

한약재 열수 추출물의 변이원 및 항변이원 활성의 검색

남석현* · 정주은¹ · 강미영¹

아주대학교 생명과학과, ¹경북대학교 가정교육과

초 록 : 130종의 식물성 한약재에서 제조한 열수 추출물의 변이원성, 항변이원성 및 세포독성을 측정하였다. 세포 내재성 alkaline phosphatase의 활성을 지표로 한약재가 지시세포인 *E. coli* PQ37의 성장에 미치는 영향을 조사한 결과, 연교(*Forsythia koreana* Nakai)를 포함한 14종류의 시료자체에서 세포독성이 강하게 나타난 반면, 속단(*Phlomis umbrosa* Turcz.)등 22종의 시료에서는 세포성장을 촉진하는 활성이 나타났다. SOS chromotest기법을 이용하여 한약재가 가지는 변이원성 및 항변이원성을 조사한 결과, 연교(*Forsythia koreana* Nakai)와 황련(*Coptis japonica* Nakai)을 포함한 36종의 시료에서 돌연변이를 유발시키는 능력이 나타난 반면, 산사(*Crataegus pinnatifida* Bunge)를 포함한 12종의 한약재에서 뚜렷한 항변이원 활성이 검정되었다. (1999년 6월 24일 접수, 1999년 8월 24일 수리)

서 론

최근 건강에 대한 관심이 높아지고, 일상적으로 섭취하는 식품에서 산소 radical에 의한 세포의 산화적 손상에 대처할 수 있는 성분의 존재여부와 그 작용기작에 대한 연구가 활발해지면서, 과일류나 녹황색 채소와 같은 식물성 식품에 항암물질로 대표되는 생리활성물질의 존재가 널리 보고되고 있다.^{1,5)} 우리나라를 포함한 동양권에서 오랫동안 질병치료와 예방을 목적으로 사용된 한약재의 생리활성은 식물의 2차대사 산물의 작용에 의한 것으로서, 오랜 기간을 통한 경험적 선택으로 안전성에 대한 검증은 이미 이루어졌다고 볼 수 있다. 이러한 점에서 한약재에 대한 연구는 전통처방 한약을 대상으로 새로운 신약소재의 개발뿐 아니라, 한약재 자체를 기능성 식품으로 가공, 이용하는 방법이나 함유된 생리활성을 추출하여 목적지향적 기능성 식품용 첨가제로 이용하는 방법에 대한 연구가 수행될 필요가 있다. 특히 산업화로 발생한 각종 공해물질과 지속적인 접촉을 피할 수 없는 현 환경조건에서는 각종 산소 radical이 만드는 산화적 손상이 체내에 축적됨으로써 악성종양을 대표로 하는 각종 성인병의 발병이 급속히 증가하고 있으나,^{6,7)} 현재까지도 암의 치료에 한계가 있다는 사실을 생각할 때, 예방의 중요성은 더욱 강조되고 있는 실정이다. 암을 예방하는 효과적인 방법은 식품을 포함한 생활환경내 발암인자를 조기 발견함으로써 이들과의 지속적인 접촉을 회피하거나, 발암인자의 기능을 억제하는 물질을 섭취하는 방법등이 제안되고 있음을 볼 때,⁸⁾ 한약재의 생리활성을 이용한 일상적 예방법의 확립을 위한 체계적인 연구가 중요하다. 다행히 우리나라는 한약재를 일상생활에서 다양한 방법으로 섭취해 온 전통이 있기 때문에 한약재를 이용하여 항암기능을 가진 식품, 또는 식품첨가제의 개발 및 상품화가 용이할 것으로 본다. 이를 위해서는 한약재가 가지는 변이원성, 항변이원성, 그리고 세포독성에 대한 체계적인

검정이 필요하며, 이것은 한약재를 이용한 건강 기능성 신소재의 개발 및 전통 한방의 과학화를 위한 자료의 확보라는 측면에서 의미가 있다. 따라서 본 실험에서는 일반적인 식물성 한약재를 대상으로 이들의 변이원성과 화학적 변이원인 mitomycin C에 대한 항변이원성, 그리고 한약재가 보유한 세포독성을 *in vitro*의 실험계에서 광범위하고도 신속한 검색을 통하여, 향후 의약품이나 식품의 개발에 이용될 수 있는 지표를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

시료 및 시약

130종의 한약재는 시중의 한의원에서 구입하였으며, 구입한 건조생약 12g에 탈이온수를 120 ml씩 첨가하여 3시간동안 가압조건에서 가열 추출하였다. 얻어진 열수 추출액을 여과한 다음, 여액이 8g이 되도록 감압 농축한 것을 시료로 사용하였다. 실험에 사용한 시약중 mitomycin C, ONPG(o-nitrophenyl-β-galactoside), PNPP(p-nitrophenyl phosphate), ampicillin와 Trizma base 및 기타 화학시약은 모두 Sigma사(St. Louis, USA)의 제품을 사용하였고, bactotrypton, yeast extract와 같은 세균배양을 위한 배지용 시약은 Difco사(Detroit, USA)의 제품을 사용하였다.

변이원 활성의 측정

시료가 나타내는 변이원성은 Quilladet 등이 개발한 SOS chromotest 법에 의하여 측정하였다.⁹⁾ 37°C에서 LB배지에 하룻밤 진탕배양한 *E. coli* PQ37 배양액을 신선배지로 10배수 희석한 다음, 2시간동안 진탕배양을 계속하였다. 배양이 끝난 후, 신선배지로 다시 4배수 희석하고 여기에서 0.4 ml를 취하여 2mg의 시료와 적당량의 신선배지를 첨가하여 총 용량을 4ml로 조정하였다. 시료가 첨가된 배양액을 2시간 재차 진탕 배양한 다음, 배양액 0.2 ml에 1.8 ml의 buffer B(60 mM Na₂HPO₄, 10 mM KCl, 40 mM NaH₂PO₄, 1 mM MgSO₄,

찾는말 : medicinal plants, mutagenicity, antimutagenicity
*연락처

50 mM β-mercaptoethanol, pH 7.0)과 1.6 mg의 ONPG를 첨가하여 37°C에서 30분간 반응하였다. Na₂CO₃로 반응을 정지시킨 후, 시료의 첨가로 유도된 β-galactosidase 활성을 420 nm의 흡광도에서 측정하였으며, 배양액중에 존재하는 세균 세포수는 *E. coli*에서 항상 발현하는 효소인 alkaline phosphatase의 활성을 다음과 같이 측정하여 평가하였다. 간단히 설명하면, β-galactosidase 활성측정에 사용된 배양액 0.2 ml에 1.8 ml의 buffer P(1 M Tris, 0.1% SDS)와 1.6 mg의 PNPP를 첨가한 다음, 37°C에서 30분간 반응시켰다. 반응 후, 0.6 N이 되도록 염산을 첨가하여 5분간 정지시키고 여기에 0.8 ml의 2 M Tris용액을 넣은 다음, 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 효소활성 unit는 $[1,000 \times A_{420} / t, t: \text{반응시간(분)}]$ 으로 나타내었고, alkaline phosphatase 활성에 대한 β-galactosidase 활성의 비율(R)값을 구하였다. SOS 반응의 정도를 나타내는 유도지수(IF; Induction Factor)는 R_E/R_0 로 표현하였는데, R_E 와 R_0 에는 각각 실험구와 대조구에서 계산된 R값을 대입하였다.

항변이원 활성의 측정

기술한 SOS chromotest 법에 의한 변이원성 측정법을 이용하여 Chang 등¹⁰⁾이 확립한 항변이원 활성측정법으로 시료가 가

지는 활성을 측정하였다. 실험과정은 이미 변이원성 측정법에서 기술한 방법과 동일하지만, 단지 시료를 첨가한 실험구와 이에 대응하는 대조구에 모두 6 μg/ml이 되도록 화학적 변이원인 mitomycin C를 첨가하여 alkaline phosphatase 및 β-galactosidase의 활성을 측정하는 것이 변이원성 측정법과의 차이가 있다. R값이나 유도지수도 변이원성 측정시와 동일한 방법으로 산정하였다.

결과 및 고찰

한약재 열수 추출물의 변이원 활성

한약재가 음료나 기타 형태의 건강 보조식으로 상용하는 경우가 빈번히 있으므로 각 한약재가 세포의 유전물질에 어느 정도의 손상을 가져오는지의 여부를 정량적으로 조사하는 것은 매우 중요하다. SOS chromotest에서 사용하는 지시균인 *E. coli* PQ37은 변이원에 노출되었을 때, SOS 기능에 의하여 β-galactosidase의 활성이 증가하는 형질이 있으므로, 시료의 첨가로 나타나는 효소활성의 변화를 조사하여 한약재의 변이원 활성을 조사하였다. Mitomycin C 무처리조건하에서 지시세포에 시료를 첨가했을 때, 실험구의 R값이 대조구보다 크면 시료가

Table 1. Effect of hot water extracts from the medicinal plants on mutagenicity determined using *E. coli* PQ37 as indicator cell

Korean Name (scientific Name)	Alkaline phosphatase activity(units)		β-Galactosidase activity(units)		R factor		I factor	
	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)
Negative control	39.80±0.50	32.77±2.95	4.60±0.10	3.70±0.40	0.12±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	22.37±0.45	ND	23.67±0.45	ND	1.05±0.05	ND	1
빈랑(<i>Areca catechu</i> L.)	57.27±1.75	22.60±2.00	6.47±0.15	25.77±2.66	0.11±0.00	1.14±0.02	0.92	1.09
박하(<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> Malinv.)	67.57±2.95	36.90±0.60	6.57±0.06	32.60±0.10	0.10±0.01	0.87±0.00	0.83	0.83
백부근(<i>Typhonium giganteum</i> Engl.)	54.97±3.05	24.00±0.90	6.07±0.06	37.37±0.45	0.11±0.01	1.45±0.04	0.92	1.38
백모(<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C.E. Hubb.)	57.60±0.30	24.80±1.50	8.07±0.15	34.37±0.35	0.14±0.01	1.39±0.07	1.17	1.32
사삼(<i>Adenophora triphylla</i> . var. <i>japonica</i> Hara)	63.00±2.50	25.57±0.81	7.50±0.20	37.80±0.90	0.12±0.01	1.58±0.18	1	1.41
사인(<i>Amomum villosum</i> Lour.)	67.40±3.50	24.37±0.95	6.63±0.25	45.07±0.85	0.10±0.00	1.86±0.03	0.83	1.77
산두근(<i>Sophora tonkinensis</i> Gag--nep.)	52.37±1.19	27.67±2.15	7.87±0.45	41.37±1.35	0.15±0.01	1.50±0.07	1.25	1.43
선복화(<i>Inula japonica</i> Thon.)	54.47±6.35	36.87±1.05	7.57±0.06	48.90±0.50	0.14±0.02	1.33±0.05	1.17	1.27
소자(<i>Hericum caput-medusae</i> (Bull. ex Pr.) Pers.)	14.37±0.06	38.07±0.85	4.77±0.06	41.37±0.95	0.33±0.01	1.09±0.00	2.75	1.04
마황(<i>Chrysosplenium davidianum</i> Decne. ex Maxim)	40.60±0.10	22.37±0.45	7.10±0.20	42.00±1.30	0.18±0.01	1.87±0.02	1.5	1.78
Negative control	42.80±0.40	29.47±0.15	4.60±0.00	7.67±0.15	0.11±0.00	ND	1	ND
Positive control	ND	19.57±0.45	ND	24.57±1.15	ND	1.25±0.03	ND	1
팔루인(<i>Trichosanthis semen</i> L.)	41.67±4.45	33.13±14.37	7.40±0.20	35.4 ±1.00	0.18±0.02	1.43±0.01	1.64	1.14
길경(<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A. DC.)	72.30±2.20	18.60±0.20	11.27±0.35	31.37±0.25	0.16±0.00	1.69±0.01	1.45	1.35
백두구(<i>Amomum kravanh</i> Pierre ex Gagnep.)	58.27±1.35	22.40±0.00	7.80±0.20	39.2 ±0.70	0.14±0.01	1.75±0.03	1.27	1.4
백지(<i>Angelica dehurica</i> B. et Hooker)	44.00±3.60	22.20±0.10	8.00±0.10	43.87±0.06	0.18±0.01	1.98±0.01	1.64	1.58
백문동(<i>Liriopsis tuber</i> L.)	57.27±0.65	24.67±0.75	7.23±0.31	35.47±0.95	0.13±0.01	1.44±0.01	1.18	1.37
방풍(<i>Ledebouriella seseloides</i> Wolff.)	42.27±1.60	26.37±0.25	5.30±0.10	36.10±4.30	0.13±0.01	1.37±0.18	1.18	1.30
석곡(<i>Dendrobium moniliforme</i> L.)	59.46±2.47	29.80±1.50	8.87±0.35	36.57±2.35	0.15±0.02	1.25±0.04	1.36	1
시호(<i>Bupleurum falcatum</i> L.)	57.47±0.25	24.87±0.35	18.4 ±0.40	39.27±0.55	0.32±0.01	1.58±0.00	2.91	1.26
산사(<i>Crataegus pinnafida</i> Bunge)	68.67±0.55	9.97±0.25	8.50±0.60	5.10±0.00	0.13±0.01	0.52±0.02	1.18	0.42
계지(<i>Cinnamoum cassia</i> Presl.)	45.90±6.80	16.07±0.15	7.27±0.95	40.37±0.83	0.16±0.01	2.52±0.03	1.45	2.02
Negative control	37.77±0.55	26.30±0.40	4.87±0.15	3.27±0.06	0.13±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	20.8 ±0.60	ND	19.40±0.60	ND	0.91±0.03	ND	1
초용담(<i>Gentiana scabra</i> Bunge)	48.50±0.35	23.17±0.15	9.10±0.00	26.90±1.40	0.19±0.00	1.16±0.05	1.46	1.27
천문동(<i>Asparagus cochinchinensis</i> Merr.)	38.10±1.60	21.27±0.25	6.57±0.35	25.90±0.00	0.17±0.00	1.22±0.06	1.31	1.34

Table 1. Continued

Korean Name (scientific Name)	Alkaline phosphatase activity(units)		β -Galactosidase activity(units)		R factor		I factor	
	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)
오약(<i>Lindera strychnifolia</i> (Sieb. et Zucc. Villar)	52.30±0.20	31.47±2.65	6.67±0.15	21.67±1.95	0.13±0.01	0.69±0.01	1	0.76
황금(<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi)	21.87±0.15	3.20±0.30	13.80±0.40	2.07±0.06	0.64±0.02	0.65±0.08	4.92	0.71
연교(<i>Forsythia koreana</i> Nakai)	2.90±0.00	17.57±1.55	2.90±0.00	42.2 ±0.50	1.01±0.01	2.40±0.02	7.77	2.64
초두구(<i>Alpinia katsumadai</i> Hayata)	46.27±2.05	25.47±0.25	7.57±0.15	36.67±0.65	0.17±0.01	1.44±0.02	1.31	1.58
자완(<i>Aster tataricus</i> (L.) f.)	46.40±2.40	29.37±0.85	11.67±0.06	32.60±0.20	0.26±0.02	1.11±0.03	2	1.22
목향(<i>Inula helenium</i> L.)	35.20±3.70	16.87±1.25	8.80±0.70	24.57±1.95	0.25±0.01	1.44±0.02	1.92	1.58
Negative control	38.17±1.35	31.80±0.10	4.50±0.00	3.97±0.06	0.12±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	21.80±1.00	ND	24.4 ±0.20	ND	1.12±0.01	ND	1
황정(<i>Polygonum multiflorum</i> Thunberg)	34.97±0.25	23.90±2.50	6.80±0.00	26.87±3.25	0.20±0.01	1.12±0.02	1.67	1
상백피(<i>Morus bombycis</i> Koitzumi)	55.07±3.55	27.60±0.50	8.50±0.20	31.90±1.20	0.16±0.02	1.15±0.02	1.33	1.03
형개(<i>Schizonepeta tenuifolia</i> var. japonica Kitakawa)	61.20±5.20	27.80±0.50	11.50±0.20	33.60±0.20	0.19±0.01	1.21±0.03	1.58	1.08
행인(<i>Prunus armeniaca</i> L. var. ansu Max.)	72.00±0.20	30.47±1.75	6.97±0.15	41.17±0.15	0.10±0.01	1.39±0.03	0.83	1.24
황백(<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)	56.97±11.05	29.77±0.65	10.77±1.25	44.50±0.90	0.20±0.02	1.50±0.01	1.67	1.34
초과(<i>Amomum tsaoko</i> Crevest et Lemarie)	55.8 ±1.85	24.67±0.06	9.00±0.30	47.17±0.06	0.16±0.01	1.91±0.00	1.33	1.71
포공영(<i>Taraxacum mongolium</i> Hand. Mazz)	70.20±0.30	33.80±0.20	14.90±0.30	39.00±0.40	0.22±0.01	1.16±0.02	1.83	1.04
지각(<i>Citrus aurantium</i> L.)	47.90±0.60	20.70±1.10	8.97±0.75	35.47±2.35	0.19±0.02	1.71±0.02	1.58	1.53
치자(<i>Gardenia jasminoides</i> for. grandiflora Makino)	44.67±2.05	20.17±0.85	10.57±0.15	24.90±1.90	0.23±0.01	1.24±0.05	1.92	1.11
지모(<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge)	59.67±0.45	23.67±1.05	9.77±0.55	41.17±1.75	0.16±0.01	1.74±0.00	1.33	1.55
Negative control	32.30±3.20	33.27±1.85	4.67±0.06	4.97±0.25	0.14±0.02	ND	1	ND
Positive control	ND	21.97±1.15	ND	30.07±2.05	ND	0.37±0.02	ND	1
승마(<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom.)	42.30±1.15	26.20±0.85	10.10±0.00	33.27±0.75	0.24±0.01	1.26±0.02	1.71	0.92
여정실(<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.)	11.3 ±0.10	13.10±1.10	5.20±0.20	7.67±0.85	0.46±0.01	0.58±0.01	3.29	0.42
목통(<i>Akebia quinata</i> Decne.)	40.47±0.85	18.10±0.40	9.57±0.25	45.57±1.25	0.23±0.00	2.52±0.02	1.64	1.84
향유(<i>Elscholtzia ciliata</i> Hylander)	45.10±0.20	29.07±1.25	9.70±0.50	47.47±1.35	0.22±0.02	1.59±0.7	1.57	1.16
저령(<i>Polyporus umbellatus</i> (Pers. Fr.)	41.27±1.45	25.60±0.60	6.67±0.06	45.40±1.30	0.16±0.01	1.77±0.01	1.14	1.29
백굴채(<i>Chelidonium majus</i> var. asiaticum (Hara) Ohwi)	50.00±0.50	37.67±1.85	8.67±0.35	47.87±1.85	0.17±0.01	1.27±0.01	1.21	0.93
백자인(<i>Nitraria sibirica</i> Pall)	54.60±1.70	38.40±1.40	7.07±0.06	41.50±0.60	0.13±0.00	1.15±0.13	0.93	0.84
조각자(<i>Gleditsia sinensis</i> Lam)	48.77±0.65	31.60±0.60	10.37±0.95	40.37±0.65	0.21±0.01	1.28±0.01	1.5	0.93
택란(<i>Lycopus lucidus</i> Turcz.)	60.77±0.85	44.07±0.95	18.10±0.10	46.77±0.15	0.30±0.00	1.07±0.03	2.14	0.78
Negative control	36.10±6.00	42.27±0.45	5.60±0.50	4.57±0.06	0.16±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	28.00±1.20	ND	29.40±0.50	ND	1.05±0.03	ND	1
하고초(<i>Prunella vulgaris</i> L.)	63.30±1.20	39.50±1.30	18.67±0.85	44.07±1.25	0.30±0.01	1.12±0.01	1.88	1.07
화피(<i>Lysimachia lobelioides</i> Wall.)	29.07±0.35	17.80±0.20	18.07±0.35	32.20±1.50	0.63±0.01	1.81±0.07	3.94	1.72
조구둥(<i>Uncaria rhychophylla</i> Pall)	50.17±0.55	25.10±0.20	16.10±0.20	53.90±0.00	0.32±0.01	2.15±0.02	2	2.05
천마(<i>Gastrodia elata</i> Bl.)	27.47±0.25	17.10±0.10	8.50±0.00	46.47±0.06	0.31±0.00	2.72±0.02	1.94	2.59
오가피(<i>Acanthopanax sessiliflorus</i> Seed)	55.87±2.95	29.80±0.30	11.77±0.35	42.80±2.90	0.22±0.01	1.44±0.11	1.34	1.37
속단(<i>Phlomis umbrosa</i> Turcz.)	78.30±0.60	39.77±0.35	20.17±1.85	56.20±0.40	0.26±0.02	1.41±0.02	1.63	1.34
창이자(<i>Xanthium sibiricum</i> Partrin ex. Widd.)	60.60±2.60	35.17±0.45	13.37±0.35	46.40±0.60	0.22±0.00	1.32±0.00	1.38	1.26
통초(<i>Tetrapanax papyrifeus</i> (Hook.) K. Koch)	56.00±1.40	36.40±0.10	11.87±0.45	45.20±0.70	0.21±0.00	1.25±0.02	1.31	1.19
대복피(<i>Arecha cotechu</i> Lu)	37.50±1.40	22.00±1.90	8.27±0.35	42.70±3.70	0.22±0.02	1.94±0.00	1.38	1.85
Negative control	28.70±2.20	43.17±2.45	4.50±0.00	5.10±0.00	0.16±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	28.47±0.65	ND	30.60±0.60	ND	1.08±0.01	ND	1
죽여(<i>Sinocalamus beecheyanus</i> (Munro.) McClure var. pubescens P.F.Li)	22.97±0.75	22.40±0.30	8.07±0.06	48.17±0.35	0.36±0.02	2.15±0.04	2.25	1.99
음양각(<i>Epimedium koreanum</i> Nakai)	40.70±1.20	29.60±0.90	13.77±0.75	41.77±1.15	0.34±0.03	1.42±0.01	2.13	1.31
회침(<i>Siegesbeckia glabrescens</i> Makino)	37.50±1.50	33.00±0.10	14.57±0.45	44.10±0.10	0.39±0.00	1.34±0.01	2.44	1.24
소엽(<i>Perilla frutescens</i> var. acuta Kudo)	49.90±0.60	44.27±1.45	22.67±0.85	48.37±1.15	0.42±0.06	1.09±0.01	2.63	1.01
건강포(<i>Zingiber officinale</i> Rosc.)	34.57±3.45	23.20±0.30	7.27±0.35	52.97±0.85	0.21±0.01	2.29±0.07	1.31	2.12
두충(<i>Eucommia ulmoides</i> Oliver)	42.47±5.95	35.30±0.60	9.57±1.05	35.90±1.60	0.23±0.01	1.02±0.03	1.44	0.94
구절초(<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. latilobum Kitamura)	43.67±3.75	36.47±0.75	15.77±0.95	48.47±0.85	0.36±0.05	1.33±0.05	2.25	1.23
삼릉(<i>Scirpus fluviatilis</i> A. Gray)	35.07±1.65	24.60±0.10	9.00±0.00	40.20±0.40	0.26±0.02	1.64±0.03	1.63	1.52

Table 1. Continued

Korean Name (scientific Name)	Alkaline phosphatase activity(units)		β -Galactosidase activity(units)		R factor		I factor	
	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)
우슬(<i>Achyranthes japonica</i> Nakai)	48.7 ± 1.30	35.90±0.40	9.50±0.20	41.27±0.95	0.20±0.01	1.15±0.02	1.25	1.06
Negative control	35.57±1.35	33.27±0.35	5.77±0.25	3.67±0.15	0.16±0.00	ND	1	ND
Positive control	ND	20.87±0.65	ND	20.07±0.35	ND	0.97±0.05	ND	1
우방자(<i>Arctium lappa</i> L.)	55.87±6.22	29.57±0.15	8.10±0.10	36.80±0.10	0.15±0.01	1.25±0.01	0.94	1.29
감초(<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.)	76.30±2.40	26.37±0.06	8.77±0.15	35.03±1.72	0.12±0.01	1.32±0.05	0.75	1.36
목과(<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne)	19.50±0.10	16.27±0.45	5.20±0.10	11.10±0.00	0.27±0.01	0.68±0.02	1.69	0.70
홍화(<i>Carthamus tinctorius</i> L.)	62.57±3.42	36.43±0.51	15.67±1.95	48.07±2.85	0.25±0.05	1.32±0.07	1.56	1.36
만형자(<i>Vitex trifolia</i> L.)	59.67±4.15	36.57±0.35	13.60±1.10	37.07±0.85	0.23±0.01	1.02±0.02	1.44	1.05
익모초(<i>Leonurus sibiricus</i> L.)	48.87±6.55	37.07±0.45	8.87±0.65	34.07±0.15	0.18±0.01	0.92±0.02	1.13	0.95
적복령(<i>Polia cocos</i> (schw.) Wolf.)	42.87±3.65	34.07±0.06	6.97±0.15	32.90±0.80	0.16±0.01	0.96±0.02	1	0.99
후박(<i>Machilus thunbergii</i> S. et Z.)	44.60±0.70	26.60±0.30	10.20±0.20	47.00±1.00	0.23±0.00	1.77±0.02	1.44	1.82
인동(<i>Loncera japonica</i> Thunb.)	43.40±0.20	29.30±0.10	10.80±0.00	37.37±0.25	0.25±0.00	1.28±0.02	1.56	1.32
Negative control	36.37±0.06	56.87±1.55	4.80±0.10	7.90±0.10	0.14±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	40.57±0.15	ND	45.07±1.25	ND	1.11±0.03	ND	1
진피(<i>Citrus unshiu</i> Markovich)	45.37±1.25	34.47±1.25	9.37±0.25	63.80±0.60	0.23±0.01	1.57±0.50	1.64	1.41
창출(<i>Atractylodes chinensis</i> (Dc.) Koidz.)	55.27±0.55	34.70±1.50	9.37±0.25	57.00±3.90	0.17±0.01	1.64±0.04	1.21	1.48
인진(<i>Artensia capillais</i> thunb)	47.80±1.40	39.57±1.65	25.40±0.20	65.90±1.80	0.54±0.02	1.67±0.03	3.86	1.50
백복(<i>Poria cocos</i> Wolf)	47.77±1.55	40.80±0.10	6.60±0.10	54.47±0.95	0.14±0.00	1.34±0.02	1	1.21
정향(<i>Eugenia caryophyllata</i> thunb)	28.20±3.00	26.57±0.25	19.20±4.90	34.67±0.25	0.67±0.10	1.31±0.01	4.79	1.18
황련(<i>Coptis japonica</i> Nakai)	49.50±0.10	35.77±5.55	39.20±2.40	32.90±5.50	0.79±0.05	0.92±0.01	5.64	0.83
고본(<i>Angelica tenuissima</i> Nakai)	58.20±2.10	42.27±0.75	7.60±0.20	76.60±1.00	0.13±0.01	1.81±0.01	0.93	1.63
산조익초(<i>Saxifraga montana</i> H. Sm)	53.20±2.60	43.57±1.05	8.50±0.80	64.57±1.35	0.16±0.01	1.49±0.01	1.14	1.34
천궁(<i>Cnidium officinale</i> Makino)	52.37±1.25	40.30±0.80	8.00±0.30	81.30±1.30	0.15±0.00	2.01±0.01	1.07	1.81
건지(<i>Rehmannia glutinosa</i> Lib.)	52.50±5.00	44.47±0.45	11.90±0.40	65.40±2.00	0.20±0.00	1.47±0.03	1.43	1.32
Negative control	33.83±0.50	24.07±0.35	5.40±0.10	3.07±0.06	0.16±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	16.30±0.20	ND	15.47±0.35	ND	0.95±0.03	ND	1
원지(<i>Polygala tenuifolia</i> Willd.)	35.70±1.10	17.90±0.30	15.40±0.10	26.30±1.00	0.44±0.02	1.48±0.02	2.75	1.56
위령선(<i>Clematis mandshurica</i> Rupr. var. <i>Koreana</i> Nakai)	44.70±0.70	19.57±0.15	8.90±0.10	20.50±0.00	0.20±0.01	1.05±0.01	1.25	1.11
정향피(<i>Eugenia caryophyllata</i> thunb)	41.33±0.06	20.77±0.15	7.27±0.06	24.39±0.29	0.18±0.01	1.18±0.01	1.13	1.24
육계(<i>Cinnamimum loureirii</i> Nees.)	33.17±2.45	19.10±0.20	6.50±0.30	24.50±0.10	0.20±0.01	1.28±0.02	1.25	1.35
합환피(<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.)	31.80±0.70	15.67±2.25	6.10±0.20	19.40±2.85	0.19±0.00	1.24±0.01	1.19	1.31
신이화(<i>Megnolia liliiflora</i> Desr.)	51.40±3.70	20.87±0.15	11.00±0.40	30.67±0.15	0.22±0.01	1.42±0.02	1.38	1.55
등삼(<i>Anredera baselloides</i> Baill.)	37.60±1.10	18.97±0.35	8.20±0.50	27.50±0.90	0.22±0.01	1.45±0.02	1.38	1.53
백선피(<i>Dictamnus dasycarpus</i> Turcz.)	16.10±0.30	9.40±0.30	7.70±0.00	10.60±0.30	0.48±0.01	1.13±0.01	3	1.19
과고지고(<i>Psoralea corylifolia</i> L.)	21.47±0.85	11.90±0.10	11.13±0.60	15.17±0.15	0.52±0.01	1.27±0.02	3.25	1.34
Negative control	27.80 ± 1.60	38.60±0.70	3.80±0.20	4.10±0.10	0.14±0.00	ND	1	ND
Positive control	ND	25.57±0.35	ND	26.77±0.75	ND	1.05±0.02	ND	1
백자(<i>Nitraria sibirica</i> Pall)	30.90±1.40	26.10±0.50	5.80±0.00	32.70±0.10	0.19±0.01	1.25±0.02	1.36	1.19
반하(<i>Pinellia ternata</i> Breit)	36.17±2.95	37.20±0.60	4.87±0.06	35.03±0.84	0.13±0.01	0.95±0.01	0.93	0.90
산사초흑(<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge)	12.20±0.50	11.57±1.05	3.90±0.00	4.13±0.45	0.32±0.01	0.36±0.00	2.29	0.34
연자육(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertner)	49.90±15.37	40.97±0.25	4.87±0.06	38.27±0.65	0.12±0.01	0.93±0.01	0.86	0.89
세신(<i>Asarum sieboldii</i> Miq.)	39.70±4.80	34.37±1.15	5.67±0.15	41.97±0.45	0.15±0.02	1.22±0.03	1.07	1.16
목단피(<i>Paeonia suffruticosa</i> Andr.)	39.77±0.06	22.87±0.75	5.70±0.20	35.27±1.35	0.15±0.01	1.54±0.01	1.07	1.47
토복령(<i>Smilax glabra</i> Roxb.)	49.37±1.95	33.90±0.40	6.50±0.20	42.00±0.30	0.13±0.01	1.24±0.02	0.93	1.18
감국(<i>Chrysanthemum boreale</i> makino)	34.90±1.60	27.77±2.05	8.80±0.00	41.10±3.80	0.25±0.01	1.48±0.03	1.79	1.41
구관(<i>Geoclemys reevesii</i> Gray)	30.37±0.06	34.77±0.15	4.60±0.00	44.67±0.06	0.15±0.00	1.29±0.01	1.07	1.23
Negative control	31.77±1.55	48.77±0.46	4.30±0.10	4.70±0.20	0.14±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	30.57±0.75	ND	31.77±0.95	ND	1.04±0.01	ND	1
당귀(<i>Angelica gigas</i> Nakai)	46.00±1.10	32.77±0.55	7.00±0.30	54.20±1.50	0.16±0.01	1.66±0.02	1.14	1.60
택사(<i>Alisma canaliculatum</i> All. Br.)	59.97±0.65	40.17±1.25	6.07±0.35	33.90±0.00	0.11±0.01	0.85±0.03	0.79	0.82
망초(<i>Erigeron canadensis</i> L.)	29.70±3.00	33.60±1.70	4.10±0.30	34.70±2.40	0.14±0.01	1.03±0.02	1	0.99
봉출(<i>Curcuma zedoaria</i> Ros.)	38.20±1.80	32.00±0.20	6.07±0.15	53.17±0.06	0.16±0.01	1.66±0.02	1.14	1.60
청피(<i>Populus maximorriczii</i> L.)	48.97±0.45	27.60±0.82	10.17±0.06	49.80±1.70	0.21±0.00	1.79±0.01	1.5	1.72

Table 1.Continued

Korean Name (scientific Name)	Alkaline phosphatase activity(units)		β-Galactosidase activity(units)		R factor		I factor	
	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)	MMC(-)	MMC(+)
인삼(<i>Panax Schimseng</i> Nees)	57.90±2.60	35.17±0.45	6.80±0.00	51.27±0.06	0.12±0.01	1.46±0.02	0.86	1.40
의이인(<i>Coix lachrymajobi</i> L. var. mayuen Stapf.)	42.60±1.00	43.77±0.35	6.00±0.10	45.90±0.90	0.15±0.01	1.05±0.01	1.07	1.01
양감(<i>Alpinia officinarum</i> Itan.)	58.67±2.15	18.17±1.25	7.60±0.10	29.50±6.40	0.13±0.01	1.61±0.24	0.93	1.55
Negative control	34.77±1.05	41.40±1.10	4.07±0.15	5.57±0.25	0.12±0.00	ND	1	ND
Positive control	ND	3.90±2.00	ND	39.47±2.35	ND	1.28±0.01	ND	1
필밭(<i>Piper longum</i> L.)	30.50±2.20	31.97±1.15	5.60±0.50	48.20±1.60	0.19±0.01	1.51±0.01	1.58	1.18
차전차(<i>Plantago asiatica</i> L.)	30.37±1.45	38.17±0.55	5.00±0.10	53.57±0.95	0.17±0.01	1.41±0.01	1.42	1.10
황기(<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge)	41.80±2.10	39.50±0.40	6.40±0.40	57.50±1.40	0.15±0.00	1.46±0.05	1.25	1.14
산약(<i>Dioscorea batatas</i> Decne.)	32.10±1.10	40.47±4.65	4.90±0.10	55.97±6.55	0.15±0.01	1.38±0.00	1.25	1.08
대황(<i>Rheum undulatum</i> L.)	36.30±0.20	36.10±4.30	8.07±0.75	37.50±12.80	0.22±0.02	1.01±0.24	1.83	0.79
석창포(<i>Acorus gramineus</i> Soland)	36.10±3.10	33.50±8.20	6.87±0.45	49.30±12.80	0.19±0.01	1.47±0.02	1.58	1.15
남성(<i>Arisaema japonica</i> Thunb.)	34.90±0.20	32.77±1.65	5.77±0.15	62.57±3.35	0.17±0.01	1.91±0.01	1.42	1.49
갈근(<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth.)	35.60±0.50	42.10±0.20	8.37±0.06	68.97±0.55	0.24±0.01	1.64±0.01	2	1.28
금은화(<i>Lonicera japonica</i> Thunb.)	51.27±1.65	41.00±3.00	11.00±1.30	64.37±3.85	0.22±0.02	1.57±0.02	1.83	1.23
향부자(<i>Cyperus rotundus</i> L.)	29.97±0.55	20.97±1.45	6.67±0.06	49.07±5.25	0.23±0.01	2.34±0.09	1.92	1.83
Negative control	39.30±0.10	19.30±0.20	6.47±0.15	2.17±0.06	0.17±0.01	ND	1	ND
Positive control	ND	12.30±0.40	ND	10.67±0.06	ND	0.87±0.03	ND	1
산수유(<i>Corus officinalis</i> S. et Z.)	12.40±0.10	11.73±5.78	5.97±0.06	7.00±0.40	0.48±0.00	0.83±0.03	2.82	0.95
애염(<i>Artemisia lavandulaefolia</i> Dc.)	53.30±1.50	27.60±2.20	25.27±1.55	32.70±2.70	0.48±0.02	1.19±0.01	2.82	1.37
죽엽(<i>Zanthoxylum planispinum</i> Sieb. ex. Zucc.)	50.20±0.30	18.30±0.10	14.27±0.06	23.40±0.20	0.28±0.00	1.28±0.01	1.65	1.47
곽향(<i>Teucrium veronispinum</i> Max.)	70.77±2.95	17.90±0.70	11.10±0.30	18.67±0.25	0.16±0.01	1.05±0.03	0.94	1.21
지골피(<i>Lycium chinense</i> Mill.)	75.30±5.70	25.47±0.25	10.47±0.25	20.97±0.15	0.14±0.02	0.82±0.01	0.82	0.94
백출(<i>Atracyodes mscrocephala</i> Koidz.)	42.57±4.45	14.97±0.06	8.87±0.45	20.67±0.35	0.21±0.01	1.38±0.02	1.24	1.59
부평초(<i>Spirodela polyrhiza</i> L.)	55.50±0.90	23.27±0.06	11.97±0.06	20.40±0.10	0.21±0.01	0.88±0.00	1.24	1.01
왕불유행(<i>Melandryum firmum</i> Rohrb.)	62.07±1.85	23.90±0.40	10.37±0.15	21.57±0.65	0.17±0.01	0.90±0.01	1	1.03
복분자(<i>Rubus coreanus</i> Miq.)	20.17±0.55	13.90±0.10	11.27±0.06	17.40±0.60	0.56±0.01	1.26±0.04	3.30	1.45
비피엽(<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.)	55.80±0.30	20.27±0.35	9.67±0.15	18.47±0.25	0.17±0.00	0.91±0.00	1	1.05

ND: not determined.

MMC: mitomycin C.

Results are average of triplicate experiments.

변이원성을 갖는다는 것을 의미한다. Table 1에 제시한 실험 결과를 보면, 대부분의 한약재들이 직접변이원으로 작용할 수 있다는 것을 알 수 있었는데, 특히 유도지수를 보면, 연교가 7.7로 가장 활성이 높았고, 그 다음이 황련(5.6), 황금(4.9), 정향(4.8), 화피(3.9)의 순서였다. 이밖에도 인진를 포함한 31종의 한약재가 1.6에서 3.8까지의 유도지수를 보이고 있어 높은 변이원성이 있음을 알 수 있었다. 나머지 시료들은 변이원성이 낮거나, 박하(0.83), 사인(0.83), 행인(0.83), 감초(0.75), 연자육(0.86)에서 계산된 유도지수에 나타난 것처럼 변이원성이 오히려 유의하게 억제되는 결과를 보였다. 이와같이 변이원성이 억제되는 경향을 보이는 이유는 시료들이 지시세균의 성장을 촉진하기 때문에 발생한 것으로 추정된다.

한약재 열수 추출물이 지시세균의 성장에 미치는 영향

기술한 바와 같이, 한약재의 처리로 지시세균의 성장이 영향을 받는 것을 볼 수 있었다. Mitomycin C 무처리조건에서 대조구에 대한 실험구의 alkaline phosphatase 활성값을 보면, 연교가 약 92%의 성장 억제효과를 보여 세포의 성장을 억제하

는 활성이 가장 높은 것으로 나타났다. 그 다음으로 소자, 산수유, 여정실의 순서로 각각 74%와 68%, 65%의 억제활성을 보였고, 이밖에 산사초옥(56%억제)을 포함한 10종의 시료에서 최저 19%(화피)이상의 유의할만한 수준의 성장 억제활성을 관찰할 수 있었다. 한약재중, 황금, 화피, 천마, 죽여, 정향, 파고지고, 및 복분자는 세포의 성장을 저해할 뿐 아니라, SOS 기능에 의한 β-galactosidase 활성을 1.7배에서 4배까지 증가시키는 것으로 보아, 세포독성 및 변이원성이 매우 강한 약재로 보여진다. 강한 세포독성을 나타내는 약제들에 대해서는 향후 투여된 시료의 양적인 변화가 변이원성 및 세포독성에 미치는 영향을 조사할 필요가 있을 것으로 본다. 반면, 속단, 감초를 포함한 22종의 시료가 세포의 성장을 오히려 1.6배 이상 촉진하는 현상을 보였는데, 특히 속단과 감초의 성장촉진 활성이 가장 높았다(대조구 대비 약 2.2배). 지시세균의 성장이 촉진된 이유는, 천연소재 추출물에 다량 함유되어 있을 것으로 추정되는 당, 아미노산 등의 영향으로 생각할 수도 있으나, 그 이외의 특정 생리활성 물질에 의한 가능성도 배제할 수 없으므로 이에 대한 상세한 연구가 추진될 필요가 있다고 본다.

Mitomycin C 처리조건에서 시료가 세포의 성장에 미치는 영향을 조사한 결과, 황금이 85%정도로 가장 강하게 세포의 성장을 억제하였고, 그 다음으로 산사초혹(55%), 산사(49%)의 순서로 19종의 시료가 세포의 성장을 16%이상 억제하는 반면, 애엽, 지골피, 택란이 2배 이상의 성장촉진 효과를 보였다. Mitomycin C 무처리조건에서 세포의 성장을 촉진시킨 시료들은 대체로 mitomycin C 처리조건에서도 이와 유사한 결과를 보였는데, 대표적으로 박하, 백굴채, 백자인, 택란, 소엽, 홍화, 만형자, 연자육, 지골피, 왕불유행은 mitomycin C의 첨가유무에 관계없이 1.5배 이상의 성장촉진 효과가 관찰되었다. 연교나 소자의 경우, mitomycin C 무처리조건에서 시료 단독으로는 지시세포의 성장을 방해하지만, 변이원과 함께 작용하면 오히려 세포의 생장이 촉진되는 것으로 보아, 이들 한약재에 화학적 변이원에 의한 돌연변이를 세포외에서 억제하는 desmutagen이나 또는 세포내에서 억제하는 bio-antimutagen이 함유되어 있을 가능성이 높다고 생각된다.¹¹⁾

한약재 열수 추출물의 mitomycin C에 대한 항변이원 활성

본 연구에서는 실험의 편의상 직접변이원인 mitomycin C를 사용하여 한약재의 항변이원 활성을 측정하였는데, 만일 시료가 항변이원 활성을 보유한다면, mitomycin C 처리조건에서 측정된 유도지수값이 1보다 낮게 계산될 것이다. Table의 유도지수에서 나타난 것처럼, 산사(0.42), 박하(0.83), 오약(0.76), 황금(0.71), 여정실(0.42), 백자인(0.84), 택란(0.78), 목과(0.7), 황련(0.83), 산사초혹(0.34), 택사(0.82), 대황(0.79)에서 유의할만한 수준의 항변이원 활성이 관찰되었다. 한약재를 대상으로 Song 등¹²⁾에 의하여 수행된 유사한 실험에서도 익모초의 항변이원 활성이 확인되었지만, 황금과 대황에서는 오히려 변이원 활성이 측정되는 등, 두 실험결과 사이에 차이점이 발견되었다. 이 밖에도 백지, 빈랑, 애엽, 정향, 소엽이 본 실험에서 항변이원 활성이 측정되지 않은데 반하여, Song 등의 실험에서는 오히려 활성이 높게 나타났다. 이와같은 두 실험결과의 차이는 시료 추출방법이나 변이원의 종류에 기인할 가능성이 높으며, 열수에 의하여 용이하게 추출되는 성분인 수용성 flavonoid가 변이원인 AFB1의 대사활성은 강하게 촉진하지만, benzo(a)pyrene[B(a)P]의 대사활성을 저해시킨다는 실험 보고도 이와같은 추측을 뒷받침한다.^{13,14)} 항변이원 활성이 측정된 12종의 한약재중, 황금, 여정실, 택란, 목과, 황련, 산사초혹, 대황에서는 대조구에 비하여 약 1.7배에서 5.6배까지 변이원성도 동시에 측정되었다. 이 중에서 목과는 모과차라는 형태로 널리 음용되고 있으나, 열수 추출분획 뿐 아니라, 유기용매 추출분획도 변이원성을 나타낸다는 사실이 이미 보고되어 있어, 기호식품의 섭취에도 안정성을 고려해야 할 것으로 보인다.¹⁵⁾ 변이원 활성이 극히 우수한 한약재로는 산사, 여정실, 산사초혹을 들 수 있으나, 여정실과 산사초혹은 이미 기술한 바와 같이 변이원 활성을 보유하는데 반하여, 산사는 변이원 활성이 거의 없는 것으로 보아, 안전한 한약소재로 평가될 수 있다. 중국에서는 산사가 거의 식품화된 소재라는 사실도 본 연구의 결과를 뒷받침하는 것으로서, 앞으로 암발생 예방을 위한 건강기능성 식품이

나, 또는 식품첨가제의 개발대상으로 가치있는 생물소재라고 생각된다. 마황을 포함한 12종의 한약재들(마황, 백지, 계지, 연교, 목향, 목통, 조구등, 천마, 죽여, 원지, 청피, 향부자)은 대부분이 mitomycin C 처리, 또는 무처리조건하에서 모두 높은 빈도로 돌연변이를 유발시킬 수 있다는 결과가 얻어진 것으로 보아, 이들 한약재들을 일상적으로 과량 섭취하는 것에 주의를 요구한다고 하겠다.

참고문헌

1. Tsuda, T., Makino, Y., Kato, H., Osawa, T. and Kawakishi, S. (1993) Screening for antioxidative activity of edible pulses. *Biosci. Biotech. Biochem.* **57**, 1606-1608.
2. Yen, G. -C. and Chen, H. -Y. (1995) Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *J. Agric. Food Chem.* **43**, 27-32.
3. Unno, T., Sakane, I., Masumizu, T., Kohno, M. and Kakuda, T. (1997) Antioxidative activity of water extracts of Lagerstroemia speciosa leaves. *Biosci. Biotech. Biochem.* **61**, 1772-1774.
4. Chung, S. -K., Osawa, T. and Kawakishi, S. (1997) Hydroxyl radical-scavenging effects of spices and scavengers from brown mustard(Brassica nigra). *Biosci. Biotech. Biochem.* **61**, 118-123.
5. Fontecave, M., Lepoivre, M., Elleingand, E., Gerez, C. and Guittet, O. (1998) Resveratrol, a remarkable inhibitor of ribonucleotide reductase. *FEBS lett.* **16**, 277-279.
6. Hathcock, J. N. (1987) Mutagens in cooked foods, *Nutritional toxicology, Vol II, Academic Press, Orlando*, p57.
7. Ferguson, L. R. (1994) Antimutagen as cancer chemopreventive agents in diet. *Mutation Res.* **307**, 395-410.
8. 千葉英雄 (1992) 食品の生體調節機能 ; 食品成分による發癌プロモーションの抑制, 學會出版センタ.
9. Quilladet, R. and Hofnung, M. (1985) The SOS chromotest, A colometric bacterial assay for genotoxins ; Procedures. *Mutation Res.* **147**, 65-78.
10. Chang, I. M., Oh, K. B. and Suh, N. J. (1989) Study on mutagenicity of pelia tuber., A possible model for the understanding wisdom in the use of traditional chinese herbal medicines. *Proc. 2nd Int. Sym. on recent Advances in Natural Products Res.*, 402-415.
11. Kada, T. and Shiomi, K. (1983) Desmutagens and bio-antimutagens : Their modes of action. *Bioassay* **7**, 113-116.
12. Song, G. S., Ahn, B. Y., Lee, K. S., Maeng, I. K. and Choi, D. S. (1997) Effect of hot water extracts from medicinal plants on the mutagenicity of indirect mutagens. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **29**, 1288-1294.
13. Buening, M. K., Chang, R. L., Huang, M. T., Fortner, J. G. Wood, A. W. and Conney, A. H. (1981) Activation and inhibition of B(a)P and AFB1 metabolism in human liver microsomes by naturally occurring flavonoids. *Cancer Res.* **41**, 67-72.
14. 林孝三 (1988) 增訂 植物色素, 養賢堂, 東京.
15. Pang, H. A., Lee, Y. W., Suh, N. J. and Chang, I. M. (1990) Toxicological study on korean tea materials: screening of potential mutagenic activities by using SOS-Chromotest. *Kor. J. Pharmacogn.* **21**, 83-87.

Screening of the Mutagenicity and Antimutagenicity of the Hot Water Extracts from Medicinal Plants

Seok Hyun Nam*, Ju Eun Jung¹ and Mi Young Kang¹(*Department of Biological Science, Ajou University, Suwon, 442-749; ¹Department of Home Economics, College of Teacher's Education, Kyung-pook University, Taegu, 702-701, Korea*)

Abstract : The mutagenicity, antimutagenicity, and cytotoxicity of the hot water extracts of 130 medicinal plants were examined. The results obtained using authentic alkaline phosphatase activity as the growth representative of the indicator cell, *E. coli* PQ37, demonstrated that the extracts of 14 medicinal plants including, *Forsythia koreana* Nakai, showed strong toxic effect on the cell growth, however, the extracts of 22 medicinal plants, including *Phlomis umbrosa* Turcz., were shown to have stimulatory effect on the cell growth. The mutagenicity and antimutagenicity of the medicinal plants were screened using SOS chromotest. The mutagenic activity was detected from 36 kinds of the samples, including *Forsythia koreana* Nakai and *Coptis japonica* Nakai. On the contrary, 12 medicinal plants, including *Crataegus pinnatifida* Bunge, were shown to have a significant antimutagenic activity.

Key words : medicinal plants, mutagenicity, antimutagenicity

*Corresponding author