhesiveness)과 점착성(cohesiveness)은 증가하였다. 관능 검사 결과는 대조구에 비하여 산수유 분말 1% 첨가 식빵이 맛과 향미, 조직감에서 가장 우수하였고($p<0.05$), 색은 3% 첨가구가 높은 점수를 받았다. 이상의 결과 물리화학적 특성 및 관능적 특성으로 미루어 보아 산수유 분말 첨가 식빵의 제조를 위한 최적 산수유 분말 첨가량은 1%로 판단된다.

문 헌

AOAC (1984) *Official Methods Analysis* 14th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC.

Bae JH, U HS, Choe HJ, Cheong C (2003) Quality characteristics of the white pan bread added with onion powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1124-1128.

Breene WM (1982) Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation. *Food Technol* 11: 36-38.

Chio C, Chio HJ, Woo HS, Bae JH (2001) Quality of bread added with Korean persimmon leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 882-887.

Chung HJ, Jung JY, Kim WJ (2006) Quality characteristics of the bread with germinated soybean powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1260-1266.

Chung SR, Jeune KH, Park SY, Jang SJ (1993) Toxicity and lectins constituents from the seed of *Cornus officinalis*. *Korean J Pharmacogn* 24: 177-182.

Duncan DB (1995) Multiple range and multiple test. *Biometrics* 11: 35-39.

Im JC (2006) The properties of loaf bread with pine leaf powder. *MS thesis* Suncheon National University, Suncheon, Korea.

Jeon JR, Kim J (2004) Properties on the quality characteristics and microbial change storage added with extracts from *Ulmus cortex*. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 180-186.

Kang KJ, Kim JS (2000) Effects of hinokitol extract of *Tunja orientalis* on the shelf-life of bread. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 29: 624-628.

Table 7. Results on the sensory evaluation of white pan breads with various concentrations of *Corni fructus* powder

Sensory evaluation	Percentage of <i>Corni fructus</i> powder based on the weight of wheat flour			
	Control	1%	2%	3%
Color	3.5±0.05 ^{d1}	4.3±0.02 ^c	4.6±0.02 ^b	4.8±0.02 ^a
Taste	3.8±0.04 ^d	4.9±0.04 ^a	4.8±0.03 ^b	4.7±0.02 ^c
Flavor	3.6±0.03 ^d	4.8±0.01 ^a	4.3±0.04 ^b	3.8±0.04 ^c
Texture	4.9±0.05 ^a	4.8±0.03 ^b	4.6±0.05 ^c	4.5±0.05 ^d
Overall acceptability	4.6±0.03 ^a	4.8±0.02 ^a	4.8±0.03 ^a	4.7±0.01 ^a

¹⁾ Mean±SD(n=10). Values with different superscripts in the same row are significantly different ($p<0.05$).

- Kang KL (1997) A study on major components of dried fructus corni powder. *J Food Sci Technol* 24: 15-28.
- Kim EJ, Kim SM (1998) Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Korean J Food Sci Technol* 30: 542-549.
- Kim HU (2003) Trends and perspectives in industry of bakery. *Food Sci Ind* 35: 3-12.
- Kim KH, Song MY, Yook HS (2007) Quality characteristics of bread made with chungkukjang powder. *J East Asian Dietary Life* 17: 853-859.
- Kim ML, Park GS, Park CS, An SH (2000) Effect of spice powder on the characteristics of quality of bread. *Korea J Soc Food Sci* 16: 245-254.
- Kim SK, Cheigh HS, Kwon TW, Marston PE (1978) Rheological and baking studies of composite flour wheat and naked barley. *Korean J Food Sci Technol* 10: 241-251.
- Kim SK, Cheigh HS, Kwon TW, D'Appolonia BL, Marston PE (1978) Rheological and baking studies of composite flour from wheat and naked barley. *Korean J Food Sci Technol* 10: 11-15.
- Kulp K, Hepburn FN, Lehmann TA (1974) Preparation of bread without gluten. *Bakers Diget* 48: 34-37.
- Lee JY (1981) Indoid glycosides of *Cornus officinalis*. MS thesis Seoul National University, Seoul. Korea.
- Lee SH, Chae MH, Park NY, Jeong EJ (2006) Quality characteristics of the bread added with *Prunus mume* byproduct obtained from liquer manufacture. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1267-1272.
- Lee SY, Chio JS, Chio MO, Cho SH, Kim WR (2006) Effects of extract from *Glycyorrhiza uralensis* and *Curcula longa* on shelf-life and quality of bread. *Korea J Food Nutr* 35: 912-918.
- Lee SY, Kim CS (2001) Effects of added yam flour on the quality characteristics of yeast leavened pan breads made from imported wheat flour and Korean wheat flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 56-63.
- Lee YC (1992) Chemical components of *Corni fructus* and separating properties of its flesh by drying. *J Food Sci Technol* 19: 36-40.
- Lim HS, Oh HK, Shin MS (2007) A study on the quality characteristics of the bread with Samultang. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 643-650.
- Saitou Y (1982) Nippon syouyaku gatski nenkai. *Cereal Chem* 9: 29-38.
- Seo KL, Lee SW, Yang KH (1999) Antimicrobial and antioxidative activities of *Corni fructus* extracts. *Korean J Postharvest Sei Technol* 6: 99-103.
- Shin MG (1998) Clinic herbal medicine. Yung Lim Publishing Co. pp 61-65.
- Toheu E, Chiro TH (1973) Consituents of *Corni officinalis* yakuguku zasshi. *Cereal Chem* 1: 18-26.

(2008년 7월 9일 접수, 2008년 11월 25일 채택)