

복분자 분말을 첨가한 머핀의 품질특성

고 대 영 · 홍 하 영[†]

세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Muffins Containing Bokbunja (*Rubus coreus* Miquel) Powder

Dae Young Ko and Ha Young Hong[†]

Dept. of Culinary and Food Service Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

Abstract

In this study, muffins containing Bokbunja, popularly known as a psychological activator and functional material, was made, and its preference levels and qualitative characteristics were evaluated. We measured the height and weight of muffins containing Bokbunja powder. Height decreased when the volume of Bokbunja powder increased ($p<0.001$). When weight was measured, there was no meaningful difference between the samples, although the Bokbunja powder-containing samples were heavier than the samples not containing Bokbunja powder. When we measured the weight and specific volume of the muffins containing Bokbunja powder, the specific volume decreased when the amount of Bokbunja powder increased ($p<0.001$). The moisture and pH levels of the muffins not containing Bokbunja powder were 17.04% and pH 8.59, respectively. As the volume of Bokbunja powder increased, the moisture level of Bokbunja muffin increased while the pH decreased, and there was a significant difference ($p<0.001$). As a result of measuring the colors of muffins, the brightness of the muffins containing Bokbunja powder decreased, and the muffins showed decreased yellowness index and increased redness. In measuring the texture of Bokbunja muffins, hardness decreased as the volume of Bokbunja powder increased ($p<0.001$). Further, springness of the muffins decreased as the volume of Bokbunja powder increased, and there was a significant difference ($p<0.001$). The chewiness of the muffins not containing Bokbunja powder was higher than any other muffin sample, and there was a significant difference between the samples ($p<0.001$). Further, the cohesiveness of the decreased as the volume of Bokbunja powder increased ($p<0.001$). Bokbunja muffins showed a lower gumminess index than those not containing Bokbunja powder ($p<0.05$). When the sensual qualities of the muffins were measured, the color, flavor, taste, and softness of all of the samples showed significant differences ($p<0.001$), and the muffins containing 8% Bokbunja powder showed the highest sensual quality indexes. When the general preference level for the muffins was measured, the muffins containing 8% Bokbunja powder showed the highest index, 7.03 ± 0.96 . Based on this result, the ideal volume of Bokbunja powder when making muffins is 8%.

Key words : Bokbunja, *Rubus coreus* Miquel, muffin, quality characteristics texture, sensory evaluation.

서 론

복분자(*Rubus coreus* Miquel)는 장미과(*Rosaceae*)에 속하는 낙엽관목으로 중국이 원산지로 알려져 있으며, 우리나라에서는 제주도 및 남부지역이 주요 산지로 초여름에 김복은 열매를 수확하여 식용하고 있다(Kim *et al* 2008). 또한, 예로부터 한방에서 약재로 사용되어지고 있으며, 동의보감에서는 간 기능을 강화하여 시력을 증진시키고, 기운을 돋우며 소변의 배설을 쉽게 해주며 흰머리를 검게 해 주는 효능이 있는 것으로 기록되어 있다(Hong *et al* 2008).

복분자 열매에는 탄수화물, 유기산, 비타민 B군, 비타민 C, 무기성분과 quercetin ellagic acid, sanguin H-5 등의 페놀성

화합물이 함유되어 있다(Jung *et al* 2008). 페놀성 화합물은 식품계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 가지며, 이들은 phenolic hydroxy기를 가지고 있기 때문에 단백질 등의 거대분자들과 결합하는 성질과 항산화 효과, 항균성, 아질산염 소거능 등의 생리활성 기능을 가지고 있는 것으로(Yoon *et al* 2003) 보고되었다. 이와 같이 복분자의 유용 성분의 존재 및 다양한 생리활성이 보고되면서, 최근 식용 및 다양한 음료의 원료로 이용되고 있으며, 기능성 식품 소재로 인식되고 있다. 또한 식용, 떡, 빵, 사탕, 면류 및 과자 등 다양한 식품 분야에서 사용되고 있으며, 그 이용범위가 지속적으로 확대될 것으로 전망된다(Cho *et al* 2008). 그러나 복분자의 이용가치 상승 및 증가에도 불구하고 복분자를 이용한 식품개발에 관한 연구로는 복분자 과즙과 복분자주를 첨가한 푸딩의 품질특성(Yu *et al* 2008), 복

[†] Corresponding author : Ha Young Hong, Tel : +82-31-862-2989, Fax : +82-2-3408-4313, E-mail : hhy2989@hanmail.net

분자 첨가 두부의 품질특성과 저장성 향상 연구(Han & Kim 2007), 복분자 첨가 설기떡의 저장 중 품질 특성(Cho *et al* 2006), 복분자를 첨가한 데리야끼 소스의 품질 특성에 관한 연구(Sung & Lee 2009), 복분자를 첨가한 초콜릿의 최적 배합비(Yu *et al* 2007), 복분자잼의 제조특성 및 이화학적 성분 분석(Jin *et al* 2008) 등이 있으나, 서구화된 우리 식생활에서 많은 부분을 차지하고 있는 제과, 제빵에 관한 식품연구는 아직 미흡한 실정이다.

그 중에서도 머핀은 주원료인 밀가루에 우유, 달걀 등을 혼합하여 구워내기 때문에 영양가가 우수하면서도 부드러운 우리나라 사람들의 기호에 적합한 빵으로(Jeong *et al* 2002), 아침식사 대용 및 간식으로 이용되고 있는데 최근 그 소비가 증가하고 있는 추세이다(Jung *et al* 2005). 또한 머핀은 다른 재료 첨가에 의하여 gluten 형성에 크게 영향을 받지 않으므로 제품을 다양하게 만들 수 있는 장점을 지니고 있다. 이러한 장점을 지닌 머핀에 기능성 재료를 첨가한 선행 연구로는 트레할로스를 첨가한 머핀의 물리적 특성 및 관능평가(Heo *et al* 2010), 반응표면분석에 의한 덩어리 모시풀잎 가루 첨가 머핀의 품질특성(Lee *et al* 2010), 브로콜리 가루 첨가 머핀 제조 조건의 최적화(Shin *et al* 2008), 부추 분말 첨가 머핀의 제조 조건 최적화(Ryu SY 2008), 단호박 가루를 첨가한 머핀 제조 조건의 최적화(Lee & Joo 2007) 등이 보고되어 있다.

따라서 본 연구에서는 생리활성 식품으로 각광 받고 있으며, 기능성 식품으로 인식되고 있는 복분자를 이용하여 현대인의 기호에 맞는 머핀을 제조하기 위하여 복분자 분말을 첨가한 머핀을 제조한 후 기호성 및 품질특성을 평가하고자 한다. 이를 통해 기능성 베이킹 제품을 개발하는 베이커리 업계의 메뉴 개발에 도움을 주고자 한다.

실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 복분자 머핀의 재료는 박력분(대한제분), 마가린(서울우유), 설탕(백설), 우유(서울우유), 달걀(유정란), 소금(CJ)을 사용하였다. 복분자는 2011년 8월에 수확한 생과를 전북 고창 선운배영농조합에서 제공받았으며, 식품건조기(리캡, LD-918)를 사용하여 70°C에서 24시간 건조시킨 후, 분쇄기(필립스, 미니믹서기, HR-2870)에서 갈아준 뒤 100 mesh 체에 통과시켜 고운 가루로 만들어서 -20°C 냉동고에 보관하며 사용하였다.

2. 복분자 머핀 제조

복분자 머핀의 제조는 일반 머핀 제조 방법을 변형 적용하여 제조하였으며, 제조방법은 Table 1과 같다(김종욱 2006).

밀가루 및 복분자 분말 함량외의 모든 재료는 모두 동일하게 유지하여 제조하였다. 상온의 버터를 핸드 믹서기(린나이 코리아 핸드믹서 RHM-100)를 이용하여 6단으로 5분간 부드럽게 저어준 후 설탕을 넣어 3분간 반죽하였으며, 계란을 3~4회 나누어 넣으면서 3분간 골고루 6단으로 혼합하여 크림 상태로 만들었다. 60 mesh 체에 친 박력분, 베이킹 파우더, 복분자 분말을 넣고 2단으로 30초간 반죽한 후 마지막에 우유

Table 1. Formulas for muffin added with bokbunja powder (unit: g)

Sample Ingredients	Bokbunja powder (%)					
	Control ¹⁾	BM2 ²⁾	BM4 ³⁾	BM6 ⁴⁾	BM8 ⁵⁾	BM10 ⁶⁾
Flour	100	98	96	94	92	90
Bokbunja powder	0	2	4	6	8	10
Butter	80	80	80	80	80	80
Sugar	80	80	80	80	80	80
Egg	80	80	80	80	80	80
Milk	20	20	20	20	20	20
Baking powder	3	3	3	3	3	3

¹⁾ Control : Flour without bokbunja powder.

²⁾ BM2 : Flour with 2% bokbunja powder.

³⁾ BM4 : Flour with 4% bokbunja powder.

⁴⁾ BM6 : Flour with 6% bokbunja powder.

⁵⁾ BM8 : Flour with 8% bokbunja powder.

⁶⁾ BM10 : Flour with 10% bokbunja powder.

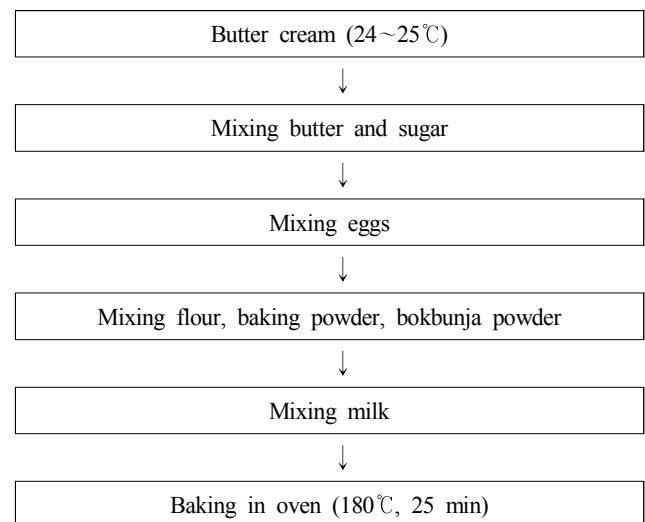


Fig. 1. Procedures for preparation of muffin added with bokbunja powder.

를 넣고 고루 섞어주었다. 완성된 반죽을 7.5×4.5 cm 머핀 틀에 유산지를 깔고 70 g씩 담아 180℃로 예열된 오븐(컨벡스 코리아 전기 오븐 GO1815DX)에서 25분간 구워 실온에서 1시간 방냉하여 사용하였다.

3. 실험방법

1) 일반 성분 분석

복분자 분말의 일반 성분 분석(AACC 1983) 방법에 의하여 측정하였다. 수분은 air method, 조단백질은 micro Kjeldahl, 조지방은 Soxhlet method, 조회분은 500℃에서 직접회화법을 이용하여 측정하였다.

2) 머핀의 높이와 무게 측정

복분자 머핀의 높이는 굽고 난 다음 실온에서 1시간 방냉한 후 가장 높은 부분을 전자자(Digimatic caliper, Mitutoyo co. Japan)를 이용하여 각각 5회 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 무게는 동일한 조건에서 전자저울을 이용하여 각각 5회 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

3) 머핀의 부피와 비체적 측정

머핀의 부피(volume)는 종자치환법을 이용하여 5회 이상 반복 측정하였다(AACC 1983). 500 mL 비커에 좁쌀을 가득 담고 그 종실을 비운 후, 비커에 머핀을 넣고 그 위에 덜어낸 좁쌀을 다시 채운 뒤, 윗면이 수평이 되도록 하였다. 이때 남은 좁쌀을 메스실린더에 넣고 부피를 측정하였다. 머핀의 부피는 a-b(a: 좁쌀만 채운 부피, b: 빵을 채우고 남은 좁쌀의 부피)로 나타내었다. 비체적(mL/g)은 부피를 무게로 나누어 구하였고 모든 측정은 5회 이상 반복 측정하였다.

4) 머핀의 수분 측정

각 머핀 시료 5 g을 수분측정기(Shimadzu, HA-300)를 사용하여, 105℃ 상압가열 건조법으로 각각 5회 측정 후 그 평균값을 나타내었다.

5) 머핀의 pH 측정

각 시료의 pH는 시료 5 g에 증류수 45 mL를 가하여 pH/Ion meter(DP 80 mm, Dong Woo Medical System, Korea)를 사용한 후 20℃에서 저장하면서 각각 5회 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

6) 머핀의 색도 측정

색도는 실온에서 1시간 방냉한 머핀을 색차계(Minolta, CR-300, Japan)를 사용하여 각 시료당 5회를 반복 측정하여,

Hunter 값인 명도(lightness), 적색도(redness), 황색도(yellowness) 값을 측정하였다. 이 때 사용된 calibration plate의 Hunter Scale은 $Y=92.5$, $x=.3132$, $y=.3193$ 이었다.

7) 머핀의 Texture 측정

Texture는 Texture analyser (Model : TX, XT2, England)를 사용하여 측정하였으며, Texture analyser의 측정 조건은 Table 2와 같다. 경도(hardness), 탄력성(springness), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess)을 5회 반복 측정한 후, 그 평균값을 결과로 나타내었다.

8) 관능검사

복분자 분말을 첨가한 머핀의 관능검사는 세종대학교 조리의식경영학과 대학원생들에게 실험목적을 설명하고 훈련한 다음 선발된 30명을 대상으로 실시하였으며, 시료를 검사하고 난 뒤 입안을 행군 후 다음 시료를 평가하게 하였다. 또한 복분자 분말 첨가량에 따른 머핀의 품질 차이를 평가할 수 있도록 3회 반복 훈련시켜 평가하였으며, 평가항목은 색(color), 풍미(flavor), 단맛(sweetness), 부드러움(softness), 전반적 기호도(overall quality)의 5가지를 시험하였고, 9점 척도법을 사용하여 1은 매우 나쁘다, 3은 나쁘다, 5는 보통, 7은 좋다, 9는 매우 좋다고 평가하였다.

9) 통계분석

통계처리의 각 항목에 따른 실험결과는 SPSS 17.0 for window program을 사용하여, 각 항목에 따른 실험결과를 분산분석(ANOVA)을 이용하여 $\alpha=0.05$ 수준에서 Duncan's range test를 실시하여 유의적인 차이를 검정하였다(원 과 정 2001).

결과 및 고찰

1. 복분자 분말의 일반 성분 분석

국내산 복분자 성분 분석 결과는 Table 3과 같다. 복분자 분말 수분 함량은 4.10±0.20%, 조단백질 5.79±0.13%, 조지방 0.03±0.01%, 조회분 0.43±0.04%로 나타났다.

Table 2. Analysis condition for texture measurement

Measurement	Conditions
Test speed	1.0 mm/sec
Trigger	5 gf
Sample height	20 mm
Sample compressed	75%

Table 3. Proximate composition of bokbunja powder

(unit: %)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Bokbunja powder	4.10±0.20	5.79±0.13	0.03±0.01	0.43±0.04

2. 머핀의 높이와 무게, 부피와 비체적 측정

복분자 머핀의 높이와 무게, 부피와 비체적을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 머핀의 높이 측정 결과, 모두 대조군에 비하여 복분자 분말 첨가군이 모두 낮았으며, 유의적인 차이가 나타났다($p<0.001$). 이러한 결과는 수수가루 첨가 머핀 (Im *et al* 1998)과 흑마늘 첨가 머핀(Yang *et al* 2010)에서도 기능성 재료의 첨가량이 증가할수록 머핀의 높이가 감소하였다는 보고와 일치하였다. 머핀의 무게는 대조군에 비해서 복분자 분말 첨가군이 높게 나타났으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p<0.05$). 이러한 결과는 감태와 다시마 첨가 머핀의 연구 결과에서 대조군보다 분말류 첨가군의 무게가 더 높게 측정된다는 보고와 일치하였다.

머핀의 부피와 비체적 측정 결과에서, 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 부피와 비체적이 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 이는 우영 첨가 머핀과 쥐눈이 콩가루 첨가 머핀과 같이 밀가루 대체 식품 함량의 증가에 따라 부피가 감소하는 결과와 일치하였으며, 유청 첨가 머핀(Chung HJ 2006)과 자일리톨 첨가 머핀(An *et al* 2010) 제조시 비체적은 대조군에 비해서 낮은 수치를 나타낸 것과 동일한 결과를 보였다.

복분자 분말 첨가량이 증가할수록 높이와 비체적이 감소하는 이유는 밀가루가 복분자 분말에 의하여 일부 대체됨으로써 상대적으로 글루텐 형성 약화 및 전분의 호화를 지연시키고, 이로 인해 단백질의 망상구조가 잘 발달하지 못하기 때

문인 것으로 사료된다.

3. 머핀의 수분과 pH 측정

수분과 pH를 측정한 결과는 Table 5와 같다. 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 수분은 증가하였고, pH는 감소하였으며, 유의적인 차이가 나타났다($p<0.001$). 이는 청국장 첨가

Table 5. Moisture contents and the pH of muffin added with bokbunja powder

Sample ¹⁾	Moisture (%)	pH
Control	17.04±0.05 ^c	8.59±0.02 ^a
BM2	17.74±0.18 ^d	8.26±0.01 ^b
BM4	18.10±0.70 ^c	7.37±0.02 ^c
BM6	18.32±0.11 ^b	7.18±0.01 ^d
BM8	18.48±0.04 ^b	6.89±0.01 ^e
BM10	18.68±0.04 ^a	6.37±0.01 ^f
<i>F</i> -value	186.61 ^{***}	18,398.803 ^{***}

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ Means with different superscripts within a column are significantly different ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 4. The properties of muffin added with bokbunja powder

Sample ¹⁾	Height (mm)	Weight (g)	Volume (mL)	Specific volume (mL/g)
Control	61.01±0.44 ^a	69.17±0.37 ^{5)NS}	174.23±2.86 ^a	2.52±0.04 ^a
BM2	59.79±0.58 ^b	70.11±0.73	169.29±1.99 ^{ab}	2.40±0.02 ^b
BM4	59.46±0.21 ^{ab}	69.83±0.48	167.12±3.38 ^{bc}	2.34±0.06 ^{bc}
BM6	59.22±0.71 ^{ab}	70.35±1.06	166.74±3.31 ^{bc}	2.34±0.04 ^{bc}
BM8	58.80±0.86 ^{ab}	71.12±0.44	165.11±1.93 ^{bc}	2.32±0.03 ^{bc}
BM10	58.42±0.55 ^c	69.56±0.52	162.93±1.87 ^c	2.29±0.03 ^c
<i>F</i> -value	11.481 ^{***}	5.55 [*]	16.897 ^{***}	21.506 ^{***}

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ Means with different superscripts within a column are significantly different ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

⁵⁾ NS Not significant.

머핀(Seo *et al* 2009) 제조시 첨가량 증가에 따른 수분 함량의 증가와 동일한 결과로, 복분자 분말 첨가량 증가시 수분 결합력이 높아져 수분 손실을 저하시킴으로써 보수성을 갖기 때문인 것으로 사료된다.

4. 머핀의 색도 측정

복분자 머핀의 색도 측정 결과는 Table 6과 같다. 명도값(L)은 10%에서 18.89±0.48로 가장 낮게 나타났으며, 복분자 분말 첨가량이 증가함에 따라서 명도값(L)은 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 이는 블루베리 머핀(Hwang & Ko 2010),

버찌 머핀(Kim *et al* 2009)과 유사한 결과가 나타났다. 적색도(a)는 대조군이 10.97±0.58로 가장 높았으며, 복분자 분말 첨가 시료간에는 2% 첨가군이 1.84±0.30으로 가장 낮게 나타났다. 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 모든 시료간에 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 황색도(b)는 복분자 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 복분자 분말 머핀에서는 첨가량이 증가할수록 명도와 황색도는 감소하였고, 적색도는 증가하였다.

5. 머핀의 Texture 측정

복분자 머핀의 texture를 측정한 결과는 Table 7과 같다. 머핀의 경도(Hardness)는 대조군에서 146.71±7.30으로 가장 높게 나타났으며, 10%에서는 114.31±8.89로 가장 낮게 나타났다. 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 경도는 감소하였으며, 모든 시료간에 유의적인 차이가 나타났다($p<0.001$). 빵잎 분말 첨가(Ahn & Yuh 2004), 홍국 분말 첨가(Park & Lim 2007) 증가량에 따라 경도가 증가하는 결과와 일치하였다. 복분자 머핀의 탄력성(springiness)은 2% 첨가군이 0.78±0.05로 가장 높게 나타났으며, 10% 첨가군이 0.41±0.06로 복분자 분말 첨가량이 증가함에 따라 탄력성은 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 씹힘성(chewiness)에서는 대조군이 0.03±0.01로 가장 높게 나타났으며, 시료간에 유의적인 차이가 나타났다($p<0.001$). 응집성(cohesiveness)에서는 대조군이 0.45±0.05로 가장 높게 나타났으며, 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 응집성은 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.001$). 검성(gumminess)에서는 대조군이 0.05±0.01로 가장 높게 나타났으며, 대조군에 비하여 첨가군의 검성이 모두 낮게 나타났고, 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$).

Table 6. Hunter's color values of muffin added with bokbunja powder

Sample ¹⁾	Hunter's color values		
	L	a	b
Control	50.92±1.36 ^a	10.97±0.58 ^a	25.01±0.66 ^a
BM2	27.68±0.71 ^b	1.84±0.30 ^d	2.95±0.36 ^b
BM4	23.37±0.77 ^c	3.66±0.48 ^c	2.62±0.45 ^b
BM6	21.24±0.69 ^d	4.21±0.48 ^c	1.64±0.36 ^c
BM8	19.65±0.57 ^e	5.03±0.52 ^{bc}	1.14±0.45 ^{cd}
BM10	18.89±0.48 ^e	5.78±1.46 ^b	0.60±0.45 ^d
F-value	1,117.504 ^{***}	88.016 ^{***}	2,094.234 ^{***}

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ Means with different superscripts within a column are significantly different ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 7. Textural properties of muffin added with bokbunja powder

Sample ¹⁾	Hardness (g)	Springiness (mm)	Chewiness (kgf)	Cohesiveness (kgf)	Gumminess (kgf)
Control	146.71±7.30 ^a	0.63±0.82 ^a	0.03±0.01 ^a	0.45±0.05 ^a	0.05±0.01 ^{5)NS}
BM2	139.85±3.43 ^a	0.78±0.05 ^{ab}	0.02±0.01 ^b	0.37±0.02 ^{ab}	0.04±0.01
BM4	132.49±4.80 ^{ab}	0.52±0.07 ^{abc}	0.02±0.07 ^{bc}	0.32±0.03 ^{bc}	0.04±0.01
BM6	124.28±8.66 ^{bc}	0.48±0.45 ^{bc}	0.02±0.01 ^{cd}	0.28±0.04 ^{cd}	0.04±0.01
BM8	121.91±10.88 ^{bc}	0.45±0.61 ^c	0.01±0.01 ^d	0.26±0.07 ^{cd}	0.04±0.01
BM10	114.31±8.89 ^c	0.41±0.06 ^c	0.01±0.01 ^d	0.23±0.02 ^d	0.03±0.01
F-value	12.106 ^{***}	9.076 ^{***}	24.420 ^{***}	17.042 ^{***}	3.791 [*]

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ Means with different superscripts within a column are significantly different ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

⁵⁾ NS Not significant.

6. 관능검사

복분자 머핀의 관능검사 측정결과는 Table 8과 같으며, Fig. 2에 이를 나타냈다. 복분자 머핀의 색(color)은 시료간에 유의적인 차이가 나타났으며($p<0.001$), 복분자 분말 8% 첨가군에서 7.20 ± 0.96 로 가장 높게 나타났다. 향(flavor)은 8% 첨가군에서 6.87 ± 0.78 로 가장 높았으며, 시료간에 유의적인 차이가 나타났다. 맛(taste)에서는 시료간에 유의적인 차이가 나타났으며, 8% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 부드러움(Softness)은 8% 첨가군이 6.33 ± 0.66 , 전반적인 기호도에서는 8% 첨가군이 7.03 ± 0.96 로 가장 높게 나타났다. 이상의 관능검사 결과를 종합해 볼 때, 복분자 머핀 제조시 밀가루 함량 대비 복분자 분말 8% 첨가가 가장 적당할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

복분자 머핀의 품질특성을 알아보기 위해 밀가루 사용량 대비 복분자 분말을 2%, 4%, 6%, 8%, 10% 첨가하여 제조한 머핀의 일반성분, 높이, 무게, 부피, 비체적, 수분, pH, 색도,

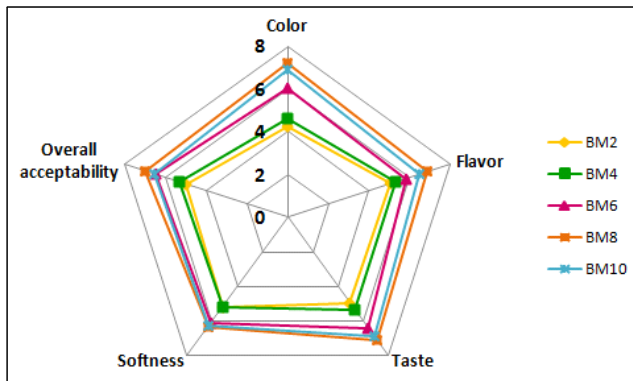


Fig 2. Sensory evaluation of bokbunja muffin.

Table 8. Sensory evaluation of muffin added with bokbunja powder

Sample ¹⁾	Color	Flavor	Taste	Softness	Overall acceptability
BM2	4.23±0.82 ^c	5.07±0.52 ^c	4.93±0.91 ^c	5.17±0.38 ^b	4.97±0.89 ^b
BM4	4.63±0.76 ^c	5.33±0.48 ^c	5.37±0.89 ^c	5.17±0.46 ^b	5.30±0.70 ^b
BM6	6.00±1.23 ^b	5.83±0.70 ^b	6.43±0.90 ^b	6.10±0.92 ^a	6.50±0.94 ^a
BM8	7.20±0.96 ^a	6.87±0.78 ^a	7.13±0.68 ^a	6.33±0.66 ^a	7.03±0.96 ^a
BM10	6.90±0.71 ^a	6.50±0.73 ^a	6.90±0.80 ^{ab}	6.27±0.78 ^a	6.53±0.63 ^a
F-value	62.709 ^{***}	40.780 ^{***}	39.345 ^{***}	23.125 ^{***}	33.719 ^{***}

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ Means with different superscripts within a column are significantly different ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Texture, 관능검사를 실시하였다.

복분자 분말의 일반성분은 수분 $4.10\pm 0.20\%$, 조단백질 $5.79\pm 0.13\%$, 조지방 $0.03\pm 0.01\%$, 조회분 $0.43\pm 0.04\%$ 로 나타났다. 복분자 머핀의 높이와 무게를 측정된 결과, 높이는 첨가량이 증가함에 따라 시료간에 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 무게는 대조군에 비하여 첨가군이 모두 높게 나타났으나, 시료간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 머핀의 부피와 비체적 측정 결과, 첨가량이 증가할수록 부피와 비체적이 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$).

머핀의 수분과 pH 측정 결과에서, 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 수분은 증가하였고, pH는 감소하였으며, 유의적인 차이가 나타났다($p<0.001$).

복분자 분말 머핀의 색도 측정 결과에서, 명도값(L)은 10%에서 18.89 ± 0.48 로 가장 낮게 나타났고, 대조군에서 50.92 ± 1.36 로 가장 높게 나타났다. 적색도(a)는 대조군이 10.97 ± 0.58 로 가장 높았으며, 복분자 분말 첨가 시료간에는 2% 첨가군이 1.84 ± 0.30 로 가장 낮게 나타났다. 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 모든 시료간에 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 황색도(b)는 복분자 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 복분자 분말을 첨가한 머핀에서는 첨가량이 증가할수록 명도와 황색도는 감소하였고, 적색도는 증가하였다.

머핀의 texture를 측정된 결과에서 머핀의 경도(hardness)는 대조군에서 146.71 ± 7.30 로 가장 높게 나타났으며, 10%에서는 114.31 ± 8.89 로 가장 낮게 나타났다. 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 경도는 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 머핀의 탄력성(springiness)은 2% 첨가군이 0.78 ± 0.05 로 가장 높게 나타났으며, 10% 첨가군이 0.41 ± 0.06 로 복분자 분말 첨가량이 증가함에 따라 탄력성은 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 씹힘성(chewiness)에서는 대조군이 0.03 ± 0.01 로 가장 높게 나

타났으며, 시료간에 유의적인 차이가 나타났다($p<0.001$). 응집성(cohesiveness)에서는 대조군이 0.45 ± 0.05 로 가장 높게 나타났으며, 복분자 분말 첨가량이 증가할수록 응집성은 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 검성(gumminess)에서는 대조군이 0.05 ± 0.01 로 가장 높게 나타났으며, 대조군에 비하여 첨가군의 검성이 모두 낮게 나타났고, 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$).

관능검사에서 복분자 머핀의 색(color)은 시료간에 유의적인 차이가 나타났으며($p<0.001$), 복분자 분말 8% 첨가군에서 7.20 ± 0.96 으로 가장 높게 나타났다. 향(flavor)은 8% 첨가군에서 6.87 ± 0.78 로 가장 높았으며, 시료간에 유의적인 차이가 나타났다. 맛(taste)에서는 시료간에 유의적인 차이가 나타났으며, 8% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 부드러움(softness)은 8% 첨가군이 6.33 ± 0.66 , 전반적인 기호도에서는 8% 첨가군이 7.03 ± 0.96 로 가장 높게 나타났다. 이상의 품질평가와 관능검사 결과를 종합해 볼 때, 복분자 머핀 제조시 밀가루 사용량 대비 복분자 분말 8% 첨가가 가장 적당할 것으로 사료된다.

문헌

- 김중욱 (2006) 제과 제빵 기능사 실기 및 실무. 백산출판사, 서울. pp 231-232.
- 원태연, 정성원 (2001) 통계조사분석. (주)데이터솔루션, 서울. pp 253-262.
- AACC (1983) *Approved Method of AACC* 8th ed. American association of cereal chemists, St. Paul MN.
- 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: 576-581.
- An HL, Heo SJ, Lee KS (2010) Quality characteristics of muffins with xylitol. *Korean J of Culinary Research* 16: 307-316.
- Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK (2006) Quality characteristics of sulgidduk added with *Rubus coreanum* Miquel during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 458-467.
- Cho WG, Han SK, Sin JH, Lee JW (2008) Antioxidant of heating pork and antioxidative activities of *Rubus coreanus* Miq. extracts. *J Korean Food Sci Nutr* 37: 820-825.
- Chung HJ (2006) Quality characteristics of low-fat muffins containing whey protein concentrate. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 890-897.
- Han MR, Kim MH (2007) Quality characteristics and storage improvement studies of *Rubus coreanus* added soybean curd. *Food Engineering Progress* 11: 168-174.
- Heo SJ, An HL, Lee KS (2010) Physical properties and sensory evaluation of muffins with trehalose. *The Korean Journal of Culinary Research* 16: 13-23.
- Hong JY, Kim EJ, Shin SR, Kim TW, Lee IJ, Yoon KY (2008) Physicochemical properties of cheonggukjang containing Korea red ginseng and *Rubus coreanum*. *Korean J Food Preserv* 15: 872-877.
- 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.
- Jeong SY, Jeong SH, Kim HJ, Kim MR (2002) Sensory characteristics of functional muffin prepared with ferulic acid and p-hydroxybenzoic acid. *J Korean Food Cookery Sci* 18: 476-481.
- Jin TY, Heo SL, Lee WG, Lee IS, Wang MH (2008) Manufacturing characteristics and physicochemical component analysis of bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel) jam. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 48-52.
- Jung JY, Kim SA, Chung HJ (2005) Quality characteristics of low-fat muffin containing corn bran fiber. *J Korean Food Sci Nutr* 34: 694-699.
- Jung SJ, Kim NY, Jang MS (2008) Formulation optimization of salad dressing added with bokbunja (*Rubus coreus* Miquel) juice. *J Korean Food Sci Nutr* 37: 497-504.
- Kim KH, Lee SY, Yook HS (2009) Quality characteristics of muffins prepared with flowerinf cherry(*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. Wils.) fruit powder. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 750-756.
- Kim SJ, Lee JH, Park KH, Rhee CO, Lim IJ, Chung HJ, Moon JH (2008) Isolation and identification of low molecular phenolic antioxidants from ethylacetate layer of Korean black raspberry (*Rubus coreus* Miquel) wine. *Korean J Food Sci Technol* 40: 129-134
- Lee SM, Joo NM (2007) The optimization of muffin with the addition dried sweet pumpkin powder. *J Korean Diet Assoc* 13: 368-378.
- Lee YJ, Woo KS, Jeong HS, Kim WJ (2010) Quality characteristics of muffin with added dukeum (pan-fried) ramie leaf (*Boehmeria nivea*) powder using response surface methodology. *Korean J Food Cultuer* 25: 810-819.
- Park SH, Lim SI (2007) Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 39: 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 Diet Assoc* 14: 105-113.
- Seo EO, Ko SH, Kim KW (2009) Quality characteristics of muffins containing chungkukjang powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 635-640.
- Shin JH, Yeon RS, Lee SM, Jeong HS, Paik JE, Joo NM (2008) Optimization of formulation condition for muffins with added broccoli powder. *Korean J Food Cultuer* 23: 621-628.
- Sung KH, Lee JH (2009) A study on quality characteristics of teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel. *J East Asian Soc Dietary Life* 39: 750-756.
- Yang SM, Kang MJ, Kim SH, Shin JH, Sung NJ (2010) Quality characteristics of functional muffin containing black garlic extract powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 737-744.
- Yoon SR, Jeong YJ, Lee GD, Kwon JH (2003) Changes in phenolic compounds properties of *Rubi fructus* extract depending on extraction conditions. *J Korean Food Sci Nutr* 32: 338-345.
- Yu OK, Back HI, Cha YS (2008) Quality characteristics of pudding added with bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel) fruit juice and bokbunja wine. *Korean J Food Culture* 23: 610-620.
- Yu OK, Kim MA, Rho JO, Sohn HS, Cha YS (2007) Quality characteristics and the optimization recipes of chocolate added with bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1193-1197.

접 수: 2011년 10월 5일
 최종수정: 2011년 12월 2일
 채 택: 2011년 12월 5일