

가시오가피 추출액 첨가가 식빵의 품질특성에 미치는 영향

이선호¹ · 배종호^{2*}

¹안동대학교 해양바이오산업연구소, ²대구미래대학 제과데코레이션과

Quality Characteristics of White Breads Containing Various Levels of *Acanthopanax senticosus* Extracts

Seon-Ho Lee¹ and Jong-Ho Bae^{2*}

¹Institute of Marine biotechnology, Andong National University, Andong 760-749, Korea

²Department of Confectionery Decoration, Daegu Mirae College, Kyungsan 712-716, Korea

Abstract

This study was conducted to evaluate quality characteristics of white breads with *Acanthopanax senticosus* extract(ASE) (0, 25, 50, 75 and 100%). Addition of ASE significantly decreased L-value, and increased a and b-values. Compared with the control bread, specific volume of bread added with ASE was increased. The cohesiveness, springiness and gumminess of the breads added with ASE were higher than those of the control group. Also, a sensory evaluation was carried out in terms of acceptability(color, flavor, taste, texture and overall acceptability). Taken together, the 50% treatment ranked the highest evaluation values, as compared to other treatments. Accordingly, to improve the quality of bread, it is recommendable to add ASE to the 50% level in substitution for water in making a loaf of bread. After all, this study was to confirm the possibility of ASE's utilization as natural materials containing the functional substance.

Key words : *Acanthopanax senticosus*, white bread, sensory evaluation, functional substance

서 론

가시오가피(가시오갈피, *Acanthopanax senticosus*)는 식물 분류학상 두릅나무과(*Araliaceae*)에 속하며, 높이 2~3 m에 달하는 낙엽관목으로서 가지는 전체적으로 가늘고 가시가 많은 식물이다. 한국에 자생하는 *Acanthopanax* 속 식물로는 오가나무(*A. sieboldianum*), 섬오갈피(*A. koreanum*), 오갈피(*A. sessiliflorum*), 서울오갈피(*A. seoulense*), 지리산오갈피(*A. chiisanensis*), 털오갈피(*A. rufinerve*) 및 왕가시오갈피(*A. senticosus* var. *koreanus*) 등이 있으며 가시오가피는 추풍령, 광릉 및 강원도 이북에서 주로 생육한다(1). 오가피는 오가피 나무 또는 그 속의 식물의 뿌리 또는 줄기의 껍질을 말하며, 생물학적 약리효능과 다양한 생리활성이 알려지면서 농가의 새로운 소득작물로 재배면적이 늘어나

고 있다. 동의보감(2)에 의하면 오가피는 맛이 맵고 쓰며 독이 없는 약재로, 허리, 등골뼈, 다리 및 관절이 아프고 저리거나 쥐가 나는 증세 또는 남자의 발기부전과 여자의 음부소양증 등을 치료하는데 효과가 있다고 하였다. 또한 예로부터 한국, 중국, 일본 및 러시아에서도 경험적으로 약효를 인정받아 의약품으로 사용되어 왔다(3). 오가피의 주요 성분은 stigmasterol, campesterol 및 β -sitosterol 등의 sterol류와 sesamin, savinin, chlorogenic acid 및 sesquiterpene 등이며(4,5), 특히 리그난 배당체인 eleutheroside B와 E는 항피로 효과를 가지고 있다(6). 그 밖에도 항스트레스 효과, 면역 증진 효과, 항우울 효과 및 질병에 대한 저항력을 증진시켜 주는 효과가 있어 “Siberian ginseng”으로 불리우며 인삼과 비슷하게 사용되어져 왔다(3). 가시오가피는 인삼과는 식물 분류학상으로는 같은 두릅나무과(*Araliaceae*)이지만(1) 주요성분은 가시오가피는 리그난이며, 인삼은 사포닌으로 차이를 보이고 있다(3).

최근 수십 년 사이 소비자들은 성인병을 예방하고 건강

*Corresponding author. E-mail : jhbae@mail.ac.kr,
Phone : 82-53-810-9460, Fax : 82-53-810-9467

과 다이어트에 도움이 되는 건강식품에 대해 높은 관심을 보이고 있다. 또한 간단히 섭취할 수 있도록 가공된 빵류나 인스턴트 식품들의 소비도 과거와 비교해 급격히 늘어 가고 있는 실정이다. 이러한 소비자들의 소비 경향을 고려하여, 간단히 섭취할 수 있으면서도 건강을 유지하고 증진할 수 있는 가공식품의 개발 및 생산이 활발하게 진행되고 있다. 제빵 분야에서도 전통적으로 우리 식생활에서 사용해 오던 약리효능이 있는 천연소재를 제빵 재료로 활용하여 빵의 품질을 향상시키고 기능성을 부여하기 위한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 이러한 연구에 사용된 기능성 천연 재료로는 클로렐라(7), 느릅나무 추출액(8), 당귀 분말(9), 솔잎 발효액(10), 칩즙(11), 대추 추출액(12,13) 및 영지버섯 추출액(14) 등이 있으며, 이들 재료를 첨가한 빵의 제빵특성 및 품질 특성 등에 관한 연구들이 보고되었다. 가시오가피는 오늘날 각종 화장품과 식품 등의 기능성 원료로 사용되고 있는데, 식품제조에 첨가한 연구로는 원료 첨가를 달리 한 오가피주의 품질 특성(15) 및 가시오가피 떡의 품질 특성(16)이 있으며 제빵분야에 응용된 바는 없는 실정이다.

본 연구에서는 생리활성 물질을 다량 함유하고 있는 가시오가피를 첨가한 식빵을 제조하여 반죽의 물리적 특성과 빵의 품질특성을 조사하여 기능성 천연소재로서의 활용가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 가시오가피(*A. senticosus*)는 영천시 임고면 영천토종오가피농장에서 줄기를 제공받아 사용하였다. 밀가루는 CJ(주) 강력분 1등급, 이스트는 조흥화학 생이스트, 이스트푸드는 삼립유지, 쇼트닝은 롯데삼강, 탈지분유는 서울우유협동조합, 설탕은 삼양사 정백당을 사용하였다.

가시오가피 추출액의 제조

가시오가피 추출액의 제조는 1 cm로 세절한 가시오가피 줄기 300 g에 수돗물 1.6 L을 첨가하여 약탕기(DWP-2000M, Daewoong Co. Ltd., Korea)를 사용하여 150분간 추출한 다음 여액을 1차 추출액으로 하였고 다시 동일한 방법으로 수돗물 1.2 L을 첨가하여 100분, 수돗물 1 L 첨가하여 60분 추출한 여액을 각각 2차, 3차 추출액으로 하였다. 이들 추출액을 모아 감압 농축하여 최종 부피가 0.5 L이 되게 농축하여 시료로 사용하였다.

식빵의 제조

식빵 제조에 사용한 반죽의 배합비는 Table 1과 같으며 물의 양은 63%로 조절하였다. 가시오가피 추출액은 물의

양에 대해 0, 25, 50, 75 및 100%의 비율로 물을 대체하여 사용하였다. 제빵공정은 직접반죽법(17)에 준하여 반죽은 수직형 반죽기(NVM-95, Dae Young Co., Korea)를 사용하여 쇼트닝을 제외한 전 재료를 믹서 볼에 넣고 클린업 상태까지 믹싱하였다. 그리고 쇼트닝을 첨가하여 저속에서 1분 30초간 혼합한 후 중고속에서 글루텐이 최적 상태로 형성될 때까지 믹싱하여 반죽온도가 27°C가 되도록 하였다. 1차 발효는 발효기(EP-40, Dae Young Co., Korea)에서 온도 27±1°C, 상대습도 75%의 조건하에서 90분간 발효시켰다. 1차 발효된 반죽을 180 g씩 분할하여 둥글리기한 후 15분간 중간 발효시키고 성형하였다. 성형된 반죽을 빵틀에 3덩어리씩 팬닝하여 발효기(온도 38±1°C, 상대습도 85±5%)에서 빵틀의 1 cm 높이로 팽창할 때까지 2차 발효를 실시하였다. 2차 발효를 마친 반죽은 윗불 175°C, 아랫불 190°C로 예열된 오븐(FDO-7102, Dae Young Co., Korea)에서 35분간 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 폴리에틸렌 필름을 사용하여 포장하였다.

Table 1. Formulas of the white bread containing different amount of *A. senticosus* extracts

Ingredients	<i>A. senticosus</i> extracts content(%)				
	0	25	50	75	100
Strong flour	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Compressed yeast	36	36	36	36	36
Yeast food	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Sugar	60	60	60	60	60
Salt	24	24	24	24	24
Shortening	48	48	48	48	48
Non-fat dry milk	36	36	36	36	36
<i>A. senticosus</i> extracts	0	189	378	567	756
Water	756	567	378	189	0

반죽의 pH

반죽의 pH는 혼합이 끝난 직후의 반죽과 이 반죽을 90분간 발효시키면서 발효시간 30분 간격으로 측정하였다. 시료 10 g을 취해 250 mL 비이커에 넣고 100 mL 증류수를 가하여 균일하게 혼합시킨 다음 25°C에서 30분간 방치한 후 그 혼탁액을 pH meter(Hanna, USA)로 측정하였다.

반죽의 발효팽창력

식품공학실험법(18)에 따라 혼합을 끝낸 시료를 직경 6.2 cm(내경 5.7 cm), 높이 22 cm, 관두께 0.5 cm의 유리관을 사용하여 반죽을 170 g 취하여 유리관에 넣은 후 온도 27°C, 상대습도 75%의 발효기에서 발효시키면서 30분 간격으로 90분까지 반죽의 부피를 측정하였다.

빵의 색도 및 제빵 특성

빵의 crumb 색도는 색차계(Color difference meter, Color Techno System Co., JS 555, Japan)를 사용하여 표준 백판(L=98.77, a=0.03, b=-0.70)으로 보정한 후 3회 반복 측정하고 그 값은 Hunter Scale에 의하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 나타내었다. 빵의 단면사진은 디지털 카메라(VLUU i70, Samsung, Korea)로 촬영하여 나타내었다.

제빵 특성으로 빵의 무게는 구운 후 오븐에서 꺼낸 즉시 측정하였으며 빵의 부피는 실온에서 1시간 30분 방냉한 다음 종자치환법(19)에 의해 3회 반복 측정하여 통계 처리하였고 굽기손실율(Baking loss rate(%))과 비용적(specific volume)은 다음 식으로부터 구하였다.

$$\text{Baking loss rate(\%)} = \frac{(\text{Dough weight(g)} - \text{Bread weight(g)})}{\text{Dough weight(g)}} \times 100$$

$$\text{Specific volume(mL/g)} = \frac{\text{Bread volume(mL)}}{\text{Dough weight(g)}}$$

빵의 텍스처

빵을 구운 후 실온에서 1시간 30분 동안 방냉하여 Rheometer(Compac-100II, Sun Scientific Co., Ltd. Japan)로 mastication test를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess) 및 부서짐성(brittleness)을 측정하여 구하였다. 시료는 20×20×20 mm로 하여 3회 반복 측정하여 평균을 구하였다. 측정조건은 sample moves 25.0 mm, plunger diameter 3 mm, table speed 60 mm/min, adapt area 0.79 cm²으로 하였다.

빵의 관능검사

Civille와 Szczesniak의 방법(20)에 따라 제과기술자를 포함한 훈련된 12명의 패널요원을 대상으로 7점법의 기호도 검사법을 실시하였다. 평가항목으로는 식빵의 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 그리고 종합적 기호도(overall acceptance) 등이었으며 항목별로 점수가 높을수록 특성이 강해지는 것으로 평가하였다.

통계처리

통계처리는 Windows용 SPSS 12.0을 이용하여 실험군당 평균과 표준편차를 구하였으며 각 군의 평균값에 대한 통계적 유의성 검정은 Duncan의 다중검증법(DMRT: Duncan's multiple range test)을 실시하여 조사하였다(21).

결과 및 고찰

반죽의 pH 변화

가시오가피 추출액 첨가량에 따른 반죽의 발효과정 중 반죽의 pH 변화는 Fig. 1과 같다. 혼합 직후 대조구의 pH는

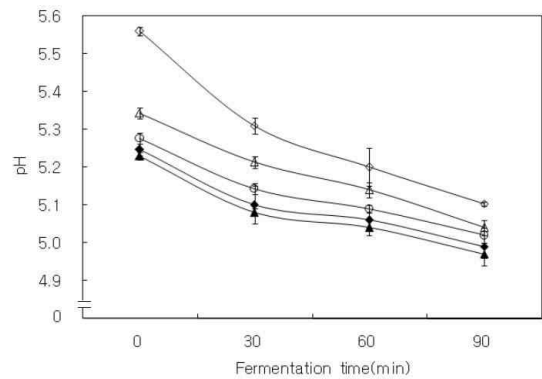


Fig. 1. Changes of pH of the doughs containing different amount of *A. senticosus* extracts during fermentation.

- ◇- Addition of 0% *A. senticosus* extracts.
- △- Addition of 25% *A. senticosus* extracts.
- Addition of 50% *A. senticosus* extracts.
- ◆- Addition of 75% *A. senticosus* extracts.
- ▲- Addition of 100% *A. senticosus* extracts.

5.56이었고 가시오가피 추출액 25% 첨가구는 5.34로 낮아졌으며 첨가량이 증가됨에 따라 5.28~5.23으로 저하하는 경향을 보였다. 발효시간 30, 60, 90분 경과 후 각 실험군의 pH를 측정하였으며, 가시오가피 추출액을 첨가한 모든 반죽의 pH는 발효가 진행됨에 따라 낮아지는 경향을 보였다. 90분 경과 후 대조구의 pH는 5.10, 가시오가피 추출액 첨가구의 pH는 각각 5.04, 5.02, 4.99, 4.97로 낮아졌다. 가시오가피 추출액은 대조구에 비해 다소 완만하게 저하하였고 가시오가피 추출액 첨가량이 증가할수록 pH의 저하폭이 대조구보다 더 완만하게 나타났다. 이상의 결과는 Lee(12) 등이 대추 추출액을 첨가하여 빵 반죽을 제조하였을 때, 대조구와 비교하여 대추추출액의 첨가량이 많아질수록 pH가 낮아졌다고 보고한 결과와 유사하였다. 그러나 Choi와 Kim(11)은 칙즙을 첨가한 빵 반죽 제조시 칙즙의 첨가량을 증가시키면 반죽의 pH값이 증가하였다고 보고 하여 본 실험의 결과와는 상이하였다. Magoffin과 Hosoney(22)에 의하면 빵의 발효 속도는 첨가된 원료의 성질에 영향을 받으며, 이는 발효에 관여하는 이스트가 첨가된 원료의 pH, 삼투압 등에 영향을 받기 때문이다. 또한 발효가 진행됨에 따라 반죽의 pH는 낮아지며, 발효시의 pH 변화는 원료 단백질의 완충작용의 정도에도 영향을 받는다고 하였다. 이들을 종합해볼 때, 가시오가피 추출액을 첨가한 반죽의 pH는 가시오가피 추출액 속에 포함된 유기산(23)등의 구성성분들의 영향을 받아 낮아진 것으로 판단된다. 발효과정 중의 pH는 이스트에 의한 발효과정에서 생성된 발효산물에 의해 저하하는 경향을 보인 것으로 생각된다. Barber(24)등은 반죽의 pH가 낮아지면, 밀가루 내에 존재하는 α-amylase의 활성이 증가되어 빵의 부피가 향상되고 빵의 노화도 지연시킨다고 보고하였다. 본 연구에서는 가시오가피 추출액의 첨가가 반죽을 산성화하여 pH 저하에 직접적인 영향을 미치는 것으로 판단되며 이스트의 활성에 도움을 주어 빵의 부피

및 제품의 질 향상에도 영향을 줄 것으로 예측된다.

반죽의 발효팽창력

가시오가피 추출액 첨가량에 따른 반죽의 발효팽창력을 측정한 결과는 Fig. 2에 나타내었으며 모든 실험구의 부피는 150 mL에서 시작하였다. 발효 30분 이후 대조구의 부피는 200 mL이었고 가시오가피 추출액 첨가구는 210~220 mL이었다. 발효 60분 이후에는 대조구가 390 mL, 가시오가피 추출액 첨가구는 400~410 mL이었으며 발효 90분 이후에는 대조구가 580 mL, 가시오가피 추출액 첨가구는 590~600 mL로 나타내어 모든 첨가구에서 대조구보다 높은 부피를 나타내었다. Maleki 등(25)은 빵 배합 원료 인 이스트, 당, 소금, 이스트 푸드 사용량, 반죽 온도, 효소 활성 및 반죽의 pH 등이 빵 발효 중의 팽창에 관여하며, 서로 상호작용을 하여 가스를 발생시킨다고 보고하였다. 본 실험의 결과에서 발효과정 중 모든 첨가구 반죽에서 대조구에 비해 큰 부피를 나타내었다. 가시오가피 추출액에는 다양한 유기산(23)과 유리당(26)이 함유되어 있는데, 물로 반죽한 빵 반죽에 비해 가시오가피 추출액으로 반죽한 빵 반죽은 유기산과 유리당이 보강되어 이스트의 영양원 및 생육하기 좋은 환경을 제공할 것으로 생각된다. 이러한 원인들로 인해 반죽팽창력이 증가한 것으로 판단되며, 제빵시에는 발효 속도가 빨라지고 제품의 부피도 클 것으로 예측되었다.

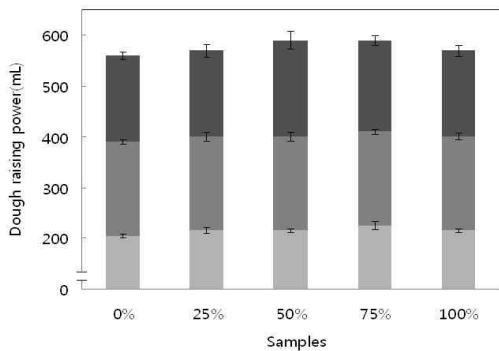


Fig. 2. Dough raising power of the doughs containing different amount of *A. senticosus* extracts.

Abbreviation : 0%, Addition of 0% *A. senticosus* extracts; 25%, Addition of 25% *A. senticosus* extracts; 50%, Addition of 50% *A. senticosus* extracts; 75%, Addition of 75% *A. senticosus* extracts; 100%, Addition of 100% *A. senticosus* extracts.
 ■ After 30min fermentation, ■ After 60min fermentation, ■ After 90min fermentation.

빵의 색도 및 제빵 특성

가시오가피 추출액을 첨가하여 제조한 빵의 crumb 색도와 단면사진은 Table 2 및 Fig. 3과 같다. 빵의 crumb 색도 변화에서 밝기를 나타내는 L값은 대조구가 80.79를 나타낸 반면 가시오가피 추출액을 첨가한 빵은 80.09~77.87로 가시오가피 추출액 75%첨가까지는 유의적인 차이를 나타내지 않았고 100% 첨가구는 유의적으로 감소하였다. 적색도를 나타내는 a값은 대조군이 -1.16인데 반해 가시오가피

추출액 25% 첨가구는 유의적 차이를 보이지 않았으나 그 이상 첨가구에서는 모두가 적색도 값이 유의적으로 증가하였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구가 12.39을 나타내었고 가시오가피 추출액 첨가구는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(Table 2). 가시오가피 추출액 첨가에 의한 색도의 변화는 가시오가피 추출액 자체의 색도가 영향을 미쳤으며, 또한 가시오가피 추출액에 함유된 환원당(26)과 반죽의 아미노화합물에 의한 마이야르반응 등에도 원인이 있을 것으로 생각된다.

Table 2. Color value of white bread crumb containing different amount of *A. senticosus* extracts

A. senticosus extracts (%)	Color values ^d		
	L	a	b
0	80.79±0.73 ^{a2)}	-1.16±0.14 ^b	12.39±0.35 ^c
25	80.09±0.26 ^{ab}	-1.08±0.03 ^b	13.52±0.91 ^{bc}
50	79.78±1.50 ^{ab}	-0.87±0.05 ^a	14.10±0.52 ^b
75	79.16±0.57 ^{ab}	-0.73±0.04 ^a	15.06±0.1 ^{ab}
100	77.87±0.88 ^b	-0.68±0.03 ^a	15.76±0.24 ^a

¹⁾L: Measures lightness and varies from 100 for perfect white to zero black; a: Measures redness when plus, gray when zero, and greenness when minus; b: Measures yellowness when plus, and blueness when minus.

²⁾In a column, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

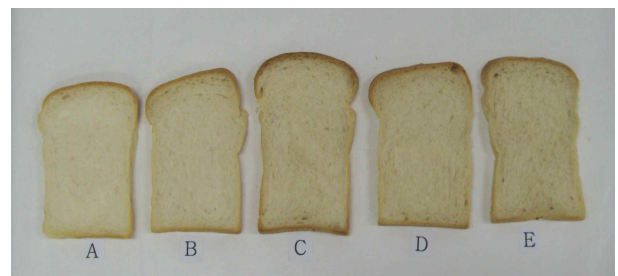


Fig. 3. Cut loaves of white bread containing different amount of *A. senticosus* extracts.

- A- Addition of 0% *A. senticosus* extracts.
- B- Addition of 25% *A. senticosus* extracts.
- C- Addition of 50% *A. senticosus* extracts.
- D- Addition of 75% *A. senticosus* extracts.
- E- Addition of 100% *A. senticosus* extracts.

가시오가피 추출액을 첨가하여 제조한 빵의 무게, 부피, 비용적 및 굽기손실율은 Table 3에서 보는 바와 같다. 빵의 무게는 대조구가 488.33 g이었으며, 가시오가피 추출액 첨가구는 488.33~485.67 g으로 대조구와 유의적 차이를 보이지 않았다. 빵의 부피는 대조구가 2040.0 mL로 가장 작았으며 가시오가피 추출액 첨가구는 2206.67~2376.67 mL로 가시오가피 추출액을 첨가한 모든 실험구가 대조구보다 증가하여 부피가 커졌고 50% 첨가구가 가장 크게 나타났다. 이는 대추 추출액의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 품질특성(13)에서 대추 추출액 첨가량의 증가에 따라 부피

가 증가하였다고 보고한 것과 유사한 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 반죽의 발효팽창력 실험에서 예측된 결과와 일치하였다. 비용적은 대조구가 3.78 mL/g이었고 가시오가피 추출액 첨가구는 4.09~4.40 mL/g로 그 값이 증가하여 대조구에 비해 부피가 커짐을 나타내었다. 가시오가피 추출액의 첨가비율에 따라 빵의 부피와 비용적은 일정하게 나타나지는 않았다. 이는 밀가루 단백질의 함량과 질, 글루텐의 발전 정도, 발효과정 중의 팽창 및 굽기 과정 중의 오븐스프링 등의 다양한 변수가 빵의 부피에 영향을 미치기 때문인 것으로 생각된다(27). 가시오가피 추출액 첨가비율에 따라 일정하지는 않지만 모든 첨가구에서 대조구보다 부피가 증가하는 현상을 나타내어 바람직한 현상으로 생각된다. 이러한 결과는 가시오가피추출액에 함유된 유기산(23)등의 성분에 의해 pH가 낮아지고, 포도당을 비롯한 유리당(26)이 이스트의 생육과정에서 영양원으로 작용하는 등 가시오가피 추출액에 함유된 성분들이 발효과정에서 서로 복잡한 상호작용을 하였을 것으로 예측되며 이로 인해 가스 발생력이 증가한 것으로 판단된다. 굽기손실율은 대조구와 가시오가피 추출액 25% 첨가구가 9.57%로 같은 값은 나타내었으며, 가시오가피 추출액 50, 75, 100% 첨가구는 각각 9.88, 9.69, 10.06%로 대조구에 비해 다소 증가하는 경향을 보였다. 굽기손실은 발효산물 중 휘발성 물질이 휘발하고 수분이 증발한 것인데, 일반적으로 7~13% 범위(28)이며 본 실험에서도 같은 결과를 보였다. 또한 같은 굽기 조건에서 손실율이 증가할수록 호화가 양호하고 껍질의 착색도 좋다는 보고(29)에 기초할 때 가시오가피 추출액을 첨가한 식빵의 호화도가 양호할 것으로 판단된다.

Table 3. Baking properties of white bread containing different amount of *A. senticosus* extracts

A. senticosus extracts(%)	Bread weight(g)	Bread volume(mL)	Specific volume(mL/g)	Baking loss rate(%)
0	488.33±0.58 ^{a1)}	2040.00±10.00 ^c	3.78±0.64 ^c	9.57±0.73 ^c
25	488.33±2.08 ^a	2206.67±40.95 ^b	4.09±0.93 ^b	9.57±1.84 ^c
50	486.67±1.15 ^a	2376.67±35.12 ^a	4.40±1.25 ^a	9.88±1.52 ^b
75	487.67±0.58 ^a	2316.67±30.77 ^{ab}	4.29±0.78 ^{ab}	9.69±0.96 ^{bc}
100	485.67±1.53 ^a	2303.33±20.82 ^{ab}	4.27±0.67 ^{ab}	10.06±1.23 ^a

¹⁾In a column, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

빵의 텍스처

가시오가피 추출액을 첨가하여 제조한 빵의 텍스처를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 빵의 텍스처 특성은 첨가되는 재료에 의해 영향을 받는데(29) 텍스처 특성으로 경도, 응집성, 탄력성, 점성 및 부서짐성 등을 측정하였다. 대조구와 비교하여 가시오가피 추출액 첨가량의 증가에 따라 경도가 증가하는 경향을 나타내었으나, 통계적으로 유의적 차

이는 없었다. 응집성과 탄력성은 가시오가피 추출액을 첨가한 모든 구가 대조구에 비해 높게 나타났고 첨가량의 증가에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 점성과 부서짐성은 가시오가피 추출액 50% 첨가구가 가장 높았고 다른 모든 가시오가피 추출액 첨가구는 대조구와 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

Table 4. Textural characteristics containing different amount of *A. senticosus* extracts

A. senticosus extracts(%)	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g/cm ²)	Brittleness (g/cm ²)
0	81.47±3.64 ^{a1)}	86.41±4.41 ^b	82.48±4.00 ^b	52.77±3.85 ^b	43.79±4.85 ^b
25	82.55±5.65 ^a	99.29±2.86 ^a	90.90±3.14 ^a	70.31±4.70 ^{ab}	62.00±9.16 ^{ab}
50	86.61±6.38 ^a	100.79±1.60 ^a	92.40±2.07 ^a	82.89±9.78 ^a	67.29±2.54 ^a
75	86.68±8.07 ^a	102.52±3.00 ^a	91.87±1.01 ^a	70.89±1.65 ^{ab}	60.41±3.61 ^{ab}
100	90.81±6.58 ^a	102.86±4.27 ^a	92.35±0.99 ^a	71.88±6.85 ^{ab}	62.59±6.50 ^{ab}

¹⁾In a column, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

빵의 관능검사

가시오가피 추출액의 첨가량을 달리하여 제조한 빵으로 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 색에서는 가시오가피 추출액 100% 첨가구를 제외한 모든 첨가구는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았고 50% 첨가구는 대조구와 함께 점수가 높았다. 향미는 대조구와 가시오가피 추출액 첨가량에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다. 맛에서는 가시오가피 추출액 50% 첨가구가 높은 점수를 나타내었고 100% 첨가구와 대조구가 낮은 점수를 얻었다. 조직감은 가시오가피 추출액 100% 첨가구가 가장 낮은 점수를 나타내었고 나머지 첨가구는 대조구와 유의적인 차이는 보이지 않았으나 대조구보다 높은 점수를 보였다. 종합적인 기호도에서는 가시오가피 추출액 50% 첨가구가 가장 좋았으며 100% 첨가구는 대조구와 비교하여 모든 항목에서 낮은 점수를 나타내었다. 따라서 가시오가피 추출액을 첨가하여 빵을 제조했을 때 가시오가피 추출액을 50% 첨가한 제품이 관능적으로 가장 우수하였다.

Table 5. Sensory evaluation of white bread containing different amount of *A. senticosus* extracts

	A. senticosus extracts(%)				
	0	25	50	75	100
Color	6.42±0.80 ^{a1)}	6.25±0.75 ^{ab}	6.58±0.67 ^a	5.75±0.9 ^b	5.42±0.51 ^a
Flavor	5.58±0.90 ^b	5.67±0.98 ^b	6.33±0.89 ^b	5.67±0.78 ^b	5.42±1.03 ^a
Taste	5.58±0.80 ^b	6.12±0.79 ^{ab}	6.40±0.74 ^a	6.23±1.19 ^{ab}	5.53±0.78 ^a
Texture	5.50±0.90 ^{ab}	6.00±0.74 ^a	6.08±1.02 ^a	6.08±0.67 ^a	5.00±1.24 ^a
Overall	5.83±0.83 ^{ab}	5.75±1.17 ^{ab}	6.17±0.83 ^a	5.75±0.77 ^{ab}	5.32±0.97 ^a

¹⁾In a row, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each value is Mean±S.D.

요 약

가시오가피의 기능성을 이용한 제빵원료 소재로서의 이용 가능성을 알아보기 위하여 가시오가피 추출액을 물량에 대하여 0%, 25%, 50%, 75% 및 100%로 첨가하여 제조한 식빵의 품질특성에 미치는 영향을 조사하였다. 반죽의 발효과정 중 pH 변화는 대조구에 비해 가시오가피 추출액을 첨가한 모든 첨가구가 낮게 유지하였고 첨가량이 증가할수록 pH의 저하 폭이 대조구보다 완만하게 나타났다. 반죽의 발효팽창력에서는 대조구에 비해 가시오가피 추출액 첨가구가 높은 부피를 나타내었다. 빵의 내부 색도는 가시오가피 추출액 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 L값은 낮고 a값과 b값은 증가하는 경향을 나타내었다. 빵의 부피는 가시오가피 추출액을 첨가한 모든 실험구가 대조구보다 커졌고 비용적도 같은 경향을 나타내었다. 빵의 내상평가에서는 가시오가피 추출액을 첨가한 모든 빵은 대조구보다 낮은 점수를 나타내었고 첨가량이 증가할수록 낮은 점수를 얻었다. 텍스처 측정에서 경도는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았고 응집성, 탄력성, 검성 및 부서짐성은 대조구에 비해 높은 경향을 보였다. 관능검사에서는 가시오가피 추출액 100% 첨가구는 모든 평가항목에서 낮은 점수를 나타내었고 50% 첨가구는 대조구와 비교해서 향미 항목을 제외하고 모든 평가항목에서 높은 기호도를 나타내었다. 따라서 물 대신 가시오가피 추출액을 첨가한 식빵 제조에 있어서 가시오가피 추출액을 50% 수준으로 첨가했을 때 전체적인 기호도가 높게 나타난 것을 알 수 있었으며 가시오가피의 기능성물질을 함유한 천연소재로서의 활용 가능성을 확인하였다.

참고문헌

- Lee, T.B. (1993) Illustrated flora of Korea. Hyangmoon Publishing Co., Seoul, Korea, pp. 573-575
- Her, J. (1993) Donguibogam. Namsadang, Seoul, Korea, p. 1217
- Takeshi, D., Sansei, N. and Yoshihisa, N. (2001) Constituents and pharmacological effects of *Eucommia* and Siberian ginseng. Acta. Pharmacol. Sin., 22, 1057-1070
- Tang, W. and Eisenbrand G. (1992) Chinese drugs of plant origin. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg., pp. 1-12
- Brekhnann II, Dardymov ID. (1969) New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. Ann. Rev. Pharmacol., 9, 419-430
- Brekhnann II, Dardymov IV. (1969) Pharmacological investigation of glycosides from *Ginseng* and *Eleutherococcus*. J. Nat. Prod., 32, 46-51
- Jeong, C.H., Cho, H.J. and Shim, K.H. (2006) Quality characteristics of white bread added with chlorella powder. Korean J. Food Preserv., 13, 465-471
- Jeon, J.R. and Kim, J. (2004) Properties of the quality characteristics and microbial changes during storage added with extracts from *Ulmus cortex*. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 20, 180-186
- Shin, G.M. and Kim, D.Y. (2008) Quality characteristics of white pan bread by *Angelica gigas* nakai power. Korean J. Food Preserv., 15, 497-504
- Choi, D.M., Lee, D.S. and Chung, S.K. (2007) Effects of fermentation pine needle extracts on the quality of plain bread. Korean J. Food Preserv., 14, 154-159
- Choi, S.H. and Kim, Y.S. (2002) The sensory properties and flavor components of the white bread added with arrowroot juice. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 604-609
- Lee, J.H., Kwon, K.I. and Bae, J.H. (2005) Phytochemical properties of bread dough added with jujube extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 590-596
- Bae, J.H., Lee, J.H., Kwang, K.I., Im, M.H., Park, G.S., Lee, S.G., Choi, H.J. and Jeong, Y.S. (2005) Quality characteristics of the white bread prepared by addition of jujube extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 603-610
- Chung, H.C., Lee, J.T. and Kwon, O.J. (2004) Bread properties utilizing extracts of *Ganoderma lucidum*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 1201-1205
- Choi, H.S. and Min, K.C. (2005) Quality characteristic of *Ogapiju* prepared by different raw materials. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 525-531
- Shin, M.J. and Park, Y.M. (2006) Quality characteristics of gasiogapidduk by different ratio of ingredients. J. East Asian Soc. Dietary Life, 16, 747-752
- AACC. (2000) Approved methods of the AACC. 10th ed. Methods 27, American association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA
- Yu, J.H., Yang, H.C., Jung, T.H. and Yang, R. (1975) Experiments in food science and engineering, Tamgudang Publishing Co., Seoul, Korea, pp. 427-428
- Pyler, E.J. (1979) Physical and chemical test methods. Baking science and technology, Vol. II, Sosland Pub. Co. Manhattan Kansas, pp. 891-895
- Civille, G.V. and Szczesniak, A.S. (1973) Guidelines to training a texture profile panel. J. Tex. Stud., 6, 19-28

21. Park, S.H., Cho, S.S. and Kim, S.S. (2004) Ver. SPSS 12k hangul SPSS. SPSS Academy, Seoul, Korea, pp. 183-257
22. Magoffin, C.D. and Hosoney, R.C. (1974) A review of fermentation. Baker's Digest, 48, 22-29
23. Shin, E.T. and Kim, C.S. (1985) Composition of fatty acid and organic acid in *Acanthopanax*, Korean J. Food Sci. Technol., 17, 403-405
24. Barber, B., Ortola, C., Barber, S. and Fernandez, F. (1992) Storage of packaged white bread. III. Effects of sour dough and addition of acids on bread characteristics. Z. Lebensm. Unters. Forsch., 194, 442-449
25. Maleki, M., Noseney, R.C. and Mattern, P.J. (1980) Effects of loaf volume, moisture content and protein quality on the softness and staling rate of bread. Cereal Chem., 57, 138-140
26. Lee, S.W., Kozukue, N., Bae, H.W. and Yoon, T.H. (1979) Studies on free sugars in various ginseng products and *Acanthopanax* by gas liquid chromatography. Korean J. Food Sci. Technol., 1, 273-277
27. Kim, S.K., Cheigh, H.S., Kwon, T.W. and Marston, P.E. (1978) Rheological and baking studies of composite flour wheat and naked barley. Korean J. Food Sci. Technol., 10, 247-251
28. Fujiyama, Y. (1984) In baking science and technology. Japan international baking school, Tokyo, pp. 49-106
29. Roels, S.P., Cleemput, G. and Vandewalle, X. (1993) Bread volume potential of variable quality flours with constant protein level as determined by factors governing mixing time and baking absorption levels. Cereal Chem., 70, 318-323

(접수 2010년 3월 25일, 수정 2010년 7월 20일, 채택 2010년 7월 23일)