

버찌(Fruit of *Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.)
분말을 첨가한 식빵의 품질특성

윤미향 · 조지은 · 김다미 · 김경희 · 육홍선[†]
충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Bread Containing Various Levels of Flowering Cherry
(*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) Fruit Powder

Mi-Hyang Yoon, Ji-Eun Jo, Da-Mi Kim, Kyoung-Hee Kim, and Hong-Sun Yook[†]

Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

The study investigated on quality characteristics of pan breads prepared with 0, 1, 3 and 5% flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit powder. The pH of dough and bread decreased with the addition of flowering cherry fruit powder, whereas the weight of bread increased. The volume, specific volume and baking loss rate of the breads decreased as flowering cherry fruit powder levels increased. The volume of dough during fermentation of bread containing flowering cherry fruit powder was smaller than those of the dough without flowering cherry fruit powder. Lightness (L) and yellowness (b) of breads crumb and crust color were decreased as the concentration of flowering cherry fruit powder increased; however, the redness (a) was increased. In the texture analyzer measurement, hardness and chewiness of the breads were significantly increased by adding the powder but cohesiveness was decreased. There was no significant difference in springiness. The antioxidative activity measured by DPPH radical scavenging activity of bread increased as the concentration of flowering cherry fruit powder increased. The bread containing 3% flowering cherry fruit powder has acceptable sensory properties, such as color, smell, taste, chewiness, texture and overall acceptability. The results exhibited that adding the flowering cherry fruit powder into the bread increased antioxidant activity, and the highest quality improvement was obtained by incorporating 3% flowering cherry fruit powder into the bread formula.

Key words: flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit, breads, quality characteristics, sensory evaluation

서 론

오늘날 국민 소득 향상으로 우리나라에서도 식생활이 서구화 되어 주식 대응으로서 빵의 소비가 증가하고 있다(1). 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 대응식이다(2). 식문화의 고급화, 건강에 대한 관심 증대로 자연식품 및 생리활성 기능을 지닌 기능성식품과 제빵의 소비와 생산이 점점 증가되고 있다. 생리활성 성분이 다량 함유된 여러 가지 천연식물 소재를 식품으로 개발하고(3), 적극적으로 활용하려는 제빵의 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 이미 발표된 연구로는 송화가루 첨가(4), 식이섬유 첨가(5), 키토산 첨가(6), 선인장 열매(7), 녹차분말 첨가(8), 대두 단백질 첨가(9), 석류 분말 첨가(10) 등과 같이 건강 기능

성이 입증된 성분을 첨가하여 제과업체의 매출 향상에 기여할 것으로 기대된다.

천연 항산화제들은 인체에서 산화적 손상을 방어하여 여러 질병을 억제하는 것으로 보고되고 있어 천연 항산화제의 개발에 대한 연구도 지속적인 관심의 대상이 되고 있다(11). 특히 베리류는 항산화 활성이 우수한 과실로 기대되어 이들에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(12).

벚나무(*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.)는 장미과 벚나무 속에 속하는 갈잎큰키나무로 벚나무 속은 약 2,000여종이 분포하고 있으며 우리나라에는 약 19종이 자생하고 있다(13). 버찌는 핵과로서 붉은색에서 흑색으로 익으며, 과육에서는 포도당, 과당 등의 당분이 7~11%, 유기산으로는 사과산이 함유되어 있고, 색소는 플라보노이드 계열에 속하는 적색, 청색, 자색, 그리고 이들의 중간색을 나타내는 대부분이 배당체인 안토시아닌이며 시아니딘이 주성분

[†]Corresponding author. E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr
Phone: 82-42-821-6840, Fax: 82-42-821-8887

이다(14). 강력한 항산화 물질인 안토시아닌과 quercetin이 염증을 해소시키는 작용을 하여 관절염 치료에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다(15). 우리나라에서 최근 가로수 등으로 이용이 증가하고 있는 벚나무는 2005년 887,184본, 2006년 1,024,104본, 2007년 1,128,499본으로 그 양이 증가하고 있으나(16) 벚나무 열매인 버찌는 성숙 후 땅으로 떨어져 방치되거나 주위를 오염시키는 것은 물론 도시 미관을 해치는 요인으로 작용하고 있다. 이미 서양에서는 버찌와 유사품종인 체리를 적색색소인 안토시아닌 및 기능성 성분이 다량 함유된 자원으로서 이용하고 있으나 우리나라에서는 버찌의 연구가 미흡한 실정이다. 우리나라에서 가로수로 가장 많이 이용되는 품종은 왕벚나무(*Prunus yedoensis*)로서 버찌는 과실의 특성상 수확시기가 짧고, 저장기간이 길지 않으므로 이를 이용한 가공식품의 개발은 버려지는 버찌 폐자원에 대한 이용 증대에 기여할 것으로 보인다(17). 따라서 본 논문에서는 사용되지 않고 버려지는 버찌를 식품산업에 적용하기 위한 일환으로 버찌 분말을 이용하여 식빵을 제조한 후 품질 및 관능특성을 연구하여 버찌 식빵의 제품화 가능성을 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 버찌는 경남 진해시농업기술센터에서 제공받았으며, 일반성분은 수분함량이 76.73%, 조단백 함량 1.16%, 조지방 함량 2.66%, 조회분 함량 0.80%, 탄수화물 함량 18.66%인 버찌의 씨를 제거한 후 동결건조(SFDSF12, Samwon, Seoul, Korea)를 이용하여 72시간 동안 건조시킨 다음 분쇄기(후드믹서, FM-909T, Hanil, Seoul, Korea)를 이용하여 분쇄한 뒤 100 mesh의 표준체(0.149 mm)에 통과시켜 사용하였다. 식빵 제작용 재료는 강력밀가루(Daehan Flour Mills Co., Ltd., Seoul, Korea), 버터(Lotte Samkang Co., Ltd., Seoul, Korea), 설탕(Samyang Well Food Co., Ltd., Seoul, Korea), 이스트(Ottogi, Ltd., Seoul, Korea), 소금(Daesang Co., Ltd., Seoul, Korea)을 구입하여 사용하였다.

식빵의 제조

버찌 식빵의 제조를 위하여 기본 배합비는 Table 1과 같다. 반죽 제조는 스트레이트법으로 재료를 반죽기(YSM50, 영송기계공업, Seoul, Korea)에 넣고 저속에서 3분 동안 수화시킨 후 중속에서 3분 동안 혼합하여 클린업 단계가 되면 버터를 투입하고, 저속에서 3분, 중속에서 5분, 고속에서 1분 동안 반죽을 혼합하며, 최종반죽의 온도는 30°C가 되도록 하였다. 이 반죽을 다시 온도 30°C, 상대습도 80%인 발효기(SM-16F, Sinmag, Taipei, Taiwan)에서 30분 동안 1차 발효시킨 다음 반죽 실험에 사용하였다. 다시 반죽을 성형을 하여, 실온에서 15분 동안 중간 발효(bench time)시킨 다음 가스를 빼고 성형하여 팬에 2개씩 올려 넣은 다음, 온도

Table 1. Recipe for preparation of the bread (g)

Ingredients	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	1	3	5
Wheat flour	1000	990	970	950
Flowering cherry fruit powder	0	10	30	50
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

38°C, 상대습도 85% 발효실에서 30분 동안 2차 발효시킨 후에 윗불 160°C, 아랫불 220°C로 예열한 오븐(SM-6039, Sinmag)에서 오븐에서 25분간 굽기를 하고 실온에서 2시간 방냉 하여 사용하였다.

반죽 및 식빵의 pH

반죽과 식빵의 pH는 pH meter(PHM 210, Radiometer Analytical, Lyon, France)로 측정하였다. 반죽과 식빵을 각각 시료 5 g에 증류수 45 mL을 넣고, 충분히 교반시킨 후 혼탁액 상태의 시료를 측정하였다.

반죽의 발효팽창력

버찌 분말을 첨가한 반죽의 무게는 반죽이 완료된 시점에서 측정하였으며, 반죽 직후의 반죽 20 g을 100 mL의 메스실린더에 취해 표면을 평평하게 한 다음 1차 발효조건인 온도 27°C, 상대습도 80%의 발효기에서 60분간 발효시켰다. 발효가 끝난 직후 둥글게 올라온 반죽 윗부분을 평평하게 하여 발효 팽창력을 0~60분 발효시키면서 15분 간격으로 반죽을 3회 반복 측정하고 그 평균값을 발효팽창력(mL)으로 하였다.

무게, 부피, 비용적 측정 및 굽기 손실률

버찌 분말을 첨가한 식빵의 무게는 빵을 구운 후 실온에서 2시간 방냉한 다음 측정하였으며, 식빵의 부피는 각 실험구 당 3회씩 반복하여 종자치환법(18)으로 측정하였으며, 비용적은 빵 부피(mL)를 빵 무게(g)로 나누어 구하였다.

식빵의 굽기 손실률은 반죽의 무게와 식빵의 무게를 이용하여 다음과 같이 산출하였다(19).

$$\text{굽기 손실률(\%)} = \frac{\text{반죽의 무게(g)} - \text{식빵의 무게(g)}}{\text{반죽의 무게(g)}} \times 100$$

색도

식빵을 2시간 실온에서 식힌 후 crust와 crumb로 나누어 crust 부분은 그대로, crumb 부분은 분쇄한 다음 투명한 petri dish(50×12 mm)에 담아 색차계(ND-300A, Nippon Denshoku, Tokyo, Japan)로 시료의 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 측정하였다. 이때 표준 백판의 L, a, b 값은 각각 97.13, -0.22, 0.47이었다.

Table 2. pH values of dough and bread added with flowering cherry fruit powder

		Flowering cherry fruit powder contents (%)			
		0	1	3	5
pH	Dough	4.91 ± 0.02 ^{1)a2)}	4.85 ± 0.01 ^b	4.74 ± 0.02 ^c	4.62 ± 0.02 ^d
	Bread	5.14 ± 0.03 ^a	5.01 ± 0.02 ^b	4.87 ± 0.01 ^c	4.73 ± 0.01 ^d

¹⁾Each value in mean ± SD (n=3).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

물성

버찌 분말 첨가 식빵의 조직감은 식빵의 내부를 동일한 크기(2×2×1 cm)로 잘라 texture analyzer(TA-XT2/25, Stable Micro System Co. Ltd., Surrey, England)로 측정하였으며, 기기의 측정 조건은 pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, 압축 시 변형률(strain)은 70%로 직경이 20 mm인 알루미늄 원통형 probe P20를 장착하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)를 측정하였다.

DPPH 라디칼 소거능

분쇄한 식빵 1 g에 methanol을 9 mL 가하여 실온에서 24시간 추출한 뒤 3000 rpm에서 10분간 원심분리 하여 얻은 상등액을 시료 용액으로 사용하였다. DPPH용액(0.2 mM) 1 mL과 시료용액 1 mL을 가하여 혼합한 뒤 30분 뒤에 methanol 용액을 대조군으로 하여 517 nm에서 흡광도(UV-1800, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}}\right) \times 100$$

관능평가

제조한 식빵에 대한 관능평가는 훈련된 관능검사 요원 20명을 대상으로 본 실험의 목적과 평가방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지될 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 평가항목은 식빵의 색(color), 냄새(smell), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 선호도가 매우 높을수록 7점, 선호도가 매우 낮을수록 1점을 표시하도록 하고, 식빵의 색(color), 버찌 냄새(cherry aroma), 버찌 맛(cherry taste), 부드러움(softness), 촉촉함(moistness)에 대하여 매우 강할수록 7점, 매우 약할수록 1점을 표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 동일크기로 자른 후에 시료의 번호가 코팅된 일회용 접시에 담아서 물과 함께 제공하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 14.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

반죽 및 식빵의 pH

버찌 분말을 첨가한 반죽 및 식빵의 pH를 측정한 결과를 Table 2에 나타내었다. 반죽의 pH는 버찌 분말의 첨가량이 증가할수록 pH 4.91, 4.85, 4.74, 4.62로 유의적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 식빵의 pH 또한 대조군의 pH 5.14, 1%, 3%, 5% 첨가군 각각 pH 5.01, 4.87, 4.73으로 유의적으로 감소하였다. 밀가루의 pH가 5.70인데 반해 버찌분말의 pH는 4.06으로 낮아 버찌분말이 반죽 및 식빵의 pH에 영향을 미친 것으로 여겨진다. 이는 홍국 분말(19) 및 석류 분말(10) 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 감소했다는 연구와 같은 결과이며, 버찌 분말에 함유된 유기산(4.09%)으로 인해 시료의 pH에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

반죽의 발효팽창력

버찌 분말 첨가량을 달리하여 혼합한 반죽을 1차 발효 조건에서 15분, 30분, 45분, 60분간 발효시키면서 반죽의 팽창 부피를 측정한 결과는 Fig. 1에서와 같다. 발효팽창력은 대조군에 비하여 버찌 분말을 첨가한 반죽에서 첨가량이 1%, 3%, 5%로 많아질수록 팽창력이 감소하는 경향을 보였다. 대조군의 경우 발효 15분 후에는 65%, 30분에 160%, 45분에 190%, 60분에 210%로 증가하였는데, 버찌 분말 1% 첨가군에서는 60%, 157%, 180%, 195%, 3% 첨가군에서는 44%, 147%, 167%, 182%, 5% 첨가군에서는 34%, 137%, 157%, 166%로 증가하여 대조군에 비하여 발효팽창력이 감소하였

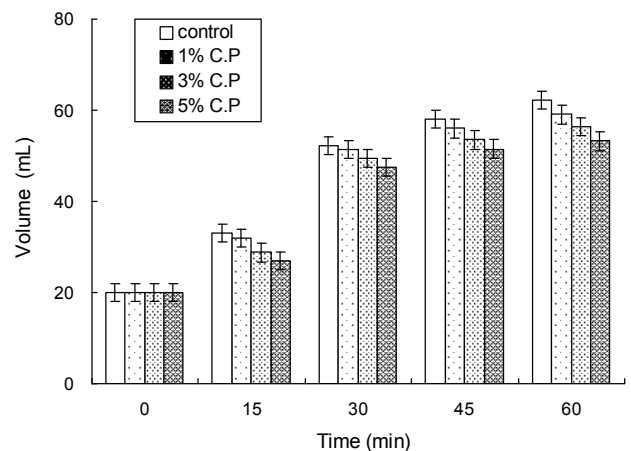


Fig. 1. Changes of dough volume with flowering cherry fruit powder during fermentation.

Table 3. Weight, volume, specific volume and baking loss rate of bread added with flowering cherry fruit powder

	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	1	3	5
Weight (g)	167.60±0.95 ^{1)c2)}	173.63±1.61 ^b	175.22±2.00 ^{ab}	177.30±1.00 ^a
Volume (mL)	702.33±2.52 ^a	672.33±1.20 ^b	526.33±5.13 ^c	443.33±4.16 ^d
Specific volume (mL/g)	4.19±0.02 ^a	3.87±0.04 ^b	3.00±0.00 ^c	2.50±0.04 ^d
Baking loss rate (%)	16.20±0.48 ^a	13.18±0.80 ^b	12.39±1.00 ^{bc}	11.35±0.50 ^c

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

다. 버찌 분말 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 낮아져 이스트의 활동력이 억제되어 가스 생성력의 감소로 반죽팽창력이 감소하는 것으로 생각되어진다. 이는 식류 분말(10)을 첨가한 식빵의 경우에서 식류 분말이 이스트 활성을 억제하여 첨가량이 증가함에 따라 발효팽창력이 감소한다는 결과와 유사하다.

무게, 부피, 비용적 측정 및 굽기 손실률

버찌 분말 첨가량에 따른 식빵의 무게, 부피, 비용적 및 굽기 손실률을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 식빵의 무게는 대조군이 167 g으로 가장 낮았고, 1%, 3%, 5%가 각각 173 g, 175 g, 177 g으로 버찌 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 것을 보였다. 식빵의 부피는 대조군이 버찌 분말 첨가군보다 높게 나타났고, 버찌 분말 첨가량 증가에 따라 유의적으로 감소하였으며, 이는 연자육 첨가 식빵(20)과 유사한 결과이다. 식빵의 비용적은 대조군이 4.19 mL/g이었고, 버찌 분말 첨가군이 3.87~2.50 mL/g으로 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 굽기 손실률은 대조군에 비해 버찌 분말 첨가군이 감소하는 경향을 보였으며, 대조군이 16.20%으로 가장 컸으며 1% 첨가군 13.18%, 3% 첨가군이 12.39%, 5% 첨가군이 11.35%를 보였다.

색도

식빵의 색도는 crust와 crumb로 나누어 측정하였으며, 그 결과를 Table 4에 나타내었다. 식빵의 crust 및 crumb의 L값(명도)은 버찌 분말 함량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 식빵의 a값(적색도)은 crust의 경우 대조군이 10.91로 가장 높은 값을 보였으나 버찌 분말 첨가군에서는 1%, 3%, 5%가 각각 6.37, 7.50 8.42로 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. Crumb의 경우 대조군이 -0.90으로 가장 낮았고 1% 첨가군 2.26, 3% 첨가군 5.01, 5% 첨가군 6.91로 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. b값(황색도)의 경우 crust와 crumb의 경우 모두 버찌 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였으며, crust 값보다 crumb 값이 더 낮게 측정되었다.

물성

버찌 분말의 첨가량을 달리한 식빵의 조직감은 Table 5에서 보는 바와 같다. 대조군의 견고성(hardness)은 126.80 g을 나타내었고, 1% 첨가군은 182.93 g, 3% 첨가군은 288.43 g, 5% 첨가군은 428.38 g으로 버찌 분말을 첨가할수록 견고성은 유의적으로 증가하였다. 이는 버찌 분말 첨가에 따른 식빵의 부피 감소에 의한 것으로 판단되며 이는 함초 분말 첨

Table 4. Hunter's color values of bread added with flowering cherry fruit powder

		Flowering cherry fruit powder contents (%)			
		0	1	3	5
Crust	L (lightness)	50.11±0.21 ^{1)a2)}	47.83±0.09 ^b	39.24±0.34 ^c	33.14±0.11 ^d
	a (redness)	10.91±0.13 ^a	6.37±0.21 ^d	7.50±0.33 ^c	8.42±0.21 ^b
	b (yellowness)	19.75±0.06 ^a	15.29±0.14 ^b	11.85±0.99 ^c	10.92±0.13 ^d
Crumb	L (lightness)	69.21±0.32 ^a	51.24±0.30 ^b	38.15±0.64 ^c	30.77±0.08 ^d
	a (redness)	-0.90±0.36 ^d	2.26±0.09 ^c	5.01±0.13 ^b	6.91±0.05 ^a
	b (yellowness)	12.81±0.10 ^a	7.51±0.33 ^b	5.45±0.39 ^c	4.62±0.30 ^d

¹⁾Each value in mean±SD (n=8).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

Table 5. Texture of bread added with flowering cherry fruit powder

	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	1	3	5
Hardness	126.80±11.08 ^{1)c2)}	182.93±33.11 ^{bc}	288.43±150.67 ^{ab}	428.38±123.76 ^a
Springiness	0.94±0.01 ^a	0.96±0.01 ^a	0.94±0.03 ^a	0.92±0.02 ^a
Cohesiveness	0.68±0.02 ^a	0.66±0.03 ^{ab}	0.65±0.02 ^b	0.59±0.11 ^c
Chewiness	82.423±6.26 ^c	106.45±29.37 ^{bc}	174.57±85.21 ^{ab}	233.78±60.37 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=8).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

Table 6. Hydrogen donating activity of bread added with flowering cherry fruit powder

	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	1	3	5
Hydrogen donating activity (%)	19.21±1.36 ^{1)a2)}	42.54±1.07 ^c	67.01±0.72 ^b	84.79±0.40 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

Table 7. Sensory test of bread added with flowering cherry fruit powder

		Flowering cherry fruit powder contents (%)			
		0	1	3	5
Acceptability	Color	4.80±1.4 ^{1)a2)}	4.45±1.2 ^a	4.65±1.2 ^a	4.45±1.3 ^a
	Smell	4.30±1.2 ^a	4.40±1.1 ^{ab}	4.65±1.3 ^a	4.10±1.3 ^{ab}
	Taste	3.80±1.3 ^b	4.40±1.1 ^a	4.85±1.3 ^a	4.55±1.4 ^a
	Chewiness	3.65±1.3 ^b	4.90±1.0 ^a	5.20±1.0 ^a	4.75±1.3 ^a
	Texture	3.80±1.4 ^b	4.60±1.10 ^a	4.90±1.0 ^a	4.75±0.9 ^a
	Overall acceptability	3.95±1.2 ^b	4.45±1.3 ^{ab}	4.95±1.3 ^a	4.35±1.6 ^{ab}
Intensity	Color	1.65±1.5 ^d	3.00±1.1 ^c	4.90±0.1 ^b	6.10±0.8 ^a
	Smell	2.10±1.5 ^d	3.10±1.0 ^c	4.50±1.0 ^b	5.45±1.1 ^a
	Taste	1.70±1.1 ^d	2.65±1.0 ^c	4.35±1.0 ^b	5.25±1.3 ^a
	Air cell	3.65±1.4 ^a	3.95±0.9 ^a	4.10±1.0 ^a	4.35±1.2 ^a
	Softness	3.35±1.7 ^c	3.95±1.2 ^{bc}	4.55±0.9 ^{ab}	5.00±1.2 ^a
	Moistness	3.50±1.5 ^b	4.20±1.4 ^{ab}	4.65±1.3 ^a	4.70±1.4 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=20).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

가 식빵(21)과 같은 결과이다. 탄력성(springiness)은 버찌 분말의 첨가량에 따른 유의적 차이를 보이지 않았다. 응집성(cohesiveness)의 경우 견고성과 반대로 버찌 분말을 첨가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다. 반면에 씹힘성(chewiness)의 경우 버찌 분말 첨가량이 증가할수록 견고성과 마찬가지로 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다.

DPPH 라디칼 소거능

벚나무 열매는 높은 항산화 활성을 지니고 있으며 Jung 등(22)은 연구에서 산벚나무 열매의 메탄올 추출물의 DPPH 라디칼 소거능 실험 결과 IC₅₀ 값을 79.1 µg/mL로 보고하고 있다. 식빵의 항산화 활성 측정 결과는 Table 6에 나타내었다. 대조군의 수소공여능은 19.21%로 나타났으며, 1% 첨가군 42.54%, 3% 첨가군 67.01%, 5% 첨가군 84.79%로 버찌 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 라디칼 소거능이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 10, 20, 30, 40%씩 찹쌀미의 첨가량이 증가함에 따라 8.78%, 20.39%, 29.87%, 43.75%로 DPPH 라디칼 소거능이 증가한다는 찹쌀미를 첨가한 식빵(23)의 논문과 같은 결과이다. 버찌 분말의 항산화 활성은 식빵 제조 후에도 남아 있으며 식빵에 대한 버찌 분말의 첨가는 식빵의 기능성에 좋은 영향을 나타낼 것으로 사료된다.

관능평가

버찌 분말을 첨가한 식빵의 관능검사는 선호도 및 강도 항목으로 나누어 측정하였으며, 그 결과를 Table 7에 나타내었다. 버찌 분말 첨가 식빵의 강도 검사는 버찌색, 버찌냄새, 버찌맛, 기공 상태, 부드러움, 촉촉함에 대해 평가하였다. 강도 평가 결과 식빵의 버찌색, 버찌냄새, 버찌맛, 기공 상태,

부드러움, 촉촉함에 대한 관능적 강도는 버찌 분말 첨가량이 증가할수록 높게 평가되었으며 기공상태를 제외하고 버찌 분말 첨가에 따라 유의적인 차이를 나타내었다.

식빵에 대한 선호도 평가는 식빵의 색, 맛, 냄새, 씹힘성, 조직감, 전반적인 기호도에 대해 평가하였다. 색에 대한 선호도는 4.80으로 대조군이 가장 높았지만 유의적 차이는 없었다. 버찌의 주요 색소인 안토시아닌 색소는 열에 의해 변성되어 식빵과 같이 열처리가 필요한 가공제품의 색에 미치는 영향은 좋지 않은 것으로 여겨진다. 냄새, 맛, 씹힘성, 조직감, 전반적인 기호도에 대한 선호도는 3% 첨가군이 가장 높게 나타났다. 관능검사 결과, 식빵에 대한 버찌 분말의 첨가는 색에 대한 선호도를 제외한 냄새, 맛, 씹힘성, 조직감, 기호도를 향상시키는 것으로 나타났으며, 식빵에 대한 버찌 분말의 첨가는 3% 첨가가 가장 적당할 것으로 사료된다.

요 약

기능성 소재로서의 버찌 분말의 이용가능성을 알아보기 위해 버찌 분말을 0, 1, 3 및 5% 첨가한 식빵을 제조하여 품질 특성을 조사하였다. 반죽 및 식빵의 pH는 버찌분말 첨가에 의해 감소하였으나, 무게는 증가하였다. 식빵의 부피, 비용적, 굽기 손실률은 버찌분말 첨가에 의해 유의적으로 감소하였다. 발효팽창력 또한 버찌분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 식빵의 색도 측정 결과는 L(lightness)값과 b(yellowness)값에서 crust와 crumb 모두 버찌 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고, a(redness)값은 crust, crumb 모두 버찌 분말을 첨가할수록

유의적으로 증가하였다. 버찌 분말 첨가 식빵의 견고성, 씹힘성은 버찌 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났고, 응집성은 감소하는 것으로 나타났다. 탄력성은 유의적 차이를 보이지 않았다. 항산화 활성은 버찌 분말 첨가량이 증가함에 따라 항산화 활성이 증가하였다. 식빵의 관능검사 결과 버찌 분말 첨가는 색, 냄새, 맛, 질감 및 전체적인 기호도를 향상시키는 긍정적인 영향을 미치나 5% 이상의 너무 많은 버찌 분말 첨가는 관능적인 기호도를 오히려 떨어뜨리는 것으로 나타났으며, 버찌 분말 3% 첨가군의 선호도가 가장 좋아 식빵의 품질 및 관능 특성, 기능성을 고려한 버찌 분말 첨가량은 3% 첨가군이 최적 조건일 것으로 판단된다.

문헌

1. Jeong JW, Park KJ. 2006. Quality characteristics of loaf bread added with Takju powder. *Korean J Food Sci Technol* 38: 52-58.
2. Kim HU. 2003. Trends and perspectives in industry of bakery. *Food Sci Industry* 36: 3-12.
3. Jacobsberg FR, Worman SL, Daniels NWR. 1976. Lipid binding in wheat flour doughs: The effect of datem emulsifier. *J Sci Food Agric* 27: 1064-1070.
4. Lee HS, Park JR, Chun SS. 2001. Effects of pine pollen powder on the quality of white bread prepared with Korean domestic wheat flour. *Korean J Food Nutr* 14: 339-345.
5. Lee YH, Moon TW. 1994. Composition, water-holding capacity and effect on starch retrogradation of rice bran dietary fiber. *Korean J Food Sci Technol* 26: 288-294.
6. Kim JS. 2004. Effect of chitosan addition on the shelf-life of bread. *Korean J Food Nutr* 17: 388-392.
7. Shin DH, Lee YW. 2005. Quality characteristics of bread added with prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) powder. *Korean J Food Nutr* 18: 341-348.
8. Hwang SY, Choi OK, Lee HJ. 2001. Influence of green tea powder on the physical properties of the bread flour and dough rheology of white pan bread. *Korean J Food Nutr* 14: 34-39.
9. Tsen CC, Hoover WJ. 1973. High-protein bread from wheat flour fortified with full-fat soy flour. *Cereal Chem* 50: 7-16.
10. Shin SR, Shin S, Shin GM. 2008. Quality characteristics of the white pan bread prepared with pomegranate powder. *Korean J Food Nutr* 4: 492-498.
11. Davies KJA. 1994. Oxidative stress the paradox of aerobic life. *Biochem Symp* 61: 1-31.
12. Heinonen IM, Meyer AS, Frankel EN. 1998. Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation. *J Agric Food Chem* 46: 4107-4112.
13. Park SB. 2007. Taxonomic studies of genus *Prunus* in Korea. *MS Thesis*. Jinju National University, Gyeongnam, Korea. p 6-10.
14. Yoo TJ. 1998. *Sikpumbogam*. Munundang, Seoul, Korea. p 175.
15. He YH, Zhou J, Wang YS, Xiao C, Tong Y, Tang JCO, Chan ASC, Lu AP. 2006. Anti-inflammatory and anti-oxidative effects of cherries on Freund's adjuvant-induced arthritis in rats. *Scand J Rheumatol* 35: 356-358.
16. Korea Forest Service. Statistics Date. http://www.forest.go.kr/foahome/user.tdf?a=common.HtmlApp&c=1001&page=/html/kor/information/stat/stat_120_010.html&mc=WWW_INFORMATION_STAT_030.
17. Lee SA, Kim KH, Lee SY, Joung KH, Cho SH, Yook HS. 2009. Physicochemical properties of flowering cherry (*Prunus serrulata* L.) fruits according to cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 574-579.
18. Kim BR, Choi YS, Lee SY. 2000. Study on bread making quality with mixture of buckwheat wheat flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 241-247.
19. Lee JH, Kwak EJ, Lee YS. 2008. Quality characteristics of sourdough breads added with red koji rice sourdough powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 333-341.
20. Lee BG, Byun GI, Cha WS. 2009. Quality characteristics of white pan bread by lotus (*Nelumbo nucifera*) seeds powder. *Korean J Food Preserv* 16: 68-74.
21. Bae JY, Park LY, Lee SH. 2008. Effect of *Salicornia herbacea* L. powder on the quality characteristics of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1196-1201.
22. Jung HA, Kim AR, Chung HY, Choi JS. 2002. *In vitro* anti-oxidant activity of some selected *Prunus* species in Korea. *Arch Pharm Res* 25: 865-872.
23. Kim WM, Lee YS. 2007. A study on antioxidant activity of bread with waxy black rice flour added. *Korean J Culinary Res* 13: 178-185.

(2010년 6월 11일 접수; 2010년 8월 11일 채택)