

버찌(Fruit of *Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) 분말을 첨가한 초콜릿의 항산화 활성 및 품질특성

윤미향 · 김경희 · 황혜림 · 조지은 · 김미선 · 육홍선[†]

충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Chocolate Containing Flowering Cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) Fruit Powder

Mi-Hyang Yoon, Kyoung-Hee Kim, Hye-Rim Hwang, Ji-Eun Jo,
Mi-Seon Kim, and Hong-Sun Yook[†]

Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

Cherry powder (obtained from ground fruit of *Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.), which is a natural functional material, was used in dark & white chocolate manufacturing at different concentrations from 0, 3, 6 and 9%. The moisture content of the cherry powder chocolate was significantly higher than the control; however, pH of chocolate was decreased significantly with the addition of cherry powder. Lightness (L), redness (a) and yellowness (b) of chocolate decreased as the concentration of cherry powder increased. The hardness was decreased with the increasing cherry powder. As the amount of cherry powder increased, total phenol content, DPPH radical scavenging activity increased. Color, smell, taste, hardness, texture and overall acceptability of chocolate were significantly higher in the chocolate containing 3% cherry powder. Results suggest that the optimal amount of cherry powder added in the manufacturing of chocolate was 3% of the total weight.

Key words: chocolate, fruit of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.), antioxidant activity, quality characteristics

서 론

현대사회는 경제성장과 국민소득의 증대로 건강과 장수에 대한 관심이 고조되고 있으며 각종 부작용을 유발하는 합성 식·의약품에 비해 천연물에서 이를 대체할 수 있는 식품재료가 다양하게 밝혀지고 있다. 이들 자원속의 항산화 활성 및 생리활성 물질을 탐색하고 기능성식품으로 개발하고자 하는 분야에 연구자원이 집중되고 있다(1).

천연 항산화제들은 인체에서 산화적 손상을 방어하여 여러 질병을 억제하는 것으로 보고되고 있어 천연 항산화제의 개발에 대한 연구도 지속적인 관심의 대상이 되고 있다(2). 특히 체리 및 베리류는 항산화 활성이 우수한 과실로 기대되어 이들에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(3).

우리나라의 재래종 버찌는 일명 '흑앵(黑櫻)'이라고 불려 왔으며, 과즙이 적고 색이 검정에 가까울 정도로 짙다. 버찌에 함유된 당질로는 포도당이 가장 많으며 다음으로 과당, 자당의 순서로 분석되고 있다. 유기산으로는 주로 사과산이 함유되어 있고, 그밖에 호박산, 주석산, 구연산 등이 미량

존재한다. 또한 강력한 항산화 물질인 안토시아닌과 quercetin이 염증을 해소시키는 작용을 하여 관절염 치료에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다(4). 우리나라에서 최근 가로수 등으로 이용이 증가하고 있는 벚나무는 2005년 887,184본, 2006년 1,024,104본, 2007년 1,128,499본으로 그 양이 증가하고 있으나(5) 벚나무 열매인 버찌는 성숙 후 땅으로 떨어져 방치되거나 주위를 오염시키는 것은 물론 도시 미관을 해치는 요인으로 작용하고 있다. 이미 서양에서는 버찌와 유사품종인 체리를 적색색소인 안토시아닌 및 기능성 성분이 다량 함유된 자원으로서 이용하고 있으나 우리나라에서는 버찌의 연구가 미흡한 실정이다. 우리나라에서 가로수로 가장 많이 이용되는 품종은 왕벚나무(*Prunus yedoensis*)로서 버찌는 과실의 특성상 수확시기가 짧고, 저장기간이 길지 않으므로 이를 이용한 가공식품의 개발은 버려지는 버찌 폐자원에 대한 이용 증대에 기여할 것으로 보인다(6).

초콜릿은 테오브로마 카카오나무(*Theobroma cacao*)의 종실에서 얻은 원료에 다양한 식품원료 등을 가하여 가공한 것으로 정의되고 있는데, 그 중에서 초콜릿은 코코아 매스,

[†]Corresponding author. E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr
Phone: 82-42-821-6840, Fax: 82-42-821-8887

코코아 버터, 코코아분말 등의 코코아 가공품에 당류, 유지, 유가공품 및 식품첨가물 등을 혼합, 성형한 것으로 코코아 가공품을 20% 이상 함유한 제품을 말한다(7). 이와 같이 초콜릿은 은은한 풍미와 향기를 가지고 있어 폭넓은 연령층에서 선호되고 있는 기호식품이다(8).

초콜릿과 코코아는 기능성식품이 아닌 기호식품으로 인식되어 왔으나 최근에는 그 영양학적 가치와 생리활성 기능이 밝혀지면서 재인식되고 있다. 많은 연구를 통해서 초콜릿과 코코아 섭취가 건강에 좋은 영향을 준다고 보고되고 있으나(9), 현재 초콜릿에 대한 연구는 홍맥파우더(8), 복분자 첨가(9), 생맥산(10), 이소플라본 함유물(11), 유자분말(12), 소청롱탕(13) 등에 관한 몇 편에 불과한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 버찌의 이용증대를 위해 버찌분말을 첨가한 초콜릿을 제조한 후 품질 및 관능 특성을 연구하여 버찌 초콜릿의 제품화 가능성을 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용된 다크 초콜릿(cocoa mass 44.5%)과 화이트 초콜릿(cacao 32.5%)은 (주)제원인터내셔널(Singapore) 제품을 사용하였으며 생크림은 남양유업(Seoul, Korea) 제품을 사용하였다. 본 실험에서 사용된 버찌는 2008년 경남 진해에서 수확된 것으로 씨를 제거한 후 -70°C에서 동결시킨 후 동결건조기(SFDSM12-60Hz, Samwon, Seoul, Korea)를 이용하여 72시간동안 건조시킨 다음 분쇄기(후드믹서, CM-8000, 차밍아트, 서울, 한국)를 이용하여 분쇄한 후 24 mesh(710 μm)의 체를 통과한 것을 -20°C에 보관하며 실험에 사용하였다.

초콜릿의 제조

버찌 초콜릿의 제조를 위하여 기본 배합비는 Table 1과 같으며 제조 과정은 Fig. 1에 나타내었다. 초콜릿을 부순 후 증탕하여 50°C까지 온도를 상승시킨 후 다시 31°C까지 tem-

Table 1. Formulation of chocolate added with flowering cherry fruit powder

Samples	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	3	6	9
Flowering cherry fruit powder	0	3	6	9
Dark chocolate (shell)	50	50	50	50
Dark chocolate (inner)	35	32	29	26
Fresh cream	15	15	15	15
Total	100	100	100	100
Flowering cherry fruit powder	0	3	6	9
White chocolate (shell)	50	50	50	50
White chocolate (inner)	35	32	29	26
Fresh cream	15	15	15	15
Total	100	100	100	100

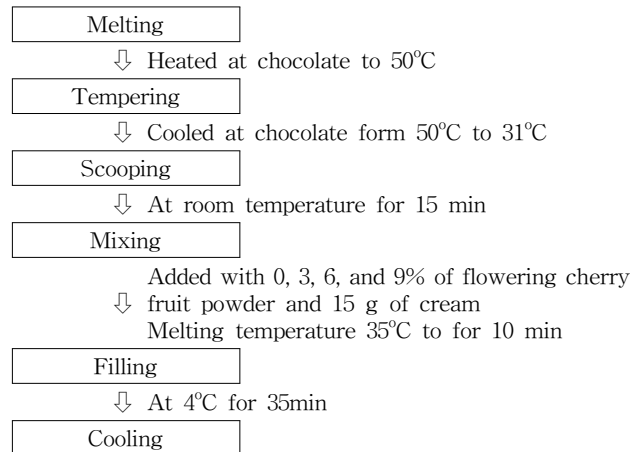


Fig. 1. Processing procedure for chocolate preparation.

pering 시켰다. 온도가 떨어진 것을 확인한 후 mold에 부어 상온에서 15분 동안 굳힌 후 중간 부분의 초콜릿 일부를 덜어내었다. 속을 채울 가나슈(ganache)는 초콜릿과 버찌분말, 생크림을 함께 섞어 35°C에서 10분간 녹인 후 덜어낸 초콜릿 안에 약 2/3가량 채웠다. 처음 tempering 한 초콜릿으로 위에 남은 1/3을 채운 후 4°C에서 35분정도 두어 초콜릿을 제조하였다(11).

수분함량

수분함량은 시료 3 g을 AOAC(14)의 표준법에 준하여 105°C 상압가열건조법으로 측정하였다.

pH 측정

pH는 초콜릿 5 g에 증류수 45 mL을 넣고, 충분히 교반시킨 후 pH meter(PHM 210, Radiometer, Lyon, France)로 상온에서 측정하였다.

색도

각각의 초콜릿을 20 g씩 부수어 균일하게 섞은 뒤 10 g을 취하여 색차계(ND-300A, Nippon Denshoku, Tokyo, Japan)로 시료의 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 측정하였다. 이때 표준 백판의 L, a, b 값은 각각 다크 초콜릿 97.12, -0.2, 0.48, 화이트 초콜릿 97.12, -0.21, 0.47이었다.

경도

초콜릿의 경도는 texture analyzer(TA-XT2, SMS, Surrey, England)로 측정하였으며 기기의 측정 조건은 option TA, pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, 압축 시 변형률(strain)은 70%로 직경이 2 mm인 알루미늄 원통형 probe P2를 장착하여 측정하였다.

DPPH 라디칼 소거능

초콜릿의 DPPH 라디칼 소거능은 Yoo 등의 방법(12)을

이용하여 측정하였다. Methanol로 추출한 시료 0.1 mL에 60 µM DPPH 용액 3.9 mL를 가한 뒤 vortex mixer로 10초간 진탕하고 상온에서 30분간 방치한 후 분광광도계(Ultrospec 4300 pro UV/visible spectrophotometer, GE Healthcare, Buckinghamshire, UK)로 517 nm에서 흡광도를 측정하여 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다. 대조군은 methanol 0.1 mL에 DPPH 용액 3.9 mL를 가하고 상온에서 30분간 방치 한 후 분광광도계로 517 nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{sample absorbance}}{\text{control absorbance}}\right) \times 100$$

페놀 함량

총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법을 일부 변형하여 측정하였다(15). 시료 1 g에 증류수 9 g을 넣어 교반(150 rpm, 2 hr, 25°C) 후 원심분리(3000 rpm, 20 min)한 상등액이나 표준물질(gallic acid: Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 1 mL에 9 mL 증류수를 넣은 후 교반하고 3분 후 1 mL의 Folin Ciocalteu phenol 시약(Sigma Chemical Co.)을 첨가하여 교반하였다. 5분 후, 7% Na₂CO₃ 용액 10 mL을 첨가하여 교반하고, 25 mL의 증류수로 희석한 후 23°C에서 90분 동안 정치시켰다. 정치한 후 분광광도계(Ultrospec 4300 pro UV/visible spectrophotometer, GE Healthcare)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀함량은 gallic acid로 표준 검량곡선을 작성하여 계산하였으며 100 g 습식중량에 대한 mg gallic acid equivalents(GAE)으로 나타내었다.

관능평가

관능평가는 남녀 대학 및 대학원생 20명을 패널로 선정하여 본 실험의 목적과 평가방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지할 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 평가항목은 초콜릿의 색(color), 냄새(smell), 맛(taste), 딱딱함(hardness), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 매우 선호도가 높을수록 7점, 매우 선호도가 낮을수록 1점을

표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 동일크기로 자른 후에 시료의 번호가 코딩된 일회용 접시에 담아서 관능검사를 실시하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 14.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 유의 차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

버찌 초콜릿의 수분함량

버찌분말을 첨가하여 제조한 다크 및 화이트 초콜릿의 수분함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 다크 및 화이트 초콜릿 모두에서 대조군에 비해 첨가군에서 버찌분말 첨가 수준이 증가할수록 유의적으로 수분함량이 증가하는 것으로 나타났다. 다크 초콜릿의 경우 첨가군 3, 6, 9%에서 각각 10.68%, 10.74%, 11.57%로 나타났으며 화이트 초콜릿의 경우 첨가군 3, 6, 9%에서 각각 12.13%, 12.41%, 13.46%로 나타났다. 이는 원료 초콜릿의 수분함량이 다크 초콜릿 8.96%, 화이트 초콜릿 10.55%인 반면 버찌분말의 수분함량이 13.16%로 초콜릿 자체의 수분함량보다 버찌분말의 수분함량이 더 높기 때문으로 사료된다.

버찌 초콜릿의 pH

다크 및 화이트 초콜릿 모두 버찌분말 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 낮아지는 결과를 보였으며, 다크 초콜릿에 비해 화이트 초콜릿에서 높은 pH를 나타내었다(Table 3). 다크 초콜릿의 경우 대조군의 pH 5.81인데 비하여 버찌분말 3, 6, 9% 첨가군은 각각 pH 5.44, pH 5.18과 pH 5.00을 보여 버찌분말의 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 낮

Table 2. The moisture content of chocolate added with flowering cherry fruit powder

Sample	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	3	6	9
Moisture (%)				
Dark chocolate	8.96±0.06 ^{1)c2)}	10.68±0.20 ^b	10.74±0.14 ^b	11.57±0.09 ^a
White chocolate	10.55±0.06 ^d	12.13±0.05 ^c	12.41±0.01 ^b	13.46±0.15 ^a

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Different letter within a same row (a-d) differ significantly (p<0.05).

Table 3. pH values of chocolate added with flowering cherry fruit powder

Sample	Flowering cherry fruit powder contents (%)			
	0	3	6	9
pH				
Dark chocolate	5.81±0.07 ^{1)a2)}	5.44±0.02 ^b	5.18±0.01 ^c	5.00±0.03 ^d
White chocolate	6.76±0.01 ^a	6.41±0.01 ^b	6.02±0.03 ^c	5.74±0.03 ^d

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Different letter within a same row (a-d) differ significantly (p<0.05).

아졌다. 화이트 초콜릿의 경우도 대조군의 pH는 6.76인데 버찌분말 3, 6, 9% 첨가군 각각 pH 6.41, pH 6.02와 pH 5.74로 버찌분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 pH가 낮아졌다. 마늘즙을 첨가한 쿠키의 제조시 반죽의 pH가 마늘즙의 유기산과 당의 변화로 대조군의 pH에 비해 감소한다는 경향을 보인다고 보고된 바 있는데(16) 본 실험에서도 버찌분말에 함유된 유기산(4.09%)으로 인해 시료의 pH에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

버찌 초콜릿의 색도

제조한 다크 및 화이트 초콜릿의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 다크 및 화이트 초콜릿의 L값은 버찌 자체의 색에 의해 영향을 받아 버찌분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 다크 및 화이트 초콜릿 대조군의 L값은 각각 13.25, 67.90이었는데, 버찌분말 첨가군의 L값은 각각 11.05~9.74, 14.32~9.63으로 버찌분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 다크 및 화이트 초콜릿의 a값은 버찌분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였는데 이는 버찌분말의 붉은 색을 나타내는 안토시아닌 색소가 가나슈 제조과정에서 열에 의해 가열분해와 산화반응에 의해서 색소의 분해가 일어나 어두운 주황색으로 변했기 때문으로 여겨진다(17). 다크 초콜릿의 b값은 유의적으로 감소하는 경향을 보였고 화이트 초콜릿의 b값은 대조군보다는 낮았지만 첨가군 내의 유의적 차이는 보이지 않았다.

버찌 초콜릿의 경도

제조한 다크 및 화이트 초콜릿의 경도를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 경도는 다크 및 화이트 초콜릿 모두 버찌분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 다크 및 화이트 초콜릿 모두 대조군의 경도가 각각 2938.88 g, 1223.63 g으로 가장 높게 나타났다. 다크 초콜릿의 경우 3%

첨가군은 1882.92 g, 6% 첨가군은 1117.73 g, 9% 첨가군은 1036.15 g이고 화이트 초콜릿의 경우 3% 첨가군은 1014.60 g, 6% 첨가군은 860.17 g, 9% 첨가군은 730.75 g으로 버찌분말 첨가에 따라 점점 감소하는 경향을 보였다. 초콜릿 자체의 수분함유율이 증가할수록 경도를 감소시켜 부드러운 질감을 나타낸다고 보고된 바 있는데(9) 버찌분말 첨가 초콜릿의 경우에도 초콜릿의 수분함유율이 버찌분말이 첨가될수록 높아져 경도를 감소시켜 부드러운 질감을 나타내는 것으로 보인다.

버찌 초콜릿의 항산화 활성

버찌분말 첨가 수준에 따른 버찌 초콜릿의 항산화 활성을 알아보기 위하여 총 페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능을 측정하였다(Table 6). 초콜릿의 주원료인 카카오 열매에는 적포도주나 녹차의 산화방지성분으로 잘 알려져 있는 폴리페놀이 많이 들어 있으며(18,19), 이러한 폴리페놀 성분들은 항산화 활성을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다(13). 버찌 초콜릿의 총 페놀 함량은 다크 및 화이트 초콜릿의 대조군에서 각각 131.89 mg GAE/100 g과 77.80 mg GAE/100 g으로 확인되었으며, 버찌분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내어 9% 첨가군에서는 각각 175.68 mg GAE/100 g, 118.26 mg GAE/100 g까지 증가됨을 볼 수 있었다. 따라서 버찌분말 첨가에 따른 다크 및 화이트 초콜릿의 페놀함량 증가는 원재료인 초콜릿 자체의 페놀함량에 비해 버찌분말에서의 높은 페놀 함량(252.20 mg GAE/100 g)에서 기인하는 것으로 여겨진다.

초콜릿의 항산화 활성 측정은 DPPH 라디칼 소거능 측정을 통해 측정하였으며 본 실험에 사용된 왕벚 열매 분말의 DPPH 라디칼 소거능에 의한 IC₅₀(50% inhibition concentration) 값은 6,960 ppm이었다. 버찌분말의 항산화 활성은

Table 4. Hunter's color values of chocolate added with flowering cherry fruit powder

Sample		Flowering cherry fruit powder contents (%)				
		0	3	6	9	
Color values	Dark chocolate	L (lightness)	13.25±0.45 ^{1)a2)}	11.05±0.08 ^b	10.72±0.14 ^c	9.74±0.08 ^d
		a (redness)	7.87±0.10 ^a	6.45±0.06 ^b	5.80±0.11 ^c	5.17±0.09 ^d
		b (yellowness)	5.71±0.07 ^a	4.03±0.03 ^b	3.43±0.03 ^c	2.78±0.02 ^d
	White chocolate	L (lightness)	67.90±1.24 ^a	14.32±0.33 ^b	11.32±0.21 ^c	9.63±0.16 ^d
		a (redness)	-3.92±0.35 ^d	7.14±0.20 ^a	5.06±0.20 ^b	4.18±0.05 ^c
		b (yellowness)	18.53±1.38 ^a	-1.66±0.04 ^b	-1.53±0.10 ^b	-1.23±0.03 ^b

¹⁾Mean±SD (n=8).

²⁾Different letter within a same row (a-d) differ significantly (p<0.05).

Table 5. Hardness of chocolates added with flowering cherry fruit powder

Sample		Flowering cherry fruit powder contents (%)			
		0	3	6	9
Hardness (g)	Dark chocolate	2938.88±1331.17 ^{1)a2)}	1882.92±474.86 ^b	1117.73±476.11 ^b	1036.15±469.15 ^b
	White chocolate	1223.63±267.13 ^a	1014.60±503.28 ^{ab}	860.17±149.24 ^b	730.75±171.99 ^b

¹⁾Mean±SD (n=10).

²⁾Different letter within a same row (a-d) differ significantly (p<0.05).

Table 6. The polyphenol contents and DPPH radical scavenging activity of added with flowering cherry fruit powder

Sample	Flowering cherry fruit powder contents (%)							
	0	3	6	9				
DPPH radical scavenging activity (%)	Dark chocolate 68.07±2.24 ^c	White chocolate 2.84±0.74 ^d	Dark chocolate 91.31±1.05 ^b	White chocolate 23.72±1.26 ^c	Dark chocolate 92.57±0.39 ^{ab}	White chocolate 51.38±2.43 ^b	Dark chocolate 93.98±0.75 ^a	White chocolate 67.57±3.78 ^a
Total polyphenol content (mg GAE/100 g)	Dark chocolate 131.89±5.27 ^c	White chocolate 59.47±2.50 ^d	Dark chocolate 135.23±4.79 ^c	White chocolate 70.53±2.10 ^c	Dark chocolate 156.74±2.58 ^b	White chocolate 103.41±7.96 ^b	Dark chocolate 175.68±4.34 ^a	White chocolate 116.29±1.46 ^a

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Different letter within a same row (a-d) differ significantly (p<0.05).

Table 7. Sensory test of chocolate added with flowering cherry fruit powder

Samples	Flowering cherry fruit powder contents (%)				
	0	3	6	9	
Dark chocolate	Color	4.75±1.07 ^{1)a2)}	5.20±0.83 ^a	3.90±1.55 ^b	3.45±0.89 ^b
	Smell	4.40±1.14 ^{ab}	4.55±0.76 ^a	3.80±1.28 ^b	3.85±0.93 ^b
	Taste	4.90±1.41 ^a	5.00±1.17 ^a	3.45±1.67 ^b	2.85±1.00 ^b
	Hardness	4.65±0.93 ^a	4.75±1.12 ^a	3.65±1.27 ^b	3.85±0.49 ^b
	Texture	4.60±1.52 ^a	5.05±0.83 ^a	3.75±1.16 ^b	3.80±0.77 ^b
	Overall acceptability	4.75±1.52 ^a	4.90±1.33 ^a	3.65±1.50 ^b	3.20±0.95 ^b
White chocolate	Color	4.65±1.61 ^{ab}	5.05±1.43 ^a	3.90±0.97 ^{bc}	3.50±1.28 ^d
	Smell	4.40±1.50 ^a	4.80±1.44 ^a	4.55±1.20 ^a	4.40±1.23 ^a
	Taste	4.25±1.65 ^a	4.30±1.84 ^a	3.90±1.62 ^{ab}	3.15±1.35 ^b
	Hardness	2.95±1.40 ^a	4.75±1.41 ^b	3.70±1.38 ^a	3.75±1.21 ^a
	Texture	3.80±1.24 ^{ab}	4.50±1.40 ^a	3.85±1.23 ^{ab}	3.45±1.20 ^b
	Overall acceptability	4.05±1.40 ^{ab}	4.90±1.55 ^a	4.05±1.36 ^{ab}	3.40±1.39 ^b

¹⁾Mean±SD (n=20).

²⁾Different letter within a same row (a-d) differ significantly (p<0.05).

안토시아닌을 비롯한 다양한 폴리페놀 화합물에 의한 것으로 여겨지며, Jung 등(20)의 연구에서 버찌의 메탄올 추출물이 높은 항산화 활성을 가짐을 보고한 바 있다.

버찌분말을 첨가한 초콜릿의 DPPH 라디칼 소거능을 측정한 결과 다크 초콜릿의 경우 3, 6 및 9% 첨가군이 각각 91.31%, 92.57% 및 93.98%의 활성을 나타내었고, 화이트 초콜릿의 경우 3, 6 및 9% 첨가군이 각각 23.72%, 51.38% 및 67.57%의 활성을 나타내어 버찌분말 첨가에 따라 항산화 활성이 유의적으로 증가하는 것을 볼 수 있었다. 버찌분말 첨가 머핀(21)에서와 마찬가지로 버찌분말의 항산화 활성은 초콜릿 제조 후에도 남아 있으며, 버찌분말을 첨가해서 만든 초콜릿 섭취 시 더 많은 항산화 효과를 기대할 수 있을 것으로 여겨진다.

버찌 초콜릿의 관능평가

난수표를 이용하여 3자리 숫자로 시료번호를 지정한 후 백색 접시에 담아 훈련된 관능검사 요원으로 다크 및 화이트 초콜릿의 관능검사를 실시한 결과는 Table 7과 같다. 관능검사는 초콜릿의 색(color), 냄새(smell), 맛(taste), 딱딱함(hardness), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대해 평가하였다. 색에 대한 기호도 평가결과, 초콜릿의 색은 다크 및 화이트 초콜릿 모두 3% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 나타내었는데 버찌분말의 첨가량이 증가에 따라 초콜릿의 명도, 적색도 및 황색도가 감소하여 초

콜릿의 색이 점점 어두워지게 되어 이것이 관능에 영향을 미친 것으로 여겨진다. 냄새에 대한 기호도 평가결과, 다크 초콜릿과 화이트 초콜릿 모두 3% 첨가군의 값이 높았지만 화이트 초콜릿에서는 유의적 차이를 보이지 않았다. 맛에 대한 기호도 평가결과, 초콜릿의 맛은 다크 및 화이트 초콜릿 모두 3% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 나타내었는데 적당한 양의 버찌분말 첨가는 초콜릿의 맛을 더 증진시키는 것으로 여겨진다. 딱딱함과 조직감에 대한 기호도 평가결과 역시 3% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내었다. 버찌 첨가 초콜릿에 대한 전반적인 기호도 평가결과, 다크 초콜릿의 경우, 3% 첨가군(4.90) > 0% 첨가군(4.75) > 6% 첨가군(3.65) > 9% 첨가군(3.20) 순으로 선호도가 감소하였고, 화이트 초콜릿의 경우, 3% 첨가군(4.90) > 6% 첨가군(4.05) > 0% 첨가군(4.05) > 9% 첨가군(3.40) 순으로 선호도가 감소하였다. 관능평가 결과, 다크 및 화이트 초콜릿 모두 색, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에서 버찌분말 3% 첨가군의 선호도가 가장 좋은 것으로 나타났다.

요 약

버찌를 이용한 가공식품개발을 위해 버찌분말을 첨가(0, 3, 6, 9%)한 다크 및 화이트 초콜릿을 제조하여 품질특성을 알아보았다. 초콜릿의 수분함량은 버찌분말을 첨가할수록 증가하였으나, 반대로 pH값은 버찌분말을 첨가할수록 감소

하는 것으로 나타났다. 초콜릿의 색도는 화이트 초콜릿의 b(yellowness)값을 제외하고는 L(lightness), a(redness), b 값 모두 감소하는 것으로 나타났다. 초콜릿의 경도는 버찌 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 총 페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능은 버찌분말의 첨가량이 높아질수록 증가되는 경향을 보였다. 초콜릿의 관능적 특성은 색, 냄새, 맛, 딱딱함, 달콤함, 조직감, 전체적인 기호도면에서 버찌분말 3% 첨가군의 선호도가 가장 좋아 버찌 초콜릿의 개발 가능성이 있는 것으로 확인되었다.

감사의 글

본 연구는 농업기술센터 연구개발 지원사업(LS0507)의 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

문헌

1. Cha HS, Youn AR, Park PJ, Choi HR, Kim BS. 2007. Comparison of physiological activities of *Rubus coreanus* Miquel during maturation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 683-688.
2. Davies KJA. 1994. Oxidative stress the paradox of aerobic life. *Biochem Symp* 61: 1-34.
3. Heinonen M, Meyer AS, Frankel EN. 1998. Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density-lipoprotein and liposome oxidation. *J Agric Food Chem* 46: 4107-4112.
4. <http://100.naver.com/100.nhn?docid=73403>(네이버 백과사전 090701).
5. 산림청. 통계자료실. 2007년 임산물 생산 통계. <http://www.forest.go.kr>.
6. Lee SA, Kim KH, Lee SY, Joung KH, Cho SH, Yook HS. 2009. Physicochemical properties of flowering cherry (*Prunus serrulata* L.) fruits according to cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 574-579.
7. 식품의약품안전청. 2009. 식품공전. 5-3-1.
8. 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: 116-122.
9. Yu OK, Kim MA, Rho JO, Sohn HS, Cha YS. 2007. Quality characteristics and the optimization recipes of chocolate added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1193-1197.
10. Jung IC, Kim WJ, Park SH. 2006. Study of oriental prescription for medical foods applications (II)-Quality and sensory characteristics of chocolate added with Saengmaeg-san-. *Korean J Oriental Physiol Pathol* 20: 629-633.
11. Moon SW, Park MS, Ahn JB, Ji GE. 2003. Quality characteristics of chocolate blended with *Bifidobacterium*-fermented isoflavone power. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1162-1168.
12. Yoo KM, Lee CH, Hwang IK. 2008. Preparation of chocolate added with Yuza (*Citrus junos* seib ex TANAKA) and its antioxidant characteristics. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 222-227.
13. Yoo KM, Lee KW, Moon BK, Hwang IK. 2005. Antioxidant characteristics and preparation of chocolate added with so-chungryong-tang (oriental medicinal plants extract). *Korean J Food Cookery Sci* 21: 585-590.
14. AOAC. 1996. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Chemists, Virginia, USA, Vol 2. 31.1.04,31.4.02,31.5.02,33.5.02,33.5.08.
15. 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 Agric Food Chem* 51: 7292-7295.
16. Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 609-614.
17. 채수규, 김수희, 신두호, 오현근, 이충주, 장명호, 최용. 2000. 표준식품화학. 신해진. 도서출판 효일, 서울, 한국. p 370.
18. Murphy KJ, Chronopoulos AK. 2003. Dietary flavonols and procyanidin oligomers from cocoa (*Theobroma cacao*) inhibit platelet function. *Am J Clin Nutr* 77: 1466-1471.
19. 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.
20. Jung HA, Kim AR, Chung HY, Choi JS. 2002. *In vitro* antioxidant activity of some selected *Prunus* species in Korea. *Arch Pharm Res* 25: 865-872.
21. Kim KH, Lee SY, Yook HS. 2009. Quality characteristics of muffins prepared with flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 750-756.

(2009년 7월 15일 접수; 2009년 10월 9일 채택)