

달래 (*Allium monanthum*)가 콜레스테롤을 투여한 흰쥐의 혈청 성분에 미치는 영향

최진영 · 이인실 · 김송전

명지대학교 이과대학 식품영양학과

Effects of Wild Garlic on Serum Component of Cholesterol Fed Rats

Choi, Jin-Young · Lee, In-Shil · Kim, Song Chon

Dept, Food and Nutritton, Myong Ji University

(Received June, 5, 1992)

ABSTRACT

To study effects of wild garlic on components of lipid and protein, blood glucose level, and cholinesterase activity in rat's serum, Sprague-Dawley strain of 40 male rats are divided into 5 groups which are Normal, Control, A, B, and C group.

Normal group is fed only Basal diet, and Control group is fed Basal diet and 0.5ml/day of 2.5% cholesterol solution. In addition to a diet of control group, A group is fed 25% wild garlic flour, B group 0.5ml/2day of concentrated wild garlic juice, C group 0.5ml/2day of concentrated ethanol extract of wild garlic.

After 8 weeks the rats were fasted for 12 hours, and then decapitated to collect blood. The results of analysis of the rat's serum were summarized as follows.

1. Wild garlic diet, specially ethanol extract has an influence on decreasing the level of total cholesterol and blood glucose in rat's serum.
2. HDL-cholesterol and phospholipid content of rat's serum are increased by wild garlic diet.

Therefore I think that wild garlic is good food for preventing development of atherosclerosis and diabetes.

I. 서 론

달래(*Allium monanthum*)는 백합과(Liliaceae), 파속(*Allium*)에 속하는 다년생 구근 식물로서, 한국을 비롯하여 일본, 중국, 몽고 등 동북아시아 지방에 널리 분포하고 있으며, 우리나라의 경우는 전국 각지의 야산에 널리 자생하고 있다¹⁻⁶⁾.

달래가 가지는 독특한 향기와 맛이 우리 국민들의

기호에 적당하여 예로부터 널리 이용되어 왔으며 지금도 봄에 미각을 돋우는 음식으로 애용되고 있다.

삼국유사의 기록을 보면 달래가 식용으로 이용되기 시작한 것으로 추정되며, 조선시대에는 “비다”라 하여 구황식물로서도 이용가치가 높은 것으로 보고되었다⁸⁾. 뿐만 아니라, 달래는 약용식물로서도 애용되어, 달래의 인경은 건위, 정장 및 화상에 이용되었다고 한다^{9, 10)}.

달래는 주로 생체 전체를 식용하여, 영양면에서는

전초에 Ca, P, Fe 등의 무기성분과 아미노산, 당 및 비타민이 풍부한 것으로 알려져 있으며¹¹⁾, 정등^{12, 13)}의 보고에 의하면 잎에는 다량의 무기성분이 있고, 구근과 뿌리에는 많은 종류의 아미노산과 당이 함유되어 있어서 식품 영양학적인 면에서 가치가 매우 높은 것으로 나타났다.

근래에는 식생활 수준의 향상으로 식품소비 구조가 고급화되고 다양화됨에 따라 달래의 수요가 증가하고 있으며, 또한 과거의 경우와는 달리 초겨울에서부터 늦봄에 걸쳐 다양한 형태로 소비되고 있다. 그러나 달래에 관한 기록은 식물도감^{7, 8)}과 분류학적 연구⁶⁾ 이외에는 별로 많지 않으며, 몇몇 학자들에 의하여 달래 재배화를 위한 연구와 성분분석이 이루어지고 있는 정도이고¹⁴⁻¹⁸⁾ 달래를 식용하였을 때 인체에 미치는 영향을 연구한 것은 거의 없으므로 본 실험에서는 달래를 장기간 투여했을 때 흰쥐의 혈청지질, 혈당량, 혈청단백질 및 효소 활성에 어떻게 영향을 미치는지를 알아보기 위해 콜레스테롤을 투여한 흰쥐에 분말상태의 달래와 농축된 달래 생즙 그리고 농축된 에탄올 추출물 상태의 달래를 8주간 경구 투여해서 사육한 후 혈청내의 총 콜레스테롤, 고밀도지단백질 콜레스테롤(HDL-cholesterol), 중성지방, 인지질, 단백질혈당 등의 함량과 cholinesterase의 활성을 측정하여, 그 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 실험방법

1. 동물 실험

1) 동물 실험

실험 동물은 체중이 126 ± 4.28g 되는 Sprague-Dawley계 숫컷 흰쥐(서울 보건 대학원 동물실험실) 40마리를 사육하였으며, 실험 사육 전에 환경 적응을 위해서 시판되는 흰쥐용 고형사료(조단백질: 22.1% 이상, 조지방: 3.5%, 조섬유: 5.0%, 조회분: 8.0%, Ca: 0.6%, P: 0.4% 함유 삼양 배합사료)로 일주일간 예비 사육한 후, 체중에 따라 정상군과 대조군 그리고 실험군(A~C)으로 나누어 각 군당 8마리씩 흰쥐 사육 Cage에 넣어서 사료와 물은 매일 충분히 공급하여 제한없이 먹도록하면서 8주간 사육하였다.

2) 실험 식이

정상군의 식이는 기본 사료를 사용하였으며, 대조

군과 실험군에 첨가한 콜레스테롤과 달래의 식이 조성은 Table 1과 같다.

Table 1. The composition of experimental diets

Material/Group	Normal	Control	A	B	C
Basal diet ^{a)} (g/day)	25	25	20	25	25
2.5% Ch. ^{b)} solution (ml/day)		0.5	0.5	0.5	0.5
W.G. ^{c)} Dry flour (g/day)			5		
Con. ^{d)} raw juice of W.G. (ml/2days)				0.5	
Con. Et. ^{e)} extract of W.G. (ml/2days)					0.5

a) Sam Yang Rat Food Co.

b) Cholesterol

c) Wild garlic

d) Concentrated

e) Ethanol

대조군과 실험군에는 분말 콜레스테롤 2.5g을 시판 콩기름 100ml에 녹여서 매일 0.5ml씩 경구 투여 하였다.

그리고 실험군인 A군은 기본사료에 분말상태의 달래를 25% 첨가하여 급식시켰고, B군에는 달래 100g의 생즙을 10g으로 농축시킨 달래 생즙을 0.5ml/2day씩 경구 투여 하였으며, C군에는 달래 100g의 알코올 추출액을 12g정도로 농축시킨 알코올 추출액을 0.5ml/2day씩 경구 투여 하였다.

3) 식이 섭취량과 체중 증가량 측정

실험 동물인 흰쥐의 체중은 7일마다 거의 같은 시간에 측정하였고, 식이 섭취량은 급여량에서 24시간 경과 후의 잔여량을 감하여 계산하였으며 식이 효율 (food efficiency ratio: FER)은 체중 증가량을 식이 섭취량으로 나누어서 구하였다.

2. 분석 실험

1) 채혈 및 혈청분리

본 실험의 시료인 혈청은 8주간 사육한 흰쥐를 12시간 절식시킨 후 ethylether로 마취시켜서 심장천자 (heart puncture)법으로 채혈하였다.

채혈된 혈액은 약 30분간 방치한 후 3000rpm으로 15분간 원심분리하여 상정액인 혈청을 취해서 냉장고

에 보관하면서 혈청분석에 사용하였다.

2) 혈청 중 콜레스테롤 함량 측정

혈청의 총 콜레스테롤 함량은 총 콜레스테롤 측정용 Kit시약(일본, 화광순약 Co.)를 사용하였고, 혈청 HDL-콜레스테롤 함량은 HDL-콜레스테롤 측정용 Kit시약(Wako Pure Chemical Industries LTD.)을 사용하였으며, 혈청 LDL-, VLDL-콜레스테롤 함량은 총 콜레스테롤 함량에서 HDL-콜레스테롤 함량을 감하여 산출하였다.

3) 혈청의 중성지방 및 인지질의 함량 측정

혈청 중성지방의 함량은 중성지방 측정용 Kit시약(Wako Pure Chemical Industries LTD.)을 사용하였고, 혈청 인지질의 함량은 인지질 측정용 Kit시약(일본, 화광순약 Co.)을 사용하였다.

4) 혈청 중 총단백질 및 알부민(allumin)의 함량 측정

총 단백질 함량은 Biuret법^{33,34)}에 의한 총 단백질 측정용 Kit시약(Wako Pure Chemical Industries LTD.)을 사용하여 측정하였고, 알부민 함량은 BCG (Brom Cresol Green) 비색법에 의한 알부민 측정용 Kit시약(Wako Pure Chemical Industries LTD.)을 사용하여 측정하였으며, 글로불린(Globulin) 함량은 총 단백질 함량에서 Albumin 함량을 감하여 구하였다.

5) 혈청의 Cholinesterase 활성도와 혈당의 함량 측정

혈청 Cholinesterase 활성도는 Cholinesterase 측정용 Kit시약(일본, 화순약 Co.)을 사용하여 측정하였고, 혈당량은 glucose 측정용 Kit(Wako Pure Ch-

emical Industries LTD.)을 사용하여 측정하였다.

6) 통계처리 방법

모든 실험결과는 Student's T-test를 적용하였다^{19, 20)}

III. 실험 결과

1. 식이 효율과 체중 증가량

8주동안 실험 식이를 흰쥐에게 투여한 결과 체중 증가량, 식이 섭취량 및 식이 효율은 Table 2와 같다.

Table 2에서 식이군 별로 체중이 증가한 양을 보면 정상군이 149%, 대조군이 95%, 그리고 기타 실험군이 105~139%로 나타났다. 즉 대조군은 정상군 보다 낮았고, 실험군인 A, B, C군은 대조군보다는 높았으나 정상군보다는 별로 높지 않은 경향을 보였다. 대조군에 비하여 실험군의 체중 증가율은 생즙 농축액 0.5 ml를 투여한 B군이 145%로 가장 높았으며, 에탄올 농축 추출액 0.5ml 투여한 C군이 139%로 증가했고, 그 다음이 분말상태로 공급한 A군이 106%로 나타났다.

전체적으로 보면 실험군인 A~C군의 체중 증가율이 대조군에 비해서 높았다.

식이 효율은 정상군이 0.19, 대조군이 0.18, 그리고 기타 실험군이 0.20~0.23으로서 정상군이나 대조군에 비해서 높았다. 특히 농축된 생즙 추출액 0.5ml를 투여한 B군이 0.23으로서 가장 높은 경향을 나타내었다. 그리고 실험군 사이의 식이효율을 비교하여 보면 농축된 생즙 추출액 0.5ml를 투여한 B군, 농축된 에탄올 추출액 0.5ml를 투여한 C군, 그리고 분말 상태

Table 2. The effect of experimental diet on body weight gain and food efficiency ratio(FER) of rats. (g)

Group	Body Weight			Food Intake	FER ^{b)}
	Initial	Final	Gain		
Nor.	121.42 ± 1.14	302.14 ± 1.12	180.72	19.7	0.19
Con.	122.86 ± 2.31 ^{a)}	239.43 ± 0.52	117.56	18.3	0.18
A	126.25 ± 1.02	259.38 ± 1.36	133.13	20.6	0.20
B	132.86 ± 2.11	325.00 ± 1.33	192.14	22.9	0.23
C	130.00 ± 0.04	310.71 ± 2.00	180.71	20.7	0.22

a) Mean ± S.D

b) FER : Food Efficiency Ratio(Body weight gain/food intake)

로 공급한 A군 순서로 낮게 나타났다.

2. 혈청 분석

1) 혈청 중 콜레스테롤 함량

① 총 콜레스테롤 함량

실험식이에 따른 총 콜레스테롤 함량을 측정한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다.

혈청의 총 콜레스테롤 함량은 정상군이 71.72mg/100ml, 대조군이 79.04mg/100ml 그리고 기타 실험군이 61.58~67.60mg/100ml로 대조군보다 낮은 경향을 보였다.

② HDL-콜레스테롤 함량

혈청의 HDL-콜레스테롤 함량도 Table 3에서 보는 바와 같다. HDL-콜레스테롤 함량은 대조군에서 33.80mg/100ml로 정상군의 38.56mg/100ml보다 낮았고, 실험 식이군에서는 모두 대조군보다 유의하게 높았으며, 특히 에탄올 추출액을 투여한 C군에서는 40.16mg/100ml로 가장 높았으나 A군과 B군은 정

상군의 38.65mg/100ml와 비슷한 경향을 나타냈다.

③ VLDL-, LDL-콜레스테롤 함량

VLDL-, LDL-콜레스테롤 함량은 모든 실험 식이군에서 대조군보다 낮게 나타났다. 즉 실험군에서는 22.18~28.66mg/100ml로 대조군의 45.24mg/100ml보다 낮은 것으로 나타났다.

④ 항동맥경화지수(HCL-/VLDL-, LDL-콜레스테롤, A/B)

항동맥경화지수는 모든 실험군에서 1.29~1.79로 대조군의 0.75보다 높은 것으로 나타났으며, 특히 정상군의 1.16보다도 높았다.

2) 혈청의 중성지방과 인지질의 함량

① 중성지방의 함량

Table 4에서 보는 바와 같이 중성지방의 함량은 대조군에서 48.62mg/100ml이고 실험군인 A, B, C군에서는 36.58~43.42mg/100ml로 대조군보다 유의하게 낮았고, 특히 에탄올 추출 농축액을 투여한 C군에서 가장 낮은 값을 나타냈다.

Table 3. The effect of experimental diets on serum total-, HDL-, and VLDL-, LDL-cholesterol of rats. (mg/100ml)

Group	Cholesterol			A/B
	Total	HDL-(A)	VLDL-, LDL-(B)	
Normal	71.71 ± 1.34 ^{a)}	38.56 ± 1.16	33.15 ± 2.21	1.16
Control	79.04 ± 0.15	33.80 ± 2.18	45.24 ± 1.91	0.75
A	61.58 ± 1.45 ^{b)}	39.62 ± 1.34 ^{b)}	22.18 ± 1.01 ^{b)}	1.79
B	65.56 ± 1.01 ^{b)}	36.90 ± 1.49	28.66 ± 1.25 ^{b)}	1.29
C	67.60 ± 1.18 ^{b)}	40.16 ± 1.18 ^{b)}	27.44 ± 1.17 ^{b)}	1.46

a) Mean ± S.D

b) Significantly different from control group(p < 0.05)

Table 4. The effect of experimental diets on serum triglyceride and phospholipid (mg/100ml)

Group	Triglyceride	Phospholipid(A)	Total cholesterol(B)	B/A
Normal	47.52 ± 1.46 ^{a)}	63.92 ± 1.21	71.72 ± 1.34	1.12
Control	48.62 ± 1.60	62.04 ± 1.05	79.04 ± 1.15	1.27
A	43.42 ± 0.36 ^{b)}	70.76 ± 1.72 ^{b)}	61.58 ± 0.45 ^{b)}	0.87
B	40.32 ± 2.16 ^{b)}	70.28 ± 1.03 ^{b)}	65.56 ± 2.78 ^{b)}	0.93
C	36.58 ± 1.07 ^{b)}	78.10 ± 1.48 ^{b)}	67.60 ± 1.88 ^{b)}	0.87

a) Mean ± S.D

b) Significantly different from control group(p < 0.05)

② 인지질의 함량

Table 4의 혈청 인지질 함량은 모든 실험군에서 대조군보다 높은 것으로 나타났다. 대조군의 혈청 인지질 함량이 62.04mg/100ml인데 실험군인 A, B, C군의 함량은 70.28~78.10으로 대조군보다 유의하게 높았고, 특히 달래의 에탄올 추출 농축액을 투여한 C군에서 78.10mg/100ml로 가장 높았다.

③ 총 콜레스테롤 함량/인지질의 비

동맥경화지수라고 하는 이 비의 값을 Table 4에서 보면 모든 실험군의 동맥경화지수는 0.87~0.93로 대조군의 1.27보다 유의하게 낮았고, 특히 달래의 분말을 투여한 A군과 달래의 에탄올 추출 농축액을 투여한 C군에서 0.87로 가장 낮게 나타났다.

3) 혈청의 총 단백질 함량

Table 5에서 보는 바와 같이 실험군의 총 단백질 함량은 5.36~5.72mg/100ml로 대조군의 5.60mg/100ml과 거의 차이가 없고, 알부민의 함량은 약간 증가하고 글로불린의 함량은 약간 감소하는 경향을 나타냈으나 대조군과의 유의한 차이는 없었으며, A/G비의 값은 실험군에서 약간 증가하는 경향을 나타냈다.

4) 혈청의 cholinesterase 활성도와 혈당의 함량

Table 6에서 보는 바와 같이 모든 실험군의 혈당 값은 88.40~102.46mg/100ml로 대조군의 187.70mg/100ml보다 유의하게 낮았고, 특히 달래의 에탄올 추

출 농축액을 투여한 C군에서 88.40mg/100ml로 가장 낮았다.

Cholinesterase의 활성도는 대조군보다 B군을 제외한 모든 실험군에서 약간 높은 경향을 나타냈고, 특히 25%의 달래 분말을 투여한 A군에서 가장 높게 나타났다.

IV. 고 찰

1. 식이효율과 체중 증가량

식이효율은 대조군에 비해 실험군에서 높은 것으로 나타났는데, 특히 달래 추출 농축액을 경구 투여한 B군과 C군에서 높았고, 체중 증가량도 대조군보다 실험군에서 높은 것으로 나타났으므로 달래의 어떤 성분이 이들의 증가에 영향을 미친 것으로 생각된다.

2. 혈청 지질 성분

식이성 지방의 종류와 함량이 혈청 콜레스테롤의 함량에 영향을 미친다는 것은 이미 많은 연구에 의하여 알려진 사실이다^{21,22)}. 특히 식이성 콜레스테롤에 의하여 영향을 받는 혈청 콜레스테롤은 담즙산, 스테로이드 호르몬, 비타민 D 등의 합성 물질로 꼭 필요한 것이지만 과다하게 섭취하면 동맥경화증 및 순환계 질환을 유발하는 원인 물질이 되기도 한다.²³⁾

Table 5. The effect of experimental diets on serum protein of rats

Group	Total Protein	Albumin(A)	Globulin(G)	A/G
Normal	5.27 ± 0.24 ^{a)}	1.92 ± 0.15	3.94 ± 0.16	0.49 ± 0.06
Control	5.60 ± 0.29	1.90 ± 0.15	4.36 ± 0.22	0.46 ± 0.05
A	5.62 ± 0.19	2.12 ± 0.10	3.48 ± 0.21	0.56 ± 0.02
B	5.72 ± 0.41	2.00 ± 0.11	3.56 ± 0.21	0.55 ± 0.03
C	5.36 ± 0.24	1.92 ± 0.23	3.70 ± 0.26	0.51 ± 0.05

a) Mean ± S.D

Table 6. The effect of experimental diets on serum glucose and cholinesterase

Group	Normal	Control	A	B	C
Glucose	129.03 ± 1.73 ^{a)}	187.70 ± 2.31	99.90 ± 1.31 ^{b)}	102.46 ± 2.33 ^{b)}	88.40 ± 1.37 ^{b)}
Cholinesterase (IU/L)	34.00 ± 1.55	31.00 ± 2.06	46.60 ± 1.38 ^{b)}	30.80 ± 1.45	38.80 ± 2.91 ^{b)}

a) Mean ± S.D

b) Significantly different from control group(p<0.05)

그런데 콜레스테롤을 투여한 흰쥐에 달래를 급식시킨 결과 양파나 마늘과 같이 혈청의 총 콜레스테롤 함량을 감소시키는 것으로 나타났다. 그래서 달래에도 마늘이나 양파와 같이 지질대사에 관계하는 어떤 물질이 있어서 총 콜레스테롤의 함량을 감소시키는 것으로 생각되므로, 달래도 순환계질환의 발병을 예방할 수 있는 좋은 식품으로 개발하는 것이 가능할 것으로 생각된다. 특히 달래를 투여한 실험군에서 항동맥인자인 HDL-콜레스테롤의 함량이 증가한 것으로 나타났기 때문에 이 HDL-콜레스테롤의 함량을 증가시킨 원인을 구명하는 것이 중요하다고 생각되는데, 생체내에서 인슐린과 비슷한 생리활성을 가진 물질로 알려진 프로스타글란딘이 양파나 마늘 그리고 달래 등에 함유되어 있는 것이 아닌가 생각된다.^{24~27)}

혈청 중의 중성지방 함량은 사람의 경우 100~200 mg/100ml이고, 흰쥐의 경우 80~120mg/100ml인데²⁸⁾ 본 실험에서는 36~48mg/100ml로 상당히 낮은 편이었는데 이것은 절식시킨 후 12시간 지난 다음에 채혈하여 분석한 것이기 때문에 생긴 결과라 생각된다.

3. 혈청 Cholinesterase의 활성도와 단백질 그리고 혈당량

신경 전달물질인 Acetylcholine과 콜린의 여러 화합물을 초산과 콜린 등으로 가수분해하는 콜린에스테라제는 신경조직과 그 외의 여러 조직에 분포하여서 생리활성을 나타내는 효소로 주로 신경섬유와 근섬유에 자극을 전달하여 주는 역할을 하며, 살충제에 의한 중독이나 급·만성 간염 그리고 심근경색 등의 질환이 있을 때에는 활성도가 감소하므로 이 질병들의 진단과 간기능검사에 이용되고 있다.²⁹⁾

본 실험에서 콜린에스테라제의 활성도가 명백하게 증가된 것으로 나타난 것은 아니지만 실험군에서 약간 증가하는 경향을 나타냈고, 특히 달래 추출 농축액을 경구 투여한 B군과 C군보다 달래 분말을 투여한 A군에서 더 높은 활성도를 나타냈는데, 이것은 경구 투여로 인한 자극 내지는 상처로 B군과 C군에서 이 효소의 활성도가 저하하였기 때문인 것으로 생각된다.

달래가 혈청 총 단백질 함량에는 크게 영향을 미치지 못한 것으로 나타났으며, 특히 면역기능에 관여하

는 글로불린³⁰⁾ 함량의 변화에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 그러나 달래는 혈당량을 감소시킨 것으로 나타났으며, 특히 경구투여한 C군에서 가장 많이 감소하였으므로 달래의 알코올 추출액에는 혈당대사를 조절하는 어떤 물질이 있을 것으로 사료되므로 이 물질을 규명하는 연구가 수행되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 실험은 달래가 혈청의 지질, 단백질, 혈당, 콜린에스테라제 등에 미치는 영향을 규명하기 위해서 체중이 $126.28 \pm 4.28g$ 되는 Sprague-Dowley계 흰쥐 수컷 40마리를 8마리씩 5군으로 나누어서 8주간 실험 식이로 사육하였다. 실험 식이는 기본사료와 함께 콜레스테롤 0.5ml를 매일 경구 투여하였고, 이것 이외에 달래분말과 달리 농축액을 급식시켰다. 8주간의 실험 사육이 끝난 후 흰쥐의 식이 섭취량과 체중 증가율 그리고 혈청의 지질, 단백질, 포도당 등의 함량과 콜린에스테라제의 활성도를 측정하여 결과는 다음과 같다.

1. 달래는 흰쥐의 식이효율과 체중 증가율 그리고 혈청의 HDL-콜레스테롤과 인지질의 함량을 증가시켰다.
2. 달래는 혈청의 총 콜레스테롤과 혈당의 함량을 감소시켰다. 특히 에탄올 추출 농축액에서 효과가 있었다.

그러므로 달래는 양파나 마늘과 같이 동맥경화증이나 당뇨병 등의 성인병 예방에 효과가 있는 것으로 생각된다.

문 헌

1. 정태현, 한국식물도감(초목부) 교육사, 서울, 83 (1972)
2. 北村四郎 村田 源, 小山鐵夫. 原色日本植物圖鑑(草本編)[II] 單子葉類) 保育社, 東京, 124(1981)
3. 牧野富太郎, 日本生物圖鑑 北隆館, 東京, 545 (1982)
4. 이창복, 대한식물도감 향문사, 서울, 204(1982)
5. 임업시험장, 야생식용식물도감, 127(1969)
6. 유성오, 이상태, 이우철, 한국산 Allium속 식물의

- 분류학적 연구, 한국식물분류학회지, 11(1, 2), 21~41(1981)
7. 장지현, 한국채소류재배사, 서울시산대논문집, 6, 117~146(1972)
 8. 농촌진흥청, 목황식물사감, 48(1978)
 9. 이창복, 약용식물도감(농업진흥청), 163(1971)
 10. 이덕봉, 한국동식물도감 식물편(유용식물) 삼화서적주식회사, 서울, 284(1974)
 11. 농촌진흥청 농재영양개선연구원, 식품성분표, 32(1986)
 12. 정희돈, 달래의 성분함량에 관한 연구 영남대논문집 8(자연과학편), 345~351(1974)
 13. 정희돈, 김문수, 김정숙, 한국산 야생달래의 생태형 및 휴면에 관한 연구, 영남대학교 논문집 9(자연과학편), 363~369(1975)
 14. 한상정, 이선미, 한국산 야생 *Allium*속 식물의 일종과 재래종 부추에 관한 연구, 한원지, 27(2), 105~110(1986)
 15. 김원배, 이경국, 유근창, 달래 재배법에 관한 시험 강원농진연보 420~449(1980)
 16. 김원배, 이경국, 이동우, 유근창, 산달래(*Allium grayi* REGEL) 재배에 관한 연구, I 파종기 및 종구의 종류가 생육 및 수량에 미치는 영향, 한원지, 27(1) 15~21(1986)
 17. 이선미, 한상정, 오세명, 한국산 야생 달래의 농경형질에 관한 연구, 한원지, 28(1)(1987)
 18. 이선미, 한상정, 오세명, 박승중, 한국산 야생 달래의 핵분석에 관한 연구, 한원지, 29(2) 75~80(1988)
 19. 이동우, 보건통계학 방법 신광출판사 157~165(1988)
 20. 김우철, 현대통계학, 영지문화사, 140~161(1985)
 21. 鈴木道子, 野崎幸久, 高脂血病に關する臨床的あいひに實驗研究, 營養と食糧, 30(2), 3, 105~111(1977)
 22. Sook He, Kim and Myong Jook, Jo, A study of metabolic effect in high and low fat diet on albiro rat. *Korean J. Nutr.*, 5, 1969~1976(1972)
 23. Girl J Sakthi Devi T.K and Meerarani S., Effect of Ginger on Serum Cholesterol Levels, *Int. J. Nutr. 'Dietet.* (October, 1984) 21, 433~436
 24. 이용익, 차재선, Medium chain triglyceride 첨가식이 Cholesterol 투여 흰쥐의 혈중 지질 및 Lipoprotein에 미치는 영향. 한국 유화학회지, 1, 11~22(1984)
 25. Berg, K., A. Borresen and G. Dablen, Serum high density lipo-protein and atherosclerotic heart disease. *Lancet.* 1, 499(1976)
 26. Keys, A., Grundy, F., Andeson, J. T., Fiber and pectin in diet and serum cholesterol concentration in man. *Apoc. Soc. Exp. Biol. 'Med.*, 106, 555(1961)
 27. Geliebter, A., N. Torbay, E. F. Braco, S. A. Hashin, T. B. Van Itallie, Overfeeding with medium-chain triglyceride diet results in diminished deposition of fat. *Am. J. Clin. Nutr.*, 37, 1~4(1987)
 28. Mitruka, Brij M. and Howard M. Rawnsleg, Clinical biochemical and hematological reference values in normal experimental animals and normal humans, 2nd ed. Masson publishing, New York, 157~165
 29. 齋藤太郎, 臨床化學, 地人書館, 東京 文京, (1985)
 30. Null, brag, The complete guide to health and nutrition, Dell Publishing, New York, 172~236(1984)
 31. 이왕동-양파(*Allium cepa* L.)가 콜레스테롤을 투여한 흰쥐의 혈청 성분에 미치는 영향. 명지대학교논문집(1991)
 32. 김미숙, 생강(*Zingiber officinale* R.)이 콜레스테롤을 투여한 흰쥐의 혈청성분에 미치는 영향. 명지대학교 논문집(1991)
 33. Gornoll, A. G. Bardawill, C. J. and David, M. M., Determination of Serum proteins by means of the biuret reaction. *J. Biol. 'Chem.*, 177, 751~766(1949)
 34. Bauer, P. D., Ackermann, P. G., Toro, G., Unical Laboratory method, 5th ed., 448~460(1976)