

## 동아의 체중조절 효과

홍석산\* · 이승환 · 김철용 · 권석형 · 황보 식†

(주)렉스진바이오텍 생명과학연구소, \*한국식품개발연구원

### Weight Loss Effect of Wax Gourd

Soek-San Hong\*, Seung-Hwan Lee, Chul-Young Kim, Suk-Hyung Kwon and Sik Hwangbo†

Life Science Research Center of Rexgeen Biotech Co. Ltd., \*Korea Food Research Institute

#### Abstract

This study attempted to evaluate the effectiveness of function of Wax Gourd for obesity and the related disease of adult people can be developed by the combination of the 17 food materials screened in this study. The experiments using Sprague-Dawley male rats show that seventeen kinds of food material inhibited the increase of body weight gain, energy intake, fat pads weight, liver triglycerides content, atherogenic index, and blood glucose concentration induced by cafeteria diet. Oral administration of wax gourd decreased most body weight gain, energy intake, fat pads weight, and blood glucose concentration. Liver triglycerides content was the lowest in the group administered mulberry stem extract and the group administered pine leaves showed the lowest atherogenic index. The combined administration of wax gourd, mulberry stem extract and pine leaves improved more the obesity and related symptoms than the individual administrations.

Key words : wax gourd, mulberry stem, obese.

#### 서 론

우리의 생활수준이 향상되고 생활이 윤택해짐에 따라 영양소의 과잉섭취와 운동량의 부족으로 체중과다 및 비만증이 늘어나고 있는 추세에 있으며, 또한 비만에 의한 각종 합병증의 우려가 고조되고 있는 실정이다<sup>1-6)</sup>. 국내 주부들을 대상으로 한 연구에 의하면 과체중을 포함한 비만율이 약 30%인 것으로 확인되고 있으며, 그 비율은 해마다 증가하는 추세를 나타내고 있어 사회적으로 심각한 영양문제로 대두되고 있는 실정이다<sup>7,8)</sup>. 일반적으로 비만은 체내 지방이 과잉으로 축적됨으로써 발생하는 것으로, 각종 성인병, 특히 고지혈증, 고혈압, 관상동맥질환 등의 순환계 질환과 당뇨병과 같은 합병증을 일으키는 중요한 원인이 된다. 비만은 지방세포에 지방이 과잉 축적된 상태

로 정의되며, 지방세포 안에서 지방의 합성과 분해가 불균형을 이루어 나타난다고 할 수 있다<sup>8, 12)</sup>.

비만자들은 체중조절을 위해서 식사조절을 통한 섭취에너지를 감소시키거나 적절한 운동을 통해 소비 에너지를 늘리기 위한 노력을 지속적으로 실시하여야 한다. 체중 조절을 할 경우, 영양적으로 균형된 식사를 하면서 열량섭취를 제한하여야 하며, 또한 적절한 운동을 병행하는 과학적인 방법으로 이루어져야 한다. 그러나, 대부분의 비만자들은 식사의 양과 운동의 양을 정확히 판단하지 못하고 식사의 양을 너무 제한하거나 운동의 양을 너무 증가시켜 영양결핍이나 이와 관련된 질병을 발생시킬 우려가 있으므로 문제시되고 있다. 따라서 적절한 영양을 공급하면서 운동을 병행한 체중조절이 매우 중요하다고 할 수 있다. 식품 중에는 비만과 관련이 매우 깊은 성분들이 많은데 그

† Corresponding author : Sik Hwangbo

대표적인 것이 식이섬유이다. 식이섬유 농축물을 실험식이에 섭취시켰을 때, 위 공복을 지연시키고 만복감을 증가시키며<sup>13,14)</sup>, 또한 식이섬유를 함유한 저열량 식이(1,000kcal)를 장기간 섭취시켰을 경우 식이섬유가 첨가되지 않았을 때보다 유의적인 체중감소 효과가 있는 것으로 알려져 있다<sup>15)</sup>.

본 연구에서는 식용이 가능한 천연물 중, 소염, 이뇨, 해열작용이 뛰어나고 부종체질에 좋다고 알려져<sup>16)</sup>, 민간요법에 널리 사용되어 오고 있는 동아(*Benincasa hispida*)의 생리작용, 특히 체중조절에 미치는 영향을 조사하였다. 동아는 박과에 속하는 1년생 덩굴성 식물로 우리나라의 경우, 고려시대의 약재에 대한 13세기 문헌인 *향약집성방*에 기록되어 있으며, 도입내력은 분명치 않으나 예로부터 재배된 것으로 추정되는 식물이다. 동아의 주성분은 지방류, 아데닌, 단백질, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 니코틴산 등이며, 100g 중에는 비타민 C가 39mg으로 레몬(15mg)보다 많으며, 이뇨작용에 관여하는 칼륨이 많고 철분도 100g중에 0.2mg 함유되어 있다<sup>16)</sup>. 본 연구에서는 이러한 동아를 주성분으로 채환식에 첨가하여 체중조절 효과를 검색하고, 이의 활용 가능성을 모색해 보기로 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험

4주령의 Sprague-Dawley(♂, 95±2.63g)를 대한바이

오링크로부터 구입하여 사용하였으며, 환경적응을 위해서 시판되는 흰쥐용 고품사료(삼양유지사료)로 1주일간 예비사육한 후 난과법에 의해 10마리씩 군을 나누어 사육상자당 2마리씩 사육하였다<sup>16)</sup>.

### 2. 동아와 생약제의 제조 및 성분

실험에 이용한 cafeteria diet로 cookies, biscuits, chocolate, peanuts, cheese, potato crisps, almonds, sausage, ham 및 sugary drink를 급여하였으며, cafeteria diet의 에너지 함량은 식품성분표<sup>17)</sup>를 참조하여 계산하였다. 본 연구에서 사용한 생약제는 Table 1과 같다.

### 3. 실험동물의 식이 및 사육

에너지 섭취량을 측정하기 위해 실험 종료전 5일간 pellet 사료와 cafeteria diet의 섭취량을 조사하여 1마리당 하루 섭취량의 평균을 얻었다(각 실험구별 10마리씩). 모든 사료와 물은 자유롭게 섭취시켰으며, 명암은 12시간(07:00~19:00)주기로 조명하였다. 2주간 cafeteria diet<sup>18)</sup>를 급여하여 비만을 유발한 후, 생약제 시료들(Table 1)을 사람의 1일 사용량과 사람과 쥐의 체중으로부터 환산하여 쥐의 체중 100g당 0.4ml를 하루 2회(8시간 간격) 각각의 실험군에 경구 투여하였으며, 대조군에는 동량의 생리 식염수(0.85%)를 같은 시간에 경구 투여하였다<sup>18)</sup>. 모든 시료는 6주간 경구투여한 후, 하룻밤 절식시키고 에테르로 마취시켜 개복한 뒤 심장에서 혈액을 채취하여 4℃/1,500×g로 15분간 원

Table 1. Functional food materials used in this study

Food materials	Korean name	Botanical name	Used part
Wax gourd	동아	<i>Benincasa hispida</i>	Fruit
Mulberry stem	상지	<i>Morus alba</i>	Stem
Pine leaves	솔잎	<i>Pinus densiflora</i>	Leaves
Sea tangle	다시마	<i>Laminaria japonica</i>	Stem and leaves
Propolis	프로폴리스	<i>Propolis</i>	Propolis
Dunggle	둥글레	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	Root
Green tea, leaves	녹차잎	<i>Camellia sinensis</i>	Leaves
Baickbokryong	백봉령	<i>Poria cocos</i>	Root
Perilla seeds	들깨	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i>	Seeds
Small red bean, red	붉은 팥	<i>Phaseolus calcaratus</i>	Seeds
Yam	마	<i>Dioscorea batatas</i>	Root
Ogapi	오가피	<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	Root
Tosaja	토사자	<i>Cuscuta japonica</i>	Seeds
Baickchul	백출	<i>Atractylodes macrocephala</i>	Root
Faxtail millet	좁쌀	<i>Setaria italica</i>	Seeds
Danggui	당귀	<i>Angelica acutiloba</i>	Root
Mulberry	오디	<i>Morus alba</i>	Fruit

심분리하여 혈청을 얻었다. 또한 채혈 후, 간, perirenal fat pad 및 epididymal fat pad를 잘라 내어 냉각된 생리 식염수에 씻고 물기를 제거한 뒤 무게를 측정하였으며, 간은 중성지질 함량을 측정하기 위하여  $-20^{\circ}\text{C}$ 에서 보관하였다.

#### 4. 시료의 채취 및 분석

실험기간 동안의 식이 섭취량은 전 기간동안 매일 오전 10시에 측정하였다. 체중은 1주 간격으로 매주 오후 2시에 측정하였으며, 식이섭취로 인한 체중의 변화를 막기 위해 체중측정 2시간 전에 식이를 제한하였다. 식이효율(Food efficiency ratio, FER = Body weight gain(g)/Food intake(g)×100)은 한 주간의 체중 증가량을 같은 기간의 식이 섭취량으로 나누어 계산하였다.

#### 5. 화학분석

간의 중성지질을 분석하기 위하여 간의 지질을 추출한 뒤, 효소법으로 중성지질을 정량하였다<sup>19)</sup>. 혈청의 total cholesterol, HDL-cholesterol 및 포도당 함량은 dry chemistry system (Daiichi Co., Ltd, Kyoto, Japan, Spotchem Model SP-4410)을 이용하여 분석하였다. Atherogenic index는 (total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol로 계산하였다<sup>20)</sup>.

#### 6. 동아의 변비억제 효과

체중 230g 전후의 Sprague-Dawley 암쥐를 10마리씩 3군으로 나눈 후, 변비 유발제인 Loperamide hydrochloride 0.14mg을 복강주사하여 변비를 유발시켰다<sup>21)</sup>. 그 후, 체중 100g당 동아분말 0.3g을 5일간 하루 2회 경구투여하였으며, 대변량과 대변 수분함량을 측정하였다.

#### 7. 통계분석

각 실험구별 결과는 Duncan's multiple range test로 분석하였다<sup>20)</sup>.

### 결과 및 고찰

#### 1. 비만증 억제 식품소재의 탐색 및 그 특성

비만증 억제를 위한 기능성 소재를 찾기 위하여 지금까지 한방 및 민간요법에서 비만증, 또는 이와 관련된 질환인 고혈압, 당뇨병과 동맥경화를 예방 및 치료할 수 있다고 알려진 여러 생약재를 선별하여 그 중에서 체중 및 fat pad (Perirenal adipose tissue와 epididymal adipose tissue의 합) 함량을 억제한다는 17종의 시료를

6주간 경구 투여하여 비만억제 효과를 조사하였다 (Table 1). 그 결과, cafeteria diet를 급여한 비만 대조군은 시판 pellet 사료를 급여한 정상 대조군에 비하여 에너지 섭취량이 30% 증가하였고, 체중 증가량 또한 27% 증가하였다. 또한 fat pad는 48% 증가하였으며, 간의 중성지질과 혈당 역시 각각 29%, 15% 증가하였다. 그리고 혈청의 총 콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤 함량으로부터 계산된 atherogenic index도 57% 증가하여 비만 대조군의 동맥 경화증 발병 위험도가 크게 높아진 것으로 나타났다. 이는 cafeteria diet가 흰쥐의 비만증을 유발한 것을 의미하며, 비만증이 지방간, 동맥경화 및 당뇨병과 연관되어 있기 때문이라 생각된다<sup>22)</sup>.

동아를 급여한 실험군의 경우, 체중 증가량이 정상 대조군보다도 11% 감소한 것으로 나타났으며, 본 연구에 사용한 나머지 16종보다 체중 감소 효과가 더 큰 것으로 나타났다(Table 2, Wax gourd). 또한, 동아를 제외할 경우, 다른 성분에 비해 다시마, 송엽, 프로폴리스, 둥글레, 차엽 및 백봉령이 cafeteria diet를 급여한 흰쥐의 체중증가 억제 효과가 강한 것으로 나타났다. Table 2에서 보는 바와 같이 에너지 섭취량을 비교할 경우, 동아, 송엽, 프로폴리스, 둥글레 및 백봉령을 급여한 군의 에너지 섭취량이 더 적은 것으로 나타났으며, 이는 이러한 천연물이 식욕억제의 효과를 갖고 있기 때문이라 생각된다. 체중 증가와 에너지 섭취량의 결과를 종합하여 비교할 경우, 동아, 송엽, 프로폴리스, 둥글레 및 백봉령은 에너지 섭취량을 감소시키며, 다시마와 차엽은 에너지 섭취량을 변화시키지 않고 체중증가를 억제하는 것이라 생각된다.

동아를 첨가시킨 사료를 섭취한 쥐의 경우, 비만 유발쥐에 비하여 fat pad중량이 약 43% 감소된 것으로 나타났다. 또한, 다시마는 정상 대조군보다 fat pad 중량을 증가시켰으나, 비만 대조군에 비하여 30% 감소시켜 높은 fat pad의 감소효과를 나타내었다. 그러나, 백출, 당귀, 오디는 유의적인 감소효과가 없는 것으로 나타났다. 각각의 식이사료가 중성지질에 미치는 영향을 조사한 결과, 비만 대조군이 정상 대조군에 비하여 간의 중성지질과 혈당량이 각각 29%, 15% 증가하였다. 간의 중성지질 함량을 보면 동아, 송엽, 다엽, 오가피, 백출, 당귀, 오디는 간의 중성지질 함량을 감소시켰으며, 이들 중 동아와 상지가 대조군에 비해 약 22%의 중성지질을 감소시키는 효과가 있는 것으로 나타나, 간의 중성지질 감소효과에 매우 효과적인 것으로 나타났다. 혈당의 경우, 동아, 송엽, 둥글레, 마, 오가피, 좁쌀 및 오디가 혈당 감소 효과가 있는 것으로

나타났으며, 이들 중 동아, 송엽, 마, 오디는 비만 대조군에 비하여 각각 14, 12, 10, 13%의 감소율을 보여주었다. AI의 경우, 동아, 다시마, 송엽, 프로폴리스, 다엽, 백복령, 붉은팥, 오가피, 당귀, 오디 및 상지를 급여한 군에서 감소했는데, 이들 중 동아, 송엽, 오디 급여군이 비만 대조군에 비하여 각각 28, 33, 25%의 높은 감소율을 나타내었다(Table 2).

지금까지의 연구결과 cafeteria diet에 의해 비만이 유발될 경우, 지방간, 동맥경화 및 당뇨병에 영향을 초래한다고 생각된다<sup>23)</sup>. 본 연구에서 이용한 17종의 소재 중, 동아가 체중, 에너지 섭취, fat pad 중량 및 혈당량을, 그리고 상지는 간의 중성지방 축적을 가장 크게 감소시키는 것으로 나타났으며, AI는 송엽 투여군에서 가장 낮았다. 또한 동아, 송엽, 오디가 위의 6가지 측정 항목 중 3가지 이상의 항목에서 좋은 효과를 보여주어 우수한 비만증 억제 기능성 식품소재로 개발할 수 있으리라 생각된다. 따라서 비만증에 가장 효과가 큰 것으로 확인된 상기 3가지 소재를 단독, 또는 혼합물을 조제하여 비만 억제에 미치는 영향을 조사하였다.

## 2. 동아를 함유하는 혼합시료의 비만 억제효과

Table 3에서 나타낸 바와 같이 17개의 식품소재 중 동아, 송엽, 오디 및 3종 혼합물을 비만이 유도된 흰쥐에 투여한 결과, 동아를 송엽, 상지와 함께 급여한 군은 동아만을 급여한 군에 비하여 에너지 섭취량과 fat pad의 중량이 줄어드는 경향을 보였으나, 유의성은 없었다. 그러나, 간의 중성지방 함량, AI 및 혈당량은 동아, 송엽, 상지를 함께 투여한 군에서 모두 낮아져 정상대조군과 거의 같은 수준이 되었다. 따라서 동아를 비롯한 각종 식품소재 중 지방 감소 효과, 또는 체중 감량 효과가 있는 소재를 복합하여 사용하거나, 동아와 같이 단독으로 사용하더라도 비만증이나 각종 성인병의 예방이나 치료에 도움을 줄 수 있는 기능성 식품을 개발할 수 있으리라 생각한다.

## 3. 동아 섭취가 배변에 미치는 영향

변비는 대변이 소화관 속에 오래 머물러 있어 굳어지면서 여러 불편함을 수반하는 증상으로 비임신한 여성에게 흔히 발생하는 등 생활에 여러 가지 불편을 초래한다<sup>24)</sup>. Table 4에는 이러한 변비개선에 대한 동

**Table 2. Effects of functional food materials on body weight gain (BWG), energy intake (EI), fat pads, liver triglycerides (LT), blood glucose (BG) and atherogenic index (AI) of rats fed experimental diets for 8 weeks<sup>1)</sup>**

Food materials	BWG (g)	EI (kJ/day <sup>2)</sup> )	fat pads (g)	LT (mg/g)	BG mg/dl	AI <sup>3)</sup>
Normal	237±4 <sup>b</sup>	325±9 <sup>d</sup>	8.92±0.26 <sup>d</sup>	72.1±2.5 <sup>a</sup>	144±3 <sup>ab</sup>	2.3±0.2 <sup>a</sup>
Obese control	301±5 <sup>f</sup>	421±20 <sup>g</sup>	13.16±0.35 <sup>e</sup>	92.8±5.3 <sup>c</sup>	165±5 <sup>c</sup>	3.6±0.3 <sup>b</sup>
Wax gourd	212±4 <sup>e</sup>	361±12 <sup>e</sup>	7.46±0.21 <sup>a</sup>	72.4±2.3 <sup>a</sup>	142±3 <sup>a</sup>	2.6±0.2 <sup>ab</sup>
Mulberry stem	289±5 <sup>e</sup>	416±17 <sup>ca</sup>	11.58±0.33 <sup>c</sup>	72.0±3.9 <sup>b</sup>	161±1 <sup>c</sup>	3.0±0.1 <sup>ac</sup>
Pine leaves	269±5 <sup>e</sup>	287±12 <sup>c</sup>	10.88±0.29 <sup>e</sup>	74.2±2.9 <sup>ab</sup>	146±2 <sup>ab</sup>	2.4±0.2 <sup>a</sup>
Sea tangle	239±4 <sup>d</sup>	414±15 <sup>ca</sup>	9.22±0.29 <sup>c</sup>	85.9±4.3 <sup>bc</sup>	158±4 <sup>ac</sup>	2.9±0.1 <sup>c</sup>
Propolis	271±4 <sup>e</sup>	386±13 <sup>ac</sup>	11.14±0.40 <sup>e</sup>	88.4±3.4 <sup>c</sup>	161±4 <sup>c</sup>	3.1±0.1 <sup>ac</sup>
Dunggle	273±4 <sup>ca</sup>	390±10 <sup>c</sup>	10.82±0.34 <sup>c</sup>	86.5±3.9 <sup>bc</sup>	151±5 <sup>a</sup>	3.1±0.2 <sup>ac</sup>
Green tea, leaves	278±5 <sup>ca</sup>	414±18 <sup>ca</sup>	10.88±0.30 <sup>c</sup>	80.3±3.7 <sup>b</sup>	160±1 <sup>c</sup>	2.9±0.1 <sup>ac</sup>
Baickbokryong	279±6 <sup>ca</sup>	385±14 <sup>ac</sup>	11.58±0.31 <sup>c</sup>	82.4±4.5 <sup>bc</sup>	153±4 <sup>ac</sup>	2.9±0.2 <sup>ac</sup>
Perilla seeds	280±4 <sup>ac</sup>	404±19 <sup>ca</sup>	11.44±0.44 <sup>e</sup>	86.3±3.5 <sup>bc</sup>	162±3 <sup>c</sup>	3.1±0.2 <sup>ca</sup>
Small red bean, red	280±5 <sup>ac</sup>	403±15 <sup>ca</sup>	11.60±0.37 <sup>c</sup>	82.7±4.1 <sup>bc</sup>	157±2 <sup>ab</sup>	3.0±0.2 <sup>ac</sup>
Yam	282±5 <sup>e</sup>	398±13 <sup>ca</sup>	11.56±0.32 <sup>c</sup>	87.8±5.0 <sup>bc</sup>	149±4 <sup>ac</sup>	3.3±0.1 <sup>ca</sup>
Ogapi	283±6 <sup>e</sup>	410±11 <sup>ca</sup>	11.46±0.28 <sup>c</sup>	80.9±4.3 <sup>b</sup>	155±1 <sup>a</sup>	2.8±0.1 <sup>a</sup>
Tosaja	283±6 <sup>e</sup>	397±15 <sup>ca</sup>	11.76±0.31 <sup>c</sup>	83.4±4.3 <sup>bc</sup>	160±6 <sup>ab</sup>	3.2±0.1 <sup>ca</sup>
Baickchul	283±5 <sup>e</sup>	395±16 <sup>ca</sup>	11.83±0.40 <sup>ca</sup>	77.2±3.7 <sup>ab</sup>	160±2 <sup>c</sup>	3.0±0.3 <sup>ab</sup>
Faxtail millet	286±6 <sup>e</sup>	402±20 <sup>ca</sup>	11.58±0.27 <sup>c</sup>	75.7±2.6 <sup>bc</sup>	152±2 <sup>a</sup>	3.2±0.3 <sup>ab</sup>
Danggui	288±5 <sup>e</sup>	408±17 <sup>ca</sup>	12.04±0.42 <sup>ca</sup>	75.1±2.0 <sup>ab</sup>	157±5 <sup>ac</sup>	2.9±0.2 <sup>ac</sup>
Mulberry	288±5 <sup>e</sup>	391±12 <sup>ca</sup>	11.92±0.37 <sup>ca</sup>	78.0±2.7 <sup>ab</sup>	143±3 <sup>ab</sup>	2.7±0.3 <sup>abc</sup>

<sup>1)</sup>Values are means±SE, n=10. Within a column, value with different superscripts are significantly different (P<0.05).

<sup>2)</sup>Values are calculated 5 days before the experiment. <sup>3)</sup>(Total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol.

**Table 3. Effects of wax gourd, pine leaves and mulberry stem on body weight gain (BWG), energy intake (EI), liver triglycerides (LT), blood glucose (BG) and atherogenic index (AI) of rats fed experimental diets for 8 weeks<sup>1)</sup>**

Group	BWG (g)	EI (kJ/day <sup>2)</sup> )	Fat pads (g)	LT (mg/g)	BG (mg/dl)	AI <sup>3)</sup>
Normal	234 ± 5 <sup>a</sup>	324 ± 8 <sup>a</sup>	8.93 ± 0.24 <sup>a</sup>	72.0 ± 2.3 <sup>a</sup>	146 ± 4 <sup>a</sup>	2.4 ± 0.3 <sup>ab</sup>
Obese control	300 ± 4 <sup>a</sup>	423 ± 18 <sup>a</sup>	13.18 ± 0.31 <sup>a</sup>	92.5 ± 5.4 <sup>c</sup>	167 ± 5 <sup>c</sup>	3.6 ± 0.3 <sup>ac</sup>
Wax gourd	230 ± 6 <sup>a</sup>	363 ± 15 <sup>ac</sup>	9.10 ± 0.23 <sup>a</sup>	79.1 ± 2.2 <sup>b</sup>	151 ± 3 <sup>b</sup>	2.9 ± 0.2 <sup>a</sup>
Pine leaves	271 ± 4 <sup>b</sup>	386 ± 12 <sup>ca</sup>	10.81 ± 0.28 <sup>b</sup>	74.5 ± 2.8 <sup>ab</sup>	147 ± 3 <sup>a</sup>	2.3 ± 0.1 <sup>b</sup>
Mulberry stem	290 ± 5 <sup>c</sup>	414 ± 19 <sup>a</sup>	11.52 ± 0.35 <sup>c</sup>	71.4 ± 4.1 <sup>a</sup>	160 ± 2 <sup>c</sup>	3.2 ± 0.2 <sup>c</sup>
Wax gourd+Pine leaves +Mulberry stem	233 ± 5 <sup>a</sup>	356 ± 14 <sup>b</sup>	8.92 ± 0.29 <sup>a</sup>	73.6 ± 3.7 <sup>ab</sup>	144 ± 3 <sup>a</sup>	2.3 ± 0.3 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Values are means ± SE, n=10. Within a column, value with different superscripts are significantly different (P<0.05).

<sup>2)</sup> Values are calculated 5 days before the experiment. <sup>3)</sup> (Total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol.

**Table 4. Costive effect of wax gourd at Sprague-Dawley mice**

Experiments	Feces amounts (g/day)	Water amounts (%)
Control	8.84 ± 0.22 <sup>c1)</sup>	48.71 ± 1.40 <sup>c</sup>
Positive control	3.05 ± 0.29 <sup>a2)</sup>	24.12 ± 0.45 <sup>a</sup>
Wax gourd	6.92 ± 0.30 <sup>b</sup>	42.04 ± 0.29 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Mean ± SEM, (P<0.05), <sup>2)</sup> Significantly different (P<0.05).

아의 효과를 조사하기 위하여, loperamide를 주입하여 변비를 유도시킨 후 동아를 섭취시킨 결과, 변비 대조군의 대변량과 대변 수분량이 정상 대조군에 비하여 각각 64%와 50% 감소하였으나, 동아 투여군의 대변량과 대변 수분 함량은 각각 18% 및 14% 감소하는데 불과하여 동아가 변비 개선에 매우 효과적인 것으로 나타났다. 이는 동아 분말이 loperamide에 의하여 억제된 장의 연동운동을 촉진시킨 결과라 생각되며, 이러한 변비 개선 효과는 동아의 비만 억제 기능에도 도움을 주리라 생각한다. 즉, 배변을 촉진시키고, 숙변을 억제하는 부가적 효과도 발휘할 수 있으리라 생각되며, 장의 기능을 강화시켜 장관 면역의 기능도 향상시킬 수 있을 것이라 생각된다. 따라서 동아를 비만 억제용 식품 소재로 개발하는 것은 비만에 따른 현대병의 개선에도 크게 기여할 수 있으리라 생각한다.

## 요 약

본 연구에서 선발된 17종의 천연물을 Sprague-Dawley rat에 급여한 결과, 체중 증가, 에너지 소비, fat pads 중량, 간의 triglyceride 함량, atherogenic index 그리

고 혈중 글루코오스의 함량 등이 감소하는 경향을 나타내었다. 특히 동아를 구강으로 섭취시킨 결과, 체중 증가, 에너지 소비, fat pads 중량, 그리고 혈중 글루코오스의 함량 등이 감소하였으나, 간의 triglyceride 함량은 오디와 송엽의 열수 추출물보다 적게 감소하였다. 동아, 오디, 그리고 송엽을 혼합하여 사용한 결과, 각각의 원료를 사용할 경우보다 비만이 개선되는 것으로 나타났다.

## 참고문헌

1. 이흥규 : 비만과 관련된 질환, *한국영양학회지*, **23**(5), 341~346 (1990).
2. Moon, H. N., Hong, S. J. and Suh, S. J.: The prevalence of obesity in children and adolescents, *Korean. J. Nutrition*, **25**(5), 413~418 (1992).
3. 조여원, 홍주영, 이혜원, 이승림 : 체중조절을 위한 영양 교육 프로그램의 교육효과에 관한 기초연구, *대한비만학회지*, **4**(1), 23~32 (1994).
4. Moon, S. J., Kim, H. S., Jim, J. H., Park, G. S. and You, Y. H.: The effect of weight control on obese women, *Korean. J. Nutrition*, **28**(8), 759~770 (1995).
5. Ahn, H. H. and Song, K. H. : A Study on nutrition knowledge, obesity index and dietary patterns of high school girls, *Korean J. Food and Nutrition*, **8**(4), 344~356 (1995).
6. 김경원, 김영아, 김정희 : 여고생들의 비만도 및 비만과 관련된 사회심리적 요인 분석, *지역사회영양학회지* **2**(4), 496~504 (1997).
7. Kim, H. K. : Some environmental factors associated with obesity in women Attending a physical fitness program in the Ulsan Area, *Korean. J. Nutrition*, **30**(9), 1084~1087 (1997).

8. 차연수 : 운동(수영)여부에 따른 중년여성의 체지방 대사 비교, *한국영양학회지*, **28**(5), 395~405 (1995).
9. Myrtle L. Brown : Present Knowledge in Nutrition, 6th ed. The Nutrition Foundation. Washinton. DC. (1990).
10. Murray, R. K., Mayes, P. A., Granner, D. K. and Rodwell. : *Harper's Biochemistry*, 22nd ed., Prentice-Hall International Inc. (1990).
11. 김영설 : 비만증의 분류 및 평가, *한국영양학회지*, **23**, 337~340 (1990).
12. 장미라, 김은경, 이기열, 허갑범 : 비만자의 체지방량 및 분포에 관한 기초 연구, *한국영양학회지*, **24**(3), 157~164 (1991).
13. Duncan, K. H., Bacon, J. A. and Weinsier, R. L. : The effects of high and low energy density diet on satiety, energy intake, and eating time of obese and nonobese subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, **37**, 763~767 (1983).
14. Hylander, B. and Rossner, S. : Effects of fibre intake before meals on weight loss and hunger in a weight reducing club. *Acta Med. Scand.*, **213**, 217~220 (1983).
15. Solum, T. T., Rytting, K. R., Solum, E., and Larsen, S. : The influence of a high-fibre diet on body weight, serum lipids and blood pressure in slightly overweight persons. *Int. J. Obesity*, **11**, 67~71 (1987).
16. 이승훈 : 동아(*Benicasa hispida*)의 식이가 비만을 유도한 흰쥐의 혈청성분에 미치는 영향. 명지대학교 석사학위 논문 (1997).
17. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량, 7th ed. (2000).
18. Rafecas, I., Esteve, M., Fernandez-Lopez, J. A., Remesar, X and Alemany, M. : The effects of cafeteria feeding on energy balance in lean and obese Zucker rats, *Nutrition Research*, **14**, 1077~1088 (1994).
19. Omori, M. : Effects of anaerobic treated tea(Gabaron Tea) on the blood pressure of spontaneously hypertensive rats, 122~126, Otsu Women's Univ. (1987).
20. Kim, K-S, Ezaki, O., Ikemodo, S. and Itakura, H. : Effects of *Platycodon grandiflorum* feeding on serum and liver lipid concentrations in rats with diet-induced hyperlipidemia. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **41**, 485~491 (1995).
21. 김성희, 김한수, 김군자, 최윤정, 김소영, 정승용 : 돈지, 들깨유 및 달맞이꽃 종자유의 혼합급이가 흰쥐의 간장 및 뇌조직의 지방산 조성에 미치는 영향, *J. Korean. Soc. Food Nutr.*, **23**(4), 555~560 (1994).
22. 동아출판사 편집국 : 현대가정의학백과. 동아출판사, 서울 (1988).
23. 고경수 : 비만증, "성인병 예방", pp. 104~124. 한국과학기술연구소의료보협조합, 서울 (1995).
24. Stedman's Medical Dictionary. 26th ed. Baltimore, Williams & Wilkins. (1995).

---

(2002년 8월 12일 접수)