

## 미강 분말이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향

장경희<sup>1</sup> · 곽은정<sup>1\*</sup> · 강우원<sup>2</sup>

<sup>1</sup>영남대학교 외식산업학과, <sup>2</sup>경북대학교 식품영양학과

## Effect of Rice Bran Powder on the Quality Characteristics of Cookie

Kyeong-Hee Jang<sup>1</sup>, Eun-Jung Kwak<sup>1\*</sup> and Woo-Won Kang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science & Technology, Yeungnam University, Kyeongsan 712-749, Korea

<sup>2</sup>Department of Food Science & Nutrition, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

### Abstract

This study investigated the quality changes of cookie prepared with various concentrations of rice bran powder. Cookie were prepared by addition of 0, 5, 10, 20, and 30 powder to the flour of basic formulation. The specific gravity of cookie decreased with rising powder concentration. The volume and weight and specific volume increased with rising powder concentration. The moisture of cookie decreased with increasing powder concentration. With rising powder concentration, the a value of cookie increased but the L and b values decreased. The texture, hardness, cohesiveness, springness, gumminess, and chewiness of cookie decreased with rising powder concentration. The result of sensory evaluation when compared to cookie with 5% rice bran powder was superior in taste, flavor, and overall preference.

**Key words** : rice bran, cookie, quality

### 서 론

미강은 우리나라 주요 식량자원인 벼를 도정하여 얻어지는 부산물(1)로 낱알의 과피, 호분층으로 구성되어 있으며 일반적으로 쌀눈과 소량의 녹말 배젖을 포함하고 있다. 성분으로는 지질과 식이섬유의 성분비가 높으며 비타민 B군과 비타민 E, 칼슘, 인, 마그네슘, 철과 같은 미네랄, 항산화물질인 r-orizanol, GABA, tocotrienol 등이 다량 함유되어 있어 체내의 여러 가지 생리작용에 도움을 준다. 식이섬유는 겨층의 세포벽 구조물질인 cellulose, hemicellulose와 같은 형태로 존재하고 있으며 혈청 콜레스테롤의 증가를 억제하는 기능이 있다. GABA는 혈압강화작용, 뇌혈류개선작용, 간장, 신장병개선, 비만방지, 항불안 해소와 정신안정작용에 좋은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(2). 그러나 식품의 식미를 저하시키고 저장에 어려워 연간 40만톤의 미강 생산량 중 약 20~30%정도만이 미강유 추출의 원료로

쓰이고 나머지는 사료나 유기질 비료로 이용되고 있어 활용도가 매우 낮은 실정이다(3). 반면 해외에서는 오래전부터 미강의 영양학적, 기능적 특성을 고려한 식품을 개발하여 왔고 고섬유질 빵이나 머핀, 쿠키, 크래커, 패스트리, 팬케이크 등과 같은 구운 제품에 많이 활용하여 왔다(4). 한편, 그 중에서도 쿠키는 미생물의 번개가 적고 저장성이 우수하며, 감미가 높고 맛이 좋아서 현대인의 주된 간식으로 이용되고 있다(5). 이에 본 연구에서는 미강을 첨가하여 쿠키를 제조하고 저장기간에 따른 이들 쿠키의 품질특성을 관능, 기계적 평가를 측정하여 미강을 제과에 새롭게 이용할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 재 료

미강 첨가 쿠키의 제조를 위해 사용된 미강은 (주)영농회사법인 상생(경북 상주시)에서 제공한 것을 도정하여 가공처리 없이 60 mesh를 통과시킨 분말을 사용하였으며 밀가

\*Corresponding author. E-mail : kwakej@ynu.ac.kr,  
Phone : 82-53-810-2983, Fax : 82-53-810-4668

루, 설탕은 (주)삼양사의 큐원 제품을, 마가린은 (주)롯데삼강 그랜드 300-1, 베이킹파우더(baking powder)는 (주)신광 식품산업사 제품, 계란은 상주 농산 제품을 사용하였다.

### 쿠키 제조

미강을 첨가한 쿠키 제조 방법은 Table 1 에 나타낸 바와 같다. 계량된 버터를 반죽기(K5SS Kitchen Aid Co., Joseph, Michigan, USA)에 넣고 2단으로 1분간 부드럽게 풀어준 다음, 소금과 설탕을 2~3회 나누어 넣고 4단에서 2분간 작동하였으며 계란을 투입하여 1분간 작동시켜 크림화 하였다. 완성된 크림형 반죽은 2회에 걸쳐 체에 친 베이킹파우더, 미강, 밀가루를 가볍게 혼합하여 실온에서 30분간 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽은 높이 3 mm 로 밀고 원형 쿠키틀로 찍어 평철판에 사방 2 cm 간격으로 배치한 후, 오븐(Woojung machinery Co., Seoul, Korea)에 넣고 윗불 180°C, 아랫불 140°C에서 13분간 구웠다. 구운 쿠키는 1시간 동안 실온에서 냉각시킨 후, poly propylene film으로 밀봉해 두었다가 24시간 후에 시료로 사용하였다.

Table 1. Ingredient formula of Cookie added with rice bran powder

Ingredient	Addition rate of rice bran(%)				
	0	5	10	20	30
Wheat flour	50	47.5	45	40	35
Sugar	20	20	20	20	20
Butter	20	20	20	20	20
Whole egg	12	12	12	12	12
Baking powder	1	1	1	1	1
Rice bran	0	2.5	5	10	15
Salt	1	1	1	1	1
Total	104	104	104	104	104

### 반죽의 pH 측정

미강의 첨가량을 달리한 쿠키반죽의 pH는 쿠키반죽 5 g을 증류수 50 mL에 섞어서 5분간 혼합하여 현탁액의 상태로 만들어 pH meter (Model D-51 Horiba, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하고 그 평균값을 구하였다(6).

### 반죽의 밀도 측정

미강의 첨가량을 달리한 쿠키 반죽의 밀도는 50 mL 메스 실린더에 증류수 30 mL를 가하고 여기에 반죽 5 g을 첨가하였을 때 늘어난 부피를 측정하여서 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 계산하였다(7).

### 퍼짐성, 손실률 및 팽창률

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 퍼짐성 지수

(spread factor)는 AACC (method 10-50D, 2000)의 방법을 이용하였으며 제품의 너비(mm)와 높이(mm)를 측정하여 그 비율을 산출하였다. 이때 쿠키는 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총 길이를 측정하고 다시 쿠키를 90°C로 회전시킨 후, 동일한 방법으로 총 길이를 측정하여 쿠키 1개에 대한 평균 너비를 구하였다. 쿠키의 평균 높이는 쿠키 6개를 수직으로 쌓아 올려 그 높이를 측정하였으며 다시 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후, 높이를 측정하는 방식으로 측정하였다. 손실률과 팽창률은 굽기 전과 구운 후, 대조구 및 첨가구의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율을 산출하였다(8).

leavening rate(%) =

$$\frac{\text{첨가구의 굽기 전후의 중량차(g)}}{\text{대조구의 굽기 전후의 중량차(g)}} \times 100$$

Spread factor(mm) =

$$\frac{\text{쿠키 1개 평균너비(mm)}}{\text{쿠키 1개 평균두께(mm)}}$$

Loss time(%) =

$$\frac{\text{쿠키 1개의 굽기 전후의 중량차(g)}}{\text{쿠키 1개의 굽기 전 반죽 중량(g)}} \times 100$$

### 수분함량 측정

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 수분함량은 시료 5 g을 적외선 수분 측정기(FD-240-2 Kett, Japan)를 이용하여 105°C에서 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다(9).

### 쿠키의 색도 측정

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 색도는 굽기가 끝난 쿠키를 실온에서 1시간 냉각시킨 후, 색차계(Minolta CR-400/410, Japan)를 사용하여 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

### 쿠키의 조직감 측정

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 조직감은 texture analyser(TA-XT2, stable micro system Ltd., Haslemere, England)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 측정하였으며 3회 반복 측정 후, 그 평균값을 구하였다. 조직감의 측정조건은 Table 2 에 나타낸 바와 같다.

### 관능평가

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 관능평가는 본 실험의 목적과 쿠키의 특성 및 평가 방법에 대해 충분히 숙지시킨 남·여 대학생 15명을 대상으로 실시하였으며 색(color), 향(flavor), 조직감(texture), 맛(taste), 전반적인 선호

도(overall acceptability)를 5점 기호 척도법(1점; 매우 나쁘다, 5점; 매우 좋다)을 사용하여 평가하였다.

**Table 2. Operating condition of texture profile analyzer**

Measurement	Condition
Probe type	5 mm cylinder
Pre-test speed	2.0 mm/sec
Test speed	0.5 mm/sec
Post-test speed	10.0 mm/sec
Distance	4 mm
Force	20 g
Time	5 sec

**통계 처리**

3회 반복 측정된 각 실험 결과와 관능평가 결과는 SPSS WIN 12.0 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 일원배치분산분석(one way ANOVA)을 실시하였으며, 각 시료간의 유의성은 Duncan의 다중검증에 의하였다(a < 0.05).

**결과 및 고찰**

**반죽의 밀도**

미강의 첨가량을 달리한 쿠키 반죽의 밀도 측정 결과는 Table 3 에 나타낸 바와 같다. 밀도는 반죽의 팽창정도를 나타내며 쿠키의 품질관리에 있어 중요한 지표 중의 하나이다(10). 반죽의 밀도는 대조구가 1.08 로 높게 측정되었으며 반죽의 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱해져 기호성이 떨어지는 반면, 지나치게 높아지면 쉽게 부서져 상품성이 낮아진다(11, 12). 죽에 첨가되는 미강의 함량이 증가할수록 조금씩 낮아지는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 보리 도정겨의 첨가량이 쿠키의 용적, 중량 및 비중에 유의적인 영향을 나타내지 않았다는 Kim (2004)의 연구결과와 같은 경향을 나타내었다.

**Table 3. Density of cookie dough added with rice bran powder (g/mL)**

Control	Addition rate of rice bran(%)			
	5	10	20	30
1.08±0.04 <sup>1)</sup>	1.07±0.01	1.05±0.02	1.03±0.01	1.06±0.03

<sup>1)</sup>Means±SD(n=3).

**퍼짐성, 손실률 및 팽창률**

쿠키의 품질 요인 중에서 매우 중요한 인자로 작용하는 쿠키의 퍼짐성은 재료들을 반죽·성형하여 오븐에서 굽는 과정에서 쿠키의 반죽의 두께가 감소하고 직경이 커지는

현상을 뜻하는 것으로(13), 퍼짐성이 크거나 직경이 넓은 쿠키가 좋은 제품으로 인식되고 있다(14). 미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 퍼짐성, 손실률 및 팽창률은 Table 4 에 나타낸 바와 같다.

**Table 4. Baking loss rate and leavening rate of cookie added with rice bran powder (%)**

Properties	Addition rate of rice bran (%)				
	Control	5	10	20	30
Spread ratio	9.38±0.01 <sup>1)h2)</sup>	9.35±0.04 <sup>c</sup>	9.39±0.00 <sup>a</sup>	9.35±0.01 <sup>e</sup>	9.38±0.00 <sup>b</sup>
Loss rate	13.04±0.48 <sup>d</sup>	14.08±0.34 <sup>b</sup>	14.84±1.07 <sup>a</sup>	13.54±0.59 <sup>c</sup>	13.64±1.13 <sup>bc</sup>
Leavening rate	99.48±0.14 <sup>d</sup>	108.00±0.03 <sup>b</sup>	114.00±0.08 <sup>a</sup>	104.00±0.05 <sup>c</sup>	105.00±0.09 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Means±SD(n=3).

<sup>2)h-d</sup>Values followed different letter in the same row are significantly different according to Duncan's multiple range test(p<0.05).

미강 첨가 쿠키의 퍼짐성은 10% 첨가구가 가장 크게 나타났으며 각 첨가구간 유의적인 차이를 나타내었다. 그러나 미강 첨가량에 따른 일정한 경향성은 나타나지 않았다. 이러한 결과와 관련하여 Lee (2005)와 Kim (2002)는 현미가루 및 부분팽화현미의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 퍼짐성이 증가함을 보고하였는데 이는 부재료의 수분함량이 밀가루의 수분함량보다 높아, 부재료의 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 수분함량이 증가하여 퍼짐성이 증가한다고 보고 하였다. 손실률과 팽창률은 10% 첨가구가 가장 높은 값을 나타냈으며 그 다음이 5% 첨가구, 30% 첨가구, 20% 첨가구, 대조구의 순으로 나타나 미강 첨가량에 따른 일정한 경향성은 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합해 본 결과, 10% 첨가구의 퍼짐성, 손실률, 팽창률이 가장 높은 수치를 나타내었으며 각 첨가구별 유의적인 차이는 나타났으나, 미강의 첨가량 증가에 따른 일정한 경향은 보이지 않았다.

**수분함량**

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 수분함량 측정 결과는 Table 5 에 나타낸 바와 같다.

대조구의 수분함량은 4.23% 였으나 미강첨가량이 증가할수록 감소하였으며 30% 첨가구가 2.11%로 가장 낮게 나타났다. 이상의 결과는 밀가루를 대체한 오디분말의 수분함량이 밀가루보다 높아, 오디분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 수분함량이 높아졌음을 보고한 연구결과와 다른 경향을 나타낸 것이며(15), 기능성 쌀가루를 첨가한 쿠키의 수분함량이 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 낮아졌음을 보고한 연구결과(16)와 인삼가루의 수분함량이 밀가루보다 낮아, 인삼가루의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 수분함량이 유의적으로 감소하였음을 보고한 연구결과(17)와 유사하였다.

**Table 5. Moisture contents of cookie added with rice bran powder (%)**

Control	Addition rate of rice bran(%)			
	5	10	20	30
4.23±0.44 <sup>1)a2)</sup>	3.38±0.32 <sup>b</sup>	2.78±0.23 <sup>c</sup>	2.41±0.21 <sup>d</sup>	2.11±0.25 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Means±SD(n=3).<sup>2)a-d</sup>Values followed different letter in the same row are significantly different according to Duncan's multiple range test(p<0.05).

## 색 도

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 색도를 측정할 결과는 Table 6 에 나타낸 바와 같다. 쿠키의 색은 일정한 조건하에서 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 maillard 반응 및 열에 불안정한 당에 의한 캐러멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받는다. 이 반응들은 매우 높은 온도가 필요하므로 오븐 내에서 표면색만 크게 변하게 된다(18).

**Table 6. Hunter's color value of cookie added with rice bran powder**

Addition rate of rice bran (%)	L		
	L	a	b
Control	77.92±0.83 <sup>1)a2)</sup>	-2.56±1.73 <sup>c</sup>	28.79±0.38
5	71.15±0.41 <sup>b</sup>	2.92±0.69 <sup>d</sup>	28.42±0.44
10	71.02±0.60 <sup>b</sup>	3.91±0.47 <sup>b</sup>	28.43±0.88
20	69.28±0.84 <sup>c</sup>	4.78±0.34 <sup>a</sup>	28.30±0.20
30	66.64±0.28 <sup>d</sup>	3.43±0.06 <sup>c</sup>	28.55±0.31

<sup>1)</sup>Means±SD(n=3).<sup>2)a-d</sup>Values followed different letter in the same column are significantly different according to Duncan's multiple range test(p<0.05).

명도(L값)는 대조구가 77.92 로 높게 측정되었으며 30% 첨가구가 66.64 로 낮게 나타나서 미강 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과와 관련하여 Lee (2005)는 현미가루를 첨가한 쿠키의 명도(L값)가 현미

가루의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며 외피와 호분층의 어두운 색으로 전반적으로 어두워졌다고 하였다. 적색도(a값)는 대조구가 -2.56 으로 녹색도 영역의 값을 보인 반면, 미강 첨가로 20% 첨가구가 4.78 로 높게 나타났다. 황색도(b값)는 5종의 시료가 28.30~28.79 의 범위를 나타내어 미강 첨가유무에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 현미가루 첨가 쿠키의 황색도가 현미가루의 첨가량의 증가에 따른 유의적인 변화가 나타나지 않았음을 보고한 Lee (2005)의 연구결과와 동일한 것이었다.

## 조직감

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키를 실온에서 1시간 냉각시킨 다음, 조직감(texture)의 특성을 측정할 결과는 Table 7 에 나타낸 바와 같다. 쿠키의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향이 있다(19). 경도(hardness)는 미강의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었으며 Kim 등(2002)의 연구에서 기능성 쌀을 첨가한 쿠키의 경도가 대조구에 비해 기능성 쌀의 첨가량이 증가할수록 높아졌으므로 보고한 연구결과와 동일한 경향을 나타내었다. 또한, Lee 등(2002)은 귀리를 첨가한 쿠키가 보리를 첨가한 쿠키에 비해 경도가 낮았다고 하였는데, 이는 귀리가 보리에 비해 상대적으로 수분함량이 많았기 때문이라고 하였다. 또한, 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess)도 미강의 첨가량이 증가할수록 높아져 미강 30% 첨가구가 가장 높게 측정되었다.

## 관능평가

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 관능 선호도 평가결과는 Fig. 1 에 나타낸 바와 같다.

색(color)의 항목은 대조구가 가장 높은 선호도를 나타낸 반면, 미강 20%, 30% 첨가구가 상대적으로 낮은 선호도를 나타내어 미강 첨가량이 증가할수록 색상(color)의 선호도가 낮아지는 경향을 나타냈다. 이는 Table 6 에 나타낸 바와 같이 미강의 첨가량이 증가할수록 명도(L값)가 낮아진 것과 관련이 있는 것으로 판단되며 쿠키의 색이 어두워질수록 선호도가 낮아졌음을 알 수 있었다. 향(flavor)의 항목에서

**Table 7. Texture properties of cookie added with rice bran powder**

Parameter	Addition rate of rice bran(%)				
	Control	5	10	20	30
Hardness	1018.62±107.50 <sup>1)a2)</sup>	1339.66±174.26 <sup>d</sup>	1441.35±189.00 <sup>bc</sup>	1854.69±38.69 <sup>b</sup>	2049.02±102.71 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.04±0.00 <sup>d</sup>	0.07±0.01 <sup>cd</sup>	0.08±0.01 <sup>c</sup>	0.11±0.01 <sup>b</sup>	0.15±0.00 <sup>a</sup>
Springiness	0.29±0.05 <sup>c</sup>	0.30±0.05 <sup>c</sup>	0.57±0.11 <sup>b</sup>	0.59±0.19 <sup>b</sup>	0.70±0.08 <sup>a</sup>
Gumminess	57.29±6.60 <sup>e</sup>	78.78±18.15 <sup>d</sup>	101.94±32.75 <sup>c</sup>	206.22±16.81 <sup>b</sup>	307.44±16.57 <sup>a</sup>
Chewiness	23.64±6.94 <sup>cd</sup>	30.60±15.28 <sup>c</sup>	34.44±14.46 <sup>c</sup>	115.98±14.33 <sup>b</sup>	215.62±36.68 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Means±SD(n=3).<sup>2)a-d</sup>Values followed different letter in the same row are significantly different according to Duncan's multiple range test(p<0.05).

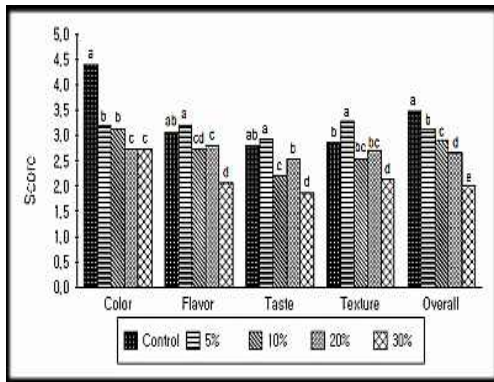


Fig. 1. Sensory properties of cookie added with rice bran powder.

\*Values followed different letter in the same item are significantly different according to Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ).

는 대조구가 3.07 이었고 미강 5% 첨가구가 3.20 으로 대조구보다 약간 높은 점수를 나타내었으나, 그 이상의 첨가는 오히려 선호도를 감소시키는 것으로 나타났다. 맛(taste)의 항목에서도 향(flavor)의 선호도와 유사한 경향을 나타내어 5% 미강 첨가구가 가장 높은 점수를 보였으나, 10% 이상의 첨가는 오히려 대조구보다 낮은 선호도를 나타내었으며 이러한 경향은 조직감(texture)의 항목에서도 동일하게 나타났다. 전반적인 선호도의 항목에서는 대조구가 가장 높은 점수를 나타내었으며 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮은 점수를 나타내었다.

이상의 결과를 살펴보면, 10% 이상의 미강을 첨가한 쿠키의 선호도가 전반적으로 낮게 평가된 것은 미강 특유의 향과 맛이 익숙하지 않았고 밀가루에 비해 입자가 큰 미강이 쿠키의 조직감 선호도에 부정적인 영향을 끼친 것으로 판단된다. 그러나 5%의 미강 첨가는 향, 맛, 조직감의 관능 기호도 측면에서 대조구보다 오히려 높은 기호도를 나타내었으므로 다양한 기능성 효과를 지닌 미강을 첨가한 쿠키의 제품화 가능성은 매우 밝은 것으로 사료된다.

## 요 약

미강 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키 반죽의 밀도는 미강첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타내었으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았으며 미강의 첨가는 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창율에는 큰 영향을 미치지 않았다. 쿠키의 수분함량은 미강 30% 첨가구가 2.11% 로 가장 낮게 측정되었으며 색도는 미강의 첨가량이 증가할수록 명도와 황색도는 낮아지고 적색도는 높아지는 경향을 나타내었다. 조직감은 미강의 함량이 증가하면서 hardness, 부착성, cohesiveness, springiness, gumminess, chewiness가 증가하였으며 관능평가에서는 5% 첨가까지는 색, 풍미, 텍스처, 그리고 전반적인 선호도에서 양호한 평가를 받았으나, 그 이상의 미강의 첨가는 쿠키는 관능특성을 감소시키는 것으

로 나타났다. 이로써, 미강첨가 쿠키의 제조시에는 5%의 미강을 첨가하는 것이 적합할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- Kim JH. (2006) The application of a pigmented rice-bran extract as a plan for maximizing the development of rice-processed food. The MA thesis. Kyungpook National University, p.3-6
- Park JD, Choi BK, Kun JS, (2005) A study on the antioxidant effect and quality characteristics of cookies made with lycii fructus powder. Korea J. Food Cookery Sci., 21, 94-102
- Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY. (1997) Properties of dietary fiber extract from rice bran and application in bread-making. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 502-508
- Hargrove KL. (1993) Food science and technology-New York-Marcel Dekk, No.59
- Lee MH, Oh MS. (2006) Quality characteristic of Cookies with Brown Rice Flour. Korean J. Food Culture, 21, 685-694
- Lee JO, Kim KH, Yook HS. (2009) Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. J East Asian Soc. Diet. Life, 19, 71-77
- Chol HY. (2009) Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Pine Needle Cookies. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 38, 1414-1421
- AACC. Approved methods of the AACC. 10th ed. Method 10-50D. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA (2000)
- Chae SK. (2009) Food Analysis. Jigumonhwasa Co., Seoul, Korea. p221
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. (2006) Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. Korean J. Food Culture, 21, 541-549
- Kim GS, Park GS. (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. Korean J. Food Cookery Sci., 24, 398-404
- Lee JS, Jeong SS. (2009) Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom (*Agaricus bisporus*) powder. Korean J. Food Cookery Sci., 25, 98-105
- Finney KF, Morris VH, Yamazaki WT. (1950) Micro versus macro cookies baking procedures for evaluation

- the cookies quality of wheat varieties. *Cereal Chem.*, 27, 42-49
14. Doescecher LC, Hosene RC, Millken G.A, Rubenthaler GI. (1987) Effect of sugar and flours on cookies spread evaluated by time-lapse photography. *Cereal Chem.*, 64, 163-167
15. Park GS, Lee JA, Shin YJ. (2008) Quality characteristics of cookie made with Oddi powder. *J. East Asian Sci. Diet. Life*, 18, 1014-1021
16. Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. (2002) Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34, 642-646
17. Kim HY, Park JH. (2006) Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 22, 855-863
18. Bertran GL. (1953) Studies on crust color. The importance of browning reaction in determining the crust color of bread. *Cereal Chem.*, 30, 127-132.
19. Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH. (2006) Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J. Food & Nutr.*, 19, 1-7.

---

(접수 2010년 4월 29일, 수정 2010년 8월 24일 채택 2010년 8월 27일)