

주박 첨가량을 달리한 머핀의 품질 특성

윤 춘 식 · 김 현 아 · 김 용 식[¶]

연성대학교 호텔외식조리과[¶]

Quality Characteristics of Muffin added with *Makgeolli Lees*

Chun-Sik Yun · Hyun-Ah Kim · Yong-Sik Kim[¶]

Dept. of Hotel Culinary Arts, Yeonsung University, Anyang 430-749, Korea[¶]

Abstract

The following research was done to develop a low calorie muffin that has good taste, as well as nutritional benefit. This was done through adding various nutritional qualities of *Makgeolli Lees* to muffins. It was found that adding *Makgeolli Lees* substantially increased the amount of ash, crude protein, crude fiber, and moisture. However, it decreased the amount of crude fat. It was also found that the volume, height, and weight all increased with a lower baking loss rate. Other testing on the hardness, expand chewiness, gumminess, and cohesiveness of the muffins with different amounts of *Makgeolli Lees* found that more *Makgeolli Lees* led to a lower hardness and chewiness. However, it did not affect the gumminess. “MLM10” with 10 g of added *Makgeolli Lees* had a cohesiveness that was significantly different from other samples. The cohesiveness of the other samples was substantially lower. “L-value”, or lightness, as well as yellowness, decreased as more *Makgeolli Lees* was added. On the other hand, “a-value”, or redness, increased as more *Makgeolli Lees* was added. A sensory test proved that *Makgeolli Lees* added muffins were not preferred over the control group in its color, texture, and overall preference, but was evaluated as “good”. However, the *Makgeolli Lees* added muffins were evaluated better than the control group in the categories of “expanded”, “uniformity”, and “the size of the pores”. Therefore, creating muffins by using *Makgeolli Lees* instead of fat was proven to be possible, and furthermore proved to be a viable substitute.

Key words: *Makgeolli Lees*, muffin, sensory test, texture, color value

I. 서 론

프랑스어로 부드럽다는 뜻의 무플렛(Moufflet)에서 유래된 머핀은 작은 크기로 구워진 빵의 종류를 말하며, 머핀은 주원료인 밀가루에 우유, 달걀 등을 혼합하여 구워내기 때문에 영양가가 우수하면서도 질감이 부드러워 우리나라 사람들이 선호하는 빵으로, 현재 아침식사와 간식대용으로 많이 이용되고 있으며, 머핀을 제조할 때 다른 재

료의 첨가가 비교적 쉬워 제품의 다양화가 이루어지고 있다(Jeong SY et al 2002). 현재 건강식품 및 성인병 예방 식품에 대한 관심이 높아지면서 천연 기능성 물질을 첨가한 건강에 도움이 되는 다양한 머핀에 대한 보고가 이루어지고 있는데 (Park SH & Lim SL 2007), 보리 도정 겨의 첨가 (Kim JH & Lee YT 2004), 탄수화물계 지방대체제인 corn bran fiber를 이용한 저지방 머핀(Jung JY et al 2005), 유청 농축 분말(Chung HJ 2006),

[¶]: 김용식, ysikim@yeonsung.ac.kr, 경기도 안양시 만안구 양화로 37번길 34, 연성대학교 호텔외식조리과

마 분말(Joo NM et al 2008), 빵잎 가루(Ahn CS & Yuh CS 2004), 다시마 paste(Park BH 2007), 당 절임 매실과육(Lee EH 2003), 닭고기 모시풀잎 가루(Lee YJ 2008), 부추 분말(Ryu SY et al 2008), 천일염 된장 분말(Jung Ho et al 2008), 감초 추출물(Kim YS et al 2004), 단호박 가루(Lee SM & Joo NM 2007) 등이 첨가된 머핀의 연구가 보고되고 있다. 현대인은 건강에 대한 관심이 높아 저열량, 저칼로리 제과, 제빵에 대한 요구도 증가하고 있는데(Shin IY et al 1999a, Shin IY et al 1999b), 머핀에는 설탕과 버터의 첨가가 많아 열량이 높아 체내에서 체지방으로 축적되어 비만 및 성인병의 원인이 되므로, 머핀의 버터를 대신할 재료를 첨가하여 저열량 머핀을 개발하기 위한 연구가 필요한 실정이다. 현재 머핀의 버터를 대신한 연구로는 탄수화물계 지방대체제인 corn bran fiber를 이용한 저지방 머핀의 품질특성(Jung JY et al 2005)에 관한 연구만 있는 실정이다. 일반적으로 성인병의 발병은 운동 부족과 스트레스 및 식생활과 유전적인 요인 등이 주요 원인으로 작용하고 있으며, 이 질환들의 예방과 치료에 도움을 주는 생리활성을 지닌 다양한 기능성 식품을 첨가한 메뉴의 개발은 식품산업의 주된 과제로 떠오르고 있다(Joo SY et al 2006). 따라서 머핀의 버터의 양을 줄이거나, 버터를 대신할 수 있는 현대인의 건강적인 측면을 고려하고, 기호에도 부합하는 머핀 개발이 필요할 것으로 생각된다.

주박(酒粕)은 쌀, 물, 누룩, 효모 등을 이용하여 술을 빚은 후 술을 걸러내는 과정에서 생성되는 부산물로, 식량이 부족했던 시기에 대체식품의 역할을 담당했을 만큼 영양적인 측면에서 우수하다(Kim SM & Cho WK 2006). 주박에는 미량의 알코올 외에도 다량의 효소와 효모가 포함되어 있어 소화 흡수를 촉진시키며, 항암과 콜레스테롤 저하, 아데노신에 의한 혈액순환 촉진 등의 효과가 있고, 단백질, 비타민 복합체, 식이섬유소 등이 풍부하다고 보고되고 있다(Shon SK et al 1990). 주박을 이용한 다양한 연구로는 설기떡(Cho YH

et al 1994), 국수(Kim SM et al 2007), 약과(Cho EJ et al 2007), 저염 야콘 장아찌(Jung HN et al 2012), 탁주 주박 분말을 이용한 제빵 개량제 개발(Jung BJ 2002). 주박을 사용한 브라운소스와 마리네이드한 닭고기(Lee JP 2008), 주박 첨가가 돈육 육질 평가(Won JH et al 2006) 등과 주박 섭취 시 혈당 감소(Kim SM & Cho WK 2006), 비만, 당뇨병 및 지질 대상 이상의 관련 인자들을 개선하는 효과(Lee MS 2010) 등에 대한 연구가 이루어지고 있으나, 제과나 제빵에 적용한 연구는 없는 실정이다.

현재 우리나라는 경제 수준의 향상으로 국민들의 식생활이 서구화 되면서 식문화의 간편화를 추구하는 현실 속에 패스트푸드, 가공식품 및 제과, 제빵의 수요가 늘고 있다. 이렇게 식생활이 서구화, 간편화됨에 따라 특히 제과산업에서도 양적 및 질적인 측면으로 팽창이 이루어지고 있으며, 그 중에서도 소비자의 기호가 다양화되고 고급화됨에 따라 기호에 부합하는 다양한 측면의 신제품 개발이 요구되고 있는 실정이다(Lee HY et al 2002).

따라서 본 연구에서는 성인병의 예방에 도움이 되고, 소비자의 기호에도 부합하고, 맛도 좋은 저열량의 머핀을 개발하고자 다양한 영양성분이 많이 함유되어 건강에 도움을 주는 주박을 머핀에 첨가하여 품질 특성을 측정하고자 한다. 버터와 주박을 비율별로 첨가하고, 버터대신 주박만 첨가하여 머핀의 제조가 가능한지를 알아보려고 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료 및 시료제조

본 연구에 사용한 주박은 막걸리 학교(막걸리 학교, 복촌 전통주 문화 연구원)에서 제공 받았고, 설탕(제일제당, 서울, 한국), 소금((주)한주, 울산, 한국), 박력분(대한제분, 서울, 한국), 버터(오뚜기, 서울, 한국), 베이킹파우더(가림산업, 서울, 한국), 달걀(풀무원, 서울, 한국), 물(삼다수, 제주, 한

〈Table 1〉 Formula for muffins added with *Makgeolli Lees*

(unit : g)

Samples	Ingredients							
	Flour	Butter	<i>Makgeolli Lees</i>	Egg	Sugar	Baking powder	Salt	Water
Control	100	30	0	30	60	2	1.25	60
BM 20	100	20	10	30	60	2	1.25	60
BM 10	100	10	20	30	60	2	1.25	60
MLM 30	100	0	30	30	60	2	1.25	60
MLM 20	110	0	20	30	60	2	1.25	60
MLM 10	120	0	10	30	60	2	1.25	60

Control : Muffins made with flour 100 g, butter 30 g and *Makgeolli Lees* 0 g.

BM20 : Muffins made with flour 100 g, butter 20 g and *Makgeolli Lees* 10 g.

BM10 : Muffins made with flour 100 g, butter 10 g and *Makgeolli Lees* 20 g.

MLM30 : Muffins made with flour 100 g, butter 0 g and *Makgeolli Lees* 30 g.

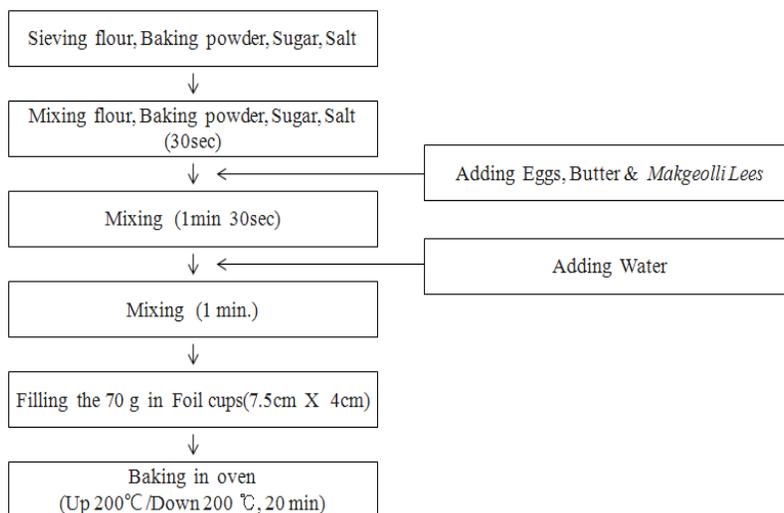
MLM20 : Muffins made with flour 110 g, butter 0 g and *Makgeolli Lees* 20 g.

MLM10 : Muffins made with flour 120 g, butter 0 g and *Makgeolli Lees* 10 g.

국)은 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

주박을 첨가한 머핀은 Kim HA & Lee KH (2011), An HR et al (2010), Doerry W (1995)의 방법과 배합비율을 바탕으로 예비실험을 거쳐 〈Table 1〉, 〈Fig. 1〉과 같이 제조하였으며, 주박을 첨가한 머핀은 모든 재료를 한꺼번에 공기를 투입하여 혼합하는 방법으로 제조하였다. 박력분,

베이킹파우더, 설탕, 소금을 체에 내려 밀가루와 믹서기(Kitchen Aid St. Joseph. Michigan, USA)에 넣은 후 30초간 고르게 섞고, 버터, 주박, 계란을 첨가한 후 저속(128.33±0.57 rpm)으로 1분 30초 동안 섞어준다. 다음에 물을 넣고 저속으로 1분 동안 혼합하여 반죽을 완성하였다. 반죽 온도는 23±1℃가 되도록 하였으며, 머핀의 성형은 머핀

〈Fig. 1〉 Preparation procedure of muffins added with *Makgeolli Lees*.

컵(직경 7.5 cm, 높이 4 cm)에 70 g의 반죽을 넣고 미리 예열 해둔 윗불 200℃, 아랫불 200℃의 오븐에서 20분간 구워 실온에서 1시간 냉각시킨 다음, polyethylene bag에 넣어 실험을 진행하였다. 사용한 주박은 이양주를 담그고 난 후, 걸러낸 생주박을 밀폐된 용기에 담아 급속 냉동한 후 실온에서 1시간 해동하여 실험재료로 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 일반성분 분석

주박을 첨가한 머핀의 일반 성분은 AOAC (2005) method에 준하여 조단백질은 Kjeldahl법을 이용하였고, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 회분은 600℃ 직접 회화법으로 측정하였다. 수분 함량은 머핀 5 g씩을 수분측정기(Moisture Analyzer, MB 45 OHAUS, NJ, USA)의 할로젠 방식(120℃, A60)으로 측정하였다. 조섬유소는 약산, 약알칼리에 각각 30분씩 끓여 여과한 후, 회화시킨 후 잔사를 측정하였으며, 모든 시료는 5회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

2) 부피, 무게, 비용적, 굽기손실률, 높이 측정

오븐에 구운 후 실온에서 1시간 냉각한 머핀의 무게를 측정하였고, 부피는 차조를 이용한 종자 치환법인 AACC 10-10A(1995)의 방법에 준하여 부피(mL)를 머핀의 무게(g)로 나눈 값을 비용적(mL/g)으로 하여 5회 반복 측정하여 계산한 평균값을 구하였다. 머핀의 굽기손실률은 다음 식에 의해 %로 나타내었고, 머핀의 높이는 머핀을 위에서 아래로 자른 단면의 최고 높이를 측정하였으며, 각각의 시료를 5회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다.

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

3) 텍스처 측정

시료의 텍스처 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)에 36 mm cylinder probe를 사용하였다. 주박을 첨가한 머핀을 위치에 의한 오차를 고려하여 머핀의 중심 부분을 2.5×2.5×2.5 cm³ 크기로 잘라 TPA를 사용하여 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 각 시료별로 5회씩 측정하여 평균값을 구하였으며, 측정 조건은 pre-test speed는 2.0 mm/s, test speed는 1.0 mm/s, post-test speed는 2.0 mm/s, distance는 10 mm, time은 2.0 sec, trigger force는 10 g이었다.

4) 색도 측정

주박을 첨가한 머핀의 색은 색차계(Color meter, JC-801, Color Techno Co, LTD, Japan)로 반사광에 의해 35×10 mm tissue culture dish(20035, soya. Co. Ltd., Korea)에 담아 측정하였다. 머핀의 중심부위를 원통형용기(35×10 mm)에 시료를 담아(표준 백판 L=94.23, a=-1.41, b=1.72) 각 시료당 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

5) 관능 검사

주박을 첨가한 머핀의 관능검사를 위한 시료는 머핀을 구운 후 1시간 실온에서 냉각시키고, 머핀 1개씩을 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였으며, 시료번호는 5자리의 난수표를 이용하였다. 제과 연구에 관심이 있고 머핀의 품질 차이를 식별할 수 있는 학생 24명을 대상으로 실시하였다.

주박 머핀의 관능 검사는 외관, 맛, 질감, 팽창도, 기공의 균일성, 기공의 크기, 촉촉한 정도, 술향, 술 맛, 종합적인 기호도에 대하여 1점은 가장 약한 정도를 나타내며, 5점은 가장 강한 정도로 하여 실시하였다.

6) 통계 방법

주박으로 만든 머핀의 부피, 비용적, 굽기손실률, 수분, 색도, 텍스처, 및 관능검사 결과는 일원

분산분석에 의해서 분석하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple test)으로 유의성 검정을 실시하였고, 분석은 SPSS WIN program 18.0을 이용하였다.

III. 연구 결과 및 고찰

1. 일반 성분 분석

주박을 비율별로 첨가하고, 머핀을 제조하여 일반성분을 측정된 결과는 <Table 2>와 같았다.

머핀의 수분 함량을 측정된 결과, 주박을 첨가하지 않은 대조군은 33.16%, 버터 20 g과 주박 10 g을 첨가한 BM20은 33.72%, 버터 10 g과 주박 20 g을 첨가한 BM10의 수분함량은 34.64%, 버터 대신 주박만 30 g 첨가한 MLM30은 38.42%, 주박만 20 g을 첨가한 MLM20의 수분은 35.89%, 주박만 10 g 첨가한 MLM 10의 수분은 35.27%로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 시료 중 주박을 첨가하지 않은 대조군의 수분 함량이 가장 낮았으며, 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀 BM20, BM10보다 버터를 첨가하지 않은 머핀의 수분 함량은 유의적으로 높아짐을 알 수 있었다. 또한, 버터와 주박을 첨가한 MLM30, MLM20, MLM10의 수분 함량이 유의적으로 높은 것을 알 수 있었다.

본 연구에 사용된 주박의 수분함량은 38.68%로 주박의 섬유질이 머핀 반죽 시 첨가된 수분을 머금고 있어서, 머핀 반죽을 굽는 동안 머핀 반죽의 자유수가 증발하지 않아 생긴 현상으로 생각된다.

머핀의 조단백은 주박을 첨가하지 않은 대조군은 5.09%, BM20은 5.16%, BM10은 5.39%, MLM-30은 6.08%, MLM20은 6.01%, MLM10은 5.86%로 버터와 주박을 비율별로 첨가한 머핀은 주박의 양이 증가하고, 버터의 양이 줄어들수록 조단백은 유의적으로 높았으며, 주박만 첨가하여 제조한 머핀의 조단백은 주박의 함량이 증가할수록 유의적으로 높아졌다.

주박을 첨가한 머핀의 조지방은 주박을 첨가하지 않은 대조군은 9.44%, BM20은 8.23%, BM10은 5.26%, MLM30은 2.08%, MLM20은 2.15%, MLM10은 2.35%로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 버터와 주박을 비율별로 첨가한 머핀의 조지방은 버터의 함량이 감소할수록 조지방의 함량은 유의적으로 줄어들었고, 주박만 첨가한 머핀의 조지방은 주박의 함량이 증가할수록 감소함을 알 수 있었는데, 이는 밀가루에 함유된 지방의 함량이 높아서 밀가루의 함량이 가장 적게 첨가된 MLM 30이 MLM10보다 조지방의 함량이 낮게 측정된 것으로 생각된다.

<Table 2> Proximate compositions of muffins added with *Makgeolli Lees*

(%)

Samples	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Crude ash
Control ¹⁾	33.16±0.57 ^f	5.09±0.01 ^f	9.44±0.09 ^a	1.34±0.30 ^c	2.02±0.01 ^c
BM 20	33.72±0.16 ^{ef}	5.16±0.01 ^e	8.23±0.09 ^b	1.54±0.01 ^c	2.13±0.01 ^c
BM 10	34.64±0.11 ^{cd}	5.39±0.01 ^d	5.26±0.06 ^c	1.84±0.01 ^b	2.33±0.01 ^d
MLM 30	38.42±0.64 ^a	6.08±0.04 ^a	2.08±0.14 ^e	2.31±0.02 ^a	2.85±0.02 ^a
MLM 20	35.89±0.75 ^b	6.01±0.01 ^b	2.15±0.01 ^e	1.94±0.01 ^b	2.66±0.0 ^b
MLM 10	35.27±0.64 ^b	5.86±0.02 ^c	2.35±0.03 ^d	1.84±0.02 ^b	2.52±0.16 ^c
<i>F</i> -value	47.90 ^{***}	4,918.53 ^{***}	4,918.53 ^{***}	70.19 ^{***}	70.19 ^{***}

¹⁾ Legends are referred in <Table 1>.

^{a-f} Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$.

조섬유 측정 결과, 주박을 첨가하지 않은 대조군은 1.34%, BM20은 1.54%, BM10은 1.84%, MLM-30은 2.31%, MLM20은 1.94%, MLM10는 1.84%로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 주박을 첨가하지 않은 대조군의 조섬유 함량이 유의적으로 가장 낮았고, 주박을 30 g 첨가한 MLM30의 조섬유 함량이 유의적으로 가장 높았는데, 이는 주박의 섬유소 함량이 높아서인 것으로 생각된다.

회분 측정 결과 주박을 첨가하지 않은 대조군은 2.02%, BM20은 2.13%, BM10은 2.33%, MLM30은 2.85%, MLM20은 2.66%, MLM10의 회분은 2.52%로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 버터와 주박이 비율별로 첨가된 머핀의 회분은 주박의 함량이 높아질수록 회분의 함량도 유의적으로 높아졌고, 버터를 넣지 않고 주박만 첨가하여 제조한 머핀의 회분 함량은 버터를 넣은 머핀의 회분 함량보다 유의적으로 높았다. 이는 주박에 함유된 섬유질 때문에 주박의 함량이 증가할수록 머핀의 회분 함량이 높아진 것으로 생각된다. 대조군의 경우, 주박이 첨가되지 않아 시료 중에서 회분의 함량이 가장 낮았다.

따라서 주박을 첨가한 머핀을 만들어 일반성분을 측정된 결과, 주박의 첨가량이 증가하고, 버터

의 함량이 줄어들수록 수분함량과 조단백, 조섬유 회분의 함량을 유의적으로 증가하였으며, 조지방의 함량은 감소하였다. 또한, 주박한 첨가한 머핀인 MLM30, MLM20, MLM10은 수분, 조단백, 조섬유, 회분의 함량은 유의적으로 감소하였고, 조지방의 함량은 증가함을 알 수 있어 주박의 첨가는 머핀의 조지방의 함량과 관계가 있음을 알 수 있었다.

2. 부피, 무게, 비용적, 굽기손실률, 높이 측정

주박을 비율별로 첨가하여 머핀을 굽고 머핀의 부피, 무게, 비용적, 굽기손실률, 높이 측정된 결과는 <Table 3>과 같았고, 실물을 찍은 사진은 <Fig. 2>와 같았다.

머핀의 부피는 대조군이 117.04 mL, BM20은 118.53 mL, BM10은 132.57 mL, MLM30의 부피는 132.79 mL, MLM20의 부피는 119.03 mL, MLM10의 부피는 120.11 mL로 시료 간의 유의적인 차이를 보였고, 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 부피는 증가하였다. 이는 주박의 섬유소가 수분 중의 자연수를 머금고 있어서 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 부피가 커진 것으로 생

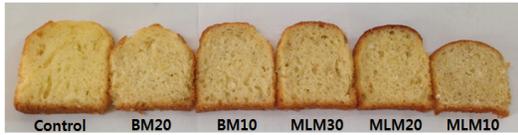
<Table 3> Volume, weight, specific volume, loss rate and height of muffins added with *Makgeolli Lees*

Samples	Volume (mL)	Weight (g)	Specific volume (mL/g)	Loss rate (%)	Height (cm)
Control ¹⁾	117.04±0.23 ^c	53.12±0.17 ^b	1.82±0.01 ^c	8.31±0.21 ^a	5.35±0.04 ^c
BM 20	118.53±0.10 ^b	53.43±0.41 ^b	1.80±0.00 ^c	5.32±0.32 ^b	5.65±0.09 ^d
BM 10	132.57±0.40 ^a	53.76±0.17 ^b	2.07±0.01 ^b	5.64±0.22 ^b	5.85±0.06 ^b
MLM 30	132.79±0.34 ^a	56.25±0.41 ^a	2.10±0.01 ^a	4.03±0.17 ^c	6.27±0.02 ^a
MLM 20	119.03±0.56 ^b	55.76±0.54 ^a	1.79±0.02 ^c	5.45±0.09 ^b	5.72±0.03 ^c
MLM 10	120.11±0.34 ^b	54.81±0.33 ^a	1.77±0.13 ^c	5.43±0.3 ^b	5.85±0.06 ^c
F-value	603.81 ^{***}	518.76 ^{***}	170.18 ^{***}	243.92 ^{***}	312.51 ^{***}

¹⁾ Legends are referred in <Table 1>.

^{a-f} Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$.



<Fig. 2> The picture of muffins added with *Makgeolli Lees*.

각된다. Kim JH & Lee YT(2004)는 도정겨를 첨가한 머핀의 연구에서 도정겨를 첨가할수록 밀가루로 만든 머핀보다 부피가 작아진다고 보고하였는데, 이는 곡분에 함유되어 있는 섬유소의 무게가 팽화률에 영향을 주기 때문이며, 본 연구와는 반대의 경향을 보였다.

머핀의 무게는 대조군이 53.12 g, BM20은 53.43 g, BM10은 53.76 g, MLM30은 56.25 g, MLM20의 무게는 55.76 g, MLM10의 무게는 54.81 g으로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 주박을 첨가하지 않은 대조군의 무게가 가장 가벼웠으며, 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 무게는 유의적으로 무거워졌다.

주박을 첨가한 머핀의 비용적은 대조군이 1.82 mL/g, BM 20은 1.80 mL/g, BM10은 2.07 mL/g, MLM30은 2.10 g, MLM20의 비용적은 1.79 mL/g, MLM10의 비용적은 1.77 mL/g으로 시료 간에 유

의적인 차이를 나타내었다.

주박을 첨가한 머핀의 굽기손실률은 대조군이 8.31%, BM20은 5.32%, BM10은 5.64%, MLM30은 4.03%, MLM20의 굽기손실률은 5.45%, MLM10의 5.43%로 시료 간에 유의적인 차이를 나타내었다.

주박을 첨가한 머핀의 높이는 대조군이 5.35 cm, BM20은 5.65 cm, BM10은 5.85 cm, MLM30은 6.27 cm, MLM20의 굽기손실률은 5.72 cm, MLM10은 5.85 cm로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 주박은 섬유소의 함량이 높아 머핀에 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 부피가 커져서 머핀의 높이도 높아진 것으로 생각된다.

3. 텍스처 측정

주박을 비율별로 첨가하고 머핀을 제조하여 텍스처인 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정된 결과는 <Table 4>와 같았다.

주박을 첨가한 머핀의 경도는 대조군의 경우, 2,430.87 g/cm², BM20은 1,922.30 g/cm², BM10은 1,677.30 g/cm², MLM30은 1,627.40 g/cm², MLM20은 1,466.00 g/cm², MLM10의 경도는 1,691.00

<Table 4> Texture characteristics of muffins added with *Makgeolli Lees*

Samples	Hardness (g/cm ²)	Chewiness (g/cm ²)	Gumminess (g/cm ²)	Cohesiveness
Control ¹⁾	2,430.87±109.87 ^a	1,231.29±55.54 ^a	1,154.20±60.83 ^{bc}	0.55±0.05 ^c
BM 20	1,922.30±75.05 ^b	1,140.14±51.62 ^{bc}	1,539.06±53.51 ^a	0.73±0.02 ^a
BM 10	1,677.30±74.43 ^c	1,002.89±18.54 ^{dc}	1,139.28±87.96 ^{bc}	0.62±0.04 ^b
MLM 30	1,627.40±41.31 ^c	1,065.19±21.17 ^{cd}	1,107.87±68.59 ^{bc}	0.64±0.03 ^b
MLM 20	1,466.00±40.41 ^d	973.82±63.48 ^c	1,033.97±84.67 ^c	0.67±0.01 ^b
MLM 10	1,691.00±39.56 ^c	1,207.30±66.93 ^{ab}	1,221.74±74.86 ^b	0.78±0.02 ^a
<i>F</i> -value	75.49 ^{***}	13.40 ^{***}	17.89 ^{***}	18.20 ^{***}

¹⁾ Legends are referred in <Table 1>.

^{a-f} Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$.

g/cm²로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 버터를 첨가한 대조군, BM20, BM10, MLM 30을 비교해보면 버터를 대신하여 주박을 첨가할 경우, 주박의 첨가량이 증가할수록 버터를 많이 첨가한 머핀의 경도보다 유의적으로 낮아지는 것으로 알 수 있었고, 이는 주박에 수분이 많이 함유되어 나타난 현상이라 생각된다.

주박을 첨가한 머핀의 씹힘성은 주박을 첨가하지 않은 대조군은 1,231.29 g/cm², BM20은 1,140.14 g/cm², BM10은 1,002.89 g/cm², MLM30은 1,065.19 g/cm², MLM20의 씹힘성은 973.82 g/cm², MLM10의 씹힘성은 1,207.30 g/cm²로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 버터와 주박을 비율별로 첨가한 대조군, BM20, BM10은 주박의 첨가량이 증가하고, 버터의 첨가량이 줄어들수록 머핀의 씹힘성은 유의적으로 감소하였다. 또한, MLM30, MLM-20과 MLM10은 밀가루의 첨가량이 증가하고 주박의 첨가량이 감소할수록 씹힘성은 유의적으로 차이를 보였으나, 주박 첨가량에 따른 뚜렷한 경향을 보이지는 않았다. Ki MR et al (2007)의 연구에서는 쌀가루로 제조된 머핀은 밀가루로 만든 머핀보다 찰진 씹힘성이 높다고 하였는데, 본 연구에서도 주박을 첨가하면 섬유소의 영향으로 인해 찰진 식감이 높아져서 주박의 첨가량이 증가하면 씹힘성이 증가하는 것으로 생각된다.

주박을 첨가한 머핀의 겉섬은 주박을 첨가하지 않은 대조군의 경우, 1,154.20 g/cm², BM20은 1,539.06 g/cm², BM10은 1,139.28 g/cm², MLM30은 1,107.87 g/cm², MLM20의 겉섬은 1,033.97 g/cm², MLM10의 겉섬은 1,221.74 g/cm²로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 버터와 주박을 비율별로 첨가한 시료들 사이에서는 버터와 주박의 첨가량에 따른 뚜렷한 경향을 보이지는 않았으며, MLM20과 MLM10은 주박이 많이 첨가된 MLM20이 주박이 적게 첨가된 MLM10보다 유의적으로 겉섬이 낮았다. 겉섬은 반고체 식품을 혀와 입천장 사이에 놓고 부수는 힘을 말하는데, 밀가루가 많이 첨가된 머핀인 MLM10에는 소량이기는 하지만, 글루

텐의 쫄깃한 영향으로 인해 입안에서 혀로 부수기가 힘들어서 밀가루의 첨가량이 적은 MLM20보다 겉섬이 높게 나온 것으로 생각된다.

주박을 첨가한 머핀의 응집성은 주박을 첨가하지 않은 대조군은 0.55, BM20은 0.73, BM 10은 0.62, MLM30은 0.64, MLM20의 응집성은 0.67, MLM10의 응집은 0.78로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 대조군의 응집성은 다른 시료들에 비해 응집성이 현저하게 낮았는데, 이는 시료들 중 버터의 첨가량이 가장 많았고, 버터가 밀가루의 전분을 둘러싸고 막을 형성하여 머핀의 재료들이 결합 때 결합력이 떨어져서 인 것으로 생각된다. 주박을 섬유소의 함유량이 많아 각기 다른 재료들이 결합될 때 이어주는 역할을 하므로, 대조군에 비해 응집성이 높아진 것으로 생각된다.

4. 색도 측정

주박을 비율별로 첨가하고 머핀을 제조한 후 색을 측정한 결과는 <Table 5>와 같았다. 주박의 L값(명도)은 64.30, a값(적색도)는 -0.51, 황색도는 21.67이었다.

머핀의 밝기인 L값(명도)은 대조군의 경우 79.78, BM20은 78.75, BM10은 77.54, MLM30은 76.04, MLM20의 명도는 77.83, MLM10은 79.43로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 주박의 명도는 64.30으로 밀가루에 비해 명도가 낮아 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 명도는 유의적으로 낮아지는 것을 알 수 있었다.

머핀의 a값(적색도)은 대조군이 -2.12, BM20은 -1.68, BM10은 -0.83, MLM30은 -0.58, MLM-20의 적색도는 -1.70, MLM10의 적색도는 -1.88로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 주박의 적색도는 -0.51로 머핀에 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 적색도는 높아지는 것을 알 수 있었다.

머핀의 b값(황색도)은 대조군이 31.88, BM20은 31.14, BM10은 29.81, MLM30은 27.89, MLM-20의 황색도는 29.06, MLM10의 황색도는 29.46으로 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 주박의

〈Table 5〉 Hunter's color values of muffins added with *Makgeolli Lees*

Samples	L	a	b
Control ¹⁾	79.78±0.17 ^a	-2.12±0.07 ^c	31.88±0.02 ^a
BM 20	78.75±0.09 ^c	-1.68±0.04 ^c	31.14±0.05 ^b
BM 10	77.54±0.17 ^c	-0.83±0.05 ^b	29.81±0.09 ^c
MLM 30	76.04±0.02 ^f	-0.58±0.00 ^a	27.89±0.04 ^e
MLM 20	77.83±0.02 ^d	-1.70±0.04 ^b	29.06±0.03 ^e
MLM 10	79.43±0.25 ^b	-1.88±0.09 ^d	29.46±0.06 ^d
F-value	326.97 ^{***}	397.38 ^{***}	2068.76 ^{***}

¹⁾ Legends are referred in 〈Table 1〉.

^{a-f} Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{***} $p<0.001$.

황색도는 21.67로 밀가루에 주박의 첨가량이 증가할수록 황색도는 낮아짐을 알 수 있었다.

따라서 주박을 첨가하고 머핀을 제조하여 색을 측정된 결과, L값(명도)은 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 명도가 유의적으로 낮아졌고, a값(적색도)은 높아졌으며, 황색도도 낮아짐을 알 수 있었다. 머핀에 수수가루(Im JG et al 1998)나 현미 분말(Jung HN et al 2012) 등을 첨가할 경우에도 가루의 원래 색과는 다른 결과의 명도, 적색도, 황색도가 나타난다고 보고하였는데 본 연구결과도 마찬가지로의 경향을 보였다.

5. 관능 검사

주박을 비율별로 첨가하고, 머핀을 제조한 후 관능검사를 실시한 결과는 〈Table 6〉과 같았다. 외관, 맛, 질감, 팽창도, 기공의 균일성, 기공의 크기, 촉촉한 정도, 술 향, 술 맛, 종합적인 기호도에 대하여 측정하였다.

머핀의 외관의 결과 대조군이 가장 선호되었으며, 버터를 첨가하지 않은 MLM30이 선호되었다. 맛의 관능검사를 실시한 결과, 주박을 첨가하지 않은 대조군이 다른 시료들에 비해 유의적으로 높게 선호되었고, 그 다음으로는 MLM30이 선호되었다. 전체적으로 MLM20과 MLM10은 다른

시료들에 비해 맛의 선호도는 유의적으로 낮았다.

머핀의 질감의 경우, 버터가 가장 많이 첨가된 대조군이 유의적으로 가장 좋게 평가되는 것으로 나타났다. 주박을 첨가한 머핀의 경우 대조군보다는 선호도가 낮았지만 좋게 평가되었고, 머핀의 맛과 마찬가지로 MLM20과 MLM10은 가장 낮은 선호도를 보였다. Jung YJ et al (2007)의 고아미 쿠키의 연구에서는 섬유소가 풍부한 고아미 쿠키 선호도가 밀가루 쿠키 선호도에 비해 낮다고 보고하여 본 연구와 일치하는 경향이 있었다. 이는 주박과 고아미는 섬유소가 풍부하여 밀가루에 섞어 쿠키나 머핀을 제조하였을 때 섬유소가 입안에서 씹을 때 좋지 않은 질감을 주기 때문인 것으로 생각된다.

머핀의 팽창도는 버터만 첨가한 대조군보다도 주박만 첨가한 MLM30이 다른 시료들과 비교하여 볼 때 유의적으로 가장 크게 느껴지는 것으로 나타났고, 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 팽창도는 유의적으로 커졌다. 이는 주박의 섬유소가 반죽시 첨가되는 수분의 자유수를 오븐에서 굽는 과정에서 증기가 되어 날아가는 수분을 잡아주어 머핀의 부피가 커진 것으로 생각된다.

기공의 균일성은 주박만 첨가한 MLM30이 다른 시료들에 비해 유의적으로 크게 나타났다. 이

〈Table 6〉 The sensory evaluation of muffins added with *Makgeolli Lees*

Samples	Control ¹⁾	BM 20	BM 10	MLM 30	MLM 20	MLM 10	F-value
Appearance	4.06±1.03 ^a	2.26±0.70 ^c	2.93±0.88 ^{bc}	3.73±0.88 ^a	3.60±0.63 ^{ab}	2.81±0.67 ^{bc}	16.30 ^{***}
Taste	4.46±0.66 ^a	3.62±0.51 ^{bc}	3.08±0.64 ^{cd}	3.92±0.64 ^{ab}	2.62±0.77 ^{de}	2.46±1.05 ^c	14.78 ^{***}
Texture	4.08±0.76 ^a	3.38±0.77 ^b	3.31±0.85 ^b	3.92±0.76 ^{ab}	2.69±0.63 ^c	2.15±0.80 ^c	11.86 ^{***}
Expansion volume	3.62±0.96 ^{ab}	2.69±0.48 ^c	3.38±0.65 ^{abc}	4.15±0.90 ^{ab}	3.23±0.93 ^{bc}	3.15±1.46 ^{bc}	3.48 ^{**}
Cell uniformity	2.08±0.95 ^c	2.46±1.13 ^c	2.77±0.83 ^{abc}	3.54±1.27 ^a	3.31±0.85 ^{ab}	2.69±0.85 ^{bc}	3.82 ^{**}
Cell size	3.85±1.07	3.38±0.65	3.31±0.75	3.54±0.88	2.77±0.73	3.15±1.46	1.85 ^{NS}
Moistness	2.92±0.76 ^{bc}	3.15±0.55 ^b	4.08±0.76 ^a	4.54±0.66 ^a	2.38±0.87 ^{cd}	2.15±0.99 ^d	18.91 ^{***}
Alcohol flavor	1.15±0.55 ^c	1.62±0.65 ^c	2.77±0.60 ^b	3.54±0.52 ^a	4.00±0.41 ^a	4.08±1.19 ^a	40.96 ^{***}
Alcohol taste	1.15±0.55 ^c	1.62±0.87 ^c	2.46±0.88 ^b	3.69±0.48 ^a	3.92±0.64 ^a	4.15±0.99 ^a	36.69 ^{***}
Overall acceptability	4.46±0.66 ^a	3.38±0.65 ^c	3.54±0.78 ^{bc}	4.08±0.76 ^{ab}	2.77±0.60 ^d	2.38±0.87 ^d	14.97 ^{***}

¹⁾ Legends are referred in 〈Table 1〉.

^{a-f} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$, ^{**} $p < 0.01$, NS : no significant.

는 머핀의 팽창도에도 영향을 준 섬유질이 머핀이 반죽될 때 다른 재료들끼리 균일하게 섞일 수 있도록 도와주어서인 것으로 생각된다.

기공의 크기는 다른 시료들에 비해 대조군이 가장 크게 나타났고, 버터가 첨가되지 않고 주박이 20 g 첨가된 MLM20이 기공의 크기가 가장 작은 것으로 나타났고, 시료 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다. Hwang SO(2010)의 HPMC를 첨가한 쌀빵의 연구에서는 쌀가루의 입자가 미세할수록 빵의 부푼 정도가 낮아 기공이 작고 조밀하게 형성된다고 보고하여 본 연구와 일치하는 경향이었다.

촉촉한 정도는 주박의 첨가량이 가장 많은 MLM30이 유의적으로 가장 촉촉하게 느껴졌고, 주박이 첨가되지 않은 대조군은 주박을 첨가한 시료들에 비해 촉촉함이 유의적으로 떨어졌다. Kim JH & Lee YT (2004)의 보리 도정겨를 첨가할수록 밀가루 머핀보다 촉촉하다고 보고한 연구와 같은 경향을 보였다.

머핀의 술 향과 술 맛은 주박의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아졌고, 주박이 첨가되지 않

은 대조군의 술 향과 술 맛은 유의적으로 가장 낮았다. 전체적으로 주박만 첨가된 시료들은 버터와 주박을 비율별로 첨가한 시료들에 비해 술 향과 술 맛이 더 강하게 느껴지는 것으로 나타났다.

머핀의 종합적인 기호도는 버터만 첨가한 대조군이 다른 시료들에 비해 유의적으로 선호되었으며, 그 다음으로는 주박만 첨가한 MLM30이 선호되었다. 머핀의 맛, 질감, 종합적인 기호도에서 머핀의 대조군이 가장 선호된 것은 우리가 평소에 먹는 머핀의 맛과 질감이 비슷하여 익숙하여서인 것으로 생각되며, 주박을 첨가할 경우 주박 특유의 술 향과 맛 때문에 대조군에 비해 덜 선호된 것으로 생각된다. Choi MK(1995)의 연구에서는 쌀보리, 겉보리로 만든 빵의 경우, 보리 특유의 맛과 향기로 인해 구수한 맛을 생성하여 밀가루로 만든 빵보다 기호가 더 좋다고 보고하였는데, 본 연구의 주박은 특유의 향과 맛 때문에 밀가루로만 제조한 대조군에 비해 덜 선호된 것으로 생각된다.

주박을 첨가하여 머핀이 관능검사를 실시한 결과, 버터만 첨가한 대조군에 비해 맛, 질감, 종합

적인 기호도가 선호되지는 않았지만 좋게 평가되는 것으로 나타났고, 머핀의 팽창도, 기공의 균일함이나 크기에서도 버터를 첨가한 대조군보다 좋게 평가되어 주박을 첨가하여 머핀을 만들어도 먹기에 좋게 평가됨을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 주박을 활용하고자 머핀에 첨가하여 그 품질 특성을 평가하여 건강에도 도움이 되고, 기호에도 부합한 식사 대용이 가능한 저 열량의 머핀의 개발을 하고자 하였다.

1. 머핀의 수분함량, 조단백, 조지방, 조섬유, 회분을 측정된 결과, 주박의 첨가량이 증가할수록 조단백과 회분, 수분, 조섬유의 함량은 유의적으로 증가하였고, 조지방의 함량은 감소하였다.
2. 머핀의 부피, 무게, 비용적, 굽기손실률, 높이 측정된 결과, 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 부피는 커져서 머핀의 높이도 높아지고, 무게는 무거워지는 것으로 나타났다. 또한, 굽기손실률은 작아졌다.
3. 주박을 비율별로 첨가하고 머핀의 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정된 결과, 머핀의 경도와 씹힘성은 주박의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며, 검성은 시료 간에 유의적인 차이를 보이기는 하였으나, 시료 간에 뚜렷한 경향을 보이지는 않았다. 대조군의 응집성은 다른 시료들에 비해 응집성이 현저하게 낮았다.
4. L값(명도)은 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 명도가 유의적으로 낮아졌고, a값(적색도)은 높아졌으며, b값(황색도)도 낮아짐을 알 수 있었다.
5. 주박을 첨가하여 머핀의 관능검사를 실시한 결과, 머핀의 팽창도, 기공의 균일함이나 크기에서 대조군보다 높은 기호를 보였으며,

종합적인 기호도도 버터만 첨가한 대조군이 다른 시료들에 비해 유의적으로 선호되었지만, 주박만 첨가한 MLM30도 높게 선호되어 주박을 첨가하여 머핀을 만들어도 먹기에 좋게 평가되었다.

따라서 머핀을 제조할 때 주박을 첨가하여도 좋게 평가되어 머핀을 제조할 때 주박을 첨가하는 것은 바람직한 것으로 생각되며, 주박을 많이 첨가할수록 술 향과 술 맛이 강해져 자칫 기호에 부합하지 않을 경우를 대비하여 주박의 술 향과 술맛을 감소시키는 기타 부재료의 첨가도 고려해야 할 것으로 생각된다. 또한, 주박을 첨가한 좀 더 다양한 메뉴의 개발이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

한글 초록

본 연구는 주박의 다양한 영양성분을 활용하고자 머핀에 첨가하여 그 품질 특성을 평가하여 건강에도 도움이 되고, 기호에도 부합한 식사대용이 가능한 저 열량 머핀의 개발을 하고자 하였다. 일반성분 분석을 측정된 결과, 주박의 첨가량이 증가할수록 조단백과 회분, 수분, 조섬유의 함량은 유의적으로 증가하였고, 조지방의 함량은 감소하였다. 머핀의 부피, 무게, 비용적, 굽기손실률, 높이를 측정된 결과 주박의 첨가량이 증가할수록 머핀의 부피, 높이, 무게는 많아지는 것으로 나타났다. 주박을 비율별로 첨가하고 머핀의 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정된 결과, 머핀의 경도와 씹힘성은 주박의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며, 검성은 시료 간에 유의적인 차이를 보이기는 하였으나, 시료 간에 뚜렷한 경향을 보이지는 않았다. 머핀의 응집성은 주박만 10 g 첨가한 MLM10의 응집은 0.78로 시료 간의 유의적인 차이를 보였다. 대조군의 응집성은 다른 시료들에 비해 응집성이 현저하게 낮았다. L값(명도)은 주박의 첨가량이 증가할수록

머핀의 명도가 유의적으로 낮아졌고, a값(적색도)은 높아졌으며, b값(황색도)도 낮아짐을 알 수 있었다. 주박을 첨가하여 머핀의 관능검사를 실시한 결과, 머핀의 팽창도, 기공의 균일함이나 크기에서도 버터를 첨가한 대조군보다 좋게 평가되어 주박을 첨가하여 머핀을 만들어도 먹기에 좋게 평가됨을 알 수 있었다.

따라서 머핀을 제조할 때 주박을 첨가하여도 기호도가 높게 평가되어 바람직한 것으로 나타났고, 지방을 대신하여 주박을 첨가하여 머핀을 제조하여도 소비자의 기호에 부합하는 머핀의 개발이 가능함을 알 수 있었다.

참고문헌

- AACC (1995). Approved Methods of the AACC 9th ed. Method 10-10A. American Association of Cereal Chemists St. Paul, Minnesota. USA.
- AOAC (2005). Official Method of Analysis of AOAC Intl. 18th ed. Method 959.08. Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA.
- Ahn CS, Yuh CS (2004). Sensory evaluations of the muffins with mulberry leaf powder and their chemical characteristics. *J East Asian Soc Dietary Life* 14(6):576-581.
- An HR, Heo SJ, Lee KS (2010). Quality characteristics of muffins with xylitol. *The Korean Journal of Culinary Research* 16(3):307-316.
- Cho EJ, Kim MJ, Choi WS (2007). Quality properties of *jeungpyun* with added with prickly pear(*Cheonnyuncho*) powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(6):903-910.
- Cho YH, Woo KJ, Hong SY (1994). The studies of *Jeung-pyun* preparation(In Standardization of Preparation). *Korean J Soc Food Sci* 10(4):322-328.
- Choi MK (1995). Preparation of high-fiber bread with several sources of dietary fiber. Masters Degree Thesis, Kangnung National University. 28, 29, 41. Kangnung.
- Chung HJ (2006). Quality characteristics of low-fat muffins containing whey protein concentrate. *Korean J Food Cookery Sci* 2(6):890-897.
- Doerry W (1995). Baking Technology. Controlled Baking. AIB Manhattan. pp. 208-209.
- Im JG, Kim SY, Ha TY (1998). Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffins. *Korean J Food Sci Technol* 30(5):1158-1162.
- Hwang SO (2010). Preparation and characteristics of gluten free rice bread. Masters Degree Thesis, Chonnam National University. 3-4. Chonnam.
- Jeong SY, Jeong SH, Kim HJ, Kim MR (2002). Sensory characteristics of functional muffin prepared with ferulic acid and p-hydroxybenzoic acid. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(5):121-126.
- Joo NM, Lee SM, Jeong HS, Park SH, Jung AR, Ryu SY, Lee JH, Jung HA (2008). The optimization of muffin with yam powder using response surface methodology. *Korean J Food Culture* 23(2):243-251.
- Joo SY, Kim HJ, Paik JE, Han YS (2006). Optimization of muffin with added spinach powder using response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 22(1):45-55.
- Jung BJ (2002). Effects of spray dried *Takju* cake powder on the quality of white pan bread. Masters Degree Thesis, Department of Food Science and Technology, Hankyong National University. 2-3. Kyunggi-do.
- Jung HN, Kim HO, Shim HH, Jung HS, Choi OJ (2012). Quality characteristics of low-salt yacon *jangachi* using rice wine lees during sto-

- rage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(3):383-389.
- Jung HO, Lee JJ, Lee MY (2008). The characteristics of cookie and muffin made with soybean paste powder and sun-dried salt. *Korean J Food Preserv* 15(4):505-511.
- Jung JY, Kim SA, Chung HJ (2005). Quality characteristics of low-fat muffin containing corn bran fiber. *J Koran Soc Food Sci Nutr* 34 (5):694-699.
- Jung YJ, Seo HS, Myung J, Shin JM, Lee EJ, Hwang IK (2007). Physicochemical and sensory characteristics of rice cookies based on Goami 2 with sesames(white and black) and perilla seeds. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):785-792.
- Ki MR, Kim RY, Chun SS (2007). Development of rice muffin with chlorella using response surface methodology. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(1):51-57.
- Kim HA, Lee KH (2011). The quality characteristics of muffins made with various cereal powders in dietary fiber. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(6):888-896.
- Kim JH, Lee YT (2004). Effects of barley bran on the quality of sugar-snap cookie and muffin. *J Koran Soc Food Sci Nutr* 33(8):1367-1372.
- Kim SM, Cho WK (2006). Effects of *Takju*(Korean turbid rice wine) Lees on the serum glucose levels in streptozotocin induced diabetic rats. *Korean J Food culture* 21(6):638-643.
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK (2007). Quality characteristics of noodle added with *Takju*(Korean turbid rice wine) Lees. *Korean J Food Cultrre* 22(3):359-364.
- Kim YS, Choi HS, Woo IA, Song TH (2004). The effect on the sensory and mechanical characteristics of functional muffin using *Glyrrhizae radix* extract. *Korean J Food Cookery Sci* 20 (1):205-210.
- Lee EH (2003). Quality characteristics of muffin with sugaring ume puree. Masters Degree thesis, Sunchun University. 2. Jeonnam.
- Lee HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS, Kang (2002). Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J Food Sci Technol* 34(4):637-641.
- Lee JP (2008). Qualitative characteristics of brown sauce with added *Ju-bak* and chicken meat parts marinated in *Ju-bak*. Doctors Degree Thesis, Department of Culinary & Food Service Management, Sejong University. 75. Seoul.
- Lee MS (2010). Dietary fiber from lees of unpolished rice : clinical effect on the obese. Masters Degree Thesis, Department of Medical Sciences, Ajou University. 2-4. Incheon.
- Lee SM, Joo NM (2007). The optimization of muffin with the additon dried sweet pumpkin powder. *J Korean Dietetic Association* 13(4): 368-378.
- Lee YJ (2008). Quality characteristics of dukeum (pan-fired) ramie leaves powder added muffin. Masters Degree Thesis, Chungbuk University. 22. Chungbuk.
- Park BH (2007). The properties of muffin with sea tangle paste (*Laminaria japonica*). Masters Degree Thesis, Sunchon University. 33. Jeonnam.
- Park SH, Lim SL (2007). Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 39(3):272-275.
- Ryu SY, Jung HS, Park SH, Shin JH, Jung HA, Joo NM (2008). Optimization of muffins containing dried leek powder using response surface methodology. *J Korean Dietetic Association* 14(2):105-113.

- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K (1999a). Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohol(I) organoleptic characteristics of sugar alcohol cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(4):850-857.
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K (1999b). Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohol(II) textural characteristics of sugar alcohol cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(5):1044-1050.
- Shon SK, Rho YH, Kim Hj, BAE SM (1990). *Takju* brewing of uncooked rice starch using *Rhizopus Koji*. *Kor J Appl Microbiol Biotech* 18(5):506-510.
- Won JH, Son JA, Youn AR, Kim Hj, Kim GW, Noh BS (2006). Quality characteristics of pork with addition of *Jubak(Sulchigegie)*. *Korean J Food Culture* 21(5):565-570.
-
- 2015년 03월 24일 접수
 2015년 04월 21일 1차 논문수정
 2015년 05월 14일 2차 논문수정
 2015년 06월 05일 3차 논문수정
 2015년 06월 16일 논문 게재확정