

## 미강 분말 첨가 파운드 케이크의 품질특성에 미치는 영향

장경희<sup>†</sup> · 강우원<sup>1</sup> · 곽은정

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

## The Quality Characteristics of Pound Cake Prepared with Rice Bran Powder

Kyeung-Hee Jang<sup>†</sup>, Woo-Won Kang<sup>1</sup> and Eun-Jung Kwak

Department of Food Science & Technology, Yeungnam University, Kyeongsan 712-749, Korea

<sup>1</sup>Department of Food Science & Nutrition, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

### Abstract

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

**Key words** : rice bran, pound cake, quality

### 서 론

쌀은 우리나라뿐만 아니라 아시아지역에서는 하루 섭취 열량의 절반이상을 차지하고 있는 중요한 곡류이다. 벼에서 외피인 왕겨를 분리하한 것이 현미이며 배아를 제외한 현미의 내부는 외배유, 호분층, 내배유로 구성되어 있고 외배유와 호분 층을 제거하고 남은 내배유 부분이 백미이고, 제거된 외배유와 호분 층을 미강 또는 쌀겨라 한다. 우리나라 평균 미강 생산량은 490만 톤으로 주로 가축의 사료나 미강유생산에 70% 이상을 소비하여 왔다(1).

미강은 지질과 식이섬유의 성분비가 높으며 생리활성물질로서 GABA (gamma aminobutric acid)가 함유되어 있어 체내의 여러 가지 생리작용에 도움을 주며 식이섬유는 거층의 세포벽 구조물질인 cellulose, hemicellulose와 같은 형태로 존재하고 있으며 혈청 콜레스테롤의 증가를 억제하는

기능성이 있다. GABA는 혈압강화작용, 뇌혈류개선작용, 간장, 신장병개선, 비만방지, 항불안 해소와 정신안정작용에 좋은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(2,3).

최근에는 우리나라에서도 미강에 대한 효능이 인정되어 현미유, 비료, 사료, 미생물배지 및 식품의약품으로서의 개발에 대한 연구가 이루어지고 있다(4). 미강의 가공제품화에 관한 선행 연구는 미강스낵, 미강고추장, 미강가래떡(5) 등이 있다.

이에 본 연구에서는 미강을 첨가하여 파운드케이크를 제조하고 저장기간에 따른 이들 파운드케이크의 품질특성을 관능, 기계적 평가를 측정하여 미강을 제빵에 새롭게 이용할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 재 료

본 실험에 사용된 미강은 (주)영농회사법인 상생(경북

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : jkhe1121@hanmail.net,  
Phone : 82-54-530-1303, Fax : 82-54-530-1309

상주시)에서 제공된 것으로 도정 후 가공처리 없이 60 mesh를 통과한 분말을 사용하였으며, 박력분과 쇼트닝, 설탕은 모두 (주)삼양사의 큐원제품, 버터는 (주)서울우유, 베이킹파우더는 (주)신광식품 산업사, 계란은 경북대학교 상주캠퍼스 부속농장생산물, 분유(락토밀)는 (주)매일유업, 유화제(에스피300G)는 (주)웰가에스피, 소금은 (주)CJ 천일염의 제품을 구입하여 사용하였다.

**파운드케이크 제조**

파운드케이크의 제조방법은 Kim 등(6)의 크림법을 변형하여 사용하였다. 파운드케이크의 배합 비율은 예비실험 결과를 토대로 Table 1과 같이 배합하였으며, 제조공정은 fig 1과 같다. 미강을 첨가한 파운드케이크는 밀가루에 대하여 미강 분말 첨가량을 달리하였다. 준비한 재료를 반죽기(K5SS, KitchenAid, St. Joseph, MI, USA)에 넣고 2단으로 1분간 혼합한 후 소금과 설탕을 차례로 넣고 2단에서 2분간 혼합하였다. 여기에 계란을 2~3회에 나누어 첨가하고 1단계에서 1분간 혼합한 후 20 mesh의 체로 2회 체 친 밀가루와 베이킹파우더, 분유, 미강을 넣고 1단계에서 1분간 혼합하였다. 완성된 반죽을 280 g씩 파운드몰드(15×16 cm)에 팬닝하여, 180℃로 예열된 오븐에서 40분간 구운 후 실온에서 2시간 냉각시켰다.

**Table 1. Formula of pound cake added rice bran flour**

Ingredient	Amount(g)				
Wheat flour(g)	100	95	90	80	70
Rice bran powder(g)	0	5	10	20	30
Butter	60	60	60	60	60
Shortening	20	20	20	20	20
Sugar	80	80	80	80	80
Salt	1	1	1	1	1
Egg	80	80	80	80	80
Water	20	20	20	20	20
Baking powder	2	2	2	2	2
Dry milk	2	2	2	2	2
Total	365	365	365	365	365

**파운드케이크의 품질 특성 측정**

**반죽의 비중**

반죽의 비중은 AACC방법(7)에 의해 물의 무게에 대한 반죽의 무게 비로 하였다.

**파운드케이크의 비용적 특성**

제조가 끝난 각각의 제품은 실온에서 2시간 동안 냉각시킨 후 전자저울(MW2-6000N, (주)CAS, Korea)을 이용하여

무게를 측정하였고, 부피는 종실법(AACC Method, 72-10)을 이용하여 측정하였다(8).

**파운드케이크의 수분 함량**

각각의 시료 5 g을 적외선 수분 측정기(FD-240-2 Kett, Japan)를 이용하여 105℃에서 3회 반복 측정 후, 그 평균값을 구하였다.

**파운드케이크의 pH**

pH 측정은 AOAC(9)를 적용하여 시료 5g를 채취하여 증류수 50 mL를 가한 다음 5분간 혼합하여 현탁액으로 만들었다. 혼탁액을 pH meter(Model D-51, Horiba, Japan)로 3회 반복 측정하였다.

**파운드케이크의 색도**

시료의 색도는 굽기가 끝난 다음 실온에서 2시간 방냉한 시료의 내부를 색차계(CR-400/410, MINOLTA, Japan)를 사용하여 표준색판 (L:97.10, a:-0.17, b:+1.99)으로 보정하여 측정하였다. L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

**파운드케이크의 물성**

굽기가 끝난 각각의 시료는 Texture analyser (TA-XT2, Stable micro system Ltd., Godalming, UK)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 3회 이상 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다. 사용한 cylinder probe는 직경 35 mm이었고, 측정 조건은 pre-test speed 1.0 mm/s, test speed 1.7 mm/s, post test speed 10.0 mm/s, force 20 g, time 5 sec하였으며 압축시 변형률(strain)은 40% 이었다.

**관능 평가**

파운드케이크의 관능 평가는 본 실험의 목적과 평가방법을 훈련시킨 남녀 대학생 15명을 대상으로 색(color), 향(flavor), 조직감(texture), 맛(taste), 종합선호도(overall acceptability)를 5점 검사법으로 평가하였다.

**통계 처리**

각 실험 결과는 3회 반복한 값의 평균과 표준편차로 나타내었으며 SPSS12.0 package 를 이용하여 일원배치분산분석법으로 Duncan의 다중검정법에 의하여 유의성을 검정하였다(p<0.05).

**결과 및 고찰**

**미강 첨가 반죽의 비중**

미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크 반죽의

비중, 수분함량, pH을 측정 한 결과는 Table 2와 같다. 비중은 대조구가 0.78로 나타났고 첨가량이 증가할수록 조금씩 감소하는 경향을 나타냈으며, 수분함량은 5% 첨가구가 22.46로 높았으며, 10% 첨가구가 20.81로 낮게 나타났다. pH는 5% 첨가구가 6.49로 높았으며, 30% 첨가구가 5.19로 첨가량이 증가할수록 조금씩 감소하는 경향을 나타 내었다.

**Table 2. Specific gravity and Moisture contents and pH of pound cake batter con taining different levels of rice bran**

	Addition rate of rice bran (%)				
	0	5	10	20	30
Specific gravity	0.78±0.01 <sup>a</sup>	0.68±0.00 <sup>b</sup>	0.66±0.00 <sup>bc</sup>	0.66±0.01 <sup>bc</sup>	0.65±0.01 <sup>c</sup>
Moisture contents	21.61±2.21 <sup>b</sup>	22.46±2.33 <sup>a</sup>	20.81±0.38 <sup>c</sup>	21.38±1.03 <sup>b</sup>	20.98±1.88 <sup>bc</sup>
pH	6.43±0.58 <sup>a</sup>	6.49±0.15 <sup>a</sup>	6.31±0.19 <sup>a</sup>	5.58±0.48 <sup>ab</sup>	5.19±0.45 <sup>b</sup>

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

**미강 첨가 파운드케이크의 부피, 무게, 비용적**

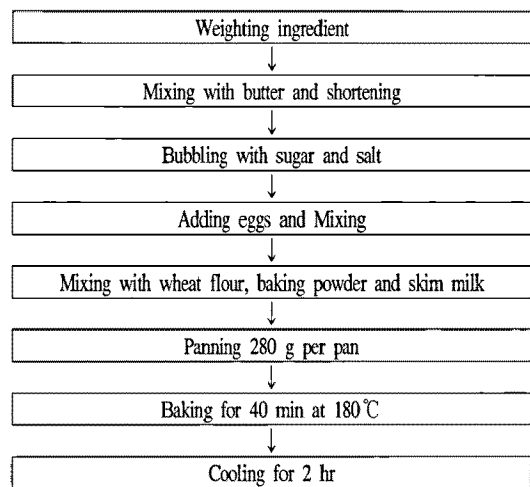
미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크의 부피, 무게 및 비용적을 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 미강을 첨가한 파운드케이크의 부피는 대조구 612.50 mL, 5% 첨가구 640.00 mL, 10% 첨가구 655.00 mL, 20% 첨가구 665.00 mL, 30% 첨가구 690.00 mL로 나타났다. 부피는 미강 첨가량이 증가할수록 높아졌다. 이는 저항전분을 첨가한 케이크의 특성에 관한 연구(10)에서 첨가량이 증가할수록 부피지수가 낮아진다는 연구와 Ahn (11)의 미역과 다시마 가루를 첨가한 케이크의 특성에서 첨가량이 증가할수록 부피가 감소한다는 연구와는 다른 양상을 보였다. Kim (12)의 구기자 분말을 첨가하였을 때 첨가량이 12% 까지 부피 지수가 증가한다는 연구와 유사한 결과를 보였다. 미강을 첨가한 파운드케이크의 무게는 대조구 262.00 g, 30% 첨가

**Table 3. Volume, weight and specific loaf volume of pound cake added with rice bran powder**

Rice bran powder (%)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Weight (g)	Specific volume(cm <sup>3</sup> /g)
0	612.50±10.61 <sup>c</sup>	262.00± 5.52 <sup>c</sup>	2.34±0.23 <sup>b</sup>
5	640.00±14.14 <sup>b</sup>	274.40±10.61 <sup>b</sup>	2.33±0.01 <sup>b</sup>
10	655.00± 7.07 <sup>ab</sup>	283.10± 1.56 <sup>a</sup>	2.31±0.01 <sup>b</sup>
20	665.00± 7.07 <sup>ab</sup>	281.00±11.31 <sup>a</sup>	2.37±0.12 <sup>b</sup>
30	690.00±28.28 <sup>a</sup>	274.90± 7.07 <sup>b</sup>	2.51±0.04 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup>Values followed different letter in the same column are significantly different according to Duncan's multiple range test (p<0.05).

구 274.90 g로 10% 첨가구가 283.10 g로 높은 값을 나타냈지만 각 시료간의 유의적 차이는 없었다. 미강 첨가량이 증가할수록 무게는 증가하는 경향을 보였다. 비용적은 대조구 2.34 mL/g, 5% 첨가구 2.33 mL/g, 10% 첨가구 2.31 mL/g, 20% 첨가구 2.37 mL/g, 30% 첨가구 2.51 mL/g 으로 나타났으며, 대조구와 5%, 10%, 20% 첨가구 간의 유의적인 차이는 없었다. Im (13)은 수수가루 첨가량이 많아질수록 머핀의 무게는 증가했으나 부피는 감소했다고 보고하였고, 비용적은 부피에 대한 무게의 값(14)을 나타내는 것으로 본 실험에서 미강 첨가량은 비용적에 영향을 미치지 않는 것으로 생각되나 미강 첨가량이 30%인 경우에는 영향을 끼친 것으로 나타났다. 대조구를 제외한 첨가구들 간에서 첨가량이 증가함에 따라 유의적인 차이는 없었다.



**Fig. 1. Processing flow of pound cake added rice bran powder**

**미강 첨가 파운드케이크의 수분함량**

미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크의 수분함량 측정 결과는 Table 4와 같다. 미강을 첨가한 파운드케이크의 수분함량은 대조구가 21.61%로 측정되었으나 미강 30% 첨가구에서 20.98%로 낮게 측정되었다. 이는 미강의 수분함량 및 밀가루의 수분 흡수율의 차이 때문이라고 생각 된다. 케이크의 수분함량은 케이크의 수분 보유력, 저장성 및 팽창력에 중요한 인자이며(15), 반죽에 수분양이 지나치게 적은 경우는 반죽의 수화부족으로 최종 부피가 작아지게 된다(16)

**Table 4. Moisture contents of pof pound cake added with rice bran powder**

Addition rate of rice bran (%)				
0	5	10	20	30
21.61±2.21 <sup>b</sup>	22.46±2.33 <sup>a</sup>	20.81±0.38 <sup>c</sup>	21.38±1.03 <sup>b</sup>	20.98±1.88 <sup>bc</sup>

<sup>a-c</sup>Values followed different letter in the same column are significantly different according to Duncan's multiple range test (p<0.05).

**미강 첨가 파운드케이크의 pH**

미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크의 pH 측정 결과는 Table 5와 같다. 미강을 첨가한 파운드케이크의 pH는 6.70에서 6.91의 범위로 측정되었으며 미강 첨가량에 따라 조금씩 높아지지만 유의성은 나타나지 않았다. 이러한 결과는 Lee (17)의 찰흑미분을 첨가한 식빵의 경우에 찰흑미분의 첨가에 관계없이 거의 일정한 pH를 보인 결과와 유사한 경향을 나타내었다. Kim (18)의 버찌분말 첨가 파운드케이크에서는 대조구에 비해 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 감소한다.

**Table 5. pH values of pound cake containing different levels of rice bran**

Control	Addition rate of rice bran (%)			
	5	10	20	30
6.89±0.17 <sup>a</sup>	6.88±0.14 <sup>a</sup>	6.81±0.26 <sup>a</sup>	6.91±0.01 <sup>a</sup>	6.70±0.26 <sup>a</sup>

Values followed same letter in the same row are not significantly different according to Duncan's multiple range test (p<0.05).

**미강 첨가 파운드케이크의 색도**

미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크의 색도 측정 결과는 Table 6과 같다. 명도는 대조구에서 74.15±0.77, 5% 첨가구에서 74.17로 대조구와 차이는 없었으나 10% 첨가구 부터는 미강 첨가량이 높아질수록 감소하는 경향을 나타 내었다(p<0.05). 적색도는 미강 30% 첨가구가 0.64로 높게 측정되었으며, 미강의 첨가량이 증가할수록 적색도는 높게 나타났다. 황색도는 대조구에서 29.32를 나타내었으며, 미강 30% 첨가에서 25.80으로 낮게 측정되어, 미강 첨가량이 많을수록 감소하는 경향이 나타났다. 이는 미강의 색에 의한 것으로 생각된다. 이러한 색도의 변화는 Jeon (19)의 백련초 첨가 케이크에서 백련초의 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고, 적색도와 황색도는 증가 하였고, Kim (20)의 빵잎분말 첨가 케이크에서는 첨가량의 증가에 따라 명도와 황색도는 감소하였으나 적색도는 증가하였다. 이러한 결과는 첨가물이 증가할수록 명도는 감소하는 경향이

**Table 6. Hunter's color value of pound cake containing different levels of rice bran**

Addition rate of rice bran (%)	L	a	b
0	74.15±0.77 <sup>a</sup>	-4.69±0.05 <sup>c</sup>	29.32±0.87 <sup>a</sup>
5	74.17±0.33 <sup>a</sup>	-3.42±0.05 <sup>d</sup>	26.84±0.58 <sup>b</sup>
10	71.61±0.31 <sup>b</sup>	-2.08±0.17 <sup>c</sup>	26.07±0.28 <sup>bc</sup>
20	66.71±2.13 <sup>c</sup>	-0.54±0.25 <sup>b</sup>	25.40±0.54 <sup>c</sup>
30	65.26±0.44 <sup>c</sup>	0.64±0.39 <sup>a</sup>	25.80±0.05 <sup>c</sup>

<sup>a-c</sup>Values followed different letter in the same column are significantly different according to Duncan's multiple range test (p<0.05).

있고, 적색도와 황색도는 첨가물의 종류, 색, 첨가량 등에 따라 차이가 있는 것으로 생각된다.

**미강 첨가 파운드케이크의 물성**

미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크의 조직감 특성을 측정한 결과는 Table 7과 같다. 경도는 대조구가 264.05 g/cm<sup>2</sup>로 높았으며, 30% 첨가구가 161.52 g/cm<sup>2</sup>로 낮게 나타났다. 미강의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다(p<0.05). 응집성은 대조구에서 0.45 g/cm<sup>2</sup>로 높게 측정되어 미강첨가에 따라 약간 감소하는 경향이 있으나 유의적인 차이가 없었다. 점착성은 대조구가 117.96로 높게 측정되었으며, 미강 첨가량이 증가할수록 낮아 졌다. 씹힘성은 대조구가 104.27 g/cm<sup>2</sup>로 높았고, 미강 첨가량이 증가할수록 씹힘성과 점착성은 낮아지는 경향이 있으나 유의적인 차이를 나타냈다(p<0.05); 조직감은 미강 첨가량이 증가함에 따라 감소하였으며 단호박 푸레를 이용한 케이크의 품질 특성에 관한 연구(21)에서 첨가물의 첨가량이 증가할수록 경도는 증가하고, 탄력성과 응집성은 감소한다고 하였고, Park (22)의 밀감분말을 첨가한 케이크의 품질특성에 관한 연구에서도 첨가량이 증가 할수록 경도는 증가한다고 하였다. Song (23)의 hydrolyzed oat flour와 폴리텍스트로스의 첨가량에 따른 연구에서도 첨가량이 증가할수록 경도가 감소한다고 한 연구와 유사한 결과를 보였다. 이는 첨가물의 종류에 따른 차이라고 생각된다.

**Table 7. Texture properties of pound cake containing different levels of rice bran**

Parameter	Addition rate of rice bran (%)				
	0	5	10	20	30
Hardness	264.05±54.77 <sup>a</sup>	245.52± 9.04 <sup>b</sup>	237.17±16.48 <sup>b</sup>	168.11±7.85 <sup>c</sup>	161.52±17.00 <sup>c</sup>
Cohesiveness	0.45± 0.03 <sup>a</sup>	0.44± 0.02 <sup>b</sup>	0.40± 0.03 <sup>b</sup>	0.39±0.01 <sup>bc</sup>	0.38± 0.02 <sup>bc</sup>
Springiness	0.89± 0.02 <sup>a</sup>	0.86± 0.02 <sup>b</sup>	0.85± 0.03 <sup>ab</sup>	0.85±0.02 <sup>b</sup>	0.82± 0.02 <sup>b</sup>
Gumminess	117.97±17.80 <sup>a</sup>	103.65±11.70 <sup>b</sup>	95.84± 5.33 <sup>c</sup>	64.32±3.86 <sup>d</sup>	64.81± 9.11 <sup>d</sup>
Chewiness	104.28±13.82 <sup>a</sup>	89.08± 7.83 <sup>b</sup>	81.43± 6.67 <sup>c</sup>	55.49±8.98 <sup>d</sup>	52.77± 2.86 <sup>d</sup>

<sup>a-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 파운드케이크의 기호적 특성**

미강 첨가량을 달리하여 제조한 미강 파운드케이크의 관능평가는 Table 8과 같다. 대조구의 색에서 4.53±0.74, 향에서 3.60±1.30으로 좋은 평가를 받았으며 맛 3.73±0.88, 조직감 3.60±0.99, 종합 선호도는 4.00±0.76으로 20% 첨가구가 가장 높은 평가를 받았다. 향에서는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮았는데(p<0.05), 이는 파운드케이크에 첨가된 미강의 냄새에 영향이 있는 것으로 생각된다. Chung (24)의 연구에서도 클로렐라 첨가량이 많을수록 냄새가 나쁘다고 평가한 결과와 같았다. Park (25)의 연구에서도 밀감

분말 첨가량이 증가할수록 파운드케이크의 색이 짙어져서 선호도가 낮아졌다. 따라서 미강을 첨가한 파운드케이크에서 맛, 조직감, 향과 같이 전반적인 기호도에서 미강을 10~20% 첨가할 때 기호성과 물성이 뛰어난 제품이 될 것이라고 생각된다.

**Table 8. Sensory evaluation of pound cake containing different level of rice bran**

Sensory evaluation	Addition rate of rice bran(% w/w)				
	Control	5	10	20	30
Color	4.53±0.74 <sup>a</sup>	3.80 ±1.08 <sup>bc</sup>	3.80±0.77 <sup>bc</sup>	3.87±0.74 <sup>b</sup>	3.47±0.92 <sup>c</sup>
Flavor	3.60±1.30 <sup>a</sup>	3.53 ±0.92 <sup>ab</sup>	3.47±0.83 <sup>b</sup>	2.93±0.88 <sup>d</sup>	3.40±0.91 <sup>c</sup>
Taste	3.20±0.94 <sup>ab</sup>	2.93 ±1.03 <sup>b</sup>	3.27±0.59 <sup>ab</sup>	3.73±0.88 <sup>a</sup>	3.13±0.83 <sup>ab</sup>
Texture	3.13±1.19 <sup>b</sup>	2.93±0.88 <sup>bc</sup>	2.93±0.80 <sup>bc</sup>	3.60±0.99 <sup>a</sup>	2.73±1.10 <sup>c</sup>
Overall	3.67±0.82 <sup>ab</sup>	3.20±0.94 <sup>bc</sup>	3.33±0.82 <sup>b</sup>	4.00±0.76 <sup>a</sup>	3.20±0.77 <sup>bc</sup>

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

## 요 약

다양한 생리활성 기능을 가진 미강 분말을 첨가하여 제조한 파운드케이크의 품질특성을 측정된 결과는 다음과 같다.

미강 첨가량을 달리하여 제조한 파운드케이크의 반죽에 대한 비중은 대조구가 0.78로 높게 측정되었으며 미강 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다.

파운드케이크의 부피(mL)는 대조구가 612.50 mL, 30% 첨가구가 690.00 mL로 미강첨가량이 증가할수록 높아졌으며 파운드케이크의 수분함량은 미강첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 파운드케이크의 pH는 미강첨가 20%에서 6.91로 높게 측정되었으며 파운드케이크의 색도 측정값 중 명도와 황색도는 미강의 첨가량에 따라 낮아지고 적색도는 높아졌다.

파운드케이크의 조직감은 미강 첨가량이 증가하면서 경도와 점착성, 씹힘성이 감소하는 경향을 나타냈으며 미강의 지방함량이 경도의 변화를 감소시키는 것으로 생각된다. 파운드케이크의 관능기호도는 미강 20% 첨가구가 가장 좋은 기호도를 나타냈으며 미강 첨가 파운드의 제조 시에는 관능 기호도와 물성이 뛰어난 것으로 평가된 10%~20%의 미강을 첨가하는 것이 가장 적합할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries statistics(2009)

2. Krosggaard-Larsen P. GABA receptors.(1989) In receptor Pharmacology Function. Williams M, Glennon R.A., Timmermans, P.M.W.M. ed. Dekker, Inc. New York. 349-383

3. Leventhal, A.G., Wang, Y.C., Pu, M.L., Zhou, Y.F. and Ma, Y. (2003) GABA and its agonists improved visual cortical function in senescent monkeys. *Science*, 300, 812-815

4. Korea Food Research Institute, Ministry of Agriculture and Forestry (1997)

5. Choi, E.H. (2007) Study on the quality characteristics of Garaedduk with rice bran. The Graduated School of Sejong University, Seoul, Korea. dept. of culinary-food service management. 4-6

6. Kim, Y.S (2008) The newest baking certified technician, part of the practical technique. Hyeonneung Publishers, korea

7. A.A.C.C. (1986). Official Methods of the AACC. 8th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA, p 10-15

8. Campbell, A.M., Penfield, M.P., Griswold, R.M. (1979). The experimental study of food. 2nd ed. Houghton Mufflin company, Boston, MA, USA, p369-386

9. A.O.A.C. (1996) Official methods of analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C., p.31-32

10. Kim, M.H., Kim, J.O. and Shin, M.S. (2001) Effects of resistant starches on the characteristics of sponge cakes. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 36, 30-40

11. Ahn, J.M. and Song, Y.S. (1999) Physico-chemical and sensory characteristics of cakes added sea mustard and sea tangle powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 534-541

12. Kim, Y.A. (2005) Effects of lycium chinense powder on the quality characteristics of yellow layer cake. *Korean J. Food. Nutr.*, 34, 403-407

13. Im, J.G., Kim, Y.S. and Ha, T.Y. (1998) Effect of sorghum flour Addition on the quality characteristics of muffin. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30, 1158-1162.

14. Choi, D.M., Lee, D.S. and Chung, S.K. (2007) Effects of fermentation pine needle extract on the quality plain bread. *Korean J. Food Preserv.* 14, 154-159

15. Kim, C.S. (1994) The role of ingredients and thermal setting in high- ratio layer cake system. *J. Korean Soc. Food Sci., Nutr.*, 23: 520-529

16. Kim, S.K., Cho, N.J. and Kim, Y.H. (1999) Baking Science, B&C World, Seoul, p.74-78

17. Lee, Y.S., Kim, W.M. and Kim, T.H. (2007) A study on the rheological and sensory properties of bread added waxy black rice flour. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23, 337-345.
18. Kim, K.H., Yun, M.H., Jo, J.E. and Yook, H.S. (2009) Quality characteristics of cookies containing various levels of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 38, 920-925
19. Jeon, E.R. and Park, I.D. (2006) Effects of angelica plant powder in the quality characteristics of batter cakes and cookies. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 22, 62-68
20. Kim, M.H. and Shin, M.S. (2003) Quality characteristics of bread made with brown rice flours of different preparations. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 19, 136-143
21. Park, I.D. (2008) Effects of *Cucurbit maxima duchesne* pureep on quality characteristics of pound and sponge cakes. *Korean J. Food Culture*, 23, 748-754
22. Park, Y.S., Shin, S. and Shin, G.M. (2008) Quality characteristics of pound cake prepared with mandarin powder. *Korean J. Food Preserv.*, 15, 662-668
23. Song, E.S., Kim, S.J. and Kang, M.H. (2002) Physical and sensory characteristics of low calorie layer cake made with different levels of hydrolyzed oat flour. *Korean J. Food Sci. Technol.* 34, 51-56
24. Chung, N.Y. and Choi, S.N. (2005) Quality characteristics of pound cake with chlorella powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 21, 669-676
25. Park, Y.S., Sim, S. and Shin, G.M. (2008) Quality characteristics of pound cake with citrus mandarin powder during storage. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 18, 1022-1031

---

(접수 2009년 12월 15일, 채택 2010년 3월 26일)