

고추장을 첨가한 쿠키의 품질 특성 및 항산화성

김도연 · 유승석*

세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics and Antioxidant Activities of Cookies added with *Gochujang*

Do-Yeon Kim and Seung-Seok Yoo*

Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 05006, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of adding *gochujang* addition to cookie dough on the quality characteristics of cookies. Cookies were prepared by replacing 0%, 5%, 10%, 15% and 20% flour with *gochujang*. The *gochujang* pH, total soluble solid and salinity were 4.84 ± 0.02 , $63.33 \pm 4.19\%$ and $7.63 \pm 0.09\%$, respectively. The moisture content in *gochujang* was $40.10 \pm 0.10\%$, and the color values of *gochujang* were as L-value 24.46 ± 0.06 , a-value 10.18 ± 0.13 , and b-value 7.44 ± 0.10 . The pH values of cookies decreased according to the addition of *gochujang*. The values of density and loss rate in cookies were not-significantly different among the samples. Spread factor and moisture content of cookies increased with amounts of added *gochujang*. The salinity and total soluble solid content of cookies with *gochujang* were significantly higher than those of the control. L-value was significantly reduced, and a-value and b-value increased by adding *gochujang*. Total phenolic content and DPPH free radical scavenging activities were increased according to the amount of *gochujang*. For sensory evaluation, *gochujang* added cookies were more preferred in terms of color, softness and overall preference. Overall, these results indicate that adding 10% *gochujang* is desirable for making *gochujang* cookies.

Key words : *Gochujang*, cookie, quality characteristics, scavenging activities

서론

장(醬)은 콩을 주원료로 하여 발효과정을 거쳐 제조한 식품으로 다양한 원료와 여러 가지 발효방법을 이용하여 제조한다. 우리나라에서는 콩을 이용하여 발효한 제품을 장류로 대부분 분류하고 있다(Chae IS 등 2008). 장류의 역사는 콩의 이용과 함께 시작되었다고 볼 수 있는데, 콩을 주원료로 하여 향신료인 고추, 메주, 쌀 등의 전분질 원료를 이용하여 발효시킨 것이 고추장(*gochujang*)이다. 이는 세계 여러 나라에서 찾아 볼 수 없는 우리나라만의 고유하고 독특한 전통의 발효식품으로 우리의 식생활에서 빼놓을 수 없는 조미식품 중 하나이다(Cho HO 등 1981). 고추장은 메주 또는 코지에 함유되어 있는 효소에 의해 전분질 재료를 분해시키고, 이 과정에서 생성된 당에 의한 단맛, 콩 단백질의 분해 과정에 의해 생성된 구수한 맛, 유기산에 의해 생성된 신맛, 고춧가루에 의한 매운맛 등의 다양한 맛이 조화를 이루어(Koh JY 등 2013) 칠리소스, 토마토소스 등과 같은 서양의 소스처럼 다양한 요리에 이용할 수 있다. 또한 발효과정을 통해 영양성

분이 증대되어 생성된 단백질, 비타민, 캡사이신 등을 함유하고 있어 영양학적으로 우수한 식품이다(Yang HT & Choi HJ 2005). 특히 고추장의 원료인 고추는 캡사이신(capsaicin)이라는 매운 성분이 있는데, 이는 지방세포를 분해하여 에너지로 사용하여 항비만 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 이 매운맛 성분은 적당량 섭취할 시 비위를 가라앉게 하고, 안정감을 주기도 하며, 땀이 나게 하여 감기 등 여러 질병의 예방과 치료에도 효과적이라는 연구결과가 보고되었다(Chung KR 2016). 고추장의 생리학적 성분들이 소비자들의 주목을 받기 시작하면서 고추장에 다양한 부재료를 첨가한 고구마를 첨가한 고추장(Park SA & Kim DH 2016), 감 시럽을 첨가한 고추장(Koh JY 등 2013), 브로콜리를 첨가한 고추장(Oh YS 등 2013), 홍감자를 이용한 고추장(Kim OR & Kim DH 2012) 등의 연구들이 보고되었다.

최근 제과 제품의 소비와 시장의 규모는 국내외적으로 증가 추세에 있다(Yu HH 2014). 그 중 쿠키는 수분함량이 낮아 저장성이 우수하며, 다양한 모양과 맛을 가지고 있어 남녀 노소를 불문하고 애용되는 간식이다(Shin IY 등 1999). 제과류 중 쿠키는 밀가루와 설탕, 유지, 계란 등을 주원료로 하여 만드는 감미가 높고 맛이 우수한 제품이다. 현대의 식생활은

* Corresponding author : Seung-Seok Yoo, Tel: +82-2-3408-3824, Fax: +82-2-3408-4313, E-mail: yss2@sejong.ac.kr

배를 채우는 기본적인 욕구에서 더 나아가 건강과 기호적인 측면 등 다양한 측면으로 기능성 식품에 대한 관심이 증가하고 있다. 건강지향적인 식품을 선호하고 있으며, 이에 대한 관심이 커지고 있다. 이에 따라 간편 간식인 쿠키에 다양한 기능성 재료를 첨가한 연구가 이루어지고 있다(Lee JA & Yoon JY 2016). 이와 관련하여 도토리 분말을 첨가한 쿠키(Joo SY 등 2013), 자색고구마를 이용한 쿠키(Liu YN 등 2013), 황기를 첨가하여 제조한 쿠키(Lim JM 등 2013), 아로니아 분말을 첨가한 쿠키(Lee JA & Yoon JY 2016) 등에 관한 연구가 보고되고 있다.

최근 들어 아시아 음식에 대한 관심이 증가하고 있는데, 미국의 경우 아시아의 매운 음식에 관한 관심 증가, 유럽과 동남아의 경우 한식당의 현지 진출 및 해외 음식 박람회 등의 요인이 작용하여 고추장의 수출 또한 늘고 있다. 2014년 기준 고추장 수출액은 24,452 천 달러로 전년 대비 24% 가량 증가하였고, 앞으로 더 증가할 전망이다(Ministry of Agriculture & Food and Rural Affairs 2014). 고추장의 세계화를 목표로 한 연구로는 고추장 소스 개발(Cho KH & Kang SA 2015), 치즈를 첨가한 고추장(Son MY 2011)이 보고되었다. 또한 고추장을 식품에 첨가하여 고추장의 활용도를 높이기 위한 연구로는 고추장 빵(Kim DY & Yoo SS 2016), 고추장 떡(Kim SH 2009) 등이 보고되어 고추장을 요리에서 조미료로 사용하던 것을 식재료의 하나로 취급하여 적용한 연구들이 진행되고 있다. 이렇게 고추장을 활용한 연구들이 다양하게 보고되고 있지만, 고추장의 맛을 위해 부재료를 첨가한 연구가 대부분이며, 고추장을 활용한 제품에 대한 연구는 현재까지 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 고추장을 쿠키에 접목시켜 고추장의 활용도를 높이려 하였다. 새로운 제과재료로서의 가능성을 알아보고자 하였다. 이에 다양한 기능성과 생리적 활성을 가지고 있는 고추장을 활용하여 제조한 쿠키의 품질 특성을 알아보고, 향산화성을 알아봄으로써 고추장 쿠키의 제조에 있어 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 버터(Lotte, Chungnam, Korea), 박력분(Cheiljedang, Gyeongnam, Korea), 설탕(Cheiljedang, Gyeongnam, Korea), 베이킹 파우더(Jenica, Chungman, Korea), 계란(Pulmuone, Gyeongbuk, Korea), 소금(Hanju, Jeonnam, Korea), 고추장(Cheiljedang, Gyeongnam, Korea)은 대형마트에서 구입하여 사용하였다. 이때 사용한 고추장은 시장점유율이 높고 시장에서 손쉽게 구매할 수 있는 제품으로 선정하였고(Park

KH 2012), 시판 공장식 고추장을 사용함으로써 발효 제품이 가질 수 있는 발효의 불균일성을 최대한 배제하고자 하였다.

2. 고추장 쿠키의 제조

쿠키의 배합은 선행연구(Park GS 등 2008)의 배합비를 응용하였고, Table 1에 나타내었다. 쿠키 제조 시 고추장 첨가 비율은 예비실험을 걸쳐 baker's percent의 배합비에 따라 밀가루 양 대비 5%, 10%, 15%, 20%를 첨가하였고, 이때 재료의 배합량을 동일하게 맞추기 위하여 baker's percent의 기준이 되는 밀가루 양을 고추장 첨가량만큼 줄여 사용하였다. 고추장 쿠키 제조는 믹싱기(5K45SS, Kitchen Aid, MI, USA)에 버터를 넣고 Speed 2로 2분간 교반 후 소금과 설탕, 물엿을 넣으며, Speed 4에서 5분간 믹싱하여 크림화하였다. 여기에 계란을 2회로 나누어 넣으며, Speed 6에서 10분간 교반하였다. 박력분과 고추장을 넣고 가볍게 섞어 반죽을 마무리하였다. 완성된 반죽은 마르지 않게 비닐로 덮은 후 냉장고에서 30분간 휴지하였다. 휴지가 끝난 반죽은 밀대를 이용하여 편 후 높이 15 mm, 직경 50 mm의 원형의 쿠키틀로 찍어내어 윗불 180℃, 아랫불 160℃의 데코오븐(FDO-7102, Daeyoung, Anshan, Korea)에서 15분간 구웠으며, 완성된 쿠키는 실온에서 2시간 방냉한 후 품질 특성 및 관능평가에 사용하였다.

3. 고추장의 품질 특성 측정

고추장 2 g과 증류수 18 mL를 혼합하여 원심분리한 후 여

Table 1. Formulas for cookie with various levels of gochujang

Ingredients (g)	Samples ¹⁾				
	CON	GC1	GC2	GC3	GC4
Flour	100	95	90	85	80
Butter	66	66	66	66	66
Sugar	35	35	35	35	35
Salt	1	1	1	1	1
Starch syrup	5	5	5	5	5
Egg	15	15	15	15	15
Gochujang	0	5	10	15	20
Total	221	221	221	221	221

¹⁾ CON: Cookies with 0% Gochujang.
GC1: Cookies with 5% Gochujang.
GC2: Cookies with 10% Gochujang.
GC3: Cookies with 15% Gochujang.
GC4: Cookies with 20% Gochujang.

과하여 실험에 사용하였다. 염도와 당도는 각각 염도계(ES-421, Atago Co, Tokyo, Japan) 굴절당도계(PR-101, Atago Co, Tokyo, Japan)를 사용하였고, pH는 pH meter (PB-10, artorius AG, Goettingen, Germany)를 이용하여 각각 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 수분 함량은 상압가열 건조법에 의해 측정하였고, 색도는 색차계(Chroma meter CR-300, minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 표준백판(L=93.57, a=-0.13, b=0.12)으로 보정하여 각각 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 아미노태 질소 함량은 formol 적정법에 따라 측정하였고(Shin DH 등 1997), 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

4. 고추장 쿠키의 품질 특성 측정

1) 고추장 쿠키 반죽의 pH 및 밀도 측정

쿠키 반죽 10 g과 증류수 90 mL를 혼합하여 원심분리한 후 여과하여, pH meter를 이용하였고, 밀도는 100 mL의 mess cylinder에 증류수 50 mL를 넣고 쿠키 반죽 10 g을 넣었을 때 늘어난 높이를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비를 구하였다. 실험은 각각 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

2) 고추장 쿠키의 퍼짐성 측정 및 굽기손실률 측정

쿠키의 퍼짐성(Spread factor)은 쿠키 6개의 직경(mm)과 두께(mm)를 측정한 후, 평균을 구하여 아래의 식에 대입하여 나타내었다. 쿠키의 굽기 손실률은 굽기 전, 후의 무게차이를 굽기 전 반죽의 무게로 나눠 구하였고, 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

쿠키의 퍼짐성 (%) =

$$\frac{\text{쿠키 6개의 평균 직경 (mm/개)}}{\text{쿠키 6개의 평균 두께 (mm/개)}} \times 100$$

3) 고추장 쿠키의 염도 및 당도 측정

쿠키의 염도와 당도는 쿠키 시료 10 g과 증류수 90 mL를 혼합한 후 균질화 및 원심분리하고, 상등액을 취하여 염도계 및 굴절당도계를 사용하였고, 실험은 각각 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

4) 고추장 쿠키의 경도 측정

쿠키의 경도는 texture analyser(TA-XT2, Stable Micro System Ltd., Haslemere, England)로 tooth type의 blade를 사용하여 쿠키가 부서질 때 받게 되는 최대의 힘(Maximum force)을 경도(Hardeness)로 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

측정조건은 blade No.32 plunger diameter 40 mm, load cell 5.0 kg, test time 3.0 sec이었다.

5) 고추장 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도는 색차계를 사용하여 표준백판(L=93.57, a=-0.13, b=0.12)으로 보정하여 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

6) 고추장 쿠키의 수분함량 측정

쿠키의 수분은 시료 2 g을 적외선 수분 측정기(FD-610, Kett, Tokyo, Japan)를 이용하여 105℃에서 10분간 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

5. 고추장 쿠키의 항산화 활성 측정

1) 고추장 쿠키의 총 폴리페놀 함량 측정

쿠키의 총 폴리페놀 함량 측정(Lee CS 등 2015)은 시료 10 g에 메탄올 90 mL를 혼합하여 균질화하고, 실온에서 24시간 추출하였다. 원심분리기(FLETA-40, Hanil Science Industrial, Gimpo, Korea)를 사용하여 3,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 Whatman No. 1 여과지로 여과시킨 후 사용하였다. 시료액 150 µL에 증류수 2,400 µL를 가한 후 2 N Folin Ciocalteu 150 µL를 첨가하고 3분간 방치하였다. 1 N sodium carbonate (Na₂CO₃) 300 µL를 가한 뒤 2시간 동안 암소에 방치한 후 분광광도계(X-ma 1200V, Human Co. Ltd., Seoul, Korea)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이때 표준물질로 gallic acid를 이용하여 검량곡선을 작성하였고, 총 폴리페놀 함량 측정은 시료 100 g 중의 mg gallic acid(mg GAE/100 g)로 나타내었다.

2) 고추장 쿠키의 DPPH Free Radical 소거능 측정

쿠키의 DPPH free radical 소거능 측정은 추출한 시료 4 mL에 0.2 mM DPPH 1 mL를 가하고, 교반한 후 암소에서 30분간 방치 후 517 nm에서 흡광도를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료액 대신 메탄올을 가한 대조군의 흡광도를 측정하여 DPPH free radical 소거 활성을 백분율로 나타냈다.

6. 고추장 쿠키의 관능적 품질 특성

쿠키의 관능검사는 세종대학교 외식경영학과 학생 30명을 선정하여 실시하였다. 9점 척도법을 사용하여 색(Color), 매운맛(Hot taste), 짭맛(Salty taste), 향(Flavor), 부드러운 정도(Softness), 전반적인 기호도(Overall Preference) 등의 항목에 1점(매우 싫어한다)에서 9점(매우 좋아한다)까지의 점수에 평가하도록 하였다.

7. 통계분석

쿠키의 통계분석은 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 17.0 for Window, Chicago, IL, USA)를 이용하여 분산분석을 실시하였다. 실험은 3회 반복하여 평균과 표준편차를 구하였으며, $p<0.05$ 수준에서 duncan의 사후검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 고추장의 품질 특성

1) 고추장의 물리학적 특성

고추장의 염도, 당도, pH, 수분의 측정 결과, 염도는 $7.63\pm 0.09\%$, 당도 $6.33\pm 4.19\%$, pH 4.84 ± 0.02 , 수분 $40.10\pm 0.10\%$ 로 각각 나타났다. 고추장은 숙성기간, 효모 등의 요인에 의해 이들 값이 다양한 범위를 나타낸다고 하였다(Lee SY 등 2013). 고추장의 염도는 숙성과정에서 보존성에 영향을 주는 요인인데, 다시마와 키토산을 첨가하여 제조한 고추장(Kwon YM & Kim DH 2002)의 염도는 $8.66\sim 9.13\%$ 로 나타났고, 사과 고추장(Lee EY & Park GS 2009)의 경우 $13.27\sim 14.20\%$ 로 나타나 본 실험에 사용한 고추장의 염도가 더 낮은 것으로 나타났다. 고추장의 당 성분은 미생물의 전분 가수분해 효소 작용에 영향을 받아 숙성이 진행될수록 함량이 높아지는 경향을 나타내며, 첨가 부재료에 따라 다양한 값을 나타낸다. 사과주스 첨가 고추장의 당도는 $37\sim 42\%$ 이었고(Lee EY & Park GS 2009), 두부분말을 첨가한 고추장의 당도는 2% 로 나타나(Kim HY 등 2012) 본 실험에서 사용한 고추장의 당도와 차이를 나타냈다. 이는 고추장 제조 시 첨가되는 부재료에 따라 당도의 편차가 큰 것으로 생각된다. 고추장의 pH는 숙성 과정 중 미생물에 의한 발효 산물과 밀접한 관계가 있는데, 선행연구에 따르면 숙성 기간에 따라 pH는 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 다시마와 키토산을 첨가한 고추장의 경우, pH $4.6\sim 5.1$ 의 범위를 나타냈고(Kwon YM & Kim DH 2002), 고구마를 첨가한 고추장(Park SA & Kim DH 2016)은 pH $4.9\sim 5.2$ 의 범위를 보여 본 실험에 사용한 고추장의 pH 4.84 ± 0.02 와 일치하는 경향을 나타내었다. 고추장의 수분은 관능특성에서 중요한 인자로 작용하며, 수분함량이 너무 적으면 유동성이 없어져 다른 식품에 첨가하기에 좋지 않다(Chae IS 2008). 본 실험에 사용한 고추장은 개량식으로 제조된 제품이었는데, 개량식으로 만든 고추장의 수분함량이 숙성기간에 따라 $41\sim 45\%$ (Kim HY 등 2012), $41\sim 57\%$ (Kim OR & Kim DH 2012)로 나타났는데, 선행연구에 따르면 고추장 제조 초반에는 40% 수준의 수분함량을 보였고, 저장기간이 늘어남에 따라 수분함량 증가하였다고 하여

본 실험에서 사용한 제품의 경우 발효를 제어하며 유통기간 동안 일정한 품질을 유지해야 하는 공장식의 개량식 고추장이었기 때문에 발효초기의 수분함량을 유지하도록 고추장이 제조된 결과로 생각된다. 본 실험에 사용한 고추장 또한 이러한 요소들에 영향을 받았을 것으로 생각된다. 색도는 L값 24.46 ± 0.06 , a값 10.18 ± 0.13 , b값 7.44 ± 0.10 으로 나타났는데, 고추장의 색은 소비자가 고추장의 품질을 평가하는데 중요하게 작용하는 요소 중 하나로 인식된다. 또한 색도는 고추장에 첨가되는 부재료에 따라 다양한 값을 나타낸다고 하였다(Kim HY 등 2012).

2. 고추장 쿠키 반죽의 특성

1) 고추장 쿠키 반죽의 pH 및 밀도

고추장을 첨가한 쿠키 반죽의 pH와 밀도 측정 결과는 Table 2와 같다. pH는 대조구가 6.43 ± 0.01 로 가장 높은 값을 나타내었고, 고추장 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다($p<0.001$). 고추장을 첨가한 고추장 빵에 관한 연구(Kim DY & Yoo SS 2016)에서 반죽에 첨가되는 고추장량이 증가할수록 pH가 감소하는 경향을 나타내어 본 연구결과와 일치하였다. 또한 크랜베리(Choi JE & Lee JH 2015)와 아사이베리(Choi YS 등 2014)를 첨가한 쿠키에 관한 연구에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 pH도 함께 낮아지는 경향을 보인 것과 일치하였다. 이는 본 실험에서 사용한 고추장의 pH인 4.84 ± 0.02 가 반죽의 pH보다 낮은 값을 나타내어, 첨가량이 증가할수록 pH 또한 함께 감소한 것으로 생각된다. 고추장의 pH는 숙성기간과 효소에 의해 변화를 일으키는데, 이러한 이유로 인해 나타난 고추장의 pH와 첨가량이 영향을 준 것으로 생각된다. 또한 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 색에

Table 2. pH and density value of cookie dough with go-chujang

Samples ¹⁾	pH	Density value (g/mL)
CON	$6.43\pm 0.01^{a2)}$	0.50 ± 0.03
GC1	6.35 ± 0.00^b	0.50 ± 0.13
GC2	6.25 ± 0.01^c	0.45 ± 0.00
GC3	6.12 ± 0.00^d	0.44 ± 0.02
GC4	6.02 ± 0.00^e	0.44 ± 0.46
F-value ³⁾	890.464***	3.382 ^{NS}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1, Mean $\pm$ S.D.(n=3).

²⁾ Means in the bars with different superscripts (^{a-e}) are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{NS} not significant.

영향을 줄 수 있는데, 쿠키 반죽의 pH가 높을수록 갈색도가 높게 나타났다는 연구결과를 보았을 때, 본 연구에서도 반죽의 pH가 제품의 색에 영향을 줄 수 있을 것이라 생각된다 (Kim HY 등 2002).

쿠키 반죽의 밀도는 대조구가 0.50 ± 0.03 으로 나타났고, 고추장 첨가량이 증가에 따라 밀도는 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 이는 상수리(Kim OS 등 2012)를 이용한 쿠키와 여주가루를 이용하여 제조한 쿠키(Moon SL & Choi SH 2014)에서 나타난 경향과 일치하였다. 반죽의 밀도는 쿠키의 품질을 평가할 수 있는 중요한 지표 중 하나로 팽창 정도를 알 수 있다(Cho HS 등 2006). 본 연구에서는 고추장 쿠키 반죽의 밀도는 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 고추장 첨가량이 쿠키 반죽의 수분 증가율에는 유의적으로 영향을 미쳤으나, 밀도에는 영향을 미치지 못한 결과로 생각된다.

3. 고추장 쿠키의 물리화학적 품질 특성

1) 고추장 쿠키의 퍼짐성 및 굽기손실률

고추장을 첨가한 쿠키의 퍼짐성 및 굽기손실률은 Table 3과 같다. 쿠키의 퍼짐성은 대조구 5.08 ± 0.04 , 첨가구 $5.30 \pm 0.06 \sim 7.80 \pm 0.38$ 로 나타나 고추장 첨가량이 늘어날수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p < 0.001$). 이는 흑미 미강 쿠키에 관한 연구(Joo SY & Choi HY 2012)와 도토리 첨가 쿠키에 관한 연구(Joo SY 등 2013)의 연구와 일치하는 경향을 나타내었다. 대조구에 비해 고추장 첨가구의 밀가루 함량이 감소하였고, 이로 인해 밀가루가 가지고 있는 글루텐의 함

량이 감소한 반면, 상대적으로 고추장이 가지고 있는 수분으로 인해 반죽의 수분함량이 높아져 퍼짐성이 높아진 것으로 생각된다(Shim EA 등 2012). 쿠키 반죽의 퍼짐성은 반죽의 점성과 수분함량 및 단백질 함량 등에 영향을 받으며, 반죽에 첨가되는 부재료의 이화학적 특성이 퍼짐성에 영향을 미칠 수 있다. 쿠키의 퍼짐성은 품질을 측정하는 요소 중 하나로 제품의 제조 과정에서 반죽의 두께가 감소하고, 상대적으로 직경이 커지게 된다. 또한 쿠키의 퍼짐성은 반죽의 점도에 영향을 받는데, 쿠키를 구울 때 오븐의 온도가 올라가게 되면 반죽의 건조 정도가 높아지게 되고, 이에 따라 유동에 필요한 점도를 잃었을 때 퍼짐성이 멈춰지게 된다(Kim HY 등 2002). 본 연구에서는 고추장의 첨가량이 증가할수록 반죽 내 수분함량이 높아졌고, 이로 인해 오븐 내에서 건조되는 시간이 지연됨에 따라 퍼짐성이 멈춰지는 시간 또한 늦춰지게 되어 퍼짐성이 증가하는 것으로 생각된다.

고추장 쿠키의 굽기손실률은 대조구 $10.84 \pm 3.57\%$, 첨가구 $11.61 \pm 1.89\% \sim 9.37 \pm 1.74\%$ 로 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 쿠키 반죽의 퍼짐성이 증가하면 오븐 내에서 수분 증발이 용이해지기 때문에 굽기손실률이 증가한다고 하였는데(Joo SY & Choi HY 2012; O H 등 2016), 본 연구에서 고추장 첨가에 따른 쿠키의 굽기손실률 차이는 나타나지 않았다. 쿠키는 반죽 내 물과 밀가루가 혼합된 상태에서 오븐에서 구워지는 과정을 거치게 된다. 이 과정에서 열에 의하여 팽창을 하고 물이 수증기의 형태로 변하여 빠져나가게 되어 반죽의 손실이 발생하게 된다. 본 연구에서 고추장 첨가에 따른 퍼짐성의 증가는 굽기 손실률에 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다. 이는 솔잎 쿠키에 관한 연구(Choi HY 2009), 건오디박 첨가 쿠키에 관한 연구(Jeon HL 등 2013)의 연구결과와 일치하는 경향을 보였다.

2) 고추장 쿠키의 수분함량, 염도, 당도, 경도 및 색도

고추장 첨가 쿠키의 수분 함량은 Table 4와 같다. 쿠키의 수분함량은 대조구가 5.50%로 가장 낮은 값을 나타내었고, 고추장 첨가량이 증가할수록 수분함량 또한 증가하여 20% 첨가구에서 7.13%로 가장 높은 값을 나타내어 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). 이는 쌀가루를 첨가하여 제조한 울금 쿠키(Choi SH 2012)와 흑미 가루를 첨가한 쿠키(Kim YS 등 2006)에서 부재료가 가진 수분함량이 밀가루의 수분 함량보다 높을 경우, 부재료의 첨가량이 증가할수록 수분이 유의적으로 증가하였다는 연구 결과와 일치하였다. 본 실험에서 사용한 고추장의 수분함량은 $40.10 \pm 0.10\%$ 로 나타났고, 고추장 첨가량이 늘어날수록 상대적으로 감소시켜 사용한 밀가루의 양 차이로 인해 수분함량의 차이 또한 나타난 것으로 생각되어진다. 수분함량의 증가는 쿠키의 경도에 영향을 주어 첨가

Table 3. Spread rate and loss rate of cookie with gochujang

Samples ¹⁾	Cookie characteristics	
	Spread rate (%)	Loss rate (%)
CON	$5.08 \pm 0.04^{d2)}$	10.84 ± 3.57
GC1	5.30 ± 0.06^{cd}	11.61 ± 1.89
GC2	5.64 ± 0.05^c	10.84 ± 0.22
GC3	6.05 ± 0.12^b	9.79 ± 2.33
GC4	7.80 ± 0.38^a	9.37 ± 1.74
F-value ³⁾	98.867***	0.489 ^{NS}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1, Mean $\pm$ S.D.(n=3).

²⁾ Means in the bars with different superscripts (a~e) are significantly different at $p < 0.05$ as by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, ^{NS} not significant.

Table 4. Moisture, salinity, total sugar content, hardness and Hunter's color values of cookie with gochujang

Samples ¹⁾	Moisture (%)	Salinity (%)	Total sugar content (°Bx)	Hardness	Hunter's color values		
					L	a	b
CON	5.50±0.10 ^{c2)}	0.20±0.00 ^c	2.30±0.00 ^b	38.70±1.77 ^a	78.14±1.36 ^a	-3.69±0.23 ^c	23.42±0.50 ^c
GC1	6.33±0.35 ^b	0.40±0.00 ^d	2.40±0.10 ^b	32.25±1.92 ^b	72.92±1.39 ^b	4.32±0.46 ^d	30.19±0.36 ^b
GC2	6.90±0.26 ^{ab}	0.70±0.00 ^c	2.90±0.20 ^a	30.54±0.83 ^b	66.39±1.08 ^c	9.59±1.16 ^c	31.70±0.53 ^a
GC3	7.00±0.20 ^a	1.10±0.00 ^b	2.93±0.15 ^a	22.89±3.06 ^c	64.91±0.72 ^c	11.33±0.72 ^b	31.87±0.62 ^a
GC4	7.13±0.55 ^a	1.36±0.05 ^a	3.00±0.26 ^a	21.89±0.38 ^c	60.17±0.58 ^d	13.82±0.86 ^a	31.42±0.47 ^a
F-value ³⁾	12.430 ^{**}	1,046.500 ^{***}	11.360 ^{**}	14.742 ^{***}	127.740 ^{***}	251.132 ^{***}	149.663 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1, Mean±S.D.(n=3).

²⁾ Means in the bars with different superscripts(^{a~c}) are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{NS} not significant.

량이 증가할수록 경도가 감소하게 된다. 본 연구에서 고추장 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아지는 경향을 나타내어 수분함량과 경도간의 상관관계가 있을 것으로 생각된다. 또한 쿠키의 수분함량은 퍼짐성에 영향을 주는 요인 중 하나로 수분함량이 높아질수록 퍼짐성 또한 높아지는 경향을 나타낸다고 하여 본 연구결과와 일치하였다(Shim EA 등 2012).

고추장을 첨가한 쿠키의 염도 및 당도 측정 결과는 Table 4에 나타내었다. 쿠키의 염도는 대조구 0.20±0.00%, 첨가구 0.40±0.00%~1.36±0.05% 나타나 고추장 첨가량이 증가할수록 염도가 증가하는 경향을 나타내었다($p<0.01$). 이는 고추장 첨가 빵의 연구 결과와 일치하는 경향을 보였다(Kim DY & Yoo SS 2016). 제과에서 소금 사용량은 0.5~1.5% 정도인데(Kim DH 1992), 본 연구에서 고추장을 첨가하여 쿠키를 제조할 경우, 밀가루 첨가량 대비 고추장 첨가 20%까지의 함량에서는 제과에서 사용하는 소금량의 범위를 벗어나지 않는 것으로 나타났다. 이러한 고추장 첨가에 따른 염도의 변화는 쿠키의 기호도에 영향을 줄 것으로 생각된다.

고추장 쿠키의 당도는 브릭스 당도(brix)를 이용하였다. 이는 당이 포함된 용액 100 g 중의 당의 농도를 나타내는 단위로 고체류와 액체류의 통일된 당도 측정을 위해 고체류를 죽상으로 만든 후 측정하는 방법을 사용하였다(Shin SC 등 2016). 본 연구에서 측정한 고추장 첨가 쿠키의 당도는 대조구 2.30±0.00%, 첨가구 2.40±0.10%~3.00±0.26%로 나타나 시료간의 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). 이는 천년초 분말을 첨가하여 제조한 쿠키(Jung EJ 등 2013)와 상백피 분말을 첨가하여 제조한 쿠키(Park YI & Joo NM 2014)의 연구결과와 일치하는 경향을 나타내었다. 선행연구에서 쿠키 제조 시 설탕량이 증가할수록 당도 또한 함께 증가한다고 보고하였는데(Jung BM 등 2013), 본 실험에서는 일정한 양의 설탕을 첨가하여 제조하였기 때문에 고추장의 당도가 쿠키에

영향을 준 결과로 생각된다. 고추장 첨가로 인해 달리 나타난 쿠키의 염도 및 수용성 고형분 함량의 차이는 제품의 기호도에 영향을 줄 것으로 생각된다.

고추장을 첨가하여 제조한 쿠키의 경도는 Table 4와 같다. 경도는 고추장 무첨가구 38.70±1.77, 첨가구 32.25±1.92~21.89±0.38로 나타나 유의적으로 감소하는 결과 값을 나타내었다($p<0.001$). 이는 아사이베리 머핀(Kim HS & Yoo SS 2016), 산수유를 첨가한 쿠키(Ko HC 2010)에서 부재료 첨가량이 증가할수록 경도가 감소한다는 연구 결과와 일치하였다. 또한 마늘을 이용하여 제조한 쿠키 연구(Kim HY 등 2002) 결과에서 쿠키의 수분 함량이 증가하면 경도가 감소한다는 경향과도 일치하였는데, 본 실험에 사용한 부재료인 고추장의 수분함량은 40.10±0.10%로 나타나 고추장의 수분이 쿠키에 영향을 주어 경도가 감소하는 경향을 나타낸 것으로 보여진다. 고추장이 가지고 있는 당 성분과 수분이 결합하여 제품의 조직을 촉촉하게 함으로써 경도에 영향을 준 것으로 보인다.

고추장을 첨가한 쿠키의 색도는 Table 4와 같이 나타났다. 명도를 나타내는 L 값은 78.14±1.36~60.17±0.58로 나타나 고추장 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$). 이는 백복령 가루를 첨가하여 제조한 쿠키(Ryu HH 2014)와 노니분말을 첨가하여 제조한 쿠키(Kim SH & Lee MH 2015)의 연구결과와 일치한 경향으로 부재료 첨가량이 증가할수록 명도가 감소하는 것으로 나타났다. 제품에 첨가하는 재료가 가지고 있는 색소에 의해 최종 제품의 색도에 영향을 줄 수 있다는 연구결과(Lee SM 등 2006)에 따라 고추장이 가지고 있는 색도에 의해 첨가량에 따른 색의 차이를 보인 것으로 생각된다. 적색도인 a 값은 0% 첨가구에서는 -3.69±0.23이었고, 고추장 첨가량이 증가할수록 상대적으로 증가하여 20% 첨가구는 13.82±0.86을 나타내어 유의적으로 증가하

는 경향을 나타내었다($p<0.001$). 고추장은 첨가되는 고춧가루가 발효과정을 거치며 특유의 붉은색을 가지는데(Lee SG 1984), 본 실험에 사용한 고추장의 a 값은 10.18 ± 0.13 으로 고추장이 가지고 있는 고유의 색의 특성이 고추장 첨가량에 따라 a 값 변화에 영향을 준 것으로 생각된다. 황색도인 b 값도 고추장 첨가량이 증가할수록 함께 증가하는 경향을 나타내어($p<0.001$) 고추장 무첨가 쿠키(23.42)보다 첨가쿠키(30.19~31.42)에서 현저하게 높았는데, 이는 쿠키를 오븐에서 굽는 과정 중 높은 온도에 의해 비효소적 갈변반응인 마이라드 반응과 카라멜화 반응에 의해 황색도가 증가하는(Shin JH 등 2007) 과정에서 고추장 첨가에 의해 더 색도가 높게 나타난 것으로 생각된다. 이는 구아바 잎 첨가 쿠키(Jeong EJ 등 2012), 알로에 베라 분말 첨가 쿠키(Yu HH 2014)에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 L 값은 감소하였고, a 값과 b 값은 증가하였다고 보고한 색에 대한 결과 값과 일치하는 경향을 보였다.

4. 고추장 쿠키의 항산화 특성

1) 고추장 쿠키의 총 폴리페놀 함량

고추장 쿠키의 총 폴리페놀 함량 측정결과는 Fig. 1과 같다. 대조군은 22.33 ± 0.05 mg/100g의 값을 나타냈고, 고추장 첨가량이 증가할수록 증가하여 첨가군의 폴리페놀 함량은 26.27

~30.37 mg/100g의 값을 나타내었다($p<0.001$). 식물에서 유래된 페놀성 화합물은 단순 phenol류, phenolic acid류, flavonoid류 등이 있으며, 지질의 산화를 억제하여 항균, 항알러지, 항산화 등의 효과가 있다. 황기 주박(Lim JM 등 2013)과 솔잎을 첨가한 쿠키(Choi HY 2009)에서 항산화 특성을 가진 재료들을 쿠키에 첨가할 경우, 그 양이 많아질수록 총 페놀 함량 또한 증가하는 것으로 나타나, 이는 페놀화합물과 항산화능은 서로 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다. 또한 페놀 화합물은 환원제와 수소공여제, singlet oxygen 제거제 등 다양한 종류의 항산화제 역할을 한다고 보고되어 있고, 폴리페놀 화합물을 섭취할 경우 암과 심혈관계 질환 등 각종 질병의 위험을 낮춰 줄 수 있는 것으로 알려져 있다. 그러므로 총 페놀성 화합물의 양을 증가시키는 것은 건강적 기능과 영양적 기능에 있어 매우 좋은 방법으로 보인다고 하였다(Lim JM 등 2013; Choi HY 2009). 본 실험에서 고추장 첨가량이 증가할수록 총 페놀성 화합물의 양 또한 증가하는 결과 값을 나타냈는데, 이러한 현상은 바람직한 것으로 생각되며, 고추장을 쿠키에 가하여 총 페놀함량을 증가시키게 되면 항산화능에도 영향을 줄 것으로 생각된다.

2) 고추장 쿠키의 DPPH Free Radical 소거능

고추장 쿠키의 DPPH free radical 소거능은 Fig. 1과 같다. 메탄올을 가한 대조군의 흡광도를 비교하였을 때 고추장 무

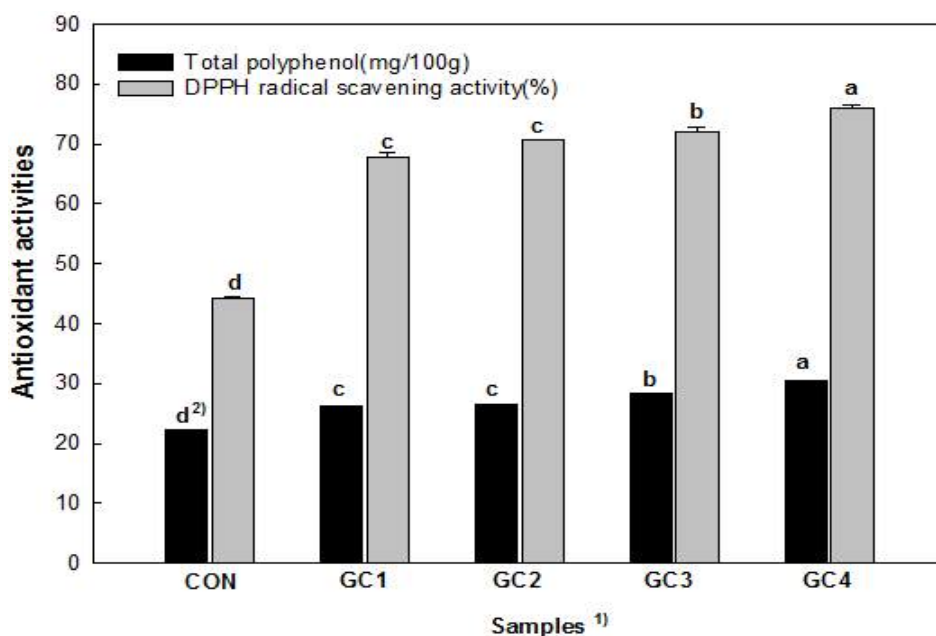


Fig. 1. Contents of total phenolic compounds and DPPH radical scavenging activity of cookie with different amount of gochujang.

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1, Mean $\pm$ S.D.(n=3).

²⁾ Means in the bars with different superscripts (^{a~e}) are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

첨가구의 유리라디칼 소거능은 43.37%로 나타났고, 고추장 첨가량이 증가할수록 라디칼 소거능이 증가하며, 67.82~76.05%의 값을 나타내었다($p<0.001$). 선행연구에 따르면 페놀성 화합물과 항산화능은 서로 양의 상관관계가 있다고 하였는데(Lim JM 등 2013), 본 연구에서 고추장 쿠키의 페놀성 화합물의 양이 증가함에 따라 DPPH free radical 소거능도 함께 증가하는 것으로 나타나, 선행연구 결과 값과 일치하는 경향을 나타내었다. DPPH는 안정한 라디칼을 가진 물질로서 항산화능이 있는 물질과 만나면 라디칼이 소거되어 짙은 자색이 노란색으로 탈색되면서 전자 공여능 측정이 가능하므로 이를 이용하여 산화억제 효과를 비교할 수 있다(Han IH 등 2007). 선행연구에 따르면 고추장은 다양한 재료의 혼합으로 이루어져 있고, 미생물에 의하여 2차 산물 생성이 일어난다. 이러한 결과로 인해 기능성이 나타날 수 있으며, 총 페놀성 화합물 외에도 기타 물질이 항산화능에 영향을 줄 수 있다고 하였다(Oh YS 등 2013). 이러한 이유로 쿠키에 고추장 첨가량이 증가할수록 폴리페놀 함량이 높아졌고, DPPH free radical 소거능이 증가하는 것에 영향을 미친 것으로 보여진다. 쿠키는 저장성이 높은 식품으로 고추장 첨가로 인해 산화를 늦출 수 있다면 저장기간을 더 늘릴 수 있는 방안이 될 수 있을 것으로 생각되어진다.

5. 고추장 쿠키의 관능적 품질 특성

고추장을 첨가하여 제조한 쿠키의 관능적 품질 특성은 Table 5와 같다. 고추장을 첨가하여 제조한 쿠키의 색(color)은 10% 첨가구가 7.10±1.48로 가장 높게 평가되었고, 무첨가구가 4.05±1.60으로 가장 낮게 평가되었다($p<0.001$). 이는 고추장 첨가가 색에 좋은 영향을 준 것으로 생각된다. 반면, 고추장이 가장 많이 첨가된 20% 첨가구가 10% 첨가구에 비하

여 낮은 값을 나타낸 것은 고추장의 색이 너무 진하게 나타난 것으로 생각된다. 고추장을 첨가한 빵의 색에 대한 기호도 평가에서 가장 적은 양의 고추장을 첨가하였을 때 높은 기호도를 나타냈다는 결과를 보았을 때, 고추장 첨가로 인해 나타난 제품의 색은 기호도에 좋지 못한 영향을 미치는 것으로 생각된다(Kim DY & Yoo SS 2016). 매운맛(hot taste)에서 10% 첨가구가 6.95±1.09로 가장 높은 값을 나타내어 0% 첨가구와 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.01$). 이는 고추장이 가지고 있는 특유의 매운맛이 영향을 주었을 것으로 생각된다. 한국인의 매운맛에 대한 기호도는 다양한 분포치를 나타내며, 여러 요인에 의해 매운 맛에 대한 기호도는 다양하게 나타날 수 있다고 하여(Choi JY 등 1994) 매운맛의 기호도가 각기 다른 형태로 나타난 결과로 생각된다. 쿠키는 단맛이 강한 간식으로 적정량의 고추장 첨가로 인한 매운맛의 가미는 쿠키의 기호도에 영향을 주어 무첨가구에 비하여 10% 첨가구의 기호도가 높게 나타난 것으로 생각된다. 이에 고추장 첨가량과 함께 설탕, 소금 등의 재료들의 배합을 적절히 조절하여 매운맛이 쿠키와 잘 어울릴 수 있는 고추장 첨가량에 대한 연구가 더 필요한 것으로 생각되어진다. 짭맛(salty taste)은 무첨가구가 6.70±1.34로 가장 높은 값을 나타내었고, 20% 첨가구가 4.30±1.68로 가장 낮은 값을 나타내며, 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.001$). 이는 고추장 첨가량이 증가하면서 짭맛도 함께 증가하여 관능에 좋지 못한 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 나트륨은 음식의 맛을 증진시키는 역할을 하고, 부패를 방지하며, 단백질을 결합력을 향상시키는 역할을 하지만, 지나친 나트륨의 섭취는 고혈압과 성인병 등을 발생시킬 수 있어 섭취의 주의가 필요하다(Woen MK & Lee YJ 2013). 본 연구에서 나타난 고추장 쿠키의 염도는 무첨가구 0.20±0.00%, 고추장 첨가구 0.40±0.00~1.36±0.05%로 나

Table 5. Sensory characteristics of cookies base with various levels of gochujang

Samples ¹⁾	Sensory parameter ⁴⁾					
	Color	Hot taste	Salty taste	Flavor	Softness	Overall preference
CON ³⁾	4.05±1.60 ^{c2)}	5.40±1.46 ^b	6.70±1.34 ^a	7.00±1.41 ^a	4.30±1.17 ^c	3.70±1.65 ^c
GC1	5.70±1.59 ^b	5.20±1.05 ^b	5.40±1.31 ^b	6.45±1.35 ^a	6.05±1.66 ^b	5.65±1.56 ^b
GC2	7.10±1.48 ^a	6.95±1.09 ^a	5.78±1.51 ^{ab}	6.10±1.55 ^{ab}	7.45±1.46 ^a	7.60±1.35 ^a
GC3	5.15±1.69 ^b	5.75±1.80 ^b	4.95±1.57 ^{bc}	5.45±1.66 ^{bc}	5.75±1.68 ^b	5.85±1.69 ^b
GC4	5.75±2.02 ^b	5.70±1.86 ^b	4.30±1.68 ^c	5.00±1.29 ^c	6.10±1.48 ^b	3.85±1.30 ^c
F-value	8.537***	4.139**	7.284***	5.865***	11.108***	22.330***

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1, Mean±S.D.(n=30).

²⁾ Means in the bars with different superscripts(^{a-c}) are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{NS} not significant.

⁴⁾ 9 point hedonic scale (1:extremely dislike, 9:extremely like).

타나 쿠키의 염도와 짠맛에 대한 기호도를 고려해 보았을 때, 고추장 쿠키 제조 시 기존에 첨가되는 소금량을 감소시키고, 그 양에 대체하는 염도의 고추장을 첨가한다면 고추장 쿠키의 염도에 대한 기호도에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 향(flavor)은 무첨가구가 7.00 ± 1.41 로 가장 높은 값을 나타내었고, 가장 많은 양의 고추장을 첨가한 20% 첨가구가 5.00 ± 1.29 로 가장 낮은 값을 나타내었다($p < 0.001$). 고추장은 숙성기간 중 효모와 젖산균의 작용으로 만들어진 알코올과 유기산 등에 의해 특유의 향미 및 풍미를 생성하게 되는데(Oh HI & Park JM 1997), 이러한 향미 성분이 쿠키에도 영향을 주었을 것으로 생각된다. 고추장이 가지고 있는 특유의 향이 쿠키에 좋지 않은 영향을 주어 나타난 결과로 보이며, 고추장 특유의 발효향이 강하지 않은 시점까지 발효된 고추장을 선택하는 것에 대한 연구가 필요한 것으로 생각된다. 부드러움(softness)에 대한 기호도는 10% 첨가구가 7.45 ± 1.46 으로 가장 높게 평가되었고, 0% 첨가구가 4.30 ± 1.17 로 가장 낮은 값을 나타내었다($p < 0.001$). 고추장 첨가량이 증가할수록 경도는 감소하는 경향을 보였는데, 경도가 부드러움에 대한 기호도에 영향을 주었을 것으로 생각된다. 고추장의 첨가는 쿠키를 부드럽게 해주었고, 적절한 경도는 쿠키의 부드러움에 대한 기호도에 긍정적인 영향을 준 것으로 생각된다. 전반적인 기호도(overall taste)는 10% 첨가구가 7.60 ± 1.35 로 가장 높은 값을 보여 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 반면, 0% 첨가구와 20% 첨가구는 각각 3.70 ± 1.65 , 3.85 ± 1.30 으로 나타나 10% 첨가구와 유의적인 차이를 나타내었는데, 이는 고추장 첨가가 기호도에 있어 긍정적인 영향주지만 과도한 양의 고추장이 첨가될 경우, 전반적인 기호도에 부정적인 영향을 주는 것으로 생각된다. 고추장을 첨가하여 제조한 쿠키의 각각의 항목에 대한 기호도 평가 결과, 무첨가구에 비하여 첨가구의 기호도가 높은 값을 나타내었고, 특히 10% 첨가구가 색, 매운맛, 부드러움, 전반적인 기호도에서 높은 값을 나타내었다. 이에 기호도면에서 고추장 10% 첨가가 쿠키에 가장 적합할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 고추장의 활용도를 높이며 새로운 제과재료로써의 가능성을 알아보고자 다양한 기능성과 생리적 활성을 가지고 있는 고추장을 쿠키에 첨가하여 품질 특성을 알아보았다. 고추장의 이화학적 특성 분석 결과, 고추장의 염도 및 당도는 각각 $7.63 \pm 0.09\%$, $63.33 \pm 4.19\%$ 로 나타났고, pH는 4.84 ± 0.02 , 수분함량은 $40.10 \pm 0.10\%$ 로 나타났다. 고추장의 색도 측정결과, L값은 24.46 ± 0.06 , a값은 10.18 ± 0.13 , b값은 7.44 ± 0.10 으로 나타났다. 고추장을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질 특성 분석결과, pH는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소

하는 경향을 보였고($p < 0.001$), 쿠키의 밀도는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 고추장 첨가량이 증가할수록 쿠키의 퍼짐성은 유의적으로 증가하였으며($p < 0.001$) 굽기손실률에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 고추장 쿠키의 염도와 당도는 고추장 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, 경도는 고추장 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 색도 중 명도는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌으며($p < 0.001$), 적색도와 황색도는 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.001$). 고추장 첨가 쿠키의 수분은 고추장 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.01$). 총 페놀성 화합물은 대조구 22.33 ± 0.05 mg/100g, 첨가구 $26.27 \sim 30.37$ mg/100g으로 나타났고, DPPH radical 소거능은 고추장 첨가량이 증가할수록 함께 증가하는 값을 나타내었다. 기호도 평가 결과, 고추장 10% 첨가구가 색, 매운맛, 부드러움, 전반적인 기호도에서 높은 값을 나타내었다.

본 연구 결과, 고추장의 첨가는 쿠키의 퍼짐성과 수분손실률 등 품질적성에 긍정적인 영향을 주었고, 효과적인 항산화능을 보여주며, 저장성을 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다. 기호도에서 고추장 무첨가구에 비하여 첨가구의 기호도가 높은 값을 나타내었고, 특히 10% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. 품질 특성과 기호도를 고려하였을 때 쿠키 제조 시 고추장의 첨가량은 10%가 가장 적합한 배합비로 생각되며, 이러한 결과를 종합하여 보았을 때, 고추장을 제과재료로써 적용할 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 본 연구에서는 시중에서 구매하기 쉽고 일정한 발효상태의 제품으로 사용하여 제품의 품질을 일정하게 유지할 수 있는 시판 중인 개량식 고추장을 사용하였기에 쿠키 첨가되는 고추장을 제조하여 사용할 경우 배합재료와 숙성기간 등을 달리한 연구가 더 필요한 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Chae IS, Kim HS, Ko YS, Kang MH, Hong SP, Shin DH (2008) Effect of citrus concentrate on the physicochemical properties of *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 40(6): 626-632.
- Cho HO, Kim JG, Lee HJ, Kang JH, Lee TS (1981) Brewing method and composition of traditional *kochujang* in Junra-book-do area. J Korean Agr Chem Soc 24(1): 21-28.
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA (2006) Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. J Korean Food Culture 21(5): 541-549.
- Cho KH, Kang SA (2015) Effects quality characteristics and development of global Sauce using traditional *gochujang*. J of The Korea Academia-industrial 16(11): 8089-8095.

- Choi HY (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(10): 1414-1421.
- Choi JE, Lee JH (2015) Quality and antioxidant attributes of cookies supplemented with cranberry powder. Korean J Food Sci Technol 47(1): 132-135.
- Choi JY, Kim MS, Lee SY, Yeo IH (1994) Relationships between the content and sensory evaluation of pungent principles in red pepper. Anal Sci Techol 7(2): 541-545.
- Choi SH (2012) Quality characteristics of *Curcuma longa* L. cookies prepared with various levels of rice flour. Korean J Culinary Res 18(3): 215-226.
- Choi YS, Kim SK, Mo EK (2014) Quality characteristics of cookies with acai berry (*Euterpe oleracea* Mart.) powder added. Korean J Food Preserv 21(5): 661-667.
- Chung KR (2016) Effects of *gochujang* in old Korean documents. The Korea Contents Society 14(3): 55-62.
- Coesecheer LC, Hoseney RC, Milliken GA, Rubenthaler GI (1987) Effect of sugar and flours on cookies pre-evaluated by time-lapse photography. Cereal Chem 64(2): 163-167.
- Gwon YM, Kim DH (2002) Effects of sea tangle and chitosan on the physicochemical properties of traditional *kochujang*. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(6): 977-985.
- Han IH, Lee KA, Byoun KE (2007) The antioxidant activity of Korean cactus (*Opuntia humifusa*) and the quality characteristics of cookies with cactus powder added. Korean J Food Cook Sci 23(4): 443-451.
- Jeon HL, Oh HL, Kim CR, Hwang MH, Kim HD, Lee SW, Kim MR (2013) Antioxidant activities and quality characteristics of cookies supplemented with mulberry pomace. J Korean Soc Food Sci Nutr 42(2): 234-243.
- Jeong EJ, Kim KP, Bang BH (2012) Quality characteristics of cookies added with guava (*Psidium guajava* L.) leaf powder. The Korean J Food & Nutrition 25(2): 317-323.
- Joo SY, Choi HY (2012) Antioxidant activity and quality characteristics of black rice bran cookies. J Korean Soc Food Sci Nutr 41(2): 182-191.
- Joo SY, Kim OS, Jeon HK, Choi HY (2013) Antioxidant activity and quality characteristics of cookies prepared with acorn (*Quercus* species) powder. Korean J Food Cookery Sci 29(2): 177-184.
- Jung BM, Kim DS, Joo N (2013) Quality characteristics and optimization of cookies prepared with *Opuntia humifusa* powder using response surface methodology. Korean J Food Cookery Sci 29(1): 1-10.
- Jung EJ, Kim GP, Bang BH (2013) Quality characteristics of cookies added with *hongkuk* powder. Korean J Food Nutr 26(2): 177-183.
- Kim DH (1992) A study on the importance and the role of confectionary-bakery in the western food. MS Thesis Kyonghee University, Seoul. pp 10-13.
- Kim DY, Yoo SS (2016) Quality characteristics of bread added with *gochujang*. J East Asian Diet Life 26(2): 99-108.
- Kim HS, Yoo SS (2016) Study on quality characteristics and optimized recipe of muffin with added acai berry powder. J Korean Soc Food Cult 31(3): 226-234.
- Kim HY, Park ML, Kim DS, Choi SK (2012) Quality characteristics of modified *kochujang* made with tofu powder instead of *meju* powder. Korean J Culinary Res 8(5): 293-304.
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS (2002) Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. Korean J Food Cookery Sci Technol 34(1): 637-641.
- Kim OR, Kim DH (2012) Effects of red-potato on the physicochemical properties of *kochujang*. J Korean Soc Food Sci Nutr 41(12): 1805-1812.
- Kim OS, Ryu HS, Choi HY (2012) Antioxidant activity and quality characteristics of acorn (*Quercus autissima* Carruther) cookies. Korean J Food culture 27(2): 225-232.
- Kim SH (2009) Quality characteristics of *sulgidduk* added with red pepper powder · red pepper seed powder *kochujang*. MS Thesis Myongji University, Seoul. pp 1-96.
- Kim SH, Lee MH (2015) Quality characteristics of cookies made with *Morinda citrifolia* powder. Korean J Culinary Res 21(3): 130-138.
- Kim YS, Kim GH, Lee JH (2006) Quality characteristic of black rice cookies as influenced by content of black rice flour and baking time. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(4): 449-506.
- Ko HC (2010) Quality characteristics of sugar snapcookie with added *Cornus fructus*. J East Asian Soc Dietary Life 20(6): 957-962.
- Koh JY, Kim KB, Choi SK (2013) Quality characteristics of *gochujang* containing various amounts of persimmon syrup. Korean J Culinary Res 19(1): 139-150.
- Lee CS, Lim HS, Cha JH (2015) Quality characteristics of cookies with ginger powder. Korean J Food Cook Sci 31(6): 703-717.
- Lee EY, Park GS (2009) Quality characteristics of *kochujang* with addition of apple juices. Korean J Food Cook ci 25(6): 747-757.

- Lee JA, Yoon JY (2016) The quality and antioxidant properties of cookies containing aronia powder. *Culi Sci & Hos Res* 2(5): 179-189.
- Lee SG (1984) Effect of the red pepper seed contents on the chemical composition of *kochujang*. *Kor J Appl Microbiol Bioeng* 12(4): 293-298.
- Lee SM, Jung HA, Joo NM (2006) Optimization of iced cookies with the addition fried red ginseng powder. *Korean J Food Nutr* 19(4): 448-459.
- Lee SY, Kim JH, Choi HS, Baek SH, Ahn YJ, Song J (2013) Quality characteristics of commercial Korean types of fermented soybean sauces in China. *Korean J Food Sci Technol* 45(6): 796-800.
- Lim JM, Kwon HJ, Yong SE, Choi JH, Lee CH, Kim TJ, Park PS, Choi YM, Park SY, Kim EH (2013) Antioxidant activity and quality characteristics of rice wine cakes cookies with different ratio of *Astragalus memvranaceus*. *Korean J Food Cook Sci* 29(1): 11-18.
- Liu YN, Jeong DH, Jung JH, Kim HS (2013) Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added with purple sweet potato powder. *Korean J Food Cook Sci* 29(3): 275-281.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (2014) Food and rural affairs export trend. Ministry of Agriculture & Food and Rural Affairs, Sejongsi. pp 1-2.
- Moon SL, Choi SH (2014) Characteristics of cookies quality containing bitter melon (*Momordica charantia* L.) powder. *Korean J Culinary Res* 20(6): 80-90.
- O H, Choi BB, Song KY, ZY, Kim YS (2016) Quality and antioxidant properties of iced cookie with black tomato (*Lycopersicum esculentum*) powder. *Korean J Food Nutr* 29(1): 65-72.
- Oh HI, Park JM (1997) Changes in micro flora and enzyme activities of traditional *kochujang* prepared with of different fermentation period during aging. *Korean Food Science Technology* 29(6): 1158-1165.
- Oh YS, Baek JW, Park KY, Hwang JH, Lim SB (2013) Physicochemical and functional properties of *kochujang* with broccoli leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(5): 675-681.
- Park GS, Lee JA, Shin YJ (2008) Quality characteristics of cookie made with oddi powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(6): 1014-1021.
- Park KH (2012) *Gochujang* Market, The Haechandl World. Seoul Economic Press, Seoul, Korea. p 15.
- Park SA, Kim DH (2016) Effect of addition of sweet potato on physiochemical properties of *kochujang*. *Korean J Food Preserv* 23(4): 538-546.
- Park YI, Joo NM (2014) Optimization of cookies prepared with *Moricortex radidis* powder. *Korean J Food Nutr* 27(3): 522-531.
- Ryu HH (2014) Quality characteristics and antioxidant activity of cookies added with *naekbokrung*(*Poriacocos wolf*) powder. *Korean J Human Ecology* 23(3): 443-452.
- Shim EA, Kwon YM, Lee JS (2012) Quality characteristics of cookies containing yacon(*Smallanthus sonchifolius*) leaf powder. *J Korean Soc Food Cult* 27(2): 82-88.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY (1997) Changes in microflora and enzymes activities of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 29(5): 901-906.
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Wang K (1999) Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohol (I) organoleptic characteristics sugar alcohol cookies. *J Korean SoC Food Sci Nutr* 28(4): 850-857.
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC (2007) Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean J Food Cook Sci* 23(5): 609-614.
- Shin SC, Shim SH, Kwon HS (2016) The cariogenic potentiality index using the sugar contents and the viscosity of Korean food. *J Korean Dental Association* 54(10): 752-770.
- Son MY (2011) Microbial and physico chemical changes in cheese-added red pepper paste. MS Thesis Mokpo University, Jeonlado. pp 3-21.
- Woen MK, Lee YJ (2013) Consumer's perception, preference and intake frequency of *jangachi*(Korean pickle) by age for developing low salt *jangachi*. *TKorean J Culinary Res* 19(5): 249-263.
- Yang HT, Choi HJ (2005) Studies on the properties of *kochujang* by addition of natural plant extract. *Korean J Food Nutr* 18(3): 225-228.
- Yu HH (2014) Quality characteristics and antioxidant activity of cookies added with aloe vera powder. *Korean J Human Ecology* 23(5): 929-940.

Date Received	Feb. 3, 2017
Date Revised	Mar. 9, 2017
Date Accepted	Mar. 10, 2017