



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

성장 중인 쥐에서 홍삼 분말의
침가 수준이 쥐의 성장 및 체지방
축적에 미치는 영향

濟州大學校 教育大學院

營養教育專攻

許智善

2010年 8月

성장 중인 귀에서 홍삼 분말의
첨가 수준이 귀의 성장 및 체지방
축적에 미치는 영향

指導教授 梁 良 漢

許 智 善

이 論文을 許 智 善 碩士學位 論文으로 提出함.

2010年 8月

許智善의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ (印)

委 員 _____ (印)

委 員 _____ (印)

濟州大學校 教育大學院

2010年 8月

Effect of *Red Ginseng*(6-Years-Old) Powder Supply
Level on Growth and Body Fat Accumulation in
Growing Rats

Ji-Seon Heo

(Supervised by professor Yang-Han Yang)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF EDUCATION

2010. 08.

DEPARTMENT OF NUTRITION EDUCATION
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

Abstract	iii
List of Table	iv
List of Figure	v
I. 서 론	
1. 연구의 목적	1
II. 이론적 배경	
1. 홍삼의 유래 및 제조	3
2. 홍삼의 성분	4
3. 홍삼 성분의 효능	6
III. 실험 재료 및 방법	
1. 실험재료 및 방법	9
2. 동물 실험	9
1) 실험 설계 및 실험식이	9
2) 실험동물의 사육	11
3) 실험동물의 처리	11

3. 실험동물의 성분 분석	11
1) 시료준비	11
2) 화학적 성분 분석	12
4. 자료의 통계 처리	13
IV. 연구결과 및 고찰	
1. 실험 경과	14
2. 식이 섭취량, 일증체량 및 식이 효율	17
3. 체성분의 화학적 조성	19
4. 체성분 축적	21
V. 결 론	22
참고문헌	24
초 목	37

Abstract

Effect of *Red Ginseng*(6–Years–Old) Powder Supply Level on Growth and Body Fat Accumulation in Growing Rats

Ji Seon Heo

Master of Nutrition Education, Graduate School of Jeju National
University, Jeju, Korea

Twenty four male Sprague–Dawley rats were divided into two groups with 8 rats each, and fed either diet containing 5%RGP(*red ginseng powder*) or 10%RGP(*red ginseng powder*) for 20 days, providing a daily feed of 45 g per metabolic body weight($\text{kg}^{0.75}$). The daily food intake of the 5% RGP Group and the 10% RGP Group were 8.90g and 8.98 g, respectively. The daily weight gains of the two groups were 3.33 g and 3.53 g, and the food efficiency were 0.37 and 0.39, respectively. The daily deposition of moisture were 2093 mg and 2,183 mg, the daily deposition of crude ash were 78 mg and 88.5mg, and the daily deposition of crude fat were 347 mg and 353.5 mg, respectively.

Key words: rat, Red ginseng

List of Table

Table 1. 홍삼의 성분	5
Table 2. 홍삼의 성분 효능	8
Table 3. Composition of experimental diets	10
Table 4. The change of body weight during experimental period	15
Table 5. Feed intake, body weight gain and feed conversion	17
Table 6. Chemical composition in growing rat	19
Table 7. Deposition of chemical components in growing rats	21

List of Figure

Fig. 1. Red ginseng ingestion group the changes of body weight 15



I. 서 론

1. 연구의 목적

오늘날 과학기술의 발달함에 따라 생활환경 또한 많은 변화를 가져왔다. 기술의 발달은 우리의 신체활동을 감소시킨 반면 경제발전에 의한 식생활의 향상과 서구화로 섭취열량의 증가로 인한 생활 습관병이 급속히 증가하는 추세이다. 2005 국민 영양건강조사 결과 남자 35.2%, 여자 28.3%, 전체 31.8%가 비만으로 나타나 우리나라의 비만인구가 점점 증가하고 있고, 특히 여성의 경우 20대에는 저체중의 빈도가 많다가 30대에 19.5%, 40대 29.0%, 50대 43.1%, 60대 47.0%로 중년 이후 비만 유병률이 급격히 증가하는 경향을 보이고 있다.¹⁾ 이러한 성인병이 40~50대 성인이 되어서 위험인자가 축적되어 나타나는 일이 아니라, 성장속도가 빠른 아동 및 청소년기에 식습관이나 생활습관에 의해서 성인병의 위험이 축적된다, 특히 청소년기 시기는 2차 성장이 이루어지는 시기로 난자와 정자가 성숙해지는 중요한 시기이기 때문에 이시기에 잘못된 식습관이나 질병에 의해서 그의 후손들까지도 영향을 미칠 수 있기 때문에, 이 시기부터 위험 요인에 대한 관리가 필요하다. 예전부터 소아나 청소년은 비만하더라도 임상적인 동맥 경화성 질환으로의 이환율이 적기 때문에 그 동안 주목 받지 못했다. 하지만 최근의 연구들에 의하면 청소년기의 비만은 청소년의 성인병 발병률에 직접적인 영향을 미친다는 연구 결과들이 발표 되었다.²⁾ Klag 등(1993)³⁾은 청소년기에 콜레스테롤 수준이 높았던 집단에서 성인기 심혈관질환의 사망률이 유의하게 높았음을 보고하였으며, Li 등(2003)⁴⁾에 의하면 아동 및 청소년기의 혈청콜레스테롤 수준은 성인기의 동맥경화증의 초기 위험요소와 유의적인 관련이 있는 것으로 나타났다. Kang (2004)⁵⁾은 비만 아동이 정상아동에 비하여 고지혈증, 고요산혈증, 간기능효소 수치 상승 같은 대사증후군의 발생위험이 유의하게 높은 것으로 보고하였다. 이러한 비만이나 생활 습관병이 성인뿐만 아니라, 아동 및 청소년에게도 증가되

면서 성인병을 예방하고, 건강한 몸을 만들기 위해서 운동과 함께 식이 요법 등이 연구되었고, 특히 식사요법이 중요한 요인으로 부각 되면서 어른 아이 할 것 없이 건강 보조 식품에 대한 관심이 높아지고 있다. 건강 보조 식품에 관한 연구들(Lee 등 1990; An & Nam 1992; Song & oh 2000; Chang & Kim 2001; Koo& Park 2001)⁽⁶⁾⁻¹⁰⁾에서 조사대상자의 과반수 이상은 한 가지 이상의 건강식품을 섭취하는 것으로 나타났으며, 특히 건강이 쇠약해지고 생활 습관병에 걸리기 쉬운 중년기나 노년기로 갈수록 건강식품의 섭취가 높아진다고 보고하였다. Lee 등(2007)¹¹⁾은 건강 보조식품의 연구에서 조사 대상자 중 건강보조식품의 섭취는 홍삼제품, 인삼, 키토산 순으로 홍삼제품을 가장 많이 섭취한다고 보고하였다. 홍삼은 예로부터 많은 효능들이 연구결과를 통해 알려져 있다. 체중과 체지방 감소(Kim 등)¹²⁾, 혈관 확장작용 및 동맥경화증의 발생 억제와 혈관 내피 세포의 손상 방지 효과,^{13),14)} 혈당강하^{15),16)} 작용 등을 볼 수 있다. 이 밖에도 홍삼은 많은 효능이 알려져 있고, 약에 비해 부작용이 나타나지 않았으며, 시중에서 홍삼 음료로도 나와 있어 가장 쉽게 접할 수 있기 때문에 아이들에서부터 성인까지 가장 많이 섭취하는 건강 보조 식품 이다, 또한 홍삼 제품이 성장에도 도움이 된다고 하여 많은 어린이나 청소년들이 복용하는 양은 늘어나는데 비하여 그에 대한 연구는 많이 나와 있지 않으며, 섭취 수준 또한 설정 되어있지 않다. 따라서 본 연구는 홍삼의 첨가 수준을 달리하여 급이 함으로서 홍삼이 어느 정도의 수준에서 쥐의 성장의 변화와 체지방 축적에 영향을 미치는지에 대해 알아보고자 연구를 수행하였다.

II. 이론적 배경

1. 홍삼의 유래 및 제조

홍삼은 생인삼(수삼)을 증기나 기타 방법으로 찌서 익혀서 말린 것으로 한국에서 홍삼을 제조하기 시작한 것은 1,000년이 넘는 것으로 전하고 있으며, 역사적으로는 고려도경(高麗圖經 :1123, 고려 인종 원년)에 “人蔘之幹 亦有生熟二等…”이라 하여 인삼을 증숙(蒸熟)한 것과 날것(백삼을 가리킴)이 있다고 한 데서 유래된다. 백삼은 원료 수삼의 표피를 벗겨서 일광건조 또는 열풍건조로 인하여 유백색이나 담황색의 색상을 띠지만, 홍삼은 원료수삼의 표피를 벗기지 않은 상태로 세척하여 증숙 및 건조과정을 거쳐 제조되면서 아미노-카보닐반응(amino-carbonyl reaction)에 의해 갈색화 반응이 촉진되어 수삼 표피의 색이 담황갈색 내지 적갈색을 띠어 홍삼이라 불리었고 많은 연구자들에 의해 홍삼이 백삼보다 약효가 뛰어난 것으로 보고되어지고 있다.¹⁷⁾¹⁸⁾ 또한 “홍삼”이란 문자가 처음 기록된 것은 정조 실록에서 찾아볼 수 있고, 법령에 사용된 것은 고종20년 (1883년) 조선국세관 규칙에서 비롯되었다. 그러나 홍삼이 국가 차원에서 본격적으로 제조된 것은 1908년 (융희 2년) 홍삼 전매법이 제정 공포된 이후부터이다. 그 동안 약 100여년에 걸쳐 홍삼은 백삼과 다르게 홍삼 전매법에 의해 국가가 그 제조 독점권을 가지고 있었으나, 새로운 인삼산업법의 제정과 홍삼전매법의 폐지로 1996년 7월 1일부터 민간 기업에서도 일정한 시설기준을 갖추면 제조할 수 있게 되었다.¹⁹⁾

2. 홍삼의 성분

인삼은 triterpenoid saponins을 비롯하여 polyacetylenes와 sesquiterpenes를 포함한 정유(essential oils), 페놀 화합물(phenolic compounds), 다당체(polysaccharides), 펩티드 그리칸(peptidoglycans)과 비타민 및 알칼로이드를 포함한 함(含) 질소 화합물, 그리고 일반 성분으로서 지방산과 탄수화물 등을 함유하고 있다.¹⁸⁾ 인삼의 주요 약리 활성 성분은 사포닌 성분으로 알려지고 있으나, 이러한 성분들은 홍삼 제조 과정 중 화학구조가 변환되어 새로운 성분이 생성되기도 하고 또한 일부 생리활성 성분의 함량 증가도 일어난다.¹⁸⁾ 인삼의 주용 성분인 사포닌은 수치 법에 의해 함량과 그 조성이 상당히 변화한다는 것이 밝혀지게 되었고^{20,21)}, 지금까지 홍삼과 백삼으로부터 분리된 ginsenosides(GS)가 각각 32종, 24종이고, 이 중에는 홍삼과 백삼의 공통 GS가 18종, 홍삼특유의 GS 14종, 백삼의 GS가 6종이다.(Table 1 참조)¹⁸⁾ 홍삼 특유의 GS는 증숙 과정 (steaming process) 중 열처리 (heating)에 의한 가수분해(hydrolysis) 반응에 의해 생성된다. 홍삼 제조시 일부 미량 생리활성성분의 함량 증가가 일어난다는 것이 밝혀졌다. Kitagawa 등²²⁾은 동일한 원료 수삼으로부터 제조된 홍삼과 백삼의 공통 함유 미량 사포닌들의 함량을 비교한 결과 G-Rh, G-Rg₂, G-Rg₃의 경우 백삼 중 함량이 각각 0.0015%, 0.014%, 0.0003%인데 비해 홍삼제조 시는 각각 0.006%, 0.024%, 0.014%로 백삼보다 홍삼에서 함량이 높다는 것을 확인하였다. 홍삼은 관행적으로 98°C 내외에서 2시간정도 쪄 후 건조하여 제조한다. 그러나 120°C의 고온에서 3시간 증삼하면 보다 극성이 적은 진세노사이드로서 수삼에는 거의 존재하지 않는 G-Rg₃, -Rg₅, -Rg₆, -Rk₁, -Rk₃, -Rs₃, -Rs₄, -Rs₅, -F₄ 와 함께 20(R)-Rg₂, -Rh₁, -Rg₃, Rs₃ 등이 생성 된다.²³⁾ 홍삼은 사포닌계만이 아닌 비 사포닌계 성분도 있는데, 이 비 사포닌계 성분 중 polyacetylene계 성분이 현재 20여종이 발견되고 있는데 이 중 대표적인 인삼의 폴리아세틸렌 성분으로 panaxydol, panaxynol, panaxytriol 3종이 있으며 panaxytriol은 홍삼 제조 과정 중 panaxydol로부터 생성되는 홍삼의 특유성분으로 밝혀지고 있다. 홍삼의 성분중 산성 다당체인 uronic acid가 함유되어있으며, uronic 함량은 재배인삼에서 연근이 증가할수록

많아져 6년근에서 가장 높은 함량을 보였다.²⁴⁾ 인삼은 많은 유리아미노산을 함유하고 있으나, Li등은 수산을 홍삼으로 제조하면서 아미노산 총 함량이 감소되고, (7.7-10.4%), glutamic acid도 약간 감소된다고 보고 하였다.²⁵⁾ glutamic acid는 α -aminodicaboxylic acid로서 홍삼 제조 과정 중 열처리를 받으면 탈수(-H₂O)등의 반응에 의해 pyro-glutamic acid로 된다.²⁵⁾ 제조 과정 중 열처리에 의해 당(糖)과 아미노산 결합 반응인 Maillard 반응이 일어나 아미노산 유도체가 생긴다는 것이 밝혀졌고, 수삼중의 알기닌(arginine)과 맥아당 (maltose)이 결합 하여 아미노산 유도체인 Maltulosyl arginine이 생성되며, 이 성분 중의 하나는 Arginine-Fructose-Glucose(Agr-Fru-Glc)로서 이 성분의 함량은 백삼보다 홍삼에서 현저히 높다는 것이 밝혀졌다.²⁶⁾

Table 1. Comparison of ginsenoside composition between red ginseng and white ginseng

Common ginsenosides(18)	White ginseng's characteristic ginsenosides (6)	Red ginseng's characteristic ginsenosides (14)
ginsenoside-Ro, -Ra, -Ra ₂ , -Ra ₃ , -Rb ₁ , -Rb ₂ , -Rb ₃ , -Rc, -Rd, -Re, -Rf, -Rg ₁ , Rg ₂ , -Rg ₃ , -Rh ₁	malonyl-ginsenoside-Rb ₁ , malonyl-ginsenoside-Rb ₂ , malonyl-ginsenoside-Rc, malonyl-ginsenoside-Rd Koryoginsenoside-R ₁ , Koryoginsenoside-R ₂	ginsenoside-Rh ₂ , -Rs ₁ , -Rs ₂ , -Rs ₃ , -Rs ₄ , -Rh ₄ , -Rg ₅ , -Rg ₆ , -F ₄ , -Rf ₂
quinquenoside-R		20(S)-ginsenoside-Rg ₃
notoginsenoside-R		20(R)-ginsenoside-Rg ₂
20-gluco-ginsenoside-Rf		20(R)-ginsenoside-Rh ₁ quinoginsenoside-R ₄

3. 홍삼의 효능

앞서 홍삼의 성분을 살펴보고, 그에 따른 약리 효능들을 살펴보자(Table 5참조)¹⁸⁾. Table 5번 외 에도 Yun 등²⁷⁾은 고려 홍삼 사포닌이 뇌허혈에 수반하는 신경세포 손상과 학습행동 장애의 예방적 효과가 있음을 보고한바있다. 이 처럼 홍삼은 기억력이나 학습장애에 도움을 주는 것으로 보인다, 홍삼은 간 기능 회복에도 효과^{28,29)}가 있다고 연구결과로 보고된바 있다, Kim 등³⁰⁾은 홍삼 추출물이 환경오염 물질인 다이옥신에 의한 생식독성을 방어 한다고 보고한바 있다. 다이옥신인 TCDD가 투여된 랫드는 1주일 후부터 체중이 감소하고 고지혈증이 야기 되어 투여 4주후에는 모두 사멸 되지만 홍삼추출물을 동시에 투여한 랫드에서는 4주후까지 모두 생존하고 체중감소도 작은 것으로 나타났다. Kim 등^{31,32)}, Hwang^{33,34)}은 홍삼 추출물 중 다이옥신 독성에 대한 홍삼의 효과를 동물 실험을 통해 확인하바 있다. 또한 알코올 독성에 대한 홍삼과 백삼의 효과조사에서 각각의 인삼엑기스를 마우스에 전 처리한 후 알코올 평균 치사량(LD₅₀)을 비교한 결과, 대조군의 LD₅₀이 63.3mg/10g b.w. 인데 비해 홍삼 및 백삼엑스 투여군은 대조군 대비 각각 21%,31%의 증가를 보여 알코올 독성을 경감시키는 효과는 홍삼 투여군 에서 더욱 크게 나타났다.³⁵⁾ 이 처럼 홍삼 추출물 및 사포닌 성분은 환경 호르몬을 포함한 독성물질에 대한 방어와 해독에 탁월한 효과가 있는 것으로 밝혀지고 있다. 뿐만 아니라 갱년기 장애에도 효과를 나타낸다고 보고하고 있다. Kwak 등³⁶⁻³⁹⁾은 난소 절제 랫드 및 노령 랫드를 이용한 동물 실험에서 홍삼 사포닌이 고지혈증 을 억제하고 혈중 호르몬 함량 밸런스를 잡아주며, 골다공증으로 인해 감소된 대퇴골 무게를 정상수준으로 회복시킨다고 보고한바 있다. Ogit⁴⁰⁾는 갱년기 여성 40명을 대상으로 고려 홍삼이 수족냉증, 피로감, 정서불안과 같은 자각증상을 현저히 개선시키고 난소기능을 향진하는 효능이 있는 것으로 보고 하였다.

앞서 홍삼에는 Arginine-Fructose-Glucose(Agr-Fru-Glc)성분이 있다고 말했는데, 이 성분은 당뇨에 효과적이라고 한다, Okuda⁴¹⁾는 Agr-Fru-Glc의 약리활성을 검색을 위해 동물실험을 통해 이 성분을 경구로 섭취하면 소장에서 maltase

에 의해 말단의 glucose가 유리되어 Arg-Fru로 되어 장관에서 흡수된다고 보고 하였다. Arg-Fru-Glc는 말타제 효소활성을 억제하는 생리활성을 가지고 있어 장관에서 포도당의 흡수를 억제 또는 지연시킴으로써 급속한 혈당상승을 억제하여 항 미만 효과를 발현할 가능성이 시사 되었다. ^{42,43)} Okuda 등⁴⁴⁾도 인삼성분이 당뇨병환자의 증상을 개선시킨다고 보고하였고, Kimura 등⁴⁵⁾도 고려인삼의 혈당강하 작용특징은 정상혈당 상태에서는 작용하지 않지만 고혈당상태가 되면 인슐린의 분비를 촉진시켜 혈당강하^{15,16)} 작용을 나타낸다고 동물실험 결과를 통해 보고한바 있다. 또한 근래에는 홍삼을 이용한 혈중 지질 및 체지방 변화에 대한 연구가 활발히 진행되어지고 있다.^{46,47)} Yamamoto⁴⁸⁾, Joo⁴⁹⁾ 등은 인삼 사포닌이 혈중 콜레스테롤 함량 저하와 배설 촉진, 고콜레스테롤혈증 으로 야기되는 병변을 예방하는 효과가 있다고 하였다. 이밖에도 홍삼은 항스트레스, 및 피로회복⁵⁰⁻⁵²⁾, 뇌졸중⁵³⁾, 발기부전⁵⁴⁾,항암 활성 및 면역증기⁵⁵⁻⁵⁸⁾,울혈성 심부전⁵⁹⁾ 및 심혈관 장애 개선 효과³¹⁻³³⁾에 영향을 미치는 것으로 보고되었고, 천식 및 알레르기와 구강 억제 작용에 효과가 있다고 나타났다.

Table 2. 홍삼특유 ginsenoside의 약리 활성

구 분	밝혀진 주요 약리 효과
G-Rh ₂	<ul style="list-style-type: none"> -암세포의 증식억제 및 형태적 기능적 정상세포로 분화유도 -암세포의 능동적 세포사멸(apoptosis)유도 -난소암 발생억제 및 병용 시 항암제 효과 증강 -항암제의 항암활성 증대
G-20(s)-Rg ₃	<ul style="list-style-type: none"> -암세포의 전이 억제: 정상 세포내로 침윤과 혈관신생 억제 -항암제 내성억제 -혈관의 평활근 확장 작용(혈압저하) -혈관 이완작용을 하는 cGMP의 분해 억제 -혈액 순환 촉진 (혈류장애 개선 및 혈액 유동성 향상) -혈소관 응집 억제 -뇌 신경세포 손상 보호 작용 45 및 카테콜아민 분비억제 작용 -rotavirus의 감염 방어효과
G-Rs ₄	<ul style="list-style-type: none"> -인체 간암세포의 증식억제 능동적 세포사멸 유도
G-Rg ₅	<ul style="list-style-type: none"> -인체간암세포의 증식억제 암세포의 DNA합성 억제
G-Rh ₄	<ul style="list-style-type: none"> -인체 폐암, 백혈병, 흑색종양 암세포 등의 증식억제 49 -동물 백혈병 암세포 증식억제

Ⅲ. 실험 재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구는 4주령의 Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐 평균± 표준 편차 72.92g±2.52의 수컷 흰쥐 24마리를 분양 받아 실험에 임해졌고, 홍삼은 동진제약 식품 사업부에서 2008년 수확한 것으로 제조한 홍삼(6년근)분말을 구입하여 사용 하였으며, 홍삼의 성분 함량은 홍삼근 100%를 사용하였다.

2. 동물실험

1) 실험 설계 및 실험식이

식은 <Table 3>에서 보는 바와 같이 기초식이와 기초식이에 옥수수전분의 양을 달리 하여 5%의 홍삼분말을 첨가한 식이, 그리고 기초식이에 10%의 홍삼분말 첨가한 식이로 나누어 급이 하였다. 4주령의 수컷 흰쥐 24마리를 4일 동안의 적응기에 대사 체중당(Mean body weight) 45g를 계산하여 기초식이를 급이 하였고, 4일 후 실험동물의 체중에 따라 8마리씩 3개 군(0군 5%RGP군, 10%RGP군)으로 군 편성 하였다. 군편성시 실험동물의 체중은 평균과 표준편차를 비슷하게 조정하여 케이지에 한 마리씩 배치하였다. 0군은 군편성후에 체성분 분석을 위해서 도살하였고, 5%RGP군(5% red ginseng powder)과 10%RGP군(10%red ginseng powder)은 20일 동안 각각 5%RGP와 10%RGP 식이를 대사 체중당 ($\text{kg}^{0.75}$) 45g를 계산하여 급이 한 후 체성분 분석을 위해 도살 하였다.

Table 3. Composition of experimental diets(g/kg)

Ingredient	0	5%RGP ³⁾	10%RGP ⁴⁾
Casein	116.4	116.4	116.4
Methionine	6	6	6
Corn starch	640.6	590.6	540.6
Red ginseng	0	50	100
Cellulose	40	40	40
Soybeen oil	50	50	50
Sucrose	100	100	100
Vitamin mix ¹⁾	10	10	10
Mineral mix ²⁾	35	35	35
Coline chloride	2	2	2

¹⁾AIN vitamin mixture(mg/kg mixture): Thiamine · HCL 600, Riboflavin 600, Pyridoxine · HCL 700, Nicotinic acid(Nicotinamide is equivalent) 3,000, D-Calcium pantothenate 1,600, Folic acid 200, D-Biotin 20, Cyanocobalamine(Vitamin B₁₂) 1, Retinyl palmitate or acetate (Vitamin A) as stabilize powder to provide 400,000IU vitamin A activity or 120,000 retinol equivalents, Tocopheryl acetate (vitamin E) as stabilized powder to provide 5,000IU vitamin E activity, Cholecalciferol (100,000IU, may be in powder form)

2.5, Menaquinone(Vitamin K, Menadione) 5, Sucrose finely powdered, to make 1,000

²⁾AIN mineral mixture (g/kg mixture) : Calcium phosphate, dibasic(CaHPO₄ · 2H₂O) 500, Sodium chloride (NaCl) 74, Potassium Citrate, Monohydrate(K₃C₆H₅O₇·H₂O) 220, Potassium sulfate(K₂ SO₄) 52, Magnesium oxide (MgO) 24, Manganous carbonate (43-48% Mn) 3.5, Ferric citrate (16-17% Fe) 6, Zinc carbonate (70% ZnO) 1.6, Cupric carbonate(53-55% Cu) 0.3, Potassium iodate (KIO₃) 0.01, Sodium selenite(Na₂ SeO₃ · 5H₂O) 0.01, Chromium potassium sulfate [CrK(SO₄)₂ · 12H₂O] 0.55, Sucrose finely powdered, to make 1,000

³⁾5%RGP = 5% red ginseng powder

⁴⁾10%RGP = 10% red ginseng powder

2) 실험동물의 사육

실험동물은 철제 케이지에 한 마리씩 사육 하였으며 4일 동안 기초식이를 급여 하며 적응기간을 둔 후 8개씩 3개 군으로 나누워 실험을 진행 하였다, 실험동물의 체중은 2일 마다 am 8:00에 동물 저울을 이용해 측정 하였고, 2일 마다 측정 한 체중을 기준으로 대사 체중당 1일 45g의 식이를 계산하여 급여 하였다. am 8:00에 식이 통을 케이지에서 제거하여 섭취량을 측정하였고, 식이는 pm 17:00에 급여하였다.

실험 기간 동안 사육실 온도는 $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ 로, 상대습도는 50~70% 유지하였다. 명암 주기는 12시간 간격 (점등 시간 06:00~18:00, 소등시간 18:00~06:00)으로 조절 하였다.

3) 실험동물의 처리

실험이 끝난 쥐는 장 내용물을 최소화하기 위해 pm 14:00에 chloroform으로 도살 하였다.

3. 성분 분석

1) 시료준비

실험의 시작한지 4일 후 체 성분 분석을 위해 도살한 0군의 쥐는 1L의 밀폐 용기에 넣어서 -18°C 에서 냉동 보관 하였다, 20일 후 5%RGP 군의 쥐와 10%RGP 군의 쥐를 도살하고, 냉동 보관 된 0군의 쥐와 함께 105°C 로 고정된 drying oven에서 수분이 제거 될 때까지 약 한 달간 건조 시킨 후 건조된 시료를 분쇄기로 곱게 분쇄하여 체성분 분석에 이용 하였다.

2) 화학적 성분 분석

분쇄한 시료의 3~4g을 가지고 105°C로 고정된 drying oven에서 항량이 될 때까지 수분을 증발 시킨 후 잔류물의 백분율로 구하였다. AOAC(Association of Official Analytical Chemists) 방법에 따라서 시료의 조회분과 체지방 함량을 측정하였고,

① 조회분 함량

조회분 함량은 항량이 된 도가니에 시료를 4g 정도 담아 550~600°C로 가열된 회분기(electric muffle furnace)에 넣고 회화시킨 후 그 감량의 항량 값을 측정하여 다음 식에 의해 계산하였다.

$$\text{조회분(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{S} \times 100$$

W_1 : 시료와 함께 항량 되었을 때 도가니 무게(g)

W_0 : 항량 되었을 때의 도가니 무게(g)

S : 시료의 무게(g)

② 조지방 함량

조지방 함량은 Soxhlet's 추출법을 이용해 측정한 후 AOAC방법에 따라 다음 식에 의해 계산하였다.

$$\text{조지방(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{S} \times 100$$

W_0 : 수기의 중량(g)

W_1 : 지방추출 후 건조한 수기의 중량(g)

W_2 : 시료의 채취량(g)

③ 체수분 함량

체수분 함량은 실험이 종료된 시료를 105℃로 고정된 drying oven에서 약 한 달간 건조한 후 건조하기 전의 실험 쥐 무게에서 건조 후의 실험 쥐 무게를 빼어 계산하였다.

④ 체지방 축적

각 체성분의 축적량은 각 군과 0군과의 차이로 계산되었고 각 체성분의 1일 축적량은 총체성분의 축적량을 실험일수로 나누어 계산하였다.

$$\text{체성분 1일 축적량} = \frac{\text{총체성분축적량}(g)}{\text{실험일수}(20\text{Day})}$$

4. 실험 결과의 통계 분석

본 연구의 자료는 미니탭 프로그램을 사용하였고, 평균 및 표준편차를 산출하였다. 5%RGP군과 10%RGP군 두 군 간의 평균치간의 비교는 t-test를 이용 하였고, 통계 적인 유의 수준은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

IV. 연구 결과 및 고찰

1. 실험 경과

<Table 4>에 나타난 결과와 같이 군 편성 후 평균 체중은 5%RGP군과 10%RGP군은 각각 87.43g, 87.49g 으로서 각 군 간에 유사하게 편성 되었다. 군 편성 후 무게는 실험 시작 후 4일 후에, 실험 종료 시 체중은 실험 시작 후 24일 후 오전 8:00시에, 사후 체중은 오후 2시에 각각 측정 하였다. 사후체중은 5%RGP군과 10RGP군에서 각각 149.81g, 152.73g이고, 실험 종료 시 체중은 153.96g, 157.94g이다. 실험 종료 시 체중과 사후 체중의 차이는 물의 섭취와 분과 오줌의 배설에 의한 것으로 볼 수 있으며, 10%RGP군이 5%RGP군에 비해 체중 증가가 보였으나 통계상의 유의적인 차이가 없었다. 또한 <Fig. 1>에서 보이는 바와 같이 2일에 한번 씩 측정 한 체중을 군별로 비교해 보았을 때 10%RGP군이 미미하게 높을 뿐 별 다른 차이는 없었다. 차 등⁶⁷⁾은 고지방식이 흰쥐에 홍삼 분말 200mg, 400mg을 달리 첨가하였을 때 체중 증가량에는 유의 적인 차이가 없었다. 하지만 박 등⁶⁸⁾은 홍삼, 백삼 및 화기 삼은 당뇨대조군에 비해서 7일 이후 부터 유의적인 체중증가를 나타낸다고 하였고, Bae 등^{69,70)}의 결과에서도 육용추(닭: broiler)의 증체량에 미치는 영향을 홍삼과 백삼을 사료에 첨가하여 비교해 본 결과, 8주 후 체중 변화는 대조군(100)에 비해 백삼은 110, 홍삼은 118로, 증체량에 영향을 미치며 홍삼을 첨가한 사료를 먹은 육용추의 체중이 다소 증가하였다고 하였다. 본 연구는 홍삼 5%RGP군에 비해 홍삼 10%RGP군이 미미한 체중 증가가 있었으나 유의적인 차이가 없는 것으로 보여 지며, 홍삼은 혈청 지질을 감소시킨다는 연구 결과가 많이 나와 있으나 체중증가에는 차이를 보이지 않은 것으로 여겨지므로 red ginseng의 첨가 수준을 달리 하여도 이에 따른 체중에는 큰 영향을 미치지 않은 것으로 사료 된다.

Table 4. The change of body weight during experimental period

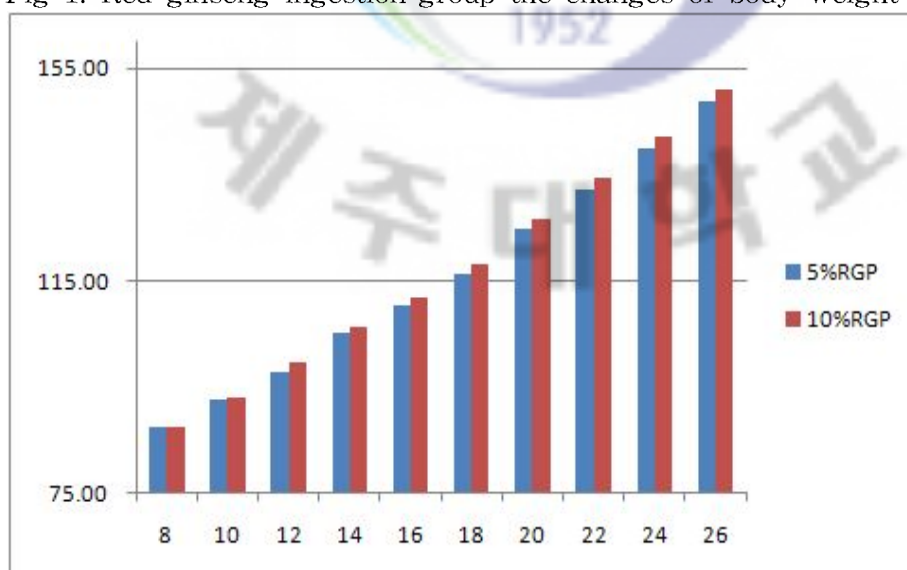
Group	5%RGP ¹⁾	10%RGP ²⁾
Number of rat(n)	8	8
Feeding period(d)	20	20
Initial body weight(g)		
Mean	87.49	87.43
SD	3.13	2.72
Final body weight(g)		
Mean	153.96	157.94
SD	2.41	6.42
Carcass weight(g)		
Mean	149.81	152.73
SD	2.58	6.19

* p<0.05

¹⁾5%RGP = 5% red ginseng powder

²⁾10%RGP = 10% red ginseng powder

Fig 1. Red ginseng ingestion group the changes of body weight



2. 식이섭취량, 일증체량 및 식이 효율 비교

실험동물의 평균 1일 증체량, 평균 1일 식이 섭취량, 1일 식이 요구량은 <Table 5>에 제시된 바와 같다. 평균 1일 식이 섭취량에서는 5%RGP군은 8.90g이고 10%RGP군은 8.98g이고, 평균 1일 증체량에서는 3.33g의 체중증가가, 10%RGP에서는 3.53g의 체중증가를 보였다. 차 등⁶⁷⁾은 고지방식이에 홍삼분말을 200mg 및 400mg을 식이에 첨가하였을 때 식이 섭취량에는 별다른 차이가 없다고 하였고, 김 등⁷³⁾ 또한 체중 76~81g 정도의 흰쥐에게 홍삼 3,000mg/kg, 6,000mg/kg, 12,000mg/kg을 정상 식이에 각각 첨가하여 급이하였을 때 식이효율 및 체중증가율은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 하지만 본 연구에서 1일 식이 효율은 5%RGP 군에서 0.37g, 10%RGP 군에서는 0.39g으로 유의적인 차이가 있는 것으로 상반된 결과를 보였고, 식이 효율은 일증체량에서 식이 섭취량을 나누어 계산하여 산출하였다. 종합적으로 평균 1일 식이섭취량이나, 1일 증체량 및 식이 효율을 봤을 때, 5%RGP 군보다 10%RGP 군에서의 에너지 섭취량이 높음은 일증체량의 증가와, 식이 효율의 증가를 보였다. 대체적으로 10%RGP 군이 미미하게 높게 보여 성장 발육에는 영향을 미칠 것이라 예상하였다. 하지만 통계상의 유의적인 차이가 없어 홍삼의 섭취를 달리 한다 하여도 체중의 증가나 식이 섭취량에는 영향을 주지 않는 것으로 사료되며 이는 20일 동안 자유 급이가 아닌 대사 체중당 45g을 계산하여 제한적으로 식이를 급이하였기 때문에 체중의 증가가 미미한 것으로 생각되어진다.

Table 5. Feed intake, body weight gain and feed conversion

Group	5%RGP ¹⁾	10%RGP ²⁾
Number of rats(n)	8	8
Feeding period(d)	20	20
Feed intake(g/d)		
Mean	8.90	8.98
SD	0.17	0.21
Body weight gain(g/d)		
Mean	3.33	3.53
SD	0.11	0.21
Feed efficiency(g/g)		
Mean	0.37	0.39*
SD	0.02	0.02

* p<0.05

¹⁾5%RGP = 5% red ginseng powder

²⁾10%RGP = 10% red ginseng powder

3. 체성분의 화학적 조성

체수분, 조희분, 체지방 화학적 조성은 <Table 6>에 제시한 바와 같다. 5%RGP 군과 10%RGP군 간의 체수분 함량은 각각 68.42 및 68.31%, 조희분 함량은 2.89 및 2.97%, 체지방 함량은 7.51 및 7.44%, 체지방과 체수분 함량은 10%RGP 군이 5%RGP 군보다 다소 적은 함량을 나타내었다. 김 등⁷¹⁾은 홍삼투여군의 체지방률(%)이 실험 전에 비해 실험이 끝난 후 $35.91 \pm 4.27\%$ 에서 $32.76 \pm 3.81\%$ 로 유의적으로 감소하였다고 하였으며, 오 등⁷²⁾ 또한 대조군에 비해 홍삼 복합제 투여 군이 체지방률이 뚜렷하게 감소했다고 보고하였고, 이는 홍삼 복합제가 지방의 축적을 억제 하여 체지방률을 감소시킨 것으로 생각되어진다. 또한 박 등⁷⁶⁾은 홍삼을 장기간 복용한 사람 군과 홍삼을 복용하지 않은 사람 군을 대상으로 비만과 혈중지질의 상호관계를 조사한 결과 홍삼을 복용하는 군에서는 비만지수가 높아도 혈중의 총 콜레스테롤의 농도가 낮게 유지된 것을 볼 수 있으며, 이는 홍삼을 장기간 섭취하면 혈중의 총 콜레스테롤의 농도가 낮아져 동맥경화의 위험이 저하된다는 사실과 일치한다고 보고하였다.⁷⁷⁾ 이처럼 홍삼은 심혈관 장애 개선 효과³¹⁻³³⁾를 가지고 있다고 연구결과로 나와 있다.

앞서 체중증가와 식이 섭취량 및 식이 효율은 5%RGP군에 비해 10%RGP군이 높음에도 불구하고 화학적 조성을 보면 체지방의 비율이 5%RGP군에 비해 10%RGP군이 미미하게 낮게 나온 것으로 보아 지방 이외의 다른 구성성분들에 의해서 체중증가가 나타난 것으로 사료되며, 체구성에 있어서 체지방 비율이 낮게 나타나고, 체지방 이외의 성분들에 의해 미미하게 성장을 보인 것으로 보아 청소년기 및 성장기 어린이들이 복용하는 것이 바르게 성장하는 것에 도움이 될 것이라고 생각되어지나 쥐의 기전과 사람의 기전이 다르기 때문에 더 많은 연구가 필요할 것이라고 생각되어진다.

Table 6. Chemical composition in growing rat

Difference		5%RGP ¹⁾	10%RGP ²⁾
Number of rats(n)		8	8
Feeding period(d)		20	20
Moisture (%)	Mean	68.42	68.31
	SD	0.47	0.92
Crude ash (%)	Mean	2.89	2.97
	SD	0.09	0.08
Crude fat (%)	Mean	7.51	7.44
	SD	0.54	0.57

* p<0.05

¹⁾5%RGP = 5% red ginseng powder

²⁾10%RGP = 10% red ginseng powder

4. 체성분 측정

체수분, 조지방, 조지방의 1일 축적량은 <Table 7>에 나타내었다. 각 체성분의 축적량은 각 군과 0군과의 차이로 계산 하였다. 그리고 각 체성분의 1일 축적량은 총체성분 축적량을 실험 일수로 나누어 계산 하였다. 5%RGP군과 10%RGP군의 체성분 축적량에서 1일 수분 축적량은 2093 및 2183mg, 조지방 축적량 78 및 88.5mg, 체지방 축적량 347.5 및 353.5mg이다. 전체적으로 5%RGP군에 비해 10%RGP군에서 축적양이 많게 보였으나 통계상의 유의적인 차이는 보지 못하였다.

비만은 교감신경계의 이상으로 발생할 수 있는 질병이다.⁷⁴⁾ 그 이유는 교감 신경계는 에너지 소비기관인 갈색지방 조직에서 지방대사 및 포도당 대사를 촉진 하여 대사적 열 생산 능력을 증가시키는 작용을 가지고 있기 때문이다. 교감신경의 작용은 주로 β 3 아드레날린 수용체를 경유하여 발현하는 것으로 알려져 있으며,⁷⁴⁾ 김 및 오 등⁷⁵⁾은 비만인 환자를 대상으로 홍삼 복합제를 투여하였을 때 체중감소 효과를 볼 수 있었고, 홍삼 복합제 투여 전 후 양군에서 β 3 수용체의 발현 정도를 RT-PCR로 검토한 결과 투여 전 환자군은 0.87, 대조군은 0.625, 투여 후 군은 1.79, 대조군은 0.91로 뚜렷한 발현 증가를 관찰 하였다. 이 체중감소는 주로 체지방율의 감소에 의한 것이며 베타3 아드레날린 수용체를 통한 교감신경계의 활성화에 의한 것이라 생각되어진다.⁷⁵⁾ Sung 등⁶⁵⁾은 비만 한 쥐에 홍삼 250, 500, 1000mg을 첨가하였을 때, 1000mg을 급이 한 군에서 약간의 체중과 총 콜레스테롤 함량이 유의적인 감소를 나타냈다. 본 연구에서는 화학적 조성에서 10%RGP군이 5%RGP군 보다 체지방 비율이 미미하게 적 게 나타난 것을 알 수 있었다. 또한 10%RGP군이 5%RGP군 보다 식이 섭취량이나 체중증가와 식이효율이 높은 데 비해 지방축적량의 차이는 없는 것으로 보아 홍삼은 체지방으로 쌓이는 것을 억제 시켜주는 것으로 사료되나 이에 따른 더 많은 연구가 필요하리라 생각되어진다.

Table 7. Deposition of chemical components in growing rats

Difference		5%RGP-0 ¹⁾	10%RGP-0 ²⁾
Number of rats(n)		8	8
Feeding period(d)		20	20
Deposition of			
moisture	(g)	41.86	43.65
	(mg/d)	2093	2183
crude ash	(g)	1.56	1.77
	(mg/d)	78	88.5
crude fat	(g)	6.95	7.07
	(mg/d)	347.5	353.5

* p<0.05

¹⁾5%RGP = 5% red ginseng powder

²⁾10%RGP = 10% red ginseng powder

V. 결 론

기초식이에 건강보조식품인 red ginseng 의 첨가 수준을 달리하여 성장 및 체 조성 그리고 에너지 대사에 미치는 영향을 보고 red ginseng의 1일 섭취량을 규명하기 위해서 이 실험을 수행하였다. 생후 4주의 Sprague Dawley계 수컷 흰 쥐를 대상으로 기본식이에 5%RGP를 첨가한 식이와 10%RGP를 첨가한 식이를 3주간 급여 한 후 성장과 체지방 축적 등을 분석한 결과를 요약한다면 다음과 같다.

1. 실험 종료 후 체중은 5%RGP군과 10%RGP군에서 각각 153.96g, 157.94g으로, 10%RGP군이 약간 높게 나왔으나 유의 적인 차이는 없었다.
2. 평균 1일 식이 섭취량에서는 5%RGP군은 8.90g이고 10%RGP군은 8.98g이고, 평균 1일 증체량에서는 3.33g의 체중증가 가, 10%RGP 에서는 3.53g의 체중증가를 보였으며, 1일 식이 효율은 5%RGP 군에서 0.37g, 10%RGP 군에서는 0.39g으로 5%RGP군에 비해 10% RGP군이 유의적으로 높았다($p < 0.05$).
3. 체성분의 화학적 조성은 5%RGP군과 10%RGP군 간의 체수분 함량은 각각 68.42 및 68.31%, 조회분 함량은 2.89 및 2.97%, 체지방 함량은 7.51 및 7.44%, 체지방과 체수분 함량은 10%RGP 군이 5%RGP 군보다 다소 적은 함량을 나타내었다.
4. 체성분 축적량은 5%RGP군과 10%RGP군 간의 1일 수분 축적량은 2093 및 2183mg, 조회분 축적량 78 및 88.5mg, 지방 축적량 347.5 및 353.5mg이다. 전체적으로 5%RGP군에 비해 10%RGP군에서 축적량이 많게 보였으나 통계상의 유의 적인 차이는 보지 못하였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 흰쥐에 있어서 5%RGP 첨가 식이와 10%RGP 첨가

식이를 달리하여 급이 하였을 때 10%RGP군은 5%RGP군에 비해 성장의 상승효과를 주지는 못하였다. 하지만 10%RGP군이 5%RGP군에 비해 체중이나 식이섭취량 및 식이효율이 높음에도 불구하고 체지방 비율을 낮게 가지고 있는 것으로 보아 성장에 도움이 될 것이라 사료되나 동물의 기전과 사람의 기전이 다르기 때문에 이에 대한 더 많은 연구가 필요하리라 생각되어진다. 또한 본 연구는 홍삼의 효능은 알려져 있어 홍삼을 섭취하지만, 어느 정도의 수준에서 홍삼을 섭취했을 때 성장의 변화와 체지방 축적에 미치는 영향에 대해 알아보려, 홍삼의 수준을 달리 첨가한 식이를 급이 한 것이기 때문에 홍삼을 급이 하지 않는 군을 따로 분류 하지 않아 홍삼 투여를 함으로서의 쥐의 성장이나 체지방 축적에 대해 미치는 영향은 볼 수 없었다.

참 고 문 헌

- 1) Korean Ministry of Health and Welfare. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2005.
- 2) Sinha, R. et al(2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *The New England Journal of Medicine*, 346(11),802~811.
- 3) Klag MJ, Ford DE Mead LA, He J, Whelton PK, Liang K, Levine DM. Serum cholesterol in young men and subsequent cardiovascular disease. *N Engl J Med* 328 (5):313-318, 1993
- 4) Li S, Chen W, Simivasan S, Bond MG, Tang R, Uribina E, Berenson GS. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: The Bogalosa Heart Study. *JAMA* 290(7):2271-2276, 2003
- 5) Kang JH. Obesity and obesity-related metabolic syndrome prevalence among Korean middle school students. *Korean J Community Nutrition Conference at autumn*, 2004
- 6) Lee SS, Kim MK, Lee EK(1990): Nutrient supplement usage by the Korean

adult in Seoul. *Korean J Nutr* 23(4):287-299

- 7) An CS, Nam CH (1992): A study on awareness of health food in community people of urban area. *J Korean Public Health Assoc* 16(2):43-55
- 8) Song HS, Oh SY (2000): The experience and intention of health food use among middle-aged men in urban areas. *Korean J Comm Nutr* 5(2):193-200
- 9) Chang HS, Kim MR (2001): Effect of self-perception of health and related factors of food life and disease on health foods intakes among the middle aged in the jeonbuk region. *Korean J Comm Nutr*6(5):744-754
- 10) Koo NS, Park JY (2001): Consumption aspects of health supplements or health foods by adult male and female in Daejeon. *Korean J Comm Nutr*5(3):452-460
- 11) Lee HK, Jung BM (2007): An Investigation of the Intake of the Health Improving Agents and Health Status by Male Workers in Chonnam Yeosu Industrial Area *Korean J Community Nutrition* 12(5):569~582
- 12) 김신일, 김영숙, 전병선, 임창형: 고려인삼학회지 10, 167(1986).

- 13) Kim ,N. D.:Vasorelaxant Effect of Ginseng and Role of Endothelium.
J. Ginseng Res. 16(1), 78 (1992).
- 14) Nam K. Y., Sub, J. S., Chang, S. J., Jeon, B. H. and Park, H. K.:
Vasorelaxing Effect by Protopanaxatriol and Protopanaxadiol of Panax
ginseng in the Pig Coronary Artery. *J. Ginseng Res.* 18(2),95-102 (1994)
- 15) Park KS, Ko SK, Chung SH, 2003. Comparisions of antidiabetic bffect
between Ginseng Radix Alba, Ginseng Radix Rubra and panax
Quinquefoli Radix in MLD STZ-induced Diabetic rats. *J ginseng Res* 27:
56-61.
- 16) Sotaniemi, E.A., Haapakoski, E. and Rautio, A.: Ginseng therapy in
non-insulin-dependent diabetic patients. *Diabetes Care* 18(10), 1373-1375
(1995)
- 17) Kim, H.J. and Jo, J.S.: Physicochemical properties of Korean ginseng root
starch. 3. Physical properties of the starch. *Korea. J. Ginseng Sci.* 8,
135-152. (1984)
- 18) Nam KY. Contemporary Korean ginseng (Chemical Con-stituents and
pharmacological Activity). Korean Ginseng & Tobacco Research Institute,
Daejeon, Korea, 1-54. (1996).

- 19) Nam KY: The Comparative Understanding between Red Ginseng and White Ginsengs, Processed Ginsengs (*Panax ginseng* C. A. Meyer) Vol. 29, No. 1, 1-18(2005).
- 20) Kitagawa. I. : Chemical investigation of naturally occurring drug materials. Elucidation of scientific basis for traditional medicines and exploitation of naturally occurring Vol. 29, No. 1(2005)
- 21) Shoji, J. : Studies on the constituents of ginseng. *Natural medicines*. 53, 55-59
- 22) Kitagawa, I. : Chemical studies on crude drug pression. I. On the constituents of ginseng radix rubra(1). *Yakugaku Zasshi*. 103, 612-622(1983)
- 23) Kwon, S.W., Han, S.B., Park, I.H., Kim, J.M. and Park, M.K. : Liquid chromatographic determination of less polar ginsenosides in processed ginseng. *J. Chromatogr. A*. 921,335-339 (2001)
- 24) Takaku, T. et al. : Production of arginyl- fructosyl - glucose during processing of red ginseng. *J. Traditional Medicines*. 13, 118-123 (1996).

- 25) Li, X.G.: Studies on the transforming mechanism of amino acid components in ginseng in the course of ginseng processing. *Korean J. Ginseng Sci.* 16, 64-67 (1992).
- 26) Katano, M. et al. : Tumor growth inhibitory substance isolated from *Panax ginseng* C. A. Meyer. Proc. 5th Int'l Ginseng Symp. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Korea. 33-38 (1988).
- 27) Yun HC, Choi HJ, Yun JS. 1992. Effect of ginseng saponins on monoamines and serum corticosterone in heatstress mice. *Acta Pharmacologica Sinica* 10: 492-496.
- 28) Yamamoto, M., Takeuchi, N., Kumagai, A. and Yamamura, Y.: *Arzneim Forsh Drug Res.*, 27, 1169 (1977)
- 29) Han, B. H., Park, M. w. and Han, Y.N.: *Archpharm. Res.* 4, 53 (1981)
- 30) Kim WJ, Hwang SY, Lee HL, Song HK, Kim SK. 1999. *Panax ginseng* protects the testis against 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin induced testicular damage in guinea pigs. *BJU International* 83: 842-849.
- 31) Kim WJ, Kim SK, Hwang SY, Lee HL, Choi JS, Kwak YS. 1999. Korean

red ginseng improves survival and sperm quality in guinea pigs exposed to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. proc '99 Korea-japan Ginseng Symp., Seoul, Korea. p 120-133.

- 32) Kim SK, Hwang SY, Kwak YS, Wee JJ, Kyung JS, Nam KY. 1999. Crude saponin from Korean red ginseng improves clinical chemical parameters and sperm quality in rats exposed to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. proc '99 Korea -Japan Ginseng Symp., Seoul, Korea. p134-149.
- 33) Hwang SY, Kim SK, Kim SH, Kwak YS, Jeong YJ. 1999. Effect of Korean red ginseng on clinical chemical parameters in male guinea pigs exposed acutely to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. J Korean Soc Food Sci Nutr 28: 1349-1354.
- 34) Hwang SY, Jeong HS, Wee JJ, Sung RH, Kim SK. 1999. Histopathological study on the protective effect of Korean red ginseng on TCDD-induced acute toxicity in male guinea pig. *J Ginseng Res* 23: 222-229.
- 35) Shin, M.R. : Studies on the antidotal effect of panax ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.* 1, 59-78(1976)
- 36) Kwak YS, Wee JJ, Hwang SY, Kyung JS, Nam KY, Kim Sk. 2000.

Effect of crude saponin from Korean red ginseng on clinical chemical parameters of ovariectomized rat. *J Ginseng Res*: 46-50

37) Kwak YS, Wee JJ, Hwang SY, Kyung JS, Kim SK. 2000. Effect of crude saponin fraction from Korean red ginseng on physiological functions of old female rat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 460-465.

38) Kwak YS, Wee JJ, Hwang SY, Kyung JS, Kim SK. 2000. effect of crude saponin fraction from Korean red ginseng on physiological events of ovariectomized rat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 288-293

39) 김남현, 이환모, 최종혁. 1995. 고려홍삼 추출물이 흰쥐의 난소제거후 발생한 골다공증에 미치는 영향. *대한골사학회지* 2:43-49.

40) Ogita S. 1990. Clinical effectiveness of Korean ginseng climacteric disturbances and its possible mechanism of action. *Korean J Ginseng Sci* 14: 162-166

41) Okuda, H.: Biological activities of non-saponin compounds isolated from Korean red ginseng. *Proc. Int'l Ginseng Symp. on Korean Ginseng*. Seoul, Korea, 15-19 (1990)

42) Takaku T, Kameda K., Matsuura Y, Sskiya K. and Okuda H. : Studies

- on insulin-like substances in Korean red ginseng. *Planta Medica*. 56, 27-30 (1990)
- 43) Matsuura, Y., Okuda, H. : Isolation and physiological activities of a new amino acid derivative from Korean red ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.* 18, 204-211 (1994).
- 44) Okuda H, Yoshida R. 1980. Studies on the effects of ginseng components on diabetes mellitus. *proc 3rd Int Ginseng Symp.* Korea Ginseng Tobacco Research Institute, Korea. p 53-57
- 45) Kimura M, Wakai I, Kikuchi T. 1981. Hypoglycemic components from ginseng radix and the action insulin release. *Proc Symp Wakan Yaku* 14: 125
- 46) Kim, S.S., Kim, J.D., Kim, H., Shin, M.S., Park, C.K., Pa가, H.M. and Yang, J.W.: The Effect of Ginseng Product and Combined Exercise on Blood Lipids and Body Composition of Obese Women in Their Twenties. *J. Ginseng Res.* 26, 59 (2002)
- 47) Kim, S.S., Kim, J.D., Kim, H., Shin, M.S., Park, C.K., Pa가, H.M. and Yang, J.W.: The Effect on the Bolld Lipid Profiles and Body far by Long Term Administration of Red Ginseng Product. *J. Ginseng Res.* 26, 67 (2002)

- 48) Yamamoto M. 1984. Long term ginseng effects on hyperlipidemia in man with further study of its action on atherogenesis and fatty liver in rats. Proc 4th Int'l Ginseng Symp. Ginseng Research Institute, Seoul, Korea. p 13-20.
- 49) Joo CN, 1980. The protective effect of Korean ginseng saponins on aortic atheroma formation in prolonged cholesterol fed rabbits. Proc 3rd Int'l Ginseng Symp. Korea Ginseng Research Institute. 27-36
- 50) Fulder S, Hallstrom C, Caruthers M.1980. The effect of ginseng on the performance of nurses on night duty. Proc 3rd Int'l Ginseng symp. Korea Ginseng Research institute. p81-85.
- 51) 노재금 : 고려대학교 박사학위 논문 (1988)
- 52) Saito, H. and Lee, Y.M.: Proc. 2nd Int. Ginseng Symp., Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, 109 (1978)
- 53) Lim, J.H., Wen, T.C., Matsuda, S., Tanka, J., Maeda, N., Peng, H., Aburaya, J., Ishihara, M.: Protection of ischemic hippocampal neurons by ginsenoside Rb1, a main ingredient of ginseng root. Neurosci. Res.28,191-200 (1997).

- 54) Choi, H.K., Seong, D.H. and Rha, K.H.: Clinical efficacy of Korean red ginseng for erectile dysfunction. *Int. J. Impot. Res.* 7, 181-186(1995)
- 55) Park KM, Kim YS, Jeong TC, Joe CO, Shin HJ, Lee YH, Nam KY, Park JD. 2001. Nitric oxide is involved in the immunomodulating activities of active of acidic polysaccharide from *panax ginseng*. *Planta Medica* 67: 122-126
- 56) Jang SK, Kim JH, Chung YS, Ahan OC, Kang N, Lee DK, Kim SK. 1994. An experimental study on the effect of immunopotential and anticancer effect of red ginseng extract. *Korean J Ginseng Sci* 18: 151-159.
- 57) 노철규 : 전북 대학교 대학원 석사 학위 논문(1991)
- 58) 하대유, 이정호, 김상형: 대한미생물학회지, 21, 133(1986).
- 59) Ding, D.Z., Shen, T.K. and Cui, Y.Z.: Effects of red ginseng on the congestive heart failure and its mechanism. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi* 15, 325-327(1995).
- 60) Tang BC, Li YJ, Chen X. 1989. Correlation between protective effect of

ginsenosides against myocardial ischemia/reperfusion and lipid peroxidation in rats. *Asia Pacific J Pharmacol* 4:265-272

- 61) Kim(Jun) HY,Chen X, Gillis CN. 1992. Ginsenosides protect pulmonary vascular endothelium against free radical-induced injury. *Biochem Biophys Res Comm* 189:670-676
- 62) Zhan Y, Xu XH, Jiang YP. 1994. Protective effects of ginsenoside on myocardiac and reperfusion injures. *Chung Hua I Hseuh Tsa Chi* 74: 626-648
- 63) Brouwer, E., : Report of sub-committee on constants and factors, Energy metabolism, EAAP-Publ., Academic Press, London, Nr.II: 441-443 (1965)
- 64) Brüggemann, E., : Untersuchung an wachenden Ratten zum Einflub der Energie-und des kompensatorischen Wachstums auf den Proteinumschlag. Diss. Univ. Bonn. (1984)
- 65) Effect of Ginseng Powder Supply Level on body Composition and Energy Metabolism in Growing Rats Yang-Han Yang
- 66) Sung JH, SO NW, Jeon BH, and Chang, CC: Effect of whit and Red panax ginseng Extract on Serum Lipids Level in High-fat-diet Fed Rats.

- 67) Cha JY, Jun BS, Cho YS, : Eff 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(2003)
- 68) Park KS, Ko SK, Chung SH. 2003. Comparisons of antidiabetic effect between Ginseng Radix Alba, Ginseng Radix diabetic rats. *J Ginseng Res* 27: 56-61
- 69) Han, D.S. and Bae, D.S. : Comparative study of red ginseng and white ginseng(1). Effect of red and white ginseng on the growth of broiler chicken. *Kor. J. Pharmacog.* 7, 225-232 (1976)
- 70) Bae, D.S. and Kim N.S., Han, D.S. : Comparative study of red ginseng and white ginseng(2). Effect of red and white ginseng on the blood picture and liver tissue of broiler chicken. *Kor. J. Anim. Sci.* 19, 306-311 (1977)
- 71) Kim SK, Park HY, Byun HY, Hwang BG, Lee YJ, Park MH, Yang JW : The Effects on the blood lipid profiles and body fat by long term administration of red ginseng product *J. Ginseng Res.* Vol. 26, No. 2, 67-73 (2002)

- 72) Oh SJ, Kim YS, Park CY, Kim SW, Yang IM, Kim JW, Choi YK, Paeng JR, Shin HD : Body fat decreasing mechanisms of red ginseng compound
대한 비만 학회지: 제 9권 제 4호 2000
- 73) Kim SH, Choi HJ, Lee HJ : Effects diets containing some red ginseng
extracts in rats 한국 식품과학회지: 제 12권 제 2호 p103~108 (1980)
- 74) 김영설: $\beta 3$ 수용체와 이상 대한 비만 학회지 6:1, 1997
- 75) 김영설, 오승준 : 고려 인삼의 연구, 사단법인 고려학회, 57 (2000).
- 76) 박화진, 이정희, 이소진, 함혜선, 조현정, 임창률, 유영빈, 박기현 : 홍삼류의
섭취가 비만과 혈중지질의 상호 관계에 미치는 영향 대한 생명학회지: 제 6권 제
4호 2000 p.253~260
- 77) Park HJ, Lee JH, Song YB and Park KH(1996): Effects of dietary
sypplementation of liphophilic fraction from panax ginseng on cGMP and
cAMP in rat platelets and on blood coagulation. *Biol pharm Bull*, 19(11):
1434-1439.

초 록

본 연구에서는 건강기능 식품 중 다양한 생리활성 기능을 갖고 있는 것으로 밝혀진 6년근 홍삼을 분말형태로 첨가수준을 달리 배합하여 성장 중인 쥐에 20 일 동안 급여 하였을 때 성장 및 체지방 축적에 어떠한 차이를 보이는 지 실험을 통해 알아보고자 하였다.

6년근 홍삼을 분말형태로 첨가수준을 달리 배합하여 성장 중인 쥐에 급여 하였을 때 군 편성 후의 체중은 87.43g, ~87.49g, 으로 각 군 간에 유사하게 편성되었고, 실험 종료 시 체중은 5%RGP군과 10%RGP군에서 153.96g, 157.94g이었으며 사후 체중은 5%RGP군과 10%RGP군에서 148.78g, 152.73g 이었다. 이 두 체중의 차이는 분과 오줌의 배설, 수분의 불감손실에 의한 것으로 볼 수 있으나 모든 군에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 1일 식이섭취량은 5%RGP군에서 8.90g, 10%RGP군에서는 8.98g 으로 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 10%RGP군보다 5%RGP군에서 약간 낮게 나타났고 일증체량은 5%RGP군과 10%RGP군에서 3.33g, 3.53g, 으로 유의적인 차이가 없었으나 식이효율은 5%RGP군과 10%RGP군에서 0.37g, 0.39g 으로 이 역시 유의적으로 차이가 있었다.($p < 0.05$) 실험종료 시의 체수분 함량은 각각 68.42%, 68.31%로 유의적인 차이를 보이지 않았고, 조회분 함량에서는 2.89%, 2.97%, 체지방함량은 7.51%, 7.44% 으로 이 또한 두 군 평균 간에 유의차는 없었다. 홍삼의 첨가수준을 달리 배합하여 성장 중인 쥐에 급여 하였을 때 체수분 1일 축적량은 5%RGP군과 10%RGP군에서 각각 2.093mg, 2.183mg 이었고 조회분 1일 축적량은 각각 78mg, 88.5mg, 체지방의 1일 축적량은 5%RGP군과 10%RGP군에서 각각 347.5mg, 353.5mg으로 유의적인 차이가 있을 것으로 예상 했으나 모든 군에서 통계상의 유의성은 없는 것으로 나타났다.