

동결 건조 쑥 분말을 첨가한 머핀의 품질 특성

†장 상 준

계명문화대학 식품영양조리학부

Quality Characteristics of Muffins Prepared with Freeze Dried-mugwort Powder

†Sang Jun Jang

Dept. of Food Nutrition & Cookery, Keimyung College, Daegu 669, Korea

Abstract

This study was conducted to examine the applicability of muffins and the optimal ratio of batter mixture by adding mugwort with various functions and physiological active substances. In result of examining the quality characteristics of muffins after adding frozen-dried mugwort powder by 0%, 1%, 3%, 5%, or 7%, the moisture retaining capacity of muffin batter was lowest with MPM0, the control group, and the deposition was highest at 17.94 ml with MPM0. The pH value of muffin batter was highest at 8.62 with MPM0 and moisture decreased significantly ($p<0.001$) when more mugwort powder was added to the sample. The brightness increased significantly ($p<0.001$) when the amount of frozen-dried mugwort powder decreased and redness and yellowness decreased when the addition of mugwort powder increased. The height and volume of mugwort muffins were lowest at 4.75 cm and 135.69 ml with MPM7 with the greatest value of frozen-dried mugwort powder. The loss at baking of mugwort muffins was lowest at 2.27% with MPM7. The hardness of mugwort muffins was highest with MPM7 with the highest mugwort powder content. Coagulation and resilience was highest at 0.64 with the MPM0 control group and the chewiness increased significantly ($p<0.001$) with greater amount of frozen-dried mugwort powder. The appearance of mugwort muffins was highest at 6.1 with MPM5 and the most preferable color and flavors were found with MPM3. Tenderness was highest with the MPM0 control group. Overall preferability was highest with MPM3 with 3% frozen-dried mugwort powder. When adding frozen-dried mugwort powder to muffins, the 3% and control groups mostly showed the highest values, whereas the 5% group and higher groups showed lower values.

Key words: freeze dried-mugwort, mugwort, muffins, sensory test, WRC, sedimentation value

서 론

우리의 식생활 패턴은 서구화되고 간편화됨에 따라 다양한 형태의 빵 소비가 늘고 있다. 향후 더욱 다양한 베이커리 관련 제품의 연구가 필요한 실정이다. 그 중 머핀은 과일이나 건포도, 아몬드 등의 견과류와 같은 부재료에 따라 다양한 제품을 만들 수 있다(Sharon TH 2001). 국화과(Compositae)에 속하는 쑥(*Artemisia princeps* var. *orientalis*)은 생명력과 번식력이 매우 강한 다년생 초본으로 국내에 약 300여 종이 자생하

고 있으며, 대부분이 식용으로 사용된다(박 & 강 1985). 쑥은 일반적으로 3월부터 6월 중순까지 성장하고, 잎과 뿌리는 식용과 약용으로 사용되며, 한방에서는 주로 냉한, 복통, 토사 등의 질환에 사용되었다고 보고된 바 있다(허준 1978). 항알레르기, 피부질환 및 노화 억제 등의 효능이 인식되면서 의약품이나 화장품, 비누, 음료 등 다양한 식품 개발에 사용되었다(Lee 등 2000). 또한 건강에 대한 관심 증가로 기능성 재료를 이용한 건강빵과 당뇨병, 심장질환 및 체중 증가에 대한 우려로 저칼로리 제품에 대한 소비자의 수요가 나날이 증가

† Corresponding author: Sang-Jun Jang, Dept. of Food Nutrition & Cookery, Keimyung College, Daegu 669, Korea. Tel: +82-10-5379-3254, E-mail: culinarist7@naver.com

하고 있는 추세이다(Lee 등 2008). 제과 제빵산업의 발달과 간식대용이었던 빵과 케이크류에 대한 수요가 증가되고 있다. 최근 건강에 대한 관심이 높아지면서 기존의 식품에 건강 기능성 요소를 첨가한 식품으로 제조되고 있는 실정이다. 그 중에서도 머핀은 편리성 등으로 인하여 아침식사 및 간식대용으로 많이 이용되고 있는 일반적인 케이크류의 하나로서, 첨가재료의 종류에 따라 다양하다(Park & Lim 2007). 머핀은 빵의 한 종류로서 머핀을 제조하는데, 버터의 양은 밀가루의 약 50%로 많은 양이 첨가되고 있고, 버터 첨가량이 증가할수록 공기 혼입이 증가되어 부드러운 질감과 고소한 풍미를 가지게 된다(McWilliams M 1997). 식물류 중에서 썩은 오래 전부터 한약재로 이용되고 있으며(Nam 등 2000), ‘애엽, 애호, 의초, 황초, 영고’ 등으로도 불리며, 그 성분 및 약리작용이 민간요법에서 가장 많이 쓰여온 약초 중 하나로 한방에서는 고혈압, 지혈, 신경통, 류머티즘, 정장작용, 위기능 장애, 중풍, 여성 질환 등에 약효가 있는 것으로 알려져 있고(Sim YJ 1994), 썩의 잎과 열매 등은 식용과 약용으로 이용되어 왔고, 한방에서는 코피, 자궁출혈 등의 지혈제, 소화제, 허약부진 통제, 구충 및 악취 제거로 사용되었다(Kim 등 1998). 썩은 독특한 flavor를 지니고 있으며, 식용 또는 식품첨가물, 천연 색소 등의 소재 용도로 사용되어 왔다(Kim 등 1994). 한국 음식에서 썩은 다양한 식품에 활용되었으며, 이러한 식품에서 썩의 첨가 효과는 썩을 첨가한 빵과 떡에서 저장성이 향상되었다(Saltan WJ 1983). 또한 우수한 녹엽 단백질원으로서 영양학적인 측면에서 매우 우수한 식품이며, 권장할 만하다는 보고도 있다(Hwang IW 등 1985). 썩에 연구된 다양한 논문과 제품이 있으나, 아직까지 머핀에 적용사례가 없으므로 식품에 첨가하여 이용 가치가 있다고 사료되어, 다양한 기능성과 영양학적 가치를 인정받고 있는 썩을 간단 일상식과 식사대용으로 많이 섭취하고 있는 머핀에 첨가를 하여 독특한 색과 향을 부여하여 새로운 조리 식품 개발을 하고자 하였고,

머핀에 최적의 썩 첨가량과 레시피 개발 및 품질특성의 기초 자료로서 이용에 도움이 되고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 썩은 2012년 3월 서울 제기동 소재의 경동시장에서 인천광역시 강화도산을 일괄 구입하여 사용하였다. 썩은 3회 수세 후 상온 20°C에서 마른 거즈를 이용하여 물기를 제거한 후, 동결 건조기(Gudero DF8510, Ilshin Lab Co, Korea)에 -50°C의 온도에서 48시간 동결 건조시킨 뒤 blender (HR 1734/60, Philips, Brazil)로 한번에 100 g씩 3분 동안 갈아 120 mesh 체에 내려 -70°C에서 보관하였으며, 박력분(Samyang Well Food Co., Ltd., Incheon, Korea), 버터(Seoul Milk Co., Ltd., Seoul, Korea), 백설탕(Samyang Well Food Co., Ltd., Incheon, Korea), 계란(Pamebeo, Seoul, Korea), 우유(Seoul Milk Co., Ltd., Seoul, Korea), 베이킹 파우더(Poongjeon Food, Seoul, Korea), 소금(CJ, Seoul, Korea)을 구입하여 사용하였다.

2. 동결 건조 썩 분말을 첨가한 머핀의 제조

머핀의 제조는 일반 머핀 제조 방법(Hwang & Hong 2010)을 방법을 참고하여 사용하였다. 미리 예비실험을 통하여 썩 분말의 향과 맛, 외관이 가장 좋은 1~7%의 첨가 함량을 정하였다. 동결 건조 썩 분말을 첨가한 머핀의 배합비는 Table 1과 같다. 밀가루, 동결 건조 썩 분말, 베이킹파우더는 체에 내렸고, 버터, 소금, 설탕은 크림 상태가 되도록 반죽기(Model k5ss, Kitchen aid Co., USA)로 3분간 섞어줬다. 달걀은 3회로 나눠서 넣어 주었고, 매회 3분씩 섞어줬다. 혼합한 크림에 가루를 넣어 섞은 뒤, 우유를 넣어 섞어주어 반죽을 완성하였다. 완성한 반죽은 머핀컵에 80 g씩 분할하여 넣어 찌고, 180°C에 예열된 오븐에서 25분간 구워내고 상온에서 2시간 동안 방냉하

Table 1. Formulas for muffins added with freeze dried-mugwort powder

Ingredients	Samples				
	MPM ¹⁾ 0	MPM1	MPM3	MPM5	MPM7
Flour (g)	100	99	97	95	93
Mugwort powder (g)	0	1	3	5	7
Butter (g)	80	80	80	80	80
Sugar (g)	80	80	80	80	80
Egg (g)	80	80	80	80	80
Milk (mℓ)	80	80	80	80	80
Baking powder (g)	3	3	3	3	3
Salt (g)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

여 사용하였다.

3. 반죽의 수분보유능 측정

반죽의 수분보유능(water retention capacity)은 Hwang SH & Hong JS(2010) 등의 방법을 변형하여 사용하였다. 박력분과 동결 건조 썬 분말이 첨가량 별로 혼합된 시료 2 g에 증류수 30 ml를 가하여 혼합하여 주었다. 10분간 상온에 방치하고 다시 혼합하여 5분간 방치하는 과정을 4회 반복 후 4°C, 3,600×g에서 30분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 침전된 시료의 무게를 측정했다.

4. 반죽의 침전가

반죽의 침전가는 AACC method 56-61A에 따라 측정하였다. 유전 실린더에 박력분과 동결 건조 썬 분말이 첨가량 별로 혼합된 시료 3.2 g을 넣고, 0.04% bromophenol blue 용액 50 ml를 가하였으며, 12회 강하게 흔들고 2분간 방치했다. 그리고 25% lactic acid 용액 25 ml를 가하여 2.5초간 4회전하고, 1분 45초 방치 후 30초간 18회 회전시켰으며, 1분 30초 동안 방치하고 15초간 9회 회전시킨 후 10분간 방치하여 침전된 양의 눈금을 읽었다.

5. 반죽의 pH 측정

반죽의 pH 측정은 반죽 5 g에 증류수 45 g을 가하여 10분간 교반시켜 pH meter(pH meter, PB-10, Sartorius, Germany)로 3회 반복 측정하였다.

6. 머핀의 수분 측정

제조된 머핀의 수분 함량은 AOAC법(AOAC 1990)으로 머핀을 잘라 무게(3 g)를 잰 후 Dry oven(ON-O2G, Jeio Tech Co., Ltd., Daejeon, Korea)에서 105°C 상압가열건조법으로 3회 반복 측정하였다.

7. 머핀의 색도 측정

머핀의 색도는 동일한 측정조건을 위해 머핀을 두께 2 cm, 가로 2 cm, 세로 2 cm로 자른 다음 crumb color 부분을 색차계(Chroma meter, CR-300. Minolta, Japan)를 사용하여 표준백색판(L: 96.18, a: -0.01, b: 1.80)으로 보정한 뒤 L, a, b값을 3회 반복 측정하였다.

8. 머핀의 높이, 부피 및 굽기 손실률

머핀 단면의 높이는 머핀을 세로로 자른 단면의 최고 높이를 5회 반복하여 측정하였고, 부피는 종자치환법으로 3회 반복하여 측정하였으며, 굽기 손실률은 머핀의 반죽의 무게와 구운 후 실온에서 2시간 방냉한 머핀의 무게를 측정한 후 다

음과 같은 방법으로 계산하였다.

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

9. 머핀의 텍스처 측정

머핀의 텍스처 측정은 머핀의 내부를 동일한 크기(2×2×2 cm)로 잘라 Texture analyser(Texture analyser, TA plus, Lloyd, England)를 이용하여 TPA test를 하였다. 측정항목은 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)이었으며, 측정 조건은 Table 2와 같다.

10. 관능검사

동결 건조 썬 분말을 첨가한 머핀의 관능검사는 훈련된 관능검사 요원 대구광역시 조리학과 관련 계열 대학생 남녀 각각 15명, 평균연령 23세를 기준으로 본 실험 목적과 평가방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지될 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 평가 항목은 머핀의 외관(appearance), 색상(color), 풍미(flavor), 부드러운 정도(softness), 전체적인 기호도(overall acceptability)였으며, 9점 척도법에 따라서 1점이 '매우 나쁘다', '3점이 나쁘다', '5점이 보통이다', '7점이 좋다', 9점이 '매우 좋다'로 값을 부여하여 평가하였다. 관능검사 결과는 평균±표준편차로 나타내었다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자로 표기하였으며, 머핀을 2분의 1의 크기로 자른 후에 시료의 번호가 표기된 일회용 접시에 생수와 함께 제공하였다.

11. 통계처리

실험결과와 통계 처리는 SAS Package(Statistic Analysis System, ver. 9.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 분산분석(ANOVA) 후 사후검정으로 Duncan's multiple range test로 유의적 차이를 검정하였다.

Table 2. Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Test mode and option	T.P.A
Sample height	30 mm
Sample width	30 mm
Trigger force	5 g
Probe	20 mm
Sample compressed	30%

결과 및 고찰

1. 시료의 일반성분

썩 머핀에 사용된 밀가루와 동결 건조한 썩 분말의 pH와 수분 함량은 Table 3과 같다. 밀가루의 pH는 7.70이며, 썩 분말의 pH는 8.32으로 중성에 가깝다. 수분 함량은 밀가루는 13.83%로 동결 건조한 썩 분말 4.23%보다 높게 측정되었다.

2. 반죽의 수분보유능

썩 머핀 반죽의 수분보유능의 결과는 Table 4와 같다. 동결 건조 썩 분말을 첨가하지 않은 대조군인 MPM0이 70.70%로 가장 낮게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)으로 증가하였다. 가장 높은 수분보유능은 동결 건조 썩 분말을 7%를 첨가한 MPM7이 88.80%로 나타났다. 수분보유능은 밀가루 품질을 예측하여 케이크나 쿠키의 품질을 예측하는 중요한 지표로 부재료 첨가시 수분보유능이 증가하면 외관 등의 품질이 감소하는 경향이 있다(Baik 등 2008).

3. 반죽의 침전가

썩 머핀 반죽의 침전가의 결과는 Table 5와 같다. 동결 건조 썩 분말을 첨가하지 않은 대조군인 MPM0이 17.94 mℓ로 가장 높게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)으로 감소하였다. 가장 낮은 침전가는 동결 건조 썩 분말을 7%를

Table 3. Proximate composition of flour & freeze dried-mugwort powder

Sample	Flour	Freeze dried-mugwort powder
pH	7.70±0.24	8.32±0.03
Moisture (%)	13.83±0.31	4.23±0.12

Table 4. WRC (water retention capacity) of muffins dough added with freeze dried-mugwort powder

Sample	WRC (%)
MPM ¹ 0	70.70±0.31 ^{2)c}
MPM1	75.48±0.34 ³⁾
MPM3	80.06±0.42 ^c
MPM5	84.97±0.60 ^b
MPM7	88.80±0.62 ^a
<i>F</i> -value	694.55 ^{***4)}

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

²⁾ Means±S.D.

³⁾ ^{a-c} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ^{***} $p<0.001$.

Table 5. Sedimentation value of muffins dough added freeze dried-mugwort powder

Sample	Sedimentation value (mℓ)
MPM ¹ 0	17.94±0.35 ^{2)a}
MPM1	16.88±0.33 ^{3)b}
MPM3	15.99±0.22 ^c
MPM5	14.72±0.46 ^d
MPM7	14.21±0.17 ^d
<i>F</i> -value	67.10 ^{***4)}

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

²⁾ Means±S.D.

³⁾ ^{a-c} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ^{***} $p<0.001$.

첨가한 MPM7이 14.21 mℓ로 나타났다. 침전가는 박력분의 경우 20 mℓ가 일반적이며, 제과 적성에는 20 mℓ 이하의 값이 제과에 적합한 것을 의미하고 있다고 하였다(Chang HG 2004). 이와 같은 결과를 비교하여 볼 때 동결 건조 썩 분말을 첨가한 머핀의 제과 적성은 충분하다고 사료된다. 침전가는 밀가루 단백질인 글루텐의 함량에 비례하며, 부재료의 첨가량이 증가할수록 침전가는 감소하는 것을 의미한다(Baik 등 2008).

4. 반죽의 pH

썩 머핀 반죽의 pH의 결과는 Table 6과 같다. 동결 건조 썩 분말을 첨가하지 않은 대조군인 MPM0이 8.62로 가장 높게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)으로 감소하였다. 가장 낮은 pH는 동결 건조 썩 분말을 7%를 첨가한 MPM7이 8.14로 나타났다. 현미분말 첨가를 한 머핀

Table 6. pH of muffins dough added with freeze dried-mugwort powder

Sample	pH
MPM ¹ 0	8.62±0.06 ^{2)a}
MPM1	8.50±0.04 ^{3)b}
MPM3	8.27±0.07 ^c
MPM5	8.12±0.04 ^d
MPM7	8.14±0.04 ^d
<i>F</i> -value	54.26 ^{***4)}

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

²⁾ Means±S.D.

³⁾ ^{a-c} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ^{***} $p<0.001$.

(Jung & Cho 2011)의 경우에서도 20~60%의 현미를 첨가시에 머핀의 pH가 7.92~7.60으로 첨가량이 증가할수록 감소하였다.

5. 머핀의 수분

썬 머핀의 수분의 결과는 Table 7과 같다. 동결 건조 썬 분말을 첨가하지 않은 대조군인 MPM0이 18.82%로 가장 높게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 시료간에 유의적($p<0.001$)으로 감소하였다. 가장 낮은 수분 함량은 동결 건조 썬 분말을 7%를 첨가한 MPM7이 17.52 %로 나타났다. 이는 도토리묵가루 및 추출물을 첨가한 머핀(Kim 등 2012)과 마찬가지로 시료의 첨가량이 증가할수록 머핀의 수분은 감소되었다. 이는 시료의 수분 함량이 밀가루는 13.83%, 동결 건조한 썬 분말 4.23%로 차이가 크게 나타나기 때문에 첨가량이 증가할수록 썬 머핀의 수분 함량이 감소되는 것으로 사료된다.

6. 머핀의 색도

썬 머핀의 색도의 결과는 Table 8과 같다. 동결 건조 썬 분말을 첨가한 머핀의 명도(L값: Lightness)는 동결 건조 썬 분말이 가장 많이 첨가된 MPM7이 58.73으로 가장 낮은 값을 보였으며, 동결 건조 썬 분말이 적을수록 명도가 유의적($p<0.001$)으로 높아졌다. 적색도(a값: Redness)는 동결 건조 썬 분말의 첨가량이 증가할수록 시료간의 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 감소하였다. 황색도(b값: Yellowness)는 동결 건조 썬 분말의 첨가량이 많아질수록 감소하였다. 이는 브로콜리 가루 첨가 머핀 제조 조건의 최적화(Shin JH 등 2008)의 연구 결과에서와 같이 동결 건조 썬 분말의 색이 녹색을 나타내기 때문에, 녹색인 브로콜리를 첨가한 머핀과 마찬가지로 첨가량이 많을수록 명도가 낮아지며, 황색도는 증가하는 것으로 사료

Table 7. Moisture of muffins added freeze dried-mugwort powder

Sample	Moisture (%)
MPM ¹⁾ 0	18.82±0.29 ^{2)a}
MPM1	18.23±0.09 ^{b3)}
MPM3	17.95±0.09 ^c
MPM5	17.66±0.10 ^d
MPM7	17.52±0.06 ^{d4)}
F-value	35.94***

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

²⁾ Means±S.D.

³⁾ a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ *** $p<0.001$.

Table 8. Hunter's value of muffins added freeze dried-mugwort powder

Sample	Hunter's value		
	L	a	b
MPM ¹⁾ 0	76.32±0.97 ^{2)a}	-0.88±0.04 ^a	9.74±0.23 ^c
MPM1	70.82±0.68 ^{b3)}	-1.37±0.16 ^b	13.77±0.23 ^a
MPM3	66.44±0.11 ^c	-1.77±0.12 ^c	13.43±0.11 ^a
MPM5	63.12±0.68 ^d	-2.18±0.14 ^d	12.74±0.17 ^b
MPM7	58.73±0.47 ^e	-2.69±0.17 ^e	11.47±0.20 ^c
F-value	33.75*** ⁴⁾	82.79***	224.18***

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

²⁾ Means±S.D.

³⁾ a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ *** $p<0.001$.

된다. 동결 건조 들깨잎 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(Yoon 등 2011)에서는 썬 분말 첨가 머핀과 마찬가지로 명도와 적색도는 시료의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며, 황색도에서는 반대로 시료의 첨가량이 증가할수록 감소하였다.

7. 머핀의 높이, 부피 및 굽기 손실율

썬 머핀의 높이, 부피 및 굽기 손실율의 결과는 Table 9와 같다. 썬 머핀의 높이와 부피는 동결 건조 썬 분말의 첨가량이 가장 많은 MPM7이 4.75 cm, 135.69 ml로 가장 낮게 나타났다. 높이, 부피는 대조군에 비하여 동결 건조 썬 분말을 첨가량이 많아질수록 감소하였다. 이는 머핀의 제품으로서의 크기가 대조군보다 작아짐을 알 수 있으며, 굽기손실율은 시료의 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 이는 제품으로서의 외관이나

Table 9. The baking properties of muffins added freeze dried-mugwort powder

Sample	Height (cm)	Volume (ml)	Baking loss rate (%)
MPM ¹⁾ 0	6.90±0.35 ^{2)a}	154.96±0.61 ^a	0.91±0.07 ^d
MPM1	6.29±0.18 ^{b3)}	150.97±0.76 ^b	1.57±0.32 ^c
MPM3	5.75±0.17 ^c	145.42±1.03 ^c	2.66±0.12 ^a
MPM5	5.24±0.11 ^d	141.06±0.70 ^d	2.59±0.17 ^{ab}
MPM7	4.75±0.10 ^e	135.69±0.66 ^e	2.27±0.13 ^b
F-value	51.89*** ⁴⁾	302.09***	50.53***

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine.

²⁾ Means±S.D.

³⁾ a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ *** $p<0.001$.

관능평가에 있어서 부드러움이 떨어질 수 있다. 이와 같은 결과는 마 분말의 첨가량이 증가할수록 높이가 낮아졌다는 연구(Joo 등 2008)와 일치하였고, 홍국 분말의 첨가량이 증가할수록 부피가 감소하였다는 연구(Park & Lim 2007)와 일치하였다. 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며, 높이와 부피가 감소하였다. 썩 머핀의 굽기 손실율은 MPM3이 2.27%로 가장 높게 나타났다.

8. 머핀의 텍스처

썩 머핀의 텍스처 결과는 Table 10과 같다. 동결 건조 썩 분말을 첨가한 머핀의 경도(hardness)는 동결 건조 썩 분말 첨가량이 가장 많은 MPM7이 가장 높았으며, 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 높아졌다. 이는 시료인 동결 건조한 썩 분말이 밀가루의 수분 함량에 비하여 낮기 때문에 첨가시에 썩 머핀의 경도를 증가시키는 것으로 사료되며, 부추 분말 첨가 머핀의 제조 조건 최적화의 연구(Ryu 등 2008)의 연구결과와 일치하였다. 응집성(cohesiveness)은 대조군에 비해 동결 건조 썩 분말 첨가량이 많을수록 감소하였으며, 첨가량에 따른 시료 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 동결 건조 들깨잎 분말을 3~9% 첨가한 머핀(Yoon 등 2010)과 일치하였다. 탄력성(springiness)

은 대조군이 0.64로 가장 높게 나타났다. 썩 분말이 가장 많이 첨가된 MPM7이 가장 낮게 측정되었다. 씹힘성(chewiness)은 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)으로 높아졌다. 이는 매생이가루를 첨가한 머핀(Park & Lim 2007)에서도 매생이 첨가량이 증가할수록 증가되었으며, 가장 많은 시료를 첨가한 머핀이 가장 높게 나타났다.

9. 머핀의 관능검사

동결 건조 썩 분말을 첨가한 머핀의 관능검사 결과는 Table 11과 같다. 썩 머핀의 외관(appearance)은 MPM5가 6.1로 가장 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 썩 분말을 1% 첨가한 MPM1이 5.5로 가장 낮은 기호도를 보였다. 동결 건조 썩 분말을 첨가한 머핀의 색상(color)은 동결 건조 썩 분말을 3% 첨가한 MPM3이 6.5로 가장 높은 기호도를 보였으며, 동결 건조 썩 분말을 7% 첨가한 MPM7이 가장 낮은 기호도를 나타냈다. 풍미(flavor)에서 가장 높은 기호도를 보인 것은 대조군인 MPM3이었으며, 동결 건조 썩 분말을 가장 많이 첨가한 MPM7이 가장 낮게 평가된 것으로 보아 일정량 이상 첨가시에는 머핀의 향에 있어 낮은 기호도를 나타내는 것으로 사료된다. 부드러운 정도(softness)는 대조군인 MPM0이 7.1로 가장 높게 나타났으며, 가장 많이 첨가한 MPM7

Table 10. Textural characteristics of muffins added freeze dried-mugwort powder

Sample	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness
MPM ¹⁾ 0	446.02±17.06 ^{2)c}	0.28±0.01 ^a	0.64±0.02 ^a	0.87±0.02 ^c
MPM1	522.66± 9.67 ^{d3)}	0.25±0.01 ^b	0.54±0.03 ^{ab}	1.35±0.10 ^d
MPM3	648.80± 6.12 ^c	0.25±0.01 ^b	0.52±0.01 ^{ab}	2.50±0.22 ^c
MPM5	743.84±11.37 ^b	0.24±0.01 ^b	0.47±0.02 ^b	3.33±0.28 ^b
MPM7	766.53±11.56 ^a	0.23±0.02 ^b	0.29±0.15 ^c	3.88±0.10 ^a
F-value	422.76 ^{***4)}	7.21 ^{**}	9.75 ^{**}	164.28 ^{***}

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine. ²⁾ Means±S.D.

³⁾ a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ^{***} $p<0.001$.

Table 11. Sensory characteristics of muffins added freeze dried-mugwort powder

Sample	MPM ¹⁾ 0	MPM1	MPM3	MPM5	MPM7	F-value
Appearance	5.8±0.9 ^{NS2)}	5.5±0.8 ³⁾	5.9±0.9	6.1±1.0	5.8±1.6	1.15
Color	5.8±0.9 ^{ab}	6.2±1.0 ^a	6.5±1.3 ^a	5.9±0.9 ^{ab}	5.3±1.5 ^b	2.42*
Flavor	5.2±0.8 ^b	5.7±1.1 ^{ab}	6.3±0.9 ^a	5.6±1.2 ^{ab}	5.1±1.5 ^b	1.90*
Softness	7.1±1.1 ^a	6.2±0.9 ^{ab}	6.3±1.3 ^{ab}	5.7±0.9 ^b	5.2±1.5 ^b	3.94*
Overall acceptability	6.4±1.1 ^{ab}	6.4±1.1 ^{ab}	6.8±1.0 ^a	6.5±1.1 ^{ab}	5.8±1.7 ^b	1.50*

¹⁾ MPM: freeze dried-mugwort powder added muffine. ²⁾ Means±S.D.

³⁾ a~e Mean in a low by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ^{***} $p<0.001$. ^{NS} Not significant.

이 가장 낮은 기호도를 나타냈다. 전반적인 기호도(overall acceptance)는 동결 건조 썩 분말을 3%를 첨가한 MPM3이 가장 높게 나타났으며, 가장 많이 첨가한 MPM7이 가장 낮게 나타났다. 이는 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 3%에서 가장 기호도가 높았다는 것을 알 수 있다.

결 론

본 연구에서는 머핀에 다양한 기능성과 생리활성 물질을 가지고 있는 썩을 첨가하여 식품산업에서의 응용가능성과 최적의 첨가비율을 알아보고자 본 연구를 실시하였다. 동결 건조된 썩 분말 0%, 1%, 3%, 5%, 7%를 머핀에 첨가한 후 반죽의 수분보유능, 침전가, pH와 제조된 머핀의 수분, 색도, 높이와 부피, 굽기 손실율, 텍스처, 관능검사를 실시하였고, 결과는 다음과 같이 요약되었다. 머핀 반죽의 수분보유능의 결과는 대조군인 MPM0이 70.70%로 가장 낮게 나타났으며, 침전가는 대조군인 MPM0이 17.94 ml로 가장 높게 나타났다. 머핀 반죽의 pH의 결과는 대조군인 MPM0이 8.62로 가장 높게 나타났다. 수분은 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)으로 감소하였다. 머핀의 명도는 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 감소할수록 명도가 유의적($p<0.001$)으로 높아졌으며, 적색도 또한 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 감소하였다. 황색도는 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 썩 머핀의 높이와 부피는 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 가장 많은 MPM7이 4.75 cm, 135.69 ml로 가장 낮게 나타났다. 썩 머핀의 굽기 손실율은 MPM7이 2.27%로 가장 높게 나타났다. 썩 머핀의 경도는 썩 분말 첨가량이 가장 많은 MPM7이 가장 높았다. 응집성은 대조군에 비해 썩 머핀이 유의적으로 낮은 값을 나타냈다. 탄력성은 MPM0 대조군이 0.64로 가장 높게 나타났으며, 씹힘성은 동결 건조 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p<0.001$)으로 높아졌다. 썩 머핀의 외관은 MPM5가 6.1로 가장 높게 나타났고, 색은 MPM3이 6.5로 가장 높게 나타났다. 향에서 가장 높은 기호도를 보인 것은 MPM3이었다. 부드러움은 대조군인 MPM0이 가장 높게 나타났다. 전반적인 기호도는 동결 건조 썩 분말을 3%를 첨가한 MPM3이 가장 높게 나타났다. 동결 건조 썩 분말을 머핀에 첨가시 3%와 대조군이 대부분 높은 결과를 나타낸 반면, 5% 이상 첨가시에는 오히려 낮은 평가를 나타냈다. 품질 특성 중 수분보유능과 침전가, 굽기손실율의 결과에서는 1%를 넣어주는 것이 가장 좋게 측정이 되었다. 썩이 가지고 있는 향과 색깔 등은 관능적인 요소에 있어서는 높은 기호도를 나타내었으나 3% 초과 농도에서는 오히려 감소하고 있으므로 동결 건조 썩 분말을 머핀의 첨가시에 수분 함량이 밀가루와 큰 차이를 보이지 않도록

썩 분말의 수분 함량을 증가시키거나 다른 부재료의 수분을 증가시켜야함을 알 수 있으며, 시료로서의 처리방법 및 제조 방법에 대해 좀 더 깊은 연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, pp.777-784
- Baik CS, Park YS, Chang HG. 2008. Physico-chemical properties of wheat flour supplemented with black rice flour. *Food Engineering Progress* 12:49-57
- Chang HG. 2004. Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of millet flour. *Korean J Food Sci Technol* 36:952-958
- 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
- Hwang IW, Lee SD, Hwang WI. 1985. A study on the nutritional effects in rats by feeding basal diet supplemented with mugwort powder (in Korea). *J Korea Soc Food Nutr* 14: 123-130
- Hwang SH, Hong JS. 2010. Quality characteristics of sugar snap-cookie add to carrot powder (I): Rheology characteristics of cookie dough. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:122-127
- Jeong HS, Park SH, Ah RJ, Seung YR, Lee JH, Jung HA. 2008. The optimization of muffin with yam powder using response surface methodology. *Korean J Food Culture* 23:243-251
- Jung KI, Cho EK, 2011. Effect of brown rice flour on muffin quality. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:986-992
- Kim SH, Lee WK, Choi CS, Cho SM. 2012. Quality characteristics of muffins with added acorn jelly powder and acorn ethanol extract powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:369-375
- Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS. 1998. Effect of mugwort on the extension of shelf-life of bread and rice cake. *Korean J Food Cookery Sci* 14:106-113
- Kim YS, Lee JH, Kim MN, Lee WG, Kim JO. 1994. Volatile flavor compounds from raw mugwort leaves and parched mugwort tea. *Korean J Food Nutr* 23:261-267
- Lee SD, Park HH, Kim DW, Bang BH. 2000. Bioactive constituents and utilities of *Artemisia* sp. as medicinal herb and food stuff. *Korean J Food Nutr* 13:490-505
- Lee SJ, Paik JE, Han MR. 2008. Effect of xylitol on properties. *Korean J Food & Nutr* 21:56-63
- McWilliams M. 1997. Dimensions of baking. In *Foods: Experi-*

- mental Perspectives. Davis KM, ed. Prentice Hall, Lnc, New Jersey. p.471
- Nam JH, Song HI, Park CK, Moon YH, Jung IC. 2000. Quality characteristics of pork patties prepared with mugwort, pine needle and fatsia leaf extracts. *Korean J Life Sci* 10:326-332
- 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
- Saltan WJ. 1983. Factors Concerning Biscuits and Muffins. 3rd ed. The AVI Publishing Co. Inc., New York, NY, USA. pp. 191-207
- Seo EO, Kim KO, Ko SH, Park JH, Han EJ, Cha KO, Ko EH. 2012. Quality characteristics of muffins containing *Maesangi* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22:414-421
- Sharon TH. 2001. Food Lover's Companion 3rd editon. Barron's educational series, Inc. USA. p.402
- 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 Culture* 23:621-628
- Sim YJ. 1994. The conditions of amino acids and amylose of *Ssooksulgis* and *Ssookjulpyuns* affected by added mugworts. *Korean J Food Nutr* 7:144-150
- Yoon MH, Kim KH, Kim NY, Byun MW, Yook HS. 2011. Quality characteristics of muffin prepared with freeze dried-perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:581-585
- 박희영, 강효신. 1985. 동서의학. 10(2):67-78
- 허준. 1978. 한방동의보감. 민정사. p. 184
- 허준. 2005. 국영중보. 동의보감. 법인문화사. p. 3535

접 수 : 2012년 10월 23일
 최종수정 : 2012년 11월 20일
 채 택 : 2012년 11월 21일