

새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 품질 특성

김기쁨 · 김경희 · 육홍선

충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Castella with *Panax ginseng* Sprout Powder

Ki-Ppum Kim, Kyoung-Hee Kim, and Hong-Sun Yook

Department of Food & Nutrition, Chungnam National University

ABSTRACT The purpose of this study was to evaluate the quality of castella added with different concentrations (0%, 5%, 10%, and 15%) of *Panax ginseng* sprout powder. The specific gravity of castella made with 15% ginseng sprout powder was the highest (0.65), and baking loss rate was highest well. However, the height and weight of castella were highest in the control. The pH of castella decreased with increasing levels of *Panax ginseng* sprout powder, whereas sugar content of castella did not show significant differences. The Hunter L, a, and b values of crust decreased as the concentration of *Panax ginseng* sprout powder increased. The Hunter L and a values of crumb decreased as the concentration of ginseng sprout powder increased, whereas b values of crumb increased. The gumminess and chewiness of castella increased by addition of *Panax ginseng* sprout powder, whereas cohesiveness of castella decreased. The hardness and springiness of castella did not show significant differences. In the sensory evaluation, crust color, crumb color, aroma and moistness did not show significant differences among samples while sweet taste, and chewiness were highest in the control group. The overall acceptability of castella added with 5% *Panax ginseng* sprout powder was the highest. Therefore, the results suggest that castella added with 5% ginseng sprout powder could be helpful for improving physical quality and taste.

Key words: castella, ginseng sprout powder, quality characteristics

서 론

최근 서구화된 식습관으로 인해 각종 성인병 및 암과 같은 질병의 증가로 소비자들이 건강에 대한 관심이 높아지면서 식품업계에서는 건강 기능성 소재를 첨가한 식품 개발에 대한 연구가 활발히 행해지고 있다. 이러한 흐름은 음료뿐만 아니라 제과 제빵분야에서도 저열량이나 기능성을 첨가한 제품에 대한 선호도가 높아지고 생리활성을 가진 소재를 제과 제빵에 첨가하여 기능성 식품으로 만들려는 시도가 증가하고 있다. 이러한 추세에 따라 국내에서 이루어지고 있는 기능성 부재료를 첨가한 빵에 대한 연구로는 브로콜리 첨가 스펀지케이크의 품질 특성에 관한 연구(1), 청국장을 첨가한 카스텔라의 품질 특성에 관한 연구(2), 미나리가루의 첨가 카스텔라의 품질에 미치는 영향에 대한 연구(3), 스테비아잎 분말을 이용한 카스텔라에 관한 연구(4) 등 빵의 품질과 기능성을 높이려는 시도가 활발하게 이루어지고 있다.

인삼 새싹(*Panax ginseng* sprout)은 인삼 종자로부터 싹

이 터진 6~8일 사이에 수확된 인삼의 어린잎을 의미한다. 인삼 새싹은 인삼 잎과 달리 계절에 특별한 제한 없이 연중 재배 가능하며, 농약을 다량 사용하여 재배해야 하는 인삼 잎의 재배 환경과 달리 농약을 사용하지 않고 물만 제공하여도 재배할 수 있다. 인삼에는 사포닌, 폴리페놀, 폴리아세틸렌, 알칼로이드 등이 함유되어 있고 그중에서 사포닌은 항암 작용(5), 항산화 작용, 면역증강, 동맥경화와 고혈압 예방(6), 항염증(7), 노화방지 및 간 기능 촉진(8) 등 매우 다양한 효능이 밝혀져 있다(9). 현재 인삼의 가공은 저장, 운반, 유통 등의 편의를 주기 위해 오래전부터 발달하여 왔으며, 가공형태에 따라 부가가치가 많이 증가하는 경향이 있어 최근에는 소비자의 기호를 만족시키기 위해서 여러 가지 가공 인삼제품이 개발되고 있다(10). 그러나 새싹인삼은 다양한 생리적 유용성을 지닌 작물로 인식되고 있음에도 불구하고 이를 이용한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 생리활성이 우수한 식품을 첨가한 제빵제품의 개발은 건강 기능성을 추구하는 소비자들의 요구에 부응할 수 있을 것으로 생각되어 본 연구에서는 새싹인삼을 첨가한 기능성 카스텔라를 제조하여 새싹인삼 첨가가 카스텔라의 물성과 관능적 특성에 미치는 영향을 검토하였다.

Received 28 December 2015; Accepted 2 February 2016

Corresponding author: Hong-Sun Yook, Department of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea
E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr, Phone: +82-42-821-6840

재료 및 방법

실험 재료

본 연구에 사용한 새싹인삼은 씨앗 재배(6개월)된 고려인삼엑스포(Geumsan, Korea)에서 제공받았으며, 새싹인삼을 대류식 건조기(DH.WOF01155, Daihan, Wonju, Korea)를 이용하여 60°C에서 20시간 동안 열풍건조 한 다음 분쇄기(MCH600SI, Tongyang Magic Co. Ltd., Seoul, Korea)에서 분쇄하여 -20°C에 보관하며 실험에 사용하였다. 카스텔라의 재료는 박력분(CJ CheilJedang Co., Seoul, Korea), 소금(Manna Co., Ltd., Sejong, Korea), 설탕(Samyang Co., Seoul, Korea), 달걀(Pamebeo, Seoul, Korea), 버터(Seoul-milk Co., Seoul, Korea), 우유(Seoul Co., Seoul, Korea), 베이킹파우더(Galim Co., Ltd., Incheon, Korea)를 이용하였다.

카스텔라의 제조

카스텔라는 밀가루만을 사용하여 제조한 대조군과 밀가루의 5%, 10%, 15%를 새싹인삼가루로 대체한 실험군 카스텔라(GP5, GP10, GP15)를 제조하였다. 카스텔라의 배합비는 Table 1과 같고 공립법으로 제조하였다. 먼저 달걀에 소금을 넣고 설탕을 소량으로 3번씩 넣어주며 중탕으로 풀어 주다가 1.5HP 수직 반죽기(K5SS, Kitchenaid Co., Troy, MI, USA)에 넣고 3단으로 5분 동안 휘핑하고, 다시 2단으로 5분 휘핑하고, 다시 1단으로 3분간 휘핑하였다. 믹싱볼을 반죽기에서 분리한 후 베이킹파우더와 밀가루, 새싹인삼가루를 함께 체질한 것을 넣고 위아래로 10초간 혼합한 다음 중탕한 버터와 우유를 넣고 다시 10초간 혼합하여 반죽을 완료하였으며, 카스텔라 틀에 400 g씩 팬닝하여 상단 180°C, 하단 170°C로 미리 예열시킨 테크오븐(SM-6039, Sinmag, Taipei, Taiwan)에서 40분간 굽기를 진행하여 카스텔라를 제조하였다. 제품은 실온에서 1시간 냉각시킨 후 밀봉하여 하루가 지난 다음 분석 시료로 사용하였다.

비중

카스텔라의 비중(specific gravity)은 AACC 10-15 method(11)에 따라서 팬닝 직전 각각의 카스텔라 반죽의

비중을 계산하였다.

$$\text{비중} = \frac{\text{케이크 반죽을 담은 컵 무게} - \text{빈컵무게}}{\text{물을 담은 컵 무게} - \text{빈 컵 무게}}$$

중량과 높이, 굽기 손실률

카스텔라의 중량은 오븐에서 구워낸 다음 실온에서 1시간 방랭 후 측정하였고, 높이 측정은 AACC 10-15 method(11)에 따라 카스텔라의 단면을 잘라 template(눈금자)를 이용하여 3곳의 높이를 측정하였으며, 굽기 손실률은 반죽과 카스텔라의 중량을 이용하여 다음의 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{굽기손실률} = \frac{\text{반죽 중량(g)} - \text{완제품의 중량(g)}}{\text{반죽 중량(g)}} \times 100$$

반죽의 pH 및 당도

pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고 충분히 교반시킨 후 pH meter(PHM 210, Radiometer, Lyon, France)로 상온에서 측정하였으며, 당도는 상층액을 당도계(ATAGO N-2E, Atago, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다.

색도 측정

새싹인삼을 첨가한 카스텔라를 제조 후 상온에서 1시간 냉각한 뒤 2×2×2 cm 크기로 잘라 crumb과 crust의 색도 측정을 위해 색차계(CR-400, Minolta Co., Kyoto, Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 5회 이상 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 백색판의 Hunter scale은 Y=93.04, x=0.3135, y=0.3199였다.

조직감 특성

새싹인삼 첨가 카스텔라의 조직감은 카스텔라 내부를 같은 크기(2×2×2 cm)로 잘라 texture analyzer(TA-XT2/25, Stable Micro System Co., Ltd., Surrey, UK)로 측정하였으며, 기기의 측정 조건은 pre test speed 2.0 mm/s, test speed 5.0 mm/s, post test speed 5.0 mm/s, distance 20 mm, strain 40.0%, 직경이 25 mm인 알루미늄 원통형 probe P25를 장착하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다.

관능검사

카스텔라의 기호도 조사는 관능검사 경험이 있는 식품영양학과 학생 30명을 대상으로 본 실험의 목적과 평가방법 및 평가항목에 관해 설명한 후 실시하였다. 평가방법은 7점 척도법(1점, 매우 싫다 4점, 보통이다 7점, 매우 좋다)을 사용하였고, 평가항목은 카스텔라의 crumb과 crust의 색(color), 향(aroma), 단맛(sweet taste), 촉촉함(moistness), 씹힘성(chewiness), 전반적인 기호도(overall acceptability)

Table 1. Formula of castella added with ginseng sprout powder

Ingredient	Concentration of ginseng sprout powder (%)			
	Control	5	10	15
Egg	500	500	500	500
Sugar	675	675	675	675
Salt	10	10	10	10
Cake flour	500	475	450	425
Ginseng sprout powder	0	25	50	75
Butter	200	200	200	200
Milk	250	250	250	250
Baking powder	5	5	5	5

Table 2. Specific gravity of castella added with ginseng sprout powder

	Concentration of ginseng sprout powder (%)			
	0	5	10	15
Specific gravity	0.53±0.00 ^{d1)2)}	0.56±0.01 ^c	0.61±0.01 ^b	0.65±0.01 ^a

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Different letters (a-d) differ significantly ($P<0.05$).

등이었다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 20.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 분산분석을 시행하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 $P<0.05$ 수준에서 유의차 검정을 시행하였다.

결과 및 고찰

반죽의 비중

새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 비중은 Table 2와 같다. 일반적으로 공립법으로 제조된 카스텔라의 비중은 0.50±0.05 정도이다(12). 대조군과 새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 비중은 각각 0.53, 0.56~0.65로 새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 비중이 높았다. 청국장을 첨가한 카스텔라(2), 미나리가루 첨가 카스텔라(3)와 같이 분말의 첨가량이 증가함에 따라 비중이 증가하는 것과 비슷한 결과를 보였다. 이는 케이크 반죽에서 밀가루 대체 물질의 사용량이 증가할수록 대조구의 비중보다 유의적으로 증가하여 부피 및 기공에 영향을 미치게 된 것으로 생각된다(13). 또한 비중은 온도 및 시간과 밀가루의 종류, 믹싱 조건, 그리고 화학 팽창제의 사용 여부에 따라 영향을 받는다. 이는 본 연구에서 새싹인삼을 첨가한 카스텔라 반죽 내의 밀가루 대체 물질의 증가로 반죽의 비중이 높아진 것으로 생각된다.

반죽의 중량, 높이 및 굽기 손실률

카스텔라의 무게, 단면의 높이 및 굽기 손실률을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 카스텔라의 무게는 대조군이 382.72 g으로 가장 높은 값을 나타내었고, 새싹인삼의 첨가

군은 381.76~379.94 g으로 대조군과 비교했을 때 유의적으로 감소하였다. 카스텔라 단면의 높이는 윗부분과 아랫부분으로 나누어 직경을 측정하였다. 새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 높이를 측정한 결과 대조군의 높이는 8.93 cm를 나타냈지만, 새싹인삼의 첨가군은 8.73~8.13 cm로 대조군과 비교했을 때 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 이러한 결과로 볼 때 카스텔라 단면의 높이는 대조군이 새싹인삼을 첨가한 카스텔라보다 기공성이 많아서 첨가군에 비해 높은 것으로 여겨진다. 또한 Cheon 등(5)의 연구에서 인삼 잎을 첨가한 머핀이 인삼 잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 머핀의 높이가 감소하였다는 연구 결과가 본 실험과 유사하였다. 카스텔라의 굽기 손실률은 반죽과 카스텔라의 중량 차이를 이용하여 산출하였다. 굽기 손실의 주된 원인은 굽는 과정에서 높은 열에 의하여 반죽이 팽창하게 되는데, 이때 반죽 내 기공이 열리면서 수분이 기체로 증발해 굽기 손실이 발생한다고 보고되었다(14). 굽기 손실률은 대조군이 2.70%로 가장 낮았고, 5% 첨가군이 2.85%, 10% 첨가군이 3.03%, 15% 첨가군이 3.14%로 가장 높게 나타났다($P<0.05$). 이는 밀가루에 대한 새싹인삼의 대체량이 증가함에 따라 글루텐의 양이 감소하여 수분 보유력이 감소하였기 때문으로 생각된다(15). 또한 오디 분말(15), 클로렐라(16), 들깨잎 분말(17) 첨가 파운드케이크에서도 부재료의 함량이 증가함에 따라 굽기 손실률이 증가하였다고 보고된 바 있다.

반죽의 pH 및 당도

새싹인삼을 첨가한 카스텔라 반죽의 pH 및 당도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 카스텔라의 당도는 새싹인삼 첨가에 따라 증가하거나 감소하는 경향을 보이지 않았으며 유의적 차이도 없었다. 이는 새싹인삼을 첨가한 카스텔라 제조 시 설탕 양이 동일하게 첨가되어 당도 값에는 영향을 주지 않은 것으로 생각된다. 카스텔라의 pH는 새싹인삼 첨가에 따라 유의적으로 감소하였고 대조군은 7.52로 가장 높은 값을 나타내었으며, 새싹인삼 첨가군에서는 7.04~7.75로 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 이러한 결과는 인삼 자체의 pH가 산성을 띠고 있으므로 새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 pH에 직접적인 영향을 미치는 것으로 생각된다. 또한 인삼 잎 분말 첨가 쿠키(6)와 인삼 분말 첨가 쿠키(18)의 연구에서 인삼 분말 첨가량이 증가할수록 pH가 낮아진다는 결과가 본 실험과 유사하였다.

Table 3. Height, weight, and baking loss rate of castella added with ginseng sprout powder

	Concentration of ginseng sprout powder (%)			
	0	5	10	15
Height (cm)	8.93±0.15 ^{a1)2)}	8.73±0.90 ^a	8.43±0.84 ^b	8.13±1.05 ^c
Weight (g)	382.72±1.96 ^a	381.76±1.85 ^{ab}	380.64±1.57 ^{bc}	379.94±1.17 ^c
Baking loss rate (%)	2.70±0.14 ^c	2.85±0.12 ^{bc}	3.03±0.12 ^{ab}	3.14±0.16 ^a

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Different letters (a-c) within a same row differ significantly ($P<0.05$).

Table 4. Brix° and pH value of castella added with ginseng sprout powder

	Concentration of ginseng sprout powder (%)			
	0	5	10	15
pH	7.52±0.26 ^{a1)2)}	7.04±0.02 ^b	6.85±0.03 ^{bc}	6.75±0.02 ^c
Brix°	4.00±0.00 ^{NS3)}	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00

¹⁾Each Brix° and pH value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters (a-c) within a same row differ significantly ($P<0.05$).

³⁾NS means no significant differences.

색도 측정

새싹인삼의 첨가량을 달리하여 제조한 카스텔라의 crust와 crumb의 색도 측정 결과는 Table 5에 나타내었다. 카스텔라 crust의 L값은 대조군이 48.80으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 새싹인삼 첨가군은 43.32~35.65로 대조군과 비교했을 때 새싹인삼의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다($P<0.05$). 새싹인삼 10%, 15%를 첨가한 카스텔라의 명도가 낮은 것으로 나타나 첨가물이 들어갈수록 명도가 낮아졌다는 보고(16,19)와 같은 결과를 나타내었다. 카스텔라 crumb의 L값도 81.29로 가장 높은 값을 나타내었고 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 L값이 낮아져 15%의 카스텔라가 53.45로 가장 낮은 L값을 나타내었다($P<0.05$). 카스텔라의 crust와 crumb의 a값과 crust의 b값은 새싹인삼 첨가 시 대조군보다 감소하였다. 반면 crumb의 b값은 대조군이 25.70으로 가장 낮은 값을 나타내었고 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 b값은 더욱 증가하여 15% 새싹인삼 첨가군이 37.22로 값이 가장 높았다($P<0.05$). 새싹인삼 첨가 카스텔라의 색도 측정 결과는 첨가 비율 증가에 따른 새싹인삼 자체 색인 녹색의 영향이 컸는데, 이는 가루 녹차 첨가

식빵과 브로콜리 첨가 스펀지케이크의 색도에서 첨가 물질의 색인 녹색에 기인하여 L값과 a값은 첨가량 증가에 따라 유의적으로 감소하였고, b값은 첨가 비율 증가에 따라 증가하였다는 보고와 일치하는 것으로 보인다(1,20). 그리고 제과 및 제빵 제품에 밀가루를 대신하여 다른 분말을 첨가할 경우 첨가되는 분말의 종류와 색, 굵는 과정 중의 아미노카르보닐 반응, 열분해에 의한 갈변 정도는 완성된 케이크의 색도에 영향을 미치는 주요 인자로 보고되고 있다(21).

조직감 특성

새싹인삼의 첨가량을 달리하여 제조한 카스텔라의 조직감 특성으로 경도, 탄력성, 감성, 씹힘성, 응집성을 측정하였으며, 그 결과는 Table 6과 같다. 새싹인삼을 첨가한 카스텔라는 대조군보다 새싹인삼 첨가량이 많아질수록 경도가 점차 증가하였으며, 15% 새싹인삼 카스텔라의 경도가 가장 높게 나타났지만 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. Chabot (22)에 따르면 케이크의 경도는 케이크의 수분 함량, 완성된 제품의 기공 발달 정도 및 부피 등과 밀접한 관련성이 있으며, 기공이 잘 발달한 케이크는 부피가 크고 경도가 낮다고

Table 5. Color values of the castella added with different amounts of ginseng sprout powder

	Concentration of ginseng sprout powder (%)				
	0	5	10	15	
Crust color	L (lightness)	48.80±1.69 ^{a1)2)}	43.32±1.09 ^b	42.91±2.24 ^{bc}	35.65±0.76 ^c
	a (redness)	17.25±0.83 ^a	14.06±0.54 ^b	13.59±0.66 ^{bc}	12.61±0.21 ^c
	b (yellowness)	33.45±1.17 ^a	26.19±1.99 ^b	21.17±2.02 ^c	19.11±0.54 ^d
Crumb color	L (lightness)	81.29±0.99 ^a	65.24±1.27 ^b	58.86±1.18 ^c	53.45±2.00 ^d
	a (redness)	-0.12±0.03 ^a	-3.50±0.26 ^b	-3.73±0.14 ^c	-3.75±0.10 ^c
	b (yellowness)	25.70±1.68 ^d	34.41±0.94 ^c	36.18±0.56 ^b	37.22±0.62 ^a

¹⁾Mean±SD (n=5).

²⁾Different letters (a-d) within a same row differ significantly ($P<0.05$).

Table 6. Texture of castella added with ginseng sprout powder

	Concentration of ginseng sprout powder (%)			
	0	5	10	15
Hardness (g/cm ²)	26.65±2.05 ^{NS1)2)}	27.26±2.82	27.32±2.34	28.72±1.90
Springiness (%)	0.93±0.01 ^{NS}	0.93±0.02	0.93±0.01	0.93±0.01
Gumminess (g)	18.29±1.24 ^{c3)}	19.90±1.85 ^b	21.12±0.79 ^b	24.26±1.08 ^a
Chewiness (g)	16.88±1.21 ^d	19.77±1.31 ^c	21.25±0.90 ^b	23.65±1.35 ^a
Cohesiveness (%)	0.74±0.00 ^a	0.73±0.00 ^b	0.71±0.00 ^c	0.71±0.00 ^c

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾NS means no significant differences.

³⁾Different letters (a-d) within a same row differ significantly ($P<0.05$).

Table 7. Sensory properties of castella added with ginseng sprout powder

	Concentration of ginseng sprout powder (%)			
	0	5	10	15
Crust color	4.95±1.15 ^{NS1)2)}	5.10±1.02	5.15±1.09	5.20±1.11
Crumb color	5.15±1.09 ^{NS}	5.15±0.81	5.20±0.83	5.30±1.17
Aroma	3.95±1.47 ^{b3)}	5.10±0.97 ^a	5.20±1.06 ^a	5.25±1.07 ^a
Sweet taste	5.50±1.11 ^a	5.20±0.95 ^a	4.80±1.15 ^a	3.60±1.39 ^b
Moistness	5.30±0.98 ^{NS}	5.30±0.86	4.95±0.94	4.85±1.46
Chewiness	5.40±1.09 ^a	5.35±0.94 ^a	5.05±1.05 ^a	3.90±1.25 ^b
Overall acceptability	5.20±0.86 ^a	5.30±0.98 ^a	5.06±1.44 ^{ab}	4.33±1.11 ^b

¹⁾Mean±SD (n=30).

²⁾NS means no significant differences.

³⁾Different letters (a,b) within a same row differ significantly ($P<0.05$).

하였다. 이러한 결과는 홍삼박 분말을 첨가한 카스텔라에서 첨가물의 양이 증가할수록 대조군과 홍삼박 분말 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았지만 홍삼박 분말을 첨가했을 때 경도 값이 다소 높은 경향을 나타낸 결과와도 일치한다(23). 탄력성은 대조군과 새싹인삼을 첨가한 카스텔라가 0.93%로 새싹인삼 첨가에 따른 유의성은 보이지 않았다. 검성은 대조군이 18.29 g였으나 새싹인삼의 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하여 15% 첨가군이 24.26 g로 가장 높게 나타났다. 카스텔라의 씹힘성은 대조군이 16.88 g였고 새싹인삼의 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하여 15% 첨가군이 23.65 g로 가장 높게 나타났다($P<0.05$). 반면 응집성은 대조군이 0.74%였으나 새싹인삼의 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하여 15% 첨가군이 0.71%로 가장 낮게 나타났다($P<0.05$). 이는 홍삼분말 첨가한 스펀지케이크(9)의 조직감 연구의 결과와 본 실험과 유사한 경향을 나타내었다.

관능검사

새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 crust 색과 crumb 색, 향, 단맛, 촉촉함, 씹힘성과 전반적인 기호도에 대한 관능적 특성을 조사한 결과는 Table 7에 나타내었다. Crust 색은 대조군이 4.95로 가장 낮은 값을 나타내었고, 새싹인삼 5%, 10% 및 15% 첨가군에서 5.10, 5.15, 5.20으로 점차 증가했으나 첨가군들 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Crumb 색도 대조군을 새싹인삼 첨가군과 비교했을 때 서로 간에 유의적인 차이는 없었다. 향은 15% 새싹인삼 첨가군이 가장 높은 값을 나타내었고, 단맛과 씹힘성에서는 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 점차 감소했지만, 대조군과 새싹인삼 첨가군을 비교했을 때 유의적인 차이는 없었다. 촉촉함에서는 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 점차 감소했지만, 대조군과 새싹인삼 첨가군을 비교했을 때 서로 간에 유의적인 차이는 없었다. 새싹인삼을 첨가한 카스텔라의 전반적인 수용도는 밀가루만 사용하는 대조군 카스텔라와 유의적 차이를 나타내지 않았지만, 전반적인 수용도를 고려할 때 5%의 새싹인삼 분말을 첨가한 카스텔라 제조가 가능한 것으로 생각된다.

요 약

기능성 소재로써 새싹인삼을 첨가한 카스텔라 제조 시 최적 첨가 비율을 결정하기 위하여 새싹인삼을 밀가루 대신 0%, 5%, 10%, 15%의 비율로 첨가하여 새싹인삼이 카스텔라의 품질에 미치는 영향을 검토하였다. 새싹인삼을 첨가한 반죽의 비중은 첨가량이 증가할수록 증가하여 새싹인삼이 첨가된 15% 카스텔라가 가장 높게 나타났으며, 카스텔라의 굽기 손실률도 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 반면, 카스텔라의 중량과 높이는 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 카스텔라의 pH는 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 감소하였으나, 당도는 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 대조군과의 유의차가 없었다. 카스텔라 crust의 L, a, b 값은 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 감소하였고, crumb의 L값과 a값도 첨가량이 증가할수록 감소하였지만, b값은 새싹인삼 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 카스텔라의 검성과 씹힘성은 대조군보다 증가하여 15% 첨가군에서 가장 높은 값을 나타냈고, 응집성은 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었다. 반면 경도와 탄력성에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 관능검사 결과는 카스텔라의 crust, crumb 색, 촉촉함과 향에서는 대조군과 새싹인삼의 첨가군 간에 유의적인 차이는 없었다. 단맛 및 씹힘성은 새싹인삼의 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이는 없었다. 전반적인 기호도는 새싹인삼이 5% 첨가된 카스텔라에서 5.30으로 가장 높게 나타났으며 15% 첨가군이 4.33으로 가장 낮게 나타났다. 이상의 연구 결과에서 새싹인삼 첨가에 대한 기능적인 측면과 비용을 고려해볼 때 새싹인삼 5%를 첨가한 카스텔라가 가장 좋은 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 충남대학교 자체연구과제를 통해 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

REFERENCES

1. Lim EJ, Lee HS, Lee YH. 2010. Physical and sensory characteristics of sponge cake with added broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) powder. *J East Asian Soc Diet Life* 20: 873-880.
2. Lee KA. 2006. Quality characteristics of castella with *Chungkukjang*. *Korean J Food Cook Sci* 22: 244-249.
3. Park SJ, Lee KS, An HL. 2007. Effects of dropwort powder on the quality of castella. *J East Asian Soc Diet Life* 17: 834-839.
4. Choi SN, Kim HJ, Joo MK, Chung NY. 2013. Quality characteristics of castella prepared by substituting sugar with stevia leaf powder. *Korean J Food Cook Sci* 29: 153-160.
5. Cheon SY, Kim KH, Yook HS. 2014. Quality characteristics of muffins added with ginseng leaf. *Korean J Food Cook Sci* 30: 333-339.
6. Kim D, Kim KH, Yook HS. 2014. Quality characteristics of cookies added with ginseng leaf. *Korean J Food Cook Sci* 30: 679-686.
7. Cabral de Oliveira AC, Perez AC, Merino G, Prieto JG, Alvarez AI. 2001. Protective effects of *Panax ginseng* on muscle injury and inflammation after eccentric exercise. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol* 130: 369-377.
8. Park JD. 1996. Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 20: 389-415.
9. Seo EO, Ko SH, Jeong HC. 2015. Research quality characteristics of sponge cake added with red ginseng powder. *Korean J Culinary Res* 21(2): 130-140.
10. Jeong HC, Hong HD, Kim YC, Rho J, Kim KT, Cho CW. 2012. The research trend of ginseng processing technology and the status of ginseng industry. *Food Science and Industry* 45(4): 59-67.
11. AACC. 2000. *Approved Method of the AACC*. 10th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. p 10-15.
12. Chae DJ. 2000. *Basic baking & pastry*. Baeksan Publishing, Seoul, Korea. p 52.
13. Lee J, Seong Y, Jeong B, Yoon S, Lee I. 2009. Quality characteristics of sponge cake with black garlic powder added. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1222-1228.
14. An HK, Hong GJ, Lee EJ. 2010. Properties of sponge cake with added saltwort (*Salicornia herbacea* L.). *Korean J Food Cult* 25: 47-53.
15. Yoo SS, Jeong HC. 2012. Quality characteristics of pound cake with added mulberry fruit powder. *J East Asian Soc Diet Life* 22: 239-245.
16. Chung NY, Choi SN. 2005. Quality characteristics of pound cake with chlorella powder. *Korean J Food Cook Sci* 21: 669-676.
17. Kim NY. 2011. Quality characteristics of pound cakes added with perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 267-273.
18. Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1595-1599.
19. Hwang YK, Kim TY. 2000. Characteristics of colored rice bread using the extruded Heugjinju rice. *Korean J Soc Food Sci* 16: 167-172.
20. Im JG, Kim YH. 1999. Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean J Soc Food Sci* 15: 395-400.
21. Shin JH, Choi DJ, Kwon OC. 2007. The quality characteristics of sponge cake with added steamed garlic powder. *Korean J Food Cook Sci* 23: 696-702.
22. Chabot JF. 1979. Preparation of food science samples for SEM. In *Studies of Food Microstructure*. Scanning Electron Microscopy, Inc., Chicago, IL, USA. Vol III, p 279-286,298.
23. Park YR, Han IJ, Kim MY, Choi SH, Shin DW, Chun SS. 2008. Quality characteristics of sponge cake prepared with red ginseng marc powder. *Korean J Food Cook Sci* 24: 236-242.