

## 메밀가루를 첨가한 식빵의 품질특성

최순남\* · 정남용  
삼육대학교 식품영양학과

### The Quality Characteristics of Bread with Added Buckwheat Powder

Soon-Nam Choi\*, Nam-Yong Chung  
Department of Food and Nutrition, Sahmyook University

#### Abstract

This study was carried out to evaluate the effects of buckwheat powder on bread quality. Different breads were prepared with additions of 0%, 15%, 30%, and 45% buckwheat powder in place of wheat flour. The weights of the breads with buckwheat powder were in the range of 430.3 - 441.5 g, and the control was 421.3g. The volumes of the breads prepared with 15%, 30%, and 45% buckwheat powder were 2432.3 mL, 2219.3 mL, and 2090.8 mL, respectively. The water absorption rates of the breads with added buckwheat powder increased with the addition of buckwheat powder. Hardness increased with the addition of buckwheat powder, and was highest for the bread made with 45% buckwheat powder. The overall sensory quality of the buckwheat powder bread, which was tested by color and taste, was better than that of the control; specifically, the quality of the 30% buckwheat powder bread was the best.

Key words : buckwheat powder, quality properties, sensory evaluation

## 1. 서 론

메밀은 단백질 12~13%, 지방질 2~4%, 탄수화물 65~70%를 함유하고 있으며, 필수아미노산과 불포화 지방산의 함량이 많고 비타민 B, 비타민 E가 풍부하며 특히 루틴 성분을 함유하고 있어 영양학적 가치가 높은 식품이다(Thacker PA 등 1983, Ikeda K 등 1986, Ohara T 등 1986a, Ohara T 등 1986b). 플라보노이드의 일종인 루틴은 퀘세틴에 루티노시드가 결합된 물질로서 뇌혈액과 고혈압의 예방과 치료에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며(Goodhart RS와 Shils ME 1980, Matsubara Y 등 1985, Choi M 등 1991), 여러 연구에

서도 당뇨병에 도움을 주는 건강식품으로 알려져 있다(Lee JS 등 1994, Koh ES 등 1988, Lee JS 등 1996). 최근 우리의 식생활이 간편해지고 서구화로 인한 식생활의 변화로 주식대용으로서 빵의 소비가 증가하고 있고, 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 건강 지향적인 제품구매 성향으로 각종 성인병 예방을 위한 자연 건강식의 개발과 기능성을 갖는 식품에 대한 요구가 증대하고 있다. 제빵 분야에도 밀가루 이외의 다른 곡물이나 부재료를 이용한 기능성이 강조된 제품이 연구되고 있으며(Cho MK와 Lee WJ 1996), 이러한 변화 속에서 기능성 식빵 개발이 활발히 진행되어 울무 및 녹차 (Park GS와 Lee SJ 1999), 칩즙(Choi HC와 Kim YS 2002), 마(Yi SY와 Kim CS 2001), 김치(Park IK 등 2000), 연근분말(Kim YS 등 2002), 솔잎가루(Kwhak SH와 Moon SW 2002), 매실 과육(Park SI와 Hong KH 2003), 검정콩 분말 (Im JG와 Kim YH 2003) 및 흑미가루(Jung DS 등 2002), 동충하초(Park GS 등 2001), 감잎가루(Bae JH 등 2001), 키토산(Lee

Corresponding author: Soon-Nam, Choi, Department of Food and Nutrition, Sahmyook University, 26-21, Kongneung 2-dong, Nohwon-gu, Seoul 139-747, Korea  
Tel : 82-2-3399-1653  
Fax : 82-2-3399-1655  
E-mail : choisn@syu.ac.kr

HY 등 2002) 등을 첨가하여 기능성을 살린 식빵에 대한 연구가 많이 보고되고 있다. 따라서 본 연구에서는 영양 및 기능성을 함유한 메밀가루를 식빵에 첨가하였을 때 품질특성에 미치는 영향을 알아보려고 하였으며 이를 기능성 식빵 개발을 위한 자료로 제시하고자 하였다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험재료

메밀 식빵의 제조에는 밀가루(강력분, 대한제분), 설탕(정백당, 제일제당), 정제염(해표), 마가린(오뚜기), 탈지분유(서울우유 협동조합), 건조이스트(조흥화학), 글루텐(천재식품산업), 메밀가루(강원도 봉평)를 사용하였고, 배합수는 정제수를 사용하였다.

### 2. 실험군의 구분

실험군은 Table 1과 같이 제빵 주재료인 밀가루에 대하여 메밀가루를 0%, 15%, 30%, 45% 첨가군으로 하여 4군으로 분류하였다. 글루텐가루는 메밀가루와 글루텐가루 총량의 약 12%가 되도록 첨가하였다.

### 3. 메밀가루 첨가에 따른 식빵 배합률과 제조법

식빵 제조를 위한 배합비율은 Table 1과 같으며, 제빵 제조공정은 AACC법(1983)을 일부 수정하여 Fig. 1과 같이 직접반죽법으로 동일한 조건에서 제조하였다. 100 mesh로 체친 밀가루에 분유, 메밀가루를 넣어 잘 혼합한 것과 30°C 물에 이스트, 소금, 설탕을 넣어 용해시킨 것을 혼합가루와 함께 반죽기(Km-800, Kenwood, England)에 넣고 고속에서 3분, 중속에서 10분간 반죽하였으며, 이 혼합 반죽에 마가린을 넣고 중

속에서 10분간 반죽하였다.

반죽을 30°C의 발효기에 넣어 90분간 1차 발효를 시키고, 실온에서 15분간 중간발효 시킨 후 성형하여 35°C에서 60분 동안 2차 발효시킨 것을 200°C 오븐(Magic sheaf, Dong Yang Co.)에서 45분간 구웠다. 구워진 빵은 실온에서 완전히 방냉 후 polyethylene vinyl bag에 포장하여 저장하면서 실험에 사용하였다.

### 4. 식빵의 무게와 부피

식빵의 무게와 부피는 오븐에서 구워낸 다음 실온에서 1시간 경과 후 측정하였으며, 식빵의 부피는 종자치환법(Pyler EJ 1979)을 이용하였다.

### 5. 수분 흡수력과 pH

수분흡수력은 시료 1 g에 증류수 20 mL를 각각 첨가해서 교반하여 실온에서 30분간 방치한 후 3,700

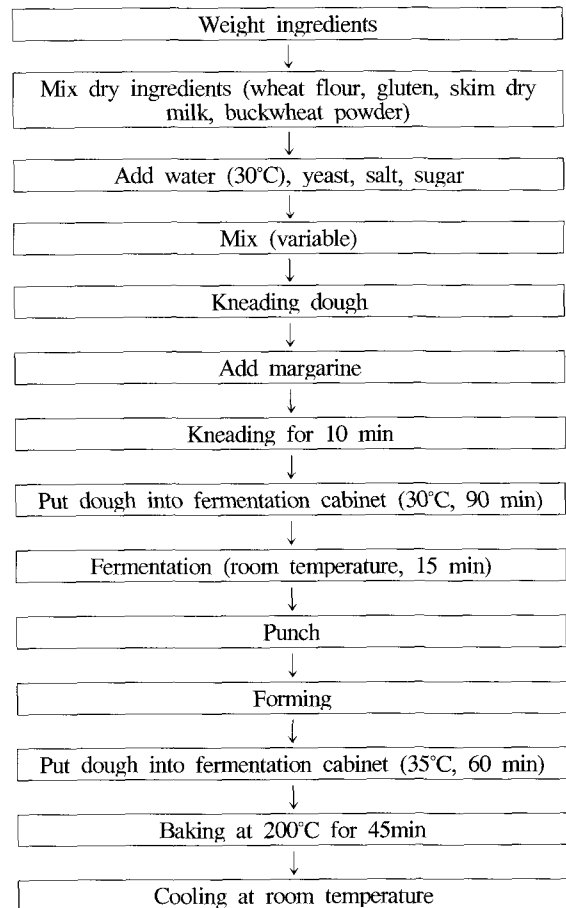


Fig. 1. Bread making processes by the straight dough method

Ingredient	Addition amount of buckwheat flour(%)			
	0	15	30	45
Wheat flour	300	249	198	147
Buckwheat powder	0	45	90	135
Gluten	0	6	12	18
Margarine	15	15	15	15
Skim dry milk	9	9	9	9
Yeast	5	5	5	5
Salt	6	6	6	6
Sugar	15	15	15	15
Water	185	185	185	185

rpm에서 15분간 원심분리하였으며, 분리된 액의 양을 측정하여 흡수된 수분의 양을 계산하였다. 반죽의 pH는 수분흡수력 측정시 분리된 액의 pH로 측정하였다.

## 6. 색도 측정

색도는 Hunter L, a, b color system을 가지고 있는 spectrophotometer CM-3500(Minolta Inc., Japan)를 사용하여 식빵의 crumb 부분의 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였다.

## 7. 식빵의 조직감

식빵의 조직감은 오븐에서 구워낸 후 방냉시켜 실온에서 4일간 저장하면서 5 cm 두께로 잘라 texture analyzer (EZ-tester 500-N, Shimadzu, Japan)로 경도와 진입력(본 실험에 사용한 texture analyzer의 소프트웨어 프로그램 인지 한계로 두 가지 항목만 측정하였음)을 각각 10회씩 측정하여 평균값을 구하였다. 측정조건은 경도 : lord cell 20N, test speed 10 mm/min, plunger diameter 15 mm, test depth 10 mm이었으며, 진입력 : lord cell 20N, test speed 25 mm/mim, plunger diameter 3 mm, test depth 10 mm이었다.

## 8. 관능검사

관능검사는 오븐에서 구워낸 후 실온에서 한시간 방치한 식빵을 시료로 하여 실시하였으며 삼육대학교 식품영양학과 학생 30명으로 구성하여, 이들에게 실험

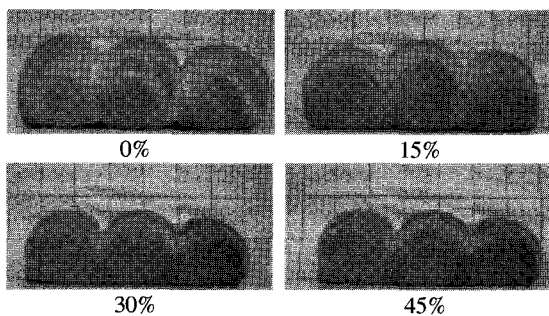


Fig. 2. Breads with various levels of buckwheat powder

목적 및 평가 항목에 대해 설명한 후 실시하였다. 평가항목은 색, 냄새, 맛, 촉촉한 정도, 씹힘성, 전체적 기호도로 5점(매우 좋다), 4점(좋다), 3점(보통이다), 2점(나쁘다), 1점(매우 나쁘다)의 5점 채점법(Herbert A와 Juell LS 1993)으로 실시하였다.

## 9. 통계처리

실험 결과의 통계분석은 SAS(1998) program을 사용하여 각 시료의 평균값과 표준편차를 구하였으며, 시료간의 유의성 검증을 위하여 ANOVA test와 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 무게와 부피

메밀가루를 첨가한 식빵의 무게와 부피를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 식빵의 무게는 1시간 방냉 후 대조군 421.3 g, 첨가군은 각각 430.3 g, 437.3 g, 441.5 g으로 메밀가루를 45% 첨가한 빵의 무게가 가장 높았으며 첨가량이 증가할수록 무게가 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). 메밀가루의 첨가비율에 따른 식빵의 부피는 1시간 방냉 후 대조군의 경우 2464.3 mL, 첨가군 각각 2432.3 mL, 2219.3 mL, 2090.8 mL로 대조군의 부피가 가장 컸으며, 45% 첨가군의 부피가 가장 작았다( $p < 0.05$ ).

Fig. 2는 메밀가루의 첨가량을 각각 달리한 식빵을 나타낸 그림이며, Fig. 3은 식빵의 단면을 나타낸 그림으로 45% 첨가군 단면의 높이가 가장 낮았다.

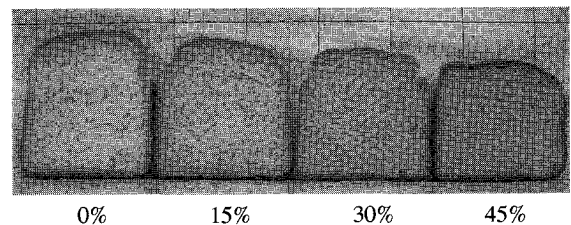


Fig. 3. Transverse view of bread with various levels of buckwheat powder

Table 2. Weight and volume of bread with various levels of buckwheat powder

Attributes	Addition amount of buckwheat powder(%)			
	0	15	30	45
Weight(g)	421.3±8.96 <sup>b</sup>	430.3±5.85 <sup>ab</sup>	437.3±9.21 <sup>a</sup>	441.5±7.19 <sup>a</sup>
Volume(mL)	2464.3±24.88 <sup>a</sup>	2432.3±33.27 <sup>a</sup>	2219.3±129.57 <sup>b</sup>	2090.8±90.81 <sup>c</sup>

Means with different superscripts(a, b, c) within a column indicate significantly differences( $p < 0.05$ )

Kim BR 등(2000)은 메밀에는 글리아딘이나 글루테닌 등 prolamine류의 단백질이 밀가루에 비해 많지 않기 때문에 점성과 탄성이 낮아 메밀가루의 제빵성은 별로 좋지 않았다고 하였으며, 따라서 메밀가루를 10~30%까지 첨가한 메밀식빵의 경우 메밀가루의 혼합비율이 높을수록 무게는 증가하고, 부피는 감소하였다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 다른 첨가물을 첨가한 제빵 특성과 비교하여 보면, 패실 과육을 첨가한 연구(Park SI와 Hong KH 2003)와 검정콩 분말을 첨가한 연구(Im JG와 Kim YH 2003)에서는 첨가량이 많을수록 중량이 증가한다고 하여 본 실험과 유사한 경향을 보였으며, 동충하초(Jung MH와 Park GS 2002) 및 가루녹차의 첨가량이 증가할수록 부피는 감소한다고 하여 메밀가루 첨가량의 증가와 함께 부피가 감소하는 경향을 보인 본 실험 결과와 유사하였다.

**2. 수분흡수력과 pH**

메밀가루 첨가 식빵의 수분흡수력과 pH를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 수분흡수력은 대조군 2.2 mL, 첨가군의 경우 3.1 mL, 4.6 mL, 4.6 mL로 대조군에 비해 유의적 증가를 보였으며(p<0.05), 반죽의 pH는 대조군이 6.2, 첨가군의 경우 각각 6.5, 6.6, 6.7로 대조군에 비해 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 향신료 고수를 첨가한 연구(Kim OH 등 2001)에서는 첨가량이 증가할수록 수분결합력이 낮아지는 것으로 나타나 본 실험과 다른 경향을 보였으며, 이러한 수분결합력은 식이섬유의 종류, 함량, 입자의 크기 등에 영향을 받는다고 하였다. 감잎가루를 첨가한 Bae JH 등(2001)의 연구에서는 첨가량이 증가할수록 pH가 감소한다고 하였으며, Kim EJ와 Kim SM(1998)의 솔잎가루를 첨가한 연구에서도 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 낮아지는 것으로 보고하여 본 실험결과와 다른 결과를 보였다.

**Table 3. Water absorptive power and pH of bread with various levels of buckwheat powder**

Attributes	Addition amount of buckwheat powder(%)			
	0	15	30	45
Water absorptive power (mL)	2.2±0.24 <sup>c</sup>	3.1±0.19 <sup>b</sup>	4.6±0.39 <sup>a</sup>	4.6±0.14 <sup>a</sup>
pH	6.2±0.01 <sup>d</sup>	6.5±0.04 <sup>c</sup>	6.6±0.03 <sup>b</sup>	6.7±0.04 <sup>a</sup>

Means with different superscripts(a, b, c, d) within a column indicate significantly differences(p<0.05)

**3. 색도**

메밀가루를 첨가한 식빵의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군에서 64.77, 첨가군에서는 56.70~63.20으로 메밀가루 첨가로 대체적으로 명도가 낮아지는 경향을 보였다(p<0.05). 적색도 a값은 대조군에서 3.38, 첨가군에서 3.40~4.42로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이러한 경향은 Cho EJ 등(2007)의 연구에서도 메밀 첨가에 따라 L값은 감소하였고, a값은 증가하였다고 하여 본 조사와 동일한 경향이였다. 황색도 b값은 대조군이 16.52이며 첨가군에서는 17.26~19.23으로 메밀가루 첨가군의 황색도가 높게 나타났다.

**4. 조직감**

메밀가루를 첨가한 식빵의 경도와 진입력을 4일간 실온에 저장하면서 측정된 결과는 Table 5와 같다. 첨가량에 따른 경도는 0일 대조군이 0.08 kg, 첨가군은 각각 0.12 kg, 0.16 kg, 0.21 kg으로 메밀가루 첨가량이 증가함에 따라 점차 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 또한 1일 저장 시료의 경우 대조군과 첨가군 각각 0.17 kg, 0.18 kg, 0.27 kg, 0.39 kg으로 메밀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였으며(p<0.05), 이러한 경향은 2일에서 4일 저장 시료에서도 동일한 경향이였다. 따라서 대조군에 비해 첨가군이 메밀가루 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하는 것으로 나타났다. 또한 저장일수에 따른 경도는 0일 대조군의 경우 0.08 kg, 1~4일 저장군은 0.17~0.21 kg으로 유의적인 증가를 보였고(p<0.05), 메밀가루 첨가군의 경우도 같은 경향이였다.

**Table 4. Color of bread with various levels of buckwheat powder**

Crumb	Addition amount of buckwheat powder(%)			
	0	15	30	45
L	64.77±0.01 <sup>a</sup>	59.22±0.03 <sup>c</sup>	63.20±0.00 <sup>b</sup>	56.70±0.02 <sup>d</sup>
a	3.38±0.06 <sup>c</sup>	3.40±0.07 <sup>c</sup>	4.02±0.01 <sup>b</sup>	4.42±0.06 <sup>a</sup>
b	16.52±0.02 <sup>d</sup>	17.26±0.03 <sup>c</sup>	19.23±0.03 <sup>a</sup>	18.68±0.04 <sup>b</sup>

Means with different superscripts(a, b, c, d) within a column indicate significantly differences(p<0.05)

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, when zero and blueness when minus

첨가량에 따른 진입력을 측정된 결과 0일 대조군이 0.03 kg, 15~45% 첨가군은 각각 0.05 kg, 0.06 kg, 0.08 kg으로 유의적으로 증가하였고, 1일 저장 후에도 각각 0.04~0.07 kg으로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 진입력이 유의적으로 증가하였다(p<0.05). Kim BR 등(2000)의 연구에서 메밀가루의 혼합비율이 높을수록 경도가 증가한다고 하여 본 조사와 같았으며, 다른 첨가물의 영향 연구에서 Kim YS 등(2002)은 연근분말의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하여 조직감에 좋지 않은 영향을 준다고 하였고, Im JG와 Kim YH(2003)의 검정콩 분말첨가가 식빵의 품질 특성에 미치는 연구에서도 첨가량 증가에 따라 경도가 증가하는 경향을 나타냈다고 하였다. 또한 Park GS 등(2001)의 동충하초를 1~4% 첨가한 실험에서도 첨가량의 증가에 따라 경도가 증가한다고 하여 본 실험 경향과 유사한 결과가 나타났다. 이와는 반대로 흑미가루를 첨가한 식빵의 품질 특성에 관한 연구(Jung DS 등 2002)와 한국산 감잎가루를 첨가한 빵의 품질에 관한 연구(Bae JH 등 2001)에서는 첨가량의 증가에 따라 경도가 낮아져 부드러운 식빵을 형성해 빵의 조직감에 좋은 영향을 미쳤다고 보고된 바 있어 첨가물의 종류에 따라 빵의 경도에 다양한 결과를 미침을 알 수 있었다.

5. 메밀가루 첨가 식빵의 관능검사

메밀가루를 첨가한 식빵의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색상은 대조군이 2.3으로 가장 낮게, 45% 첨가군은 4.1로 가장 높게 평가되었으며 시료간에 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 향미는 대조군에서 3.3으로

로 가장 높았고, 맛은 30% 첨가군이 3.6으로 가장 높았으며, 다음은 45% 첨가군, 15% 첨가군, 대조군의 순서로 나타났으나, 향미와 맛에서는 시료간에 유의적 차이는 보이지 않았다. 촉촉함은 15% 첨가군이 3.5로 가장 높았고(p<0.05), 씹힘성은 첨가량이 증가함에 따라 높아지는 경향을 보였으며, 전반적인 기호도는 대조군이 3.5, 첨가군의 경우 각각 3.1, 3.5, 3.4로 나타났으며 씹힘성, 전반적인 기호도에서는 시료간 유의적 차이는 없었다.

Kim BR 등(2000)은 메밀가루를 20% 첨가한 식빵이 가장 좋았다고 보고하여 30%보다는 적절한 양으로 첨가하였을 때 식빵의 기호도에 좋은 영향을 준다고 하였고, Cho EJ 등(2007)도 일반 메밀가루를 10~20% 첨가한 썬케이크의 관능검사에서 15% 첨가군이 가장 높은 점수를 보였다고 하였으며, 본 연구에서도 30% 첨가군이 45% 첨가군보다 기호도에서 다소 선호하는 것으로 나타나 동일한 경향을 보였다. 전반적인 기호도

Table 6. Sensory evaluation of bread with various levels of buckwheat powder

Attributes	Addition amount buckwheat powder(%)			
	0	15	30	45
Color	2.3±0.8 <sup>c</sup>	3.0±0.7 <sup>bc</sup>	3.8±0.8 <sup>ab</sup>	4.1±1.2 <sup>a</sup>
Flavor	3.3±1.3 <sup>a</sup>	2.7±0.9 <sup>a</sup>	2.8±1.0 <sup>a</sup>	3.0±1.3 <sup>a</sup>
Taste	2.8±1.0 <sup>a</sup>	2.9±0.6 <sup>a</sup>	3.6±0.8 <sup>a</sup>	3.1±1.1 <sup>a</sup>
Moistness	3.4±1.3 <sup>ab</sup>	3.5±0.8 <sup>a</sup>	3.3±0.7 <sup>ab</sup>	2.5±0.9 <sup>b</sup>
Chewiness	3.2±1.4 <sup>a</sup>	3.1±0.7 <sup>a</sup>	3.5±0.7 <sup>a</sup>	3.7±1.2 <sup>a</sup>
Overall acceptability	3.5±0.9 <sup>a</sup>	3.1±0.5 <sup>a</sup>	3.5±1.1 <sup>a</sup>	3.4±1.1 <sup>a</sup>

Means with different superscripts(a, b, c, d) within a column indicate significantly differences(p<0.05)

Table 5. Hardness and penetration of bread with various levels of buckwheat powder (kg)

Attributes	Storing days	Addition amount of buckwheat powder(%)			
		0	15	30	45
Hardness	0 <sup>1)</sup>	<sup>3)</sup> 0.08±0.01 <sup>(a)</sup>	<sup>b</sup> 0.12±0.01 <sup>c</sup>	<sup>1)</sup> 0.16±0.02 <sup>b</sup>	<sup>1)</sup> 0.21±0.02 <sup>a</sup>
	1	<sup>1)</sup> 0.17±0.02 <sup>c</sup>	<sup>1)</sup> 0.18±0.03 <sup>c</sup>	<sup>1)</sup> 0.27±0.04 <sup>b</sup>	<sup>1)</sup> 0.39±0.07 <sup>a</sup>
	2	<sup>c</sup> 0.18±0.04 <sup>c</sup>	<sup>c</sup> 0.19±0.03 <sup>c</sup>	<sup>b</sup> 0.32±0.05 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 0.42±0.09 <sup>a</sup>
	3	<sup>a</sup> 0.22±0.04 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 0.24±0.02 <sup>b</sup>	<sup>c</sup> 0.27±0.03 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 0.49±0.06 <sup>a</sup>
	4	<sup>b</sup> 0.21±0.01 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 0.26±0.07 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 0.38±0.12 <sup>a</sup>	<sup>c</sup> 0.41±0.04 <sup>a</sup>
Penetration	0 <sup>1)</sup>	<sup>1)</sup> 0.03±0.006 <sup>c</sup>	<sup>b</sup> 0.05±0.010 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 0.06±0.010 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 0.08±0.005 <sup>a</sup>
	1	<sup>c</sup> 0.04±0.005 <sup>c</sup>	<sup>c</sup> 0.04±0.001 <sup>c</sup>	<sup>b</sup> 0.05±0.010 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 0.07±0.010 <sup>a</sup>
	2	<sup>b</sup> 0.05±0.002 <sup>a</sup>	<sup>c</sup> 0.04±0.007 <sup>b</sup>	<sup>c</sup> 0.04±0.010 <sup>b</sup>	<sup>c</sup> 0.06±0.020 <sup>a</sup>
	3	<sup>b</sup> 0.05±0.007 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 0.05±0.007 <sup>b</sup>	<sup>b</sup> 0.05±0.004 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 0.08±0.006 <sup>a</sup>
	4	<sup>a</sup> 0.06±0.004 <sup>a</sup>	<sup>a</sup> 0.06±0.040 <sup>a</sup>	<sup>a</sup> 0.06±0.020 <sup>a</sup>	<sup>b</sup> 0.07±0.010 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Sample processing 1 hour after manufacture  
<sup>2)</sup>a-d means Duncan's multiple range test for experimental samples(row)  
<sup>3)</sup>A-E means Duncan's multiple range test for storage period(column)

에서 대조군과 첨가군 간에 큰 차이가 없는 것은 메밀가루에 글루텐을 첨가하여 물성 개량에 큰 효과를 나타낸 것으로 보여진다. 이는 글루텐이 메밀가루, 옥수수가루 및 단백질 함량이 비교적 적은 곡분 혼합반죽의 물성 특성을 향상시킨다는 여러 보고(Navickis LL 1989, Petrofsky KE와 Hosney RC 1995, Dreese PC 등 1988)와 같은 경향으로 사료된다. Kim BR 등(2000)은 썬힘성에서도 메밀 첨가량이 증가할수록 증가한다고 하여, 첨가군에서 다소 높은 썬힘성을 보였던 본 조사결과와 동일한 경향이었다. 또한 솔잎가루(Kwhak SH와 Moon SW 2002)와 동충하초(Park GS 등 2001)를 첨가한 식빵의 연구에서는 첨가량이 많을수록 맛에서 높은 점수를 받은 것으로 본 실험과 같은 경향을 보였다.

#### IV. 요약

영양 및 기능성을 함유한 메밀가루를 0%, 15%, 30%, 45% 첨가하여 제조한 식빵의 품질특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 무게는 대조군 421.3 g, 첨가군은 430.3~441.5 g으로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 부피는 대조군 2464.3 mL, 첨가군은 2432.3~2090.8 mL로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다.
2. 수분흡수력은 대조군이 2.2 mL, 첨가군은 3.1~4.6 mL로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, pH는 대조군이 6.2, 첨가군은 6.5~6.7로 유의적으로 증가하였다.
3. 색도 L값은 대조군에서 64.77, 첨가군에서는 각각 59.22, 63.20, 56.70이었으며, a값은 대조군에서 3.38, 첨가군에서 3.40~4.42로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아졌다. b값은 대조군이 16.52, 첨가군에서는 각각 17.26, 19.23, 18.68이었다.
4. 첨가량에 따른 경도는 0일 대조군이 0.08 kg, 첨가군은 각각 0.12 kg, 0.16 kg, 0.21 kg으로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 저장일수에 따른 경도는 0일 대조군의 경우 0.08 kg, 1~4일 저장군은 0.17 kg~0.21 kg으로 유의적인 증가를 보였으며, 메밀가루 첨가군의 경우도 같은 경향이었다. 첨가량에 따른 진입력은 0일 대조군이

0.03 kg, 첨가군은 0.05~0.08 kg으로 유의적으로 증가하였다.

5. 관능검사에서 색상은 대조군이 2.3, 첨가군이 3.0~4.1로 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 선호도가 증가하는 경향이었고, 향미는 대조군이 3.3, 첨가군이 2.7~3.0으로 메밀가루 첨가로 선호도가 감소하였으며, 맛은 30% 첨가군이 3.6으로 선호도가 가장 높았다. 조직의 촉촉한 정도는 대조군 3.4, 첨가군이 3.5~2.5로 나타났으며 썬힘성과 전반적인 기호도는 유의적인 차이가 없었다.

#### 참고문헌

- AACC. 1983. Approved methods of the American Association Cereal Chemists, 8th ed., The American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA
- Bae JH, Woo HS, Choi HJ, Choi C. 2001. Qualities of bread added with Korean persimmon leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(5) : 882-887
- Cho EJ, Kim WJ, Yang MO. 2007. A study on quality properties of steamed cake added with common and tartary buckwheat flour. *17(2)* : 219-226
- Cho MK, Lee WJ. 1996. Preparation of high fiber bread with barley flour. *Korean J Food Sci Technol* 28(4) : 702-709
- Choi HC, Kim YS. 2002. The sensory properties and flavor components of the white bread added with arrowroot juice. *Korean J Food Sci Technol* 34(4) : 604-609
- Choi M, Kim JD, Park KS, Oh SY, Lee SY. 1991. Effect of buckwheat supplementation on blood glucose levels and blood pressure in rats. *J Korean Soc Food Nutr* 20(3) : 300-305
- Dreese PC, Faubion JM, Hosney RC. 1988. Dynamic rheological properties of flour, gluten and gluten-starch dough: 2. Effect of various processing and ingredient changes. *Cereal Chem* 65 : 354-359
- Goodhart RS, Shils ME. 1980. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 6th ed. Lea and Febiger Publisher. Philadelphia. p 279
- Herbert A, Juel LS. 1993. *Sensory evaluation practice*, 2nd ed. Academic Press. USA. pp 66-94
- Ikeda K, Oku M, Kusano T, Yasumoto K. 1986. Inhibitory potency of plant antinutrients toward the in vitro digestibility of buckwheat protein. *J Food Sci* 51 : 1527-1531
- Im JG, Kim YH. 2003. Quality characteristics of bread prepared by the addition of black soybean powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 13(4) : 334-341
- 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(2) : 232-237

- Jung MH, Park GS, 2002. Effect of *Paecilomyces japonica* and *Cordyceps militaris* powder on quality characteristics of bread. *Korean J Food Sci Technol* 31(5) : 743-748
- Kim EJ, Kim SM. 1998. Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Korean J Food Sci Technol* 30(3) : 542-547
- 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(2) : 241-247
- Kim OH, Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Ree HJ, Lee SY. 2001. Properties of the quality characteristics of bread added with Coriander. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(3) : 269-274
- Kim YS, Jeon SS, Jung ST. 2002. Effect of lotus root powder on the baking quality of white bread. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(4) : 413-425
- Koh ES, Choi MG, Ju JS, Yoon TH, Kim JD, Ahn YS, Lim KJ, Kim SO. 1988. Long term effect of buckwheat, potato and rice on glycemic indices in health subject. *Annual Report of Korea Nutr Inst Hallym Univ* 6 : 1-8
- Kwhak SH, Moon SW. 2002. Effect of pine needle powder on the sensory and mechanical characteristics of steam cake. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(4) : 399-406
- Lee HY, Kim SM, Kim JY, Youn SK, Choi JS, Park SM, Ahn DH. 2002. Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. *Korean J Food Sci Technol* 34(3) : 449-453
- Lee JS, Lee MH, Son HS, Maeng YS. 1996. Effects of buckwheat on the activities of pancreatic digestive enzymes in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25(5) : 831-838
- Lee JS, Son HS, Maeng YS, Chang YK, Ju JS. 1994. Effects of buckwheat on organ weight, glucose and lipid metabolism in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J Nutr* 27(8) : 819-827
- Matsubara Y, Kumamoto H, Lizuka Y, Murakami T, Okamoto K, Miyake H, Yokoi K. 1985. Structure and hypotensive effect of flavonoid glycosides in *Citrus unshiu* peelings. *Agric Biol Chem* 49 : 900-905
- Navickis LL. 1989. Rheological changes of fortified wheat and corn flour doughs with mixing time. *Cereal Chem* 66 : 321-324
- Ohara T, Ohinata H, Muramatsu N, Matsuhashi T. 1986a. Determination of rutin in buckwheat foods by high performance liquid chromatography. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaeshi* 36 : 114-120
- Ohara T, Ohinata H, Muramatsu N, Oike T, Matsuhashi T. 1986b. Enzymatic degradation of rutin in processing of buckwheat noodles. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaeshi* 36 : 121-126
- Park GS, An SH, Choi MA. 2001. Quality characteristics of bread added with concentrations of *paecilomyces japonica* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 11(2) : 112-120
- Park GS, Lee SJ. 1999. Effects of job's tears powder and green tea powder on the characteristics of quality of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(6) : 1244-1250
- Park IK, Kim MK, Kim SD. 2000. Studies on preparation and quality of Kimchi-bread. *J East Asian Soc Dietary Life* 10(3) : 229-238
- Park SI, Hong KH. 2003. Effect of Japanese apricot(*Prunus mume* Sieb. et Zucc) flesh on baking properties of white breads. *Korean J Food Culture* 18(6) : 504-514
- Petrofsky KE, Hosney RC. 1995. Rheological properties of dough made with starch and gluten from several cereal sources. *Cereal Chem* 72 : 53-58
- Pyler EJ. 1979. Physical and chemical test method. *Baking science and technology*, Sosland pub. Co., Merrian Kansas 2 : 891-895
- SAS. 1998. SAS User's guide, Statistics. Version 6.03, SAS institute Inc., Cary, NC
- Thacker PA, Anderson DM, Bowland JP. 1983. Chemical composition and nutritive valid of buckwheat cultivate for laboratory rats. *Can J Anim Sci* 12 : 949-954
- Yi SY, Kim CS. 2001. Effects of added yam powders 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(1) : 56-63

(2007년 6월 26일 접수, 2007년 9월 18일 채택)