

## 감식초가 고콜레스테롤 식이를 한 흰쥐의 혈중 지질 성분에 미치는 영향

정소형 · 김주현 · 정용진\* · 최미자\*\*

경북과학대학 식품영양과, 경북과학대학 전통발효식품과\*,  
계명대학교 식품영양학과\*\*

### Effect of Persimmon Vinegar on Serum Lipid Profile in Rats with High Cholesterol Diet

So-Hyoung Jung, Ju-Hyeon Kim, Yong-Jin Jeong\* and Mi-Ja Choi\*\*

*Department of Food and Nutrition, Kyongbuk College of Science*  
*Department of Traditional Fermented Food, Kyongbuk College of Science\**  
*Department of Food Science and Nutrition, Keimyung University, Taegu\*\**

#### ABSTRACT

This study was performed to evaluate the effect of persimmon vinegar on serum lipid components in the hypercholesterolemic Sprague-Dawley male rats. Forty rats were divided into four groups and fed diets containing 1% cholesterol for 4 weeks. Experimental diets added to distilled water, 1.5%, 3%, and 7% persimmon vinegar(PV) as drinking water. Concentration of total cholesterol, LDL and HDL cholesterol, triglyceride in serum and activity of AST, ALT in serum were assayed. Average food intake, weight gain and FER of experimental rats were not significantly different by contents of persimmon vinegar. Concentration of total cholesterol and LDL cholesterol in serum were lowest in 7% persimmon vinegar group. However concentration of HDL cholesterol in serum was highest in 3% persimmon vinegar group. Concentration of triglyceride in serum was significantly lower in persimmon vinegar group than control group. Activities of AST and ALT in serum were lowest in 7% persimmon vinegar group. The results in this study suggest that persimmon vinegar is effective in lowering serum triglyceride level.

Key words : persimmon vinegar, serum lipid profile, high cholesterol diet.

#### I. 서 론

최근 급격한 경제성장과 국민소득 증가로 동물성 식품의 섭취가 크게 증가하고 있으며, 이에 따른 만

성 퇴행성 질환의 이환율과 사망률 역시 증가 추세에 있다<sup>1)</sup>. 특히 고지혈증은 심혈관 질환의 위험요인으로 동맥경화, 고혈압과 같은 순환계 질환 및 간질환, 당뇨, 각종 암 등 여러 질환과 관련되어 있다<sup>2,3)</sup>. 우리 나라의 식습관을 감안할 때 지방 섭취는 적고

탄수화물 섭취비율이 높아서, 고콜레스테롤혈증보다는 탄수화물의 과잉 섭취에 따른 고 중성지방혈증 및 낮은 High density lipoprotein cholesterol(HDL) 수준이 심혈관계 질환 발생에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다<sup>4-7)</sup>. 요즘에는 이와 같은 질병을 예방하기 위한 일환으로 기능성 식품에 대한 관심이 고조되고 있으며, 특히 천연소재의 전통식품에 관한 관심이 높아지고 있다.

감은 당질과 비타민 A, C가 풍부하며 다른 과실에 비하여 농약의 사용이 적고 기호성이 높아 생산과 소비가 매년 증가 추세에 있다<sup>8,9)</sup>. 감식초는 옛부터 농가에서 제조되어온 전통발효식품으로 알콜을 이용하는 일반 식초와는 달리 100% 감을 이용하여 발효시킴으로 여러 가지 유기산과 무기질이 풍부한 약알칼리 식품으로 예로부터 숙취 제거, 피로 회복, 정장작용 등의 효능이 인정되어 질병치료에 대한 민간요법으로 애용되어 왔다<sup>10)</sup>. 식초는 TCA 회로에 관여하여 젖산의 분해를 가속화시켜 과격한 운동에 의한 피로회복에 좋고 동맥경화 및 고혈압의 예방, 방사능의 제거효과, 식품의 부패방지에 관여하는 방부제로, 또한 소화흡수 촉진효과가 인정되어 많은 식품과 함께 이용되고 있다<sup>10,11)</sup>. 기존의 감식초는 장기간 발효를 해야 하므로 초산 함량이 낮아 이취(異臭) 및 이미(異味)가 발생되어 장기간 보존이 어려웠으나 최근 2단계 발효에 의한 위생적인 대량생산이 가능하여 다양한 감식초가 생산되고 있다<sup>12,13)</sup>. 현재까지 행해진 감식초에 관한 연구는 주로 감식초의 성분이나 이화학적인 특징 및 품질평가에 대한 연구가 대부분이며, 감식초의 효능에 대한 연구로는 김등<sup>14)</sup>이 고농도의 감식초 함유 음료는 운동 중 혹은 회복과정의 심박수와 혈 중 젖산 농도 감소에 의한 피로 방지 및 피로회복에 효과적이라고 보고한 것에 불과하다. 이에 본 연구는 감식초의 생리적 효능에 대한 기초자료로서 2단계 발효로 제조된 감식초가 고 콜레스테롤식을 한 흰쥐의 혈중지질 성분에 미치는 효과에 대해 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험동물의 사육

평균체중이 약 100g인 Sprague-Dawley 수컷쥐 40마리를 구입하여 실험식이를 시작하기 전까지 고형사료(rat chow)로 사육하였다. 평균체중이 약 150g이 되었을 때 감식초 함유량에 따라 4그룹으로 구분하여 각각 10마리씩 4주 동안 stainless-steel wire cage에서 한 마리씩 분리 사육하였다. 사육실의 온도는  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , 습도는  $63 \pm 5\%$ 로 유지하였고 매일 광주기, 암주기를 12시간이 되도록 조절하였다. 실험기간동안 식이와 물은 자유롭게 섭취케 하였으며 식이 섭취량은 매일 측정하였고 물 섭취량은 이틀에 한번씩 측정하여 감식초의 섭취량을 계산하였으며 체중은 일주일에 1번씩 일정한 시간에 측정하였다.

### 2. 실험동물의 식이

실험식이의 배합은 AIN-76<sup>15)</sup>을 참고로 하였으며

Table 1. Composition of experimental diet (%)

Ingredient	Experimental diet			
	Basal	1.5% PV	3% PV	7% PV
Casein	20	20	20	20
Corn-starch	65.2	65.2	65.2	65.2
Cellulose	3.8	3.8	3.8	3.8
Corn oil	5	5	5	5
Mineral mix <sup>1)</sup>	3.5	3.5	3.5	3.5
Vitamin mix <sup>2)</sup>	1.0	1.0	1.0	1.0
L-Methionine	0.3	0.3	0.3	0.3
Choline	0.2	0.2	0.2	0.2
Cholesterol	1	1	1	1
Persimmon vinegar (%) (PV)	-	1.5	3	7

\* Abbreviations

Basal : Control group(Basal diet + distilled water as drinking water)

1.5% PV : Basal diet + 1.5% persimmon vinegar as drinking water

3% PV : Basal diet + 3% persimmon vinegar as drinking water

7% PV : Basal diet + 7% persimmon vinegar as drinking water

<sup>1)</sup> AIN-76 Mineral Mix

<sup>2)</sup> AIN-76 Vitamin Mix

실험식이의 구성성분은 Table 1과 같다. 콜레스테롤 식이로 콜레스테롤 1%를 정상식에 첨가하였고, 실험군은 음용수의 종류에 따라 물을 섭취한 군(control), 감식초를 1.5%(PV1.5%), 3%(PV3%), 7% 희석한 군(PV7%)으로 분류하였다. 감식초의 섭취농도는 예비실험에 의하여 음용수 섭취량이 감식초 희석농도가 7% 이상인 경우 다른 군들에 비하여 현저히 낮았으므로 1.5%, 3%, 7%로 분류하였다. 이때 사용한 감식초의 총산도는 7%이며 각 농도별로 희석하여 물 대신으로 급여하였다.

### 3. 시료수집 및 분석

실험 최종일에는 12시간 정도 절식시킨 후 에테르 마취한 후 혈액을 복부 대동맥에서 채취하여 1시간 정도 방취한 후 3,000rpm에서 20분간 원심분리하여 혈청을 얻은 후 분석할 때까지  $-25^{\circ}\text{C}$ 에서 냉동보관하였다. 혈청 중의 총 콜레스테롤 함량은 효소법에 의한 총 콜레스테롤 함량측정용 kit(Daiichi Chemical)으로, 중성지질 함량은 중성지질 측정용 kit(Daiichi Chemical)로, HDL-콜레스테롤 함량은 HDL-콜레스테롤 함량 측정용 kit(Daiichi Chemical)를 사용하여 자동분석기(TOSHIBA, 30FR)로 측정하였다. LDL-콜레스테롤 함량은 Friedewald식 [Total cholesterol-(HDL-cholesterol + TG/5)]에 의해서 계산하였다. Aminotransferase활성은 Reitman과 Franke의 방법<sup>16)</sup>에 의한 혈청 측정용 시약(Daiichi Chemical)을 사용하여 aspartic aminotransferase 및 alanine aminotransferase활성을 측정하였다.

### 4. 통계처리

실험분석 결과의 통계처리는 SAS package를 이용하였고 식이군간의 비교는 one-way ANOVA분석을 하였다. 각 실험군 평균치간의 유의성은  $\alpha = 0.05$  수준에서 Duncan test에 의해 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 총식이 섭취량 및 감식초 섭취량

실험기간 동안의 총식이 섭취량은 Table 2에서와 같이 실험군들 사이에서 유의적인 차이를 나타내지

Table 2. Total food intake and average persimmon vinegar intake of rats fed experimental diet for 4 weeks

	Total food intake(g)	Average PV intake(ℓ)
Control*	592.40 ± 52.33 <sup>1)a</sup>	0 <sup>a</sup>
PV 1.5%	594.20 ± 38.90 <sup>a</sup>	18.51 ± 2.21 <sup>a</sup>
PV 3%	572.03 ± 46.84 <sup>a</sup>	32.77 ± 3.11 <sup>b2)</sup>
PV 7%	576.24 ± 41.90 <sup>a</sup>	56.09 ± 2.43 <sup>c</sup>

\* Abbreviations are the same as in Table 1.

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>2)</sup> Values are significantly different at  $P < 0.05$ .

않았다. 평균 감식초 섭취량은 실험기간 동안 음용수 섭취량에서 유의적인 차이를 보이지 않았으므로 평균 감식초 섭취량은 감식초의 희석배율에 따라 실험군간에 유의적인 차이를 나타내었다.

### 2. 체중변화 및 식이효율

실험기간 동안 흰쥐의 체중증가량 및 식이 효율은 Table 3과 같다. 체중 증가량과 식이 효율은 실험기간 동안 감식초 섭취량에 의한 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 물 대신 다른 종류의 음료를 음용수로 공급한 경우, 즉 녹차나 홍차, 구기자차를 섭취시켰을 경우에 체중 증가량이 대조군에 비해 줄어들었다는 김 등의 연구<sup>17-19)</sup>와는 상이한 결과를 보였다.

### 3. 혈중 콜레스테롤

Table 3. Changes of body weight and food efficiency ratio of rats fed experimental diet for 4 weeks

	Begining body weight (g)	Final body weight (g)	FER
Control*	152.54 ± 6.19 <sup>1)NS</sup>	299.18 ± 10.00 <sup>NS</sup>	0.25 ± 0.01 <sup>NS</sup>
PV 1.5%	151.49 ± 6.29	300.01 ± 13.36	0.25 ± 0.02
PV 3%	153.60 ± 8.18	300.38 ± 27.67	0.26 ± 0.02
PV 7%	154.64 ± 8.43	306.28 ± 6.04	0.26 ± 0.02

\* Abbreviations are the same as in Table 1.

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>NS</sup> : Values are not significantly different at  $P < 0.05$

FER : Food efficiency ratio

Table 4. Concentration of total cholesterol and HDL-cholesterol, ratio of HDL-cholesterol to total cholesterol and atherosclerotic index in serum of rats fed experimental diet for 4 weeks

	Total cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	HTR	AI
Control*	113.64 ± 12.81 <sup>1)NS</sup>	19.64 ± 2.82 <sup>NS</sup>	17.21 <sup>NS</sup>	4.84 <sup>NS</sup>
PV 1.5%	110.17 ± 20.57	20.28 ± 5.13	17.50	4.85
PV 3%	106.88 ± 4.21	19.90 ± 1.56	18.24	4.49
PV 7%	101.00 ± 15.31	19.33 ± 3.25	19.11	4.23

\* Abbreviations are the same as in Table 1.

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>NS</sup> : Values are not significantly different at P<0.05

HTR : HDL cholesterol / total cholesterol × 100

AI : Atherosclerotic index = (Total cholesterol - HDL cholesterol) / HDL cholesterol

혈청 중의 총 콜레스테롤 농도, HDL-콜레스테롤 농도와 그 비율 및 동맥경화지수는 Table 4와 같다. HDL-콜레스테롤은 말초조직 및 혈관벽에 축적된 콜레스테롤을 이화, 제거하여 콜레스테롤 에스테르로 만들어 간장으로 운반하여 담즙산으로 배설시킴으로써 혈중 콜레스테롤 농도를 저하시키므로 동맥경화증, 고혈압 등 심장순환계 질환의 발병과 역의 상관관계가 있다고 보고되고 있다<sup>20)</sup>. 혈청 중 총 콜레스테롤 농도 감식초 함유량이 1.5, 3, 7%로 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나 실험군 사이에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. HDL-콜레스테롤 농도는 3%감식초 함유군에서 가장 높게 나타났다. 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤 농도비는 대조군의 17.21%에 비하여 7% 감식초 함유군이 19.11%로 비교적 높게 나타났으며, 동맥경화지수는 유의성은 나타내지 않았으나 대조군의 4.84에 비해 7% 감식초 함유군이 4.23으로 낮게 나타났다. 콜레스테롤은 인지질과 함께 세포막의 구성성분으로 생체내에서 필수 불가결한 성분이나, 고 콜레스테롤혈증은 동맥벽 내막에 콜레스테롤 침착을 촉진하는 동맥경화증의 최대 위험인자이므로 대사적으로 가장 중요한 부분이라고 할 수 있다<sup>21)</sup>. 김 등<sup>14)</sup>의 연구에서도 비만 남성을 대상으로 신체활동시 감식초 음료가 지방대사에 미치는 영향에 관한 연구에서 운동 전후시 감식초 음료 섭취에 의해 혈중 콜레스테롤 농도는 영향을 받지 않았다고 보고하였으며, HDL-콜레스테롤 농도는 운동후 감식초 음료에 의해 유의적인 증가를

보였다고 보고하였다. Table 5는 혈중 LDL-콜레스테롤 농도, HDL-콜레스테롤 농도에 대한 LDL-콜레스테롤 농도비와 혈중 중성지질 농도에 관한 표이다. LDL-콜레스테롤 농도는 통계적인 유의성은 없었으나 대조군의 86.91mg/dl에 비하여 7% 감식초 함유군이 76.03mg/dl로 12.52%의 감소를 보였다. 심혈관 질환의 발병을 예견하는데 좋은 지표가 되는 HDL-콜레스테롤 농도에 대한 LDL-콜레스테롤 농도비도 대조군의 4.47에 비하여 7% 감식초 함유군이 3.93으로 감소하는 경향을 보였다. 혈중 중성지질 농도는 대조군의 35.43mg/dl에 비하여 감식초 함유량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하여 1.5% 감식초 함유군에서는 34.16%의 감소로 23.33mg/dl를 3% 감식초

Table 5. Concentration of LDL-cholesterol, ratio of LDL-cholesterol to HDL-cholesterol, triglyceride in serum of rats fed experimental diet for 4 weeks

	LDL-cholesterol (mg/dl)	LHR	Triglyceride (mg/dl)
Control*	86.91 ± 10.75 <sup>1)a</sup>	4.47 <sup>a</sup>	35.43 ± 10.26 <sup>a</sup>
PV 1.5%	80.94 ± 10.45	4.70 <sup>a</sup>	23.33 ± 7.06 <sup>2)b</sup>
PV 3%	83.2 ± 3.54 <sup>a</sup>	4.28 <sup>a</sup>	19.40 ± 3.70 <sup>b</sup>
PV 7%	76.03 ± 12.60 <sup>a</sup>	3.93 <sup>a</sup>	28.17 ± 2.75 <sup>2)c</sup>

\* Abbreviations are the same as in Table 1.

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>2)</sup> Values are significantly different at P<0.05

LHR : LDL cholesterol / HDL cholesterol × 100

함유군에서는 45.25%의 감소로 19.40mg/dl, 7% 감식초 함유군에서는 20.5%의 감소로 28.17mg/dl를 나타내었다. 김 등<sup>14)</sup>은 비만 남성을 대상으로 운동 전후시 감식초 음료 섭취에 의해 혈중 중성지질 농도는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 혈중 LDL-콜레스테롤 농도는 유의적으로 감소하였다고 하였다. 혈청 중성지질의 농도는 혈중 콜레스테롤 농도와 함께 고지혈증 및 동맥경화증의 위험인자로 중요하며, 비만과 당뇨병의 경우 혈청 중성지질 농도가 높게 나타나 심혈관계 질환의 위험인자로 고려된다. 특히 우리나라는 에너지 섭취량 중 탄수화물의 비율이 높은 고당질 위주의 식생활로 인하여<sup>22)</sup> 혈액 중의 중성지질 농도가 높게 나타나며 한국인의 고지혈증 판정에서 중성 지질 농도가 콜레스테롤 농도보다 더욱 중요하다고 지적하고 있다<sup>6,7)</sup>. 본 실험의 결과로 미루어 감식초는 고지혈증 및 동맥경화증을 예방하는 차원에서 혈중 중성지질 감소에 유의하게 작용할 것으로 추측된다.

#### 4. 혈중 AST 및 ALT 활성

감식초가 콜레스테롤 식이에 의한 혈중 AST 및 ALT의 활성에 미치는 영향은 Table 6과 같다. 혈중 AST의 활성은 대조군에 비하여 감식초 함유량에 의하여 감소하는 추세를 보이고 있으나 3% 감식초 함유군에서는 다른 군에 비하여 유의적으로 높게 나타났다. 혈중 ALT활성은 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 대조군의 34.21Mu/ml에 비하여 7% 감식초 함유군에서는 24.00Mu/ml으로 감소하였다. 간장

장해의 지표가 되는 AST 및 ALT 활성의 증가는 고지방식이나 알콜 등으로 간 실질세포가 손상되어 혈액속으로 AST, ALT의 유리가 향진되어 효소활성이 높아진다고 보고되고 있다.

#### IV. 요약

감식초가 고 콜레스테롤 식이 흰쥐의 혈중 지질 성분에 미치는 영향을 연구하고자 평균 체중 150g의 Sprague-Dawley종 수컷을 이용하여 1%콜레스테롤을 첨가한 고 콜레스테롤 식이에 감식초 함유량에 따라 감식초를 섭취하지 않은 군(대조군), 감식초를 1.5% 희석한 군, 3% 희석한 군, 7% 희석한 군, 모두 4군으로 분류하였다. 각 군마다 10마리씩 임의 분류하여 4주간 사육하여 혈청 중의 총콜레스테롤 농도, HDL-콜레스테롤 농도, LDL-콜레스테롤 농도, 혈중 중성지질 농도, AST 및 ALT의 활성도를 측정하였다. 실험동물의 평균 식이 섭취량과 체중 증가량 및 FER은 감식초 함유량에 의한 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 혈액 중 총콜레스테롤 농도 및 LDL-콜레스테롤 농도는 통계적인 유의성은 나타나지 않았으나 감식초 함유량이 증가함에 따라 감소하여 7% 감식초군에서 가장 낮게 나타났다. HDL-콜레스테롤 농도는 감식초 함유량에 따라 증가하는 경향을 나타내었으며 7% 감식초 함유군에서 가장 낮은 총 콜레스테롤 농도로 인해 동맥경화지수는 7% 감식초 함유군에서 가장 낮았다. 혈청 중의 중성지질 농도는 감식초 함유량에 의하여 통계적인 유의성을 나타내어 3% 감식초 함유군에서 가장 낮게 나타났다. 혈청 중의 AST 및 ALT의 활성도는 7% 감식초 함유군에서 가장 낮게 나타났다. 이로써 감식초는 고 콜레스테롤 식이를 하는 흰쥐에 있어 혈중 중성지질을 낮추어 주는데 효과적이며 통계적으로 유의성은 나타나지 않았으나 감식초 함유량이 증가함에 따라 혈액 중 총콜레스테롤 농도 및 LDL-콜레스테롤 농도를 낮추어 주며 HDL-콜레스테롤 농도를 높여주는 효과가 있었으므로 고지혈증 및 동맥경화증을 예방하는 데 도움을 주리라 추측되어진다. 그러나 본 실험이 4주 동안의 짧은 기간이었으므로 좀더 기간을 연장하고 감식초의 농도를 다양하게 구분하여 장기

Table 6. Aspartate and alanine aminotransferase activity in serum of rats fed experimental diet for 4 weeks

	AST (Mu/ml)	ALT (Mu/ml)
Control	194.51 ± 36.76 <sup>1)</sup> a	34.21 ± 12.69 <sup>a</sup>
PV 1.5%	183.58 ± 25.38 <sup>a</sup>	30.00 ± 3.25 <sup>a</sup>
PV 3%	233.88 ± 22.38 <sup>2)</sup> b	33.90 ± 6.98 <sup>a</sup>
PV 7%	156.67 ± 21.94 <sup>a</sup>	24.00 ± 2.18 <sup>a</sup>

\* Abbreviations are the same as in Table 1.

<sup>1)</sup> Mean ± SD

<sup>2)</sup> Values are significantly different at P<0.05

간의 감식초 음용에 대한 효과를 관찰하는 것이 요구된다.

## V. 참고문헌

1. 이흥규: 한국인의 영양문제, 한국인의 각종 질병 발생 양상과 영양, 한국영양학회지, 29(4): 381-383, 1996.
2. 이양자: 한국인의 고콜레스테롤과 영양, 한국지질학회지, 1: 111-122, 1991.
3. 임현숙, 백인경, 이호선, 이영준, 정남식, 조승연, 김성순: 관상동맥질환 환자에서의 식습관이 혈청 지질 농도 및 관상동맥질환에 미치는 영향, 한국지질학회지, 5(1): 71-83, 1995.
4. Lee, S. M., Ahn, H. S., and Lee, L. : Effect of high carbohydrate intake on the obesity index, blood pressure, and blood lipid levels in patients with cardiovascular disease, Korean J. Nutr., 30(4): 451-457, 1997.
5. Hitoshi, K., Imamura, T., Hamada, M. and Kokubu, T. : Plasma lipids and lipoproteins in Japanese male patients with coronary artery disease and their relatives, Atherosclerosis, 42: 21, 1992.
6. 손이식: 한국인의 고지혈증에 관한 연구(I), 정상인 및 고혈압에 있어서의 고지혈증, 대한 의학, 18: 345-349, 1975.
7. 서정숙, 이은화, 모수미: 일부농촌지역 노인들의 영양상태에 관한 연구, 한국영양학회지, 11(1): 7-13, 1982.
8. 농협년감: 농업협동조합, 1993.
9. 문광덕, 김종국, 손태화: 전처리 및 건조방법에 따른 콩감의 품질변화, 한국식문화학회지, 8(4): 331, 1993.
10. 최신양, 구영조, 이명기: 감식초음료 개발에 관한 연구, 한국식품개발연구원 보고서, 1995.
11. 차길순: 식초의 체내대사 및 건강, 한국식품과학회지, 17(1): 51-59, 1984.
12. 정용진, 서권일, 김광수: 시판 및 속성 감식초의 이화학적 특징, 동아시아식생활학회지, 6(3): 355-363, 1996.
13. 정용진, 신승렬, 강미정, 서지형, 원충연, 김광수: 불량단감을 이용한 속성 감식초의 제조와 품질 평가, 동아시아식생활학회지, 6(2): 221-227, 1996.
14. 김기진, 배영상, 이순천, 이원재, 이인규, 윤여경, 류전수, 박형국, 하원호: 감식초투여가 장시간 운동시 산소운반 및 피로회복능력에 미치는 영향, 한국체육학회지, 36(3): 102-113, 1997.
15. Friedwald, W. T., Levy, R. I. and Fedreicson, D. S. : Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge, Clin. Chem., 18: 199-204, 1972.
16. Reitman, S. and Frankel, S. : A colorimetric for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase, Am. J. Clin. Pathol., 28: 56-63, 1957.
17. Kim, H. S., Kim, H-S. and Choi, H. : Effect of green tea infusion on the preneoplastic lesions and peroxidation in rat hepatocarcinogenesis, Korea J. Caommunity Nutr., 2(5): 633-646, 1997.
18. Kim, H. S., House, W. and Miller, D. D. : Habitual tea consumption protects against the inhibitory effects of tea on iron absorption in rats, The FASEB J., 8(5): 922, 1994.
19. 김희선, 박영숙, 김창임 : 구기자 섭취에 의한 고지방식을 하는 흰쥐의 혈중 지질상태 변화, 한국영양학회지, 31(3): 263-270, 1998.
20. Castelli, W. P., Garrison, R. J., Wilson, P. W. F., Abbott, R. D., Kalousdian, S. and Kannel, W. B. : Incidence of coronary heart disease and lipotein cholesterol levels, JAMA, 256:28-35, 1986.
21. Itakura, H.: Metabolism of the lipoproteins and lipids, Oil Chemistry, 30(10): 673-676, 1981.
22. 문현경, 이행신: 국민영양조사를 이용한 지방에너지 섭취비율에 따른 식품섭취 패턴과 식이관련 인자의 비교연구, 한국영양학회지, 29(3): 321-330, 1996.