

## 선식을 첨가한 식빵의 품질 특성

전 예 숙<sup>†</sup>·김 미 원

청운대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of White Pan Bread Added with *Sunsik* Powder

Ye-Sook Jeon<sup>†</sup> and Mi-Won Kim

Dept. of Food and Nutrition, Chungwoon National University, Hongseong 350-701, Korea

#### Abstract

This study was carried out to investigate the quality of white pan bread as affected by various amounts of *Sunsik* powder, in which the breads were prepared with 0, 5, 10 and 15% *Sunsik* powder. The samples compared quality characteristics, including proximate composition, weight and height, fermentation time, baking loss rate, texture, sensory evaluation in order to determine the optimal amount of *Sunsik* powder in the formulation. The moisture content of control bread was higher, in the breads made with *Sunsik* powder. The baking loss rate decreased with increasing *Sunsik* powder concentration. The fermentation time of the bread increased with increasing *Sunsik* powder content. In sensory quality, the bread containing 5% *Sunsik* powder was preferred over the control bread, by color, taste, flavor and softness, while the 15% *Sunsik* powder bread had the lowest preference scores. Textural properties by TPA(texture profile analysis) showed that hardness, gumminess, chewiness increased with increased *Sunsik* powder concentration.

Key words : *Sunsik* powder, fermentation time, sensory evaluation, baking loss rate.

#### 서 론

우리나라는 예로부터 곡물을 볶아 가루로 만든 미숫가루를 간편한 주식 대용이나 저장식 혹은 구황식으로 널리 사용하여 왔다(Ha & Kim 2003). 미숫가루의 제조와 소비에 일대 혁신이 일어난 것은 건강에 대한 관심이 고조되기 시작한 1980년대 후반부터이다. 원료 선택의 폭이 곡물뿐만 아니라 채소, 견과, 해조 등 거의 모든 식품류로 확대되었다. 이들 새로운 제품들은 '선식'이라는 명칭으로 출시되어 기존 미숫가루와의 차별성이 강조되었고, 과거 씨리얼과 레토르트 식품이 주종을 이루던 대용식 시장의 상당 부분을 잠식하였으며, 이윽고 이윽고의 이용 또한 크게 증가하였다(Chung & Han 2003).

선식(禪食)은 불가에서 참선을 할 때에 머리를 맑게 하고 위에 부담을 주지 않으려고 먹었던 음식으로 어린이나 노인, 소화기가 약한 사람 등 모든 계층에서 일반 식품처럼 먹는데 좋고, 다이어트나 영양 보조 섭취에도 도움을 준다. 한편, 선식은 열을 가한 음식, 즉 화식으로 제조 과정 중에 비타민, 효소 등 영양 성분의 부분적인 손실이 발생하지만 열 처리로 인해서 기호도가 높아지고 유용 성분의 소화율이 증가하며,

원료에 오염된 미생물을 부분적으로 사멸시킬 수 있는 장점도 있다. 선식은 위에 부담이 적고 간편하며, 섬유질과 기름, 향미가 알맞게 혼합되어 기력을 강화하고 충기 있는 정신건강을 지니게 해주는 특징이 있다. 선식은 풍부한 섬유질을 갖고 있으며, 섬유질은 소화를 지연시키고, 음식물을 위장에 오래 머물게 하여 적게 먹고도 포만감을 느끼게 만든다. 또한 콜레스테롤의 원료가 되는 담즙산을 흡착하여 함께 배설함으로써 혈중 콜레스테롤치를 낮추는데도 도움이 된다. 서구에서는 breakfast food 또는 breakfast cereal을 아침식사 대용으로 가공한 곡류 식품인 cornflakes, oatmeal 등이 이용되어 왔다(Hwang JK 2001).

최근 식생활의 형태가 서구화되고 편리한 패턴으로 변모되면서 빵의 소비가 늘고 있다. 특히 건강빵, 기능성 빵에 대한 소비자들의 관심이 높아지고 있는 실정으로 흑미(Oh *et al* 2001), 검정콩 분말(Im & Kim 2003), 쌀가루(Park *et al* 2006), 쑥 분말(Jung IC 2006), 가자 분말(Kim & Jeong 2009) 등의 재료를 이용한 빵 제조 연구가 활발히 진행되고 있다.

따라서 본 연구에서는 식생활의 간편화 및 서구화로 인한 빵의 소비 증가에 중점을 두고 선식을 이용한 빵의 개발을 위해 빵의 물리적, 관능적 특성을 조사함으로써 선식의 이용 분야 확대 및 제빵류 제조를 위한 기초 자료로 제공하고자 한다.

<sup>†</sup> Corresponding author : Ye-Sook Jeon, Tel : +82-41-630-3212, Fax : +82-41-634-8700, E-mail : jys@chungwoon.ac.kr

## 재료 및 방법

### 1. 재료

제빵의 재료는 밀가루(대한제분 강력분 1등급), 설탕(제일 제당 정백당), 탈지분유(서울우유 협동조합), 이스트(제니코 식품주식회사 생이스트), 소금(CJ제일제당), 쇼트닝(오뚜기), 제빵개량제(S-500 제니코식품주식회사) 등을 사용하였다.

### 2. 선식의 제조

선식은 식품 성분표(한국영양학회, 2000년, 제7차 개정)를 이용하여 만든 영양 균형 선식을 기본으로 제조하였다. Kim *et al*(2005)의 연구를 토대로 선식을 제조하였다. 선식 재료의 영양가 산정은 식재료의 건조량을 식품 성분표를 이용하여 계산하였고, 식품 성분표에 계산되어 나와 있지 않은 식품 재료는 수분을 보정하여 대체값을 이용했다고 하였다. 인용 자료는 Table 1과 같다.

Table 1과 같이 제조한 영양 균형 선식의 일반 성분은 수분 함량 3.49%, 조단백질 21.96%, 조지방 12.57%, 조회분 3.40%, 이라고 하였는데 Kim *et al*(2008)은 시판 선식의 일반 성분 분석 결과, 수분 함량 3.01%, 조단백질 14.42%, 조지방 6.13%, 조회분 2.16%로 나타났다고 하여 영양 균형 선식이 시판 선식보다 높은 영양 성분을 나타내었다.

### 3. 식빵 제조

식빵의 제조 공정은 AACC법(2000)에 준하여 직접 반죽법(straight-dough method)으로 제조하였다. Table 1의 배합 비율로 재료를 섞어 Fig. 1의 공정에 따라 제조하였다. 제조 공정은 믹서(Hobalt A200C, Hobalt Co, Ohio, USA)를 이용하여 쇼트닝을 제외한 나머지 재료를 첨가하여 클린업 상태까지 반죽하였다. 클린업 된 반죽에 쇼트닝을 첨가하여 최종 반죽의 온도가 27℃가 되도록 하였다. 1차 발효는 온도 30℃, 상대습도 75%의 발효기(Daeyoung Co Ltd, Seoul, Korea)에서 최적의 발효 상태까지 실시하였고 90분이 소요되었다. 발효가 끝난 반죽을 180 g씩 분할한 다음 둥글리기를 하여 실온에서 20분간 중간 발효하였다. 중간 발효 후 성형하여 팬닝을 하였고, 2차 발효는 37℃, 상대 습도 85%에서 30분간 하였다. 2차 발효가 끝난 반죽은 윗불 온도 160℃, 아랫불 온도 185℃로 맞춘 오븐(Daeyoung Machinrey Co, Seoul, Korea)에서 45분간 구운 다음 실온에서 2시간 냉각 후 시료로 사용하였다.

### 4. 연구 방법

#### 1) 일반 성분 분석

선식을 첨가한 식빵의 일반 성분은 AOAC 방법(1990)에 따라 분석하였다. 즉, 수분 함량은 105℃의 상압 가열 건조

법, 회분은 600℃의 직접 회화법, 조단백질 함량은 micro Kjeldahl 법을 사용하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다.

#### 2) 식빵의 무게 측정

각 조건에 따라 제조한 식빵의 무게는 오븐에서 구워낸 다음 실온에서 2시간 동안 냉각시켜 측정하였다.

Table 1. Formulation of *Sunsik*

Materials	Content(g)
Roasted barley	12.00
Nonglutinous rice	16.00
Unhulled barley	12.00
Dried black soybean	8.00
Dried yellow soybean	8.00
Roasted white sesame	2.00
Roasted black sesame	1.00
Job's tears	2.00
Roasted com	5.00
Glutinous rice	13.00
<i>Perilla japonica</i>	2.00
Brown seaweed	1.00
Freeze dried onion	2.00
Dried old pumpkin	1.00
Dried chestnut	1.00
Dried shiitake mushroom	1.00
Dried sea tangle	1.00
Anchovy	1.00
Dried sweet potato	1.00
Dried potato	1.00
Green tea powder	1.00
Sunflower seed	1.00
Dried banana	2.00
Dried carrot	1.00
Dried wormwood	1.00
Dried cabbage	1.00
Dried kale	1.00
Dried <i>Angelica keiskei</i> Koidz	1.00
Total	100.00

Kim JH *et al*(2005) 인용.

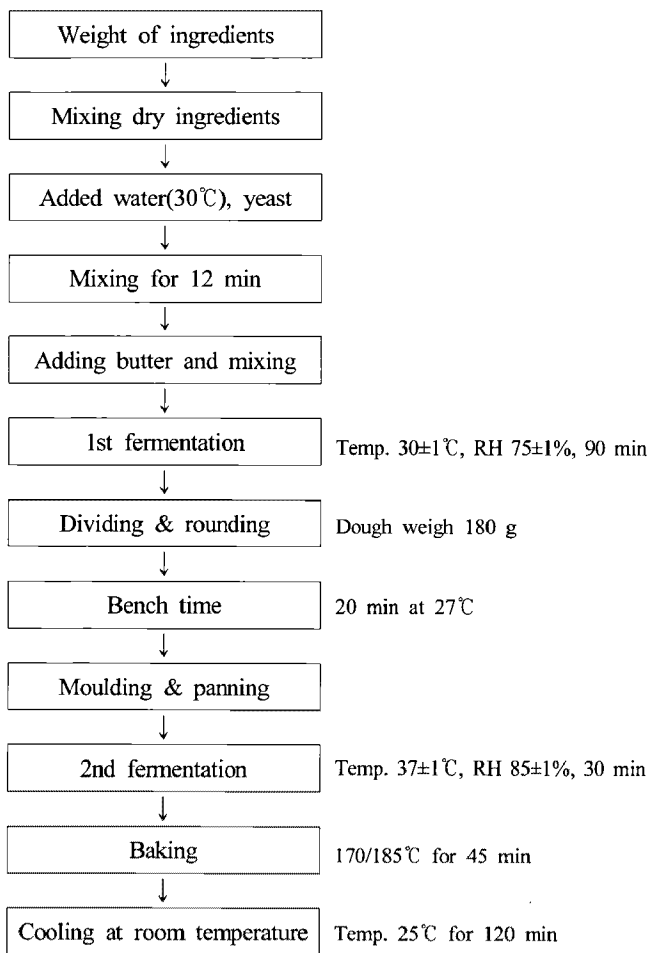
**Table 2. Ingredient composition of bread made from wheat flour containing *Sunsik*(g)**

Ingredients	Addition amount of <i>Sunsik</i> powder(%)			
	Control <sup>1)</sup>	5	10	15
Flour	1,200	1,140	1,080	1,020
<i>Sunsik</i>	0	60	120	180
Sugar	72	72	72	72
Shortening	48	48	48	48
Salt	24	24	24	24
Yeast	30	30	30	30
Yeast food(s-500) <sup>2)</sup>	6	6	6	6
Skim dry milk	36	36	36	36
Water	756	756	756	756

<sup>1)</sup> Control : wheat flour 100%.

5~15 : wheat flour with 5, 10, 15% *Sunsik* powder.

<sup>2)</sup> Yeast food : nutrient of yeast, dough conditioners.



**Fig. 1. Bread making processes by the straight dough method.**

**3) 반죽의 발효 시간**

발효 시간은 mixing한 반죽 20 g을 직경 눈금이 1 mm씩 표시된 메스실린더에 넣어 30°C, 상대 습도 75%의 발효기에서 기준 부피(메스실린더 눈금 63 mL)에 도달될 때까지 소요되는 시간을 측정하였다(Kim *et al* 2007).

**4) 굽기 손실률 측정**

반죽에 선식을 첨가함에 따른 굽기 손실률(baking loss)을 알아보기 위하여 굽기 전 반죽의 무게와 굽는 과정을 거쳐 완성된 선식빵의 최종 무게를 잰 후 아래와 같은 공식에 의해 계산하였다(Kim & Kim 1998).

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

**5) 텍스처 측정**

제조한 식빵을 실온에서 2시간 냉장시킨 후 Texture Analyzer(TA-XT2, stable Micro System Ltd. England)를 이용하여 빵의 crust 부분을 제거한 후 crumb 부분을 30×30×10 mm로 잘라 사용하였고, probe를 2회 연속적으로 눌렀을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로 Table 2와 같은 조건으로 5회 반복 측정하였다. 측정 항목은 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness) 등이었다.

**6) 관능평가**

청운대학교 식품영양학과 학생 24명을 패널 요원으로 선발하여 관능 평가를 수행하였다. 관능 평가 항목은 대조군과 선식을 첨가한 식빵의 관능 특성 차이를 파악하기 위해 색(color), 맛(taste), 향미(flavor), 질감(texture), 부드러움(softness), 전체적인 기호도(overall quality)에 관해 9점 척도(1점: 매우 나쁘다, 9점: 매우 좋다)를 이용하여 평가하였다. 시료는 대조군과 선식을 각각 5%, 10%, 15%를 첨가한 식빵을 사용하였으며, 공복을 느끼는 정오 시간을 피하여 오전 10시에서 11시 사이에 관능 평가를 실시하였다. 패널들에게 훈련 과정을 통해 평가 항목에 대해 주지시키고, 관능 검사 방법에 대해서도 교육을 실시하였다. 시료는 상온에서 난수표로 표기되어 흰 접시에 제시되었고, 패널들은 무작위로 제시된 시료에 대해 평가하였다(Lee *et al* 2008).

**7) 통계 처리**

모든 실험 결과는 SAS(Statistical Analysis Systems) 통계 Package Program으로 분산분석(analysis of variance)을 실시하였고, 유의성이 있는 경우 Duncan의 다중범위검정(Duncan's

**Table 3. Texture analyzer conditions for measuring textural properties of bread with *Sunsik* powder**

Items	Conditions
Sample size	30×30×10 mm
Mode	Force/compression
Option	T.P.A.
Probe	φ 30 mm diameter cylinder
Load cell	5 kg
Deformation	50%
Pre test speed	1.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	5 mm/s

multiple range test)을 이용하여 사후 검증을 하였다(Song & Cho 2002).

## 결과 및 고찰

### 1. 식빵의 일반 성분 분석

선식의 농도를 달리하여 제조한 식빵의 일반 성분 분석

결과는 Table 4와 같다. 수분 함량은 대조구의 경우 36.51%로 가장 높게 나타났고, 첨가량과 관계없이 선식을 첨가한 식빵의 수분 함량은 대조구에 비해 낮게 나타났다. 선식을 5~15%의 첨가량에 따라 각각 30.13%, 31.01%, 32.13%로 나타났으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 조희분의 경우, 대조구가 1.34%로 가장 낮게 나타났고, 선식의 첨가량이 증가할수록 조희분의 함량도 증가하였으며, 15% 첨가구가 1.72로 가장 높게 나타났다. 그러나 조단백질 함량은 대조구가 10.77%로 가장 높게 나타났고 선식을 첨가한 식빵이 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 선식을 첨가함으로써 밀가루의 글루텐의 함량이 상대적으로 감소함에 기인하는 것으로 사료된다. 조지방의 경우, 대조구가 3.16%로 가장 낮게 나타났고 선식의 첨가량에 따라 증가하는 것으로 나타났으며, 15% 첨가구가 3.50로 가장 높게 나타났다. 이는 앞서 영양 균형 선식(Table 1)의 조지방 함량이 12.5%로 일반 시판선식의 조지방 함량(6.13%)보다 높았던 것에 기인하는 것으로 사료된다.

### 2. 식빵의 무게와 높이

선식을 첨가한 식빵의 무게와 높이는 Table 5와 같다. 식빵의 무게는 2시간 냉각 후 대조군이 482.6 g으로 가장 낮았

**Table 4. Proximate composition of breads with various concentration of *Sunsik* powder**

(unit : %)

Components	Addition amount of <i>Sunsik</i> powder(%)			
	Control <sup>1)</sup>	5	10	15
Moisture	36.51±0.81 <sup>a</sup>	30.13±0.25 <sup>b</sup>	31.01±0.12 <sup>b</sup>	32.13±0.53 <sup>b</sup>
Ash	1.34±0.21 <sup>d</sup>	1.45±0.14 <sup>c</sup>	1.68±0.10 <sup>b</sup>	1.72±0.31 <sup>a</sup>
Protein	10.77±1.21 <sup>a</sup>	9.43±0.15 <sup>b</sup>	9.44±0.11 <sup>b</sup>	9.41±0.17 <sup>b</sup>
Lipid	3.16±0.08 <sup>b</sup>	3.19±0.10 <sup>b</sup>	3.24±0.007 <sup>ab</sup>	3.50±0.06 <sup>a</sup>

<sup>a~d</sup> Means in the same columns with the same letters are not significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup> Control : Wheat flour 100%.

5~15 : Wheat flour with 5, 10, 15% *Sunsik* powder.

<sup>2)</sup> Values are Mean±S.D.

**Table 5. Weight and height of bread with various levels of *Sunsik* powder**

Attributes	Addition amount of <i>Sunsik</i> powder(%)			
	Control <sup>1)</sup>	5	10	15
Weight(g)	482.6 ±3.05 <sup>2)</sup>	490.6 ±1.15	485.3 ±5.03	489.6 ±13.0
Height(cm)	13.90±0.20 <sup>a</sup>	12.26±0.15 <sup>b</sup>	11.16±0.15 <sup>c</sup>	10.06±0.05 <sup>d</sup>

<sup>a~d</sup> Means in the same columns with the same letters are not significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup> Control : Wheat flour 100%.

5~15 : Wheat flour with 5, 10, 15% *Sunsik* powder.

<sup>2)</sup> Values are Mean±S.D.

으며, 첨가량에 따라 각각 490.6 g, 485.3 g, 489.6 g으로 나타났다. 그러나 유의적인 차이는 없었다. Choi & Chung(2007)은 메밀가루를 10~30%까지 첨가한 메밀식빵의 경우 메밀가루의 혼합 비율이 높을수록 무게는 증가했다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. Lee *et al*(2007)은 찰흑미분을 첨가한 식빵에서 30% 이상 첨가부터 찰흑미분의 첨가량이 증가함에 따라 식빵의 무게가 유의적으로 증가하였고, 40% 첨가구가 가장 높았다고 하였다. 식빵의 높이는 선식의 첨가량이 증가할수록 낮아졌고, 15% 첨가한 식빵이 10.06 cm로 단면의 높이가 가장 낮았다. Juong *et al*(2008)은 동충하초분말의 첨가량이 증가할수록 식빵의 높이가 감소한다고 하여 유사한 결과를 나타내었다. 한편, Lee & Kim(2001)은 식빵 반죽의 pH의 경우 5.5 정도에서 높기와 부피가 가장 적당하다고 보고한 바 있다. 또한 Kang KL(1997)의 보고에서는 산수유 분말의 첨가량이 증가할수록 부피와 높이가 증가하는 것은 산수유의 신맛을 나타내는 유기산에 의한 영향이라 하였다. 한편, Kim *et al*(2000)은 메밀에는 글리아딘이나 글루테닌 등 prolamine류의 단백질이 밀가루에 비해 많지 않기 때문에 점성과 탄성이 낮아 메밀가루의 제빵성은 별로 좋지 않았다고 하였다. 또한 굽기 과정에서 복합분으로 제조한 빵의 부피가 작아지는 이유는 전분과 단백질의 변성으로 인해 전분 단백질 matrix의 파괴에 기인한다고 볼 수 있다(He & Hosency 1991).

### 3. 반죽의 발효 시간

반죽의 발효 시간을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 기준 부피 63 mL까지 도달하는 시간은 대조구가 99.53분이었고, 선식의 첨가량이 5%, 10%, 15%로 증가함에 따라 각각 110.12분, 129.36분, 121.71분으로 발효 시간이 길게 나타났다. 이러한 결과는 Kim *et al*(2007)의 천년초 선인장 분말의 첨가량이 증가할수록 발효 시간이 길어졌다는 결과와 같았다. Kang & Lee(2004)는 식빵의 발효 시간이 반죽의 글루텐 형성 정도가 발생된 가스의 보유력에 영향을 미친다고 하였고 반죽 중의 가스 발생력에 영향을 주는 요인으로 yeast의 양과 질, 당의 종류와 양, 반죽 온도, 반죽의 pH 등을 거론하였다.

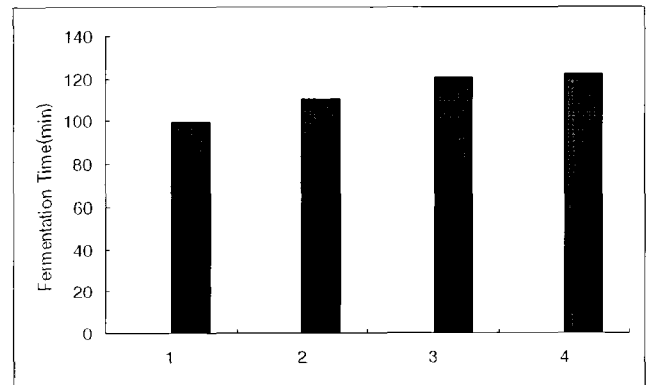


Fig. 2. Fermentation time of bread dough made from domestic wheat flour containing different content of *Sumsik* powder.

1~4: wheat flour with 0, 5, 10, 15% *Sumsik* powder.

이러한 요인과 같이 선식의 함량이 증가할수록 반죽의 가스 발생량이 적게 되어, 반죽의 발효 시간이 길어지게 되었다고 생각되어진다.

### 4. 식빵의 굽기 손실률

선식을 첨가한 식빵의 굽기 손실률의 측정 결과는 Table 6과 같다. 대조구의 굽기 손실률은 10.79%로 가장 높게 나타났고, 선식의 첨가량이 증가할수록 굽기 손실률은 점점 감소하여 선식 15%를 첨가한 식빵이 9.15%로 가장 낮게 나타났다. Juong *et al*(2008)의 연구에서도 동충하초 분말의 첨가량이 증가할수록 식빵의 굽기 손실률이 유의적으로 감소했다는 결과와 유사하였다. 또한 Yang *et al*(2006)은  $\beta$ -glucan 첨가량이 증가할수록 굽기 손실률이 감소되었으며, 이는  $\beta$ -glucan이 보수력이 크기 때문에 감소한 것으로 생각된다고 하였다. 굽기 손실률은 선식 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈는데, 이것은 발효산물 중 휘발성 물질의 휘발과 가열에 의한 수분 증발에 기인한 것으로 선식 첨가는 휘발성 물질의 휘발이나 수분 증발에 유의한 영향을 끼치는 것으로 사료된다(Shin GM 2008, Lee & Shin 2006). 한편, 빵의 굽기 손실률은 발효 산물 중 휘발성 물질이 굽기

Table 6. Baking loss rate of white pan breads with *Poria cocos* powder

Attributes	Addition amount of <i>Sumsik</i> powder(%)			
	Control <sup>1)</sup>	5	10	15
Baking loss rate(%)	10.79±3.60 <sup>a2)</sup>	9.73±3.00 <sup>b</sup>	9.42±1.52 <sup>c</sup>	9.15±2.08 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Means in the same columns with the same letters are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup> Control : Wheat flour 100%.

5~15 : Wheat flour with 5, 10, 15% *Sumsik* powder.

<sup>2)</sup> Values are Mean±S.D.

중 열에 의해 휘발하면서 수분도 증발한 것이라고 하였고, 같은 굵기 조건에서 손실률이 증가할수록 호화가 양호하고 겉질의 착색도 좋다고 하였다(Roels *et al* 1993). 이와 같이 선식 함량이 증가할수록 굵기 손실률이 감소한 원인은 선식에 함유된 성분이 수분 증발과 휘발성 물질의 휘발을 억제하는 작용에 의한 것으로 생각되어진다.

### 5. 식빵의 조직감

선식을 첨가한 식빵의 조직감은 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness) 등을 측정하여 Table 7에 나타내었다. 견고성은 대조구가 131.74로 가장 낮게 나타났으며, 선식을 15% 첨가한 식빵이 327.81로 가장 높게 나타났었다. Yang *et al*(2006)은  $\beta$ -glucan 30% 첨가군이 높은 경도를 유지했다고 하였고,  $\beta$ -glucan이 밀가루의 글루텐 형성을 방해하여 빵이 잘 부풀지 못함에서 기인한 것으로 해석된다고 하였다. 또한 늙은 호박분말, 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 경도가 증가했다는 결과와도 일치하였다(Moon *et al* 2004, Jung *et al* 2002).

탄력성은 대조구와 선식 10% 첨가구가 0.96으로 가장 낮게 나타났으며, 선식 5% 첨가구가 0.98, 15% 첨가구가 0.97로 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 응집성은 선식 15% 첨가 식빵이 0.53으로 가장 낮게 나타났고, 선식 5% 첨가 식빵이 0.57로서 가장 높게 나타났었다. 검성과 씹힘성은 대조구가 각각 73.16, 70.53으로 가장 낮게 나타났고, 선식 15% 첨가 식빵이 각각 173.59, 169.97로 가장 높게 나타났었다. Jung *et al*(1997)은 콩가루 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 특성 연구에서 탄력성은 대부분 첨가량에 따라 유의적인 차이를 보이지 않는다고 하였고, 씹힘성은 대부분 첨가량이 증가할수록 증가한다고 하여 유사한 결과를 나타내었다. 부착성에서는 대조구가 -0.25로 가장 낮게 나타났고, 선식 5% 첨가 식빵이 1.12로 가장 높게 나타났으며, 선식 15% 첨가 식빵과 유의적인 차이는 없었다.

### 6. 식빵의 관능평가

선식을 첨가하여 제조한 식빵의 관능 검사 결과는 Table 8과 같다. 색에 대한 평가 결과, 선식 15% 첨가 식빵의 기호도가 5.0으로 가장 낮게 나타났고, 대조구가 7.08로 가장 높

Table 7. Texture of bread crumb prepared from wheat flour with different amount of *Sunsik* powder

Attributes	Control <sup>1)</sup>	5	10	15
Hardness	131.74±35.43 <sup>ba)</sup>	163.65±432.42 <sup>ab)</sup>	191.97±78.40 <sup>ab)</sup>	327.81±99.02 <sup>a)</sup>
Springness	0.96± 0.01 <sup>2)</sup>	0.98± 0.01	0.96± 0.01	0.97± 0.02
Cohesiveness	0.56± 0.01 <sup>ab)</sup>	0.57± 0.01 <sup>a)</sup>	0.53± 0.02 <sup>ab)</sup>	0.53± 0.01 <sup>b)</sup>
Gumminess	73.16±17.72 <sup>b)</sup>	93.36±17.47 <sup>ab)</sup>	102.52±38.51 <sup>ab)</sup>	173.59±49.90 <sup>a)</sup>
Chewiness	70.53±16.43 <sup>b)</sup>	92.03±16.56 <sup>ab)</sup>	98.42±36.62 <sup>ab)</sup>	169.97±48.71 <sup>a)</sup>
Adhesiveness	-0.25± 0.25 <sup>b)</sup>	1.12± 0.32 <sup>a)</sup>	0.39± 0.17 <sup>ab)</sup>	0.60± 0.38 <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Means in the same columns with the same letters are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup> Control : Wheat flour 100%.

5~15 : Wheat flour with 5, 10, 15% *Sunsik* powder.

<sup>2)</sup> Values are Mean±S.D.

Table 8. Results on the sensory evaluation of breads with *Sunsik* powder

Sample <sup>1)</sup>	Color	Taste	Flavor	Texture	Softness	Overall quality
Control	7.08±1.74 <sup>a2)</sup>	6.33±1.52	6.50±1.84 <sup>ab)</sup>	6.00±1.25	5.58±1.05 <sup>b)</sup>	5.75±2.17 <sup>b)</sup>
5	6.91±1.21 <sup>a)</sup>	6.91±1.21	6.91±1.47 <sup>a)</sup>	7.00±1.71	7.50±1.47 <sup>a)</sup>	6.91±1.41 <sup>ab)</sup>
10	6.75±1.56 <sup>a)</sup>	6.75±1.67	6.58±1.93 <sup>ab)</sup>	7.16±1.90	7.25±1.82 <sup>a)</sup>	7.41±1.28 <sup>a)</sup>
15	5.00±2.08 <sup>b)</sup>	5.75±2.32	5.16±2.63 <sup>b)</sup>	5.83±2.69	6.00±1.56 <sup>b)</sup>	6.41±2.18 <sup>ab)</sup>

<sup>a)</sup> Means in the same columns with the same letters are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup> Control : Wheat flour 100%.

5~15 : Wheat flour with 5, 10, 15% *Sunsik* powder.

<sup>2)</sup> Values are Mean±S.D.

게 나타났다. 맛은 선식 15% 첨가구가 5.75로 가장 낮게 나타났고, 선식 5% 첨가구가 6.91로 가장 높게 나타났다. 향미는 선식 15% 첨가구가 5.16으로 가장 낮게 나타났고, 선식 15% 첨가구가 6.91로 가장 높게 나타났다. 조직감은 선식 15% 첨가 선식이 5.83으로 가장 낮게 나타났고, 선식 10% 첨가구가 7.16으로 가장 높게 나타났다. 빵의 조직감은 단백질인 gluten에 의하여 결정되는데, 밀가루에 대하여 선식을 첨가함으로써 gluten의 농도가 희석되었기 때문이라 판단된다(Shin & Shin 2008). 맛과 조직감은 모든 시료에서 유의적인 차이가 없었다. 이는 선식이 강한 향을 갖고 있지 않기 때문에 맛에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. 부드러움은 대조구가 5.58로 가장 낮게 나타났고, 선식 5% 첨가구가 7.50으로 가장 높은 선호도를 나타냈다. 전체적인 기호도는 대조구가 5.75로 가장 낮게 나타났으며, 선식 10% 첨가구가 7.41로 가장 높게 나타났다.

## 요약

선식의 농도를 달리하여 제조한 식빵의 일반 성분 분석 결과, 수분 함량은 대조구가 가장 높게 나타났고, 선식을 첨가한 식빵은 대조구에 비해 낮게 나타났다. 조회분의 경우, 대조구가 1.34%로 가장 낮게 나타났고, 선식의 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 조단백질 함량은 대조구가 가장 높게 나타났고, 선식을 첨가한 식빵이 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 조지방의 경우, 선식의 첨가량에 따라 증가하였다. 식빵의 무게는 대조군이 가장 낮았다. 높이는 선식의 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 반죽의 발효 시간은 대조구가 가장 짧았고 선식을 첨가한 식빵의 발효 시간이 길게 나타났다. 굵기 손실률은 대조구가 가장 높게 나타났고, 선식의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 견고성은 선식을 15% 첨가한 식빵이 가장 높았고, 대조구가 가장 낮게 나타났다. 응집성은 선식 5% 첨가 식빵이 가장 높게 나타났고, 선식 15% 첨가 식빵이 가장 낮게 나타났다. 검성과 씹힘성은 선식 15% 첨가 식빵이 가장 높게 나타났고, 대조구가 가장 낮게 나타났다. 부착성은 선식 5% 첨가 식빵이 가장 높게 나타났으나, 선식 15% 첨가 식빵과 유의적인 차이는 없었다. 탄력성 측정 결과, 모든 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 관능 검사 결과, 색은 대조구와 선식 5%, 10% 첨가 식빵이 높게 나타났고, 선식 15% 첨가 식빵의 기호도가 가장 낮게 나타났다. 향미는 선식 5% 첨가 식빵이 가장 높게 나타났고, 선식 15% 첨가 식빵이 가장 낮게 나타났다. 부드러움은 선식 5%와 10% 첨가 식빵이 가장 높게 나타났고, 전체적인 기호도의 결과는 선식 10% 첨가구가 가장 높게 나타났다. 맛과 조직감은 모든 시료에서 유의적인 차이가 없었다. 이상의 결과에서 선식 5%와 10% 첨가구가 품질 특성이 높

은 것으로 나타났다.

## 감사의 글

본 연구는 2009년도 청운대학교 학술연구비 지원을 받아 수행된 것으로 이에 깊은 감사를 드립니다.

## 문헌

- AACC (2000) *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*. 10th ed., St. Paul, MN, USA.
- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis*, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Choi AN, Chung NY (2007) The quality characteristics of bread with added buckwheat powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 664-670.
- Chung SS, Han YS (2003) Consumer's recognition, nutrient composition, and safety evaluation of commercial *sunsik* and *saengsik*. *Korean J Food Culture* 18: 235-243.
- Ha TA, Kim NY (2003) The effects of uncooked grain and vegetables with mainly brown rice on weight control and serum components in Korean overweight/obese female. *J of Nutrition* 36: 183-190.
- He H, Hosney RC (1991) Gas retention of different cereal flours. *Cereal Chem* 68: 334.
- Hwang JK (2001) Function of uncooked foods. *Food Industry and Nutrition* 7: 16-19.
- 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 DS, Lee FZ, Eun JB (2002) Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34: 232-237.
- 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.
- Jung IC (2006) Pheological properties and sensory characteristics of white bread added with added mugwort powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 332-343.
- Juonng HS, Park DG, Shin GM (2008) Quality of white pan breads of *Cordyceps* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 781-788.
- Kang KL (1997) A study on major components of dried *Corni fructus* powder. *J Food Sci Technol* 24: 15-28.

- Kang SW, Lee BG (2004) Rheological properties of dough qualities of functional bread flour added with chungpesagan-tang extracts & re-procurement attitude. *Korean J Culinary Research* 10: 165-177.
- 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.
- Kim EJ, Kim SM (1998) Bread properties utilizing extracts of pin needle according to preparation method. *Faculty of Life Resources Science* 30: 542-547.
- Kim JH, Park PS, Kim JK (2005) Manufacture of nutritionally balanced "sunsik" for the moderns: Its quality characteristics. *Korean J Food Preserv* 12: 123-129.
- Kim JS, Jeong SH (2009) Effects of the amounts of *Terminalia chebula* Retz powder on the quality of white pan breads. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 430-436.
- Kim KT, Choi AR, Lee KS, Joung YM, Lee KY (2007) Quality characteristics of bread made from domestic Korean wheat flour containing *Cactus chounnyuncho* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 461-468.
- Kim OH, Lee SM, Kim NH, Park YA, Kim JH, Kim SJ, Seo MH, Cho NJ (2008) Proximate compositions of *Sunsic* and *Saengshik*. *Korean Society of Food Science and Technology* 40: 101-105.
- Lee HJ, Shin MS (2006) Quality characteristics of French bread with various dietary fibers. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 477-487.
- Lee SJ, Cho SK, Lee SJ (2008) Study on texture and staling of breads with addition of various hydrocolloids. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 636-644.
- 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 YS, Kim WM, Kim TH (2007) A study on rheological and sensory properties of bread added waxy rice flour. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 337-345.
- 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.
- Oh YA, Kim MH, Kim SD (2001) Fermentation of dough and quality of bread with Korean pigmented rice. *J East Asian Soc Dietary Life* 11: 498-505.
- Park MK, Lee KH, Kang SA (2006) Effect of particle size of rice flour on popping rice bread. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 419-427.
- Roels SP, Cleemput G, 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.
- Shin GM (2008) Quality characteristics of white pan bread added with *Poria cocos* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 554-562.
- Shin JW, Shin GM (2008) Quality of white pan bread as affected by various concentrations of *Corni fructus* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1007-1013.
- Song MS, Cho SS (2002) Statistical analysis for SAS. Freedom Academy Publishing Co Seoul. pp 81-116.
- Yang YH, Kang EY, Kim MK, Cho HY, Kim MR (2006) Physicochemical and sensory characteristics of milk bread substituted with high amount of  $\beta$ -glucan. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 204-212.

(2010년 1월 25일 접수, 2010년 3월 4일 채택)