

## 호박이 첨가된 발아현미 식빵의 품질특성

주선종<sup>†</sup> · 김기식 · 윤향식 · 홍지선 · 김숙종  
충청북도농업기술원

### Quality Characteristics on Sprouted Brown Rice-Bread Added with Pumpkin Powder

Seon-Jong Joo<sup>†</sup>, Ki-Sik Kim, Hyang-Sik Yoon, Ji-Sun Hong and Sook Jeong Kim  
Chungcheongbuk-do Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon 363-883, Korea

#### Abstract

The quality of bread made of sprouted brown rice (20%), wheat flour and pumpkin powder was investigated. The bread was manufactured with 0, 1, 3 and 5% pumpkin powder (W/W) with increasing and wheat flour. Volume of the breads were decreased from 4.68 mL/g to 3.60 mL/g as pumpkin powder contents increased from 0% to 5%. Lightness decreased with increasing pumpkin powder contents. Yellowness increased from 10.97 to 27.01 with increasing pumpkin powder contents. Textural characteristics of bread crumb were influenced by adding additives pumpkin powder. Hardness, adhesiveness and chewiness of bread decreased as the added level of pumpkin powder. In sensory evaluation, sensory scores for color, flavor and overall quality of bread increased with increasing pumpkin powder contents.

Key words : pumpkin powder, bread, quality characteristics

## 서 론

식생활 패턴의 변화로 쌀 소비량은 감소하고 밀가루를 주 원료로 하는 빵의 섭취는 증가하고 있는 실정이다. 또한 건강에 관한 관심이 급증하면서 각종 건강기능소재를 첨가한 빵의 품질특성에 관한 연구가 진행되어 왔다. 연구예로는 신선초(1), 울무와 녹차(2), 마(3), 천마(4), 발아현미(5), 단감가루(6), 키토산(7), propolis(8), 동충하초(9), 민들레 잎(10), 칩즙(11), 동아(12), 버섯(13) 등 다양하다. 발아현미는 현미를 싹틔운 것으로 현미에 비해 탄수화물, 단백질, 지방 등의 영양소는 줄고 비타민, 효소, 무기질 등 특수한 성분이 생성되어 성인병 예방에 도움을 준다(14-16). 또한 늙은 호박은 예로부터 한국인들과 친숙한 식량자원의 하나로서 위장이 약한 사람, 회복기의 환자, 산후 부종제거 등을 위해 좋은 식품으로 알려져 왔다(17). 호박에는 황색을 나타내는 천연 색소인 carotene, lycopene, lutein 등이 존재하며, 이들 천연 색소는 여러 가지 가공식품의 첨가물로 이용되고 있다. 특히  $\beta$ -carotene은 각종 약리 효과와 위암억제 효과가 있는 것으로

알려져 있다(18-19). 그러므로 본 연구에서는 발아현미와 호박분말을 첨가하여 식빵을 제조하고 품질특성을 조사함으로써 밀가루 대체효과와 기능성 소재로의 이용 가능성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료 및 원료처리

본 실험에 사용된 현미는 (주)미력에서 발아현미를 구입하였으며, 호박분말은 2003년 가을에 수확한 늙은 호박을 사용하였다. 호박은 속을 제거한 후 일정한 크기로 잘라 스틱으로 20분 동안 증숙하여 마쇄한 후 -40℃에서 예비동결 후 0.80 Pa에서 동결건조(PVTFD30A, Ilchin, Korea)하였으며 80 mesh 이상으로 분쇄하여 사용하였다.

### 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC 방법(20)에 따라 행하였다. 즉 수분은 105℃ 상압건조가열법으로, 조단백질은 micro Kjeldahl 질소정량법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조회분은 550

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : joosj@cbares.net,  
Phone : 82-43-219-2755, Fax : 82-43-219-2519

℃ 직접건식회화법으로, 조섬유는 Fiberotec system M(Tecator Co., Sweden)을 이용하여 Henneberg-Stohmann 개량법으로 분석하였다. 당질은 위에서 계산된 일반성분의 합과 100과의 차이 값으로 하였다.

### 빵의 제조

제빵 원료의 배합비율은 Table 1과 같다. 대조구는 밀가루 1,000 g을 기준으로 하였으며, 강력분, 발아현미, 호박분말의 혼합비를 달리하여 1,000 g가 되도록 하였다. 직접반죽법을 적용하여 반죽기(YSM14, 삼진플랜트, Korea)에 버터를 제외한 모든 재료를 넣고 저속으로 3분간 믹싱한 후 클린업 단계에서 버터를 넣은 후 고속으로 12분 동안 mixing하였다. 이 반죽을 온도 27℃, 상대습도 80%로 조정된 발효기에서 60분간 1차 발효시켰다. 1차 발효가 끝난 반죽을 160 g씩, 480 g으로 하고 등글리기 하여 상온에서 15분간 중간 발효 하여 가스빼기와 성형을 하여 식빵틀에 팬닝하고 온도 38℃, 상대습도 85%에서 50분간 2차 발효시켰다. 팬에서 1 cm 정도 올라오면 윗불 180℃, 아랫불 160℃로 예열된 오븐(삼미제과공업, Korea)에서 25분간 구웠다.

Table 1. Baking formula based on wheat flour weight

(Unit: g)

Composition	Control	BR <sup>1)</sup> 20%	PP <sup>2)</sup> 1%	PP3%	PP5%
Wheat flour	1,000	800	790	770	750
Sprouted brown rice	-	200	200	200	200
Pumpkin powder	-	-	10	30	50
Sucrose	80	80	80	80	80
Butter	70	70	70	70	70
Gluten	-	60	60	60	60
Egg	50	50	50	50	50
Yeast	50	50	50	50	50
Non fat dried milk	30	30	30	30	30
Salt	20	20	20	20	20
Yeast food	1	1	1	1	1
Water	630	630	630	630	630
Total	1931	1991	1991	1991	1991

<sup>1)</sup> BR: brown rice, <sup>2)</sup> PP: pumpkin powder.

### 빵의 품질 특성

Baking이 끝난 빵을 실온에서 1시간 냉각시킨 후 무게를 측정하고 종자치환법으로 부피를 측정하였다(21). 빵의 색도는 1 cm 두께로 절단한 후 crumb color를 색차계(CM-3500d, Minolta, Japan)를 사용하여 측정하였고 Hunter값인 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었으며 표준백색판의 L값

은 96.84, a값은 -0.20, b값은 -0.23이었다.

### Texture 측정

실온에서 1시간 냉각시킨 후 1×1×1 cm 두께로 자른 다음 texture analyzer(TA-XT2i Stable Micro Systems, England)를 이용하여 기계적 texture로 측정·비교하였다. 이때의 측정조건은 probe는 25 mmφ aluminum cylinder, pre-test speed는 2.0 mm/sec, test speed는 5.0 mm/sec, post-test speed는 5.0 mm/sec, distance는 3.0 mm/sec, force는 10 g이었다. 시료는 무작위적으로 취하여 10회 반복 측정치의 평균값으로 나타내었고, 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 부착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

### 관능검사

관능평가는 식품개발팀에 근무하는 5명의 관능검사원을 대상으로 빵의 외관, 풍미, 조직감, 그리고 전반적인 기호도를 1(very bad)에서 9(very good)까지의 점수로 평가하였다(12). 시료는 일정한 크기(4×4 cm)로 잘라 관능검사요원에게 제시하였다.

### 통계처리

시험결과는 통계 package window용 SAS rel. 6.12를 사용하여 분산분석 하였으며 시료간 차이의 유무는 Duncan's multiple range test를 사용하여 비교 분석하였다(22).

## 결과 및 고찰

### 일반성분 분석

본 실험에 사용한 발아현미와 호박분말의 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 발아현미의 수분함량은 10.3%, 단백질은 7.0%, 조지방 함량은 2.3%, 조섬유는 0.8%, 회분은 1.0%를 나타내었으며, 이는 식품성분표(23)의 현미 일반형의 수분이 11.6%, 단백질 7.6%, 지질 2.1% 조섬유 2.7%, 회분 1.6%에 비해 조섬유와 회분함량이 약간 낮은 것으로 나타났다. 호박분말의 수분함량은 12.7%, 조단백질 6.9%, 조지방 2.3%, 당질은 62.84%(건물 중 71.95%), 조섬유는 10.5%, 회분은 4.9%를 나타내었다. 이는 Lee 등(24)이 보고한 조단백질 13.4%, 조지방, 0.85%, 당질 62.2%(건물 중으로 70.6%), 조섬유 7.1, 회분은 4.5%에 비해 조단백질 함량은 낮고 조섬유소 함량은 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 호박의 품종이나 수확기에 따른 차이로 생각된다.

**Table 2. Proximate composition of pumpkin powder and sprouted brown rice**

Materials	Moisture	Crude protein	Crude fat	Carbohydrate	Crude fiber	Crude ash
Brown rice	10.30	7.00	2.30	78.60	0.80	1.00
Pumpkin powder	12.67	6.88	2.25	62.84	10.47	4.89

**제빵의 특성**

원료 혼합비에 따른 제빵의 부피, 색도는 Table 3에 나타내었다. 호박첨가량이 증가할수록 빵의 부피는 감소하는 경향을 나타내었다. 즉, 호박분말이 첨가되지 않은 대조구 빵의 부피는 4.68 mL/g이었으며 호박분말 5% 첨가한 빵의 부피는 3.60 mL/g이었다. 이와 같은 결과는 천마(4), 아마란스(25), waxy barley(26), 식이섬유(27), 현미(28) 등을 첨가하여 제빵한 결과와 일치하였다. 이러한 부피감소는 섬유소로 인하여 글루텐막이 손상되거나 반죽내 글루텐의 비율이 상대적으로 낮아져 글루텐의 희석효과로 반죽이 약화되므로써 제빵의 전반적 단계에서 가스를 효과적으로 보유할 수 없어 빵의 구조형성에 어려움이 따르고(29), 반죽적성도 나쁘기 때문에 최종 품질이 열등해진다고 한다(30).

**Table 3. Effects of pumpkin powder addition on loaf volume and color of bread made of pumpkin powder, sprouted brown rice and wheat composite flour**

Samples <sup>1)</sup>	Specific loaf volume (mL/g)	Color <sup>3)</sup>		
		L	a	b
Control	4.68 <sup>2d)</sup>	77.46	-0.77	10.97
BR20%	4.37 <sup>b)</sup>	78.67	-0.28	13.85
PP1%	3.98 <sup>c)</sup>	76.65	-0.17	18.38
PP3%	3.85 <sup>c)</sup>	74.75	-0.34	20.42
PP5%	3.60 <sup>d)</sup>	73.36	-0.42	27.01
F-Value	58.34 <sup>**4)</sup>	-	-	-

<sup>1)</sup> Control: wheat flour 100% bread, BR20%: brown rice 20% bread, PP1%: brown rice 20 and pumpkin powder 1% bread, PP3%: brown rice 20 and pumpkin powder 3% bread, PP5%: brown rice 20 and pumpkin powder 5% bread.

<sup>2)a-d)</sup> Means with the same letter are not significantly different.

<sup>3)</sup> Colors are L: Lightness, a: Redness, b: Yellowness.

<sup>4)\*\*)</sup> Significantly different at the  $p < 0.01$ .

그러나 본 연구에서는 예비실험결과를 토대로 발아현미와 호박분말에 의해 희석된 글루텐을 첨가하여 빵을 제조하였으므로 섬유소로 인한 글루텐막의 손상에 의한 것으로 생각된다. 빵의 단면 색도 중 명도는 발아현미 20% 첨가시 78.67로 가장 높은 값을 나타내었으며, 호박분말 첨가량이 증가함에 따라 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 이와 같은 결과는 식빵 제조시 동충하초 등 다양한 소재 첨가시에도 유사한 결과를 나타내었다(2, 9, 31, 32). b 값은 대조구인 강력분 100%가 10.97로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 호박분말 첨가량이 증가함에 따라 점점 높아지는 경향을 보였다. 이는 호박분말의 황색소인  $\beta$ -carotene에 의한 것으로 생각된다(33).

**식빵의 물성**

제조한 식빵의 물성을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 경도는 처리간에 유의차( $P < 0.05$ )가 있는 것으로 인정되었으며 최소유의차 검정결과 대조구가 다른 처리와 유의차가 있는 것으로 나타났다. 즉 대조구의 경도는 350.4 g이었으며, 호박분말 1% 첨가시 233.3 g이었으며 5% 첨가시 257.2 g로 약간 증가하였다. 탄성과 응집성은 유의차가 인정되지 않았으며 점성과 씹힘성은 호박분말 첨가시 대조구에 비해 감소하는 것으로 나타났고 이와 같은 결과는 신선초 가루를 첨가한 연구와 유사하였다(1).

**Table 4. Texture of bread made of pumpkin powder and wheat composite flour**

Samples <sup>1)</sup>	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Adhesiveness	Chewiness
Control	350.4 <sup>2d)</sup>	8.867	1.251	430.9 <sup>a)</sup>	0.1480 <sup>ab)</sup>	3.815 <sup>a)</sup>
BR20%	313.6 <sup>ab)</sup>	8.665	1.180	362.0 <sup>b)</sup>	0.1220 <sup>ab)</sup>	3.127 <sup>b)</sup>
PP1%	233.3 <sup>b)</sup>	8.794	1.219	284.4 <sup>c)</sup>	0.2200 <sup>a)</sup>	2.499 <sup>c)</sup>
PP3%	249.0 <sup>b)</sup>	8.864	1.247	310.1 <sup>bc)</sup>	0.0800 <sup>bc)</sup>	2.748 <sup>bc)</sup>
PP5%	257.2 <sup>b)</sup>	8.868	1.283	325.6 <sup>b)</sup>	-0.0200 <sup>f)</sup>	2.883 <sup>bc)</sup>
F-value	3.50 <sup>3)</sup>	1.71	0.65	6.92 <sup>**4)</sup>	6.88 <sup>**)</sup>	8.35 <sup>**)</sup>

<sup>1)</sup> Control: wheat flour 100% bread, BR20%: brown rice 20% bread, PP1%: brown rice 20 and pumpkin powder 1% bread, PP3%: brown rice 20 and pumpkin powder 3% bread, PP5%: brown rice 20 and pumpkin powder 5% bread.

<sup>2)a-c)</sup> Means with the same letter are not significantly different.

<sup>3)\*)</sup> Significantly different at the  $p < 0.05$ .

<sup>4)\*\*)</sup> Significantly different at the  $p < 0.01$ .

**관능검사**

원료 배합비에 따라 식빵을 제조한 후 관능검사를 실시한

결과는 Table 5와 같다. 대조구인 강력분 100% 식빵을 기준으로 하여 상대적인 평가를 실시하였다. 발아현미와 호박분말 첨가한 식빵이 외관과 모든 처리에서 대조구에 비해 높은 점수를 나타내었으며, 특히 호박분말 5% 첨가시 향미, 맛, 색, 조직감 및 상품성에서 높은 값을 나타내었다. 이는 호박분말이 식빵의 기호도에 좋은 영향을 미친 것으로 생각되며 이와 같은 결과는 신선초(1), 울무 및 녹차(2), 천마(4), 발아현미(5), 버섯(13) 등이 첨가된 식빵의 기호도가 감소하였다는 결과와는 다른 것으로 나타났다. 이는 빵에 첨가된 소재로 인해 색상과 조직감이 나빠져 전체적인 품질을 감소시키는 것으로 생각된다(13). 그러나 호박의 향과 색상은 빵의 기호도를 향상시키고 글루텐의 첨가는 조직감을 보완해 줌으로서 관능검사에서도 높은 값을 나타낸 것으로 생각된다.

**Table 5. Sensory score of bread made of pumpkin powder and wheat composite flour**

Samples <sup>1)</sup>	Color	Flavor	Taste	Texture	Acceptability
Control	5.0 <sup>2)</sup>	5.0 <sup>d</sup>	5.0 <sup>d</sup>	5.0 <sup>c</sup>	5.0 <sup>d</sup>
BR20%	5.5 <sup>cd</sup>	5.8 <sup>c</sup>	6.1 <sup>c</sup>	5.9 <sup>b</sup>	5.6 <sup>c</sup>
PP1%	6.0 <sup>bc</sup>	5.9 <sup>bc</sup>	6.0 <sup>c</sup>	6.3 <sup>b</sup>	6.6 <sup>b</sup>
PP3%	6.4 <sup>b</sup>	6.4 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	6.9 <sup>a</sup>	6.9 <sup>b</sup>
PP5%	7.4 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>
F-value	15.84 <sup>***3)</sup>	16.78 <sup>***</sup>	26.85 <sup>***</sup>	22.60 <sup>***</sup>	52.85 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Control: wheat flour 100% bread, BR20%: brown rice 20% bread, PP1%: brown rice 20 and pumpkin powder 1% bread, PP3%: brown rice 20 and pumpkin powder 3% bread, PP5%: brown rice 20 and pumpkin powder 5% bread.

<sup>2)</sup> a-d: Means with the same letter are not significantly different.

<sup>3)\*\*\*</sup>: Significantly different at the p<0.001.

**Table 6. Chemical composition of breads made of pumpkin powder and wheat composite flour**

Samples <sup>1)</sup>	Moisture	(Unit: %)				
		Crude protein	Crude fat	Carbohydrate	Crude fiber	Crude ash
Control	41.1	15.9	4.1	35.4	1.0	2.5
BR20%	37.4	17.5	3.1	38.9	0.5	2.6
PP1%	39.4	17.8	3.9	35.8	0.6	2.5
PP3%	39.7	18.0	3.9	35.0	0.9	2.5
PP5%	38.2	17.9	3.8	36.3	1.1	2.7

<sup>1)</sup> Control: wheat flour 100% bread, BR20%: brown rice 20% bread, PP1%: brown rice 20 and pumpkin powder 1% bread, PP3%: brown rice 20 and pumpkin powder 3% bread, PP5%: brown rice 20 and pumpkin powder 5% bread.

## 식빵의 영양성분

처리에 따른 식빵의 영양성분을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 수분함량은 40% 내외를 나타내었으며 조단백은 15.9%에서 18.0%로 강력분 100%가 가장 낮은 값을 나타내었다. 조지방 함량은 강력분 100%가 가장 높은 값을 나타내었으나 처리간에 큰 차이가 없었다.

## 요 약

발아현미와 호박분말이 식빵의 품질에 미치는 영향을 조사하기 위해 발아현미 20%와 호박분말 0, 1, 3, 5%를 첨가하여 식빵을 제조한 후 부피, 색도, 물성, 관능검사와 영양성분을 조사하였다. 그 결과 호박분말 첨가량이 증가할수록 부피는 4.68 mL/g에서 3.60 mL/g로 감소하였고, L값은 77.46에서 73.36으로 약간 감소하였으며 b값은 10.97에서 27.01로 증가하였다. 호박분말이 첨가된 식빵의 경도, 부착성, 씹힘성은 감소하였으며 점탄성과 응집성은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 관능검사 결과 호박분말첨가량이 증가할수록 향, 색, 맛 및 상품성이 증가하였다.

## 참고문헌

- Choi, O.J., Kim, Y.D., Kang, S.K., Jung, H.S., Ko, M.S. and Lee, H.C. (1999) Properties on the quality characteristics of bread added with Angelica keiskei Koidz flour. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 118-125
- Park, G.S. and Lee, S.J. (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, 1244-1250
- Yi, S.Y. and Kim, C.S. (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, 56-63
- Kim, H.J., Kang, W.W. and Moon, K.D. (2001) Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata* blume powder. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 33, 437-443
- Choi, J.H. (2001) Quality characteristics of the bread with sprouted brown rice flour. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 17, 323-328
- Chung, J.Y., Kim, K.H., Shin, D.J. and Son, G.M. (2002) Effects of sweet persimmon powder on the characteristics of bread. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 31, 738-742

7. Lee, H.Y., Kim, S.M., Kim, J.Y., Youn, J.S., Park, S.M. and Ahn, D.H. (2002) Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34, 449-453
8. Kim, C.T., Lee, S.J., Hwang, J.K., Kim, C.J. and Ahn, B.H. (1997) Effect of propolis addition on the shelf-life and staling of white bread. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 982-986
9. Jung, M.H. and Park, G.S. (2002) Effect of *Paecilomyces japonica* and *Cordyceps militaris* powder on quality characteristics of bread. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 31, 743-749
10. Kang, M.J. (2002) Quality characteristics of the bread added dandelion leaf powder. *Korean J. Food Preservation.*, 9, 221-227
11. 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
12. Ju, I.O., Jung, G.T., Ryu, J., Choi, J.S., Choi, Y.G. and Kim, Y.S. (2003) Bread quality with boiled wax gourd (*Benincasa hispida*). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35, 195-200
13. Lee, M.J., Kyung K.H. and Chang, H.G. (2004) Effect of mushroom (*Lentinus tuber-Regium*) powder on the bread making properties of wheat flour. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36, 32-37
14. Lee, Y.J. (1985) Studies on physicochemical properties and separation of branch chain amino acid amino transferase from sprouted peanut (*Arachis hypogaea* L). PhD thesis, University of Chung-Ang, Seoul, Republic of Korea
15. Song, Y.S. (1987) Localization of lipoxygenase in germinating soybeans. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 19, 441-445
16. Kim, I.S., Kwon, T.B. and oh, S.K. (1988) Study on the chemical changes of general composition fatty acids and minerals of rapeseed during germination. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 20, 188-193
17. Cho, J.S. (1981) Food stuff. *Greejein Yeongusa*. Seoul, Korea, 162-164
18. Park, Y.K., Cha, H.S., Park, M.W., Kang, Y.H. and Seog, H.M. (1997) Chemical compounds in different parts of pumpkin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 26, 639-646
19. Choi, C.B., Park, Y.K., Kang, Y.H. and Park, M.W. (1998) Effects of pumpkin powder on chemically induced stomach and mammary cancers in sprague-dawley rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 27, 973-979
20. A.O.A.C. (1990) Official Methods of Analysis 15th ed., Association of official analytical chemists. Washington D.C.
21. Pyler, E.J. (1979) Physical and chemical test method. *Baking Science and Technology*, Sosland Publishing Co., Kansas, USA, 2, 891-895
22. SAS Institute, Inc. (1998) SAS/STAT User Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA
23. National Rural Living Science Institute. (2001) Food composition, Table (sixth revision), p.36-37
24. Lee, S.M. and Cho, G.S. (1996) Alcohol fermentation of ripe pumpkin (*Cucubita moschata* Duch.) by *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25, 513-518
25. Morita, N., Kang, W.W., Hamazu, Z. and Sugimoto, Y. (1999) Effect of amaranth flour on some properties of wheat dough and bread. *J. Appl. Glycosci.*, 46, 23-30
26. Ryu, C.H. (1999) Study on bread making quality with mixture of waxy barley wheat flour mixtures. 1. Rheological properties of dough made with mixture of waxy barley wheat flour. *J. Food Sci. Nutr.*, 28, 1034-1043
27. Cho, M.K. and Lee, W.J. (1996) Preparation of high-fiber bread with barley flour. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28, 702-706
28. Kang, M.Y., Choi, Y.H. and Choi, H.C. (1997) Composition of some characteristics relevant to rice bread processing between brown and milled rice. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 13, 64-69
29. Pomeranz, Y., Shogren, M.D., Finney, K.F. and Bechtel, B. (1977) Fiber in bread making effects on functional properties. *Cereal Chem.*, 54, 25-41
30. Chung, J.Y., Kim, C.S. and Kim, H.I. (1997) Breadmaking properties of composite flours of wheat and buckwheat with different proportions. *J. Human Ecology* (Changwon National University), 1, 113-123
31. Hwang, Y.K. and Kim, T.Y. (2000) Characteristics of colored rice bread using the extruded HeungJinJu rice. *Korean J Soc Food Sci.*, 16, 167-175
32. Kim, B.R., Choi, Y.S. and Lee, S.Y. (2000) Study on bread-making quality with mixture of buckwheat-wheat flour. *J Korean Soc Food Sci. Nutr.*, 29, 241-247
33. Park, H.K., Yim, S.K., Sohn, K.H. and Kim, H.J. (2001) Preparation of semi-solid infant foods using sweet pumpkin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 30, 1108-1114

---

(접수 2004년 9월 24일, 채택 2004년 11월 26일)