미나리 즙이 과산화 지질과 알코올을 투여한 흰쥐의 체지질 구성, 간장기능 및 항산화능에 미치는 영향

이 은*, 박영훈[1], 임상철[2]

상지대학교 바이오산업공학과, 상지대학교 화학과[1], 상지대학교 자원식물학과[2]

Effects of *Oenanthe javanica* Sap on Lipid Composition, Liver Function and Oxidative Capacity in Oxidized Fat and Ethanol Fed Rats

Eun Lee, Yeung-Hoon Park[1] and Sang-Cheul Lim[2]

[1]Department of bio-industry and technology, Sangji University, Wonju 220-702, Korea
Department of chemistry, Sangji University, Wonju 220-702, Korea
[2]Department of Botany Resources Sangji University, Wonju 220-702, Korea

ABSTRACT

Effects of *Oenanthe javanica* Sap on lipid composition, liver function and oxidative capacity were investigated in rats fed oxidized fat and ethanol. Twenty male Sprague-Dawley rats weighing 183.49 ± 2.47g were distributed into four groups according to body weight and raised seven weeks with basal diet (normal group), basal diet, 10% oxidized fat and 50% ethanol (control group), basal diet, 10% oxidized fat, 50% ethanol and 1 ml *Oenanthe javanica* Sap (1 ml *Oenanthe javanica* Sap group) and basal diet, 10% oxidized fat, 50% ethanol and 1.5 ml *Oenanthe javanica* Sap (1.5 ml *Oenanthe javanica* Sap group). Total cholesterol and triglyceride in plasma showed a tendency to decrease in *Oenanthe javanica* Sap groups. However HDL-cholesterol in plasma showed a high values in *Oenanthe javanica* Sap groups and showed no significant difference to normal group. The values of total cholesterol and triglyceride in liver showed no significant difference in *Oenanthe javanica* Sap groups and normal group. The values of thiobarbituric acid in plasma and liver were lowered in the *Oenanthe javanica* Sap groups with no significance. Plasma GOT and GPT activity showed a tendence to decrease in *Oenanthe javanica* Sap groups. The values of GSH-Px , SOD and CAT activity showed a tendence to increase in the *Oenanthe javanica* Sap groups.

Key words : *Oenanthe javanica* Sap, cholesterol, triglyceride, thiobarbituric acid, GSH-Px , SOD, CAT.

*교신저자 : E-mail : elee@sangji.ac.kr

서론

알코올은 적량을 섭취할 경우에는 생체기능을 활성화시켜 건강에 좋은 효과를 줄 수가 있으나, 그 양이 지나치면 생체기능에 나쁜 영향을 주기도하고(Linder, 1991; Ridker *et al.*, 1997; Savage and Linderbaum, 1986), 알코올이 직접적으로 위나 장과 같은 소화기관을 손상시켜 질병을 일으키기도 한다(Goodheart and Shils, 1980; Liber, 1994). 또한 만성적인 알코올의 섭취는 비정상적인 소화기능과 불규칙적인 식사로 인해 영양장애를 초래할 수가 있으며, 이로 인해 2차적으로 각종 질환을 야기하기도 한다(McGuffin *et al.*, 1975; Gloria *et al.*, 1997; Halsted, 1980; Halsted *et al.*, 1973). 특히 우리나라의 성인들은 알코올 농도가 높은 술을 선호하며, 이와 더불어 고 에너지 혹은 고지방의 육류를 함께 먹는 음주습관을 가지고 있다. 또한 육류의 조리는 대개가 열을 직접 가하여 굽거나, 튀기는 것으로, 조리과정에서 육류에 다량으로 함유된 지질들은 과산화될 가능성이 상당히 높다. 이와 같은 음주습관은 우리나라의 성인들에게 비만, 당뇨, 순환계 질환, 소화계 질환, 노화 및 암 등을 일으키는 한 요인으로 작용하고 있을 것으로 생각된다. 따라서 음주로 인한 생체기능의 저하 및 각종 질환의 예방과 음주 후 숙취로 인한 정신적 불안정을 해소하기 위한 기능성 식품의 개발이 절실히 요구된다. 한편, 미나리(*Oenanthe javanica* DC.)는 미나리과에 속하는 다년초로써 식용식물로 이용된다(최, 1992). 민간 및 한방요법에서 미나리 엽경은 혈압강하, 수종, 변비, 일사병, 이뇨 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며(송, 1983), 미나리 성분분석시험에서 비타민, 단백질 및 아미노산 조성 등이 풍부함이 밝혀졌으며, 미나리 추출물이 간기능 개선에 효과적임이 보고되었다(박 등, 1993; 서 등, 1985). 이와 같은 연구결과를 미루어 보면 미나리에 내재하는 어떤 물질이 알코올의 해독, 지질강하 및 항산화 효소계에 상당한 영향을 미칠 수 있음을 시사해준다. 따라서 본 연구는 미나리를 이용하여 간장기능, 항산화, 지질강하, 소화기능 향상, 알코올 해독 등에 효과를 나타내는 기능성 식품을 개발하기위한 기초연구로 과산화지질과 알코올을 급여한 흰쥐에게 미나리 즙을 수준별로 처리한 후 체내 지질구성, TBARS량, 간장기능 및 항산화계에 관여하는 효소활성치를 처리군 간에 비교, 검토했다.

재료 및 방법

실험동물,식이 및 실험군

평균체중이 183.49±2.47 g인 Sprague-Dawely계의 수컷 20마리를 일주일간 기본식이(Table 1) 및 환경에 적응시킨 후 정상군 (기본식이군), 대조군 (기본식이 + 10% 과산화지질 + 1 ml, 50% 알고올), 1 ml 미나리즙 처리군 (기본식이 + 10% 과산화지질 + 1 ml, 50% 알코올 + 1 ml, 미나리즙) 및 1.5 ml 미나리즙 처리군(기본식이 + 10% 과산화지질 + 1 ml, 50% 알코올 + 1.5 ml, 미나리즙)의 4군으로 나누고 각처리군당 5마리씩 평균체중이 유사하게 임의 배치했다. 각 처리군 별 7주간의 실험기간 동안 일일 식이섭취량을 측정하여, 처리군 별 식이섭취량의 차이가 5%전후가 되도록 급여량을 제한하였다. 물은 자유 급여하였으며, 알코올의 급여는 매일 식이급여 후에 50% 알코올을 존대를 이용하여 1ml씩 급여하였다. 기본식이의 구성은 AIN-76 정제사료조성(Table 1)에 의거하였으며, 과산화지질식이는 첨가대두유의 에너지가와 기타 성분을 고려하여 가능한 범위 내에서 일반적인 영양소 함량이 처리군 간에 유사하도록 조정하였다. 미나리즙은 시중에서 구입한 상등품을 자연 건조시킨 후, 녹즙기를 이용하여 착즙한 후, 1일 투여량을 고려하여 분주, 포장하여 -20℃에 냉동 보관하였으며, 급여할 때에는 4℃의 냉수에서 점진 해동시켜, 처리군

Table1. Composition of experimental diets

Ingredients(%)	Basal diet	Oxidized diet
Sugar	50.00	44.74
Corn starch	12.00	10.47
Casein	20.00	17.89
Corn oil	8.00	7.16
Cellulose	5.00	4.47
AIN-76 Mineral Mix.	3.50	3.50
AIN-76 Vitamin mix.	1.00	1.00
DL-methionine	0.30	0.30
Choline chloride	0.20	0.20
Oxidized soybean oil		10.00
Total	100.00	100.00

AIN-76 Mineral mix.(g/kg) : $CaHPO_4$: 500, NaCl: 74, K citrate monohydrate : 220, K_2SO_4 : 52, MgO : 24, Mn carbohydrate : 3.5, Fe citrate : 6.0, Zn cabonate : 1.6, Cu Carbonate : 0.3, KIO_3 : 0.01, $Na_2SeO_3.5H_2O$: 0.01, $CrK(SO_4)_2.12H_2O$: 0.55, Sucrose : 118

AIN-76 Vitamin mix.(g/kg) : thiamin.HCl : 0.6, riboflavin : 0.6, pyridoxine.HCl : 0.7, nicotinic acid : 3, D-calcium pantothenate : 1.6, folic acid : 0.2, D-biotin : 0.02, cyanocobalamin : 0.001, retinyl palmitate : 0.8(500,000iu/g), DL-α-tocopheryl acetate : 20(250IU/g), cholecalferol : 0.00025, menaquinone : 0.005

별 적량을 존대를 이용하여, 알코올 급여 후 30분 후에 경구 투여했다.

과산화지질의 조제

과산화지질은 대두유를 60℃에서 72시간 연속적으로 폭기, 교반하여 유지의 산화를 유도한 후 산화정도를 POV법으로 측정하였다. 과산화수준은 200 meq/kg 이상이었다.

채혈 및 시료분석

채혈은 실험종료 12시간 전에 급여식이를 중단, 절식한 상태에서 심장천자법에 의해 채혈, 공시했다. 혈장 TBARS의 정량은 EDTA처리 혈액으로부터 혈장을 분리하여, 37℃에서 120분간 배양 후 Buege와 Aust(1978)의 방법에 의해 정량했다. 간장내 TBARS량은 Ohkawa등(1979)의 방법으로, glutathione peroxidase (GSH-Px) 활성측정은 Levander등(1983)의 방법에 의해 측정했다. 肝臟SOD 測定은 Flohe 등(1992)의 방법으로 測定했다. 肝臟 catalase 活性측정은 Johnsson과 Hkan Borg(1988)의 방법에 준했다. Glutamic oxaloacetic transaminase(GOT) 및 glutamic pyruvic transaminase (GPT)의 활성측정은 혈액자동분석기(Boehringer Manheim, 독일)에 의해 측정했다. 혈청 및 간장의 total cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride량은 kit (일본 Wako Co.)를 이용하여 정량했다.

통계처리

실험결과는 SPSS package를 이용하여 one-way ANOVA검정을 수행하였으며, 각 처리군간의 유의성 검정은 Duncan's multiple

range test 에 의해 $P<0.05$ 수준에서 실시했다.

결과 및 고찰

혈장 및 간장의 지질구성

혈장내 지질구성의 변동경향을 Table 2에 나타냈다. 총콜레스테롤량은 과산화지질첨가군 모두가 정상군 보다 높은 값을 나타내었다 ($P<0.05$). 이러한 결과는 과산화지질의 첨가가 혈중 콜레스테롤량에 직접적으로 영향을 주었을 것으로 생각되어지며, 식이내 다량의 지방은 혈중 총콜레스테롤량을 증가 시켰다는 다른 연구자들(Ahrens *et al.*, 1957; Kim and Jo, 1972; Kim and Park, 1981)의 연구 결과와 유사했다. 과산화지질과 알코올을 급여한 군들 간에서는 미나리즙을 급여한 군에서 총콜레스테롤의 수치가 감소하여, 미나리즙이 혈장 총콜레스테롤량을 하락시키는데 어떤 영향을 주었을 가능성을 시사해 주었다. 혈장 HDL-cholesterol량은 38.07 mg/dL에서 48.51 mg/dL의 수준을 나타내었다. 미나리즙을 급여하지 않은 대조군에서 가장 낮은 값을 나타내었으며, 미나리즙을 급여한 처리군들 모두에서는 높은 수치를 보여 정상군과 유의한 차이를 나타내지 않았다 ($P>0.05$). 혈장내 HDL-cholesterol은 혈액내 잉여 콜레스테롤이 간장으로 되돌려아 가는 것으로 그 수치가 높으면 혈관내에 축적되는 콜레스테롤의 량을 감소시키고, 혈액의 흐름을 양호하게 하여 고혈압 및 순환계 질환을 비롯한 성인병 예방에 효과적이며, polyphenol성분이 다량으로 내재하고 있는 녹차 및 솔잎추출물 등이 혈장 HDL-cholesterol을 증가시켰다고 보고한 Sin과 Han(1997) 및 Kang과 Ha(1996)의 결과와 유사했다. 그러나 혈장내 HDL-cholesterol량은 간장에서의 합성과 분해의 정도에 따라 달라질 수 있으며(Hang and Hostmark, 1987), 이와 유사한 실험에서도 그 결과는 연구자에 따라 상반되었다(Harris *et al.*, 1983; Sanders and Hochland, 1983). 따라서 결과 해석을 위해서는 추후 보다 더 체계적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 혈장 중성지질량은 109.48 mg/dL에서 169.31 mg/dL의 범위를 나타내었으며, 과산화 지질 및 알코올을 급여한 처리군 모두가 정상군 보다 높은 값을 보였다 ($P<0.05$). 혈장내 Triglyceride량의 증감은 1차적으로 간장으로부터의 생산수급에 직접적인 영향을 받으며, 생체의 에너지 소모량과 지방분해효소의 량과 활성이 영향을 줄 수 있다. 본 실험의 결과에서 미나리즙을 급여한 처리군이 대조군 보다 낮은 수치를 보였는데, 이러한 결과는 미나리즙이 간장의 지질 합성 및 분해능이나 다른 혈중 중성 지질을 하락시킬 수 있는 요인에

Table 2. Effects of *Oenanthe javanica* sap on plasma total cholesterol, HDL-cholesterol and triglyceride

Treatment	Total cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	Triglyceride (mg/dl)
Ⅰ	107.51±3.72[a]	45.72±3.24[b]	109.48±5.88[a]
Ⅱ	198.69±6.94[c]	38.07±3.11[a]	169.31±4.72[c]
Ⅲ	161.74±5.77[b]	46.14±3.46[b]	137.24±4.82[b]
Ⅳ	167.08±6.35[b]	48.51±3.66[b]	130.73±4.78[b]

a,b,c : Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$). Ⅰ : Normal(basal diet), Ⅱ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol, Ⅲ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1ml *Oenanthe javanica* sap, Ⅳ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1.5ml *Oenanthe javanica* sap.

Table 3. Effects of *Oenanthe javanica* sap on liver total cholesterol and triglyceride

Treatment	Total cholesterol (mg/g)	Triglyceride (mg/g)
Ⅰ	10.37±0.66[a]	11.59±0.91[a]
Ⅱ	14.81±0.94[b]	16.33±0.78[b]
Ⅲ	11.59±0.95[a]	12.77±0.92[a]
Ⅳ	0.27±0.83[a]	12.42±0.86[a]

a,b : Means in the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05). Ⅰ : Normal(basal diet), Ⅱ : basal diet+10% oxidized fat+ 50% ethanol, Ⅲ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1ml *Oenanthe javanica* sap, Ⅳ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1.5ml *Oenanthe javanica* sap.

관여하는 어떤 기능성 물질을 내재하고 있을 가능성을 시사해 준다. Table 3은 간장내 지질구성을 비교한 것으로, Total cholesterol 및 Triglyceride 모두가 미나리즙을 처리하지 않은 대조군에서 가장 높은 값을 보였으며, 정상군과 미나리즙 처리군 모두는 유의한 차이를 나타내지 않아(P>0.05), 혈액내 지질구성과 잘 부합되었으며, 미나리즙이 간장의 지질합성과 분해능에 어떤 영향을 줄 가능성을 한층 더 높여주었다.

혈장 및 간장내 TBARS량

Table 4에 혈장 및 간장내 TBARS량의 변동경향을 나타냈다. 혈장 TBARS량은 전 처리군에서 16.27 nmoles MDA/ml에서 35.52 nmoles MDA/ml의 범위를 나타냈으며, 과산화지질과 알코올을 처리한 군에서 높은 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 첨가된 과산화지질과 알코올에 의해 혈액내 과산화물이 증가했음을 시사해 준다. 그러나 미나리즙을 처리한 군들은 대조군보다 낮은 수치(P<0.05)를 보여, 미나리즙에 내재하고 있는 어떤 물질이 항산화능에 긍정적으로 작용하고 있음을 시사하고 있다. 간장의 TBARS량은 전 처리군에서 20.71 nmoles MDA/g에서 40.57 nmoles MDA/g의 범위였으며, 과산화지질과 알코올을 급여한 군들 모두가 정상군 보다 높은 수치를 보였다. 처리군들 간에는 미나리즙 처리군들이 대조군 보다 낮은 수치를 보여, 혈액내 TBARS량과 잘 부합되었다. 이러한 결과는 미나리즙의 어떤 기능성물질이 간장내의 과산화물대사에 직접적으로 영향을 미치고 있을 가능성을 시사한다.

Table 4. Effects of *Oenanthe javanica* sap on plasma and liver TBARS

Treatment	Plasma TBARS (nmoles MDA/ml)	Liver TBARS (nmoles MDA/g)
Ⅰ	16.27±2.81[a]	20.71±3.28[a]
Ⅱ	35.52±3.88[c]	40.57±5.34[c]
Ⅲ	25.74±4.96[b]	27.08±4.55[b]
Ⅳ	23.53±4.91[b]	28.74±4.19[b]

a,b,c : Means in the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05). Ⅰ : Normal(basal diet), Ⅱ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol, Ⅲ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1ml *Oenanthe javanica* sap, Ⅳ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1.5ml *Oenanthe javanica* sap.

혈장 GOT 및 GPT

각 처리군별 혈장 GOT 및 GPT의 활성치를 Table 5에 나타냈다. 혈장 GOT는 전처리군에서 39.38 unit에서 109.71 unit의 범위를 나타냈으며, 과산화지질과 알코올을 처리한 군들 모두가 정상군 보다 높은 수치를 나타냈다. GPT값은 전 처리군에서 42.81unit에서 94.75unit의 범위를 나타냈으며, 과산화지질과 알코올을 처리한 군이 정상군보다 높은 값을 보여, GOT값의 변동경향과 일치했다. 일반적으로 GOT 및 GPT의 활성치는 간장세포의 파괴정도를 나타내며, 간장기능의 이상 유무를 추측하는 지표가 된다. 따라서 본 실험의 결과를 보면 과산화지질과 장기간 급여한 알코올이 간장세포에 손상을 주어 간장기능에 문제를 야기했음을 알 수 있으며, 미나리즙을 처리한 군들의 GOT 및 GPT의 활성치가 대조군보다 낮은 값을 보여, 미나리즙이과산화지질과 알코올에의한 간장기능 손상을 회복시켜 줄 수 있음을 보여주었다.

Glutathione peroxidase(GSH-Px), SOD, CAT 활성치

Table 6은 GSH-Px, SOD 및 CAT 활성치를 나타냈다. GSH-Px의 활성치는 전 처리군에서 139.74 nmoles/min/mg protein에서 267.51 nmoles/min/mg protein의 범위를 나타냈다. 과산화지질과 알코올을 처리한 군들 모두가 정상군 보다 하락하는 경향을 보여 주었으며, 미나리즙 처리군들은 대조군 보다 높은 수치를 나타내었다. SOD의 활성치는 전 처리군에

Table 5. Effects of *Oenanthe javanica* sap on plasma GOT(Glutamic oxaloacetic transaminase) and GPT(Glutamic pyruvic transaminase) activity

Treatment	GOT (karmen unit)	GPT (karmen unit)
Ⅰ	39.38±2.75[a]	42.81±3.53[a]
Ⅱ	109.71±4.23[c]	94.75±6.27[c]
Ⅲ	89.72±5.33[b]	59.17±3.95[b]
Ⅳ	80.44±5.61[b]	61.83±4.85[b]

a,b,c : Means in the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05). Ⅰ : Normal(basal diet), Ⅱ : basal diet+10% oxidized fat+ 50% ethanol, Ⅲ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1ml *Oenanthe javanica* sap, Ⅳ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1.5ml *Oenanthe javanica* sap.

Table 6. Effects of *Oenanthe javanica* sap on antioxidase(GSH-Px, SOD, CAT) activity

Treatment	GSH-Px (nmoles/min/mg/protein)	SOD (unit/mg protein)	CAT (μmoles(H_2O_2)/min/mg prptein)
Ⅰ	267.51±20.72[c]	10.44±1.95[b]	112.92±6.91[b]
Ⅱ	139.74±21.39[a]	6.39±0.98[a]	65.05±7.11[a]
Ⅲ	208.96±26.08[b]	11.27±1.55[b]	99.62±7.38[b]
Ⅳ	215.19±20.83[b]	9.72±1.02[b]	109.33±6.51[b]

a,b,c : Means in the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05). Ⅰ : Normal(basal diet), Ⅱ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol, Ⅲ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1ml *Oenanthe javanica* sap, Ⅳ : basal diet+10% oxidized fat+50% ethanol+1.5ml *Oenanthe javanica* sap.

서 6.39 unit/mg protein에서 11.27 unit/mg protein의 변동을 보였다. 과산화지질과 알코올만을 급여한 대조군이 가장 낮은 값을 보였으며, 정상군과 미나리즙 처리군들은 유의한 차이를 나타내지 않았다. CAT활성치도 과산화지질과 알코올만을 급여한 대조군이 가장 낮은 값을 보였으며, 정상군과 미나리즙 처리군들은 유의한 차이를 나타내지 않아, SOD 활성치와 유사한 경향을 보여주었다. 이상의 각 처리군별 3개 항산화계 효소들의 활성치를 비교해 보면 과산화지질과 알코올 급여가 항산화계 효소들의 활성치를 하락시킬 수 있으며, 이러한 결과가 생체내 과산화물의 축적에 영향을 줄 것으로 생각된다. 또한 미나리즙에 의한 항산화계 효소들의 활성치가 향상되었음을 고려해 볼 때 미나리즙에 항산화능을 가진 기능성 물질이 내재함을 시사해주며, 이러한 결과와 앞에서 보여준 지질과산화물의 변동경향과 잘 부합된다.

적요

미나리즙이 과산화지질과 알코올을 급여한 흰쥐의 지질구성, 간장기능과 항산화능에 미치는 영향을 검토했다. 혈장 총콜레스테롤량은 과산화지질과 알코올을 급여한 처리군 모두가 정상군보다 증가하였다. 그러나 미나리즙 처리군들은 대조군보다 낮았다. 혈장HDL-cholesterol량은 미나리즙 처리군들이 대조군에 비하여 높은 값을 나타냈으며, 정상군과 유의한 차이를 나타내지 않았다. 혈장 Triglyceride량은 과산화지질과 알코올을 급여한 처리군 모두가 정상군 보다 증가하였으나, 미나리즙을 처리한 군이 대조군 보다 낮은 값을 보여, 하락하는 경향을 보였다. 간장의 총콜레스테롤량 및 Triglceride량은 대조군이 가장 높은 값을 나타내었으며, 정상군과 미나리즙 처리군간에는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 혈장 및 간장의 TBARS량은 정상군과 미나리즙 처리군은 유의한 차이를 나타내지 않았으며, 대조군 보다 낮은 수치를 보였다. 혈장 GOT 및 GPT의 활성치는 과산화지질과 알코올의 급여에 의해 증가하였으나, 미나리즙 처리에 의해 하락했다($P<0.05$). 간장 GSH-Px, SOD 및 CAT활성치는 미나리즙 처리에 의해 증가하였다.

사사

본 연구는 2003년도 상지대학교 학술연구비 지원에 의해 수행됐으며 이에 감사드립니다.

인용문헌

Ahrens E.H., Insull W.J., Blomstrand R., Hirsh J., Tsaltas T.T., Peterson M. I. 1957. The influence of dietary fat on serum lipids levels in man. *Lancet* 1 : 943-954.

Buege J.A., Aust S. D. 1978. Microsomal lipid peroxidation. In: Fleischer S, Packer L eds *Methods in enzymelogy(London, Academic press)* 52 : 302-309.

Flohe L., Becker R.. Brigelius R.. Lengfelder E.. Otting F. 1992. Convenient assays for superoxide dismutase. CRC Handbook of free radicals and antioxidants in Biomedicine, 287-293.

Gloria L., Cravo M., Carmilo M.E., Manuela R., Cardoso J.N., Gouveia A., Oliveria, C.. Nobre Leito, F., Costa Mira. 1997. Nutritional deficiencies in chronic alcoholics:relation to dietary intake and alcohol consumption. *Am J Gastroenerol* 92(3)485-489.

Goodheart R. S., Shils M.E. 1980. Modern nutrition in health and disease. Lea & Febiger, U.S.A 1220-1223.

Hang A., Hostmark A. T. 1987. Lipoprotein lipases, lipoprotein and tissue lipids in rats fed fish oil or coconut oil. J Nutr 117 : 1011 - 1017.

Harris W. S., Connor W. E., McMurry M. P., 1983. The comparative reductions of the plasma lipids and lipoproteins by dietary polyunsaturated fats: salmon oil versus vegetable oils. *Metabolism* 32 : 179 - 184.

Halstead C. H. 1980. Folate deficiency in alcoholism. *Am J Cin Nutr* 33 : 2736-2740.

Halstead C. H., Robles E. A., Mezey E. 1973. Intestinal malabsorption in folate-deficient alcoholics. Gastroenterology 64 : 526-532.

Johnson L. H., Hakan Borg L.A. 1988. A spectrophtometric method for determination of catalaseactivity in small tissue samples. Analytical Biochemistry 331-336.

Kang Y. H., Ha T.Y., Moon K. D. 1996. Effects of pine needle extracts on serum and liver lipid contents in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food Nutr* 25 : 367 - 373.

Kim S.H., Jo M. J. 1972. A study of metabolic effect in high and low fat diet on albino rat. *J Nutr* 5 : 169-183.

Kim W. Y., Park H. S. 1981. The effect of dietary fat levels and protein source in early life on the cholesterol and lipid metabolism in adult rats. *Korean J Nutr* 14 : 136-147.

Levander, O.A., PDeLoach D., Morris C., Moser P. B. 1983. Platelet glutathione peroxidase activity as an index of selenium status in rats. J Nutr 113 : 55-63.

Liber, C. S. 1994. Alcohol and the Liver : 1994 update. *Gasteroenteroligy* 106 : 1085-1105.

Linder M. C. 1991. Nutrition and merabolism of fats. In : Linder MC ed. Nutritional Biochemistry and Metabolism with Clinical Applications, 2nd ed. pp79-83, Elsevier,New York, Amsterdam, Oxford.

McGuffin R., Goff P., Hillman R. S. 1975. The effect of diet and alcohol on the development of folate deficiency in the rat. *Brit J Haemat* 31 : 185-192.

Ohkawa H., Ohishi N., Yagi K. 1979. Assay for lipid peroxide in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem* 95 : 351-358.

Ridker P. R., Halsted C.H., Selhub J., Miletich J.P., Malinow R., Stampfer M. J. 1997. Interrelation pf hyperhomocysteinemia, factor V Leiden, and risk of future venous thromboembolism. *Circulation* 95 : 1777-1782.

Sanders T. A. B., Hochland M.C. 1983. A comparison of the influence of on plasma lipids and platelet function of supplements of n-3 and polyunsaturated fatty acid. *Brit J Nutr* 50 : 521-529.

Savage D., Linderbaum J. 1986. Anemia in alcoholics. Medicine 65(5) : 322-338.

Sin M. K., Han G. J. 1997. The effects of green tea on the serum lipid and liver tissue of cholesterol fed rats. *Korean J Sci* Technol 29 : 1255 - 1263.

박종철, 유영범, 이종호. 1993. 미나리의 steroide 및 flavonoid. 생약학회지 24 : 244-246.

서화중, 이명렬. 1985. 미나리추출물이 가토의 간장기능에 미치는 영향. 한국영양식량학회지 14 : 72-76.

송주택. 1983. 한국자원식물. 한국자원식물연구소. 미도문화사. 746.

최영전. 1992. 한국민속식물. 아카데미서적. 136-139.

(접수일 2005. 3. 11)
(수락일 2005. 4. 30)