

생맥산을 첨가한 초콜릿의 항산화능 및 혈당강하능 탐색

김운주^{1*} · 채현숙¹ · 이윤희² · 박성혜³

¹충북대학교 생활과학대학 식품영양학과, ²배상면주류연구소, ³군장대학 호텔외식조리계열

Anti-oxidant Activity and Blood Glucose Levels according to *Saengmaegsan* Chocolate Intake

Wun-Joo Kim^{1*}, Hyun-Suk Chae¹, Youn-Hee Lee² and Sung-Hye Park³

¹Dept. of Food & Nutrition, Home Ecology, Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea

²BaeSangMyun Brewery Institute, Seoul 137-130, Korea

³Dept. of Culinary Art, Kunjang College, Kunsan 573-709, Korea

Abstract

This study analyzed and examined the anti-oxidant properties of *Saengmaegsan* chocolate, and blood glucose levels were examined according to the *Saengmaegsan* chocolate intake. The total carbohydrate content of the chocolate was 57.8%, crude fat was 31.5%, crude ash was 1.6%, and crude protein was 4.0%. In *Saengmaegsan* chocolate. Furthermore, total polyphenol content of *Saengmaegsan* chocolate was 191.52 mg/100 g and DPPH scavenging activity was 87.06%. The radical scavenging activity of the *Saengmaegsan* chocolate was higher than that of normal milk chocolate. Also, blood glucose levels were significantly lower, by *Saengmaegsan* chocolate intake, than by normal milk chocolate intake. These results indicate that *Saengmaegsan* chocolate can be used as a safe and is clinically applicable as a supplementation of in diet therapy for both healthy and diabetic persons.

Key words : *Saengmaegsan*, chocolate, antioxidant activity, blood glucose, functionality.

서 론

생맥산은 元代 李의 내외상변혹론(內外傷辨惑論)에 처음 수록된 이래 익기생진(益氣生津: 기와 진액을 보양하는 치법)하는 효능으로 서열(暑熱: 외부에서 감촉된 더운 기운으로 인한 열)로 인해 원기(元氣: 인체 생명활동의 원천이 되는 기운)와 진액(津液: 체내의 정상적인 수액)이 손상되어 나타나는 기단(氣短: 호흡이 짧고 촉박하여 연결이 잘 안되는 증상), 권태(倦怠), 구갈(口渴: 입이 말라서 갈증이 나는 증상), 한출(汗出: 땀이 나는 증상), 천해(喘咳: 숨을 쉴 때 목구멍에서 나는 가래 끓는 소리) 등을 치료하는데 응용되어 왔으며, 관상동맥질환, 부정맥, 심부전 등의 심장 질환에 활용되어온 처방이다(李東垣 1986, Shin DC 1999, 한의학총론 2005). 생맥산의 구성약재인 인삼(*Ginseng radix*)은 보익비폐(補益脾肺: 비장의 운화기능을 강화시켜 정상으로 회복시켜 폐의 허한 증상을 치료하는 치법)하여 생진(生津: 진액을 장양하는 것)하고, 맥문동(*Liriodopsis tuber*)은 양음청열(養陰淸熱: 음액을 자양하여 열을 제거하는 치법)하여 생진하며, 오미자(*Schizan-*

drae fructus)는 럽폐지한(斂肺止汗: 오랜 기침으로 폐가 허해진 것을 치료하여 과도한 땀을 멈추게 하는 치법)하여 생긴 한다(홍문화 1980, 이시진 1982, 전국한의학대학편 1994, 한의학총론 2005). 따라서 여름에 심장이 화열(火熱)로 인하여 곤핍(困乏)하여졌을 때 인삼의 고미(苦味)로 심화(心火)를 사(瀉)하고, 오미자의 산미(酸味)가 이를 도우며, 맥문동의 미고(微苦)하고 찬 성질이 수원(水源)을 자양(滋養)하여 폐기(肺氣)를 청숙(淸瀟: 폐에 열이 있어 폐기가 치밀어 오르는 증후를 치료하는 치법)케 함으로써 결국 진액을 보(補)하여 심장의 화열로 인한 원기의 소모를 막아 심장으로 하여금神明(神明)을 용출(湧出)케 하는 효능이 있다(주단계 1965, 이덕신 1990, 한의학총론 2005).

초콜릿류라 함은 테오브로마 카카오나무(*Theobroma cacao*)의 종실에서 얻은 원료에 다양한 식품원료 등을 가하여 가공한 것으로서 그 중 초콜릿은 코코아 매스, 코코아 버터, 코코아 분말 등의 코코아 가공품에 당류, 유지, 유가공품 및 식품 첨가물 등을 혼합, 성형한 것으로 코코아 가공품을 20% 이상 함유한 제품을 말한다(한국식품의약품안전청 2000). 초콜릿은 은은한 풍미와 향기를 가지고 있어 폭넓은 연령층에서 선호되고 있는 기호식품이며, 분말 상태의 설탕과 전지분

* Corresponding author : Wun-Joo Kim, Tel : +82-43-261-2747, Fax : +82-43-267-2742, E-mail : kimwj2747@chungbuk.ac.kr

유, 식물성 유지인 코코아 버터, 코코아 매스 등이 혼합된 고 칼로리 식품이다(Weiss TY 1983, Charlseri & Dimick 1987). 국내의 초콜릿 제조는 1968년 최초로 도입된 이래로 국민의 GNP 성장과 더불어 꾸준히 성장하고 있으나(한국식품연감 연구회 2002), 초콜릿에 관한 연구로는 코코아 버터의 지방 조성과 고형 성분의 농도에 관한 몇 편의 연구가 대부분이었고(Kim *et al* 1992, Yoon *et al* 1992, Kim *et al* 1997), 2000년대 들어 기능성 초콜릿에 관한 연구가 보고되었으나(Lee *et al* 2003, Moon *et al* 2003, Yoo *et al* 2005), 유효 성분을 첨가하여 제조하였을 뿐 기능성의 평가가 이루어지지 않은 상태이며, 연구 방향도 다양하지 못한 실정이다.

초콜릿과 코코아는 일반적으로 기능성 식품으로는 인식되고 있지 않았으나 그 영양학적 가치와 생리 기능성이 밝혀지면서 새롭게 인식되고 있다(Lee *et al* 2003, Moon *et al* 2003, Yoo *et al* 2005). 최근 코코아의 기능성에 대한 연구는 일본을 중심으로 비교적 활발히 진행되고 있으나(한국식품연감 연구회 2002), 체계적 연구는 아직 미흡한 상태이다. 코코아 분말의 주요 구성 성분은 단백질과 탄수화물이며, 탄수화물의 2/3는 식이섬유이고, 나머지는 대부분 전분이며, 당분은 거의 없다. 지방 함량은 코코아 제품 형태에 따라 0~24% 정도이며, 미량의 비타민과 미네랄이 함유되어 있다(Yoo *et al* 2005). 코코아 버터는 포화도가 매우 높아 포화지방산 함량이 약 62%로 주로 스테아르산과 팔미트산이며, 나머지는 불포화지방산인 올레산이다(Yoo *et al* 2005). 일반적으로 장쇄 포화지방산은 건강에 좋지 않은 것으로 알려져 있으므로 지금까지 상식적으로 초콜릿은 건강에 나쁜 것이라는 이미지가 강했다. 그러나 최근 코코아 버터와 초콜릿을 이용한 동물실험 및 사람에 대한 임상 실험 결과, 정상적으로 섭취하거나 과잉 섭취하여도 혈청 총 콜레스테롤과 LDH(lactate dehydrogenase)가 증가하지 않는다는 것이 밝혀졌다(Graat *et al* 1994). 또한, 다른 Kim *et al*(1997)의 연구에서도 다른 장쇄지방산에 비하여 스테아르산은 혈중 콜레스테롤을 증가시키지 않는 것으로 보고되었다.

인간은 산소를 이용해서 생명 활동에 필요한 에너지를 얻고 있으나 이런 산소의 일부는 유해한 활성 산소가 되어 여러 가지 질병과 조직 손상의 원인으로 작용하여 만성 퇴행성 질환과 더불어 동맥경화, 당뇨병, 노화에 이르기까지 활성 산소에 의한 질병이 증가되고 있다(Posaci *et al* 1994, Rein *et al* 2000, Murphy & Chronopoulos 2003). 이런 관점에서 활성 산소의 생성을 억제하는 산화 방지 물질 및 이런 성분을 함유된 항산화 식품에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 최근 코코아의 산화 방지 효과가 녹차나 포도주보다 높다고 보고되어 있다(Rein *et al* 2000).

최근에 민간요법이나 한방요법 등을 비롯한 전래 의학의 관점에서 생약 및 한약재를 기능성 식품으로 활용하기 위해

많은 노력이 있으나, 약식동원(藥食同源)의 개념과 질병 예방의 중요성 및 현대인의 생활 형태 등을 고려할 때 건강 상태 내지 준건강 상태에서 적절한 식생활의 도모가 더욱 중요한 요인으로 지적되고 있다(Jung *et al* 2006).

이에 본 연구에서는 인체에 유용한 성분을 가진 원료를 사용하여 제조·가공한 식품인 “건강기능식품”의 형태의 다양화뿐 아니라 시각, 후각 및 관능적 특징을 가지며, 경제적이고 손쉽게 섭취할 수 있으면서 식품의 3차 기능을 가지고 있는 음식을 개발하고자 계획하였고 한방 처방을 이에 응용해 보고자 하였다. 따라서 산화 방지 물질이 많이 함유된 초콜릿(Murphy & Chronopoulos 2003)에 생체 조절 기능을 지닌 한약 자원을 첨가한다면 산화 방지 특성과 더불어 한약 자원 특유의 기능이 복합적으로 작용하여 더 좋은 기능적 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단하였다. 따라서 생맥산 처방을 첨가한 초콜릿을 개발하고자 하였다.

따라서 본 연구자들은 생맥산 처방을 초콜릿 소재로 활용하여 제조하고 물리적, 관능적 특징을 보고하였고(Jung *et al* 2006), 본 연구에서는 건강한 사람이나 당뇨 증상을 지닌 사람들도 섭취가 가능한지를 알아보기 위해 초콜릿이 혈당에 미치는 임상실험을 실시하여 생맥산 성분이 첨가된 초콜릿이 혈당에 미치는 유효한 영향이 나타났기에 단순한 식품으로서가 아닌 동양의학을 기초로 구성되는 약선(藥膳)이나 일반식품 형태의 건강기능성 식품으로 널리 활용이 가능하리라 사료되어 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 생맥산 초콜릿 재료의 준비

본 실험에 사용한 코코아 매스(밀크 초콜릿)의 원산지는 Venezuela이었고, L 제과에서 처리공전을 거친 것을 제공받아 사용하였다. 코코아 버터는 Holland의 ADM사 제품을 사용하였다. 생크림, 물엿, 버터 등은 초콜릿 전문 제품을 구매하여 사용하였다. 생맥산의 처방은李의 “내외상변혹론”에 의거하였으며(이동원 1986), 한첩의 용량을 Table 1에 정리하였다. 이 비율에 따라 9배의 물을 붓고 4시간 환류 냉각으로 추출하여 여과하고 300 mL가 되게 감압농축(CCA-1100, Eyela, Tokyo, Japan)하여 동결건조(PVTFD 10AT, ILSIN, Korea)하여 분말을 만들어 사용하였다.

2. 생맥산 초콜릿의 제조

본 초콜릿 제조 시 혼합 비율은 생크림 90 g, 물엿 30 g, 초콜릿 매스 80 g, 버터 36 g 및 생맥산 가루 20 g(하루에 섭취할 수 있는 생맥산 2팩의 증발 건조량)을 넣어 제조하였다. 생크림을 끓이고 여기에 물엿과 곱게 갈은 생맥산을 같이 넣

Table 1. Composition of Saengmaegsan

Korean name	Scientific name	Weight (g)
Mekmundong	<i>Liriopsis tuber</i>	8.0
Insam	<i>Ginseng radix</i>	4.0
Omija	<i>Schizandrae fructus</i>	4.0
Total		16.0

어 섞어서 중탕으로 녹여 놓은 초콜릿 매스에 혼합한다. 이때 온도를 39℃로 하여 버터를 넣고 완전히 섞는다. 온도가 30℃가 되면 모양틀에 넣어 응고시켰다. 이 양으로 만들어진 초콜릿은 약 200 g 정도가 생산되었다.

3. 생맥산 초콜릿의 일반 성분 및 무기질 함량 분석

만들어진 초콜릿의 열량, 일반 성분 및 젓당 및 무기질 조성의 분석은 식품공전(한국식품의약품안전청 2000) 및 일반 성분은 AOAC법(1990)에 의하여 분석하였다. 즉, 회분 함량은 550℃에서 직접회화법을 이용하여 분석하였다. 조단백질 함량은 micro-Kjeldahl법을 이용한 단백질 자동분석기(Kjeltec protein analyzer, Tecator, Sweden)로, 조지방 함량은 Soxhlet 법을 이용하여 분석하였다. 총 당질 함량은 위의 측정치를 합한 값을 100에서 뺀 값으로 하였다. 모든 분석은 3회 반복 실험하였다.

무기질(Na, K, Ca, P, Mg, Cu, Zn, Fe 및 Mn) 함량은 AOAC 법(1980)에 의하여 분석하였다. 즉, 시료를 0.1 mg 단위까지 정확히 칭량하여 550℃에서 6시간 동안 회화시킨 다음, 20℃ sand bath상에서 5 mL의 HNO₃ 용액을 가하여 10분 동안 가온하고 방냉한 후, 25 mL volumetric flask에 넣고 증류수를 가해 여과하면서(Whatman filter paper No.41) 정용한다. 이렇게 여과된 여과액을 각 회석 용액으로 적절한 농도로 회석한 후 Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer(ICP, Lactam 8440, Plasma Lab, Australia)를 이용하여 분석하였으며, 모든 분석은 3회 반복 실험하였다. 분석 조건은 Table 2와 같다.

4. 총 폴리페놀화합물 정량

총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법(Singleton & Rossi 1965)을 일부 변형하여 측정하였다. 회석된 1 mL의 시료나 동량의 표준 물질(chlorogenic acid: Sigma Chemical Co., St. Louis, MO)에 9 mL 증류수를 넣은 후 교반하고 3분 후 1 mL의 Folin-Ciocalteu Phenol 시약(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO)을 첨가하여 교반하였다. 5분 후, 7% Na₂CO₃ 용액 10 mL를 가하여 교반하고 25 mL의 증류수로 희석한 후 23℃에서 90분 동안 정치시켰다. 정치한 후 분광광도계(DU 530 spectro-

Table 2. Operating condition of ICP for mineral analysis

Power	1kw for aqueous
Nebulizer	3.5 bars for meinhard type C
Aerosol flow rate	0.3 L/min
Shealth gas flow	0.3 L/min
Cooling fas	12 L/min
	Ca 393.366
	Mg 279.553
	Na 588.995
	K 766.490
Wave length(nm)	P 213.618
	Fe 238.204
	Zn 213.856
	Cu 224.796
	Mn 766.490

photometer, Beckman, 4300N, Fullerton, USA)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은 chlorogenic acid(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO)로 표준 검량 곡선을 작성하여 계산하였고, 100 g 습식중량에 대한 mg chlorogenic acid(CAE)로 나타내었다.

5. 자유기 소거능 측정

Chu *et al*(2000)의 방법에 따라 초콜릿 회석 용액 0.2 mL에 4×10⁻⁴(DPPH : Sigma Chemical Co., St. Louis, MO)용액 0.8 mL를 가하여 10초간 혼합하고, 상온에서 10분간 방치 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조군은 메탄올 0.2 mL에 DPPH 용액 0.8 mL를 가하고 상온에서 10분간 방치한 후 517 nm에서 흡광도(DU 530 spectrophotometer, Beckman, 4300N, Fullerton, USA)를 측정한 것으로 하였다.

DPPH radical scavenging activity(%) =

$$\left(1 - \frac{\text{sample absorbance}}{\text{control absorbance}}\right) \times 100$$

6. 생맥산 초콜릿의 혈당반응

본 연구에서 개발한 생맥산 초콜릿을 섭취 후 나타나는 혈당 변화를 관찰하기 위해 건강한 성인 여성 15명과 당뇨약을 섭취하고 있는 당뇨 여성 15명을 대상으로 일반 밀크 초콜릿을 대조군으로 하여 임상실험을 수행하였다. 1차 혈액 분석을 통해 건강인과 당뇨 환자를 선별하였고, 건강인의 공

복시 혈당은 평균 약 98 mg/dL이었고, 당뇨군의 평균 공복 시 혈당은 평균 123 mg/dL이었다. 실험 당일에는 당뇨환자들은 약을 복용하지 않았다.

건강인군과 당뇨군 대상자들은 공복 시 혈당이 유지된 상태에서 초콜릿 45 g을 섭취한 후 30분 간격으로 3시간 동안 혈당의 변화를 관찰하였다. 이 섭취량은 식품공업협회에서 제시한 1인 섭취 목적량을 인용하였다. 혈당은 손끝에서 Accucheck 기구 (GNO 7816678, Roche, Germany)를 이용하여 측정하였다.

7. 통계처리

모든 분석은 3회 반복으로 실시하였고, 통계처리는 SPSS package(version 10.0)를 이용하였다. 모든 결과는 mean±SD. 로 표시하였고, 그룹간의 유의적인 차이는 *t*-test를 실시하여 유의성을 $p < 0.01$ 이하에서 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 생맥산 초콜릿의 영양 성분

생맥산 처방을 활용하여 개발한 초콜릿의 열량, 일반 영양 성분 및 무기질의 함량은 Table 3, 4와 같다.

Table 3에서 보는 바와 같이 생맥산 초콜릿 100 g당 열량은 약 530.7 kcal이었고, 57.8%의 당질, 31.5%의 조지방 및 4.0%의 조단백질로 구성되었으며, 조회분의 함량은 1.6%, 젓당 함량은 48.1%로 분석되었다.

한편, 생맥산 초콜릿의 무기질 조성을 분석한 결과, 칼륨의 함량이 329.1 mg/100 g으로 그 함량이 가장 높았고, 인(191.3 mg/100 g), 칼슘(51.3 mg/100 g), 마그네슘(10.6 mg/100 g), 나트륨(10.2 mg/100 g), 철분(5.4 mg/100 g)순으로 그 함량이 높았으며, 아연(0.12 mg/100 g), 구리(0.10 mg/100 g) 및 망간(0.05 mg/100 g)도 소량 함유되어 있는 것으로 분석되었다.

일반 밀크 초콜릿에 대한 영양 성분은 식품성분표(2007)에 개제된 밀크 초콜릿의 열량은 393 kcal, 51.8%의 당질, 36.9%의 지질, 8.1%의 단백질로 구성되었고, 칼륨 343 mg/100 g, 인 234 mg/100 g, 칼슘 198 mg/100 g, 철분 2.8 mg/100 g 및 나트륨 145 mg/100 g이 함유되어 있다고 나타나 있다.

생맥산 초콜릿의 단백질의 함량이 일반 밀크 초콜릿보다 다소 낮은 수준이었고, 철분 함량은 다소 높은 수준으로 비교되었다. 여러 종류의 초콜릿의 비교 고찰 자료가 부족하여 특별한 영양가치를 판단하기는 어려우나 초콜릿 제조 시 사용되는 주재료가 거의 비슷하므로 일반적인 영양 성분에는 유의적인 차이는 없으리라 사료되나, 카카오 농도를 더 하거나 견과류 및 기능성 소재를 첨가하여 만들어지는 다양한 종류의 기능성 초콜릿이 생산, 판매되고 있는 현실에서 향후 좀더 다양한 분석 자료도 필요하리라 생각된다.

Table 3. Energy, lactose and proximate nutritional composition of Saengmaegsan chocolate(dry basis)

Ntrition	Content
Energy(kcal)	5.1±0.2 ¹⁾
Crude protein(%)	4.0±0.2
Crude fat(%)	31.5±2.3
Crude ash(%)	1.6±0.2
Carbohydrate(%)	57.8±6.8
Lactose(%)	48.1±4.9

¹⁾ Values are mean±S.D.

Table 4. Mineral composition of Saengmaegsan chocolate

Mineral	Content
Na(mg/100 g)	10.2± 0.2 ¹⁾
P(mg/100 g)	191.3±43.2
Ca(mg/100 g)	51.3± 9.2
K(mg/100 g)	329.1±67.3
Mg(mg/100 g)	10.6± 1.1
Fe(mg/100 g)	5.4± 0.8
Cu(mg/100 g)	0.1± 0.0
Zn(mg/100 g)	0.3± 0.1
Mn(mg/100 g)	0.1± 0.0

¹⁾ Values are mean±S.D.

2. 제조된 초콜릿의 항산화능

생맥산 초콜릿의 항산화 능력을 살펴보기 위해 총 폴리페놀 화합물 및 자유기 소거능을 분석하였고, 그 결과를 Table 5에 정리하였다.

생맥산 초콜릿의 총 폴리페놀 함량은 초콜릿 100 g당 chlorogenic acid 191.52 mg 상당을 가지고 있는 것으로 나타나, 생맥산이 들어 있지 않은 대조군에 비해 유의적으로 높았다. 또한, 자유기 소거능은 대조군에서 43.27%, 생맥산 초콜릿에서는 87.06%로 나타나 유의적인 차이를 보였는데, 이는 생맥산 첨가가 자유기 소거능을 높이는데 관여해서 나타나는 결과로 보여진다. 따라서 초콜릿에 생맥산을 일정 농도로 첨가했을 때 아무 것도 함유되지 않은 밀크 초콜릿보다 높은 산화 방지 효과를 기대할 수 있으리라 사료된다.

초콜릿 성분 중 주목받는 것이 폴리페놀이다(Rein *et al* 2000). 초콜릿의 주원료인 카카오 열매에는 적포도주나 녹차의 산화 방지 성분으로 알려진 폴리페놀이 많이 들어 있고, 이런

Table 5. Antioxidant activity of *Saengmaegsan* chocolate

Sample	Antioxidant activities	
	Total polyphenol (mg/100 g)	DPPH scavenging activity (%)
Control	162.70±0.42 ¹⁾	43.27±0.89
<i>Saengmaegsan</i> chocolate	191.52±1.12*	87.06±2.94*

¹⁾ Values are mean±S.D.

* Significantly different from the control group at $p<0.01$.

성분들은 산화 방지 활성을 가지고 있다고 하였다(Murphy & Chronopoulos 2003). 산화 방지 효과로 활성 산소의 건강 피해를 예방하는 폴리페놀이 초콜릿에는 적포도주나 녹차보다 훨씬 많다고 보고되어 있으며(Lee *et al* 2003), 흡수율도 초콜릿의 폴리페놀이 적포도주보다 10배나 높다고 하였다(Lee *et al* 2003, Lim *et al* 2008). 카카오 폴리페놀이 암 발생을 억제하는 기전은 아직 연구중에 있으나 강력한 산화 방지력과의 관계가 있으리라 많은 학자들이 생각하고 있다(Charlseri & Dimick 1987, Lee *et al* 2003, Lim *et al* 2008). 또, 초콜릿에는 폴리페놀이 외에도 페룰산(ferulic acid)가 들어있어 면역력을 증가시키고 자외선으로부터 피부를 보호하며, 칼슘, 철, 인, 망간 등의 무기질로 함유되어 있다(Posaci *et al* 1994). 따라서 초콜릿에 첨가되는 물질에 의해 그 기능은 상승 효과를 가질 수 있으리라 판단된다.

3. 생맥산 초콜릿의 혈당 반응

일반 밀크 초콜릿과 생맥산 초콜릿의 섭취 후 나타난 혈당 반응은 Table 6과 같다. 같은 군내에서 두 가지 초콜릿간의 유의적인 차이가 나타났다. 즉, 건강한 군에서는 섭취 후 30분, 60분의 혈당이 유의적으로 차이가 나타났는데, 생맥산 초콜릿 섭취 후 혈당이 일반 밀크 초콜릿을 섭취한 후의 혈당 상승이 유의적으로 낮았다. 당뇨군에서도 섭취 후 30분부터 180분까지 모두 유의적인 차이를 나타냈는데, 건강한 군에서와 같이 생맥산 초콜릿의 섭취 후 상승하는 혈당의 정도가 일반 밀크 초콜릿 섭취 시보다 유의적으로 낮게 나타났다.

본 결과로 미루어 보아 생맥산이 첨가된 초콜릿의 혈당 상승이 완만한 것은 생맥산의 처방 중의 인삼, 맥문동 및 오미자의 영향으로 보여지나, 향후 각 재료 및 카카오와의 혼합에 따른 혈당 반응에 관한 조사 연구가 뒷받침되어야 할 것이다.

요약 및 결론

약식동원의 개념과 질병 예방의 중요성 및 현대인의 생활 형태 등을 고려할 때 올바른 식생활의 도모는 매우 중요한 부분이다. 이에 본 연구자들은 오감을 고려한 관능적 특징을 가

Table 6. Blood glucose concentrations of the subjects according to *Saengmaegsan* chocolate intake

BGL (mg/dL)	Healthy subjects	Healthy subjects	Diabetes subjects	Diabetes subjects
	SMS CHO.	Normal CHO.	SMS CHO.	Normal CHO.
Fast BGL	98.2± 5.2 ¹⁾	98.4± 8.2	121.8±11.5	122.6± 9.9
30 min	125.8±12.0	136.4± 6.8*	143.0±10.2	157.9±15.2*
60 min	120.2± 9.2	129.5±15.2*	139.3± 8.8	161.0± 8.4*
90 min	115.4±11.2	117.7± 8.9	128.5±10.5	145.7±12.7*
120 min	110.2±10.6	108.2±11.1	123.0±10.2	145.2±15.0*
150 min	100.2± 6.8	100.0± 5.2	123.0± 9.9	143.0±11.6*
180 min	97.4±12.5	98.2± 5.2	120.0± 0.2	138.0±11.9*

¹⁾ Values are mean±S.D.

* Significantly different SMS and normal chocolate in the same group at $p<0.01$.

BGL : Blood glucose level.

SMS : *Saengmaegsan*.

CHO : Chocolate.

지고 경제적이며 손쉽게 섭취할 수 있는 식품을 개발하여 활용하고자 연구를 계획하였고, 우리 고유의 한방 처방인 생맥산을 초콜릿에 응용하고자 하였다. 이에 따라 동물 실험을 통해 결정된 생맥산을 첨가하여 초콜릿 제조하였고 영양 성분 및 총 페놀화합물의 함량과 자유기 소거능을 측정하였으며, 당뇨병 환자와 일반인을 대상으로 혈당 반응을 조사하였다.

일반 초콜릿과 생맥산 초콜릿의 영양 성분은 큰 차이가 없다고 판단되나, 식품 성분 표상의 밀크 초콜릿보다 생맥산 초콜릿의 단백질은 다소 낮고, 철분 함량은 다소 높게 나타났다. 총 페놀화합물의 함량과 자유기 소거능이 대조군과 비교 시 유의적으로 높게 나타난 점은 생맥산 첨가에 의해 항산화능력이 증진되었다고 판단할 수 있겠다. 한편, 생맥산 초콜릿이 건강한 사람과 당뇨를 가진 사람들 모두에게서 혈당 상승이 완만하게 나타나는 것은 매우 고무적인 결과로 보여진다.

향후 좀 더 구체적인 연구가 마련되면 건강 관리를 하는 일반인은 물론 당뇨 환자나 심혈관계 질환자들이 편안하게 섭취할 수 있는 기능성 초콜릿이 될 수 있으리라 기대된다.

감사의 글

본 연구는 충북대학교 2007년도 교내연구비의 지원에 의해 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

문헌

- 나창수 외 17인 (2005) 한의학총강. 서울, 의성당. p 559.
- 안봉전 (1998) 카카오로부터 새로운 폴리페놀화합물의 분리 및 통풍, 고혈압, 충치 예방효과. 제 1회 초콜릿, 카카오 국제 학술 심포지움. pp 93-101.
- 李德信 (1990) 氣血論. 沈陽, 遼東科學技術出版社. p 83, 116, 155, 346-374.
- 李東垣 (1986) 東垣十種醫書. 北京, 五洲出版社. p 1, 19, 38, 39.
- 이시진 (1982) 본초강목. 북경, 인민위생출판사. pp 119-120.
- 전국한의학대학편 (1994) 본초학. 서울, 영림사. pp 622-630.
- 朱丹溪 (1965) 丹溪心去. 北京, 杏林書院. pp 38-39.
- 한국식품연감연구회 (2002) 한국식품연감. 서울, pp 296-315.
- 한국식품의약품안전청 (2000) 식품공전. 서울, pp 472-473.
- 홍문화 (1980) 한국인삼사. 서울, 상화인쇄주식회사, p 48.
- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis* 15th ed, Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA.
- Charlseri S, Dimick PS (1987) Cocoa butter-its composition and properties. *Manufacturing Confectioner* 47: 115-120.
- Chu YH, Chan CL, Hsu HF (2000) Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant mushrooms (*Agricus bisporus*). *J Sci Food Arg* 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 of Nutrition* 88: 479-485.
- Jung IC, Kim WJ, Park SH (2006) Study of oriental prescription for medicinal food applications. *J Oriental Phy & Pathology* 20: 629-633.
- Kim DU, Yoo MS, Pyun YR (1989) Effect of solid content and particle size on the flow properties molten chocolate. *Korea J Food Sci Technol* 21: 75-79.
- Kim SY, Rho HJ, Oh DK (1997) Effect of addition of fractionated milk fats on fat composition and melting behavior of cocoa butter *Korea J Food Sci T Technol* 29: 23-29.
- Lee JY, Seo JS, Bang BH, Jeong EJ, Kim KP (2003) Preparation of chocolate added with *Monascus barley* Koli powder and quality characteristics. *Korean J Food Nutr* 16: 116-122.
- Lim JH, Kim BK, Park CE, Park KJ, Kim JC (2008) Antioxidative and antimicrobial activities of presimon leaf tea and green tea. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 797-804.
- Moon SW, Park MS, Ahn JB, Ji GE (2003) Quality characteristics of chocolate blended with *Bifidobacterium*-fermented isofalvone powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1162-1168.
- Murphy KJ, Chronopoulos AK (2003) Dietary flavonols and procyanidin oligomers from cocoa (*Theobroma cacao*) inhibit platelet function. *Am J Clin Nutr* 77: 1466-1471
- National Rural Resourceces Development Institute (2007) Food composition table. Hyoil, Seoul.
- Posaci C, Erten O, Uren A, Acar B (1994) Plasma copper, zinc and magnesium levels in patients with premenstrual tension syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand* 73: 453-455.
- Rein D, Paglieroni TG, Wun T, Pearson DA (2000) Schmits, H. H., Gosselin, R., Keen, C. Cocoa inhibit platelet activation and function. *Am J Clin Nutr* 72: 30-35.
- Rios LY, Gonthier MP, Remesy C, Mila I, Lapiere C, Lazarus SA, Williamson G, Scalbert A (2003) Chocolate intake inceases urinary excretion of polyphenol-derived phenolic acidis in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 77: 912-915.
- Shin DC (1999) Effects of *Saengmaegsan* extract on the cardiovascular system and regional cerebral blood flow. *Ph D thesis*, Wonkwang University.
- Singleton VL, Rossi JA (1965) Colorimetry of total phenolics with phoshpomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am J Encology Viticulture* 16: 144-158.
- Weiss TY (1983) Commercial oil and sources. In *Food Oils and Their Uses*, 2nd ed., AVI Publishing Co. Inc., Westport, 51.
- Yoo KM, Lee KW, Moon BK, Hwang, IK (2005) Antioxidant characteristics and preparation of chocolate added with So-chungryong-Tang oriental medicinal plants extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 5: 585-590.
- Yoon SH, Shin WK, Lee YH, Rhee KS (1992) Studies on the development of cocoa butter equivalent fat by reverse-micelle enzyme reaction system. *Korea J Food Sci Technol* 24: 111-116.

(2009년 6월 23일 접수, 6월 26일 채택)