

## 한약자원을 이용한 약선차 조성물이 전북 일부지역에 거주하는 여대생의 혈액 성상에 미친 영향

박성혜<sup>1,2\*</sup> · 송유진<sup>1</sup> · 한종현<sup>1</sup> · 박성진<sup>3</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과, <sup>2</sup>명지대학교 산업대학원 식품양생학과 한방약선전공, <sup>3</sup>한림성심대학 바이오식품과

### Effects of Yak-Sun Tea Prescription from Oriental Medicinal Herbs for Blood Metabolic Factors of University Women in Jeonbuk Area

Sung-Hye Park<sup>1,2\*</sup>, You-Jin Song<sup>1</sup>, Jong-Hyun Han<sup>1</sup> and Sung-Jin Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University, Jeonbuk 570-749, Korea

<sup>2</sup>Major of Oriental Medicinal Diet Therapy, Dept. of Diet & Health Care, Graduate School of Industrial Technology,  
Myungji University, Yongin 449-728, Korea

<sup>3</sup>Dept. of Bio-Food, Hallym College, Chuncheon 200-711, Korea

#### Abstract

This research evaluated how the composition of Yak-sun(oriental diet therapy), taken as a nutritional supplement with daily meals, can effect the medical condition of those suffering from modern diseases like obesity and hyperlipideia. We produced Yak-sun tea, determined its nutrient composition and physical characteristics and evaluated how this tea effects affects the active oxygen concentration inside the body by clinical practices. The study results indicated that this tea significantly decrease active oxygen concentration. We think that scientific and objective evaluation was done on the components of Yak-sun tea prescription. We concluded that we could apply the components not only in the form of tea, but also in other food forms. The information we received from this conclusion will provide basic information for the application of oriental medicinal resources into other foods and will also be a steppingstone in the field of functional food research for the development of medicinal herbs which is already an important research field world-wide.

Key words : Yak-Sun tea, oxidative stress, antioxidation, oriental medicinal herb, oriental medicinal diet therapy.

#### 서 론

현재 한국인의 식생활 양상은 생활 수준의 향상에 따라 안정되고 다채로워졌으며 산업화와 도시화 과정에서의 사회 구조 변화와 함께 생활 및 식사 양식의 변화로 인해 새로운 식생활 구조가 형성되어 가고 있다(Park & Han 2003). 또한 날로 복잡·다양화 되어가는 사회 구조와 고도의 경제 성장으로 인해 건강 위해 요인은 점점 증가하고 있는 실정이다. 이에 따라 성인병의 발생율이 증가 추세에 있으며(Sakamoto *et al* 1995, Lee 2000) 이러한 질환들은 근래에 삶의 방식이 급격히 변천함에 따라서 식생활의 변화에서 유래한 현대병이라 볼 수 있다. 이들 질환은 영양부족으로 인한 질환보다는 영양 과다로 인해 생기는 질병이 더 많고 발병 연령도 성인기에서 청소년층으로 바뀌어가면서 유병 연령이 낮아지고

있다(Park & Han 2003). 이에 따라 이의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 따라서 무엇을 어떻게 먹을 것인지에 대한 관심이 증대되면서 건강 보조 식품, 영양 보충용 및 식사 대용 식품 등의 특수 영양 식품과 다양한 형태의 먹거리가 소개되고 있으며 최근에는 건강 기능 식품의 개발에 많은 관심이 집중되면서 (Park & Han 2003, Park *et al* 2004, Park *et al* 2005) 특히 식물 자원들의 성분과 기능에 관한 과학적인 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 이를 이용한 건강 기능 식품의 제조, 사용이 늘어나고 있는 만큼 고가의 비용과 효능에 대한 논란으로 국민들의 식생활 및 건강 관리에 혼란을 일으키고 있어 새로운 대안이 필요하리라 사료된다.

동양의학에서는 오래전부터 “약과 식품은 근원이 같다”라고 하여(배병철 2000, 안문생 2003) 약식 동원의 원칙에 입각한 다양한 형태의 음식이 발전해 왔고 최근에 약선이란 명칭으로 우리 나라에서도 체계적인 연구가 시작되었고 이 약선이 대안 중의 하나가 될 수 있으리라 생각된다. 따라서 본

\* Corresponding author : Sung-Hye Park, Tel : +82-63-850-6939, Fax : +82-63-852-0011, E-mail : psh0528kr@hanmail.net

논문에서는 한의학적 기초 이론을 바탕으로 식품의 특성을 구분하고 한방 처방의 원리에 맞도록 배합하며, 식품학, 조리학 및 영양학 등 관련있는 지식을 조화시켜 사람들의 유형에 따라 가장 적합한 형태의 음식을 제공함으로써 질병 예방과 건강 증진을 목적으로 하는 한방 식사 요법(안문생 2003, Park *et al* 2005)에 관심을 가지게 되었고 이에 따라 이런 지식을 활용한 약선식(藥膳食)을 개발하여 그 유효성 평가를 시도해 보고자 하였다.

최근 들어 인체에서 생성되는 프리 라디칼(free radical)과 활성 산소(reactive oxygen substances)가 암과 성인병, 노화의 원인이며 활성 산소를 중화시키는 항산화제가 암과 성인병, 그리고 노화 방지를 한다는 연구들이 발표되면서 흥미로운 연구 분야로 주목되고 있다(Freeman & Crapo 1982, Basu *et al* 1989, Aust *et al* 1993). 활성 산소는 체내에 침입해온 이물질 없애는 식세포(食細胞)의 세포막에서 뿜어나와 식세포가 이물질을 잡고 있는 사이에 그것을 녹여 없애는 역할을 한다(남원우 1994). 이러한 활성 산소는 세포막과 세포핵을 공격하여 DNA의 손상과 과산화 지질(lipid peroxidation)을 일으키고 암, 치매, 죽상경화증과 노화를 일으키는 주된 원인이 된다(Sen CK 1995). 그러나 인체는 이런 활성 산소를 중화시킬 수 있는 적절한 항산화 체계를 보유하고 있는데, 1차적인 방어 기전은 SOD(superoxide dismutase), CAT(catalase), GSH-Px(glutathion peroxidase)와 같은 항산화 효소, 비타민 C, E 등의 항산화 비타민, glutathion, thiols와 같은 내인성 비효소계 항산화제가 있다(Ji LL 1994, Andrew PW 2001, Halliwell B 2001). 또한 2차적인 방어 기전은 손상된 DNA의 세포내 구성 성분을 원상 복구하는 역할을 하는 DNA repair enzyme이 있다(Wink & Laval 1994). 이들 중에서 SOD는 과잉 생성된 활성 산소의 해독을 방지하는 데 가장 중요한 역할을 하는데 SOD를 비롯해서 장에서 흡수되지 않는 고분자 항산화제는 체내에서 합성되지만 장에서 흡수되는 저분자 항산화제인 비타민 C와 E 등은 외부에서 취하지 않으면 안된다. 또한 같은 비타민이라 하더라도 비타민 A나 비타민 B<sub>2</sub>, flavonoids, polyphenol, catechin 등 저분자 항산화제도 인간의 체내에서 합성할 수 있지만 워낙 생산량이 적고 불충분하기 때문에 외부에서 섭취해서 보충해야만 한다. 이들 저분자 항산화제는 대체로 식물에서 대량으로 만들어 내는데 식물은 자외선을 받음으로써 대량의 활성 산소에서 받는 장해로부터 자기 몸을 보호하기 위해 대량의 고분자와 저분자 항산화제를 만들어 낸다. 최근 들어 한방 자원이나 식물의 원재료들은 활성 산소 제거 작용이 있음이 증명되고 있고(Sen CK 1995, Kim *et al* 1997) 야채나 과일에는 polyphenol 류, 엽산, 식이 섬유, ascorbic acid, phytosterol 류, catechine 류 등이 다양하게 함유되어 있고 이들은 항산화 작용을 하기 때문

에 이들을 많이 섭취해야 한다고 보고되고 있다(남원우 1994).

이에 따라 본 연구는 한의학적으로 체내 열 및 열독, 노폐물을 제거하고 혈액 순환을 증진시킬 수 있으리라 기대되는 약물을 선택, 조합하였고 조성물을 차의 형태로 가공하여 항산화 능력을 측정하였고, 임상 실험을 통해 이 조성물이 체내 혈액성상과 산화적 스트레스에 미치는 영향을 조사하였다. 한의학적인 기능과 특성을 기초로 하여 구성한 조성물의 효능을 한의학적 근거가 아닌 양방의 병리·효능에 따라 가름해 보았을 때, 우리 나라에서 이와 같은 연구가 없어 그 효능이 바르게 평가될지 또는 전혀 평가가 이루어지지 않을 것인지에 대해서는 확인할 수 없으나 약선을 건강(기능)식품으로 세계에 소개하기 위해서는 다루어 보아야 할 부분이라 사료되어 연구를 수행하였다.

## 연구내용 및 방법

### 1. 한약재의 복합 조성물 개발 및 차의 조제

결명자, 감국, 금은화 및 천궁을 군신좌사론(안문생 2003, 윤용갑 2004)에 준하여 일정 비율로 섞어 조성물을 구성하였다. 일일 섭취량에 해당되어지는 양(복합 조성물 32 g)을 결정하고 그 분량을 4 개의 pack에 담아 물을 부어 먹을 수 있는 tea-bag의 형태로 만들어 분석 및 임상 실험에 사용하였으며 연구의 편리를 위해 “가을차”로 명명하였다. 본 연구에서 사용된 약재는 결명자, 감국, 금은화 및 천궁으로 2005년 3월에 초에 전라북도 전주시 금오당에서 구입하여 정수된 물에 깨끗하게 세척한 후 음지에서 건조하여 사용하였다.

### 2. 각 약재 및 가을차의 영양 성분 분석

본 연구에서 한약재 조성물을 식품으로 개발한 것이므로 영양 성분 조성을 인지하는 것은 필요할 것으로 사료되어 일반 성분, 식이 섬유 및 무기질의 함량을 분석하였다.

#### 1) 수분 함량

식품공전(한국식품공업협회 2002)의 시험법에 의해 상압 가열건조법에 따라 시료 20 g을 항량된 칭량 접시에 달아 105℃ 건조기에서 1시간 동안 건조한 후 데시케이터에서 식혀 무게를 측정하고 다시 1시간 간격으로 건조하여 항량이 될 때까지 반복하여 수분 함량을 측정하였다.

#### 2) 조단백질 정량

조단백질의 함량은 semi-micro Kjeldahl법(kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)에 따라 질소량을 구한 다음 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질 함량을 구하였다(박충균 1990, 신희선 1987).

### 3) 조지방 정량

조지방의 함량은 식품공전(한국식품공업협회 2002)시험법에 의해 에테르 추출법 중 액상 검체 추출법에 따라 실시하였다. 즉 액체 추출기의 추출관에 시료 30 g을 달아서 넣고 에테르가 떨어지는 냉각관에서 추출하였고 추출 후 수욕상에서 건조시켜 에테르를 증발시키고 95°C 전후의 건조기에서 향량이 될 때까지 건조하여 데시케이터에서 식히고 칭량하였다.

### 4) 조회분 정량

조회분은 A.O.A.C 법(AOAC 1980)에 의해 시료 20 g을 수욕상에서 증발 건조시킨 후 550°C 이상에서 회화하고 데시케이터에서 식힌 후 칭량하였다.

### 5) 당 질

당질은 총 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 식이 섬유소를 뺀 값으로 계산하여 구하였다.

### 6) 식이 섬유 정량

식이 섬유 함량은 Prosky 법(Prosky *et al* 1984)에 의해 총 식이 섬유 함량을 구하였다.

### 7) 무기질 조성 분석

무기질 분석은 식품공전(한국식품공업협회 2002)에 따라 습식분해 후 정량하였다. 즉 황산과 질산을 넣어 분해시킨 후 어느 정도 맑은 액이 되었을 때 과염소산을 넣고 10분 정도 더 가열하여 방냉 후 여과하여 100 mL로 정용하여 시험용액으로 사용하였다. 측정은 Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer (Plasmacan 7.0, Labtest, Australia)를 이용하여 무기질 각각의 파장에서 측정하여 함량을 계산하였으며 이 때 각 무기질 분석 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Analytical conditions of ICP

Instrument	Jovon Yvon JY-24
Nebulizer pressure	3.5 bars meinhard type C
Approximate RF power(w)	1 KW for aqueous
Aerosol flow rate	0.3 L/min
Shealth gas flow	0.3 L/min
Cooling gas	12 L/min
Wavelength(nm)	Zn(213.856), Na(589.592), Ca(393.396), Cu(224.796), Fe(238.204), K(766.490), P(213.618), Mn(766.490)

### 3. 각 약재와 가을차의 항산화 활성 측정

항산화 활성은 차의 재료인 네 가지 한약재와 가을차를 직접적인 방법으로 항산화분석기(Photochem, Jena AG, Germany)를 이용하여 수용성 항산화물질 농도와 항산화 능력을 측정하였다.

결명자, 감국, 금은화, 천궁 200 g을 각각 증류수 1,800 mL와 함께 삼각 플라스크에 넣은 다음 100~120°C에서 120분간 가열하여 얻은 추출액을 면포로 여과한 후 감압 농축(CCA-1100, Eyela, Tokyo, Japan)하여 tray에 담아서 -70°C(Deep Freezer)한 후 동결 건조(PVTFD 10AT, ILSIN, Korea) 과정을 거쳐 분말로 만들어 시료로 사용하였고 가을차는 바로 감압 농축하여 동결 건조하였다.

### 4. 가을차의 임상적 평가

본 연구의 임상 실험은 아래와 같은 방법으로 실시하였다.

#### 1) 연구 대상자의 선정

총 연구 대상자는 익산시에 거주하며 연구에 참여를 원하는 20세 이상~30세 미만 여대생 중에서 면접과 건강 검진 과정을 통해 체중, 생화학적 상태, 질병 유무 등을 조사하여 1차 선별하였고 선별자 중 병적 상태는 아니지만 변비, 몸의 무거움, 혈액 순환의 어려움을 스스로 느끼고 있고 체중 감량이나 진로 등으로 불규칙한 식생활과 많은 스트레스를 가지고 있어 원활한 혈액 순환과 노폐물의 배설을 필요로 하는 학생들을 선택하였고, 정확한 결과를 위해 본 연구실에서 관리가 쉬운 대상으로서 여대생을 선정하였다.

연구 대상자들은 사흘에 한 번씩 본 연구실을 방문하여 차의 섭취량 및 방법에 대한 충분한 교육을 실시하면서 임상 평가를 진행하였다. 본 연구를 위해 연구 대상자에게 실시 일주일 전부터 건강 보조 식품의 섭취를 금하는 것 이외에 요구한 사항은 없으며 식사, 운동 및 모든 생활에는 어떤 조정 없이 평소대로 유지하도록 하였다.

#### 2) 임상 평가 방법

임상 평가를 위해 개발·제조한 차를 마시는 기간은 일일 일정량으로 총 14일간이었고 모든 임상적 평가는 가을차 섭취 전·후를 비교하였다. 차의 섭취 기간을 14일로 정한 이유는 한약의 섭취시 탕약 등 액상의 경우 10일 정도 섭취가 타당하다고 알려져 있기 때문이었다(안문생 2003).

임상적 평가 항목은 식이 섭취량 조사, 혈액의 생화학적 요소들 및 산화 스트레스에 미치는 영향을 측정하였고 구체적인 방법은 다음과 같다.

#### (1) 가을차의 섭취 방법

1일 32 g 즉 4팩을 하루에 섭취하는 양으로 결정하였고 1 팩당 450 mL의 끓는 물을 두 번에 나누어 15분간 우려서 먹도록 하였다. 섭취 시간과 먹는 양은 제한하지 않았고 일일 4팩을 1,800 mL에 우려먹도록 하였다.

## (2) 식이 섭취량 조사

일일 규정된 가을차를 섭취하므로 수분 섭취량이 평상시보다 증가할 것으로 보여지고, 이에 따라 대상자들의 음식 섭취량에도 변화가 나타날 가능성이 있을 것으로 사료되었다. 또한 음식물 섭취시, 특히 열량 영양소의 섭취량은 체내 활성 산소 농도에 영향을 미칠 수 있으므로(이광재 2003) 가을차 섭취에 따른 영양소 섭취를 조사하였다.

가을차 섭취 전, 후에 24시간 회상법을 통해 음식 섭취 상태를 조사하였다. 훈련된 연구원에 의해 직접 면담법으로 실시하였으며, 조사된 결과를 중량으로 환산하고 CAN-program (Research Center for Functional Food, Program DI 49, Wonkwang University, 2001)을 통해 영양소 섭취량 및 전반적인 섭취 영양 상태를 평가하였다.

## (3) 생화학적 조사

12시간 공복 상태에서 채혈 후 혈액학적 분석을 위해 항응고 처리된 튜브에 1.5 mL를 담고, 나머지는 원심 분리(Centrifuge HA-12, Hanil Science Industrial, Inchun, Korea)하여 혈청을 분리하여 분석 시료로 사용하였다.

Hematological data로는 white blood cell(WBC), red blood cell(RBC), mean corpuscular volume(MCV), mean corpuscular hemoglobin(MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), hematocrite(Hct), hemoglobin(Hb) 및 platelet은 자동 분석기(Advia 120, Bayer, USA)를 이용하여 농도를 분석하였다. 또한 혈청의 metabolic variables로는 총 단백질, 알부민, alkaline phosphatase(ALP), lactate dehydrogenase (LDH), glutamic oxaloacetate transaminase(GOT), glutamic pyruvate transaminase(GPT),  $\gamma$ -GT, glucose, TIBC 및 ferritin 농도는 각각의 Kit와 자동 분석기(Advia Centaur, Bayer, USA)를 이용하여 측정하였다(이와 정 1993).

## (4) 산화적 스트레스에 미치는 영향

어떤 원인에 의해 활성 산소의 생성이 급격히 증가하거나 또한 이들을 제거하는 항산화 기능이 저하될 경우 활성 산소에 의한 독성 작용을 받아 각종 질병이 초래되는데 이 같은 활성 산소의 독성 작용을 산화적 스트레스(oxidative stress)라 한다. 따라서 본 연구에서는 활성 산소 자동 분석기(FOR Mox, Callegari, Italy)를 이용하여 대표적인 활성 산소인  $H_2O_2$ 의 수치와 체내 산화적 스트레스 정도(Fort unit)를 측정하였다.

## 5. 통계 처리

모든 자료의 통계 분석은 SPSS(Version 10)를 사용하였고 분석 수치는 mean $\pm$ SE로 제시하였다.

가을차의 섭취 전·후에 따른 여러 요인들의 차이는  $p < 0.05$  수준 이하에서 paired *t*-test를 실시하여 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 개발된 가을차의 한의학적 특성

Table 2에는 가을차 각각의 재료에 대해 본초학적인 특성을 정리하였다.

결명자(決明子)는 맛이 쓰고 달며 성질이 시원하고 간과 신장에 귀경(歸經)한다. 청간(淸肝)하고 눈을 맑게 하며, 이수(利水)하고通便(通便)하는 효능이 있어 열(熱)로 인한 눈의 충혈, 고혈압 및 습관성 변비를 치료한다. 감국(甘菊)은 맛이 쓰고 달며 성질이 차고, 폐와 간으로 귀경하여 소풍(疏風)하고 열(熱)을 내리며 해독하는 작용이 있다. 금은화(金銀花)는 맛이 달고 성질이 차며 폐, 위 및 대장에 작용하여 열독으로 인한 적체를 치료한다. 천궁(川芎)은 맛은 맵고 성질이 따뜻하며, 간과 담낭에 들어가 작용하여 기(氣)를 순환시키고 울결된 것을 풀어 주며, 풍(風)을 제거하고 습(濕)한 것을 말려 주므로 혈액 순환을 촉진시킨다(중약대사전편찬위원회 1997).

따라서 본 연구에서는 결명자를 군(君)의 약물로 하고, 금은화를 신(臣)으로, 감국과 천궁을 좌(左), 사(使) 약물로 배합하여 약선차인 가을차를 만들었으며, 개발한 가을차가 정상 작용 및 변비 해소, 혈액 순환 증진, 해독 및 열의 제거 효과가 있으리라 판단하고 섭취에 따른 혈액 성상의 변화 및 체내 항산화 정도를 조사하였다.

### 2. 가을차 및 구성 한약재의 영양 성분

본 연구에서는 가을차 및 구성 한약재의 수분 및 일반 영양 성분, 무기질 성분을 분석한 결과를 Table 3과 Table 4에 정리하였다.

고안한 가을차의 영양 성분은 Table 4와 같으며 차 조성물을 수분을 제외한 dry basis로 영양 성분을 환산했을 때는 당질 35.00%, 식이 섬유 25.00%, 조지방 25.00%, 조단백과 조회분이 각각 10.00%와 5.00%로 나타나 당질 함량이 가장 높고 총 식이 섬유 함량도 높은 비율로 나타났다. 또한 가을차 100 g(dry basis) 당 칼슘 0.78 g, 철분, 구리, 아연 및 망간 함량은 각각 32.50 mg, 20.00 mg, 12.50 mg 및 10.00 mg 함유되어 있는 것으로 나타났다.

최근 수명이 지속적으로 연장되고 운동량이 부족한 도시인들이 늘어남에 따라 각종 암, 고혈압 등 순환기계 질환,

**Table 2. The characteristics of medicinal plants used in developing the tea (Dan & Andrew 1993, 중약대사전 편찬위원회 1997)**

Korean	Scientific name	Pharmaceutical name	Properties (性, 味)	Channels entered (歸經)	Pharmacological & Clinical effect	Major ingredient
Kyôlmyôngja (決明子)	<i>Cassia tora</i> L.	Cassiae semen	· Slightly cool · Bitter, sweet	· Liver · Kidney	· Cardiovascular effect · Antibiotic effect · Effect on lipid metabolism	Chrysophanol, emodin, aloemodin, rhein, emodinanthrone, physcion, obtusin, aurantioobtusin, toralactone, vitamin A
Kamguk (甘菊)	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	Chrysanthemi flos	· Slightly cold · Bitter, sweet	· Lung · Liver	· Antibiotic effect · Effect on blood pressure · Use in gynecology · Treatment and prevention of respiratory diseases	Camphor, borneol, chrysanthenone, chrysanthemin, acacetin, luteolin
Kûmûnhwa (金銀花)	<i>Lonicera japonica</i> T.	Lonicerae flos	· Cold · Sweet	· Lung · Stomach · Large intestine	· Antimicrobial effect · Effect against tuberculosis · Effect on lipid metabolism · Treatment of infectious diseases · Use in ophthalmology · Antiviral effect	Chlorogenic acid, isochlorogenic acid, lonicein, luteolin, luteolin-7-glycosides
Ch'onkung (川芎)	<i>Ligusticum wallichii</i> F.	Radix ligustici chuanxiong	· Warm · Acrid	· Liver · Gallbladder	· Central nervous system effect · Cardiovascular effect · Effect on smooth muscle · Antibiotic effect	Alkaloid, lactone, phenol compounds, feruic acid

**Table 3. Proximate nutritional composition of medicinal plants and Gaeul-cha**

(%)

Plants & Tea	Nutrient	Moisture	Carbo- hydrate	Total dietary fiber	Crude		
					Fat	Protein	Ash
<i>Cassia tora</i> L.		9.80	43.00	3.80	8.60	30.10	4.70
<i>Chrysanthemum indicum</i> L.		19.70	47.50	2.70	7.20	17.50	5.40
<i>Lonicera japonica</i> T.		6.50	64.20	3.40	4.40	16.40	5.10
<i>Ligusticum wallichii</i> F.		8.30	64.20	3.10	5.50	14.80	4.10
Gaeul-cha		99.60	0.14	0.10	0.10	0.04	0.02

**Table 4. Mineral contents of medicinal plants and Gaeul-cha**

(mg%)

Plants & Tea	Mineral	Na	K	Ca	P	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	27.40	646.00	458.30	182.40	163.90	32.30	2.20	3.20	3.10	
<i>Lonicera japonica</i> T.	22.50	439.00	531.90	253.70	145.50	21.30	2.10	2.90	3.70	
<i>Ligusticum wallichii</i> F.	11.20	460.70	284.10	292.30	124.50	14.30	1.80	3.70	4.80	
Gaeul-cha	1.04	6.10	3.10	2.50	1.64	0.13	0.08	0.05	0.04	

당뇨병, 간장 장애 등 각종 퇴행성 질환의 발생률이 높아지는 추세에 있으며 이에 따라 이들 성인병을 치료하거나 예방하기 위한 방안으로서 약초로부터 기능성 식품의 소재를 발굴하기 위한 연구가 국내·외적으로 활발하게 진행되고 있다(Chi & Kim 1988, Kim & Lee 1990, Han *et al* 1996, Ma *et al* 1996). 그러나 생약류에 대한 식품학적인 분석 보고는 주로 인삼, 대추, 오갈피, 도라지, 구기자, 유자 등 일부 소재에 대해서 이루어져 오다가 최근 다양한 한약재에 대해서 분석 결과가 보고되고 있으나 각 연구의 목적에 한정된 결과로써 체계적인 고찰은 어려운 실정이다(Park MH 1993, Kim *et al* 1997, Ryu *et al* 1997).

본 논문에서 사용한 한약재들에 대해 영양 성분이 분석된 결과가 거의 없고 또한 같은 이름이라도 재배 시기와 종(種)에 따라 다소 차이가 있어 절대적으로 영양 가치를 비교하는 것은 의미가 없다고 사료되나 본 논문에서 분석한 결과를 한약재를 이용한 가공 제품 개발이나 식품학적 소재로 응용하고자 할 때 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

한약 자원을 이용한 기능성 식품이나 건강 식품의 제조시 주로 한약 자원의 특정 생리 활성 물질만을 이용하고 있지만 결국 식품으로 활용되어졌을 때는 영양 성분의 표기가 권장되고 있으므로 한약 자원에 대한 영양 성분 분석에 의한 screening 작업이 필요할 것이다. 따라서 기본적인 연구이지만 본초학 전공자와 식품 영양학 전공자들의 많은 관심으로 체계적인 자료 확보가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

### 3. 가을차 및 구성 한약재의 항산화 능력

가을차 및 구성 한약재의 수용성 항산화 물질 및 항산화 능력은 Table 5와 같다. 금은화, 결명자, 감국의 순으로 총 항산화 물질 농도와 항산화 능력이 높은 것으로 나타났다. 가을차의 경우 0.585  $\mu\text{g/mL}$ 의 농도로 수용성 항산화 물질이 함유되어 있었으며 차 1 mL 당 1,233.0 mmol의 항산화 능력이 있는 것으로 나타났다.

이 결과를 본 연구 대상자들이 섭취한 양 총 32 g(1,800 mL)으로 환산해 보면 1일 1,053  $\mu\text{g}$ 의 수용성 항산화 물질을 섭취하였고 그에 따라 항산화 능력은 221.94 mol 인 것으로 볼 수 있다.

이 결과는 차 농축(R 2007)에서 176.05 mmol/L, 산사추출액 148.33 mmol/L 보다 높은 양이었다. 또한 커피에서 보고된(Popov & Lewin 1999) 6.05~7.67  $\mu\text{mol/g}$  보다 높은 양이었고 마늘속의 수용성 항산화 물질 농도인 25  $\mu\text{mol/g}$ (Lewin & Popov 1994, Popov *et al* 1994, Popov & Lewin 1999) 등이 보고되어 있으나(Bühlin *et al* 1994, Popov & Lewin 1999) 단위가 통일되지 않아 객관적으로 비교·판단하기 어려우나 가을차의 항산화 능력은 항산화 물질이 많은 것으로 알려진 커피보다 높은 수준으로 나타나 향후 연구가 기대된다.

### 4. 임상 실험 대상자들의 영양소 섭취 양상

가을차 섭취 전과 후에 연구 대상자들의 영양소 섭취량을 Table 6에 정리·비교하였다. 가을차 섭취 전의 열량 섭취는 1,352.9 kcal로 Park & Yim(2003)이 보고한 일부 여대생의 영양소 섭취량인 1,604.5 kcal와 비교할 때 다소 낮은 수준이었으나 가을차 섭취 후에는 1,505.9 kcal로 섭취 전에 비해 유의적인 증가를 보였다. 단백질의 경우에는 가을차 섭취 전

**Table 5. Total water-soluble antioxidant contents and antioxidative capacity in medicinal plants and Gaeul-cha**

Plants & Tea	Concentration ( $\mu\text{g/mL}$ )	Ascorbic acid equivalents (mmol/mL)	RSD% <sup>1)</sup>
<i>Cassia tora</i> L.	3.900	522.0	4.9
<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	0.390	193.0	3.0
<i>Lonicera japonica</i> T.	4.485	1841.0	1.2
<i>Ligusticum wallichii</i> F.	0.195	-	-
Gaeul-cha	0.585	1233.0	0.7

<sup>1)</sup> RSD% : Relative standard deviation (%). Individual measurements were repeated five times.

**Table 6. Daily average nutrients intake of the subjects according to the Gaeul-cha intake**

Variable	Time	
	Before	After
Energy(kcal)	1352.9 $\pm$ 179.4 <sup>1)</sup>	1505.9 $\pm$ 154.3*
Protein(g)	44.2 $\pm$ 7.3	54.0 $\pm$ 9.4**
Ca(mg)	355.6 $\pm$ 61.0	356.4 $\pm$ 63.8
Fe(mg)	8.4 $\pm$ 1.7	11.1 $\pm$ 1.5*
Vitamin A(R·E)	243.6 $\pm$ 56.9	354.4 $\pm$ 56.3*
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.8 $\pm$ 0.1	0.9 $\pm$ 0.2
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0.8 $\pm$ 0.2	1.1 $\pm$ 0.2*
Niacin(mg)	10.6 $\pm$ 1.7	11.5 $\pm$ 1.7
Vitamin C(mg)	75.1 $\pm$ 18.2	75.3 $\pm$ 12.5
C : P : F <sup>2)</sup>	72.3 : 15.4 : 12.3	69.6 : 16.9 : 13.4

<sup>1)</sup> Values are mean $\pm$ SE.

<sup>2)</sup> C : P : F = Carbohydrate : Protein : Fat.

\* Significant different from before and after at  $p < 0.05$ .

\*\* Significant different from before and after at  $p < 0.01$ .

에는 44.2 g이었던 것이 섭취 후에는 54.0 g으로 그 섭취량이 유의적으로 증가되었고 여대생의 섭취 연구(Kang MH 2000, Kwon & Chang 2001, Kim *et al* 2003, Park & Yim(2003)에 의한 수준과 같은 섭취량에 속해 있었다. 가을차 섭취 전의 철분 섭취량은 8.4 mg이었으나 가을차 섭취 후에는 11.1 mg로 Park과 Yim의 연구 결과인 8.4 mg에 비해 다소 높은 경향을 보였다. 비타민 A와 비타민 B<sub>2</sub>도 가을차 섭취 전에는 각각 243.6 R·E와 0.8 mg에서 섭취 후에는 354.4 R·E와 1.1 mg으로 유의적으로 증가되었다. 그 외 칼슘, 비타민 B<sub>1</sub>, 나이아신 및 비타민 C 등은 가을차 섭취 전·후에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았다.

5. 가을차 섭취에 따른 혈액 성상의 변화

Table 7에는 가을차 섭취 전·후의 혈액학적 성상을, Table 8에는 혈청의 대사 산물 농도를 비교하였다. 여러 factor 들 중 섭취 전·후에 유의적인 차이를 보인 것은 헤마토크리트치로 나타났다. 헤마토크리트치의 증가가 가을차 섭취 이후에 증가된 철분 섭취에 의한 결과가 연관된 결과로써 대상자들의 단순한 철분 음식 섭취 때문인지 가을차의 섭취에 따른 철분 섭취 증가에 의한 것인지는 명확히 밝힐 수 없으나 가을차의 철분 함량과 낮은 철분의 흡수율을 고려할 때 가을차의 섭취가 혈액 철분 농도 상승에 유효한 영향을 주었으리라 사료된다.

공복 시 포도당 농도가 유의적으로 감소된 것과, ferritin 과 헤마토크리트 농도의 관계는 동물 실험을 통해 좀 더 자세히 살펴보아야 할 것으로 생각된다.

Table 7. Hematological variables of the subjects

Variable	Time	
	Before	After
WBC( $\times 10^3/mm^3$ )	5.50 $\pm$ 0.52	4.97 $\pm$ 0.54
RBC( $\times 10^6/mm^3$ )	4.17 $\pm$ 0.11	4.34 $\pm$ 0.09
MCV(fl) <sup>1)</sup>	92.81 $\pm$ 1.39	95.96 $\pm$ 1.34
MCH(pg) <sup>2)</sup>	31.24 $\pm$ 0.56	30.64 $\pm$ 0.54
MCHC(g/dl) <sup>3)</sup>	33.64 $\pm$ 0.16	31.92 $\pm$ 0.18
Hct(%)	38.57 $\pm$ 0.73	41.60 $\pm$ 0.80*
Hb(g/dL)	12.96 $\pm$ 0.25	13.26 $\pm$ 0.25
Platelet	309.55 $\pm$ 18.91	262.73 $\pm$ 15.39

Values are mean $\pm$ SE.

<sup>1)</sup> MCV : Mean corpuscular volume.

<sup>2)</sup> MCH : Mean corpuscular hemoglobin.

<sup>3)</sup> MCHC : Mean corpuscular hemoglobin concentration.

\* Significant different from before and after at  $p < 0.05$ .

6. 가을차가 산화적 스트레스 정도에 미치는 효과

가을차 섭취 전·후의 활성 산소 농도의 변화를 Fig. 1에 정리하였다.

본 연구에서는 한약재 조성물을 차의 형태로 제조하여 실험자들에게 섭취시키고 그에 따른 활성 산소 농도의 변화를 측정하였는데 가을차 섭취 전의 체내 산화적 스트레스(oxidative stress)는 343.27 FORT(2600.73 mg/dL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)이었고 가을차 섭취 후 체내 산화적 스트레스는 291.64 FORT(2239.00 mg/dL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)로 나타나 가을차 섭취에 의해 유의적으로 활성 산소 농도가 감소하였다.

본 연구에서 사용한 기기에서 측정할 경우 산화적 스트레스의 정상 범위는 160~230 FORT이지만 본 연구에 참여한 대상자들이 가을차 섭취 전의 산화적 스트레스 상태는 권장 수준을 벗어나 있어 식생활이나 운동 등으로 조정을 필요로 하는 수준이었으나 항산화 활성을 가지고 있는 약산차를 마신 후에는 유의적으로 감소됨을 관찰하였다. 감소된 수준 역시 정상 범위를 넘고 있으나 실험 진행 중 식이 조절, 운동의 조절 및 어떤 영양 보충제나 보조 식품의 공급이 없었음에도 활성 산소 농도가 유의적으로 감소된 것은 가을차 섭취에 의한 결과임을 알 수 있었다.

산화적 스트레스를 방지하기 위해서는 여러 가지 항산화 물질을 사용하는 것이 매우 효과적이며 가장 널리 이용되는

Table 8. Serum metabolic variables of the subjects

Variable	Time	
	Before	After
Total protein(g/dL)	8.06 $\pm$ 0.11	8.01 $\pm$ 0.16
Albumin(g/dL)	5.05 $\pm$ 0.06	4.97 $\pm$ 0.13
ALP(U/L) <sup>1)</sup>	60.45 $\pm$ 4.26	57.55 $\pm$ 4.25
LDH(U/L) <sup>2)</sup>	403.73 $\pm$ 15.19	424.09 $\pm$ 26.16
SGOT(U/L) <sup>3)</sup>	20.18 $\pm$ 0.92	21.27 $\pm$ 2.40
SGPT(U/L) <sup>4)</sup>	11.09 $\pm$ 1.47	12.55 $\pm$ 1.32
$\gamma$ -GT(U/L)	11.64 $\pm$ 2.49	12.73 $\pm$ 2.55
Glucose(mg/dL)	72.64 $\pm$ 4.35	61.27 $\pm$ 2.05**
TIBC( $\mu$ g/dL)	337.45 $\pm$ 10.80	349.64 $\pm$ 17.98*
Ferritin(ng/mL)	27.50 $\pm$ 4.75	25.42 $\pm$ 5.04

Values are mean $\pm$ SE.

<sup>1)</sup> ALP : Alkaline phosphatase.

<sup>2)</sup> LDH : Lactate dehydrogenase.

<sup>3)</sup> GOT : Aspartate aminotransferase.

<sup>4)</sup> GPT : Alanine aminotransferase.

\* Significant different from before and after at  $p < 0.05$ .

\*\* Significant different from before and after at  $p < 0.01$ .

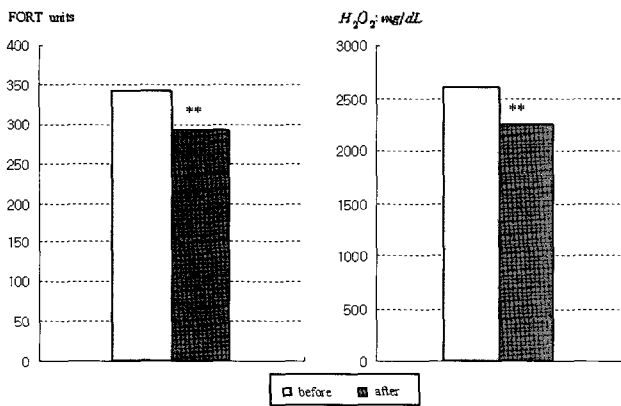


Fig. 1. Active oxygen contents of the subjects according to the Gaedul-cha intake.

\*\* Significant different from before and after at  $p < 0.01$ .

천연 항산화제는 비타민 C, 비타민 E,  $\beta$ -carotene, selenium 등이 있다. 최근에는 화학 추출물이 아닌 체내 흡수력이 높고 지속시간이 긴 천연 항산화 물질이 주목받고 있는 시점에서 본 논문의 결과를 토대로 가을차의 항산화 능력과 그로 인해 나타나는 효능에 대한 장기간에 걸쳐 관찰할 수 있는 후속 연구가 이루어진다면 좋은 기초 자료가 될 수 있으리라 사료된다.

### 요약 및 결론

본 연구는 현대 식이병에 의해 나타날 수 있는 증상을 일반 식사와 함께 영양 섭취 형태로 섭취하여 건강을 증진시킬 수 있는 한방 식사 요법인 약선식에 관한 연구로서 약선의 효과를 과학적이고 객관적인 수준에서 평가해 보고자 하였다.

이에 따라 한약 자원을 이용하여 복합 조성물을 구성하였고 약선차로 제조하여 영양 성분, 물리적 특징 및 항산화 능력을 조사하였고, 임상 실험을 통해 체내 혈액 성분과 활성 산소 농도에 미치는 영향을 조사하였다. 고안된 가을차의 경우 0.585  $\mu\text{g/mL}$ 의 농도의 수용성 항산화 물질을 함유하고 있었으며 차 1 mL 당 1,233.0 mmol의 항산화 능력이 있는 것으로 나타났다. 즉 본 연구 대상자들이 섭취한 양을 총 32 g (1,800 mL)으로 환산해 보면 1일 1,053  $\mu\text{g}$ 의 수용성 항산화 물질을 섭취하였으며 이는 체내 활성 산소 농도 감소에 유의적인 효과를 미친 것으로 생각된다. 한편, 가을차의 섭취에 따라 열량, 단백질, 철분, 비타민 A 및 B<sub>2</sub>의 섭취가 유의적으로 증가한 결과를 보였으나 가을차의 직접적인 영향인지에 관한 것은 좀 더 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 본 논문에서 구성한 약선차 조성물의 과학적이고 객관적인 효능 평가가 이루어졌다고 생각되나 향후 동물을 이용한 dose-response 실험을 실시하여 유효한 작용이 나타나는 농

도 및 그 기전에 관한 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 조성물을 활용하여 차 형태뿐 아니라 다양한 약선식으로의 활용도 가능하리라 판단되며 이 결과는 한약 자원의 식품으로서의 활용 방안 및 과학화의 기초 자료가 될 수 있을 것이고 또한 전 세계적으로 관심이 큰 기능성 식품의 연구 및 시장 동향에 동양의 medicinal herb를 이용한 기능성 식품의 소개에 기초 자료가 될 수 있으리라 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 원광대학교 뇌질환한방연구센터의 한방치료기술 연구개발사업(B03-0009-AM0804-05A3-30B)의 후원에 의해 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

### 문헌

- 남원우 (1994) 활성산소를 다스리면 무병장수할 수 있다. 문예출판사, 서울. pp 29-148.
- 박준균 (1990) 식품분석법. 유림출판사, 서울. pp 62-109.
- 배병철 (2000) 국역 황제내경 : 소문 영추. 성보사, 서울. pp 59-75.
- 신효선 (1987) 식품분석(이론과 실험). 신광출판사, 서울. pp 11-115.
- 안문생 (2003) 안문생약선기. 한국약선교육개발원, 서울. pp 25-61.
- 윤용갑 (2005) 방제에 활용된 200종 약물의 배오. 의성당, 서울. pp 147-151.
- 이광재 (2003) 비만 관리를 위한 영양길잡이. 한미의학, 서울. pp 48-66.
- 이세열, 정운섭 (1993) 임상병리검사법. 연세대학교 출판부, 서울. pp 28-52, 105-134.
- 한국식품공업협회 (2002) 식품공전. 훈영사, 서울. pp 452-455.
- Association of Official Analytical Chemist (1980) *Official Method of Analysis* (12th).
- Aust SD, Chignell CF, Bray TM, Kalyanaraman B, Mason RP (1993) Free radicals in toxicology. *Toxicology Applied Pharmacology*. 120: 168-178.
- Basu AK, Loechler EL, Leadon SA, Essignann JM (1989) Genetic effects of thymine glycol: Site-specific mutagenesis and molecular modeling studies. *Pro Natl Acad Sci USA* 86: 7677-7681.
- Bührin M, Popov I, Lewin G, Stange R (1994) The integral antiradical capacity of plasma under phytotherapy with *Ginkgo biloba*. An observational study with intravenous and



- oral application. *Phys Chem Biol & Med* 1: 96-100.
- Chi HJ, Kim HS (1988) Studies on essential oils of plants of *Angelica* Genus in Korea ( I ). *Korean J Pharmacogn* 19: 239-247.
- Freeman BA, Crapo JD (1982) Biology of disease: Free radicals and tissue injury. *J Technical Methods Pathology* 47: 412-426.
- Kang MH (2001) Changes in recommended dietary allowances and dietary intake in Korea for Year 2000. Hannam University. Daejeon.
- Kim SH, Chang MJ, Lee LH, Yu CH, Lee SS (2003) A survey of food and nutrient intakes of Korean women by age groups. *Korean J Nutr* 36: 1042-1051.
- Kim YJ, Kim CK, Kwon YJ (1997) Isolation of antioxidative components of *Perillae Semen* (in Korea). *Korean J Food Sci Technol* 29: 38-43.
- Kwon WJ, Chang KJ (2000) Evaluation of nutrient intake, eating behavior and health-related lifestyles of Korean college students. *Nutr Sci* 3: 89-97.
- Lee IS (2000) Etiology of cancers associated with aging and strategies for cancer prevention. *J Korean Assoc Cancer Prevention* 5: 39-49.
- Park IS (2004) The effect of traditional tea ceremony education program on the basic living habits of middle school student. Chonnam National University. Kwangju. p 19, 27.
- Park JK, Yim MJ (2003) A Study on the nutritional status and body mass index in Korean college women. *J Korean Soc Study Obesity* 12: 24-29.
- Park SH, Kwak JS, Park SJ, Han JH (2004) Effects of beverage including extracts of *Artemisia capillaris* on fatigue recovery materials, heart rate and serum lipids in university male athletes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 839-846.
- Park SH, Han JH (2003) The effects of uncooked powdered food on nutrient intake, serum lipid level, dietary behavior and health index in healthy women. *J Nutr* 36: 49-63.
- Park SH, Sihn EH, Koo JG, Lee TH, Han JH (2005) Effects of *Nelumbo nucifera* on the regional cerebral blood flow and blood pressure in rats. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 49-56.
- Popov I, Blumenstein A, Lewin G (1994) Antioxidant effects of aqueous garlic extract 1<sup>st</sup> communication: Direct detection using the photochemiluminescence. *Arzneim Forsch Drug Res* 44: 602-604.
- Popov I, Lewin G (1999) Antioxidative homeostasis: Characterisation by means of chemoluminescent technique. in: Methods of enzymology Volume 300, Oxidants and antioxidants Part B ed. Lester Packer: Academic Press. pp 88-201.
- Prosky L, Asp NG, Furda I, Deuries JW, Schweizer TF, Harland BF (1984) Determination of total dietary fiber in foods. Food products and total diets, interlaboratory study. *JAOAC* 67: 1044-1052.
- Ryu KC, Chung HW, Kim KT, Kwon JH (1997) Optimization of roasting conditions for high-quality *Polygonatum odoratum* tea (in Korea). *Korean J Food Sci Technol* 29: 776-783.
- Sen CK (1995) Oxidants and antioxidants in exercise. *J Appl Physiol* 79: 675-686.

(2005년 11월 30일 접수, 2006년 4월 12일 채택)