

인삼 미토콘드리아 유전자의 Cloning 및 염기서열 분석

김갑식* · 최광태
한국인삼연초연구소

인삼은 반음지성 식물로서 생육이 늦고 육종년한이 길어 관행의 육종방법으로는 신품종 육성이 매우 어려운 실정이다. 본 연구실에서는 이 식물의 미토콘드리아 유전자를 중심으로 에너지대사 관련 유전자들을 cloning하고 염기서열을 분석하여 타 식물과 비교 검토함으로써 인삼식물 유전자의 특성을 구명하고, 궁극적으로 형질전환을 통한 신품종 육성의 기초자료를 얻고자 하였던 바, 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. NADH dehydrogenase subunit 3 및 ribosomal protein small subunit 12를 coding하고 있는 유전자 nad3 및 rps12는 각각 357 bp와 378 bp로 구성되어 있어, 48bp의 간격을 두고 위치하고 있었으며 염기서열도 밀, 옥수수, 페튜니아의 것과 95% 이상으로 동일하였다.

2. Cytochrome oxidase subunit 2를 coding하는 cox II 유전자는 벼, 옥수수에서와 같이 2개 이상의 exon으로 구성되어 있고, 적어도 1 kb 이상의 intron이 이 유전자의 384번째와 385번째 염기사이 존재하고 있다. 타 식물(벼, 옥수수, 달맞이꽃 등)에서 총 77 bp로 구성되어 있는 이 유전자와 본 실험에서 cloning된 exon b의 염기서열과 비교하였던 바, 702번째 염기까지는 높은 homology를 보였으나 그 이후 3'-end 쪽의 염기서열은 전혀 다르고 stop codon이 없어 제 2의 intron이 존재하는 것으로 추정되었다.

3. 미토콘드리아의 NADH dehydrogenase subunit 2를 coding하는 유전자 nad2는 달맞이꽃에서 5개의 exon으로 구성되어 있는 바, 본 실험에서 cloning된 nad2 clone은 exon a와 b를 함유하고 있었으며, 이들의 염기서열을 보면 153 bp의 exon a는 달맞이꽃과 같은 수의 염기로 구성되어 있으나 exon b에서는 31번째 염기에서 2개 염기가 결제되어 390개의 염기로(달맞이꽃의 exon b : 392 bp)되어 있어 아미노산 서열상에는 전혀 상이함을 추정할 수 있었다.

자경종과 황숙종의 홍삼품질에 관한 연구

권우생* · 김요태 · 정찬문 · 최광태
한국인삼연초연구소

재배인삼인 자경종과 황숙종의 생육특성과 홍삼품질을 조사하였던 바, 그 결과는 다음과 같다.

1. 2년근에서부터 6년근까지 지상부생육은 황숙종이 자경종에 비해 생육이 약간 떨어지는 경향이였다.
2. 뿌리의 직경, 무게, 지근수는 자경종이 황숙종에 비해 컸으나, 동체는 황숙종이 길었고, 6년까지의 생존율은 황숙종이 자경종에 비해 높았으며, 또한 칸당수량도 황숙종이 높았다.
3. 홍삼품질을 보면, 황숙종이 자경종에 비해 천지삼비율이 월등히 높았다.
4. 천삼체형을 갖고 있는 지삼과 양삼급에서 요인을 조사했던 바, 천삼에서 지삼, 양삼으로 떨어짐은 내백이 주원인이었고 황숙종보다는 자경종이 많았다.
5. 수삼등급이 높으면 홍삼에서 천지삼비율이 높았고, 천삼, 지삼 모두에서 수삼등급이 높을수록 편급중량도 높음을 보였다.

Random Amplified Polymorphic DNA(RAPD)를 이용한 인삼의 변종간 및 변종내 비교분석

임용표 · 김병주 · 이석중 · 박형신 · 김혜란 · 우인웅
충남대학교 원예학과

인삼 변종사이의 차이를 구분하며, 인삼 형질의 유전양식 및 우수품종 조기선발을 위한 marker를 개발하기 위하여, 최근에 개발된 Random Amplified Polymorphic DNA(RAPD) marker analysis를 이용하여 인삼 변종 및 계통에 대한 DNA polymorphism을 분석하고자 본 실험을 실시하였다.

재료로는 한국인삼연초연구소에 제공받은 청경종, 황숙종, KG101, 진자경, 미마끼, 자경종 847913, 자경종 81983, 소련 진자경, 내병성 자경종 79742 등 9개 변종 및 계통을 사용하였으며, PCR에 이용할 DNA를 얻기 위하여 뿌리에서 DNA를 urea extraction 방법에 의해 분리하여 사용하였다. 본 실험의 PCR은 유전공학연구소에서 공여받은 Tag polymerase와 이에 첨부된 반응조건에 따라 실시되었으며, 이에 5 pM의 10 mer primer와 50 ng의 genomic DNA를 사용하여 초기 94°C 에서 2분 반응후, 94°C 에서 1분, 35°C 에서 1분, 72°C 에서 2분의 순환을 45회 반복한 후 최후에 72°C 에서 5분간 추가로 반응시켰다. 반응이 끝난 product는 1.2% Agarose gel electrophoresis에 의해 분석되었다.

RAPD 기술을 이용하여 9종의 인삼간의 유연관계를 비교분석하기 위하여 4개의 primer를 각각 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다. Primer #1을 이용하였을 경우, 1.8 Kb band가 청경종, 황숙종, KG101에서 나타났고, 1 Kb band는 자경종 847913에서 특이하게 나타났다. 또한 450 bp band가 자경종 81983과 소련 진자경에서 나타났다. Primer #2를 이용하였을 경우, 1.1 Kb band가 청경종, 황숙종, KG101, 내병성 79742에서 나타났고, 1.6 Kb, 500 bp band 등이 전종에서 동일하게 나타났다. Primer #3를 이용하였을 경우, 400 bp band가 진자경 81983, 소련 진자경에서 특이하게 나타났으며, 600 bp band가 진자경 81983에서 보였다. Primer #4의 경우, 1.1 Kb band와 0.9 Kb band가 대부분 동일하게 나타났다. 또한 550 bp band가 미마끼에서 특이하게 나타났다. 이러한 결과는 RAPD 기술을 이용하여 쉬운 방법으로 품종간의 분류를 할 수 있음을 시사하며, 현재 위의 data를 가지고 농진청 Genstat Program을 이용하여 Similarity Index를 구하여 각 변종간 또는 변종내 유연관계를 밝히고 있는 중이다.

인삼 Polysaccharide의 Pattern-Analysis

한용남 · 김선영 · 한병훈 · 황우익*

서울대학교 천연물과학연구소, *고려대학교 의과대학

인삼의 polysaccharides가 alcian blue와 복합체를 형성하는 것을 이용하여 polysaccharide의 함량을 정량, 분석할 수 있는 방법을 보고한 바 있으며 금번에는 이 방법을 이용하여 가공 상태에 따른 인삼 종류별(수삼, 백삼, 홍삼)로 Sephacryl S-500 column에서 gel-filtration을 시행하여 그 pattern을 서로 비교하였다. 그 결과 가공 상태에 따라 polysaccharide의 함량이나 조성에 많은 차이가 생겼음을 알 수 있었다. 홍삼의 DEAE-cellulose chromatography에서 alcian blue와 결합하는 polysaccharides의 특성을 살펴보기 위하여 산성 polysaccharide에 포함되어 있는 uronic acid의 함량을 병행 분석하여 비교한 결과 산성 polysaccharide만이 alcian blue와 결합하리라는 기대와 다르게 다른 polysaccharide와도 결합한다는 사실을 알게 되었다. 결국 alcian blue와 결합하는 polysaccharide의 구조와 활성관계가 어떤 연관이 있는가에 관한 지속적인 연구에 따라 alcian blue를 이용한 polysaccharide분리 분석의 가치가 결정되어질 것으로 생각된다.

인삼의 산성다당체 비색 정량

도재호* · 이형욱 · 이성계 · 성현순

한국인삼연초연구소

암조직에서 분비되는 toxohormone-L에 의한 지방분해촉진 및 anorexia 증상을 억제하고 개선하는 물질인 인삼의 산성다당체 함량을 비색 정량하는 방법을 조사하였다.

우선 Carbazole-sulfuric acid method를 이용하여 pectine을 표준물질로 하여 표준곡선을 작성하였을 때 농도에 비례하였고, 여러가지 고분자물질이 공존하였을 때에도 비교적 정량이 가능하였으며 순수한 산성다당체를 표준물질로 하였을 때에도 재현성이 크게 나타났다.

산성다당체의 추출조건, 안정성 및 삼류간의 양적 비교

도재호* · 이형욱 · 이성계 · 이광승

한국인삼연초연구소

인삼의 산성다당체 함량 측정을 위한 추출조건으로는 80°C에서 추출하고, ethyl alcohol을 80%가 되게 가하여 침전시킨 후, 80% ethyl alcohol 농도로 1회 침전이 적당하였다. 인삼 다당체는 100°C에서 4시간 까지도 안정하였으며, pH 5.0~12.0까지는 매우 안정하였다. 미국삼(재배, 야생), 전칠삼, 백삼보다 홍삼에 더 많이 함유되어 있었으며, 백삼의 경우 4°C에서 1일간 추출보다 85°C에서 1시간이 더 많이 추출되며, 년근이나 크기에 있어서는 별 차이가 없었다. 뇌두에도 뿌리와 비슷하게 존재하였으나 잎이나 표피에는 매우 적은 양이 함유되어 있었다.

인삼 사포닌의 새로운 분석법(IV)

— 광반응 HPLC를 이용한 인삼 사포닌의 분석법 —

박만기 · 박정일 · 조경희 · 권수진 · 한병훈*

서울대학교 약학대학, *서울대학교 천연물과학 연구소

HPLC에서 post-column photochemical reaction을 이용하여 형광검출기로 인삼사포닌을 감도 높게 분석하는 방법을 개발하였다. 2-tert-Butylanthraquinone(t-BAQ)을 녹인 아세토니트릴/물(80/20) 혼액을 이동상으로 사용하고 Lichrosorb NH₂ 컬럼을 고정상으로 사용하여 인삼사포닌을 분리한 후 용리액을 10 W-자외선 등에 감긴 0.5 m PTFE관을 통과시켜 광반응시키고 이를 형광 검출기로 검출하였다. t-BAQ의 농도, 반응시간 등을 변화시킨 결과 t-BAQ의 농도가 약 3.0×10^{-4} M일 때, 반응시간이 약 4초일 때 가장 반응이 잘 일어났다. 이러한 조건 아래서 ginsenoside Rg₁을 정량한 결과 그 검출한계는 약 130 ng으로 이미 보고한 바 있는 anthraquinone-2,6-disulfonate를 사용한 방법 보다 우수한 결과를 얻었으며 dynamic linear range는 10^2 이었고 검량선의 상관계수는 0.992로 양호한 직선성을 보였다. 이 방법은 RI 검출기를 사용한 것보다 월등히 좋은 감도를 나타내었고 UV 검출기를 사용한 것 보다 2배 좋은 감도를 나타냈으며 인삼 사포닌에 대한 선택성이 높은 것으로 나타났다. 이 방법은 인삼과 삼칠근 중의 ginsenoside 정량에 응용이 가능하였다.

수삼 부위별 Head Space성분 비교

허정남* · 손현주 · 김만욱
한국인삼연초연구소

수삼을 동체, 지근 및 세미로 구분하고 동체는 다시 표피와 표피 이외의 부위로 세분하여 head space성분을 추출하고 GC로 분석하였다. Head space성분의 함량은 세미가 가장 높았고, 지근, 동체의 순이었으며 동체에서는 표피가 표피 이외의 부위에 비하여 훨씬 높은 경향이었다.

인삼의 향기성분 추출방법 비교

손현주* · 위재준 · 김만욱
한국인삼연초연구소

인삼의 향기성분을 head space법, 증류법 또는 용매추출법으로 추출하여 GC로 분석하고 추출방법에 따른 향기성분의 패턴과 추출율을 비교하였다. Head space법에서는 주로 휘발성이 강한 향기성분이 검출되었으며 증류법과 용매추출법에서는 이들 향기성분 이외에도 많은 정유성분들이 검출되었으나 휘발성이 강한 향기성분은 증류도중 일부가 손실되거나 다른 물질로 전환되는 것으로 판단된다.

생약복방 드링크제의 pH별 가열처리에 따른 인삼, 건강, 계피 지표성분의 안정성

고성룡* · 최강주 · 김석창 · 전병선
한국인삼연초연구소

생약복방 드링크제의 제조과정중 유효지표성분의 안정성에 관한 연구 일환으로 pH 2.86~5.04의 생약복방 드링크액을 pH별로 각각 85°C 에서 30분, 1시간, 2시간, 4시간 가열처리후 지표성분의 함량변화를 TLC로 확인하고 HPLC로 정량하였다.

인삼 사포닌은 pH의 산도가 높을수록 열처리시간이 증가됨에 따라 현저하게 감소되었으며, pH별로 30분간 가열처리후 검출량은 pH 5.04 드링크액을 기준하여 대비해 볼 때 pH 3.67 드링크액 중의 검출량은 ginsenoside -Rb₁ 66.1%, -Rb₂ 69.5%, -Rc 68.2%, -Rd 66.7%, -Re 66.9%, -Rg₁ 80.6%였다.

그러나 건강과 계피의 지표성분은 pH별 가열처리 시간에 따라 함량변화가 미소하였으며 pH 3.67 드링크액의 30분간 가열처리후 검출량은 건강의 6-gingerol은 97.1%였고, 계피의 cinnamic acid는 97.7%로 대체로 안정하였다.

A Study on the Antigenicity of the Aqueous Extract of Fresh *Panax ginseng* in Guinea Pigs

Jong Wha Lee, Man Hee Rhee, Hwa Jin Park and Ki Hyun Park
Division of Biochemical Pharmacology, Korea Ginseng and Tobacco
Research Institute, Taejon 305-345, Korea

Despite significant progress concerning the biochemical and pharmacological properties of ginseng, its safety assessment remains unclear. Especially, any article has never been reported on the antigenicity of ginseng. Therefore, the antigenicity of the aqueous extract of fresh ginseng, *Panax ginseng* C.A. Meyer, was evaluated in guinea pigs.

Neither the inoculation of the aqueous extract of fresh ginseng alone nor of the aqueous extract of fresh ginseng with complete Freund's adjuvant (CFA) as an adjuvant produced positive reactions in any of homologous passive cutaneous anaphylaxis (PCA) and active systemic anaphylaxis (ASA) tests. In contrast to ginseng, the inoculation of control, ovalbumin, with CFA produced positive reaction in both of PCA and ASA tests.

These results were summarized that the aqueous extract of fresh ginseng had no antigenic potential in guinea pigs in the studies of PCA and ASA tests. It might be considered that the aqueous extract of fresh ginseng may be free of antigenicity in clinical use.

Effect of Ginseng on the Abnormalities of Protein Metabolism in Streptozotocin-Diabetic Rats

So Young Jeong and Ki Jung Na

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon 305-345

Ginseng treatment significantly decreased the enhanced rate of gluconeogenesis induced by streptozotocin (STZ), the indices of which were the elevation in the urinary excretion of urea and blood urea nitrogen concentration. In particular, hepatic glutathione (GSH) levels were significantly increased in STZ-treated rats, if food was withheld for 24 h, indicating that GSH biosynthesis resulted from the accelerated protein breakdown. However, ginseng treatment had no effect on glucose-tolerance test in normal and STZ-treated rats. These results suggest that ginseng can exert protective effects on cellular metabolism in diabetes by modulating of gluconeogenesis. In addition, the understanding of the accelerated protein breakdown should be helpful in protection and treatment of diabetes.

Effects of Long-Term Administration of *Panax ginseng* Extracts on Drug Metabolizing Enzymes and Lipid Contents in Mouse Liver

K. M. Lee^{1,4}, M. B. Wie^{1,2}, T. H. Yoon³, D. K. Song^{1,2} and Y. H. Kim^{1,2}

¹*Institute of Natural Medicine,* ²*Department of Pharmacology,*

³*Korea Nutrition Institute, Hallym University, Chuncheon 200-702, Korea*

⁴*Sam Chun Dang Pharmaceutical Co., Ltd., Seoul, Korea*

A variety of compounds have been described to help prevent chemical carcinogenesis, mostly by inducing phase II drug-metabolizing enzymes, which are involved in the detoxification of carcinogens. Recently chronic administration of *Panax ginseng* extract to rodents was reported to have protective effect against chemical carcinogenesis. To determine whether ginseng exerts the anticarcinogenic effect,

at least in part, by inducing such protective enzymes, we studied the effect of chronic administration of ginseng extracts on the activities of DT-diaphorase and glutathione S-transferase in the liver and the brain of mice. The ginseng extract dissolved in physiological saline was administered orally at doses at 30 or 150 mg/kg/day for 52 days (from 4 weeks to 11 weeks of age) to female of ICR strain. Chronic administration of ginseng extracts increased the activities of DT-diaphorase and glutathione S-transferase in the liver, but not in the brain, of mice. Administration of *Panax ginseng* increased hepatic levels of cholesterol and triglyceride. The ginseng-induced increase in the activities of these hepatic phase II drug-metabolizing enzymes which are involved in the detoxification of carcinogens, is suggested to underlie, at least in part, the anticarcinogenic activity of *Panax ginseng*.

Effects of Long-Term Administration of *Panax ginseng* Ethanol Extract on GABA Metabolism and Catecholamine Levels in Mouse Brain

Yung-Hi Kim^{1,2}, Myung-Bok Wie^{1,2}, Su-Young Choi³, Soon-Mi Ryu⁴,
Jun-Sub Jung^{1,4} and Dong-Keun Song^{1,2}

¹Institute of Natural Medicine, ²Department of Pharmacology

³Department of Genetic Engineering, Hallym University, Chunchon 200-702, Korea

⁴Sam Chun Dang Pharmaceu, Co., Seoul, Korea

Panax ginseng C.A. Meyer (Araliaceae) has been reported to have both inhibitory and stimulatory effect on central nervous system. We studied the effects of long-term administration of *Panax ginseng*-ethanol extracts on GABA metabolism and catecholamine levels in mouse brain. Radix ginseng was extracted by 50% ethanol. After evaporation under reduced pressure, PEGG was solublized with physiological saline. PGEE (30 or 150 mg/kg/day) was administered orally to female ICR mice for 52 days (from 4 weeks to 11 weeks of age). Glutamate decarboxylase and GABA-transaminase activities in whole brain minus hypothalamus and hypothalamic catecholamine levels were determined. PGEE markedly increased the activities of glutamate decarboxylase upto 3 fold in a dose-dependent manner. GABA-transaminase activity was not changed at lower dose (30 mg/kg/day) of PGEE, but increased two-fold at higher dose (150 mg/kg/day) of PGEE. PGEE did not affect the hypothalamic catecholamine levels. In the adrenals, PGEE (150 mg/kg/day) significantly increased dopamine levels without changes in norepinephrine and epinephrine. From the above result, it is suggested that the reported inhibitory effect of *Panax ginseng* on central nervous system may be, at least in part, due to its effect on GABA metabolism.

Cocaine의 역내성 형성과 정신적 의존성 형성에 미치는 인삼 Saponin의 효과

김학성 · 장춘곤 · 강진구 · 오기완 · 류향목*

충북대학교 약학대학, *국립보건안전연구원

Cocaine을 mouse에 반복투여하면 자발운동 증가에 대한 역내성이 형성된다고 보고되어 있다. 이러한

역내성 현상은 약물중독성 정신병(psychotoxicity)의 모델로 알려져 있으며 그 기전중의 하나는 중추신경계의 dopamine 효능 신경계의 기능항진에 기인하는 것으로 알려져 있다. 또한 cocaine을 반복투여하면 cocaine에 대한 기호효과, 즉 정신적 의존성(psychological dependence)이 형성된다고 보고되어 있다.

따라서 본 실험에서는 cocaine의 반복투여에 의한 자발운동 증가에 대한 역내성 형성과 cocaine으로 유도된 기호효과에 미치는 Ginseng Total Saponin(GTS)의 영향에 대하여 검토하였으며 GTS는 이러한 cocaine의 효과를 유의성있게 억제하였다. 이러한 결과는 GTS가 cocaine 중독성 정신병의 예방 및 치료제로 개발될 수 있음을 시사하는 것이다.

방사선 조사인삼의 성분변화에 관한 분석

한병훈 · 류재하* · 양현옥 · 김용철 · 강영화 · 진 강**

서울대 천연물과학연구소, *숙명여자대학교 약학대학, **국립보건안전연구원

방사선 조사에 의한 살균법으로 처리한 백삼분말과 무처리 백삼, 에틸렌 옥사이드 처리백삼의 성분변화를 비교 분석함으로써 방사선 조사 인삼의 유효성 및 안정성을 간접적으로 검토하고자 하였다.

인삼 및 인삼제품의 보존을 위해 방사선 조사에 의하여 살균 및 살충을 할 경우 방사선에 의하여 유효성분의 화학적 변화가 있는가를 검토하기 위하여 10 Kgrey의 방사선 조사를 한 인삼분말[I]과 에틸렌 옥사이드 훈증 처리로 살균한 인삼분말[II] 및 무처리 인삼분말[III]에 대하여 그 추출물 중의 폴리아세틸렌 성분, 사포닌 성분 및 페놀성 성분의 HPLC pattern을 분석하였다.

그 결과, 10 Kgrey의 방사선 처리 인삼[I]은 [II] 및 [III]과 비교하여 볼 때 어떤 차이점을 인식하지 못하였다. 또한 [I], [II], [III]을 3년동안 보존한 후에 추출하여 분석한 결과는 폴리아세틸렌 및 페놀성 화합물의 경우 신선한 무처리 인삼의 성분과는 차이가 있었으나, [I], [II], [III] 상호간에는 어떤 차이점을 인식할 수 없었고, 사포닌 성분은 각 시료 모두 동일한 정성적 패턴을 나타내었다.

따라서, 인삼의 성분변화 측면에서 방사선 조사법이 타 처리법과 비교하여 유의한 차이를 검출할 수 없었다.

방사선 조사 인삼의 효능 및 성분 평가 연구

— 항산화 활성 성분의 비교 —

한용남 · 김선영 · 한병훈 · 진 강*

서울대학교 천연물과학연구소, *국립보건안전연구원

백삼분말을 Co-60 감마선원을 이용하여 10 KGy의 총흡수선량을 얻도록 처리한 군(RI군), ethylene-oxide로 가스밀도 1.77 kg/m³의 chamber안에서 10시간 동안 살균 처리한 후 탈기한 군(EO군) 및 무처리군(C군)에 대하여 항산화 활성 성분의 유효성 및 안정성을 평가하였다. 이 처리후 1개월, 20개월, 30개월 경과된 시료에 대해 UV흡수변화, 열안정성, 항산화활성을 비교한 결과 RI군은 C군과 거의 유사하였으나, EO군은 C군보다 UV흡수 변화를 크게 보이며 열안정성이 낮았으나 항산화 활성에는 큰 차이가 없었다.

Comparison of Anticancer Activity of Polyacetylene in *Panax ginseng*

Woo Ik Hwang and Byung Hoon Han*

College of Medicine, Korea University, Seoul 136-701

*Natural Products Research Institute, Seoul National University,

Seoul 110-701, Korea

This study was devised to observe the cytotoxic activities of petroleum-ether extract of *Panax ginseng* root treated with ethylene oxide (E.O.) gas or radio-irradiation against murine leukemic cell (P388, L1210), human colon and rectum cancer cells (HCT-48, HT-29, and HRT-18) and normal cells (mouse embryo cells, VERO 76). Each cell-line was cultured in medium containing serial concentration of non-treated ginseng extract, E.O. gas treated extract or radio-irradiated ginseng extract *in vitro*. The growth rates of the cancer cells in medium containing ginseng extracts were inhibited gradually to a significant degree in proportion to the increase of the extract concentration and incubation time. The doubling time of cells increased two-fold when HT-29 cells were incubated in medium containing about 52 $\mu\text{g/ml}$, 62 $\mu\text{m/ml}$, and 52 $\mu\text{g/ml}$ of non-treated ginseng extract, E.O. gas treated and gamma-irradiated ginseng extract for 24 hours, respectively. And the one units of cytotoxic activities against HCT-48 and HRT-18 cells were equivalent to 32 $\mu\text{g/ml}$ ~48 $\mu\text{g/ml}$ for each ginseng extract. The cytotoxic activities of ginseng extracts on mouse leukemic cells (one units against leukemic cells were 1.3 $\mu\text{g/ml}$ ~2.6 $\mu\text{g/ml}$) were more sensitive than on colon cells. Also the cytotoxic activities of non-treated ginseng extract, E.O. gas treated ginseng extract and gamma-irradiated ginseng extract against a cell-line were similar. Therefore, it was represented that the cytotoxic activity of each ginseng extract was not affected by E.O. gas and gamma-irradiation. And the doubling time is increased two-fold when mouse embryo cells were incubated in medium containing about 11 $\mu\text{g/ml}$, 12 $\mu\text{g/ml}$, and 12 $\mu\text{g/ml}$ of non-treated ginseng extract, E.O. gas treated, and gamma-irradiated ginseng extract for 24 hours, respectively. And the one units of each extract against VERO 76 cells were equivalent to 72 $\mu\text{g/ml}$ -90 $\mu\text{g/ml}$. But the growth inhibition of each ginseng extract on mouse embryo cell were less strong than mouse leukemic cells (P388, L1210) and the effect of growth inhibition of non-treated ginseng extract, E.O.gas treated ginseng extract, and gamma-irradiated ginseng extract on VERO 76 cells were less potent than human colon cancer cell. Therefore, it was represented that the growth inhibition of each ginseng extract was not affected by E.O.gas and radio-irradiation and normal cells (mouse embryo cells, VERO 76 cells) were less sensitive than cancer cell lines (P388, L1210, HT-29, HCT-48, and HRT-18).