Korean J. Food & Nutr. Vol. 24. No. 1, 111～116 (2011)

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

커피 폐원두박을 이용한 초콜릿 제조 및 관능적 특성

†유경미 · 송미란* · 지은정**
숭의여자대학 식품영양과, *전주기전대학 식품영양과, **EK 바리스타 스쿨(주)

Preparation and Sensory Characteristics of Chocolate with Added Coffee Waste

†Kyung-Mi Yoo, Mi Ran Song* and Eun Jung Ji**
Dept. of Food and Nutrition, SoongEui Women's College, Seoul 100-751, Korea
**Dept. of Food and Nutrition, Jeonju Kijeon College, Jeonju 560-701, Korea*
***Espresso Korea Barista School, Seoul 135-101, Korea*

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the optimum ratio of coffee waste to chocolate for the preparation and investigation of the sensory characteristics of coffee chocolates. Color values(L-value, redness, and yellowness), total flavonoids, radical scavenging activity, and sensory characteristics of coffee chocolates made with various concentrations of additives were measured. The coffee waste powders were added at weight percentages of 0, 1, 2, 3, and 4%. As the ratio of coffee powder to chocolate increased, total flavonoid content and radical scavenging activity increased. In sensory evaluation, significant differences(p<0.05) were shown in taste, bitterness, texture, and overall acceptability depending on the amount of coffee waste powder added. The optimal ratio for sensory acceptability of coffee chocolate was 2% added coffee waste powder.

Key words: coffee waste, chocolate, total flavonid content, sensory evaluation

서 론

플라보노이드를 다량 함유하고 있는 초콜릿류는 코코아 열매로 만들어진 식품(Gu 등 2004)으로, 테오브로마 카카오 나무(*Theobroma cacao*)에서 얻은 재료에 식품 원료들을 다양하게 혼합하여 가공한 것을 말한다. 초콜릿은 코코아 가공품인 코코아 매스, 코코아 버터, 코코아 분말 등에 당류, 유가공품 등을 혼합하여 가공한 것들의 총칭이다(Rein 등 2000). 초콜릿 또는 코코아는 기능성 식품이 아닌 기초식품으로 인식되어 왔으나, 최근 들어 그 영양학적 가치와 생리 기능성이 밝혀지면서 기능성 식품으로 재인식되고 있다(Lee 등 2003; Steinburg 등 2003; Rois 등 2003). 초콜릿류는 많이 소모되는 인기 있는 식재료이나 가공 시 사용되는 코코아와 카카오에 대한 명확한 구분이 분명하지 않아 소비자에게 혼동을 줄 수 있다. 코코아는 카카오 열매에서 지방을 빼고 남은 가공물질을 총칭하는 것이고(변유량 1998), 카카오는 카카오 열매에서 분리된 원료 성분으로 코코아 버터, 코코아 매스, 초콜릿을 모두 포함한다(Robinson 등 1961). 코코아와 초콜릿 섭취가 고혈압과 암세포 억제 및 항산화에 기여하는 등의 건강에 좋은 영향을 준다고 보고되어 왔다(Graaf 등 2002; Lee 등 2003; Miller 등 2006). 코코아 원두 기능성은 원두에 함유되어 있는 폴리페놀이 주요 인자라고 보고하였으나(Kim & Keeney 1984), 초콜릿 가공 시 첨가되는 첨가물에 따른 기능성 특성 변화에 대한 연구는 미비하다. 따라서 초콜릿을 이용한 가공품 개발 시 첨가 함유물에 따른 항산화성 변화에 대한 기초 자료가 마련되어야 할 것이다.

2000년대 초반부터 다국적 외국 브랜드인 스타벅스, 커피빈 등이 한국 음료시장에 성공을 거두면서 커피에 대한 소비자의 인식이 크게 바뀌게 되었다. 소비자의 소비 경향과 라이프 스타일의 변화에 맞춘 다양한 원두커피 종류의 확대는 동

† Corresponding author: Kyung-Mi Yoo, Dept. of Food and Nutrition, SoongEui Women's College, Seoul 100-751, Korea. Tel: +82-2-3708-9251, Fax: +82-2-3708-9251, E-mail: kmyoo@sewc.ac.kr

시에 원두커피의 소비뿐 아니라 원두커피와 함께 소비할 수 있는 식품 개발에 대한 연구의 동기를 부여하였다. 이런 커피 시장의 변화로 커피의 이용이 증가하고, 특히 테이크 아웃 형태의 에스프레소 커피의 소비가 증대하게 되었고, 결과적으로 에스프레소 추출 후 발생되는 원두박의 처리에 대한 또 다른 문제를 야기하게 되었다. 지금까지 에스프레소나 원두커피를 추출한 후 발생되는 폐원두박은 개별 커피전문점에서 음식물 쓰레기로 분리하여 버리거나 커피비누 등을 제조하는데 사용하여왔고, 방향제로 사용하기도 하였으나 사용량은 미비한 상태라 할 수 있다. 따라서 원두커피나 에스프레소를 추출한 후 발생되는 폐원두박에 대한 연구가 필요한 시점이라고 할 수 있다.

한편, 생활 패턴이 서구식으로 크게 변화되면서 만성 성인병류의 발병률이 증가하게 되었고, 성인병 치료에 대한 소비 증가가 이어지면서 평상시에 건강을 유지하기 위한 노력과 인식이 바뀌기 시작했다. 따라서 만성질환과 성인병을 예방하기 위해 평상시에 꾸준히 섭취할 수 있는 기능성 식품에 대한 개발과 연구가 중요하게 인식되고 있다. 따라서 본 연구는 커피를 추출한 후 발생되는 폐원두박을 이용한 기능성 초콜릿 식품을 제조하기 위한 최적의 조성을 알아보고, 기능성 특성 및 관능 특성을 연구하여 폐원두박을 이용한 초콜릿 제조 표준화를 위한 기초 연구로 관찰해 보고자 한다.

실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

초콜릿 제조에 사용된 초콜릿은 로잔스(로잔스, 스위스) 제품으로 다크(Dark) 초콜릿을 사용하였다. 생크림(서울우유, 한국)은 초콜릿 몰드 제조 시 사용하였으며, 폐원두박과 함께 몰드에 첨가하여 제조하였다.

2. 초콜릿의 제조

커피 원두박 초콜릿의 제조는 Table 1과 같다. 즉, 기본 배합비에 폐원두박을 용량별로 첨가하여 초콜릿을 제조하였다. 폐원두박을 첨가하지 않은 군(CW0), 폐원두박을 1%씩 첨가한 군(CW10), 2%, 3%, 4%의 폐원두박을 첨가한 군(CW20, 30, 40)로 모두 4군으로 나누어 제조하였으며, 제조 과정은 Fig. 1과 같다. 즉, 초콜릿을 중탕하여 온도가 50℃까지 상승되도록 한 후, 중탕에서 초콜릿을 빼두어 방치하면서 31℃까지 온도가 떨어지도록 템퍼링 작업을 진행하였다. 온도가 떨어진 것을 확인한 후 상온에서 15분 동안 초콜릿 정형틀(정우공업, 한국)에 부어 굳힌 후, 플라스틱 정형틀을 뒤집어 틀 속의 굳지 않은 초콜릿을 덜어내었다. 가나슈 반죽을 만들기 위해 생크림과 폐원두박을 섞어 35℃에서 10분간 녹여 준비한 후, 미리 만들어 놓은 가나슈 초콜릿을 정형틀 안에 2/3 가량 채워서 굳혔다. 가나슈 초콜릿 위에 1/3 가량 남은 부분은 처음에 템퍼링 과정으로 녹인 초콜릿으로 채운 후 4℃에서 35분 정도 두어 초콜릿을 제조하였다.

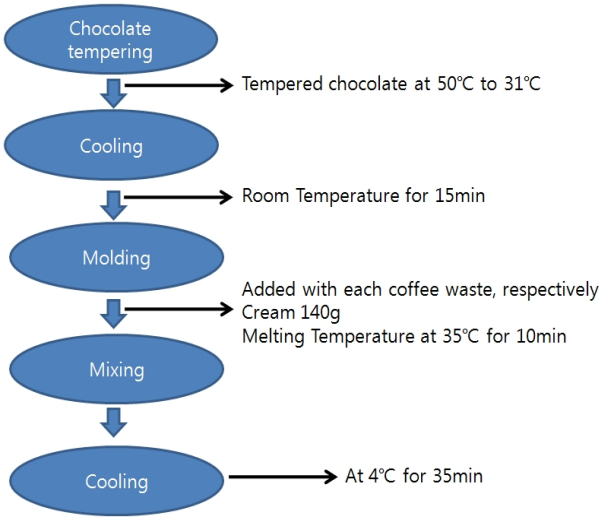

Fig. 1. Preparation flow of coffee chocolate-making process.

Table 1. Recipes of coffee chocolate added with coffee waste powder (g)

Samples[1)]	Shell		Inner			Total
	Chocolate	Espresso	Chocolate	Cream	Coffee waste	
CW0	505	5	350	140	0	1,000
CW10	505	5	340	140	10	1,000
CW20	505	5	330	140	20	1,000
CW30	505	5	320	140	30	1,000
CW40	505	5	310	140	40	1,000

[1)] C-0: Control(The chocolate without coffee waste powder). CW10: The chocolate added with 10 g of coffee waste powder. CW20: The chocolate added with 20 g of coffee waste powder. CW30: The chocolate added with 30 g of coffee waste powder. CW40: The chocolate added with 40 g of coffee waste powder.

3. 초콜릿의 이화학적 및 관능적 특성

1) 색도

제조된 초콜릿을 20 g씩 부수어 입자가 균일하게 되도록 섞은 후, 그 중의 10 g을 덜어 색도계(Colorimeter, CM S7W, Minolta, Japan)를 사용하여 초콜릿의 색도를 측정하였다. 시료를 10회 반복하여 Hunter color space의 색체계를 이용하여 색도를 측정하였고, 명도(L-value), 적색도(a-value, redness), 황색도(b-value, yellowness)값을 나타내었다.

2) 수분 함량 측정

본 실험에 사용된 시료 초콜릿의 수분 함량은 각각 시료 5 g을 Karl-Fisher에 의한 AOAC(1996)에 준하여 분석하였고, 분석 조건은 dehydration agent(CM Mitsubishi Kasei Corp)로 5분간 반응하였다.

2) 추출 방법

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

3) 총 플라보노이드 함량

Folin ciocalteu법을 일부 변형하여 총 플라보노이드 함량을 측정하였다(Lee 등 2003). 희석된 시료 1 ㎖ 혹은 표준물질(chlorogenic acid: Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 용액 1 ㎖에 증류수 9 ㎖를 넣은 후 교반하고, 3분 후 1 ㎖의 Folin ciocalteu phenol reagent(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)를 첨가하여 다시 교반하였다. 5분 후, 7% Na_2CO_3 용액 10 ㎖를 가하여 교반하고 증류수 25 ㎖로 희석한 후 23℃에서 90분 동안 정치시켰다. 정치한 후 분광광도계(DU 530 spectrophotometer, Beckman, 4300N, Fullerton, USA)를 이용하여 750 ㎚에서 흡광도를 측정하였다. 총 플라보노이드 함량은 chlorogenic acid(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)로 표준 검량곡선을 작성하여 계산하였으며, 100 g 습식중량에 대한 mg chlorogenic acid equivalents(CAE)로 나타내었다.

4) 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazy(DPPH) 자유기 소거능 측정

농도별 초콜릿 희석용액 0.2 ㎖에 4×10^{-4} M 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazy(DPPH : Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)용액 0.8 ㎖를 가하여 10초간 혼합하고, 상온에서 10분간 방치 후 517 ㎚에서 흡광도를 측정하였다(Chu 등 2000). 대조군은 메탄올 0.2 ㎖에 DPPH용액 0.8 ㎖를 가한 후 상온에서 10분간 방치한 후 517 ㎚에서 흡광도를 측정한 것으로 하였다.

DPPH radical scavenging activity(%) =
1−(sample absorbance/control absorbance)×100

6) 초콜릿 관능평가

사전에 관능평가 교육, 훈련을 실시한 20대 남녀 15명을 대상으로 관능평가를 실시하였다. 각 시료를 접시에 제시한 후 각 시료의 관능검사를 커피 냄새, 커피 맛, 쓴맛, 조직감, 그리고 종합적 기호도로 나누어 평가하였다. 모든 특성은 7점 척도를 사용하였고, 숫자가 클수록 해당 항목의 특성이 높은 것으로 하였다.

7) 통계 처리

통계 처리는 SAS/STAT TM 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. 초콜릿의 색도 및 수분 변화

Table 1의 초콜릿 기준으로 초콜릿 셀과 가나슈를 제조하였다. 제조방법은 Fig. 1과 같다. 초콜릿 셀을 먼저 제형한 후, 함량이 다른 폐원두박과 생크림을 섞어 제조한 가나슈로 속을 채운 후, 다시 초콜릿 위를 덮어 사각형 모양의 커피초콜릿을 제조하였다. 커피 초콜릿의 색도는 폐원두박 첨가량이 증가할수록 명도인 L값이 낮아지는 경향을 보였으나 통계적 유의성을 없었다. 또, 폐원두박 첨가량이 증가할수록 적색도인 a값과 황색도인 b값은 조금씩 증가하는 경향을 보였다. 황색값을 나타내는 b값은 폐원두박 첨가량이 증가할수록 폐원두박을 첨가하지 않은 CW0는 13.1, CW10은 16.4, CW20은 20.8로 통계적으로 약간씩 황색도가 높아지는 것을 할 수 있었으나, 그 이상의 폐원두박 첨가는 황색도 증가에 영향을 주지 않았다. 초콜릿 가나슈의 색은 폐원두박 첨가량이 증가할수록 육안으로도 황색이 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 가나슈와 초콜릿 셀을 함께 부순 후, 측정한 값이므로 폐원두박 첨가량에 따라 황색도에 영향을 주는 것을 볼 수 있었다. Yoo 등(2008)의 연구에 따르면 유자를 첨가할수록 초콜릿의 황색

Table 2. Color values and moisture contents of various coffee chocolates[1)]

Samples	Color[2)]			Moisture content(%)[3)]
	L	a	b	
CW0	82.4±1.5	3.7±0.2	13.0±0.1[c]	3.0±0.0[a]
CW10	80.1±1.1	3.9±0.0	16.4±0.3[b]	2.8±0.2[b]
CW20	79.8±1.0	3.8±0.1	20.8±0.5[a]	2.8±0.0[b]
CW30	80.3±0.5	3.9±0.1	19.0±0.0[a]	2.5±0.1[c]
CW40	80.2±1.0	3.9±0.0	19.0±0.1[a]	2.4±0.1[c]

1) All mean values are triplicate determinations. 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.

도 값이 증가한다고 보고하였는데, 가나슈 형태의 초콜릿의 색차는 가나슈에 첨가되는 생크림에 영향을 많이 받고, 원 식재료에 따른 색깔에 영향을 주는 것을 알 수 있었다. Table 2에서와 같이 커피 초콜릿의 수분 함량은 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 즉, CW0, CW10, CW20, CW30, CW40의 수분 함량은 각각 3.0, 2.8, 2.8, 2.5, 2.4로 나타났다. 이것은 커피 초콜릿에 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 생크림의 첨가량이 감소하고, 상대적으로 수분 함량이 적은 폐원두박의 함량이 증가하면서 전체적인 수분 함량이 감소하는 경향을 보이는 것으로 사료된다.

2. 초콜릿의 총 플라보노이드 함량

Table 3과 같이 폐원두박의 첨가에 따른 커피 초콜릿의 총 플라보노이드 함량 차이를 알아보았다. 초콜릿의 기능성에 영향을 주요 인자 중 하나는 플라보노이드이며, 초콜릿의 주원료인 카카오 열매에 함유된 주요 플라보노이드로는 카테킨, 카테킨 갈레이트라고 보고되었다(Lee 등 2003; Lee 등 2003). 폐원두박을 첨가하지 않은 CW0의 총 플라보노이드 함량은 약 200.7 ㎎ CAE/100 g인 것으로 나타났고, 폐원두박의 함량을 증가할수록 총 플라보노이드 함량은 통계적으로 유의한 수준에서 그 함량이 증가하는 것으로 나타났다. CW10은 230.7, CW20은 267.5, CW30과 CW40은 각각 290.4, 315.4 ㎎ CAE/100 g 정도의 총 플라보노이드 함량을 함유하고 있는 것으로 나타났다. 유자 함량이 증가할수록 유자 초콜릿의 총 페놀함량이 증가한다는 보고와 거의 유사한 결과였다(Yoo 등 2008). 유자 초콜릿의 총 페놀 함량은 첨가한 유자양이 많을수록 증가한다고 보고하였고, 본 연구에서도 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 총 플라보노이드의 함량이 증가하는 경향을 보였는데, 이것은 첨가한 유자와 폐원두박 자체의 항산화성 물질이 증가되었기 때문인 것으로 사료된다.

Table 3. The total flavonids contents and DPPH radical scavenging activity of various coffee chocolates[1)]

Samples	Total flavonoids[2)] (㎎ CAE/100 g)	DPPH scavenging activity[3)] (%)
CW0	200.7±11.1[d]	45.7±2.8[d]
CW10	230.7±10.8[c]	51.6±3.2[c]
CW20	267.5±12.4[b]	60.7±1.1[b]
CW30	290.4±17.4[b]	61.9±7.0[b]
CW40	315.4±21.3[a]	74.4±5.5[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 flavonoids content, expressed in milligrams of chlorogenic acid equivalents per 100 g of each samples.

3) Means of DPPH radical scavenging activity on 1 ㎎/㎖ of each extract. The abbreviation is same as Table 1.

3. DPPH 소거 활성

커피 초콜릿의 DPPH 자유기 소거능은 Table 3과 같다. CW0의 자유기 소거 활성은 45.7%로 폐원두박의 함량을 증가할수록 자유기 소거능은 증가하는 것으로 나타났다. 즉, CW10은 51.6%, CW20은 60.7%, CW30은 61.9%, CW40은 74.4%로 나타나, 폐원두박의 첨가량이 증가함에 따라 30% 정도의 자유기 소거 활성이 증가되는 것으로 나타났다. 폐원두박을 첨가하여 제조한 초콜릿을 섭취 시 초콜릿 자체만 섭취하는 것보다 DPPH 자유기 소거 활성을 증가시켜 항산화성에 영향을 줄 것으로 기대된다. 따라서 초콜릿 자체보다는 커피 초콜릿을 섭취 시 좀 더 높은 항산화 효과를 기대할 수 있다. 활성산소(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 폐원두박을 첨가하여 제조한 커피 초콜릿은 총 플라보노이드 함량을 증가시키고, DPPH 자유기 소거 활성을 활발히 증가시켜 항산화력 향상에 기여할 것으로 사료된다.

4. 관능평가

Table 4는 폐원두박을 첨가한 커피 초콜릿의 관능평가 결과이다. 측정한 관능 평가 항목은 커피 냄새(aroma), 커피 맛(taste), 쓴맛(bitterness), 조직감(texture), 종합적 기호도(overall acceptability)의 5가지 항목을 평가하였다. 맛, 쓴맛, 종합적 기호도 항목에서 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 커피 맛(taste)은 폐원두박의 첨가량이 증가할수록

Table 4. Scores by sensory evaluation of coffee chocolates[1)]

Samples	Sensory evaluation[2)]				
	Aroma	Taste	Bitterness	Texture	Overall acceptability**
CW0	4.0±0.0	3.6±0.8[c]*	1.0±0.0[d]**	3.5±1.2[c]*	5.0±0.0[b]
CW10	3.6±0.8	3.7±0.5[c]	3.5±0.5[c]	4.4±0.2[b]	5.5±1.0[b]
CW20	3.8±0.5	4.6±0.3[b]	3.8±0.2[c]	5.0±0.3[a]	6.3±0.8[a]
CW30	3.7±0.5	5.1±0.3[a]	4.0±0.4[b]	5.2±0.3[a]	4.0±0.0[c]
CW40	3.8±0.3	5.0±1.3[a]	4.5±1.2[a]	5.7±1.1[a]	3.5±1.1[d]

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.

높은 측정치를 보였다. 커피 냄새와 커피 맛, 쓴맛, 조직감 항목에서는 CW40이 가장 높은 수치를 보였다. 쓴맛 항목에서 폐원두박을 첨가하지 않은 군은 거의 쓴맛을 느끼지 못하다가 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 급속히 높은 수준의 쓴맛을 느끼는 것으로 조사되었다. 조직감도 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가되었으나, 그 증가폭은 쓴맛 항목과 비교 시 낮은 수준의 수치인 것으로 조사되었다. 가나슈는 초콜릿 속에 존재하는 부분으로 한번 저작작용을 진행한 후 조직감과 수분감을 느낄 수 있는 부분이다. 폐원두박 첨가량에 따른 커피 초콜릿의 수분 함량은 감소하는 것으로 나타나(Table 2), 가냐슈를 비롯한 커피 초콜릿의 전반적인 조직감에 영향을 주는 것으로 사료된다. 종합적 기호도 항목에서는 CW0보다 CW20이 높은 수준의 종합적 기호도를 보였다. 그러나 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 종합적 기호도는 다시 현저히 떨어지는 것으로 나타났다. 관능평가 결과, CW20이 가장 높은 종합적 기호도를 보이고, 조직감과 쓴맛, 커피맛 및 커피향 항목에서 다른 커피 초콜릿보다 관능적으로 우수하게 평가되어 폐원두박 조성물을 전체 중량의 2% 정도로 첨가하는 것이 관능적 저하 없이 커피 초콜릿을 제조할 수 있는 조성 비율인 것으로 나타났다.

요약 및 결론

본 연구에는 커피 폐원두박을 이용한 커피 초콜릿의 조성 비율과 가공 개발 방법을 연구하여 폐원두박의 폐기율을 감소시키고, 자원을 재활용할 수 있는 방법을 모색하기 위해 여러 가지 농도의 가나슈 초콜릿을 만들어 실험을 진행하였다. 커피 폐원두박과 생크림, 초콜릿을 주재료로 가나슈 초콜릿 제조하였고, 색, 수분, 총 플라보노이드, DPPH 자유기 소거 활성, 관능평가를 실시하였다. 커피 초콜릿의 색도는 폐원두박 첨가 수준이 증가될수록 명도와 적색값은 감소하고 황색값은 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 폐원두박의 첨가량이 증가할수록 가냐쉬 초콜릿의 색도가 진해지는 경향으로 나타났다. 폐원두박을 첨가하지 않은 군의 총 플라보노이드 함량은 200.7 ㎎ CAE/100 g으로 나타났고, 폐원두박을 전체 중량 대비 4%의 비율로 첨가하여 만든 CW40 초콜릿이 315.4 ㎎ CAE/100 g인 것으로 나타나, 폐원두박의 첨가량이 증가될수록 총 플라보노이드 함량도 함께 증가하는 것으로 나타났다. DPPH 자유기 소거 활성도 총 플라보노이드 함량 결과와 유사한 경향을 보여 폐원두박 첨가량이 증가할수록 자유기 소거 활성이 증가하는 경향을 보였다. 관능적 특성으로 커피 냄새, 커피 맛, 쓴맛, 조직감, 종합적 기호도를 측정하였고, 폐원두박 첨가 비율로는 전체 중량의 2%의 폐원두박을 첨가한 커피 초콜릿의 종합적 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 따라서 CW20의 조성 비율인 2%의 폐원두박 첨가 비율의 초콜릿이 가공제조 적용에 가장 바람직한 폐원두박 초콜릿 첨가 수준이라 생각된다.

참고문헌

변유량. 1998. 초콜릿・코코아의 최신 연구동향. 제 1회 초콜릿, 카카오 국제 학술심포지움. pp.9-25

Chu YH, Chan CL, Hsu HF. 2000. Flavonid content of several vegetables and their antioxidant mushrooms(*Agricus bisporus*). *J Sci Food Agric* 80:561-570

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

Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowicz D, Gehbardt S, Prior RL. 2004. Concentrations of proanthocyanidins in common foods and estimations of normal consumption. *J Am Clin Nutr* 20:613-617

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. 2003. 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

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

Rein D, Paglieroni TG, Wun T, Peaarson 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, Lapierre C, Lazarus SA, Williamson G, Scalbert A. 2003. Chocolate intake increases urinary excretion of polyphenol-derived phenolic acdis in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 77:912-915

Steinburg FM, Bearden MM, Keen CL. 2003. Cocoa and chocolate flavnoids: implication for cardiovascular health. *J Am Diet Assoc* 103:2125-2223

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

접 수 : 2011년 2월 14일
최종수정 : 2011년 2월 20일
채 택 : 2011년 2월 22일