

## 장뇌삼엽차의 항산화활성 및 지질대사에 미치는 영향

배만종<sup>1</sup> · 김수정<sup>2</sup> · 예은주<sup>2</sup> · 남학식<sup>2</sup> · 박은미<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 한방식품약리학과

<sup>2</sup>(재) 경북테크노파크 대구한의대학교 한방생명자원특화센터 효능검증원

### Antioxidant Activity of Tea Made from Korean Mountain-Cultivated Ginseng Leaves and its Influence on Lipid Metabolism

Man-Jong Bae<sup>1</sup>, Soo-Jung Kim<sup>2</sup>, Eun-Ju Ye<sup>2</sup>, Hak-Sik Nam<sup>2</sup>, Eun-Mi Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Herbal foodceutical Science, Daegu Haany University

<sup>2</sup>Efficacy and Safety Research Center for Traditional Oriental Medicine, Daegu Hanny University

#### Abstract

This study was conducted to investigate the chemical composition and biological function of tea made from mountain-cultivated ginseng leaves. The antioxidant activities of tea made from mountain-cultivated ginseng leaves were determined by measuring their electron-donating ability based on their DPPH and nitrite-scavenging ability. The electron-donating abilities of tea made from mountain-cultivated ginseng leaves (500 and 1,000 ppm) as determined by DPPH assay were 45.6 and 85.1%, respectively. The nitrite scavenging ability of tea made from mountain-cultivated ginseng leaves (500 and 1,000 ppm) at pH 6.0 were 32.8 and 51.4%, respectively. Furthermore, the nitrite scavenging activity increased in a dose-dependent manner at all pH values. The effects of tea made from mountain-cultivated ginseng leaves on Male Sprague-Dawley rats were also evaluated. To accomplish this, the rats were divided into three groups (A: normal diet group, B: high fat diet group and C: high fat diet supplemented with tea made from mountain-cultivated ginseng leaves group). The anti-obesity effects of tea made from mountain-cultivated ginseng leaves were then evaluated. The serum total lipid, total cholesterol and triglyceride contents in C group were lower than those of B group; however, these differences were not statistically significant. The HDL-cholesterol content was significantly higher in the C group than in the other groups. Taken together the results of this study suggest that tea made from mountain-cultivated ginseng leaves possesses antioxidant activity and improves lipid metabolism.

**Key Words:** mountain-cultivated ginseng leaves, chemical composition, antioxidant activity, lipid metabolism

## 1. 서론

산삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 반음지성 식물로서 오래전부터 영약(靈藥)으로 취급되어 불로장생의 선약이자 만병통치약의 으뜸으로 알려져 있다. 최근 사람이 밭에서 재배하는 삼을 인삼, 야생의 씨를 기원으로 산야에서 자연적으로 자라는 것을 산삼, 산삼의 종자 또는 재배 인삼의 종자를 산중에 파종하여 가꾸는 것을 장뇌삼(산양삼)이라 하여 구분 짓고 있다(Ko 등 2005).

장뇌삼과 인삼과의 차이점은 인삼의 머리 부분이 대개 3~7개 정도이고 태가 없는데 반해, 장뇌삼은 연령에 따라 머리 부분이 인삼보다 많고 몸통에는 가락지모양의 태가 둘러

져 있다는 것이다. 또한 인삼의 뿌리는 굵고 짧지만 장뇌삼은 가늘고 길어서 1 m가 넘는 것도 있으며, 장뇌삼은 인삼에 비해 향기가 강한 것이 특징이다. 인삼류의 효능은 간기능 활성화 작용, 혈당 강하 작용, 암세포 성장억제, 혈압 강하, 동맥경화 예방, 체내 면역 기능 활성화, 빈혈예방, 체내 신진대사 촉진, 중추 신경에 대한 자극 및 진전 효과로 학습능력과 기억력 촉진, 스트레스와 피로 해소 효과 등으로 매우 다양한 효과가 알려져 있다(Anoja 등 1999; Lee 등 1999). 장뇌삼에 관한 연구로는 인삼과 장뇌삼의 생리활성물질 비교 및 세포배양 연구(Kim & Kim 2005), 고려인삼과 장뇌삼의 페놀성 성분 비교 연구(Yoo 등 2000), 고려인삼과 장뇌삼의 유리 아미노산 비교(Lee 등 2000), 추출조건이 장뇌삼추출물의 화학성분조성에 미치는 영향(Kim 등

\*Corresponding author: Eun Mi Park, Efficacy and Safety Research Center for Traditional Oriental Medicine, Daegu Hanny University, Kyongbuk Technopark, Gyeongsan 712-715, Korea Tel: 82-53-819-1497 Fax: 82-53-819-1287 E-mail: empark128@yahoo.co.kr

2005) 등이 있다.

최근 인삼과 장뇌삼의 다양한 효능 검증과 더불어 인삼과 장뇌삼의 잎이나 줄기의 성분분석 및 기능성에 대한 많은 연구도 진행되고 있다. 현재 인삼 잎을 이용한 차의 개발에 관한 연구(Chang 2003)가 보고되고 있고, 식품학적인 관점에서 이들 부산물들을 이용하고자 하는 관심이 증대되고 있어 향후 부산물의 활용방안에 관한 광범위한 연구가 기대되고 있다. 따라서 본 연구에서는 장뇌삼의 부가가치 증대와 그 잉여 부산물을 활용한 건강기능식품 개발을 위해 장뇌삼 잎으로 차를 만든 후 항산화효과 및 지질대사에 미치는 영향을 확인하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료 및 시료추출

본 실험에 사용된 장뇌삼 잎은 (주)어인마니에서 공급받아 시료로 사용하였으며 성분분석을 위한 장뇌삼 잎은 수세하고 음건한 다음 분쇄하여 사용하였다. 항산화효과 및 지방대사 실험에 사용한 장뇌삼 엽차는 14일 동안 음건하고 80°C에서 1시간 열풍건조 하여 시료로 사용하였다. 항산화 실험에는 시료 50 g에 60% 에탄올 10배량을 가하여 60°C에서 4시간 2회 반복 추출하고 Whatman No.5로 여과 한 후 진공농축기(EYELA, Tokyo, Japan)로 60°C에서 농축하여 동결건조한 것을 사용하였다. 지질대사 개선 효과는 시료 50 g에 10배의 증류수를 가하여 100°C에서 2시간 추출한 후 사용하였다.

### 2. 일반성분 분석

시료의 일반성분은 AOAC(2005)에 준해 수분은 상압가열 건조법, 회분은 회화법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법으로 측정하였고, 조섬유 정량은 Henneberg-Stohmann 개량법(AOAC 2005)을 사용하여 시료 분해 및 함량을 측정하였다. 탄수화물 함량은 시료 100 g 중에서 수분, 단백질, 지질, 조섬유소, 회분 함량을 감한 값으로 하였다. 무기질 함량은 습식 분해하여 원액을 만들고, 이 원액을 희석하여 ICP(IRIS Intrepid II XSP, Franklin, MA, USA)로 무기질 분석을 하였다.

### 3. 카페인 분석

시료 중 카페인 함량은 표준용액과 시료용액을 0.45 µm membrane filter로 여과하여 <Table 1>과 같은 조건으로 HPLC(Waters Co, Milford, MA, USA)를 이용하여 분석하였다(Yoon 등 2001).

### 4. 탄닌분석

탄닌 함량은 Singleton과 Rossi의 방법(Kang 등 2008)에 따라 시료 및 표준품(tannic acid, Sigma, USA)을 반

<Table 1> Conditions for HPLC analysis of caffeine

Item	Condition
Instrument	Waters Co. (Milford, MA, USA)
Temperature	25°C
Column	Novapak C <sub>18</sub> (3.0×150 mm)
Detector	UV 280 nm
Mobile phase	Methanol:Acetic acid:Water (20:1:79)
Flow rate	1.0 mL/min
Injection volume	10 µL

응시킨 후 725 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 5. 조렉틴(Crude lectin) 함량분석

조렉틴 함량은 Ziska의 방법(Jung 등 1999)의 방법을 응용하여 측정하였다. 즉 장뇌삼의 잎 분말 10 g에 인산완충용액(0.1 M sodium phosphate buffer, pH 7.0) 100 mL를 가하여 냉장 상태에서 12시간 교반 및 추출하여 원심분리(16,000×g)한 상등액을 취하였다. 100% 포화 황산암모늄으로 단백질을 침전시키고 원심분리하여 얻어진 침전물을 소량의 인산완충액에 용해시켜 4°C에서 48시간 동안 동일한 완충액으로 투석하여 황산암모늄을 제거한 후, 동결 건조한 것을 조렉틴으로 하였다.

### 6. 항산화력 측정

#### 1) 전자공여능

항산화 활성의 정도를 측정하고자 농도별 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)에 대한 전자공여능(electron-donating ability)은 Blois(1958)의 방법으로 측정하였다. 농도별 시료에 0.4 mM DPPH용액을 가하고, 37°C에서 30분간 반응시킨 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다.

#### 2) 아질산염 분해작용

아질산염 분해작용은 Kang의 방법(Jung 등 2000)을 응용하여 측정하였다. 1 mM의 NaNO<sub>2</sub> 용액에 시료를 첨가하고 여기에 0.1 N HCl과 0.1 M 구연산 완충용액으로 각각 pH 1.2, 3.0, 6.0으로 맞춘 buffer를 넣어 최종 부피를 10 mL로 하였다. 그리고 반응액에 2% 초산용액을 첨가한 다음 Griess reagent를 가하여 15분간 방치시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 7. 실험동물의 사육

실험동물은 Sprague-Dawley 종의 이유한 웅성 흰쥐를 (주)대한바이오링크로부터 구입하여 항온항습 및 공기청정시스템(HC-ES-02, 효창사이언스)에서 일정한 조건(온도: 22±2°C, 습도 55±5%, 명암: 12시간 light/dark cycle)으로 1주일간 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

지질대사 개선 효과에 대한 실험군은 기본식을 공급한 정상군(A), 고지방식을 공급한 대조군(B), 고지방식이와

장뇌삼 엽차 병행 공급군(C)으로 나누었다. 기본식은 (주) Super Feed의 일반 고형사료를 분쇄하여 분말형태로 공급하였고, 고지방식은 기본식에 lard를 20%, cholesterol을 1%, sodium cholate를 0.25% 농도로 함유되도록 첨가하여 조제하였으며, 실험기간 동안 자유급여 시켰다. 장뇌삼 엽차 공급은 장뇌삼 열수 추출액을 물대신 7주간 공급하였다.

### 8. 실험동물의 처치

체중 측정은 매주 1회 일정시간에 측정하였으며, 최종 체중에서 실험 개시 전의 체중을 감하여 실험기간 중의 체중 증가량으로 나타내었다. 식이섭취량은 매일 일정한 시간에 측정된 후 급여량에서 잔량을 감하여 계산하였다.

실험동물로부터 혈액채취는 흰쥐를 에테르로 마취시켜 개복하고 21 gage의 일회용 주사기를 사용하여 복부대동맥으로부터 채혈한 다음 혈액을 2시간 실온에서 방치시킨 후 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청을 분리하였다. 간은 생리식염수로 문맥을 관류, 탈혈한 다음 적출하였고, 심장, 신장 및 비장도 적출하여 이를 생리식염수로 씻어내고 여과지로 수분을 제거한 후 평량하여 체중 100 g당의 장기 중량으로 환산하였다.

간기능 지표효소인 혈청 aminotransferase 활성은 kit (Eiken Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다.

### 9. 혈청 중 지질함량 측정

혈청 중의 총지질 함량은 총지질 함량 측정용 kit (Advanced diagnostic Inc., Bensalem, PA, USA)를 사용하여 측정하였으며, 중성지질 함량은 Muller(1997)의 방법에 준한 효소법으로, 총콜레스테롤 함량과 HDL-콜레스테롤 함량은 Richmond(1973)의 방법에 준해 조제된 kit (Eiken Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다.

### 10. 통계처리

실험결과는 평균±표준편차로 나타내었고, 각 그룹간의 통계적 유의성은 SPSS를 이용하여  $p < 0.05$  수준에서 Duncan's multiple test에 의해 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 장뇌삼 잎의 성분 함량

장뇌삼 잎의 일반성분을 분석한 결과는 <Table 2>, 무기질 함량, 카페인 함량, 탄닌 함량 및 조렉틴 함량은 <Table 3>에 나타내었다.

장뇌삼 잎의 수분은 19.14%, 조회분은 6.64%, 조지방은 0.82%, 조단백질은 11.03%, 조섬유는 11.47%, 탄수화물은 62.37%를 나타내었다. 인삼 잎의 일반성분에 대한 Lee 등 (1985)의 연구에 의하면 수분이 10.9%, 조회분은 13.7%, 조지방은 3.7%, 조단백질은 14.8%, 조섬유는 13.7%를 나타내어, 수분과 지방 및 회분에서 장뇌삼 잎과 다소의 차이를 보였다.

또한 무기질 중에서는 칼륨이 2,111.38 mg/100 g으로 가장 높은 함량을 나타내었고, 다음으로 칼슘, 마그네슘, 철분 순으로 많이 함유되어 있었다. 이는 인삼 잎의 무기질 함량에 대한 Han(2004) 등의 연구에서 인삼 잎의 칼륨(102.56 mg%), 칼슘(60.80 mg%), 마그네슘(24.21 mg%) 등의 측정 결과와 비교할 때 함량에는 다소 차이가 있었으나, 그 함량 순에서는 동일한 패턴을 보임을 알 수 있었다. 장뇌삼 추출물 종류에 따른 화학성분 조성의 차이에 대한 Kim & Kim(2005)의 연구에 의하면 추출물 종류에 따른 차이는 나타나지만 칼륨이 192~7523 mg/100 g, 칼슘이 287~1156 mg/100 g 수준을 나타내므로써 장뇌삼 잎은 장뇌삼에 비해 무기질 함량이 낮게 나타났으나 장뇌삼의 부산물로서 약리효능을 발휘할 수 있을 것으로 사료된다.

장뇌삼 잎에서는 카페인이 검출되지 않았으며, 1,170.48 mg/100 g의 탄닌 함유량을 나타내었다. 식물계, 미생물계 및 하등 척추동물에서 발견되며, 생체방어물질을 함유하고 있다고 알려진(Kim & Kim) 렉틴의 함량(crude lectin)을 측정된 결과 5,540 mg/100 g으로 분석되었다.

### 2. 장뇌삼 엽차의 기능성 평가

#### 1) 항산화성 측정

##### (1) 전자공여능

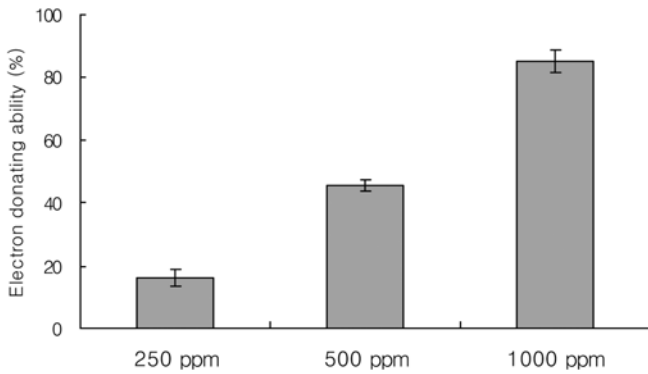
인삼은 가용성 사포닌 성분과 phenolic acids에 속하는

<Table 2> Proximate composition of mountain-cultivated ginseng leaves

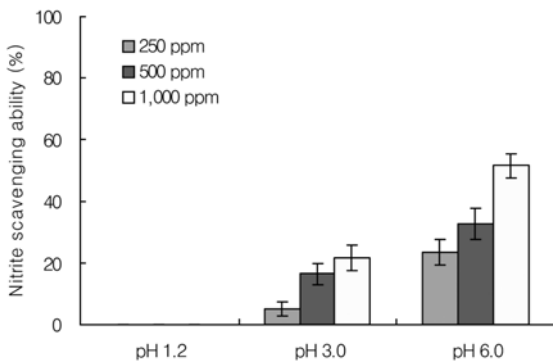
Moisture (%)	Crude ash (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Crude fiber (%)	Carbohydrate (%)	Calorie (kcal/100 g)
19.14±0.45	6.64±0.02	0.82±0.05	11.03±0.12	11.47±0.09	62.37±0.78	300.00±0.54

<Table 3> Contents of minerals, tannic acid, caffeine and crude lectin of mountain-cultivated ginseng leaves (mg/100 g)

Ca	Fe	K	Mg	Na	Se	Tannic acid	Caffeine	Crude lectin
659.10	14.65	2,111.38	283.02	10.28	0	1,170.48	0	5,540



<Figure 1> Electron donating ability of 60% ethanol extracts from leaves of mountain-cultivated ginseng



<Figure 2> Nitrite scavenging ability of 60% ethanol extracts from leaves of mountain-cultivated ginseng

항산화물질이 함유되어 있어 항산화작용이 있는 것으로 보고된 바 있으나(Cha 등 2003) 장뇌삼이나 장뇌삼 잎의 항산화능에 대한 보고는 부족한 실정이다.

본 실험에서 장뇌삼 잎차의 60% 에탄올 추출물의 DPPH 라디칼 소거 활성 측정 결과는 <Figure 1>에 나타내었다. 장뇌삼 잎차 추출물 함량이 증가함에 따라 높은 전자공여능을 나타내었다. 즉 장뇌삼 잎차의 추출물을 250, 500, 1,000 ppm으로 처리 하였을 때 각각 16.2, 45.6, 85.1%의 항산화활성이 나타났다. 특히 장뇌삼 잎차를 500 ppm로 처리 하였을 때에는 45% 이상의 높은 항산화활성이 있는 것으로 나타났다.

<Table 4> Effect of mountain-cultivated ginseng leaves tea on body weight changes

Group <sup>1)</sup>	Net weight gain (g/day)	Food intake (g/day)
A	6.00±0.91 <sup>2)a3)</sup>	21.07±1.16 <sup>c)</sup>
B	7.30±0.44 <sup>b)</sup>	18.80±1.17 <sup>b)</sup>
C	6.50±0.69 <sup>a)</sup>	17.60±1.13 <sup>a)</sup>

<sup>1)</sup>A: normal diet group, B: high fat diet group, C: high fat diet with mountain-cultivated ginseng leaves tea supplemented group.

<sup>2)</sup>Each value represents the mean±S.D. for groups of seven rats.

<sup>3)</sup>Means followed by the same letter in the column are not significantly different (p<0.05).

(2) 아질산염 분해작용

장뇌삼 잎차의 60% 에탄올 추출물을 농도별로 pH 1.2, pH 3.0 및 pH 6.0에서 반응시켜 아질산염 소거능을 측정 한 결과는 <Figure 2>와 같다. 장뇌삼 잎차 추출물을 250, 500, 1,000 ppm으로 처리했을 때 pH 6.0에서는 각각 농도에 비례하여 23.5, 32.8, 51.4%의 아질산염 소거능이 나타났다. pH 3.0에서는 5.1, 16.4, 21.5%로 농도 의존적으로 활성을 나타내었으나 pH 6.0에서 보다 낮은 아질산염 소거능을 나타내었으며, 1,000 ppm에서 약 20% 정도의 미미한 활성을 보였다.

2) 장뇌삼 잎차가 지질대사에 미치는 영향

(1) 체중 증가량, 식이섭취량 및 장기무게

고지방식을 7주간 급여하며 장뇌삼 잎차 추출물을 병행 투여하였을 때 1일 증체량 및 식이섭취량은 <Table 4>에 나타내었으며, 체중 100 g당 장기무게는 <Table 5>에 나타내었다.

1일 체중증가량은 고지방식이 급여 시 7.30±0.44 g이었으며 장뇌삼 잎차의 병행 급여 시 6.50±0.69 g으로서 고지방식이 급여 대조군에 비해 유의적인 감소를 나타내었다. 식이섭취량은 고지방식이 급여 대조군과 장뇌삼 잎차를 병행 투여한 실험군 모두가 정상군에 비해 감소하였으며, 18.80 ±1.17 g인 고지방식이 급여 대조군에 비해 17.60±1.13 g인 장뇌삼 잎차 병행 투여군은 약 6.4% 감소하였다. 이상의 결과에서 장뇌삼 잎차의 병행 투여로 유의적인 체중 감소가 나타났지만, 이러한 결과가 식이섭취량의 감소에 기인된 것인

<Table 5> Effect of mountain-cultivated ginseng leaves tea on organ weight

(g/100 g BW)

Group <sup>1)</sup>	Organ	Liver	Kidney	Spleen	Heart
A		3.11±0.29 <sup>2)a3)</sup>	0.79±0.09 <sup>N,S4)</sup>	0.17±0.04 <sup>N,S</sup>	0.33±0.04 <sup>b)</sup>
B		4.82±0.08 <sup>b)</sup>	0.73±0.06	0.19±0.03	0.29±0.03 <sup>a)</sup>
C		4.76±0.37 <sup>b)</sup>	0.76±0.05	0.19±0.03	0.31±0.02 <sup>ab)</sup>

<sup>1)</sup>A: normal diet group, B: high fat diet group, C: high fat diet with mountain-cultivated ginseng leaves tea supplemented group.

<sup>2)</sup>Each value represents the mean±S.D. for groups of seven rats.

<sup>3)</sup>Means followed by the same letter in the column are not significantly different (p<0.05).

<sup>4)</sup>Not significantly different among groups (p<0.05).

<Table 6> Effect of mountain-cultivated ginseng leaves tea on serum total lipid, total cholesterol, triglyceride and HDL-cholesterol (g/100 g BW)

Group <sup>1)</sup>	Total Lipid (mg/dL)	Total cholesterol (mg/dL)	Triglyceride (mg/dL)	HDL-cholesterol (mg/dL)
A	334.87±60.46 <sup>2)a3)</sup>	115.65±28.85 <sup>a)</sup>	54.00±7.11 <sup>a)</sup>	47.82±11.05 <sup>b)</sup>
B	556.60±99.22 <sup>b)</sup>	192.76±11.14 <sup>b)</sup>	147.20±45.59 <sup>b)</sup>	30.43±2.82 <sup>a)</sup>
C	511.81±103.70 <sup>b)</sup>	183.46±19.13 <sup>b)</sup>	136.43±35.90 <sup>b)</sup>	41.02±6.41 <sup>b)</sup>

<sup>1)</sup>A: normal diet group, B: high fat diet group, C: high fat diet with mountain-cultivated ginseng leaves tea supplemented group.

<sup>2)</sup>Each value represents the mean±S.D. for groups of seven rats.

<sup>3)</sup>Means followed by the same letter in the column are not significantly different (p<0.05).

지 장뇌삼 엽차의 투여 효과인지는 추가실험을 통한 확인이 필요할 것으로 사료된다.

체중 100 g당 간의 무게는 3.11±0.29 g인 정상군에 비해 4.82±0.08 g인 고지방 급여 대조군에서 유의적으로 증가하였으며, 장뇌삼 엽차 병행급여군도 4.76±0.08 g으로서 고지방식이 급여 대조군에 비해 낮았으나 유의성이 나타나지 않았다. 체중 100 g당 신장과 비장 무게는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 심장 무게는 정상군에 비해 고지방 식이 급여군은 유의적인 감소를 나타내었고 장뇌삼 엽차 병행급여군은 정상군에 비해 약 6.4% 감소하였다.

## (2) 혈액 중 지질함량

장뇌삼 엽차를 고지방식이와 7주간 병행 투여한 흰쥐의 혈액 중 지질함량은 <Table 6>과 같다.

인삼이 고지혈증 및 간질환에 유효한 것으로 알려져 있으며(Nam 2002), 지질대사와 관련된 보고로는 고콜레스테롤 식이를 급여한 흰쥐에게 인삼분말 급여는 혈중 총콜레스테롤 농도를 감소시키고 HDL-콜레스테롤 농도를 증가시켰다는 Lee 등(2003)의 보고와 인삼 사포닌이 고콜레스테롤혈증 억제효과가 있다는 Hyun 등(2001)의 보고가 있을 뿐 인삼 잎과 장뇌삼 잎의 지질대사에 대한 보고는 미비한 실정이다.

본 실험에서 흰쥐에게 고지방식이와 장뇌삼 엽차를 병행 투여하였을 때 혈액 중 총 지방함량은 334,87±60,46 mg/dL인 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군은 66.2% 증가한 556.60±99,22 mg/dL를 나타내었다. 장뇌삼 엽차 급여 시 총지방함량은 511,81±103,70 mg/dL로서 고지방식이 급여 대조군에 비해 8.0% 감소를 나타내었으나 유의적이지는 않았다.

혈액 중 총콜레스테롤 함량은 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군에서 66.6% 증가하였으며, 장뇌삼 엽차 공급 시 고지방식이 급여 대조군에 비해 감소하였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

혈액 중 중성지질 함량은 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군에서 172.5% 증가를 나타내었고, 장뇌삼 엽차 공급군은 고지방식이 급여 대조군에 비해 7.3% 감소하였다.

혈액 중 HDL-콜레스테롤 함량은 고지방식이 급여로 유

<Table 7> Effect of mountain-cultivated ginseng leaves tea on ALT and AST activities (Karmen unit/mL of serum)

Group <sup>1)</sup>	ALT	AST
A	65.85±5.88 <sup>2)a3)</sup>	106.42±32.54 <sup>NS4)</sup>
B	83.75±18.37 <sup>b)</sup>	131.88±25.96
C	71.79±15.78 <sup>ab)</sup>	127.81±27.07

<sup>1)</sup>A: normal diet group, B: high fat diet group, C: high fat diet with mountain-cultivated ginseng leaves tea supplemented group.

<sup>2)</sup>Each value represents the mean±S.D. for groups of seven rats.

<sup>3)</sup>Means followed by the same letter in the column are not significantly different (p<0.05).

<sup>4)</sup>Not significantly different among groups (p<0.05).

의한 감소를 나타내었는데, 47,82±11,05 mg/dL인 정상군에 비해 30,43±2,82 mg/dL인 고지방식이 급여군에서 36.36% 감소를 나타내었으며 장뇌삼 엽차를 병행 급여하였을 경우 41,02±6,41 mg/dL으로 정상군과 유사한 수준이었다.

이상의 결과에서 지질 중 특히 성인병의 원인물질로 작용하는 중성지방과 총콜레스테롤의 함량은 장뇌삼 엽차의 공급에 의해 유의적인 변화가 없었지만, HDL-콜레스테롤 수치가 정상군 수준으로 증가하였기 때문에 총콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤 비가 현저히 증가된 것으로 보인다. HDL-콜레스테롤은 말초조직으로부터 콜레스테롤을 간으로 수송하는 항동맥경화 지표인데(Gordon 등 1977), 장뇌삼 엽차의 병행급여로 인한 HDL-콜레스테롤 함량 증가는 고지방식이 섭취로 인한 심혈관 질환의 예방에 유효할 것으로 사료된다.

## (3) 간기능 지표 효소 활성

고지방식이와 장뇌삼 엽차를 7주간 병행 투여한 흰쥐의 혈액 중 ALT 및 AST 활성은 <Table 7>과 같다.

혈청 ALT 활성은 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군에서 유의한 증가를 나타내었으나 장뇌삼 엽차의 병행 투여 시 정상군 수준으로 감소하였다. AST 활성은 정상군 및 고지방식이 급여군 간에 유의한 변화가 나타나지 않았다.

ALT 및 AST는 간세포 손상 시 세포외로 유출되어 혈중에 농도가 증가하므로 간 손상의 지표로 이용되는데(Yoon 등 1993) 본 실험 결과에서 장뇌삼의 병행 투여로 ALT 및

AST의 활성이 정상군과 유사한 수준을 유지하는 것으로 보아 장뇌삼 엽차는 간손상 보호 효과가 있을 것으로 사료된다.

## 요 약

본 연구에서는 장뇌삼 엽차의 활용 가능성을 확인하기 위하여 장뇌삼 잎의 성분분석 및 장뇌삼 엽차의 항산화효과를 비교하였으며, 고지방식이를 공급한 흰쥐에게 장뇌삼엽차를 7주간 공급한 후 혈청의 지방대사에 미치는 영향을 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

장뇌삼 잎의 수분은 19.14%, 조회분은 6.64%, 조지방은 0.82%, 조단백질은 11.03%, 조섬유는 11.47%, 탄수화물은 62.37%를 나타내었고, 무기질 중에서는 칼륨이 2,111.38 mg/100 g으로 가장 높은 함량을 나타내었다. 장뇌삼 잎에서는 카페인이 검출되지 않았으며, 1,170.48 mg/100 g의 탄닌이 함유되어 있으며, 조렉틴 함량은 5,540 mg/100 g으로 분석되었다. 전자공여능으로 측정된 항산화활성은 장뇌삼 엽차 추출물의 농도에 비례하여 증가하는 경향을 보였으며 특히 장뇌삼 엽차를 500 ppm로 처리 하였을 때에는 45% 이상의 높은 전자공여능을 나타내었다. 아질산염 소거능으로 측정된 항산화활성은 pH 3.0 보다 pH 6.0에서 높게 나타났으며, pH 6.0에서 250, 500, 1,000 ppm 농도로 처리했을 때 각각 23.47, 32.84, 51.41%를 나타내었다. 고지방식이를 7주간 급여하며 장뇌삼 엽차를 병행 투여하였을 때 식이섭취량은 고지방식이 급여 대조군과 장뇌삼 엽차를 병행 투여한 실험군 모두가 정상군에 비해 감소하였으며, 고지방식이 급여 대조군에 비해 장뇌삼 엽차 급여군은 약 6.4% 감소하였다. 체중 100 g당 간의 무게는  $3.11 \pm 0.29$  g인 정상군에 비해  $4.82 \pm 0.08$  g인 고지방 급여 대조군에서 유의적으로 증가하였으며, 장뇌삼 엽차 병행급여군도 고지방식이 급여 대조군과 유사한 경향을 나타내었다. 혈액 중 총 지방함량은 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군에서 66.2% 증가하였으며 장뇌삼 엽차 급여 시 고지방식이 급여 대조군에 비해 8.0% 감소를 나타내었으나 유의적이지는 않았다. 혈액 중 총콜레스테롤 함량은 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군에서 66.6% 증가하였으며, 장뇌삼 엽차 공급 시 고지방식이 급여 대조군에 비해 감소하는 경향이였다. 혈액 중 중성지방 함량은 정상군에 비해 고지방식이 급여 대조군에서 172.5% 증가를 나타내었고, 장뇌삼 엽차 공급군은 고지방식이 급여 대조군에 비해 7.3% 감소하였다. 혈액 중 HDL-콜레스테롤 함량은 정상군에 비해 고지방식이 급여로 36.4%의 유의한 감소를 나타내었으며, 장뇌삼 엽차를 병행 급여하였을 경우 정상군과 유사한 수준이었다. 이상의 결과에서 장뇌삼엽차의 항산화활성 및 지질대사 개선효과 등을 통해 장뇌삼엽차의 개발 및 산업화에 대한 기초자료를 얻었으며 추가 실험을 통한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 산림과학기술개발사업의 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### ■ 참고문헌

- 고성권 외 11인. 2005. 우리인삼의 이해. 중앙대학교 출판부. pp 2-7
- Anoja SA, Wu JA and Yuan CS. 1999. Ginseng pharmacology. *Biochemical Pharmacology*, 58(11):1685-1693
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC international, 18th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA, pp 223
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature*, 181(26):1199-1200
- Chang HK. 2003. Effect of processing methods on the saponin contents of Panax ginseng leaf-tea. *Korean J. Food & Nutr.*, 16(1):46-53
- Cha JY, Jun BS, Cho YS. 2003. Effect of Korean red ginseng powder on the lipid concentrations and tissue lipid peroxidation in the rats fed high fat diet. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 32(1):124-130
- Chang CS, Oh MJ, Roh KS. 1999. Purification and biochemical characterization of lectin from *Viscum album*. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.*, 14(5):578-584
- Gordon T, Casfelli WP, Hjortland MC, Kennel WB, Dawber TR. 1977. High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart diseases. The Framingham study. *Am. J. Med.*, 62(15):707-714
- Han JH, Park SJ, Ahn CN, Wee JJ, Kim KY, Park SH. 2004. Nutritional composition ginsenoside content and fundamental safety evaluation with leaf and stem extract of Panax ginseng. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 33(5):778-784
- Hyun HC, Park JK, Nam KY, Park KH. 2001. Hypocholesterolemic effect of Panaxydol in high cholesterol diet fed rats and mice. *J. Ginseng Res.*, 25(4):162-166
- Jung GT, Ju IO, Choi JS, Hong JS. 2000. The antioxidative, antimicrobial and nitrite scavenging effects of *Schizandra chinensis* PUPRECHT (Omija) seed. *Korean J. Food Sci. Technol.* 32(4):928-935
- Kang BT, Kwon DH, Choi WJ, Kim SH, Park DC. 2008. Antioxidant and antiviral activities of polyphenolics in plum wine. *Korean J. Food Preserv.*, 15(6):891-896
- Kim JH and Kim JK. 2005. Effect of extracting conditions on chemical compositions of Korean mountain ginseng extract. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 34(6):862-868
- Kim MJ, Kim JH. 2001. Anti-carcinogenic effects of Korean mistletoe extract and lectin in experimental hepatocarcinogenesis. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 30(4):697-702.

- Lee SD. 1985. A study on the change of cholesterol contents by supplement of the Panax ginseng by products in the dietary protein level in rat's heart and testis. Korean J. Chemistry, 2(2):55-61
- Lee TH, Kim SH, Kim DH. 1999. Herbal and pharmacological effects of ginseng radix and strategy for future research. Korean J. Ginseng Sci., 23(1):21-37
- Lee HJ, Yoo BS, Byun SY. 2000. Differences in free amino acids between Korean ginsengs and mountain ginsengs. Korean J. Biotechnology and Bioengineering, 15(3):323-328
- Lee IS, Lee S, Lee IZ. 2003. Effects of tissue cultured ginseng on blood glucose and lipids in streptozotocin-induced diabetic rats. Korean J. Food Sci. Technol., 35(2):280-285.
- Muller PH. 1977. A fully enzymatic triglyceride determination. J. Clin. Chem. Clin. Biochem., 15(9):457-464
- Nam KY. 2002. Clinical application and efficacy of Korean ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer). J. Ginseng Res., 26(3):111-131
- Park JY, Kim JW, Kim JM, Han Y, Park SK, Mok JY, Park MK, Lee HJ, Kim DK. 2008. Adiponectin concentrations in type 2 diabetic patients with or without metabolic syndrome. Korean diabetes J., 32(3):224-235.
- Richmond V. 1976. Use of cholesterol oxidase for assay of total and free cholesterol in serum continuous flow analysis. Clin. Chem. Biochem., 22(10):1579-1588
- Yoo BS, Lee HJ, Byun SY. 2000. Differences in phenolic compounds between Korean ginseng and mountain ginseng. Korean J. Biotechnology and Bioengineering, 15(2):120-124
- Yoon SH, Park EJ, Oh KH, Chung YG, Kwon OJ. 1993. The effect of lithospermi radix benzo( $\alpha$ )pyrene-induced hepatotoxicity. J. Korean Soc. Food Nutr., 22(2):144-148
- Yoon MH, Lee MJ, Hwang SI, Moon SK. 2001. A evaluation of the caffeine contents in commercial foods. J. Fd. Hyg. Safety, 16(4):295-299

---

(2008년 9월 12일 신규논문접수, 10월 30일 수정논문접수, 11월 17일 수정논문접수, 11월 27일 수정논문접수, 12월 16일 수정논문접수, 2009년 1월 12일 채택)