

GOVP 12010389

660.6
L 2931

제4차년도
최종보고서

산야채의 하우스재배를 이용한 고기능성 항암식품의 개발

Development of High Functional Anticancer
Foods from Mountain Vegetables Utilizing House
Cultivation

연구기관

한림대학교

농림부



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “산야채의 하우스재배를 이용한 고기능성
항암식품의 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1999. 12. 29.

주관연구기관명 : 한림대학교

총괄연구책임자 : 정 차 권

연 구 원 : 강 일 준

연 구 원 : 한 은 경

요 약 문

I. 제 목

산야채의 하우스재배를 이용한 고기능성 항암식품의 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

현재, 산야채는 하우스 재배 등에 의한 생산이 증가하고 있으나 가공되지 않은 채 판매됨으로써 부가가치를 창출하지 못하고 있다. 산야채류는 원래 자생력이 강하고 해충으로부터의 방어 물질을 다량 함유하고 있는 것으로 알려져 있어 생리 활성이 강하며 항암 작용이 높은 것으로 밝혀지고 있다.

본 연구는 산야채의 생리활성 효과를 입증하여 가공식품으로 개발하는데 목적이 있으며 본 연구에서 얻어진 결과를 토대로 하여 소비자들에게 개발된 제품의 효능 및 기능성을 홍보, 주지시킬 수 있을 것이다.

구체적으로는 생체 내에서의 혈중지질 및 콜레스테롤의 저하 효과, 항산화효소의 활성을 통한 항암효과, 간기능의 회복 및 유지 효과 등을 테스트 하며, 우리나라에서 가장 다발하는 위암환자의 생화학적, 식생활적, 역학적 특성을 파악하고 항암식품과 발암식품을 구분함으로써 산야채가 실제 인체에서 나타낼수 있는 기능성을 예측하고자 하

였다. 또한, 산야채식품의 항돌연변이성, 세포독성 등을 규명하였고, 산야채 제품 생산을 위한 기반연구를 수행하여 특히 출원 등의 보충 자료로 이용하고자 하였다.

따라서 본 연구개발의 목적 및 중요성을 요약하면 다음과 같다.

○ 기술적 측면

- 천연자원의 효율적인 이용과 처리기술을 개발한다.
- 천연항암 성분의 면역 기능, 항산화 기능, 생화학적 기능을 규명한다.
- 임상적인 측면에서의 생체효과를 측정하여 가시적으로 증명한다.

○ 경제, 산업적 측면

- 고부가가치 식품의 생산으로 UR에 대비한 수출 효과를 기대할 수 있으며 농촌의 경제적 소득을 증대시킨다.
- 고부가가치 식품의 가공, 생산으로 수출 증대를 꾀한다.
- 천연자원의 제품개발로 안정적인 식품재료를 생산 공급한다.
- 암의 식이적 치료로 의료비의 절감효과를 가져온다.
- 식품원료의 안정적인 생산 기반 마련이 가능하다.
- 국민 건강의 손상으로 인해 발생하는 의료비를 절약하고 입원, 재해 등으로 인한 인력 손실이 국민 경제에 막대한 지장을 초래하는데 따른 피해를 줄일 수 있다.

○ 사회, 문화적 측면

- 한국인에게 다발하는 위암, 간암 등의 암을 감소시키고 삶의

질을 증진시킨다.

- 항암식품과 발암식품을 선별하여 국민건강을 위한 식생활의 지침을 제시할 수 있다.
- 국민 복지 차원에서 질병예방, 치료를 위해 부작용을 최소화한 항암식품으로서 연구개발되어야 할 필요성이 있다.

III. 연구개발 내용 및 범위

가. 시료추출 및 항암성 테스트

- 항암성 시료의 추출 및 분획을 위하여 시료량의 20배 가량의 에탄올을 첨가하여 3회에 걸쳐 가열 추출하였다. S-9 fraction은 Maron과 Ames 등의 방법을 개량하여 조제하였다. Spore rec-assay에 의한 항돌연변이원성 실험 및 Ames test에 의한 항돌연변이원성 실험을 통하여 항돌연변이성 유무를 판정하였다. *E. Coli* PQ37을 이용한 SOS chromotest를 실시하였다.

나. 국민 식생활 행태 및 취약집단 파악

- 위암환자들의 식이적 특성 분석 및 Food record에 의한 영양조사를 실시하였다. Food record는 주중 2일간, 주말 1일간을 선택하여 각자 섭취한 식품을 조사 분석하였다. Bioaynamics body analyzer를 이용하여 체지방, Lean body mass(LBM), 체수분, 기초대사율(BMR) 등을 측정하여 정상치와 비교 분석하였다. 생화학적 검사로서 혈액을 채취하여 혈중의 지방, cholestsrol, 혈청단백, 혈청 Se의양, Ca의 양, Vitamin A 등을 측정하였다.

다. 동물실험에 의한 항암성 검증

- 실험동물은 Sprague Dawley계의 수컷흰쥐를 대한실험 동물센터로부터 분양 받아 사육하였다. 추출물 군은 위장관 튜브를 통해 경구 투여하였다. 섭취하는 칼로리에 제한을 두지 않았고 각각의 식이 재료들을 혼합한 형태인 powdered mixed diet를 사용하였다. 발암물질로서 MNNG의 투입량은 각각의 쥐의 몸무게를 측정후 일정량을 바로 위에 주입하였다.

라. 위암환자의 식생활 조사와 임상 실험 실시

- 춘천성심병원과 원자력 병원에 입원하여 위암으로 확진받은 30 - 70세의 남녀 환자 약 450명을 대상으로 설문지를 이용한 1 : 1 interview 방법의해 food frequency test를 실시한 case-control study를 실시하였다. 식이 섭취 빈도는 곡류, 서류, 두류, 과일류, 유제품, 육류, 생선류, 채소류 등의 85가지 종류의 식품 섭취 빈도를 조사하여 12범위로 나누고 식품군별 특징에 따라 다시 분류하였다.

마. 산야채추출물의 혈청지질 및 콜레스테롤 억제효과 연구

- 혈압 및 심장박동수를 측정하였고, 2개월간 사육후 동물을 에테르로 마취, 경추탈공법에 의해 도살하고, 심장으로부터 혈액을 채취하여 Serum을 분리하고 냉동 보관하였다. 고지혈증, 고콜레스테롤 혈증 관련 TG, cholesterol, HDL, LDL의 분석을 Johnson and Johnson Ektachem으로 분석하였고, 각종 항산화 효소들은 비색법에 의해 분광광도계로 측정하였다.

바. 산야채 항암 드링크의 원재료 분석

- 강원도 춘천 근교에서 자생하는 산야채를 증류수로 세척, 동결 건조하였다. 수육상에서 추출한 후 감압여과 장치에서 뜨거운 상태로 여과, 여과액을 모두 합하여 농축기를 사용하여 농축 후 extracts를 얻고 수율을 계산하였다. 시료추출물의 성분분석을 위해 수분의 정량은 시료를 drying oven에 넣은 후 수분을 제거후의 수율로 계산하였고, 기타 성분의 분석은 AOAC법에 의거 실시하였다.

사. 위암환자의 생화학적 특성연구

- 환자의 효소 활성 측정을 위하여 채취한 혈액은 원심분리기 원심 분리하여 serum 만을 추출한 후 냉동실에 보관한후 측정하였다. 단백질 함량을 측정하고, 각종 무기질의 분석은 Atomic absorption spectrophotometer(PERKIN-ELMER 2380 AAS)로 하였고 측정 파장은 Ca 이 423.1 nm, Mg이 285.6 nm에서 실시하였다. 무기인산염(inorganic Phosphate)의 측정시 DDW를 이용하여 희석하여 측정하였다.

아. 산야채가 간 기능성에 미치는 영향분석

- 혈청중의 간 기능성 지표효소 glutamic oxaloacetic transaminase (GOT)활성도, glutamic pyruvate transaminase(GPT), alkaline phosphatase (ALP)활성을 측정하였다.

자. 산야채가 in vivo에서 항산화효소의 활성에 미치는 영향

- Catalase활성도는 Aebi의 방법에 따라 측정하였고, SOD측정은 Cropo의 방법으로 측정하였다. 또한, 혈청중의 α -tocopherol 함량

분석은 HPLC를 사용하였고 표준물질은 α -tocopherol(Sigma사), internal standard로 α -tocopheryl acetate를 사용하였으며 weight ratio를 구하고 이에 대응하는 peak area ratio를 구하여 response factor를 얻었다.

차. 산야채제품(엑기스)의 제조 formula 개발

- 산야채 엑기스추출물을 제외한 각 구성 물질의 FORMULA는 Sucrose 32.00 %, 구연산 나트륨 0.30 %, Citric Acid 7.00 %, 사과산 0.13 %, Ascorbic Acid 0.05 %, 사과 주스 20.00 %, 식이섬유 2.00 %, 식품향료 0.15 %, Mineral Water 38.32 % 로 구성하였고 맛, 색상, 냄새, 선호도에 대한 관능검사를 실시하였다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구결과

가. 산야채의 원재료 일반성분 분석

1). 산야채 시료의 구성성분의 분석

- 드링크제조용 시료 원재료 구성성분의 분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 인진속 생잎은 수분 76.7%, 단백질 4.7%, 지질 1.9%, 탄수화물 14.5% 그리고 회분이 2.2% 함유되어 있고, 무기질은 칼슘 133.1mg%, 나트륨 3.1mg%, 칼륨 915.8mg%, 인 173.1mg% 그리고 철분이 173.1mg% 함유되어 있다. 어성초 잎의 일반성분은 수분 10.5%,

조단백질 12.5%, 조지방 4.0%, 조회분 13.0%, 조섬유 13.8%이었으며 어성초 줄기의 일반성분은 수분 10%, 조단백질 4.6%, 조지방 1.8%, 조회분 12.5%, 조섬유 30.6%로 나타났다. 두층의 일반성분은 수분 9.4%, 조단백질 14.6%, 조지방 4.2%, 조회분 12.5% 조섬유 15.5% 이었다. 두릅의 일반성분은 수분 85.8%, 조단백질 5.6%, 조지방 1.2%, 조회분 2.5% 조섬유 1.5%이었다.

나. 산야채 추출물의 항돌연변이 원성분석

- 산야채 에탄올 추출물의 항돌연변이원성을 검토한 결과 Salmonella Typhimurium TA100에서 MNNG에 대해서 추출물 50 μ g/plate에서 48.33%의 억제효과를 나타내었고, 100 μ g/plate에서 71.60%, 200 μ g/plate에서 86.52%, 400 μ g/plate에서 93.92%의 높은 억제효과를 나타내었다. 추출물의 이러한 억제효과는 농도의존적인 경향을 나타내었다.

다. 산야채추출물이 혈청지질 대사에 미치는 영향 연구

1). 산야채 추출물이 혈청 총콜레스테롤과 HDL, LDL에 미치는 영향
- 두릅 추출물을 투여한 결과 콜레스테롤 함량은 정상식이군에 비해 약 20% 감소하였으며 혈청 HDL-cholesterol 함량은 25% 증가하였으나 유의성은 없었다. 썩 추출물 투여군의 혈청 총콜레스테롤 함량은 다소 감소하였다. HDL-cholesterol 함량이 다소 증가하여 동맥경화지수는 정상식이군보다 다소 감소하였다. HTR은 정상식이군과 거의 동일한 수치를 나타내었다. 어성초 추출물을 투여한 후 혈청 지질대사의 변화를 조사한 결과 정상식이군의 총 콜레스테롤 함량은 93.28 mg/dl 인데 비하여, 어성초 추출물투여군은 68.50 mg/dl로 27% 감소하여 뽕

계적인 유의성을 나타내었다. 두층 추출물 투여군의 총콜레스테롤 함량은 정상식이군에 비해 다소 감소하였다. HDL-cholesterol 함량은 30% 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다.

컴프리의 경우 혈청 LDL의 변화를 비색법으로 측정한 결과 추출물 단독 투여군(CE)은 대조군(C)에 비해 69.1%가 감소하였다. 고지방 식이군에서 컴프리 추출물을 투여하였을 때 실험군(CLE)은 6.21mg/dl이었으나 대조군(CL)은 20.83mg/dl로서 대조군에 비해 무려 70.2%의 감소 현상을 보였다.

컴프리의 경우 benzo(a)pyrene 투여군에서도 추출물과 함께 투여했을 때(CBE) 대조군(CB) 5.29mg/dl에서 2.98mg/dl로 LDL이 43.7% 감소하였고, B(a)P와 고지방 병용 투여군(CLBE)에서도 추출물에 의하여 LDL은 22.2% 감소한 것으로 나타났다.

2). 산야채 추출물의 혈청 TG, 인지질 저하 효과

- 두릅 추출물 투여군은 혈청내의 중성지방과 인지질함량이 정상식이군에 비해 50% 감소되었다. 쑥 추출물 투여군의 중성지방 함량과 인지질 함량은 정상식이군보다 25% 감소하였다. 혈청내의 중성지방 함량은 어성초 추출물을 투여함으로써 정상식이군의 71.43 mg/dl을 54.67mg/dl로 감소시켰으나 유의적 차이는 없었다. 인지질 함량은 138.604mg/dl에서 116.524mg/dl로 감소 되어 어성초 추출물 투여군이 20-30%의 감소효과를 보였다. 두층 추출물 투여군의 혈청 중성지방과 인지질함량은 정상식이군에 비해 20-30%의 감소를 나타내었으나 통계적 유의성은 없었다.

라. 산야채 추출물 HTR과 동맥경화지수에 미치는 영향

- 동맥경화 지수(Atherogenic index)는 정상식이군이 1.910에서 어성초 추출물투여군이 0.893로 54%의 감소를 보였다. 총 콜레스테롤 함량에 대한 HDL-cholesterol의 비율(HTR)은 정상식이군의 0.377에 비해 어성초 추출물투여군이 0.556로 유의적 차이를 나타내어 HDL-cholesterol의 비율이 증가하였음이 고찰되었다. 두충 추출물 투여군은 정상식이군에 비해 59%의 감소를 나타내었다. 총 콜레스테롤 함량에 대한 HDL- cholesterol의 비율은 55%의 증가를 보여 두충 추출물 투여군이 심혈관 질환의 개선에 기여할 수 있는 좋은 재료로 예상된다.

정상식이군에 비해 두릅 추출물을 투여함으로써 동맥경화 지수는 62% 감소하여 유의적인 차이를 나타내었다. HTR은 50%정도로 증가하여 혈청 HDL-cholesterol함량이 차지하는 비율이 두충 추출물 투여에 의해 크게 증가된 것으로 생각된다.

마. 산야채 추출물이 간의 총지질 및 콜레스테롤 대사에 미치는 영향

1) 두릅 추출물 투여에 의한 간 지질대사

- 두릅 추출물 투여에 의한 간 지질대사의 변화를 보면 간에서의 총지질 함량과 총콜레스테롤함량은 두릅 추출물 투여군에서 다소 감소하였다. 반면 HDL-cholesterol 함량은 정상식이군에 비해 다소 감소하였다. 어성초 추출물에 의한 간 지질대사의 변화를 보면 간에서의 총지질 함량은 정상식이군이 64.63mg/g에 비해 37.90mg/g로 40% 감소하였다. 콜레스테롤 함량은 정상식이군에 비해 다소 증가하였으며 간의 HDL- cholesterol 함량은 어성초 추출물 투여군에서 다소 감소하였다. 두충 추출물에 의한 간 지질대사의 변화를 보면, 두충 추출물 투여군의 총 지질함량과 콜레스테롤함량은 정상식이군에 비해 다소

감소하였다. 간의 HDL-cholesterol 함량은 정상식이군이 0.24mg/g이었고, 두층 추출물 투여군이 0.21mg/g로 다소 감소하였다. 썩 추출물의 투여에 의한 간에서의 총지질 함량은 썩 추출물 투여로 정상식이군 64.63mg/g에서 39.88mg/g으로 40% 감소하였다. 간의 cholesterol 함량은 다소 증가하였으며 HDL- cholesterol 함량은 정상식이군과 거의 동일하였다.

2) 산야채 추출물이 간 인지질과 중성지방에 미치는 영향

- 두릅 추출물 투여로 간의 중성지방 함량은 50% 감소하여 유의적인 차이를 나타내었다. 인지질 함량은 두릅 추출물 투여로 다소 증가되었다. 중성지방 함량은 썩 추출물 투여로 20% 감소되었다. 인지질 함량은 썩 추출물군에서 다소 높은 함량을 보였다.

간의 중성지방 함량은 어성초 추출물 투여로 정상식이군에 비해 30% 감소되었다. 인지질 함량은 어성초 추출물 투여로 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. 두층 추출물군의 저장성 지방질인 중성지방은 다소 감소하였다. 인지질 함량은 정상식이군보다 20% 높은 함량을 나타내었다.

컴프리 에탄올 추출물을 투여한군의 혈청 콜레스테롤은 대조군에 비하여 21.1%의 감소를 나타내었으며, 고지방 식이를 공급군에서도 6.1%의 감소를 나타내었다. 혈청의 TG는 대조군(C)과 투여군(CE)에서 큰 차이가 없었으나 고지방 식이군에서는 추출물 투여군(CLE)이 33.6mg/dl 이었으나 고지방 단독 투여군(CL)은 57.57mg/dl로서 추출물에 의해 41.6%의 TG 감소 효과가 있었다.

바. 발암물질 투여시 산야채 추출물이 간 지질에 미치는 영향

- B(α)P과 어성초 추출물을 투여에 의한 간 지질대사의 변화를 조사한 결과 총지질함량은 B(α)P군과 거의 동일하였다. 간의 콜레스테롤 함량은 어성초 추출물을 병용투여함으로써 다소 증가하였다. HDL-cholesterol 함량은 B(α)P군과 거의 동일하였다. 중성지방함량은 어성초 추출물 병용투여로 30% 감소하였다. B(α)P투여로 감소한 인지질 함량은 어성초 추출물의 병용투여로 0.77mg/g이 1.38mg/g으로 유의성있게 증가되었다.

두충 추출물을 투여하였을 때의 간의 지질대사 변화를 보면, 총지질 함량과 총콜레스테롤 함량은 두충 추출물을 병용투여함으로써 B(α)P 투여군보다 다소 증가하였다. HDL-cholesterol 함량과 중성지방 함량은 B(α)P투여군과 거의 동일하였다. 인지질 함량은 B(α)P투여에 의해 증가된 인지질 함량을 68% 증가시켰다.

사. 고지방식이투여시 산야채 추출물이 간 지질에 미치는 영향

1) 고지방식이 및 두릅 추출물을 투여한 결과 간의 총지질 함량은 두릅 추출물 투여군에서 다소 감소하였다. 콜레스테롤 함량과 HDL-cholesterol 함량은 고지방식이군에 비해 두릅 추출물 투여군에서 다소 증가하였다. 중성지방은 두릅 추출물을 투여함으로써 다소 감소되었으나 인지질함량은 고지방식이군보다 다소 증가하였다.

2) 고지방식이 및 쑥 추출물을 투여했을 때 쑥 추출물 투여군의 총지질 함량은 고지방식이군의 279.88mg/g에서 202.06mg/g로 28% 감소되었다. 콜레스테롤 함량은 쑥 추출물 투여로 다소 감소하였다. HDL-cholesterol 함량은 고지방식이군에 비해 쑥 추출물 투여군이 30% 정도 증가하였다. 중성지방은 쑥 추출물군에서 22% 감소되었다. 인지

질함량은 고지방식이군이 1.05mg/g에 비해 속 추출물 투여군은 2.23mg/g로 크게 증가하였다.

3) 고지방식이 및 어성초 추출물을 투여한 결과 간의 총 지질 함량은 어성초 추출물 투여로 다소 감소하였다. 콜레스테롤 함량은 어성초 추출물 투여군에서 높게 나타났다. 어성초 추출물 투여군의 HDL-cholesterol 함량은 고지방식이에 비해 36% 증가하여 유의성을 나타내었다. 중성지방은 어성초 추출물을 투여함으로써 31% 감소시켰으며 인지질 함량은 고지방식이군과 거의 동일 하였다.

4) 고지방식이 및 두충 추출물을 투여했을 때 추출물이 간 지질대사에 미치는 영향을 보면 두충 추출물의 투여로 총지질 함량은 22%정도 감소되었다. 두충 추출물 투여군의 콜레스테롤 함량과 HDL-cholesterol 함량은 고지방식이군과 거의 동일하였다. 중성지방은 고지방식이군의 2.39mg/g을 두충 추출물을 투여함으로써 1.98mg/g로 감소되었다. 인지질함량은 두충 추출물 투여군에서 32% 증가하였다.

아. 위암환자들의 식이 및 항암식품조사

1). 식품빈도에 의한 식생활조사 결과

- 위암 발생을 증가시키는 요인으로서는 낮은 교육 수준, 낮은 경제 상태, 하루 1번 이상의 결식, 한달에 20번 이상의 잦은 외식 빈도, 빠른 식사 속도, 뜨거운 국의 선호, 짠음식의 선호, 오이 김치, 김치에 젓갈의 과도한 사용 등 이었다. 반면 마늘, 파, 두부, 녹두전, 과일류, 감귤류, 과일주스, 일부야채 특히 풋고추, 시금치, 고기, 멸치, 버섯, 도토리 목, 잡채 등의 섭취는 보호 요인으로 나타났다. 그러나

곡류, 일부 야채, 유제품, 생선, 조미료, 커피, 차, 조리방법 등은 위암 발생 위험과 관련이 없었다. 그 외의 인자로 흡연, 음주, 가족력, 결함이 있는 치아 상태, 규칙적인 운동, 물의 공급, 스트레스 등도 위암과 관련이 없었다. 또한 신체 계측의 체중, 상완위, BMI는 유의적으로 환자군이 대조군에 비해 낮았으며 신장은 유의하지 않았다.

2) 본 연구의 결과에서 빠른 식사 속도, 잦은 외식 빈도, 뜨거운 국의 선호는 위에 부담과 자극을 주어 위점막에 상해를 가져 올 수 있는 것으로 보이며, 짠음식의 선호, 오이 김치, 김치에 젓갈의 사용은 위장내에서 nitrosamines의 형성을 유도하는 것으로 위암 발생의 위험 요인으로 사료된다. 위암 발생의 보호 요인으로 여겨지는 과일과 신선한 생야채의 섭취는 nitrosamines의 생성을 저해하고 항산화제의 섭취를 증가시키는 것으로 보인다. 특히 마늘과 파는 selenium, vitamin E, caritene등이 함유되어 있으며 그 중에서도 마늘은 위장내에서 미생물의 성장을 저해하며 nitrates에서 nitrites로의 전환을 저해하는 과정에 관련이 있다고 여겨진다. 두부와 녹두전은 콩 성분에 함유되어 있는 미량 성분이 위암의 발생을 억제하는 것으로 사료된다.

자. 위암환자의 생화학적 특성연구

1) 위암환자의 혈청미네랄 검사

-항산화 무기물은 암의 진행 및 발생과도 연관성이 있으므로 이를 분석하였다. 칼슘은 환자와 정상인이 동일하게 9.04mg/dl 로 나타났고 인은 환자군 평균이 3.48mg/dl, 대조군이 3.40mg/dl 였다. 환자군의 소듐과 포테시움은 각각 141.44와 4.37 mEq/l 로서 대조군의

141.33, 4.19mEq/l 에 비해 큰 차이를 보이지않았다. 그러나 포테시움은 $p < 0.001$ 수준에서 통계적인 유의성이 있는 것으로 나타났다. 염소의 수준은 두 군간에 유의성이 없었다.

2) 혈청지질과 콜레스테롤 수치, 혈당 등의 분석 및 혈액생화학적인 분석

- 혈청 콜레스테롤은 환자군 평균이 161.54mg/dl, 대조군이 148.86mg/dl로서 $p < 0.01$ 수준에서 유의성이 있었다. 혈당치 역시 환자군 평균이 108.3mg/dl, 대조군이 127.59mg/dl로서 $p < 0.05$ 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 이것은 각각 T/C 비율 0.87, 0.85로서 혈청 콜레스테롤 수치와 혈당치가 정상인의 평균치보다 감소한 것으로 나타났다. 또한, hematocrit, 헤모글로빈, 알부민 등의 수치가 대조군보다 낮았고, BUN, 뇨산, 총단백질 수치도 대조군보다 환자군이 낮은 것으로 나타나 전체적인 인체내의 대사 활동이 저하된 것으로 보인다.

3) 정상인과 위암환자의 간지표효소 비교

- 간지표 효소로서 SGOT는 환자군의 평균이 18.14U/l로서 대조군의 27.18U/l 보다 가장 현저한 감소를 나타냈으며($P < 0.001$), SGPT는 T/C 비율이 0.778로서 22.2%의 감소를 보였다. ALKP 역시 대조군의 78.2%에 불과하여($P < 0.01$) 체내 생합성 대사에 대한 억제 효과가 있는 것으로 보였다.

차. 혈청과 간의 항산화효소 활성과 항암효과

1). 항산화효소의 활성

- 추출물의 투여에 의하여 항산화 효소의 활성은 전반적으로 현저한 증가를 나타내었으며 특히, 고지방식이의 공급에 의해 증가된 과산화물의 생성을 억제함으로써 강력한 항산화 효과가 있는 것으로 나타났다.

2). B(α)P과 추출물 병용투여시의 항산화효소 활성

- B(α)P과 어성초 추출물을 병용투여한 결과 어성초 추출물 투여군의 GST활성은 B(α)P 투여군에 비해 다소 감소하였다. 그러나, Cu, Zn-SOD활성은 크게 증가되었다. 두층 추출물의 투여에 의한 GST활성은 다소 증가하였다. Total SOD와 Cu, Zn-SOD활성은 다소 감소하였다. Catalase활성은 두층 추출물 투여군이 정상식이군에 비해 증가하였다. 고지방식이 및 B(α)P 투여군에 어성초 추출물을 병용투여했을 때 어성초 추출물 투여군의 GST활성은 B(α)P 투여군에 비해 다소 증가하였다. Total-SOD는 다소 증가한 반면 Cu, Zn-SOD활성은 어성초 추출물 투여군이 94% 증가하였다. 흰쥐를 이용한 실험에서 컴프리 추출물의 투여는 간세포질에서의 GST활성을 대조군에 비해 10.4% 증가시켰으며 catalase활성은 35.6% 증가시킨 것으로 나타났다. 고지방식이를 투여한 군에서는 대조군 0.983unit/mg에 비하여 컴프리 추출물은 GST활성을 27.9% 증가시킨 1.257 unit/mg으로 나타났다. Catalase 활성 또한 고지방을 투여한 군이 62.856 unit/mg이었으나 추출물 투여군에서는 35.0% 증가한 84.849 unit/mg으로 나타났다. 식이적인 지질의 공급량이 과다하였을 때 GST는 감소하는 경향을 나타내었다. 간조직의 세포질에 존재하는 glutathione sulfur transferase (GST) 활성은 정상식이군 1.31 unit에 비해 1.41 unit으로 증가하였으며, 산화적 손상을 지연시키는 superoxide dismutase(SOD) 활성은 0.22

unit에서 0.24 unit으로 증가하였다. Cu, Zn-SOD 활성 역시 어성초 추출물군에서 다소 증가하였다. Catalase활성은 어성초 추출물군이 정상식이군 59.83 unit에 비해 70.95 unit로 19%의 증가를 보였다.

3). 고지방식이가 항산화효소 활성에 미치는 영향

- 고지방식이 투여로 항산화효소 활성에 미치는 영향을 보면 GST는 활성이 감소하였다($p < 0.01$). Cu, Zn-SOD 활성 또한 다소 감소하였으며 catalase 활성은 고지방식이군이 정상식이군에 비해 다소 증가하였다. 고지방식이 및 썩 추출물(CLE)을 투여했을 때 GST 활성은 고지방식이군보다 다소 높게 나타났으며 특히 catalase 활성과 Cu, Zn-SOD는 고지방식이군에 비해 37% 높게 나타났다($p < 0.01$). 따라서, 썩 추출물이 항산화 효소의 활성을 증가시켜 주는 능력이 뛰어난이 고찰되었다. 고지방식이 및 어성초 추출물을 투여했을 때 GST활성은 어성초 추출물 투여로 고지방식이군 0.10 unit에서 1.27 unit으로 증가하였고, total-SOD활성은 33% 증가하였다. Cu, Zn-SOD는 어성초 추출물군에서 다소 감소하는 경향을 보였으나 catalase활성은 어성초 추출물 투여군이 고지방식이군 62.86 unit에 비해 73.53 unit로 증가하였다.

4). 산야채 추출물이 고지방과 benzopyrene 투여시 항산화효소 활성에 미치는 영향

- 고지방식이 및 두충 추출물을 투여했을 때 간의 cytosolic fraction에 존재하는 항산화효소의 활성을 관찰하였다. GST활성은 두충 추출물을 투여함으로써 다소 증가하였으나 Total SOD와 Cu, Zn-SOD 활성은 다소 감소하였다. Catalase활성은 두충 추출물군이 고지방식

이군 62.86 unit에 비해 78.56 unit으로 증가하였다. 고지방식이 및 B(α)P 투여군에 두층 추출물을 병용투여했을 때 항산화 효소의 활성 변화를 보면 GST활성은 B(α)P 투여군에 비해 다소 증가하였다. Total-SOD는 다소 감소했으나 Cu,Zn-SOD활성은 0.10 unit에서 0.13 unit으로 40% 증가하였다. Catalase활성은 B(α)P투여군 65.26 unit에 비해 두층 추출물을 병용 투여함으로써 78.24 unit로 증가하였다.

카. α -tocopherol 함량의 변화

- α -tocopherol 함량은 추출물의 투여로 증가하는 경향을 나타내었고 B(α)P 투여에 의해 α -tocopherol 함량은 정상식이군과 거의 변화를 보이지 않았으나 추출물의 투여로 증가를 나타내었다. 고지방식이로 인한 혈청중 α -tocopherol의 함량은 증가하였으며, B(α)P 및 추출물투여군의 α -tocopherol 함량은 고지방식이 및 B(α)P투여군에 비해 높게 나타났다. 추출물의 투여는 혈청에서의 α -tocopherol 함량을 증가시켜 free radical로 인한 세포의 손상을 방지할 수 있을 뿐 만 아니라 암 발생의 위험도를 저하시킬 수 있을 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합해 보면 각종 산야채의 생리활성 효과로서는 각종 산야채의 혈당 저하효과, 콜레스테롤 저하효과, 혈중지질 저하효과가 탁월하다는 것을 확인하였고 당뇨의 예방 뿐만아니라 고혈압, 비만, 기타 순환기 질환 예방에 효과가 탁월한 것으로 고찰되었다.

또한, 산야채의 GPT, GOT 감소효과로 보아 간기능 개선에 탁월한 것으로 보이며 간염, 간경화, 간경변, 간암, 알콜성 지방간, 심근 경색 등에 유효할 것으로 사료된다. 산야채는 신장 기능을 개선하고 사

구체신염, 신장 결석, 고노산혈증을 예방하는데 좋은 식품으로 간주된다.

일부 산야채에서 주목되는 점은 강력한 노산의 생성 억제 작용이 있어 관절염, 신경통, 통풍 등을 예방하고 신장 기능을 개선하는데 좋은 식품으로 간주된다. 사구체 신염, 신장 결석, 백혈병 예방에도 유효할 것으로 보인다. 또한, 간기능 개선효과와 더불어 Cholesterol 및 혈청 지질의 강력한 억제작용이 있어 고혈압, 비만 및 뇌졸중 등의 순환기 질환 예방에 탁월한 효과 있을 것으로 생각된다.

이에 본 연구결과를 토대로 UR 및 WTO 체제에 대비하여 산야채를 대상으로 항암식품의 개발을 위한 기술을 확립함과 동시에 보다 장기적으로 식품을 안전하고 효율적으로 이용할 수 있는 기술을 연계 개발하는 것이 필요하며 이 연구결과를 항암식품의 대량 생산으로 산업화가 가능하다. 정부차원에서의 식생활에 대한 정확한 지침의 제공이 필요하나 이에 대한 구체적인 연구가 부족하여 과학적 근거를 제시하지 못하고 있는 실정이다. 이 연구 결과를 토대로 하여 국민 식생활 지침 제시와 건강의 증진에 기여할 수 있다. 각종 식인성 질병 예방과 수명연장에 기여하며 특히 한국인에 다발하는 위암과 간암 사망율을 줄임으로써 평균 수명을 현저히 연장하고 건강한 삶을 누릴 수 있게 한다.

기능성 식품의 시장 규모가 증가하고 있는 추세이며 추후 기능성 식품이 많이 개발될 예정이나 항암 기능성 식품은 안전한 천연 건강 식품으로서 매우 중요성이 증가하리라 본다. 국내에만 천연적으로 야생하는 추가적인 식품소재를 더 발견해 내어 그 효능을 입증하는 연구를 수행하고 나아가 본 기술의 이용확대 및 실용화를 위해 산야채

의 생체내에서의 기능성과 생리활성, 항산화 기능, 지질대사 기능 등의 효용성을 널리 홍보하여 농가 소득증대와 자원 활용증진에 기여하여야 하겠다.

2. 활용방안

가. 기술적 측면

산야채를 이용한 천연자원의 효율적인 이용과 처리기술을 개발하고 천연항암 성분의 면역 기능, 항산화 기능, 생화학적 기능을 규명할 수 있다. 또한, 임상적인 측면에서의 생체내에서의 효과를 측정하여 가시적으로 증명할 수 있다. 항암 기능성 제품의 개발로 농촌의 자원 활용과 더불어 소득 증대를 기대 할 수 있다.

나. 경제, 산업적 측면

고부가가치 식품의 생산으로 UR에 대비한 수출 효과를 기대할 수 있으며 농촌의 경제적 소득을 증대시킨다. 고부가가치 식품의 가공, 생산으로 수출 증대를 꾀할 수 있으며 천연자원의 제품개발로 안정적인 식품재료를 생산 공급할 수 있다. 또한 암의 식이적 치료로 의료비의 절감효과를 가져온다. 식품원료의 안정적인 생산 기반 마련이 가능하고 국민 건강의 손상으로 인해 발생하는 의료비를 절약하고 입원, 재해 등으로 인한 인력 손실이 국민 경제에 막대한 지장을 초래하는데 따른 피해를 줄일 수 있다. 한국인에게 다발하는 위암, 간암 등의 암을 감소시키고 삶의 질을 증진시킨다.

SUMMARY

The identification of anticancer action of mountain vegetables and the establishment of the assay method seems important.

Therefore, this project has intended to develop the technology for anticancer activity assay and to develop anticancer functional product. We also investigated to distinguish cancer promoting and cancer inhibiting foods by food frequency method. Blood and liver lipid parameters were analyzed.

1. Extraction of natural anticancer material and *in vitro* anticancer tests

Ames tests found that mountain vegetable extracts exerted a strong antimutagenic effect against mutagens including MNNG, 4-NQO and B_(a)P. The reverse mutation assay using *Samonella typhimurium*(TA100) showed that mountain vegetable extracts did not have any mutagenic activity.

2. Antioxidant/Anticancer effects of mountain vegetable extracts

Antioxidant enzyme activities of SOD, GST, catalase and GSHPx were examined both in the blood and liver. Most of the antioxidant enzyme were stimulated by mountain vegetable extracts, which indicates that important cell, components can be protected from the peroxidative damages and can maintain normal biological functions.

3. Identification of anticancer materials and cancer related foods and biochemical analysis of cancer patients

Epidemiological studies on the cancer protecting or promoting factors and food components were performed. Subject patients were hospitalized in Chunchon Sacred Heart Hospital and Korea Cancer Center Hospital. Total 360 cancer patients were recruited and analyzed. Food frequency data revealed that fruits and vegetables, chop chae, mung bean cake, potatoes and meats protected from cancer. However, low education and income increased cancer risks.

4. Studies of the mountain vegetables on the inhibition of lipids and cholesterol

Mountain vegetables significantly inhibited both serum and liver lipids and cholesterol. HDL was increased and LDL was decreased by the feeding of the extracts. Phospholipids also were decreased by the extracts.

5. Effects of mountain vegetables on the growth, food efficiency, blood pressure and liver functions

Feeding of mountain vegetable extracts stimulated the growth of growing rats and food efficiency. Organ weights including liver, kidney and spleen were not significantly affected. However, blood pressure especially with the administration of high fat diet was

decreased. Liver functions including GOT, GPT and ATP enzyme activities were improved.

The results of this project will eventually be utilized in the food industry in a near future, which will contribute to the health of the general public as well as promoting competitiveness in international and local markets and will be beneficial economically to rural growers and farmers.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	32
Section 1. Background of the research	32
Section 2. Importance and aims of the research	35
Section 3. Scope and contents of the research	38
Section 4. References	39
Chapter 2. Extraction of natural anticancer material and <i>in vitro</i> anticancer tests	41
Section 1. Introduction	41
Section 2. Material and methods	43
Section 3. Results and discussion	52
Section 4. References	69
Chapter 3. Antioxidant/Anticancer effects of mountain vegetable extracts	72
Section 1. Introduction	72
Section 2. Material and methods	74
Section 3. Results and discussion	77
Section 4. References	82
Chapter 4. Identification or anticancer materials and	

cancer related foods and biochemical analysis of cancer patients	94
Section 1. Introduction	94
Section 2. Material and methods	95
Section 3. Results and discussion	99
Section 4. References	117
Chapter 5. Studies of the mountain vegetables on the inhibition of lipids and cholesterol	140
Section 1. Introduction	140
Section 2. Material and methods	142
Section 3. Results and discussion	144
Section 4. References	149
Chapter 6. Effects of mountain vegetables on the growth, food efficiency, blood pressure and liver functions	171
Section 1. Introduction	171
Section 2. Material and methods	173
Section 3. Results and discussion	176
Section 4. References	181

목 차

제 1 장 서 론	32
제 1 절 연구의 배경	32
1. 이론적 배경	32
2. 국내외 연구동향	34
제 2 절 연구개발의 필요성 및 목표	35
1. 기술적 측면	35
2. 경제, 산업적 측면	35
3. 사회, 문화적 측면	36
4. 앞으로의 전망	36
5. 연구개발의 최종목표	37
제 3 절 연구개발 내용 및 범위	38
1. 산야채 추출물의 지질 및 콜레스테롤 억제효과 연구	38
2. 천연항암소재의 추출 및 in vitro 함암성 테스트	38
3. 항암소재 및 암 관련 식품의 검색/분석 및 암환자의 생화학 적 특성 연구	38
4. 산야채 추출물의 항산화/항암효과의 연구	39
제 4 절 참 고 문 헌	39
제 2 장 천연항암소재의 추출 및 in vitro 함암성 테스트	41
제 1 절 서 론	41

제 2 절	실험재료 및 방법	43
1.	실험재료	43
가.	시료	43
나.	시약	43
2.	시료추출물의 제조	43
가.	추출	43
나.	여과	44
다.	농축	44
3.	Ames test를 이용한 돌연변이원성 억제효과	44
가.	균주	44
나.	Salmonella Typhimurium TA100	44
다.	균주의 유전형질 확인	45
라.	Histidine 요구성	46
마.	rfa 돌연변이 확인	46
바.	uvrB 돌연변이 확인	46
사.	R-factor의 확인	47
아.	균주의 보관 및 배양	47
4.	돌연변이원성 실험	50
5.	항돌연변이원성	50
제 3 절	결과 및 고찰	52
1.	각 시료 생리활성 물질의 추출	52
2.	Ames test를 이용한 돌연변이원성	52
가.	시료 추출물의 돌연변이원성	52
나.	시료 추출물의 항돌연변이원성	55

다. 시료 에탄올 추출물의 항들연변이원성	57
제 4 절 참 고 문 헌	69
제 3 장 산야채 추출물의 항산화/항암효과의 연구 ..	72
제 1 절 서 론	72
제 2 절 실험재료 및 방법	74
1. 혈청중의 간기능성 지표효소의 측정	74
2. 간항산화 효소실험을 위한 효소원의 조제	75
3. GST의 측정	75
4. Catalase의 측정	75
5. Superoxide Dismutase의 측정	76
6. 혈청중의 α -tocopherol 함량	76
7. 통계처리	77
제 3 절 결 과 및 고찰	77
1. GOT, GPT 및 ALP 효소활성	77
2. 간의 GST, SOD와 Catalase 효소활성	79
3. 혈청 α -tocopherol 함량의 변화	80
제 4 절 참고문헌	82
제 4 장 항암소재 및 암관련 식품의 검색/분석 및 암 환자를 대상으로한 생화학적 분석	94
제 1 절 서 론	94

제 2 절 실험재료 및 방법	95
1. 조사대상	96
2. 식품빈도조사	96
3. 조사과정	96
4. 조사내용	96
가. 일반사항	96
나. 흡연상태	97
다. 음주상태	97
라. 기호식품 및 건강식품	97
마. 가족병력	97
바. 신체적활동	97
사. 식이상태	97
아. 기타사항	97
자. 신체계측	98
차. 혈액검사	98
5. 자료의 분석방법	98
제 3 절 결과 및 고찰	99
1. 생활습관과 압	99
2. 항암식품과 발암식품	99
3. 암환자의 혈청미네랄 검사	113
4. 혈청지질과 콜레스테롤 수치 및 생화학적인 연구	114
5. 정상인과 암환자의 간지표 효소 비교	116
제 4 절 참고 문헌	117

제 5 장 산야채의 지질 및 콜레스테롤 억제효과 연구	140
제 1 절 서 론	140
제 2 절 실험재료 및 방법	142
1. 실험동물 및 시료	142
2. 실험사료의 구성	143
3. 동물의 도살, 처리	143
4. 혈청지질의 분석	143
5. 간지질의 분석	144
6. 통계처리	144
제 3 절 결과 및 고찰	144
1. 산야채 추출물이 혈청 총 콜레스테롤과 HDL에 미치는 영향	144
2. 산야채 추출물의 혈청TG, 인지질의 저하효과	145
3. HTR과 동맥경화지수에 미치는 영향	146
4. 산야채 추출물이 간의 총지질 및 콜레스테롤 대사에 미치는 영향	146
5. 산야채 추출물이 간 인지질과 중성지질에 미치는 영향	147
6. 발암물질 투여시 산야채 추출물이 간지질에 미치는 영향	147
7. 고지방식이 투여시 산야채 추출물이 간지질에 미치는 영향	148
제 4 절 참 고 문 헌	149

제 6 장 산야채가 성장, 식이효율, 혈압, 간기능에 미치는 영향	171
제 1 절 서 론	171
제 2 절 실험재료 및 방법	173
1. 실험동물	173
2. 실험사료의 구성	173
3. 식이군별 실험디자인	173
4. 산야채 extract의 양	174
5. High fat의 구성	174
6. Feeding 기간	174
7. 동물의 관리	175
8. 동물의 도살, 처리	175
9. 혈압측정	175
10. 간 항산화 효소실험을 위한 효소원의 조제	176
11. 혈청중의 간 기능성 시험을 위한 지표효소 측정	176
12. 기타분석실험	176
제 3 절 결과 및 고찰	176
제 4 절 참고 문헌	181

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경

1. 이론적 배경

“음식은 곧 약이다.”라는 말이 있는 데 우리의 건강과 생명 유지는 식품으로서만 가능하며 식품이 장기적으로는 장차 우리 몸에서 일어날 질병을 예방해 주기도 하고 부적절했을 때는 질병을 야기시킨다. 특히 위암을 비롯한 소화기 계통의 암의 발생은 식품과 매우 직접적인 연관성을 갖고 있다.

실제로 현대인의 건강은 식생활에서 유래된 여러가지 문제점으로 인하여 크게 위협받고 있다. 특히 영양 불균형과 특정 영양소의 과부족 등으로 인한 만성 질환자가 출현하고 있다. 소위 성인병이라고 일컫는 대부분의 질환이 장기적인 잘못된 식생활로 인해 발생하고 있다. 현대인 성인병은 고혈압¹⁻²⁾, 비만³⁻⁴⁾, 암⁵⁾, 동맥경화⁶⁻⁸⁾, 심장질환, 당뇨병⁹⁻¹⁰⁾ 등으로 크게 대별할 수 있다. 이중 가장 중심되는 원인적 질환은 비만으로서 비만한 사람의 혈중지질, 포화지방, cholesterol 등은 정상인보다 높은것으로 조사 되고 있으며, 이러한 물질들이 platelet 등의 혈전 생성물질과 함께 동맥에 침착 됨으로써 고혈압과 동맥경화증을 나타내게 된다. 고혈압은 또한 심장마비 등의 심장질환(Cardiovascular Disease)의 직접적인 원인이 되므로 뇌졸중과 심장마비를 증가시킨다. 당뇨 현상 또한 정상인보다 비만인에게서 많이 나타나며 비만시는 인슐린의 cell receptor에 대한 sensitivity를 감소시켜 당의 세포내 흡수를 방해하게 됨으로써 나타나게 된다.

이러한 대부분의 성인병은 육식 위주의 식사와 운동부족으로 인한 칼로리 과다에서 유래하므로 이의 예방을 위해 적절한 식이적 대책¹¹⁻¹³⁾이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

암발생은 크게 유전적인 요인과 환경적인 요인으로 분류하고 있으나 암은 유전적인 요인보다는 환경적인 요인이 훨씬 높다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 환경적인 요인중에서 특히 식이적인 요인에 의한^{14,15)} 것이 전체 발암 요인의 35 %를 차지하고 있어 식이적 관리를 적절히 하므로써 암발생은 상대적으로 줄일 수 있다.

한국인의 암 사망을 가운데 수위를 차지하고 있는 소화기 계통의 암의 원인은 식습관의 연관성 즉 환경적이고 후천적인 요인에 기인하는 바가 크다는 점을 배제할 수 없다. 특히, 한국인의 위암 사망율은 전체 암 사망율 중에 1위를 차지하고 있다. 우리나라의 전통적 식문화의 특징은 음식물의 원료, 조리 방법, 보관방법 등이 타 민족과는 다른 독특한 면이 있다는 점이다. 우리의 전통음식은 자극성이 강하여, 위점막 세포의 손상을 초래하며 위벽의 외상을 만드는 결과를 가져온다. 섬유소의 과다한 섭취 또한 위점막세포의 손상을 물리적으로 가속화 시키는 요인이 된다고 보고되고 있다.

Nitrosamine, benzo(α)pyrene, tar, indole, Quinoline 등의 음식속에 포함된 발암 물질에 의한 변이가 일어나는 결과가 암으로 발전할 수 있는 잠재성을 가지고 있으므로 식품 섭취에 의한 발암효과에 대한 구체적인 검증이 요구되고 있다. 그런 의미에서 적절한 식이적 대책과 함께 특수한 기능성을 지닌 산야채 식품의 섭취는 권장할 수 있는 방법중의 하나로 꼽을 수 있다.

본 연구에서는 재래적인 식품으로 상용되어온 산야채의 여러가지

기능성을 검토하여, 그 효과를 생체실험을 통해 입증하고자 하였으며 특히 산야채 에탄올 추출물의 항산화 효과 및 고혈압억제 작용, 기타 각종 생리활성효과에 대해 연구하였다.

2. 국내의 연구동향

전통 식품으로써 자리잡고 있는 김치, 불고기, 된장 등의 한국고유의 음식에 대한 과학적 검증이 이루어지지 않은 채 식인성 위암은 날로 증가하는 추세에 놓여 있다. 일부학자들과 대부분의 국민들은 김치가 항암 작용이 있으며 김치의 섭취를 증가 보급시켜야 한다는 주장이 나오고 있다. 그러나 김치 속의 질산염, 아질산염 등이 숙성과정에서 산도가 높아지면서 화학반응에 의해 나이트로사민으로 변화함으로써 강력한 발암작용을 나타내게 된다. 이러한 나이트로사민화 하는 화학반응을 차단하는 기능을 가진 것이 비타민 C이다. 숙성된 신김치와 익은 김치의 경우 배추속의 비타민 C가 파괴되면서 나이트로사민이 다량 생성된다. 숯불 불고기의 경우는 이미 많은 연구에서 benzo(a)pyrene, tar, guinoline, nitrosamine 등의 돌연변이 유발성 물질이 검출된 바 있으며 국민 경제 수준의 증가에 따라 이러한 식품의 섭취가 늘어나면서 위암 발생 빈도 및 사망률은 매우 증가하는 추세에 있다. 이러한 식인성 암 발생을 줄이는 연구가 매우 중요하고 그 원인 규명이 시급한 상태임에도 불구하고 이런 분야의 연구가 거의 행해지지 않고 있다. 이상에서 지적한 바와 같이 한국적 식생활의 근본적인 문제점으로 인하여 식인성 질환은 증가 일로에 있다. 특히 위암은 소화기 계통의 암의 대표적인 것으로서 식생활과 가장 밀접한 연관성을 지니고 있다. 짜고 매우 자극적인 음식의 섭취, 과식, 탄수화물 위주의 식사, 우유 섭취 부족, 지방과 단백질의 부

죽, 과다 섬유소 섭취, 그리고 김치 및 숯불불고기, 된장 등의 전통 음식에서 유래된 식인성 유해 물질의 개입 가능성 등으로 인해 위암 사망율은 매년 평균 10 % 씩 증가 현상을 보이고 있다. 이러한 문제점에 대해 국민 보건과 건강 보호 차원에서 국가적 지원하에 연구가 수행되는 것이 바람직하다고 사료된다. 특히 암의 예방과 치료는 부작용이 없어야하나 대부분의 항암제제는 대단한 부작용을 나타내므로 이로인해 2차적인 피해를 입는 경우가 허다한 실정이다. 이런 부작용을 줄이고 안전하게 식이적 방법에의해 치료하는 길은 기능성 항암 성분과 천연식이 재료를 개발하는 것 뿐이다.

제 2 절 연구개발의 필요성 및 목표

1. 기술적 측면

가. 기술적 측면

천연 식품 자원의 효율적인 이용 방법과 식품으로터의 항암 성분 추출 기술을 개발한다. 천연 항암 성분의 면역 기능, 항산화 기능, 생화학적 기능 등을 검증하는 기술을 개발한다. 임상적인 효과를 생체(동물과 인체)를 이용하여 측정하는 테크닉과 기법을 개발한다. 위축성 위염, 만성 위염, 진행성 위염, 위궤양, 위암의 각 단계에서의 최적 치료방법을 개발하여 위암으로의 진행을 조기에 차단할 수 있는 기술적 기반을 마련한다.

2. 경제, 산업적 측면

식품원료의 안정적 생산 기반 마련이 가능하다. 농촌의 경제적

소득을 기대할 수 있고, 대단위 제도가공 시설을 만들면, 수익성을 기대할 수 있다. 고부가가치 식품의 생산으로 UR에 대비한 수출 효과를 기대할 수 있다. 고부가가치성 천연자원의 효율적 이용방안 확보할 수 있고 암을 극복하여 국민 건강 증진과 삶의 질을 향상시키는 복지차원의 효과를 가져올 수 있다. 국민 건강의 손상으로 인해 발생하는 의료비를 절약하고 입원, 재해 등으로 인한 인력 손실이 국민 경제에 막대한 지장을 초래하는데 따른 피해를 줄일 수 있다.

3. 사회, 문화적 측면

한국인에게 다발하는 위암, 간암 등의 암을 감소시키고 삶의 질을 증진시킨다. 항암식품과 발암식품을 선별하여 국민건강을 위한 식생활의 지침을 제시할 수 있다. 국민 복지 차원에서 질병예방, 치료를 위해 부작용을 최소화한 항암식품으로서 연구 개발되어야 할 필요성이 있다.

4. 앞으로의 전망

최근 건강에 관한 국민들의 관심이 고조되고 있으며, 무공해 식품에 대한 선호도가 증가되면서 산야채는 거의 최적에 가까운 건강식품으로 손꼽히고 있다. 그러나 이의 가공과 이용면에 있어서 새로운 용도를 개발하지 못하고 있는 실정이다. 산야채의 하우스 및 일반재배 농가의 부가가치 증진과 그 제품의 이용도를 높이는 동시에 위암을 예방함으로써 국민건강에 이바지하는데 본 연구의 중점을 두고 있다. 매년 인가의 생명이 점차 연장되고 있는 추세에 비추어 앞으로 인간 수명 증가에 따른 각종 질병이 도한 증가할 것으로 예상된다. 특히 한국인에 가장 다발하는 위암은 식생활을 개선함으로써 예방이 가능

한 암이다. 항암제의 사용을 비롯한 여러 가지 치료법이 있으나 부작용이 없는 완전한 방법은 제시되지 못하고 있는 실정이다. 식이적으로 산야채의 드링크 개발을 통한 장기적인 예방 또는 나아가 질병의 개선이 가능하다면 가장 확실한 위암의 예방 대책이 될 수 있을 것이다.

이에 본 연구에 대한 앞으로의 전망은 성공 가능성이 매우 높다고 예방되며, 또한 제품개발을 통한 농가 소득증대를 기대할 수 있을 것이다. 제품의 수요는 충분하리라고 보이며 장기적인 측면에서의 전망이 매우 밝을 것으로 사료된다.

5. 연구개발의 최종목표

산야채들의 하우스 재배 등에 의한 생산이 증가하고 있으나 가공되지 않은 채 판매됨으로써 부가가치를 생산하지 못하고 있다. 산야채류는 원래 자생력이 강하고 해충으로부터의 방어물질을 다량 함유하고 있는 것으로 알려져있어 생리활성이 강하여 항암 작용이 높은 것으로 밝혀지고 있다. 본 연구에서는 전년도의 실험결과를 토대로하여 기능성 산야채 항암 드링크의 시제품을 가공 생산하고 이의 임상적인 효과를 테스트하고자 사용하였다. 암의 가장 안전하고 부작용없는 치유 방법은 자연 치유법이다. 자연 치유 원리에 입각하여 본 연구에서 시도하고자 하는 것은 항암식품의 개발이다. 또한 산야채에 포함된 항암 성분의 규명과 항암성 효과를 지닌 식품재료를 개발하고, 항암식품을 개발하여 농가 소득증대를 꾀하고 제품을 생산하여 UR에 대처할 뿐아니라 수출의 기회를 만들어 나갈 수 있을 것이다.

제 3 절 연구개발 내용 및 범위

1. 산야채 추출물의 지질 및 콜레스테롤 억제효과 연구

산야채의 TG 및 콜레스테롤 저하효과, HDL, LDL 및 인지질의 분석을 실시하였다. 또한 고지방 투여시의 혈청 및 간의 지질대사와 콜레스테롤 억제효과에 대해 분석을 실시하였다. 동맥경화지수, 혈압, 식이효율, 장기의 무게 변화에 미치는 산야채의 영향을 측정하였다. 발암물질인 B(a)P 투여시에 중성지질과 HDL, LDL, 인지질의 변화를 관찰하였다.

2. 천연항암소재의 추출 및 *in vitro* 항암성 테스트

산야채 시료의 추출과 농축과정을 거쳐 Ames test를 이용한 돌연변이원성 억제효과를 검정하였다. Salmonella Typhimurium TA100을 이용한 테스트와 균주의 유전형질확인 과정을 거쳤다. 돌연변이원성과 항돌연변이원성을 검증하였다. 곰취, 두충, 신선초, 두릅, 수리취, 원추리, 참취, 어성초등의 추출물을 대상으로 항암성을 테스트하였다.

3. 항암소재 및 암관련 식품의 검색/분석 및 암환자의 생화학적 특성연구

춘천성심병원, 원자력병원, 인천 길병원에 입원한 위암환자 360명을 대상으로 혈청미네랄과 효소검사, 혈청지질과 콜레스테롤 수치분석, 생활태도, 식습관, 식품빈도조사등을 실시하였다. 정상인과 위암환자의 혈액생화학적인 비교등을 실시하였고, SAS를 이용한 통계분석

을 통하여 유의성을 구분하였다. 항암식품과 발암식품의 구분을 시도 하였으며 생활습관과 경제력, 교육정도에 따른 암발생 빈도를 분석하였다.

4. 산야채 추출물의 항산화/항암효과의 연구

혈청과 간의 항산화효소를 분석하고, 항산화비타민인 α -tocopherol을 HPLC를 이용하여 정량하였다. 항산화효소는 GST, Catalase, SOD등을 측정하였고, 간 기능성 지표효소로서는 GOT, GPT, ALP 효소를 분석하였다.

제 4 절 참 고 문 헌

1. Brown, W.V. Nutrition and Heart disease. page 456-468 in The Mount Sinai School of Medicine Complete Book of Nutrition, Herbert V. and g. J. Subak-Sharge(ed) St. Martin's press. New York, 1990
2. Flynn, M.A.T. and M.J. Gibney. Obesity and health : why slim. proc. Nutri. Sco 50 : 413-432, 1991
3. Dattilo, A.M. Dietary fat and its relationship to body weight. Nutrition Today. Vol. 27 (No. 1) : 13, 1992
4. Kushner, R.F. Body weight and mortality. Nutr. Rev. 51(5) : 127-136, 1993
5. Jacobs, M.M. Diet, nutrition, and cancer resarch : An

- overview. Nutr. Today, 28(3) : 19-23, 1993
6. Brown, W.V. Nutrition and heart disease page 431-456 in The Mount Sinai School of Medicine Complete Book of Nutrition. Herbert V. and G. J. Subak-Sharpe(ed) St. Martin's press. New York, 1990
 7. Lichtenstein, A. Trans fatty acids, blood lipids, and cardiovascular risk : How do we stand? Nutr. Rev. 51(11) : 340-343, 1993
 8. Snetselaar, L. and R.M. Lauer. Childhood, Diet and the Arteriosclerosis Process. Nutrition Today, Vol. 27, No. 1, p.22, 1992
 9. Anonymous. New Recommendations and Principles for diabetes management. Nutr. Rev. 52(7) : 283-241, 1994
 10. Coulston, A.M. 1994. Nutrition Considerations in the control of diabetes of mellitus. Nutr. Today 29(1) : 6-11
 11. Cummings, J.H. Microbial digestion of complex carbohydrates in man. Proc. /nutr. Soc. 43: 35, 1984
 12. Eastwood, M.A. and R. Passmore. A new look of dietary fiber. Nutrition Today, Sept./Oct. pp 6-11, 1984.
 13. Kritchevsky, D. Dietary fiber, Ann. Rev. Nutr. 8:301, 1988.
 14. Committee on Diet, Nutrition, and Cancer, Assembly of Life Sciences, National Research Council, Diet, Nutrition, and Cancer, Washington, D.C.: National Academy Press, 1982
 15. Ames, Bruce N., Dietary Carcinogens and Anticarcinogens, Science, 221: 1256-1264, 1983

제 2 장 천연 항암소재의 추출 및 *in vitro* 항암성 테스트

제 1 절 서 론

우리나라의 간암과 위암, 그리고 식도암 등의 소화기 계통의 암 발생은 미국과 비교하면 흥미있는 차이를 발견하게 된다. 1988년도 사망원인 통계에 의하면¹⁾ 남녀 공히 위암과 간암이 1 위, 2위를 차지하고 있으며 한국인 남자의 위암 사망율이 38.8 % 인데 비해 미국은 0.7 %로서 한국인의 위암 사망율이 미국인의 50배에 해당된다. 이 차이가 과연 어떤것에 연유하는 것인지를 규명하기 위해서는 우선 양국의 식생활의 차이점을 비교해 보면 쉽게 그 원인적인 면에 접근할 수 있다. 발암과 관련된 한국인의 식생활의 특징적인 면을 살펴보면 한국인의 음식은 일반적으로 자극성의 재료로 구성되어 있어, 위점막의 손상을 쉽게 야기시켜 위점막세포의 정상 분화를 저해하는 원인이 될 수 있으며, 최근에 증가된 육식과 숯불로 구운 불고기의 섭취 증가로 강력한 발암제인 tar와 benzo(a)pyrene, indole 등이 위암 증가에 기여할 수 있다는 점이다. 이러한 제반여건하에서 위장장애, 위축성 위염, 만성 위염, 위암 등으로 쉽게 발전하는 것이 아닌가하는 추측을 할 수 있다.

발암과 식품과의 상관성에 대한 주제로서 행해진 대부분의 연구들은 인삼의 항암효과와 연관되어 행해진 실험들이며²⁻⁵⁾ 위암의 항암효과

에 대한 동물실험으로 MNNG를 인삼 추출물과 함께 장기간 투여하여 쥐의 종양 발생을 억제하는 결과가 고찰된 바 있다⁶⁾. 위암의 증가와 더불어 우리의 식생활에서 이런 질병과 관련하여 우려되는 한국 전통 식품의 안전성과 발암효과에 대한 구체적인 동물실험은 아직 미미한 실정이다.

육류가공식품, 어류, 절임 식품 등에 존재하는 N-nitro 화합물은 암원성 또는 최기성 물질로서 보고된 바 있으며⁷⁻⁹⁾, 이화합물은 단백질의 중간대사 산물인 amine과 아질산염과의 결합에 의해 생성된다.

구강박테리아는 질산염을 구강내에서 아질산염으로 환원하므로 1일 10-20 mg의 아질산염을 생성하고 장내에서도 80-130 mg의 아질산염이 생성되며, 이는 절임 채소류의 섭취에 따라 증가한다고 보고된 바 있다^{10,11)}. 김 등은¹²⁾ 열무김치와 마늘 장아찌 등에서 각각 5.21ppb, 3.31ppb의 N-nitrosamine이 존재함을 검출하였다.

박 등에¹³⁾ 의하면, 고춧가루를 쥐에 경구투여 했을 때 위장관에서 암의 암이 대조군의 42.5 %에 비해 62.5 %로서 현저히 증가되었음을 보고하였다. 김치 및 숯불 불고기의 위암발생 증진효과를 뒷받침할 수 있는 식품속에 함유된 발암 물질에 대한 많은 결과들이 밝혀지고 있다. 참치 식품과 훈제 식품의 잦은 섭취가 위암의 증가에 양의 관계가 있음이 캐나다에서 Iceland인들을 대상으로 행해진 연구 등에서 보고되고 있으며¹⁴⁻¹⁶⁾, 미국 남부 Louisiana 주 지역의 흑인들에게 있어서 훈제육, 양념해서 만든 육식 섭취에서 증가된 위암 발생이 고찰되었다. 그러나 백인들에게서는 이런 현상이 나타나지 않은 것으로 보고되었다¹⁷⁾. 캐나다에서 nitrite, 훈제육, 훈제생선을 많이 소비하는 것이 위암의 위험요인으로 조사되고 있다¹⁸⁾. 그 중 햄, 소세지 등의 가공 과정에서 빨간색 보존제, 살균제 등의 용도로 많이 사용되는

nitrite에 의한 위암 증가가 가장 높은 요인으로 지적되고 있다. 이것은 endogenous nitrosamine 형성의 직접적인 재료가 되기 때문이다.

따라서, 본 연구에서는 천연항암 소재들이 in vitro에서 나타내는 항암성을 여러 가지 균주와 각각 다른 발암물질을 이용하여 테스트하고자 하였다.

제 2 절 실험재료 및 방법

1. 실험재료

가. 시료

본 실험에서 사용한 시료는 강원도 춘천 근교에서 자생하는 것을 채취하여 사용하였으며 동결 건조하여 분쇄한 후 -30°C 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

나. 시약

nitcotinamide adenine dinucleotide phosphate(NADH), glucose-6-phosphate(G-6-P)는 Sigma사의 것을, histidine, biotine은 일본 Kanto 회사의 것을 구입하여 사용하였고, 4-nitrowuinline-1-oxide(4NQO)은 Sigma사 제품 및 일본 화광시약 특급시약을 사용하였고, 그 외 시약도 Sigma사 및 일본 화광시약 특급시약을 구입하여 사용하였다.

2. 시료 추출물의 제조

가. 추출

강원도 춘천 근교에서 자생하는 곰취, 미역취, 개미취, 참취, 참나물, 아스파라거스, 수리취, 원추리, 신선초를 채취하여 흐르는 수돗물로 잘 세척하고 증류수로 다시 세척한 후 동결 건조기로 건조하였다. 비름나물, 어성초, 두충잎은 경동시장에서 95년 재배하여 건조한 것을 구입하여 추출에 적합하도록 세절 및 분쇄한 후 수직으로 환류냉각기를 부착시킨 플라스크에 시료 중량의 10배의 에탄올을 가하여 45 °C 수욕상에서 12-13회 추출하였다.

나. 여과

수욕상에서 추출한 후 실온까지 냉각하면 이투 난용성 물질들이 석출되어 제거될 수 있으므로 감압여과 장치에서 뜨거운 상태로 여과하였다.

다. 농축

여과액을 모두 합하여 농축기를 사용하여 농축 후 extracts를 얻고 수율을 계산하였다.

3. Ames test를 이용한 돌연변이원성 억제효과

가. 균주

실험에 사용한 *Salmonella Typhimurium* LT-2의 histidine영양요구성 변이주(auxotroph)는 TA100이었으며 California(USA)대학의 B.N. Ames로부터 제공받았다.

나. *Salmonella Typhimurium* TA100

라. Histidine 요구성

0.1M의 histidine이 0.1ml 가해진 histidine plate에서는 생육하나 histidine이 가해지지 않은 대조군의 plate에서는 생육하지 않는지를 확인하였다. 즉, nutrient broth속에서 하룻밤 37 °C, shaking 배양한 TA100에 멸균된 면봉을 각각 담근 후 배양면의 내부에서 여액을 잔위에 histidine이 없는 biotin plate에 먼저 평행선을 긋고 난 후 histidine plate에서도 동일한 방법으로 옮겼다. 37 °C에서 12시간 배양 후 생육도를 관찰하였다.

마. rfa(deep rough)돌연변이의 확인

실험균주들의 deep rough의 특성은 crystal violet sensitivity로 검정하였다. TA100의 배양액을 각각 0.1ml Top 45 °C의 top agar가 함유된 glass cap tube(1×10cm)에 각각 분주하여 3초간 vortexing 한 후 nutrient agar plate에 붓고 난 후 top agar가 고루 퍼지도록 하였다. 이때 control로서 E.Coli를 동일한 방법으로 행하였다. 2-3 분후, top agar가 굳었을 때 멸균된 filter paper disc(1/4 inch)에 crystal violet이 침투하여 disc주위에서는 균주의 사멸로 약 14mm의 투명한 상이 나타나게 되며, 대조군의 E.Coli는 고분자가 침투하지 못하므로 투명한 상 영역이 나타나지 않았다.

바. uvrB 돌연변이의 확인

uvrB 돌연변이의 확인은 UV sensitivity를 실험하여 확인하였다. nutrient agar plate에 TA100의 대조군으로서 E.Coli의 배양액을 각각 멸균된 면봉으로 평행선을 그은 후 유리판 조각으로 plate의 반을 덮고 33cm의 거리에서 15W의 UV lamp(Dong Tang Sci.co., Model

AC 0815)로 8초간 조사한 후 37 °C에서 12-14시간 배양하여 확인하였다. UV가 조사되지 않은 영역에서만 자라고 조사된 영역에서는 DNA절제수복 시스템(excision repair system)의 손상으로 인하여 생육저해가 일어난 균주를 확인하였다.

사. R-factor의 확인

Ampicillin resistance를 나타내는 pKM 101 plasmid는 불안정하여 종종 잃어버린 경우가 많아서 균주에 대한 R-factor의 확인은 정기적으로 실시하였다. 새로이 조제한 ampicillin plate에 histidine 요구성의 확인에서와 동일한 방법으로 TA100과 non-R-factor균을 각각 접종한 후에 배양하고 관찰하였다.

아. 균주의 보관 및 배양

1) Frozen permanents

실험균주의 보관은 Ames의 방법에 따라 frozen permanent를 제조하여 -80 °C의 초저온 냉동고에 보관하였다. 즉 Ames으로부터 제공받은 TA100의 vial을 Difco nutrient broth에서 10시간 배양(37 °C, shaking)하였다. 배양액이 든 culture bottle에 멸균된 dimethyl sulfoxide(DMSO)를 배양액 1ml당 0.09ml를 가하고 완전히 혼합한 후 멸균된 2ml의 cryotube(Nunc)에 분주하여 dry ice속에서 급속 동결하였다.

2) Master plate의 제조

TA100의 냉동 보관 균주를 1개씩 실온에 녹인 후 멸균된 백금으로 ampicillin plate 위에서 단일 colony의 분리를 위한 streaking을

하여 37 °C에서 48시간 배양하고, single colony가 나타난 ampicillin plate로부터 백금이로 well-isolated colony를 따서 0.3 ml이하의 phosphate buffer를 함유한 glass cap tube에 녹이고 멸균된 면봉을 넣어서 흡수시켜 시험관 내벽에 여액을 짜낸 뒤 ampicillin plate위에 4-5개의 평행선을 그은 후 37 °C에서 12시간 배양하여 4 °C의 냉장고에 보관하였다.

3) 시험 균주의 전배양

Difco nutrient broth 0.8g 및 NaCl 0.5g을 증류수 100ml씩 L자 시험관에 분주한 후 고압증기 멸균기에 의해 121 °C, 20분간 멸균하였다. 여기에 masterplate에 배양된 TA100 두 균주를 각각 백금이로 접종한 후 37 °C에서 분당 60회 왕복 진탕배양으로 10-12시간 배양하였다. 배양시간에 따른 흡광도(660nm)와 총균수를 측정하여 TA100은 0.25가 되었을 때 실험에 사용하였다. 또한 생육시간은 16시간을 초과하지 않도록 하였다.

Table 1. Vogel-bonner(VB) medium E (50X)

Ingredient	per liter (H ₂ O)
Warm distilled H ₂ O(45C)	670ml
Magnesium sulfate(MgSO ₄ 7H ₂ O)	10g
Citric acid monohydrate	100g
Photassium phosphate dibasic(K ₂ HPO ₄)	500g
Sodium ammonium phosphate	175g

Table 2. Minimal glucose agar plate

Ingredient	per liter (H ₂ O)
Agar	15g
Distilled H ₂ O	930ml
50X VB salts	20ml
40(%) glucose	50ml

Table 3. Top agar medium

Ingredient	per liter (H ₂ O)
Agar	6g
Sodium chloride(NaCl)	5g

4) Minimal glucose agar plate, top agar 및 histidine-biotin용액의 조제

Minimal glucose agar plate의 배지조성에 필요한 Vogel - bonnermedium-E (50X)는 Table 1과 같이 조제하여 냉장고에 보존하면서 사용하였으며 minimal glucose agar plate의 조제방법은 Table 2와 같은 비율로, Vogel-bonnermedium-E(50X)20ml, 40% glucose 50ml, 증류수 930ml와 한천 15g이 첨가된 각각의 플라스크를 121 °C, 1atm에서 20분간 고압멸균하여 멸균시킨 것을 70 °C로 냉각하여 혼합한 후 peridish에 20ml씩 분주하여 평판 고화시켜 실험에 사용하였다. top agar의 조제는 Table 3과 같이 조제하였으며 histidine의 요구성을 확인하기 위한 histidine/biotin 용액은 Table 4와 같이 조제하여 모두 121 °C, 1atm에서 고압멸균하여 멸균하였으며 histidine/biotin 용액은 4 °C 냉장고에 보존하면서 실험 할 때마다 top agar 100ml당 histidine/biotin 10ml의 비율로 혼합하여 실험에 사용하였다.

Table 4. 0.5mM Histidine/biotin

Ingredient	per liter (H ₂ O)
D-biotin(F.W. 247.3)	30.9mg
L-histidine HCl(F.W. 191.7)	24.0mg

4. 돌연변이원성 실험(Mutagenicity test)

각 시료의 추출물의 돌연변이원성 실험은 salmonella typhimurium의 변이주인 TA100을 이용하여 Ames test를 개량한 preincubation법으로 실시하였다. 각 시료는 미리 건열 멸균시킨 glass cap tube에 각각 50 μ l 씩 가하고 여기에 미리 TA-culture 배지(difco nutrient broth 0.8g + NaCl 0.5g + 증류수 100ml)에서 하룻밤 배양시킨 균액 100 μ l 와 0.2—sodium phosphate buffer(pH 7.4)로 전체량이 700 μ l가 되도록 하였다. 이것을 37 °C에서 30분간 진탕배양한 다음 histidine/biotin이 첨가된 top agar (45 °C)를 2ml씩 가하여 잘 혼합한 후에 미리 조제해 놓은 minimal glucose agar plate상에 도말하고 평판 고화시켜 37 °C에서 48시간 배양하여 생긴 복귀돌연변이(his +revertant colony)수를 측정하여 돌연변이원성의 유무를 판정하였다.

5. 항돌연변이원성(Antimutagenicity Test)

항돌연변이원성 실험에 사용된 발암물질은 4NQO를 사용하였다. 건열 멸균시킨 glass cap tube에 각 시료 추출물을 각각 50 μ l씩 첨가하고 변이원 물질을 각각 50 μ l첨가하였다. 여기에 하룻밤 배양시킨 균액을 100 μ l씩 주입한 후에 0.2M sodium phosphate buffer를 가하여 최종

부피가 700 μ l가 되도록 하였다. 이것을 37 °C에서 30분간 진탕배양한 다음 상기의 들연변이원성 실험과 같은 방법으로 실험하여 생성된 복귀 들연변이 수를 측정하여 항들연변이원성 유무를 판정하였다. 각 시료의 추출물과 변이원 물질의 농도는 예비실험을 통하여 결정하였으며 항들연변이활성은 변이원 물질의 활성화에 대한 시료의 억제율 (inhibition%)로 나타내었으며 다음 식으로 산출하였다.

$$\text{Inhibition(\%)} = \frac{M - S_1}{M - S_0} \times 100$$

M : 들연변이 물질만 존재한 경우의 복귀 들연변이 수

S₀: 자연 복귀들연변이 수

S₁: 시료를 첨가 하였을 때의 복귀 들연변이 수

제 3 절 결과 및 고찰

1. 각 시료 생리활성 물질의 추출

춘천 근교에서 자재양는 각 시료를 동결 건조한 후 세절하여 시료 중량에 대하여 10배의 100% 에탄올을 가하여 추출하였다. 수율은 각각 30% 이내였다.

2. Ames test를 이용한 항돌연변이원성

가. 시료 추출물의 돌연변이원성

각 시료의 추출물의 salmonella typhimurium TA100에 대한 돌연변이원성을 실험하였는데 그 결과는 아래 Table 5, Table 6과 같다. TA100에서 diagnostic mutagen에 대한 돌연변이원성 실험에서 100-800 μ g/plate를 첨가하였을 때 시료의 농도가 증가함에 따라 복귀 돌연변이수가 자연복귀(spontaneous)의 영역에서 증가되지 않는 것으로 보아 본 실험에 사용한 각 시료 추출물의 농도에서 시료 자체의 돌연변이원성은 없는 것으로 나타났다.

Table 5. Mutagenicity of edible mountain herb ethanol extract against salmonella typhimurium TA100

concentration of ethanol extract in DMSO(μ g/plate)	His + reverants/plate ¹⁾									
	곰취	수리취	미역취	참취	참나물	아스파라거스	원추리	두릅	개미취	
spontaneous	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4	121 \pm 4
100	126 \pm 2	128 \pm 12	130 \pm 7	127 \pm 5	122 \pm 8	129 \pm 9	124 \pm 4	125 \pm 12	130 \pm 6	
200	128 \pm 11	121 \pm 9	125 \pm 9	129 \pm 9	127 \pm 4	130 \pm 4	117 \pm 11	120 \pm 5	129 \pm 10	
300	121 \pm 3	118 \pm 10	112 \pm 11	122 \pm 4	115 \pm 7	124 \pm 10	112 \pm 10	121 \pm 7	124 \pm 12	
400	111 \pm 2	115 \pm 4	112 \pm 4	118 \pm 4	113 \pm 8	119 \pm 3	110 \pm 5	111 \pm 7	112 \pm 10	

1) Each value represents mean \pm S.D. of triplicate plates.

2) The percentage of inhibition of muagenicity by sample ethanol extract

Table 6. Mutagenicity of edible mountain herb ethanol extract against salmonella typhimurium TA100

concentration of ethanol extract in DMSO ($\mu\text{g}/\text{plate}$)	His + reverants/plate ¹⁾			
	두충	신선초	어성초	비름나물
spontaneous	191 \pm 13	191 \pm 13	191 \pm 13	191 \pm 13
100	216 \pm 2	176 \pm 9	196 \pm 5	198 \pm 20
200	158 \pm 10	203 \pm 4	132 \pm 19	208 \pm 9
300	144 \pm 13	160 \pm 17	196 \pm 11	159 \pm 14
400	189 \pm 6	79 \pm 14	137 \pm 20	220 \pm 8

1) Each value represents mean \pm S.D. of triplicate plates.

2) The percentage of inhibition of muagenicity by sample ethanol extraxt

나. 시료 추출물의 항돌연변이원성

각 시료 추출물의 돌연변이원성 억제 작용을 검토하기 위한 Ames test에서 양성반응을 나타냈으며, 발암물질로 널리 알려진 4-NQO, MNNG를 사용하여 각 시료 추출물의 농도에 따른 돌연변이원성 억제 효과를 살펴보았다. Table 7, 8은 각 시료의 에탄올 추출물의 항돌연변이원성을 검토한 결과이다. salmonella typhimurium TA100에서 4NQO에 대해서는 곰취 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 65%, 수리취 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 42%, 미역취 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 55%, 참취 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 39%, 참나물 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 62%, 아스파라거스 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 51%, 원추리 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 67%, 두릅 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 70%, 개미취 에탄올 추출물 400 μ g/plate에서 51%의 억제효과를 나타내었다.

참취, 수리취, 에탄올 추출물의 경우 낮은 억제효과를 보이며 농도간의 차이를 보이지 않았다. 이와같은 결과는 최, 함, 문, 백등의 항돌연변이원성의 보고에서와 같은 결과로 다른 직접변이원보다 4NQO에서 낮은 억제효과를 나타내었다. 그러나 원추리 에탄올 추출물, 두릅 에탄올 추출물, 참나물 에탄올 추출물, 곰취 에탄올 추출물은 다른 직접 변이원과 같은 높은 억제효과를 나타내었으며 농도를 증가시킴에 따라 농도 의존적임을 알 수 있었다.

두릅은 몸이 쇠약할 때 특히 신경쇠약, 정신분열증, 저혈압에 쓰며, 대장염, 위궤양, 위암에도 쓴다. 두릅나무 껍질의 약리성분은 아랄로시드로 심장살의 긴장성을 높이고 심장수축폭을 늘인다고 한다. 원추리는 칼슘, 인, 철분등이 함유되어 있으며 히드록시글루탐산, 호박산

과 같은 유기산도 함유되어 있고, 아데닌, 아스파라긴, 콜리친, 트리 할로오스, 콜린, 스테롤류를 비롯한 사포닌, 플라보노이드, 탄닌질을 함유하고 있으며 예로부터 이뇨, 강장, 폐결핵, 위염, 황달, 관절염 등에 치료효과가 알려져 있다. 長尾등도 각종 향신료와 채소류, 고사리 flavonoid류 등의 식품과 coffee, 홍차, 녹차, 그리고 alcohol성 음료 등에 대한 돌연변이원성 실험을 실시하였다. 곰취는 민간요법으로 진해, 거담, 보익, 등의 효능을 가지고 있고, 혈액순환을 활발하게 해 주기도 한다. 그러므로 기침을 비롯하여 백일해, 천식 등에 대한 치료약으로도 쓰이며 요통이나 관절통 등에도 효과가 있다. 참나물은 예로부터 고혈압, 중풍 등을 예방하고 신경통과 대하증에 좋으며 지혈, 경풍, 폐렴, 경형, 정혈, 운폐, 해열 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

두충, 신선초, 어성초, 비름나물의 경우 4-NQO에 대해서 저농도인 50 μ g/plate에서도 80-90% 이상의 억제율을 나타내어 시료 자체의 독성은 없었으나 그 이상의 농도에서는 항균성이 나타나므로 50 μ g/plate이하의 저농도에서 항돌연변이원성을 검토해야 한다. MNNG에 대해서도 저농도인 10 μ g/plate에서 모두 50% 이상의 억제율을 나타내었으며 신선초 에탄올 추출물은 200 μ g/plate에서 63%, 어성초 에탄올 추출물은 200 μ g/plate에서 79%, 비름나물 에탄올 추출물은 200 μ g/plate에서 78%의 높은 항돌연변이 효과를 나타내었다. 두충잎을 제외하고는 농도를 증가시키에 따라 농도 의존적임을 알 수 있었다. 두충은 대체로 농도간의 별다른 차이를 보이지 않았는데 좀 더 실험을 해야 할 것이다. 어성초는 최 등의 결과에서도 같은 억제율을 보였으며 김 등은 어성초의 생리활성물질인 quercitrin을 정량하였다. 어성초는 최 등의 중국과 일본이 원산지로서 일본 제 1의 민간약초로 불리

워지고 있으며 '식물학대사전'에 따르면 어성초는 사열, 해독, 점질, 치창, 탈항을 고치며, 중금속독을 없애준다고 한다. 그외에 '본초강목', '동의보감', '중약대사전', '소학관' 등에 상세한 내용들이 수록되어 있는데, 어성초의 성분들 중 decarboxyl acetaldehyde는 sulfamin에 비하여 4만배나 높은 항균력을 가지며, quercitrin은 10만배의 물에 희석하여도 강력한 이뇨효과가 있는 것으로 알려져 있고, 생쥐에서 자연살해세포의 활성화 및 폐렴 유발에 대한 면역기능 증강 효과 및 항종양 효과가 있는 것으로 보고되어지고 있다. 비름나물에는 단백질, 지방, 회분, 탄수화물을 비롯하여 무기질로서 칼슘, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 철, 인, 비타민 A, B₁, B₂, C 및 나이아신 등이 함유되어있는데 시금치에 비해 칼슘은 4.6배, 철분은 1.1배, 비타민 A는 3배나 들어있다.

다. 시료 에탄올 추출물의 항돌연변이원성

두릅, 원추리 에탄올 추출물들이 4-NQO, MNNG에 대한 강한 항돌연변이원성을 나타내므로 돌연변이 억제효과를 나타내는 성분들의 특성을 규명하고자 1차적으로 용매의 분획에 의해 계통분획을 하였다. 그 분획들은 회전진공농축기로 농축하여 diethyl ether 분획물, chloroform 분획물, ethylacetate 분획물, buthanol 분획물, water 분획물의 항돌연변이 효과를 검색하려 한다. 현재 두충잎, 어성초, 신선초, 비름나물 에탄올 추출물의 항돌연변이 효과를 검토중이므로 4-NQO에 대한 검토 후 돌연변이 억제효과가 가장 높은 시료를 분획하여 이들에 대한 항돌연변이 효과를 검색하였다.

Table 7. Effect of ethanol extract of edible mountain herb on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide(4-NQO) in salmonella typhimurium TA100

concentration of ethanol extract in DMSO (μ g/plate)	Reverants/plate ¹⁾ (%) ²⁾									
	곡취	수리취	미역취	참취	참나물	아스파라거스	원추리	두릅	개미취	
spontaneous	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2	126 \pm 2
0	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45	652 \pm 45
100	625 \pm 20 (5)	504 \pm 12 (28)	446 \pm 15 (39)	494 \pm 26 (30)	424 \pm 26 (43)	513 \pm 0 (26)	484 \pm 12 (32)	610 \pm 14 (8)	531 \pm 15 (23)	
200	454 \pm 21 (38)	494 \pm 4 (30)	442 \pm 17 (40)	474 \pm 31 (34)	415 \pm 4 (45)	463 \pm 12 (36)	439 \pm 9 (40)	457 \pm 7 (37)	457 \pm 15 (37)	
300	378 \pm 15 (52)	442 \pm 18 (40)	405 \pm 5 (47)	452 \pm 13 (38)	385 \pm 24 (51)	432 \pm 14 (42)	431 \pm 13 (42)	331 \pm 19 (61)	415 \pm 20 (45)	
400	310 \pm 2 (65)	432 \pm 22 (42)	363 \pm 18 (55)	448 \pm 22 (39)	324 \pm 4 (62)	385 \pm 25 (51)	300 \pm 23 (67)	284 \pm 14 (70)	385 \pm 6 (51)	

1) Each value represents mean \pm S.D. of triplicate plates.

2) The percentage of inhibition of mutagenicity by sample ethanol extract

Table 8. Effect of ethanol extract of edible mountain herb on the mutagenicity of N-metyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG, 0.45 μ g/plate) in salmonella typhimurium TA100

concentration of ethanol extract in DMSO (μ g/plate)	Reverants/plate ¹⁾ (%) ²⁾			
	두충	신선초	어성초	비름나물
spontaneous	111 \pm 10	111 \pm 10	111 \pm 10	111 \pm 10
0	523 \pm 58	523 \pm 58	523 \pm 58	523 \pm 58
10	270 \pm 25(61)	334 \pm 42(45)	301 \pm 15(53)	179 \pm 6(83)
20	239 \pm 32(68)	282 \pm 40(58)	307 \pm 15(52)	307 \pm 51(52)
50	360 \pm 40(39)	256 \pm 18(64)	340 \pm 30(44)	224 \pm 44(72)
100	427 \pm 39(23)	302 \pm 18(53)	217 \pm 18(74)	229 \pm 10(71)
200	414 \pm 52(26)	261 \pm 4(63)	194 \pm 7(79)	198 \pm 38(78)

1) Each value represents mean=S.D. of triplate plates.

2) The percentage of inhibition of mutagenicity by sample ethanol extract in salmonella typhimurium

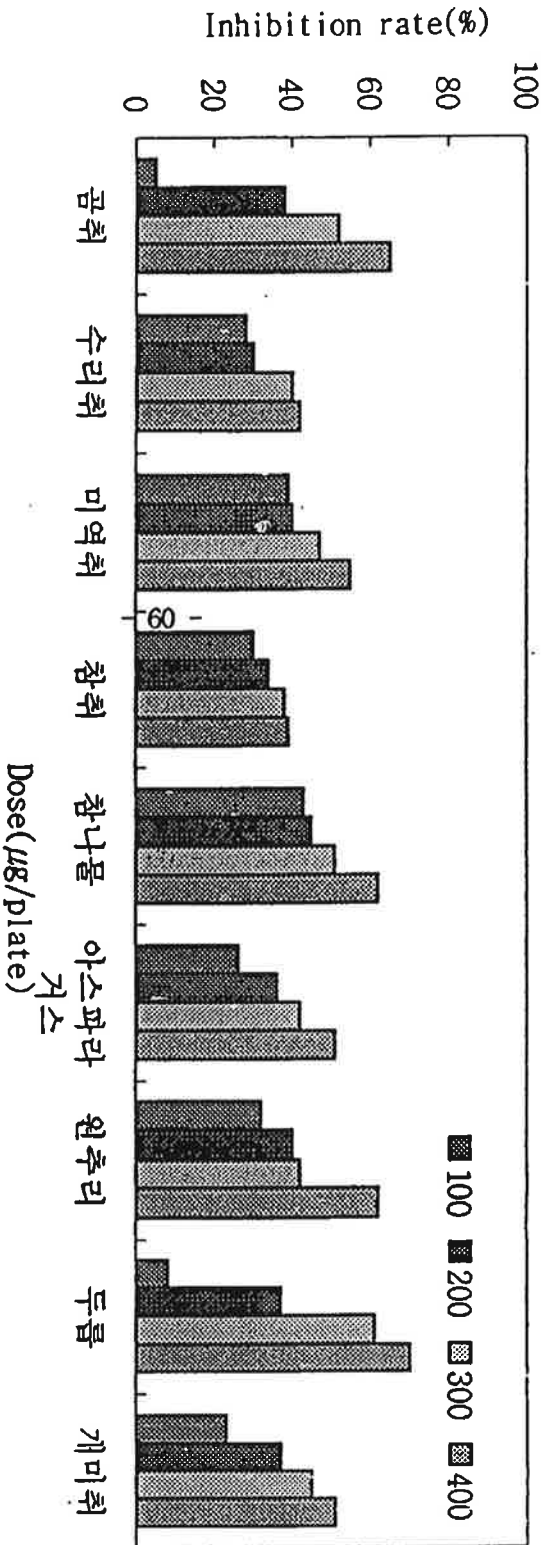


Fig.1 Effect of ethanol extract edible mountain herb on the mutagenicity of 4-nitroquinone-1-oxide in salmonella typhimurium TA 100

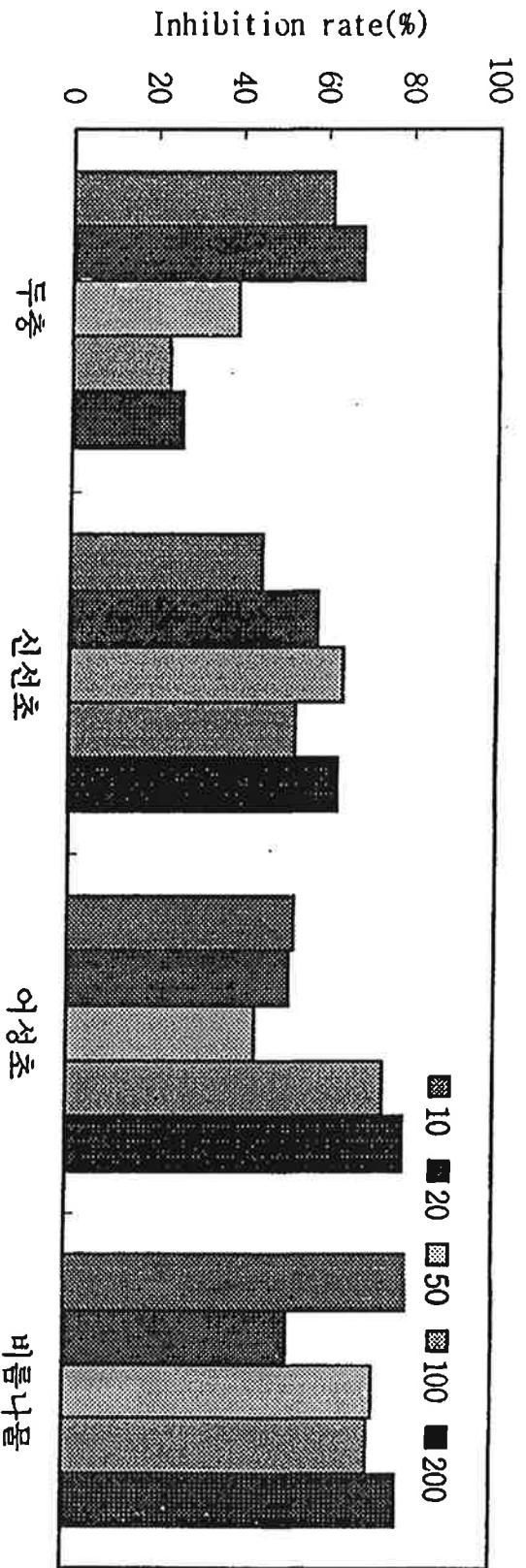


Fig. 2 Effect of ethanol extract of edible mountain herb on the mutagenicity of N-methyl-N-nitrosoguanidine in salmonella TA 100

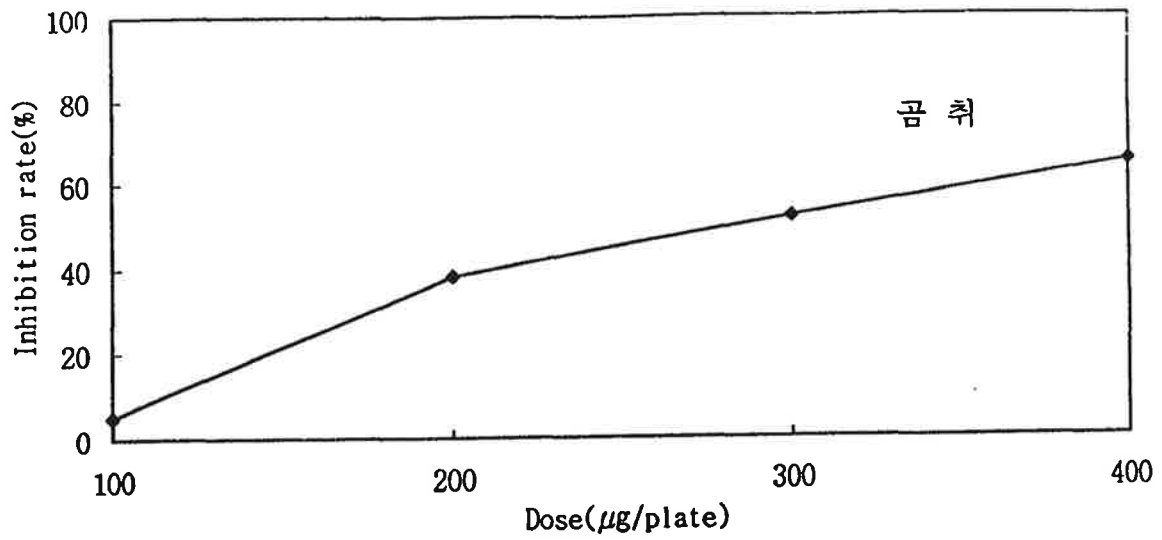


Fig.3 Inhibitory effect of ethanol extract from *Ligularia fischeri* on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

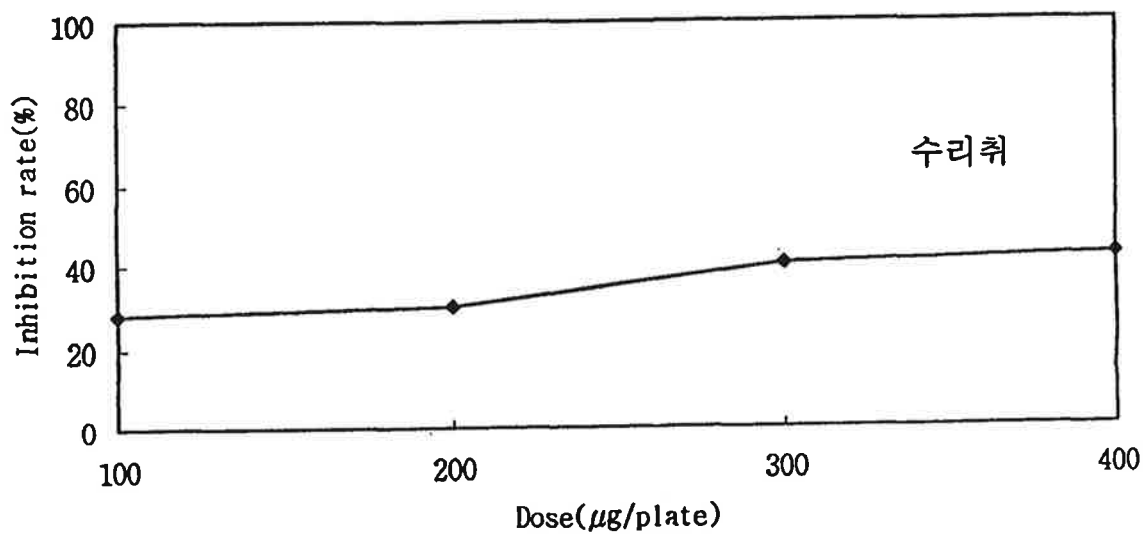


Fig.4 Inhibitory effect of ethanol extract from *Synrus deltoides* on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

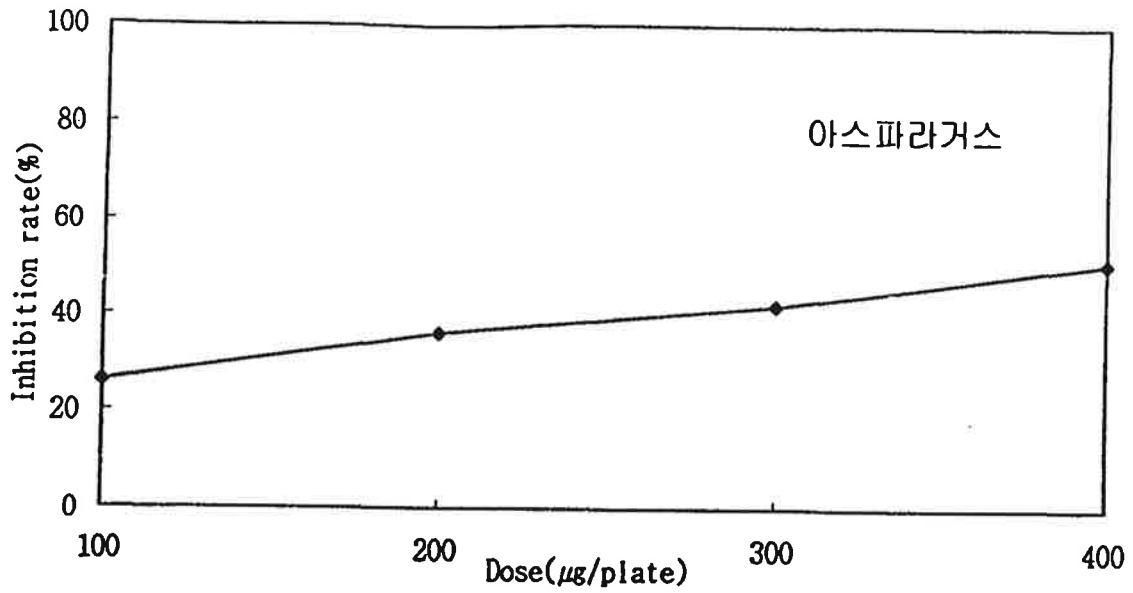


Fig.5 Inhibitory effect of ethanol extract from *Asparagus officinalis* on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

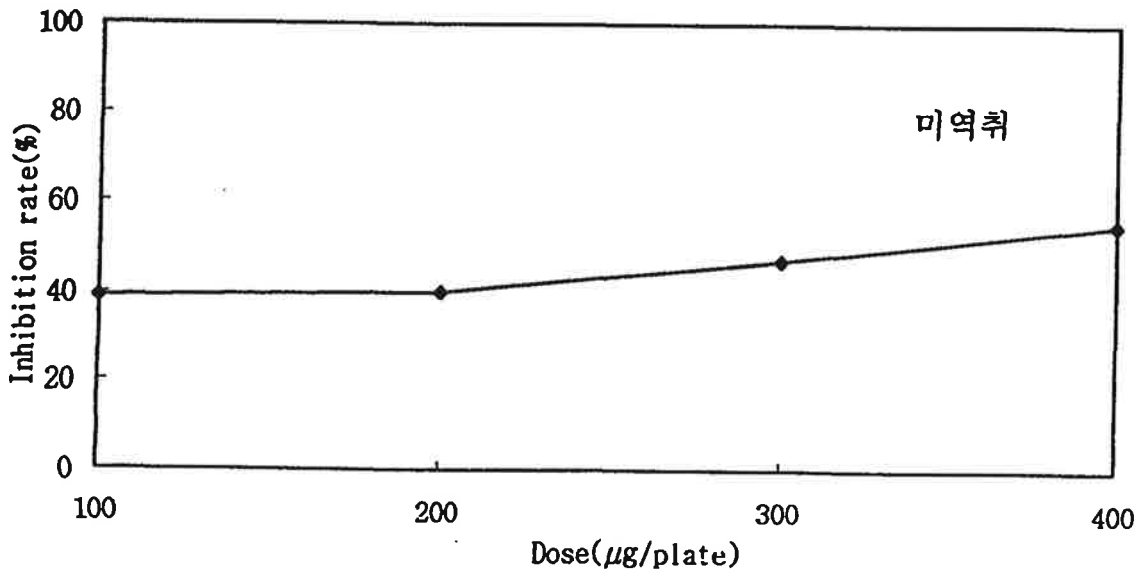


Fig.6 Inhibitory effect of ethanol extract from *solidago virga-aurea* on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

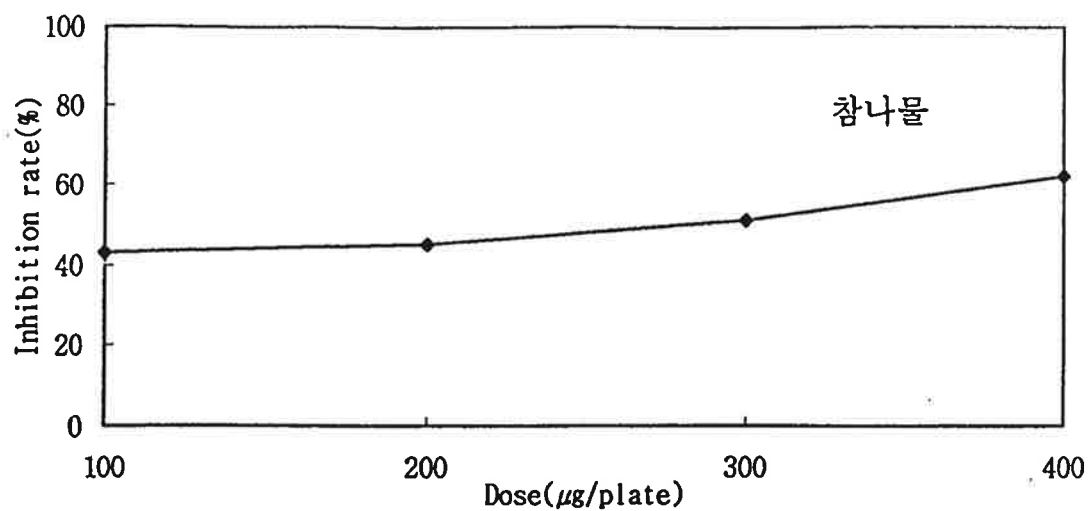


Fig.7 Inhibitory effect of ethanol extract from spuriopimpinella brachycarpa on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

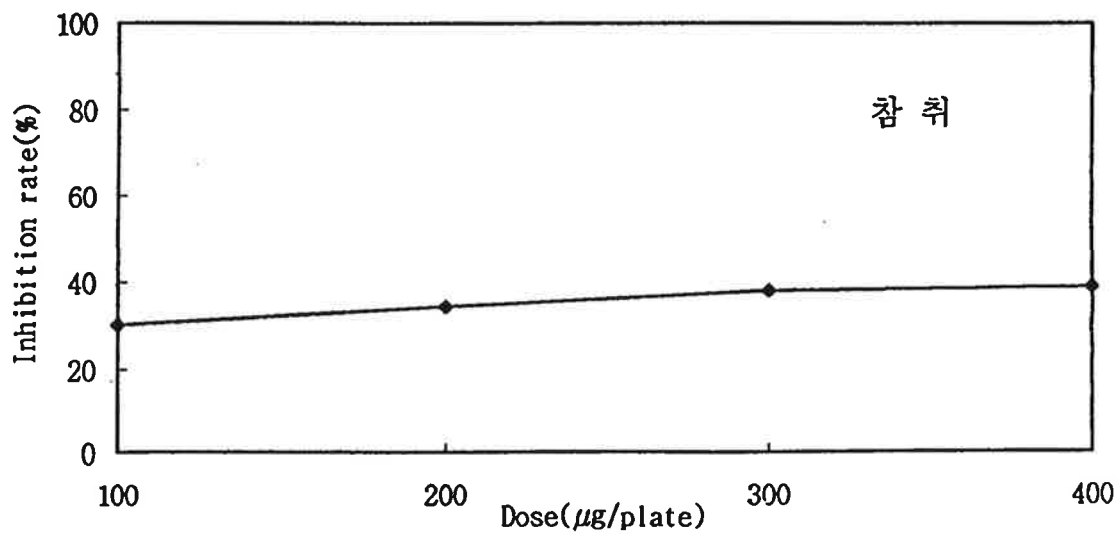


Fig. 8 Inhibitory effect of ethanol extract from Aster scaber on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

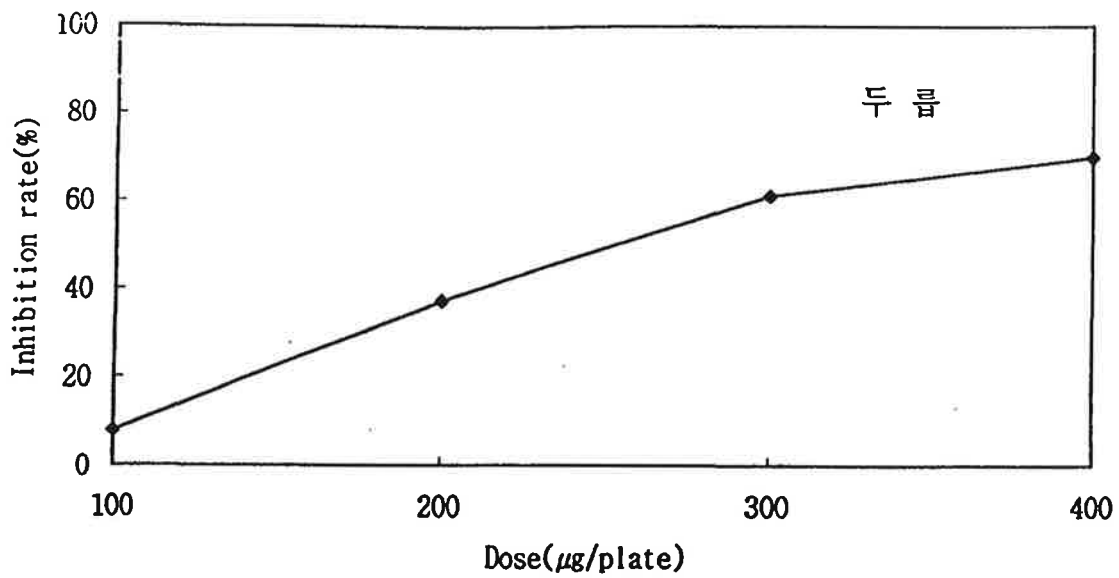


Fig. 9 Inhibitory effect of ethanol extract from Aralia bud on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

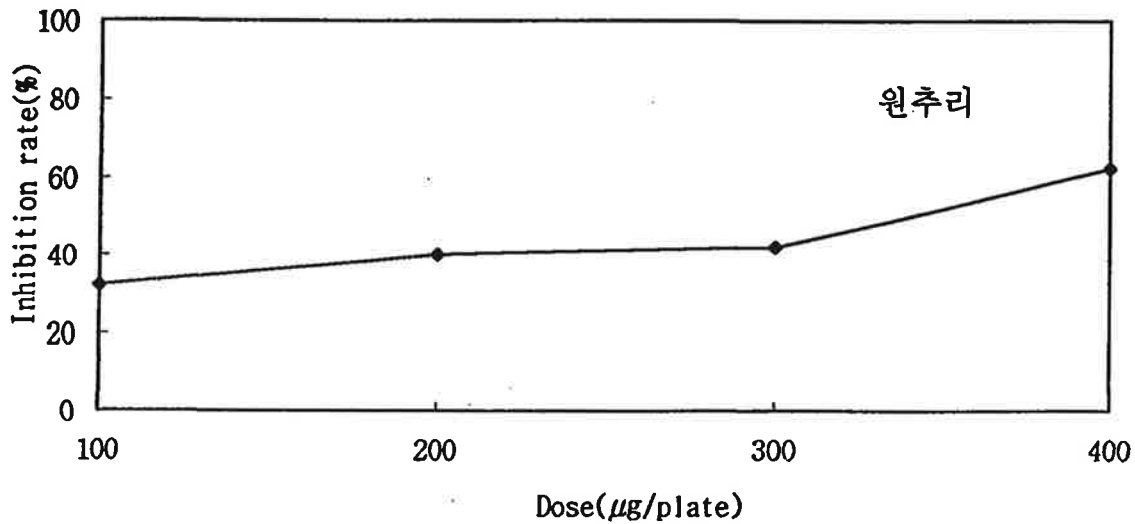


Fig.10 Inhibitory effect of ethanol extract from Hemerocallis longitudo on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

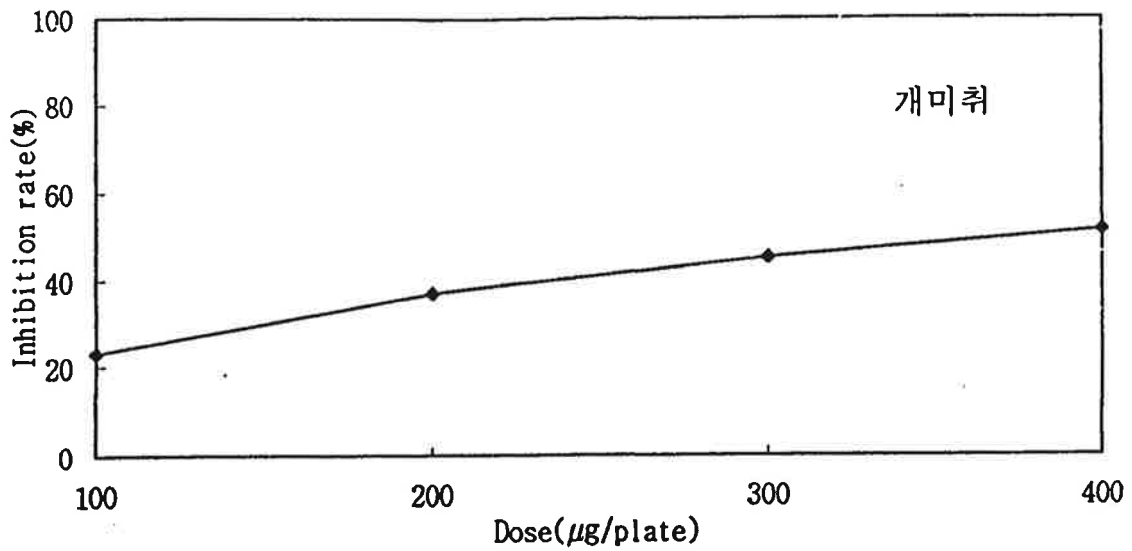


Fig.11 Inhibitory effect of ethanol extract from *A.tartaricus* on the mutagenicity of 4-nitroquinone-oxide in salmonella typhimurium TA 100

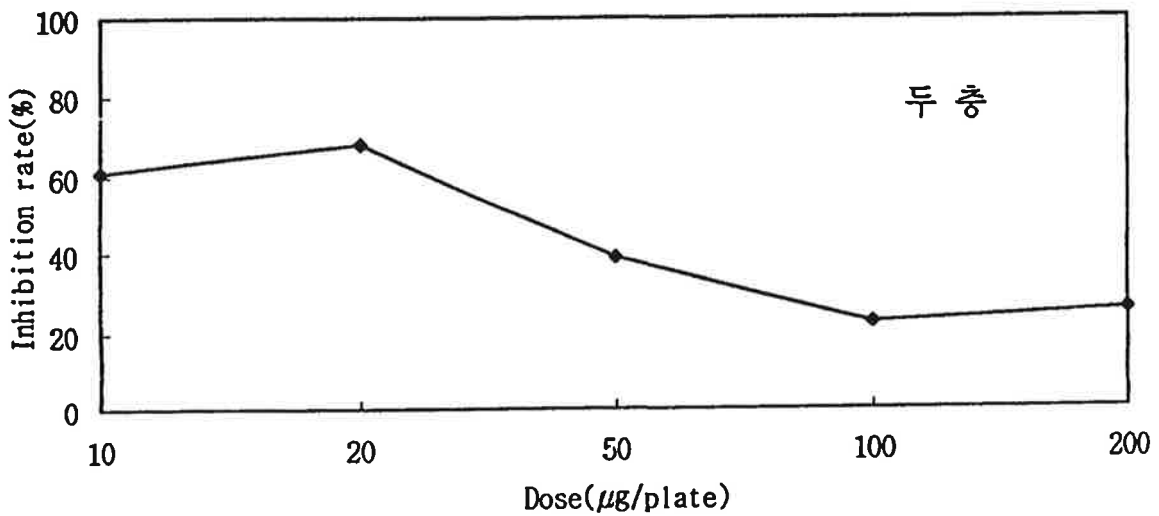


Fig.12 Inhibitory effect of ethanol extract from *Eucommia* leaf on the mutagenicity of N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in salmonella typhimurium TA 100

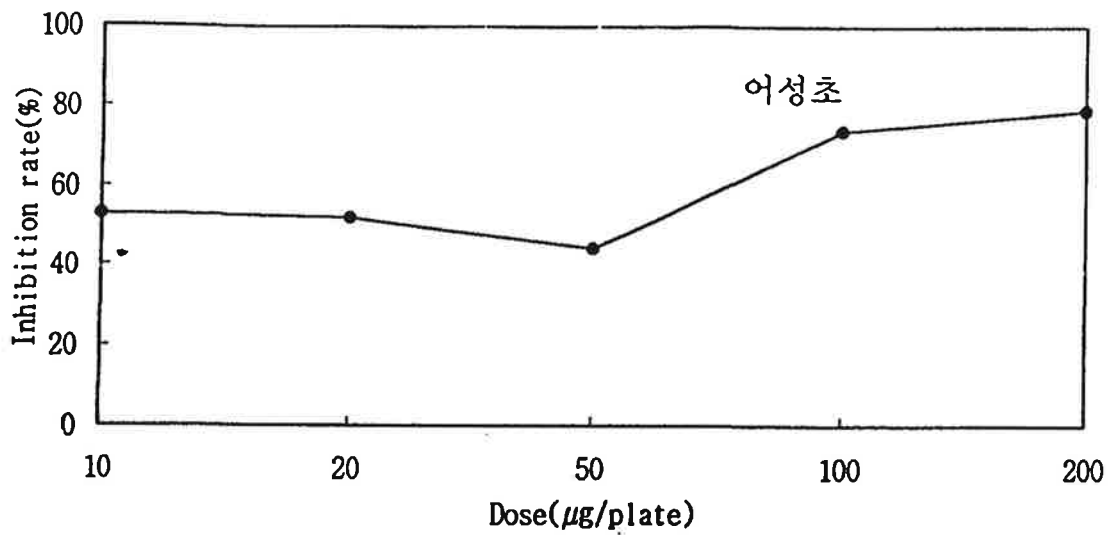


Fig.13 Inhibitory effect of ethanol extract from Houttuynia cordata on the mutagenicity of N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in salmonella typhimurium TA 100

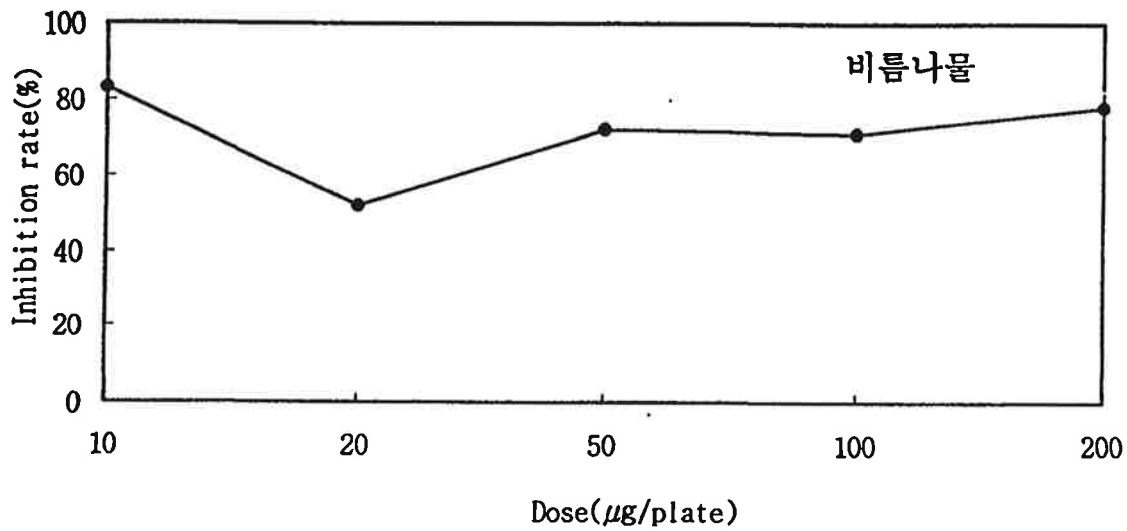


Fig.14 Inhibitory effect of ethanol extract from Amaranth on the mutagenicity of N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in salmonella typhimurium TA 100

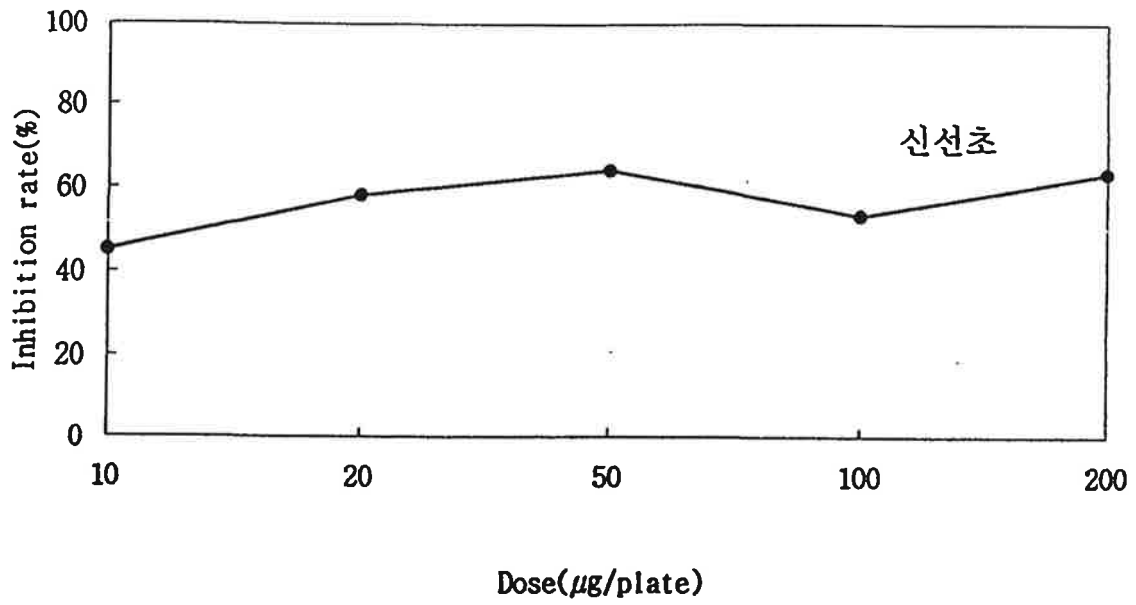


Fig.15 Inhibitory effect of ethanol extract from *Angelica keiskei* on the mutagenicity of N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in salmonella typhimurium TA 100

제 4 절 참 고 문 헌

1. 경제기획원, 1988년도 사망원인 통계, 1989. 8.21. 발표.
2. Hwang, W.I., Cha, S.M.: A cytotoxic Activity of Extract of Panax Ginseng Root Against Some Cancer Cells *in Vitro* and *in Vivo*. Proc. 2nd Int. Ginseng Symp., P. 43-49, Korea, 1978.
3. 하대유, 이정호, 이현구 : 고려인삼이 3 Methylcholanthrene의 발암능에 미치는 영향. 인삼 시험 용역보고서, 한국 인삼 연초연구소 발행, 1982.
4. 윤연숙, 이세영, 김병수, 윤택구 : 인삼의 세포독성 분획의 작용기작에 관한 연구(I)-인삼 중의 Petroleum Ether 분획이 동물 암세포에서 고분자 물질의 합성에 미치는 영향, 한국 생화학회지, 13: 203-217, 1980.
5. 윤택구, 윤연숙, 한인원: 홍삼의 경구제가 화학적 발암물질에 의한 마우스 및 랫트의 암발생 빈도에 미치는 영향에 관한 연구. 인삼 시험 연구용역보고서(합본) p. 1-135, 한국 인삼 연초연구소, 1980.
6. 한만동, 김진복: 인삼추출물이 N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine에 의한 Wistar 쥐의 위암 발생에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 대한 의학 협회지, 26(12): 1126-1138, 1983.
7. Barnes, J.M. and Magee, P.N.: Some toxic properties of dimethylnitrosamine. Br. J. Int. Med., 11:167, 1954.
8. Magee, P.N., and Barnes: The production of malignant primary hepatic tumors in the rat by feeding dimethylnitrosamine,

- Br. J. Cancer. 10:114, 1956.
9. Druckrey, H., Preussmann, R., Ivankovic, S., and Schmaehl, D.: Organotrope carcinogene Wirkungen bei 65 verschiedenen N-nitro Verbindungen an BD-Ratten, Z. Krebsforsch., 69:103, 1967.
 10. White, J.W., Jr.:Relative significance of dietary sources of nitrite, J.Agric. Food Chem., 24:202, 1976.
 11. Tannerbaum, S.R., A.J. Singskey, M. Weisman: Nitrite in human saliva. Its possible relation to nitrosamine formation, J. Natl. Cancer Inst 53:79~84, 1974.
 12. 김제국, 전세열, 이은숙: HPLC에 의한 발효식품 및 절임야채류 중의 Nitrosamine 정량, 인간과학, 8(3):122-126, 1984.
 13. 박재갑, 김진복, 김용일 ; 쥐에서 N-methyl-N'-Nitro-Nitrosoguanidine과 고추가루의 경구투여로 유발된 위장관 병변에 관한 병리학적 연구, 외과학회지 22(1):9~26, 1980.
 14. Choi NW, Entwistle DW, Michaluk W : Gastric cancer in Icelanders In Manitoba. Isr J Med Sci (7):1500-1508
 15. Kriebel D, Jowett D: Stomach cancer mortality in the north central states-high risk is not limited to the foreign-born. Nutr Cancer (1):8-12, 1979.
 16. Lijinsky W, Shubik P: Benzo[a]pyrene and other polynuclear hydrocarbons in charcola -broiled meat. Science (145):53-55, 1964.
 17. Correa P, Fontham E, Pickle LW et al: Dietary determinants of gastric cancer in South Louisiana inhabitants. JNCI

여 백

제 3 장 산야채 추출물의 항산화/항암 효과 연구

제 1 절 서 론

식품속에 포함되어 항산화 작용을 나타내는 비타민 A, C, E 및 Se, Zn, Fe, Cu, Ca 등의 무기질 그리고 GSHPx, SOD, catalase 등의 효소가 대표적인 항암작용을 담당하고 있다.

노르웨이에서 연구된 결과를 보면 베타 케로틴의 섭취와 폐암과는 서로 음의 상관 관계가 있음이 보고되었다^{1,2)}. 여러가지 식물성 섭취 또한 폐암의 방지 효과가 있음이 밝혀지고 있다³⁻⁶⁾. 비타민 A류는 특히 과다한 흡연자들에게 있어서 폐암 위험을 감소시키는데 유효하였다⁷⁾. 이 연구는 당근을 섭취하지 않은 사람이 섭취한 사람보다 폐암이 증가한 것을 입증하였으며 또한 녹색 채소의 섭취가 중요하다고 강조하였다. Risch 등⁸⁾이 실시한 위암과 베타 케로틴과의 연관성 조사에서 베타 케로틴은 위암을 감소시키는 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 식이 섬유소가 포함이 될 경우는 베타 케로틴의 보호 효과가 더 이상 지속되지 않았다. 그 밖에 비타민 A는 구강암, 후두암, 방광암 등에 보호 효과가 있음이 보고된 바 있다⁹⁾. 미국 메사추세츠주 66세 이상의 노인 1271명을 대상으로한 연구에서 녹색 채소를 섭취한 노인들의 암사망율이 상대적으로 줄어든 것을 고찰 하였다¹⁰⁾. 신선한 과일과 비타민C의 섭취가 위암 발생에 방지 효과가 있음은 많은 연구에 의해 밝혀지고 있다¹¹⁻¹³⁾. 포도주의 섭취가 많으며 동

시에 식도암 발생율이 높은 프랑스에서 행해진 연구에서 비타민C는 식도암의 억제 효과가 있다고 한다¹⁴⁾. 혈청 속의 알파 토코페롤 수준이 유방암을 비롯한 각종 암의 발병 상태를 감지할 수 있는 지표로 사용될 수 있다는 핀란드에서 행해진 연구¹⁵⁾도 주목할 만하다. 이러한 비타민 A, C, E 등이 항산화제로 작용하며, free radical scavenger인 영양소들의 제반 발암 방지 작용은 식생활과의 밀접한 연관성을 가지고 있다고 볼 수 있다. 뿐만 아니라 각종 무기물 들의 암과의 관련성에 대해서도 많은 연구 보고가 나오고 있다. 이러한 무기물들은 Ca, Se, Fe, Cu, Zn 등을 비롯한 미량 및 다량 무기물 들이 있다. 무기물 중 가장 많은 주목을 받고 있는 것 중의 하나가 Se으로서 Se은 glutathione peroxidase (GSHPx) 효소의 active site에 존재하는 selenocysteine을 구성하므로 이 효소의 필수적인 구성 원소이다. GSHPx는 지질 과산화물에 의한 세포막의 손상을 방지해 주고 매우 강력한 항산화 작용을 나타내며, 생명 현상 유지에 중요한 기능을 수행하는 각종 세포질 구성성분들을 보호해 주는 기능을 수행한다. Se 섭취 상태에 따라 결장암, 직장암, 유방암, 방광암, 난소암, 췌장암 등 광범위한 암종의 상태가 영향을 받는 것은 이미 보고된 바와 같다¹⁶⁾.

그러나 위암과 관련한 연구는 별로 보고되지 않고 있다. Se이 암 유발과 종양의 성장을 억제하는 효과는 각종 동물 실험에서 이미 입증된 바 있다¹⁷⁻¹⁹⁾. Se 섭취 상태는 토양속의 Se농도에 따라 좌우 되는데 이는 토양 속의 Se이 낮을때 식물을 통한 인간의 Se섭취량이 제한된다는 점에서 설명될 수 있다. Willet 등에 의하면²⁰⁾ 혈청 속의 Se수준이 낮은 사람에게 후일 암발생 가능성이 높은 것으로 조사되고 있다.

위의 제반 영양소와 발암과의 연구 결과에서 인체의 암은 어떤 부위

에서나 발생가능 하며 이에 연관하여 각각의 영양소가 매우 중요한 역할을 수행하고 있음을 알수 있다. 위암, 폐암, 식도암, 피부암 등의 예방을 위한 영양소로서는 본 연구에서 시도하고자하는 산야채에 풍부한 베타 케로틴과 각종 비타민, 미네랄, 다당체, 리그닌, 식이 섬유소, 탄닌 및 기타 기능이 밝혀지지 않은 식품성분 들의 섭취가 전제된다. 찔레꽃 추출물은 혈압강하 작용이 있어 심장질환에 유효한 것으로 알려져있으며 도라지, 울무, 마늘, 생강, 무, 은행 등은 위산 과다및 위장염에 유효하다고 전해지고 있다.

기능이 아직 완전히 밝혀 지지 않은 식품속의 항암 성분을 추출하여 기능성 항암식품으로 제품화한 고부가가치 제품을 생산하는 것은 농가소득과 연계되며 동시에 암 예방 차원에서 국민건강을 지키는 방법이 될 것이다.

제 2 절 실험재료 및 방법

1. 혈청중의 간 기능성 지표효소의 측정

Glutamic oxaloacetic transaminase(GOT)활성도는 aspartate, α -ketoglutarate 기질 액에 간의 균질액을 첨가하면 효소작용에 의하여 amino기가 전이되어 oxaloacetate와 glutamate가 생성되는 원리에 의하여 340nm에서 5분간 상온에서 측정하였다. 또 glutamic pyruvate transaminase(GPT)는 340nm에서 3분간 측정하였다.

Alkaline phosphatase(ALP)활성은 알카리에서 p-nitrophenyl phosphate에서 p-nitrophenol의 가수분해를 촉매시켜 주는 원리에 의하여 400nm에서 5분간 상온에서 측정하였다. 이들 효소활성은

Johnson and Johnson Ektachem(USA) 분석기를 이용하여 kit(Johnson and Johnson, USA)로 측정하였다. 효소의 활성단위는 단백질 mg당 unit로 나타내었다.

2. 간 항산화 효소실험을 위한 효소 원의 조제

간 1g을 생리식염수로 씻어 여과지로 물기를 제거하고 0.25M sucrose 용액을 가하여 빙냉하에서 homogenizer로 분쇄하였다. 이것을 600g에서 15분간 원심 분리하여 상등액을 얻고, GST, catalase, SOD의 효소원으로 사용하였다.

3. GST의 측정

GST측정은 Habig의 방법으로 Beckman Du-70 분광광도계 및 kinetics 프로그램을 이용하여 측정하였다. 시료 10 μ l과 0.1M phosphate buffer 2935 μ l, 0.1M glutathione 30 μ l, 0.12M 2-4CNDB (1-chloro-2,4-dinitrobenzene, Sigma) 25 μ l를 혼합하여 25 $^{\circ}$ C에서 20초 간격으로 3분간의 반응을 340nm에서 측정하였다. 활성단위는 1분간 mg protein이 생성한 2-4-dinitro benzene-glutathione의 분자 흡광도계수($E_{mM/340\text{ nm}} = 9.6\text{ mM}^{-1}\text{ cm}^{-1}$)를 이용하여 나타내었다.

4. Catalase의 측정

Catalase활성도는 Aebi의 방법에 따라 측정하였고, 시료 20 μ l과 1M Tris-HCl, 5mM EDTA(pH 8.0) 50 μ l, H₂O₂ 1500 μ l, H₂O 1430 μ l를 혼합하여 전체 3ml을 240nm에서 20초 간격으로 3분간 측정하였다. 효소의 활성도는 H₂O₂를 분해시킬 수 있는 효소의 양을 단백질 1mg당 1분간의 반응정도로 나타내었다.

5. Superoxide dismutase(SOD)의 측정

SOD측정은 Cropo의 방법으로 측정하였고 시료 20 μ l과 50mM potassium phosphate(pH 7.8) 2100 μ l, 0.5mM xanthine 300 μ l, 1% deoxychloride 100 μ l, 2mM potassium cyanide 100 μ l, 0.1mM ferric cytochrome C 300 μ l와 xanthine oxidase 20 μ l를 혼합하여 550nm에서 3분간 분광광도계로 측정하였다. 단위는 단백질 1mg당 1분간의 반응 정도로 나타내었다.

6. 혈청중의 α -tocopherol 함량

혈청 100 μ l과 α -tocopheryl acetate(50 μ g/ml ethyl alcohol) 100 μ l를 30초동안 섞어준 후 n-hexane 200 μ l를 넣고 30초동안 혼합하여 10분간 교반, 5분 동안 1500rpm에서 원심 분리하여 상층액을 튜브에 넣은 후 40 $^{\circ}$ C에서 nitrogen 건조시켜 ethanol 100 μ l를 넣어 교반후 주입하였으며 HPLC의 분석조건은 Table 2와 같다. 혈청 α -tocopherol의 정량을 위하여 표준물질은 α -tocopherol(Sigma, USA), internal standard로 α -tocopheryl acetate를 사용하였으며 weight ratio를 구하고 이에 대응하는 peak area ratio를 구하여 response factor를 얻었다.

Table 1. HPLC conditions for the analysis
of α -tocopherol

HPLC system	:	Waters Associate (USA)
Column	:	Micro Bondapak C ₁₈
Mobile phase	:	methanol : H ₂ O(97 : 3)
Flow rate	:	1.0ml/min
Wave length	:	292nm

7. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과의 통계적 유의성은 SAS(statistical analysis system) program을 이용하여 실험군당 평균(Mean)±표준편차(SEM)로 표시하였고 각 군의 평균치의 통계적 유의성을 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 검정하였다

제 3 절 결과 및 고찰

1. GOT, GPT 및 ALP 효소활성

본 실험에 사용된 B(α)P는 간접돌연변이원으로 유기화합물의 불연소 과정중에 생성되고 체내로 들어오면 cytochrome P-450에 의하여

산화되며 7, 8-diol체로 된 후 dioxide로 재산화되어 간을 표적 장기로 독성을 발현한다고 보고되었다²¹⁾. 간조직 손상시 다량 혈중으로 유출되는 GOT는 정상 식이군 139.02 unit에 비해 B(α)P 투여군(CB)이 150.91 unit로 증가하였는데, 이는 B(α)P에 의한 간 실질세포의 손상이 일어남으로써 이들 효소의 간에 의한 방출이 증가된 결과로 생각된다. 이 등²²⁾의 결과에서도 B(α)P투여군에서 이들 효소의 활성이 증가된 것으로 나타나 유사한 현상을 보였다.

B(α)P과 썩 추출물을 병용 투여(CBE)하였을 때는 B(α)P 단독 투여시 보다 GOT, GPT, ALP 활성이 각각 38%, 25%, 36% 감소한 것으로 나타나 썩 에탄올 추출물이 간 손상을 보호하는 것으로 사료된다. 이 등²³⁾의 보고에서도 십이지장 궤양시 썩 powder첨가 군에서 ALP활성이 감소되었다고 보고 된 바 있다. 또한 김 등²⁴⁾의 보고에서도 썩 추출물이 에탄올에 의해 증가된 GOT, GPT활성을 유의적으로 감소시켰다고 하였다.

고지방식이(CL)를 하였을 때 혈청의 간 기능 지표 효소활성에 미치는 영향을 보면 정상식이군에 비하여 GOT활성은 35%, GPT활성은 41% 높게 나타나 고지방식으로 인하여 부수적으로 생성된 과잉의 과산화지질과 간의 지방축적에 의해 간 효소 생성기능에 영향을 끼친 것으로 사료된다. 고지방식이 및 썩 추출물 투여군(CLE)의 GOT활성은 고지방 단독식이군에 비해 20%, GPT활성은 16% 낮게 나타났으며, ALP활성은 고지방 단독식이군에 비해 다소 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 고지방식이에 B(α)P를 투여함으로써(CLB) GOT활성과 ALP활성은 고지방 식이군(CL)에 비해 다소 높게 나타났으며 GPT활성은 거의 동일하게 나타났다. 고지방식이 및 B(α)P와 썩 추출물을 병용투여했을 때(CLBE) 혈청의 간 기능 지표 효소활성은 고지방식이 및 B(α)P

투여군(CLB)에 비해 다소 감소한 것으로 나타나 썩 추출물이 간 기능의 개선에 기여함을 짐작할 수 있었다. 여러 연구 보고에서 고지방식은 간과 유방의 발암을 증가시킬 뿐 아니라 발암물질과 동시에 투여시 암의 진행을 촉진시키는 것으로 보고된바 있다²⁵⁻²⁹⁾.

2. 간의 GST, SOD와 Catalase 효소 활성

썩 추출물 투여군(CE)의 항산화효소의 활성은 정상 식이군(C)에 비해 증가하였으며 특히 Cu,Zn-SOD활성은 47%의 유의적인($P < 0.01$) 증가를 보였다(Fig. 9, 10).

B(α)P 단독 투여군(CB)에서는 통계적 유의성은 없었으나 GST의 활성이 증가되었다. 이것은 GST가 마이크로솜의 약물대사 효소와 함께 유도되는 성질을 가지고 있으므로³⁰⁻³²⁾ B(α)P 등에 의한 손상을 무독화하기 위한 기질성 유도작용의 하나로 GST가 증가된 것으로 간주되고 있다. Cu,Zn-SOD활성은 감소한 것으로 나타났는데 이는 Togashi³³⁾가 Cu,Zn-SOD활성은 간암세포에서 O₂-생성과 함께 감소되어 활성산소에 의한 유리라디칼 손상을 더 쉽게 받게 될 것이라고 한 보고와 유사하다. Catalase활성은 59.831unit에 비해 71.242unit으로 증가하였다.

Fig. 11과 12에서 보는 바와 같이 B(α)P와 썩 추출물의 병용투여시(CBE) 항산화효소의 활성이 B(α)P 단독 투여군에 비해 20%이상($p < 0.01$) 증가하였다. 특히 Cu,Zn-SOD활성은 0.10 unit에서 0.23 unit로 2배이상 증가하였다($p < 0.01$). 썩은 SOD함량이 매우 높으므로 생성된 O₂-의 제거효과가 높은 것으로 사료된다. Benson 등³⁴⁾에 의하면 BHA와 ethoxyquin 같은 항산화제 처리는 GST 활성을 증가시켜 B(α)P의 노대사물의 독성을 완화시킨다고 보고하였다. 따라서 썩에

탄을 추출물이 GST를 활성화시켜 활성화된 친전자성 외부물질에 glutathione을 포함시켜 물에 더 잘 녹는 물질로 변화시켜 배설하기 쉽도록 해주어 B(α)P으로 부터의 간의 손상을 보호하는 것으로 간주되고 있다³⁵⁾.

고지방식이 투여로 항산화효소 활성화에 미치는 영향을 보면 GST는 1.313unit에서 0.983unit로 유의적으로 활성이 감소하였다($p < 0.01$) (Fig. 1, 2). Cu, Zn-SOD 활성 또한 다소 감소하였으며 catalase 활성은 고지방식이군이 정상 식이군에 비해 다소 증가하였다(Fig. 7, 8). 고지방식이 및 썩 추출물(CLE)을 투여했을 때 GST 활성은 고지방식이군보다 다소 높게 나타났으며 특히 catalase 활성과 Cu, Zn-SOD는 고지방식이군에 비해 37% 높게 나타났다($p < 0.01$). 따라서, 썩 추출물이 항산화 효소의 활성을 증가시켜 주는 능력이 뛰어난 것으로 관찰되었다.

고지방식이에 B(α)P을 투여했을 때 항산화 효소활성에 미치는 영향은 고지방식이군과 거의 동일하였으며 Cu, Zn-SOD 활성은 25% 감소하였다. 고지방식이 및 B(α)P과 썩 추출물(CLBE)을 병용 투여한 결과 GST 활성은 B(α)P 투여군(CLB)과 거의 동일하였으나, catalase 활성은 27%, Cu, Zn-SOD 활성은 55% 증가하는 것으로 나타나 앞에서와 같은 결과로 썩 추출물의 첨가는 peroxisome의 지표효소인 catalase의 활성과 Cu, Zn-SOD의 활성을 증가시켜 hydroperoxide와 O_2^- 를 제거하여 세포의 손상을 막아주는 역할을 수행하는 것으로 사료된다($p < 0.01$).

3. 혈청 α -tocopherol 함량의 변화

α -tocopherol 함량은 썩 추출물의 투여로 증가하는 경향을 나타냈다(Fig. 1). B(α)P 투여군(CB)에 의해 α -tocopherol 함량은 정상식이

군과 거의 변화를 보이지 않았으나 썩 추출물(CBE)의 투여로 38%의 증가를 나타내었다. 고지방식이(CL)로 인한 혈청중 α -tocopherol의 함량은 증가하였으며, B(α)P 및 썩 추출물투여군(CLBE)의 α -tocopherol 함량은 0.839 μ g로 고지방식이 및 B(α)P투여군(CLB)에 비해 36% 높게 나타났다.

Tocopherol은 막 내에 존재하므로 생체 막에 있는 hydroperoxy radicals의 가장 효과적인 scavenger이다. 지질의 과산화도를 감소시킬 뿐 아니라 종양 크기도 유의적으로 감소시키며 bromobenzene carbon tetrachloride를 α -tocopherol과 함께 투여하면 간 세포 내에서 생성되는 지질 과산화물 양과 세포 독성이 감소되었다고 보고된 바 있다^{36,37}). 또한 tocopherol을 Se와 함께 투여시 과산화물에 의한 손상을 이들 물질의 단독 투여시 보다 상승효과가 있는 것으로 보고되었다³⁸). 따라서 썩 추출물의 투여는 혈청에서의 α -tocopherol 함량을 증가시켜 free radical로 인한 세포의 손상을 방지할 수 있을 뿐 만 아니라 암 발생의 위험도를 저하시킬 수 있을 것으로 사료된다.

위의 결과를 요약하면, B(α)P과 고지방식이에 의한 실험동물의 간 손상에 미치는 썩 추출물의 영향을 알아보기로 GOT, GPT 및 ALP활성을 측정하였고, 유리기 해독제 항산화효소인 GST, catalase, SOD의 활성을 관찰하였다. 썩 추출물(CE)의 투여에 의한 혈청의 간 기능 지표효소의 활성을 관찰한 결과 GOT, GPT, ALP 활성은 정상 식이군에 비해 감소하였으며 B(α)P투여군(CB)에 비하여 GOT($p < 0.05$), GPT, ALP 활성이 매우 낮게 나타나 썩 에탄올 추출물이 간 기능을 보호하는 효과가 있는 것으로 사료된다. 또한 고지방식이(CL)시 혈청의 간 기능 지표효소활성은 정상 식이군에 비하여 현저하게 높게 나타나 고

지방식으로 인하여 간에 손상이 나타날 수 있음을 짐작할 수 있었다. 썩 추출물 투여군에서 항산화효소들의 활성이 증가되었으며($p < 0.01$), 특히 catalase와 CuZn-SOD가 현저하게 증가하여 생성된 hydroperoxide와 O_2 를 썩 추출물이 효과적으로 제거해주어 세포 손상을 막아주는 것으로 생각된다($p < 0.01$). 썩 추출물의 투여는 혈청에서의 α -tocopherol 함량을 증가시켜 free radical로 인한 세포의 손상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 암 발생의 위험도를 저하시킬 수 있을 것으로 사료된다.

제 4 절 참 고 문 헌

1. Risch HA, Jaon M, Choi NW et al: Dietaey factors and the incidence of cancer of the stomach. Am J Epodemiol(122):947-957, 1985.
2. Bjelke, E :Dietary vitamin A and human lung cancer. Int J. Cancer, 15:561-565, 1975.
3. Kvale, G., Bjelke, E., Gart, J.J.: Dietary habits and lung cancer risk. Int J.Cancer, 31:397-405, 1983.
4. Ziegler RQ, Mason TJ, Stemhagan A et al:Carotenoid intake, vegetables, and the risk of lung cancer among white men in New Jersey. Am J Epidemiol (123):1080-1093, 1986.
5. Byers, T.E., Graham, S., Haughey, B.P. et al,:Diet and lung cancer risk: findings from the Western New York diet study. Am. J. Epidemiol, 125:351-363, 1987.

6. Machennan R., Da Costa J., Day NE et al : Risk factors for lung cancer in Singapore Chinese, a population with high female incidence rates. *Int J Cancer*, 20 : 854-860, 1979.
7. Hirayama, T. : Nutrition and cancer - a large scale cohort study. In : knudsen I(ed) *Genetic Toxicology of the Diet*. Nes York : Alan R Liss INC, pp. 299-311, 1986.
8. Graham, S., et al : Results of case-control studies of diet and cancer in Buffalo, New York. *Cancer Res*, 43 Suppl :2409s-2413s, 1983.
9. Colditz, G.A., Branchi, L.G., Lipnick, R.J., et al: Increased green and yellow vegetable intake and lowered cancer deaths in an elderly population. *Am. J. Clin Nutr*, 41 : 32-36, 1985.
10. Meinsma, L. : Nutrition and cancer. *Voeding*, 25 : 357-365, 1964.
11. Cook-Mozaffari, P.J., The epidemiology of cancer of the oesophagus. *Nutr Cancer* 1 : 51-60, 1979.
12. Cook-Mozaffari, P. J., Azordegan, F., Day, N. E., et al : Oesophageal cancer studies in the Caspian littoral of Iran : results of a case-control study. *Br J Cancer*, 39 : 293-309, 1979.
13. Joint Iran-International Agency for Research on Cancer Study Group : Esophageal cancer studies in the Caspian littoral of Iran : Results of population studies-A prodrome. *JNCI*, 59 : 1127-1138, 1977.

14. Stehr, P. A., Gloninger, M. F., Kuller, L.H., et al :
Dietary vitamin A deficiencies and stomach cancer. Am. J. Epidemiol, 121 : 65-70, 1985.
15. Knekt, P., Aroma, A., Maatela, J., Aaran, R.K., Nikkari, T., Hakama, M., Hakulinen, T., Peto, R., Saxen, E. and Teppo, L. : Serum vitamin E and risk of cancer among Finnish men during a 10 year follow-up. Am. j. Epidemiol, 127:278-41, 1988.
16. Clark, L. C. : The epidemiology of selenium and cancer. Fed Proc, 44:2584-2589, 1985.
17. Shamberger, R. J. : Relationship of selenium to cancer : Inhibitory effect of selenium on carcinogenesis, Journal of National Cancer Inst., 44:931, 1970.
18. Ip, C. and D. K. Shinka : Enhancement of mammary tumorigenesis by dietary selenium deficiency in rats with a high polyunsaturated fat intake, Cancer Res. 41: 31-34, 1981.
19. Schrauzer, G. N., J.E. McGinness, and K. Kuehn: The effects of temporary selenium supplementation on the genesis of spontaneous mammary tumors in inbred female C3H/St mice, Carcinogenesis, 1: 199, 1980.
20. Willet, W. C. et al. : Prediagnostic serum selenium and risk of cancer, Lancet, Jul, 16 : 130, 1983.
21. Tannenbaum, S.R., A.J. Singskey, M. Weisman: Nitrite in human saliva. Its possible relation to nitrosamine formation, J. Natl. Cancer Inst 53:79~84, 1974.
22. 김제국, 전세열, 이은숙: HPLC에 의한 발효식품 및 절임야채류 중

- 의 Nitrosamine 정량, 인간과학, 8(3):122-126, 1984.
23. 박재갑, 김진복, 김용일: 쥐에서 N-methyl-N'-Nitro-Nitrosoguanidine과 고추가루의 경구투여로 유발된 위장관 병변에 관한 병리학적 연구, 외과학회지 22(1):9~26, 1980.
 24. 이명덕, 김용일, 김진복: 아플라톡신 B1, 메주 및 N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine에 의한 위암발생에 관한 실험적 연구. 대한 의학 협회지, 25:149, 1982.
 25. 한만동, 김진복 : 인삼추출물이 N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine에 의한 Wistar 쥐의 위암 발생에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 대한의학협회지, 26: 1226, 1983.
 26. 박재갑, 김진복, 김용일: N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine과 고추가루의 경구투여로 유발된 위장관 병변에 관한 병리학적 연구. 대한외과학회지, 22: 9, 1980.
 27. Choi NW, Entwistle DW, Michaluk W : Gastric cancer in Icelanders in Manitoba. Isr J Med Sci (7):1500-1508
 28. Kriebel D, Jowett D: Stomach cancer mortality in the north central states - high risk is not limited to the foreign-born. Nutr Cancer (1):8-12, 1979.
 29. Lijinsky W, Shubik P: Benzo[a]pyrene and other polynuclear hydrocarbons in charcola - broiled meat. Science (145):53-55, 1964.
 30. Correa P, Fontham E, Pickle LW et al: Dietary determinants of gastric cancer in South Louisiana inhabitants. JNCI (75):645-654, 1985.
 31. Risch HA, Jaon M, Choi NW et al: Dietary factors and the

- incidence of cancer of the stomach. Am J Epidemiol (122):947-957, 1985.
32. Kodama, M, Kodama, T, Susuki, H, and Kondo, K: "Effect of Rice and Salty Rice Diet on the Structure of the Mouse Stomach. Nutr Cancer, 6, pp. 135-147, 1984.
 33. Charnely, G, and Tannenbaum, SR : Flow Cytometric Analysis of the Effect of Sodium Chloride on Gastric Cancer Risk in the Rat. Cancer Res, 45, pp. 1608-1616, 1985.
 34. Furihata, C, Sato, Y, Hosaka, M, Matsushima, J, Furukawa, F, et al : NaCl- Induced Ornithine Decarboxylase and DNA Synthesis in Rat Stomach Mucosa. Biochem Biophys Res Commun, 121. pp. 1027-1032, 1984.
 35. Kurihara, M, Aoki, K, and Hisamichi, S : Cancer Mortality Statistics in the World, 1950-1985. Nagoya, Japan: Univ Nagoya Press, 1989.
 36. Marquardt, H, Rufino, F. and Weisburger, JH : On the Aetiology of Gastric Cancer : Mutagenicity of Food Extracts After Incubation With Nitrite. Food Cosmet Toxicol, 15, pp. 97-100. 1977.
 37. Montes, G, Cuello, C, Correa, p, Haenszel, W, Zarama, G, et al. : Mutagenicity Activity of Nitrosated Foods in an Area With High Risk for Stomach Cancer. Nutr Cancer, 6, pp. 171-175, 1984.
 38. Yang, D, Tannenbaum, SR, Buchi, G, and Lee, GCM: 4-Chloro-6-Methoxyindole is the Precursor of a Potent Mutagen (4-Chloro-6-Me

여 백

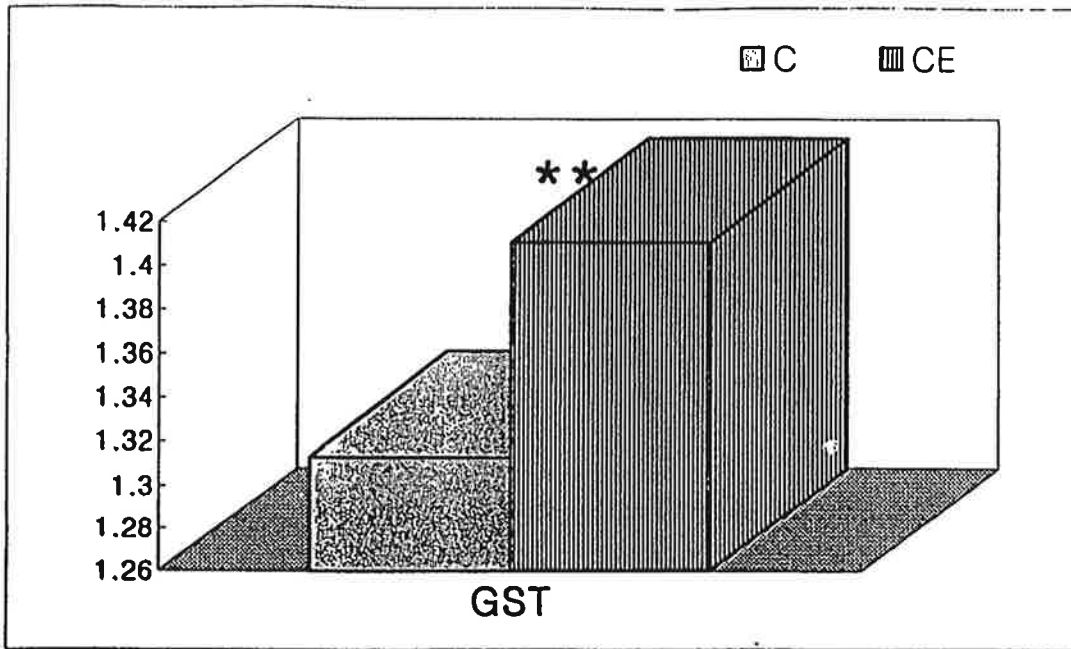


Fig. 1. Specific actives of glutathione sulfur transeferase in the liver of rat fed *Houttynia cordata*

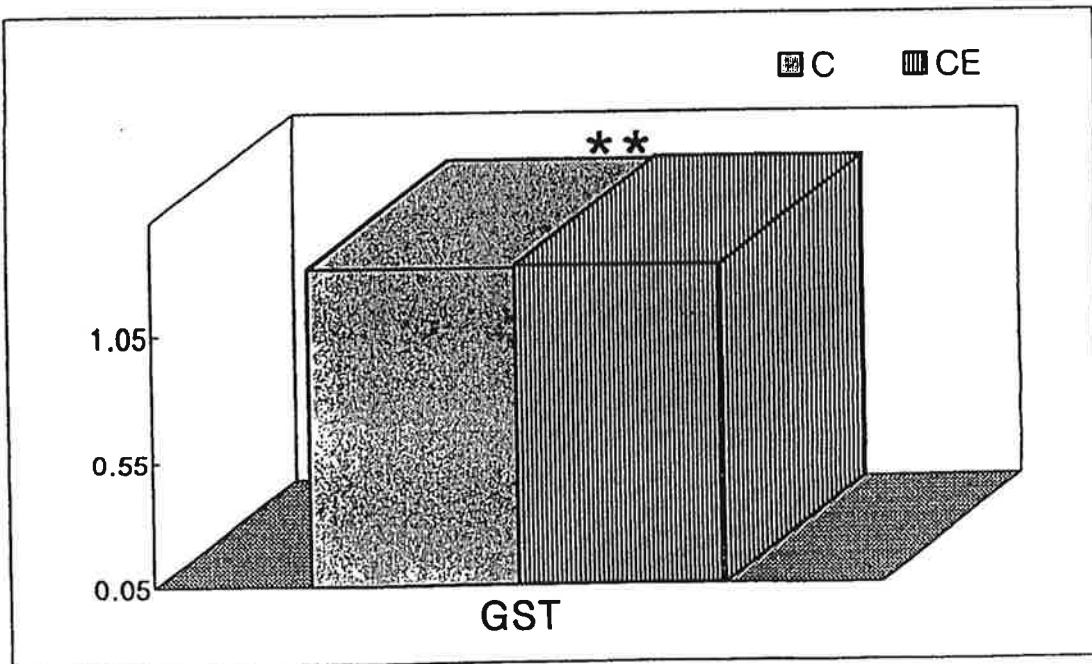


Fig. 2. Specific actives of glutathione sulfur transeferase in the liver of rat fed *Eucommia ulmoides olivon*

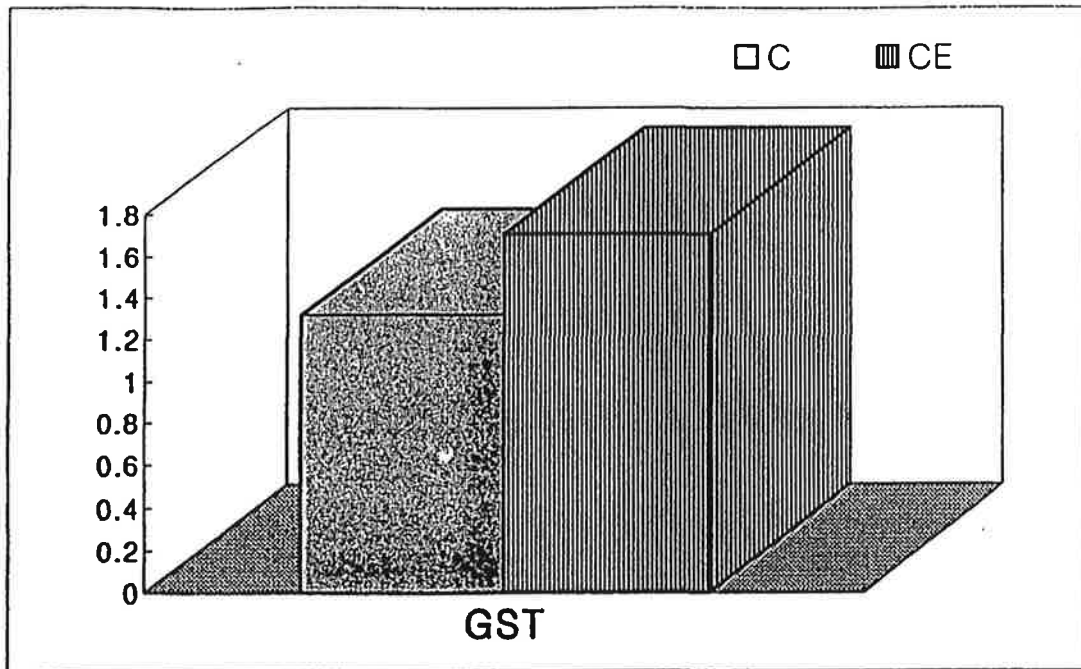


Fig. 3. Specific actives of glutathione sulfur transeferase in the liver of rat fed Aralia bud

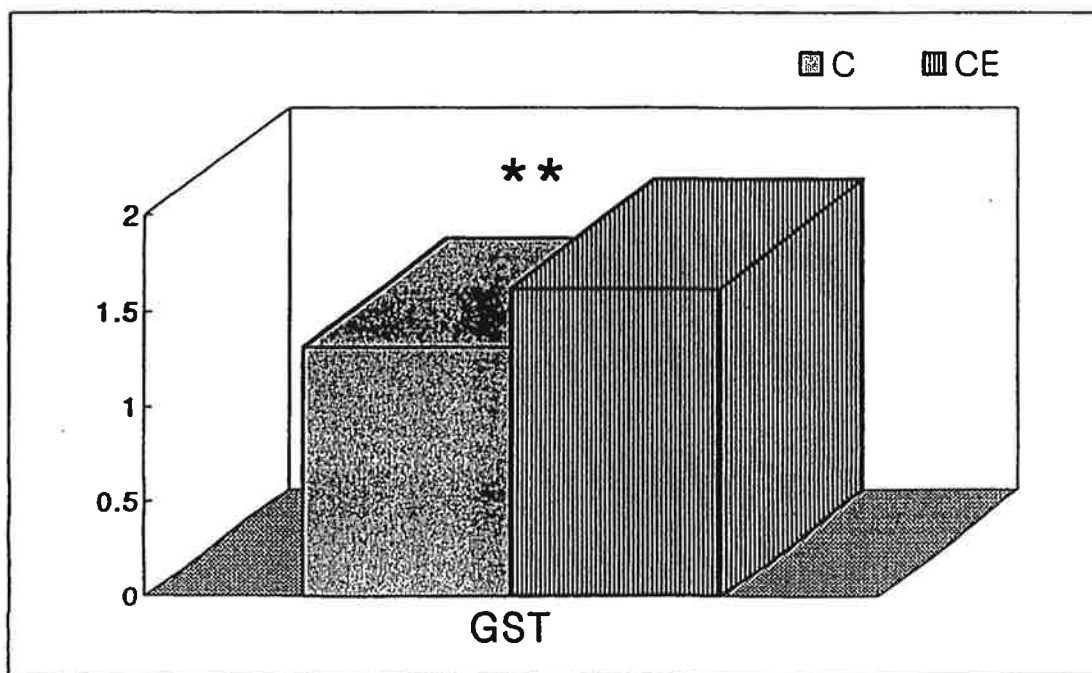


Fig. 4. Specific actives of glutathione sulfur transeferase in the liver of rat fed Artemisia capillarise

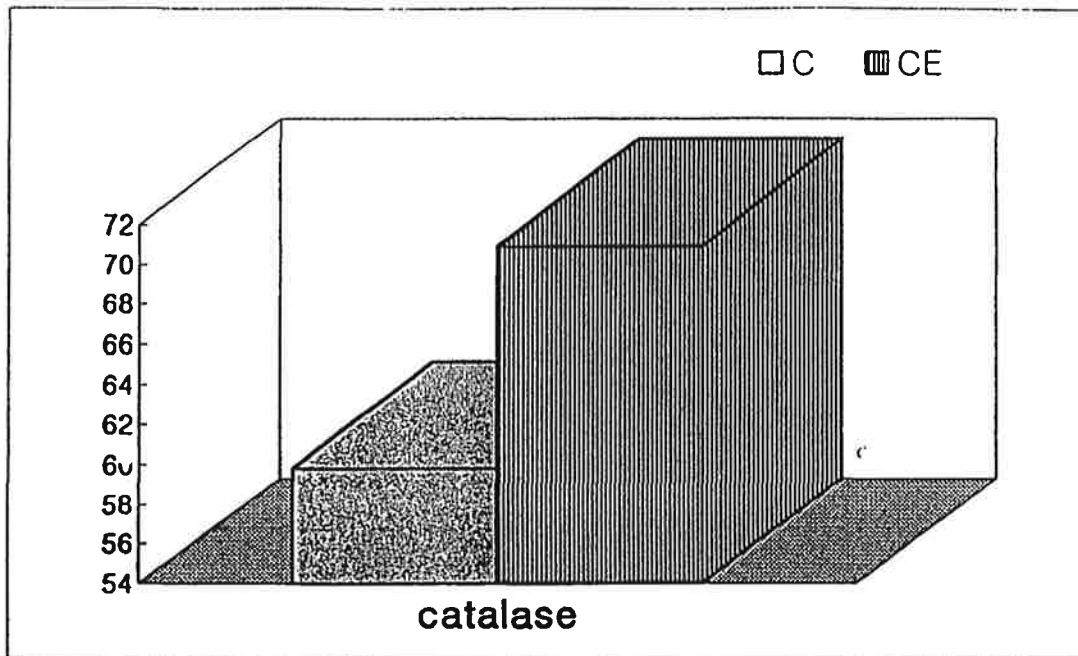


Fig. 5. Specific actives of catalase in the liver of rat fed *Houttynia cordata*

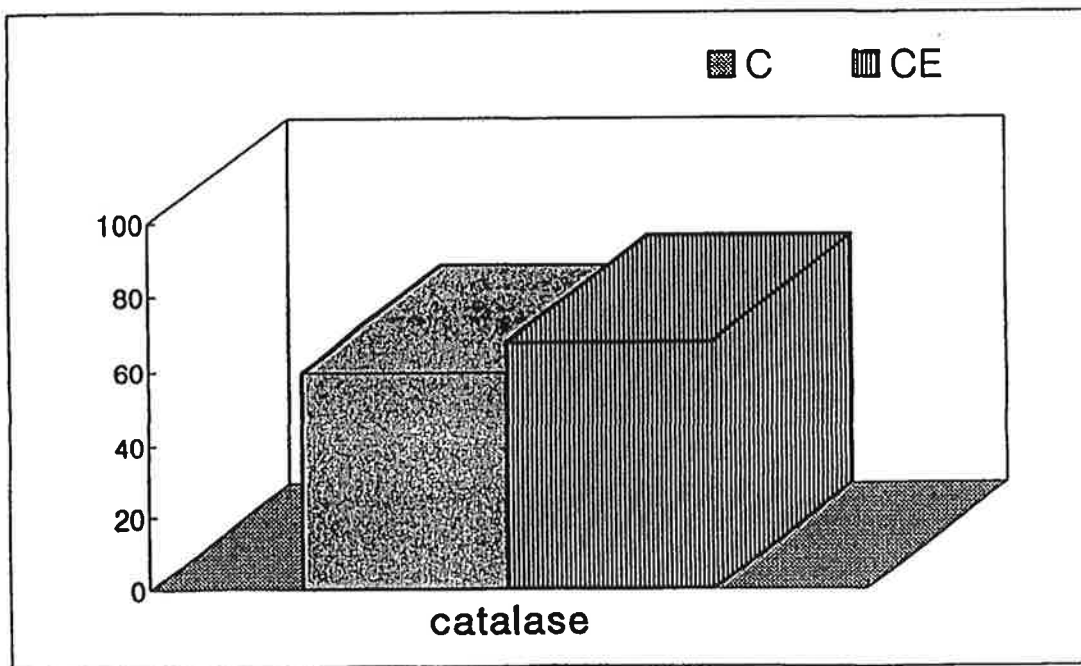


Fig. 6. Specific actives of catalase in the liver of rat fed *Eucommia ulmoides olivon*

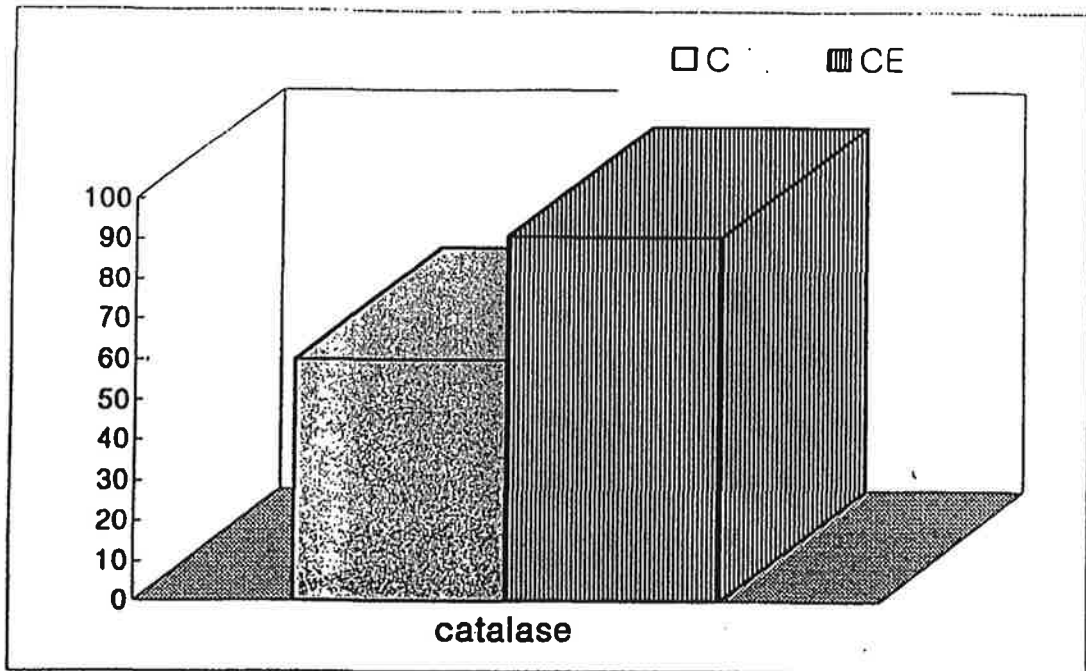


Fig. 7. Specific actives of catalase in the liver of rat fed Aralia bud

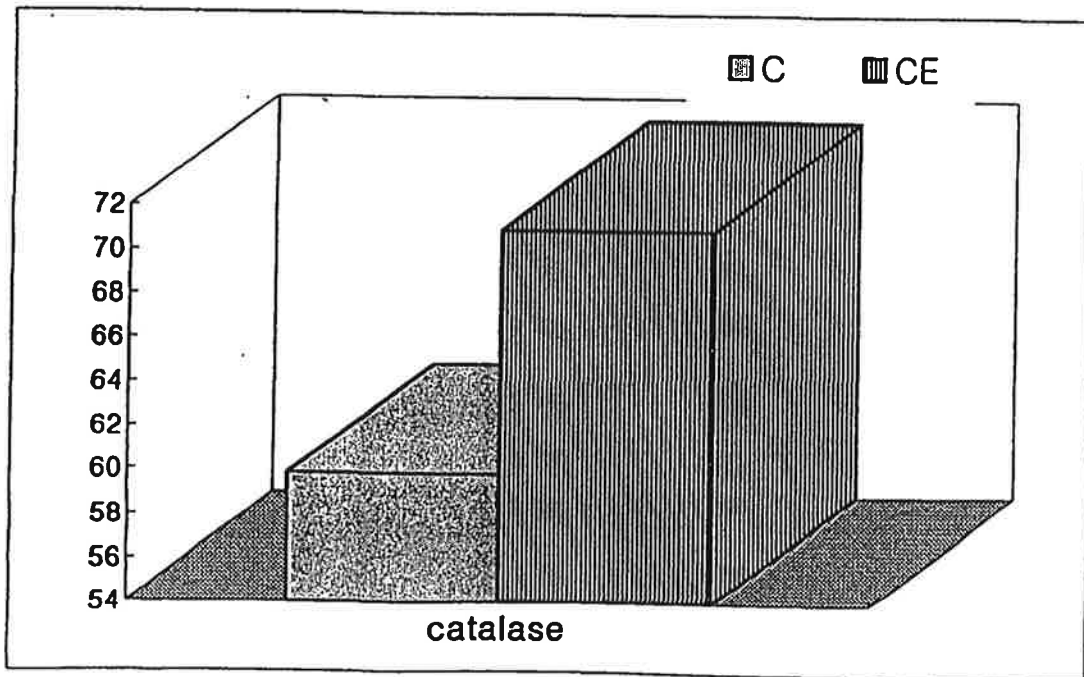


Fig. 8. Specific actives of catalase in the liver of rat fed Artemisia capillaris

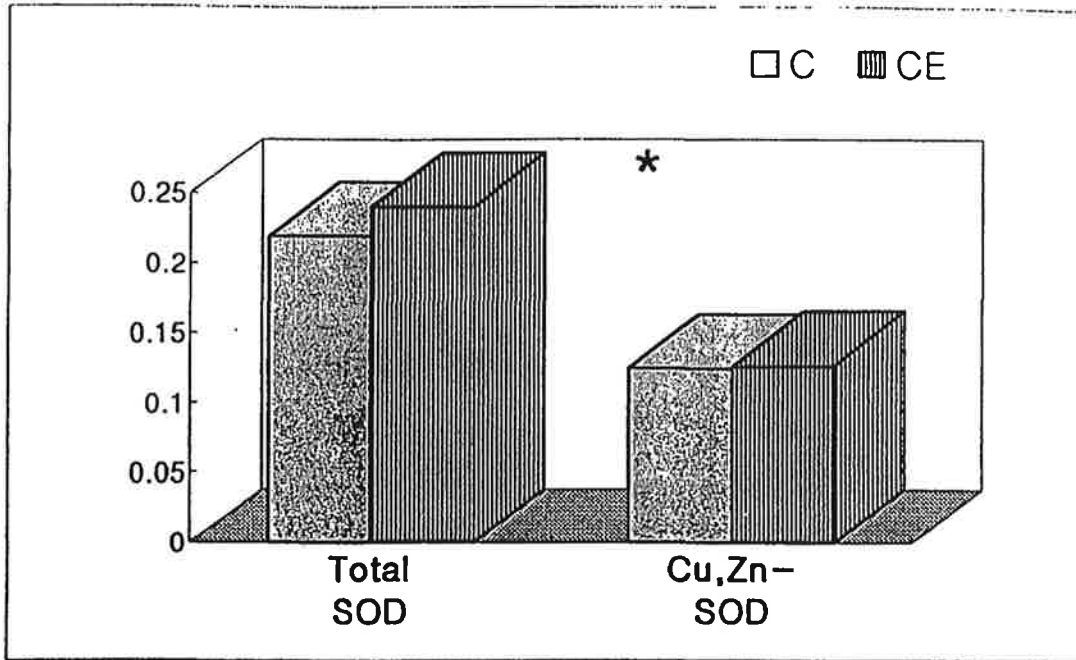


Fig. 9. Specific actives of and superoxide dismutase in the liver of rat fed Houttyunia cordata

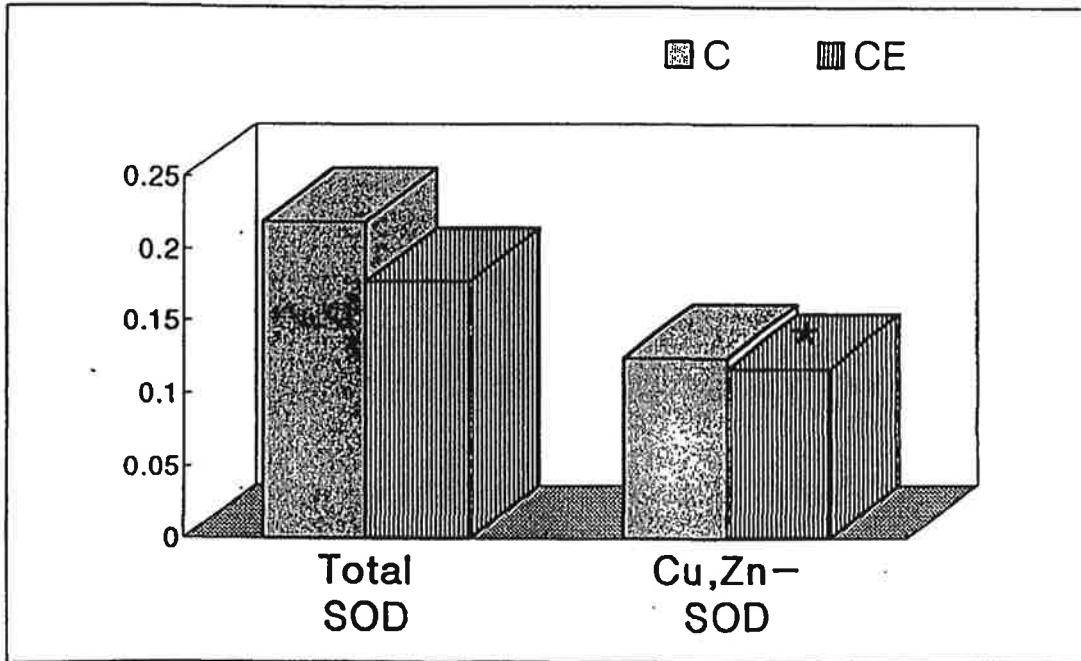


Fig. 10. Specific actives of and superoxide dismutase in the liver of rat fed Eucommia ulmoides olivon

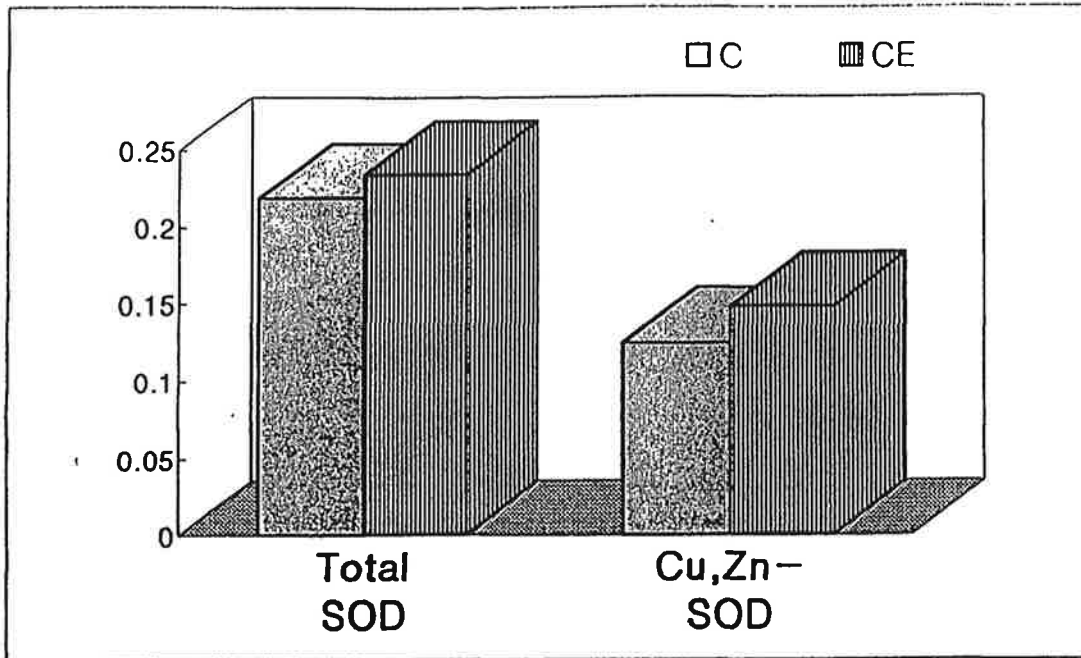


Fig. 11. Specific actives of and superoxide dismutase in the liver of rat fed Aralia bud

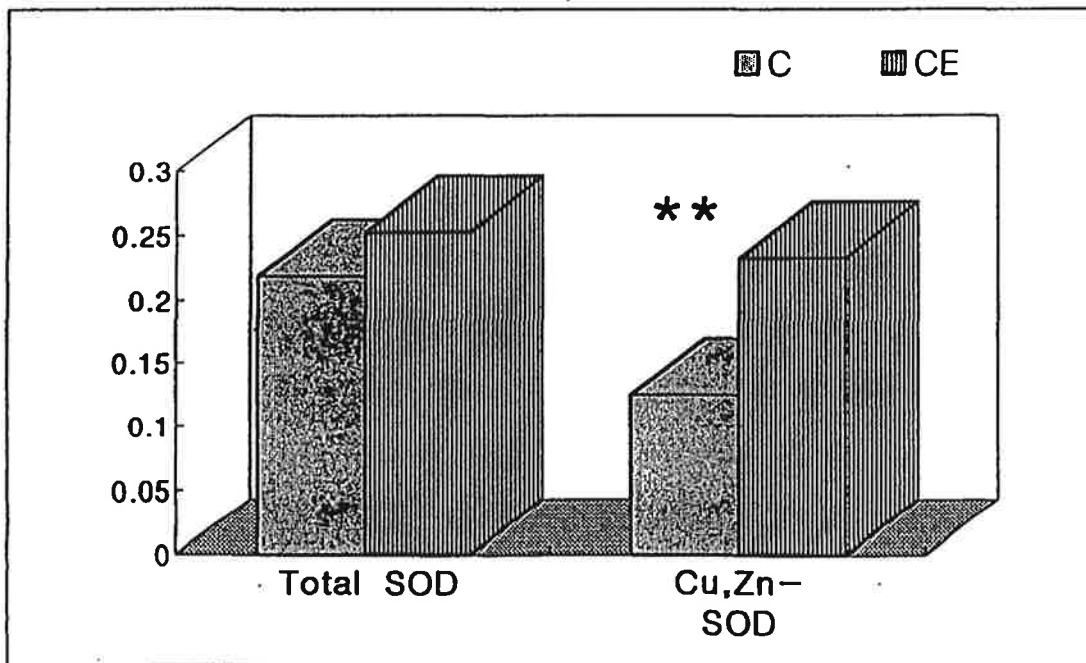


Fig. 12. Specific actives of and superoxide dismutase in the liver of rat fed Artemisia capillaris

제 4 장 향암소재 및 암관련 식품의 검색/분석 및 암환자를 대상으로한 생화학적 분석

제 1 절 서 론

우리가 매일 섭취하고 있는 식품에 따라 암의 발생 양상은 달라질 수가 있다. 우리나라 사람들이 가장 많이 섭취하고있는 발효식품 및 절임 야채류, 김치 등에서 생성되는 것으로 보고된 바 있는 nitrosamine은 주로 N-Nitrosodimethylamine(NDMA), N-Nitrosodiethylamine (NDEA), N-Nitrosodipropylamine(NDPA), N-Nitrosodibutylamine(NDBA) 등의 4가지 휘발성 물질들이다. 김 등에 의하면¹⁾ 특히 열무와 마늘종에서 각각 2.95 ppb, 5.95 ppb가 검출된 바 있다. 2급 amine과 아질산의 두가지 전구물질이 동시에 존재할 때 위내에서 Nitrosamine이 생성될 수 있으며²⁾, 이의 최적 pH는 3-4로 알려져 있어 김치 숙성중 이런 반응이 일어날 가능성이 크다. 위암을 비롯한 각종암 발생과 식품과의 연관성은 이미 많은 논문들에 의해 입증되고 있다. 지방 섭취량의 증가와 섬유소 섭취 감소에 따른 결장암의 증가는 이미 역학조사에 의해 밝혀 졌다. 미국으로 이민은 일본인들이 본토 일본인보다 위암 발병율이 현저히 줄어들고 결장암이 증가하였고, 육식과 카페인등을 제한하는 몰몬교도들에 있어서 각종암이 감소함이 고찰되었다.

생쥐를 이용한 실험에서도 하루종일 먹이를 준 쥐에서 하루에 한번 먹이를 주어 칼로리를 제한한 쥐보다 8배의 종양이 발생하였다. 음식물에 포함된 특유한 성분 혹은 영양소의 발암작용에 대해서는 그것이

직접적인 원인이 된것 혹은 타물질에 의한 발암의 보조적인 역할을 수행하는 것인지에 대해서는 자세히 밝혀지지 않고 있다. 또 한편으로 음식물은 해독작용, 재생작용, 항산화작용 등 발암억제 작용도 수행하고 있는것으로 알려져있다. 음식물에 포함된 물질과 영양소 중 ascorbic acid³⁻⁵⁾, tocopherol, selenium⁶⁻⁷⁾, lecithin, capsaicine, sesamol등은 항산화제로서 작용하며 과산화물 혹은 산화에 의한 세포막의 손상을 방지해 주고 따라서 발암을 억제해 주는 역할을 수행하고 있다.

위의 예에서 고찰된 바와 같이 섭취식품에 의한 항암성과 발암성은 구분되어질 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 입원 암환자들을 대상으로 식품빈도를 조사하고 분석함으로써 항암식품과 발암식품을 구분할 수 있도록 시도하였다.

제 2 절 실험재료 및 방법

1. 조사 대상

본 조사는 춘천 성심병원, 인천 길병원, 서울 원자력병원에서 case 환자는 위암진단을 받고 입원중인 환자와 대조군은 소화기 질환이 없는 30~70세의 남녀 360명을 대상으로 이루어졌다. 조사방법은 각 병실을 방문하여 설문지를 이용해 개인별 면담을 실시하였다.

설문지를 이용한 1:1 interview 방법에 의해 food frequency test를 실시한 결과 현재까지 집계된 내용을 요약하였다. 이 연구는 case-control study로서 case group은 stomach cancer환자, control group은 소화기 계통에 질병이 없는 환자로 하였다.

표1. 조사대상자 분포

구분	남자		여자	
	암환자	대조군	암환자	대조군
계	87	135	39	99

2. 식품빈도조사

항암식품과 발암식품의 검증 및 연관성 분석을 위해 식품군별 조사를 실시하였다. 식품섭취량과 빈도를 합산하여 위암환자와 정상인의 동일 성별과 연령별로 구분하여 전체 식품소비의 비교를 실시하였다.

3. 조사과정

설문지 작성, 면담자 교육실시, 환자의 선정, 병원과의 협의, CODE 화한 식품의 입력작업등을 거쳐 연구를 수행하였다.

4. 조사내용

설문은 크게 일반사항, 흡연상태, 음주상태, 기호식품 및 건강식품 섭취, 가족병력, 신체적 활동, 식이상태, 신체계측, 혈액검사등으로 구성되어 있다.

가. 일반사항

일반적인 사항으로 성별, 현주소 및 출생지의 주소와 기간, 교육정도, 종교, 직업명과 근무년수, 경제상태를 알기위해 한달평균 수입 및 생활비 등을 좀 더 구체적인 항목을 정하여 설문하였다.

나. 흡연상태

흡연기간, 금연기간, 하루 평균 흡연량 등을 조사하였다.

다. 음주상태

음주기간, 금주기간, 음주량, 술종류, 음주빈도, 식사유무 등을 조사하였다.

라. 기호식품 및 건강식품

커피, 홍차, 녹차 등의 섭취빈도, 영양제의 복용유무 및 기간, 건강식품의 복용유무 및 기간을 조사하였다.

마. 가족병력

친가 또는 외가 가족 중 암의 병력 유무, 생존여부, 설문자의 과거의 소화기계 질병명 및 수술여부 등을 조사하였다.

바. 신체적 활동

규칙적인 운동명 및 기간, 평상시의 신체활동시간, 평상시의 스트레스 여부 등을 조사하였다.

사. 식이상태

식사의 규칙성, 식사속도, 맵고 짠정도, 매운음식, 짠음식, 뜨거운 음식의 선호경향, 조미료 사용빈도, 식품의 섭취빈도 및 양을 조사하였다.

아. 기타사항

평상시 마시는 물의 종류와 기간, 치아상태, 설문자의 협조정도 등을 조사하였다.

자. 신체계측

신장, 체중, 상완위 등을 조사하였다.

차. 혈액검사

혈액형, 간염검사, 일반화학검사, 진단명, 조직학적 형태 등을 조사하였다.

5. 자료의 분석방법

본 조사는 암환자와 대조군을 성별, 연령(30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세)을 같게 하여 자료를 처리하였다. 식품섭취빈도는 백분율을 구하여 식품군별로 섭취빈도를 구간을 정하여 multiple logistic regression으로 분석하여 유의성을 보았다.

식이섭취빈도는 곡류, 서류, 두류, 과실류, 유제품, 육류, 생선류, 채소류 등의 85가지 종류의 식품섭취빈도를 조사하여 12범위로 나누고 식품군별 특징에 따라 다시 범위를 축소, 1)거의 먹지 않는다, 2)1년에 4-5번, 3)한달에 1번, 4)한달에 2-3번, 5)1주일에 1번, 6)1주일에 2번, 7)1주일에 3번, 8)1주일에 4번, 9)1주일에 5번, 10)하루에 1번, 11)하루에 2번, 12)하루에 3번으로 분류하였다. 각 식품의 1인분분량은 한국 식품 공업 협회에서 나온 눈대중량 기준을 참고하여 작성하였고, 통계처리는 다중 logistic 회귀 분석을 이용하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 생활습관과 압

본 연구의 결과 분석을 요약하면 위암 발생을 증가시키는 요인으로 낮은 교육 수준($p < 0.05$), 낮은 경제 상태($p < 0.01$), 하루 1번 이상의 결식(OR 1.9, 95%CI 1.0-3.6), 한달에 20번 이상의 잦은 외식 빈도(OR 1.9, 95%CI 1.0-3.5), 빠른 식사속도(OR 1.6, 95%CI 1.0-2.5), 뜨거운 국의 선호(OR 2.1, 95%CI 1.3-3.5), 짠음식의 선호(OR 1.5, 95%CI 1.0-2.4)등이었다.

2. 향암식품과 발암식품

암증가 식품으로는 오이 김치(OR 1.9, 95%CI 1.1-3.3), 김치에 젓갈의 사용(OR 2.5, 95%CI 1.0-6.2)등이 있었다. 반면 마늘(OR 0.6, 95%CI 0.4-0.9), 파(OR 0.7, 95%CI 0.3-0.7), 두부(OR 0.3, 95%CI 0.2-0.7), 녹두전(OR 0.3, 95%CI 0.1-0.8), 총과일류(OR 0.4, 95%CI 0.2-0.7), 감귤류(OR 0.2, 95%CI 0.1-0.5), 과일주스(OR 0.5, 95%CI 0.3-0.9), 일부야채 특히 풋고추(OR 0.3, 95%CI 0.2-0.5), 시금치(OR 0.3, 95%CI 0.2-0.6), 고기(OR 0.3, 95%CI 0.1-0.5), 멸치(OR 0.5, 95%CI 0.3-0.9), 버섯(OR 0.3, 95%CI 0.2-0.7), 도토리묵(OR 0.4, 95%CI 0.3-0.7), 잡채(OR 0.4, 95%CI 0.2-0.7)등의 섭취는 보호 요인으로 나타났다. 그러나 곡류, 일부 야채, 유제품, 생선, 조미료, 커피, 차, 조리방법 등은 위암 발생 위험과 관련이 없었다. 그 외의 인자로 흡연, 음주, 가족력, 결합이 있는 치아상태, 규칙적인 운동, 물의 공급, 스트레스 등도 위암과 관련이 없었다. 또한 신체 계측의 체

중($p < 0.001$), 상완위($p < 0.001$), BMI($p < 0.001$)는 유의적으로 환자군이 대조군에 비해 낮았으며 신장은 유의하지 않았다. 본 연구의 결과에서 빠른 식사 속도, 잦은 외식 빈도, 뜨거운 국의 선호는 위에 부담과 자극을 주어 위점막에 상해를 가져올 수 있는 것으로 보이며, 짠 음식의 선호, 오이 김치, 김치에 젓갈의 사용은 위장내에서 nitrosamines의 형성을 유도하는 것으로 위암 발생의 위험 요인으로 사료된다. 위암 발생의 보호 요인으로 여겨지는 과일과 신선한 생야채의 섭취는 nitrosamines의 생성을 저해하고 항산화제의 섭취를 증가시키는 것으로 보인다. 특히 마늘과 파는 selenium, vitamin E, carotene등이 함유되어 있으며 그 중에서도 마늘은 위장내에서 미생물의 성장을 저해하며 nitrates에서 nitrites로의 전환을 저해하는 과정에 관련이 있다고 여겨진다. 두부와 녹두전은 콩 성분에 함유되어 있는 미량 성분이 위암의 발생을 억제하는 것으로 사료된다. 이상의 연구로 위암 발생의 위험 요인과 보호 요인들을 규명하였으며, 본 연구 이외에도 위암 발생의 기능성을 가지는 것으로 여겨지는 된장과 고추장의 장류, 조리방법에 따른 식품 성분의 변화, 식품 속에 있는 nitrates와 nitrites의 함유정도 등과 같은 여러 요인들에 관한 보다 많은 적극적인 연구들이 요구된다.

현재까지 보고된 많은 연구결과를 종합해 볼때 어느 한 두가지의 식이요소가 위암발생의 원인이라고 단정할 수도 없다. 즉 암발생은 복합적인 요인에 의해 이루어지기 때문에 정확한 위험요인을 계속 규명하여야 하며, 종족별 차이에서 오는 유전요인 및 환경요인, 지리적 차이, 생활양상, 식습관, 전통적 습관등 생활환경이 각 나라마다 상이하게 다르기 때문에 다른나라의 연구결과를 그대로 적용하기에는 무리가 있다. 따라서 앞으로의 연구는 본 연구를 기초로 하여 병행

연구의 수행하여 그 외에 가능성이 있는 여러요인의 연관성을 평가하는 것이 무엇보다 중요하겠다. 또한 보다 많은 대상자들을 대상으로 위암과 관련된 요인들을 확실히 할 보다 적극적이고 종합적인 연구가 필요할 것이다.

Table 1. 위암환자와 대조군의 교육, 직업, 경제 상태의 분류

Type		Case	Control
1. 교육정도	1. 무학	13.7%	9.1%
	2. 국졸(퇴)	40.9%	18.2%
	3. 중졸(퇴)	13.7%	27.3%
	4. 고졸(퇴)	22.8%	18.2%
	5. 대졸(퇴)	13.7%	27.3%
2. 직 업	1. 공무원	4.6%	27.3%
	2. 상 업	4.6%	9.1%
	3. 회사원	22.8%	4.6%
	4. 농 업	40.9%	40.9%
	5. 건축업	22.8%	13.7%
	6. 서비스업	4.6%	9.1%
3. 경제 상태 (수입·생활비 /달)	1. 50만원 미만	40.9%	13.7%
	2. 50-90만원	22.8%	36.4%
	3. 100-150	18.2%	36.4%
	4. 150만원이상	18.2%	13.7%

Table 2. 흡연상태에 따른 분류

Type		Case	Control
1. 흡연 유무	① 예	81.9%	68.2%
	② 아니오	18.1%	31.8%
2. 흡연 기간 (현재연령 -첫흡연 연령 - 흡연기간)	① 15년 미만	5.6%	6.7%
	② 15-19년	.	20.0%
	③ 20-29년	22.8%	33.3%
	④ 30-39년	22.8%	13.3%
	⑤ 40년이상	38.9%	26.6%
3. 흡연량/日	① 10개피 이하	16.7%	20.0%
	② 11-20개피	50.0%	40.0%
	③ 21-30개피	27.8%	20.0%
	④ 31-40개피	5.7%	13.3%
	⑤ 41개피 이상	.	.

Table 3. 음주상태

Type		Case	Control
1. 음주 유무	①예	91.0%	81.9%
	②아니오	9.0%	18.1%
2. 음주 기간 (현재연령 -첫음주연령 -음주기간)	①19년이하	18.2%	18.2%
	②20-29년	18.2%	22.8%
	③31-39년	27.3%	18.2%
	④40년이상	31.9%	22.8%
3. 음주 빈도	①1-2회/주	22.8%	45.5%
	②3-4회/주	36.4%	13.7%
	③5회이상/주	31.9%	22.8%
4. 1회 음주량 (*소주 기준)	①1병미만	13.7%	13.7%
	②1-2병미만	63.7%	54.7%
	③2-3병미만	13.7%	·
	④3병이상	·	13.7%
5. 술 주로 언제 먹는가?	①식사후	35.7%	41.2%
	②식사전	7.2%	23.5%
	③식사하면서	46.4%	5.9%
	④술만마신다	·	11.7%
	⑤기타	10.7%	17.6%

Table 4. 가족력

	Case		Control	
	Yes	No	Yes	No
친척중 암 걸린 사람의 유무	22.7% *위암-4명 간암-1명	77.3%	13.6% *위암-3명	86.4%

Table 5. Stress 정도

	Case		Control	
	Yes	No	Yes	No
평소에 Stress를 많이 받습니까?	54.5%	45.5%	40.8%	59.2%

Table6. 식습관

1. 식사시간의 규칙성	Case	① 거의 규칙적 72.8%		② 불규칙적 27.3%	
	Control	77.4%		22.8%	
2. 식사량	Case	① 주로 소식 13.7%	② 매일 적당 54.6%	③ 때때로 과식 18.2%	④ 매번 과식 18.2%
	Control	0%	72.8%	13.7%	13.7%
3. 식사속도	Case	① 느리다 4.6%	② 보통 27.3%	③ 빠르다 68.3%	④ 기타 .
	control	22.8%	27.3%	50.1%	.
평가	Case	정상적인식습관: 57.7%		비정상적인식습관: 43.3%	
	Control	" : 66.6%		" : 33.4%	

4. 짬뽕 선호도		①매우 싱겁다	②싱겁다	③보통	④짜게
	Case	.	18.2%	36.4%	50.1%
	Control	9.1%	36.4%	13.7%	40.9%
5. 매운맛선 호도		①싫어함	②보통	③좋아함	④아주좋아 함
	Case	13.7%	22.8%	54.6%	13.7%
	Control	40.9%	9.1%	45.5%	4.6%
6. 김치 속성 선호도		①겉저리	②약간익 은김치	③익은 김치	④신김치
	Case	31.9%	22.8%	27.3%	18.2%
	Control	36.4%	27.3%	22.8%	13.7%
7. 찜개맛선 호도		①싱겁고 맵지 않은 맛		②얼큰하 고 매운맛	③아주맵고 짬맛 기타 . . .
	Case	22.8%		40.9%	13.7%
	Control	40.9%		54.6%	.
평 가	Case	42.2%		54.6%	
	Control	53.5%		45.5%	

Table 7. 조미료 사용 빈도

종류	상		중		하	
	Case	Control	Case	Control	Case	Control
고춧가루	31.9%	31.9%	40.9%	40.9%	31.9%	22.8%
후추	9.1%	13.7%	50.0%	18.2%	45.5%	68.3%
소금	31.9%	36.4%	40.9%	27.3%	27.3%	36.4%
설탕	22.8%	40.9%	27.3%	0%	50.0%	59.2%
생강	18.2%	13.7%	68.3%	13.7%	18.2%	27.3%
마늘	50.0%	50.0%	40.9%	40.9%	13.7%	9.1%
파	40.9%	40.9%	50.0%	50.0%	13.7%	54.6%
양파	31.9%	27.3%	50.0%	45.5%	13.7%	72.8%
식초	36.4%	13.7%	18.2%	4.6%	54.6%	81.9%
화학조미료	36.4%	22.8%	31.9%	31.9%	36.4%	45.5%
계	31.0%	29.1%	41.8%	27.3%	30.5%	52.6%

Table 8. 식이 섭취 빈도

-- 탄수화물 식품(전분질 식품·곡류)

Type	Frequency	Percent distribution	
		Case	Control
곡류	≤ 1time/week	45.5%	63.7%
	≤ 1time/month	22.8%	36.4%
	> 1time/month	31.9%	0%
*면류 (라면, 국수류등)	≤ 1time/week	22.8%	22.8%
*기타 (식빵, 케익, 떡등)	≤ 1time/month	18.2%	40.9%
	> 1time/month	59.2%	36.4%
	≤ 1time/week	22.8%	36.4%
선류 *서류(찐것, 생것)	≤ 1time/month	36.4%	36.4%
	> 1time/month	40.9%	27.3%
	≤ 1time/week	4.6%	9.1%
*튀김류	≤ 1time/month	22.8%	31.9%
	> 1time/month	72.8%	59.2%
	≤ 1time/week	0%	0%
*기타(잡채, 묵등)	≤ 1time/month	18.2%	50.0%
	> 1time/month	81.9%	50.0%
	*주식 제외한 탄수화물 식품(≤ 1time/week기준)섭취빈도percent		case : 19.1%

Type	Frequency	Percent distribution	
		Case	Control
과실류 * 생과일 *juice류	≤ 1time/week	40.9%	72.8%
	≤ 1time/month	50.0%	27.2%
	> 1time/month	9.1%	0%
	≤ 1time/week	4.6%	36.4%
	≤ 1time/month	31.8%	27.3%
	> 1time/month	63.7%	36.4%
		protective factor : case : 22.8% (≤ 1time/wk 기준) control : 54.6%	
유제품 * 우유, 요구르트 등 *기타 (치즈, 아이스크림)	≤ 1time/week	59.1%	54.6%
	≤ 1time/month	18.2%	22.7%
	> 1time/month	22.7%	22.7%
	≤ 1time/week	9.1%	9.1%
	≤ 1time/month	4.6%	40.9%
	> 1time/month	86.5%	50.0%
		protective factor : case : 34.1% (≤ 1time/wk 기준) control : 31.9%	
해조류 (김, 미역등)	≤ 1time/week	50.0%	72.8%
	≤ 1time/month	36.4%	22.7%
	> 1time/month	13.6%	4.6%
생선류	≤ 1time/week	31.9%	72.8%
	≤ 1time/month	54.6%	22.7%
	> 1time/month	13.7%	4.6%
육류	≤ 1time/week	36.4%	40.9%
	≤ 1time/month	54.6%	54.6%
	> 1time/month	9.1%	4.6%

Type	Frequency	Percent distribution				
		Case		Control		
채소류 *Raw vegetables	≤ 1time/week	42.8%		46.4%		
	≤ 1time/month	38.2%		51.0%		
	> 1time/month	15.0%		2.6%		
	* C o o k e d vegetables	≤ 1time/week	36.4%		43.3%	
		≤ 1time/month	40.9%		36.4%	
		> 1time/month	22.7%		20.3%	
*장아찌류	≤ 1time/week	22.7%		40.9%		
	≤ 1time/month	40.9%		36.4%		
	> 1time/month	36.4%		22.7%		
*김치 숙성 기호 도		① 겉저리	② 약간 익은 김치	③ 익은 김치	④ 신선 김치	
	Case	31.9%	22.8%	27.3%	18.2%	
	Control	36.4%	27.3%	22.8%	13.7%	
		case : 54.7%		case : 45.5%		
		control : 63.7%		control : 36.5%		

Type	Frequency	Percent distribution	
		Case	Control
두류 *두부 *두유 *기타 (콩자반, 빈대떡 등)	≤1time/week	68.3%	86.5%
	≤1time/month	27.3%	13.7%
	>1time/month	4.6%	.
	≤1time/week	18.2%	40.9%
	≤1time/month	27.3%	31.9%
	>1time/month	54.6%	27.3%
	≤1time/week	18.2%	27.3%
	≤1time/month	22.8%	31.9%
	>1time/month	59.2%	40.9%
		protective factor : case : 32.2%	
		(≤1time/week 기준) control : 51.6%	

Type	Frequency	percent distribution	
		Case	Control
가공식품 *햄, 베이컨류	≤1time/week	.	4.5%
	≤1time/month	13.5%	9.0%
	>1time/month	86.5%	86.5%
*생선류 가공품 (붕조림, 어묵등)	≤1time/week	.	.
	≤1time/month	15.6%	20.5%
	>1time/month	84.4%	79.5%

	Protective Factor	
	Case	Control
두류	32.2%	51.6%
과실류	22.8%	54.6%
해조류	50.0%	72.8%
유제품	59.1%	54.6%

위 결과를 요약하면 다음과 같다.

- ① 경제 수준에 있어 한달 수입이 50만원 미만인 group은 case에서 41%, control에서 14%로 경제 수준이 낮을 수록 위암 발생이 높은 경향을 보였다.
- ② 흡연자수는 위암 환자군에서 다소 많았으며, 흡연 기간에 있어서 유의적인 차이를 보였다. 즉, 흡연 기간이 30년 이상인 group의 case 는 62%, control 은 40%였다.
- ③ 음주자수에 있어서 각 group간 유의한 차이는 없었으나, 음주기간 과 음주정도에 있어서 위암 환자군에서 유의한 차이를 보였다.
따라서, 『음주 기간 30년 이상인 group』 case : 59% control : 40%, 『음주빈도 3회이상/주 group』 case : 68% control : 36% 이었다.
- ④ 전체적 암발생의 가족력(familiar factor)에 있어서 case group과

control group 간의 암 발생 수에는 큰 차이는 없었으나, 주목할 점은 대부분 발생한 암이 위암이라는 점이다.

⑤ stress 정도에 있어서 case group이 다소 높은 경향을 보였다.

case : 54.1% , control : 40.8% 였다.

⑥ 식습관에 있어서 case group이 control group에 비해 다소 식사시간이 불규칙적이었고, 과식하는 빈도와 식사를 빨리 하는 경향이 높았다.

⑦ 위암 발생의 protective factor인 두류, 과일류, 해조류 등의 섭취에 있어서 control group이 유의적으로 높은 경향을 보였으나, 유제품에 있어서는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

⑧ 소금, 후춧가루, 고추가루등의 위암발생의 risk factor인 조미료 사용 빈도에 있어서 조미료를 많이 사용하는 group은 case: 31%, control: 21.9%로 별다른 차이를 보이지는 않았으나, 조미료를 적게 사용하는 group은 case: 30.5%, control: 52.6%로 차이를 보였다.

⑨ 위암 발생의 risk factor인 전분질 식품(곡류, 서류) 가공식품(햄, 베이컨)등에서는 거의 차이를 보이지 않았다.

⑩ 김치 숙성 선호도에 있어서 신 김치 선호도는 case group : 45.5%, control group : 36.5%로 case group에서 다소 높은 경향을 보였다.

3. 암환자의 혈청미네랄 검사

위암환자와 정상인의 혈청 미네랄함량을 Perkin Elmer Atomic Absorption Spectrophotometer를 이용하여 측정하였다. 항산화 무기

물은 암의 진행 및 발생과도 연관성이 있으므로 이리 분석하였다. 칼슘은 환자와 정상인이 동일하게 9.04mg/dl 로 나타났고 인은 환자군 평균이 3.48mg/dl, 대조군이 3.40mg/dl 였다. 환자군의 소듐과 포테시움은 각각 141.44와 4.37 mEq/l 로서 대조군의 141.33, 4.19mEq/l 에 비해 큰 차이를 보이지않았다. 그러나 포테시움은 p<0.001 수준에서 통계적인 유의성이 있는 것으로 나타났다. 염소의 수준은 두 군간에 유의성이 없었다.

Table 9. Mineral Contents in the Blood of Patients with Gastric Cancer and the Control

Variables	Cases	Controls	p-value
	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
Calcium(mg/dl)	9.04 ± 0.99	9.04 ± 1.11	N.S.
Phosphorus(mg/dl)	3.48 ± 0.77	3.40 ± 0.68	N.S.
Sodium(mEq/l)	141.44 ± 4.61	141.33 ± 3.54	N.S.
Potassium(mEq/l)	4.37 ± 0.41	4.19 ± 0.44	<0.001
Chloride(mEq/l)	104.96 ± 9.81	105.10 ± 9.81	N.S.

4. 혈청지질과 콜레스테롤 수치 및 생화학적인 분석

혈청 콜레스테롤은 환자군 평균이 161.54mg/dl, 대조군이

148.86mg/dl으로서 $p < 0.01$ 수준에서 유의성이 있었다. 혈당치 역시 환자군 평균이 108.3mg/dl, 대조군이 127.59mg/dl으로서 $p < 0.05$ 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 이것은 각각 T/C 비율 0.87, 0.85로서 혈청 콜레스테롤 수치와 혈당치가 정상인의 평균치보다 감소한 것으로 나타났다.

또한, hematocrit, 헤모글로빈, 알부민 등의 수치가 대조군보다 낮았고, BUN, 뇨산, 총단백질 수치도 대조군보다 환자군이 낮은 것으로 나타나 전체적인 인체내의 대사 활동이 저하된 것으로 보인다.

Table 10. Blood Biochemical Values of Patients with Gastric Cancer and the Control

Variables	Cases	Controls	p-value
	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
R.U.N. (mg/dl)	13.64 ± 4.62	15.32 ± 7.74	N.S.
Creatinine(mg/dl)	0.97 ± 0.18	0.96 ± 0.67	N.S.
Uric acid(mg/dl)	4.74 ± 1.59	5.10 ± 4.62	N.S.
Total protein(g/dl)	6.68 ± 0.71	6.85 ± 1.02	N.S.
Albumin(g/dl)	3.87 ± 0.60	4.08 ± 0.66	<0.01
Total bilirubin (mg/dl)	0.82 ± 0.70	1.36 ± 5.26	N.S.
Glucose(mg/dl)	108.30 ± 39.8	127.59 ± 85.7	<0.05
Cholesterol(mg/dl)	161.54 ± 35.9	184.86 ± 73.4	<0.01
Hemoglobin(g/dl)	11.48 ± 2.15	13.58 ± 11.24	N.S.
Hematocrit(%)	35.75 ± 5.27	37.19 ± 5.27	<0.05

5. 정상인과 암환자의 간지표효소 비교

간지표 효소로서 SGOT는 환자군의 평균이 18.14U/l로서 대조군의 27.18U/l 보다 가장 현저한 감소를 나타냈으며(P<0.001), SGPT는 T/C 비율이 0.778로서 22.2%의 감소를 보였다. ALKP 역시 대조군의 78.2%

에 불과하여 ($P < 0.01$) 체내 생합성 대사에 대한 억제 효과가 있는 것으로 보였다.

Table 11. Blood Enzyme Values of Patients with Gastric Cancer and the Control

Variables	Cases	Controls	p-value
	Mean \pm S.D.	Mean \pm S.D.	
SGPT(U/l)	19.33 \pm 13.58	24.85 \pm 16.84	<0.01
SGOT(U/l)	18.14 \pm 10.00	27.18 \pm 19.9	<0.001
ALK, Phos(U/l)	97.27 \pm 65.3	124.02 \pm 80.1	<0.01

제 4 절 참 고 문 헌

1. Charnely, G, and Tannenbaum, SR : Flow Cytometric Analysis of the Effect of Sodium Chloride on Gastric Cancer Risk in the Rat. Cancer Res, 45, pp. 1608-1616, 1985.
2. Furihata, C, Sato, Y, Hosaka, M, Matsushima, J, Furukawa, F, et al : NaCl- Induced Ornithine Decarboxylase and DNA

- Synthesis in Rat Stomach Mucosa. *Biochem Biophys Res Commun*, 121. pp. 1027-1032, 1984.
3. Yang, D, Tannenbaum, SR, Buchi, G, and Lee, GCM: 4-Chloro-6-Methoxyindole is the Precursor of a Potent Mutagen (4-Chloro-6-Methoxy-2-Hydroxy-1-Nitroso-Indolin 3-One Oxime) That Forms During Nitrosation of the Fava Bean (*Vicia faba*), *Carcinogenesis*, 5, pp.1219-1224, 1984.
 4. Protein S, Douvier G, Malaveille C et al. Volatile nitrosamine levels, and genotoxicity of food samples from high risk areas for nasopharyngeal carcinoma before and after nitrosation, *Int'l J. Cancer*, 15: 44(6) pp. 1088-1094, 1989.
 5. Joseph V, Rodricks, *Hazards from Nature: Aflatoxins*, FDA Consumer, 1978. May, pp. 16-19.
 6. 김선희, 김진복, 박상철, 수종의 식품추출물이 Benzo(a)pyrene의 쥐간 과립체 효소에 의한 시험관내 대사와 DNA손상효과에 미치는 영향, *대한암학회지*, Vol 21(1). pp. 18-34, 1989.
 7. 김제국, 전세열, 이은숙. HPLC에 의한 발효식품 및 절임 야채류중의 Nitrosamine 정량, *인간과학*, 1984. Vol 8(3), pp.122-129.

Table 12. Percentage distribution of demographic variables in cancer patients and controls

	Males		Females	
	Cases	Controls	Cases	Controls
Total number	87	135	39	99
Age(years)	(%)	(%)	(%)	(%)
30-39	11.5	13.3	15.4	20.2
40-49	21.8	25.2	28.2	27.3
50-59	32.2	34.8	20.5	32.3
60-69	34.5	26.7	35.9	20.2
Marital status	(%)	(%)	(%)	(%)
Single	1.1	3.8	0	0
Married	96.6	94.7	84.6	33
Widowed	2.3	0	15.4	6
Others	0	1.5	0	0
Religion	(%)	(%)	(%)	(%)
None	58.1	51.9	30.8	30.6
Buddhish	19.8	23.7	33.3	28.6
Protestant	9.3	18.5	25.6	27.6
Catholic	8.1	3.7	5.1	12.2
Others	4.7	2.2	5.1	1.0

Table 13. Percentage distribution of demographic variables in cancer patients and controls

	Males		Females	
	Cases	Controls	Cases	Controls
Total number	87	135	39	99
Education(years)	(%)	(%)	(%)	(%)
<6	41.1	23.7	64.1	45.9
7-12	45.9	63.0	28.2	48.0
>13	12.9	13.3	7.7	6.3
Occupation				
Professional/administrative	8.0	4.4	7.7	4.0
Clerical	10.3	16.3	5.1	4.0
Service	4.6	4.4	7.7	10.1
Sales	13.8	14.8	12.8	13.1
Farmer	4.6	25.9	20.5	14.1
Production	29.9	34.1	15.4	5.1
Unemployed/housekeeper	1.1	0	30.8	49.5
Present residence				
Rural	44.8	50.4	46.2	57.1
Urban	55.1	49.6	53.9	42.8
Economic status				
Low	41.4	29.3	35.8	18.4
Middle	44.8	43.6	48.7	46.9
High	13.8	27.1	15.3	34.7

Table 14. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer by tertiles of fruits, vegetables, & mushroom intake.

Food items	No (case:control subjects)			Crude OR			Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3	1	2	3	1	2	3
FRUITS									
Citrus fruit ^{a)}	(42 : 42)	(53 : 108)	(26 : 90)	1	0.5*	0.3*	1	0.3*	0.3
Strawberry ^{a)}	(94 : 117)	(26 : 113)	(1 : 10)	1	0.3*	0.3	1	0.3	0.4
Other fruits ^{a)}	(101 : 183)	(20 : 52)	(0 : 5)	1	0.7	0.4	1	0.4	0.2*
Fruits juice ^{b)}	(53 : 49)	(46 : 105)	(22 : 86)	1	0.4*	0.2*	1	0.4*	0.2*
(103 : 160)	(18 : 80)			1	0.4*		1	0.4*	
VEGETABLES									
Cabbage ^{b)}	(110 : 191)	(11 : 33)		1	0.4*		1	0.4*	
Cucumber ^{c)}	(15 : 42)	(60 : 97)	(46 : 10)	1	0.8	0.6	1	0.8	0.6
Radish ^{c)}	(24 : 64)	(74 : 114)	(23 : 62)	1	0.6*	0.4	1	0.6*	0.4
Swiss chard ^{c)}	(59 : 135)	(62 : 104)		1	1.5		1	1.5	
Soybean sprouts, bracken, ch'wi ^{a)}	(55 : 83)	(57 : 138)	(9 : 19)	1	0.6	0.7	1	0.6	0.7

@Wild edible greens

* p<0.05

- a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month) b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)
- intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week) high : >4 (>1 times a week)
- high : 7 - 9 (almost daily)
- c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year) d) low : 0 (none)
- intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month) intermediate : 1(4-6 times a year)
- high : >4 (>1 times a week) high : >2 (>1-3 times a week)
- e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year) high : >2 (>1-3 times a month)

Table 15. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer of meats, chicken and eggs intake

Food items	No (case:control subjects)			Crude OR			Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3	1	2	3	1	2	3
VEGETABLES									
Chinese bellflower ^e	(48 : 93)	(73 : 147)		1			0.9		
Squash ^{b)}	(97 : 158)	(24 : 81)		1			0.5 *		
Spinash ^{b)}	(103 : 159)	(18 : 81)		1			0.3*		
Lettuce ^{b)}	(114 : 215)	(7 : 25)		1			0.5		
Carrot ^{b)}	(71 : 141)	(28 : 99)		1			0.9		
Perilla leaf ^{b)}	(73 : 123)	(48 : 117)		1			0.6*		
Green(red) pappers ^{b)}	(87 : 102)	(34 : 188)		1			0.3*		
Onion, green onion ^{b)}	(54 : 133)	(67 : 97)		1			1.4		
Garlic ^{b)}	(53 : 117)	(68 : 123)		1			1.2		
Danmuji, ^{#b)} dried radish cubes, ^{b)} pickled radish ^{b)}	(100 : 208)	(20 : 31)		1			1.1		
Cucumber kimchi ^{c)}	(34 : 75)	(44 : 125)	(42 : 39)	1			0.7		1.9*
MUSHROOMS ^{b)}	(112 : 192)	(9 : 47)		1			0.3*		
# Salted radish in rice bran									
* p<0.05									
a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month)				b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)					
intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week)				high : >4 (>1 times a week)					
high : 7 - 9 (almost daily)									
c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year)				d) low : 0 (none)					
intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month)				intermediate : 1(4-6 times a year)					
high : >4 (>1 times a week)				high : >2 (>1-3 times a week)					
e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year)				high : >2 (>1-3 times a month)					

Table 16. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer of meats, chicken and eggs intake

Food items	No (case:control subjects)			Crude OR			Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3	1	2	3	1	2	3
MEATS ^{a)}	(62 : 78)	(50 : 143)	(9 : 19)	1	0.4*	0.5			
Beefs ^{c)}	(53 : 77)	(40 : 94)	(24 : 65)	1	0.7	0.5*			
Porks ^{a)}	(75 : 136)	(37 : 93)	(5 : 7)	1	0.6*	1.1			
Beef soup ^{d)}	(21 : 39)	(53 : 113)	(47 : 88)	1	1.0	1.0			
CHICKEN ^{c)}	(68 : 119)	(46 : 86)	(7 : 32)	1	0.9	0.3*			
EGGES ^{a)}	(90 : 175)	(27 : 55)	(4 : 8)	1	0.9	0.9			

*p<0.05

a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month)
intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week)
high : 7 - 9 (almost daily)

b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)
high : >4 (>1 times a week)

c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year)
intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month)
high : >4 (>1 times a week)

d) low : 0 (none)
intermediate : 1(4-6 times a year)
high : >2 (>1-3 times a week)

e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year)
high : >2 (>1-3 times a month)

Table 17. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer of fishes, shellfishes and seaweeds intakes

Food items	No (case:control subjects)			Crude OR	Adjusted OR (95%CI)
	1	2	3		
(low)					
FISHES^{a)}					
Yellow corvenia ^{a)}	(70 : 92)	(30 : 75)	(5 : 15)	1	0.7
alaska pollack ^{a)}				1	0.5*
Mackerel, saury ^{a)}	(69 : 91)	(33 : 78)	(3 : 14)	1	0.5*
Crab ^{b)}	(63 : 82)	(29 : 86)	(28 : 70)	1	0.5*
Anchovy ^{c)}	(33 : 61)	(74 : 117)	(13 : 62)	1	1.9
SHELLFISHES					
Shellfishes ^{b)}	(107 : 193)	(14 : 43)		1	0.8
Total salted fish ^{a)}	(72 : 123)	(27 : 68)	(22 : 39)	1	0.7
SEAWEEDS					
Sea mustard, laver, sea tangle ^{b)}	(54 : 78)	(67 : 162)		1	0.8

Salted alaska pollack roe, salted alaska pollack viscera, and salted clam

*p<0.05

- a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month)
intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week)
high : 7 - 9 (almost daily)
- b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)
high : >4 (>1 times a week)
- c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year)
intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month)
high : >4 (>1 times a week)
- d) low : 0 (none)
intermediate : 1(4-6 times a year)
high : >2 (>1-3 times a week)
- e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year)
high : >2 (>1-3 times a month)

Table 18. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer by tertiles of dairy products and beans intakes

Food items	No (case:control subjects)			Crude OR			Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3	1	2	3	1	2	3
DAIRY PRODUCTS									
Milk ^{a)}	(79 : 118)	(29 : 54)	(13 : 68)	1	0.8	0.3*			
Yogurt ^{a)}	(66 : 124)	(36 : 71)	(19 : 45)	1	0.9	0.8			
PULSE AND PULSE PRODUCTS									
Dubu(Soybean curd) ^{a)}	(48 : 67)	(70 : 144)	(3 : 29)	1	0.6*	0.2*			
Soybeannilk ^{a)}	(86 : 159)	(35 : 81)		1	0.8				
Soybean boiled with soysauce ^{a)}	(54 : 101)	(51 : 93)	(15 : 36)	1	1.0	0.8			
Mung bean pancake ^{a)}	(52 : 83)	(64 : 124)	(4 : 33)	1	0.8	0.2*			

*p<0.05

a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month) b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)
 intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week) high : >4 (>1 times a week)

c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year) d) low : 0 (none)
 intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month) intermediate : 1(4-6 times a year)
 high : >4 (>1 times a week) high : >2 (>1-3 times a week)

e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year)
 high : >2 (>1-3 times a month)

Table 19. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer of cereals, starch and nuts intakes

Food items	No (case:control subjects)			Crude OR			Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3	1	2	3	1	2	3
CERALS & GRAIN PRODUCTS									
Boiled rice ^{a)}	(15 : 41)	(1 : 7)	(105 : 192)	1	0.5	1.4			
Boiled rice & cereals ^{b)}	(79 : 130)	(7 : 28)	(35 : 82)	1	0.4	0.7			
Instant fried noodles ^{a)}	(98 : 182)	(19 : 49)	(2 : 9)	1	0.7	0.4			
Noodles ^{a)}	(73 : 150)	(41 : 81)	(7 : 9)	1	0.9	1.4			
Bread ^{b)}	(88 : 156)	(58 : 83)		1	0.8				
Rice cakes	(27 : 202)	(14 : 106)		1	0.7				
STARCH AND STARCH ROOTS									
Potatoes ^{c)}	(21 : 33)	(61 : 104)	(39 : 103)	1	1.0	0.6			
Sweet potatoes ^{d)}	(17 : 22)	(63 : 137)	(41 : 80)	1	0.7	0.6			
Starch vermicelli ^{e)}	(9 : 10)	(92 : 145)	(20 : 75)	1	0.5	0.2*			
Acorn-starch paste ^{e)}	(87 : 121)	(34 : 119)		1	0.4*				
NUTS									
Peanuts, walnut, chestnut ^{c)}	(84 : 132)	(25 : 80)	(10 : 28)	1	0.4	0.5			

*p<0.05

a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month) b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)
intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week) high : >4 (>1 times a week)

c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year) d) low : 0 (none)
high : 7 - 9 (almost daily) intermediate : 1(4-6 times a year)
intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month) high : >2 (>1-3 times a week)

e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year) high : >2 (>1-3 times a month)

Table 20. Odds ratios and 95% CI of stomach cancer by quartiles of condiments intake frequency

Food items	Tertile of intake (case:control subjects)			Crude OR	Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3		1	2	3
Red pepper	(37 : 79)	(64 : 114)	(19 : 46)	1.1	1	1.2	
Black pepper	(10 : 22)	(61 : 95)	(49 : 122)	1.0	1	1.4	
Salt	(41 : 62)	(64 : 129)	(15 : 48)	1.8	1	1.3	
Sugar	(35 : 46)	(36 : 61)	(49 : 132)	1.8*	1	1.4	
Sesame oil	(63 : 130)	(49 : 84)	(8 : 25)	0.9	1	1.2	
Toasted white sesame ground	(65 : 133)	(48 : 83)	(7 : 23)	0.9	1	1.2	
Ginger	(17 : 45)	(71 : 82)	(32 : 111)	1.0	1	2.4*	
Garlic	(61 : 158)	(55 : 70)	(4 : 11)	1.2	1	2.2	
Green onion	(45 : 133)	(66 : 90)	(9 : 15)	0.5	1	1.1	
Onion	(44 : 118)	(62 : 89)	(14 : 31)	0.7	1	1.3	
Vinegar	(21 : 30)	(41 : 59)	(58 : 149)	1.6	1	1.6*	
M.S.G	(23 : 28)	(49 : 88)	(48 : 123)	1.9*	1	1.3	

*p<0.05

Table 21. Relative of stomach cancer in relation to the frequencies of consumption of selected food groups by cooking method

Food items	Tertile of intake (case:control subjects)			Crude OR	Adjusted OR (95%CI)		
	1 (low)	2	3		1	2	3
Meat							
grilling ^{e)}	(94 : 149)	(20 : 62) (7 : 29)	1	0.6	0.4*		
raw broiling ^{e)}	(35 : 52)	(57 : 103) (34 : 85)	1	1.0	0.6		
stew ^{e)}	(101 : 159)	(19 : 66) (1 : 12)	1	1.1	0.4*		
broiling ^{e)}	(35 : 52)	(54 : 114) (27 : 74)	1	0.8	0.6		
raw	(83 : 122)	(31 : 86) (7 : 31)	1	0.9	0.6*		
Fish ^{d)}							
frying ^{e)}	(12 : 32)	(55 : 71) (54 : 137)	1	2.2*	1.1		
stew ^{e)}	(56 : 97)	(47 : 89) (27 : 54)	1	0.9	0.6		
broiling ^{e)}	(31 : 70)	(59 : 87) (31 : 90)	1	1.8*	0.9		
raw	(33 : 43)	(49 : 106) (38 : 90)	1	0.6*	0.5		
Chicken ^{d)}							
frying ^{e)}	(36 : 52)	(53 : 106) (32 : 82)	1	0.6	0.5*		
stew ^{e)}	(14 : 43)	(79 : 137) (28 : 49)	1	1.0	0.6		
broiling ^{e)}	(30 : 59)	(71 : 125) (20 : 54)	1	1.1	0.6		

*p<0.05

- a) low : 0 - 3 (none to 1-3 times a month) b) low : 0 - 3 (none to 1 - 3 times a month)
intermediate : 4 - 6 (1-3 times a week) high : >4 (>1 times a week)
high : 7 - 9 (almost daily)
- c) low : 0 - 3 (none to 4-6 times a year) d) low : 0 (none)
intermediate : 2 - 3 (1-3 times a month) intermediate : 1(4-6 times a year)
high : >4 (>1 times a week) high : >2 (>1-3 times a week)
- e) low : 0 - 1 (none, 4-6 times a year) high : >2 (>1-3 times a month)

Table 22. Relative risk of stomach cancer in relation to soybean paste stew and hot pepper-soybean paste stew

	No		Crude OR	Adjusted OR	95% CI
	Case	Control			
Soybean paste stew					
low	3	10	1		
intermediate	106	188	1.9		
high	17	36	1.6		
Hot pepper-soybean paste stew					
low	35	66	1		
intermediate	88	161	1.0		
high	3	7	0.8		
Soybean paste					
low	26	24	1		
intermediate	98	203	0.4*		
high	2	3	0.6		
Hot pepper-soybean paste					
low	81	141	1		
intermediate	41	82	0.9		
high	2	9	0.7		

Table 23. Relative risk of stomach cancer in relation to salt and hot pepper

	No		Crude OR	Adjusted OR	95% CI
	Case	Control			
Salt preference					
low	20	77	1		
intermediate	43	80	1.7		
high	58	83	2.4*		
Hot pepper preference					
low	22	58	1		
intermediate	31	70	1.0		
high	68	102	1.5		

*p<0.05

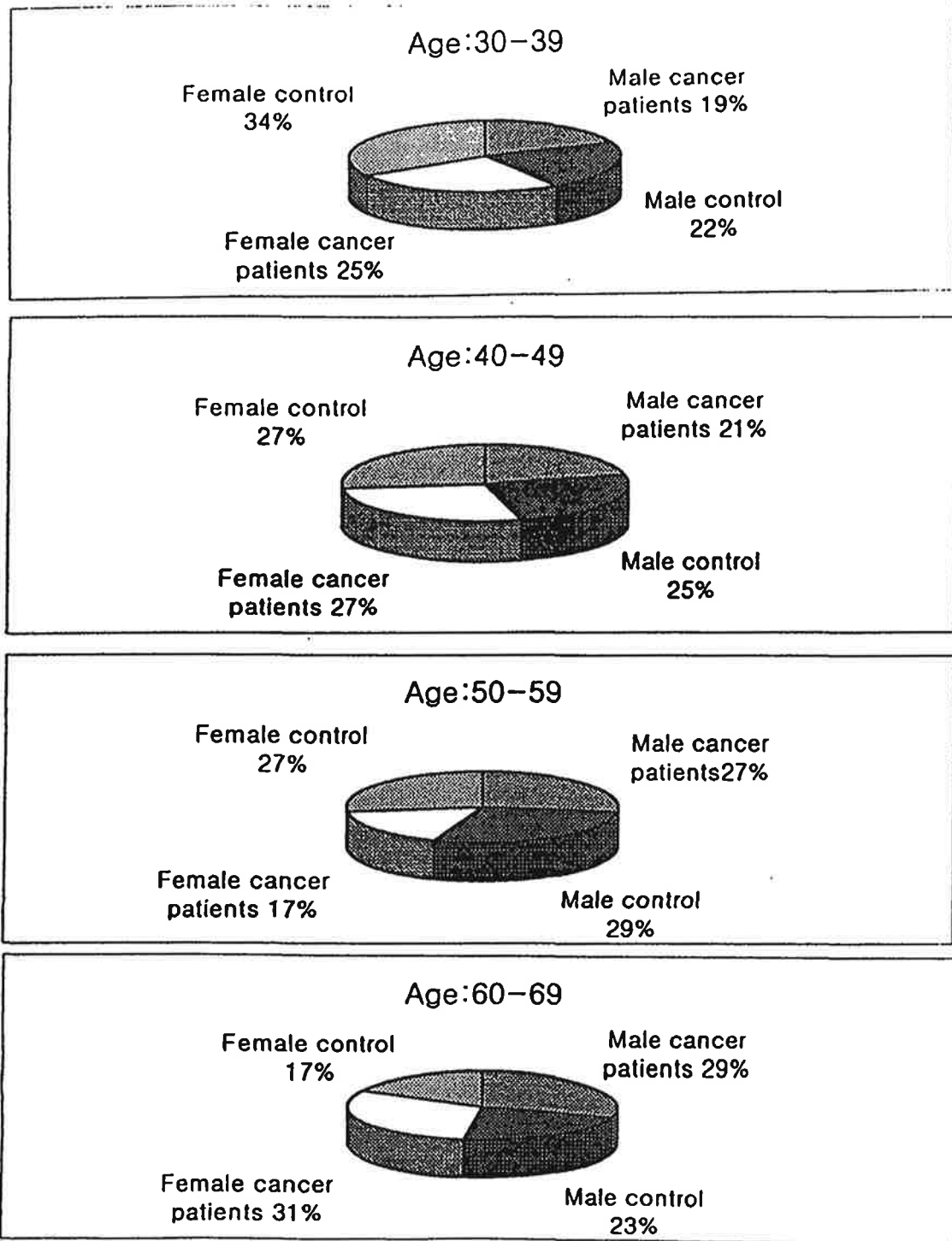


Fig.1 Demographic distribution of stomach cancer patients and the control by sex and age

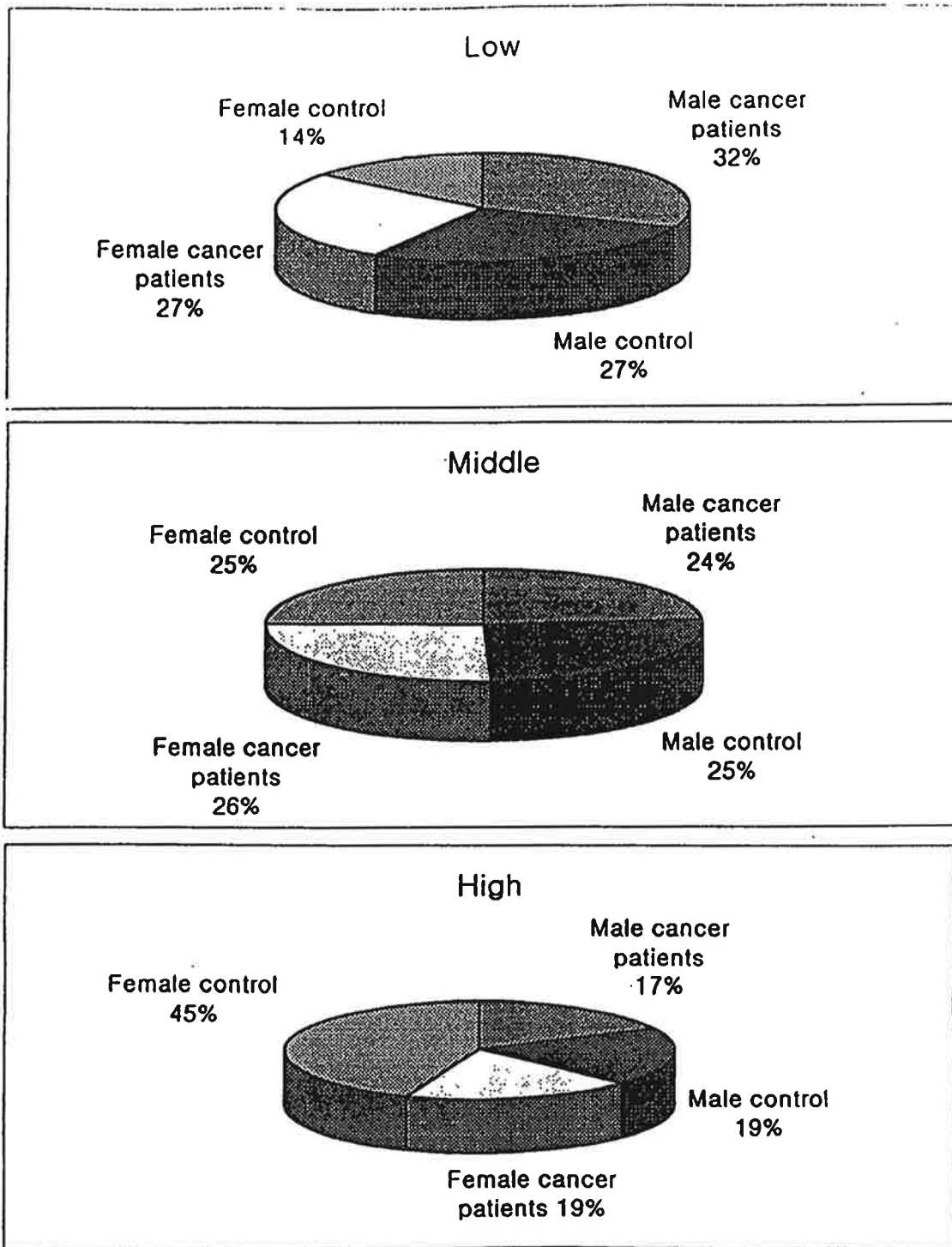


Fig.2. Demographic distribution of stomach cancer patients and the control by income

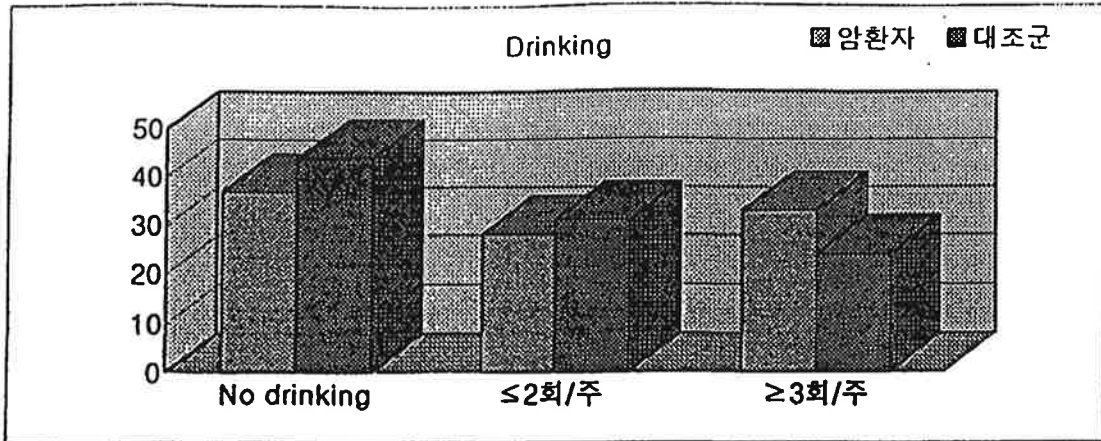


Fig. 3. Weekly distribution of drinking in the case and the control

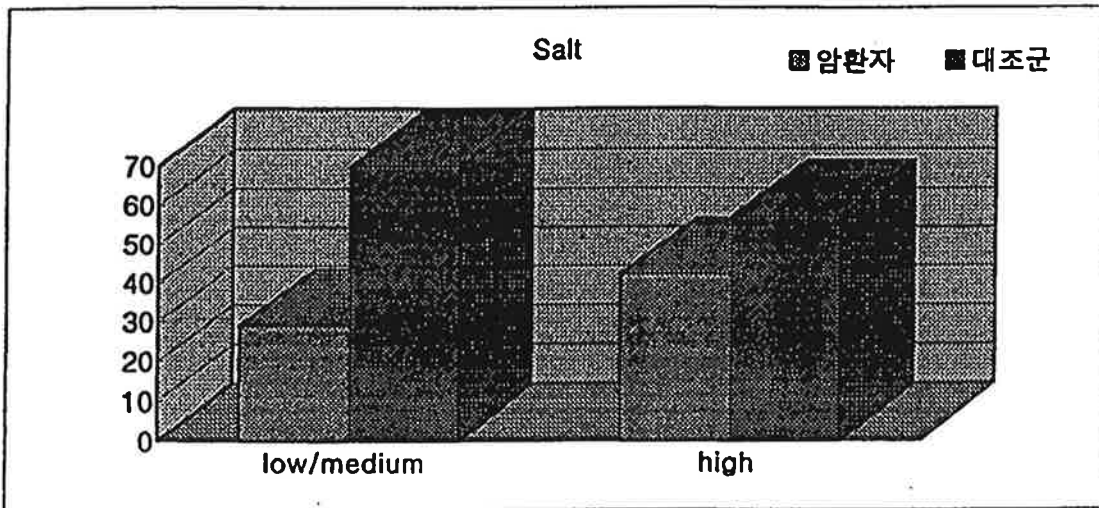


Fig. 4. Salt intake level of the case and the control

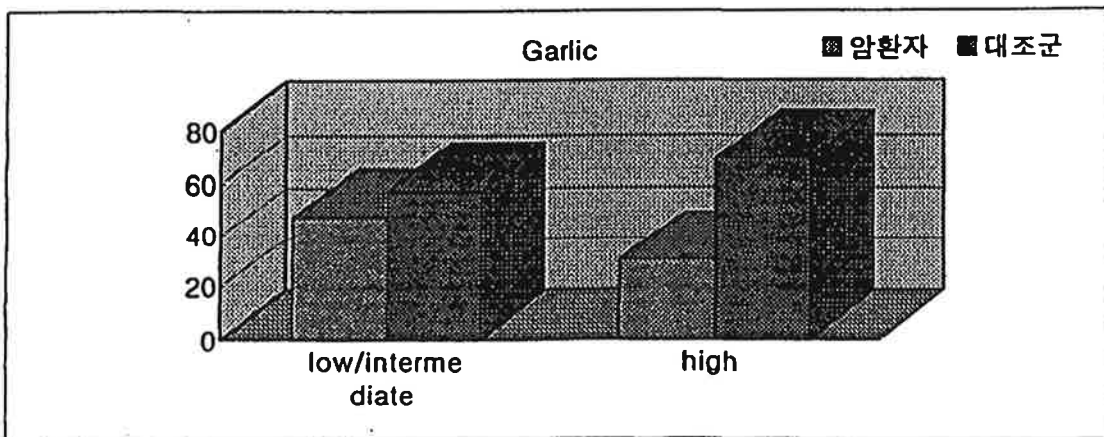


Fig. 5. Garlic intake level of the case and the control

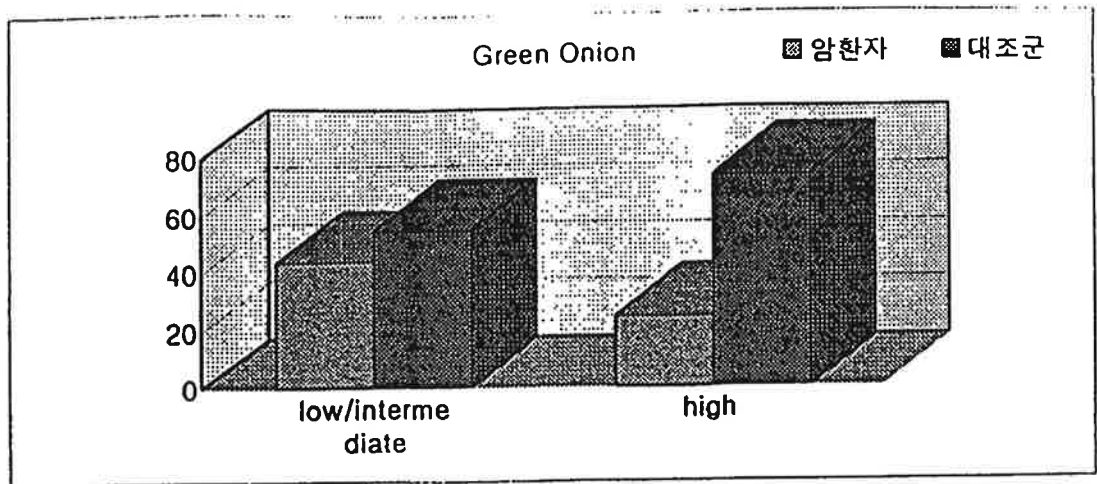


Fig. 6. Green onion intake level of the case and the control

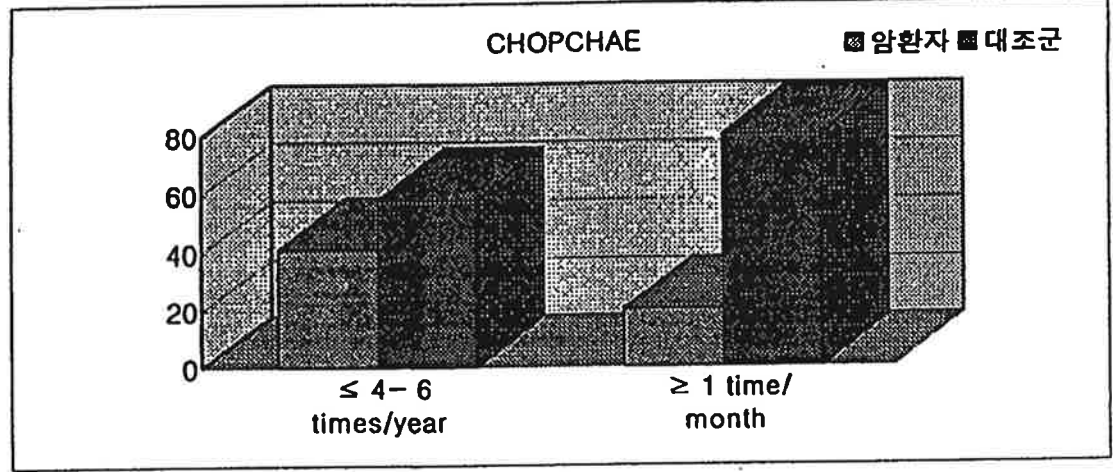


Fig. 7. Frequency of chopchae intake in the case and the control

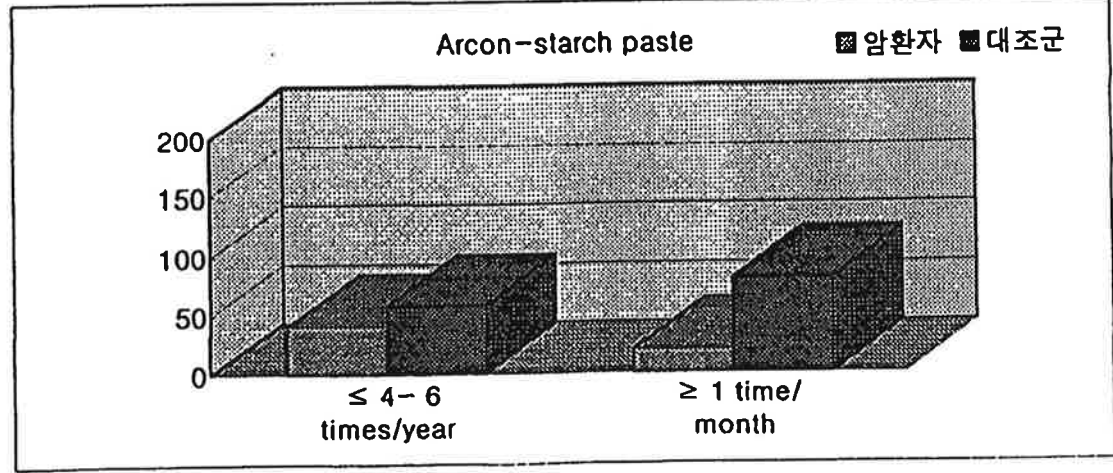


Fig. 8. Frequency of Arcon-starch paste intake in the case and the control

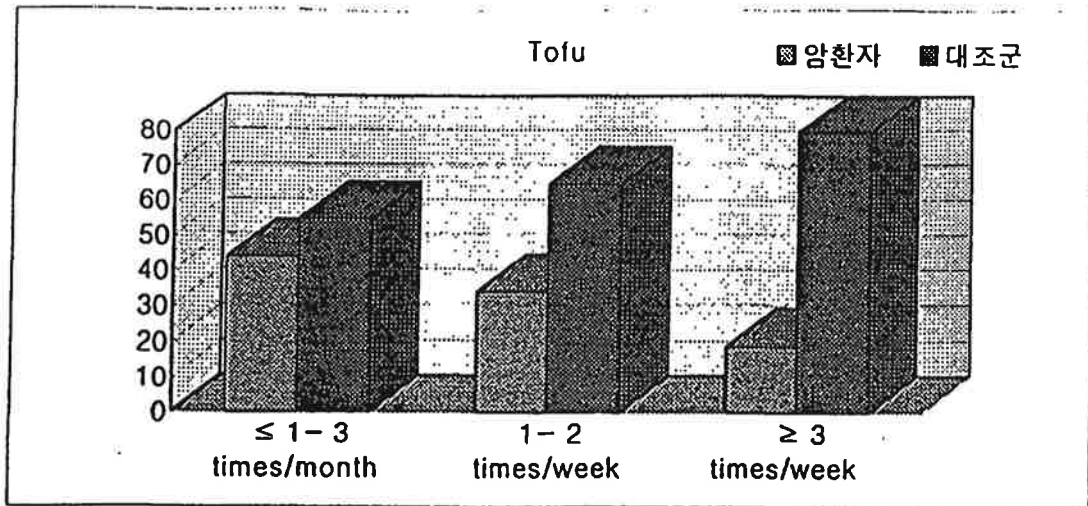


Fig. 9 Frequency of Tofu intake in the case and the control

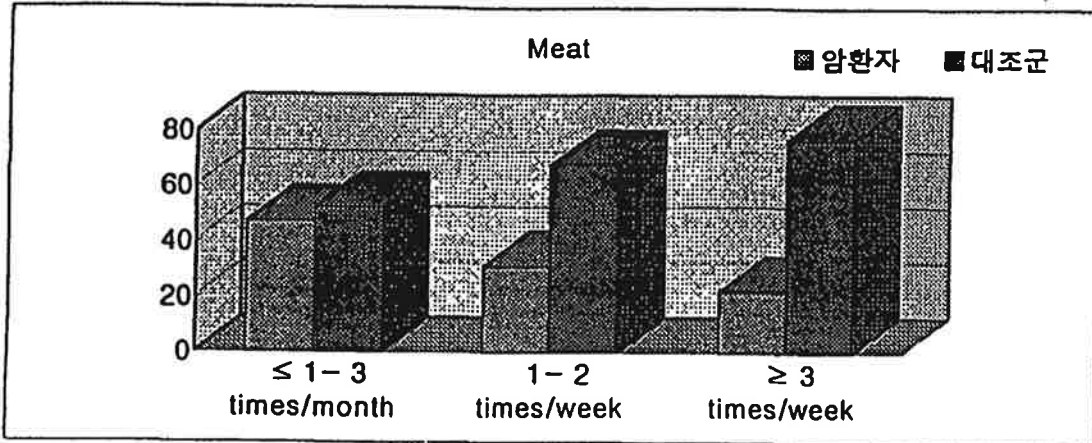


Fig. 10 Frequency of meat intake in the case and the control

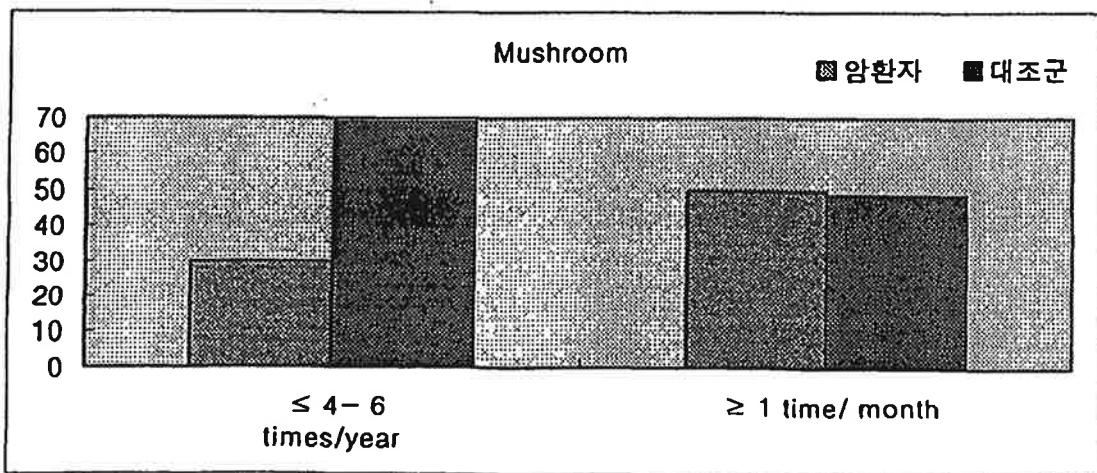


Fig. 11 Frequency of mushroom intake in the case and the control

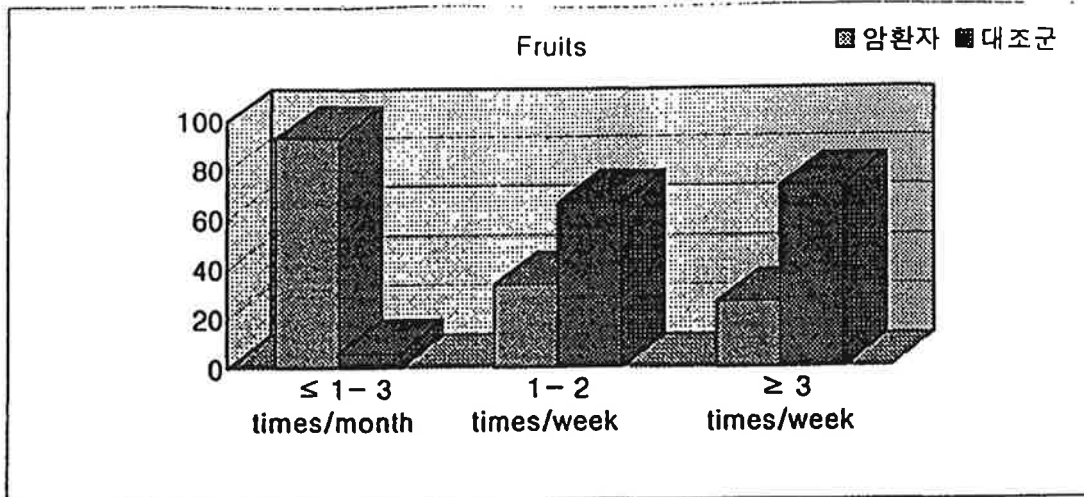


Fig. 12. Frequency of fruits intake in the case and the control

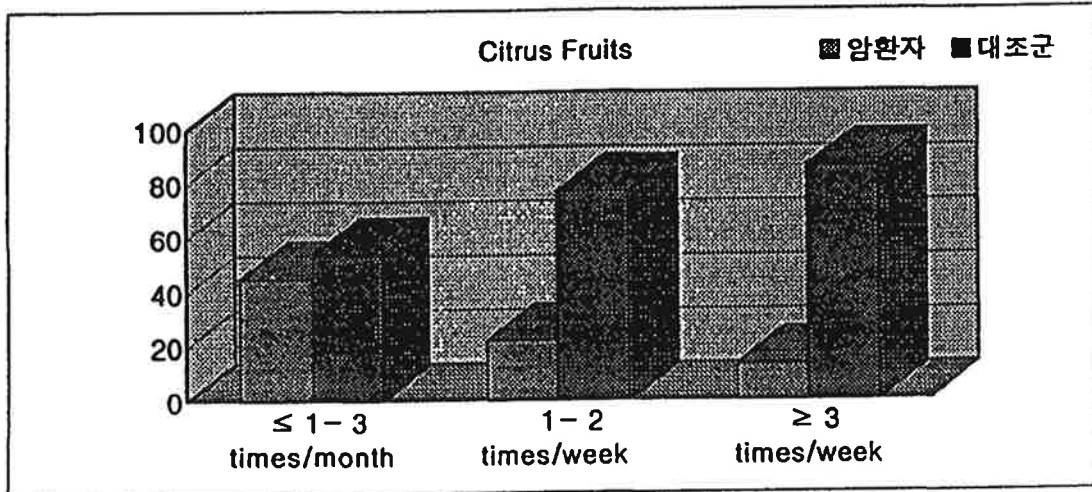


Fig. 13. Frequency of citrus fruits intake in the case and the control

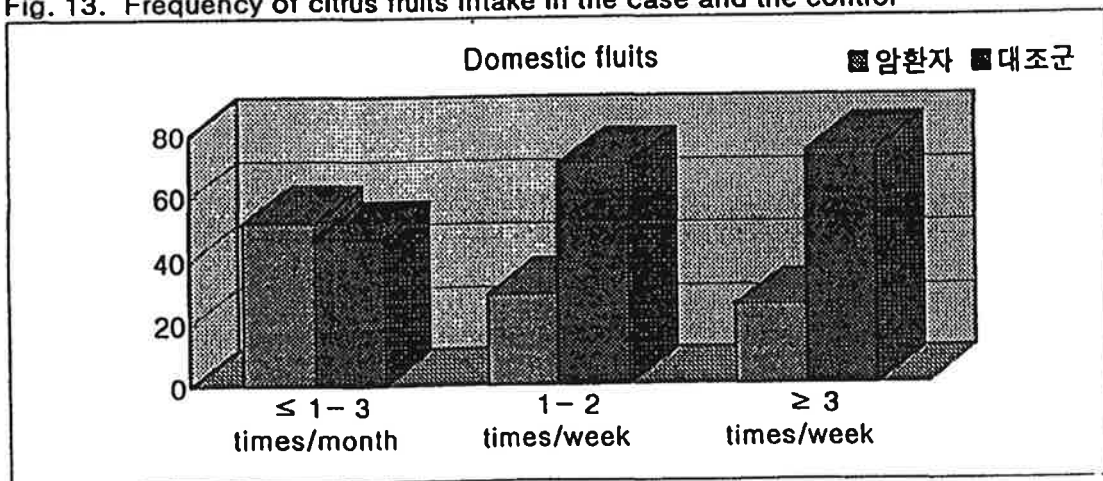


Fig. 14. Frequency of domestic fruits intake in the case and the control

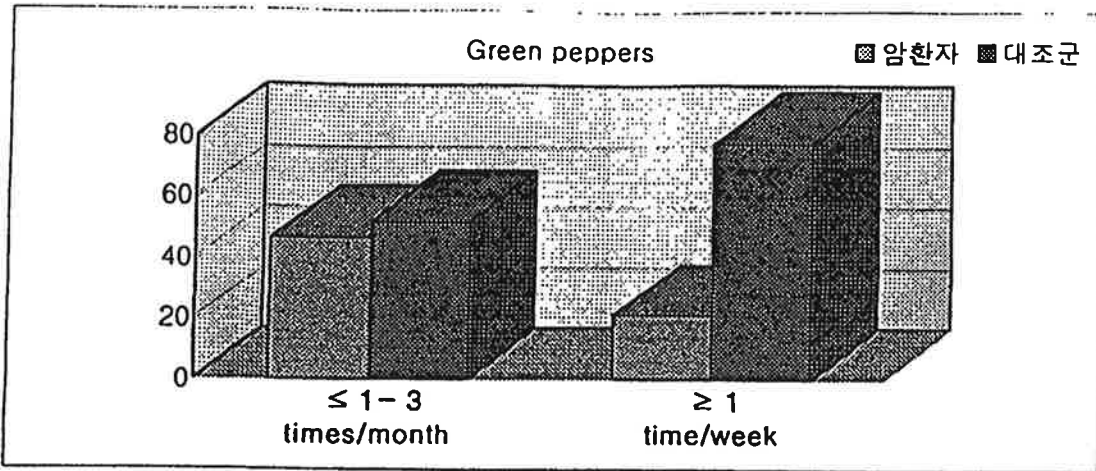


Fig. 15 . Frequency of green peppers intake in the case and the control

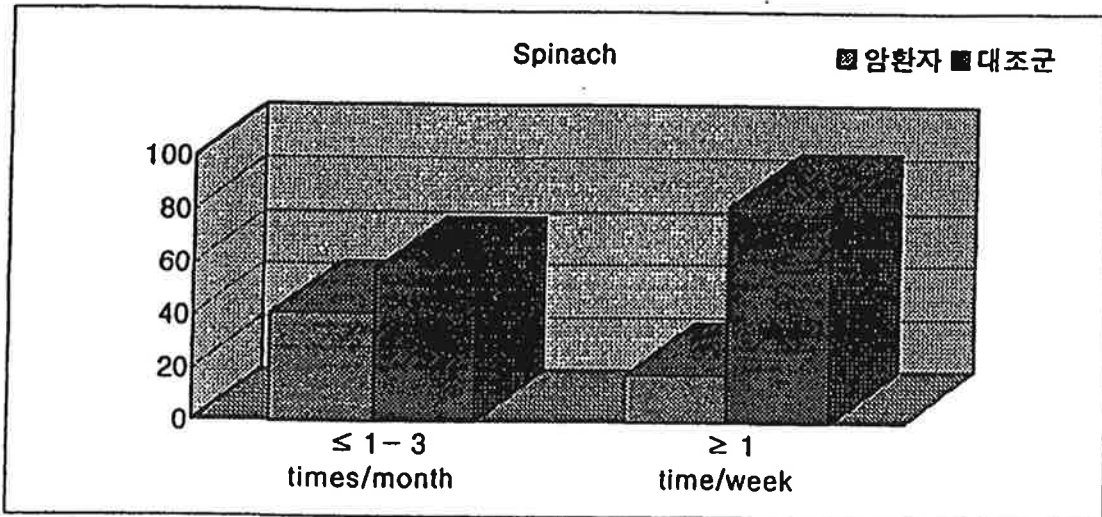


Fig. 16 . Frequency of Spinach intake in the case and the control

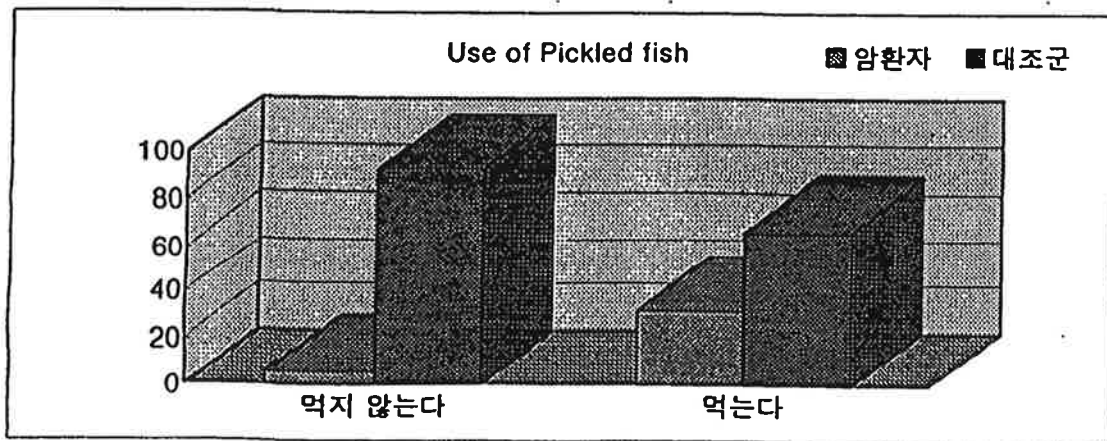


Fig. 17. Pickled fish levels in the kimchi of the case and the control

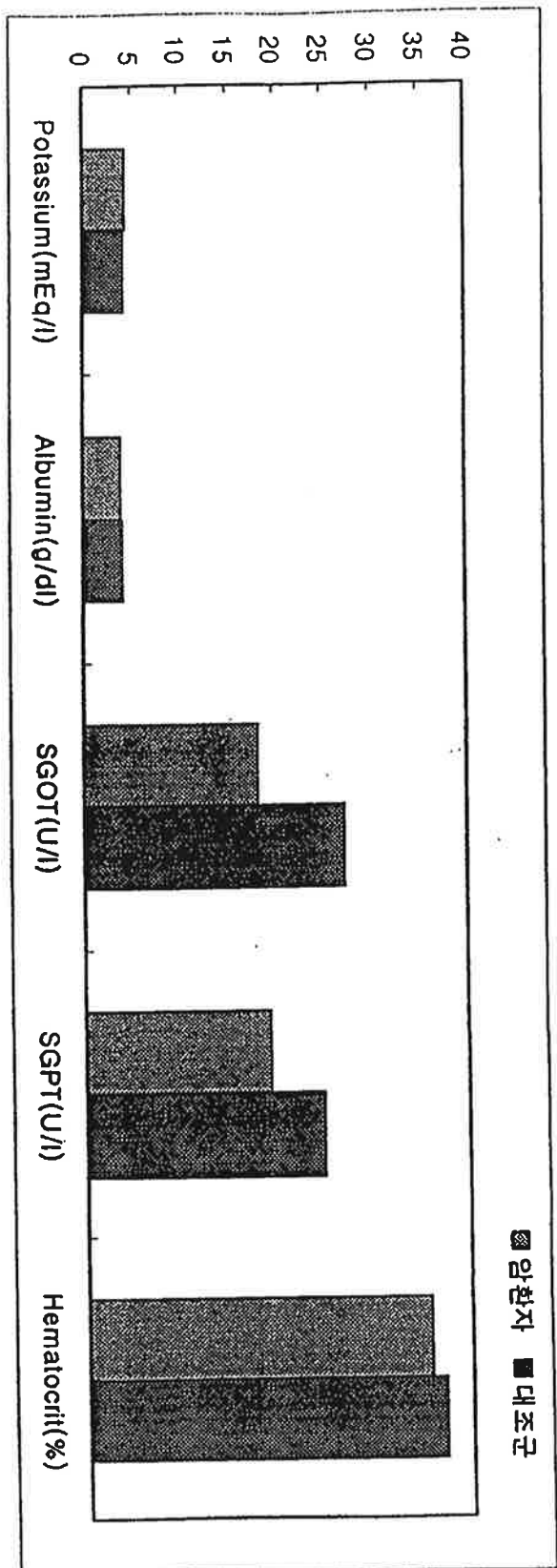


Fig. 18 Mineral Contents and Enzymes in the Blood of Patients with Gastric cancer and the control

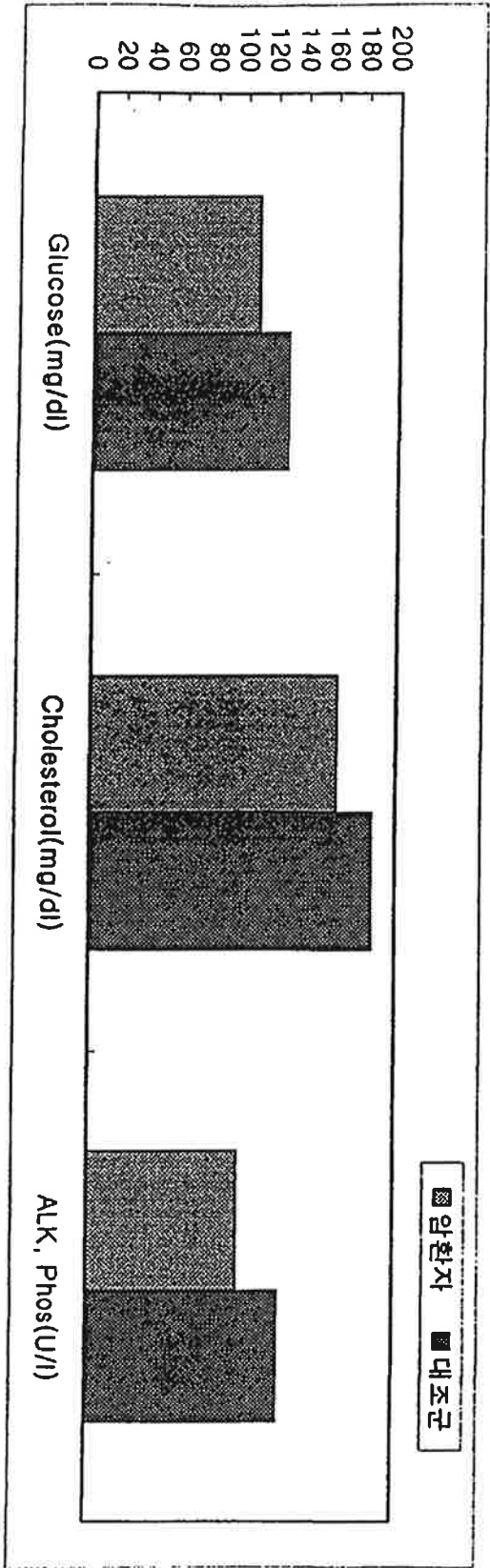


Fig. 19 Biochemical values in the blood of patients with gastric cancer and the control

제 5 장 산야채의 지질 및 콜레스테롤 억제 효과 연구

제 1 절 서론

현대인의 건강은 식생활에서 유래된 여러가지 문제점으로 인하여 크게 위협받고 있다. 특히 영양 불균형과 특정 영양소의 과부족 등으로 인한 만성 질환자가 출현하고 있으며, 소위 성인병이라고 일컫는 대부분의 질환이 장기적인 잘못된 식생활로 인해 발생하고 있다. 현대인의 성인병은 고혈압¹⁻²⁾, 비만³⁻⁴⁾, 암⁵⁾, 동맥경화⁶⁻⁷⁾, 심장질환, 당뇨병⁸⁾ 등으로 크게 대별할 수 있다. 이중 가장 중심되는 원인적 질환은 비만으로서 비만한 사람의 혈중지질, 포화지방, cholesterol 등은 정상인보다 높은것으로 조사 되고 있으며, 이러한 물질들이 혈소판 등의 혈전 생성물질과 함께 동맥에 침착 됨으로써 고혈압과 동맥경화증을 나타내게 된다.

고혈압은 또한 심장마비 등의 심장질환의 직접적인 원인이 되므로 뇌졸중과 심장마비를 증가시킨다. 당뇨 현상 또한 정상인보다 비만인에게서 많이 나타나며 비만시는 인슐린의 세포수용체에 대한 민감성을 감소시켜 당의 세포내 흡수를 방해하게 됨으로써 나타나게 된다. 이러한 대부분의 성인병은 육식 위주의 식사와 운동부족으로 인한 칼로리 과다에서 유래하므로 이의 예방을 위해 적절한 식이적 대책이 절실히 요구되고 있는 실정이다.⁹⁻¹⁰⁾ 그런 의미에서 적절한 식이적 대책과 함께 특수한 기능성을 지닌 산야채 식품의 섭취는 권장할 수 있는 방법중의 하나로 꼽을 수 있다. 특히 재래적으로 구전되어 온 쑥

의 탁월한 생리활성 효과는 기능성 식품소재로서 연구 가치가 충분하다고 사료된다. 쑥의 일반성분은 수분 76%, 단백질 4.7%, 지방 1.9%, 조섬유 14.5%이며, 이¹¹⁾는 지방산과 아미노산 조성 등을 조사하여 지방 성분 중에 필수 지방산, 섬유소, 회분량이 많아 체중조절을 위한 식품으로서 제안한 바 있다. 특수성분으로 alkaloid, 비타민, 무기질 등을 포함하고, 정유가 0.02% 정도 함유되어 있으며 그 성분으로는 cineol, α -thujone, sesquiterpene alcohol 외에 adenine, choline 등이 함유된 것으로 밝혀져 있다.¹²⁾ 이 등¹³⁾은 산쑥(*A. montana* Pampan)이 caffeic acid, catechol, protocatechuic acid 등을 많이 함유되어 있으므로 항산화 효과를 나타내며, 또한 에탄올 추출물의 항산화성이 가장 높다고 보고한 바 있다. 쑥의 생리활성물질로서 scoparone, capillarisin, cirsilineol, cirsimaritin, rhamnocitrin, 수종의 flavonoids 등 많은 물질들이 보고되고 있다.¹⁴⁾ Xu Q. 등¹⁵⁾은 쑥(*Artemisia capillaris*)의 수용성 추출물이 종양경화인자로서 활성을 나타내며 직접적 세포독성으로 항종양 효과를 나타낸다고 하였다. 타 속의 쑥(*A. scoparone*)¹⁶⁾은 면역 억제제로 사용되며 *A. annua*¹⁷⁾의 flavonoids 성분은 항말라리아 효과를 나타낸다고 보고되었다.

쑥은 오랫동안 식용으로 가장 널리 사용되어 온 자생하는 산야채에 속한다. 특히 쑥은 감기, 복통, 소화효과, 지혈작용 등을 나타내는 것으로 알려져 있어 민간 의약으로 광범위하게 사용되어 왔다. 쑥은 국화과에 속하는 다년생 초본으로서 강한 쓴맛을 지니고 있다.¹⁷⁾

이와 같은 쑥의 다양한 기능성과 생리효과를 바탕으로 본 연구에서는 오랫동안 약용 및 식용으로 사용되어온 더위지기쑥(*Artemisia iwayomogi*)의 생체내에서의 혈증지질 및 간지질 감소효과를 동물실험

을 통해 입증하고자 시도하였다. 특히 썩이 가지고 있는 제반 기능성 중 항고지혈증 및 항고혈압 작용과 관련이 있는 혈청과 간 지질저하와 지질대사 촉진효과에 대해 중점적으로 연구를 수행하였다.

제 2 절 실험재료 및 방법

1. 실험동물 및 사료

실험동물은 체중 100g정도되는 Sprague-Dawley계의 수컷흰쥐를 대한실험 동물센터로부터 분양 받아 일주일간 적응 사육시킨 후 체중에 따른 난괴법에 의하여 각 군당 7마리씩 4군으로 나누어(Table 1) 6주 동안 사육하였다. 사용한 사료는 강원도에서 자생하는 것을 채취, 세척, 동결건조하여 분쇄한 후 에탄올을 가하여 45℃에서 2-3회 추출하였다. 이 추출물은 rotary evaporator를 사용, 감압여과하여 동결건조 후 사료로 사용하였다. 실험군은 정상식이군(C), 고지방식이군(CL)으로 구분하였으며, 썩 에탄올 추출물군(CE, CLE)은 위장관 튜브를 통해 50 mg/kg body wt를 실험식이 시작 일주일후 4주간 투여하였고, 위장관 튜브로 투여하지 않을시는 같은 양을 물에 녹여 물병으로 격일 간격으로 공급하였다. 동물사육실의 온도는 20-22℃, 습도는 50%, 채광은 12시간 명암 조명(07:00-19:00)을 유지하였다. 물은 자유로이 먹을 수 있도록 하였으며 사료는 매일 일정한 시간에 일정량을 주었고, 체중은 일주일에 2회 측정하였다.

2. 실험사료의 구성

실험동물의 칼로리 공급은 쥐가 마음대로 섭취할 수 있게 하고 (ad libitum), 섭취하는 칼로리에 제한을 두지 않았다. Chow Diet를 사용하지 않고 각각의 식이재료들을 혼합한 형태인 powered mixed diet를 사용하였다. 대조군의 식이구성은 casein 20%, AIN-76 mineral mix 3.5 %, AIN-76 vitamin mix 1%, DL-methionine 0.18%, alpha-cellulose 5.0%, corn starch 15%, sucrose 49.7%를 공급하였으며, 고지방식이군은 sodium cholate 0.25%, lard 10%, cholesterol 1%를 공급하였다.

3. 동물의 도살, 처리

사육이 끝난 실험동물을 12시간 동안 절식시키고 에테르로 마취시킨 후 경추탈골법에 의하여 도살하고, 심장에서부터 혈액을 채취하였다. 채취한 혈액은 3000rpm(4℃)에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하고 기타 장기 특히 간, 위, 신장, 콩팥은 혈액채취후 즉시 적출하여 생리식염수로 세척하고 여과지로 표면의 수분을 제거한 후 무게를 측정하였다. 장기, 혈청의 시료는 분석전까지 -70℃ 냉동고에 보관하였다.

4. 혈청지질의 분석

고혈압관련 TG, cholesterol, HDL, phospholipid의 분석은 kit를 사용하여 분광광도법으로 37℃, 550 nm에서 5분간 측정하였다. 심혈관계질환의 위험도 판정에 사용되는 요인으로는 동맥경화지수

(AI: atherogenic Index), 즉 $\text{total cholesterol} - \text{HDL cholesterol} / \text{HDL cholesterol}$ 공식을, HTR계산은 $\text{HDL cholesterol} / \text{total cholesterol}$ 를 사용하였다.

5. 간지질 분석

간장 중 총 지질은 Folch법¹⁸⁾으로 추출하였다. 즉 적출된 간조직은 무게측정후 chloroform-methanol (2:1, v/v)용매를 가하여 homogenizer로 균질화한 다음 3000rpm에서 10분간 원심분리하고, 상등액을 취하여 감압건조시킨 후 무게를 측정하여 총지질 함량을 구하였다. 간장의 중성지질, 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 인지질 등의 측정은 감압건조시킨 총지질을 chloroform 3ml에 용해한 후 효소비색법을 이용한 kit(Wako Co., Japan)를 사용하였으며, 분광광도계(Beckman DU series-70)로 505nm에서 측정하였으며 중성지질은 550nm에서 흡광도를 측정하였다.

6. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과의 통계적 유의성은 SAS(statistical analysis system) program을 이용하여 실험군당 평균(Mean)±표준편차(SEM)로 표시하였고 각 군의 평균치의 통계적 유의성을 $\alpha = 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 검정하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 산야채 추출물이 혈청 총콜레스테롤과 HDL에 미치는 영향

두릅 추출물을 투여한 결과 콜레스테롤 함량은 정상식이군에 비해 약 20% 감소하였으며 혈청 HDL-cholesterol 함량은 25% 증가하였으나 유의성은 없었다. 썩 추출물 투여군의 혈청 총콜레스테롤 함량은 다소 감소하였다. HDL-cholesterol 함량이 다소 증가하여 동맥경화지수는 정상식이군보다 다소 감소하였다. HTR은 정상식이군과 거의 동일한 수치를 나타내었다. 어성초 추출물을 투여한 후 혈청 지질대사의 변화를 조사한 결과 정상식이군의 총 콜레스테롤 함량은 93.28 mg/dl 인데 비하여, 어성초 추출물투여군은 68.50 mg/dl로 27% 감소하여 통계적인 유의성을 나타내었다. 두층 추출물 투여군의 총콜레스테롤 함량은 정상식이군에 비해 다소 감소하였다. HDL-cholesterol 함량은 30% 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다.

2. 산야채 추출물의 혈청 TG, 인지질 저하 효과

두릅 추출물 투여군은 혈청내의 중성지방과 인지질함량이 정상식이군에 비해 50% 감소되었다. 썩 추출물 투여군의 중성지방 함량과 인지질 함량은 정상식이군보다 25% 감소하였다. 혈청내의 중성지방 함량은 어성초 추출물을 투여함으로써 정상식이군의 71.43 mg/dl을 54.67mg/dl로 감소시켰으나 유의적 차이는 없었다. 인지질 함량은 138.604mg/dl에서 116.524mg/dl로 감소 되어 어성초 추출물 투여군이 20-30%의 감소효과를 보였다. 두층 추출물 투여군의 혈청 중성지방과 인지질 함량은 정상식이군에 비해 20-30%의 감소를 나타내었으나 통계적 유의성은 없었다.

3. HTR과 동맥경화지수에 미치는 영향

동맥경화 지수(Atherogenic index)는 정상식이군이 1.910에서 어성

초 추출물투여군이 0.893로 54%의 감소를 보였다. 총 콜레스테롤 함량에 대한 HDL-cholesterol의 비율(HTR)은 정상식이군의 0.377에 비해 어성초 추출물투여군이 0.556로 유의적 차이를 나타내어 HDL-cholesterol의 비율이 증가하였음이 고찰되었다. 두충 추출물 투여군은 정상식이군에 비해 59%의 감소를 나타내었다. 총 콜레스테롤 함량에 대한 HDL-cholesterol의 비율은 55%의 증가를 보여 두충 추출물 투여군이 심혈관 질환의 개선에 기여할 수 있는 좋은 재료로 예상된다. 정상식이군에 비해 두릅 추출물을 투여함으로써 동맥경화 지수는 62% 감소하여 유의적인 차이를 나타내었다. HTR은 50%정도 유의적으로 증가하여 혈청 HDL-cholesterol함량이 차지하는 비율이 두충 추출물 투여에 의해 크게 증가된 것으로 생각된다.

4. 산야채 추출물이 간의 총지질 및 콜레스테롤 대사에 미치는 영향

두릅 추출물 투여에 의한 간 지질대사의 변화를 보면 간에서의 총지질 함량과 총콜레스테롤함량은 두릅 추출물 투여군에서 다소 감소하였다. 반면 HDL-cholesterol 함량은 정상식이군에 비해 다소 감소하였다. 어성초 추출물에 의한 간 지질대사의 변화를 보면 간에서의 총지질 함량은 정상식이군이 64.63mg/g에 비해 37.90mg/g로 40% 감소하였다. 콜레스테롤 함량은 정상식이군에 비해 다소 증가하였으며 간의 HDL-cholesterol 함량은 어성초 추출물 투여군에서 다소 감소하였다. 두충 추출물에 의한 간 지질대사의 변화를 보면, 두충 추출물 투여군의 총 지질함량과 콜레스테롤함량은 정상식이군에 비해 다소 감소하였다. 간의 HDL-cholesterol함량은 정상식이군이 0.24mg/g이었

고, 두충 추출물 투여군이 0.21mg/g로 다소 감소하였다. 썩 추출물의 투여에 의한 간에서의 총지질 함량은 썩 추출물 투여로 정상식이군 64.63mg/g에서 39.88mg/g으로 40% 감소하였다. 간의 cholesterol 함량은 다소 증가하였으며 HDL- cholesterol 함량은 정상식이군과 거의 동일하였다.

5. 산야채 추출물이 간 인지질과 중성지방에 미치는 영향

두릅 추출물 투여로 간의 중성지방 함량은 50% 감소하여 유의적인 차이를 나타내었다. 인지질 함량은 두릅 추출물 투여로 다소 증가되었다. 중성지방 함량은 썩 추출물 투여로 20% 감소되었다. 인지질 함량은 썩 추출물군에서 다소 높은 함량을 보였다. 간의 중성지방 함량은 어성초 추출물 투여로 정상식이군에 비해 30% 감소되었다. 인지질 함량은 어성초 추출물 투여로 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. 두충 추출물군의 저장성 지방질인 중성지방은 다소 감소하였다. 인지질 함량은 정상식이군보다 20% 높은 함량을 나타내었다.

6. 발암물질 투여시 산야채 추출물이 간 지질에 미치는 영향

B(α)P과 어성초 추출물 투여에 의한 간 지질대사의 변화를 조사한 결과 총지질함량은 B(α)P군과 거의 동일하였다. 간의 콜레스테롤 함량은 어성초 추출물을 병용투여함으로써 다소 증가하였다.

HDL-cholesterol 함량은 B(α)P군과 거의 동일하였다. 중성지방함량은 어성초 추출물 병용투여로 30% 감소하였다. B(α)P투여로 감소한 인지질 함량은 어성초 추출물의 병용투여로 0.77mg/g이 1.38mg/g으로 유의성있게 증가되었다.

두층 추출물을 투여하였을 때의 간의 지질대사 변화를 보면, 총지질 함량과 총콜레스테롤 함량은 두층 추출물을 병용투여함으로써 B(α)P 투여군보다 다소 증가하였다. HDL-cholesterol 함량과 중성지방 함량은 B(α)P 투여군과 거의 동일하였다. 인지질 함량은 B(α)P 투여에 의해 증가된 인지질 함량을 68% 증가시켰다.

7. 고지방식이투여시 산야채 추출물이 간 지질에 미치는 영향

고지방식이 및 두릅 추출물을 투여한 결과 간의 총지질 함량은 두릅 추출물 투여군에서 다소 감소하였다. 콜레스테롤 함량과 HDL-cholesterol 함량은 고지방식이군에 비해 두릅 추출물 투여군에서 다소 증가하였다. 중성지방은 두릅 추출물을 투여함으로써 다소 감소되었으나 인지질 함량은 고지방식이군보다 다소 증가하였다.

고지방식이 및 썩 추출물을 투여했을 때 썩 추출물 투여군의 총지질 함량은 고지방식이군의 279.88mg/g에서 202.06mg/g로 28% 감소되었다. 콜레스테롤 함량은 썩 추출물 투여로 다소 감소하였다. HDL-cholesterol 함량은 고지방식이군에 비해 썩 추출물 투여군이 30% 정도 증가하였다. 중성지방은 썩 추출물군에서 22% 감소되었다. 인지질 함량은 고지방식이군이 1.05mg/g에 비해 썩 추출물 투여군은 2.23mg/g로 크게 증가하였다. 고지방식이 및 어성초 추출물을 투여한 결과 간의 총 지질 함량은 어성초 추출물 투여로 다소 감소하였다. 콜레스테롤 함량은 어성초 추출물 투여군에서 높게 나타났다. 어성초 추출물 투여군의 HDL-cholesterol 함량은 고지방식이에 비해 36% 증가하여 유의성을 나타내었다. 중성지방은 어성초 추출물을 투여함으로써 31% 감소시켰으며 인지질 함량은 고지방식이군과 거의 동일 하였

다. 고지방식이 및 두충 추출물을 투여했을 때 추출물이 간 지질대사에 미치는 영향을 보면 두충 추출물의 투여로 총지질 함량은 22%정도 감소되었다. 두충 추출물 투여군의 콜레스테롤 함량과 HDL-cholesterol 함량은 고지방식이군과 거의 동일하였다. 중성지방은 고지방식이군의 2.39mg/g을 두충 추출물을 투여함으로써 1.98mg/g로 감소되었다. 인지질함량은 두충 추출물 투여군에서 32% 증가하였다.

제 4 절 참 고 문 헌

1. Brown, W. V. : "Nutrition and Heart disease", The Mount Sinai School of Medicine Complete Book of Nutrition, Herbert, V. and Subak-Sharge, G. J. (ed.), St. Martin's Press, New York, p. 456. 1990.
2. Flynn, M. A. T. and Gibney, M. J. : Obesity and health, why slim. *Proc. Nutr. Sco.*, 50, 413. 1991.
3. Dattilo, A. M. : Dietary fat and its relationship to body weight. *Nutrition To day*, 27(1), 13. 1992.
4. Kushner, R. F. : Body weight and mortality. *Nutr. Rev.*, 51(5), 127. 1993.
5. Jacobs, M. M. : Diet, nutrition, and cancer research, An overview. *Nutr. To day*, 28(3), 19. 1993.
6. Lichtenstein, A. : Trans fatty acids, blood lipids, and cardiovascular risk, How do we stand?. *Nutr. Rev.*, 51(11), 340. 1993.

7. Snetselaar, L. and Lauer, R. M. : Childhood, diet and the arteriosclerosis process. *Nurition Today*, 27(1), 22. 1992.
8. Coulston, A. M. : Nutrition Considerations in the control of diabetes mellitus. *Nutr. Today*, 29(1), 6. 1994.
9. Cummings, J. H. : Microbial digestion of complex carbohydrates in man. *Proc. Nutr. Soc.*, 43, 35. 1984.
10. Kritchevsky, D. : Dietary fiber. *Ann. Rev. Nutr.*, 8, 301. 1988.
11. 이인재 : 약용식물학, 동명사, 서울, 287. 1965.
12. 이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식 : 쑥(산쑥)의 물 추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과. *한국영양식량학회지*, 21(1), 17-22. 1992.
13. 이성동, 허인구, 황우익 : 쑥가루 첨가급식에 의한 백서의 영양 효과에 관한 연구. *한국 영양식량학회지*, 14(2), 123-130. 1985.
14. 임승남 : 쑥의 생리활성에 관한 연구. 연세대학교 대학원, 박사 학위논문(1995)
15. Xu, Q., Mori, H., Sakamoto, O., Uesugi, Y. and Koda, A. : Immunological mechanisms of antitumor activity of some kinds of crude drug on tumor necrosis factor production. *Int. J. Immunopharmacol.*, 11(6), 607. 1989.
16. Huang, H. C., Chu, S. H. and Chao, P. D. : Vasorelaxants from Chinese herbs, emodin and scoparone possess immunosuppressive properties. *Eu. J. Pharmacol.*, 198(2), 211. 1991.
17. Liu, K. C., Yang, S. L., Robert, M. F., Elford, B. C. and

Phillopson, J. D.: Antimalarial activity of *Artemisia annua* flavonoids from whole plants and culture. *Plant cell reports*, 11(12), 637. 1992.

18. Folch, J., Lee, M. and Stanley, G. H. S. : A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J. Biol. Chem.*, 226, 497. 1957.

Table 1. The effect of comfrey ethanol extract of the serum lipid parameters of experimental rats.

Group	experimental rats.			
	Cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	LDL-cholesterol (mg/dl)	Triglyceride (mg/dl)
C ¹⁾	93.28 ± 8.03 ²⁾	34.235 ± 3.406 ³⁾	2.914 ± 0.656 ⁴⁾	71.43 ± 8.98
CE	73.60 ± 2.943	69.981 ± 6.037 ^{***}	0.904 ± 0.093 ⁴⁾	72.8 ± 17.738
CB	107.5 ± 7.402	34.093 ± 4.425 ^{b)}	5.294 ± 0.286 ^{b)}	82.0 ± 9.270
CBE	99.00 ± 27.74	32.102 ± 6.647 ^{b)}	2.982 ± 1.615 ⁴⁾	61.8 ± 12.006

1) C : Control group

CE : *Comfrey* extract fed group

CB B(a)P treated group

CBE : B(a)P and *Comfrey* extract administered group

2) Mean ± S.E.M.(Standard error of mean)

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test

** : p < 0.01

Table 2. The effect of comfrey ethanol extract of the serum lipid parameters of experimental rats.

Group	Cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	LDL-cholesterol (mg/dl)	Triglyceride (mg/dl)
C ¹⁾	93.3 ± 8.03 ^{2b}	34.235 ± 3.406 ^{ab(3)}	2.914 ± 0.656 ^b	71.43 ± 8.98 ^b
CL	142.0 ± 14.93 ^{ab}	23.243 ± 4.207 ^c	20.829 ± 6.405 ^a	57.57 ± 8.43 ^b
CLE	133.4 ± 27.125 ^{ab}	40.019 ± 6.786 ^a	6.215 ± 1.677 ^a	33.80 ± 6.07 ^a
CLB	140.8 ± 21.27 ^{ab}	18.753 ± 0.878 ^{a**}	9.879 ± 2.908 ^b	48.50 ± 7.85 ^{b**}
CLBE	155.6 ± 19.618 ^a	29.201 ± 2.529 ^{abc}	7.680 ± 1.317 ^b	52.2 ± 5.054 ^a

1) C : Control group

CL : High fat group

CLE : High fat and Comfrey ethanol extract fed group

CLB : High fat and B(a)P administered group

CLBE : High fat, B(a)P and Comfrey ethanol extract administered group

2) Mean ± S.E.M.(Standard error of mean)

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test

* : p<0.05

** : p<0.01

Table 3. The effect of *Houttuynia cordata* ethanol extract on the liver lipid parameters of experimental rats

Group	Total lipids (mg/g liver)	Cholesterol (mg/g liver)	HDL-cholesterol (mg/g liver)	Triglyceride (mg/g liver)	Phospholipid (mg/g liver)
C ¹⁾	64.63 ± 15.02 ²⁾	0.68 ± 0.03 ^{3)***}	0.25 ± 0.03	0.94 ± 0.18	0.88 ± 0.06 ⁴⁾
CE	37.90 ± 4.68	0.89 ± 0.08 ^b	0.21 ± 0.02	0.66 ± 0.11	0.97 ± 0.18 ^b
CB	47.92 ± 10.78	0.78 ± 0.07 ^b	0.24 ± 0.03	0.92 ± 0.11	0.77 ± 0.11 ^b
CBE	46.44 ± 4.17	1.01 ± 0.10 ^{ab}	0.25 ± 0.01	0.73 ± 0.18	1.38 ± 0.09 ^a

1) C : Control group

CE : *Houttuynia cordata* ethanol extract fed group

CB : B(a)P treated group

CBE: B(a)P and *Houttuynia cordata*'s ethanol extract administered group

2) Mean ± S.E.M.(Standard error of mean)

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different among

groups by Duncan's multiple range test

* : p < 0.05

** : p < 0.01

Table 4. The effect of *Houttuynia cordata* ethanol extract on the liver lipid parameters of experimental rats

group	Total lipids (mg/g liver)	Cholesterol (mg/g liver)	HDL-cholesterol (mg/g liver)	Triglyceride (mg/g liver)	Phospholipid (mg/g liver)
C ¹⁾	64.63 ± 15.07 ^{2c**}	0.68 ± 0.03 ^{3c**}	0.25 ± 0.03 ^{3c**}	0.94 ± 0.18 ^{2c}	0.88 ± 0.06 ^{2c}
CL	279.88 ± 9.54 ^a	1.53 ± 0.07 ^c	0.46 ± 0.05 ^{2b}	2.39 ± 0.37 ^a	1.05 ± 0.07 ^b
CLE	246.56 ± 24.70 ^{2b}	2.22 ± 0.08 ^a	0.63 ± 0.02 ^a	1.65 ± 0.35 ^b	1.04 ± 0.13 ^b
CLB	202.06 ± 16.99 ^b	1.55 ± 0.07 ^c	0.29 ± 0.03 ^c	1.64 ± 0.21 ^{2b}	1.04 ± 0.12 ^b
CLBE	201.02 ± 14.50 ^b	1.90 ± 0.20 ^b	0.55 ± 0.03 ^{2b}	1.88 ± 0.09 ^{2b}	1.68 ± 0.25 ^a

1) C : Control group

CL : High fat group

CLE : High fat and *Houttuynia cordata* ethanol extract fed group

CLB : High fat and B(a)P administered group

CLBE : High fat, B(a)P and *Houttuynia cordata* ethanol extract administered group

2) Mean ± S.E.M.(Standard error of mean)

3) Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test
* : p<0.05** : p<0.01

Table 5. The effect of *Houttuynia cordata* ethanol extract on the serum lipid parameters of experimental rats

group	Cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	Atherogenic ²⁾ index	HTR ³⁾	Triglyceride (mg/dl)	Phospholipid (mg/dl)
C ¹⁾	93.28 ± 8.03 ⁴⁾	34.235 ± 3.406	1.910 ± 0.323	0.377 ± 0.051 ^{5)a*}	71.43 ± 8.98	138.60 ± 7.07 ^{5)a*}
CE	68.50 ± 4.48	40.043 ± 4.951	0.893 ± 0.218	0.556 ± 0.060 ^a	54.67 ± 8.53	116.52 ± 6.15 ^a
CB	102.57 ± 7.96	34.093 ± 4.425	2.157 ± 0.334	0.334 ± 0.030 ^b	82.00 ± 9.27	147.28 ± 10.87 ^a
CBE	75.20 ± 6.80	38.452 ± 1.947	1.346 ± 0.471	0.741 ± 0.060 ^{ab}	68.40 ± 3.33	118.15 ± 5.83 ^{ab}

1) C : Control group
 CE : *Houttuynia cordata* ethanol extract fed group
 CB: B(a)P treated group
 CBE: B(a)P and *Houttuynia cordata* ethanol extract administered group
 2) Atherogenic index = (Total cholesterol - HDL-cholesterol)/HDL cholesterol.
 3) HTR = HDL-cholesterol/Total cholesterol
 4) Mean ± S.E.M.(Standard error of mean)
 5) Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test
 * : p<0.05

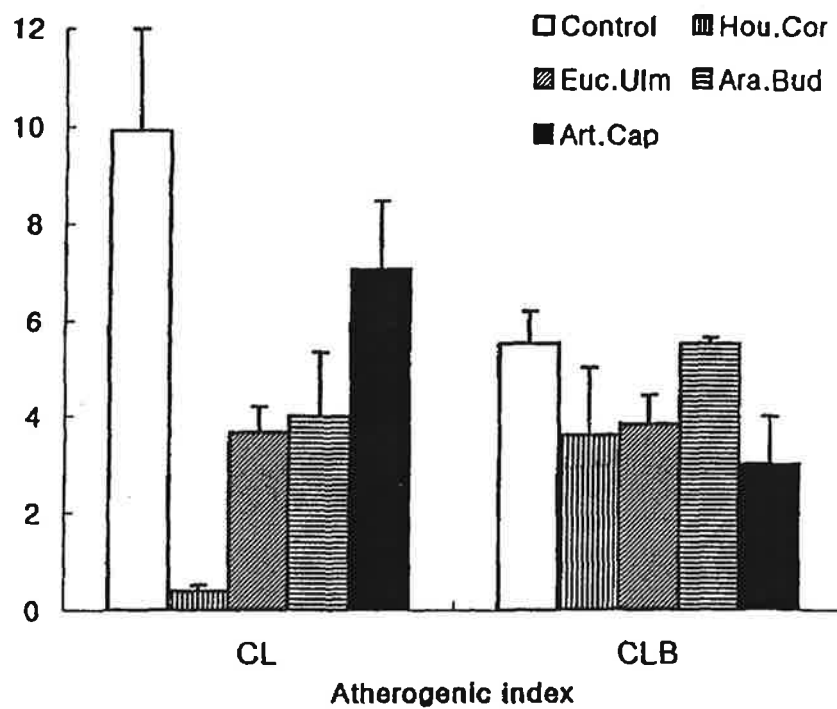


Fig. 1 The effect of ethanol extracts on index of atherogenic of rat fed high fat

CL : High fat group

CLB : High fat and B(a)P administered group

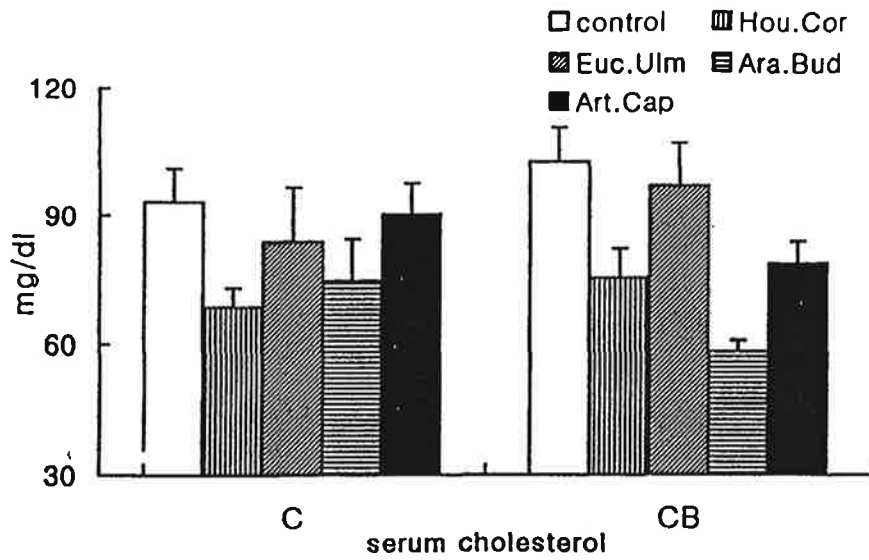


Fig. 2 The effect of ethanol extracts on the serum cholesterol of rats treated B(a)P

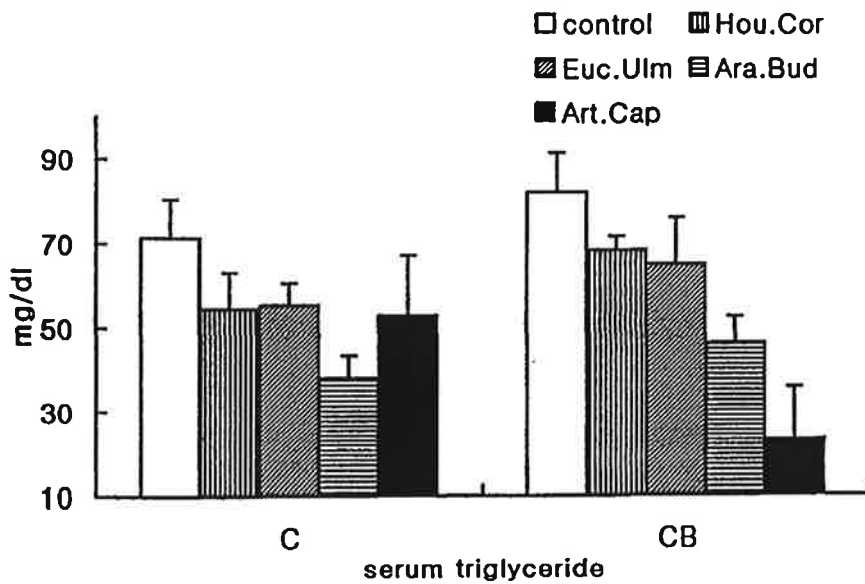


Fig. 3 The effect of ethanol extracts on the serum triglyceride of rats fed high fat

C : Control group

CB: B(a)P treated group

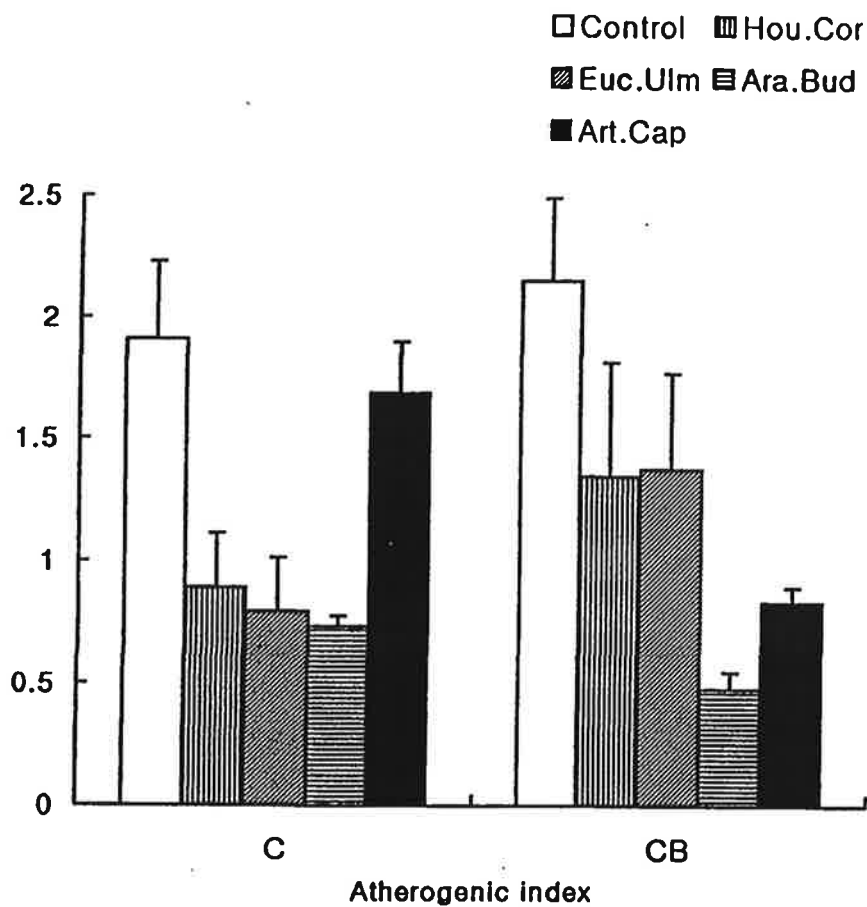


Fig. 4 The effect of ethanol extracts on index of atherogenic of rat fed high fat

C : Control group

CB: B(a)P treated group

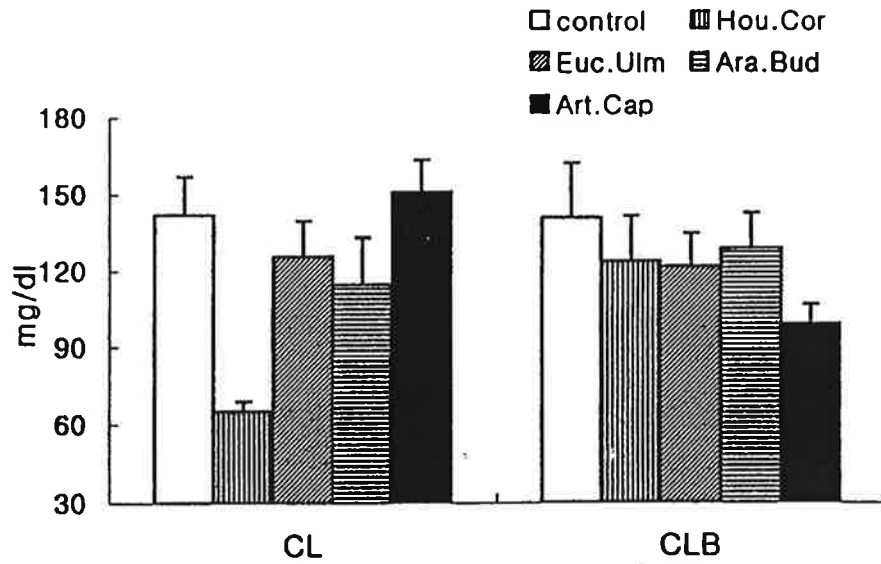


Fig.5 The effect of ethanol extracts on the serum cholesterol of rats fed high fat

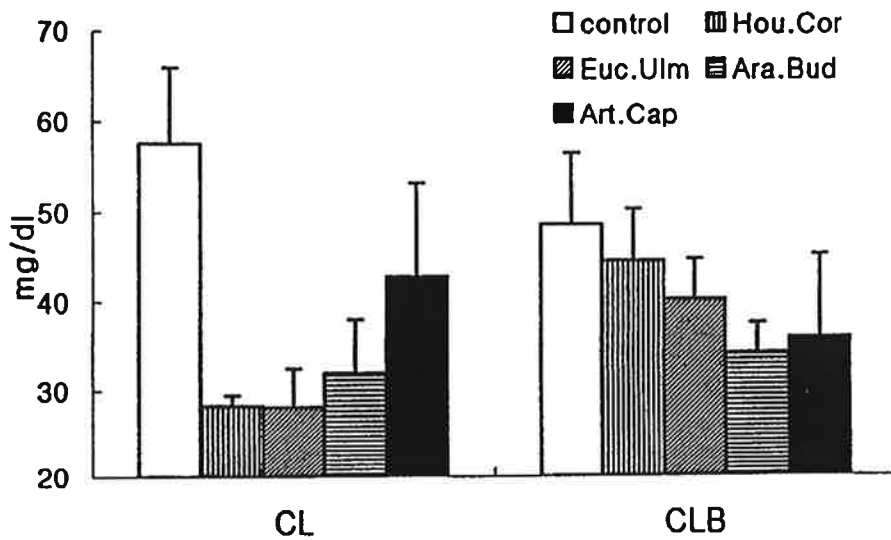


Fig.6 The effect of ethanol extracts on the serum triglyceride of rats fed high fat

CL : High fat group

CLB : High fat and B(a)P administered group

Table 6. Concentrations of each component in the serum of rat fed Angelica keiskei

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	75.00	141.33	83.75	107.40
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	114.50	122.33	148.00	179.50
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	76.67	111.00	69.00	104.20
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	36.83	62.50	67.60	50.83
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	1.00	1.20	1.70	1.07
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	126.33	161.80	115.20	170.00
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	188.67	207.00	210.40	279.33

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P
 CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 7. Concentrations of each component in the serum of rat fed *Houttuynia cordata*

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.3	142	102.6	140.8	68.5	65.2	75.20	123.8
GLU	143.7	103.1	138.4	135.7	89.8	143.2	95.40	131
GOT	138.2	187.4	113.3	262	149.5	157.7	117.60	178.8
TRIG	72.6	57.6	82	48.5	54.7	28.3	68.40	52.4
ALKP	229.1	222.6	222.9	225.8	172.3	194.3	179.40	190.4
GPT	81.3	110.7	70.3	106.8	62.2	85.0	57.00	75.8
URIC	1.5	1.9	2.3	2.2	1.8	1.2	1.60	1.5
TBILL	913	1069	1089	979	*	*	*	*

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P
 CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 8. Concentrations of each component in the serum of rat fed *Eucommia ulmoides olivon*

	Control				Experimental			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	83.75	125.67	97.00	122.00
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	98.00	184.67	113.80	174.50
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	84.20	102.00	71.60	81.30
LDH	913	1069	1089	890	*	*	*	*
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	55.40	28.17	65.00	36.17
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	2.26	1.00	1.98	1.12
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	131.00	161.00	94.50	116.17
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	175.60	255.20	211.00	253.67

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 9. Concentrations of each component in the serum of rat fed *Ligularia fischeri*

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	80.40	108.83	85.80	145.50
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	170.20	114.00	83.20	103.40
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	72.80	99.70	55.60	106.20
LDH	913	1069	1089	890	997.00	1553.50	1546.00	1163.00
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	115.80	46.20	37.20	57.20
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	2.10	1.90	2.00	1.90
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	210.80	299.20	140.40	262.20
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	229.40	193.60	170.60	270.20

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P
 CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 10. Concentrations of each component in the serum of rat fed *Aralia bud*

	Control			Experimental				
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	74.60	114.70	58.30	128.80
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	113.20	122.00	98.80	105.80
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	57.8	71	64.4	78.6
LDH	913	1069	1089	890	*	997.00	1093.00	812.50
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	38.00	32.00	46.40	54.80
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	1.90	1.70	1.70	1.52
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	191.20	207.00	185.20	243.80
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	152.20	167.50	230.80	244.00

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P
 CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 12. Concentrations of each component in the serum of rat fed Artesimia capillarise water extract

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	74.00	122.40	96.80	190.00
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	234.60	157.60	192.60	168.75
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	74.20	110.60	71.00	95.50
LDH	913	1069	1089	890	657.25	1055.20	*	*
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	66.40	42.60	55.00	40.75
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	3.20	1.42	1.14	1.43
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	115.00	152.40	112.40	155.00
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	211.80	220.20	226.80	224.25

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 13. Concentrations of each component in the serum of rat fed Artemisia capillaris powder

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	402.57	140.83	100.20	116.50	88.00	174.00
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	191.80	90.75	93.60	103.00
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	47.20	104.00	58.60	71.75
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	31.20	46.00	58.80	43.60
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	1.62	2.04	2.08	1.20
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	130.00	193.00	166.20	200.40
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	198.80	248.20	158.00	201.60

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB: basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P
 CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE: basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 14. Concentrations of each component in the serum of rat fed *Symphytum officinale*

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	73.60	133.40	159.00	155.60
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	225.00	136.00	134.00	163.20
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	68.40	93.00	75.60	117.60
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	72.80	33.60	61.80	52.20
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	1.40	1.08	0.94	1.72
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	111.50	159.20	144.00	173.60
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	219.60	218.60	199.20	275.40

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

Table 15. Concentrations of each component in the serum of rat fed comfrey mixture

	Control Groups				Experimental Groups			
	C	CL	CB	CLB	CE	CLE	CBE	CLBE
CHOL	93.29	142	102.57	140.83	79.20	116.20	76.20	135.80
GLU	143.71	103.14	138.43	135.67	229.20	224.80	130.00	186.20
GPT	81.29	110.71	70.29	106.83	69.00	78.80	74.40	82.20
TRIG	72.57	57.57	82	48.5	58.20	38.80	51.20	45.60
URIC	1.47	1.89	2.27	2.15	2.24	1.22	1.64	1.68
GOT	138.29	160.83	113.29	188.2	124.40	122.40	139.40	129.34
ALKP	229.14	222.57	222.86	225.83	210.60	283.40	201.60	243.80
LDH	913	1069	1089	890	985.2	967.2	945.67	915.67

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

제 6 장 산야채가 성장, 식이효율, 혈압, 간기능에 미치는 영향

제 1 절 서론

한국인에게 가장 다발하는 위암과 간암은 식생활과의 연관성을 배제할 수 없다. 짠음식을 선호하는 한국인들에게서 짠음식이 위암 증가 요인이 되는 예로서, 위암을 일으키는 발암물질인 MNNG를 NaCl과 함께 투여했을 때 발암효과가 현저히 증가함이 고찰되었다¹⁾. NaCl은 위점막 상피세포의 과도한 분화를 촉진하는 것으로 간주되며²⁻³⁾, 소금에 절인 식품은 nitrosamine이 쉽게 생성되어 위암, 식도암, 기타 소화기계통의 암을 증가시킨다. 그러나 발암에 관련한 NaCl의 cocarcinogenic 효과에 대해 기타 다른 메카니즘으로 설명이 가능한지에 대해서는 알려져 있지 않다. 소금을 첨가한 black beans(*Phaseolus Vulgaris* L.)은 Costa Rica인들의 주된 상용식품인데 Costa Rica인들에게서 위암의 발생율이 세계적으로 매우 높다⁴⁾. Nitrosated black beans의 돌연변이 유발성은 식염을 첨가 했을 때 2배로 증가됨이 고찰된 바 있다⁵⁾. Columbia 지역에서 많이 식용하는 Fava beans에서도 mutagenic한 효과를 고찰하였고, 이지역 역시 위암의 발생율이 매우 타 지역보다 높은 것으로 보고 되고 있다⁶⁻⁷⁾. 휘발성의 nitrosamine등이 각종 식품에서 발견되는데 특히, N-nitrosodimethylamine (NDMA)의 함량은 중국 식품에서는 소금을 뿌리고 말린 생선에서 가장 많아 1200 micro gram/kg으로 나타났으

며, Tunisian spice 에서도 N-nirtosopyroline이 3,840 micro gram/kg으로 측정된바 있다⁸⁾. 또한 150 ℃, 200 ℃, 250 ℃등의 각각 다른 온도에서 불고기를 구웠을때 온도가 증가할수록 돌연변이 유발물질 생성이 증가하는 결과가 보고된 바 있다. Aflatoxin은 함량이 1 ppb 수준에서도 쥐에서 간암을 유발할 수 있는 매우 강력한 발암 물질이다. Afatoxin은 곰팡이에서 자연적으로 생성되는 부산물로서 이것은 주로 2종류의 곰팡이에서 생성되는데, *Aspergillus flavus*와 *Aspergillus parasiticus*가 주된 종으로 지목되고 있다. 현재 시중에 유통되고 있는 식품가운데 많은 것들이 aflatoxin 함유 위험성을 내재하고 있다. 미국에서 생산되고 유통되고 있는 땅콩에서도 aflatoxin이 검출되고 있다. Afatoxin 생산 곰팡이 포자는 어디서나 존재 가능하며 보관된 농산물 특히, 옥수수, 땅콩, 견과류, 감자, 두류 등이 건조가 불충분하거나, 온도와 습도가 높을 때, 기타 보관 조건이 부적합할때 aflatoxin을 생성한다. 이 현상은 경작중인 농작물에서도 발생하며, 곤충에 의한 상처나 기타 stress에 의해 aflatoxin오염이 나타나게 된다. Aflatoxin은 자체의 독성 또한 강력하며, 1960 년도까지 aflatoxin의 정체가 잘 알려지지 않은 상태에서 영국에서는 사육중이던 칠면조, 꿩, 오리 등이 브라질에서 수입한 aflatoxin에 오염된 땅콩 먹이로 인해 수천 마리가 무더기로 죽은 적도 있다⁹⁾.

위암, 간암 등 소화기 계통의 암은 발생 메카니즘을 규명하기는 아직 어렵더라도 식품적인 원인 제공을 줄임으로써 장기적으로 이 질병을 예방할 수 있다고 사료된다. 즉, 맵고 짠 음식, 자극성 음식, 훈제식품 등의 섭취 감소, 과다 칼로리의 섭취 및 과다한 섬유소의 섭취 절제 등으로 한국에 만연된 위염과 나아가 위암의 위험으로 부터 보호될

수 있다고 본다. 동시에 식품 안전을 검증함으로써 기초적인 식품자료를 확보할 수 있을 것이다. 나아가 새로운 항암성 식품소재를 개발하여 이를 널리 보급함으로써 실질적인 암예방에 기여할 수 있을 분 아니라 UR에 대처한 농가소득 증대와 수출기회를 확충할 수 있을 것으로 기대된다.

제 2 절 실험재료 및 방법

1. 실험동물

생후 4 주령의 SD(Sprague Dawley) Rat 숫컷을 사용하여 약 2 개월 간 사육 실험을 실시하였다. 산야채 추출물을 stomach tube를 통해 직접 일정량을 격일 간격으로 투여하였고, stomach tube로 투여하지 않을시는 물병으로 산야채 추출물을 공급하였다.

2. 실험사료의 구성

실험동물의 칼로리 공급은 쥐가 마음대로 섭취할 수 있게 하고 (ad libitum), 섭취하는 칼로리에 제한을 두지 않았다.

본실험에서는 Chow Diet를 사용하지 않고 각각의 diet ingredient들을 혼합한 형태인 powered mixed diet를 사용하였으며 이때 군별 칼로리는 동일하게 유지하였다.

3. 식이군별 실험디자인

Table 1. CONTROL GROUP DIET

1) C: Control Diet	: basal diet
2) CL: Control Diet + High fat	: basal diet+fat
3) CB: Control Diet + B(α)P	: basal diet+B(α)P
4) CLB: Control Diet + High fat+ B(α)P	: basal diet+fat+B(α)P

Table 2. EXPERIMENTAL GROUP DIET

5) CE: Control Diet+Extract	: basal diet + extract
6) CLE: Control Diet+High fat+Extract	: basal diet+fat+Extract
7) CBE: Control Diet+B(α)P+Extract	: basal diet+B(α)P+Extract
8) CBLE: Control Diet+High fat+B(α)P+Extract	: basal diet+ftB α)P+Extract

4. 산야채 Extract의 양

stomach tube를 통하여 50 micro g/day/rat을 격일로 투여하고 경구 투여를 하지 않은 날은 drinking water로 동일량을 투여하였다.

5. High fat의 구성

Lard : 20% of diet,

Sodium Cholate : 0.25% of diet

6. Feeding 기간

7주일간 실시하였으며, 1주간은 일반사료 feeding, 2주간은 Diet + High fat군, Diet + extract군 feeding, 4주간은 Benzo(α)pyrene 복강투여, Extract feeding 하였다.

7. 동물의 관리

매주 2회씩 동물의 몸무게와 사료섭취량을 측정한다. 사료효율과 단백질효율 즉 FER (Food Efficiency Ratio)과 PER(Protein Efficiency Ratio)을 측정하였다. 사료와 물의 공급, 위생관리, 청소 등을 철저히 하고 동물의 상태를 면밀히 관찰 기록하였다.

8. 동물의 도살, 처리

2개월 사육후 동물을 12시간 동안 절식시킨 후 에테르로 마취, 경추탈공법에 의해 도살하고, 심장으로부터 혈액을 채취하여 일부는 즉시 Centrifuge하여 Serum을 분리하고 냉동보관하였다. 분석을 위해 사용시 일부를 녹여 얼음에 차갑게보관 하면서 실험을 실시하였다. 기타 장기 특히 간, 위, 신장, 콩팥은 혈액채취 후 즉시 적출하여 생리식염수로 세척하고 여과지로 표면의 수분을 제거한 후 무게를 측정하였다. 장기, 혈청, 혈장의 시료는 실험에 사용될 분량만큼씩 나누어서 분석전까지 -70°C 냉동고에 보관하였다.

9. 혈압측정

Blood pressure monitor를 이용하여 혈압 및 심장박동수를 측정하였다. 실험시작전에 대조군의 혈압을 측정하여 대조자료를 얻은 다음 실험군을 측정하였으며, 매일 일정한 시간대에 측정하였다. 혈압을 측정하기 전에 2주일 동안 warmer에 있는 시간을 차츰 늘려가면서 적응을 시킨 다음 혈압을 측정하였다. 정전기방지 동물 보정틀에 쥐를 고정시키고 37°C 의 안정chamber에 넣어 15분간 안정시킨 후 개체당 3-6회 씩 반복측정하여 평균치를 구하였다.

10. 간 항산화 효소시험을 위한 효소원의 조제

간 1g을 생리식염수로 씻어서 여과지로 물기를 제거하고 0.25M sucrose 용액을 가하여 병냉하에서 homogenizer로 분쇄하였다. 이것을 600g에서 15분간 원심분리하여 상등액을 얻고, cytosolic fraction은 glutathione sulfur transeferase, catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase의 효소원으로 사용하였다.

11. 혈청중의 간 기능성 시험을 위한 지표효소 측정

간의 glutamic oxaloactic transaminase(GOT)활성도는 asparate, α -ketoglutarate 기질액에 간의 균질액을 첨가하면 효소작용에 의하여 amino기가 전이되어 oxaloacetate 와 glutamate가 생성되는 것으로 측정된다. 또 glutamic pyruvate transaminase(GPT)는 alanine, α -ketoglutarate 기질 용액에 작용하여 pyruvate와 gluamate를 생성시킨다. GOT, GPT, 활성단위는 단백질 1mg당 1Unit로 나타내었다.

12. 기타 분석 실험

고혈압 관련 TG, cholesterol, HDL, LDL의 분석을 Johnson and Johnson Ektachem으로 분석하였고, 각종 항산화 효소들은 비색법에 의해 분광광도계로 측정하였다. 비타민류는 Waters HPLC 로 각각의 조건에 적합한 eluent buffer를 사용하여 측정하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

각종 추출물의 효과중 두릅 추출물은 (1).콜레스테롤의 저하효과가

모든 군에서 골고루 탁월한 것으로 나타났으며, 전체 평균 저하율은 대조군에 비해 21.3% 였다. (2). 혈당 저하효과는 평균 15.5% 였다. (3). 혈중 지질은 투여군(CE와 CLE)과 대조군(C와 CL)을 비교했을 때 47%의 감소 효과를 보였다. (4). GPT는 투여군이 대조군에 비해 124%의 증가 즉, 2배 이상의 수치를 나타내었다. 반면 GOT는 54.7%의 감소를 보여 절반이상의 억제 효과를 보였다. (5). Alkaline phosphatase는 투여군이 12% 감소하였다. (6). Uric acid 역시 투여군에서 12.4% 감소하였다.

추출물에 있어서 곰취의 효과로서 (1). 콜레스테롤의 저하 효과가 거의 모든 군에서 고찰되었고, 전체적으로 평균 12.1% 감소하였다. (2). 추출물 투여군 중 CE, CLE군은 혈당량이 증가하였으나 발암물질과 함께 투여시는 혈당 감소효과가 있었다. (3). 혈중 지질은 CE군이 C군에 비해 증가하였으나 고지방과 함께 투여시는 감소효과를 나타냈다. (4). GPT는 모든 투여군에서 감소하였으나(9.2%), GOT는 모든 투여군에서 현저히 증가 현상을 보였다(52%). (5). LDH의 증가 현상이 모든 군에서 고찰되었으며 평균 32.8% 증가하였다. 에탄올 추출물 중 컵프리의 동물 투여 효과로서는 (1). 투여군(CE, CLE)이 대조군(C, CL)에 비해 콜레스테롤 수치가 12% 감소하였다. (2). 혈당치의 증가가 일정치는 않았으나 평균 26.3% 증가하였다. (3). 투여군(CE, CLE)이 대조군(C, CL)에 비해 GPT의 17% 감소 효과가 있었다. GOT역시 이 군들의 비교에서 약 10% 감소하였다. (4). Uric acid의 억제 현상이 모든 군에서 고찰되었고, 전체 평균이 34% 감소하였다. (5). 투여군(CE, CLE)이 대조군(C, CL)에 비해 약간의 Alkaline phosphatase의 감소 효과를 나타냈다(3%). 썩의 추출물의 분획중 물층추출물을 쥐에 투여한 효과는 (1). 썩엿 추출물을 투여한 군(CE)은 대조군(C)에 비해 콜

레스테롤이 21% 감소하였고, 썩엇과 고지방투여군(CLE)은 고지방 투여 대조군(CL)에 비해 14%의 콜레스테롤 감소효과를 나타내었다. (2). 썩엇 추출물을 투여한 4개군(CE, CLE, CBE, CLBE)의 전체 평균 TG는 대조군 4개군에 비해 21.4% 감소하였고, 모든 군에서 일관성 있는 경향을 나타내었다. (3). 썩엇의 투여로 인해 혈당은 대조군에 비해 거의 절반 가량의 증가(46.5%)를 보였으며 모든 실험군에서 공통적으로 증가 현상을 나타내었다. (4). 썩엇 투여시 GPT는 약간의 감소효과를, GOT는 추출물 투여군(CE)이 대조군에 비해 17% 감소하였고, GPT에 비해 GOT의 감소효과가 더 강한 것으로 나타났다.

에탄올 추출물로서 썩의 효과로서는, (1). 썩에탄올 추출물 투여군(CE군과CLE군)은 대조군(C군과 CE군)에 비해 5%의 혈당 증가현상을 보였다. 발암 물질 투여시 혈당이 급격히 증가하였다. (2). 콜레스테롤은 전체 실험군이 전체 대조군에 비해 평균 13% 감소하였다. (3). 썩에탄올은 TG의 현저한 감소 효과를 나타내었으며(평균 40.5%) 감소, 썩엇에 비해 약 2배의 강한 억제작용을 보였다. (4). GPT는 대체로 감소하는 경향을 나타내었고, 전체 평균 21.7% 감소하였다. (5). GOT는 군별로 약간의 차이를 보였으나 대체로 감소하는 경향을 나타내었고, 특히 CE군은 C군에 비해 28.6% 감소하였다. (6). Alkaline phosphatase는 썩에탄올 추출물 투여군 전체에서 감소하였고 전체 평균 15.6% 감소하였다. powder형태로 공급한 쥐에서의 썩의 효과는 (1). 콜레스테롤 저하 효과는 고지방 투여시 대조군에 비해 18% 감소한 것으로 나타났다. (2). 혈당은 전체군에서 평균 약 8%의 저하효과가 있었다. (3). 주목할 만한 강력한 TG감소 효과가 관찰되었다. 전체군에서 일관성 있는 TG 감소 효과가 있었으나 특히 투여군(CE군)과 대조군(C)을 비교해 보면 투여군이 대조군에 비해 57%의

강력한 저하효과가 있었다. (4).GPT의 감소 효과가 속 파우더를 투여한 모든 군에서 고찰되었으며 전체 평균 감소율은 23.6%였다. (5).Alkaline phosphatase 효소의 활성은 평균 10.4% 감소하였다. 결론적으로 위에서 고찰된 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. 두릅은 혈당 저하효과, 콜레스테롤 저하효과, 혈중지질 저하효과가 탁월하여 당뇨의 예방 뿐만아니라 고혈압, 비만, 기타, 순환기 질환 예방에 효과가 탁월한 것으로 고찰되었다.
2. 두릅이 GPT를 현저히 증가시키지만 GOT는 현저히 감소시키는 점에서 간경변, 간암, 급성 간염, 간경변 등에는 효과가 있으나 지방간이나 만성간염에는 오히려 역효과를 나타낼 수 있는 것으로 보이는데 그 구체적인 생화학적 반응에 대해서는 자세한 연구가 필요할 것이다. 그러나 두릅이 AP를 억제 시키는 것으로 보아 간경변과 만성 심부전증, 황달 등에는 효과가 있을 것으로 보인다.
3. 두릅은 또한 신장 기능을 개선하고 사구체신염, 신장 결석, 고뇨산혈증을 예방하는데 좋은 식품으로 간주된다.
4. 곰취 또한 콜레스테롤 저하 효과가 탁월하였고 고지방 식이를 한 경우 혈중 지질을 감소시키는데 유효하였다.
5. 곰취는 LDH의 현저한 증가를 나타내므로 심근경색과 부정맥 등에 위험요소가 있을 것으로 보이거나 기타 요인이 복합적으로 작용했는지에 대해서는 더 연구되어야 하겠다.
6. 컴프리는 콜레스테롤 저하 효과 및 혈중 지질 감소 효과를 나타내므로 고혈압, 동맥경화, 비만 등의 순환기 질환 및 성인병 질환 예방에 효과가 있을 것으로 사료된다.
7. 컴프리에 의한 혈당 증가 현상은 추출물에 포함된 당질에 기인하는 것으로 보인다.

8. 썬프리에 의한 GPT와 GOT의 감소 효과가 공통적으로 나타난 것은 간기능 개선에 탁월한 것으로 보이며 간염, 간경화, 간경변, 간암, 알콜성 지방간, 심근 경색 등에 유효할 것으로 사료된다.
9. 썬프리에 특히 주목되는 점은 강력한 노산의 생성 억제 작용이 있어 관절염, 신경통, 통풍 등을 예방하고 신장 기능을 개선하는데 좋은 식품으로 간주된다. 사구체 신염, 신장 결석, 백혈병 예방에도 유효할 것으로 보인다.
10. 썬 추출물은 콜레스테롤 및 혈청 지질의 강력한 억제 작용이 있어 고혈압, 비만 및 뇌졸중 등의 순환기 질환 예방에 탁월한 효과가 있을 것으로 고찰되었다.
11. 썬 파우더는 혈당 저하 효과가 있었으나 썬엏과 썬에탄을 추출물이 혈당을 증가시킨 것은 엏과 에탄을 추출물에 포함된 당질의 영향에 의한 것으로 유추된다. 그러므로 썬 파우더는 당뇨의 예방에 효과가 있을 것으로 보인다.
12. 썬은 GPT, GOT의 감소 효과가 있었으며 간의 기능을 개선하고 간경변, 급만성간염, 알콜성 간염, 간염, 간암, 심근경색, 지방간 등을 효과적으로 치료하는데 사용할 수 있을 것이다.
13. 썬 파우더에서 나타난 AP 감소효과를 볼 때 약물성 간장해, 간경변, 황달, 만성신부전, 골질환 등에 효과가 있을 것으로 보인다.
14. 썬의 전체적인 효과는 썬 파우더에서 강하게 나타난 것으로 보아 추출물을 사용하는 것보다 모든 유효한 활성 성분을 다 포함하고 있는 파우더의 사용이 더욱 권장된다.
15. 썬은 고지방식이가 투여되었을 때 심장박동수를 낮춰주고, 발암 물질이 투여되었을 때는 심장박동수를 증가시켜 위험인자가 생체에 유입되었을 때 생체를 방어하는 기능을 수행할 것으로 사료된다. 동

시에 혈압은 약간 증가시키는 경향을 나타내었으나, 혈청지질과 콜레스테롤 수치를 현저히 저하시키는 것으로 보아 장기적으로는 혈압의 정상화와 생체방어기능에 기여할 것으로 추측된다.

제 4 절 참고문헌

1. Sen, N.P., D.C. Simth and L.Schwinghamer : Formation of N-nitrosamine from secondary amines and nitrite in human and animal gastric juices, Food Cosmet. Toxicol., 7:301, 1967.
2. 문벌수, 김복성, 김준환, 이상규, 김문환, 장영주, 식품중 Nitrosamine에 관한 연구(제3보), 식품중 Dimethylamine의 함량, 국립 보건연구원보, 1975. 12:167.
3. 양희천, 권통주, 각종 김치재료와 김치숙성중 질산염 및 아질산염에 관한 연구, 전북대, 농대 논문집, 1982. 13: pp. 111-120.
4. Lee,K,S, : The study in the variation of nitrate and nitrite contents during the aging of Korean cabbage Kimchi Prepared of the Summer, Dong Kuk University master's thesis,1980.
5. Palmer S, Bakshi K, Diet, Nutrition, and Cancer : Interim dietary guidelines, J.Nat'l Cancer Inst, 51: pp. 1151-1170, 1983.
6. Newell Gr, Nutrition and Diet. Cancer, 51: pp. 2420-2425, 1982.

7. Cameronl E, Pauling L, Leibovitz B, Ascorbic acid and Cancer: A review Cancer Research, 39: pp.663-681, 1979.
8. Rotruck JT, Pope AI, Ganther HF, Swanson AB, Hanfeman DG, Hoekstra WG: Selenium : biochemical role as a component of glutathione peroxidase. Science, 179:588, 1973.
9. Schwartz K, Folz CM : Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. J. Am. Chem. Soc, 79:3292, 1975. Growth Factor, Cell, 46, 155-169, 1986.

Table 3. Body weight gain, food intake, food efficiency ratio of experimental rats fed for 6 weeks

group	Body weight gain(g)	Food intake	FER
1) C	187.99	13.96	1.67
CE	201.03	14.66	1.93
CB	182.02	15.81	1.49
CBE	203.7	14.01	1.93

1) C : Control group

CE : *Houttuynia cordata* ethanol extract treated group

CB: Benzo(a)pyrene treated group

CBE: Benzo(a)pyrene and *Houttuynia cordata* ethanol extract treated group

Table 4 Body weight gain, food intake, food efficiency ratio of experimental rats fed for 6 weeks

Group	Body weight gain(g)	Food intake	FER
C	187.99	13.96	1.67
CE	182.2	13.59	1.88
CB	182.02	15.81	1.49
CBE	196.7	11.93	2.25

1) C : Control group

CE : *Eucommia ulmoides* olivon ethanol extract treated group

CB : Benzo(a)pyrene treated group

CBE : Benzo(a)pyrene and *Eucommia ulmoides* olivon ethanol extract treated group

Table 5. Body weight gain, food intake, food efficiency ratio of experimental rats fed for 6 weeks

Group	Body weight gain(g)	Food intake	FER
1) C	187.99	13.96	1.67
CE	180.6	12.55	2.09
CB	182.02	15.81	1.49
CBE	190.8	13.73	2.04

- 1) C : Control group
 CE : Aralia bud ethanol extract treated group
 CB : Benzo(a)pyrene treated group
 CBE : Benzo(a)pyrene and Aralia bud ethanol extract treated group

Table 6. Body weight gain, food intake, food efficiency ratio of experimental rats fed for 6 weeks

Group	Body weight gain(g)	Food intake	FER
1) C	187.99	13.96	1.67
CE	205.8	15.75	1.83
CB	182.02	15.81	1.49
CBE	196.2	13.98	2.06

- 1) C : Control group
 CL : High fat treated group
 CB : Benzo(a)pyrene treated group
 CBE : Benzo(a)pyrene and artemisia asiatica Nakai ethanol extract treated group

Table 7. Organ weight and weight index of experimental rats fed *Houttuynia cordata*

group	Orange weight (g)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
1) C	12.100±1.100 ²⁾	2.0429±0.121	3.543±0.305	0.8142±0.074
CE	9.553±0.647	1.9867±0.064	3.000±0.299	0.652±0.045
CB	11.33±1.036	1.988±0.110	3.400±0.319	0.718±0.0138
CBE	9.860±0.450	2.100±0.083	2.970±0.202	0.680±0.0182

group	weight index (% body weight)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
C	4.504±0.361 ^{3)a**}	0.713±0.069	1.326±0.112	0.304±0.025 ^{a*}
CE	3.383±0.157 ^b	0.710±0.024	1.095±0.097	0.233±0.013 ^b
CB	4.381±0.196 ^a	0.760±0.027	1.291±0.087	0.279±0.012 ^{ab}
CBE	3.462±0.101 ^b	0.738±0.026	1.048±0.070	0.240±0.006 ^b

1) C : Control group

CE : *Houttuynia cordata* ethanol extract treated group

CB: Benzo(a)pyrene treated group

CBE: Benzo(a)pyrene and *Houttuynia cordata* ethanol extract treated group

2) Mean±S.E.M.(Standard error of mean)

3) Value within the same column with different alphabets are significantly different
Duncan's multiple range test

* : p<0.05

** : p<0.01

Table 8. Table Organ weight and weight index of experimental rats fed *Eucommia ulmoides* olivon

group	Orange weight (g)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
¹⁾ C	²⁾ 12.10±1.10	2.043±0.121	3.543±0.305	0.814±0.074
CE	10.016±0.544	1.968±0.096	2.41±0.165	0.8±0.045
CB	11.33±1.036	1.988±0.110	3.400±0.319	0.718±0.0138
CBE	9.170±0.421	1.966±0.121	2.666±0.210	0.752±0.045

group	weight index (% body weight)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
C	^{3)a*} 4.504±0.361	0.713±0.069	^{a*} 1.3257±0.112	0.304±0.025
CE	^{ab} 3.802±0.206	0.704±0.036	^b 0.95±0.028	0.304±0.018
CB	^a 4.381±0.196	0.760±0.027	^a 1.291±0.087	0.279±0.012
CBE	^b 3.326±0.187	0.706±0.031	^b 0.964±0.078	0.274±0.016

1) C : Control group

CE : *Eucommia ulmoides* olivon ethanol extract treated group

CB : Benzo(a)pyrene treated group

CBE : Benzo(a)pyrene and *Eucommia ulmoides* olivon ethanol extract treated group

2) Mean±S.E.M.(Standard error of mean)

3) Value within the same column with different alphabets are significantly different

Duncan's multiple range test

* : p<0.05

** : p<0.01

Table 9. Organ weight and weight index of experimental rats fed *Aralia bud*

group	Organ weight (g)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
1) C	12.10±1.10 ^{3)a**}	2.043±0.121 ²⁾	3.543±0.305 ^{a**}	0.814±0.074
CE	7.98±0.323 ^b	1.94±0.068	2.76±0.232 ^{ab}	0.62±0.037
CB	11.33±1.036 ^a	1.988±0.110	3.400±0.319 ^a	0.718±0.0138
CBE	8.280±0.284 ^b	1.920±0.096	2.020±0.222 ^b	0.740±0.087

group	weight index (% body weight)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
1) C	4.504±0.361 ^{a**}	0.713±0.069	1.3257±0.112 ^{a**}	0.304±0.025
CE	3.094±0.121 ^b	0.75±0.013	1.078±0.107 ^a	0.24±0.011
CB	4.381±0.196 ^a	0.760±0.027	1.291±0.087 ^a	0.279±0.012
CBE	3.234±0.189 ^b	0.708±0.023	0.742±0.069 ^b	0.276±0.027

1) C : Control group

CE : *Aralia bud* ethanol extract treated group

CB : Benzo(a)pyrene treated group

CBE : Benzo(a)pyrene and *Aralia bud* ethanol extract treated group

2) Mean±S.E.M.(Standard error of mean)

3) Value within the same column with different alphabets are significantly different by Duncan's multiple range test

* : p<0.05

** : p<0.01

Table 10. Organ weight and weight index of experimental rats fed *Artemisia asiatica Nakai*

group	Organ weight (g)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
C ¹⁾	12.10±1.10 ²⁾	2.043±0.121	3.543±0.305 ^{3)a*}	0.814±0.074
CE	10.08±0.610	2.172±0.085	2.362±0.164 ^b	0.77±0.061
CB	11.33±1.036	1.988±0.110	3.400±0.319 ^a	0.718±0.0138
CBE	12.428±0.879	2.148±0.089	3.338±0.218 ^a	0.716±0.068

group	weight index (% body weight)			
	Liver	Kidney	Stomach	Spleen
C	4.504±0.361	0.713±0.069	1.3257±0.112 ^{a**}	0.304±0.025
CE	3.414±0.148	0.74±0.31	0.802±0.05 ^b	0.26±0.21
CB	4.381±0.196	0.760±0.027	1.291±0.087 ^a	0.279±0.012
CBE	4.35±0.338	0.748±0.036	1.164±0.074 ^a	0.250±0.025

1) C : Control group

CL : High fat treated group

CB : Benzo(a)pyrene treated group

CBE : Benzo(a)pyrene and artemisia asiatica Nakai ethanol extract treated group

2) Mean±S.E.M.(Standard error of mean)

3) Value within the same column with different alphabets are significantly different

Duncan's multiple range test

* : p<0.05

** : p<0.01

Table. 12 Systolic & Diastolic blood pressure & Heart rate of animals of the control & experimental group

	Control		곰취		두릅		두충		어성초	
	C	CL	E	EL	E	EL	E	EL	E	EL
HR	442.10	481.30	410.30	463.30	430.00	457.30	435.25	461.30	417.30	410.67
BPs	152.30	158.70	157.70	153.00	140.60	157.70	149.00	157.30	149.67	124.30
BPd	93.70	99.30	103.30	100.30	85.70	98.70	94.00	105.00	84.00	100.30
<hr/>										
	Control		컴프리		쑥잎풀		쑥연		쑥파우더	
	C	CL	E	EL	E	EL	E	EL	E	EL
HR	442.10	481.30	448.00	447.30	435.67	505.67	439.30	500.30	441.75	477.30
BPs	152.30	158.70	160.30	166.30	166.30	181.00	165.50	162.67	162.25	163.30
BPd	93.70	99.30	93.70	100.00	113.30	120.30	104.00	95.30	110.67	104.00

1) HR: Heart rate per minute
 2) BPs : Systolic blood pressure , mmHg
 3) Bpd : Diastolic blood pressure , mmHg

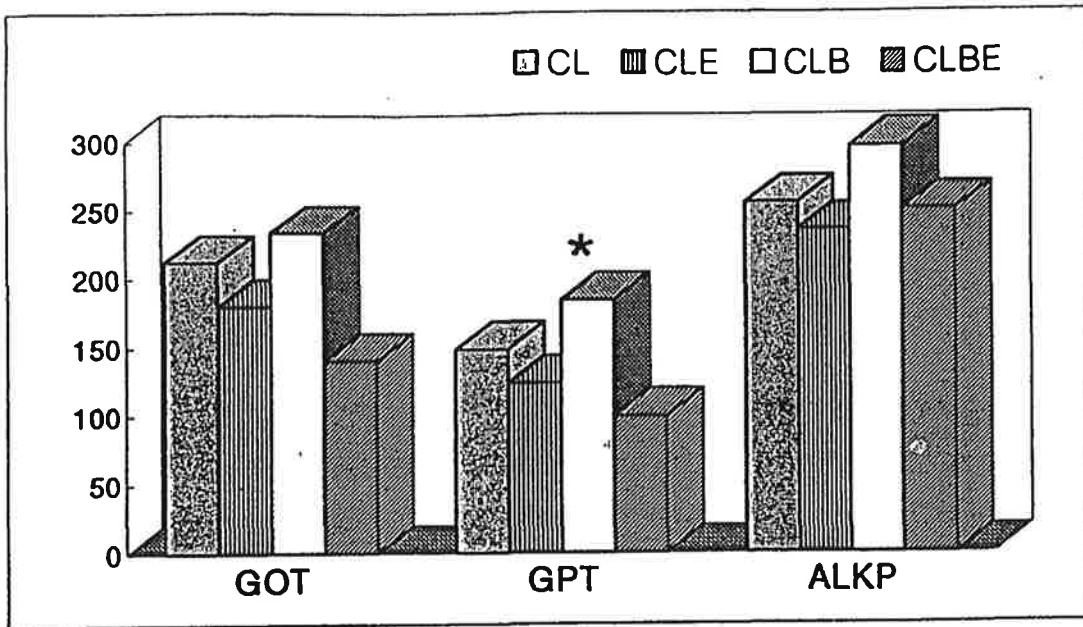


Fig. 1 The effect of *Houttuynia cordata* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvictransaminase, alkaline phosphatase activities in rats

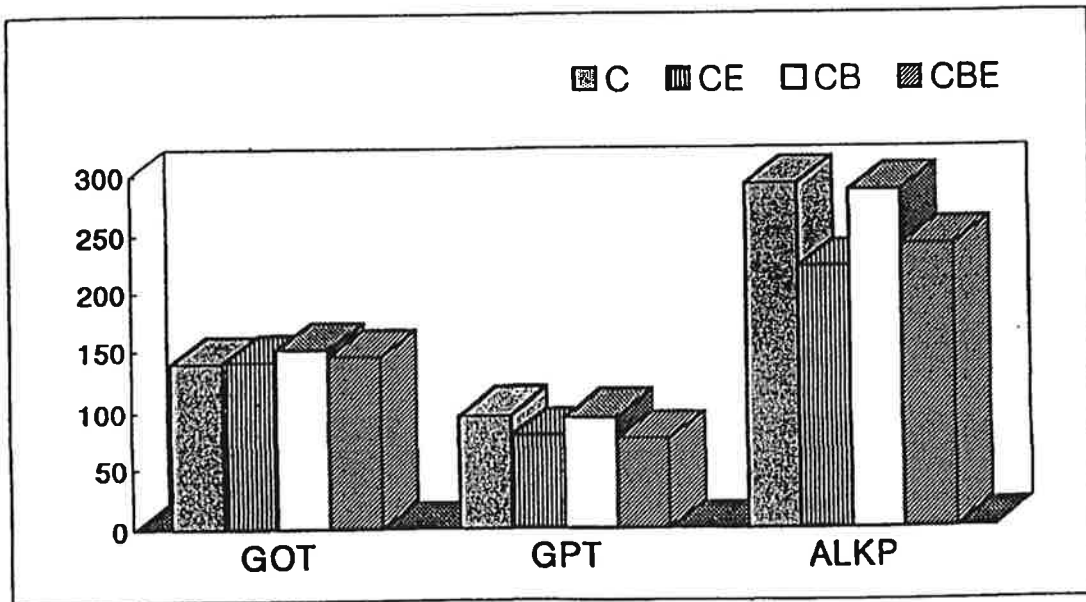


Fig. 2 The effect of *Houttuynia cordata* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvictransaminase, alkaline phosphatase activities in rats

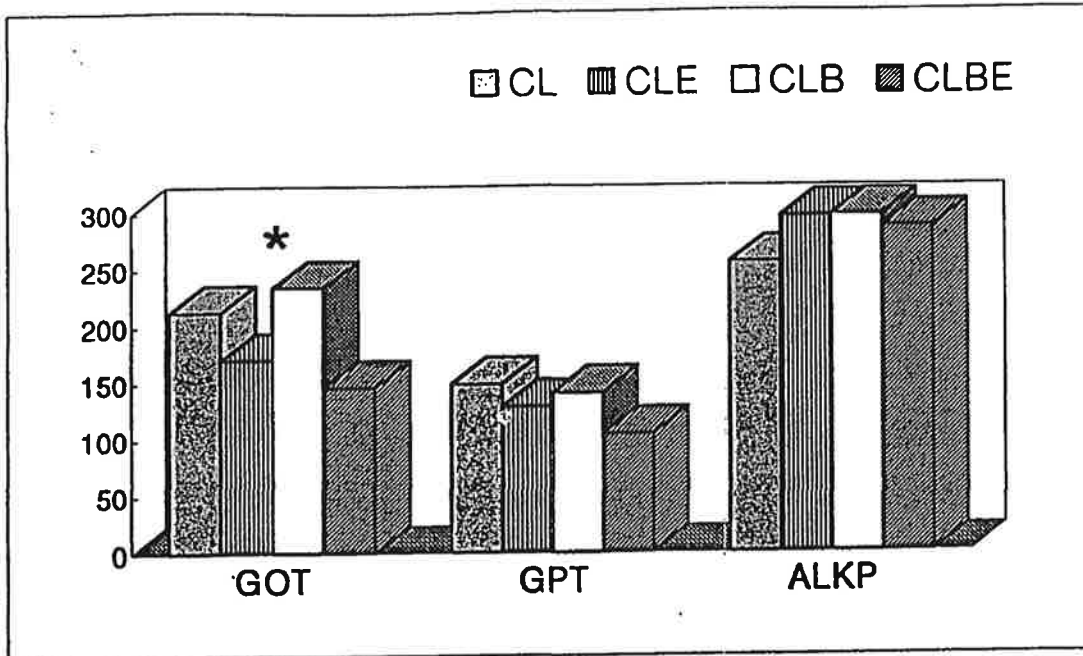


Fig. 3 The effect of *Eucommia ulmoides olivon* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvictransaminase, alkaline phosphatase sactivity in rats

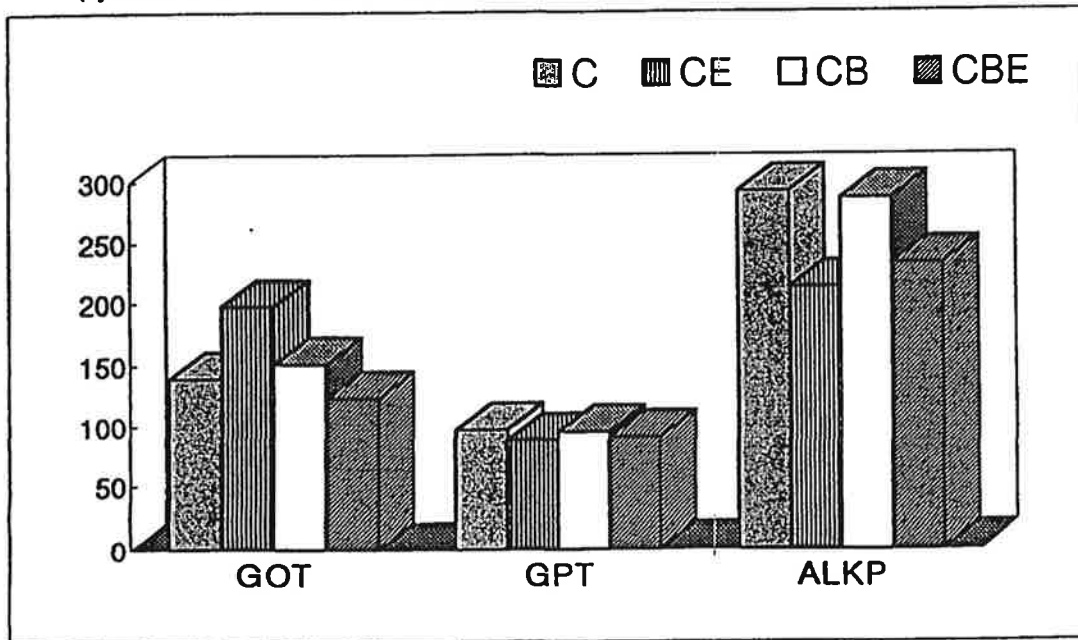


Fig. 4 The effect of *Eucommia ulmoides olivon* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvictransaminase, alkaline phosphatase sactivity in rats

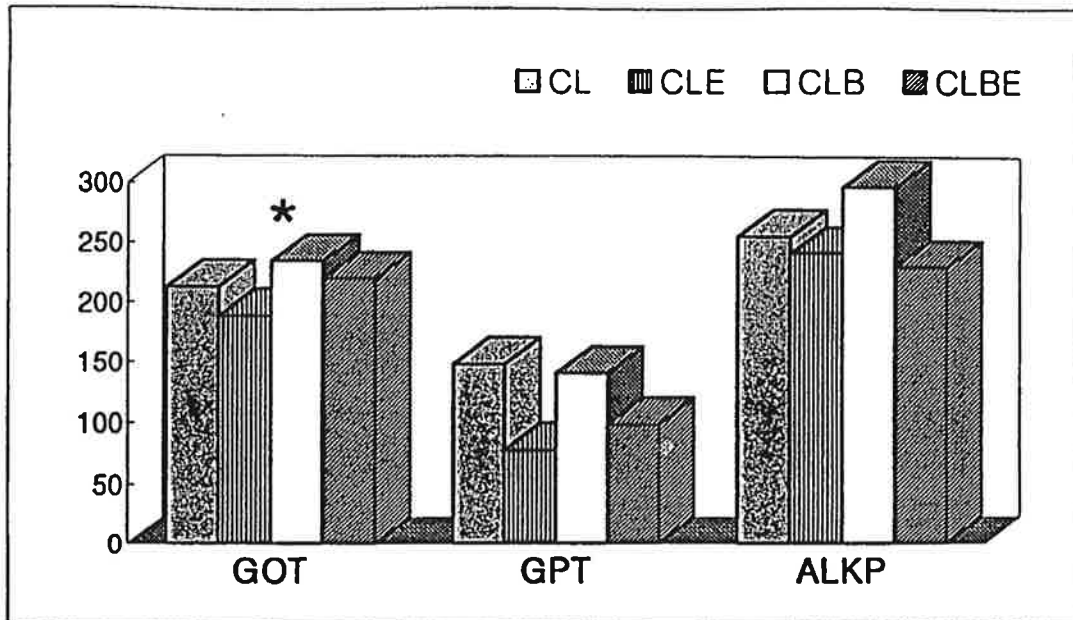


Fig. 5 The effect of *Aralia bud* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvictransaminase, alkaline phosphatase activity in rats

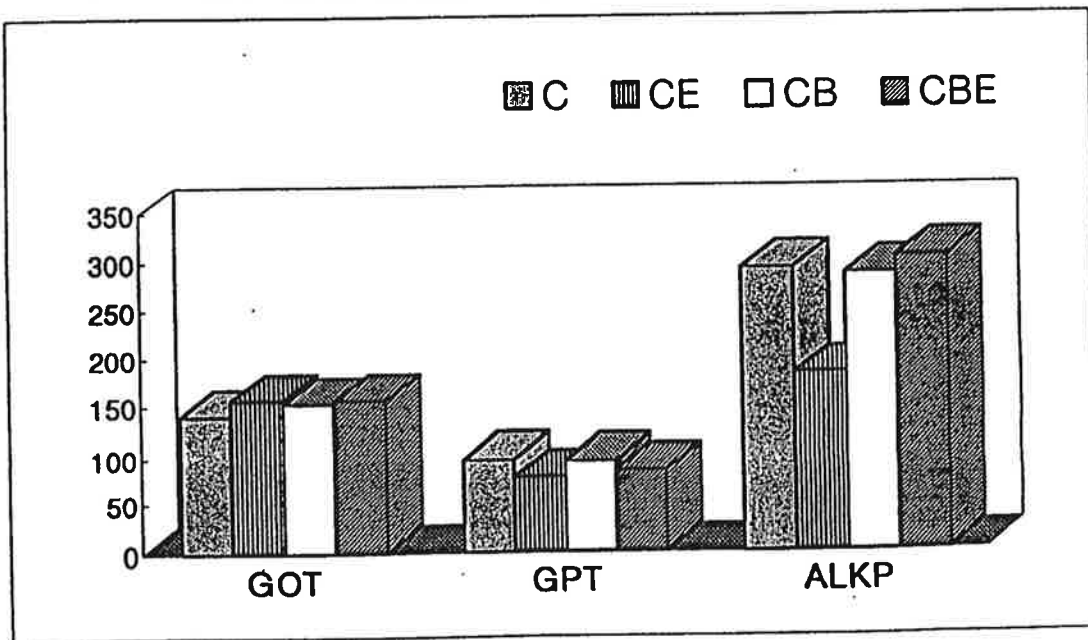


Fig.6 The effect of *Aralia bud* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvictransaminase, alkaline phosphatase activity in rats

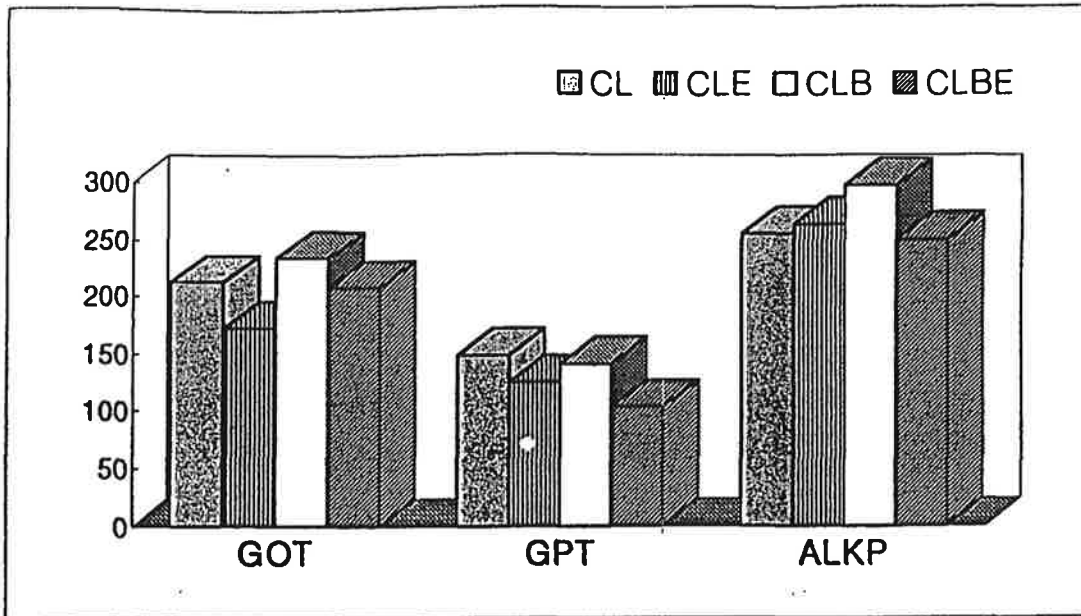


Fig.7 The effect of *Artemisia capillaris* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvic transaminase, alkaline phosphatase activity in rats

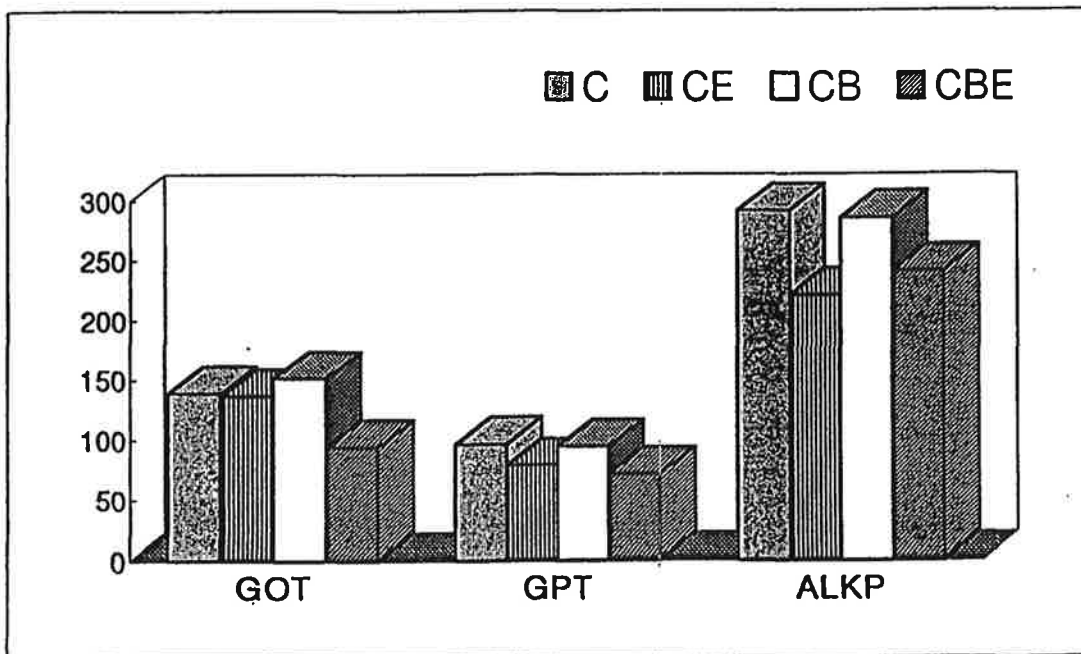


Fig.8 The effect of *Artemisia capillaris* ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvic transaminase, alkaline phosphatase activity in rats

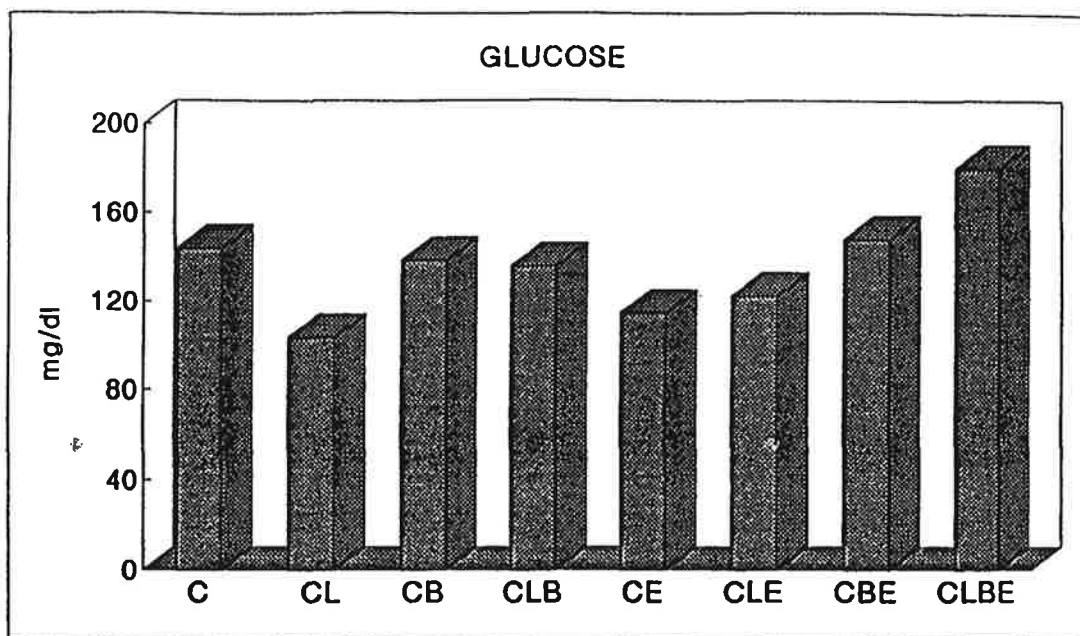


Fig.9 Concentrations of serum glucose in rats fed *Angelica keiskei*

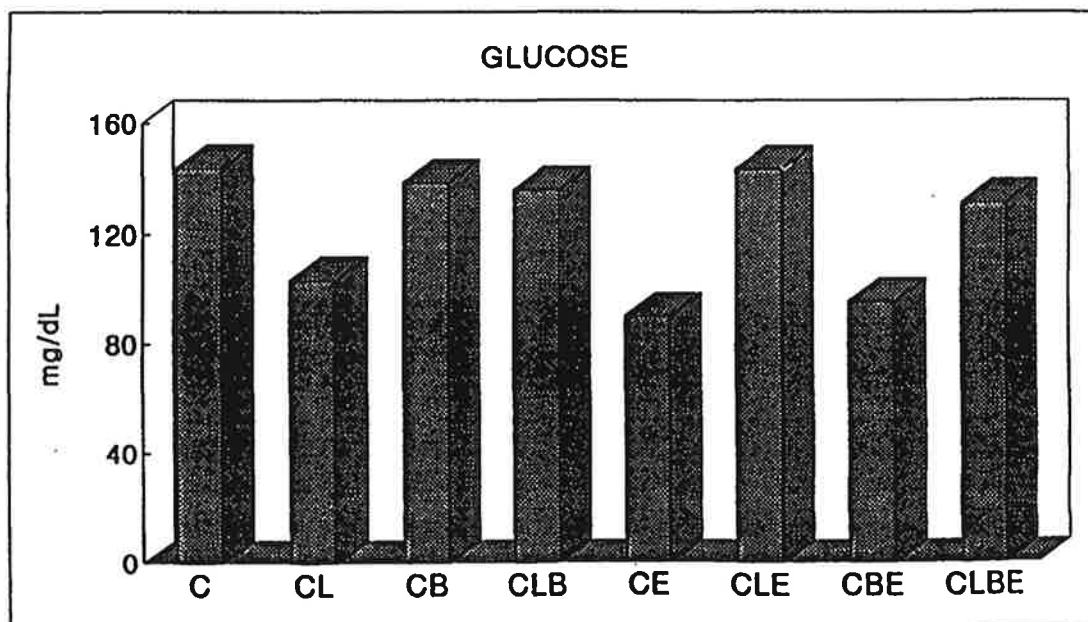


Fig.10 Concentrations of serum glucose in rats fed *Houttuynia cordata*

C : basal diet

CL : basal diet + fat

CB : basal diet + B(a)P

CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract

CLE : basal diet + fat + extract

CBE : basal diet + B(a)P + extract

CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

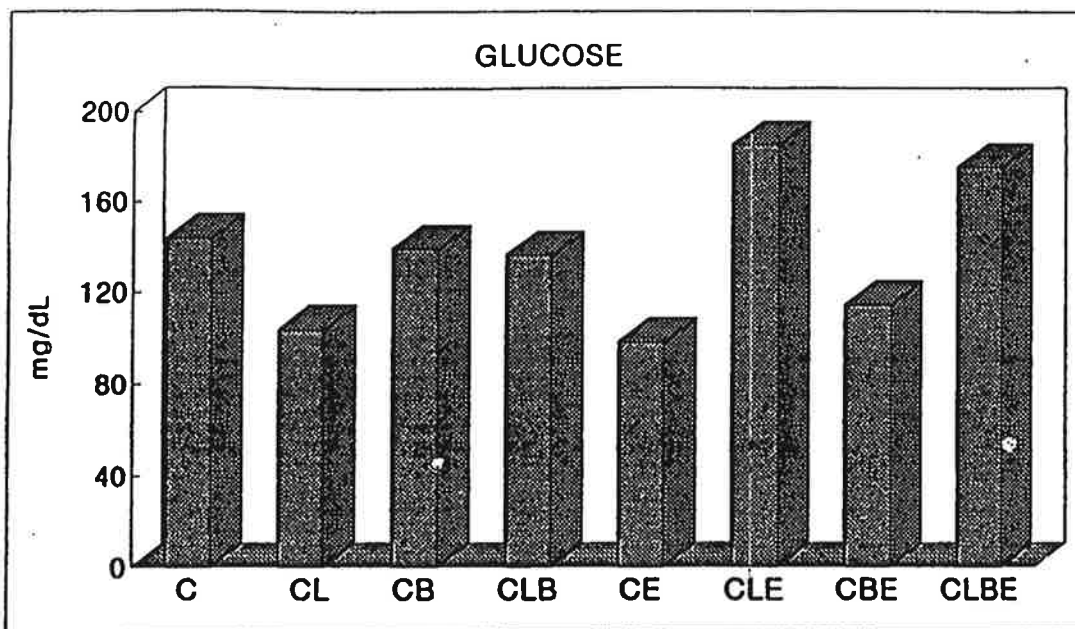


Fig.11 Concentrations of serum glucose in rats fed *Eucommia ulmoides olivon*

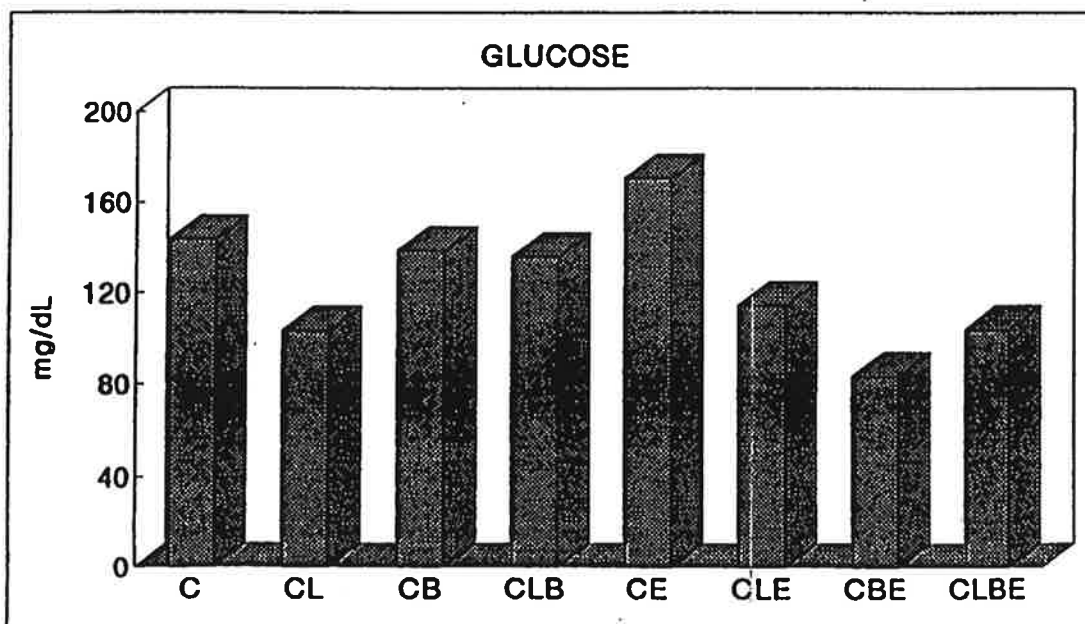


Fig.12 Concentrations of serum glucose in rats fed *Ligularia fischeri*

- | | |
|--------------------------------|---|
| C : basal diet | CE : basal diet + extract |
| CL : basal diet + fat | CLE : basal diet + fat + extract |
| CB : basal diet + B(a)P | CBE : basal diet + B(a)P + extract |
| CLB : basal diet + fat + B(a)P | CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract |

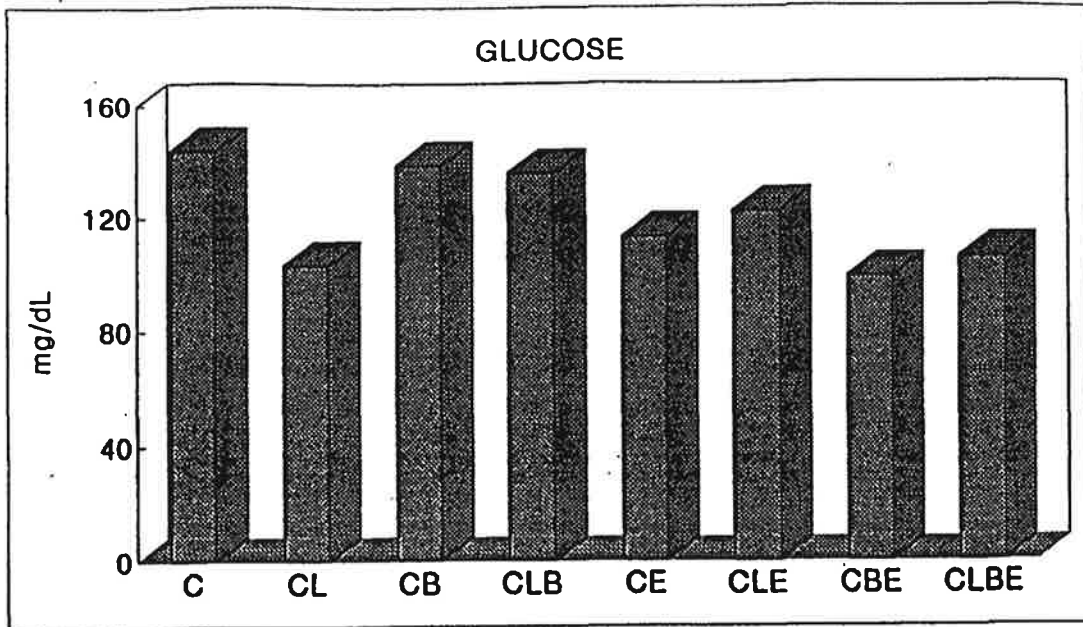


Fig.13 Concentrations of serum glucose in rats fed *Aralia bud*

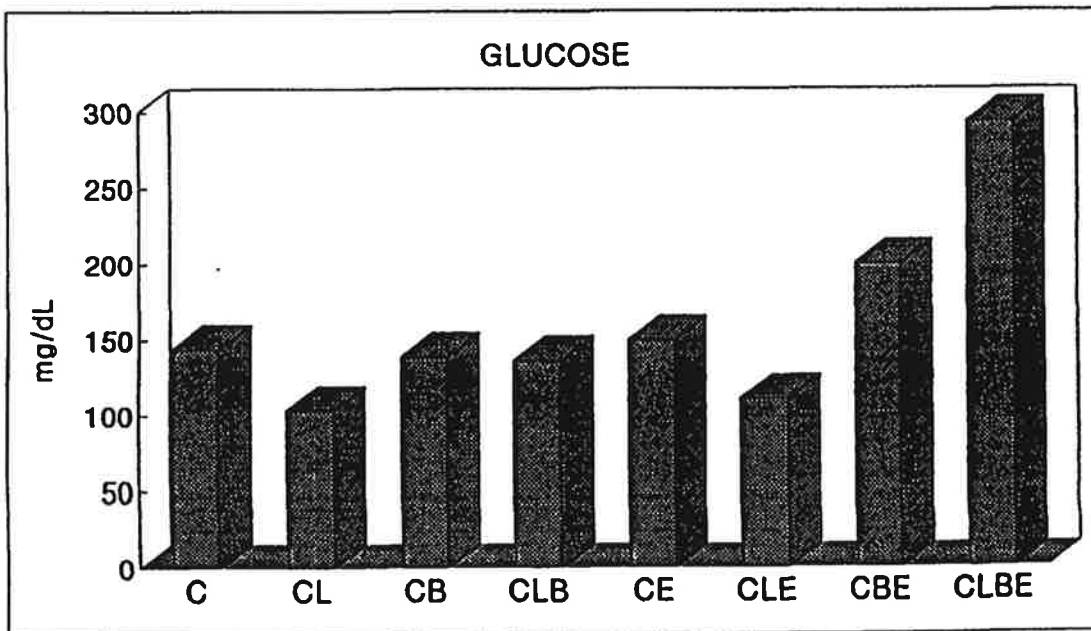


Fig.14 Concentrations of serum glucose in rats fed ethanol extract of *Artemisia capill*

C : basal diet

CL : basal diet + fat

CB : basal diet + B(a)P

CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract

CLE : basal diet + fat + extract

CBE : basal diet + B(a)P + extract

CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

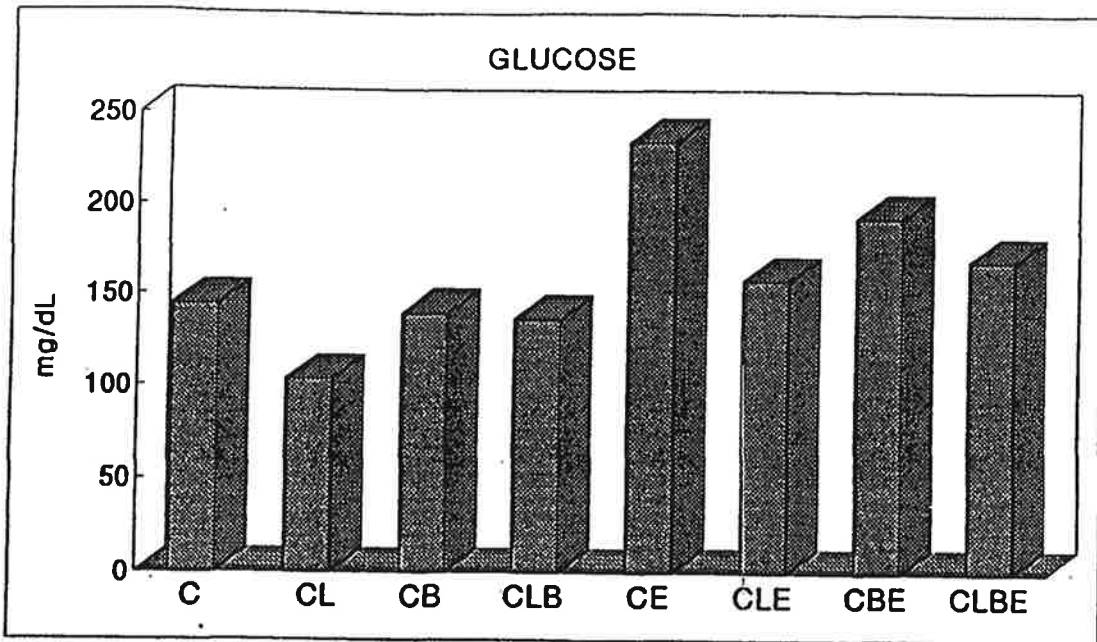


Fig.15 Concentrations of serum glucose in rats fed *Artesimia capillarise* water extract

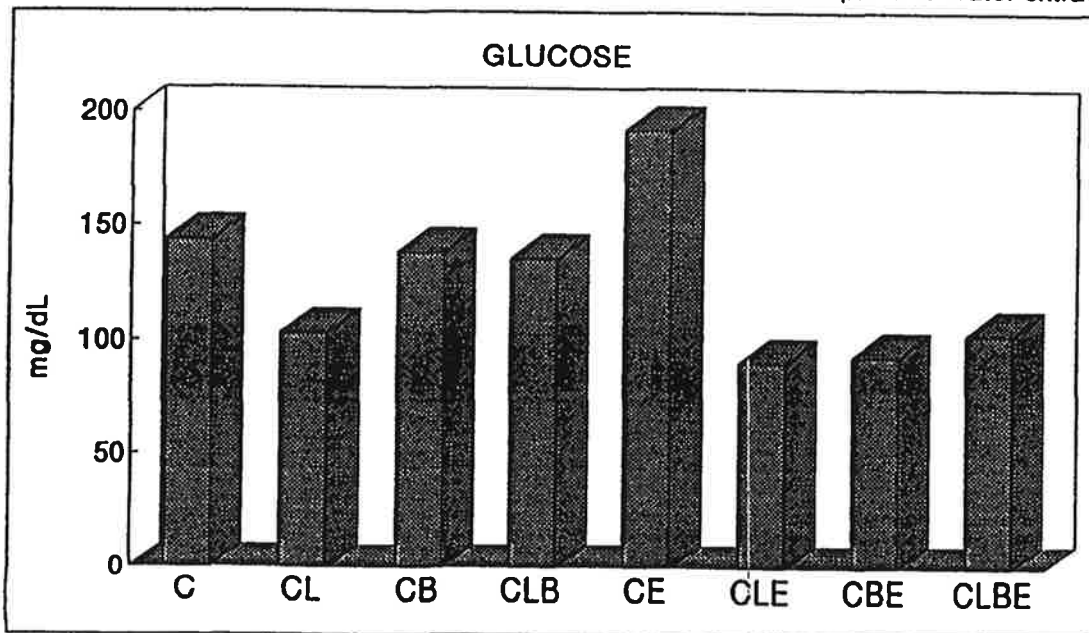


Fig.16 Concentrations of serum glucose in rats fed *Artesimia capillarise* powder

C : basal diet	CE : basal diet + extract
CL : basal diet + fat	CLE : basal diet + fat + extract
CB : basal diet + B(a)P	CBE : basal diet + B(a)P + extract
CLB : basal diet + fat + B(a)P	CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

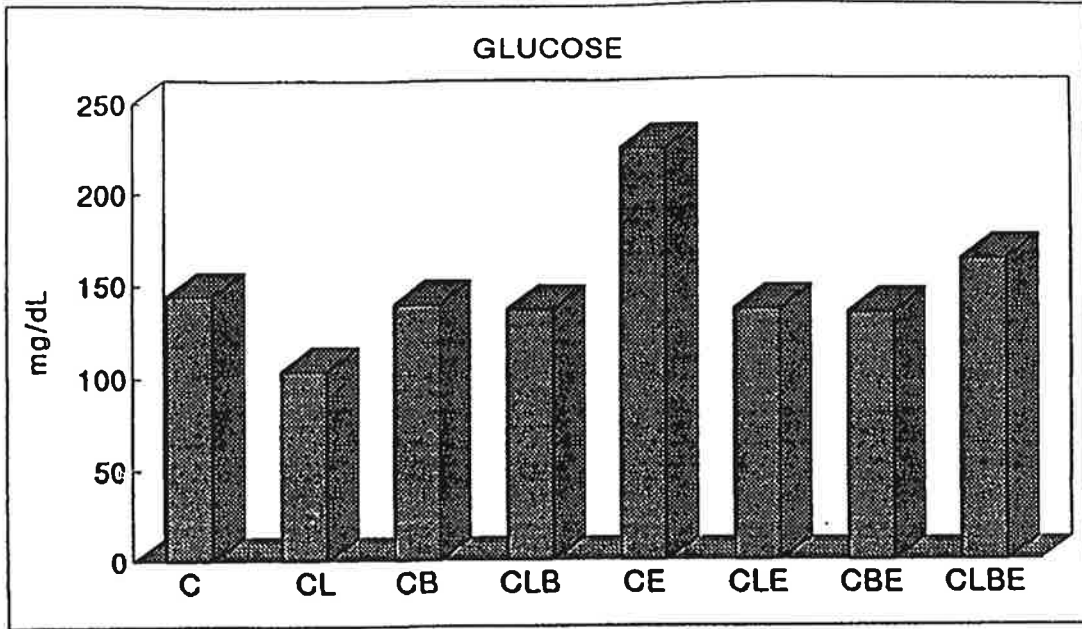


Fig.17 Concentrations of serum glucose in rats fed *symphytum officinale*

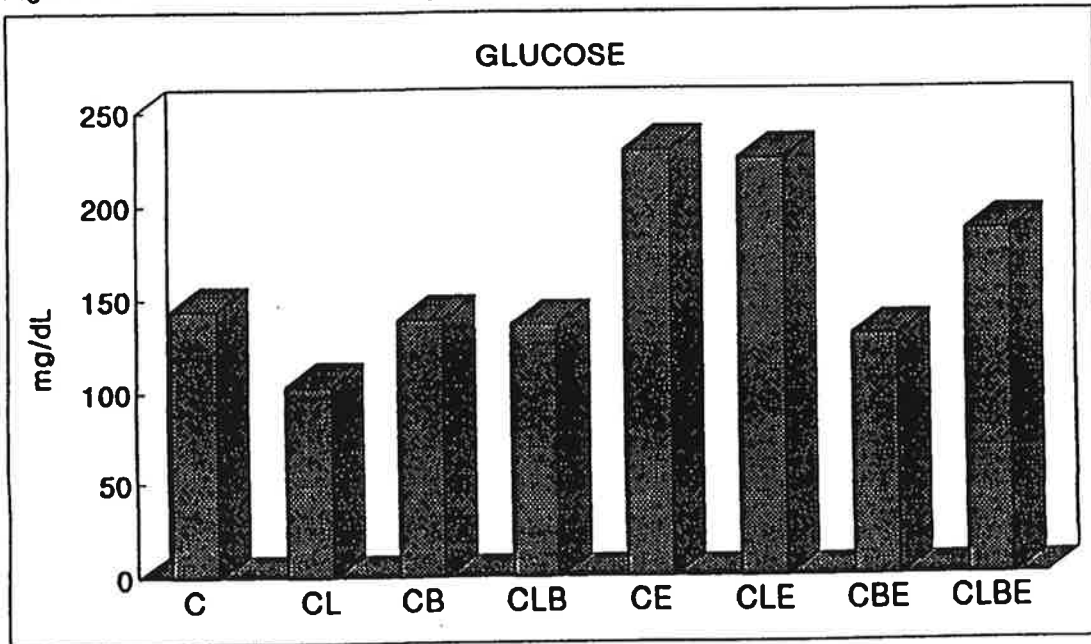


Fig.18 Concentrations of serum glucose in rats fed comfrey mixture

C : basal diet	CE : basal diet + extract
CL : basal diet + fat	CLE : basal diet + fat + extract
CB : basal diet + B(a)P	CBE : basal diet + B(a)P + extract
CLB : basal diet + fat + B(a)P	CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

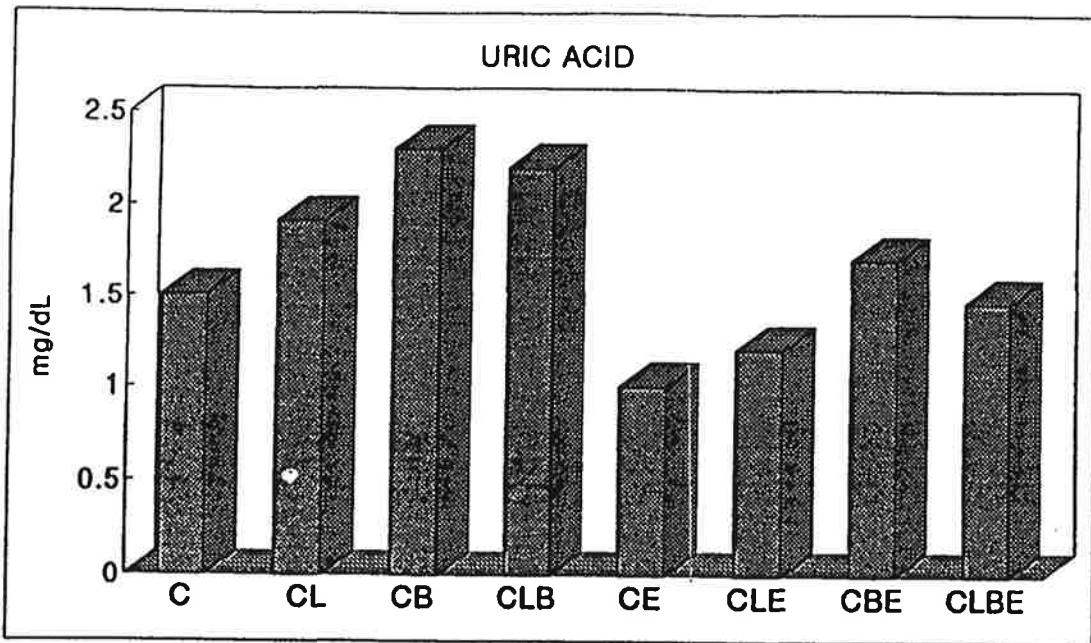


Fig.19 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Angelica keiskei*

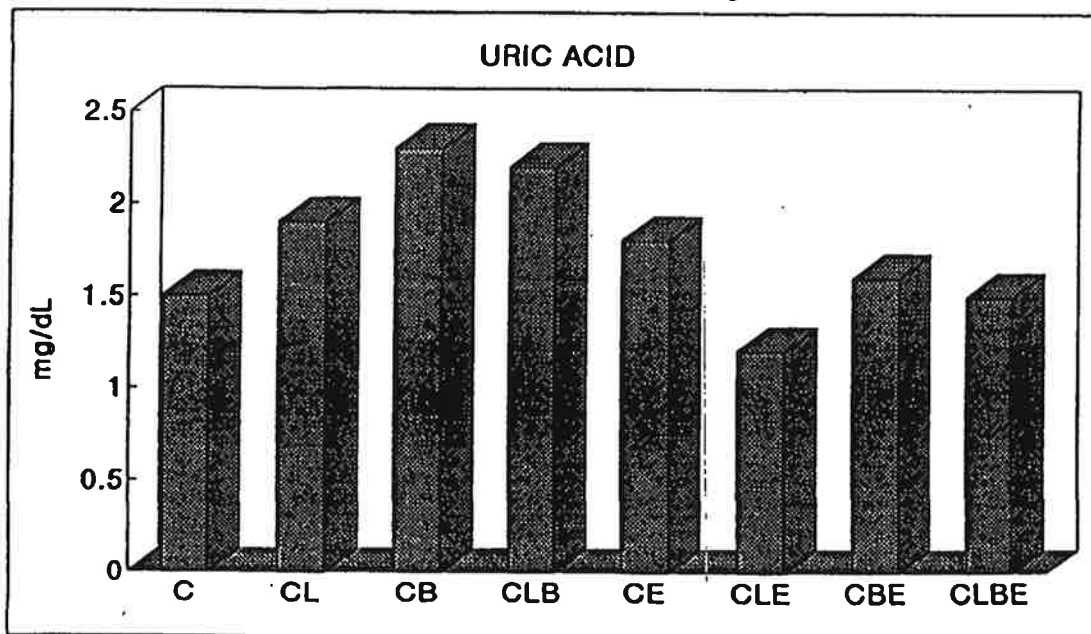


Fig.20 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Houttuynia cordata*

C : basal diet

CL : basal diet + fat

CB: basal diet + B(a)P

CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract

CLE : basal diet + fat + extract

CBE: basal diet + B(a)P + extract

CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

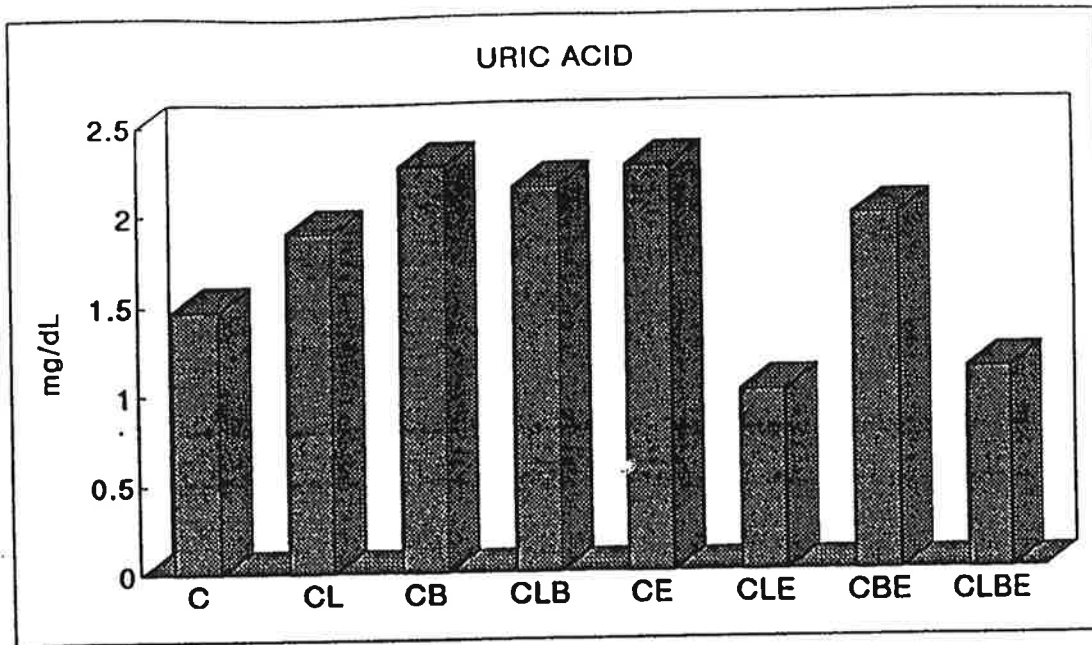


Fig.21 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Eucommia ulmoides olivon*

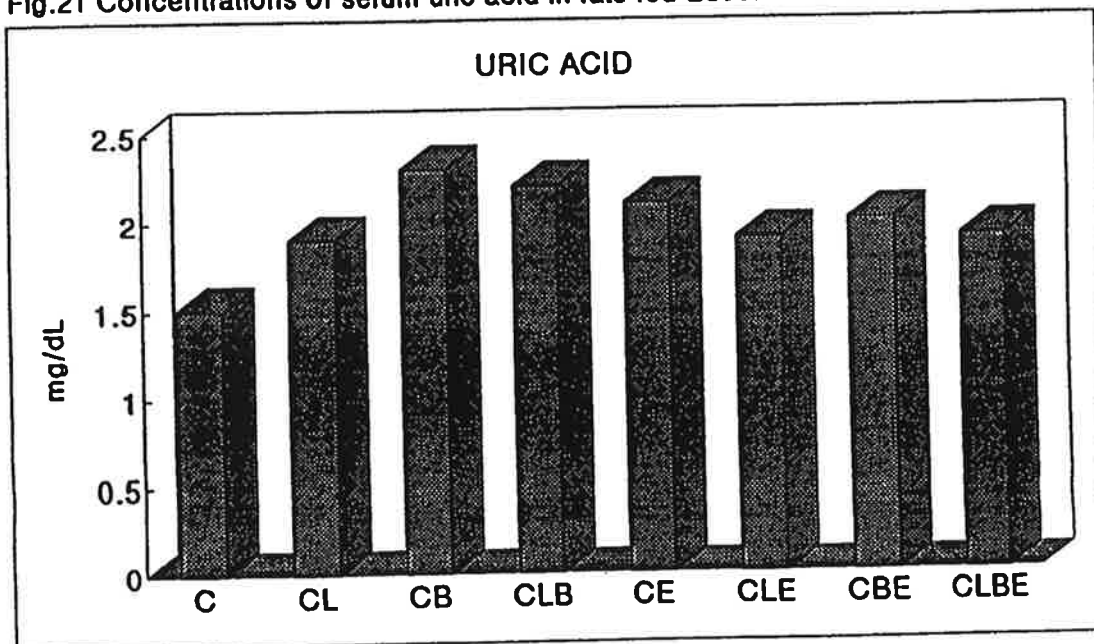


Fig.22 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Ligularia fischeri*

C : basal diet

CL : basal diet + fat

CB: basal diet + B(a)P

CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract

CLE : basal diet + fat + extract

CBE: basal diet + B(a)P + extract

CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

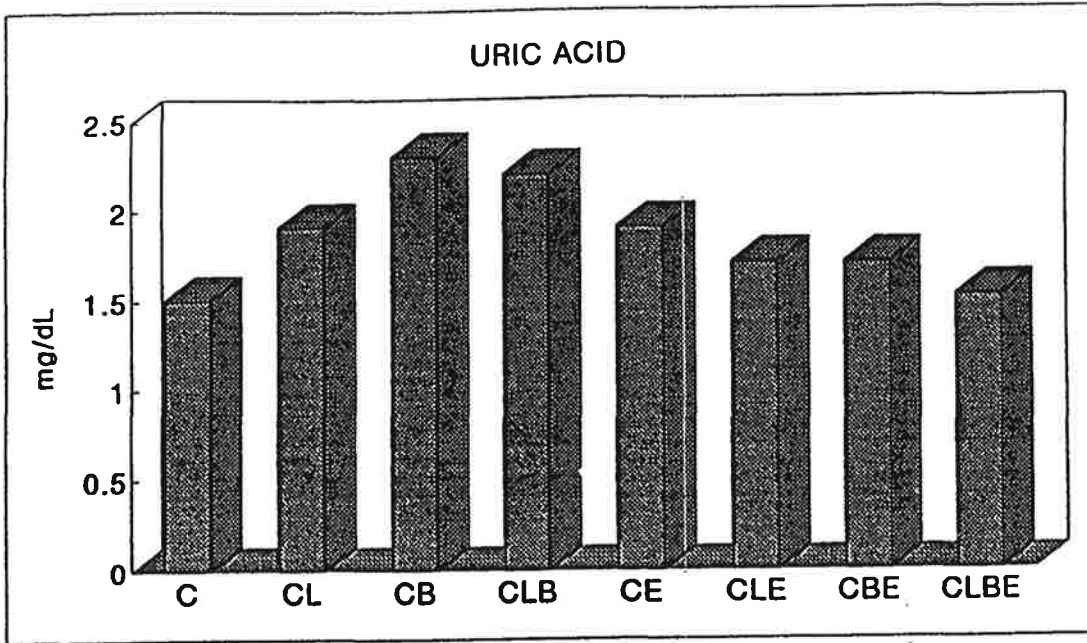


Fig.23 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Aralia bud*

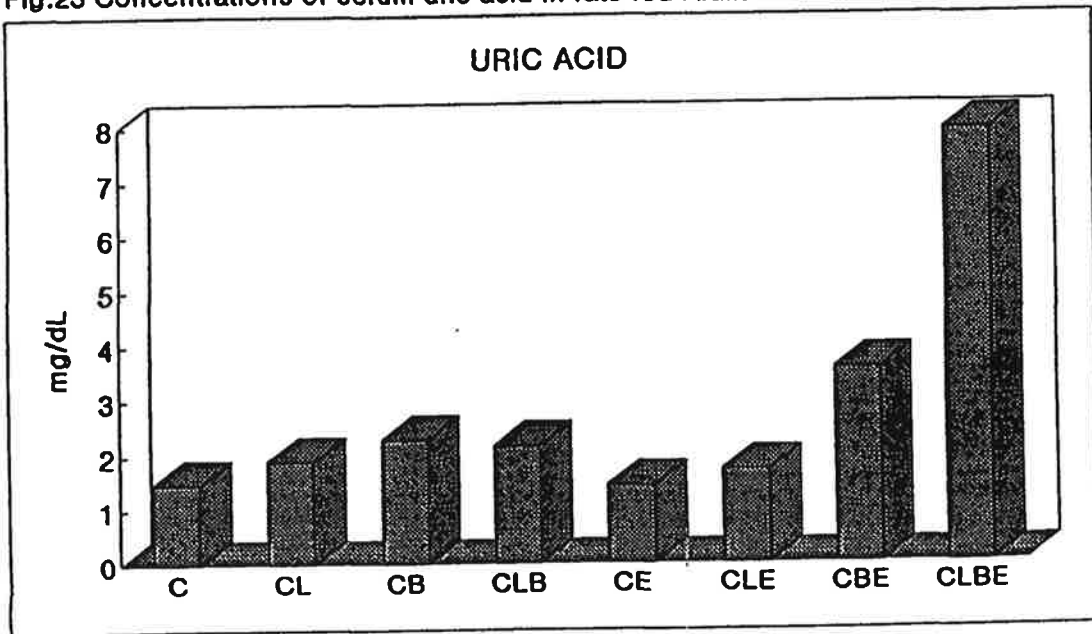


Fig.24 Concentrations of serum uric acid in rats fed ethanol extract of *Artemisia capi*

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

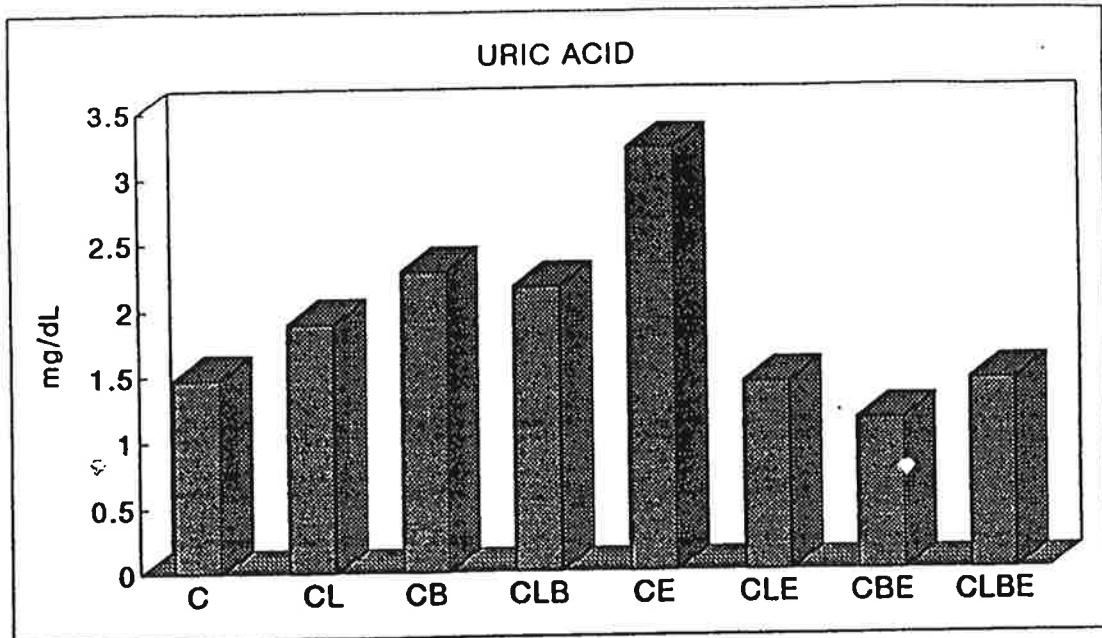


Fig.25 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Artesimia capillarise* water extract

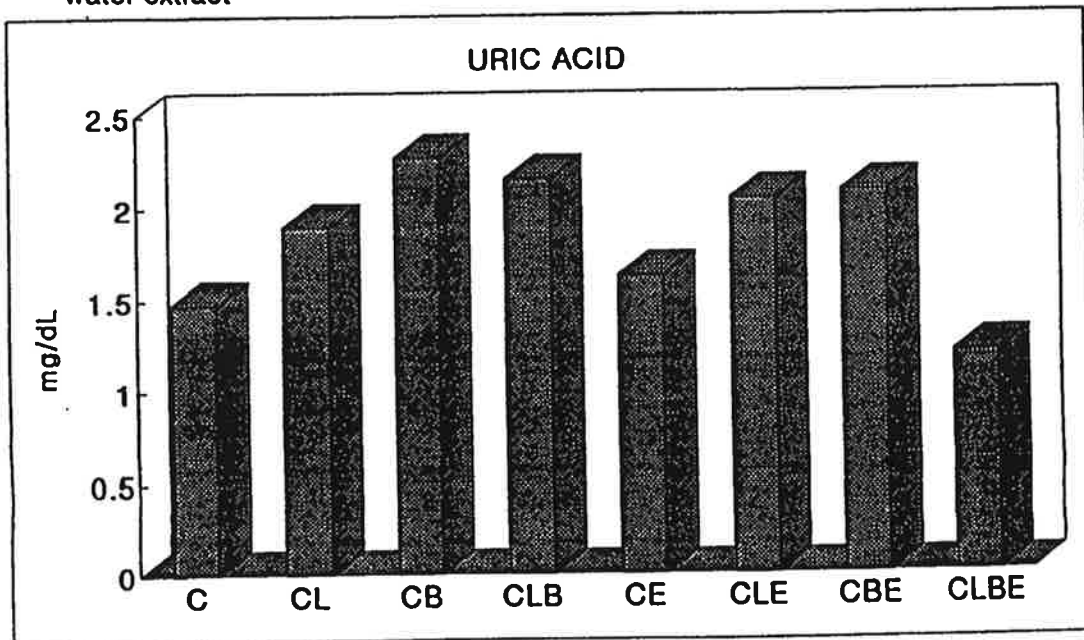


Fig.26 Concentrations of serum uric acid in rats fed *Artesimia capillarise* powder

C : basal diet
 CL : basal diet + fat
 CB : basal diet + B(a)P
 CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract
 CLE : basal diet + fat + extract
 CBE : basal diet + B(a)P + extract
 CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

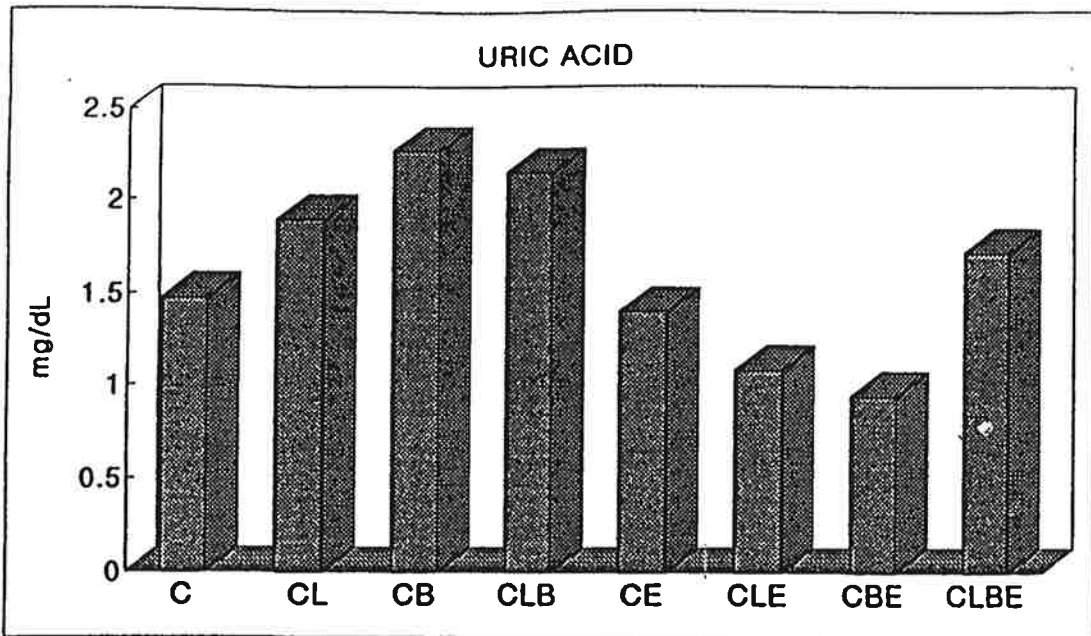


Fig. 27 Concentrations of serum uric acid in rats fed *symphytum officinale*

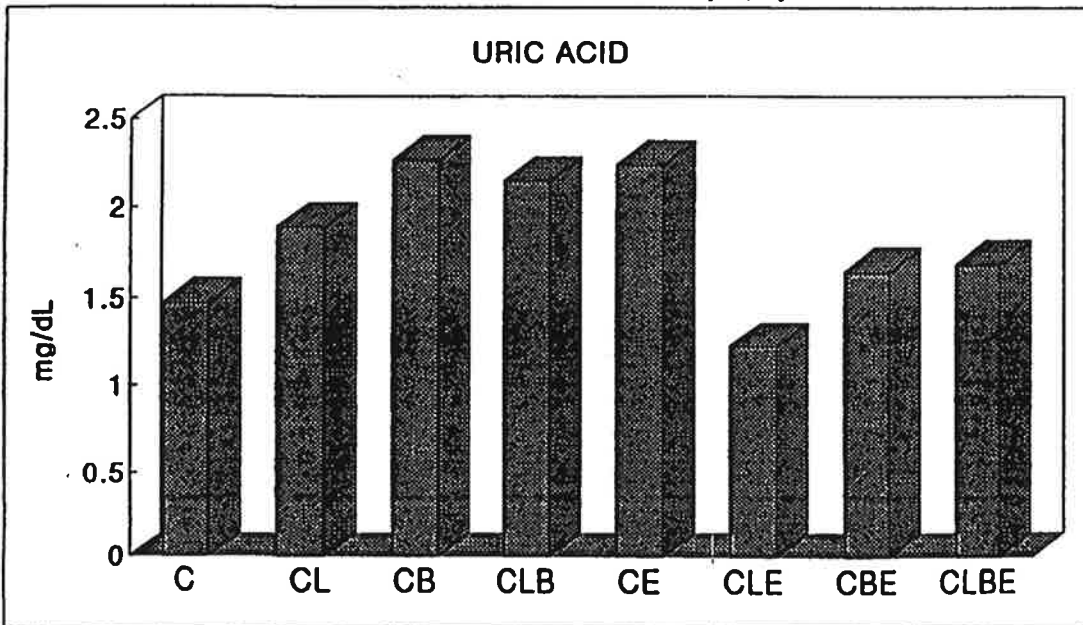


Fig. 28 Concentrations of serum uric acid in rats fed comfrey mixture

C : basal diet

CL : basal diet + fat

CB: basal diet + B(a)P

CLB : basal diet + fat + B(a)P

CE : basal diet + extract

CLE : basal diet + fat + extract

CBE: basal diet + B(a)P + extract

CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

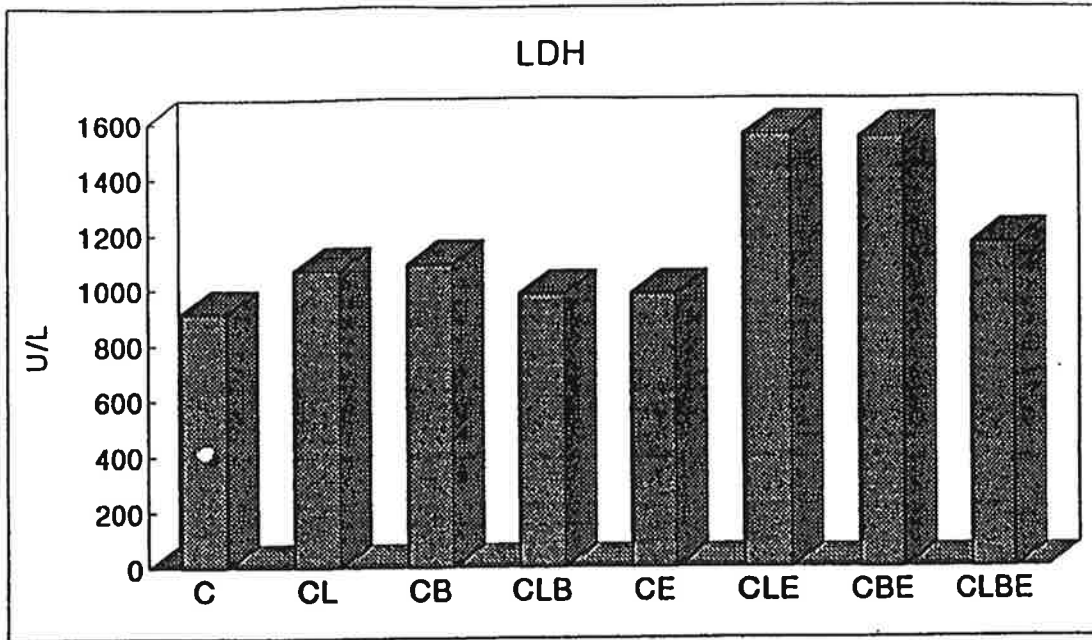


Fig.29 Concentrations of serum LDH in rats fed Angelica keiskei

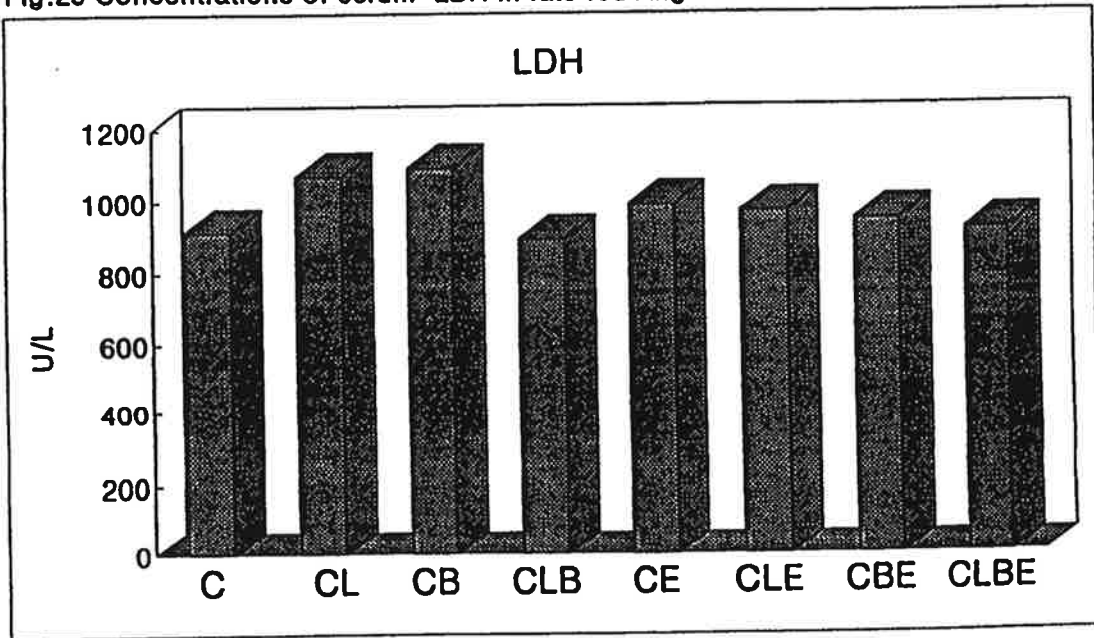


Fig.30 Concentrations of serum LDH in rats fed comfrey mixture

C : basal diet	CE : basal diet + extract
CL : basal diet + fat	CLE : basal diet + fat + extract
CB : basal diet + B(a)P	CBE : basal diet + B(a)P + extract
CLB : basal diet + fat + B(a)P	CLBE : basal diet + fat + B(a)P + extract

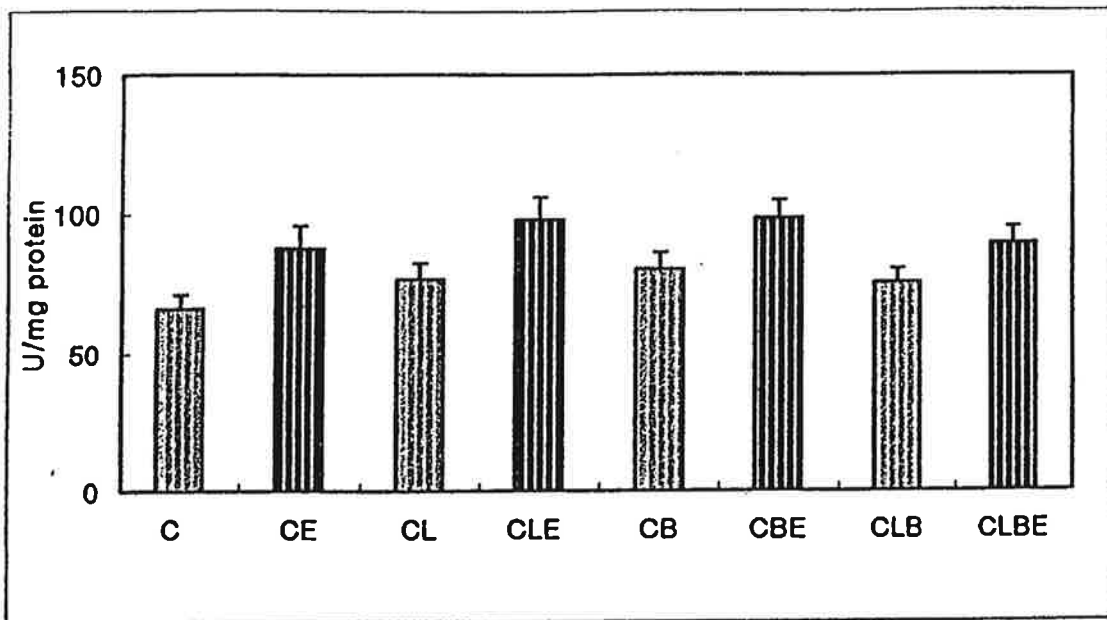


Fig. 31. Effect of wormwood ethanol extract on catalase activity in the liver of rat

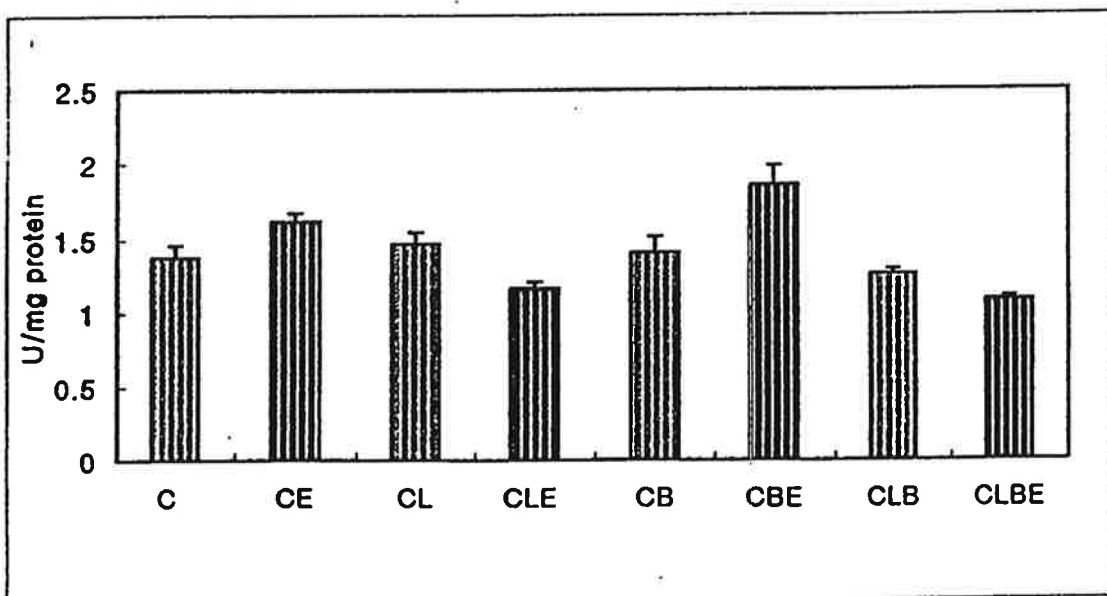


Fig. 32. Effect of wormwood ethanol extract on glutathione sulfur transferase activity in the liver of rat

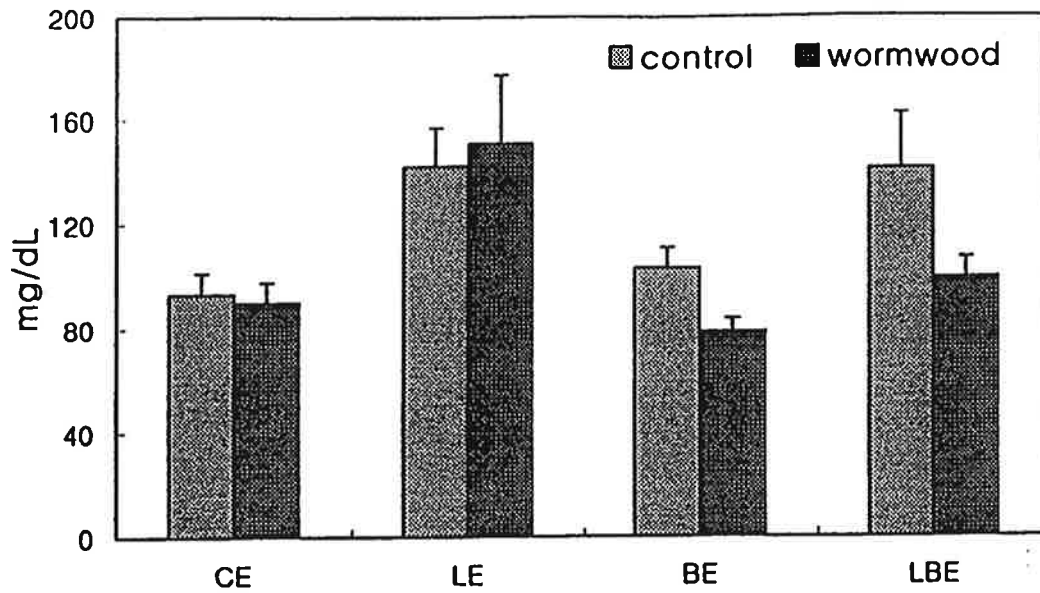


Fig. 33. Concentrations of serum cholesterol in rats fed ethanol extract of wormwood

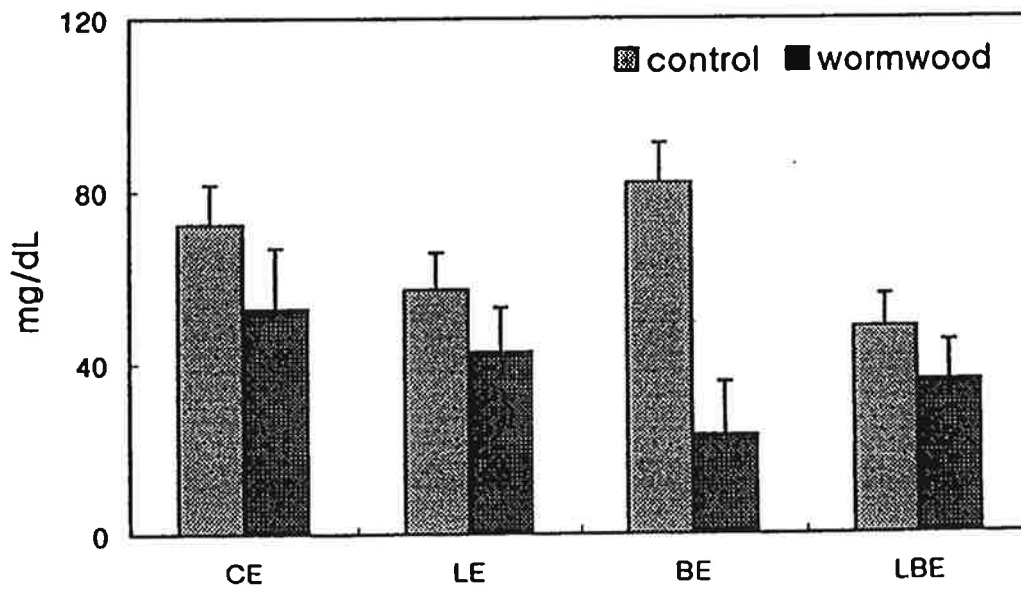


Fig. 34. Concentrations of serum triglyceride in rats fed ethanol extract of wormwood

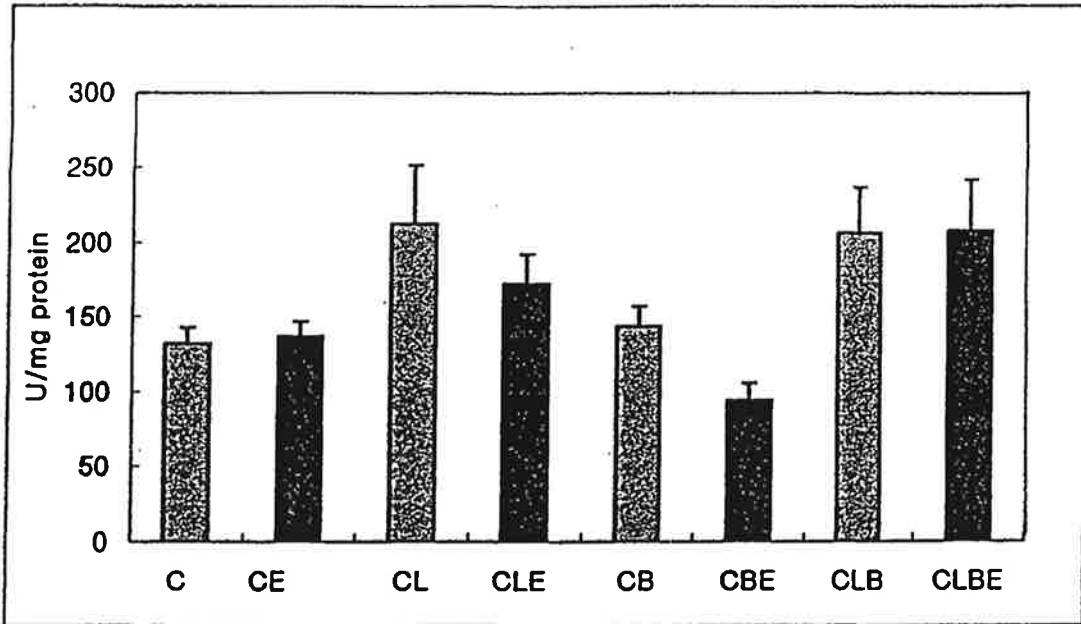


Fig. 35. The effect of wormwood ethanol extract on serum glutamic oxaloacetic transaminase activity in rats

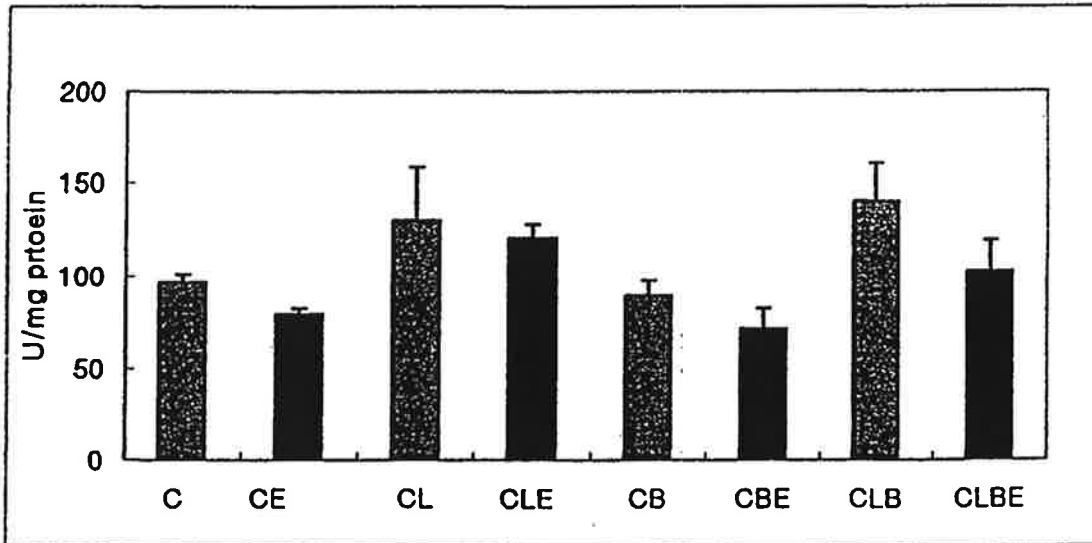


Fig. 36. The effect of wormwood ethanol extract on serum glutamic pyruvic transaminase activity in rats

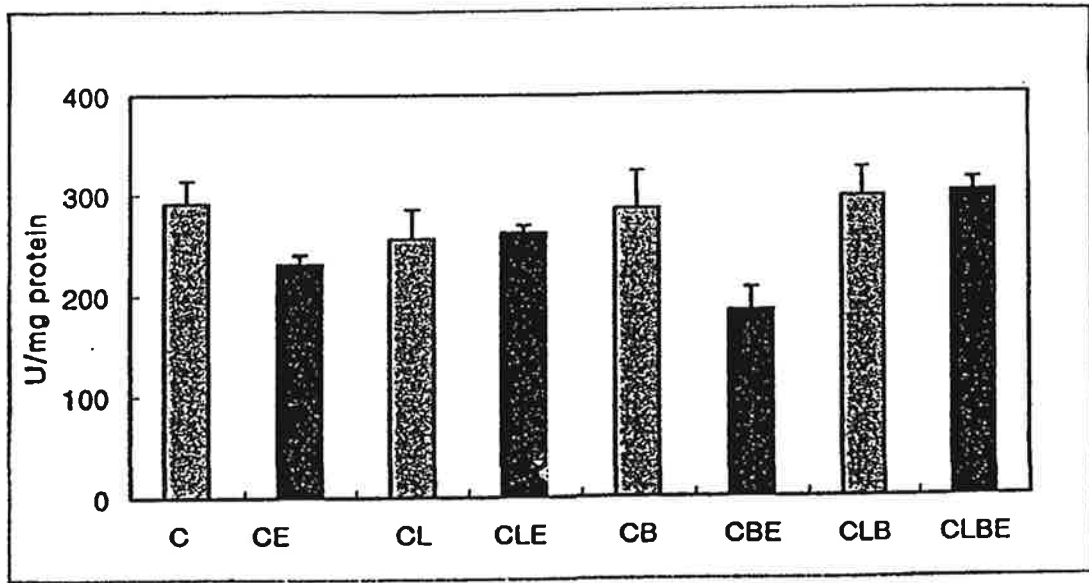


Fig. 37. The effect of wormwood ethanol extract on serum alkaline phosphatase activity in rats