

청국장을 첨가한 카스테라의 품질 특성

이 경 애
순천향대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Castella with *Chungkukjang*

Kyong-Ae Lee

Department of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University

Abstract

Castella sponge cake was prepared by partially replacing wheat flour with *Chungkukjang*, a Korean fermented soybean. The physico-chemical, textural and sensory characteristics were then investigated. Specific volume and expansion ratio decreased with increasing *Chungkukjang* content. The addition of *Chungkukjang* decreased the moisture content and increased the protein content of castella. Color determination showed addition of *Chungkukjang* darkened the internal color of castella, probably due to browning caused by the Maillard reaction. Castella with 20 or 30% *Chungkukjang* had a higher textural hardness than other castellas. A sensory panel perceived that the external and internal color of castella darkened with *Chungkukjang* substitution. When *Chungkukjang* was added at or above 20%, castella had a weaker sweet flavor, a stronger roasted flavor, and less lightness and softness than other castellas as perceived by the sensory panels. Up to 30% of the wheat flour could be replaced by *Chungkukjang* without diminishing acceptability.

Key words: *Chungkukjang*, castella, sensory characteristics, textural characteristics

1. 서 론

청국장은 납두균이 분비하는 효소의 작용에 의하여 대두 단백질이 분해되면서 가용성질소화합물이 생성되고 콩 단백질과 당질에서 유래한 프락탄과 폴리글루탐산의 중합물질인 끈적끈적한 점질물이 만들어진다(Lee YL 등 2002). 청국장은 대표적인 전통 대두발효식품으로 된장이나 고추장에 비해 발효기간이 짧고 단백질, 각종 비타민, 유기산 함량이 높은 우수한 영양식품이며 식이섬유, 이소플라본, 사포닌, 올리고당, 레시틴, α -glutamyltranspeptidase 등과 같은 원료 콩에서 유래되

었거나 발효과정 중에 생성된 기능성 성분이 다량 함유되어 있다(Ryu SH 2002, In JP 등 2004, Zhao XQ 등 2005). 또한 청국장균에 의한 정장효과를 비롯하여 배변 및 혈당개선 효과, 골다공증 억제효과, 면역활성화 능력, 항산화 활성, 항균력, 항고혈압 활성, 혈중 콜레스테롤 저하효과, 항암활성, 혈전용해 효과, 골다공증 예방효과 등 여러가지 생리활성을 갖는 건강식품이다(Cho YJ 등 2000, Yoon HK 등 2001, Lee Jo 등 2005, Jang JH 등 2005). 된장, 고추장과 같은 전통 장류는 고품질화 전략에 힘입어 소비가 증가되고 있으나 청국장만은 특유의 강한 냄새로 인해 다른 장류에 비해 소비가 적은 편이다. 최근 청국장의 우수한 기능성이 알려져 새로운 건강식품 및 건강식품 소재로 주목 받게 됨에 따라 기능성이 강화된 청국장 분말, 청국장 환, 청국장 타블렛 등이 제조, 판매하고 있으나 이는 식품이라기보다는 건강보조식품으로 생각되고 있어 소

Corresponding author : Kyong-Ae Lee, Soonchunhyang University,
646, Eupnea-ri, Shinchang-Myun, Asan-Si, Chungnam 336-745, Korea
Tel : 041-530-1262
Fax : 041-530-1264
E-mail : kaelee@sch.ac.kr

비자가 친숙하게 접할 수 있는 가공식품의 개발이 시급한 실정이다.

카스테라는 스펀지케이크의 일종으로 밀가루, 달걀, 설탕이 주재료이며 다른 스펀지 케이크와 달리 물엿이 사용되는 것이 특징이며 부드러우면서도 약한 탄력성을 가지고 있어 모든 연령층에서 즐기는 제과류이다 (Joung HS 등 1991). 식품산업에서 웰빙이 중요한 문화로 자리잡으면서 제과산업에서도 고품질, 고기능성 건강 제과류 개발이 활발히 진행되고 있다(Kim IH 등 2002). 따라서 본 연구는 우수한 기능성을 갖는 것으로 알려진 청국장을 이용한 건강빵 개발을 위해 밀가루의 10%, 20%, 30%를 청국장으로 대체한 청국장 카스테라와 밀가루만을 사용한 대조군 카스테라의 품질 특성과 비교, 검토하여 향후 순 청국장 제과류 제조를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

카스테라의 재료는 박력분(대한제분), 소금(만나산업), 버터(웰가), 설탕(큐원), 우유(매일유업), 달걀(유정란)을 사용하였다. 분말청국장은 (주)맛가마식품에서 제공받았으며 100메시 표준체를 통과시켜 카스테라 제조에 사용하였다.

2. 방법

1) 카스테라의 제조

카스테라는 Table 1과 같이 밀가루만을 사용한 대조군 카스테라(CF0)와 밀가루의 10%, 20%, 30%를 청국장으로 대체한 3종류의 실험군 카스테라(CF10, CF20, CF30)를 제조하였다. 대조군 카스테라는 공립법을 사용하여 다음과 같이 제조하였다. 먼저 달걀 100 g, 설탕 135 g, 소금 2 g을 믹서(HL 600, Hobart, Ohio, USA)에 넣고 5분간 믹싱한 후 박력분 100 g, 버터 40 g, 우유 50 g, 베이킹파우더 1 g을 넣고 다시 잘 혼합

Table 1. Types of a castella

Types of a castella	Wheat flour replacement
CF 0	WF ¹⁾ 100% + CF ²⁾ 0%
CF 10	WF 90% + CF 10%
CF 20	WF 80% + CF 20%
CF 30	WF 70% + CF 30%

¹⁾ Wheat flour; ²⁾ Chungkukjang flour

하였다. 반죽을 카스테라 틀에 담아 160℃(위)/140℃(아래) 오븐(INFRA CE 308/30H, Watchel, Germany)에서 40분간 구워 실온에서 식힌 다음 하루가 지난 후 분석 시료로 사용하였다.

2) 수분결합력

청국장의 수분결합력은 Tao JJ 등(1998)의 방법에 따라 시료 5 g에 5배의 물을 넣고 잘 혼합한 후 2,000 g에서 원심분리하여 시료 1 g 당 수분결합력을 계산하였다.

3) 일반성분

청국장과 카스테라의 일반성분은 다음과 같이 분석하였다. 즉 수분함량은 105℃에서 상압가열건조법으로, 조지방은 Macro-kjeldahl법으로, 총당함량은 Bertland 법으로, 조회분은 550~600℃에서 작열 회화하여 측정하였다.

4) 비중, 비용적, 팽화율

카스테라 반죽의 비중은 물치환법으로 측정하였으며 이 때 물의 밀도는 1.000 g/cc로 가정하였다. 카스테라의 비용적은 카스테라 부피에 대한 반죽중량의 비로 산출하였으며 팽화율은 카스테라 부피에 대한 반죽부피의 비로 산출하였다.

5) 색도

카스테라의 표면 및 내부의 색도는 분광색차계(JX777, C.T.S. Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였다.

6) 텍스처

텍스처는 rheometer(Compac-100Ⅱ, Sun Scientific Co., Japan)로 2회 반복 압착하여 견고성, 응집성, 탄력성, 검성, 부서짐성을 측정하였다. 측정조건은 plunger diameter, 15mm; test type, mastication test; penetration depth 15mm; test speed 60mm/sec; load cell 2 kg이었다.

7) 관능검사

식품영양학과 재학생 10명을 대상으로 기공의 균일성(1:very irregular - 7:very regular), 표면 및 내부의 색(1:very light - 7:very dark), 가벼운 정도(1:very heavy -

7:very light), 부드러운 정도(1:very firm - 7:very soft), 촉촉함(1:very dry - 7:very moist), 부착성(1:very weak - 7:very strong), 응집성(1:very weak - 7:very strong), 탄력성(1:very weak - 7:very strong), 단 향미(1:very weak - 7:very strong), 고소한 향미(1:very weak - 7:very strong), 전반적인 바람직성(1:dislike very much - 7:like very much) 등의 특성을 7점 평점법으로 평가하도록 하였다.

8) 통계분석

실험결과는 SAS통계프로그램(version 10.0, SPSS Institute Inc., Chicago, USA)을 사용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 시료 간 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 청국장의 일반성분 및 수분결합력

청국장과 밀가루의 일반성분은 Table 2에 나타난 것과 같이 청국장은 밀가루에 비해 단백질, 지방, 회분이 많이 함유되어 있으며 총당함량은 낮았다(p<0.05). 청국장과 밀가루의 물결합력은 각각 2.5 cc/g, 0.5 cc/g으로 청국장은 밀가루보다 5배 정도 높은 수분 결합력을 보였다(Fig. 1). Arrese 등(1991)은 대두 단백질은 수분 결합력이 크다고 하였으며, Senthil A 등(2002)은 밀가루와 대두가루를 혼합한 복합분은 밀가루에 비해 수분 결합력이 크다고 하였다. McWatter KH(1978)에 의하면 가용성 대두단백이 높은 수분결합력을 보이며, Dogan SF 등(2005)은 대두가루의 수분결합력이 큰 것은 단백질 함량이 높기 때문이라고 하였다. 따라서 청국장이 높은 수분결합력을 보이는 것은 대두가 주 원료인 청국장에 많은 양의 단백질이 함유되어 때문인 것으로 생각된다.

2. 카스테라의 일반성분

카스테라의 일반성분을 분석하여 Table 3에 나타내

었다. 10%, 20%, 30% 청국장을 첨가한 카스테라인 CF10, CF20, CF30은 밀가루만 사용한 대조군 카스테라인 CF0에 비해 수분함량과 총당함량이 낮았으며 수분과 총당함량은 청국장의 첨가량이 증가할수록 더욱 감소하여 밀가루의 30%를 청국장으로 대체한 카스테라가 가장 낮은 수분 및 총당을 함유하고 있었다 (p<0.05). Dogan SF 등(2005)에 의하면 대두가루를 첨가하면 반죽의 점도가 높아지는데 이는 대두단백질의 높은 수분결합력 때문이며, Kinsella JE(1979)는 대두단백질 농도가 증가할수록 결합수의 양이 많아진다고 하였다. 청국장 첨가량이 많아질수록 카스테라 반죽의 점도가 증가하였는데(data 나타내지 않음), 이는 청국장 가루의 높은 수분결합력 때문으로 생각되며 따라서 청국장 첨가량이 많아질수록 카스테라의 수분함량이 더 낮아진 것으로 생각된다. 한편 청국장 첨가 카스테라는 대조군 카스테라에 비해 더 많은 양의 단백질, 지방, 회분을 함유하고 있었다(p<0.05). 특히 단백질 함량은 청국장의 첨가량이 많아질수록 더욱 증가하여 밀가루의 30%를 청국장으로 대체한 카스테라의 단백질 함량이 가장 높았는데 이것은 Table 2에 제시한 것과 같이 청국장이 밀가루에 비해 많은 양의 단백질을 함유하기 때문으로 여겨진다.

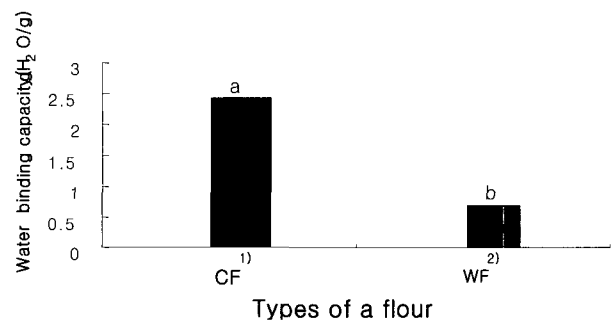


Fig. 1. Water binding capacity of Chungkukjang flour and wheat flour.

Different superscripts indicate significantly different(p<0.05).

1) Chungkukjang flour ; 2) Wheat flour

Table 2. Proximate compositions of Chungkukjang flour and wheat flour

Castella	Moisture	Total sugar	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
Chungkukjang flour	9.31 ^b	15.18 ^b	45.62 ^a	24.36 ^a	5.53 ^a
Wheat flour	13.50 ^a	76.70 ^a	7.92 ^b	1.45 ^b	0.43 ^b

Different superscripts within the same column indicate significantly different(p<0.05).

3. 카스테라 및 반죽의 비중, 비용적, 팽화율

카스테라 및 반죽의 비중, 비용적, 팽화율은 Table 4에 나타내었다. 대조군 카스테라 반죽 및 청국장 첨가 카스테라 반죽의 비중은 각각 0.54, 0.56~0.61로서 청국장 첨가 카스테라 반죽의 비중이 높았다. 특히 밀가루의 30%를 청국장으로 대체한 카스테라인 CF30의 반죽 비중은 대조군에 비해 유의적으로 높았으므로 ($p<0.05$), 카스테라 제조시 30% 청국장 첨가는 반죽의 거품 형성력을 감소시키는 것을 알 수 있었다.

한편 청국장 첨가 카스테라는 대조군에 비해 낮은 비용적과 팽화율을 보였다. 대조군 카스테라의 비용적은 3.6 cc/g이었고 청국장을 첨가하면 카스테라의 비용적이 감소하였으며 청국장 첨가량이 증가할수록 비용적은 더욱 낮아져 CF30의 비용적이 2.9 cc/g으로 가장 낮았다($p<0.05$). 대조군과 밀가루의 10%, 20%, 30%를 청국장으로 대체한 카스테라의 팽화율은 각각 1.99, 1.96, 1.92, 1.89로서 청국장 첨가 카스테라는 대조군에 비해 팽화율이 낮았으며 청국장 첨가량이 많아질수록 팽화율은 더 낮아져 30%의 청국장을 첨가한 카스테라의 팽화율이 가장 낮았다($p<0.05$). 밀가루의 10%, 20%를 청국장으로 대체한 카스테라인 CF10과 CF20의 거품형성력은 대조군과 유의적 차이를 보이지 않았으나 비용적과 팽화율이 대조군에 비해 유의적으로 낮아진 것은 청국장이 기포 안정성을 감소시켰기 때문으로 생

각된다. 밀가루에 대두 단백질을 첨가하면 대두 단백질의 높은 수분 결합력으로 인해 글루텐 형성이 직간접적으로 방해되어 빵의 가스 보유력이 감소하므로 팽화력도 감소된다고 한다(Ribotta PD 2005).

4. 카스테라의 색도

카스테라 표면 및 내부의 색도를 측정하여 Table 5에 나타내었다. 카스테라 표면의 L값은 밀가루의 30%를 청국장으로 대체한 카스테라(CF30)가 다른 카스테라에 비해 낮은 L값을 보였다 ($p<0.05$). 카스테라 내부의 L값도 청국장을 첨가함에 따라 낮아졌으며 청국장 첨가량이 증가할수록 L값이 더욱 낮아져 CF30이 가장 낮은 L값을 나타내었다 ($p<0.05$). 카스테라 내부의 b값은 청국장 첨가시 대조군에 비해 높아졌으며 청국장 첨가량이 증가할수록 b값은 더욱 증가하여 CF30의 b값이 가장 높았다 ($p<0.05$). Raidle MA 와 Klein BP(1983)는 썬브레드의 색은 대두가루 사용량이 증가할수록 더 진해졌으며 이는 캐러멜화와 아미노카보닐 반응이 증가하기 때문이라고 하였다. Klein BP 등(1990)도 대두가루 첨가시 빵의 색이 더 진해졌다고 보고하였으며, Lee KA(1997)는

Table 3. Proximate compositions of castellas with Chungkukjang (%)

Castella	Moisture	Total sugar	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
CF 0	32.56 ^a	36.90 ^b	16.82 ^d	12.74 ^c	0.88 ^b
CF 10	29.10 ^b	23.85 ^b	32.86 ^c	13.23 ^b	0.95 ^b
CF 20	28.87 ^c	18.20 ^c	37.93 ^b	13.31 ^a	1.04 ^a
CF 30	28.43 ^d	13.25 ^d	43.16 ^a	14.06 ^a	1.10 ^a

Different superscripts within the same column indicate significantly different($p<0.05$).

Table 4. Specific gravity, specific volume and expansion ratio of castellas with Chungkukjang

Castella	Specific gravity	Specific volume (cc/g)	Expansion ratio
CF 0	0.54 ^c	3.36 ^a	1.99 ^a
CF 10	0.56 ^{bc}	3.34 ^b	1.96 ^b
CF 20	0.62 ^b	3.06 ^c	1.92 ^c
CF 30	0.71 ^a	2.90 ^d	1.89 ^d

Different superscripts within the same column indicate significantly different($p<0.05$).

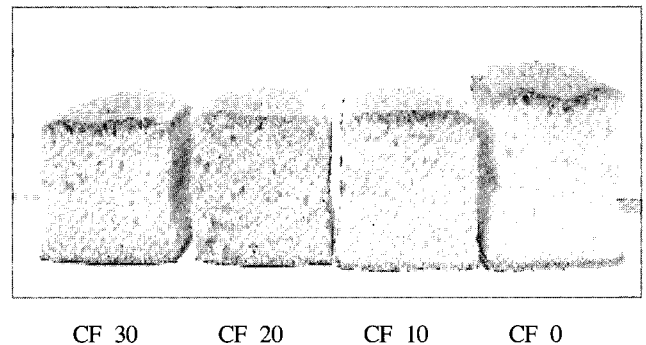


Fig. 2. Photographs of castellas with Chungkukjang

Table 5. Color values of castellas with Chungkukjang

Castella	Crust color			Crumb color		
	L*	a**	b***	L	a	b
CF 0	50.05 ^a	11.85 ^a	33.77 ^a	78.11 ^a	-4.33 ^a	33.73 ^c
CF 10	47.76 ^a	12.03 ^a	32.54 ^{ab}	73.96 ^b	-1.79 ^c	35.36 ^b
CF 20	44.77 ^a	12.15 ^a	30.47 ^{bc}	70.18 ^c	-0.54 ^b	35.69 ^b
CF 30	43.07 ^b	12.96 ^a	29.09 ^c	68.39 ^d	0.74 ^a	38.34 ^a

Different superscripts within the same column indicate significantly different($p<0.05$).

* lightness ;
 ** + redness, - greeness ;
 *** + yellowness, - blueness

스폰지케이크 제조시 분리대두단백의 사용량이 증가함에 따라 스폰지케이크 표면 및 내부의 L값이 낮아지고 내부의 a값과 b값이 높아졌다고 하였다. 따라서 밀가루에 비해 많은 단백질을 많이 함유하는 청국장의 첨가량이 많아질수록 카스테라의 단백질 함량이 높아져 아미노-카보닐 반응이 증가함에 따라 더 많은 갈색색소가 형성되었고 청국장에도 고유의 색소가 함유되어 있기 때문에 표면 및 내부의 명도는 낮아지고 내부의 황색도는 증가된 것으로 생각된다.

5. 카스테라의 텍스처 특성

Rheometer를 이용한 2회 압착실험에 의해 측정된 카스테라의 텍스처 측정치는 Table 6과 같다. 청국장 첨가 카스테라는 대조군에 비해 견고성이 커졌으며 청국장 첨가량이 많아질수록 견고성이 유의적으로 증가하여 30% 청국장 사용 카스테라인 CF30의 견고성이 가장 컸다(p<0.05). 케이크는 수분함량이 많을수록 부드럽고 단백질 함량이 증가할수록 덜 부드러우며(Gaines GS 와 Donelson JR 1985, Kawasome S 와 Yamano Y 1990) 빵의 견고성 증가는 낮은 specific volume과 관계한다(Gerrard J 2001, Rinotta PD 2005). 따라서 청국장 첨가시 카스테라의 수분 함량 감소, 단백질 함량 증가 그리고 비용적과 팽화율 감소 등이 견고성 증가와 관련있는 것으로 보인다. 청국장 첨가시 카스테라의 응집성은 낮아졌는데 CF30이 다른 청국장 첨가 카스테라에 비해 작았으며 10%, 20% 청국장 첨가 카스테라인 CF10과 CF20 간에 유의적 차이는 없었다(p<0.05). 한편 겹섬과 부서짐섬은 청국장 첨가군이 대조군에 비해 높았으며 청국장 첨가군 중 CF20과 CF30은 CF10보다 더 큰 겹섬과 부서짐섬을 나타내었다(p<0.05).

6. 카스테라의 관능적 특성

청국장 첨가 카스테라의 관능검사 결과를 Table 6에

Table 6. Textural properties of castellas with Chungkukjang

Castella	Hardness (dyne·cm ⁻²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
CF 0	1421.86 ^d	75.82 ^a	88.18	157.93 ^c	13.41 ^c
CF 10	1795.85 ^c	72.67 ^b	87.50	204.22 ^b	18.01 ^b
CF 20	2158.14 ^b	72.08 ^b	87.15	260.15 ^a	21.97 ^a
CF 30	2813.18 ^a	65.85 ^c	87.03	275.90 ^a	24.42 ^a

Different superscripts within the same column indicate significantly different(p<0.05).

나타내었다. 20%, 30% 청국장 첨가 카스테라(CF20, CF30)의 기공은 대조군 카스테라(CF0) 및 10% 청국장 첨가 카스테라(CF10)에 비해 불균일하게 분포하고 있었다(p<0.05). 표면 및 내부의 색은 청국장 첨가 카스테라가 대조군 카스테라에 비해 진했으며 CF20과 CF30이 CF10에 비해 더 진하게 평가되었다(p<0.05). 20%, 30% 청국장 사용 카스테라는 대조군 및 10% 청국장 사용 카스테라에 비해 단 향미는 약하고 고소한 향미는 강했다. CF20과 CF30이 다른 카스테라에 비해 고소한 향미가 강하게 평가된 것은 갈변반응에 의해 고소한 향미 성분 생성이 증가되었기 때문으로 보인다. 청국장 20% 및 30% 청국장 사용 카스테라는 다른 카스테라에 비해 더 무겁고 덜 부드럽게 느껴졌으며, 청국장 사용 카스테라는 대조군에 비해 부착성이 커졌으나 청국장 사용량에 따른 차이는 보이지 않았다(p<0.05). 청국장을 첨가한 카스테라의 전반적인 수용도는 밀가루만 사용한 대조군 카스테라와 유의적 차이를 나타내지 않았으며 청국장 첨가군 사이에도 유의적 차이를 보이지 않았으므로 전반적인 수용도를 고려할 때 밀가루의 30%를 청국장으로 대체한 카스테라 제조가 가능한 것으로 생각된다.

Table 7. Sensory properties of castellas with Chungkukjang

	CF 0	CF 10	CF 20	CF 30
Appearance				
Uniformity ¹⁾ of air cell	5.87 ^a	5.00 ^a	4.65 ^b	4.00 ^b
Crust color ²⁾	2.88 ^c	4.12 ^b	5.25 ^a	5.75 ^a
Crumb color	2.65 ^c	3.82 ^b	5.05 ^a	5.35 ^a
Flavor				
Sweet flavor	5.70 ^a	4.80 ^a	4.00 ^b	3.60 ^b
Roasted flavor	3.29 ^b	3.43 ^b	5.00 ^a	5.43 ^a
Texture				
Lightness ³⁾	5.13 ^a	4.75 ^a	3.63 ^b	3.00 ^b
Softness	4.12 ^a	3.87 ^a	2.63 ^b	2.50 ^b
Moistness	6.00 ^a	4.87 ^{ab}	4.25 ^b	3.75 ^b
Adhesiveness	3.43 ^b	3.86 ^a	4.43 ^a	5.00 ^a
Cohesiveness	4.83	4.67	4.33	3.50
Springiness	4.85	4.75	4.75	5.00
Overall acceptability⁴⁾	4.14	4.00	4.35	4.00

Different superscripts within the same row indicate significantly different(p<0.05).

Each panel marked a response on a 7-point rating.

¹⁾ very irregular(1) ~ very regular(7) ;

²⁾ very light(1) ~ very dark(7) ;

³⁾ very weak(1) ~ very strong(7) ;

⁴⁾ dislike very much(1) ~ like very much(7)

IV. 요약

밀가루의 10%, 20%, 30%를 청국장으로 대체한 카스테라를 제조하여 이화학적 특성, 텍스처 특성, 관능적 특성을 검토하였다. 청국장 첨가는 카스테라의 비용적 과 팽화율을 감소시켰는데 청국장 사용량이 많아질수록 비용적 과 팽화율은 더 낮아져 30% 청국장 사용 카스테라의 비용적 과 팽화율이 가장 낮았다. 또한 청국장 사용 카스테라는 밀가루만 사용한 대조군 카스테라에 비해 수분함량은 낮아지고 단백질함량은 증가하였는데 30% 청국장 사용 카스테라는 가장 낮은 수분함량과 가장 높은 단백질 함량을 나타내었다. 카스테라의 내부 색도는 청국장 첨가시 명도가 낮아졌으며 청국장 첨가량이 많아질수록 더욱 낮아졌다. 카스테라의 견고성은 20%, 30% 청국장 사용 카스테라가 다른 카스테라에 비해 높았다. 관능검사 결과 청국장 사용 카스테라의 표면 및 내부의 색은 대조군 카스테라에 비해 진했다. 20%, 30% 청국장 사용 카스테라는 다른 카스테라에 비해 단 향미는 약하고 고소한 향미는 강했으며 더 무겁고 덜 부드럽게 느껴졌다. 카스테라의 전반적인 수용도는 청국장 첨가에 의해 감소되지 않아 전반적인 수용도를 고려할 때 밀가루의 30%를 청국장으로 대체 가능한 것으로 생각된다.

참고문헌

- Chang JH, Shim YY, Kim SH, Chee KM, Cha SK. 2005. Fibrinolytic and immunostimulating activities of *Bacillus* spp. strain isolated from *Chungkuk-jang*. Korean J Food Sci Technol 73:255-260.
- Cho YJ, Cha WS, Bok SK, Kim MU, Chun SS, Choi UK. 2000. Production and separation of anti-hypertensive peptide during *Chungkukjag* fermentation with *Bacillus subtilis* CH-1023. J Korean Soc Agri Chem Biotechnol 43:247-252.
- Dogan SF, Sahin S, Sumun G. 2005. Effects of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep-fat fried chicken nugget. J Food Eng 71:127-132.
- Donelson JR. 1988. The contribution of high-protein fractions from cake and cookie flour to baking performance. Cereal Chem 65:389-395.
- Joung HS, Ike M, Yuko K, Omura H. 1991. The physical properties of catera in Kyushu on the market. Korean J Soc Food Sci 7:7-12.
- In JP, Lee SK. 2004. Effect of yucca extract on quality characteristics of *Chungkookjang* using *Bacillus subtilis* p01. J Korean Soc Appl Biol Chem 47:176-181.
- Kawasome S, Yamano Y. 1990. Effect of storage humidity on moisture and texture of butter sponge. J Home Econ Japan 41:71-76.
- Kim IH, Ha SC, Rhee IK. 2002. Rheological changes of dough and breadmaking quality of wheat flour with addition of soy flour. Korean J Food Pres 9:418-424.
- Kinsella JE. 1979. Functional properties of soy proteins. J Ame Oil Chem Soc 56:242-258.
- Klein BP, Perry AK, Van Duyne FO. 1980. Composition and palatability of breads made with ground soybean products. Home Econom Res J 9:27-34.
- Gerrard J, Abbot R, Newberry M, Gilpin M, Ross M, Fayle S. 2001. The effect of non-gluten proteins on the staling of bread. Starch/Stärke, 53:278-280.
- Lee JO, Ha SD, Kim AJ, Yuh JS, Bang IS, Park SH. 2005. Industrial application and physiological functions of *Chongkukjag*. Food Sci Industry 38:69-78.
- Lee KA. 1997. Effect of isolated soy protein on sponge cake quality. Korean J Soc Food Sci 13:299-303.
- Lee YL, KimSH, Choung NH, Yim MH. 1992. A study on the production of viscous substance during *Chungkookjang* fermentation. J Korean Agri Chem Soc 35:202-209.
- McWatters KH. 1978. Cookie baking properties of defatted peanut, soybean and fried pea flours. Cereal Chem 55:853-863.
- Raidle MA, Klein BP. 1983. Effect of soy or field pea flour substitution on physical and sensory characteristics of chemically leavened quick breads. Cereal Chem 60:367-370.
- Ribotta PD, Arnulphi SA, Leon AE. 2005. Effect of soybean addition on the rheological properties and breadmaking quality of wheat flour. J Sci Food Agri 85:1889-1896.
- Senthil A, Ravi R, Hhat KK, Seethalakshmi MK. 2002. Studies on the quality of fried snacks based on blends of wheat flour and soy flour. Food Quality Pref 13:267-273.
- Tao JJ, Wei LS, Steinberg MP. 1998. Water imbibing capacity and rheological properties of isolated soy protein. J Food Sci 53:464-467.
- Xhao XQ, Park KH, Jin YY, Lee IH, Yang YY, Suh JW. 2005. Isolation and characterization of a new γ -polyglutamic acid producer, *Bacillus mesentericus* MJM1, from Korean domestic *Chungkukjang* bean paste. J Micorbiol Biotechnol 15:59-65.
- Youn HK, Choi HS, Hur SH, Hong JH. 2001. Antimicrobial activities of viscous substance from *Chongkukjag* fermented with different *Bacillus* spp. J Fd Hyg Safety 16:188-193.

(2006년 4월 10일 접수, 2006년 4월 20일 채택)