J East Asian Soc Dietary Life
22(4): 543 ~549 (2012)

미강을 첨가한 머핀의 품질 특성

장경희[1] · 강우원[2] · 곽은정[1†]

[1]영남대학교 식품학부, [2]경북대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Muffin Added with Rice Bran Powder

Kyung Hee Jang[1], Woo Won Kang[2] and Eun Jung Kwak[1†]

[1]Dept. of Food Science & Technology, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea
[2]Dept. of Food Science & Nutrition, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

Abstract

Muffins were prepared with different amounts of rice bran powder (0~30%), and their quality characteristics were investigated. The specific gravity of batters increased with increasing rice bran. While the initial pasting temperature increased with increasing rice bran amount, peak viscosity and viscosity at 95℃ after 15 min gradually decreased. The pH value of batters and muffins decreased with increasing rice bran amount. Moisture content of muffins was affected by the addition of rice bran powder. The lightness and yellowness values of muffins decreased with increasing rice bran amount, whereas redness value increased. For textural characteristics, hardness, gumminess and chewiness of muffins significantly increased with increasing rice bran amount, whereas cohesiveness and springiness decreased. Aircell uniformity of muffins became larger and more random as rice bran powder content increased. In the sensory evaluation, scores of taste and texture were the highest in muffin added with 5% rice bran powder. Overall acceptability was highest in control and the 5% group without any significant difference. Values of color, flavor, taste, texture and overall acceptability of muffins tended to decrease as rice bran powder content increased.

Key words : Rice bran, muffin, quality characteristics, sensory evaluation.

서 론

미강은 현미를 도정하는 과정에서 얻어지는 외배유와 호분층을 말하며, 쌀겨라고도 불린다. 미강은 다량의 식이섬유를 함유함에 따라 소화율이 낮고 식미를 저하시키는 것으로 알려져 있으나, 비타민 B_1, B_2, 비타민 E, 칼슘, 철, 인, 마그네슘 등 영양 성분 및 γ-orizanol, tocopherol, phenolic acid 등의 항산화 물질을 다량 함유하고 있어 항산화 효과, 항암 효과, 정장 작용 등의 생리활성(Jang *et al* 2010, Jung *et al* 2010)이 있는 것으로 알려졌다. 그러나 연간 생산되는 40만 톤의 미강 중 20~30%만 미강유의 제조로 이용되고 있고, 나머지는 동물의 사료나 유기질 퇴비로 사용되고 있어 식품 소재로서의 활용도는 낮은 실정이다(Choi *et al* 2008). 최근 미강의 다양한 생리활성 효과에 대한 소비자의 관심이 높아지면서 미강을 첨가한 가래떡(Choi & Lee 2010), 식빵(Chang *et al* 2008), 쿠키(Jang *et al* 2010), 소시지(Choi *et al* 2008) 등에 대한 연구가 이루어졌으나, 여전히 가공 및 기능성 식품으로서의 개발은 미비한 실정이다.

† **Corresponding author** : Eun Jung Kwak, Tel : +82-53-810-2983, Fax : +82-53-810-4668, E-mail : kwakej@ynu.ac.kr

머핀은 밀가루, 우유. 계란, 버터를 주재료를 사용하여 제조하므로 맛이 부드러워 영국에서는 아침식사나 티타임에 주로 먹는 빵이다. 머핀의 장점으로는 휴대가 간편하고, 제품 제조가 용이하며, 부재료의 첨가에도 글루텐 형성에 큰 영향을 미치지 않아 다양한 머핀 제조가 가능하다는 점이다(Ko & Hong 2011). 이러한 특성 때문에 최근 우리나라에서도 머핀에 대한 선호도가 높아져 맛과 향의 개선뿐 아니라, 건강 기능성도 고려하여 다양한 식품 소재를 첨가한 머핀이 개발되고 있다. 보고된 머핀에 관한 연구로는 보리 도정 겨(Kim & Lee 2004), 포도씨 추출 분말(Joo *et al* 2004), 자색고구마 분말(Ko & Seo 2010), 현미 분말(Jung & Cho 2011), 다시마 분말(Kim *et al* 2008), 흑마늘 추출 분말(Yang *et al* 2010), 오디 즙(Lee & Choi 2011) 등을 첨가한 머핀 등이 있다. 이와 같은 생리활성 효과가 알려진 식품 소재를 첨가하여 머핀을 제조하여 바쁜 현대 생활에 맞는 간편식으로 활용한다면 소비자들의 다양한 선택 기준을 만족시킬 수 있을 것이라 사료된다.

이에 본 연구에서는 다양한 생리활성 효과와 부산물로서의 높은 부가가치를 지닌 미강을 첨가한 머핀을 제조하고, 품질 특성 및 기호도를 평가하여 대중적인 제품으로의 제조 가능성을 알아보았다.

재료 및 방법

1. 재료

미강은 (주)영농회사 상생(경북 상주시)에서 제공한 유기농 재배 쌀을 도정 후 60 mesh를 통과한 분말을 사용하였으며, 박력분과 설탕은 (주)삼양사의 큐원, 버터는 (주)롯데삼강 그랜드 300-1, 베이킹파우더는 (주)제니코(서울, 한국), 계란은 상주농산 제품을 사용하였다.

2. 미강 첨가 머핀의 제조

미강을 첨가한 머핀은 크림법(AACC 2000)을 일부 변형하여 제조하였으며, 재료 배합 비율은 Table 1에, 제조 방법은 Fig. 1에 나타낸 바와 같다. 이때 사용된 밀가루는 박력분이며, 미강 첨가구는 밀가루 100 g 대비 5%, 10%, 20%, 30%로 미강 분말 첨가량을 달리하여 제조하였다. 먼저 버터와 설탕을 반죽기(K5SS Kitchen Aid Co., Joseph, USA)에 넣고 2단으로 1분간 작동시켜 크림과 같은 상태로 만들었다. 여기에 계란을 넣고 2단에서 1분간 혼합하면서 크림 상태가 유지되도록 반죽하였다. 다음 베이킹파우더, 미강, 체에 친 밀가루를 첨가하여 1단에서 1분간 혼합하여 반죽을 완성하였다. 완성된 반죽은 유산지를 깐 머핀컵에 60 g씩 담아 아랫불 160℃, 윗불 180℃로 예열한 오븐(Daeyoung Bakery Machine Co., Korea)에서 25분간 구운 후, 실온에서 1시간 방냉 후 시료로 사용하였다.

3. 실험 방법

1) 반죽의 비중 측정

미강의 첨가량을 달리한 반죽의 비중은 AACC 방법(AACC 2000)에 따라 아래의 식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{비중} = \frac{\text{케이크 반죽을 담은 컵 무게} - \text{빈 컵 무게}}{\text{물을 담은 컵의 무게} - \text{빈 컵 무게}}$$

Table 1. Formula of muffins added with different amount of rice bran powder

Ingredients (g)	Rice bran powder (%)				
	0	5	10	20	30
Cake flour	60	57	54	48	42
Rice bran powder	0	3	6	12	18
Butter	36	36	36	36	36
Whole egg	30	30	30	30	30
Baking powder	2	2	2	2	2
Sugar	40	40	40	40	40
Total	168	168	168	168	168

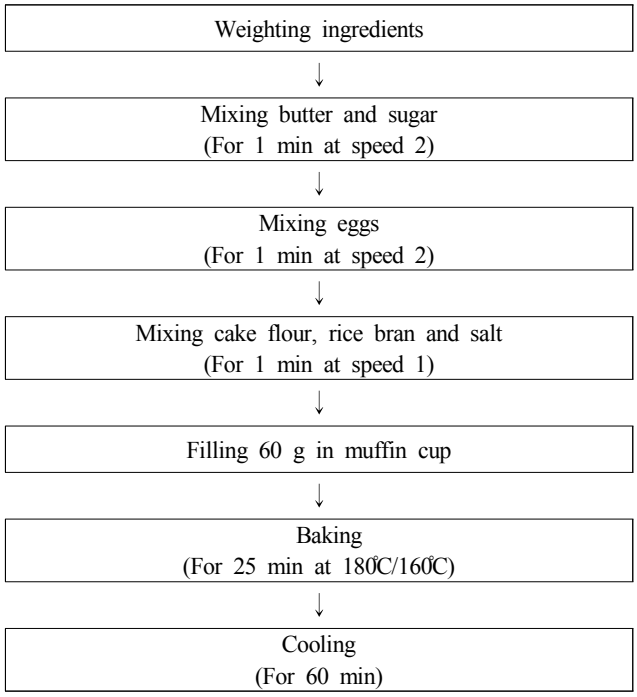

Fig. 1. Procedure for preparation of muffins added with different amount of rice bran powder.

2) 아밀로그래프 측정

미강의 첨가량을 달리한 시료의 아밀로그래프 특성은 Brabender Visco/Amylograph(Brabender Ltd., Germany)를 사용하여 측정하였다. 밀가루에 5%, 10%, 20%, 30%의 미강을 첨가하여 혼합한 가루를 제조한 후, 고형분 12%(w/w)의 수용액으로 제조하여 35℃에서 95℃까지 1.5℃/min의 속도로 가열하고 95℃에서 15분간 유지시킨 후, 다시 동일한 속도로 50℃까지 냉각하면서 호화 개시 온도, 최고 점도, 95℃에서 15분간 유지시키고 50℃에서의 점도를 측정하였다.

3) pH 측정

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 반죽과 머핀의 pH는 시료 5 g을 증류수 50 mL에 넣고 5분간 섞어 현탁액으로 만든 후, pH meter(Model 691, Metrohm, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

4) 수분 함량 측정

미강의 첨가량을 달리한 머핀의 수분 함량은 머핀 반죽 5 g을 적외선 수분 측정기(FD-240-2, Kett, Japan)를 이용하여 105℃에서 측정하였다.

5) 색도 측정

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 색도는 색차계

(CR-400/410, Minolta, Japan)를 사용하여 머핀의 내부의 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 측정하였다. 표준백판의 값은 L=97.10, a=−0.17, b=4.99였다.

6) 조직감 측정

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 조직감은 texture analyser(TA-XT2, Stable micro system Ltd., England)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이때의 시료는 일정크기(2×2×2 cm)로 자른 것을 사용하였고, 머핀 조직감 측정 조건은 Table 2에 나타낸 바와 같다.

7) 단면 조직 관찰

머핀의 단면 조직은 머핀의 중앙을 이등분으로 절단한 후 카메라(Nikon Digital, Japan)를 사용하여 사진을 촬영하고 관찰하였다.

8) 관능평가

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀에 대한 관능평가는 본 실험의 목적과 평가 방법, 머핀의 특성에 대해 충분히 숙지, 훈련시킨 남여 대학생 15명을 대상으로 색(color), 향(flavor), 조직감(texture), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대한 기호도를 5점 척도법(5점; 아주 좋다, 1점; 매우 나쁘다)으로 평가하였다. 시료 머핀은 4등분하여 백색 플라스틱 접시에 물과 함께 제공하였으며, 시료가 바뀔 때마다 물을 마시게 하면서 실시하였다.

9) 통계 처리

아밀로그래프를 제외한 모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 12.0(SPSS Institute, USA) program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 일원배치분산분석(one way ANOVA)을 실시한 후, 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 $p<0.05$에서 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

Table 2. Operating condition of texture profile analyzer

Measurement	Condition
Probe type	35.0 mm cylinder
Pre-test speed	1.0 mm/sec
Test speed	1.7 mm/sec
Post-test speed	10.0 mm/sec
Distance	40%
Force	20 g
Time	5 sec

결과 및 고찰

1. 반죽의 비중

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀 반죽의 비중을 측정한 결과는 Table 3에 나타낸 바와 같다. 대조구 반죽의 비중은 0.65로 가장 낮았고, 30% 첨가구는 0.78로 미강 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다($p<0.05$). 흑마늘 분말(Yang *et al* 2010)과 블루베리 분말(Hwang & Ko 2010)을 첨가한 머핀에서도 첨가 재료의 함량이 증가함에 따라 반죽의 비중이 증가하는 것으로 나타났다. 오디 농축액(Lee & Choi 2011)과 같은 액체 재료를 첨가 시에도 반죽의 비중은 증가하는 것으로 보고되었는데, 이는 대부분 첨가 재료의 중량이 밀가루보다 높기 때문인 것으로 사료된다.

2. 아밀로그래프

미강의 첨가량을 달리한 시료의 아밀로그래프 호화 특성을 측정한 결과는 Table 4에 나타내었다. 호화 개시 온도는 대조구가 75℃이던 것이 30% 첨가구에서는 84.5℃로 증가하여 미강 첨가량이 증가함에 따라 호화 개시 온도가 높아졌다. 그러나 최고 점도는 대조구가 550 B.U.였고, 30% 첨가구가 410 B.U.를 나타내어 미강 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도도 미강 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 이와 같은 결과는 수수 가루(Im *et al* 1998)나 홍국 분말(Park & Lim 2007)을 첨가한 머핀에서도 일치하였다. Lee & Oh(2006)는 흑미 가루를 함유한 시료의 경우 흑미 가루 첨가량이 증가함에 따라 최고 점도가 낮아졌다고 보고하였는데, 이는 흑미 가루를 구성하는 전분의 아밀로펙

Table 3. Specific gravity and pH of batters added with different amount of rice bran powder

Rice bran powder (%)	Specific gravity (g/cc)	pH
0	0.65±0.01[1)d2)]	6.97±0.10[a]
5	0.66±0.01[d]	6.46±0.09[b]
10	0.68±0.00[c]	6.46±0.05[b]
20	0.72±0.00[b]	6.42±0.08[b]
30	0.78±0.01[a]	6.32±0.07[bc]

1) Means±S.D.(n=3).
2) a~d Values with different subscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple ranged test.

Table 4. Amylograph characteristics of mixture of cake flour and different amount of rice bran powder

Rice bran powder (%)	Gelatinization temperature (℃)	Peak viscosity (B.U.)	Viscosity at 95℃ after 15 min (B.U.)
0	75.0	550	490
5	78.1	430	420
10	82.6	490	380
20	83.0	520	360
30	84.5	410	280

틴 함량이 높기 때문이라고 하였다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 요인으로는 단백질 함량, 입도(粒度)분포 등이 알려져 있는데(Park & Lim 2007), 본 연구의 경우 미강의 지방 성분이 밀가루 반죽의 글루텐 형성을 약화시켰고, 미강의 첨가로 분말재료의 입도가 전반적으로 커진 것 등이 점도에 영향을 미친 것으로 생각되었다.

3. pH

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 반죽의 pH 측정 결과는 Table 3에 나타낸 바와 같다. 대조구의 pH는 6.97로 가장 높았고, 30% 첨가구는 6.32로 나타나 미강의 첨가량이 증가함에 따라 pH는 낮아졌다. 흑마늘 추출 분말(Yang *et al* 2010)이나 블루베리 분말(Hwang & Ko 2010)을 첨가한 머핀 반죽의 pH도 첨가 재료의 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다.

머핀의 pH의 결과는 Table 5에 나타내었다. 대조구의 pH는 7.65로 가장 높았고, 10% 첨가구가 7.36, 20% 첨가구가 7.18, 30% 첨가구가 7.13으로 반죽의 pH의 결과와 동일하게 미강의 첨가량이 증가함에 따라 pH가 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다. 현미 분말(Jung & Cho 2011), 다시마 분말(Kim *et al* 2008), 복분자 분말(Ko & Hong 2011), 흑마늘 추출 분말(Yang *et al* 2010) 첨가 머핀에서도 첨가 재료의 첨가량이 증가함에 따라 머핀의 pH는 감소되었다.

4. 수분 함량

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 수분 함량을 측정한 결과는 Table 5에 나타낸 바와 같다. 대조구의 수분 함량은 14.60%로 가장 낮았으나, 미강 첨가량이 증가함에 따른 머핀의 수분 함량의 차이는 나타나지 않았다. 현미 분말을 밀가루 중량의 60%까지 대체한 머핀(Jung & Cho 2011)의 수분 함량은 29.51%에서 28.49%로 다소 감소하였고, 다시마 분말을 첨가한 머핀(Kim *et al* 2008)에서는 대조구보다 첨가구의 수분 함량은 높았으나, 다시마 첨가량이 증가함에 따라 증가와 감소를 반복하였으며, 복분자 분말을 첨가한 머핀(Ko & Hong 2011)에서는 복분자 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 증가하는 경향으로 나타나 머핀의 수분 함량은 첨가 재료의 수분 함량에 따라 차이를 보이는 것으로 사료되었다.

5. 색도

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀 단면 부위의 색도를 측정한 결과는 Table 6에 나타낸 바와 같다. 명도(L값)의 경우, 미강 첨가량이 0~30%로 증가할 때 76.01~69.14로 감소하여 갈색 정도가 증가하였다. 한편, anthocyanin 색소를 갖는 블루베리 즙(Hwang & Ko 2010), 오디 농축액(Lee & Choi 2011), 복분자 분말(Ko & Hong 201)을 첨가한 머핀이나, melanoidin 색소를 갖는 흑마늘 추출 분말을 첨가한 머핀(Yang *et al* 2010), 다시마 분말을 첨가한 머핀 등에서는 첨가 재료의 첨가량이 증가함에 따라 이들 재료의 고유한 색으로 인해 머핀의 명도 저하가 현저하게 일어나는 것으로 보고되었다. 미

Table 5. Moisture content and pH of muffins added with different amount of rice bran powder

Rice bran powder (%)	pH	Moisture content (%)
0	7.65±0.03[1)a2)]	14.60±0.56
5	7.45±0.04[b]	15.60±0.10
10	7.36±0.02[c]	14.60±0.78
20	7.18±0.02[d]	15.60±0.01
30	7.13±0.01[e]	15.50±0.31

1) Means±S.D.(n=3).
2) a~e Values with different subscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple ranged test.

Table 6. Hunter's color value of muffins added with different amount of rice bran powder

Rice bran powder (%)	L	a	b
0	76.01±2.17[1)a2)]	−4.89±0.27[e]	31.44±1.54[a]
5	72.87±0.98[b]	−2.70±0.08[d]	28.85±1.24[b]
10	70.01±0.86[c]	−1.35±012[c]	27.81±0.69[b]
20	69.73±1.28[c]	0.14±0.20[b]	26.54±0.38[c]
30	69.14±0.43[c]	0.67±0.13[a]	24.41±0.63[c]

1) Means±S.D.(n=3).
2) a~e Values with different subscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple ranged test.

강의 색은 연한 밤색으로 밀가루와 버터가 혼합된 반죽색과 유사하기 때문에 위의 첨가 재료를 함유한 머핀에 비해 명조 저하가 크지 않은 것으로 사료되었다.

적색도(a값)는 대조구가 -4.89를 나타내어 연한 녹색의 경향을 나타내었으나, 미강의 첨가량이 증가함에 따라 적색의 경향이 증가되어 30% 첨가구는 0.67로 측정되었다. 또한, 황색도(b값)는 미강의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 미강 첨가량의 증가에 따른 a, b값의 변화는 보리 도정 겨를 첨가한 머핀(Kim & Lee 2004)에서의 결과와 일치하였다.

6. 조직감

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 조직감을 측정한 결과는 Table 7에 나타낸 바와 같다. 경도(hardness)는 대조구와 5% 첨가구가 유의적 차이 없이 가장 낮았으며, 30% 첨가구가 983.71로 가장 높아, 미강 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 수수 분말(Im *et al* 1998), 포도씨 추출 분말(Joo *et al* 2004), 들깻잎 분말(Yoon *et al* 2011)과 같은 분말 첨가뿐 아니라 블루베리 즙(Hwang & Ko 2010)이나 오디 농축액(Lee & Choi 2011)과 같은 액체 첨가물의 경우에서도 첨가 재료의 함량이 높아짐에 따라 경도가 증가하였다.

응집성(cohesiveness)은 대조구, 5%, 10% 첨가구간에 유의적 차이가 없었으나, 미강 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 탄력성(springiness)도 대조구와 5% 첨가구가 유의적 차이가 없이 가장 높았으며, 미강 첨가량이 증가할수록 감소하였는데 현미 분말(Jung & Cho 2011), 자색고구마 분말(Ko & Seo 2010), 복분자 분말을 첨가한 머핀(Ko & Hong 2011)과 오디 농축액을 첨가(Lee & Choi 2011)한 머핀에서도 첨가 재료의 첨가량이 증가함에 따라 탄력성이 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 흑마늘 추출 분말(Yang *et al* 2010), 블루베리 즙(Hwang & Ko 2010), 들깻잎 분말(Yoon *et al* 2011)을 첨가한 머핀에서는 첨가 재료의 첨가량이 증가해도 탄력성의 변화가 없어 본 결과와 다른 경향을 보였다. 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness) 역시 미강 첨가량이 증가함에 따라 증가하여 30% 첨가구가 가장 높게 측정되었는데, 현미 분말(Jung & Cho 2011)과 자색고구마 분말(Ko & Seo 2010) 첨가 머핀에서도 첨가량 증가에 따라 탄력성이 증가하였다.

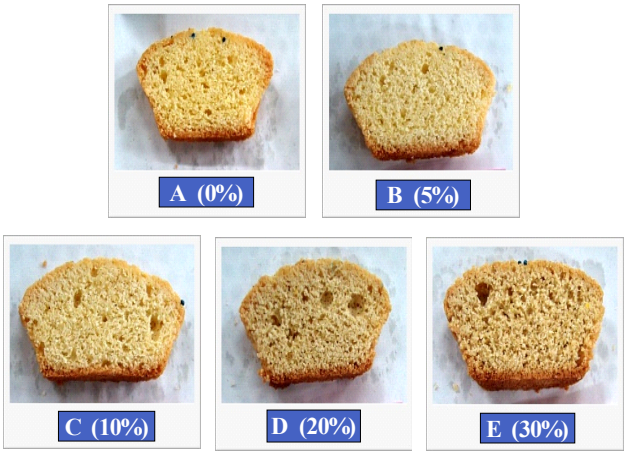

Fig. 2. Internal appearance of muffins added with different amount of rice bran powder.
A : Muffin added without rice bran (control).
B : Muffin added with 5% rice bran.
C : Muffin added with 10% rice bran.
D : Muffin added with 20% rice bran.
E : Muffin added with 30% rice bran.

7. 단면

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 단면 사진은 Fig. 2에 나타낸 바와 같다. 대조구에 비해 미강 첨가구는 미강의 첨가량의 증가에 따라 색상이 점차적으로 어두워지는 경향을 나타내었다. 대조구 절단면의 기공은 균일하고 큰 기공이 보이지 않은 반면, 미강 첨가구는 미강 첨가량이 증가

Table 7. Textural properties of muffins added with different amount of rice bran powder

Item	Rice bran powder (%)				
	0	5	10	20	30
Hardness (g/cm^2)	235.82±37.90^d	255.30±38.31^d	309.60±20.82^c	470.73±16.56^b	983.71±105.67^a
Cohesiveness (%)	0.37±0.01^a	0.34±0.02^a	0.34±0.02^a	0.26±0.07^b	0.20±0.01^c
Springiness (%)	0.84±0.03^a	0.83±0.01^a	0.78±0.03^b	0.72±0.02^c	0.59±0.04^d
Gumminess (g)	85.70±8.35^d	86.58±7.16^d	106.68±9.21^c	133.55±10.51^b	192.93±21.92^a
Chewiness (g/cm^2)	71.62±11.91^d	72.51±15.12^d	82.64±15.56^c	98.93±10.39^b	113.75±7.14^a

1) Means±S.D.(n=3).
2) a~d Values with different subscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple ranged test.

할수록 큰 기공이 생성되고, 단면은 거칠어지는 경향을 볼 수 있었다. 이는 수수 분말(Im *et al* 1998), 적포도주(Lee *et al* 2011), 홍국 분말(Park & Lim 2007)을 첨가한 머핀에서도 첨가 재료의 첨가량이 증가할수록 기공이 커지고, 기공의 크기는 불균일해 지며 거칠어지는 경향을 보였다고 보고한 연구결과와 같은 경향이었다.

8. 관능평가

미강의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 기호도 평가 결과는 Fig. 3에 나타낸 바와 같다. 색(color)의 항목에서는 대조구가 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 다음으로 10%, 5% 첨가구의 순으로 선호되었다. 향(flavor)의 항목에서도 대조구가 가장 선호되었으며, 다음으로는 5% 첨가구가 선호되었고, 미강 첨가량이 증가함에 따라 향의 기호도는 감소하였다. 이와 같은 경향은 수수분말 첨가 머핀(Im *et al* 1998)의 연구결과와도 일치하였다. 한편 맛(taste)과 조직감(texture) 항목에서는 5% 첨가구가 가장 높은 기호도를 나타내었고, 미강 첨가량이 증가함에 따라 기호도는 감소하는 경향을 보였다. 한편, 전반적인 기호도의 항목에서는 대조구가 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 그 다음이 5% 첨가구로 평가되었으나, 유의적인 차이는 없었다. 전반적인 기호도에서도 미강 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 낮아지는 경향이었는데, 이와 같은 결과는 미강 특유의 색, 향과 미강의 풍부한 섬유소로 인해 과량의 미강 첨가는 머핀의 기호도를 저하시키는 것으로 판단된다. 또한 5% 첨가구가 다른 첨가구에 비해 단단하지 않으면서 탄력성은 높은 조직감 때문에 미강 첨가구 중에서는 가장 선호도가 높게 나타난 것으로 생각되었다.

이와 같은 결과를 종합해 보면 다양한 생리활성 효과를 지닌 미강의 섭취 증대 및 머핀 제품의 다양화 측면에서 머핀을 제조 시, 5%의 미강을 첨가하는 것이 맛, 조직감, 전반적인 기호도에서 가장 바람직할 것으로 생각된다.

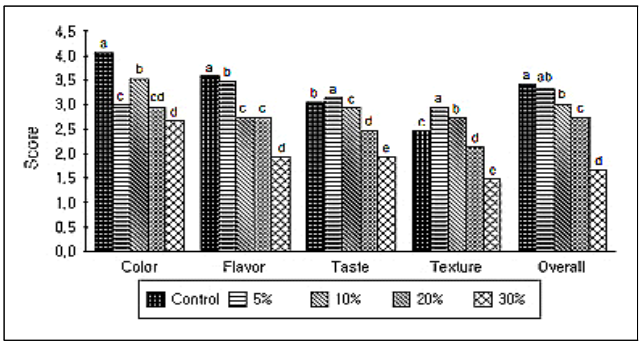

Fig. 3. Result of sensory evaluation of muffins added with different amount of rice bran powder.

[a~d] Values with different letter are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple ranged test.

요약 및 결론

미강 분말을 0, 5, 10, 20, 30% 첨가하여 머핀을 제조하고 이의 품질 특성을 평가하였다. 머핀 반죽의 비중은 미강 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으며, 아밀로그래프 호화 특성결과 호화 개시 온도는 미강 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나, 최고 점도 및 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도는 낮아졌다. 반죽과 머핀의 pH는 미강 첨가량이 증가함에 따라 감소하였고, 머핀의 수분 함량은 미강 첨가량 증가에 따른 시료 간 차이가 나타나지 않았다. 색도 측정의 결과, 명도와 황색도는 미강 첨가량이 증가하면서 낮아졌으며, 적색도는 높아졌다. 머핀 조직감의 경우, 미강 첨가량이 증가함에 따라 경도, 검성, 씹힘성은 증가하였으나, 응집성과 탄력성은 감소하였다. 또한 미강 첨가량이 증가함에 따라 머핀 내 기공이 커지고, 기공의 크기는 불균일해졌다. 기호도 검사 결과 미강 5%를 첨가한 머핀의 맛과 조직감이 가장 선호되었고, 종합적 기호도도 대조구와 차이없이 선호되었다. 그러나 과량의 미강 첨가는 기호도를 떨어뜨리는 것으로 평가되어, 미강을 첨가한 머핀의 제조 시에는 5%의 미강을 첨가하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

문 헌

AACC (2000) *Approveal method of the AACC*. 10th ed. American association of cereal chemistry, St. Poul, MN. USA.

Chang KH, Byun GI, Park SH, Kang WW (2008) Dough properties and bread qualities of wheat flour supplemented with rice bran. *Korean J Food Preserv* 15: 209-213.

Choi EH, Lee JH (2010) Quality characteristics of *garaedduck* with roasted rice bran. *The Korean Journal of Culinary Research* 16: 277-286.

Choi YS, Jeong JY, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA (2008) Effects of dietary fiber from rice bran on the quality characteristics of emulsion-type sausages. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28: 14-20.

Hwang SH, Ko SH (2010) Quality characteristics of muffins containing domestic blueberry (*V. corymbosum*). *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 727-734.

Im JG, Kim YS, Ha TY (1998) Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1158-1162.

Jang KH, Kwak EJ, Kang WW (2010) Effect of rice bran powder on the quality characteristics of cookie. *Korean J Food Preserv* 17: 631-636.

Joo SY, Choi MH, Chung HJ (2004) Studies on the quality

characteristics of functional muffin prepared with different levels of grape seed extract. *Korean J Food Culture* 19: 267-272.

Jung EH, Hwang IK, Ha TY (2010) Properties and antioxidative activities of phenolic acid concentrates of rice bran. *Korean J Food Sci Technol* 42: 593-597.

Jung KI, Cho EK (2011) Effect of brown rice flour on muffin quality. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 986-992.

Kim JH, Kim JH, Yoo SS (2008) Impacts of the proportion of sea-tangle on quality characteristics of muffin. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 565-572.

Kim JH, Lee YT (2004) Effects of barley bran on the quality of sugar-snap cookie and muffin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1367-1372.

Ko DY, Hong HY (2011) Quality characteristics of muffins containing *bokbunja* (*Rubus coreus* Miquel) powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 863-870.

Ko SH, Seo Eu (2010) Quality characteristics of muffins containing purple sweet potato powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 272-278.

Lee JA, Choi SH (2011) Quality characteristics of muffins added with mulberry concentrate. *The Korean Journal of Culinary Research* 17: 285-294.

Lee JS, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with black rice flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 193-203.

Lee SH, Kim TW, Bae JH (2011) Palatability traits of mullin prepared with red wine. *Korean J Food Preserv* 18: 869-874.

Park SH, Lim SI (2007) Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 39: 272-275.

Yang SM, Kang MJ, Kim SH, Shin JH, Sung Nj (2010) Quality characteristics of functional muffins containing black garlic extract powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 737-744.

Yoon MH, Kim KH, Kim NY, Byun MW, Yook HS (2011) Quality characteristics of muffin prepared with freeze dried-perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonoca* Hara) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 581-585.

접 수: 2012년 7월 25일
최종수정: 2012년 8월 14일
채 택: 2012년 8월 22일