

## 쌀이 주재료인 식빵의 제조 및 품질특성

김소중\* · 김행중\* · 마승진\*\* · 김선재\*\*

전남생약농업협동조합\*, 목포대학교 식품공학과 및 식품산업기술연구센터\*\*

(2005년 5월 26일 접수)

### Preparation and Quality Characteristics of Rice Breads

So-Joong Kim\*, Hang-Jung Kim\*, Seung-Jin Ma\*\*, and Seon-Jae Kim\*\*

Jeonnam Herbal Medicine Farmers Corporation\*

Dept. of Food Engineering and Food Industrial Technology Research Center, Mokpo National University\*\*

(Received May 26, 2005)

### Abstract

The characteristic properties of rice breads produced from several conditions were investigated. The rice bread made in control condition (wheat flour), RF 3 (rice and wheat flour mixing) condition and RF 1 (rice, gluten and modified starch mixing) showed relatively higher volumethan others. The crust and crumb color were measured by Hunter color meter. The rice breads making on RF 5 and RF 6 condition showed higher crust L-value and the crumb L-value of the bread from RF 1 condition was higher than that from other condition. On the texture measuring by texture analyzer, hardness of the bread made from RF 1 and RF 2 conditions and cohesiveness of that from RF 3 condition were lower than control. However the significant higher level of the springiness and chewiness were showed in the bread from RF 1, RF 2 and RF 3 condition. The bread containing 85% of rice, 5% of rice, 5% of gluten and 10% of modified starch which was made in RF 1 condition obtained significant high overall acceptance score by sensory evaluation.

Key Words : rice bread, crust and crumb color, sensory evaluation

### 1. 서론

쌀은 우리 민족의 생명 유지에 중심적 역할을 해 왔으나 고도의 경제성장과 서구화로 인해 70년대 국민 1인당 쌀 소비량이 136kg이었던 것이 지속적인 감소로 2002년 기준 88kg으로 줄어들면서 10년 이내에 60kg이하로 줄어들 가능성이 상당히 높다고 볼 수 있다<sup>1)</sup>. 그러나 쌀 생산량은 크게 감소하지 않아 쌀의 재고율이 날로 증가하고 있는 상황에 직면하고 있다. 또한 우리나라 농업의 기간작물인 쌀은 주로 95%가 밥으로 소비되고, 가공식품 즉 즉석밥, 죽, 쌀면류, 쌀음료 등의 형태로 소비되는 비율은 전체 쌀 소비량의 5% 미만으로 매우 한정적으로 이루어지고 있다. 또한 우리나라의 쌀가루 이용률은 전체 쌀 소비량의 3%미만에 지나지 않지만 이웃 일본은 14%이상으로 우리에게 비해 10배 이상의 밀가루 대체 식품으로 쌀을 가공하여 소비하고 있다<sup>2)</sup>. 이처럼 쌀가루는 밀가루를 이용하는 모든 식품 가공분야와 쌀의 고유한 영양학적 기능을 활용할 수 있는 식품 산업분야에 적용이 가능하다.

한편, 생활수준이 향상됨에 따라 식품에 대한 소비자들의 기호성이 다양해지고 고급화되면서, 조리가 간편하고 미각에 대한 기호도가 높은 가공식품을 선호하는 경향이 높아지고 있다. 그중에서 빵류는 서구화 내지는 편리한 식생활 패턴으로 변모되면서 주식대용으로 크게 소비가 증가하게 되었고, 식빵은 가장 보편적으로 이용되고 있는 식품의 하나로 자리잡고 있다. 최근까지 밀가루를 이용한 식빵에 기능성을 부여하고자 녹차, 솔잎추출물, 느릅나무추출액, 신선초가루, 복분자 착즙액, 민들레 잎분말, 천마분말, 키토산, 동충하초<sup>3-10)</sup>등을 첨가하여 빵을 제조하고 그 품질 특성에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

쌀을 이용한 제빵 연구를 위한 방안으로 압출 성형한 쌀가루<sup>11)</sup>를 사용하거나 hydroxypropyl-methylcellulose, carboxymethyl cellulose, methyl cellulose, guar gum, xanthan gum, carrageenan, locust bean gum 등 다양한 gum질과 첨가제를 이용함으로써 쌀빵의 품질 개선에 대하여 연구<sup>12-14)</sup>되어 왔으나 실제적인 보편화가 되지 못하고 있는 실정이다. 쌀을 이용하여 다양한 형태의 식품 개발은 밀가루 등

수입 농산물 대체에 의한 외화절감과 국내의 쌀 소비량 감소 추세로 늘어가고 있는 쌀 재고량의 효과적인 이용과 과다 적재된 쌀의 해소로 보관 경비 절감 및 묵은 쌀의 손실 방지에 기여할 것으로 생각된다. 그러므로 본 연구에서는 쌀가루를 주재료로 하여 식빵을 제조하고 제품의 품질특성을 조사하고자 하였다.

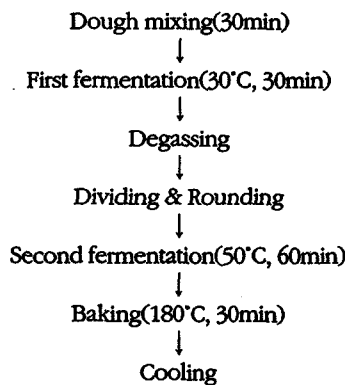
## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

시중 마트에 판매되고 있는 쌀을 구입하여 Air mill(HPM 1001, 현준파우텍)로 분쇄하여 쌀가루 형태로 이용하였으며, 부재료로 변성전분, 글루텐, 설탕, 마가린, 탈지분유, 이스트, 소금은 시판품을 구입 사용하였다.

### 2. 식빵의 제조

식빵의 제조는 직접 반죽법을 이용하여 <Table 1>의 조성으로 <Fig. 1>과 같이 제조하였다. 즉 마가린을 제외한 재료를 반죽기에 넣고 적정량의 물을 첨가하면서 반죽이 최적상태가 되



<Fig. 1> Rice bread making processes by straight dough method

면 마가린을 넣고 다시 반죽하여 30°C에서 30분간 발효시켰다. 부편 반죽을 degassing한 후, 적당량으로 나누어 성형하고 50°C에서 60분간 2차 발효시킨 다음 오븐에 넣고 180°C에서 30분간 구워 식빵을 제조하였다.

### 3. 빵의 무게와 부피 측정

Loaf의 무게와 부피는 Baking한 loaf를 1시간 동안 실온에 방치하여 냉각시킨 후 측정하였으며, 부피는 원료분 1kg당의 mL수(loaf volume)와 빵제품 g당 mL수(specific loaf volume)로 나타내는 종자치환법으로 측정하였다.

### 4. 색도측정

색차계(Minolta CR-300, Japan)를 사용하여 빵 겉질(crust color)과 빵 내부(crumb color)부분을 10회 측정하였으며, Hunter의 색도 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값으로 표시하였다. 이때 사용된 표준백판의 L, a 및 b값은 97.2, 0.03 및 1.82였다.

### 5. 조직감 측정

제조한 쌀빵의 물성 변화를 레오메타(Sun Rheometer Compac-100, Sun Sci., Japan)를 이용하여 측정하였다. 시료는 2cm×2cm×2cm로 절단하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 등의 물성을 구하였다. 측정조건은 type : two bite mastication test, adaptor : No. 25, load cell : 1.0 kg, defromation : 50%, table speed : 60.0 mm/min, chart speed 200.0 mm/min이었다.

### 6. 관능검사

패널 10명을 대상으로 하여 각 항목에 대해 각각 1-9의 점수를 사용하였다. 각 시료를 30분간 방냉 후 균일한 크기(2cm×

<Table 1> Formula for rice breads containing various ingredients

Ingredient	Samples(g)						
	Control	RF <sup>1)</sup> 1	RF 2	RF 3	RF 4	RF 5	RF 6
Wheat flour	100	-	-	24	-	-	-
Rice flour	-	85	83	71	75	97	95
Hydroxypropylmethyl cellulose	-	-	-	-	-	3	5
Carboxymethyl cellulose	-	-	2	-	4	-	-
Methyl cellulose	-	-	5	-	10	-	-
Gluten	-	5	5	5	10	-	-
Modified Starch	-	10	5	-	-	-	-
Sugar	12	12	12	12	12	12	12
Yeast	6	6	6	6	6	6	6
Magarine	4	4	4	4	4	4	4
Defatted milk	8	8	8	8	8	8	8
Salt	1	1	1	1	1	1	1
Total	131	131	131	131	131	131	131

RF<sup>1)</sup> : rice flour product

5cm×2cm)로 외관, 색상, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도 등 6개 항목에 대해서 관능검사표를 사용하여 평가하였으며, 그 결과는 SAS(Statistical analysis system) program을 이용하여 분산분석 및 Duncan 다범위 검증법을 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 무게와 부피 측정

쌀가루에 각각의 첨가제를 첨가하여 구운 식빵의 특성을 <Table 2>에 나타내었다. 쌀식빵을 baking한 후 제품의 외관적 부피는 밀가루 빵인 대조구와 쌀가루에 밀가루를 첨가한 RF 3 조건에서 가장 높았으며 그 다음으로 쌀가루, 글루텐 및 변성 전분의 혼합조건인 RF 1으로 나타났다. 예비실험 결과 식빵의 부피에 관여할 것으로 판단된 hydroxypropylmethyl cellulose, carboxymethyl cellulose 그리고 methyl cellulose는 쌀빵의 부피 증가에 큰 역할을 하지 못하는 것으로 판단되었다. 실제로 RF-4, 5, 6 조건에서 쌀빵은 그 부피가 낮아 식빵의 형태를 나타내지 못했다.

Kang 등<sup>13)</sup>은 100% 쌀식빵 제조에 3% hydroxypropylmethyl cellulose(HPMC) 첨가시 식빵의 부피 증가율이 가장 좋은 것으로 보고하고 있고 Nishita 등<sup>14)</sup>도 쌀가루로 제조한 식빵에 HPMC를 첨가하였을 때 대조구(1.5cm<sup>3</sup>/g)에 비해 부피(5.0cm<sup>3</sup>/g)가 크게 증가하였다고 보고하고 있으나 본 실험 결과와 Ha 등<sup>15)</sup>의 쌀가루와 밀가루의 혼합분을 이용한 실험에서 3% HPMC 첨가시 부피의 증가율이 대조군보다 약간의 증가만

<Table 2> Weight and volume of baked rice breads containing various ingredients<sup>1)</sup>

Samples <sup>2)</sup>	Weight (g)	Loaf volume (cc)	Specific volume (cc/g)
Control	497.5	2478	4.96
RF 1	496.2	2473	4.98
RF 2	500	2475	4.94
RF 3	499	2479	4.95
RF 4	502	2237	4.50
RF 5	502	1920	3.85
RF 6	504	1930	3.83

1) Values are means of triplicate determination.

2) Samples are same as <Table 1>



Flour RF-1 RF-2 RF-3 RF-4

<Fig. 2> Appearance of rice bread with various contents

이 나타났다는 결과와 종합하여 볼때 쌀식빵 제조시 5%이하의 HPMC는 쌀식빵의 팽창에 거의 관여하지 않는 것으로 판단하였다. 또한 HPMC의 가격이 다른 재료에 비해 고가이므로 사용상의 적절한 판단이 요구된다.

#### 2. 색도 측정

쌀을 주재료로 제조한 식빵의 crust와 crumb의 색도를 색차계를 이용하여 측정된 결과는 <Table 3>과 같다. 쌀식빵 crust의 명도 L값은 RF 5과 RF 6이 가장 높았으며 다음으로 RF 4, 나머지 RF 1, 2, 3 및 대조구는 비슷한 수치를 나타냈다. 이는 부품성이 낮은 시료일수록 상대적으로 오븐의 열을 받는 높이가 달라 굽는 정도가 달라서 이러한 결과가 나온 것으로 사료된다. 쌀식빵 crumb의 명도는 글루텐과 변성전분이 함유된 RF 1이 가장 낮았으며 다음으로 RF 2와 RF 4순으로 낮은 값을 보였고 a값과 b값은 증가하였다. Kim 등<sup>16)</sup>은 밀가루에 비해 색이 어두운 현미가루 첨가량을 늘린 경우 L값은 감소하고 a값과 b값은 증가하여 전반적으로 어두워지는 경향을 나타내었다는 것과, Sosulski 등<sup>17)</sup>은 wheat bran 첨가시 L값은 낮아지고 b값은 높아졌다는 결과와 유사하였다. Kim 등<sup>18)</sup>은 밀가루에 미강식이섬유를 첨가하여 국수를 제조할 경우 L값이 급격히 감소하

<Table 3> Crust color values of baked rice breads containing various ingredients

Samples <sup>1)</sup>	Crust color		
	L	a	b
Control	25.2±1.12 <sup>c2)</sup>	0.436±0.005 <sup>c</sup>	0.393±0.000 <sup>a</sup>
RF 1	25.7±1.91 <sup>b</sup>	0.442±0.002 <sup>b</sup>	0.392±0.001 <sup>a</sup>
RF 2	25.5±1.58 <sup>c</sup>	0.423±0.002 <sup>c</sup>	0.396±0.002 <sup>b</sup>
RF 3	25.6±1.17 <sup>b</sup>	0.456±0.002 <sup>d</sup>	0.394±0.002 <sup>a</sup>
RF 4	27.8±1.72 <sup>a</sup>	0.482±0.003 <sup>a</sup>	0.397±0.001 <sup>c</sup>
RF 5	30.9±1.23 <sup>b</sup>	0.471±0.002 <sup>a</sup>	0.398±0.002 <sup>b</sup>
RF 6	31.0±1.12 <sup>a</sup>	0.467±0.002 <sup>b</sup>	0.395±0.002 <sup>c</sup>

1) Samples are same as <Table 1>

2) Values with different superscript letters in the same column are significantly different (p<0.05).

<Table 4> Crumb color values of baked rice breads containing various ingredients

Samples <sup>1)</sup>	Crumb color		
	L	a	b
Control	54.63±3.26 <sup>b1)</sup>	0.381±0.001 <sup>a</sup>	0.38±0.001 <sup>b</sup>
RF 1	52.66±0.93 <sup>a</sup>	0.313±0.001 <sup>c</sup>	0.41±0.002 <sup>a</sup>
RF 2	53.01±1.69 <sup>a</sup>	0.331±0.001 <sup>b</sup>	0.42±0.002 <sup>c</sup>
RF 3	54.10±2.92 <sup>a</sup>	0.305±0.001 <sup>a</sup>	0.39±0.001 <sup>b</sup>
RF 4	53.54±1.84 <sup>c</sup>	0.358±0.001 <sup>d</sup>	0.31±0.001 <sup>d</sup>
RF 5	54.84±1.41 <sup>b</sup>	0.349±0.001 <sup>c</sup>	0.30±0.001 <sup>a</sup>
RF 6	54.73±1.95 <sup>b</sup>	0.346±0.001 <sup>a</sup>	0.31±0.001 <sup>b</sup>

1) Samples are same as <Table 1>

2) Values with different superscript letters in the same column are significantly different (p<0.05).

&lt;Table 5&gt; Textural characteristics of baked rice breads containing various ingredients

Samples <sup>1)</sup>	hardness	springiness	chewiness	cohesiveness
Control	488.5 ± 18.8 <sup>a2)</sup>	0.92 ± 0.08 <sup>c</sup>	346.3 ± 21.0 <sup>b</sup>	0.68 ± 0.06 <sup>a</sup>
RF 1	485.1 ± 17.5 <sup>a</sup>	0.99 ± 0.05 <sup>a</sup>	356.7 ± 21.2 <sup>c</sup>	0.65 ± 0.05 <sup>a</sup>
RF 2	486.6 ± 17.4 <sup>n</sup>	0.95 ± 0.04 <sup>c</sup>	352.0 ± 21.9 <sup>b</sup>	0.62 ± 0.04 <sup>b</sup>
RF 3	489.3 ± 20.0 <sup>a</sup>	0.91 ± 0.04 <sup>b</sup>	356.5 ± 21.5 <sup>a</sup>	0.67 ± 0.05 <sup>c</sup>
RF 4	514.8 ± 18.6 <sup>b</sup>	1.30 ± 0.06 <sup>a</sup>	321.1 ± 21.2 <sup>c</sup>	0.60 ± 0.05 <sup>b</sup>
RF 5	535.6 ± 17.7 <sup>a</sup>	2.01 ± 0.05 <sup>a</sup>	300.0 ± 21.8 <sup>a</sup>	0.68 ± 0.05 <sup>a</sup>
RF 6	530.8 ± 20.6 <sup>c</sup>	2.02 ± 0.05 <sup>b</sup>	305.9 ± 21.8 <sup>b</sup>	0.69 ± 0.04 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as <Table 1>

<sup>2)</sup> Values with different superscript letters in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

&lt;Table 6&gt; Sensory evaluation of baked rice breads containing various ingredients

Samples <sup>1)</sup>	appearance	color	flavour	taste	texture	overall acceptability
Control	7.83 ± 0.85 <sup>a</sup>	8.19 ± 1.18 <sup>a</sup>	5.19 ± 0.80 <sup>a</sup>	7.29 ± 0.78 <sup>b</sup>	7.71 ± 0.88 <sup>b</sup>	8.48 ± 0.80 <sup>a</sup>
RF 1	7.76 ± 0.75 <sup>b</sup>	8.11 ± 1.15 <sup>b</sup>	5.34 ± 0.62 <sup>b</sup>	7.30 ± 0.95 <sup>a</sup>	7.89 ± 0.85 <sup>c</sup>	8.54 ± 0.92 <sup>a</sup>
RF 2	7.75 ± 0.64 <sup>a</sup>	8.15 ± 1.14 <sup>a</sup>	5.38 ± 0.79 <sup>b</sup>	7.20 ± 0.84 <sup>c</sup>	7.86 ± 0.94 <sup>a</sup>	8.51 ± 0.99 <sup>a</sup>
RF 3	7.79 ± 1.03 <sup>a</sup>	8.21 ± 1.18 <sup>c</sup>	5.31 ± 0.88 <sup>a</sup>	7.28 ± 0.81 <sup>b</sup>	7.84 ± 0.84 <sup>c</sup>	8.50 ± 0.95 <sup>b</sup>
RF 4	3.91 ± 0.96 <sup>a</sup>	5.84 ± 1.16 <sup>c</sup>	4.90 ± 0.94 <sup>a</sup>	4.89 ± 0.86 <sup>a</sup>	4.77 ± 0.96 <sup>b</sup>	4.10 ± 0.84 <sup>c</sup>
RF 5	4.71 ± 0.87 <sup>d</sup>	4.41 ± 1.17 <sup>b</sup>	4.47 ± 0.84 <sup>b</sup>	3.77 ± 0.87 <sup>a</sup>	3.74 ± 0.84 <sup>a</sup>	3.08 ± 0.94 <sup>b</sup>
RF 6	4.79 ± 1.08 <sup>a</sup>	4.39 ± 1.16 <sup>b</sup>	4.45 ± 0.68 <sup>a</sup>	3.70 ± 0.86 <sup>c</sup>	3.73 ± 0.95 <sup>b</sup>	3.09 ± 0.88 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as <Table 1>

<sup>2)</sup> Values with different superscript letters in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

였으며, 이것이 품질저해 요인으로 작용하였다고 하였으나, 본 실험에서 대조구와의 유의적인 차이만을 보였으며 또한 관능검사 색의 결과를 보았을 때 글루텐의 색이 쌀빵의 품질에 별다른 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

### 3. 조직감 측정

쌀식빵의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 및 응집성(cohesiveness) 등의 결과는 <Table 5>와 같다. 쌀식빵의 경도는 RF 1과 RF 2이 대조구에 비해 낮았으며 탄력성, 씹힘성은 대조구에 비해 쌀가루가 첨가된 RF 1, RF 2와 RF 3이 높은 수치를 나타냈고, 응집성은 대조구와 RF 3이 낮게 나타났다. 이는 쌀가루의 전분이 밀가루보다 찰진다는 것과 관련이 높은 것으로 생각되었다.

### 4. 관능검사

쌀가루 첨가 식빵에 대한 각 처리구별 관능검사 결과를 <Table 6>에 나타내었다. 외관의 경우 대조구와 RF 3이 가장 좋았고, 다음으로 RF 1, RF 2, RF 5와 RF 6이었으며, RF 4는 가장 낮은 점수를 나타내었다. 이는 밀가루를 첨가한 대조구와 RF 3이 글루텐을 첨가한 것보다 매끄러운 외관을 보여 점수가 높게 나타난 것으로 보이며, RF 4는 표면에 촘촘한 작은 구멍이 보여 도리어 RF 5와 RF 6보다 낮은 점수를 나타냈다. 제품의 색상도는 오븐열을 충분히 받지 못한 RF 4, 5, 6이 낮은 수치를 보였고 이를 제외하고는 처리구별로 유의차는 없는 것으로 나타났다. 반면 맛에 있어서는 쌀가루를 첨가한 RF 1과 3이

대조구에 비해 좋은 것으로 나타났으나, RF 2는 셀룰로오스를 첨가하여 약간 맛이 떨어짐을 알 수 있었다. 조직감에 있어서는 RF 1·2와 RF 3이 다른 처리구에 비해 월등히 높은 기호도를 나타냈다. 이는 밀가루의 부슬부슬한 감촉보다 쌀첨가로 인해 입안에서 찰지면서 촉촉하고 부드러운 느낌을 갖는 것이 선호도가 높으며 텍스처의 결과와 비교해 볼 때 탄력성과 씹힘성이 큰 것과 관련이 높은 것으로 생각된다. 제품의 향은 대조구를 제외한 쌀가루첨가 처리구에서는 쌀 고유의 특이한 향이 나타났으며 이는 기호도를 높이는 요인으로 작용하였으나 부피가 떨어져 경도가 높은 RF 4, 5, 6에서는 강한 향이 오히려 거부감을 보이는 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 쌀 고유의 향과 부드러운 조직감을 갖는 RF 1에 선호도가 높았다.

## IV. 요약

쌀식빵의 부피는 대조구(밀가루 빵)와 RF 3 조건(쌀가루와 밀가루 혼합조건) 및 RF 1(쌀가루, 글루텐 및 변성전분 혼합조건)에서 높게 나타났다. 쌀식빵의 crust와 crumb의 색도를 색차계를 이용하여 측정한 결과, 쌀식빵 crust의 명도 L값은 RF 5과 RF 6 조건에서 가장 높았지만, 쌀식빵 crumb의 명도 L값은 RF 1이 가장 낮았다. 쌀식빵의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 및 응집성(cohesiveness) 등은 texture analyzer를 이용하여 측정하였다. 쌀식빵의 경도는 RF 1과 RF 2 조건이 대조구에 비해 낮았으며, 탄력성, 씹힘성은 대조구에 비해 쌀가루가 첨가된 RF 1, RF 2와 RF 3조건에

서 높은 수치를 나타냈고, 응집성은 대조구와 RF 3조건에서 낮게 나타났다. 전체적인 기호도는 쌀 고유의 향과 부드러운 조직감을 갖는 RF 1 조건 즉 쌀가루 85%, 글루텐 5% 그리고 변성전분 10% 첨가된 식빵의 선호도가 높았다.

### 감사의 글

본 연구는 2004년 중소기업기술혁신개발사업 “생약 및 쌀이 주재료인 프리믹스의 제조 및 상품화” 의 지원으로 이루어진 것이며, 연구 수행에 많은 도움을 준 산업자원부 지원 지역협력연구센터인 목포대학교 식품산업기술연구센터(RRC)에 감사드립니다.

#### ■ 참고문헌

- 1) Jeong HU. Current status of processed foods in rice International symposium & Expo on rice, Korean J Post-Harvest Sci Technol 71-77, 2003
- 2) Hwang YK, Hyun YH, Lee YS. Study on the characteristics of bread with green tea powder. Korean J Food & Nutr 14: 311-316, 2001
- 3) Kim EJ, Kim SM. Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. Korean J Food Sci Technol 30: 542-547, 1998
- 4) Jeon JL, Kim J. Properties on the quality characteristics and microbial changes during storage added with extracts from *Ulmus cortex*. Korean J Soc Food Cookery Sci 20: 180-187, 2004
- 5) Choi OJ, Kim YD, Lee HC. Properties on the quality characteristics of bread added with Angelical keiskei Koidz Flour. J Korean Soc Food Sci Nutr 28: 118-225, 1999
- 6) Kwon KS, Kim YS, Song GS, Hong SP. Quality characteristics of bread with Rubi Fructus(*Rubus coreanus* Miquel) Juice. Korean J Food & Nutr 17: 272-278, 2004
- 7) Kang MJ. Quality characteristics of the bread added Dandelion Leaf Powder. Korean J Food Preservation 9: 221-227, 2002
- 8) Kim HJ, Kang WW, Moon KD. Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata* blume powder. Korean J Food Sci Technol 33: 437-443, 2001
- 9) Lee HY, Kim SM, Ahn DH. Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. Korean J Food Sci Technol 34: 449-453, 2002
- 10) Park GS, Jung MH. Comparison of sensory and mechanical properties of breads with *Paecilomyces japonica* and *Cordyceps militaris* powder by storage time and temperature. Korean J Soc Food Cookery Sci 18: 280-289, 2002
- 11) Cho SJ. Bread property and sensory quality of differently processed rice flour compounded bread. Korean J Community Living Sci 12: 69-73, 2001
- 12) Kang MY. Studies for the development of preparation technique and the physicochemical characteristics related to processing adaptability of rice bread. RDA J Agri Sci 37: 1-14, 1995
- 13) Kang MY, Choi YH, Choi HC. Effects of gums, fats and glutens adding on processing and quality of milled rice bread. Korean J Food Sci Technol 29: 700-704, 1997
- 14) Nisita KD, Roberts RL, Bean MM. Development of a yeast-leavened rice-bread formula. Cereal Chem 53: 626-635, 1976.
- 15) Ha TY, Kim SH, Jo IJ, Lee HY. Effect of dietary fiber purified from *Cassia Tora* on the quality characteristics of the bread with rice flour. Korean J Food Sci Technol 35: 598-603, 2003
- 16) Kim MH, Shin MS. Quality characteristics of bread made with brown rice flours of different preparations. Korean J Soc Food Cookery Sci 19: 136-143, 2003
- 17) Sosulski FW, Wu KK. High-fiber breads containing field pea hulls, wheat, corn and wild oat brans. Cereal Chem 65: 186-191, 1988
- 18) Lee YH, Ha TY, Lee SH, Lee HY. Effects of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. Korean J Food Sci Technol 29: 90-95, 1997