

## 뽕잎, 감초, 솔잎 및 당귀분말이 흰쥐의 혈청조성에 미치는 영향

조영자 · 허원녕\*

목포대학교 생활과학부 식품영양전공, 생물산업학부 원예과학전공\*  
(2005년 1월 31일 접수)

### Effects of Dietary Bong-ip(*Morus alba* L.), Gam-chei(*Glycyrrhizae glabra*), Sol-ip(*Pinus densiflora*) and Dang-gi(*Angelica gigas*) on Serum Composition in Rats

Cho, Young-Ja and Hou, Won-Nyoung\*

Major in Food & Nutrition, Horticultural Science, Mokpo National University

(Received January 31, 2005)

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of dietary *Morus alba* L.(Bong-ip, B), *Glycyrrhizae glabra*(Gam-chei, C), *Pinus densiflora*(Sol-ip, S) and *Angelica gigas*(Dang-gi, D) powder on serum composition in rats(Sprague-Dawley male rats, 100-110g). Serum TG(triglyceride,  $p<0.01$ ), total cholesterol, glucose, total protein, albumin, GGT( $\gamma$ -glutamyl transferase,  $p<0.05$ ) were significantly increased D group than that of normal and other groups, but UA(uric acid,  $p<0.05$ ) was significantly decreased, and C group( $p<0.05$ ) was significantly increased. but C group of urine( $p<0.05$ ) was significantly decreased. Also, B and S groups( $p<0.05$ ) of BUN(blood urea nitrogen), S group( $p<0.05$ ) of ALP(alkaline phosphokinase, B and C( $p<0.05$ ) of CPK(creatinine phosphokinase,  $p<0.05$ ) were significantly increased. B, S and C groups were better than D group for lipid metabolism, and protection to liver. Also, B and C groups of glucose were same as normal diet, so *Morus alba* L. was good food for lipid metabolism and hypoglycemic effect.

Key Words : Glucose, lipid, protein, phosphorous, enzyme

#### I. 서론

최근 식생활수준의 향상과 식생활의 다양한 변화와 더불어 인간의 음식섭취에 대한 욕구는 영양과 에너지측면 뿐만 아니라 기호성 향상과 생체의 항상성 유지 및 생리기능 조절 작용까지 이르렀다. 특히 인간의 노화와 함께 만성적 질병을 일으키는 원인을 억제하거나 치유하기 위해 천연식품으로부터

유래하는 생리활성을 나타내는 기능성 식품의 개발에 대한 연구가 다양하게 보고 되고 있다<sup>1-6)</sup>. 뽕나무(*Morus alba* L)의 잎은 중국의 전통생약으로 당뇨병을 예방, 치료하여 갈증을 해소시키는 것으로 알려져 있다. 뽕나무는 잎에 flavonoid (rutin, quercetin, quercitrin, isoquercitrin), alkaloid 성분인  $\alpha$ -glucosidase 저해활성을 갖는 1-deoxyribosepyrimidine, steroids, amino acid, vitamin과 다량의 미네랄 성분이 존재하며, 혈

당강하물질인  $\gamma$ -aminobutyric acid(GABA)도 비교적 풍부하다<sup>7-8)</sup>. 감초(*Glycyrrhizae glabra*)는 다년초로 뿌리에는 감미성분이자 유효성분인 glycyrrhizin이 6~14 %로 함유되어 면역기능 조절을 나타내며 그의 한방에서는 보비익기(補裨益氣), 비위허약(脾胃虛弱), 거담등에 효과가 있다고 알려져 있다<sup>9)</sup>. 솔잎(*Pinus densiflora*)의 생리작용 활성 효과를 나타내는 소염제, 통증과 피를 멎게하여 마비를 풀어주는 작용을 나타낸다고 한다<sup>10-12)</sup>. 당귀(*Angelica gigas*)는 피를 생성하거나 보하는 역할을 하는 주요 약제다<sup>9)</sup>. 우리나라 사람들의 주요 질병유형은 생활양상과 식습관의 서구화 등으로 과거의 전염성질환에서 성인병으로 변화하였다. 특히 순환기 계통의 근본적 원인이 되는 고혈압은 만성 퇴행성 질환으로 뇌졸중과 관련된다. 최근, 고혈압의 예방 및 치료를 위한 식품의 특정성분이 혈전을 용해시키거나, 혈관벽을 좁게 하는 지단백질 분획이나 콜레스테롤의 생성을 억제 혹은 저하시키는 작용에 기인하는 것으로 추측된다. 또한, 고혈압에 의한 혈관벽의 경화와 협착의 주요원인은 혈중 중성지방이나 콜레스테롤의 상승이다. 이들 성분의 생성을 억제 혹은 감소시켜 고혈압 치료나 예방에 매우 바람직하다. 그러므로, 본 연구는 혈중 무기질대사 변화, 단백질, 당질, 지질상승 억제효과 및 혈압강하 효과를 관찰하기 위해서 기능성 식품소재(뽕잎, 감초, 솔잎, 당귀)가 흰쥐의 혈청구성 성분에 미치는 영향에 대해서 연구하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

생후 3주령의 Sprague-Dawley종 숫쥐 50마리를 신타코 실험동물센터에서 구입하여 고형사료를 급여하였다. 사육환경(온도:  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , 습도: 20%, 광주기와 암주기: 12시간으로 유지)에 적응시킨후, 5개의 실험군으로 나누어 5주간 사육하였다. 실험식은 대조식이(AIN-76)군과 뽕잎(B), 감초(C), 솔잎(S), 당귀(D)분말을 각각 5% 첨가군으로 하였다. 재료는 뽕잎(홍영식품, 충북 진천), 감초(목포 인산망 건재약업사, 중국산), 솔잎(헬스원, 영농조합법인 이젠하우스, 경북 문경), 당귀(목포, 인산망, 건재약업사, 국내

산)로 하였다. 모든 재료는 48시간 동안 음건한 후에 열풍 순환건조기를 사용하여  $60^\circ\text{C}$ 에서 2일간 건조하여 분쇄하고 100mesh 이하로 분말을 만들었다.

### 2. 실험방법

실험동물은 5주간 사육한 후 16시간 절식시킨 다음 단두에 의해서 얻은 혈액을 3000 rpm에서 30분간 원심분리하여 혈청을 분리하고 간과 신장도 적출하였다. 노는 대사 Cage에서 해부 1일 전에 수집하였다. 시료분석은 자동 생화학 측정용 Dry Chemistry Analyzer(FUJI DRI-CHEM 3000)으로 혈청 Ca, Inorganic phosphorus(IP), Total cholesterol(TCHO), High density lipoprotein(HDL-C), Triglyceride(TG), Glucose(GLU), Total protein(TP), Albumin(ALB), Blood urea nitrogen(BUN), Creatinine(CRE), Total bilirubin(TBIL), Uric acid(UA), Alkaline phosphatase(ALP), Amylase(AMYL),  $\gamma$ -Glutamyltransferase(GGT), Glutamic pyruvic transaminase(GPT), Glutamic oxaloacetate transaminase(GOT), Creatinine phosphokinase(CPK)를 분석, 노에서 UA를 분석했으며, 전해질 분석용 Dry Chemistry Analyzer(FUJI DRI-CHEM 800)에 의해서 혈청 Na, K, Cl과 뇨중 Na, K, Cl를 분석하였다.

### 3. 통계처리

실험결과는 SPSS 통계 package를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 각 실험군의 대조군(N), 뽕잎군(B), 감초군(C), 솔잎군(S)과 당귀군(D)간 유의성은 one-way ANOVA의 Duncuns multiple range test에 의해  $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 실험동물의 각종 장기무게 및 섭취량

최종 체중은 대조군(N)에 비해 뽕잎군(B), 감초군(C), 솔잎군(S), 당귀군(D)이 감소하는 경향으로 나타났고, 당귀 섭취군만 대조군에 비해 유의적( $p < 0.05$ )으로 감소했다. 당귀와 감초는 오래 전부터

<Table 1> Final body weight, food intake and water intake of dietary groups

Groups	N	B	C	S	D
Body weight <sup>1,2</sup>	339.78±6.04 <sup>a</sup>	348.56±9.84 <sup>a</sup>	334.53±10.59 <sup>ac</sup>	332.53±8.51 <sup>ab</sup>	315.8±5.74 <sup>c)*</sup>
food intake <sup>1,2</sup> (g/day)	23.17±1.22 <sup>a</sup>	21.19±0.75 <sup>a</sup>	22.06±1.72 <sup>a</sup>	22.06±1.68 <sup>a</sup>	19.44±0.68 <sup>a</sup>
water intake(ml/day)	22.67±1.70 <sup>a</sup>	30.50±9.12 <sup>a</sup>	20.50±2.64 <sup>a</sup>	29.50±7.09 <sup>a</sup>	18.75±1.41 <sup>a</sup>

1) Values are means ± SD. (n=10)

2) Values within the same row with different alphabets are significantly(p < 0.05) among the group by Duncan's multiple range test (a > b > c)

\* p<0.05, \*\* p<0.01

N: Normal group, B: Bong-ip, C: Gam chei, S: Sol-ip, D: Dang-gi

<Table 2> Liver and renal weight in rats

Groups	N	B	C	S	D
Liver weight	12.04±0.53 <sup>b</sup>	11.48±0.41 <sup>b</sup>	11.37±0.52 <sup>b</sup>	11.55±0.56 <sup>b</sup>	14.27±0.59 <sup>a)*</sup>
Renal weight	2.49±0.22 <sup>a</sup>	2.37±0.18 <sup>a</sup>	2.36±0.18 <sup>a</sup>	2.47±0.36 <sup>a</sup>	2.39±0.17 <sup>a</sup>

1) Values are means ± SD. (n=10)

2) Values within the same row with different alphabets are significantly(p < 0.05) among the group by Duncan's multiple range test (a > b > c)

\* p<0.05, \*\* p<0.01

N: Normal group, B: Bong-ip, C: Gam chei, S: Sol-ip, D: Dang-gi

동양에서 보혈에 관련하여 널리 사용되어 온 신비의 영약으로 많은학자들에 의하여 효과가 보고되고 있다<sup>13-14)</sup>. 당귀와 감초는 생약재로 사용되고 있으나 당귀군만 체중이 감소되었다. 식이와 수분섭취량도 각 군간의 유의적 차이가 없지만 당귀섭취군만 대조군에 비해 감소하는 경향으로 나타났다(Table 1). 그러나 간장의 경우는 당귀 섭취군만 유의적(p<0.05)으로 증가하였다. 이 결과는 당귀투여로 비장무게가 더 증가하였다는 보고와 유사하였다<sup>15)</sup>. 신장 무게는

각군간 변화가 나타나지 않았다(Table 2).

2. 무기질대사에 미치는 영향

혈청 무기질과 Ca함량은 대조군에 비해 뽕잎군, 감초군, 솔잎군, 당귀군 순서로 증가하였고 당귀군이 대조군에 비해 유의적(p<0.01)으로 증가하였다. 그러나 Na와 Cl함량은 다른 실험군에 비해 당귀군이 감소하는 경향으로 나타났다. Cl 함량은 대조군

<Table 3> The effects of diet supplementation of serum Ca, IP, Na, K, Cl and urinary Na-U, K-U, Cl-U in rats

Groups	N <sup>1,2</sup>	B	C	S	D
Ca(mg/dl)	7.76± 0.33 <sup>d</sup>	8.73± 1.02 <sup>c</sup>	9.76± 1.00 <sup>b</sup>	10.68± 0.50 <sup>a</sup>	11.10± 0.77 <sup>a)**</sup>
IP(mg/dl)	11.28± 1.36 <sup>b</sup>	11.36± 1.14 <sup>b</sup>	11.95± 1.66 <sup>ab</sup>	12.73± 0.69 <sup>a</sup>	12.36± 0.84 <sup>ab</sup>
Na(meq/L)	174.11± 31.12 <sup>a</sup>	168.00± 22.75 <sup>a</sup>	160.88± 24.87 <sup>a</sup>	152.25± 35.00 <sup>a</sup>	147.25±21.75 <sup>a</sup>
K(meq/L)	10.33± 1.85 <sup>a</sup>	10.46± 2.06 <sup>a</sup>	9.26± 1.75 <sup>a</sup>	9.66± 1.40 <sup>a</sup>	8.80± 1.40 <sup>a</sup>
Cl(meq/L)	127.22± 27.28 <sup>a</sup>	99.74± 55.53 <sup>a</sup>	123.00± 24.27 <sup>a</sup>	119.63± 17.85 <sup>a</sup>	109.00±18.78 <sup>a</sup>
Na-U(meq/L)	63.00± 60.88 <sup>a</sup>	84.75± 56.97 <sup>a</sup>	137.63±108.98 <sup>a</sup>	106.25± 67.12 <sup>a</sup>	75.75±30.86 <sup>a</sup>
K-U(meq/L)	86.85± 55.46 <sup>a</sup>	116.48± 56.79 <sup>a</sup>	175.85±150.21 <sup>a</sup>	116.75± 81.07 <sup>a</sup>	116.91±55.43 <sup>a</sup>
Cl-U(meq/L)	122.50±163.76 <sup>a</sup>	143.13±146.04 <sup>a</sup>	147.23± 98.39 <sup>a</sup>	276.50±322.28 <sup>a</sup>	93.88±49.15 <sup>a</sup>

meq/L=mmol/L

1) Values are means ± SD. (n=10)

2) Values within the same row with different alphabets are significantly(p < 0.05) among the group by Duncan's multiple range test (a > b > c)

\* p<0.05, \*\* p<0.01

N: Normal group, B: Bong-ip, C: Gam chei, S: Sol-ip, D: Dang-gi

에 비해서 감초군, 솔잎군, 당귀군, 뽕잎군의 순서로 감소하고 뇨중 Cl함량은 뽕잎군, 감초군, 솔잎군의 순서로 증가하고 당귀군만 감소하는 경향으로 나타났으나 뇨중 Na함량은 대조군에 비해서 당귀군, 뽕잎군, 솔잎군, 감초군의 순서로 증가하고 뇨중 K함량은 뽕잎군, 솔잎군, 당귀군, 감초군으로 증가하는 경향으로 나타났다(Table 3). 뽕잎에는 다른 식품재료보다 K 성분 다량 함유 되어 있어서<sup>16)</sup> 혈액과 뇨중에 다량 포함된 것으로 판단된다.

3. 혈청지질, 탄수화물, 단백질, 알부민, BUN, CRE, TBIL, UA와 뇨중 UA함량에 미치는 영향

혈청 총콜레스테롤 함량은 대조군에 비해 뽕잎군, 솔잎군, 감초군, 당귀군의 순서로 증가하는 경향이나 특히 당귀군은 유의적(p<0.05)으로 증가하였다. 이는 다른 식이들 보다 뽕잎군이 콜레스테롤수치를 개선할 수 있다고 사료된다. 뽕잎은 뽕나무에 함유된 rutin, quercitrin, flavonoids 등 의 물질이 지질대사를 개선할 수 있는 가능성이 추측되었다. 중성지방함량은 대조군에 비해 뽕잎, 감초군, 솔잎군, 당귀군 순서로 증가하는 경향이고 특히 당귀군만 유의적(p<0.01)으로 증가하였다. 뽕잎군, 감초군, 솔잎군은 대조군과 유사한 수준으로 뽕잎, 감초, 솔잎첨가 식품은 지방식에 바

람직한 식품이라고 판정된다. 특히 뽕잎의 일반성분 중 조지방 함량(3.3%)이 소나무 조지방의 함량(12.4%) 보다 낮다고 보고되었다<sup>17-18)</sup>. HDL-콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol)함량은 솔잎, 뽕잎, 감초, 당귀순으로 증가하는 경향이나 유의성은 없었다. 혈당은 뽕잎군, 감초군, 솔잎군, 당귀군의 순서로 증가하는 경향이고 솔잎군과 당귀군이 유의적(p<0.05)인 증가를 하였고, 뽕잎군과 감초군은 대조군과 비슷한 수준이었다. 솔잎군이 혈당이 높은 것은 소나무의 탄수화물(68.0-73.6%)<sup>19)</sup> 이 다량 포함되었기 때문이다. 뽕잎의 생리활성에 관한 연구결과를 보면<sup>20)</sup>, 인체에서 항산화계를 강화시키고 산화적 손상을 감소시켜 산화적 스트레스를 억제하는 효과가 있으며, 혈당상승을 억제 시키고 혈액중의 중성지방과 콜레스테롤 저하작용, 동맥경화증 및 고지혈증 등의 치료에 효과가 있는 것으로 발표되고 있어<sup>21-23)</sup>. 이는 본 연구와 일치하는 경향이다. 총단백질함량은 대조군에 비해서 뽕잎군, 감초군, 솔잎군, 당귀군 순서로 증가하는 경향이고 당귀군만 유의적(p<0.01)으로 높았다. 그러나 알부민은 대조군에 비해서 뽕잎군, 감초군, 솔잎군, 당귀군이 유의적(p<0.01)증가를 했다.

이는 솔잎, 당귀첨가 식품이 보양식에 적합하다고 사료된다. BUN(Blood Urea Nitrogen)함량은 대조군에 비해 감초군, 당귀군, 뽕잎군, 솔잎군 순서로 증가하

<Table 4> The effects of diet supplementation on TCHO, HDL-C, TG, GLU, TP, ALB, BUN, CRE, TBIL, UA(serum) and UA(urine) in rats

Groups	N <sup>1,2</sup>	B	C	S	D
TCHO(mg/ dl)	95.11±14.06 <sup>b</sup>	97.38±17.39 <sup>b</sup>	121.00 ± 0.30 <sup>a</sup>	106.13±17.50 <sup>a</sup>	122.13±14.96 <sup>a)*</sup>
HDL-C(mg/dl)	84.11±12.19 <sup>a</sup>	90.25±20.25 <sup>a</sup>	92.88 ± 12.01 <sup>a</sup>	81.25±11.79 <sup>a</sup>	96.25± 9.88 <sup>a)</sup>
TG(mg/dl)	120.78±21.08 <sup>c</sup>	127.25±27.33 <sup>c</sup>	149.00 ± 35.15 <sup>bc</sup>	180.13±44.30 <sup>ab</sup>	194.75±42.05 <sup>a)**</sup>
GLU(mg/dl)	166.78±30.34 <sup>b</sup>	179.25±33.61 <sup>ab</sup>	180.75 ± 18.09 <sup>ab</sup>	196.13±13.29 <sup>a</sup>	196.25±16.28 <sup>a)*</sup>
TP(mg/dl)	7.34 ± 0.71 <sup>c</sup>	7.48 ± 0.49 <sup>c</sup>	7.81 ± 0.70 <sup>bc</sup>	8.35 ± 0.85 <sup>ab</sup>	8.71 ± 0.26 <sup>a)**</sup>
ALB(mg/dl)	3.76 ± 0.30 <sup>d</sup>	4.23 ± 0.61 <sup>c)**</sup>	4.55 ± 0.71 <sup>bc)**</sup>	4.70 ± 0.11 <sup>ab)**</sup>	5.11 ± 0.19 <sup>a)**</sup>
BUN(mg/dl)	17.48 ± 1.90 <sup>b</sup>	20.43 ± 3.02 <sup>a)*</sup>	19.59 ± 2.80 <sup>ab</sup>	22.09 ± 2.67 <sup>a)*</sup>	19.81 ± 1.71 <sup>ab</sup>
CRE(mg/dl)	0.52 ± 0.14 <sup>a</sup>	0.57 ± 0.17 <sup>a</sup>	0.560 ± 0.20 <sup>a</sup>	0.68 ± 0.21 <sup>a</sup>	0.53 ± 0.15 <sup>a</sup>
TBIL(mg/dl)	0.42 ± 0.16 <sup>bc</sup>	0.43 ± 0.16 <sup>bc</sup>	0.64 ± 0.17 <sup>a)*</sup>	0.53 ± 0.14 <sup>b</sup>	0.38 ± 0.15 <sup>b</sup>
UA(mg/dl)	3.76 ± 1.32 <sup>a</sup>	3.25 ± 0.35 <sup>a</sup>	2.43 ± 1.01 <sup>bc)*</sup>	2.44 ± 0.37 <sup>bc)*</sup>	2.00 ± 0.80 <sup>c)*</sup>
UA-U(mg/dl)	9.43 ± 6.68 <sup>b</sup>	11.44 ± 6.38 <sup>b</sup>	19.58 ± 10.84 <sup>a)*</sup>	8.15 ± 4.95 <sup>b</sup>	10.30 ± 5.26 <sup>b</sup>

1) Values are means ± SD. (n=10)

2) Values within the same row with different alphabets are significantly(p < 0.05) among the group by Duncan's multiple range test (a > b > c).

\* p<0.05, \*\* p<0.01

N: Normal group, B: Bong-ip, C: Gam chei, S: Sol-ip, D: Dang-gi

는 경향이고 뽕잎군과 솔잎군은 유의적(p<0.05)으로 증가했다. 그러나 감초와 당귀의 BUN함량은 대조식 이와 비슷한 수준이었다. BUN은 Amino산의 탈 Amino반응으로 생성된 Ammonia로 주로 간의 요소 회로를 거쳐 생산된다. BUN이 정상보다 높은 경우 질소혈증(Azotemia)이 있어서 주로 이값이 임상적으로 필요하다. CRE(Creatinine)함량은 당귀군, 감초군, 뽕잎군, 솔잎군으로 증가하는 경향으로 유의적 변화는 관찰되지 않았다. TBIL(Total Bilirubin)함량은 대조군에 비해 당귀군, 뽕잎군, 솔잎군, 감초군으로 증가하는 경향이고 감초군은 유의적(p<0.05)증가를 했다. TBIL함량이 유의적인 증가를 하면 후천성 황달이 되기 쉽다. UA(Uric Acid)함량은 대조군군에 비해 뽕잎군, 감초군, 솔잎군, 당귀군으로 감소하는 경향이나 감초군과 솔잎군은 유의적(p<0.05) 감소를 하고 특히 당귀군은 유의적(p<0.01) 수준으로 감소했다. 혈청 UA함량의 유의적인 감소는 요산 생합성 저하와 요산 배설 향진의 우려가 있다. 뇨중의 UA함량은 솔잎군, 당귀군, 뽕잎군, 감초군으로 증가하는 경향이나 감초군은 유의적(p<0.05)증가를 했다(Table 4). 감초군 UA함량의 유의적인 증가는 통풍의 원인이 될 가능성이 있다. 위의 결과는 다른군에 비해 감초군의 UA함량이 혈청에서는 유의적인 감소를 했고 뇨중에서는 높게 배설되었다.

4. 효소계에 미치는 영향

혈청에서 GPT(Glutamic pyruvic transaminase)함량은 대조군에 비해 감초군, 뽕잎군, 당귀군, 솔잎군

순으로 감소하고, GOT(Glutamic oxaloacetate transaminase)함량은 감초군, 솔잎군, 당귀군, 뽕잎군 순으로 감소하는 경향이나 유의성은 없었다. GGT( $\gamma$ -Glutamyl transferase)함량은 대조군에 비해 당귀군, 뽕잎군, 솔잎군, 감초군 순서로 감소하는 경향이고 당귀군만 유의적(p<0.05)으로 증가했다. GGT함량의 유의적 증가는 간경변증과 지방간의 우려가 있으나 당귀는 생약재로 사용하고 일반식품이 아닌 점에 위험성이 적다고 판단된다. Amyl(Amylase)함량은 대조군에 비해 뽕잎군, 감초군, 당귀군, 솔잎군으로 감소하는 경향으로 나타났고, ALP(Alkaline Phosphatase)함량은 대조군에 비해 당귀군, 감초군, 뽕잎군, 솔잎군 순으로 증가하는 경향이고, 솔잎군은 유의적(p<0.05)증가를 했다. ALP가 유의적인 증가를 하면 만성신부전증의 우려가 있는 것으로 알려져 있다. CPK(Creatinine Phosphokinase)함량은 대조군에 비해서 솔잎군, 당귀군, 감초군, 뽕잎군으로 증가하는 경향이고, 감초군과 뽕잎군은 유의적(p<0.05)으로 증가했다(Table 5). CPK의 유의적 증가는 중추신경계 질환의 염려가 있다고, 추측된다. 솔잎은 GPT, Amyl, CPK에서 감소하고, 뽕잎은 GOT, GGT에서 감소하는 경향으로 나타났으나, 당귀군은 GGT, 솔잎군은 ALP, 감초군과 뽕잎군은 CPK등이 각각 유의적 증가를 했다. 뽕잎을 섭취 시킨 당뇨유발쥐의 항산화 효소계인 superoxide dismutase(SOD)와 glutathione peroxidase(GSHpx)활성이 저하되는 경향이 있었다<sup>17)</sup>. 이는 뽕잎과 솔잎이 GOT, GPT가 감소하는 경향으로 간보호 작용의 가능성을 추측할 수 있었다.

<Table 5> The effects of diet supplementation on serum ALP, AMYL, GGT, GPT and GOT and in rats

Groups	N <sup>1,2</sup>	B	C	S	D
ALP(U/L)	762.00 ± 119.16 <sup>b</sup>	962.63 ± 227.43 <sup>b</sup>	730.25 ± 144.90 <sup>b</sup>	1495.63 ± 581.34 <sup>a*</sup>	649.13 ± 200.45 <sup>b</sup>
AMYL(U/L)	2128.89 ± 1433.17 <sup>a</sup>	1820.38 ± 937.50 <sup>a</sup>	1678.38 ± 1206.23 <sup>a</sup>	1293.25 ± 850.27 <sup>a</sup>	1516.38 ± 666.22 <sup>a</sup>
GGT(U/L)	10.11 ± 0.93 <sup>b</sup>	11.13 ± 1.36 <sup>ab</sup>	10.25 ± 1.49 <sup>b</sup>	10.88 ± 1.13 <sup>ab</sup>	11.75 ± 0.89 <sup>a*</sup>
GPT(U/L)	58.00 ± 21.45 <sup>a</sup>	52.13 ± 11.00 <sup>a</sup>	72.25 ± 79.71 <sup>a</sup>	38.63 ± 11.24 <sup>a</sup>	38.50 ± 13.44 <sup>a</sup>
GOT(U/L)	280.33 ± 114.99 <sup>a</sup>	234.13 ± 49.97 <sup>a</sup>	323.63 ± 282.18 <sup>a</sup>	269.13 ± 85.09 <sup>a</sup>	263.00 ± 98.68 <sup>a</sup>
CPK(U/L)	212.78 ± 79.26 <sup>bc</sup>	556.13 ± 471.75 <sup>a*</sup>	426.25 ± 279.35 <sup>ab*</sup>	62.50 ± 48.96 <sup>c</sup>	117.00 ± 58.71 <sup>c</sup>

1) Values are means ± SD. (n=10)

2) Values within the same row with different alphabets are significantly(p < 0.05) among the group by Duncan's multiple range test (a > b > c)

\* p<0.05, \*\* p<0.01

N: Normal group, B: Bong-ip, C: Gam chei, S: Sol-ip, D: Dang-gi

#### IV. 요약 및 결론

뽕잎, 감초, 솔잎과 당귀분말 첨가식이 흰쥐의 혈청구성 성분에 미치는 영향을 연구하기 위해서 3주령의 SD계 흰쥐를 5주간 사육하였다. 최종 체중은 당귀섭취군이 대조군에 비해 유의적( $p<0.05$ )으로 감소했고 간장무게는 증가하는 경향으로 나타났다. TG( $p<0.01$ ), 총콜레스테롤, 혈당, 총단백질, 알부민, GGT함량은 당귀군에서 모두 유의적인 증가( $p<0.05$ )를 하였으므로 뽕잎, 감초 첨가식이 지질대사 개선에 좋은 식품이라고 추측되었다. 당귀군의 혈청 UA함량은 감소( $p<0.01$ )했고 솔잎과 감초군에서는 유의적( $p<0.05$ )으로 감소했으나 뇨에서 UA함량은 감초군이 유의적인( $p<0.05$ )증가를 했으므로, 뽕잎식이에서만 UA함량이 대조식이와 유사했다. 그러나, BUN함량은 뽕잎군과 솔잎군에서 유의적증가( $p<0.05$ )로, 감초와 당귀식이 변화가 없었다. ALP함량은 솔잎군이 유의적( $p<0.05$ )증가를 하므로 뽕잎, 감초, 당귀가 정상수준이고 CPK함량은 뽕잎군에서 유의적( $p<0.05$ )증가를 나타냈으므로 감초, 솔잎, 당귀식이 대조식이와 유사한 수준을 유지하였다.

이상의 결과로, 뽕잎의 UA, 감초와 당귀의 BUN, 뽕잎, 감초, 당귀의 ALP, 감초, 솔잎, 당귀의 CPK함량 등이 각각 대조식이 수준이었다. 또한, 뽕잎, 솔잎, 감초식의 지질과 GOT, GPT함량이 대조식이와 비슷한 함량을 유지하므로, 간보호작용과 지질대사를 위해서 바람직한 식품이라고 추측된다. 또한, 뽕잎과 감초는 혈당상승을 저하할 수 있는 가능성을 나타냈다.

#### 감사의 글

본 연구는 목포대학교 식품산업기술연구센터의 지원으로 이루어진 연구의 일부로, 이에 감사를 표합니다.

#### ■ 참고문헌

- 1) Choi JH, Oh SK. Studies on the anti-aging action of Korean ginseng. *Korean J Food Sci Technol* 17: 506-515. 1985
- 2) An BJ. Chemical structure and isolated angiotensin converting enzymes inhibitor from the Korean green tea. *Life Resource and industry* 2: 67-80, 1998
- 3) Yoo YJ, Hilker DM. A study on the antithiamin effects Korean tea. *Korean J Nutr* 12: 33-38, 1979
- 4) Kim MJ, Cho SY, Park EM, Yoon SH. Effects of old antler extracts on the benzo(a)pyrene -induced hepatotoxicity in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 22: 412-417, 1993
- 5) Boo YC, Jeon CO. Antioxidants of theae folium and moutan cortex. *J Korean Agric Chem Soc* 36: 326-331, 1993
- 6) Lee GB, Chang HG, Kim HK. Antioxidative and nitrite-scavenging activities of edible mushrooms. *Korean J Food Sci Technol* 29: 432-436, 1997
- 7) Kimura M, Chen F, Nakashima N, Kimura I, Asano A, Koya S. Anti-hyperglycemic effect of N-containing sugars derived from mulberry leaves in streptozotocin-induced diabetic mice. *J Traditional Med* 12: 214-216, 1995
- 8) Kim AJ, Yuh CS. The development of functional food products manufactured with mulberry leaf. *Food sci and industry*, 37: 24, 2004
- 9) RCNR. Treatise on Asian Herbal Medicines. Vol. 1, pp. 11-113, Research Center of Natural Resources, Seoul, Korea, 2003
- 10) Kang YH, Park YK, Ha TY, Moon KD. Effects of pine needle extracts on serum and liver lipid contents in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 374-378, 1996
- 11) Kim SM, Kim EJ, Cho YK, Sung YK. Antioxidants of pine needle extracts according to preparation method. *Korean J food Sci Technol* 31: 527-534, 1999
- 12) Kim JJ, Song HK, Han CH. Antifungal activities of extracts from various parts of the genus pinus trees. *Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44(4): 269-272, 2001
- 13) 육상수. 아세아생육도감, 도서출판 경원, 서울, pp. 730, 1997
- 14) 최옥자(편저), 약초의 성분과 이용, 일월서각, 서울, pp. 755, 1991
- 15) Zhishen J, Mengheng T, Jianming W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effect on superoxide radicals.

- Food Chem* 64: 555-559, 1999
- 16) Lee HS, Kim SY, Lee YK, Lee WC, Lee SD, Moon JY, Kim KS. Effects of silkworm powder, mulberry root bark administered to rat on gastrointestinal function. *Korean J Seric Sci* 41: 29-35, 1999
  - 17) Choi CW, Kim SC, Hwang SS, Choi BK, Ahn HJ, Lee MY, Park SH, Kim SK. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoids by assay-guided composition. *Plant Sci* 163: 1161-1168, 2002
  - 18) Fukai T, Pei YH, Nomura T, Xu CQ, Wu LT, Chen YL. Isoprenylated from *Morus cathayana* phytochem 47: 273-280, 1998
  - 19) Hwang CA, Cho JI, Ham SS, Kang HY. Chemical analysis of pinus leaves. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(1): 6-9, 2000
  - 20) Cha JY, Kim HJ, Chung CH, Cho YS. Antioxidant activities and contents of polyphenolic compound of *Cudrania tricuspidata*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1310-1315, 1999
  - 21) Kim SY, Lee WC, Kim HB, Kim Sk. Antihyperlipidemic effects of methanol extracts from mulberry leaves on cholesterol induced hyperlipidemia in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1217-1222, 1998
  - 22) Yoo SK, Kim MJ, Rhee SJ. Effects of YK-209 mulberry leaves on disaccharidase activities of small intestines and blood glucose-lowering in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 1071-1077, 2002
  - 23) Yoo Sk, Rhee SJ. Effects of YK-209 mulberry leaves on oxidative defense system of liver in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 1065-1070, 2002