Korean J. Food & Nutr. Vol. 21. No. 1, 79~86 (2008)

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

실험쥐를 이용한 식생활 및 주거환경의 민감도에 대한 기초적 연구

†김미옥 · 은종극 · 정영배* · 최철웅**

대구보건대학 건강다이어트과, *한국국제대학교 실내건축학과, **한국국제대학교 식품과학부

A Basic Study for Sensitiveness of Dietary Life & Living Environment Using Mice

†Mi-Ok Kim, Jong-Geuk Eun, Yung-Bea Chung* and Chul-Yung Choi**

Dept. of Health & Diet, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

**Dept. of Interior Architecture, International University of Korea, Jinju 660-759, Korea*

***Division of Food Science, International University of Korea, Jinju 660-759, Korea*

Abstract

In this study the sensitivity subjected to housing environmental as well as actual life and subjected to dietary living using experimental mice were investigated. In order to invest sensitivity for dietary life of the mice, using the dropwort(MINAISU) juice and the fermented with the extracted dropwort for change of weight on the mice, this was examined. The result of thus, group of infection through the mouth on dietary treatment for the high-fat foods and the dropwort more than compared with group of dietary treatment for the high-fat foods tended to be decreased. On fermented secretion group of the dietary treatment total cholesterol number also was decreased, the concentration of HDL cholesterol was shown a slight increased. The result of studying for the sensitivity controlled architectural structural material for the mice, coming under wooden living environment, making appearance with increasing weight as well as taking food and drink for psychological rest was considered. To examine changing weight through the mice in regard to the sensitivity for dietary life and living environment, in connection with promotion of health as well as diseases control the caused by those, would be achieve new balanced growth on basic study. Also that would be anticipated to making good use of thus results.

Key words: dietary life, living environment, structural material, weight variation, structural material.

서 론

인간을 포함한 동물이 환경적 지배를 받는다는 것은 고대에서 현대에 이르기까지의 주거를 구성하는 환경에 적응하여 왔다는 사실만으로도 알 수 있다. 오늘날의 현대 사회는 급격한 경제 발전과 고도의 산업화에 따라 식생활이 개선되고 생활양식이 편리해짐에 따라 우리나라의 식문화에도 다양한 변화를 초래하고 있다. 식생활이 서구화되면서 고열량, 고지방 식이 등 불균형한 식사 패턴이 원인이 되어 비만이 급격히 증가하고 있다. 이러한 비만의 증가는 심각한 질병으로 대두되고 있기에, 비만을 예방하고 치료하고 건강을 증진하려는 관점에서 올바른 식생활의 중요성은 강조되고 있고, 올바른 식품 선택과 건강 보조 기능을 겸비한 식품 활용이 식생활에서 제시되고 있다[1]. 우리는 매일 식품을 섭취하며 생활을 유지하고 있고, 이 식품을 통하여 계속적으로 에너지를 사용하여 체온을 유지하는 등 다양한 만족을 얻고 있다. 식품은 다양한 종류만큼이나 제각기 쓰임과 의미가 다르다. 우리가 매일 섭취하는 식사는 기본적으로 배고픔을 해결하고 체력을 유지할 수 있는 영양소 공급 이외에 질병 예방 혹은 식품의 생체 조절 기능 효과 등으로 중요한 역할을 담당하고 있다[2]. 최근에는 비만으로 인한 질병 발생율의 증가 및 아름다운 체형 관리를 위한 차원에서 체중 조절을 위한 식품

† Corresponding author: Mi-Ok Kim, Dept. of Health & Diet, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea.
Tel: +82-53-320-1366, Fax: +82-53-320-1369, E-mail: mokim@mail.dhc.ac.kr

에 대한 특별한 기능 및 효과를 가진 식품에 대한 관심이 대단히 크다. 그중에서 미나리는 독특한 풍미를 가지고 있는 알칼리성 식품으로 건강에 대한 관심과 기능성 식품으로서의 중요성이 강조됨에 따라 미나리 및 미나리를 활용한 가공제품의 수요가 증대되고 있는 실정이다[3~5]. 그러나, 체중 조절과 관련된 기능 및 효과를 엄격히 구분해 내는 것은 쉬운 일은 아니다. 그렇기에 인체에 다양한 기능성 효과가 밝혀진 식품을 활용하여 체중 조절 효능을 알아보고, 식생활 속에서의 민감도를 알아보는 기초적인 데이터를 얻어내는 연구가 필요하다고 여겨진다.

또한, 실험쥐를 이용한 주거환경의 민감도를 함께 조사하기 위하여 건축물을 구성하는 다양한 구조재(구조재료)를 이용하여 민감도를 알아보기로 하였다. 건축물을 구성하는 구조재로서는 기둥, 내력벽, 보 그리고 슬래브 등으로 표현할 수 있다. 일반적으로 이런 구조재를 구성하게 되는 환경은 그 구조재와 마감재가 어떤 것으로 되어 있는가에 따라 지배될 수밖에 없다. 신체적 변화가 공간구조를 성립하게 하는 주거환경의 영향을 받을 수 있다고 생각되어지는 것은 공학적, 보건환경학적으로 자연스러운 현상이라 사료된다. 또한, Kim[6]은 건축구성재와 환경성능 요인에 있어서 건축구성재가 생활환경의 성능에 미치는 영향이 있다고 한다. 그러나 건축구성재에 따른 동물적 영향이 얼마나 있는지 어떤 생활환경인지에 대한 연구는 없었다. 이에 대한 연구는 극히 미흡하여 연구 사례조차 없을 뿐 아니라 학문적 호기심에 대해 충족시킬만한 시도도 전무하다고 하겠다.

따라서 본 연구에서 식생활에 대한 민감도는 실험쥐를 이용하여 미나리즙과 미나리를 이용하여 발효농축액으로 제품화되어 있는 "미나리수"[7] 제품을 활용하여 체중 조절 효과 및 질병 예방 효과를 통한 민감도를 조사하기로 하였다. 그리고, 구성재환경에 따른 민감도는 건축물의 공간구조를 성립하게 하는 구조의 구성재별로 즉 아크릴(대조군), 철재, 목재, 와이어 메쉬(철망) 그리고 콘크리트로 각기 다른 구성재로 성립된 공간구조를 설정하고, 그 환경에 사육되는 실험동물을 대상으로 환경적 효과를 밝혀내는 기초적 데이터를 얻고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

식생활에 대한 민감도를 알아보는 실험에 사용된 미나리와 미나리발효엑기스는 대구광역시 달성군 가창면에 위치한 비슬청록농장에서 독점 생산되는 미나리수[7]를 구입하여 사용하였다. 그리고, 실험에 사용한 실험쥐로는 대한실험동물센터에서 구입하여 mice를 사용하였다.

그리고, 구성재 환경에 따른 민감도를 알아보는 실험에서는 생후 4주된 약 15 g의 mice (BALB/C)를 한국화학연구소 안정성 연구부에서 구입하여 실험쥐로 사용하였고, 아크릴 구성재를 비롯하여 목재, 와이어 메쉬, 철재 그리고 콘크리트의 실험을 위한 공간구조의 규격은 가로×세로×높이를 450×350×250 ㎜로 하여 Fig. 1에 나타내었다. 각 구성재의 두께는 목재 30 ㎜, 철재 45 ㎜, 그리고 콘크리트는 70 ㎜로 구성하였다. 규격 목재 구성재는 미송나무로 압축강도는 8.0 MPa이며, 접합은 보강철물을 사용하여 구성하였다. 철재 구성재는 SS400을 사용하였으며, 건축구조용 강판으로 접합방법은 아크용접을 사용하여 모서리 이음으로 구성하였다. 와이어 메쉬 구성재는 철선 #3으로 격자로 공간구조를 구성하였다. 한편, 콘크리트 구성재는 보통 포틀랜드 시멘트와 보통골재를 사용하였으며, 사용 콘크리트의 압축강도는 24.0 MPa을 채택하였다.

2. 실험동물 사육조건

사육실의 온도는 21~24℃, 상대 습도는 40~60%로 유지하여 밤과 낮이 12시간마다 반복되도록 조절하였으며, 실험기간동안 물과 식이는 자유롭게 섭취하게 하였다. 식품 섭취를 통한 민감도를 알아보는 동물실험은 일반 식이를 한 경우와 고지방 식이를 한 경우를 각각 구분하여 실험하였다. 일반 식이 및 고지방 식이 각각의 경우에 미나리즙과 미나리발효엑기스(미나리수)를 강제 섭취시켜 비교 검토하였다. 이때 고지방 식이는 일반 식이에 지방 40%를 구입하여 1% 콜레스테롤을 첨가하여 실험에 이용하였다(Fig. 2).

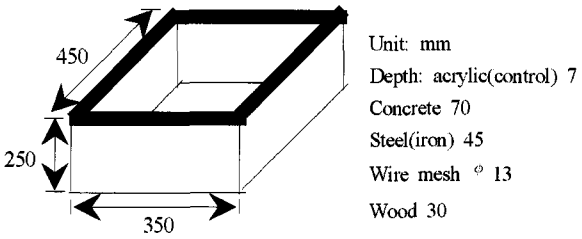
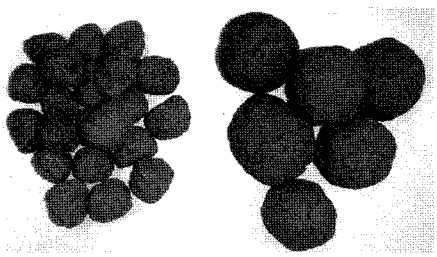
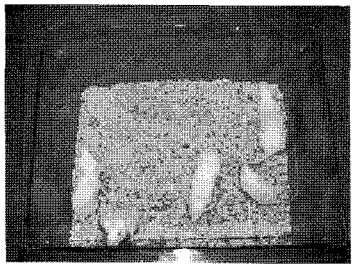


Fig. 1. Sample sizes of living environments.

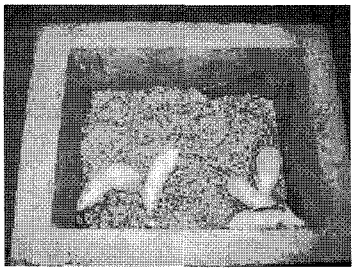


(A) Normal diet (B) High fat diet

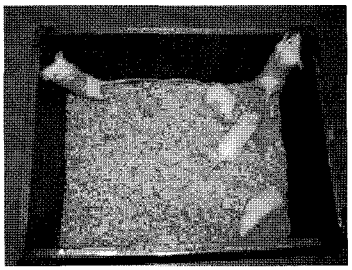
Fig. 2. Picture of normal diet(A) and high fat diet(B).



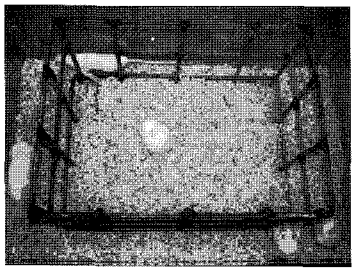
(a) Acrylic living environment (control)



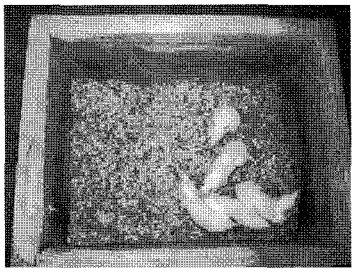
(b) Concrete living environment



(c) Steel(iron) living environment



(d) Wire mesh living environment



(e) Wood living environment

Fig. 3. Each living environment with mice.

또한, 구성재 환경에 각각의 구성재 환경에 따른 실험은 구성재에 따라 구분하여 mice(BALB/C) 8그룹(n=8)을 실험동물로 투입하였다(Fig. 3). 동물사육에 대한 실험적 방법의 참고는 Kang 등[8]에 의한 실험방법을 참고하였다.

3. 실험쥐의 식생활에 대한 민감도를 알아보는 실험

1) 미나리수 식이 방법

실험 시료로 사용한 미나리수는 Fig. 4와 같이 12일에 한

Fig. 4. Sample introjection method.

번씩 강제 식이하였다. 실험동물의 체중은 4일에 한번 측정하였으며, 실험은 6주간 시행하였다.

2) 채혈, 혈장 및 장기분리

사육이 끝난 실험동물은 희생시키기 12시간 전부터 절식시키고 물만 공급하였으며, 심장에서 혈액을 취하였으며, 경추탈골 후 간장 신장을 적출하여 이하 실험에 사용하였다. 채혈한 혈액은 4℃에서 원심분리(8,000 rpm, 20 min)하여 혈장으로 사용하였으며, 분리한 혈장은 −70℃에 보관하고 실험에 이용하였다.

3) 혈장 지질 분석

혈장 중의 total cholesterol, high-density lipoprotein(HDL) cholesterol, triglyceride 함량은 측정 kit(아산제약)을 이용한 효소법으로 측정하였으며, low-density lipoprotein(LDL) cholesterol 함량은 total cholesterol−HDL-cholesterol−(triglyceride/5)의 공식을 이용하여 계산하였다. 심혈관계 질환의 위험도 판정에 사용되는 total cholesterol 중의 HDL cholesterol 농도비는 각각(total cholesterol−HDL/HDL-cholesterol과 HDL-cholesterol/total cholesterol의 공식을 이용하여 계산하였다.

4) 체중 증가량, 식이 섭취량 및 식이 효율

실험동물의 체중은 식이 바로 전 4일에 한번 오전 10시에 측정하였으며, 식이 섭취량은 각 실험군별로 체중 측정 직전에 잔량을 수거하여 측정하였다. 식이 효율(food efficiency

ratio)은 섭취한 식이량과 체중 증가량으로부터 산출하였다.

5) 생화학적 분석

혈장중의 glutamic oxaloacetic transminase(GOT) 및 glutamic pyruvic transminase(GPT) 활성도는 아산제약 kit을 이용하여 측정하였으며, 간조직의 lipid peroxide level 측정은 해부 후 즉시 일정량의 간절편을 적출하여 생리식염수로 세척한 후 Ohkawa 등[9]의 방법으로 분석하였다.

6) 통계처리

실험결과는 SPSS(Statistical Package for the Social Science, ver. 11.0)를 이용하여 one-way ANOVA 검정을 수행하였으며, 각 처리군간의 유의성 검증은 Duncan's multiple range test에 의하여 $p<0.05$ 수준으로 실시하였다.

4. 실험쥐의 구성재 환경에 따른 민감도를 알아보는 실험

아크릴 구성재를 대조군으로 설정하고 목재, 철재, 철망(와이어 메쉬), 콘크리트 구성재 환경과 비교하기로 하였다. 5종류의 구성재를 이용하여 쥐 성장을 위한 생활환경을 제어하였으며, 동일한 크기의 동물사육 장비를 제작하였다. 또한, 동일한 조건 하에서 2일 간격으로 동물의 식이, 식수 섭취량 및 몸무게 변화 등을 관찰하였으며, 최종적으로 사진을 촬영하였다.

Mice rack의 구성요소에 따른 환경특성을 물리적인 측면에서 살펴보면, 우선 콘크리트는 포틀랜드 보통시멘트를 사용하였고, 절건비중 2.5 정도의 보통 골재를 사용하였다. 약간의 혼화재료 AE제를 사용하였으며, 콘크리트 압축강도는 24 MPa이고, 탄성계수는 1.4×10^5 kg/㎠이다. 강재는 탄소함유량이 적고 용접구조용으로 사용할 수 있는 일반구조용 강재 SS400로써 두께 30 ㎜의 항복점강도는 약 2.4 tonf/㎠이다. 네군데 코너는 맞댄 모살용접을 하여 구성하였고, 강재의 탄성계수는 2.05×10^5 N/㎟이며, 항복점 내력은 235 N/㎟, 인장강도는 400~510 N/㎟이다.

한편, 목재는 미송으로 영계수가 70,000~140,000 kg/㎠이며, 장기압축허용응력도는 80 kg/㎠, 인장 및 휨허용응력도는 90 kg/㎠, 전단허용응력도는 7 kg/㎠이다. 목재의 함수율은 약 30% 이하를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 실험쥐의 식생활에 따른 민감도

실험쥐에 일반 식이를 한 경우와 고지방 식이를 한 경우에 미나리즙과 미나리수를 각각 50 kg/㎖와 200 kg/㎖로 강제 섭취시켜 6주간 급여한 각 군의 체중 증가량, 식이 섭취량, 그리고 식이 효율에 대하여 Table 1에 나타내었다. 고지방 식이(B)의 평균체중은 일반 식이(A)를 섭취한 군에 비해 2.3 g 증가하여 비만이 유지되고 있음을 확인하였다. 또한, 고지방 식이에 미나리수를 경구 투여한 경우는 고지방 식이만을 투여한 경우보다 체중에 비해 약 2 g 감소하는 것을 볼 수 있었다. 미나리수 투여 농도가 높을수록 체중 감소가 크게 나타났다. 하지만 미나리즙을 투여한 경우에는 체중이 감소하는 경향은 보였으나, 유의성 있는 결과는 관찰할 수 없었다. 한편, Choi 등[10]은 미나리즙을 투여한 경우, 고지방 식이를 섭취한 경우에 비해서 체중이 감소하는 경향을 보였으나

Table 1. Body weight gain, food intake and its efficiency ratios of mouse fed with the experimental diet for 6 weeks

(Mean±SD)

Group	Final body weight(g)	Body weight gain(g/day)	Food intake (g/day)	Food efficiency ratio
Normal diet(A)	24.2±0.7	0.6 ±0.16	3.2±0.3	0.18
(A)+MINARISU 50*	23.9±0.9	0.5 ±0.11	2.6±0.42	0.19
(A)+MINARISU 200*	22.8±0.7[a]	0.68±0.13	2.7±0.56	0.1
(A)+dropwort juice 50*	25.2±1.2	0.74±0.22	2.9±0.2	0.25
(A)+dropwort juice 200*	24.8±1.1	0.68±0.17	3.0±0.5	0.22
High fat diet(B)	26.5±0.5	0.92±0.09	4.8±0.4	0.19
(B)+MINARISU 50*	26.1±1.1	0.87±0.19	5.2±0.6	0.16
(B)+MINARISU 200*	24.1±0.8[a]	0.58±0.14	5.7±0.8	0.10
(B)+dropwort juice 50*	26.6±1.2	0.94±0.22	5 ±0.4	0.18
(B)+dropwort juice 200*	25.9±1.3	0.84±0.22	5.2±0.3	0.16

Food efficiency ration=body weight gain/food intake, MINARISU: the fermented with the extracted dropwort,

[a] Values with different superscript within the same column is significantly different($p<0.05$), * means: concentration kg/㎖.

유의한 차이는 나타내지 않았고, 식이 효율은 미나리즙을 경구 투여한 경우가 대조군에 비하여 낮은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 아니었다고 보고하였다. 이처럼 미나리를 활용한 연구 결과에서 체중 감소의 경향이 나타나지만, 구체적인 연구 결과가 부족한 실정이다. 또한, 미나리 제품 이외에 Chung 등[11]은 흰쥐에 녹차추출물을 투여하여 체중 조절을 살펴본 결과, 평균 식이 섭취량은 유의적으로 낮았으나, 체중 증가량에는 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. 이처럼 식품의 섭취를 통한 체중 조절의 효과를 알아보고자 하는 연구는 다양한 측면에서 보다 체계적인 연구의 필요성을 제시하며 각종 질병 예방의 차원에서 중요한 의미를 가지고 있다고 여겨진다.

또한, 고지방 식이를 투여한 실험쥐에서 혈청 중의 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 그리고 중성지질 농도를 Table 2에 나타내었다. 혈청 중의 총 콜레스테롤 농도는 일반 식이만 섭취한 경우에서는 미나리수 및 미나리즙을 투여한 경우간의 유의성 있는 차이를 관찰할 수 없었으나, 고지방 식이를 섭취한 경우에서는 일반 식이에 비해 총 콜레스테롤의 수치가 유의성있게 증가(170%)하였으며, 미나리수를 섭취한 경우에는 유의성있는 감소를 관찰할 수 있었다. 이러한 결과는 미나리수 섭취를 통한 체중 감소의 효과 이외에 질병을 예방할 수 있는 기초적인 데이터가 얻어졌음을 의미한다. 또한, 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도는 미나리수에서 다소 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 이것은 미나리수의 섭취를 통해 좋은 콜레스테롤의 역할이 증가한 것으로 추측된다. 반면에 혈청 중 중성지질에 대한 농도는 고지방 식이 및 일반 식이 모두에서 미나리수를 섭취한 경우에 유의성 있는 감소를 보였다. 이러한 결과는 미나리즙 및 미나리수의 섭취가 체중 조절의 효과 이외에 체내 콜레스테롤 수치 변화에 영향을 미치고 있음을 시사한다.

그리고, 간조직에서 lipid peroxide의 활성을 측정한 결과를 Table 3에 나타내었다. 고지방 식이를 섭취하여 비만을 유발한 대조군에서 lipid peroxide의 함량이 일반 식이에 비해 약 1.8배 가량 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 대조군에서 증가한 lipid peroxidate의 수치는 미나리즙의 투여 농도에 의존적으로 감소하는 것을 관찰할 수 있었다. 이러한 결과는 식이 지방의 섭취에 의해 지질과산화물 생성이 증가한다는 기존의 결과를 답습하는 한편, 미나리수에 의해 유의적으로 고지혈증 등과 같은 질병을 예방할 수 있도록 지질과산화물이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 간수치의 변화(GOT, GPT)에서는 유의적인 변화를 관찰할 수 없었다. 미나리즙의 농도가 증가함에 따라 중성지질의 축적을 저해하는 인자가 작용할 것으로 사료되며, 이와 관련한 보다 구체적인 연구가 필요하다고 여겨진다.

2. 실험쥐의 구성재 환경에 따른 민감도

2006년 5월 23일부터 2006년 7월 16일까지의 55일 동안 5종류의 성장을 위한 생활환경에 각각의 mice에 적용한 결과, 식수의 섭취량 및 식이량은 목재에서 생활하는 mice 군에서 실험 첫 주부터 대조군에 비해 약 17% 이상의 몸무게 변화를 보였으며, 실험의 마지막 주에는 약 43% 정도의 몸무게 증가를 보였다. 또한, 콘크리트 생활환경에서 성장한 mice 군의 경우 대조군에 비해 약 33%의 몸무게 감소를 보였으며, 철망 생활환경과 철재 생활환경은 각각 12%와 7%의 몸무게 감소를 보였다. 대조군에 비해 체중이 감소한 생활환경 쥐의 체중 변화는 육안으로 구분이 안 될 정도로 적었다.

반면, 목재 생활환경에서만 유의성이 있는 몸무게 증가를 보였음을 확인할 수 있었다. 이 결과는 같은 기간 동안 측정

Table 2. Serum lipid contents of mouse fed with each experimental diet for 6 weeks (Mean±SD)

Group	Total cholesterol	HDL cholesterol	Triglyceride
Normal diet(A)	62.12±1.4	19.24±1.4	62.4±1.5
(A)+MINARISU 50*	67.35±3.4	18.35±3.4	42.2±4.1
(A)+MINARISU 200*	64.25±1.5	17.45±1.5	34.2±3.6
(A)+dropwort juice 50*	59.42±3.6	19.42±3.6	54.2±3.6
(A)+dropwort juice 200*	64.52±4.1	18.52±4.1	49.2±2.1
High fat diet(B)	109.55±2.12	17.32±5.5	98.2±1.4
(B)+MINARISU 50*	92.42±1.2[a]	18.35±3.6	72.1±4.1
(B)+MINARISU 200*	79.78±2.3[a]	14.55±4.5	73.2±4.5
(B)+dropwort juice 50*	110.44±5.5	18.72±2.6	80.2±2.6
(B)+dropwort juice 200*	99.19±1.6	17.12±4.1	81.2±5.5

MINARISU: the fermented with the extracted dropwort,

[a] Values with different superscript within the same column is significantly different($p<0.05$), * means; concentration kg/mℓ.

Table 3. Lipid peroxide levels, GOT, GPT in mouse liver and blood of mouse fed with eah experimental diet for 6 weeks
(Mean±SD)

Group	Liver TBARS (nmoles MDA/g)	GOT	GPT
Normal diet(A)	20.42±3.6	22.2±2.1	18.2±1.2
(A)+MINARISU 50*	19.98±4.5	21.9±1.2	18.1±3.2
(A)+MINARISU 200*	20.47±5.4	21.8±3.6	19.1±1.1
(A)+dropwort juice 50*	21.02±1.2	22.5±2.2	17.9±2.1
(A)+dropwort juice 200*	20.08±2.7	23.1±2.7	18.1±3.2
High fat diet(B)	38.2 ±2.1	24.9±3.6	20.4±2.5
(B)+MINARISU 50*	32.52±5.2[a]	24.2±1.2	20.2±3.2
(B)+MINARISU 200*	26.78±4.2[a]	24.4±4.2	21.1±4.2
(B)+dropwort juice 50*	36.44±3.2[a]	24.0±2.1	21.2±1.4
(B)+dropwort juice 200*	30.19±2.5[a]	24.4±1.2	20.5±3.2

MINARISU: the fermented with the extracted dropwort,
[a] Values with different superscript within the same column is significantly different($p<0.05$), * means: concentration kg/mℓ.

된 식이 섭취량의 결과와 비견되는 것으로, 성장을 위한 생활환경이 mice의 심리적인 상태 또는 생리적인 상태에 영향을 미치게 됨으로써 이에 따라 식이량이 결정되고 또한, 그에 따라 몸무게 변화에 영향을 주는 것임을 확인할 수 있었다.

각각의 생활환경에서 체중과 성장을 위한 생활환경의 변화에 대한 그래프를 Fig. 5에 나타내었다. 사진으로 보는 바와 같이 대조군, 철재, 콘크리트 그리고 와이어 메쉬 등의 각 생활환경은 유사한 체중 변화를 보이고 있다. 그와는 달리 목재 생활환경에서는 식이를 시작한 3일 후에 급격히 체중 증가를 보이고 있으며, 계속적으로 체중 증가를 보이다가 약 15일 후부터는 체중 증가 속도가 완만해지고 있는 것을 볼 수 있다. 그렇지만 실험기간 중 5종류의 생활환경에서 전체적인 체중 증가는 가장 두드러졌음을 확인할 수 있었다.

Fig. 6은 생활환경에 따른 식이 섭취량의 변화 추이를 관찰한 결과이다. 실험기간 55일 동안 각 생활환경하에서 생활한 쥐 성장의 변화를 각각 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 목재 생활환경하에서 다른 생활환경하에서 보다는 식이량이 증가하였으며, 특히 실험일 6월 22일의 목재 생활환경하에서의 쥐 식이량은 대조군에 비해 약 43% 정도 급증하였다.

또한, 전체 식수 섭취량과 성장을 위한 생활환경의 추이를 Fig. 7에 나타내었다. 5종류의 생활환경 모두가 비슷한 식수 섭취 패턴을 보이고 있으며, 7월 6일자를 예를 들어 보면, 목재 생활환경인 경우가 최대 43% 정도 대조군에 비해 식수 섭취량이 늘었다. 반면에 와이어 메쉬 생활환경에서는 오히려 11% 정도의 식수 섭취량이 대조군에 비해 줄었음을 알

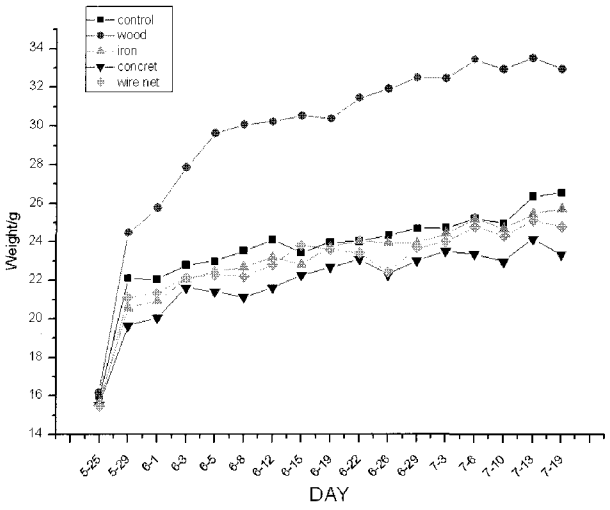


Fig. 5. Body weight and living environment of normal BALB/C mice.
Weight was measured under the living environments for 55 days with 2~3 days intervals. Five treatment groups (control, wood, steel, concrete, wire mesh), 5 mice in each group.

수 있어 흥미로운 결과를 얻었다.

본 실험결과에 따른 목재 구성재 환경에서의 쥐의 왕성한 생장력의 원인을 밝히기 위한 근거 계측자료가 부족하여 명확히 밝힐 수는 없었으나, 생장력에 영향을 미친 요인으로써는 각 구조 구성재의 환경특성(예를 들면, 표면온도, 구조공간의 유해성 여부 등), Mice rack의 생활환경에서의 스트레스 여부, 섭취 식이량에 영향을 미치는 구성재에 의한 쥐의 반

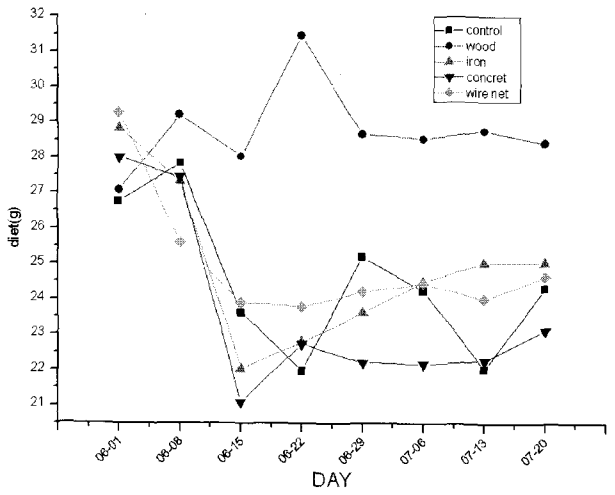


Fig. 6. Total food consumption and living environment of normal BALB/C mice.

Total food consumption was measured under the living environments for 55 days with 2~3 days intervals. Five treatment groups(control, wood, steel, concrete, wire mesh), 5 mice in each group.

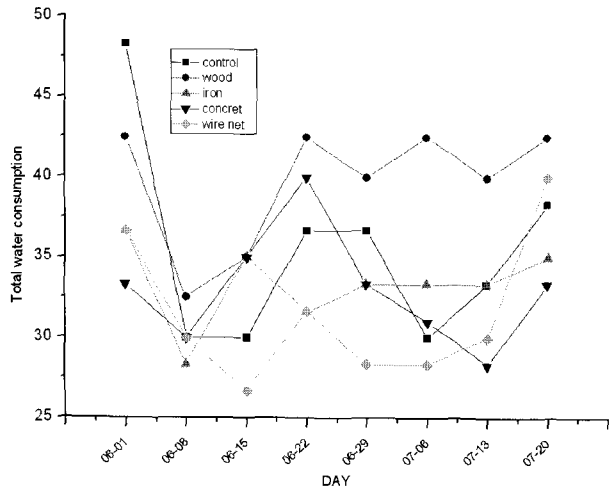


Fig. 7. Total water consumption(㎖) and living environment of normal BALB/C mice.

Total water consumption was measured under the living environments for 55 days with 2~3 days intervals. Five treatment groups(control, wood, steel, concrete, wire mesh), 5 mice in each group.

응 등을 생각할 수 있겠다. 목재 구성재 환경에서의 생장력의 원인을 밝히기 위한 근거 계측자료가 부족하여 명확히 밝힐 수는 없는 이유는 이미 실험 동물을 폐사 처분되어서 각 구조공간 구성재하의 생활환경에서의 쥐 성장에 대한 측정

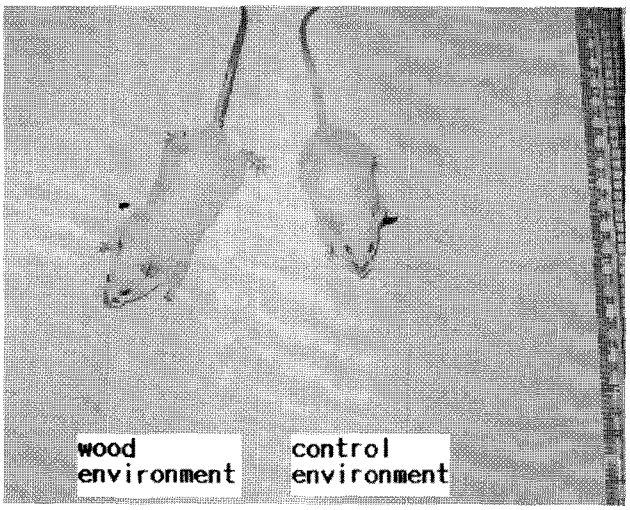


Fig. 8. Picture of normal BALB/C mice in living environment.

이 이루어지지 않았기 때문이다. 현재 본 실험과 관련된 유사 연구논문이 거의 없어 이에 대한 객관적인 비교를 위한 데이터는 본 실험에서는 얻지 못했으나, 추후 실험연구를 지속하여 밝혀야 하는 과제로 남을 것으로 사료된다.

그리고, 쥐성장 생활환경하에서 얻은 목재와 대조군 생활환경의 본 실험연구의 최종일의 결과를 Fig. 8에 사진으로 나타내었다. 사진에서 보는 바와 같이 대조군 생활환경에 비해 목재 생활환경이 육안으로도 확연히 두드러지게 체중 증가 상태를 보여주고 있다.

이러한 결과로 보아 실험쥐를 이용한 식생활 및 주거환경의 민감도에 대한 기초적 연구에 있어서 기본적으로 인용할 문헌이 제한되어 있고, 다양한 연구가 진행되지 않은 점으로 미루어 보아 추후 다각적인 관점에서의 연구가 필요하다고 여겨진다. 인간은 환경적 지배를 받으며 잘 적응해 가고 있다. 시대의 흐름과 산업화의 발전 등 다양한 환경의 변화는 우리에게 새로운 적응력을 요구하고, 질 높은 삶의 흐름을 유도하고 있다. 이 시점에서 식생활과 주거환경에 대한 민감도에 대해서 실험쥐를 통해 체중 변화를 살펴보았다는 것은 앞으로 식생활 및 주거환경으로 인한 질병 예방 및 건강증진과 관련하여 새로운 발전을 도모하는데 기초적인 자료로 활용되어 지리라 예상된다.

요약 및 결론

실험쥐의 식생활에 따른 민감도에 대하여 살펴본 결과, 식품 가운데 무기질이 풍부한 알칼리성 식품으로 다이어트 효능이 잘 알려진 미나리를 이용하여 미나리즙과 발효시킨 미나리엑스에 대한 실험쥐의 체중에 대한 민감도를 알아보았

다. 고지방 식이를 급여로 비만을 유발시켜 고지혈증이 예상되는 실험쥐에게 투여하고 섭취기간에 따른 체중 증가량 및 식이 섭취량을 알아보고, 고지방 식이를 급여한 흰쥐의 총 콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤을 살펴보았다. 그 결과, 고지방 식이와 미나리수 경구 투여군에서는 고지방 식이군에 비해 체중이 감소하는 경향을 나타내었다. 혈청중의 총 콜레스테롤 농도는 고콜레스테롤 식이에서는 일반 식이에 비해 총 콜레스테롤의 수치가 유의성 있게 증가하였으며, 미나리수 식이 군에서 유의성 있는 감소를 관찰할 수 있었다. 또한, 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도는 미나리수를 투여하지 않은 경우보다 투여한 경우에 다소 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 그리고, 간조직에서는 lipid peroxide의 활성을 측정하였다. 그 결과, 고지방 식이 급여에 의하여 비만을 유발시킨 대조군에서 lipid peroxide의 함량이 정상군에 비해 약 1.8배 가량 증가하였으며, 고지방 식이군에서 증가한 lipid peroxidate의 수치는 미나리수의 투여 농도에 의존적으로 감소하는 것을 확인하였다. 이처럼 실험쥐의 식생활에 따른 민감도를 알아보는 실험에서는 미나리를 이용하여 체중 조절 효과에 대한 민감도 및 체내 중성지질의 감소를 통한 질병 예방 효과를 예측할 수 있었다.

실험쥐의 구성재 환경에 따른 민감도를 알아본 결과, 먼저 식수의 섭취량 및 식이량에서 목재에서 생활하는 mice 군에서 실험 첫 주부터 대조군에 비해 약 17% 이상의 몸무게 변화를 보였으며, 실험의 마지막 주에는 약 43% 정도의 체중 증가를 보였다. 또한, 콘크리트 생활환경에서 성장한 mice 군의 경우 대조군에 비해 약 33%의 몸무게 감소를 보였으며, 철망 생활환경과 철재 생활환경은 각각 12%와 7%의 체중 감소를 보였다. 그리고, 목재 생활환경 하에서의 식이량 및 식수량은 대조군에 비해 약 43% 정도로 섭취량이 증가하였으며, 이는 목재 생활환경에서만 유의성이 있는 체중 증가를 보였음을 확인할 수 있었다. 또한, 동물의 사육조건이 동일하였으나 목재, 콘크리트, 철망 등으로 구성된 건축구조물에서 동물을 사육하는 동안 목재 생활환경 하에서 먹이의 섭취 및 그로 인한 몸무게의 변화가 유의성 있게 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 철망 생활환경이나 콘크리트 생활환경 구성재 제조 과정에서 발산하는 여러 유해 물질들이 인간에 비해 민감한 동물의 심리적 상태 및 육체적 상태에 영향을 주지 않았나 하고 사료되어진다. 반면 목재 생활환경 하에서는 심리적인 안정이 음식물의 섭취 및 체중의 증가로 나타난 것으로 사료된다. 그러나, 심리적 안정 상태에 있다고 해서 체중 증가에 절대적 요인이라고는 할 수 없다고 사료된다. 또한, 목재 생활환경일 경우 체중 회복과 심리적 안정상태 조절에 기여했을 것이라고 추측된다.

참고문헌

1. Bray, George A. MD. Office management of obesity 2005. In: Obesity: food intake. alexandra kazaks, Judith S. Stern, pp.91-105. published by arrangement with Elservier Inc. NY. USA. 2004
2. Hill, JO, Lin, D, Yakubu, F and Peter, JC. Development of dietary obesity in rats: influence of amount and composition of dietary fat. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 6:321-333. 1992
3. Lee, HY. Sanhae, *Oenanthe javanica* of Korea(Korean Book) 2005
4. Mun, SI, Joh, YG, and Ryu, HS. Protein and amino acid composition of water cress *Oenanthe stolonifera* DC. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 19:111-142. 1990
5. Park, JC, Yu, YB and Lee, JH. Original articles: Isolation of steroids and flavonoids from the herb of *Oenanthe javanica* DC. *Kor. J. Pharmacognosy.* 24:244-246. 1993
6. Kim, MH. Building construction material and environmental performance. *Architectural Institute of Korea, Special Issue.* 36:62-67. 1992
7. Dalsunggoon Technology Center, Daegu Dalsung Goon, Ga chang Myun, Jeong Dae2ri 998-1. http://www.minari.net
8. Park, SJ and Kang, MH. The dietary effect of patty made with added glucomannan in high fat diet-induced obese rats. *The East Asian Society of Dietary Life.* 15:40-48. 2005
9. Ohkawa, H, Ohishi, N and Yagi, K. Assay for lipid peroxide in animal tissues by thiobabituric acid reaction. *Anal. Biochem.* 95:351-358. 1979
10. Choi, MY, Choi, EJ, Lee, E and Park, HJ. Effect of *Oenanthe javanica* sap on plasma lipid composition in rats with high-fat diet. *Kor. J. Plant. Res.* 13:54-60. 2000
11. Chung, YB, Kim, MO and Choi, CY. An experimental study of body weight fluctuating effects and living environment of mice in relation with structural materials for housing. *Indoor Environment and Technology.* 3:399-406. 2006
12. Lee, HK. Recent progress in obesity research ; Diseases associated with obesity. *Kor. J. Nutr.* 23:341-346. 1990
13. Jeng, HJ and Yeo, YS. Effects of aqueous green tea extracts with α-tocopherol and lecithin on the lipid metabolism in serum and liver of rats. *Kor. J. Nutr.* 28:15-18. 1995

(2008년 2월 5일 접수; 2008년 3월 10일 채택)