

키토산 청국장을 첨가하여 제조한 키펠 쿠키의 품질 특성

이예경¹ · 김미정² · 이승배¹ · 김순동^{1*}

¹대구가톨릭대학교 식품산업학부 식품공학전공, ²신성대학 호텔식품계열

Quality Characteristics of Kipfel Cookie Prepared with Chitosan-*Chungkukjang*

Ye-Kyung Lee¹, Mee-Jung Kim², Seung-Bae Lee¹ and Soon-Dong Kim^{1*}

¹Dept. of Food Science and Technology, Food Industrial Technology, Catholic University of Daegu, Gyungsan 712-702, Korea
²Dept. of Hotel Food, Shinsung College, Choongnam 343-861, Korea

Abstract

Quality characteristic of Kipfel cookies with 0, 20, 40 and 60% of freeze dried chitosan-*chungkukjang*(CC), which was fermented for 24 hours at 40°C with steamed soybean added with 0.25% of chitosan(MW 2,025 kDa) powder and inoculated 2% of *Bacillus licheniformis*, were investigated. Bulk density was higher in the CC cookie, but there were no difference among the CC cookies. While hardness was decreased, brittleness and springiness were increased in the higher ratio of CC, but no significant difference was observed in cohesiveness and gumminess. According to increasing the CC ratio, L* values and hue angle were decreased from 62.69 and 96.71 to 44.41 and 69.30, respectively. While a* values were increased from -1.94 to 4.95, and no changes were observed in b* values. Glucosamine content was 27.34 mg% in the control cookie, 40~93.75 mg% in the CC cookies. Antioxidant activity of the CC cookies were higher than the control. The activity of the control cookie was decreased during storage, while it was maintained in CC cookies. There were no differences in the sour, sweet and savory taste. Off-flavor did not detected in the 0~40% CC cookies, but the *chungkukjang* odor was slightly detected in the 60% CC cookie. The 20~40% CC cookies did not affect on native odor of Kipfel cookie. Color acceptability also did not affect by addition of CC 20~40% but it was lower in 60% CC cookie. Overall acceptability was the best in the 20% CC cookie.

Key words : Kipfel cookie, chitosan, chungkukjang, chitosan-*chungkukjang*.

서 론

쿠키는 작은 단맛의 과자(sweet small cake)라 하여 수분함량이 매우 적은 제품으로 반죽의 특성에 따라 반죽형과 거품형으로 나누며, 제조 특성에 따라 밀어 편 후 성형하거나 특정 형태로 짜는 방법, 판에 등사하는 방법, 계란흰자로 낸 거품으로 만드는 방법(마카롱), 냉동 쿠키 등으로 구분된다(Kim et al 1999). 현재 우리나라 제과 산업은 자영, 프렌차이즈, 양산업체, 인스��어 및 호텔 베이커리를 포함하여 약 2조원의 시장을 형성하고 있으며, 최근 웰빙 문화의 확산으로 외식 산업을 비롯한 제과, 제빵 산업에도 고급화, 기능화 및 다양화가 가속화되고 있다. 이와 관련한 쿠키에 관한 연구로는 감자 껍질을 이용한 기능성 쿠키의 품질 특성(Han et al 2004), 보리겨 첨가 쿠키의 제조(Kim & Lee 2004), 구기자 첨가 쿠키의 항산화 효과(Park et al 2005), 기능성 쌀 쿠키의 품질 특성(Kim et al 2002), 마늘 첨가 쿠키의 품질 특성(Kim et al 2002), 저지방 무설탕 쿠키의 제조와 혈당 강하 효과

(Park et al 2002), 홍화씨 열수 추출물 첨가 쿠키의 품질 특성(Kwak et al 2002), 당알코올 첨가 쿠키의 제조(Shin et al 1999) 등이 있다.

키토산 청국장은 청국장 발효 시에 키토산을 첨가하여 발효시킨 것으로 키토산의 최종 분해 산물인 glucosamine이 함유되어 있으며(Jung et al 2005) 항산화 효과가 높은 것으로 보고되었다(Lee et al 2005). 또한 키토산은 N-acetylglucosamine이 β -1,4 결합한 폴리머로 탄성을 높이고, 항균성이 있어 보존 기간을 높이며(Lee et al 2002), 지질을 흡착함으로써 다이어트 효과(Kanauchi et al 1994)를 나타내어 식빵(Lee et al 2002), 두부(Chun et al 1997), 김(Kang et al 2001), 김치(Lee & Lee 2000, Park et al 2002), 주스(Ana & Dietrich 1988), 젓갈(Kim SH 2002), 소세지(Park et al 1999) 등 다양한 제품에 활용되고 있다. 한편 청국장은 대두를 이용한 우리나라 전통 발효 식품으로 항산화(Cheigh et al 1993), 항균성(Youn et al 2001), 항고혈압(Okamoto 1995, Okamoto 1995), 혈중 콜레스테롤 저하(Yoo JY 1997), 항암(Kim et al 1999, Wei et al 1993), 혈전 용해(Kim et al 2003, Kim et al 1996) 및 골다공증 예방(Hosoi T 1996) 등의 다양한 기능이 있는

* Corresponding author : Soon-Dong Kim, Tel : +82-53-850-3216, Fax : +82-53-850-3216, E-mail : kimsd@cu.ac.kr

것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 시대적 상황에 부응할 수 있는 기능성 쿠키를 개발할 목적으로 키토산을 첨가하여 발효시킨 청국장 쿠키의 품질 특성을 살펴보고자 하였다. 키펠 쿠키는 원래 초승달 모양으로 성형한데서 유래된 것으로 마가린과 아몬드 파우더의 함량이 높아 부드럽고 고소한 맛으로 시판매되고 있는 바닐라 키펠의 재료 조성(Shin TH 2003)을 활용하였으며, 유지류가 많이 함유된 쿠키의 보존성 증진을 꾀함과 동시에 기능성을 보완할 목적으로 키토산 청국장을 혼합하여 제조한 쿠키의 품질 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료

쿠키의 재료는 박력분(제일제당), 마아가린(500-1 롯데삼강), 슈거파우더(신광식품), 아몬드 파우더(주, 다림), 소금(태화염업사)을 사용하였다. 청국장 제조용 콩은 국내산 은하콩(*Glycine max*, Eunha)을 사용하였으며, 키토산(주, 금호화성)은 분자량 2025 kDa의 것을 사용하였다.

2. 키토산 청국장의 제조

콩을 8시간 수침한 후 121℃에서 1시간 동안 증자한 후 40℃까지 냉각하였다. 여기에 키토산 분말 0.25%와 살균한 5% 두유 배지에 청국장으로부터 분리한 *Bacillus licheniformis*를 접종, 40℃에서 40시간 배양한 배양액(10^9 cells/mL)을 2% 되게 골고루 혼합하여 40℃에서 24시간 동안 발효시켰다. 발효 후는 4℃에서 24시간 동안 숙성시킨 다음 동결 건조하여 분말화 하였다.

3. 쿠키의 제조

쿠키는 Table 1과 같이 4그룹으로 나누어 제조하였다. 즉, 밀가루에 대하여 키토산 청국장을 0, 20, 40 및 60% 되게 첨가하였으며, 크림법(Kim *et al* 1999)으로 제조하였다. 혼합된 반죽은 지름 5 mm의 크기로 성형하여 평철판 상에 팬닝하였으며 윗불 160℃, 아랫불 150℃에서 7분간 구운 후 냉각하였다.

4. Bulk Density

쿠키의 부피 밀도는 쿠키 20 g을 100 mL cylinder에 담아 100 g당의 부피를 측정하였다.

5. 조직감

Rheometer(RE-3305 Yamaden, Japan)를 이용하여 hardness, springiness, cohesiveness, gumminess 및 brittleness를 측정하였다. 측정조건은 test type; mastication, adaptor type; circle,

Table 1. Plots and compositions of materials for preparation of cookie with different concentration of chitosan-chungkukjang

| Materials | Chitosan-chungkukjang(%) | | | |
|------------------|--------------------------|----|----|----|
| | 0 | 20 | 40 | 60 |
| Weak wheat flour | 100 | 80 | 60 | 40 |
| Margarine | 83 | 83 | 83 | 83 |
| Sugar powder | 33 | 33 | 33 | 33 |
| Almond powder | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Salt | 2 | 2 | 2 | 2 |
| CC ¹⁾ | 0 | 20 | 40 | 60 |

¹⁾ The chungkukjang was fermented with steamed soybean with 0.25% chitosan powder.

adaptor area: 0.79 cm², sample type: hexahedron; 40 mm, sample height: 50 mm, sample depth: 10 mm, sample moves: 1 mm, table speed; 60 mm/min, road cell 2 kg로 하였다.

6. 색 도

색차계(Chromameter, CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 쿠키의 표면의 L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness) 값을 측정하였다.

7. Glucosamine 함량

Wrolstad *et al*(2003)의 방법에 따라 다음과 같이 측정하였다. 즉, 쿠키 1 g에 증류수 30 mL을 가하여 파쇄한 다음 15,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상징액을 얻었으며 10% TCA 5 mL을 가하여 침전된 단백질을 10,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 제거하였다. 상징액은 4배로 희석하고 400 μ L을 취하여 2,4-pentadione-용액 800 μ L을 가하여 100℃에서 60분간 가열, Ehrlich시약 800 μ L을 가하여 1시간 이내에 530 nm에서 흡광도를 측정하였으며 glucosamine(Sigma Co USA) 검량선에 의하여 함량을 산출하였다.

8. 항산화 활성

Thiobarbituric acid value(TBA)에 의한 항산화성 검정방법(The Korean Society of Food Science and Nutrition 2000)을 기본으로 [100 - (시료의 TBA가 \times 100/대조구의 TBA가)] + 100의 계산식에 의하여 대조구 항산화 활성에 대한 %로 나타내었다. TBA가는 쿠키 1 g에 benzene 10 mL씩 3회 총 30 mL를 가하여 lipid peroxide를 추출, 여과한 여액 3 mL에 benzene 2 mL와 0.69%의 2-thiobarbituric acid 용액 5 mL를

가하여 혼합하고 그 하층액을 취하여 끓는 수욕상에서 30분간 가열한 후 냉각하여 530 nm에서의 흡광도를 측정, $TBA = [(시액의 OD_{530} - 공시험의 OD) \times 300] / 시료\ g수$ 의 계산식에 의하여 산출하였다.

9. 관능검사

식품공학을 전공하는 대학원생 및 학부생 50명으로 구성된 관능요원에 의하여 신맛, 단맛, 짠맛, 구수한 맛, 불쾌취는 7-point category scale법(0점: none at all, 1점: just detectable, 2점: very mild, 3점: mild, 4점: mild-distinct, 5점: distinct, 6점: distinct strong, 7점: strong)으로, 향, 색상에 대한 기호도, 종합적 기호도는 9점 hedonic scale법(1점: dislike extremely, 2점: dislike very much, 3점: dislike moderately, 4점: dislike slightly, 5점: neither like nor dislike, 6점: like slightly, 7점: like moderately, 8점: like very much, 9점: like extremely)으로 측정하였다(Meilgaard *et al* 1987).

10. 통계처리

분석실험은 3회 반복으로 행하여 평균치와 표준편차로 나타내었으며, 관능검사는 관능요원 50명의 평균치와 표준편차로 나타내었다. 유의성 검증은 Version 12.0의 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc Chicago, IL, USA) software package program을 이용하여 Duncan's multiple range test를 행하였다.

결과 및 고찰

1. Bulk Density

키토산 청국장(CC)을 첨가하여 구운 쿠키의 부피 밀도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 쿠키의 부피밀도는 CC의 첨가비율이 높아질수록 증가하는 경향을 나타내었으나 CC를 20% 첨가한 경우는 무첨가보다 6%의 증가로 유의적인 차이를 나타내었으며 이상의 농도에서는 유의차가 없었다. 부피 밀도는 팽창 정도를 나타내는 측도로 쿠키의 품질 관리에 있어 중요한 품질 평가 지표 항목의 하나이다. 부피 밀도가 낮게 되면 견고성이 높아져 기호성이 떨어지며, 지나치게 커지게 되면 쉽게 부서러지는 성질을 나타내어 상품성이 떨어지게 되는데 이러한 특성은 밀가루의 종류, 흡수율, 지방의 종류와 사용량, 반죽의 혼합 방법과 시간, 팽창제의 종류와 사용량, 굽는 온도와 시간 등이 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Koh & Noh 1997).

본 실험에서는 팽창제를 사용하지 않고 크림법(Kim *et al*

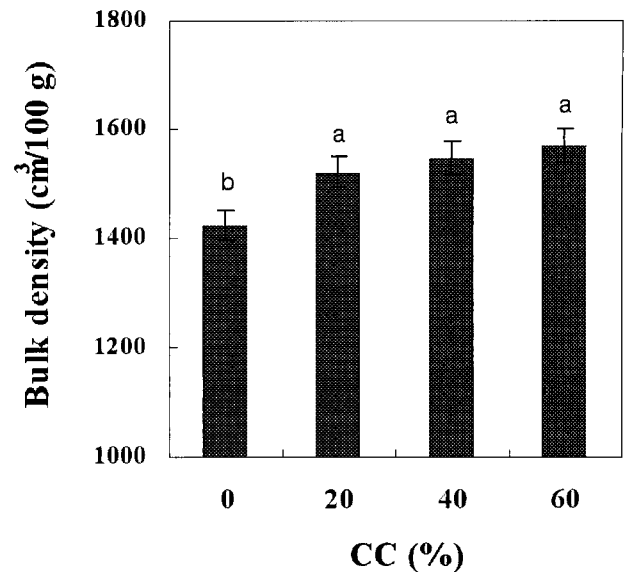


Fig. 1. Bulk density of cookies with different concentration of chitosan-chungkukjang(CC).

Values are mean±standard deviation of triplicate determinations, different superscripts indicates significant difference at $p < 0.05$.

1999)에 의하여 반죽하여 구울 때 크림 내의 공기에 의하여 팽창을 유도한 것으로 CC가 크림내의 공기 포집량 등에 영향을 미친 것으로 사료된다.

2. 텍스처

CC 함유 쿠키의 텍스처를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 경도(hardness)는 CC 첨가구가 대조구에 비하여 낮은 경향을 나타냈으나 CC 20~60% 첨가구간에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 응집성(cohesiveness)은 식품의 형태를 구성하는 내부 결합력으로 대조구와 첨가구간의 유의적인 차이가 없었다. 탄력성(springiness)은 CC 0~40%에서는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 60% 첨가구에서 높은 값을 나타내었으며, 표면 부착력을 나타내는 점착성(gumminess)은 CC의 첨가율이 높아질수록 증가하는 경향을 나타내었으나 20%와 40%첨가구간에는 유의성이 없었다. 깨짐성(brittleness)은 씹었을 때 부서러지는 정도를 나타내는 값으로 CC 첨가구에서 높은 값을 나타내었으나 첨가구간의 유의적인 차이는 없었다.

CC의 첨가율이 높아질수록 낮은 경도 값을 보이는 현상은 CC의 첨가율이 높아질수록 밀가루의 첨가비율이 낮아져서 반죽 내 글루텐의 형성이 원만하게 이루어지지 못한 때문으로 사료된다. Kim *et al*(2002)은 쌀을 10% 첨가한 쿠키의 경도는 무첨가에 비하여 낮았다고 하였으며, Han *et al*(2004)은 감자 껍질을 첨가한 쿠키의 품질 특성 연구에서 첨가량이

Table 2. Texture of cookie with different concentration of chitosan-chungkukjang

| Measurements | Chitosan-chungkukjang(%) | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 0 | 20 | 40 | 60 |
| Hardness($\times 10^{-6}$ dyne/cm ²) | 36.23 \pm 3.2 ^{a1)} | 27.17 \pm 2.7 ^b | 25.81 \pm 1.9 | 23.79 \pm 2.1 ^b |
| Cohesiveness(%) | 15.32 \pm 1.7 ^a | 17.41 \pm 2.2 ^a | 18.43 \pm 1.6 ^a | 18.68 \pm 1.7 ^a |
| Springiness(%) | 52.78 \pm 4.1 ^b | 54.05 \pm 3.9 ^b | 56.58 \pm 2.7 ^b | 63.89 \pm 4.2 ^a |
| Gumminess(g) | 115.33 \pm 7.3 ^a | 107.05 \pm 6.4 ^b | 107.63 \pm 2.5 ^b | 104.14 \pm 7.8 ^c |
| Brittleness(g) | 60.87 \pm 3.8 ^b | 70.87 \pm 3.2 ^a | 74.45 \pm 2.1 ^a | 76.76 \pm 5.3 ^a |

1) Values are mean \pm standard deviation of triplicate determinations, different superscripts within a row(a~c) indicates significant difference at $p < 0.05$.

증가할수록 경도가 낮아진다고 하였다.

또, 본 실험에서는 경도가 낮아질수록 깨짐성이 높아지는 경향을 나타내었으나 Shin *et al*(1999)은 당 알코올을 첨가한 쿠키의 경도는 깨짐성과 유사한 경향을 보인다고 하여 경도와 깨짐성과의 관계는 첨가하는 재료에 따라 달라지는 것으로 추정된다.

3. 색상

CC 첨가 쿠키의 색상을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 밝기를 나타내는 L*값은 CC의 첨가율이 높아질수록 낮아지는 경향을 보인 반면 적색도를 나타내는 a*값은 증가하였으며 황색도를 나타내는 b*값은 유의적인 차이가 없었다. Hue angle은 무첨가 96.71에서 60% 첨가 69.3으로 CC의 첨가율이 높아질수록 감소하여 적색화 경향을 나타내었다. 즉, 쿠키의 색상은 CC 무첨가의 경우는 연한 beige색, 20% 첨가 경우는 light-red brown, 40% 첨가는 red brown, 60% 첨가는 dark red brown을 나타내었다. 이 같이 CC의 첨가에 따른 적색도 증가는 amino-carbonyl 반응에 의한 변색으로 사료된다 (Cheigh *et al* 1993).

4. Glucosamine 함량

CC 첨가 쿠키의 glucosamine 함량을 측정된 결과(Fig. 2), CC의 첨가량이 높아질수록 증가하는 경향으로 20%를 첨가

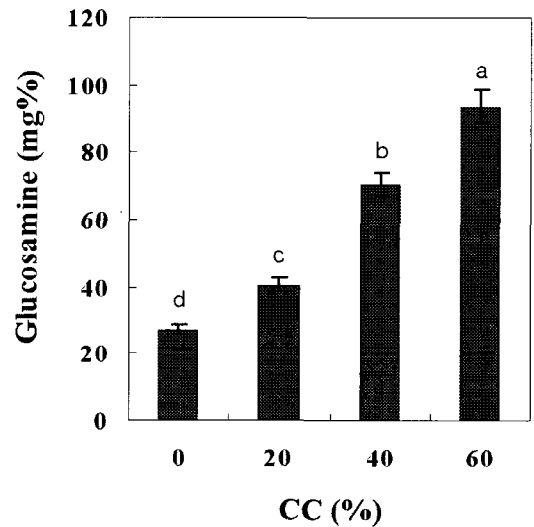


Fig. 2. Glucosamine of cookies with different concentration of chitosan-chungkukjang(CC).

Values are mean \pm standard deviation of triplicate determinations, different superscripts indicates significant difference at $p < 0.05$.

Table 3. Color of the cookies with different concentration of chitosan-chungkukjang

| Color | Chitosan-chungkukjang (%) | | | |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | 0 | 20 | 40 | 60 |
| L* | 62.69 \pm 2.73 ^{a1)} | 49.82 \pm 2.09 ^b | 46.35 \pm 2.14 ^{bc} | 44.41 \pm 1.51 ^c |
| a* | -1.94 \pm 0.06 ^d | 2.21 \pm 0.17 ^c | 3.57 \pm 0.12 ^b | 4.95 \pm 0.83 ^a |
| b* | 15.96 \pm 1.22 ^a | 14.94 \pm 0.92 ^a | 14.07 \pm 0.84 ^a | 14.11 \pm 0.97 ^a |
| H° | 96.71 \pm 2.45 ^a | 83.12 \pm 3.19 ^b | 74.70 \pm 2.93 ^c | 69.30 \pm 1.06 ^d |

1) Values are mean \pm standard deviation of triplicate determinations, different superscripts indicates significant difference at $p < 0.05$.

한 경우는 40.63 mg%, 40%를 첨가한 경우는 70.27 mg%, 60%를 첨가한 경우는 93.75 mg%를 나타내었으며 대조구 27.34 mg%보다 13.29~66.41%의 높은 값을 나타내었다. 이러한 결과는 CC내에 함유된 glucosamine의 영향으로 청국장 발효시에 첨가한 키토산이 발효에 관여하는 *Bacillus licheniformis*에 의하여 분해되어 생성된 것으로 생각된다.

5. 항산화 활성

CC 첨가 쿠키의 저장에 따른 항산화 활성을 대조구 저장 당일 제의 값에 대한 %로 나타낸 결과(Fig. 3), 저장 10일째 대조구의 경우는 당일에 비하여 항산화 활성이 61.11%로 감소하였으나 CC를 20% 이상 첨가한 경우에는 첨가량에 비례하여 107.41~137.04%로 항산화 활성이 증가되었으며 저장 10일째에도 98.15~131.48%로 당일의 경우와 유사하거나 높은 활성을 나타내었다. 키토산을 첨가한 청국장에는 키토산이 가지는 항산화능(Youn *et al* 2001) 외에도 이소플라본을 비롯한 다양한 항산화 물질(Kim *et al* 1999)이 함유되어 있으며 이들에 의한 효과라 사료된다.

6. 관능검사

관능검사 결과는 Table 4와 같다. 키피펠(kipfel) 쿠키는 신맛과 짠맛이 거의 없고 단맛과 구수한 맛이 강하며 냄새가 좋은 특성을 나타내는 쿠키로 알려져 있다(Kim *et al* 1999).

여기에 CC를 20~60% 범위로 첨가한 결과 신맛, 단맛, 구수한 맛은 대조구와 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 불쾌취

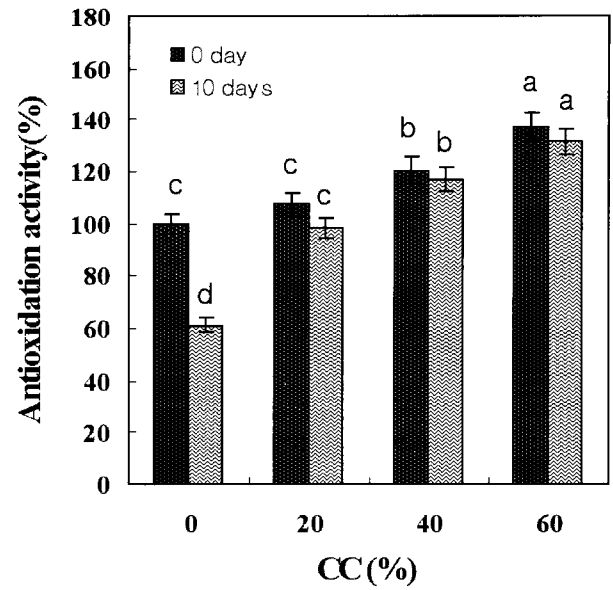


Fig. 3. Changes in antioxidation activity of cookie with different concentration of chitosan-chungkukjang(CC) during storage at 20°C.

Values are mean±standard deviations of triplicate determinations, different superscripts within a bar indicate significant differences at $p < 0.05$.

는 20~40% 범위에서는 차이를 보이지 않았으나 60% 첨가구에서 청국장의 냄새가 약하게 나타났으며 키피펠이 가지는 독특한 냄새에 대한 기호도도 CC를 20~40% 범위로 첨가한 경우에는 영향을 미치지 않았다.

Table 4. Sensory evaluation of cookie with different concentration of chitosan-chungkukjang

| Attributes | Chitosan-chungkukjang(%) | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 0 | 20 | 40 | 60 |
| Sour taste ¹⁾ | 0.33±0.26 ^{a9)} | 0.47±0.19 ^a | 0.42±0.20 ^a | 0.72±0.27 ^a |
| Sweet taste ²⁾ | 4.51±0.59 ^a | 4.62±0.54 ^a | 4.98±0.64 ^a | 4.06±0.79 ^a |
| Salty taste ³⁾ | 2.65±0.82 ^a | 2.51±0.71 ^a | 2.56±0.67 ^a | 2.53±0.84 ^a |
| Savory taste ⁴⁾ | 5.37±0.92 ^a | 5.56±1.24 ^a | 5.92±0.93 ^a | 5.49±0.91 ^a |
| Off-flavor ⁵⁾ | 0.51±0.48 ^b | 0.69±0.53 ^b | 0.93±0.42 ^b | 3.27±0.80 ^a |
| Odor acceptability ⁶⁾ | 7.56±0.97 ^a | 7.54±0.84 ^a | 6.85±0.89 ^a | 3.48±0.56 ^b |
| Color acceptability ⁷⁾ | 7.29±0.72 ^b | 7.02±0.66 ^a | 6.97±0.97 ^a | 3.41±0.56 ^b |
| Overall acceptability ⁸⁾ | 7.45±0.80 ^a | 7.72±0.71 ^a | 6.45±0.86 ^a | 3.25±0.74 ^b |

¹⁻⁵⁾ The sensory evaluation was conducted by 50 panelists using 7-point category scaling method(0 point: none at all, 1 point: just detectable, 2 points: very mild, 3 points: mild, 4 points: mild-distinct, 5 points: distinct, 6 points: distinct strong, 7 points: strong).

⁶⁻⁸⁾ The sensory evaluation was conducted by 50 panelists using 9-point hedonic scaling method(1 point: dislike extremely, 2 points: dislike very much, 3 points: dislike moderately, 4 points: dislike slightly, 5 points: neither like nor dislike, 6 points: like slightly, 7 points: like moderately, 8 points: like very much, 9 points: like extremely).

⁹⁾ Values are mean±standard deviations of 25 panels, different superscripts within a row indicates significant difference at $p < 0.05$.

색상에 대한 기호도는 CC 첨가율이 높아짐에 따라 평균 값으로는 감소하는 경향을 보였으나 0~40% 첨가구에서는 유의차가 없었으며, 60% 첨가구에서는 크게 낮았다. 종합적인 기호도는 평균값으로는 20% 첨가구가 가장 높았으나 0~40% 범위에서는 유의차가 없이 높은 값을 나타내었으며 60% 첨가구는 현저하게 낮은 값을 나타내었다.

요약 및 결론

키토산(MW 2025kDa) 분말을 0.25% 되게 첨가하여 발효시켜 동결건조한 청국장(CC)을 0, 20, 40 및 60% 되게 첨가하여 구운 쿼펄 쿠키의 품질 특성을 조사하였다. CC 첨가구의 bulk density는 대조구보다 컸으나 첨가구간에는 유의차가 없었다. CC의 첨가비율이 높아짐에 따라 경도는 감소한 반면 깨짐성(brittleness)과 탄력성(springiness)은 증가하는 경향을 나타내었고 부착성(cohesiveness)과 점착성(gumminess)은 유의차가 없었다. CC의 첨가율이 높아짐에 따라 L*값과 hue angle은 감소한 반면 a*값은 증가하였으며, b*값은 큰 변화를 보이지 않았다. Glucosamine 함량은 대조구(27.34 mg%)보다 첨가구(40.63~93.75 mg%)에서 높았으며, 첨가율이 높아짐에 따라 증가하였으며 대조군은 저장에 따라 감소한 반면 첨가구는 10일 저장시 저장초기와 동일한 항산화력을 유지하였다. 관능 검사 결과 신맛, 단맛, 구수한 맛은 대조구와 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 불쾌취는 0~40% 범위에서는 차이를 보이지 않았으나 60% 첨가구에서는 청국장 냄새가 약하게 나타났으며 쿼펄이 가지는 독특한 냄새에 대한 기호도도 CC를 20~40% 범위로 첨가한 경우에는 영향을 미치지 않았다. 색상에 대한 기호도는 0~40% 첨가구에서는 유의차가 없었으나 60% 첨가구에서는 크게 낮았다. 종합적인 기호도는 20% 첨가구가 양호하였다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 지정 대구가톨릭대학교 해양바이오 산업화연구센터의 지원에 의한 것입니다.

문헌

- Ana GI, Dietrich K (1988) Effects chitosan on yield and compositional data of carrot and apple juice. *J Food Sci* 53: 1707-1709.
- Cheigh HS, Lee JS, Lee CY (1993) Antioxidative characteristics of melanoidinrelated products fractionated from fermented soybean sauce. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 570-575.
- Chun KH, Kim BY, Son T, Hahm YT (1997) The extension of Tofu shelf-life with water-soluble degraded chitosan as immersion solution. *Korean J Food Sci Technol* 29: 476-481.
- Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Kozukue Nobuyuki, Lee KR (2004) Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: December 63-69.
- Han JS, Kim JA, Han KG, Kim DS (2004) Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 63-69.
- Hosoi T (1996) Recent progress in treatment of osteoporosis. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 33: 240-244.
- Jung YK, Lee MY, Park BH, No HK, Kim SD (2005) Quality characteristic of chunggukjang prepared by using soybean soaked with chitosan solution. *2005 Symposium Abstract of The East Asian Soc Dietary Life: Dietary life and meat of east Asia*. Guhmok Publishing Co Seoul. p 118.
- Kanauchi O, Deuchi K, Imasato Y, Kobayashi E (1994) Increasing effect of a chitosan and ascorbic acid mixture on fecal dietary fat excretion. *Biosci Biotech Biochem* 58: 1617-1620.
- Kang SG, Park SH, Kim HJ, Ham KS (2001) Chitosan treatment during the preparation of dried laver affects microbial growth and quality. *J Chitin Chitosan* 6: 150-154.
- Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY (2002) Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34: 642-646.
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS (2002) Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J Food Sci Technol* 34: 637-641.
- Kim JH, Lee YT (2004) Effects of barley bran on the quality of sugar-snap cookie and muffin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1367-1372.
- Kim SG, Jo NJ, Kim YH (1999) *Technology of Bread and Cake*. B&C World Publishing Co Ltd, Seoul. p 157-169.
- Kim SH (2002) Development of seasoned whangseoke-jeot with chitosan. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 34-42.
- Kim SH, Yang JL, Song YS (1999) Physiological functions of chungkukjang. *Food Ind Nutr* 4: 40-46.
- Kim SS, Lee JH, Ahn YS, Kim JH, Kang DK (2003) A fibrinolytic enzyme from *Bacillus amyloliquefaciens* D4-7

- isolated from chunggukjang; Its characterization and influence of additives on thermostability. *Kor J Microbiol Biotechnol* 31: 271-276.
- Kim WK, Choi KH, Kim YT, Park HH, Choi JY, Lee YS, Oh HI, Kwon IB, Lee SY (1996) Purification and characterization of fibrinolytic enzyme produced from *Bacillus* sp. strains CK 11-4 screened from chunggukjang. *Appl Environ Microbiol* 62: 2482-2488.
- Koh WB, Noh WS (1997) Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Soc Dietary Life* 7: 159-165.
- Kwak DY, Kim JH, Kim JK, Shin SR, Moon KD (2002) *Korean J Food Preservation* 9: 304-308.
- Lee HY, Kim SM, Kim JY, Youn SK (2002) Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. *Korean J Food Sci Technol* 34: 449-453.
- Lee HY, Kim SM, Kim JY, Youn SK (2002) Effect of addition of chitosan on improvement for shelf-life of bread. *J Korean Soc Food Science Nutr* 31: 445- 450.
- Lee JS, Lee HJ (2000) Effects of chitosan and organic acid salts on the shelf-life and pectin fraction of kimchi during fermentation. *Korean J Food Nutr* 13: 319-327.
- Lee SB, Lee YK, Lee MY, No HK, Kim SD (2005) 2005 Solubility and antioxidation activity of chitosan-ascorbate. 2005 Symposium Abstract of The East Asian Soc Dietary Life: Dietary life and meat of east Asia. Guhmok Publishing Co Seoul. p 119.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT (1987) *Sensory evaluation techniques*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA. p 39-112.
- Okamoto A, Hanagata H, Kawamura Y, Yanagida F (1995) Anti-hypertensive substance in fermented soybean natto. *Plant Foods Hum Nutr* 47: 39-47.
- Okamoto A, Hanagata H, Matsumoto E, Kawamura T, Koizumi Y, Yanagida F (1995) Angiotensin I converting enzyme inhibitory activities of various fermented foods. *Biosci Biotechnol Biochem* 59: 1147-1149.
- Park BH, Cho HS, Oh BY (2002) Physicochemical characteristics of kimchi treated with chitosan during fermentation. *Korean J Human Ecology* 5: 85-93.
- Park BH, Cho HS, Park SY (2005) A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
- Park SM, Kim YS, Yoon IC, Seo EH, Ko BS, Choi SB (2002) Development and hypoglycemic effect of low-fat and sugar-free cookie. *Korean J Food Sci Technol* 34: 487-492.
- Park SM, Youn SK, Kim HJ, Ahn DH (1999) Studies on the improvement of storage property in meat sausage using chitosan(1). *Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 167-171.
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K (1999) Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with replacement of sucrose with sugar alcohols. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 850-857.
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K (1999) Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols (II) Textural characteristics of sugar alcohol cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1044-1050.
- Shin TH (2003) *Hotel bakery*. Crown Publishing Co. Seoul. p. 102-103.
- The Korean Society of Food Science and Nutrition (2000) *Handbook of Experiments in Food Sci Nutr(Food Sci)*. Hyoil Publishing Co. Seoul. p 648-649.
- Wei H, Wei L, Frenkel K, Bowen R, Barnes S (1993) Inhibition of tumor promotor-induced hydrogen peroxide formation *in vitro* and *in vivo* by genistein. *Nutr Cancer* 20: 1-5.
- Wrolstad RE, Acree TE, Decker EA, Penner MH, Reid DS, Schwartz SJ, Shoemaker CF, Smith DM, Sporns P (2003) *Handbook of Food Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons Inc Hoboken New Jersey USA. p 656-657.
- Yoo JY (1997) Present status of industries and research activities of Korean fermented soybean products. *The Microorganism and Industry* 23: 13-30.
- Youn HK, Choi HS, Hur SH, Hong JH (2001) Antimicrobial activities of viscous substance from chunggukjang fermented with different *Bacillus* spp. *J Fd Hyg Safety* 16: 188-193.
- Youn SK, Kim YJ, Ahn DH (2001) Antioxidative effects of chitosan in meat sausage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 477-481.

(2005년 5월 23일 접수, 2005년 8월 11일 채택)