

된장 파우더를 첨가한 가나슈의 품질 특성 및 항산화성

윤준화¹ · 백서이² · 김다희² · 김미리^{3*}

¹충남대학교 식품영양학과 박사과정, ²충남대학교 식품영양학과 석사과정, ³충남대학교 식품영양학과 교수

Quality Characteristics and Antioxidant Activities of Ganache Containing *Doenjang* Powder

Joon Hwa Yoon¹, Seo I Baek², Da Hee Kim² and Mee Ree Kim^{3*}

¹Ph. D. Student, Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 34134, Republic of Korea

²Master Student, Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 34134, Republic of Korea

³Professor, Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 34134, Republic of Korea

ABSTRACT

This study was undertaken to examine the quality characteristics and antioxidant activities of ganache (chocolate mixed with whipped cream) containing different amounts of *doenjang* powder (0%, 1%, 3% or 5%). Sensory evaluation was conducted by sanding dark chocolate to the ganache. This study examined four quality characteristics (moisture, sugar, color and texture), and evaluated two antioxidant assays (total phenolic contents and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activities). The moisture and sugar contents of ganache samples were found to increase with increasing amount of *doenjang* powder. The Hunter color system revealed that addition of *doenjang* powder resulted in decreased L (lightness) Hunter color values, and increased a (redness) and b (yellowness) values. The hardness of texture properties decreased with increasing amounts of *doenjang* powder, and was inversely proportional to the moisture content. Total phenolic contents and DPPH radical scavenging activities increased with increasing amount of *doenjang* powder. The sensory test revealed that 3% *doenjang* powder ganache had the highest score for overall preference. Taken together, we believe that our results from the study of *doenjang* powder ganache with good quality characteristics and antioxidant activities will help both future studies and food development.

Key words: *doenjang*, ganache, quality characteristics, antioxidant activities

서 론

된장은 한국 음식의 기본이 되는 부식 또는 조미료로서 ‘된(물기가 적은, 점도가 높은) 장’이라는 뜻을 가진다(Kim HL 등 1998). 된장은 대두, 쌀, 보리 등에 식염, 종국을 넣어 제국하고 발효·숙성시킨 것 또는 대두로 메주를 빻고 이것을 소금물에 담가 발효를 시키고 나온 찌꺼기에 각종 양념과 함께 숙성시켜 만든 것을 말한다(Joo HK 등 1992; Yoo SK 등 1999). 된장은 단백질이 38%로 높고, 아미노산의 구성도 좋으며, 소화율도 85% 이상으로 좋다(Yang HJ 등 2019). 특히 쌀에 부족할 수 있는 필수 아미노산인 라이신이 풍부하게 함유되어 있어 쌀이 주식인 한국인에게 적합한 식품이다(Song ES 등 2007). 또한 불포화지방산인 리놀레산이 53%, 리놀렌산을 8%나 함유하고 있어 피부병과 혈관 질환을 예방

하고 정상 성장에도 도움을 주며, 그 외에도 성인병의 예방과 면역 증가 효과 및 항암효과가 뛰어나 기능성 식품으로 인식되고 있다(Lim YS 2008).

된장 이용 실태(Baek HY 2019) 연구에서는 된장과 그 기능성에 대한 인식은 모두 높게 나타났고, 된장을 이용한 선호음식으로는 된장찌개, 찜장, 된장국, 된장 탕류의 순으로 조사되어, 일반적으로 된장은 찌개나 탕류와 관련이 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 통해, 된장의 주된 섭취 양상이나 인지도는 국, 찌개류에 한정되어 있는 것을 알 수 있다. 건강에 대한 소비자들의 관심과 된장의 기능성이 맞물려 된장에 대한 좋은 인식을 가지고 있는 가운데, 된장의 한정된 조리 방식을 넘어 기능성 식품으로서 보다 다양한 식품에 첨가하여 된장의 사용 범위를 확장하고, 보다 많은 소비층을 확보하고자 한다.

된장에 대한 선행연구로는 전통된장의 품질 특성(Park SK 등 2000)과 같이 된장 자체에 대한 연구를 기본으로, 연근 분말(Park IB 등 2005)이나 황칠 발효액 첨가 된장(Park SE 등

* Corresponding author : Mee Ree Kim, Tel: +82-42-821-6837, Fax: +82-42-821-8671, E-mail: mrkim@cnu.ac.kr

2016) 등과 같이 기능성 식품을 첨가한 된장 연구가 주를 이루고 있다. 그 외에도 식품에 된장을 첨가한 된장 식빵(Oh HJ 등 2003), 생된장 스프레드(Lee YK 등 2012), 된장 설기떡(Park KS & Kim HR 2016)과 같은 품질특성 연구가 있지만, 그 수가 적다. 따라서 된장을 첨가한 식품에 대한 연구를 활발히 해야 할 것으로 보인다.

초콜릿은 테오브로마 카카오(*Theobroma cacao*) 나무의 열매에서 얻은 코코아 가공품(코코아메스, 코코아버터, 코코아가루 등)에 당류, 유지, 유가공품 및 식품 첨가물을 첨가하여 가공한 것을 말한다(Ministry of Food and Drug Safety 2014). 초콜릿은 기호식품으로 인지되어 왔지만, 건강에 대한 관심 증가로 인해 초콜릿의 향산화성에 대해서도 관심이 높아지며 여러 기능성에 대한 연구들이 보고되고 있다(Rios LY 등 2003). 초콜릿의 대표적인 향산화 물질은 폴리페놀 화합물인데, 그 중에서도 플라보노이드의 함량이 풍부하다. 코코아의 향산화 물질 함유량은 적포도주 대비 2배, 녹차 대비 3배, 홍차 대비 5배로 많은 양이 함유되어 있다(Gu L 등 2004). 또한 코코아 폴리페놀의 주성분인 프로시아니딘은 많은 생리활성 기능을 가지는데, 항종양 효능 및 면역 조절기능(Shin YJ 등 2018), 항주름 및 항노화(Cha HJ & Kim YJ 2015) 등에 대한 연구가 보고되었다.

초콜릿에 대한 많은 연구가 이뤄지면서 각종 기능성 성분을 초콜릿에 첨가한 연구가 많이 진행되어 숙지황 농축액 초콜릿(Kim CR 등 2012), 초피잎 분말 초콜릿(Kim YM & Han YS 2019), 오디박 초콜릿(Hwang MH 등 2012), 생맥산 초콜릿(Kim YJ 등 2009) 등이 보고되었다. 그러나 초콜릿에 된장을 첨가한 연구는 진행되지 않은 실정이다.

가나슈는 초콜릿의 일종으로, 초콜릿에 생크림을 섞어 제조한 초콜릿 크림이다. 부드러운 주로 초콜릿 충전물로 쓰이며, 그 외에도 코팅용으로도 사용된다(Kim HS 2003). 따라서 본 연구에서는 다양하게 활용될 수 있는 가나슈에 된장을 첨가하여 품질 특성 및 향산화성을 측정함으로써, 된장의 다양한 영역으로의 활용과 소비층 확대를 기대해본다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 초콜릿은 다크 초콜릿(Chocolate de Couverture Noire Excellence, Barrycallebaut Chocolate Co., LTD., Lebbeke wieze, Belgium), 화이트 초콜릿(Chocolate Blanc Satin, Ballycallebaut Chocolate Co., Ltd.)이고, 코코아버터(ECC N.V, Malle, Belgium), 생크림(Namyang Dairy Products Co., Ltd., Cheonan, Korea)을 사용하였다. 된장 파우더는 된장(Daesang Co., Sunchang, Korea)으로부터 제조하

여 사용하였는데, 된장을 증류수에 1:4의 비율로 희석한 후, 분쇄기(FM-909T, Hanil Electric, Seoul, Korea)로 약 3분간 마쇄한 것을 동결건조기(FD8518, Ilshinbiobase Co., Ltd., Dongducheon, Korea)로 동결건조한 후, 분쇄기(HM-180, Hanil Electric, Seoul, Korea)로 약 1분간 마쇄하여 분말 형태로 만든 후, 약불에 약 2분간 볶은 것을 -20°C 에 보관하여 실험하였다.

2. 가나슈의 제조

된장 파우더 첨가율을 달리한 가나슈 초콜릿의 배합비는 Table 1과 같다. 가나슈는 화이트 초콜릿으로 제조하였으며, 된장 파우더를 0% 첨가한 대조군(Control), 된장 파우더를 가나슈(30 g)의 1% 비율로 첨가한 가나슈군(DP 1), 3% 비율로 첨가한 가나슈군(DP 3), 5% 비율로 첨가한 가나슈군(DP 5)으로 제조하였다. 각 시료에 첨가되는 된장 파우더의 양만큼 화이트 초콜릿과 생크림의 첨가량을 감소시켜 주었다. 가나슈의 특성을 알아보기 위하여 가나슈 자체를 이화학적 품질 특성과 향산화성을 측정하는데 사용하였고, 가나슈는 대개 초콜릿 속에 충전물로 사용되어 단독으로 섭취하지 않기에 관능 평가는 가나슈에 다크 초콜릿 shell을 입힌 샌드형 가나슈 초콜릿으로 진행하였다.

가나슈 초콜릿의 제조방법은 Fig. 1과 같다. 관능 평가에 쓰인 샌드형 가나슈 초콜릿의 shell은 다크 초콜릿을 중탕(40°C)하고, 템퍼링($50 - 27 - 31^{\circ}\text{C}$)하여 $10 \times 10 \times 10$ mm의 정사 각형 틀에 3.5 mm 높이로 부어 실온에서 15분간 굳혀 제조했다. 굳는 동안, 가나슈는 중탕(40°C)하여 녹인 화이트 초콜릿에 된장 파우더와 생크림을 잘 섞어 약 2분간 끓인 것에

Table 1. Recipe of ganache chocolate added with doenjang powder

Ingredient (g)		Control ¹⁾	DP 1	DP 3	DP 5
Shell	Dark chocolate	70	70	70	70
	White chocolate	20.0	19.8	19.4	19.0
Ganache	Cocoa butter	1.2	1.2	1.2	1.2
	Whipping cream	8.8	8.7	8.5	8.3
	Doenjang powder	0.0	0.3	0.9	1.5
	Total	100	100	100	100

¹⁾ Control: Ganache without doenjang powder, DP 1: 1% doenjang powder ganache, DP 3: 3% doenjang powder ganache, DP 5: 5% doenjang powder ganache.

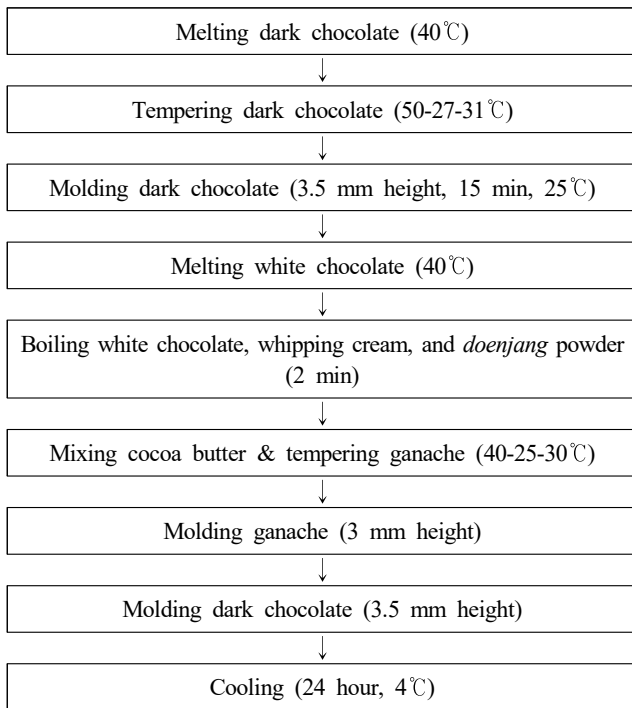


Fig. 1. Processing procedure of ganache chocolate added with *doenjang* powder.

코코아버터를 함께 첨가한 후 템퍼링(40 - 25 - 30°C)하여 제조하였다. 굳어진 다크 초콜릿 위에 제조한 가나슈를 3 mm 높이로 부어 실온에서 굳히고, 그 위에 다시 템퍼링한 다크 초콜릿을 3.5 mm 높이로 부어 샌드형으로 만들고 4°C 냉장고에서 하루 동안 굳혔다.

3. 가나슈의 수분함량

가나슈의 수분함량은 적외선 수분 측정기(ISCO, US/Retriever 500, Sartorius, Frankfurt, Germany)에 시료를 3 g씩 취하여 측정하여 나타내었다.

4. 가나슈의 당도

당도는 가나슈를 1 g씩 채취 후 35°C로 녹인 다음, 당도계(Brix 58~90 °Brix; N-1E, Atago, Tokyo, Japan)로 측정하여 나타내었다.

5. 가나슈의 색도

색도는 가나슈를 20 g씩 분쇄하여 균일하게 섞은 것을 페트리디쉬(50 × 12 mm)에 10 g 취한 후 색차계(ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 Hunter L값(명도, lightness), a값(적색도, redness) 및 b값(황색도, yellowness) 및 ΔE값(색차지수)을 측정하여 나타내었다. Standard color value는 L값 97.15, a값 -0.22, b값 0.45,

ΔE값 0.00인 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

6. 가나슈의 기계적 조직감

기계적 조직감은 구강에서 감각적으로 판단되어지는 식품의 씹는 동작을 객관적인 수치로 알기 위해 고안된 texture analyser(TA/XT2, Stable Micro Systems Ltd., Surrey, England)를 사용하여 시료를 1회 주입시켰을 때 얻어지는 힘 - 시간 곡선으로부터 산출되는 값(Kim HY 등 2006)으로부터 경도(hardness)를 측정하여 나타내었다. 가나슈는 각각 3 × 3 × 1.5 cm의 크기로 잘라 측정하였는데, 작동 조건은 Table 2와 같다.

7. 가나슈의 총 페놀 함량

총 페놀 함량은 Folin-Denis법(Singleton VL & Rossi JL 1965)을 이용하여 Folin-Denis reagent의 phosphomolybdic acid가 페놀성 물질과 반응해 몰리브덴 청색으로 색 변화가 일어나는 원리를 이용하였다. 가나슈 1.5 g과 메탄올 50 mL를 섞어 12시간 동안 교반하고, 24시간 동안 추출한 후 4,326.7×g에서 15분간 원심분리(Combi-514R, Hanil, Hwaseong, Korea)하여 상정액을 얻고, 그것을 evaporator(N-1110, EYELA, Tokyo, Japan)로 용매를 휘발하여 추출물만 얻었다. 추출물 200 mg에 메탄올 1 mL를 섞어 200 mg/mL 농도의 추출물 용액을 시료 용액으로 사용하였다. 시료 용액 0.33 mL와 증류수 2.5 mL, Folin-Denis reagent 160 μL를 섞고 5분간 반응시킨 다음 Na₂CO₃ 포화용액을 넣고 30분간 암실에서 반응시킨 것을 분광광도계(UV-1800 240V, Beckman, Fullerton, CA, USA)로 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정된 흡광도 값은 포화 tannic acid(Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd, Kyoto, Japan)를 표준곡선으로 계산하여 나타내었고, 총 페

Table 2. Texture analyser condition for ganache

Test mode and option	Return to start measure force in compression
Pre test speed	2.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	5.0 mm/s
Distance	3.0 mm
Trigger type	Auto
Trigger force	5 g
Return distance	30.0 mm
Contact force	10 g
Probe	p/5

놀 함량은 시료 mL 당 mg tannic acid equivalent(TE)로 나타내었다.

8. 가나슈의 DPPH 라디칼 소거능

DPPH 라디칼 소거능은 Blois법(Blois MS 1958)을 이용하여 자유 라디칼을 가지는 DPPH가 항산화 물질의 -OH기와 만나 자유 라디칼이 제거된 형태의 DPPH로 바뀌며 노란색으로 색 변화가 일어나는 원리를 이용하였다. 총 폐놀 함량과 동일한 시료 용액을 농도별로 희석한 것 50 μ L와 1.5×10^{-4} mM DPPH 용액 150 μ L를 섞고, 30분간 암실에서 반응시킨 것을 분광광도계(Beckman)로 515 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정한 흡광도 값은 다음의 식으로 계산한 후, 각 농도별 라디칼 소거능(%)에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC₅₀값을 구하였다.

Free radical scavenging effect (%)

$$= \frac{\text{Abs}_{\text{Control}} - \text{Abs}_{\text{sample}}}{\text{Abs}_{\text{Control}}} \times 100$$

9. 샌드형 가나슈 초콜릿의 관능적 특성

된장 파우더 첨가율을 달리한 샌드형 가나슈 초콜릿의 관능평가는 관능적 차이를 통해 적절한 첨가량의 초콜릿을 개발하기 위해 강도 검사와 기호도 검사를 진행하였다. 강도 검사 패널은 관능평가에 익숙한 훈련된 패널로 충남대학교 식품영양학과 대학생 및 대학원생 10명으로 정하였고, 검사 항목은 외관 - 된장 색, 향 - 된장향, 버터향, 맛 - 된장맛, 짠맛, 단맛, 쓴맛, 텁텁한 맛, 초콜릿 맛, 조직감 - 단단함, 입안에서 녹는 부드러움으로 이는 9점 척도법(1점: 매우 약하다, 9점: 매우 강하다)으로 평가하였다. 기호도 검사의 패널은 훈련과정이 없는 충남대학교 식품영양학과 대학생 30명으로 선정하였으며, 검사 항목은 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 및 구입의사로 이는 9점 척도법(1점: 매우 나쁘다, 9점: 매우 좋다)을 통해 검사하였다. 시료는 각각 세 자리 난수표를 붙여 일회용 접시에 담아 제시하였고, 다음 시료를 평가하는데 미치는 영향을 줄이기 위해 따뜻한 물과 함께 제공하였다.

10. 통계처리

본 실험 결과는 모든 실험을 3회 이상 반복 측정하여 나온 값을 SPSS 24.0(Statistical Package for Social Science. IBM Corp., Armonk, NY, USA)로 기술통계를 실시하여 ‘평균±표준 편차’로 나타내었으며, 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있다면 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple

range test)을 이용하여 시료 간의 유의차를 검정하였다($p < 0.05$).

결과 및 고찰

1. 가나슈의 수분함량

된장 파우더 첨가율을 달리한 가나슈의 수분함량 측정 결과는 Table 3과 같다. 대조군은 8.91%, DP 1은 9.88%, DP 3은 10.44%, DP 5는 11.29%로 된장 파우더 첨가량이 많아짐에 따라 수분함량이 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 된장 설기떡(Park KS & Kim HR 2016)에서 된장 가루 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 수분함량이 증가하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. 또한 일체소 분말 초콜릿(O HB 등 2017)에서 솔잎, 뽕잎, 보리순, 모시잎 분말을 첨가한 초콜릿의 수분함량이 대조군보다 모두 높은 값을 보였다. 이는 앞선 일체소 분말의 식이섬유가 각각 100 g 당 13.5 g, 11.12 g, 36.62 g, 5.7 g(Lee HS 등 1999; Shin GM & Im JC 2008; National Academy of Agricultural Science 2016; Son HK 등 2016)인데, 식이섬유가 수분보유력을 증가시켜서 수분이 많은 휘핑크림의 수분을 적게 배출되게 함에 따른 수분함량의 증가라고 보았다. 본 실험에서도 된장의 식이섬유는 100 g당 7.5 g일 정도로 높게 함유되어 있어서(An EJ 등 2016), 이 식이섬유로 인해 수분함량이 증가되었다고 사료된다.

2. 가나슈의 당도

당도 측정 결과는 Table 3과 같다. 대조군은 72.53 °Brix, DP 1은 73.40 °Brix, DP 3은 74.70 °Brix, DP 5는 75.07 °Brix로 된장 파우더의 증가에 따라 당도가 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 된장 농후제 첨가 배사멜소스(Tak IH 2012)에서 된장 농후제 첨가량이 증가함에 따라 수용성 고형분 함량이 증가하며, 본 연구와 같은 경향을 보였다.

된장 맛에 큰 영향을 미치는 물질 중 하나가 유리당인데(Shim HJ 등 2018), Oh HJ 등(2003)이 시판 된장의 유리당 함량을 분석한 결과, glucose를 주성분으로 하여 lactose, ribose, maltose, arabinose, galactose, fructose 등이 검출되었다. 따라서 본 연구에서도 된장에 함유된 유리당에 의해 된장 파우더 첨가량이 증가할수록 당도가 높아지는 것으로 사료된다.

3. 가나슈의 색도

색도 측정 결과는 Table 3과 같다. 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 L값은 68.22, 57.55, 54.49, 46.34로 유의적으로 값이 감소하였고($p < 0.05$), a값은 -3.13, 0.84, 4.58, 7.99, b값은 15.56, 17.83, 18.77, 19.80, ΔE 값은 32.77, 43.29, 46.67,

Table 3. Moisture content, sugar content, Hunter color values, and texture properties of ganache added with *doenjang* powder

Properties	Control ¹⁾	DP 1	DP 3	DP 5
Moisture content (%)	8.91±1.03 ^{c2)3)}	9.88±0.02 ^{bc}	10.44±0.45 ^{ab}	11.29±0.12 ^a
Sugar content (°Brix)	72.53±0.12 ^c	73.40±0.35 ^b	74.70±0.10 ^a	75.07±0.12 ^a
L (Lightness)	68.22±0.04 ^a	57.55±0.04 ^b	54.49±0.06 ^c	46.34±0.07 ^d
a (Redness)	-3.13±0.05 ^d	0.84±0.02 ^c	4.58±0.03 ^b	7.99±0.02 ^a
b (Yellowness)	15.56±0.06 ^d	17.83±0.05 ^c	18.77±0.02 ^b	19.80±0.06 ^a
ΔE	32.77±0.02 ^d	43.29±0.03 ^c	46.67±0.05 ^b	54.95±0.06 ^a
Hardness	893.95±7.59 ^a	756.88±28.45 ^b	456.86±41.49 ^c	248.11±31.45 ^d

¹⁾ Control: Ganache without *doenjang* powder, DP 1: 1% *doenjang* powder ganache, DP 3: 3% *doenjang* powder ganache, DP 5: 5% *doenjang* powder ganache.

²⁾ All values are mean±S.D.

³⁾ Values with different letters (^{a-d}) in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

54.95로 a값, b값, ΔE값은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이와 같은 결과는 된장 분말 국수(Park BH 등 2016)에서 된장 분말 첨가량 증가에 따라 L값이 감소하고, a값과 b값이 증가하는 것과 같은 경향을 보였다. 이는 시판 된장(Jung BM & Roh SB 2004)의 색도가 L값이 40.51~48.98, a값이 9.49~15.23, b값이 33.81~40.58을 나타내는 결과를 통해 된장 파우더 첨가량이 증가함에 따라 위와 같은 결과를 보였다고 사료된다.

4. 가나슈의 기계적 조직감

기계적 조직감을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 대조군은 893.95, DP 1은 756.88, DP 3은 456.86, DP 5는 248.11로 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 숙지황 초콜릿(Kim CR 등 2012)에서 숙지황 첨가량이 증가함에 따라 경도가 감소하며 본 연구와 같은 경향을 보였는데, 이는 수분함량과 경도의 상관관계에 따른 결과라고 보았다. 따라서 본 연구에서도 된장 파우더를 첨가함에 따라 수분함량이 증가하는 결과에 의해 반대로 경도 값은 감소한다고 사료된다.

5. 가나슈의 총 페놀 함량

페놀성 물질은 항산화, 항염, 항균 작용 등의 생리활성 기능을 가지며, 항산화력과 관련성이 높은 물질이다(Jeon SH 등 2015). 총 페놀 함량을 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 대조군은 1.71 mg TE/mL, DP 1은 2.29 mg TE/mL, DP 3은 4.44 mg TE/mL, DP 5는 5.14 mg TE/mL로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$). 초콜릿은 항산화 물질이 풍부한 식품으로 알려져 있는데, 폴리페놀 화합물 중에서도 flavan-3-ols, 카테킨 등의 플라보노이드가 많이 함유되어 있다고 한다(O HB 등

2017). 또한 된장의 항산화 물질로는 대두로부터 온 토코페놀이 있으며, daidzin, genistin 및 glycytin-6-glucoide인 이소플라본 등이 함유되어 있다(Hammerschmidt PA & Pratt DE 1978). 이와 같이 된장에 포함된 항산화 물질로 인해 된장 파우더 첨가량이 증가할수록 총 페놀 함량이 점차 증가하는 것으로 사료된다.

6. 가나슈의 DPPH 라디칼 소거능

DPPH는 짙은 자색을 띠며 자유 라디칼을 함유하는데, 시스테인, 글루타티온, 토코페롤과 같은 항산화성 물질과 만나

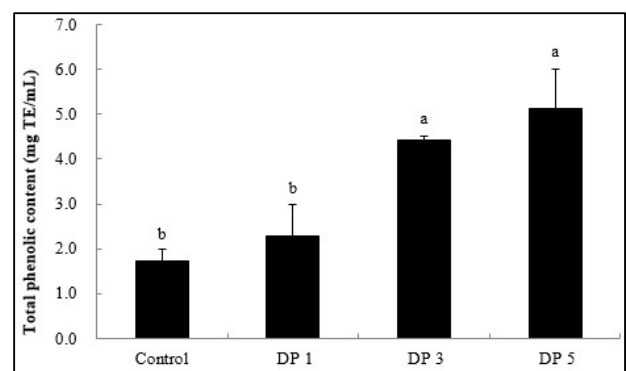


Fig. 2. Total phenolic content of ganache added with *doenjang* powder.

Control: Ganache without *doenjang* powder, DP 1: 1% *doenjang* powder ganache, DP 3: 3% *doenjang* powder ganache, DP 5: 5% *doenjang* powder ganache.

All values are mean±S.D.

Values with different letters (a,b) are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

면 라디칼이 소거되면서 DPPH가 감소되는 정도로 항산화성을 알 수 있다(Choi BD 등 2010; Jung SH 등 2012). DPPH 라디칼 소거능을 측정하여 IC₅₀값으로 나타낸 결과는 Fig. 3과 같다. 대조군은 657.73 mg/mL, DP 1은 205.91 mg/mL, DP 3이 150.37 mg/mL, DP 5가 129.46 mg/mL로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 된장의 항산화물질은 페놀산 중 vanillic acid, chlorogenic acid, syringic acid, *p*-coumalic acid, ferulic acid 및 caffeic acid 등의 물질이 함유되어 있어, 된장 파우더 첨가량이 증가함에 따라 항산화성이 증가하여 IC₅₀값도 점차 감소되는 것으로 사료된다(Kim MH 등 1994).

7. 샌드형 가나슈 초콜릿의 관능적 특성

관능평가는 소비자에게 실제로 판매될 형태로 진행하기 위하여 가나슈 자체가 아닌 가나슈를 가운데 두고, 양쪽으로 다크초콜릿 shell을 입힌 샌드형 가나슈 초콜릿에 대하여 관능평가를 진행하였다. 강도검사와 기호도 검사에 관한 관능평가 결과는 Table 4 및 5와 같다. 강도검사에서 외관 - 된장 색은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 3.2, 4.2, 5.3, 6.9로 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.05$). 외관-된장 색은 첨가량의 증가에 따라 점차 증가하는 경향을 보이며, 색도의 b값 경향(Table 2)과 동일하였다($p < 0.05$). 향 - 된장향은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 2.0, 3.7, 4.4, 5.8로 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 이는 된장 파우더 첨가량이 점차 증가함에 따른 것이라고 사료된다. 버터향은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.3, 4.4, 4.9, 4.0으로 유의적인 차이를 보였는데($p < 0.05$), 이는 된장향의 강도가 세지면서 코코아 버터의

향이 감춰지는 것에 따른 결과라고 사료된다. 맛 - 된장맛은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 1.8, 3.7, 5.0, 6.6으로 시료 간의 유의적인 차이를 보였는데($p < 0.05$), 이는 된장 파우더 첨가량의 증가에 따른 된장맛의 증가라고 사료된다. 짠맛은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 1.6, 3.4, 4.5, 5.9로 시료 간의 유의적인 차이를 보였는데($p < 0.05$). 이는 된장의 높은 염도에 따른 것으로 사료된다. 단맛은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 6.4, 5.5, 5.2, 4.7로 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 이는 재료 배합비(Table 1)에서 된장 파우더의 증가에 따라 화이트 초콜릿과 휘핑크림의 감소로 인한 것으로 사료된다. 쓴맛은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 3.1, 2.8, 3.4, 3.0을 보이며 유의적인 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 텁텁함은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 3.6, 3.9, 4.0, 4.2를 보이며 유의적인 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 초콜릿 맛은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 6.5, 5.7, 5.4, 4.9로 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 이 또한 마찬가지로 된장 맛의 증가로 초콜릿 맛이 감춰지는 것이라고 사료된다. 조직감-단단함은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.3, 5.3, 4.9, 4.7를 보이며 유의적인 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 입안에서 녹는 부드러움은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.0, 5.0, 5.3, 5.3을 보이며 유의적인 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

기호도 검사는 외관의 경우, 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.8, 6.2, 7.3, 4.1로 패널들은 DP 3에 대하여 기호도가 높은 것으로 나타났다. 향은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.3, 6.0, 6.3, 4.2로 DP 1과 DP 3을 가장 좋아한다고 하였는데, 이는 된장향, 버터향의 적절한 조화로 인한 것이라고 사료된다. 맛은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.6, 6.2, 7.2, 4.3으로 DP 3이 가장 큰 값을 보였는데, 된장맛, 초콜릿 맛, 짠맛, 단맛 등의 적절한 조화로 인한 것이라고 사료된다. 조직감은 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.7, 6.1, 6.8, 4.5로 DP 3에 대한 기호도가 높다고 평가되었다. 전체적인 기호도와 구입의사도 대조군, DP 1, DP 3, DP 5가 각각 5.6, 6.4, 7.4, 4.4와 5.4, 6.0, 6.8, 3.8로 DP 3이 가장 높은 값을 보였는데, 이는 외관, 향, 맛, 조직감의 종합적인 결과라고 보여진다. 초콜릿의 전체적인 기호도는 외관, 향미, 맛 성분과 상관관계가 있음을 알 수 있으므로 소비자의 기호에 알맞기 위해서는 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

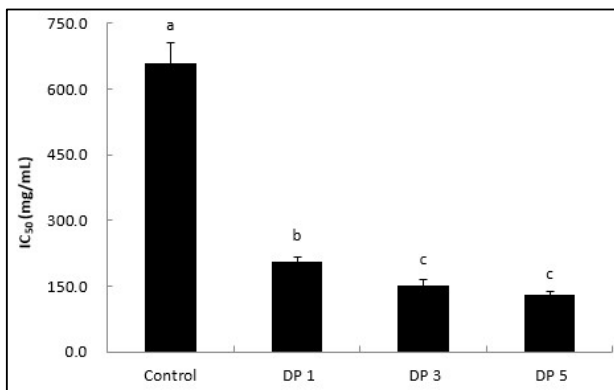


Fig. 3. DPPH radical scavenging activity of ganache added with doenjang powder.

Control: Ganache without doenjang powder, DP 1: 1% doenjang powder ganache, DP 3: 3% doenjang powder ganache, DP 5: 5% doenjang powder ganache.

All values are mean±S.D.

Values with different letters (a~c) are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

요약 및 결론

된장은 대두를 주원료로 메주로 만들어 발효·숙성하여 가공한 것으로 탄수화물을 주식으로 하는 한국 식생활에서 단백질과 지방의 중요한 공급원이다. 된장은 단백질 함량이

Table 4. Sensory characteristics of sand type ganache chocolate added with *doenjang* powder

Score	Control ¹⁾	DP 1	DP 3	DP 5
Appearance				
Color	3.2±1.2 ^{d2)3)}	4.2±1.0 ^c	5.3±0.9 ^b	6.9±0.9 ^a
Flavor				
<i>Doenjang</i> flavor	2.0±1.4 ^c	3.7±1.2 ^b	4.4±1.6 ^b	5.8±1.5 ^a
Butter flavor	5.3±1.1 ^a	4.4±1.1 ^{bc}	4.9±1.1 ^{ab}	4.0±1.5 ^c
Taste				
<i>Doenjang</i> taste	1.8±1.1 ^d	3.7±1.1 ^c	5.0±1.3 ^b	6.6±1.5 ^a
Salty taste	1.6±0.8 ^d	3.4±1.1 ^c	4.5±1.3 ^b	5.9±1.2 ^a
Sweet taste	6.4±1.2 ^a	5.5±0.9 ^b	5.2±0.9 ^{bc}	4.7±1.5 ^c
Bitter taste	3.1±1.8 ^{ns4)}	2.8±1.4	3.4±1.5	3.0±1.2
Unpleasant taste	3.6±1.6 ^{ns}	3.9±1.4	4.0±1.3	4.2±1.8
Chocolate taste	6.5±1.1 ^a	5.7±1.1 ^b	5.4±0.8 ^b	4.9±1.2 ^c
Texture				
Hardness	5.3±1.5 ^{ns}	5.3±1.2	4.9±1.2	4.7±1.4
Melt	5.0±1.4 ^{ns}	5.0±1.1	5.3±1.2	5.3±1.4

¹⁾ Control: Ganache chocolate without *doenjang* powder, DP 1: 1% *doenjang* powder ganache chocolate, DP 3: 3% *doenjang* powder ganache chocolate, DP 5: 5% *doenjang* powder ganache chocolate.

²⁾ All values are mean±S.D.

³⁾ Values with different letters (^{a~d}) in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

⁴⁾ ns: not significant.

Table 5. Preference properties of sand type ganache chocolate added with *doenjang* powder

Score	Control ¹⁾	DP 1	DP 3	DP 5
Appearance	5.8±0.5 ^{b2)3)}	6.2±1.1 ^b	7.3±0.9 ^a	4.1±1.1 ^c
Flavor	5.3±1.0 ^b	6.0±1.0 ^a	6.3±1.1 ^a	4.2±1.5 ^c
Taste	5.6±0.8 ^c	6.2±1.1 ^b	7.2±1.1 ^a	4.3±1.2 ^d
Texture	5.7±1.0 ^c	6.1±0.9 ^b	6.8±0.9 ^a	4.5±1.4 ^d
Overall preference	5.6±0.9 ^c	6.4±0.9 ^b	7.4±1.1 ^a	4.4±1.4 ^d
Purchasing intension	5.4±1.0 ^b	6.0±1.2 ^b	6.8±1.2 ^a	3.8±1.4 ^c

¹⁾ Control: Ganache chocolate without *doenjang* powder, DP 1: 1% *doenjang* powder ganache chocolate, DP 3: 3% *doenjang* powder ganache chocolate, DP 5: 5% *doenjang* powder ganache chocolate.

²⁾ All values are mean±S.D.

³⁾ Values with different letters (^{a~d}) in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

38%로 높고, 아미노산 구성과 소화율도 매우 높다. 또한 각종 성인병과 면역력을 개선하고, 나아가 항암효과도 뛰어나다. 본 연구에서는 된장을 파우더 형태로 만들어 화이트 초콜릿과 생크림이 섞인 부드러운 가나슈에 첨가하여 남녀노소가 즐길 수 있는 간식으로 개발하고자 이화학적 품질 특성

및 항산화성을 비교, 분석하였다.

수분함량은 대조군이 8.91%로 가장 낮고, 된장 파우더 첨가에 따라 점차 증가하였다. 당도는 72.53~75.07 °Brix로, 된장 파우더 첨가량 증가에 따라 유의적으로 증가하였다. 색도는 된장 파우더를 첨가할수록 L값은 점차 낮아지고, a값, b

값 및 ΔE 값은 점차 증가하였다. 기계적 조직감의 경도는 수분함량의 반비례 양상을 띠며 점차 감소하였다. 총 페놀 함량과 DPPH 라디칼 소거능은 항산화성이 풍부한 초콜릿과 된장으로 인해 된장 파우더의 첨가와 함께 점차 증가하였다. 관능평가 결과, 기호도 검사에서 전체적인 기호도는 DP 3이 가장 높게 나타났다. 다음의 결과로부터 항산화 활성이 가장 높은 시료는 DP 5이었으며, 기호도가 가장 높은 시료는 DP 3이었다. 된장 파우더를 가나슈에 첨가함으로써 항산화성뿐만 아니라 기호도까지 만족시키는 결과를 통해, 영양적으로 우수하고 건강지향적인 소비자의 성향에 맞는 식품이 개발된 것으로 보인다. 따라서 향후에 된장 파우더 형태로 다양한 식품에 활용이 가능할 것으로 기대되며, 이로써 더 많은 연구들이 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- An EJ, Park WJ, Lee JH, Kim MH (2016) The nutritional analysis in fish/meat/*doenjang* and wild herbs/fish/meat *doenjang*. Korean J Food Nutr 29(2): 171-177.
- Baek HY (2019) The state of recognition of *doenjang* and quality and antioxidant properties root vegetable *doenjang*. Ph D Dissertation Yeungnam University, Gyeongsan. pp 30, 34, 48.
- Blois MS (1958) Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 181: 1199-1200.
- Cha HJ, Kim YJ (2015) Procyanidin B1 regulates matrix-metalloprotease 1 mRNA expression using JNK-AP1-TRE axis in normal human dermal fibroblasts. Asian J Beauty Cosmetol 13(6): 761-765.
- Choi BD, Jeon HS, Lee YS, Joo EY, Kim NW (2010) Analysis of the contents and physiological activities of *Calystegia japonica* leaf extracts. Korean J Food Sci Technol 42(2): 250-255.
- Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Gebhardt S, Prior RL (2004) Concentrations of proanthocyanidins in common foods and estimations of normal consumption. J Nutr 134(3): 613-617.
- Hammerschmidt PA, Pratt DE (1978) Phenolic antioxidants of dried soybeans. J Food Sci 43(2): 556-559.
- Hwang MH, Jeon HL, Kim HD, Lee SW, Kim MR (2012) Quality characteristics and antioxidant activities of chocolate added with mulberry pomace. Korean J Food Cookery Sci 28(4): 479-487.
- Jeon SH, Shin SK, Kim HJ, Min AY, Kim MR (2015) Quality characteristics and antioxidant activities of commercial *makjang*. J Korean Food Cook Sci 31(1): 26-32.
- Joo HK, Kim DH, Oh KT (1992) Chemical composition changes in fermented *doenjang* depend on *doenjang* koji and its mixture. J Korean Soc Appl Biol Chem 35(5): 351-360.
- Jung BM, Roh SB (2004) Physicochemical quality comparison of commercial *doenjang* and traditional green tea *doenjang*. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(1): 132-139.
- Jung SH, Kim SH, Sim KH (2012) Antioxidative activity of *jeolpyeon* containing lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn) seed powder. J Korean Soc Food Cult 27(5): 515-511.
- Kim CR, Park HJ, Oh HL, Na YG, Doh ES, Yoon JH, Shim EK, Kim MR. (2012) Quality characteristics and antioxidant activity of chocolate added with *Rehmannia Radix preparata* concentrate. J East Asian Soc Diet Life 22(4): 535-542.
- Kim HS (2003) Story of ganache. Monthly Bakery 1(414): 210-211.
- Kim HL, Lee TS, Noh BS, Park JS (1998) Characteristics of *samjangs* prepared with different *doenjungs* as a main material. Korean J Food Sci Technol 30(1): 54-61.
- Kim HY, Kim MR, Ko B (2006) Evaluation of Food Quality. Hyoil Publishing Co., Korea. pp 63-68.
- Kim MH, Im SS, Yoo YB, Kim GE, Lee JH (1994) Antioxidative materials in domestic meju and *doenjang* 4. separation of phenolic compounds and their antioxidative activity. J Korean Soc Food Sci Nutr 23(5): 792-798.
- Kim YJ, Chae HS, Lee YH, Park SH (2009) Anti-oxidant activity and blood glucose levels according to *Saengmaegsan* chocolate intake. J East Asian Soc Diet Life 19(3): 369-374.
- Kim YM, Han YS (2019) Antioxidant activities and quality characteristics of chocolate containing *Chopi* (*Zanthoxylum piperitum* DC.) leaf powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 48(1): 64-72.
- Lee HS, Kim SY, Lee YK, Lee WC, Lee SD, Moon JY, Rye KS (1999) Effects of silkworm powder, mulberry leaves and mulberry root bark administered to rat on gastrointestinal function. Korean J Seric Sci 41(1): 29-35.
- Lee YK, Kim HY, Lee IS (2012) Development and quality characteristics of spread using low salt *doenjang*. Foodserv Ind J 8(2): 93-112.
- Lim YS (2008) Effect of added *doenjang* (soybean paste) on

- the kimchi (fermented Korean cabbage) fermentation. Korean J Food Preserv 15(1): 139-143.
- Ministry of Food and Drug Safety (2014) Food Code. Korea Food and Drug Administration. Cheongwon, Korea. p 64.
- National Academy of Agricultural Science (2016) Korean Food Composition Table. 9th ed. National Academy of Agricultural Science, Seoul. p 120.
- O HB, Song KY, Zhang YG, Jong KY, Shin SY, Kim YS (2017) Quality properties and antioxidant activities of chocolate with variable leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 33(3): 247-255.
- Oh HJ, Moon HK, Kim CS (2003) Development of yeast leavened pan bread using commercial *doenjangs* (Korean soybean pastes): 1. Physicochemical properties of *doenjang* and physical properties of bread added with *doenjang*. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(7): 1002-1010.
- Park BH, Koh KM, Cha MH, Kim S, Heon ER (2016) Quality characteristics of dried noodle prepared with *doenjang* powder. J Korean Soc Food Cult 31(6): 616-623.
- Park IB, Park JW, Kim JM, Jung ST, Kang SG (2005) Quality of soybean paste (*doenjang*) prepared with lotus root powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(4): 519-523.
- Park KS, Kim HR (2016) The quality characteristics of sulgidduk added with *doenjang* powder. J Korean Acad Foodserv Ind Manag 12(1): 33-49.
- Park SE, Seo SH, Yoo SA, Na CS, Son HS (2016) Quality characteristics of *doenjang* prepared with fermented hwangchil (*Dendropanax morbifera*) extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 45(3): 372-379.
- Park SK, Seo KI, Shon MY, Moon JS, Lee YH (2000) Quality characteristics of home-made *doenjang*, a traditional Korean soybean paste. Korean J Food Cookery Sci 16(2): 121-127.
- Rios LY, Gonthieer MP, Remesy C, Mila I, Lapierre C, Lazarus SA, Steinburg FM, Bearden MM, Keen CL (2003) Cocoa and chocolate flavonoids: Implication for cardiovascular health. J Am Diet Assoc 103(7): 2125-2232.
- Shim HJ, Yoon JH, Koh KH (2018) Factors affecting to the quality of Korean soybean paste, *doenjang*. J Korean Soc Appl Biol Chem 61(4): 357-365.
- Shin GM, Im JC (2008) Rheological properties of dough added with pine needle powder. Korean J Food Preserv 15(3): 405-410.
- Shin YJ, Lee JH, Lee YK (2018) Anti-tumor activity of procyanidin and its effect on hemocytes and immunity. J Korean Soc Food Sci Nutr 47(10): 966-972.
- Singleton VL, Rossi JL (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Vitic 16(3): 144-158.
- Son HK, Lee YM, Lee JJ (2016) Nutrient composition and antioxidative effects of young barley leaf. Korean J Community Living Sci 27(4): 851-862.
- Song ES, Kim EK, Woo NRY (2007) Development of low fat mayonnaise made with modified starch. J Korean Soc Food Cult 22(2): 254-260.
- Tak IH (2012) Quality characteristics of bechamel sauce with *doenjang* (soybean paste). MS Thesis Sejong University, Seoul. pp 34-35.
- Yang HJ, Kim MJ, Hong SP (2019) Anti-diabetic effect of ganjang and *doenjang* in different aging periods. Korean J Food Preserv 26(3): 300-307.
- Yoo SK, Cho WH, Kang SM, Lee SH (1999) Isolation and identification of microorganisms in Korean traditional soybean paste and soybean sauce. Korean J Appl Microbiol Biotechnol 27(2): 113-117.

Date Received Oct. 11, 2019
 Date Revised Feb. 17, 2020
 Date Accepted Feb. 19, 2020