

기능성 고추 초콜릿 개발 및 생리활성 특성 분석

*유 경 미

승의여자대학교 식품영양과

Development of Value-Added Chocolate with Korean Red Peppers (*Capsicum annuum* L.) and Evaluation of Their Physiological Properties

*Kyung-Mi Yoo

Dept. of Food and Nutrition, SoongEui Women's College, Seoul 110-751, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of Korean red pepper extracts on physiological and sensory characteristics. The Korean red pepper extracts were added to chocolate at weight percentages of 0, 2, 4, and 6%. The sensory characteristics made with various Korean red pepper concentrations of the additives were measured as follows: color values (L-value, redness, and yellowness), total phenol, total capsaicinoid, total carotenoid, and ABTS radical scavenging activity. In sensory evaluation, significant differences ($p < 0.05$ and $p < 0.01$) were shown in taste, spiciness, and overall acceptability depending on the addition of pepper extracts. However, there were no significant differences in the properties of aroma and bitterness for chocolate.

Key words: chocolate, *Capsicum annuum* L., antioxidant, sensory

서 론

최근 초콜릿 시장 매출 규모는 매년 증가 추세에 있으며, 2009년 1,276억 원, 2010년 1,450억 원, 2011년 1,720억 원으로 꾸준히 증가하고 있다. 특히, 카카오 함량이 높은 초콜릿이 큰 폭으로 성장하고 있으며, 순수 카카오 70% 이상의 제품의 생산이 증가하고 있다. 초콜릿 시장이 지속적인 경기 불황 속에서도 지속적인 성장 양상을 보이는 것은 초콜릿의 건강기능성이 알려지면서 기존의 밀크 초콜릿에 비해 카카오 함량을 증가시킨 카카오 초콜릿의 판매가 크게 늘었기 때문이다(KFIA, 2007). 국내에서는 초콜릿이 건강식품이라는 인식이 부족해 선진국에 비해 연간 1인당 소비량이 1.2 kg으로 부족한 상황이다. 독일의 경우, 연간 1인당 소비량이 11.3 kg으로 가장 많은 소비를 하고 있으며, 스위스와 영국도 연간 10 kg을 넘는 초콜릿을 소비한다. 덴마크, 노르웨이, 프랑스,

핀란드 등의 북유럽도 6 kg 이상을 소비하고 있으며, 일본도 연간 2.1 kg을 소비하고 있다(Yoo, 2012).

초콜릿은 만성퇴행성 질환인 심장병, 뇌졸중의 위험 효소를 현저히 낮추는 것으로 알려져 있으며, 다크 초콜릿을 매일 100 g씩 섭취하면 그렇지 않은 사람에 비해 10년 후 뇌졸중과 심장마비의 위험이 감소하며, 고혈압에도 효과적인 것으로 보고되면서, 이것은 초콜릿에 함유된 폴리페놀 성분이 혈관내의 불순물을 제거하기 때문인 것으로 나타났다(Rios 등 2003; Rein 등 2000; Steinburg 등 2003). 초콜릿의 생리활성 성분은 초콜릿의 주성분인 코코아 매스 함량에 따라 크게 달라지는 것으로 보고되고 있다(Yoo, 2012). 코코아 매스 함량이 높은 초콜릿의 주요 생리활성 특성으로 산화적 스트레스를 유도한 고지혈증 환자의 혈소판 활성 증진에 도움을 주는 것으로 보고되었고(Nanetti 등 2012), 주요 생리활성 물질은 폴리페놀 및 resveratrol 성분이라고 보고하였다(Christine 등

* Corresponding author: Kyung-Mi Yoo, Dept. of Food and Nutrition, SoongEui Women's College, Seoul 110-751, Korea. Tel: +82-2-3708-9251, Fax: +82-2-3708-9120, E-mail: kmyoo@sewc.ac.kr

2006). 또한 다크 초콜릿의 섭취는 지방 과산화를 예방하고, HDL 콜레스테롤의 농도를 증가시킨다는 연구 보고도 있다 (Graaf 등 2002). 이렇듯 초콜릿은 다양한 생리활성 성분이 있을 것으로 기대되고, 그 성분들에 대한 연구가 진행되고 있는 실정이다(Lee 등 2003a; Yoo 등 2008).

국내 농산물 중 가장 높은 수출 경쟁력을 가지고 있는 고추는 대부분 고춧가루 형태로 소비되고 있어 고추의 소비량을 증가시키고, 수출량을 증대시키기 위해서는 고추를 이용한 고부가 가치 식품가공품의 개발이 활발히 이루어져야 한다. 식품산업은 매년 성장을 거듭하고 있고(Korea Food Research Institute 2007), 그중 최근 10년간 수출 규모가 3배로 증가한 고추장의 경우, 수출 대상국도 2003년 39개국에서 2012년 71개국으로 확대되고 있는 추세이다. 초콜릿은 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 많이 소비되고 있는 식품가공품으로 각 식문화별 접근 적용범위가 용이하여, 최근 허브, 파프리카, 소금, 향신료 등을 포함한 초콜릿 개발이 활발히 진행되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 초콜릿과 같이 건강 기능성 특성이 알려진 식품과 한국산 고추를 이용한 초콜릿을 제조하면 초콜릿과 고추의 생리활성 기능이 복합적으로 작용하여 높은 생리활성 효과를 기대할 수 있는 새로운 식품을 개발할 수 있을 것으로 판단된다. 서양의 경우, 허브 초콜릿 대한 연구가 진행되고 있다. 반면에 한국에서 흔히 사용되는 한국적 소재를 이용한 초콜릿의 기능성과 관능평가를 진행한 연구는 매우 미흡한 상태이다. 따라서 고추 초콜릿을 개발하여 기능성 초콜릿의 가능성을 검토하고자 하였다.

실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 초콜릿 제조를 위하여 사용한 초콜릿은 로잔느(Lausanne, Switzerland) 제품이며, 가냐슈(Ganache) 제조를 위하여 생크림(매일우유, 한국)을 사용하였다. 고추 초콜릿 제조를 위하여 사용한 고추는 2012년 9월에 수확한 것으로 경상북도 영양군 농업기술원에서 구입하여 사용하였다. 고추는 상태가 좋은 것을 선별하여 깨끗이 씻은 후 씨를 제거하고, 5분 동안 믹서로 곱게 갈아 준비하였다. 믹서로 곱게 간 고추 50 g을 1 L의 증류수로 진탕하며 24시간 끓인 후, 여과한 여액(Whatman No. 4)을 회전 감압 농축기(Heidolph, Schwabach, Germany, 70°C, 1,000 Pa, 80 rpm)에서 감압 농축하여 농축액 제조하였으며, 초콜릿 제조에 사용하였다.

2. 초콜릿의 제조

고추 초콜릿 제조 방법은 Table 1과 같다. 고추 농축액 첨

Table 1. Recipes of chocolate added with powder of Korean pepper extracts (g)

Samples ¹⁾	Chocolate (Shell)	Chocolate (inner)		Total
		Extract powder	Chocolate Cream	
C	500	0	360 140	1,000
CC2	500	20	340 140	1,000
CC4	500	40	320 140	1,000
CC6	500	60	300 140	1,000

¹⁾ Means

C: Control (The chocolate without *Capsicum annuum* L. extracts)

CC2: The chocolate added with 20 g powder of *Capsicum annuum* L. extract

CC4: The chocolate added with 40 g powder of *Capsicum annuum* L. extract

CC6: The chocolate added with 60 g powder of *Capsicum annuum* L. extract

가 수준은 0, 2, 4, 6%로 예비 선행 실험을 진행하여 조건을 설정하다. 초콜릿 제조를 위하여 템퍼링 작업을 진행하여 초콜릿을 제조하였다. 즉, 다크 초콜릿의 온도가 50°C까지 상승하면, 온도가 31°C까지 떨어지게 실온에서 초콜릿을 방치하는 템퍼링 작업을 통하여 초콜릿을 제조하였다. 초콜릿 반죽의 온도가 떨어지면 상온에서 초콜릿 정형틀(정우공업, 한국)에 부어 25분 동안 실온에 방치하며 모양을 굳힌 후, 플라스틱 정형틀을 뒤집어 2분 동안 틀에 남아 있는 초콜릿을 떨어내는 방법으로 초콜릿 틀을 만들었다. 만들어진 틀 안에 가냐슈를 삽입하여 가냐슈 초콜릿을 제조하였다. 가냐슈는 중탕한 생크림과 고추 농축액을 섞어 35°C에서 10분간 녹이는 방식을 준비하였고, 준비된 고추 농축액 가냐슈 반죽은 미리 만들어 놓은 초콜릿 정형틀 안에 2/3가량을 가냐슈 반죽으로 채워서 굳혔다. 초콜릿 반죽 위에 1/3가량 남은 부분은 처음에 다크 초콜릿으로 채운 후, 4°C에서 35분 정도 두어 제조하였다(Yoo, 2012).

3. 초콜릿의 이화학적 특성 측정

1) 색도

제조된 초콜릿을 30 g씩 부수어 초콜릿 몰드와 가냐슈의 입자가 균일하게 되도록 섞은 후, 그 중의 10 g을 취하여 색도계(Colorimeter, CM S7W, Minolta, Japan)를 사용하여 초콜릿의 색도를 측정하였다. Hunter color space을 이용하여 초콜릿 시료를 5회 반복하여 색도를 측정하였고, 명도(L-value), 적색도(a-value, redness), 황색도(b-value, yellowness) 값을 나타내었다.

2) 수분 함량 측정

초콜릿의 수분 함량 측정은 AOAC(1996)에 준하여 분석하였고, 시료 5 g을 탈화제(CM Mitsubishi Kasei Corp)로 5분간 반응한 후 수분 함량을 측정하였다.

3) 초콜릿 추출 방법

분쇄한 초콜릿 시료 5 g을 추출관에 넣고 헥산/디클로로메탄(1:1)을 넣은 후, 30분 동안 교반하였다(Yoo 등 2008; Yoo 등 2011). 교반 후, 3,000×g에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 취했다. 시료는 같은 방법으로 한 번 더 추출하였고, 두 번 추출하여 모은 상등액을 둥근바닥 플라스크로 회수한 뒤, 질소 충전 조건하에서 30°C 온도로 하여 농축하였다. 농축한 샘플은 총 플라보노이드 함량과 항산화 활성 측정에 회석하여 사용하였다(Miller 등 2006).

4. 초콜릿의 생리활성 성분 및 관능적 특성 평가

1) Total polyphenol contents(TPC)

총 폴리페놀 함량 측정은 Folin Ciocalteu(FC)의 방법을 변형하여 분석하였다(Singleton & Rossi 1965). 10배로 희석한 시료 60 µL에 종류수 300 µL를 가하고, Folin Ciocalteu reagent (Sigma Chemical Co., MO, USA)와 반응시킨 뒤 30% 중탄산염(Na₂CO₃) 용액을 첨가한 뒤 30분 간 상온의 암실에서 방치하였다. 표준 검량 곡선은 gallic acid(Sigma Chemical Co., MO, USA)를 25-400 µg/mL의 범위에서 작성($R^2=0.9951$)한 뒤 mg GAE/100 g으로 환산하여 표기하였다.

2) 총 캡사이시노이드 함량

캡사이시노이드 분석은 HPLC를 이용하였다. 1 g의 동결 건조시료에 5 mL의 acetonitrile을 가한 뒤, 잘 혼합하여 3,000×g에서 1분간 원심 분리하여 상등액을 취하였다(Yoo 등 2011). 사용된 기기는 HPLC(Dionex, USA)로, ASI-100 automated sample injector, P680 pump, 340 UV detector가 장착된 기기를 사용하였다. 사용된 column은 YMC-pack ODS-AM (250×4.6 mm I.D.; YMC, Inc., USA)을 사용하였다. 시료 주입량은 20 µL로 하였으며, 이동상은 메탄올:물(7:3, v/v)로서, isocratic 조건으로 분석하였다. Flow rate는 0.8 mL/min이었고, 측정 파장은 280 nm로 하였다.

3) 총 카로티노이드 함량 측정

시료 1 g을 칭량한 뒤 메탄올 100 mL를 넣고, 1시간 동안 추출하고 난 뒤 잔사에 benzene을 100 mL 첨가하여 1시간 동안 추출하였다. 추출물은 여과한 후 483 nm에서 흡광도를 측정하였다.

4) ABTS 자유기 소거 활성능 측정

ABTS(2,2'-azobis-(3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid) 자유기 소거 활성은 Kim 등(2002)의 방법을 참고하였다. 100 mM PBS에 녹인 AAPH(2,2'-azobis-(2-methylpropion-amidine) dichloride) 1.0 mM 및 2.5 mM ABTS를 1:1의 부피비로 혼합한 뒤, 70°C의 항온수조에서 40분 정도 방치하여 ABTS cation을 형성시켰다. 이를 734 nm에서의 흡광도(DU 530 spectrophotometer, Beckman, 4300N, Fullerton, USA)가 0.65±0.02가 되도록 조정하였다. 시료 20 µL에 ABTS 용액 980 µL를 넣어 37°C 항온수조에서 10분 간 반응시킨 후 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이에 따른 실험값은 양성 대조군으로써 메탄올 0.2 µL에 ABTS 용액 980 µL를 넣어 37°C 항온수조에서 10분 간 반응시킨 후 734 nm에서 흡광도를 측정하였다.

ABTS radical scavenging activity(%) =

$$1 - (\text{Sample absorbance}/\text{Control absorbance}) \times 100$$

5) 초콜릿 관능평가

고추 농축액 첨가 수준에 따른 초콜릿의 관능적 차이를 알아보기 위해 초콜릿의 최적 레시피를 알아보기 위해 관능검사를 실시하였다. 식품영양학과 대학원생 15명을 대상으로 사전에 관능평가 교육, 훈련을 실시하고, 각 시료를 백색 접시에 물과 함께 제시하여 각 시료의 관능검사를 냄새, 맛, 쓴맛, 매운맛, 그리고 종합적 기호도를 평가하였다. 냄새와 향은 제공된 초콜릿을 제공받은 즉시 평가하게 하였으며, 매운맛은 초콜릿을 입에 넣은 후 처음 씹었을 때 강도를 평가하도록 하였다. 모든 특성은 7점 척도를 사용하였고, 숫자가 클수록 해당 항목의 특성이 높은 것으로 하였다.

5. 통계 처리

통계처리는 SAS/STAT™ User's guide 8.0판 프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA analysis of variance)과 Duncan's multiple range test를 이용하여 실시하였다. Probability values는 $p<0.05$, $p<0.01$ 수준에서 해석하였다.

결과 및 고찰

1. 색도 및 수분 측정

고추 초콜릿의 수분 함량과 색도 변화는 Table 2와 같다. 고추 초콜릿의 수분 함량은 고추 농축액의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 고추 농축액의 첨가량이 가장 높은 CC6은 2.55%의 수분 함량을 보였으나, CC2는 2.71%, 대조군인 C는 2.91%로 나타나, 고추 농축액 첨가량을 0%에서 6%로 증가시킴에 따라 수분 함량이 감소하는 것으로 나타났

Table 2. Moisture contents and color value of various Korean pepper chocolates¹⁾

Samples	Moisture content(% ²⁾)	Color value ³⁾		
		L	a	b
C	2.91±0.0 ^a	72.1±0.1	2.1±0.1 ^c	24.2±0.3 ^c
CC2	2.71±0.1 ^b	71.3±1.2	2.4±0.2 ^b	25.2±0.1 ^b
CC4	2.63±0.1 ^c	70.6±0.2	2.9±0.1 ^a	29.4±0.0 ^{ab}
CC6	2.55±0.2 ^d	70.3±0.9	3.1±1.0 ^a	32.1±0.1 ^a

¹⁾ Mean±standard deviation. The abbreviation is same as Table 1.

^{2,3)} Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

다. Table 1에서와 같이 고추 초콜릿의 수분이 감소하는 이유는 대조군의 초콜릿 첨가량을 감소시키고, 고추 농축액을 증가시켰으므로 고추 농축액 함량이 증가할수록 상대적으로 수분 함량이 낮은 농축액이 첨가되면서 수분 함량이 감소되는 것으로 사료된다. 고추 초콜릿의 색도는 고추 농축액 함량이 증가할수록 명도인 L값이 낮아졌으나, 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 적색도인 a값과 황색도인 b값은 고추 농축액이 증가되는 초콜릿일수록 그 값이 증가하는 경향을 보였고, 통계적으로 유의한 결과를 보여주었다. 특히, 적색값(a값)은 고추 농축액 첨가량이 증가될수록 높아지는 것으로 나타났고, CC6이 대조군에 비하여 적색값이 통계적으로 유의적으로 높게 나타났다. 색도는 가나슈와 초콜릿 셸을 부순 후, 균질화 시켜서 측정된 값으로 고추 농축액의 첨가량에 따라 영향 받는 것으로 보이며, 고추 농축액이 빨간색을 나타내는 것을 감안할 때 고추 초콜릿의 a값이 상대적으로 증가되는 것으로 사료된다. 황색도도 적색도와 비슷한 경향을 보였으며, 대조군이 24.2에서 CC6가 32.1로 크게 증가하는 것으로 나타났다.

2. 총 페놀 함량 측정

고추 초콜릿의 총 페놀 함량, 총 캡사이시노이드 함량, 총

카로티노이드 함량은 Table 3과 같다. 초콜릿의 생리활성 성분의 주요 영향 인자 중 하나는 총 페놀의 구조를 가지고 있다(Kim 등 1984; Miller 등 2006). 따라서 초콜릿 개발과 가공 평가에 있어 총 페놀 함량 측정은 주요 측정요인으로 사료된다. 대조군의 총 페놀 함량은 약 156.3 mg GAE/100 g인 것으로 나타났고, 고추 농축액의 첨가량을 증가시킬수록 총 페놀 함량은 증가하는 것으로 나타났다. 고추 초콜릿의 총 페놀 함량은 고추 농축액의 첨가량이 증가될수록 통계적으로 유의한 수준에서 그 함량이 점차 증가되는 것으로 나타났다. 즉, 고추 초콜릿은 2, 4, 6% 첨가에서 각각 163.7, 169.2, 170.3 mg GAE/100 g 정도의 총 페놀 함량을 함유하고 있는 것으로 나타났다. Yoo 등(2008)은 유자 초콜릿의 총 페놀 함량은 유자 첨가량이 증가할수록 그 함량이 증가한다고 보고하였고, 본 연구에서도 고추 농축액 첨가량이 많아질수록 총 페놀의 함량이 증가하는 경향을 보였다. 초콜릿 자체의 총 페놀보다 고추 농축액을 첨가하였을 때 총 페놀 함량이 증가하는 것으로 나타나, 초콜릿과 고추 농축액을 함께 섭취할 때 총 페놀 섭취를 증가시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

3. 총 캡사이시노이드와 총 카로티노이드 함량 측정

캡사이시노이드와 캡사이신 등은 고추와 파프리카의 매운맛을 표시할 수 있는(Gnayfeed 등 2001) 성분으로 이것은 각각 붉은 색과 매운맛을 의미한다. 일반적으로 고추의 품질을 캡사이시노이드로 측정하여 표현하는데(Lee 등 2012), 본 연구에서는 고추 초콜릿의 총 캡사이시노이드 함량과 카로티노이드 함량을 모두 분석하였다. 고추 초콜릿의 총 캡사이시노이드 함량은 농축액 함량이 증가할수록 그 함량이 증가하는 것으로 나타났고, CC4가 0.31 mg/100 g으로 CC6(0.33 mg/100 g)와 큰 차이를 보이지 않았다. 총 카로티노이드 함량은 고추 농축액이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났고, 대조군에 비하여 CC4가 13.5 mg/100 g, CC6가 15.3 mg/100 g으로 고추 농축액이 증가할수록 전체적인 카로티노이드 함

Table 3. Total phenol, total capsaicinoids, total carotenoids, and ABTS radical scavenging activity of various Korean pepper chocolates¹⁾

Samples	Total phenol content (mg GAE/100 g) ²⁾	Total capsaicinoids (mg/100 g)	Total carotenoids (mg/100 g)	ABTS scavenging activity (%)
C	156.3±2.4 ^c	0.10±0.0 ^c	10.1±1.0 ^c	51.4±4.4 ^c
CC2	163.7±1.1 ^c	0.21±0.5 ^b	12.9±1.4 ^b	59.8±2.1 ^c
CC4	169.2±4.1 ^{ab}	0.31±0.2 ^a	13.5±0.1 ^b	63.4±3.2 ^b
CC6	170.3±2.3 ^a	0.33±0.2 ^a	15.3±0.2 ^a	67.1±2.0 ^a

¹⁾ All mean values are triplicate determinations. Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different ($p<0.01$) by Duncan's multiple range test.

²⁾ Total phenol content, expressed in milligrams of gallic acid equivalents per 100 g of each samples. The abbreviation is same as Table 1.

량이 증가하는 것으로 나타났고, 이것은 초콜릿 색도를 측정할 적색도 값과 비슷한 경향을 나타내었다(Table 2). 총 카로티노이드 함량은 붉은 색을 측정하는 값이고, 캡사이시노이드는 매운맛을 나타내는 값으로 두 개의 측정값이 다른 시료보다 높다는 것은 맵고 붉다는 것을 의미한다. 따라서 CC6가 다른 초콜릿에 비하여 매운맛과 붉은 색을 나타낸다는 것을 의미하며, 이것은 Table 2의 색도 값과 일치하는 결과였다.

4. ABTS 소거 활성

고추 초콜릿의 ABTS 자유기 소거능은 Table 3과 같다. 일반적으로 자유기 소거능은 DPPH, ABTS 등으로 측정할 수 있다. 고추 농축액을 첨가하지 않은 대조군의 경우, 자유기 소거능은 약 51.4%인 것으로 나타났다. 반면, 고추 농축액 첨가에 따른 자유기 소거능은 농축액 함량이 증가함에 따라 비례적으로 증가하는 것으로 나타났다. 즉, CC2는 59.8%, CC4는 63.4%, CC6는 67.1%인 것으로 나타나, 고추 농축액이 증가할수록 자유기 소거 활성이 약 8% 정도 향상되는 것으로 나타났다. 이것은 대조군에 비하여 약 16% 증가된 값이다. 초콜릿 자체만 섭취하는 것보다 고추 초콜릿을 먹을 때 ABTS 자유기 소거 활성을 증가시켜 항산화성에 영향을 줄 것이라 생각된다. 활성 산소(Free radical)는 환경오염, 식품오염 등에서 발생되기도 하지만, 신체 활동에서도 자연스럽게 생성되어 몸 안에 쌓이게 되며 이것은 결과적으로 여러 가지 질병을 유발시킨다고 하였다(Lee 등 2003). 초콜릿 자체보다 고추 초콜릿을 섭취한다면 총 페놀, 총 카로티노이드 함량이 증가되고, 자유기 소거 활성을 증가되어 항산화력이 증가하는 등 생리활성 증가에 기여할 것으로 보인다.

5. 관능평가

고추 농축액을 첨가한 고추 초콜릿의 관능평가 결과는 Table 4와 같다. 관능평가 측정 평가 항목은 초콜릿 냄새(aroama), 맛(taste), 쓴맛(bitterness), 매운맛(spicy), 종합적 기호도(overall acceptability)로 총 5가지 항목을 평가하였다. 초콜릿 맛(taste), 매운맛(spicy), 종합적 기호도(overall acceptability)평가 항목에서 통계적으로 유의적인 차이를 보였다. 고추 농축액 첨가량이 증가할수록 맛(taste)의 측정값은 증가하는 경향을 보였으나, CC4와 CC6의 맛 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 반면, 매운맛은 고추 농축액이 증가할수록 그 맛이 증가하는 것으로 나타났고, 대조군에 비하여 유의한 차이를 나타내는 것으로 나타났다. 쓴맛은 고추 농축액 증가에 따른 유의적 차이를 보이지 않았다. 초콜릿의 기호도는 단맛, 쓴맛, 신맛 등에 영향을 받는 만큼 쓴맛의 차이는 거의 없고, 매운맛과 같은 다른 맛의 요소가 증가될 때 전체적인 기호도에 영향을

Table 4. Sensory evaluation of Korean pepper chocolates¹⁾

Samples	Sensory evaluation ²⁾				Overall acceptability
	Aroma	Taste	Bitterness	Spicy	
C	4.6±0.2	4.6±0.6 ^{c*}	4.0±0.7	4.2±1.1 ^{c**}	5.2±0.0 ^{d**}
CC2	4.7±0.5	4.8±0.1 ^b	4.1±0.6	5.0±0.2 ^b	5.9±0.3 ^b
CC4	4.9±0.4	5.5±0.0 ^a	3.9±0.9	5.2±0.6 ^a	6.3±0.2 ^a
CC6	4.8±0.6	5.4±0.2 ^a	4.0±0.1	5.5±0.2 ^a	6.0±0.5 ^a

¹⁾ All mean values are triplicate determinations. Mean±standard deviation. The abbreviation is same as Table 1.

²⁾ Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different ($*p<0.05$, $**p<0.01$) by Duncan's multiple range test.

줄 수 있다. 즉, 대조군에 비하여 고추 농축액이 많이 함유된 초콜릿의 종합적 기호도가 증가되는 것으로 평가되었고, 이것은 고추 농축액의 다양한 맛이 초콜릿의 기호도를 증가시킨 것으로 사료된다. 특히 CC4의 경우, 대조군에 비하여 통계적으로 매우 유의적인 종합적 기호도를 나타내었다. 관능평가 결과, 고추 초콜릿 중 맛이 좋고, 쓴맛 차이가 없고, 종합적 기호도가 가장 높은 수치를 보이는 고추 초콜릿은 고추 농축액을 4% 첨가한 고추 초콜릿인 것으로 나타났다.

요약 및 결론

본 연구에는 고추의 이용을 증가시킨 기능성 초콜릿 개발을 위해 여러 가지 농도의 고추 가나슈 초콜릿을 만들어 실험을 진행하였다. 고추 농축액과 생크림, 초콜릿을 주재료로 가나슈 초콜릿을 제조하였고, 색, 수분, 총 페놀, 총 캡사이시노이드, 총 카로티노이드, ABTS 자유기 소거 활성, 관능평가를 실시하였다. 고추 초콜릿의 색도는 각각의 농축액 농도가 증가될수록 L값(명도)은 감소하고, a값(적색도)과 b값(황색도)는 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 고추 추출액 첨가량이 증가할수록 초콜릿의 색도가 진해지는 경향으로 나타났다. 고추 추출액이 증가될수록 총 페놀, 총 캡사이시노이드, 총 카로티노이드 함량이 증가하는 것으로 나타났고, 이것에 따라 ABTS 자유기 소거능도 점차 증가하는 것으로 나타나, 항산화성이 증가되는 결과를 보였다. 고추 농축액을 이용하여 초콜릿의 자유기 소거 활성과 총 페놀 함량이 높은 기능성 초콜릿을 개발할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 2014학년도 승의여자대학교 학술연구비 지원에 의해 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

References

- AOAC. 1996. Official Methods of Analysis Vol. Two, 16th ed., Association of Official Chemists, Virginia, USA. 31.1.03, 31.1.04, 31.4.02, 31.5.02, 33.5.02, 33.5.08
- Christine C, Delphine C, Sonia C. 2006. Chocolate and cocoa: New sources of trans-resveratrol and trans-piceid. *Food Chem* 98:649-657
- Graaf J, Sauvage Nolting PRW, Dam MV, Belsey EM, Kastelein JJP, Pritchard H, Stalenhoef AFH. 2002. Consumption of tall oil-derived phytosterols in a chocolate matrix significantly decrease plasma total and low-density lipoprotein-cholesterol levels. *British J Nutr* 88:479-485
- Gnayfeed MH, Daood HG, Biacs PA, Alcaraz CF. 2001. Content of bioactive compounds in pungent spice red pepper (Paprika) as affected by ripening and genotype. *J Sci Food Agric* 81:1580-1585
- KFIA (Korea Foods Industry Association). 2007. Tomato Ketchup, Mayonnaise, Sauces, and Chocolate, Korea Food Year Book
- KFRI (Korea Food Research Institute). 2007. Development of global sauces using traditional *Gochujang*
- Kim DO, Lee KW, Lee HJ, Lee CY. 2002. Vitamin C equivalent antioxidant capacity (vceac) of phenolic phytochemicals. *J Agri Food Chem* 50:3713-3717
- Kim H, Keeney PG. 1984. (-)-Epicatechin contents in fermented and unfermented cocoa beans. *J Food Sci* 49:1090-1092
- Lee JY, Seo JS, Bang BH, Jeong EJ, Kim KP. 2003a. Preparation of chocolate added with *Monascus* barley Koji powder and quality characteristics. *Korean J Food & Nutr* 16:116-171
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY. 2003. Cocoa has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. *J Agri Food Chem* 51:7292-7295
- Lee S, Yoo KM, Song SR, Park JB, Hwang IK, 2012. Development of value-added ketchup products with Korean chilli peppers (*Capsicum annuum* L.) and their sensory evaluation. *Korean J Food & Nutr* 25:9-16
- Miller KB, Stuart DA, Smith NL, Lee CY, Mchale NL, Flanagan JA, Ou B, Hurst WJ. 2006. Antioxidant activity and polyphenol and procyanidin contents of selected commercially available cocoa-containing and chocolate products in the United States. *J Agri Food Chem* 54:4062-4068
- Nanetti L, Raffaelli F, Tranquilli AL, Fiorini R, Mazzanti L, Vignini A. 2012. Effect of consumption of dark chocolate on oxidative stress in lipoproteins and platelets in women and in men. *Appetite* 58:400-405
- Rein D, Paglieroni TG, Wun T, Pearson DA, Schmits HH, Gosselin R, Keen C. 2000. Cocoa inhibits platelet activation and function. *Am J Clin Nutr* 72:30-35
- Rios LY, Gonthier MP, Rémésy C, Mila I, Lapiere C, Lazarus SA, Williamson G, Scalbert A. 2003. Chocolate intake increases urinary excretion of polyphenol-derived phenolic acids in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 77:912-915
- Steinburg FM, Bearden MM, Keen CL. 2003. Cocoa and chocolate flavonoids: Implication for cardiovascular health. *J Am Diet Assoc* 103:2125-2223
- Singleton V, Rossi JA. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American J Enolo Viticul* 16:144-158
- Yoo KM, Lee CH, Hwang IK. 2008. Preparation of chocolate added with Yuza (*Citrus junos* Seib ex Tanaka) and its antioxidant characteristics. *J Food Cookery Sci* 24:222-227
- Yoo KM, Song MR, Ji EJ. 2011. Preparation of sensory characteristics of chocolate with added coffee waste. *Korean J Food & Nutr* 24:111-116
- Yoo KM. 2012. Physiological and sensory characteristics of chocolate with *Cinnamomi ramulus* and *Glycyrrhiza glabra* L. *Korean J Food & Nutr* 25:671-676

접 수 : 2014년 8월 1일
 최종수정 : 2014년 8월 10일
 채 택 : 2014년 8월 14일