

## 당뇨성 흰쥐의 과산화지질 및 Creatine Phosphokinase 활성에 돌복숭아(*Prunus persica* Batsch var. *davidiana* Max.) 열수 추출액이 미치는 영향

† 김 한 수

밀양대학교 생명공학과

### The Effects of *Prunus persica* Batsch var. *davidiana* Max. Hot-Water Extract on the Lipid Peroxide and Creatine Phosphokinase Activity in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats

† Han-Soo Kim

Department of Biotechnology, Miryang National University

#### Abstract

The purpose of this study was designed to observe the effects of the *Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max. hot-water extract on the improvement of the glucide and lipid metabolism in the serum of streptozotocin (STZ, 55 mg/kg B.W., I.P. injection)-induced diabetic rats(S.D. strain, male) fed the experimental diets for 5 weeks. Electrolyte(Na, K, Cl) concentration in serum were fairly reduced in the group BSP(basal diet+STZ+*Prunus persica* 5.0 g% extract) than in the STZ(I.P.)-induced diabetic rats group(group BSW, basal diet+STZ(I.P.)+water). Although there was no significant difference among the groups. Concentrations of free fatty acid and lipid peroxide in serum were significantly higher in the STZ-induced diabetic group(group BSW) and STZ+*Prunus persica* 5.0 g% extract group(group BSP) than those in the control group(group BW, basal diet+water). However, the concentrations of free fatty acid and lipid peroxide in serum were remarkably reduced in the group BSP than those in the group BSW. The activity of creatine phosphokinase in serum was significantly lower in the group BSP than in the group BSW. However, the activity of LCAT in serum was increased in the group BSP(*Prunus persica* 5.0 g% hot-water extract administration group) than in the STZ-induced diabetic group(group BSW). The above results shows that *Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max. were effective on the improvement of the glucide and lipid metabolism in serum of streptozotocin-induced diabetic rats.

Key words: diabetes, *Prunus persica*, lipid peroxide, creatine phosphokinase, LCAT

#### 서 론

당뇨병(Diabetes mellitus)은 자가면역 기전에 의해  
서 췌장에 있는 Langerhans 섬의  $\beta$ -cell이 파괴되어

insulin의 생리적 기능이 충분하지 못할 때 나타나는  
증상으로 insulin과 glucagon의 분비 상태가 교란되어  
생체내 대사 조절 기능의 장애에 의한 만성 대사성 질  
환이 발생되며, 이로 인해 혈중 중성지질 및 LDL-콜

† Corresponding author : Han-Soo Kim, Dept. of Biotechnology, Miryang National University, 50, Cheonghak-dong, Samrangjin, Miryang, Gyeongnam, 627-706, Korea.

Tel : +82-55-350-5542, Fax : +82-55-350-5549, E-mail : khs00@mnu.ac.kr

레스테롤, 지질과산화물의 증가와 HDL-콜레스테롤의 감소 등에 의하여 지질대사 이상과 함께 모세혈관의 상피세포막이 두꺼워져 심장순환기계 질환(coronary heart disease, CHD) 등 많은 합병증 유발이 문제시 되고 있는 고혈당이 특징인 질환이다<sup>1-4)</sup>. 또한 고단백, 고지방 등 동물성 식품의 섭취가 증가됨에 따라 고지혈증, 동맥경화증과 관상동맥성 심장 질환 및 고혈압 등 CHD와 함께 당뇨병, 각종 암 등의 발병이 문제시 되고 있는 실정이다<sup>5-8)</sup>. 당뇨병은 일반적으로 insulin 의 존형인 제1형 당뇨병과 insulin 비의존형인 제2형 당뇨병으로 분류한다. 제1형 당뇨병은 insulin이 절대적으로 부족한 상태로 당뇨병성 케톤산증이 발생하여 혼수에 빠지게 되는 질환으로 유전적 요인, virus 감염 및 자가 면역기전 등이 상호 작용하여 췌장의  $\beta$ -세포가 파괴되어 발생하는 질환이며, 제2형 당뇨병은 전체 당뇨병의 대부분을 차지하고, insulin 생산량은 혈당 수준의 상대적 부족에 의한 질환으로 유전적 감수성, 비만증, 고혈압 등과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다<sup>9,10)</sup>.

당뇨병의 예방 및 치료 효과의 개선을 위해선 식사요법이 무엇보다 중요하다. 또한 혈당 및 혈중 지질 농도를 적절한 수준으로 낮추고, 적당한 운동과 함께 합병증 등을 치료하는 약물요법을 병행하는 것이 바람직한 것으로 보고되어 있다<sup>11-13)</sup>.

돌복숭아(*Prunus persica* Batsch var. *dauidiana* Max.)는 전국 산야에 자생하는 앵도과(櫻桃科)에 속하는 낙엽교목인 야생 복숭아로 흔히 개복숭아로 불려지기도 한다. 본초강목, 동의보감 등 옛 문헌을 비롯한 민간요법에서 활혈거어(活血祛瘀), 혈어경폐(血瘀經閉), 어혈적체(瘀血積滯), 운장통변(潤腸通便), 혈조(血燥), 비만 해소에 효과가 있다고 한다. 더불어 항암 효과와 사지마비, 간질환, 고혈압 등 많은 효능이 있는 것으로 알려져 있다<sup>14-16)</sup>. 이와 관련하여 우리나라 전 지역에서 자생하지만 그 약리 효과에 대한 체계적인 연구는 거의 없는 실정으로 본 연구는 돌복숭아 중의 생리활성물질이 당뇨병 흰쥐의 혈당 및 지질 성분에 영향을 미친다는 보고<sup>17)</sup>에 이어, 야생 돌복숭아 열수 추출액이 streptozotocin으로 유발된 당뇨병 흰쥐의 혈청 내 과산화지질 및 당질 대사 이상 등에 의해 야기되는 생리활성물질 예방 및 치료 효과에 대한 개선 방안을 비교한 후 기능성 소재 등의 자원으로서 이용 가능성을 검토하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험동물

평균 체중이 60±5 g인 4주령된 Sprague Dawley계 수컷 흰쥐를 경기도 수원시 한림실험동물에서 구입하였으며, 5% 옥수수유(신동방(주), pure refined corn salad oil)를 함유하는 기초 식이를 10일간 예비사육하여 적응시킨 후 난괴법(Randomized Complete Block Design)에 의해서 6마리씩 3군으로 metabolic cage(JD-C-71, 정도산업, 한국)에 나누어 5주간 실험 사육하였다. 예비사육 및 실험사육 기간 중 물 및 돌복숭아 추출액은 자유로이 섭취시켰으며, 사육실의 온도는 20±1°C, 습도는 50±10%로 유지시켰고, 명암은 12시간(07:00~19:00)주기로 조명하였다.

### 2. 시료의 추출 및 조제

실험에 사용된 시료는 경남 하동군 지리산에서 자생하는 돌복숭아를 6월 초순에 채취하여 과육 및 씨를 분리하여 진공 동결 건조시킨 후, 저온실(4°C)에 보관하며 본 실험에 사용하였다. 돌복숭아 과육 및 씨 50 g을 1,000 mL 삼각 플라스크에 취해 증류수(D.W.) 700 mL를 가하여 450 mL가 될 때까지 끓인 후 추출액을 다른 용기에 옮기고 다시 삼각 플라스크에 D.W. 500 mL를 가하여 350 mL가 될 때까지 가열처리하였다. 상기와 같이 추출한 후의 잔사에 D.W. 400 mL를 가하여 200 mL가 될 때까지 끓인 후 이들을 합하여 1,000 mL로 만들어 5.0 g%의 농도로 추출한 후 4°C로 냉장 보관하여 본 실험의 시료로 사용하였다.

### 3. 식이 및 실험군

식이 조성 및 실험군은 Table 1, 2와 같다. 기본 식이에 물만 섭취시킨 대조군(BW군), streptozotocin(STZ, 55 mg/kg B.W., I.P. injection)을 0.01 M citrate buffer (pH 4.5) 용액에 용해한 후 복강내 주사하여 당뇨병을 유발시킨 실험군에 물 급여군(BSW군)과 BSP군은 당뇨병을 유발시킨 실험군에 돌복숭아 생리활성물질 추출액을 실험 전 기간동안 자유로이 섭취시켰다.

### 4. 실험동물의 처리

실험 사육 5주간의 최종일에는 7시간 절식시킨 후 에테르 마취 하에 심장 채혈법으로 채혈하였으며, 혈액은 약 1시간 정도 빙수 중에 방치한 후 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청을 취하여 실험에 사용하였다.

### 5. 전해질, 유리지방산, 과산화지질 및 Creatinine 농도의 정량

**Table 1. Compositions of basal and experimental diet** (g/kg diet)

Ingredient	Basal diet	Streptozotocin (STZ) (I.P.) <sup>3)</sup>
Casein	200	200
DL-methionine	3	3
Corn starch	150	150
Sucrose	500	500
Cellulose powder	50	50
Mineral mixture <sup>1)</sup>	35	35
Vitamin mixture <sup>2)</sup>	10	10
Choline bitartrate	2	2
Corn oil	50	50

<sup>1)</sup> AIN-76<sup>TM</sup> mineral mixture contained (in g/kg mixture) calcium phosphate, dibasic, 500.0 ; sodium chloride, 74.0 ; potassium citrate, monohydrate, 220.0 ; potassium sulfate, 52.0 ; magnesium oxide, 24.0 ; manganous carbonate, 3.5 ; ferric citrate, 6.0 ; zinc carbonate, 1.6 ; cupric carbonate, 0.3 ; potassium iodate, 0.01 ; sodium selenite, 0.01 ; chromium potassium sulfate, 0.55 ; sucrose, 118.03.

<sup>2)</sup> AIN-76<sup>TM</sup> vitamin mixture contained (in g/kg mixture) thiamine Hcl, 0.6 ; riboflavin, 0.6 ; pyridoxine Hcl, 0.7 ; niacin, 3.0 ; D-calcium pantothenate, 1.6 ; folic acid, 0.2 ; biotin, 0.02 ; vitamin B<sub>12</sub>, 1.0 ; vitamin A palmitate, 0.8 ; vitamin E acetate, 10.0 ; vitamin D<sub>3</sub>, 0.25 ; menadione sodium bisulfite, 0.15 ; sucrose, 981.08.

<sup>3)</sup> I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.)

**Table 2. Groups of experimental rats**

Experimental group	Diet composition
BW	Basal diet + Water
BSW	Basal diet + STZ <sup>1)</sup> + Water
BSP	Basal diet + STZ <sup>1)</sup> + <i>Prunus persica</i> 5.0 g% extract)

<sup>1)</sup>I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.)

5주간 실험 사육한 후 심장채혈법으로 채혈한 혈액에서 혈청을 분리한 후 Na, K, Cl 등의 전해질은 ion selective electrode method에 의한 electrolyte analyzer

(Easylyte-Plus, USA)를 이용하여 측정하였다.

혈청 중의 유리지방산 농도는 효소법에 의해 조제된 유리지방산 측정용 시약(Eiken, Tokyo, Japan)으로 생화학분석기(Hitachi 7150, Japan)를 사용하여 분석하였다. 혈청 중의 과산화 지질 농도는 Hb-Methylene blue 법에 의해 조제된 시약(テタミナ-LPO, 協和, Japan)을 사용하여 자동분석장치(JCA-BM 12, 日本電子, Japan)에 의하여 측정하였다. 혈청 중의 creatinine 농도는 Jaffe reaction법에 의해 조제된 시약(Eiken, Tokyo, Japan)으로 혈액자동분석기(Hitachi 7150, Japan)에 의하여 정량하였다.

## 6. Creatine Phosphokinase(CPK) 및 Lecithin Cholesterol Acyltransferase(LCAT)의 활성 측정

혈청 중의 creatine phosphokinase 활성 측정은 효소 비색법에 의해 조제된 creatine phosphokinase 측정용 시약(Eiken, Tokyo, Japan)으로 혈액자동분석기(Hitachi 7150, Japan)를 사용하였으며, LCAT 활성 측정은 효소 비색법(リボゾム 기질법)에 의해 조제된 LCAT 측정용 시약 (第一化學藥品, Japan)으로 분광광도계(島津 CL-770, Japan)에 의해서 측정을 하였다.

## 7. 통계처리

분석 결과의 통계처리는 실험군 당 평균치와 표준편차를 계산하였고 군간의 차이는 One-way ANOVA 분석 후  $p < 0.05$  수준에서 Duncan's multiple range test에 의하여 각 실험군 간의 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 전해질 농도

5주간 실험 사육한 당뇨병 흰쥐의 혈청 중 전해질 농도는 Table 3과 같다. 기본식이만 급여한 대조군인 BW군의 혈청 중 Na 농도는 127.0 mEq/L로 대조군에 비하여 여타 실험군에서 높게 나타났다.

Streptozotocin(STZ, 55 mg/kg B.W., I.P. injection)으로 당뇨병을 유발시킨 당뇨 유발군(BSW군)의 Na 농도는 132.5 mEq/L로 나타났으며, 당뇨 유발군에 돌복숭아 5.0 g% 추출액을 급여한 군(BSP군)이 131.4 mEq/L로 BSW군에 비하여 혈청 중의 Na 농도가 낮아지는 것으로 관찰되었지만 유의적인 차이는 없었다. 한편 혈청 중의 K 및 Cl 농도는 BW군이 다른 실험군에 비해 낮게 나타났고, 당뇨 유발군인 BSW군보다 돌복숭아 생리활성물질 추출액을 급여한 BSP군에서 감소하는 것으로 나타났지만 유의성은 없었다. Na과

**Table 3. Effects of feral peach(*Prunus persica* Batsch var. *dauriana* Max.) extract on electrolyte in streptozotocin - induced diabetic rats fed the experimental diets for 5 weeks**

Group	Na	K	Cl
	mEq/L		
BW	127.0±2.6 <sup>a*</sup>	4.3±0.3 <sup>a</sup>	80.4±1.1 <sup>a</sup>
BSW	132.5±2.0 <sup>ab</sup>	4.8±0.2 <sup>a</sup>	84.0±1.0 <sup>b</sup>
BSP	131.4±2.0 <sup>a</sup>	4.7±0.2 <sup>a</sup>	83.1±0.7 <sup>b</sup>

Group BW : Basal diet + Water, BSW : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + Water, BSP : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + *Prunus persica* 5.0 g% extract.

<sup>1)</sup> I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.).

\* Mean ± S.D.(n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05).

Cl은 세포외액의 삼투압 농도를 유지시키는 ion이며, 생체 총 Na 량의 70 %는 세포외액에 존재하고 혈청 농도의 정상치는 140 mEq/L 정도이다. 체내 총 K 량은 45 mEq/kg body weight 정도로 대부분 세포내에 있고 세포 외에 있는 것은 3 % 전후로 혈청 농도의 정상치는 3.5~5.4 mEq/L이다. 생체내 혈청 Cl 농도의 정상치는 105 mEq/L로 삼투압 조절 중추의 장애에 의한 중추신경장애나 당뇨병성 혼수 등에서 고 Na 및 고 Cl 혈증을 보이며, 신부전 및 부신피질 hormone의 분비 저하 등에 의하여 이화 작용이 항진될 경우에 고 potassium 혈증이 나타난다고 보고<sup>18~20)</sup>되어져 있다. 따라서 본 실험 결과, 혈청 전해질 농도에서 STZ(55 mg/kg B.W., I.P. injection)으로 유발된 당뇨병 흰쥐 실험군 (BSW군)에 돌복숭아 열수 추출액을 급여하므로써 다소나마 감소되었지만 유의적인 차이는 없었다. 따라서 당뇨병 흰쥐의 신장 기능과 전해질 균형 및 조절에는 별다른 영향을 주지 못하는 것으로 생각된다.

## 2. 유리지방산 및 과산화지질 농도

돌복숭아 생리활성물질 5.0 g% 열수 추출액이 STZ 투여에 의한 혈청 중의 유리지방산 및 과산화 지질에 미치는 영향은 Table 4에서와 같이, 유리지방산 농도는 STZ를 복강 주사한 BSW군(276.3 µEq/L)과 BSP군(266.4 µEq/L)이 대조군인 BW군(252.8 µEq/L)에 비해 월등히 높게 나타났으나, 돌복숭아 추출액을 급여한

**Table 4. Effects of feral peach(*Prunus persica* Batsch var. *dauriana* Max.) extract on concentrations of free fatty acid and lipid peroxide in streptozotocin - induced diabetic rats fed the experimental diets for 5 weeks**

Group	Free fatty acid	Lipid peroxide
	µEq/L	nmol/mL
BW	252.8±5.9 <sup>a*</sup>	2.2±0.08 <sup>a</sup>
BSW	276.3±3.4 <sup>c</sup>	3.2±0.09 <sup>c</sup>
BSP	266.4±3.5 <sup>b</sup>	2.7±0.11 <sup>b</sup>

Group BW : Basal diet + Water, BSW : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + Water, BSP : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + *Prunus persica* 5.0 g% extract

<sup>1)</sup> I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.).

\* Mean ± S.D.(n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05).

BSP군이 BSW군에 비해서 농도가 유의성 있게 감소되었다. 혈청 중 과산화지질 농도는 BSW군 (3.2 nmol/mL)에 비해 돌복숭아 추출액을 급여하므로써 BSP군 (2.7 nmol/mL)이 낮아지는 경향을 보였다. 그러나 대조군(BW군, 2.2 nmol/mL)의 수준에는 미치지 못하는 것으로 나타났다.

혈장 유리지방산은 혈중 지질의 2 % 이하로 albumin에 의하여 운반되며, 각종 hormone에 의해서 조절되고<sup>21)</sup> 당뇨병, 간경변, 고지혈증 등에서 농도가 증가된다<sup>22)</sup>. Lim과 Kim의 연구<sup>23)</sup>에 의하면 동과(*Benincasa hispida*) 종자를 STZ 유발 당뇨병 흰쥐에게 섭취시킨 바 혈장 중의 유리지방산 함량이 감소되었다고 하는데, 이는 당뇨 유발로 인하여 세포들이 에너지를 지방에서 얻게 되므로써 유리지방산의 재에스테르화가 일어나지 못하여 혈중 유리지방산의 증가가 나타나는데<sup>24)</sup> 동과 종자의 기능성을 갖는 어떤 성분에 의하여 감소하는 것으로 보고하였다. 혈중 과산화 지질 농도 증가는 생체막 손상과 세포기능을 저하시켜<sup>25,26)</sup> 심혈관계 질환과 관련된 당뇨병의 위험율을 높이는데 β-carotene을 공급하므로써 생체 지질 과산화물을 감소시킨다고 하였다<sup>27)</sup>. 이상과 같은 결과, 당뇨병 흰쥐에 있어서 돌복숭아 생리활성 추출액 급여에 의한 혈청 중의 유리지방산 및 과산화지질 농도의 저하 등으로 당뇨병성 위험율을 감소시키는데 효과가 있는 것으로 나타났다.

### 3. Creatinine 농도

혈청 중의 creatinine 농도는 Table 5와 같다. STZ으로 유발된 당뇨병 흰쥐에 돌복숭아 열수 추출액을 급여하며 5주간 실험 사육한 결과, 혈중 creatinine 농도는 대조군(BW군)의 0.50 mg/dL, BSW군(0.51 mg/dL)과 BSP군(0.50 mg/dL) 등 전 실험군 간에 별다른 변화를 보이지 않는 것으로 나타났다. 혈청 creatinine 농도는 신장 기능 저하의 선별 검사에 이용되며 신장의 혈류량 감소와 신사구체 여과치(GFR)의 감소, 울혈성 심부전 등에서 증가하는 것으로 알려져 있다<sup>28,29)</sup>.

### 4. Creatine Phosphokinase(CPK)의 활성

Table 6에서 보는 바와 같이, 혈청 중 creatine phosphokinase(CPK) 활성은 기본 식이와 물만을 급여한 대조군인 BW군의 30.8 IU/L에 비해 여타 실험군에서 유의성 있게 높게 나타났으나, streptozotocin으로 유발된 당뇨병 흰쥐 실험군인 BSW군(38.7 IU/L)에 비하여 돌복숭아의 생리활성물질 추출액을 급여한 BSP군(33.9 IU/L)에서 CPK의 활성이 유의성 있게 감소되는 것으로 나타났다. 혈청 중 CPK의 활성은 vitamin E와 Se의 결핍시 증가하며<sup>30)</sup>, 세포막 투과성 변성과 세포괴사를 비롯한 심근경색, 뇌혈관 장애, 심장질환 및 당뇨병 등의 질환 시 증가한다고 하였다<sup>31,32)</sup>. 따라서 돌복숭아 추출액이 당뇨병 흰쥐의 CPK 활성을 저하시키는 것으로 나타난 본 실험 결과, 당뇨병 뿐만 아니라 심장순환기계 질환 등 생활습관병 치료 및 개선에 도움을 줄 것으로 추정된다.

**Table 5. Effects of feral peach(*Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max.) extract on concentration of creatinine in streptozotocin-induced diabetic rats fed the experimental diets for 5 weeks**

Group	Creatinine (mg/dL)
BW	0.50±0.01 <sup>a*</sup>
BSW	0.51±0.01 <sup>a</sup>
BSP	0.50±0.01 <sup>a</sup>

Group BW : Basal diet + Water, BSW : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + Water, BSP : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + *Prunus persica* 5.0 g% extract.

<sup>1)</sup> I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.)

\* Mean ± S.D.(n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05).

**Table 6. Effects of feral peach(*Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max.) extract on activity of creatine phosphokinase in streptozotocin - induced diabetic rats fed the experimental diets for 5 weeks**

Group	Creatine phosphokinase
	IU/L
BW	30.8±1.0 <sup>a*</sup>
BSW	38.7±1.1 <sup>c</sup>
BSP	33.9±1.2 <sup>b</sup>

Group BW : Basal diet + Water, BSW : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + Water, BSP : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + *Prunus persica* 5.0 g% extract

<sup>1)</sup> I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.)

\* Mean ± S.D.(n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05).

### 5. Lecithin Cholesterol Acyltransferase(LCAT)의 활성

돌복숭아 추출액이 STZ 투여(BSW군)에 의한 혈청 중 lecithin cholesterol acyltransferase(LCAT) 활성에 미치는 영향을 관찰한 결과는 Table 7과 같다. 혈청 LCAT 활성은 STZ 투여한 BSW군(106.2 U/L)이 대조군인 BW군(114.3 U/L)에 비해 유의성 있게 낮게 나타났으

**Table 7. Effects of feral peach(*Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max.) extract on activity of lecithin cholesterol acyltransferase in streptozotocin - induced diabetic rats fed the experimental diets for 5 weeks**

Group	LCAT activity (U/L)
BW	114.3±1.9 <sup>c*</sup>
BSW	106.2±1.3 <sup>a</sup>
BSP	110.5±1.4 <sup>b</sup>

Group BW : Basal diet + Water, BSW : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + Water, BSP : Basal diet + STZ<sup>1)</sup> + *Prunus persica* 5.0 g% extract

<sup>1)</sup> I.P. ; intraperitoneal injection (streptozotocin, STZ, 55 mg/kg B.W.)

\* Mean ± S.D.(n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05).

나, 돌복숭아 생리활성물질 추출액 급여(BSP군, 110.5 U/L)로 인하여 유의적으로 증가하는 경향을 관찰할 수가 있었다. 혈액 중의 LCAT 활성의 증가는 HDL-콜레스테롤 농도를 증가시킬 뿐만 아니라, LDL-콜레스테롤 및 VLDL-콜레스테롤 농도를 감소시키며 PUFA 비율이 높은 식이와 식물성 유지, 저지방 급여군에서 혈청 HDL-콜레스테롤 농도와 LCAT 활성이 높게 나타난다고 하였다<sup>33,34</sup>. 본 실험 결과, 돌복숭아 생리활성 추출액의 급여에 의한 혈청 LCAT 활성의 상승으로 미루어 보아 당뇨병 등 대사증후군의 예방 및 치료 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다.

## 요 약

돌복숭아(*Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max.)의 생리활성 추출물질(5.0 g% extract)이 streptozotocin (STZ, 55 mg/kg B.W., I.P. injection)으로 유발된 당뇨병 Sprague Dawley계 수컷 흰쥐의 지질 및 당질대사 이상에 의해 야기되는 각종 질환의 예방과 개선 효과 등에 많은 생리적 효능이 있을 것으로 판단되어 본 실험을 수행하였다. 기본 식이에 물 급여군인 대조군(BW군)을 비롯한 STZ 당뇨 유발 흰쥐에 물 급여군(BSW군)과 당뇨 유발군에 돌복숭아 추출액을 급여한 군(BSP군)을 5주간 실험 사육하였다. 혈청 중의 전해질 농도(Na, K, Cl)는 당뇨 유발군(BSW군)에 돌복숭아 추출액을 급여(BSP군)하므로써 농도가 다소나마 감소되는 것으로 나타났지만 유의성 있는 농도의 차이는 없었다. 한편 혈청 유리지방산 및 과산화지질 농도, creatine phosphokinase 활성 등에서 돌복숭아 추출액을 급여하므로써 유의적인 농도와 활성 감소를 나타내었고, 혈청 lecithin cholesterol acyltransferase(LCAT) 활성은 당뇨 유발군에 돌복숭아 추출액 급여에 의하여 상승되는 것으로 나타났다. 따라서 돌복숭아 중의 생리활성물질이 STZ으로 유발된 당뇨병 흰쥐의 당질 및 지질 대사 이상 등에서 오는 각종 질환의 예방 및 치료에 개선 효과가 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Laybutt, DR, Kaneto, H, Hasenkamp, W, Grey, S, Jonas, JC, Sgroi, DC, Groff, A, Ferran, C, Bonner, WS, Shama, A and Weir, GC. Increased expression of antioxidant and antiapoptotic genes in islets that may contribute to  $\beta$ -cell survival during chronic hyperglycemia. *Diabetes* 51:413-423. 2002
2. Wolff, SP. Diabetes mellitus and free radicals, transition metals and oxidative stress in the aetiology of diabetes mellitus and complications. *Br. Med. Bull.* 49:642-652. 1993
3. Macrae, R, Robinson, RK and Sadler, MJ. Encyclopedia of food science, food technology and nutrition, Vol. II pp.1329. Academic Press, New York. 1993
4. Yoon, JW, Kim, CJ, Park, CY and McArthur, RG. Effect of environmental factors on development of insulin - dependent diabetes mellitus. *Clin. Invest. Med.* 10:459-466. 1987
5. Zachania, M. Effect of brown rice and soybean dietary fiber on the control of glucose and lipid metabolism in diabetic rats. *Am. J. Clin. Nutr.* 38:388-393. 1983
6. Cho, YJ and Bang, MA. Hypoglycemic and antioxidative effects of dietary sea-tangle extracts supplementation in streptozotocin-induced diabetic rats. *Kor. J. Nutr.* 37:5-14. 2004
7. Kim, HS and Chung, SY. Effects of feeding mixed oils of butter, sardine and safflower on the lipid components in serum and activities of hepatic functional enzyme in rats. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 21: 608-616. 1992
8. Kim, HS, Kim, SH, Kim, GJ, Choi, WJ and Chung, SY. Effects of the feeding mixed oils with various level of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acid on the lipid components of liver, brain, testis and kidney in dietary hyperlipidemic rats. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 22:685-691. 1993
9. Lee, TH. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Food Indus. and Nutr.* 4:61-65. 1999
10. The expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 20(suppl. 7):1183-1197. 1997
11. Son, HS. Exercise physiology and diabetes : The risk-benefit profile. *Kor. J. Med.* 68:603-610. 2005
12. Harold, J and Holler, RD. Diabetes medical nutrition therapy, A professional guide to management and nutrition education resources. *J. Am. Diet. Assoc.* 97:99-113. 1997
13. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and principles for people with diabetes me-

- ilitus (position statement). *Diabetes Care* 21 (suppl.1): s32- s35. 1998
14. 신길구. 신씨본초학, pp.562-564. 수문사. 1973
  15. 안경환. 도해고금한방총람, pp.205-206. 서원당. 1980
  16. 한국생약학교수협의회 편저. 본초학, pp.526-528. 대한약사회. 1994
  17. Kim, HS. Effects of the *Prunus persica* Batsch var.  *davidiana* Max. extract on the blood glucose and serum lipid components in streptozotocin induced diabetic rats. *Kor. J. Food & Nutr.* 17:337-345. 2004
  18. Youk, KC and Youn, SH. Effect of rapit weight reduction on physical fitness and electrolyte. *Kor. J. Physi. Edu.* 42:719-727. 2003
  19. Hene, RJ. Effect of high-dose aldosterone infusion on renal electrolyte excretion in patients with renal insufficiency. *Am. J. Neph.* 7:33-38. 1987
  20. Kim, KH. A translation : The clinical application of the results of the test, pp.178-183. Ko Moon Sa, Seoul, Korea. 1980
  21. Yi, KN and Rhee, CS. Clinical pathology file, pp. 128-131. Euihak Munwhasa Co, Seoul, Korea. 1996
  22. Prakash, R, Parmley, WW and Horvat, M. Serum cortisol, plasma free fatty acids and urinary catecholamines as indicators of complications in acute myocardial infarction. *Circulation* 45:736-746. 1972
  23. Lim, SJ and Kim, YR. Effects of *Benincasa hispida* seeds intake on blood glucose and lipid levels in streptozotocin induced diabetic rats. *Kor. J. Nutr.* 37: 259-265. 2004
  24. Choi, JW, Sohn, KH and Kim, SH. Effects of nicotinamide on the serum lipid composition in streptozotocin induced diabetic rats. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 20:306-311. 1991
  25. Reiter, RJ. The role of the neurohormone melatonin as a buffer against macromolecular oxidative damage. *Neurochem. International.* 27:453-460. 1995
  26. Kelly, FJ. Use of antioxidants in the prevention and treatment of disease. *J. Int. Fed. Clin. Chem.* 10:21-23. 1998
  27. Seo, JS, Lee, KS and Jang, JH. Effect of dietary supplementation of  $\beta$ -carotene on lipid peroxide level and antioxidative vitamins of diabetic rats. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 33:72-77. 2004
  28. Lee, JW, Kim, JE, Park, IW, Lim, SG, Song, KE, Cho, HK, Shin, GT, Kim, HS and Kim, KM. A study on the appropriate normal range of serum creatinine level for Koreans. *Kor. J. Nephrol.* 23:721-728. 2004
  29. Kim, JI, Cho, SJ, Lee, YI, Bae, DS, Lee, SJ and Kim, JS. The serum NPN, BUN and creatinine values in the patient with congestive heart failure. *Kor. J. Inter. Med.* 27:145-149. 1984
  30. Whanger, PD, Weswig, PH, Schmitz, JA and Oldfield, JE. Effects of selenium and vitamin E deficiencies on reproduction, growth, blood components and tissue lesions in sheep fed purified diets. *J. Nutr.* 107:1288-1297. 1977
  31. Yi, KN and Rhee, CS. Clinical pathology file, pp. 245-250. Euihak Munwhasa Co, Seoul, Korea. 1996
  32. Do, SH, Kwack, KJ, KO, H and Han, BM. A study on the perioperative changes of creatine kinase and lactic dehydrogenase. *J. Kor. Soc. Anesth.* 24:56-59. 1991
  33. Lee, JJ, Han, IK, Choi, YJ, Kang, JS and Chang, YS. Effects of dietary lipid sources and levels on lecithin cholesterol acyltransferase activity and cholesterol metabolism in rats. *Kor. J. Nutr.* 26:131-144. 1993
  34. Glomset, JA. Physiological role of lecithin cholesterol acyltransferase. *Am. J. Clin. Nutr.* 23:1129-1134. 1970
- 
- (2005년 8월 15일 접수; 2005년 9월 13일 채택)