

## 홍삼 분말 첨가 식빵의 이화학적 및 관능적 특성

김 나영<sup>†</sup> · 김 성환

중부대학교 이공대학 식품영양학과

### The Physicochemical and Sensory Characteristics of Bread Added with Red Ginseng Powder

Na-Young Kim<sup>†</sup> and Sung-Hwan Kim

<sup>†</sup>Department of Food Science and Nutrition, Joongbu University, Chungnam 312-702, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of the bread with red ginseng powder(RG). Four different powder concentration levels of 0, 3, 6, and 9% were added to flour to make the bread. The appearance, pH, water holding capacity, specific volume, color, texture, and sensory properties were analyzed. pH of bread with RG had no difference according to the content of the red ginseng powder. The specific volume of the bread containing 0, 3, 6% were bigger than that of the bread with RG-9%. The water holding capacity of the bread with RG-9% was the highest. As the amounts of RG increased, L-values of the bread crumb were decreased and a- and b-values were increased. As a result of texture measuring by texture analyzer, hardness and gumminess were not affected by the addition of RG. Also, springiness, cohesiveness, and chewiness were not significantly different among the control, RG-3% and RG-9%. In sensory evaluation, color, flavor, taste and overall acceptability in the bread with RG-9% were significantly lower than the control and the other groups. On the other hand, the best result for sensory characteristics showed when red ginseng powder at 3% level was added to the bread.

Key words : Red ginseng powder, bread, quality characteristics.

#### 서 론

식품에 대한 소비자들의 선택 기준은 시대의 변화와 더불어 달라져 왔으며 최근에는 맛, 색 그리고 향기와 같은 관능적 특성 못지않게 식품의 기능성을 중요시하는 경향으로 바뀌고 있다. 이러한 변화에 부흥하여 식빵의 기능성을 향상시켜 부가가치를 높이기 위해 다양한 약리 효능을 가지고 있는 것으로 알려진 홍삼을 첨가하여 홍삼식빵을 제조하는 것도 하나의 방법으로 제시될 수 있다.

인삼은 우리나라를 비롯하여 중국, 일본에서도 지난 수천 년간 이용되어 왔으며, 우리나라 인삼(*Panax ginseng* CA Meyer)은 그 중 가장 약효가 뛰어난 것으로 알려져 왔다. 인삼은 예로부터 생약제 중에서 가장 진귀한 약재로 사용되어 왔고, 최근까지 인삼의 다양한 한방적 효능이 현대 과학적 연구를 통하여 점차 밝혀지면서 고지혈증, 간질환, 당뇨병, 악성 종양, 스트레스, 동맥 경화성 질환 및 고혈압, 심부전 및

성기능 장애 등에 유효한 것으로 나타나 있다(Nam KY 2002). 또한 인삼은 독특한 맛과 향이 있으면서도 다른 음식과 잘 어울리는 특성이 있어서 이미 다양한 음식에 이용되고 있으며, 이중 인삼을 첨가한 삼계탕, 죽, 주류, 장아찌, 튀김 등이 보편화되어 있고, 사탕, 차, 한과, 강정 등 다양한 제품들이 만들어지고 있다.

특히 인삼 중에서도 세계적으로 알려져 있는 홍삼은 부작용이 거의 없는 생약으로 인정되어 소비자의 효능에 대한 인지도는 가장 넓다고 할 수 있으며, 홍삼의 약리효능으로는 기억력 및 학습 효능 개선작용, 항암 활성 및 면역 기능 조절작용, 항당뇨작용, 간기능 항진 작용 및 독성물질 해독작용, 심혈관 장해개선 및 항동맥 경화작용, 콜레스테롤 개선작용, 항스트레스 및 항피로작용 등이 알려져 있고, 홍삼의 기능성을 증명하기 위한 많은 연구가 이어지고 있다(Kwak et al 2003). 그러나 소비자에게 가격면에서 고가의 고급 약용작물로 인식되는 특성으로 인하여 이용범위가 제한되어 있기 때문에 홍삼을 분말형태로 하여 식품재료로서 다양하게 사용될 수 있는 연구가 필요하다고 생각된다.

근래 생활의 간편성과 서구화로 인한 식생활의 변화로 주

<sup>†</sup>Corresponding author : Na-Young Kim, Tel: +82-41-750-6607, Fax : +82-41-750-6607, E-mail: nykim@joongbu.ac.kr

식 대용으로서의 빵의 수요가 증가하고 있는데, 국민소득의 증대 및 기호의 다양화에 따라 여러 종류의 고급 빵 제품에 대한 요구가 증대되고 있는 현실이다(Jung *et al* 1997, Kwon *et al* 2003). 특히 최근 가정용 제빵기가 빠른 속도로 보급되면서 가정에서 직접 빵을 만들어 먹는 경우가 증가하고 있어 맛과 건강을 추구하는 다양한 기능성 식빵을 가정에서도 손쉽게 제조할 수 있게 되었다.

현재까지 다양한 기능성 식품 소재들을 부재료로 첨가하여 제조한 식빵의 특성에 관한 연구가 활발하게 이루어져 왔으나, 홍삼을 이용한 연구는 아직까지 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 홍삼을 식품재료로 다양하게 사용하기 위한 연구의 일환으로 우수한 약리효과를 가진 홍삼분말을 대중적으로 소비되는 식빵에 첨가하여 품질특성에 미치는 영향을 조사함으로써 기능성 식품 소재로서의 이용 가능성을 알아보고, 식빵의 품질특성과 관능적 기호도에 가장 바람직한 홍삼분말의 첨가수준을 조사하여 제품화의 최적조건을 찾아보기 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

제빵원료로는 밀가루(대한제분, 1등급 강력분), 탈지분유(서울우유협동조합), 설탕(제일제당 정백당), 건조 이스트(제니코식품주식회사), 소금(한주소금, 정제염)을 사용하였으며, 홍삼분말은 한국인삼공사에서 판매하는 조사포닌 함량이 4%인 홍삼을 구입하여 사용하였다.

### 2. 식빵의 제조

식빵의 제조에 사용한 재료의 배합비는 Table 1과 같으며, 홍삼분말은 베이커 퍼센트(baker's percentage)로 밀가루 100 g

**Table 1. Formulas for preparing bread**  
(% of flour basis)

Ingredient	Control	RG-3	RG-6	RG-9
Flour	100	97	94	91
Red ginseng powder	0	3	6	9
Water	63	63	63	63
Dry yeast	2	2	2	2
Sugar	6	6	6	6
Shortening	4	4	4	4
Salt	2	2	2	2
Non-fat dry milk	3	3	3	3

RG-3: bread with 3% red ginseng powder.

RG-6: bread with 6% red ginseng powder.

RG-9: bread with 9% red ginseng powder.

기준에 대해 0%(대조구), 3%, 6% 및 9%로 각각 달리하여 첨가하였다. 실험에 사용된 모든 식빵은 발효, 반죽, 성형 등의 모든 조리과정을 균일하게 하기 위하여 제빵기(Kaiser, UBM 473)를 이용하여 제조하였으며, 실온에서 1시간 동안 방냉한 후 시료로 사용하였다.

## 3. 실험방법 및 내용

### 1) pH 측정

식빵의 pH는 제조된 식빵의 내부에서 5 g을 취하여 중류수 30 mL을 가한 뒤 homogenizer (Ultra-Turrax T25, Janke & Kunkel, Germany)를 이용하여 300초간 균질화 하였다. 이를 시료로 하여 pH meter(Model 340, Mettler-Toledo GmbH Analytical, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

### 2) 비용적 (Specific Volume) 측정

식빵을 굽고 난 뒤 실온에서 1시간 냉각 후 제품의 무게를 측정하였고. 식빵의 부피는 유채씨를 이용한 종자치환법(Pyler EJ 1988)으로 측정하였으며, 이로부터 식빵의 specific volume을 구하였다.

### 3) 수분결합력(Water Holding Capacity) 측정

수분 결합력은 Collins & Post (1981)의 방법을 약간 변형하여 미리 무게를 측정한 원심분리관에 시료 3 g을 넣고 중류수를 10배 가하여 뚜껑을 덮고 1분간 voltex mixer로 교반한 다음 실온에서 1시간 방치한 후 3,500 rpm에서 35분간 원심분리한 다음 상정액을 제거하고 원심분리관을 거꾸로 하여 15분간 두어 물을 제거한 후 침전된 시료의 무게를 3회 반복 측정하여 처음 시료와의 중량비로 계산하였다.

### 4) 외관

외관은 디지털 카메라 (Kodak, DX3600, Japan)를 이용하여 촬영하였으며 외관 및 식빵 단면의 특성을 비교할 수 있도록 전 실험군을 나란히 놓고 촬영하였다.

### 5) 색도 측정

식빵의 색도는 CIE Lab color system을 가지고 있는 Chroma meter(CR-200, Minolta Inc., Japan) 이용하여 식빵의 crumb 부분의 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이 때의 표준색은 L\*-값은 97.83, a\*-값이 -0.43, b\*-값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

### 6) 조직감 측정

홍삼 분말 첨가량을 달리한 식빵의 물성학적 특성을 알아

보기 위하여 식빵의 중앙부위를  $4\times4\times2\text{cm}$ 의 크기로 잘라 Texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, UK) 이용하여 조직감을 측정하였다. 조직감에 대한 압착시험은 시료를 2회 반복으로 압착시 얻어지는 TPA(texture profile analysis)에 의한 parameter로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 껌성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 등을 5회 반복 측정하여 평균값을 이용하였다. 이때 모든 측정조건은 test speed 5 mm/sec, distance 10 mm, trigger 5 g이었으며, probe는 2 mm DIA cylinder stainless steel을 사용하였다.

### 7) 관능검사

제조된 식빵의 관능검사는 중부대학교 식품영양학과 학생들을 대상으로 빵의 품질 특성과 실험 목적에 대하여 사전 교육을 실시하고 그 중에서 기호도가 비슷한 panel 10명을 선별하여 관능검사를 실시하였다. 제조한 식빵을 일정한 크기 ( $3\times3\times2\text{cm}$ )로 잘라 똑같은 접시에 매번 무작위로 추출된 3자리 숫자를 시료수대로 접시마다 순서를 달리하여 적어 관능검사요원들에게 동시에 제공하였으며, 식빵의 품질 특성에 영향을 미치는 색(color), 향미(flavor), 맛(taste) 및 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 7점 체점법으로 “매우 좋음”을 7점, “매우 나쁨”을 1점으로 평가하였다.

### 8) 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복하였으며 실험결과 데이터의 통계분석은 SAS(statistical analysis system) 통계 package(1998)를 이용하여 시험군의 평균값과 표준편차를 구하였으며, 유의성의 인증 여부를 위하여 ANOVA test와 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 식빵의 pH, 비용적 및 수분결합력

홍삼 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 pH, 비용적 및 수분결합력 측정 결과는 Table 2와 같다. pH의 경우, 홍삼분말을 첨가하지 않은 대조구의 pH는 5.30이었고, 3%와 6% 첨가구의 pH는 대조구에 비하여 평균 0.2 unit 정도 상승하는 것으로 나타났으나 유의적인 차이가 없었으며, 9% 첨가구 역시 대조구와 차이가 없는 것으로 나타났다. Bae et al(2003)은 양파분말을 0~8% 첨가하여 제조한 식빵에서 양파 분말의 첨가량에 따른 식빵의 pH는 차이가 거의 없었다고 보고한 바 있다.

본 실험에서 제빵 적성은 식빵의 비용적(specific volume)으로 평가하였다. 제빵시 사용되는 이스트의 가스 발생력은 온도, pH, 알코올농도, 당질의 성질 등에 의해 영향을 받으며,

**Table 2. pH, water holding capacity, and specific volume of bread added with different levels of red ginseng powder**

Treatments	pH	Specific volume (ml/g)	Water holding capacity(%)
Control	5.30±0.03	3.63±0.07 <sup>a1)</sup>	246.42±6.62 <sup>b</sup>
RG-3	5.32±0.03	3.69±0.08 <sup>a</sup>	247.37±5.80 <sup>b</sup>
RG-6	5.32±0.02	3.64±0.08 <sup>a</sup>	251.48±6.50 <sup>b</sup>
RG-9	5.31±0.02	3.34±0.07 <sup>b</sup>	270.38±9.95 <sup>a</sup>
F-value	1.59 <sup>NS</sup>	53.50***	13.75***

<sup>1)</sup> Means in a column different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

<sup>NS</sup>: No significant, \*\*\* $p<0.001$ .

RG-3: bread with 3% red ginseng powder.

RG-6: bread with 6% red ginseng powder.

RG-9: bread with 9% red ginseng powder.

반죽의 가스보유력은 빵의 부피를 좋게 하는데 영향을 미친다 (Choe et al 1999, Kim et al 2002). 일반적으로 식빵의 부피는 빵의 품질 평가의 주요한 지표가 되며, 단백질의 함량, 질, 글루텐 형성 정도, 첨가재료의 종류, 제조과정 등 여러 가지 요인에 영향을 받으며, 첨가되는 부재료의 양이 많아질수록 빵의 부피는 작아지는 것으로 알려져 있다. 빵의 부피는 반죽 표면에 신장성과 탄력성을 갖는 얇은 피막이 형성되고 발효과정에서 생성되는 가스를 포집하여 증가하게 되며, 부피가 증가함에 따라 기공이 일정하게 커지고 조직이 좋아져서 제품이 부드러운 식감을 갖게 된다. 반면에 빵의 부피가 감소하는 현상은 빵의 품질이 저하됨을 의미하므로 바람직하지 않다. 본 실험에서 홍삼 분말 첨가 식빵의 비용적은 3%와 6% 첨가구가 각각 3.69 mL/g과 3.64 mL/g을 나타내어 3.63 mL/g을 나타낸 대조구에 비하여 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었으며, 9% 첨가구는 3.34 mL/g을 나타내어 대조구와 3% 및 6% 첨가구에 비하여 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 위의 결과로 볼 때 홍삼분말을 6%까지 첨가한 식빵은 대조구와 비교할 때 비용적에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

Im & Kim(2003)도 검정콩 분말을 첨가하여 식빵을 제조한 결과 5~10% 첨가시까지는 대조구와 비슷하거나 그 이상의 부피와 loaf volume index를 나타냈다고 보고하였으며, Bae et al(2003)은 양파 분말을 2~8%까지 첨가한 식빵의 비용적은 무첨가구에 비해 증가하였다고 보고한 바 있다. 또한 Lee et al(2001)은 송화가루 첨가 식빵이 무첨가구보다 부피가 크게 나타났으며, 송화를 첨가함으로써 부피를 개선시키는 효과가 있다고 보고하였다. 한편, Jung et al(1997)은 0%에서 20%까지 콩가루를 첨가하여 식빵을 제조하였을 때 첨가량이 증가함에 따라 specific loaf volume이 감소하였으나 10% 첨가까지

는 현저한 차이를 보이지 않았다고 하였으며, Kim *et al*(2001)은 천마 분말을 첨가한 식빵의 비용적은 1% 첨가시 증가하였으나 1.5%와 2% 첨가시에는 감소하는 경향을 보였다고 하였다. 반면에 신선초 가루 첨가시(Choi *et al* 1999), 고수잎 첨가시(Kim *et al* 2001), 카레 가루 첨가시(Woo *et al* 2003), 단감 가루 첨가시(Chung *et al* 2002)에는 첨가비율이 증가할수록 비용적은 감소하는 경향을 보였다고 보고하기도 하였다. 따라서 식빵의 비용적은 첨가되는 부재료의 종류와 첨가량 등 여러 가지 요인에 의하여 매우 다양하게 나타나는 것으로 판단되며, 본 실험에서 홍삼 분말을 3% 또는 6% 첨가시에 비용적이 다소 증가한 것은 제빵에 있어서 제품의 수율 향상에 도움을 줄 수 있는 매우 바람직한 현상으로 생각된다.

수분 결합력은 식이섬유의 종류 및 함량, 입자의 크기, 단백질 함량 등에 영향을 받으며, 식이섬유소의 함량이 많을수록 수분 결합력은 증가하는 경향을 보인다(Boughi *et al* 1996, Choi *et al* 1999). 본 실험에서 홍삼 분말을 첨가하여 제조한 식빵의 수분 결합력의 경우, 3% 첨가구와 6% 첨가구는 각각 247.37%와 251.48%를 나타내어 246.42%를 나타낸 대조구와 큰 차이가 없었으며, 9% 첨가구는 270.38%로 대조구와 3% 및 6% 첨가구에 비하여 유의적으로 높은 수분 결합력을 나타내었다.

Choi *et al*(1999)은 신선초 가루를 첨가한 식빵에 있어서 식이섬유소 함량이 높을수록 수분 결합력에 증가하였다고 보고하였으며, Moon *et al*(2004)도 호박 동결 건조 분말 첨가량이 증가할수록 빵의 보수력이 높았다고 보고한 바 있다. 일반적인 홍삼의 조섬유 함량은 3~5% 정도로(Lee *et al* 2003; RDA 2001), 본 실험에서 홍삼분말의 첨가량이 높아짐에 따라 수분 결합력이 다소 증가된 것은 홍삼 분말에 함유된 조섬유함량과 입자의 크기 등에 따른 영향으로 생각된다.

## 2. 외관

Fig. 1은 홍삼분말 첨가량에 따른 식빵 내부의 색과 외관을 비교하기 위해 완제품을 수직으로 이등분한 후 일렬로 세워 촬영한 사진을 나타낸 것이다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 홍삼 분말 3% 첨가구의 높이가 가장 높았으며, 6% 첨가구는 대조구와 큰 차이가 없었다. 그러나 9% 처리구는 오히려 높이가 감소하였다. 또한 홍삼 분말의 첨가량이 증가함에 따라 색도 점차적으로 어두워지는 것으로 나타났으며 9% 첨가구의 경우는 색이 전체적으로 균일하지 못한 것으로 나타났다. 따라서 외형적으로나 색으로 볼 때 홍삼의 기능성을 살리고 홍삼 식빵을 실용화시키기 위해서는 6% 이상 첨가하는 것은 좋지 않을 것으로 판단된다.

## 3. 색 도

홍삼 분말을 첨가하여 제조한 식빵 내부의 기계적 색도를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 명도를 나타내는 L-값은 대조구가 79.63으로 가장 높았고, 홍삼분말 3%와 6% 첨가구은 각각 76.93과 74.97로 감소하였으며, 특히 9% 첨가구에서 71.95로 가장 낮은 값을 나타내었다. 반면에 적색도를 나타내는 a-값은 홍삼 분말 첨가량이 증가할수록 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었으며, 홍삼 첨가구 모두 대조구에 비하여 유의적으로 높은 a-값을 나타내었다. 황색도를 나타내는 b-값의 경우 대조구가 17.83으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 홍삼분말의 첨가량이 증가함에 따라 b-값이 증가하여 a-값과 유사한 경향을 보였으나, 3% 첨가구와 6% 첨가구 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

홍삼은 원료수삼의 표피를 벗기지 않은 상태로 세척하여 총숙, 건조과정을 거쳐 제조되며 담황갈색 또는 담적갈색을 띤다. 또한 홍삼의 갈색화 반응은 중삼 초기에는 효소적 갈변 반응, 중삼 후에는 비효소적 갈변반응이 관련된 복합적 반응

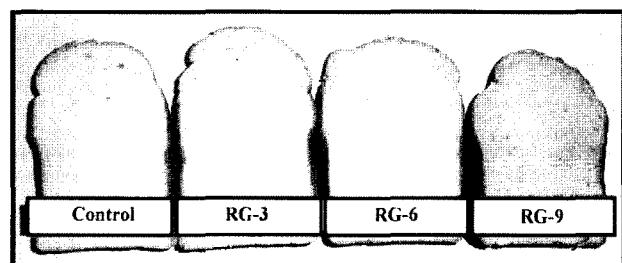


Fig. 1. Photograph of bread added with different levels of red ginseng powder.

RG-3: bread with 3% red ginseng powder.

RG-6: bread with 6% red ginseng powder.

RG-9: bread with 9% red ginseng powder.

Table 3. Color values of bread crumb added with different levels of red ginseng powder

Treatments	Color value		
	L	a	b
Control	79.63±0.54 <sup>a1)</sup>	0.54±0.11 <sup>d</sup>	17.83±0.13 <sup>c</sup>
RG-3	76.93±0.41 <sup>b</sup>	2.25±0.07 <sup>c</sup>	18.45±0.18 <sup>b</sup>
RG-6	74.97±0.34 <sup>c</sup>	3.45±0.13 <sup>b</sup>	18.69±0.08 <sup>b</sup>
RG-9	71.95±0.36 <sup>d</sup>	4.57±0.15 <sup>a</sup>	19.04±0.14 <sup>a</sup>
F-value	236.87***	859.60***	56.35***

<sup>1)</sup> Means in a column different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

\*\*\* $p<0.001$ .

RG-3: bread with 3% red ginseng powder.

RG-6: bread with 6% red ginseng powder.

RG-9: bread with 9% red ginseng powder.

에 의해 이루어지며, 홍삼의 갈변물질은 대부분 수용성 물질인 것으로 알려져 있다(Lee et al 1998). 본 실험에서 홍삼 분말 첨가에 따른 식빵의 L-값 감소와 a-값 및 b-값의 증가는 홍삼 분말에 함유된 갈변물질의 영향에 의한 것으로 판단되며, 홍삼 분말과 비슷한 색을 나타내는 콩가루 첨가 식빵에 대한 Jung et al(1997)의 연구보고에서도 콩가루 첨가량이 증가할수록 식빵 내부의 L-값은 감소하고 a-값과 b-값은 증가하였다고 하여 본 실험의 결과와 일치하였다. 또한 Chung et al(2002)은 단감가루를 20%까지 대체하여 식빵을 제조하였을 때 빵 내부의 색은 L-값만 감소하고 a-값과 b-값은 증가하였다고 하였으며, Kim & Kim(2003)도 홍국 분말 첨가 식빵의 내부 색도는 첨가량이 증가할수록 L-값은 감소하였고, a-값과 b-값은 증가하는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있다. 이러한 특유의 색도 형성은 식빵의 품질요소로서 작용할 수 있을 것으로 생각된다.

#### 4. 텍스쳐

홍삼 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 텍스쳐 특성을 알아보기 위하여 Texture analyzer를 이용하여 측정한 결과는 Table 4와 같다. 경도(hardness)는 홍삼 분말 첨가구들이 74.34~76.13 g으로 대조구의 69.81 g에 비하여 다소 높은 값을 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. Lim et al(1999)은 녹차가루를 첨가한 빵이 무첨가구보다 경도가 더 높았다고 하였다.

탄력성(springiness)은 대조구가 0.92로 가장 높게 나타났으며, 3% 첨가구와 6% 첨가구는 각각 0.89와 0.84를 나타내어 대조구에 비하여 낮은 탄력성을 나타냈으나, 9% 첨가구의 탄력성은 0.91을 나타내어 대조구와 차이가 없었다.

응집성(cohesiveness)은 탄력성과 같은 경향으로 대조구와 9% 첨가구에서 다소 높았으며 3% 첨가구와 6% 첨가구는 대조구에 비하여 낮게 나타났다. 껌성(gumminess)은 경도 및 응

집성과 관련된 항목으로 전체적으로 홍삼 분말 첨가구들이 대조구에 비하여 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 씹힘성(chewiness)은 탄력성 및 껌성과 관련되며 본 실험에서 탄력성이 가장 낮았던 6% 첨가구의 씹힘성이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 탄력성과 껌성이 높았던 9% 첨가구의 씹힘성이 가장 높은 것으로 나타났다. 처리구간의 비교에 있어서는 9% 첨가구와 6% 첨가구 사이에는 유의적인 차이가 있었으나 나머지 첨가구들 사이에는 차이가 없는 것으로 평가되었다. Moon et al(2004)은 호박 분말의 첨가량이 증가할수록 경도, 탄력성, 응집성, 껌성 및 씹힘성 등이 증가하여 더 단단한 빵의 품질특성을 가지게 한다고 하였다.

#### 5. 관능검사

홍삼분말을 첨가한 식빵에 대하여 식빵 내부의 색, 풍미, 맛 및 전체적인 기호도를 평가한 관능검사 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of bread crumb added with different levels of red ginseng powder

Treatments	Color	Flavor	Taste	Overall acceptability
Control	5.30±0.48 <sup>ab2)</sup>	5.40±0.52 <sup>a</sup>	5.60±0.70 <sup>a</sup>	5.30±0.67 <sup>ab</sup>
RG-3	5.60±0.70 <sup>a</sup>	5.80±0.63 <sup>a</sup>	5.90±0.74 <sup>a</sup>	5.80±0.79 <sup>a</sup>
RG-6	5.50±0.53 <sup>a</sup>	5.60±0.70 <sup>a</sup>	5.70±0.67 <sup>a</sup>	5.60±0.70 <sup>a</sup>
RG-9	4.90±0.57 <sup>b</sup>	4.70±0.48 <sup>b</sup>	5.00±0.47 <sup>b</sup>	4.80±0.63 <sup>b</sup>
F-value	2.90*	6.60**	3.51*	3.85*

<sup>1)</sup> 7-point scale with 7= like extremely, 1=dislike extremely.

<sup>2)</sup> Means in a column different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ .

RG-3: bread with 3% red ginseng powder.

RG-6: bread with 6% red ginseng powder.

RG-9: bread with 9% red ginseng powder.

Table 4. Texture profile analysis of bread crumb added with different levels of red ginseng powder

Treatments	Hardness(g)	Springiness(mm)	Cohesiveness	Gumminess(g)	Chewiness(g·mm)
Control	69.81±8.88	0.92±0.04 <sup>a1)</sup>	0.66±0.03 <sup>a</sup>	45.65±6.75	42.16±6.56 <sup>ab</sup>
RG-3	75.75±7.41	0.89±0.04 <sup>a</sup>	0.64±0.01 <sup>ab</sup>	48.15±5.22	42.69±4.62 <sup>ab</sup>
RG-6	74.34±5.59	0.84±0.03 <sup>b</sup>	0.62±0.03 <sup>b</sup>	45.84±3.55	38.64±3.62 <sup>b</sup>
RG-9	76.13±7.84	0.91±0.03 <sup>a</sup>	0.66±0.02 <sup>a</sup>	50.19±5.75	45.83±5.17 <sup>a</sup>
F-value	1.54 <sup>NS</sup>	10.9***	5.17**	1.47 <sup>NS</sup>	3.04*

<sup>1)</sup> Means in a column different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

<sup>NS</sup>: No significant, \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$ .

RG-3: bread with 3% red ginseng powder.

RG-6: bread with 6% red ginseng powder.

RG-9: bread with 9% red ginseng powder.

식빵 내부의 색은 대조구가 5.30이었으며, 홍삼 분말 3%, 6% 및 9% 첨가구는 각각 5.60, 5.50과 4.90으로 3% 첨가구와 6% 첨가구가 대조구에 비하여 좋은 것으로 나타났으나, 유의적인 차이는 없었다. 그러나 9% 첨가구는 다른 처리구에 비하여 색에 대한 선호도가 상대적으로 떨어지는 것으로 평가되었다. 관능검사 분석 결과에서 나타나는 바와 같이 색에 대한 기호도는 색도의 정량적인 변화에 비교적 영향을 받지 않는 것으로 판단되며, Jung *et al*(1997)도 콩가루 첨가 식빵에 대한 관능평가에서 유사한 결과를 보고한 바 있다.

풍미는 대조구가 5.40이었고 홍삼분말 3%, 6% 및 9% 첨가구는 각각 5.80, 5.60과 4.70으로 3% 첨가구가 가장 좋은 것으로 나타났으며, 홍삼 분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 단, 냄새와 구수한 냄새, 흙 냄새 및 나무냄새 등을 나타내는 홍삼 고유의 냄새(Sohn *et al* 2000)는 6% 첨가시 까지는 관능평가에 있어서 전혀 거부 반응이 없었으나, 9% 첨가구의 경우는 홍삼향이 너무 강하여 오히려 풍미에 대한 기호도가 크게 저하되는 결과를 나타낸 것으로 판단된다.

맛에 대한 평가는 대조구가 5.60이었고 홍삼 분말 3%와 6% 첨가구는 각각 5.90과 5.70으로 대조구보다 다소 높은 것으로 평가되었으나 유의적인 차이는 없었으며, 9% 첨가구는 5.00으로 가장 관능성적이 떨어지는 것으로 나타났다.

전체적인 기호도는 9% 첨가구를 제외한 나머지 처리구 사이에는 유의적인 차이가 없었으나, 3% 첨가구와 6% 첨가구가 대조구에 비하여 다소 좋은 것으로 평가되었으며, 9% 첨가구는 가장 전체적인 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다.

Moon *et al*(2004)은 식빵 제조시 호박 분말을, Bae *et al* (2003)은 양파 분말을 4% 수준까지 첨가해도 식빵의 관능적 품질 특성에 큰 영향을 미치지 않는다고 하였으며, Kwon *et al*(2003)은 다시마 가루를 2.5% 첨가한 식빵에 대한 기호도가 우수하였다고 하여 본 연구와 비슷한 경향을 보였다. 또한 Im *et al*(2003)은 검정콩 분말을 첨가한 식빵에 있어서 색, 풍미, 맛 등의 기호성으로 보아 10%까지의 첨가는 식빵의 관능 품질에 영향을 미치지 않는다고 하였으며, Woo *et al*(2003)은 식빵 제조시 카레 분말을 0.5%~1% 첨가시 식빵의 품질에 크게 영향을 미치지 않으면서 대조구에 비하여 더 높은 선호도를 보이는 것으로 보고하기도 하였다.

본 실험의 결과를 종합해 볼 때 3%의 홍삼 분말을 첨가한 식빵의 관능적 품질 특성이 가장 좋다는 것을 알 수 있었고, 6% 첨가구도 대조구에 비하여 떨어지지 않는 관능 특성을 가지는 것으로 나타났으며, 9% 이상 첨가시 오히려 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 따라서 적극적으로 홍삼의 생리 활성을 응용한 식빵을 제품화할 필요가 있을 것으로 생각되며, 홍삼 분말을 3% 첨가한 식빵을 제품화하면 일반적인 식빵에 비해 홍삼의 생리효능을 활용하면서 소비자들의 기호

도를 만족시킬 수 있을 것으로 판단된다.

## 요약 및 결론

홍삼 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 pH는 첨가구간에 유의적인 차이가 없었다. 홍삼 분말 첨가 식빵의 비용 적은 홍삼 분말을 6%까지 첨가한 식빵은 대조구와 비교할 때 비용적에 영향을 미치지 않았으며, 9% 첨가구는 유의적으로 감소하였다. 수분 결합력은 9% 첨가구가 다른 첨가구에 비하여 유의적으로 높았다. 식빵 내부의 색과 외관을 비교한 결과 홍삼 분말 3% 첨가구의 높이가 가장 높았으며, 6% 첨가구는 대조구와 큰 차이가 없었으나 9% 첨가구는 오히려 높이가 감소하였다. 홍삼 분말의 첨가량이 증가함에 따라 색도 점차적으로 어두워졌으며, 9% 첨가구의 경우는 색이 전체적으로 균일하지 못하였다. 명도를 나타내는 L-값은 홍삼 분말을 첨가함에 따라 점차 감소한 반면, 적색도를 나타내는 a-값과 황색도를 나타내는 b-값은 점차 증가하였다. 경도는 홍삼 분말 첨가구들이 대조구에 비하여 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 탄력성과 응집성은 대조구가 가장 높게 나타났으며 껌성은 전체적으로 홍삼 분말 첨가구들이 대조구에 비하여 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 씹힘성은 6% 첨가구가 가장 낮은 것으로 나타났으며, 9% 첨가구가 가장 높았다. 관능검사 결과에서 식빵 내부의 색과 맛은 3% 첨가구와 6% 첨가구가 대조구에 비하여 좋은 것으로 나타났으나, 9% 첨가구는 다른 처리구에 비하여 색에 대한 선호도가 상대적으로 떨어졌다. 풍미는 3% 첨가구가 가장 좋았으며, 9% 첨가구는 홍삼향이 너무 강하여 오히려 풍미에 대한 기호도가 크게 저하되는 결과를 나타내었다. 전체적인 기호도는 9% 첨가구를 제외한 나머지 처리구 사이에는 유의적인 차이가 없었으나, 3% 첨가구와 6% 첨가구가 대조구에 비하여 다소 좋은 것으로 평가되었으며, 9% 첨가구는 가장 전체적인 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다.

본 실험의 결과를 종합해 볼 때 3%의 홍삼 분말을 첨가한 식빵의 관능적 품질 특성이 가장 좋다는 것을 알 수 있었고, 6% 첨가구도 대조구에 비하여 떨어지지 않는 관능 특성을 가지는 것으로 나타났으며, 9% 이상 첨가시 오히려 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 따라서 홍삼 분말을 3% 첨가한 식빵을 제품화하면 일반적인 식빵에 비해 홍삼의 생리효능을 활용하면서 소비자들의 기호도를 만족시킬 수 있을 것으로 판단된다.

## 감사의 글

본 연구는 중부대학교 교내연구비 지원에 의해 수행된 연구결과의 일부로 지원에 감사드립니다.

## 문 헌

- Bae JH, Woo HS, Choi HJ, Choi C (2003) Quality characteristics of the white bread added with onion powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1124-1128.
- Borghi B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salamini F (1996) Breadmaking quality of einkorn wheat. *Cereal Chem* 73: 208-214.
- Choe NJ, Kim HJ, Kim SK (1999) Effect of flour brew with *Bifidobacterium bifidum* as a natural bread improver. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1275-1282.
- Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Jung HS, Ko MS, Lee HC (1999) Properties on the quality characteristics of bread added with *Angelica keiskei* Koidz flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 118-125.
- Chung JY, Kim KH, Shin DJ, Son GM (2002) Effects of sweet persimmon powder on the characteristics of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 738-742.
- Colins JL, Post AR (1981) Peanut hull as a potential source of dietary fiber. *J Food Sci* 46: 445-450.
- Im JG, Kim YH (1999) Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean J Soc Food Sci* 15: 395-400.
- Im JG, Kim YH (2003) Quality characteristics of bread prepared by the addition of black soybean powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 13: 334-342.
- Jung HO, Lim SS, Jung BM (1997) A study on the sensory and texture characteristics of bread with roasted soybean powder. *Korean J Soc Food Sci* 13: 266-271.
- Kim DW, Kim YH (2003) Quality characteristics of bread added *Monascus anka* powder. *Korean Journal of Culinary Research* 9: 39-50.
- Kim HJ, Kang WW, Moon KD (2001) Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata blume* powder. *Korean J Food Sci Technol* 33: 437-443.
- Kim OH, Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Ree HJ, Lee SY (2001) Properties on the quality characteristics of bread added with coriander. *Korean J Sci Food Cookery Sci* 17: 269-274.
- Kim YS, Chun SS, Jung ST, Kim RY (2002) Effects of lotus root powder on the quality of dough. *Korean J Sci Food Cookery Sci* 18: 573-578.
- Kwak YS, Park JD, Yang JW (2003) Present and its prospect of red ginseng efficacy research. *Food Industry and Nutrition* 8: 30-37.
- Kwon EA, Chang MJ, Kim SH (2003) Quality characteristics of bread containing Laminaria powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 406-412.
- 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.
- Lee JW, Lee SK, Do JH, Shim KH (1998) Characteristics of the water soluble browning reaction of Korean red ginseng as affected by heating treatment. *J Ginseng Res* 22: 193-199.
- Lee JW, Seo CH, Chang KS (2003) Physico-chemical characteristics of Korean red ginseng powder on pulverizing methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 363-369.
- Moon HK, Han JH, Kim JH, Kim JK, Kang WW, Kim GY (2004) Quality characteristics of the breads added with freeze dried old pumpkin powders. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 126-132.
- Nam KY (2002) Clinical application and efficacy of Korean ginseng(*Panax ginseng* C.A. Meyer). *J Ginseng Res* 26: 111-131.
- Pyler, EJ (1988) Yeast, Molds and Bacteria. Baking Science and Technology 3rd ed., Sosland Pub Co, Merriam, Kansas. p 182-227.
- RDA (2001) Food composition table, sixth revision, National Rural Living Science Institute, Rural Development Administration.
- SAS (1998) SAS/STAT User Guide. Statistics. Version 6.03. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA.
- Sohn HJ, Lee SK, Wee JJ (2000) Flavor characteristics of Korean red ginseng. *J Ginseng Res* 24: 148-152.
- Woo IA, Nam HW, Pyun JW (2003) Quality characteristics of bread prepared with the addition of curry powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 447-453.

(2005년 2월 14일 접수, 2005년 4월 11일 채택)