

흰쥐의 혈청 및 간지질 저하에 미치는 쑥 에탄올 추출물의 영향

남상명 · 함승시* · 오덕환* · 강일준 · 이상영* · 정차권†

한림대학교 식품영양학과

*강원대학교 식품생명공학부

Effects of *Artemisia iwayomogi* Kitamura Ethanol Extract on Lowering Serum and Liver Lipids in Rats

Sang-Myung Nam, Seung-Shi Ham*, Duk-Hwan Oh*, Il-Jun Kang,
Sang-Young Lee* and Cha-Kwon Chung†

Dept. of Food and Nutrition, Hallym University, Chunchon 200-702, Korea

*Division of Food and Biotechnology, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

Abstract

Artemisia iwayomogi (*A. iwayomogi*) is a major edible vegetable in Korea. *A. iwayomogi* containing a strong bitter taste, particularly, is known to manifest an effect on cough, abdominal pain, indigestion and bleeding. In this experiment, ethanol extract of *A. iwayomogi* (50mg/kg body weight) was fed to growing male Sprague-Dawley rats for four weeks in order to examine the lipid lowering effect of *A. iwayomogi* in the liver and serum. High fat diet included 10% lard, 1% cholesterol and 0.25% sodium cholate. The administration of *A. iwayomogi* extract decreased serum cholesterol compared with the control. At the same time, serum triglyceride (TG) was decreased to 25%. Although atherogenic index and HTR tended to decrease, phospholipid level in the serum was shown to increase by *A. iwayomogi* administration. At the same token, total liver lipids were decreased to 40%. The group fed both high fat and ethanol extract showed 28% decrease of liver lipids compared with the group fed only high fat diet. On the other hand, HDL cholesterol level of high fat and extract fed group was increased to 30% compared with the non-extract-fed control. Liver TG also was decreased to about 21% in the extract fed groups. Liver phospholipids, particularly, exceeded more than double of the level of high fat control. The above results indicate that *A. iwayomogi* exert a strong hypocholesterolemic and hypolipidemic effect which may lead to the protection from hypertension, obesity, stroke and many other circulatory diseases.

Key words: *Artemisia iwayomogi* Kitamura, lipid, cholesterol, phospholipid, HDL

서론

현대인의 건강은 식생활에서 유래된 여러가지 문제점으로 인하여 크게 위협받고 있다. 특히 영양 불균형과 특정 영양소의 과부족 등으로 인한 만성질환자가 출현하고 있으며, 소위 성인병이라고 일컫는 대부분의 질환이 장기적인 잘못된 식생활로 인해 발생하고 있다. 현대인의 성인병은 고혈압(1,2), 비만(3,4), 암(5), 동맥경화(6,7), 심장질환, 당뇨병(8) 등으로 크게 대별할 수 있다. 이중 가장 중심되는 원인적 질환은 비만으로서 비만한 사람의 혈중지질, 포화지방, 콜레스테롤 등은 정상인보

다 높은 것으로 조사되고 있으며, 이러한 물질들이 혈소판 등의 혈전 생성물질과 함께 동맥에 침착됨으로써 고혈압과 동맥경화증을 나타내게 된다.

고혈압은 또한 심장마비 등의 심장질환의 직접적인 원인이 되므로 뇌졸중과 심장마비를 증가시킨다. 당뇨병 현상 또한 정상인보다 비만인에게서 많이 나타나며 비만시는 인슐린의 세포수용체에 대한 민감성을 감소시켜 당의 세포내 흡수를 방해하게 됨으로써 나타나게 된다. 이러한 대부분의 성인병은 육식 위주의 식사와 운동부족으로 인한 칼로리 과다에서 유래하므로 이의 예방을 위해 적절한 식이적 대책이 절실히 요구되고 있는 실

† To whom all correspondence should be addressed

정이다(9,10). 그런 의미에서 적절한 식이적 대책과 함께 특수한 기능성을 지닌 산야채 식품의 섭취는 권장할 수 있는 방법 중의 하나로 꼽을 수 있다. 특히 재래적으로 구전되어 온 쑥의 탁월한 생리활성 효과는 기능성 식품소재로서 연구 가치가 충분하다고 사료된다. 쑥의 일반성분은 수분 76%, 단백질 4.7%, 지방 1.9%, 조섬유 14.5%이며, 이(11)는 지방산과 아미노산 조성 등을 조사하여 지방성분 중에 필수지방산, 섬유소, 회분량이 많아 체중조절을 위한 식품으로서 제안한 바 있다. 특수 성분으로 alkaloid, 비타민, 무기질 등을 포함하고, 정유가 0.02% 정도 함유되어 있으며 그 성분으로는 cineol, α -thujone, sesquiterpene alcohol 외에 adenine, choline 등이 함유된 것으로 밝혀져 있다(12). 이 등(13)은 산쑥(*A. montana Pampan*)이 caffeic acid, catechol, protocatechuic acid 등을 많이 함유되어 있으므로 항산화효과를 나타내며, 또한 에탄올 추출물의 항산화성이 가장 높다고 보고한 바 있다. 쑥의 생리활성물질로서 scoparone, capillarisin, cirsilineol, cirsimaritin, rhamnocitrin, 수종의 flavonoids 등 많은 물질들이 보고되고 있다(14). Xu 등(15)은 쑥(*Artemisia capillaris*)의 수용성 추출물이 중앙경화인자로서 활성을 나타내며 직접적 세포독성으로 항종양효과를 나타낸다고 하였다. 타 속의 쑥(*A. scoparone*)(16)은 면역억제제로 사용되며 *A. annua*(17)의 flavonoids 성분은 항말라리아효과를 나타낸다고 보고되었다.

쑥은 오랫동안 식용으로 가장 널리 사용되어 온 자생하는 산야채에 속한다. 특히 쑥은 감기, 복통, 소화효과, 지혈작용 등을 나타내는 것으로 알려져 있어 민간 의약으로 광범위하게 사용되어 왔다. 쑥은 국화과에 속하는 다년생 초본으로서 강한 쓴맛을 지니고 있다(17).

이와같은 쑥의 다양한 기능성과 생리효과를 바탕으로 본 연구에서는 오랫동안 약용 및 식용으로 사용되어 온 더위지기쑥(*Artemisia iwayomogi*)의 생체내에서의 혈중지질 및 간지질 감소효과를 동물실험을 통해 입증하고자 시도하였다. 특히 쑥이 가지고 있는 제반 기능성 중 항고지혈증 및 항고혈압 작용과 관련이 있는 혈청과 간 지질저하와 지질대사 촉진효과에 대해 중점적으로 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

실험동물 및 시료

실험동물은 체중 100g정도되는 Sprague-Dawley계의 수컷흰쥐를 대한실험 동물센터로부터 분양받아 일주일간 적응 사육시킨 후 체중에 따른 난괴법에 의하여

각 군당 7마리씩 4군으로 나누어(Table 1) 6주 동안 사육하였다. 사용한 시료는 강원도에서 자생하는 것을 채취, 세척, 동결건조하여 분쇄한 후 에탄올을 가하여 45°C에서 2~3회 추출하였다. 이 추출물은 rotary evaporator를 사용, 감압여과하여 동결건조 후 시료로 사용하였다. 실험군은 정상식이군(C), 고지방식이군(CL)으로 구분하였으며, 쑥 에탄올 추출물군(CE, CLE)은 위장관 튜브를 통해 50mg/kg body wt를 실험식이 시작 일주일후 4주간 투여하였고, 위장관 튜브로 투여하지 않을시는 같은 양을 물에 녹여 물병으로 격일간격으로 공급하였다. 동물사육실의 온도는 20~22°C, 습도는 50%, 채광은 12시간 명암 조명(07:00~19:00)을 유지하였다. 물은 자유로이 먹을 수 있도록 하였으며 사료는 매일 일정한 시간에 일정량을 주었고, 체중은 일주일에 2회 측정하였다.

실험사료의 구성

실험동물의 칼로리 공급은 쥐가 마음대로 섭취할 수 있게 하고(*ad libitum*), 섭취하는 칼로리에 제한을 두지 않았다. Chow diet를 사용하지 않고 각각의 식이재료들을 혼합한 형태인 powered mixed diet를 사용하였다. 대조군의 식이구성은 casein 20%, AIN-76 mineral mix 3.5%, AIN-76 vitamin mix 1%, DL-methionine 0.18%, alpha-cellulose 5.0%, corn starch 15%, sucrose 49.7%를 공급하였으며, 고지방식이군은 sodium cholate 0.25%, lard 10%, cholesterol 1%를 공급하였다.

동물의 희생, 처리

사육이 끝난 실험동물을 12시간 동안 절식시키고 에테르로 마취시킨 후 경추탈골법에 의하여 희생시키고, 심장으로 부터 혈액을 채취하였다. 채취한 혈액은 3,000 rpm(4°C)에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하고 기타장기 특히 간, 위, 신장, 콩팥은 혈액채취 후 즉시 적출하여 생리식염수로 세척하고 여과지로 표면의 수

Table 1. Experimental design of animals

Group	Diet
C	Basal diet
CE	Basal diet + Ethanol extract ¹⁾
CL	Basal diet + High fat ²⁾
CLE	Basal diet + High fat + Ethanol extract

¹⁾Rats were administered ethanol extract(50mg/kg body weight/day) during the whole experimental period

²⁾High fat diet included 10% lard, 1% cholesterol and 0.25 % sodium cholate.

분을 제거한 후 무게를 측정하였다. 장기, 혈청의 시료는 분석전까지 -70°C 냉동고에 보관하였다.

혈청지질의 분석

고혈압관련 중성지질(TG), 콜레스테롤, HDL, 인지질의 분석은 kit를 사용하여 분광광도법으로 37°C, 550 nm에서 5분간 측정하였다. 심혈관계질환의 위험도 판정에 사용되는 요인으로는 동맥경화지수(AI: atherogenic index), 즉 total cholesterol-HDL cholesterol/HDL cholesterol 공식, HTR계산은 HDL cholesterol/total cholesterol를 사용하였다.

간의 지질분석

간장 중 총 지질은 Folch법(18)으로 추출하였다. 즉 적출된 간조직은 무게측정 후 chloroform-methanol(2:1, v/v)용매를 가하여 homogenizer로 균질화한 다음 3,000rpm에서 10분간 원심분리하고, 상등액을 취하여 감압건조시킨 후 무게를 측정하여 총 지질 함량을 구하였다. 간장의 중성지질, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 인지질 등의 측정은 감압건조시킨 총 지질을 chloroform 3ml에 용해한 후 효소비색법을 이용한 kit(Wako Co., Japan)를 사용하였으며, 분광광도계(Beckman DU series-70, USA)로 505nm에서 측정하였으며 중성지질은 550 nm에서 흡광도를 측정하였다.

통계처리

본 실험에서 얻어진 결과의 통계적 유의성은 SAS (statistical analysis system) program을 이용하여 실험군당 평균(mean)±표준편차(SEM)로 표시하였고 각군의 평균차의 통계적 유의성을 α=0.05 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 검정하였다.

결과 및 고찰

Table 2에서 나타난 바와 같이 정상식이에 썩 에탄올 추출물(CE)을 투여한 결과 정상식이군에 비해 혈청 콜레스테롤 함량은 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 동맥경화지수는 정상식이군(C)보다 다소 감소하였으며 HTR은 정상식이군과 거의 동일한 수치를 나타내었다. Fig. 1에서 썩 추출물 투여군(CE)의 HDL 콜레스테롤은 정상식이군(C)에 비해 다소 증가를 보였다. 이에 반하여 중성지방은 정상식이군보다 25% 감소를 나타내었다(Fig. 2). 썩 추출물 투여군(CE)의 인지질 역시 정상식이군(C)에 비해 24% 감소하였다(Table 3).

Table 2. The effect of *Artemisia iwayomogi* ethanol extract on the serum lipid parameters of experimental rats

Group	Cholesterol (mg/dl)	Atherogenic index	HTR
C	93.28 ± 8.03 ^{b***1)2)}	1.910 ± 0.323 ^{b*}	0.377 ± 0.051 ^{a*2)}
CE	90.20 ± 7.57 ^b	1.690 ± 0.211 ^b	0.377 ± 0.031 ^a
CL	142.00 ± 14.93 ^a	9.914 ± 2.079 ^a	0.176 ± 0.053 ^b
CLE	151.00 ± 12.57 ^a	7.086 ± 1.400 ^a	0.130 ± 0.019 ^b

C: Control group, CE: *Artemisia iwayomogi* ethanol extract fed group, CL: High fat group, CLE: High fat and *Artemisia iwayomogi* ethanol extract fed group
 Atherogenic index=(Total cholesterol-HDL cholesterol)/HDL cholesterol
 HTR=HDL-cholesterol/total cholesterol

¹⁾Mean ± SEM(Standard error of mean)

²⁾Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

*p<0.05, **p<0.01

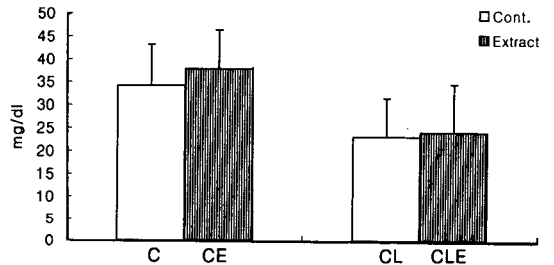


Fig. 1. The effect of *Artemisia iwayomogi* ethanol extract on the serum HDL cholesterol of experimental rats.

No significant difference was found between the samples of extract treated and untreated rats at p<0.05. C: Control group, CE: *Artemisia capillaris* ethanol extract fed group, CL: High fat group, CLE: High fat and *Artemisia capillaris* ethanol extract fed group.

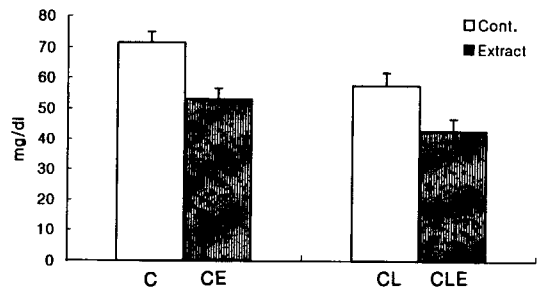


Fig. 2. The effect of *Artemisia iwayomogi* ethanol extract on the serum triglyceride of experimental rats.

Significant difference was found between the samples of extract treated and untreated rats by Duncan's multiple range test at p<0.05. C: Control group, CE: *Artemisia capillaris* ethanol extract fed group, CL: High fat group, CLE: High fat and *Artemisia capillaris* ethanol extract fed group.

Table 3. The effect of *Artemisia iwayomogi* ethanol extract on the serum lipid parameters of experimental rats

Group	Phospholipid(mg/dl)
C ¹⁾	138.60 ± 7.07 ^{a*2,3)}
CE	105.78 ± 1.73 ^b
CL	118.54 ± 3.43 ^{ab}
CLE	124.25 ± 10.27 ^{ab}

¹⁾The initial of group refers to table 2

²⁾Mean ± SEM(Standard error of mean)

³⁾Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

*p<0.05

이러한 결과는 임(19)의 결과에서 쑥분말 투여군에서 총 콜레스테롤 및 중성지방을 감소시킨다는 보고와 일치한다. 추출물 투여군에서의 콜레스테롤과 중성지방의 저하는 고지혈증을 예방할 수 있으며 HDL 콜레스테롤은 항동맥경화의 지표로서 콜레스테롤 수송과 대사를 촉진함으로써 동맥경화와 관상성 심장질환에 대한 방어작용을 지닌다고 보고된 바 있다(20-22). 따라서 HDL 콜레스테롤의 증가 및 동맥경화지수의 감소는 고혈압 및 관상성 심장병 등을 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

고지방식이를 투여한 결과 혈청 콜레스테롤 함량은 정상식이군이 93.28mg/dl에 비해 142.00mg/dl로 35% 증가하여 유의성을 나타내었다(Table 2). 고지방식이 및 쑥 추출물(CLE)을 병용투여한 결과 콜레스테롤 함량과 HDL 콜레스테롤 함량은 다소 증가하였다. 고지방식에 의해 5.2배나 증가된 동맥경화지수는 쑥 추출물(CLE)을 병용투여함으로써 동맥경화지수가 29% 감소하였다. 또한 HTR은 정상식이군(C)이 0.377인데 비해 고지방식이군(CL)이 0.176으로 53% 감소하였다. 쑥 추출물(CLE)의 병용투여로 HTR은 다소 감소하였다. 중성지방 함량은 고지방식이군에 비해 26% 감소하였다

(Fig. 2). 인지질 함량은 쑥 추출물 투여로 다소 증가되었다(Table 3).

Table 4에 나타난 바와 같이 쑥 추출물(CE)의 투여에 의한 간 지질대사의 변화를 조사한 결과 간에서의 총 지질 함량은 쑥 추출물 투여로 정상식이군 64.63mg/g에서 39.88mg/g으로 40% 감소하였다. 고지방식이로 간의 총 지질 함량은 64.63mg/g에서 279.88mg/g로 증가하여 간지방의 축적이 나타남이 관찰되었다. 또한 고지방식이 및 쑥 추출물 투여군(CLE)의 총 지질 함량은 고지방식이군(CL)에 비해 28% 감소되어 쑥 추출물이 간에서의 지질축적을 저해시킴을 알 수 있었다. 고지방식에 의한 증가된 콜레스테롤 함량은 쑥 추출물 투여로 감소되었다. HDL-콜레스테롤 함량은 고지방식이 및 쑥 추출물 투여군(CLE)이 쑥 추출물 투여군(CE)에 비해 약 3배 가량 증가하였다. 간의 저장성 지방인 중성지방 함량은 쑥 추출물 투여군(CE)이 정상식이군(C)에 비해 25% 감소되었으며 고지방식이군(CL)이 정상식이군(C)에 비해 중성지방 함량이 약 3배 가량 증가한 것으로 보아 지방간이 유발될 가능성이 클 것으로 보여졌다. 성 등(23)의 결과에서도 고지방식에 의해 중성지방의 증가가 나타났으며 비만 동물의 지방조직에 있어서 지방축적의 원인이 지방 분해력의 저하보다는 지방 합성의 증가에 있다고 보고한 바(24) 있다. 고지방식이 및 쑥 추출물 투여군(CLE)은 고지방식이군(CL)에 비해 중성지방 함량이 11% 감소되었다. 따라서 중성지방이 허혈성 심장질환으로 인한 사망 원인의 주요 위험 인자로 간주되는 점을 감안할 때 쑥 추출물군은 체지방 축적을 감소시켜 비만을 예방할 뿐 만 아니라 고지혈증, 허혈성 심장질환 등의 예방효과가 있을 것으로 생각된다. 인지질 함량은 쑥 추출물 투여군(CE)이 정상식이군(C)보다 다소 높은 함량을 보였으며, 고지방식이군(CL)이 10.54mg/g에 비해 쑥 추출물 투여군(CLE)은 22.35mg/g로 유의성있게 증가하였다. 인지질은 지단백질의 구성요소일 뿐만 아니라 지질운반에 관여하

Table 4. The effect of *Artemisia iwayomogi* ethanol extract on the liver lipid parameters of experimental rats (mg/g liver)

Group	Total lipids	Cholesterol	HDL-cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
C	64.63 ± 15.02 ^{c**1,2)}	3.36 ± 0.15 ^{b**}	6.01 ± 0.83 ^{b**}	9.48 ± 1.81 ^{b**}	8.82 ± 0.62 ^{b**}
CE	39.88 ± 2.45 ^c	3.65 ± 0.19 ^b	5.88 ± 0.26 ^b	7.20 ± 1.29 ^b	10.50 ± 0.78 ^b
CL	279.88 ± 9.54 ^a	7.80 ± 0.32 ^a	11.74 ± 0.81 ^a	23.94 ± 3.97 ^a	10.54 ± 1.56 ^b
CLE	202.70 ± 16.99 ^b	7.75 ± 0.55 ^a	15.16 ± 2.14 ^a	21.36 ± 4.99 ^a	22.35 ± 2.88 ^a

C: Control group, CE: *Artemisia iwayomogi* ethanol extract fed group, CL: High fat group, CLE: High fat and *Artemisia iwayomogi* ethanol extract fed group

¹⁾Mean ± S.E.M.(Standard error of mean)

²⁾Values within the same column with different alphabets are significantly different among group by Duncan's multiple range test

*p<0.05, **p<0.01

는 지질로서 이의 합성 또는 공급 장애가 있을 때는 지방간 등의 원인이 되는 것으로 알려져 있다(25,26). 썩 추출물 투여군에서 인지질 함량이 증가하여 추출물에 의해 간 지질대사가 촉진되어 지방간 등의 생성원인을 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다. 최근, 중성지질과 콜레스테롤 저하작용외에 썩은 강한 항균작용이 있는 것으로 보고된바 있는데(27) 휘발성의 정유추출물이 *Aspergillus ochraceus*, *Candida albicans*, *Alternaria alternata* 등을 비롯한 10가지 균에 대해 강한 항균성을 나타내었다. 썩은 acetaminophen유도에 의해 증가된 GOT, GPT를 현저히 감소시키고, 추출물 150mg/kg을 쥐에 투여했을 때 간독성을 예방하는 효과를 나타낸다고 보고되었다(28). 이는 출산 후 산모와 신생아 및 음주 과다시 나타나는 황달의 치료와 예방에 사용되어 온 썩의 효과를 입증하는 것이라고 볼 수 있다. 특히, 간의 기능회복과 담즙산의 분비촉진작용의 활성효과는 썩이 생체내의 지질대사를 촉진시킴으로써 고지혈증, 동맥경화, 관상심장질환 등을 치료하는데 매우 효과가 있을 것으로 생각된다.

위의 제반 결과에서 나타난 바와 같이 상용적인 식이적 섭취를 통해 혈청의 콜레스테롤 및 중성지방 함량을 조절해 주는 측면에서 썩은 자생하는 산야채로서 식이치료적 의미가 큰 귀중한 식품으로 인정되며 고혈압, 비만 및 관상심장질환 등의 성인병의 예방과 장기적인 복용에 의한 치료효과가 있을 것으로 기대된다.

요 약

썩은 한국에서 오랫동안 식용으로 가장 널리 사용되어 온 산야채에 속한다. 특히 썩은 감기, 복통, 소화효과, 지혈작용 등을 나타내는 것으로 알려져 있으며 강한 쓴맛을 지니고 있다. 본 실험에서는 썩(*Artemisia iwayomogi Kitamura*) 에탄올 추출물을 경구 투여하고(50mg/kg body Wt.) 실험식이는 6주 동안 SD계 rat에 공급하였으며 썩 추출물의 간과 혈청 콜레스테롤 저하효과 및 지질대사에 미치는 영향을 조사하였다. 고지방식이군은 10%의 lard, 1%의 콜레스테롤 및 0.25%의 sodium cholate를 공급하였다. 썩 에탄올 추출물을 투여하였을 때 혈청 콜레스테롤 함량은 대조군에 비해 다소 감소하였으며 25%의 중성지방 감소효과를 나타내었다. 고지방식이 및 썩 추출물 투여군의 동맥경화지수와 HTR은 고지방식이군보다 다소 낮았으며 인지질 함량은 썩 추출물 투여로 약간 증가하였다. 간에서의 총 지질 함량은 썩 추출물 투여군이 정상식이군에 비해 40% 감소하였다. 또한 고지방식이 및 썩 추출물 투여군의

총 지질 함량은 고지방식이군에 비해 28% 감소되어 썩 추출물이 간에서의 지질대사를 촉진시킴을 알 수 있었다. HDL 콜레스테롤 함량은 고지방식이 및 썩 추출물 투여군에서 30% 증가되었다. 간의 저장성 지방인 중성지방 함량은 썩 추출물 투여군은 정상식이군에 비해 20% 감소되었으며, 고지방식이 및 썩 추출물 투여군은 고지방식이군에 비해 중성지방 함량이 22% 감소되었다. 간의 인지질 함량은 고지방식이군에 비해 썩 추출물 투여군은 2배 이상 증가하여 유의적인 차이를 보였다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 썩 에탄올 추출물은 간과 혈청 중성지방 및 지질의 억제작용이 있어 고혈압, 비만 및 뇌졸중 등의 순환기질환 예방에 탁월한 효과가 있을 것으로 보인다.

감사의 글

본 논문은 1996년도 교육부지원 농업과학분야 학술 과제지원 및 서광농협지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Brown, W. V. : "Nutrition and Heart disease" The Mount Sinai School of Medicine Complete Book of Nutrition. Herbert, V. and Subak-Sharge, G. J.(eds.), St. Martin's Press, New York, p.456(1990)
2. Flynn, M. A. T. and Gibney, M. J. : Obesity and health, why slim. *Proc. Nutr. Sci.*, **50**, 413(1991)
3. Dattilo, A. M. : Dietary fat and its relationship to body weight. *Nutrition Today*, **27**, 13(1992)
4. Kushner, R. F. : Body weight and mortality. *Nutr. Rev.*, **51**, 127(1993)
5. Jacobs, M. M. : Diet, nutrition, and cancer resarch, An overview. *Nutr. Today*, **28**, 19(1993)
6. Lichtenstein, A. : Trans fatty acids, blood lipids, and cardiovascular risk, How do we stand? *Nutr. Rev.*, **51**, 340(1993)
7. Snetselaar, L. and Lauer, R. M. : Childhood, diet and the arteriosclerosis process. *Nutr. Today*, **27**, 22(1992)
8. Coulston, A. M. : Nutrition considerations in the control of diabetes mellitus. *Nutr. Today*, **29**, 6(1994)
9. Cummings, J. H. : Microbial digestion of complex carbohydrates in man. *Proc. Nutr. Soc.*, **43**, 35(1984)
10. Kritchevsky, D. : Dietary fiber. *Ann. Rev. Nutr.*, **8**, 301(1988)
11. 이인재 : 약용식물학. 동명사, 서울, p.287(1965)
12. 이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식 : 썩(산썩)의 물 추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과. 한국영양식량학회지, **21**, 17(1992)
13. 이성동, 허인구, 황유익 : 썩가루 첨가급식에 의한 백서의 영양효과에 관한 연구. 한국영양식량학회지, **14**, 123(1985)
14. 임승남 : 썩의 생리활성에 관한 연구. 연세대학교 대학

- 원, 박사학위논문(1995)
15. Xu, Q., Mori, H., Sakamoto, O., Uesugi, Y. and Koda, A. : Immunological mechanisms of antitumor activity of some kinds of crude drug on tumor necrosis factor production. *Int. J. Immunopharmacol.*, **11**, 607(1989)
 16. Huang, H. C., Chu, S. H. and Chao, P. D. : Vasorelaxants from Chinese herbs, emodin and scoparone possess immunosuppressive properties. *Eu. J. Pharmacol.*, **198**, 211(1991)
 17. Liu, K. C., Yang, S. L., Robert, M. F., Elford, B. C. and Phillopson, J. D. : Antimalarial activity of *Artemisia annua* flavonoids from whole plants and culture. *Plant cell reports*, **11**, 637(1992)
 18. Folch, J., Lee, M. and Stanley, G. H. S. : A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J. Biol. Chem.*, **226**, 497(1957)
 19. 임상선 : 쑥 및 엉겅퀴가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향. *한국영양학회지*, **130**, 12(1997)
 20. 김영숙, 이종호, 김무남, 이원구, 김정옥 : 생쑥과 덕음쑥 차의 향기 성분. *한국영양식량학회지*, **23**, 261(1994)
 21. 박의수, 송준영, 정태조 : 간경변증 환자의 혈청 high density lipoprotein 분해중 각종 지질과 apoprotein의 변동. *계명의대논문집* **4**, 28(1985)
 22. Caselli, W. P. : Cardiovascular disease and multifactorial risk. Challenge of the 1980s. *Am. Heart J.* **106**, 119(1983)
 23. 성태수, 손규목, 배만중, 최청 : 오갈피 열수추출액이 고지방식이에 의한 비만유도 흰쥐의 지방 축적에 미치는 영향. *한국영양식량학회지* **21**, 9(1992)
 24. Kim, S. I., Kim, Y. S., Jeon, B. S. and Lim, C. : Effect of ginseng on fat accumulation in the obese rats induced by high fat diet. *Korean J. Ginseng Sci.*, **10**, 167(1986)
 25. Narayan, K. A. and McMullen, J. J. : The interactive effect of dietary glycerol and diet corn oil on rat liver lipids and serum lipoproteins. *J. Nutr.*, **109**, 1836(1979)
 26. Wakefield, F. A. and Calhoun, W. K. : Influence of dietary glycerol on the serum lipoprotein of rats fed a fat-free diet. *J. Nutr.*, **107**, 2153(1977)
 27. Gundidza, M. : Antifungal activity of essential oil from *Artemisia afra* Jacq. *Cent. Afr. J. Med.*, **39**, 140(1993)
 28. Gilani, A. H. and Janbaz, K. H. : Protective effect of *Artemisia scopria* extract against acetaminophen-induced hepatocytotoxicity. *Gen. Pharmacol.*, **24**, 1455(1993)

(1997년 12월 26일 접수)