

## 가염침지 및 마이크로파 처리 두태류의 품질특성

박종대<sup>†</sup> · 전향미 · 최봉규 · 금준석 · 이현유  
한국식품연구원

### Quality Properties of Legumes subjected to Salt Solution and Microwave Heating

Jong-Dae Park<sup>†</sup>, Hyang-Mi Jeon, Bong-Kyu Choi, Jun-Seok Kum and Hyun-Yu Lee  
Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea

#### Abstract

Quality properties of legumes (*Seoritae* and red bean) with soaking of 3% NaCl solution and microwave drying were evaluated. The samples were soaking with 3% NaCl at 25°C for 6 hr (*Seoritae*) and 12 hr (red bean). Moisture contents of *Seoritae* and red bean after soaking are 35.8%, and 35.1%, respectively. The samples were dried with microwave treatment and cooling with microwave treatment combination secondly to 12~14% for moisture content. Hardness of *Seoritae* was decreased from 12,863 gr to 3,309 gr. There was a difference between varieties on color value. Hardness of cooked rice with ratio of milled rice and legumes(7:3) was 3,165 gr which is lower value compared to regular cooked mixed rice. Sensory evaluation of cooked mixed rice showed that treated samples have higher scores on color, flavor, taste, texture and overall acceptability values than those of control.

**Key words** : legumes, soaking, microwave, cooked rice

#### 서 론

콩은 4~5천년 전부터 동북아시아를 중심으로 재배되기 시작한 작물로서 동북아시아권인 우리나라에서는 예로부터 잡곡밥이나 떡, 술, 된장 등으로 이용되어 우리에게 이미 친숙한 작물이다. 최근 콩에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며(1), 콩의 영양성분은 소고기에 비하여 단백질은 2배, 철분은 4배이면서 칼슘, 마그네슘, 복합 비타민 B류 등 중요한 영양소도 풍부하여 밥에서 나는 고기라고 할 정도로 우수하다. 또한 항암, 항동맥경화, 항산화, 혈당강하 효과 등이 알려지면서 기능성식품으로도 그 우수성이 부각되고 있다(2).

그러나 콩은 수확후 건조된 상태로 저장되어 있고, trypsin inhibitor와 같은 소화 저해인자를 포함하고 있어 조리섭취시 침지 및 가열 등의 전처리 과정을 거쳐 조직을 연화시키고 소화저해인자를 불활성화 시켜야만 섭취할 수

있다. 이러한 콩의 특성으로 취반이 번거로우며 쌀과 함께 취반시 콩 특유의 비린내, 조직감 등으로 식감이 좋지 않아 가정에서 콩을 손쉽게 섭취하는데 장애요소가 되고 있다. 지금까지 혼반용 콩에 관한 연구는 가열특성이나 침지방법에 국한되어(3-5), 소비자가 사용하기 편리한 제품개발에 관한 연구는 부진한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위하여 무염 또는 가염 처리한 콩과 팥 등의 두태류에 대하여 마이크로파를 조사하고 냉각 처리함으로써 가정에서 쌀과 혼합 취반시 미리 물에 불리거나 삶는 조리과정을 거치지 않고도 간편하게 취반할 수 있으며, 식미감을 향상시킬 수 있도록 처리한 혼반용 두태류의 전처리 방법을 특허출원(출원번호 10-2006-17515, 혼합곡 취반을 위한 두태류 가공방법)하고 그 품질특성을 비교 조사하였다

#### 재료 및 방법

##### 재 료

본 실험에서 사용된 서리태와 팥은 2004년산으로 두보식

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : jdpark@kfri.re.kr,  
Phone : 82-31-780-9211, Fax : 82-31-780-9059

폼(주)에서 구입하여 사용하였고, 관능검사에 사용된 백미는 (주)라이스텍의 씻어나온 쌀을 사용하였다.

### 혼반용 가염 두태류의 제조

원료인 밥콩 및 팔은 파쇄립, 탈피, 이물질의 혼입이 없도록 정선하여 시료로 하였으며, 콩의 살균과 콩특유의 이미, 이취로 인한 관능적 특성을 보완하기 위하여  $25\pm 3^\circ\text{C}$ , 3% NaCl를 첨가한 증류수에 침지하여 가염 전처리 하였고, 가염 두태류의 대조구인 무염 두태류는  $25\pm 3^\circ\text{C}$ 의 일반 증류수를 침지수로 사용하였다. 침지시간은 가염 두태류와 무염 두태류 모두 동일하게 서리태 6시간, 팔 12시간으로 침지하였다. 침지 후의 시료는 컨베이어를 통해 마그네틱론 존(zone)으로 이송하여 상부에 2열로 25개 장착된 마그네틱론을 통하여 총 100 kw의 출력으로 마이크로파를 1차 조사하면서 40~45분간 통과시켰다. 통과된 두태류는 5~10°C의 냉풍을 1~2분 동안 공급하면서 급냉하여 18~20%의 수분함량을 갖도록 하고, 다시 동일한 출력조건으로 마이크로파를 2차 조사하면서 20~25분간 통과시킨 후 5~10°C의 냉풍을 1~2분 동안 공급하면서 급냉시켜 수분함량이 12~14%가 되도록 조절하여 제조하였다. 이때 실험에 사용된 마이크로파 건조 장치(MSA-5000 MSTA CO., LTD., Korea)는 (주)엠스타에서 설계제작하였다. 가염두태류의 제조방법은 Fig. 1에 나타내었으며, 제조된 시료는 실험기간 동안의 변화를 억제하기 위하여 밀봉하여 4°C 냉장보관 하면서 사용하였다.

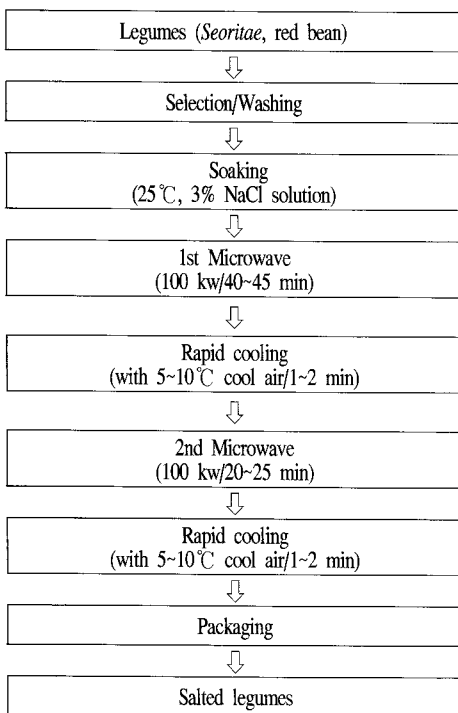


Fig. 1. Manufacturing procedure of legumes subjected to salted solution and microwave heating.

### 이화학적 품질특성

수분 함량은 시료를 Grain crusher(Kett, Japan)를 이용하여 분쇄 후 A.O.A.C. 방법(6)으로  $105^\circ\text{C}$  oven에서 항량이 되도록 건조하여 정량하였고, 색차는 직경 4 cm, 높이 1 cm의 cell에 넣어 Color and color difference meter(CR-300 Minolta Co., Japan)를 이용하여 6회 반복측정하여 그 결과를 L(Lightness), a(Redness), b(Yellowness)값으로 나타내었으며 이때 표준 백색판은 L: 96.86, a: -0.07, b: 2.02였다.

원곡의 경도는 Texture Analyser(TA-XT2, England)를 이용하여 rupture mode에서 각 곡류의 낱알을 측정하였다. 직경 2.5 cm, 높이 3.95 cm의 probe를 사용하여 strain 40%, rupture strain 20%, test speed 5.0 mm/s, contact area 17.6 mm<sup>2</sup> 측정 조건에서 압착시켰을 때 받는 최대힘(maximum force; g)을 hardness로 나타내었다.

### 가염두태류 혼합곡의 취반방법

혼합곡의 취반은 예비실험을 통해 잡곡밥비율과 가수량을 설정하여 백미, 서리태, 팔의 비율이 7:2:1의 중량비율이 되게 혼합하였으며, 가수량은 백미 수분함량 14%를 기준으로 하여 1.9배의 가수량을 적용하여 밥솥(Samsung NZF-076, Korea)에서 취사 후 보온상태에서 15분간 뜸을 들였다. 이때의 대조구는 일반 서리태와 팔을 사용하여 위와 동일한 조건으로 취반하였다.

### 혼합곡밥의 조직감과 색차 측정 및 관능검사

취반된 혼합곡밥은 bowl에 옮겨 담아 10분 동안 식힌 후 흰색 사기그릇(8.5×5.0 cm)에 ice cream scoop를 사용하여 약 40 g 정도가 되게 담아서 뚜껑을 닫은 후 제시하였다. 제조한 혼합곡밥의 관능평가는 한국식품연구원 30명의 패널이 강도 및 기호도에 대하여 9점 척도로 평가하였으며, 이때 평가 기준은 강도, 기호도가 아주 낮다: 1점, 보통이다: 5점, 아주 높다: 9점이었다. 결과의 유의성 검증은 SAS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검증을 사용하여 시행하였다. 품질특성 측정에 대한 실험은 3반복 측정하여 평균치와 표준편차를 계산하여 나타내었다.

혼합곡밥의 기계적 조직감 측정은 취반이 완료된 시료를 알미늄호일에 싸서 상온에서 1시간동안 식힌 후 12 g씩 원통형 용기(41.0×12.5 mm)에 담아 Texture Analyzer (TA-XT2, Stable micro system Ltd., England)를 사용하여 TPA (texture profile analyzer)로 경도(hardness)를 측정하였다. 측정조건은 지름 25 mm의 plunger를 사용하여 cross head speed 10 mm/sec와 60% compression으로 하였다. 혼합곡밥의 색도 측정은 원곡과 동일한 방법으로 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 혼반용 가염두태류의 제조

본 실험에서는 선별하여 세척이 끝난 콩과 팥 각 1 kg씩을  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 의 침지수와 3% 농도의 소금물에 담가 염분이 콩과 팥에 스며들도록 침지하였는데, 이때 사용되는 침지수의 양은 중량 대비 3~5배로 하였다. 가염 처리 후의 수분함량은 서리태는 6시간 후 36.8%, 팥은 12시간 후 35.1%의 수분을 함유하여 팥과 서리태가 수분흡수율의 차이가 있었다 (Fig. 2). 이는 품종간의 차이로 종자의 크기와 모양뿐만 아니라 종피의 두께에 관련이 있다는 보고가 있다(7). 콩과 팥의 수분함량이 37% 이상이 되면 표피가 손상되기 때문에 33~37%로 유지하는 것이 바람직하고, 침지시간이 5 시간 보다 짧으면 수분함량이 충분하지 못하고, 침지시간이 13 시간 이상일 경우 발아활동으로 인하여 침지수의 변화와 맛의 저하를 초래하기 때문에 서리태는 6시간, 팥은 12시간 침지하는 것이 적합할 것으로 판단되었다.

침지가 완료된 시료를 1차로 마이크로파 처리를 하였는데 이는 취반시 제품의 복원성과 외관의 손상을 최소화하기 위한 것으로 전도열 방식이 아닌 내외부의 동시 발열 및 건조로 표면 경화 및 찌꺼기 제거는 수축현상이 일어나지 않게 되고, 통기성의 확보로 수분통로가 생겨 취반시 복원성을 향상시키는 작용을 한다. 마이크로파는 식품에서 살균, 건조, 가열, 조리에 이용되는데 식품의 색과 형태, 영양가의 파괴가 없고 풍미를 살릴 수 있다(8-10). 또한 콩에 마이크로파를 조사할 경우 콩속의 lipoxygenase와 inhibitor의 불활성화를 기대할 수 있다는 보고가 있다(11). 이와 같이 1차 마이크로파 조사가 진행되는 과정에서 콩 또는 팥의 온도는 대략  $100 \sim 110^\circ\text{C}$ 에 이르게 되고 완료 후 온도는  $60 \sim 70^\circ\text{C}$ 에 이르게 되는데,  $5 \sim 10^\circ\text{C}$ 의 냉풍을 1~2분 동안 공급하여 냉각하였다. 다음으로 저장성 확보를 위해 2차 마이크로파로 건조하여 최종제품으로 하였다.

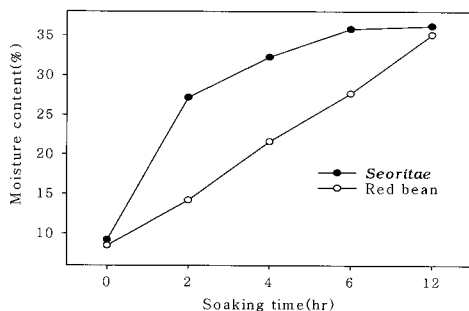


Fig. 2. Moisture content of legumes with different soaking time.

### 이화학적 품질특성

무염, 가염 처리하여 마이크로파를 조사한 두태류의 수분함량과 색차값, 경도는 Table 1에 나타내었다. 시료의

최종 수분함량은 12.4~15.3%로 마이크로파 2차 조사에서 수분평형공정에 따라 수분함량이 차이가 나는 것으로 판단된다.

Table 1. Moisture, hardness and color value of legumes with different soaking method

Materials	Moisture (%)	Hardness (g)	Color value			
			L	a	b	
Red bean	Control <sup>1)</sup>	14.0±0.15	13633±2440	27.01±1.21	19.37±2.50	10.06±0.98
	Saltless <sup>2)</sup>	15.3±0.13	4978±1232	24.31±3.57	13.05±2.01	8.59±1.65
	Salted <sup>3)</sup>	14.3±0.19	6568±2191	24.40±2.58	13.53±2.46	8.34±1.56
Seorittae	Control <sup>1)</sup>	13.1±0.03	12863±2181	20.89±3.26	-0.19±0.08	-0.30±0.70
	Saltless <sup>2)</sup>	13.7±0.15	3304±879	20.00±3.20	0.40±0.15	-0.34±1.16
	Salted <sup>3)</sup>	12.4±0.03	3309±840	20.48±3.83	0.18±0.07	-0.53±1.22

<sup>1)</sup>Control : general legumes.

<sup>2)</sup>Saltless : soaking with distilled water and processed with microwave.

<sup>3)</sup>Salted : soaking with 3% NaCl solution and processed with microwave.

시료의 L, a, b값을 측정된 결과 침지 전후의 팥과 서리태의 변화 양상이 다르게 나타나 품종에 따라 침지에 의한 색차값의 변화가 다르게 나타나는 것으로 판단된다. 침지 전후의 색차값의 변화는 팥의 경우 L값이 27에서 24로, a값이 19에서 13으로, b값이 10에서 8로 L, a, b값이 모두 낮아졌으며 가염 침지와 무염 침지간의 차이는 없었다. 반면, 서리태는 침지 전후 L값은 변화가 없었고, a값은 높아졌으며, b값은 낮아졌다. 그리고 가염 침지시 a값이 0.18이고 무염 침지는 0.40으로, b값은 가염이 -0.53이고, 무염이 -0.34로 가염 침지의 변화의 폭이 컸다. Yu 등(12)은 수침시간별 가래떡의 색차를 측정된 결과, 수침시간이 길어질수록 L값이 높아지고 a값과 b값은 낮아져 수침시간이 길수록 밝은 가래떡을 제조할 수 있다고 하였으며, Lee 등(13)의 마이크로파 처리시간별 색차를 측정된 결과, L값과 b값은 증가하고 a값은 변화가 없다고 하였다. 따라서 시료의 색차는 침지와 마이크로파에 의해 영향을 받는 것으로 보이나, 시료마다 그 차이가 다른 것으로 사료된다.

시료의 경도 값을 측정된 결과 일반 적두가 13,633 g, 일반 서리태가 12,863 g이던 것이 현저히 감소하여 가염적두 6,568 g, 가염서리태 3,309 g로 나타났다. 이는 두태류의 전처리시 침지와 건조에 의한 내부 조직의 연화와 관련이 있을 것으로 판단된다. Rhee 등(3)은 가열온도가 높을수록 콩의 경도가 감소한다고 보고하였고, Yum 등(14)은 쌀보리쌀의 침지중 경도의 변화에서 침지시간이 길어질수록 대수적으로 경도가 감소한다고 보고한 바 있다. 본 실험에서 가염침지의 경우 무염침지 보다 경도가 다소 높은 값을 나타내었는데 이는 두류의 침지수에 당이나 염을 첨가하였을 때 흡수를 저해시킨다는 보고(5)와 관련이 있을 것으로 사료되나 적두의 경우 무염 4,978 g, 가염 6,568 g, 서리

태의 경우 무염 3,304 gr, 가염 3,309 gr로 큰 차이가 없거나 비슷하였다.

**혼합곡밥의 조직감과 색차 측정 및 관능검사**

혼합곡밥의 경도 측정결과(Table 2) 대조구가 3,419 gr로 가장 높았고 무염, 가염의 순으로 나타나 침지와 마이크로파 건조가 두태류의 경도에 영향을 미치며 가염두태류로 혼합곡밥을 취반하였을때 일반 혼합곡에 비하여 경도가 낮아 입안에서 이질감을 주지 않아 기호도가 높은 것으로 사료된다. Chaug 등(15)은 쌀밥의 경도는 관능적 특성치들과 유의하게 높은 상관정도를 보인다고 하였다.

**Table 2. Hardness and color value of cooked mixed legumes**

Materials	Hardness (gr)	Color value		
		L	a	b
Control <sup>1)</sup>	3419±342 <sup>b</sup>	51.70±1.78 <sup>a</sup>	5.55±2.45 <sup>a</sup>	3.77±2.06 <sup>a</sup>
Saltless <sup>2)</sup>	3019±362 <sup>a</sup>	51.13±1.31 <sup>a</sup>	5.29±0.62 <sup>a</sup>	3.34±0.08 <sup>a</sup>
Salted <sup>3)</sup>	3165±561 <sup>ab</sup>	52.61±1.59 <sup>a</sup>	5.05±0.99 <sup>a</sup>	3.55±0.91 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Control : general legumes.

<sup>2)</sup>Saltless : soaking with distilled water and processed with microwave.

<sup>3)</sup>Salted : soaking with 3% NaCl solution and processed with microwave.

혼합곡 밥의 색차는 시료간의 L, a, b값이 유의적 차이가 없는 것으로 나타나 침지에 의한 팔과 서리태의 색차변화가 취반시 밥의 색차에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. Lim 등(16)은 혼합곡밥의 취반에서 서리태와 팔의 비율이 높아질수록 혼합곡밥의 색이 짙어지며 경도가 증가한다고 하였고, Shin 등(17)은 고미에 식염을 첨가하여 색도 및 경도를 측정한 결과, 식염첨가 수준이 증가함에 따라 a값은 증가하고, b값은 감소하였으며 경도는 큰 변화가 없다고 하였다. 본 실험에서는 침지와 마이크로파 처리에 의하여 경도가 개선된 것으로 나타났으며, 색차값은 혼합비율이 작아 큰 차이가 없는 것으로 사료된다.

혼합곡밥의 관능검사 결과(Table 3), 가염 혼합곡밥이 외관과 이취, 경도의 강도가 5.4, 3.7, 4.2로 강도검사에서 가장 낮은 점수를 받았다. 또한 기호도의 검사 결과, 외관 7.6, 냄새 8.0, 맛 7.8, 조직감 8.1, 전반적 기호도 8.0으로

가염 혼합곡밥이 유의적으로 높은 점수를 받았다. 따라서 혼합곡밥의 평가시 외관의 색과 두태류 특유의 비린내가 강하지 않고 조직감이 부드러운 혼합곡밥을 선호하는 것으로 나타났고, 가염침지와 마이크로파 건조시 두태류의 식감과 조직감이 개선되는 것으로 판단된다.

**요 약**

백미와 함께 혼합 취반하여 섭취하는 두태류의 영양소 손실이나 식미감의 감퇴, 편이성과 저장성의 문제 등을 개선하기 위한 방법으로 서리태와 팔을 대상으로 가염 침지 후 마이크로파 건조하여 그 특성을 검토하였다. 가염 두태류의 제조는 25℃, 3% 소금물에 서리태는 6시간 동안, 팔은 12시간 동안 침지시켰다. 침지 후 측정된 두태류의 수분함량은 서리태 35.8%, 팔 35.1%이었다. 여기에 1차 마이크로파 조사를 한 후 5~10℃ 냉풍으로 급속냉각 시킨 다음 2차 마이크로파 조사와 냉각을 실시하여 수분함량을 최종 12~14%로 하여 최종제품으로 가공하였다. 최종 가공된 시료 색차 변화 양상은 품종간 차이가 있었으며, 경도는 가염 서리태가 3,309 gr로 일반 12,863 gr에 비하여 낮아졌다 또한 일반 백미와 두태류의 비율을 7:3으로 하여 혼합 취반한 결과, 경도가 3,165 gr으로 일반 혼합곡밥에 비하여 낮았고, 관능평가 결과 가염 처리한 혼합곡밥이 이미의 냄새와 경도가 일반 혼합곡밥에 비해 낮고 외관과 냄새, 맛, 조직감에 기호도가 높게 나타났으며, 전반적인 기호도 또한 8.0으로 일반 혼합곡밥에 비하여 높은 것으로 나타났다. 따라서 가염 침지 및 마이크로파 건조로 전처리한 두태류는 취반전 별도의 침지과정이 필요 없으며, 일반 두태류 취반에 비하여 식미와 조직감이 개선된 것으로 나타났다.

**참고문헌**

1. Lee, J.S., Son, G.H., Kwon, J.S., Lee, Y.U., Kwon T.W. and Kim, J.S. (2003) Partial purification of soy components promoting cancer cell differentiation. Korean Soybean Digest, 20, 12-27

**Table 3. Sensory properties with different cooked mixed legumes with different soaking method**

Materials	Intensity			Palatability				
	Color	Off flavor	Hardness (gr)	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
Control <sup>1)</sup>	6.33 <sup>b</sup>	6.82 <sup>b</sup>	5.93 <sup>b</sup>	5.80 <sup>b</sup>	6.13 <sup>b</sup>	5.00 <sup>b</sup>	6.00 <sup>b</sup>	5.20 <sup>b</sup>
Saltless <sup>2)</sup>	5.86 <sup>ab</sup>	4.33 <sup>a</sup>	4.40 <sup>a</sup>	7.20 <sup>a</sup>	7.50 <sup>ab</sup>	6.73 <sup>ab</sup>	7.36 <sup>ab</sup>	7.24 <sup>ab</sup>
Salted <sup>3)</sup>	5.40 <sup>a</sup>	3.73 <sup>a</sup>	4.20 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.86 <sup>a</sup>	8.12 <sup>a</sup>	8.06 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Control : general legumes.

<sup>2)</sup>Saltless : soaking with distilled water and processed with microwave.

<sup>3)</sup>Salted : soaking with 3% NaCl solution and processed with microwave.

2. Bea, E.A., Kwon, T.W., Lee, Y.S. and Moon, G.S. (1997) Analysis of phenolic acids in Korean soybeans and their antioxidative activities. *Korean Soybean Digest*, 14, 12-20
3. Rhee, C.O., Kim, D.Y., Jung, J.H., Kim, K., Park, K.H. and Chung, H.J. (1989) Effects of cooking condition on the texture of cooked soybeans. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 32, 216-221
4. Kim, D.Y., Suh, I.S. and Rhee, C.O. (1988) Effect of temperature on the water uptake during soaking of soybeans. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 31, 46-51
5. Kim, D.H., Yum, C.A. and Kim, W.J. (1990) Kinetic study of hydration and volume changes of soybeans during soaking. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 33, 18-23
6. A.O.A.C. Official Methods of Analysis Int. 16th ed. (1995) Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA
7. Kim, S.L., Chi, H.Y., Son, J.R., Park, N.K. and Ryu, S.N. (2005) Physicochemical characteristics of soybean seed coat and their relationship to seed lustre. *Korea J. Crop Sci.*, 50, 123-131
8. Kim, S.H., Lee, J.H. and Kim, S.Y. (1999) Pasteurization efficiency of a continuous microwave HTST system for milk. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 31, 1392-1396
9. Im, J.S., Park, K.J. and Kum, J.S. (1999) Changes in physicochemical properties of Korean rice cake subjected to microwave-drying. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 631-637
10. Shon, J.C. (1999) What is a microwave oven. *Food Science and Industry*, 32, 2-11
11. Esaka, M., Susuki, K. and Kubota, K. (1987) Effects of microwave heating on lipoxygenase of winged bean seeds. *J. Food Sci.*, 52, 1738-1739
12. Yu, J.H. and Han, G.H. (2004) Quality characteristics of rice cake (*Karedduk*) with different soaking and steaming time. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 20, 630-635
13. Lee, K.A. and Byoun, K.E. (2005) Microbial changes and physicochemical properties of beef and pork loin with microwave treatment. *Korean Living Science Association*, 14, 217-221
14. Yun, Y.J., Kim, K., Kim, S.K., Kim, D.Y. and Park, Y.K. (1988) Hydration rate and changes of hardness during soaking of polished naked barleys. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 31, 21-25
15. Chang, I.Y. and Hwang, I.K. (1988) A study of physicochemical analysis and sensory evaluation for cooked rice made by several cooking method(II). *Korean J. Soc. Food Sci.*, 4, 51-56
16. Lim, S.B., Kim, M.S., Jwa, M.K., Song, D.J. and Oh, Y.J. (2003) Characteristics of cooked rice by adding grains and legumes. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 32, 52-57
17. Shin, M.G., Nheen, B.K., Lee, Y.J. and Hong, S.H. (1993) A study on the development of cooking technology for improving quality of cooking rice. *Korea Food Research Institute Report*.

---

(접수 2006년 8월 23일, 채택 2006년 11월 10일)