

메밀가루를 첨가한 머핀의 품질 특성

배종호¹·정인창^{2*}

¹대구미래대학교 제과제빵학과, ²안동대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Muffin Added with Buckwheat Powder

Jong-Ho Bae¹, In-Chang Jung^{2*}

¹Dept. of Confectionery Decoration, Daegu Future College, Kyungsan 712-716, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Andong National University, Andong 760-749, Korea

Abstract

Muffins are prepared with different amounts of buckwheat powder (0~50%), and their quality characteristics are being investigated. The specific gravity is not affected by the addition of buckwheat powder (10~30%). The lightness (L value) and yellowness (b value) of muffins are decreased with increasing buckwheat amounts, whereas redness (a value) increased. No significant differences are being observed between muffins added with buckwheat (0~50%) for volume, weight, height, baking loss rate and specific volume. For textural characteristics, the cohesiveness, springiness and gumminess of muffins showed no significant differences between the groups, whereas hardness was decreased. In the sensory evaluation, score of color is decreased with increasing buckwheat amounts, whereas grain, flavor, taste, texture and overall acceptances are insignificant between groups. Upon the results of this study, it is assumed that the developments of food products when using buckwheat are prospective in response to health-oriented consumers.

Key words: Muffin, buckwheat powder, textural characteristics, sensory evaluation.

서론

메밀(*Fagopyrum esculentum* Moench)의 원산지는 동북아시아 또는 중앙아시아로 알려져 있으며, 쌍자엽식물강의 마디풀과에 속하는 일년초로서, 줄기는 붉고, 잎은 초록색에 뿌리는 노란색이며, 꽃은 흰색에 열매는 검정색을 띄기 때문에 오행식물이라고 한다. 분류학상 곡류와는 구별되지만 곡류와 유사한 특성을 가지고 있으며, 종실은 종피, 과피, 자엽, 배유 등으로 구분한다(Dorrell DG 1971). 영양성분으로 단백질 12~13%, 지방질 2~4%, 탄수화물 65~70% 함유하고 있으며, 아르기닌, 라이신 등의 필수 아미노산, 불포화 지방산 및 각종 무기질과 비타민을 함유하고 있다(Krkoskova & Mrazova 2005).

메밀에는 flavonoids 성분으로 rutin을 비롯한 quercetin, isoquercetin, myricetin, quercitrin 등이 알려져 있다(Lee et al 2005). 이들 화합물은 항산화 작용, 혈압 저하작용, 혈관 수축작용, 항균작용 등 생체조절 기능을 가지고 있어 세계 여러 나라에서 메밀을 이용한 가공기술 개발이 활발하게 진행

되고 있으며, 각 나라별 메밀의 이용형태를 살펴보면 러시아에서는 죽이나 비스킷 형태로, 일본에서는 국수 형태로 이용하고 있고, 미국, 유럽, 캐나다 등에서는 메밀빵, 스파게티, 마카로니의 형태로 이용되고 있다(Pomeranz Y 1985). 우리나라에서는 막국수, 메밀부침과 메밀묵 등으로 이용되며, 강원도 태백산맥을 중심으로 서늘한 기후 조건에서 메밀이 재배되고 있다. 최근 우리의 식생활이 간편해지고 서구화로 인한 식생활의 변화와 더불어 빵의 소비가 증가하고, 국민들의 건강에 대한 관심이 높아지면서 건강지향적인 구매성향으로 국민 질병을 예방할 수 있는 다양한 천연물을 이용한 자연식품, 건강기능성 식품의 개발과 가능성이 갖는 식품에 대한 요구가 증대하고 있다. 제과제빵 분야에도 밀가루 이외의 다른 곡물이나 부재료를 이용한 가능성이 강조된 제품이 연구되고 있으며, 감잎 분말(Bae et al 2001), 흑미가루(Jung et al 2002), 클로렐라(Jeong et al 2006) 등을 이용한 식빵 제조 연구가 있고, 병잎 분말(Kim YA 2003)과 마가루(Oh et al 2002)를 이용한 케이크 제조의 연구가 있다. 또한 포도씨 추출분말(Joo et al 2004), 병잎 분말(Ahn & Yuh 2004), corn bran fiber(Jung et al 2005), 통곡 찰수수가루(Bae et al 2012), 흑마늘 추출분말(Yang et al 2010), 다시마 분말(Kim & Yoo 2008) 등을 첨가한 머핀 제조에 관한 연구들이 보고되어 있다.

* Corresponding author : In-Chang Jung, Tel : +82-54-820-5636, Fax : +82-54-820-6281, E-mail : jic77@anu.ac.kr

머핀은 부드러운 빵이란 프랑스어 moufflet와 cake의 하나인 독일어 mufte에서 유래되었으며, 이스트를 사용한 영국식과 이스트를 사용하지 않고 화학적 팽창제를 사용한 미국식이 있다. 미국식 머핀은 설탕과 버터함량이 적은 빵 형과 설탕과 버터함량이 많은 케이크 형으로 나누어지고, 기본재료는 밀가루, 설탕, 버터, 팽창제, 우유 등이며, 견과류, 과일, 곡물가루 등을 사용하여 제품을 다양화하였다(월간제과제빵 1992). 미국식 머핀은 구울 때 컵케이크 틀에 넣어 오븐에서 굽고, 영국식 머핀은 반죽을 머핀용 틀에 넣고 납작하게 만들어 철판에 얹어 한쪽 면이 구워지면 뒤집어 굽는다(Ahn & Yuh 2004). 머핀은 우유와 계란 등을 주원료로 하여 구워내기 때문에, 영양가가 우수하고 간편한 제조법, 편리성 등으로 인하여 식사 대용이나 간식으로 많이 이용되고 있으며(Jeon *et al* 2002), 제빵 시 요구되는 글루텐 함량에는 빵 만큼 큰 영향을 받지 않는다. 제조상의 첨가되는 재료들과 혼합이 비교적 용이한 관계로 제품의 다양화가 가능하여(Han EJ 2012, Ko & Hong 2011) 딸기 머핀, 옥수수 머핀, 크림치즈 머핀, 블루베리 머핀, 호두 머핀, 배아 머핀, 초코 머핀 등 다양한 제품들이 제조되고 있다.

따라서 본 연구에서는 영양 및 기능성을 함유한 메밀가루를 기능성 소재로 활용할 수 있도록 (주)청아냉동식품과 그 동안의 다양한 연구 결과를 토대로 메밀가루의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 품질 특성에 미치는 영향을 알아보고자 하였으며, 이를 기능성 머핀 개발을 위한 자료로 제시하여 산업체의 경쟁력을 확보하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구의 재료로는 밀가루(박력분, 대한제분), 설탕(가는 정백당, 대한제당), 버터(서울우유협동조합), 탈지분유(서울우유협동조합), 베이킹파우더(삼진식품), 계란(대송농산), 소금(천일염), 메밀가루(봉평농협메밀가공공장, 강원도)를 사용하였다.

2. 머핀 제조

메밀가루 첨가 머핀의 제조는 일반 머핀의 제조방법을 변형하여 Table 1에 나타난 배합비율에 따라 제조하였다. 밀가루에 메밀가루를 0, 10, 30, 50% 대체하여 머핀을 제조하였다. 이때 첨가되는 물량은 반죽의 되기를 고려하여 조절해 첨가하였다. 먼저 밀가루, 메밀가루, 베이킹파우더, 탈지분유는 두 번 체질하여 두고, 수직형 반죽기(NVM-95, Dae Young Co., Korea)를 사용하여 믹서 볼에 버터, 설탕, 소금을 넣고 골고루 혼합한 다음, 계란을 넣어 부드러운 크림상태가

Table 1. The formulas for muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour

Ingredients	Ratio ¹⁾ (%)	Buckwheat powder content (%)			
		0	10	30	50
Flour	100	500	450	350	250
Buckwheat powder	-	0	50	150	250
Sugar	60	300	300	300	300
Butter	60	300	300	300	300
Egg	60	300	300	300	300
Non fat dry milk	6	30	30	30	30
Baking powder	2	10	10	10	10
Salt	1	5	5	5	5
Water	30	150	150	150	150

¹⁾ Baker's percentage.

되게 한다. 그 다음 미리 체질하여 둔 건조재료와 물을 넣고 덩어리가 생기지 않도록 골고루 혼합하여 반죽을 완료하였다. 반죽온도는 24±1℃가 되도록 하였으며, 유산지를 간 원형 머핀 컵(윗면 지름 85 mm, 높이 55 mm, 밑면 지름 55 mm, 용량 225 mL)에 75 g의 반죽을 넣고, 윗불 185℃, 아랫불 200℃로 예열된 전기오븐(FDO-7102, Dae Young Co., Korea)에서 28분간 굽기한 후, 실온에서 완전히 방냉 후 폴리에틸렌 필름으로 포장하여 실험에 사용하였다.

3. 머핀의 품질 특성

1) 반죽의 비중 측정

머핀 반죽의 비중(specific gravity)은 AACC 방법(AACC 1985)에 따라 측정하였다. 혼합이 끝난 직후 미리 무게를 측정한 비중 컵에 반죽을 가득 담고, 무게를 측정하여 아래 식에 의하여 산출하였다.

$$\text{Specific gravity(g/mL)} = \frac{C+B-C}{C+W-C}$$

C: 컵의 무게, B: 반죽의 무게, W: 증류수의 무게

2) 머핀의 색도 측정

머핀 내부(crumb)의 색도는 색도계(JS 555, Color Techno System Co., Japan)를 사용하여 표준색판(L값 100.0, a값 -0.67, b값 0.22)으로 보정한 후 crumb 부분의 중앙 부분을 3회 반복 측정하고, 그 값은 Hunter scale에 의해 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)으로 나타내어 통계처리 하였다.

3) 머핀의 단면 관찰 및 외형 사진

머핀을 구운 후 실온에서 1시간 정도 식힌 후 단면 관찰은 머핀의 최고 높이 부분에서 종단으로 이등분한 단면을 디지털 카메라(VLUU NV24HD, Samsung, Korea)를 사용하여 촬영하였고, 외형 사진은 머핀 제품의 윗면을 촬영하였다.

4) 머핀의 부피, 중량, 높이, 비용적 및 굽기 손실률 측정

머핀을 구운 후 실온에서 1시간 정도 식힌 다음 종자치환법(Pyler EJ 1979)으로 부피를 측정하였다. 머핀의 중량과 높이는 한 처리군당 5개의 시료를 사용하여 각 시료당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 머핀의 높이는 머핀의 최고 높이 부분에서 종단으로 이등분한 단면의 높이를 측정하였다. 굽기 손실률(baking loss rate(%))은 아래의 식으로 계산하였다.

$$\text{Baking loss rate(\%)} = \frac{\text{Batter weight} - \text{Muffin weight}}{\text{Batter weight}} \times 100$$

5) 텍스처 측정

머핀을 구운 후 실온에서 1시간 정도 식힌 후 rheometer (Compac-100II, Sun Scientific Co., Ltd., Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 통계처리하였다. 시료는 머핀의 중심부를 30×30×30 mm의 크기로 잘라서 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA(texture profile analysis)를 computer로 분석하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess)을 측정하였다. 이때 사용된 탐침은 P20의 원통형을 장착하여 측정하였다.

6) 관능검사

머핀의 관능검사는 Civille & Szczesniak 방법(1973)에 따라 제과기술자를 포함한 훈련된 12명의 관능검사원을 대상으로 각 실험구별로 색깔(color), 기공(grain), 향미(flavor), 맛(taste), 질감(texture) 그리고 전체적인 기호도(overall acceptance)에 대하여 각각 7점 만점으로 품질상태에 따라 7점은 아주 우수(excellent)하고, 1점은 가장 열악(bad)함으로 평점하여 그 평균치로 나타내었다. 시료 머핀은 4등분하여 동일한 크기의 백색 플라스틱 접시에 담아 생수와 함께 제공하였으며, 시료가 바뀔 때마다 생수로 입안을 깨끗하게 행군 다음 다른 시료를 평가하도록 하였다.

7) 통계적 분석

통계처리는 Windows 용 SPSS 12.0을 이용하여 실험군당 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 군의 평균값에 대한 통계적 유의성 검정은 Duncan의 다중검증법(DMRT : Duncan's

multiple range test)을 실시하여 조사하였다(Park *et al* 2004).

결과 및 고찰

1. 반죽의 비중

메밀가루를 첨가하여 제조한 머핀 반죽의 비중을 측정할 결과는 Table 2와 같다. 메밀가루를 첨가하지 않은 대조구의 비중은 0.93 g/mL이었고, 메밀가루를 10, 30% 첨가한 경우 0.92 g/mL로서 대조구와 차이가 없었고, 50% 첨가구는 0.89 g/mL로 약간 낮아지는 경향을 나타내었으며, 통계적 유의성을 보였으나 큰 영향을 미치지 않았다. 비중은 밀가루의 종류, 온도, 사용재료, 믹싱 및 믹싱속도, 화학 팽창제의 사용 유무와 사용 재료의 종류 등에 영향을 받는다(Baik *et al* 2000). 일반적으로 반죽의 비중은 제품의 가공적성에 영향을 주어 비중이 높으면 부피가 줄고 조밀한 기공으로 인해 씹힘성이 떨어지며, 비중이 낮으면 매우 약하고 부서지기 쉬운 내부를 만든다(Nagae *et al* 1976).

2. 색도 변화, 단면 관찰, 외형 사진

메밀가루를 첨가하여 제조한 머핀의 내부(crumb) 색도를 측정할 결과는 Table 3과 같다. 머핀 내부(crumb)의 경우, 명도를

Table 2. Specific gravity of muffins batter substituted by different levels of buckwheat powder for flour

	Buckwheat powder content (%)			
	0	10	30	50
Specific gravity	0.93±0.02 ^{a1)}	0.92±0.01 ^a	0.92±0.01 ^a	0.89±0.01 ^{ab}

¹⁾ In a row, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

Table 3. Color values of muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour

Color values ¹⁾	Buckwheat powder content (%)			
	0	10	30	50
L	81.39±0.26 ^{a2)}	77.67±0.48 ^{ab}	69.17±0.38 ^b	64.26±0.42 ^b
a	-1.53±0.03 ^a	-0.47±0.07 ^b	1.27±0.04 ^c	1.93±0.06 ^d
b	35.23±0.12 ^a	26.04±0.09 ^b	23.97±0.18 ^b	24.01±0.11 ^b

¹⁾ L : Lightness(white;+100~black;0), a : redness(red;+100~green; -80), b : yellowness(yellow;+70~blue; -70).

²⁾ In a row, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

나타내는 L값이 대조구는 81.39인 반면, 메밀가루 첨가 머핀은 77.67~64.26으로 나타나 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보이면서 현저하게 어두워졌다. 적색도를 나타내는 a값은 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구가 35.23인 반면, 메밀가루 첨가 머핀은 26.04~24.01로 나타나 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 머핀 내부(crumb) 색도는 첨가되는 재료에 따라 영향을 미치는데, 흑미가루를 첨가량을 달리한 스펀지 케이크의 품질 특성(Park & Chang 2007)에서 케이크의 내부(crumb) 색도는 흑미가루 첨가량이 증가함에 따라 L값과 b값은 감소하였으나, a값은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다고 보고하였다. 이는 첨가된 흑미가루의 자홍색에 의하여 첨가량이 증가함에 따라 자홍색이 강하게 나타난 것으로 설명하였다. 보리 도정 겨를 첨가한 머핀(Kim & Lee 2004), 통곡 찰수수가루 첨가 머핀(Bae *et al* 2012), 동결 건조 연근 분말을 첨가한 머핀(Kim & Kang 2012)에서도 시료의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하여 어두워졌으며, a값은 증가하였고, b값은 감소하였다. 본 연구 결과에서도 첨가된 메밀가루 자체의 색이 머핀의 내부(crumb) 색도에 영향을 준 것으로 생각된다. 머핀의 외형 사진은 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다. 머핀의 겉질(crust)은 메밀가루 첨가량이 증가할수록 표면에 작은 기공이 생기면서 약한 균열이 나타났고, 윗부분이 옆으로 약하게 퍼지는 경향이었으며, 내부(crumb)는 대조구의 경우는 조밀한 기공을 보이는데 반해, 메밀가루 첨가 머핀은 불균일한 기공과 불규칙한 기포를 나타내었고, 첨가량이 증가할수록 부피는 크게 보였다.

3. 머핀의 부피, 중량, 높이, 비용적 및 굽기 손실률

메밀가루를 첨가하여 제조한 머핀의 부피, 중량, 높이, 비용적 및 굽기 손실률을 측정할 결과는 Table 4와 같다. 머핀의 부피는 대조구가 172.36 mL이었고, 메밀가루 첨가구는 172.83~173.67 mL로 나타나 메밀가루 첨가량이 증가하였으나

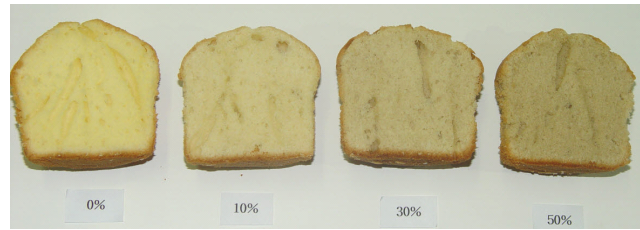


Fig. 1. Appearances of vertical sections of muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour.

0% : Wheat flour 100%.
10% : Muffin added with 10% buckwheat powder.
30% : Muffin added with 30% buckwheat powder.
50% : Muffin added with 50% buckwheat powder.



Fig. 2. Shape of muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour.

0% : Wheat flour 100%.
10% : Muffin added with 10% buckwheat powder.
30% : Muffin added with 30% buckwheat powder.
50% : Muffin added with 50% buckwheat powder.

부피는 변화가 없었다. 머핀의 중량과 높이는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 굽기손실율은 대조구가 5.85%였으며, 메밀가루 50% 첨가구가 5.71%로 가장 낮은 값을 나타내었으나, 첨가구간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 굽기 손실은 반죽에 열이 침투하여 수증기압이 증가되고 비점이 낮은 수분이 팽창되면서 기체로 빠져나가면서 발생되는데, 부피를 증가시키며 촉촉한 질감을 주기도 한다. 비용

Table 4. Baking properties of muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour

	Buckwheat powder content (%)			
	0	10	30	50
Muffin volume (mL)	172.36±1.24 ^{al)}	173.28±1.65 ^a	172.83±1.83 ^a	173.67±1.94 ^a
Muffin weight (g)	70.61±0.63 ^{ab}	70.71±0.89 ^a	70.63±0.76 ^{ab}	70.42±0.83 ^b
Muffin height (mm)	59.40±0.19 ^a	58.84±0.32 ^a	59.53±0.19 ^a	59.61±0.24 ^a
Baking loss rate (%)	5.85±0.23 ^a	5.72±0.13 ^a	5.83±0.17 ^a	5.71±0.21 ^a
Specific volume (mL/g)	2.30±0.08 ^a	2.31±0.10 ^a	2.30±0.06 ^a	2.32±0.07 ^a

^{l)} In a row, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

적은 반죽 1 g이 차지하는 부피를 나타내는 것으로 대조구가 2.30 mL/g이고, 메밀가루 첨가구가 2.31~2.32 mL/g으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 일반적으로 밀가루 반죽은 빵의 부피와 비례관계를 나타내는 밀단백질과 관계가 있는데, 메밀에는 gliadin이나 glutenin 등의 단백질이 밀가루에 비하여 적기 때문에 점성과 탄성이 낮아 메밀가루의 제빵성은 별로 좋지 않다(Kim *et al* 2000). 그러나 머핀은 빵과는 달리 제품을 제조할 때 글루텐 함량이나 강도에 큰 영향을 받지 않으므로 본 실험에서도 메밀가루의 첨가가 부피, 중량, 높이 등에서 유의적인 차이를 보이지 않은 것으로 판단된다. 이와 같이 머핀은 다양한 재료들을 첨가하여 제조하는 것이 비교적 용이하여(Han EJ 2012, Ko & Hong 2011) 제품의 다양화에 효과적일 것으로 사료된다.

4. 텍스처의 변화

메밀가루를 첨가하여 제조한 머핀의 텍스처 변화는 Table 5와 같다. 경도를 보면 대조구가 268.82 g/cm², 메밀가루 50% 첨가 시 192.53 g/cm²으로서 메밀가루를 첨가함에 따라 값이 낮아졌으나, 첨가량에 따른 일정한 경향은 보이지 않았다. 메밀가루 첨가로 인한 경도 감소는 메밀가루가 머핀의 기포 보유와 팽창에 긍정적인 영향을 주어 내부 조직을 부드럽게 만들기 때문으로 생각된다. 응집성과 검성은 대조구가 각각 31.82%와 32.71 g으로 가장 높았으며, 메밀가루를 첨가함에 따라 값이 낮아졌으나 첨가량에 따른 일정한 경향은 보이지 않았다. 탄력성은 대조구와 메밀가루 첨가구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 머핀의 텍스처에 영향을 미치는 요인은 머핀의 수분함량, 기공의 상태, 부피 등이 있는데(Bae *et al* 2012), 일반적으로 기공이 잘 발달된 머핀일수록 가스 포집 능력이 증가하여 부피가 크고, 밀도가 감소하여 경도가 낮아지는 것으로 알려져 있다(Kim & Lee 2012, Bae *et al* 2012, Jung & Cho 2011). 본 실험에서 메밀 첨가량이 증가함에 따라 경도, 응집성, 검성, 탄력성 등 대부분의 텍스처 수치가 대조구에 비해 낮아졌으나 변화가 일정하지 않았다. 머

핀의 경우는 빵과는 달리 밀가루의 글루텐을 형성시켜 만드는 제품이 아니고, 유지에 설탕 등 재료를 넣어 크림화시키고, 마지막 단계에 밀가루 등 가루재료를 첨가하여 가볍게 섞어 만드는 제품이다. 또한 머핀은 식빵에 비해 상대적으로 크기가 작아서 밀가루를 대체하여 첨가한 메밀가루가 텍스처의 변화에 다른 제품에 비하여 상대적으로 영향을 적게 끼친 것으로 보인다. 메밀가루를 첨가한 찜 케이크의 품질 특성을 조사한 연구(Cho *et al* 2007)에서 밀가루를 대체하여 20%까지 메밀가루를 첨가할 때 텍스처의 변화가 일정하지 않았고, 찜 케이크의 경도, 탄력성, 응집성 등에서 대조구와 유의차가 없는 것으로 나타나, 본 연구와 유사한 경향이었다.

5. 관능검사

메밀가루를 첨가하여 제조한 머핀의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 메밀가루를 첨가하여 제조한 머핀의 관능검사 결과, 머핀의 향미, 기공, 맛, 질감, 전체적인 기호도에서 메밀가루의

Table 6. Sensory evaluation of muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour

	Buckwheat powder content (%)			
	0	10	30	50
Color	5.65±0.85 ^{1)a2)}	4.87±0.98 ^b	4.66±0.79 ^b	4.42±0.67 ^b
Grain	5.36±0.58 ^a	5.58±0.42 ^a	5.64±0.48 ^a	5.09±0.62 ^a
Flavor	5.25±0.97 ^a	5.41±0.58 ^a	5.58±0.51 ^a	5.49±1.03 ^a
Taste	5.34±0.43 ^a	5.48±0.54 ^a	5.24±0.43 ^a	5.82±0.48 ^a
Texture	5.05±0.49 ^a	5.21±0.45 ^a	5.49±0.48 ^a	5.03±0.50 ^a
Overall acceptance	6.08±0.67 ^a	5.70±0.74 ^a	5.76±0.97 ^a	5.92±0.74 ^a

¹⁾ Rate using a scale of 1~7, where 7=excellent, 6=very good, 5=good, 4=fair, 3=poor, 2=very poor, 1=bad.

²⁾ In a row, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

Table 5. Textural characteristics of muffins substituted by different levels of buckwheat powder for flour

	Buckwheat powder content (%)			
	0	10	30	50
Hardness (g/cm ²)	268.82±6.53 ^{a1)}	207.64±9.21 ^{ab}	187.62±6.52 ^b	192.53±8.68 ^{ab}
Cohesiveness (%)	31.82±3.52 ^a	26.65±2.67 ^b	29.33±2.36 ^{ab}	28.37±0.98 ^a
Springiness (%)	21.53±3.12 ^a	22.23±3.87 ^a	18.65±6.75 ^a	19.03±2.18 ^a
Gumminess (g)	32.71±4.22 ^a	30.07±3.13 ^{ab}	28.82±8.64 ^b	29.11±6.33 ^b

¹⁾ In a row, means followed by same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. Each values are mean±S.D.

첨가량 증대에 따른 통계적인 유의적 차이는 나타나지 않았다. 단지 색에서 메밀가루 첨가구가 대조구보다 유의적으로 낮은 점수를 얻었지만, 메밀가루 첨가구 간에는 유의적인 차이가 없었다. Mizukoshi M(1983)는 케이크의 품질은 좋은 부피, 균일하고 미세한 조직, 부드러운 촉감, 입안에서의 좋은 느낌과 향미를 가질 때 품질이 우수하다고 밝혔는데, 본 연구에서 상기 특성들이 우수한 값은 나타나어 메밀가루 첨가가 품질에 영향을 주지 않은 것으로 사료되며, 메밀가루를 첨가한 머핀의 제조 시 메밀가루 첨가가 머핀의 물리적 품질 특성과 관능적 특성을 저하시키지 않는다는 것을 알 수 있었다. 이는 메밀가루를 첨가한 찜 케이크의 품질 특성을 조사한 연구(Cho *et al* 2007)에서 관능검사 결과, 향, 색, 부드러움, 촉촉함, 전체적인 기호도에서 메밀첨가 제품이 기호도가 높게 나타나, 찜 케이크 제조 시 메밀의 적용 가능성을 확인하였다는 연구와도 유사한 경향이였다.

요약 및 결론

본 연구에서는 메밀가루를 기능성 소재로 활용할 수 있도록 밀가루 일부를 메밀가루로 대체한 머핀을 제조하였고, 첨가량에 따른 머핀의 물리적, 관능적 및 품질 변화 특성을 조사하였다.

머핀 반죽의 비중은 메밀가루를 10%, 30% 첨가한 경우, 0.92 g/mL로서 대조구와 차이가 없었고, 50% 첨가구는 0.89 g/mL로 약간 감소하는 경향을 나타냈었으며, 통계적 유의성을 보였으나 큰 영향을 미치지 않았다. 머핀의 내부(crumb) 색도를 명도를 나타내는 L값은 메밀가루 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보이면서 현저하게 어두워졌으며, 적색도를 나타내는 a값은 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다.

머핀의 부피, 중량, 높이는 메밀가루 첨가량이 증가하여도 대조구와 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 굽기손실율은 대조구가 5.85%였으며, 메밀가루 50% 첨가구가 5.71%로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 첨가구 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 텍스처의 변화에서 경도는 메밀가루의 첨가량이 증가할수록 경도가 감소하는 경향을 나타내었으나, 통계적으로 유의성은 나타나지 않았다. 응집성과 점성은 대조구가 각각 31.82%와 32.71 g으로 가장 높았으며, 메밀가루 첨가구는 낮은 값을 나타내었고, 탄력성은 대조구와 메밀가루 첨가구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 머핀의 관능검사에서 메밀가루 첨가구는 대조구에 비해 색은 낮은 점수를 나타내었고, 향미, 기공, 맛, 질감, 전체적인 기호도 등에서 메밀가루의 첨가에 통계적으로 유의적인 차

이를 나타내지 않았다. 따라서 머핀제조에 메밀가루를 첨가할 경우, 메밀의 기능적 특성을 갖추면서도 관능적 특성 등 머핀의 품질에서 긍정적인 결과를 얻어, 메밀을 이용한 다양한 제품의 개발 가능성을 확인하였다.

문헌

- 월간계과제빵 (1992) 빵·과자 백과사전. 민문사, 서울. pp 117-118.
- AACC (1985) Approved method of the AACC. 8th ed. Method. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN. pp 10-15.
- Ahn CS, Yuh CS (2004) Sensory evaluation of muffins with mulberry leaf powder and their chemical characteristics. *J East Asian Soc Dietary Life* 14: 576-581.
- Bae HJ, Ryu BM, Woo KS, Seo MC, Kim CS (2012) Quality characteristics of muffins added whole waxy sorghum flour. *Korean J Food Cookery Sci* 28: 473-478.
- Bae JH, Woo HS, Choi HJ, Choi C (2001) Qualities of bread added Korean persimmon(*Diospyros kaki L. folium*) leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 882-887.
- Baik OD, Marcotte M, Castaigne F (2000) Cake baking in tunnel type multi-zone industrial ovens part II. Evaluation of quality parameters. *Food Res Int* 33: 599-607.
- Cho EJ, Kim WJ, Yang MO (2007) A study on quality properties of steamed cake added with common and tartary buckwheat flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 219-226.
- Civille GV, Szczesniak AS (1973) Guidelines to training a texture profile panel. *J Texture Stud* 6: 19-28.
- Dorrell DG (1971) Fatty acid composition of buckwheat seed. *J Am Oil Chem Soc* 48: 693-696.
- Han EJ (2012) Quality characteristics of muffins containing ginger juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 18: 256-266.
- Jeong CH, Cho HJ, Shim KH (2006) Quality characteristics of white bread added with chlorella powder. *Korean J Food Preserv* 13: 465-471.
- Jeon SY, Jeong SH, Kim HC, Kim MR (2002) Sensory characteristics of functional muffin prepared with ferulic acid and p-hydroxybenzoic acid. *Korean J Food Cookery Sci* 18: 476-481.
- Joo SY, Choi MH, Jung HJ (2004) Studies on the quality characteristics of functional muffins prepared with different

- levels of grape seed extract. *Korean J Food Culture* 19: 267-272.
- Jung DS, Lee FZ, Eun JB (2002) Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34: 232-237.
- Jung KI, Cho EK (2011) Effect of brown rice flour on muffin quality. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 986-992.
- Jung JY, Kim SA, Jung HY (2005) Quality characteristics of low-fat muffins containing corn bran fiber. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 694-699.
- Kim BR, Choi YS, Lee SY (2000) Study on bread-making quality with mixture of buckwheat-wheat flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 241-247.
- Kim DH, Kang CS (2012) Qualitative characteristics of muffins prepared with freeze dried lotus root powder. *Journal of Hotel Resort* 11: 5-15.
- Kim EJ, Lee JH (2012) Qualities of muffins made with jujube powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1792-1797.
- Kim JH, Lee YT (2004) Effects of barley on the quality of sugar-snap cookie and muffin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1367-1372.
- Kim JH, Yoo SS (2008) Impacts of the proportion of sea-tangle on quality characteristics of muffins. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 565-572.
- Kim YA (2003) Effects of mulberry leaves powder on the quality characteristics of yellow layer cakes. *Korean J Food Sci Technol* 35: 871-876.
- Ko DY, Hong HY (2011) Quality characteristics of muffins containing bokbunja(*Rubus coreus* Miquel) powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 863-870.
- Krkoskova B, Mrazova Z (2005) Prophylactic components of buckwheat. *Food Res Int* 38: 561-568.
- Lee SJ, Kim SJ, Han MS, Chang KS (2005) Changes of rutin and quercetin in commercial gochujang prepared with buckwheat flour during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 509-512.
- Mizukoshi M (1983) Model studies of cake baking. III. Effect of silicone on foam stability of cake batter. *Cereal Chem* 60: 396-500.
- Nagae S, Imai S, Sato T, Kaneko Y, Otsubo H (1976) Quality characteristics of soft wheats and their use in Japan. 1. Methods of assessing wheat suitability for Japanese products. *Cereal Chem* 53: 993-997.
- Oh SC, Nam HY, Cho JS (2002) Quality properties and sensory characteristics of sponge cake as affected by additions of *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 18: 185-192.
- Park SH, Cho SS, Kim SS (2004) Ver. SPSS 12 hangul SPSS. SPSS Academy, Seoul. pp 183-257.
- Park YS, Chang HG (2007) Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of black rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 39: 406-411.
- Pomeranz, Y (1985) Buckwheat structure composition and utilization. *Crit Rev Food Sci Nutr* 19: 238-248.
- Pyler EJ (1979) Physical and chemical test methods. *Baking Science and Technology*, Vol. II, Sosland Pub. Co., Manhattan. pp 891-895.
- Yang SM, Kang MJ, Shin JH, Sung NJ (2010) Quality characteristics of functional muffins containing black garlic extract powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 737-744.

접 수: 2013년 06월 10일
 최종수정: 2013년 08월 20일
 채 택: 2013년 08월 25일