

청국장 가루를 첨가한 머핀의 품질 특성

서은옥^{1†} · 고승혜² · 김광오³

¹전북대학교 대학원 반도체 · 화학공학부, ²세종대학교 조리외식경영, ³호원대학교 식품외식조리학부

Quality Characteristics of Muffins Containing Chungkukjang Powder

Eun-Ok Seo^{1†}, Seong-Hye Ko² and Kwang-Oh Kim³

¹Dept. of Semiconductor and Chemical Engineering, Graduate School, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

²Dept. of Culinary and Food Service Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

³Dept. of Division of Food & Culinary Science, Howon University, Gunsan 573-718, Korea

Abstract

In this study, muffins were made with the addition of 0%, 3%, 6% and 9% of Chungkukjang powder and, the quality characteristics, such as volume, height, appearance, chromaticity and moisture contents, were measured using SEM (Scanning Electronic Microscope) measurement, texture tests and sensory tests. In the regards to volume, as the added amount of added Chungkukjang increased, the volume also increased. There was no significant difference in the height and moisture content of the muffins at the different Chungkukjang powder concentrations. Using SEM, it was shown that as the amount of added Chungkukjang increased, the gluten content decreased, which in turn caused the formation of thick cell membranes and rough pores and reduced gluten composition capacity. Luminosity L value in Chungkukjang muffin decreased as the amount of added Chungkukjang powder increased. There was significant difference in the red chromaticity a value and yellow chromaticity b value among the samples ($p < 0.05$). The results of the texture test showed that the hardness of the Chungkukjang muffin decreased as the amount of added Chungkukjang increased. In addition, as the amount of added Chungkukjang increased, the adhesiveness decreased. There was no significant difference in springing, chewiness and gumminess among the samples. There was a significant difference in the cohesiveness among all other samples in cohesiveness ($p < 0.05$). The results of the sensory test showed that the wave form of the Chungkukjang muffin decreased as the amount of added Chungkukjang increased. The pore of the muffin increased as the amount of added Chungkukjang increased. The color quality of the muffin decreased as the amount of added Chungkukjang increased. In terms of overall acceptability, 6% Chungkukjang was shown to result in the highest preference level.

Key words : Muffin, Chungkukjang powder, quality characteristics.

서 론

산업 기술의 발달과 경제 수준의 향상으로 풍요로운 식생활과 평균 수명의 연장에 수반되어 암, 고혈압, 당뇨병 등의 성인병이 증가하는 것으로 알려져 있다. 이들 성인병의 예방과 치료를 위해서 생리활성을 지닌 다양한 기능성 식품의 개발이 현대식품의 주된 산업과제로 떠오르고 있다(Alexander 1985).

청국장은 콩과 벵짚에 붙어 있는 *Bacillus subtilis*를 이용하여 만든 장이 '청국장'이다. 콩 발효 식품류 중 가장 짧은 기일(2~3일)에 완성할 수 있으면서도 그 풍미가 특이하고 영양적, 경제적으로도 가장 효과적인 콩의 섭취 방법으로 인정되고 있다(윤숙자 2007). 청국장은 콩에서 기인된 isoflavone,

phytic acid, saponin, trypsin inhibitor, tocopherol, 불포화지방산, 식이섬유, 올리고당 등의 각종 생리활성물질과 항산화물질 및 혈전 용해 효소를 다량으로 함유하고 있기 때문에 기능성 식품으로서 그 중요성이 재조명되고 있다(Yoo *et al* 1998). 최근 청국장의 우수한 기능성이 알려져 새로운 건강식품 및 건강식품 소재로 주목받게 됨에 따라 기능성이 강화된 청국장가루, 청국장환, 청국장 타블렛 등이 제조, 판매되고 있으나, 이는 식품이라기보다는 건강보조식품으로 생각되고 있어 소비자가 친숙하게 접할 수 있는 가공식품의 개발이 시급한 실정이다(Lee KA 2006).

최근 들어 다양한 청국장을 이용하여 기능성 빵 제조에 관한 연구가 진행되고 있는데, 청국장 분말을 첨가한 롤빵의 물성 및 관능적 특성(Jung & Ok 2006)과 청국장을 첨가한 카스테라의 품질 특성에 관한 연구(Lee KA 2006), 청국장가루를 첨가한 식빵의 품질 특성(Moon & Park 2008), 검은콩

† Corresponding author : Eun-Ok Seo, Tel : +82-63-715-1902, Fax : +82-63-715-5702, E-mail : suodd@hanmail.net

청국장가루를 첨가한 마들렌의 품질 특성(Jang JO 2006) 등 청국장을 이용하여 다양한 제빵 제품이 개발되고 있다.

제과·제빵 제품 중에서도 머핀은 주원료인 밀가루에 우유, 달걀 등을 혼합하여 구워내기 때문에 영양가가 우수하면서도 부드러운 우리나라 사람들의 기호에 적합한 빵으로 머핀은 점심식사와 간식 대응으로 많이 이용되며, 첨가 재료가 따라 치즈 머핀, 레몬 머핀, 초코 머핀, 녹차 머핀 등 그 종류가 다양하다. 머핀은 식빵만큼 제빵에 이용하는 gluten 함량에 큰 영향을 받지 않아서, 제조할 경우 다른 재료의 첨가가 비교적 쉬운 점 등으로 제품의 다양화가 용이한 편이다(Jeong *et al* 2002). 식품영양학적·생리학적 측면에서 우수한 기능을 갖는 청국장가루를 머핀에 첨가하여 소비자들에게 이용 확대하고 전통 장류를 첨가한 식사 대응 제빵제품을 개발하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 청국장가루를 0%인 대조군과 실험군 3%, 6%, 9% 첨가한 청국장 머핀을 제조하여 품질 특성인 부피, 높이, 외관, 색도 및 수분 함량을 측정하고, 주사전자현미경(SEM) 측정, Texture와 관능검사를 실시하여 비교, 검토하여 청국장가루를 첨가한 머핀의 최적의 첨가량을 결정하고, 전통장류를 첨가한 새로운 제빵 메뉴를 개발하고자 한다.

실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

청국장 머핀의 재료는 박력분(대한제분), 마가린(제니코 마가린), 설탕(삼양사), 우유(매일우유), 달걀(유정란), 소금(신송 꽃소금)을 사용하였다. 청국장가루는 전주죽림맑은물식품(2009. 2)에서 제공 받아서 사용하였다.

2. 청국장 머핀 제조

청국장 머핀 제조는 Kim CH(1997)의 방법을 이용하여 제조하였고, 재료 배합비는 Table 1과 같다. 버터는 상온(24~25℃)에 40분 방치시키고 부드럽게 만든 후 크림 상태가 된 버터에 설탕, 소금을 넣어 설탕이 녹을 때까지 충분히 믹싱한 후 달걀을 3~4회로 나누어 투입하고, 박력분, 청국장가루, 베이킹파우더를 90 mesh에 두 번 체질하여 고루 섞어 주고 우유를 혼합하여 반죽을 제조하였다. 모든 반죽은 유산지를 깐 머핀 틀에 60 g씩 팬닝하여 180℃로 예열된 오븐(정우기계, Desk oven)에서 윗불 온도는 180℃, 아랫불 온도 150℃에서 25~30분 정도 구워낸 후 꺼내어 실온에서 방냉하여 시료로 사용하였다.

3. 실험 방법

1) 청국장 머핀의 외관과 높이, 부피 측정

청국장 머핀의 높이는 굽고 난 다음 실온에서 1시간 동안

Table 1. Formulas for muffin added with Chungkuk-jang powder (unit: g)

Sample	Control ¹⁾	MC3	MC6	MC9
Wheat flour	400	388	376	364
Chungkukjang powder	0	12	24	36
Margarine	200	200	200	200
Suger	200	200	200	200
Egg	200	200	200	200
Milk	200	200	200	200
Baking powder	14	14	14	14
Salt	1.2	1.2	1.2	1.2

¹⁾ Control: Muffin added with Chungkukjang powder 0%.
MC3: Muffin added with Chungkukjang powder 3%.
MC6: Muffin added with Chungkukjang powder 6%.
MC9: Muffin added with Chungkukjang powder 9%.

냉각 후 봉우리 중 가장 높은 부분을 측정하였다. 머핀의 부피(specific loaf volume)는 종자치환법을 이용하여 3회 이상 반복 측정하였다(AACC 1983). 외관은 디지털카메라(Digital Camera, optical 3× zoom 5.0 MEGA PI-XELS)로 찍어 머핀의 외관상 부피를 관찰하였다.

2) 주사전자현미경 측정(SEM)

내부 조직은 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope; JSM 5900 JEOL, Japan)을 이용하여 20배의 배율로 측정하였다. 주사전자현미경 분석을 위한 sample 전처리(metal coating)는 sputtering 장비를 이용하여 코팅하였고, 코팅 조건은 15 mA 출력, 1×10^{-1} Torr 진공도에서 120 sec 동안 코팅하였다(JF & LF 1978).

3) 수분 측정

수분 측정은 105℃에서 AOAC 상압 가열 건조법으로 측정하였으며, 시료는 3 g 정도씩 채취하여 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다(이철호 등 1999).

4) 색도

색도는 시료를 실온까지 냉각 후 사용하였으며, 색차계(SP-80, Denshoku Co Japan)를 사용하여 각 시료당 3회 반복 측정하였으며, 명도(Lightness, L), 적색도(Redness, a), 황색도(Yellowness, b) 값으로 나타내었다(한국식품영양과학회 2000). 이때 사용된 L, a, 및 b 값은 97.22, -0.22, 및 1.95로 보정하였다.

5) Texture 측정

Texture의 측정은 시료를 4×4×3cm 크기로 준비한 후 Texture Analyser(Model TA-XT2i, Stable Micro systems, England, 1997)를 이용하여 3회 연속 측정하였다. 측정 항목은 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springing), 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess) 및 씹힘성(Chewiness)이다. Texture의 측정 조건은 Table 2와 같다.

6) 관능검사

관능검사는 경험이 있는 전북대학교 농과대학 식품공학과 대학원생들에게 실험 목적을 설명하고 훈련한 다음 선발된 15명을 대상으로 9점 척도법으로 3회 반복 평가하였다. 구운 지 3시간 후의 머핀을 1/4씩 생수와 함께 제시하였으며, 평가 항목은 결형성(Wave form), 탄력성(Springiness), 기공(Pore), 색상(Color), 식감(Chewiness), 외관(Appearance), 경도(Hardness), 촉촉함(Moistness), 향(Flavor), 전체적인 기호도(Overall acceptability)를 평가하였다. 관능평가는 매우 나쁘다(1점)에서 매우 좋다(9점)까지의 점수로 평가하였다.

7) 통계분석

청국장 머핀은 SAS(Statistical Analysis System, version 8.1, SAS Institute INC.)를 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다(송문섭 등 1989).

결과 및 고찰

1. 청국장 머핀의 일반적 품질 특성

청국장 머핀의 일반적 품질 특성인 부피, 높이, 수분 측정 한 결과는 Table 3에 나타내었다. 청국장 첨가 머핀의 높이는 6 cm로 나타났으며, 시료 간에 유의적인 차이가 나타나지

Table 2. Operation conditions of texture analyzer

Classification	Conditions
Sample size	4×4×3 cm
Probe	P20 mm
Test speed	1.0 mm/s
Pre-test speed	5.0 mm/s
Post test-speed	1.0 mm/s
Trigger type	Auto 5.0 g
Time	3.00 sec
Distance	10 mm

Table 3. The properties of Muffin added with Chungkukjang Powder

Sample	Height(cm)	Volume(cm)	Moisture(%)
Control ¹⁾	6.0 ^{NS4)}	78.3±2.5 ^{b2,3)}	24.5±12.1 ^b
MC3	6.0	83.5±1.3 ^{ab}	25.8±12.9 ^{ab}
MC6	6.0	84.7±5.0 ^{ab}	27.7±14.0 ^a
MC9	6.0	86.8±5.4 ^a	27.9±13.8 ^a

¹⁾ Control: Muffin added with Chungkukjang powder 0%.

MC3: Muffin added with Chungkukjang powder 3%.

MC6: Muffin added with Chungkukjang powder 6%.

MC9: Muffin added with Chungkukjang powder 9%.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ a~c Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$.

⁴⁾ NS Means no significant differences $p<0.05$.

않았다($p<0.05$). 청국장가루를 0%, 3%, 6%, 9%로 첨가한 청국장 머핀의 부피는 대조군이 78.3으로 나타났으며, 9% 첨가한 청국장 머핀 86.3으로 청국장 첨가량이 증가할수록 부피도 증가하였고, 시료간의 유의적인 차이가 나타났다($p<0.05$). 홍국분말가루 첨가머핀(Park & Lim 2007), 다시마가루 첨가머핀(Kim *et al* 2008)등 가루류를 첨가하여 머핀에 부피를 측정 한 경우 가루류 첨가량이 증가함에 따라 머핀의 부피도 증가하는 것으로 나타났다. 선행 논문과 같이 청국장 머핀도 청국장 가루 첨가량이 증가함에 따라 청국장 머핀의 부피가 증가된 것으로 사료된다. 청국장머핀의 외관은 Fig. 1과 같다. 수분 함량에서는 대조군에서 24.5%로 나타났으며, 시료 간에 크게 차이를 나타나지 않았다. 청국장 머핀에 6%, 9%에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$).

2. 주사전자현미경 측정(SEM)

청국장가루를 0%, 3%, 6%, 9%로 첨가한 머핀을 주사전자현미경(SEM) 사용하여 측정 한 결과는 Fig. 2와 같다. 청국장

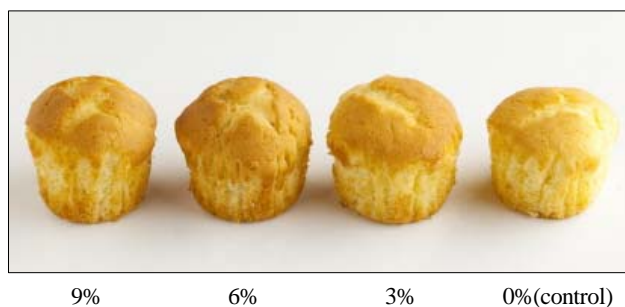


Fig. 1. Photograph of muffin added with Chungkukjang powder.

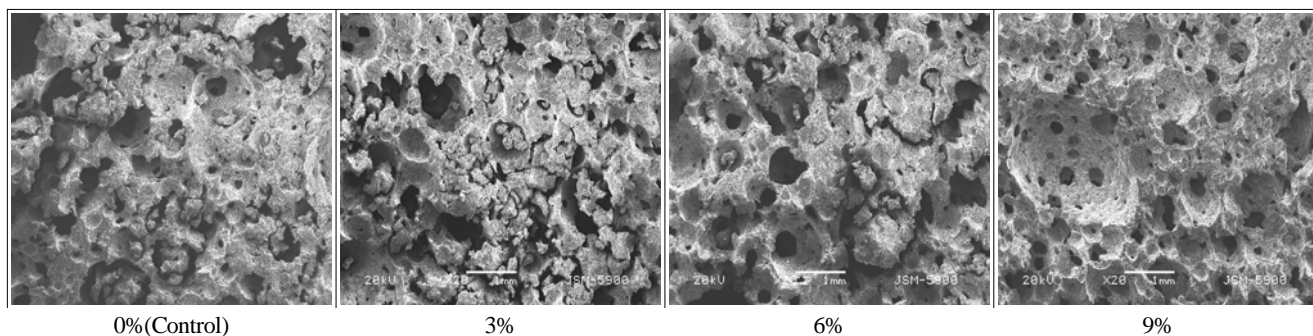


Fig. 2. Micrographs of bread crumbs muffin added with Chungkukjang powder.

첨가량이 증가함에 따라서 글루텐 함량이 적어지므로 두꺼운 세포벽과 거친 기공을 보이고 글루텐 형성 능력을 떨어뜨리는 것처럼 보인다. 이는 수수가루 첨가 머핀(Im *et al* 1998), 홍국분말가루 첨가 머핀(Park & Lim 2007)에서도 가루류의 첨가량이 많을수록 머핀의 내부 조직이 거칠고 기공이 크게 형성되는 것으로 나타났다.

3. 색도

청국장가루 첨가량에 따른 머핀의 색도 측정 결과 Table 4에 나타났다. 명도 L값은 대조군에서 69.9, 청국장가루 9% 첨가 시 65.9로 나타났다. 시료 간에 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 청국장가루 첨가량이 증가함에 청국장 머핀의 명도는 감소하였다. 적색도 a값은 대조군에서 -3.45로 나타났고, 9%에서 -1.11로 모든 시료 간에 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 대조군에 비해 청국장 가루에 첨가량이 증가할수록 a값은 증가하는 결과를 보였다. 황색도 b값에서는 3%, 6%에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 대조군과 9%

Table 4. Hunter's color values of muffin added with Chungkukjang powder

Sample	Hunter's color values		
	L	a	b
Control ¹⁾	69.9±0.01 ^a	-3.45±0.03 ^d	20.8±0.58 ^b
MC3	68.7±1.14 ^{ab}	-2.42±0.05 ^c	21.5±0.55 ^{ab}
MC6	67.6±0.58 ^b	-1.42±0.00 ^b	22.0±0.57 ^{ab}
MC9	65.9±0.01 ^c	-1.11±0.02 ^a	23.4±2.31 ^a

¹⁾ Control: Muffin added with Chungkukjang powder 0%.

MC3: Muffin added with Chungkukjang powder 3%.

MC6: Muffin added with Chungkukjang powder 6%.

MC9: Muffin added with Chungkukjang powder 9%.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ a-e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$.

만 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 청국장 첨가량이 증가함에 따라 b값도 증가하였다. 이는 청국장 분말을 첨가한 롤빵의 물성 및 관능적 특성(Jung & Ok 2006)과 청국장을 첨가한 카스테라의 품질 특성에 관한 연구(Lee KA 2006), 청국장가루를 첨가한 식빵의 품질 특성(Moon & Park 2008) 등 청국장가루를 첨가한 제빵 선행 논문과 유사한 결과가 나타났다. 청국장가루 첨가량에 따른 색의 변화는 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아지나, 적색도와 황색도는 증가하는데, 청국장가루 첨가에 따른 머핀에 굽기 과정에서 일어나는 캐러멜화와 아미노카보닐 반응이 청국장가루 첨가에 따라 증가하기 때문이라고 사료된다.

4. Texture 측정

청국장가루 첨가량에 따른 Texture 측정 결과를 Table 5에 나타내었다. 경도(Hardness)는 대조군이 754.4로 가장 높게 나타났으며, 청국장 첨가량이 증가될수록 청국장 머핀의 견고성은 감소되었다. 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springing)은 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 응집성(Cohesiveness)에서는 3%와 9%에서만 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 검성(Gumminess)에서는 대조군에서 237.7, 3%에서 232.1로 나타났으며, 대조군과 3%에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p < 0.05$). 9%에서는 177.1로 대조군과 3%에서 유의적 차이가 나타났다. 씹힘성(Chewiness)도 시료간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

5. 관능검사

청국장 첨가 관능검사 측정 결과를 Table 6에 나타내었다. 결형성(Wave form)은 대조군에서 6.6로 가장 높게 나타났으며, 9%에서 5.8로 낮게 나타내었다. 청국장 첨가량이 증가될수록 청국장 머핀 결형성에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 탄력성(Springiness)은 3%에서 6.0으로 가장 높게 나타났으며, 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p < 0.05$). 기공(Pore)은 9%에서 5.1로 가장 낮게 나타났으며, 청국장 첨

Table 5. Textural properties of muffin added with Chungkukjang powder

Sample	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control ¹⁾	754.8±82.5 ^{NS4)}	-10.0±3.71 ^{NS4)}	0.73±0.13 ^{NS4)}	0.31±0.04 ^{ab}	237.7±28.1 ^a	176.3±47.1 ^{NS4)}
MC3	732.3±75.5	-13.4±1.67	0.67±0.07	0.32±0.02 ^a	232.1±30.5 ^a	155.4±28.7
MC6	653.2±40.8	-15.7±7.43	0.70±0.03	0.30±0.01 ^{ab}	196.3± 9.94 ^{ab}	138.5±13.5
MC9	651.8±47.5	-19.0±7.94	0.68±0.06	0.27±0.02 ^b	177.1±23.8 ^b	119.4±12.7

¹⁾ Control: Muffin added with Chungkukjang powder 0%.

MC3: Muffin added with Chungkukjang powder 3%.

MC6: Muffin added with Chungkukjang powder 6%.

MC9: Muffin added with Chungkukjang powder 9%.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ a-b Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$.

⁴⁾ NS Means no significant differences $p<0.05$.

Table 6. Sensory evaluation of muffin added with Chungkukjang powder

Sample	Wave form	Springiness	Color	Pore	Chewiness	Appearance	Hardness	Moistness	Flavor	Overall preference
Control ¹⁾	6.6±2.3 ^{NS4)}	5.8±2.1 ^{NS4)}	8.0±1.5 ^a	7.1±1.8 ^a	6.6±1.5 ^{NS4)}	6.6±2.0 ^a	6.0±1.8 ^a	7.0±1.1 ^a	7.5±1.2 ^a	6.4±2.1 ^{ab}
MC3	6.0±1.8	6.0±1.6	7.2±1.3 ^a	6.4±1.8 ^a	6.8±1.9	7.2±1.7 ^a	5.8±2.0 ^{ab}	6.8±1.6 ^{ab}	6.0±2.2 ^b	6.0±2.7 ^{bc}
MC6	6.3±2.5	5.3±2.1	4.6±2.2 ^b	6.6±1.3 ^a	5.8±1.5	4.6±1.5 ^b	5.1±1.9 ^{ab}	6.3±1.4 ^{ab}	5.8±1.7 ^b	7.8±1.8 ^a
MC9	5.8±2.1	5.0±1.6	2.4±1.8 ^c	5.1±1.4 ^b	5.5±2.3	5.1±1.4 ^b	4.1±2.1 ^b	5.8±1.7 ^b	4.4±1.9 ^c	4.7±1.7 ^c

¹⁾ Control: Muffin added with Chungkukjang powder 0%.

MC3: Muffin added with Chungkukjang powder 3%.

MC6: Muffin added with Chungkukjang powder 6%.

MC9: Muffin added with Chungkukjang powder 9%.

²⁾ Values are mean±S.D.

³⁾ a-c Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$.

⁴⁾ NS Means no significant differences $p<0.05$.

가량이 증가될수록 머핀의 기공이 작아졌다. 색상(Color)은 청국장 첨가량이 증가함에 따라 낮게 나타났는데 9%에서 2.4로 가장 낮게 나타났다. 이는 색도에서와 마찬가지로 청국장가루 첨가량이 증가할수록 명도가 낮아지기 때문이라고 사료된다. 식감(Chewiness)은 3%에서 6.8로 가장 좋게 나타났으나 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 외관(Appearance)도 3%에서 가장 좋게 나타났으나 대조군과 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 6%, 9% 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 경도(Hardness)에서 3%, 6%간의 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 대조군과 유의적인 차이는 나타났다. 촉촉함(Moistness)은 경도와 같은 결과가 나왔으며, 향(flavor)에서는 9%에서 4.4로 청국장 첨가량이 증가될수록 낮게 나타났다. 전체적인 기호도(Overall acceptability)에서 청국장 머핀 6%에서 7.8로 가장 높은 선호도를 나타냈다.

요약 및 결론

식품영양학적·생리학적 측면에서 우수한 기능을 갖는 청국장가루를 머핀에 첨가하여 소비자들에게 이용 확대하고 전통장류를 첨가한 식사 대용 제빵 제품 개발을 위해서 본 연구에서는 청국장 가루를 이용한 머핀을 제조하여 품질 특성인 부피, 높이, 외관, 색도 및 수분 함량을 측정하고, 주사전자현미경(SEM)측정 Texture와 관능검사를 실시하였다.

그 결과, 청국장 머핀의 부피는 청국장가루 첨가량이 증가할수록 부피도 증가하였고, 시료간의 유의적인 차이가 나타났다($p<0.05$). 청국장 가루를 첨가하여 머핀에 부피를 측정할 경우 청국장 가루 첨가량이 증가함에 따라 머핀에 부피도 증가하는 것으로 나타났다. 청국장가루 첨가 머핀의 높이는 시료 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$). 수분

함량에서는 시료 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 청국장가루를 0%, 3%, 6%, 9%로 첨가한 머핀에 주사전자현미경(SEM)을 사용하여 측정된 결과 청국장 첨가량이 증가함에 따라 글루텐 함량이 적어지므로 두꺼운 세포벽과 거친 기공을 보이고 글루텐 형성 능력을 떨어뜨리는 것처럼 보인다.

청국장 머핀에 색도는 명도 L값은 청국장가루 첨가량이 증가함에 따라 청국장 머핀의 명도는 낮게 나타내었다. 적색도 a값, 황색도 b값 첨가량이 증가함에 따라 비례적으로 증가하였다. Texture 측정 결과 경도(Hardness)는 청국장가루 첨가량이 증가될수록 청국장 머핀에 견고성은 감소되었다. 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springing)에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 응집성(Cohesiveness)에서는 3%와 9%에서만 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 점성(Gumminess)에서는 대조군과 3%에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p < 0.05$). 9%에서는 177.1로 대조군과 3%에서 유의적 차이가 나타났다. 씹힘성(Chewiness)도 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

관능검사 측정 결과 결형성(Wave form)에서 청국장가루 첨가량이 증가될수록 청국장 머핀 결형성에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 기공(Pore)은 청국장가루 첨가량이 증가될수록 머핀에 기공이 작아졌다. 색상(Color)은 청국장가루 첨가량이 증가함에 따라 낮게 나타났다. 전체적인 기호도(Overall acceptability)에서 청국장 머핀 6%에서 가장 높은 선호도를 나타냈다. 본 연구를 통해서 새로운 건강식품으로 주목받는 청국장을 이용하여 머핀을 제조하여 식사 대용 제빵 메뉴 개발 가능성을 확인하였다.

문헌

- AACC (1983) Approved Methods of the AACC. 8th ed. Association of cereal chemists. St. Paul, M.N.
- Alexander B, Sapers GM (1985) Distribution of quercetin and kaempferol in lettuce, kale, chive, leek, horseradish, red radish, and red cabbage. *J Agric Food Chem* 33: 226.
- Im JG, Kim YS, Ha TY (1988) Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin. *Korean J Soc Food Cookery Technol* 30: 1158-1162.
- Jang JO (2007) Quality properties of madeleine added with black bean Chungkukjang flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 840-845.
- 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: 476-481.
- Chabot JF, Hood LF, Liboff M (1978) Effects of scanning microscopy preparation methods on the ultrastructure of white bread. *Cereal Chemistry* 56: 462-464.
- Jung IC, Ok M (2006) Rheological properties and sensory characteristics of roll bread with Chungkukjang powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 12: 168-183.
- Kim JH, Kim JH, Yoo SS (2008) Impacts of the proportion of sea-tangle on quality characteristics of muffin. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 24: 565-572.
- Kim CH (1997) Baking of breads and cookies. Baek San publishing company. pp 81-90.
- Lee KA (2006) Quality characteristics of castella with Chungkukjang. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 22: 244-249.
- Moon SW, Park SH (2008) Quality characteristics of white pan bread with Chungkukjang powder. *Korean J Food Nutr* 37: 633-639.
- Park SH, Lim SI (2007) Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J Food SOC Techol* 39: 272-275.
- Yoo SM, Choe JS, Park HJ, Hong SP, Chang CM, Kim JS (1998) Physicochemical properties of traditional Chonggugjang produced in different regions. *J Korean Society for Applied Biological Chemistry* 41:377-383.
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병청 (1989) SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미, 서울. pp 61-84.
- 윤숙자 (2007) 한국의 저장발효 음식. 신광출판사, 서울. pp 73.
- 이철호, 채수규, 이진근, 고경희, 손혜숙 (1999) 식품평가 및 품질관리론. 유림문화사, 서울. pp 65-178.
- 한국식품영양과학회 (2000) 식품영양실험핸드북. 효일출판사, 서울. pp 293-297.

(2009년 5월 29일 접수, 2009년 7월 22일 채택)