

특집 : 한방생약자원의 식품·생명산업적 이용

한방생약자원의 기능성식품 소재 개발

Functional Food and Bioactive Constituents from Oriental Medicine Resources

박종철\*, 이성태\*\* (Jong Cheol Park\* and Sung Tae Yee\*\*)

순천대학교 유용천연자원연구소, \*한약자원학과, \*\*생물학과

서론

중국에서 가장 오래된 한방약물학 전문서인 신농본초경에는 365종의 한약이 3가지로 분류되어 있다. 첫째는 다량 또는 장기간 복용하여도 부작용이 없는 약물, 두번째는 독성이 있어 주의하여야 할 약물 그리고 세 번째는 독이 있어 장기간 복용이 어렵다는 약물로 나뉘어져 있다. 동의보감에는 140여종, 방약합편의 약성가에 나오는 약물수는 500여종이 수록되어 있다. 이 중에서 신농본초경 처음 부분인 상품에는 인삼, 영지, 두충, 오미자 등 그리고 동의보감의 과실부(果部)에는 굴겉질, 대추, 밤, 모과, 비파열매, 산사자 등, 채소부(菜部)에는 더덕, 도라지, 차조기, 근대, 머위 등, 또한 한방서적인 방약합편의 훈신채(葷辛菜)에서는 부추, 파, 마늘, 배추, 갯, 생강, 미나리 등 요즈음 낯익은 채 원료나 식품식물들이 그들의 약효 설명과 함께 소개되고 있다. 훈(葷)이란 강장효과가 있는 냄새가 강한 채소를 뜻한다. 이같은 사실은 식품식물이 예전부터 약용의 기능이 있어 식용뿐 아니라 약품으로도 사용되었다는 것을 알 수 있다. 또한 밥이 약이라는 속담처럼 醫食同原의 원리속에서 오랫동안 식품은 약효가 있는 약으로 여겨져 왔다. 즉, 식품은 약리작용을 가진 물질이 함유되어 있어 인체에 약으로 작용할 수 있으며 급만성 질병들을 예방하고 완화시킬 수도 있는 것이다. 이처럼 옛부터의 약품과 식품으로서 구별이 없이 사용되었음을 알 수 있다. 물론 독성의 유무와 약효의 강도 차이는 인정되지만 활성성분의 작용에 의해 상호 의약품과 식품으로 이용이 가능한 것으로 되어 있다.

한방문헌에 게재되어 있는 한방생약중에서 새로운 기능성식품 소재를 개발하기 위하여 몇종 자원들의 기능성과 활성화합물을 정리하고 이미 식품으로 사용하고 있는 식용식물들의 활성화합물도 함께 살펴본다. 그러나 본문에 제시된 한약자원의 식품소재 개발사 안전성 입증 및 식품에의 주원료와 부재료 사용가능 여부 등은 여기에서 논하지 않으며, 단지 주요 한방생약자원의 기능성과 약효성분의 소개에만 한정함을 서론에서 밝힌다.

한방생약자원의 표기

도라지의 학명은 *Platycodon grandiflorum*(Jacq.)A.DC.로서 이의 뿌리를 식용 및 약용으로 사용하고 있다. 식물명 도라지에는 뿌리, 줄기, 잎 등의 여러 부위가 있지만, 한방에서 약용하는 부위인 뿌리를 길경(桔梗)이라 부르며 진해거담제로 사용되고 있다. 즉, 약용하는 부위를 국제적으로 통용하기 위하여 길경은 라틴어 또는 학명을 이용한 영어로 표현할 수 있다. 즉 라틴생약명으로 길경을 *Platycodi Radix*, 영어로는 the root of *Platycodon grandiflorum*으로 기재 가능하다.

라틴생약명을 표기하는 방법을 소개하면 다음과 같다 (1). 동식물의 학명 소유격 다음에 약용부위명(단수)를 표기한다. 그중 1) 동식물명으로는 속명을 이용하는 것을 원칙으로 한다. 예) 갈근 *Puerariae Radix*(*Pueraria lobata* Ohwi). 2) 1속중 2종이상의 생약이 있는 경우에는 1종에는 따르고 다른 것을 속명 또는 종명을 기재한다. 예) 겐티아나 *Genitiana Radix*(*Gentiana lutea* L.), 용담 *Gentiana Scabrae Radix*(*Gentiana scabra* Bunge). 3) 종명이 식물의 옛날 이름이나 지방명등의 경우에는 종명을 이용한다. 예) 인삼 *Ginseng Radix*(*Panax ginseng* C.A.Meyer). 그리고 관용명을 이용하는 것도 있다. 예를 들어 한천은 *Agar*(*Gelidium amansii* Lam.), 사프랑은 *Crocus*(*Crocus sativus* L.)로 표기를 한다. 참고로 자주 쓰이는 사용부위의 라틴명(단수)는 다음과 같다. 인경(Bulbus), 뿌리겉질(Cortex), 꽃(Flos), 잎(Folium), 열매(Fructus), 전초(Herba), 뿌리(Radix), 뿌리줄기(Rhizoma), 씨(Semen), 괴경(Tuber).

한방문헌에 의한 한약자원

신농본초경(神農本草經)

이 문헌은 중국 最古의 약물학 전문서라고 문헌에 기재되어 있다. 연대는 불확실하나 기원전 1세기경이라고 추정되고 있다. 특히 학술적인 가치가 높고, 작자 神農氏는 당시의 사람으로 고대인의 존경을 받은 뜻에서 붙은 이름으로 여기고 있다. 신농본초경은 上藥 120종, 中藥 120종,

下藥 125종 등의 三品으로 분류되어 도합 365종의 약물이 수재되어 있다. 이중 상약(君藥)은 君이 되어 생명을 복돋워 주고, 天에 응하며 무독하니 부작용이 없다. 이것을 다량 복용하거나 장기간 복용하여도 사람에게 해를 주지 않고 경신(輕身), 익기(益氣), 연년(延年)하는 것으로 오늘날의 보약 즉 강장성 약물을 말하며, 이들 약물의 치료약으로서의 비중은 낮다. 중약(臣藥)은 臣이 되어 性을 복돋워 주고, 사람에게 응하면 부작용이 없는 약과 독성이 있는 것이 있으므로 주의하여 사용하여야 하며, 적절히 참작하여 쓰면 병을 방지하고 보허(補虛)에 쓰인다. 하약(佐使藥)은 병을 낮게하며, 地에 응하여 독이 많으니 장기간 복용하지 못하고, 특히 한열(寒熱), 사기(邪氣)를 제하고 일정한 부위에 있고 氣가 쌓인 것이나 아픈 부위가 일정하지 않으며 氣가 모인 곳을 파괴시켜 병을 다스리는 약으로

설명되어 있다(Fig. 1).

신농본초경 상품에 수재된 한방자원

단사(丹砂), 운모(雲母), 옥천(玉泉), 석중유(石鍾乳), 반석(礬石), 소석(消石), 박소(朴消), 활석(滑石), 공청(空靑), 증청(曾靑), 우여량(禹余糧), 태일여량(太一余糧), 백석영(白石英), 자석영(紫石英), 오색석지(五色石脂), 창포(菖蒲), 국화(菊花), 인삼(人蔘), 천문동(天門冬), 감초(甘草), 건지황(乾地黃), 출(朮), 토사자(兔絲子), 우슬(牛膝), 충울자(菴蔚子), 여위(女萎), 방규(防葵), 맥문동(麥門冬), 독활(獨活), 차전자(車前子), 목향(木香), 서여(薯蕷), 의이인(薏苡仁), 택사(澤瀉), 원지(遠志), 용담(龍膽), 세신(細辛), 석곡(石斛), 파극천(巴戟天), 백영(白英), 백호(白蒿), 적전(赤箭), 암려자(菴闍子), 석명자(菥蓂子), 시실(蓍實), 적지

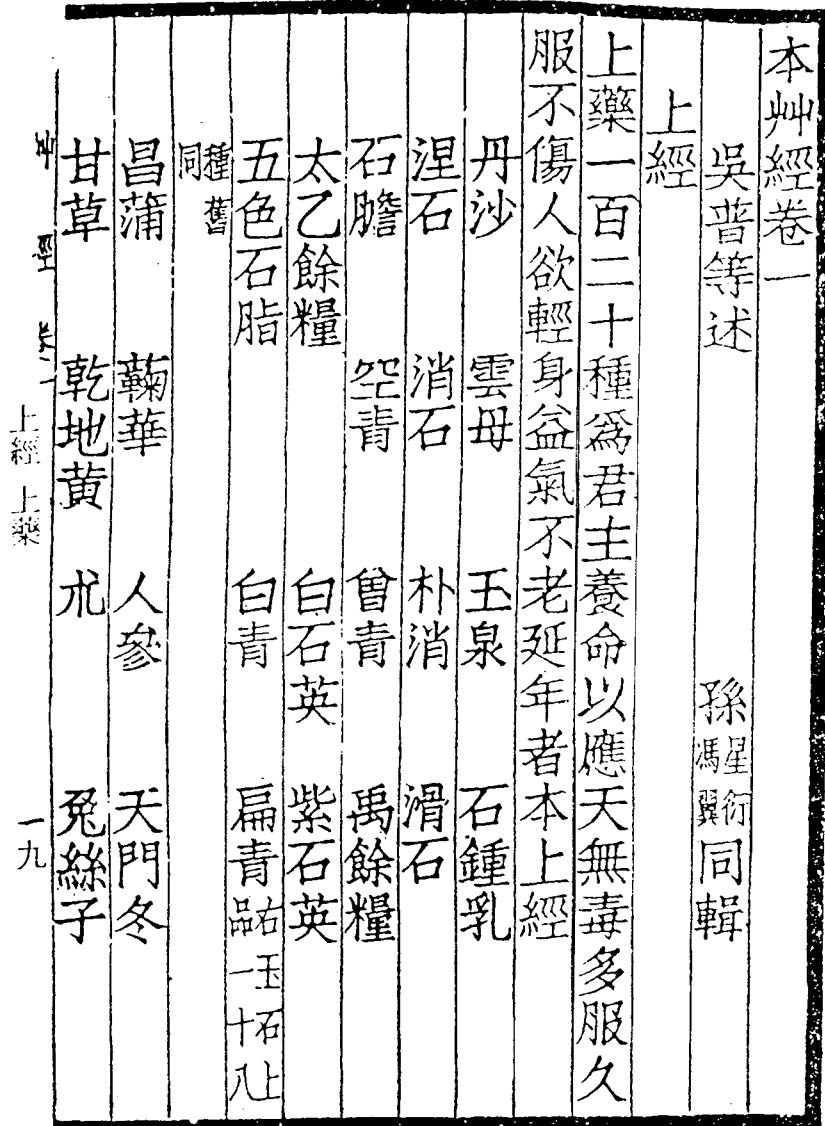


Fig. 1. Sin Nong Bon Cho Kyong.

(赤芝), 흑지(黑芝), 청지(靑芝), 백지(白芝), 황지(黃芝), 자지(紫芝), 권백(卷柏), 람실(藍實), 미무(藤蕪), 황련(黃連), 락석(絡石), 질려자(蒺藜子), 황기(黃耆), 육종용(肉蓯蓉), 방풍(防風), 포황(蒲黃), 향포(香蒲), 속단(續斷), 누로(漏蘆), 천명정(天名精), 결명자(決明子), 단삼(丹蔘), 비렴(飛廉), 오미자(五味子), 선화(旋花), 란초(蘭草), 사상자(蛇床子), 지부자(地膚子), 경천(景天), 인진호(茵陳蒿), 두약(杜若), 사삼(沙蔘), 서장경(徐長卿), 석용추(石龍芻), 운실(雲實), 왕불류행(王不留行), 육계(肉桂), 인계(茵桂), 송지(松脂), 괴실(槐實), 구기(枸杞), 귤유(橘柚), 백실(柏實), 복령(茯苓), 유피(榆皮), 산조(酸棗), 건칠(乾漆), 만형실(蔓荊實), 신이(辛夷), 두중(杜仲), 상상기생(桑上寄生), 여정실(女貞實), 유헤(蕤核), 우실(藕實), 대조(大棗), 포도(葡萄), 봉류(蓬蘽), 계두실(鷄頭實), 호마(胡麻), 마분(麻蕒), 동규자(冬葵子), 현실(莧實), 백과자(白瓜子), 고채(苦菜), 용골(龍骨), 사향(麝香), 웅지(熊脂), 백교(白膠), 아교(阿膠), 석밀(石蜜), 봉자(蜂子), 밀납(蜜臘), 모려(牡蠣), 귀갑(龜甲), 상표소(桑螵蛸) 120종.

#### 방약합편(方藥合編)

조선말 특히 고종대에는 국세가 쇠퇴하고 내외의 政情이 다난하며 변천이 극에 달하여, 醫書를 백성이 한가로이 접할 수 있는 세상이 되지 못하였다. 여기서 깊고 넓은 동의보감이나 의학입문 등을 읽고 있을 상황이 되지 못했으므로 좀더 간략하고 이해를 쉽게 할 수 있는 것을 요망하게 되었던 것이다. 當代의 명의이었던 혜암(惠庵) 황도연(黃度淵)은 1855년(철종 6년)에 우선 부방편람 14권을 저술하였다. 이 책은 동의보감을 근본으로 하여 각종 질환의 치료법중 유용한 것을 초록한 것이다. 그후 여러과정을 거쳐 아들 필수(泌秀)가 개편하여 방약합편 1권을 1885년(고종 22년)에 간행하였다.

#### 방약합편에 수재된 주요 한방자원

**산초(山草, 43종)**-인삼(人蔘), 감초(甘草), 황기(黃芪), 제니(薺苳), 길경(桔梗), 황정(黃精), 지모(知母), 육종용(肉蓯蓉), 천마(天麻), 적전(赤箭), 백출(白朮), 창출(蒼朮), 구척(狗脊), 관중(貫衆), 파극(巴戟), 원지(遠志), 음양곽(淫羊藿), 선모(仙茅), 현삼(玄蔘), 지유(地榆), 단삼(丹蔘), 자초(紫草), 백금(白芨), 삼칠근(三七根), 황련(黃連), 호황련(胡黃連), 황금(黃芩), 진교(秦艸), 시호(柴胡), 전호(前胡), 방풍(防風), 강활(羌活), 독활(獨活), 승마(升麻), 고삼(苦蔘), 백선피(白鮮皮), 연호색(延胡索), 패모(貝母), 산자고(山慈菴), 백모근(白茅根), 용담초(龍膽草), 세신(細辛), 백미(白薇).

**방초(芳草, 33종)**-당귀(當歸), 천궁(川芎), 사상자(蛇床子), 고본(藁本), 백지(白芷), 백작약(白芍藥), 적작약(赤芍藥), 목향(木香), 감송향(甘松香), 양강(良薑), 초두구(草豆蔻), 초과(草果), 백두구(白豆蔻), 축사(縮砂), 익지인(益智仁), 필발(筆撥), 육두구(肉豆蔻), 파고지(破古紙), 강황(薑黃), 울금(鬱金), 아출(莪朮), 삼릉(三稜), 향부자(香附子), 곽향(藿香), 택란엽(澤蘭葉), 향유(香薷), 형개(荊芥), 박하(薄荷), 소엽(蘇葉), 소자(蘇子), 대회향(大茴香), 소회향(小茴香), 백합(百合).

**습초(濕草, 49종)**-감국(甘菊), 애엽(艾葉), 인진(茵陳), 청호(靑蒿), 익모초(益母草), 충울자(菴蔚子), 하고초(夏枯草), 금불초(金佛草), 청상자(靑箱子), 홍화(紅花), 대계(大薊), 속단(續斷), 누로(漏蘆), 저근(苧根), 호로파(胡蘆巴), 서점자(鼠粘子), 창이자(蒼耳子), 희침(豨薟), 감초(甘草), 학슬(鶴虱), 마황(麻黃), 목적(目賊), 등심(燈心), 생지황(生地黃), 건지황(乾地黃), 숙지황(熟地黃), 우슬(牛膝), 자원(紫苑), 맥문동(麥門冬), 구화(葵花), 용규(龍葵), 산장(酸漿), 한련초(旱蓮草), 관동화(款冬花), 초결명(草決明), 지부자(地膚子), 구맥(瞿麥), 왕불류행(王不留行), 정력자(葶藶子), 앵속각(鶯粟殼), 차전자(車前子), 연교(連翹), 청대(靑黛), 호장근(虎杖根), 편축(篇蓄), 질여(蒺藜), 곡정초(穀精草), 해금사(海金砂), 포공영(蒲公英).

**만초(蔓草, 31종)**-필장가(筆瀉筋), 호초(胡椒), 산약(山藥), 토사자(兔絲子), 사삼(沙蔘), 백편두(白扁豆), 오미자(五味子), 사군자(使君子), 목별자(木鼈子), 마두령(馬兜鈴), 견우(牽牛), 파루인(瓜蒌仁), 천화분(天花粉), 갈근(葛根), 천문동(天門冬), 백부근(百部根), 하수오(何首烏), 비해(萆薢), 토복령(土茯苓), 백렴(白蘘), 산두근(山豆根), 위령선(위靈仙), 천초(茜草), 방기(防己), 통초(通草), 목통(木通), 조구등(釣鉤藤), 인동(忍冬), 금은화(金銀花), 정공등(丁公藤), 사과(絲瓜).

**수초(水草, 10종)**-택사(澤瀉), 창포(菖蒲), 포황(蒲黃), 부평(浮萍), 해조(海潮), 해대(海帶), 곤포(昆布), 해채(海菜), 감태(甘苔), 녹각채(鹿角采).

**교목(喬木, 20종)**-황백(黃柏), 후박(厚朴), 두충(杜沖), 저근백피(樗根白皮), 건칠(乾漆), 해동피(海桐皮), 고련피(苦練皮), 천련자(川鍊子), 괴화(槐花), 진피(秦皮), 아조(牙皂), 조각자(阜角子), 가자(訶子), 수양(水楊), 유피(榆皮), 무이(蕪荑), 소목(蘇木), 화피(樺皮), 종려(棕蘭), 파두(巴豆).

**관목(灌木, 20종)**-상심(桑椹), 상백피(桑白皮), 상표소(桑螵蛸), 상기생(桑寄生), 저실(楮實), 지실(枳實), 지각(枳殼), 치자(梔子), 산조인(酸棗仁), 산수유(山茱萸), 금앵자(金櫻子), 육이인(郁李仁), 여정실(女貞實), 오가피(五加皮), 구기자(枸杞子), 지골피(地骨皮), 만형자(蔓荊子), 목

단피(牡丹皮), 밀몽화(密蒙化), 보두(寶豆).

**훈신채(葎辛菜, 16종)**-구(具), 구자(韭子), 총백(葱白), 대산(大蒜), 운대(蓴蓴), 승채(菘菜), 개채(芥采), 백개자(白芥子), 만청(蔓菁), 만청자(蔓菁子), 내복(萊菔), 내복자(萊菔子), 생강(生薑), 건강(乾薑), 호유자(胡荽子), 수근(水芹).

### 주요 한방생약자원의 기능성 식품소재 개발

#### 국내 한방생약자원의 기능성 연구

지구상에 있는 현화식물 중 명명되어 기록된 식물의 수는 적어도 215,000종이라고 하며 우리 한반도에 있는 고등식물은 4,500종 가량 된다고 한다. 그중 약용자원 식물은 약 900종으로 보고되어 있다. 이와 같이 많은 약용자원식물중에서 실제로 의료목적으로 사용되고 있는 것이 얼마나 되는가에 대해서는 정확히 알 수는 없으나 경희대학교 한방병원에서 1971년부터 1974년까지 266개의 한약을 진료에 사용하였다고 보고되어 있다(2).

Kang(3)의 자료에 의하면 1948년부터 1994년까지 약용식물에 관한 논문을 한국인이 국내논문집에 1,068편, 외국학회지에 120편 모두 1,188편을 발표한 것으로 되어 있다. 이중 국내논문집에 발표한 화합물의 범주는 flavonoid가 가장 많으며, triterpenoid, saponin, coumrain으로 다음을 차지하고 있다. 한편 신규화합물에 관한 논문은 190편으로 그중 saponin 58편, alkaloid 36편, flavonoid 19편을 차지하고 있다. 생물활성화합물로는 세포독작용화합물, 효소 modifiers, 소염활성제, 간보호물질과 혈소판응집억제제 순으로 연구되어 있다(Table 1). 한국산 약용식물에서

분리된 화합물의 통계에서도 flavonoid가 제일 많으며 그 다음 saponin, triterpenoid, quinone, lignan 순으로 분리되어 졌다.

한과 서(4)는 국내에서 이루어진 한방생약자원을 포함한 천연물연구 중에서 생물활성 내지 약리작용을 주요 연구내용으로 하는 논문의 통계를 발표하였다. 즉, 국내학회지에 발표한 논문들에 대하여 건국 이래 1995년 말까지 발행한 학회지에 게재된 논문을 요약 발표하였다. 국내학회지는 한국생약학회지, 약학회지, *Archives of Pharmacal Research*, 한국생화학학회지, 고려인삼학회지, 응용약물학회지, 대한약리학회지, 천연물과학연구소업적집 등 8종의 1,156 논문에서 인용하였다. 이에 의하면 한약처방약의 효능에 관한 논문은 74편으로 집계되며, 천연물의 screening 연구는 110건 논문이다. 총 131여종의 식물에 대하여 188편의 논문이 약리활성을 보고하고 있으면서 그 유효성분이 연구되지 않고 있다. 그러나 국내에서 연구되지 않았더라도 국외에서 연구되어 있을 수 있다. 생물활성 유효성분이 분리되어 화학구조까지 밝힌 연구는 159편의 논문으로서 그중 98종 생약의 유효성분이 분리되어 졌다. 물론 밝혀진 약효성분보다 아직 밝혀지지 않은 활성성분이 훨씬 더 의미있는 성분일 가능성도 얼마든지 있다. 이중 활성성분을 보고한 논문중에서 주요 생약자원이라고 판단되는 부분을 Table 2에 발췌하였다.

#### 한국식품영양과학회지 천연자원연구

최근 5년간(1995-1999) 한국식품영양과학회지에 게재되었던 한방생약자원을 포함한 기능성식품소재와 관련된 통계는 다음과 같다. 연구자들이 가장 많이 실험한 재료는

Table 1. Biologically active compounds

Biological activity	No. of papers	Biological activity	No. of papers
Analgesics	3	Antifungal agents	2
Antidiabetics	2	Cytotoxic agents	28(3)
Antifatigue agents	1	Enzyme modifiers	19(4)
Antifertility agents	0(1) <sup>1)</sup>	Hypocholesterolemic	1
Anthelmintics	1	Hypolipemics	1(2)
Antihepatotoxic agents	7(1)	Hypotensives	3
Antiinflammatory agents	20(1)	Immunomodulating agents	1
Antimutagenic agents	1	Nitrite scavenging agents	1
Antioxidants	5(1)	Platelet aggregation inhibitors	5(3)
Antipyretics	2	Sedatives	7
Antithrombotic agents	1	Spasmolytics	2
Antiulcer agents	(1)	Sweet-tasting agents	0(4)
Cardiovascula agents	1	Uremia preventive agents	3
Choleretics	3	Uterine stimulants	1
CNS active agents	4(1)	Miscellaneous	10(2)
Antibacterial agents	9		
Antimicrobial agents	5	Total	149(24)

<sup>1)</sup>Figures in parentheses indicate the number of papers published in foreign journals.

Table 2. Phamacological action and active component of oriental medicine

Korean name	Scientific name	Pharmacological action	Active compound	Reference <sup>1)</sup>
감초	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	면역기능조절	Glycyrrhizin	B 35,174(1991)
강활	<i>Angelica koreana</i>	혈압하강	Imperatorin	B 14,21(1970)
결명자	<i>Cassia obtusifolia</i>	혈소판응집억제	Anthraquinone	A 18,203(1987)
계피	<i>Cinnamomi cassia</i>	총치균 항균	Cinnamic aldehyde	C 15,239(1992)
고들빼기	<i>Ixeris sonchifolia</i>	고Cholesterol 저하	Cynaroside	A 23,73(1992)
팔루근	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	항암	Cucurbitacin B	C 17,348(1994)
꾸지뽕나무	<i>Cudrania tricuspidata</i>	과산화지질억제	Anthocarpesin	A 26,377(1995)
길경	<i>Platycodon glandiflorum</i>	위궤양치료효과	Platycodon	H 20,755(1972)
두릅나무수피	<i>Aralia elata</i>	혈당강하	Oleanolic acid	A 24,219(1993)
만형자	<i>Vitidis rotundifoliae</i>	Aldose Reductase 저해	Luteolin	H 1,145(1994)
모동청	<i>Ilex pubescens</i>	혈액응고 억제	Ilexoside	C 10,115(1987)
배풍등	<i>Solanum lyratum</i>	항산화	Rutin	A 26,130(1995)
백선피	<i>Dictamnus albus</i>	피임활성	Fraxinellone	A 17,189(1986)
부처손	<i>Selaginella tamariscina</i>	Cytotoxicity	Amentoflavone	A 23,132(1992)
상륙	<i>Phytolacca americana</i>	항염증	Phytolaccoside-B, Americanin-A	A 10,73(1979) C 24,143(1980)
섬오갈피	<i>Acanthopanax koreanum</i>	항지간변성	Lignan glycoside	B 29,357(1985)
세신	<i>Asarum sieboldii</i>	진경	Methyleugenol	A 15,173(1984)
아출	<i>Curcuma zedoaria</i>	약물대사효소 저해	Germacrone-A, Curzernone-B	C 12,196(1989)
여로	<i>Veratrum grandiflorum</i>	항균작용	Jervine-A,B	B 17,13(1973)
오매	<i>Prunus mume</i>	간디스토마 살충	5-hydroxy methyl furfural	B 29,32(1985)
육두구	<i>Myristica fragrans</i>	약물대사효소유도 및 저해	Myristicin	C 11,240(1988)
의성개나리	<i>Forsythia viridissima</i>	항 진균	Acethyl oleanolic acid	A 6,143(1975)
인동	<i>Lonicera japonica</i>	항염	Loniceroside A, Lonicerin	C 18,133(1995)
자근	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	항암	Acethyl shikonine	B 34,262(1990)
작약	<i>Paeonia lactiflora</i>	혈소판응집억제	Methyl gallate	A 22,215(1991)
차전자	<i>Plantago asiatica</i>	항균작용	Aucubin	A 17,129(1986)
치자	<i>Gardenia jasminoides</i>	항산화	Geniposide, crocin	A 25,226(1994)
하고초	<i>Prunella vulgaris</i>	항바이러스	Betulinic acid	C 15,242(1992)
합환피	<i>Albizia julibrissin</i>	항암 및 면역 증강	Polysaccharides	C 8,277(1985)
해당화	<i>Rosa rugosa</i>	혈중cholesterol 저하	Catechin	B 31,394(1988)
현삼	<i>Scrophularia buergeriana</i>	해열	p-Methoxy cinnamic acid	B 7,55(1963)
황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	Bradykinin 길항	Sculcapflavone	A 23,234(1992)
후박	<i>Magnolia obovata</i>	총치균살균	Magnolol, Honokiol	C 13,117(1990)

<sup>1)</sup>A: 한국생약학회지, B: 약학회지, C: Arch. Pharm. Res., H: 천연물과학연구소업적집

공류로서 19편의 논문에 발표되었다. 그 외 10회 이상 발표된 재료는 고추, 양파, 잣과 인삼이 있으며, 5회 이상 9회까지는 솔잎, 녹차, 감, 버섯류, 대추, 고들빼기, 마늘, 호박, 신선초가 있다. 3회 이상은 감초, 갈근, 겨자, 곰취, 단삼, 둥글레, 메밀, 씀바귀, 쪽, 생강, 영지, 영경귀, 어성초가 차지하고 있다.

#### 주요 한방생약자원의 기능성 및 활성화합물

앞에서 열거한 한방생약중에서 주요 자원의 기능성과 활성화합물을 다음에 기술하였다. 즉, 한방문헌의 약효를 근거로 하고 한방의 경험적 약효를 뒷받침하기 위한 실험 동물을 이용한 약리실험결과를 정리하였다. 이 중 기능성 식품 소재로서의 개발 여부는 한방문헌에의 약효와 보다 구체적인 약리작용, 독성실험 등을 통해 신중히 검토될 수 있을 것이다. 한방문헌은 동의보감(5)을 참고하였다.

#### 1) 마황(Ephedrae Herba)

性溫一云平味苦一云甘無毒主中風傷寒頭痛溫瘧發衰出汗去邪熱氣除寒熱五臟邪氣通腠理治溫疫禦山嵐瘴氣: 성질은 따뜻하고 맛은 쓰며 독이 없다. 중풍이나 상한으로 머리가 아픈 것과 온학을 낮게 하며 발표(發表)시켜 땀을 내며 사열(邪熱)을 없앤다. 한열(寒熱)과 5장의 사기(邪氣)도 없애고 땀구멍을 통하게 하며 온역(溫疫)을 낮게 하고 산람장기(山嵐瘴氣)를 미리 막는다(5).

한방에서 해표약(解表藥)으로서 발한, 해열, 진해작용 등이 알려져 있으나, 뿌리는 반대로 지한약(止汗藥)으로서 수렴(收斂), 지한작용이 있다. 서로 상반되는 작용이 지상부와 뿌리에 있어 매우 흥미로운 한약재이다. 지상부의 성분으로는(-)-ephedrine(Fig. 2)이 함유되어 있으며, 이는 교감신경흥분유사작용으로 혈관수축, 혈압상승, 기관지평활근확장, 타액분비항진작용 등이 있다. 따라서 발

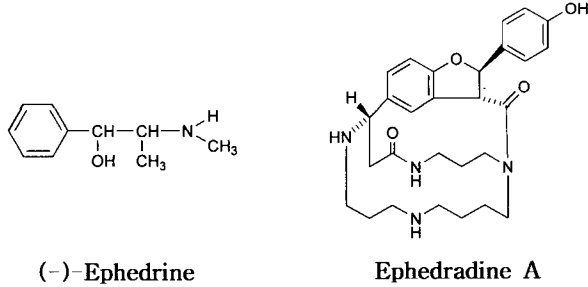


Fig. 2. The structure of (-)-ephedrine and ephedradine A.

한작용은 ephedrine의 존재로 설명이 가능하며 또한 마황 물추출물의 흰쥐 경구투여에서 족저부의 수분발산작용도 알려져 있다. 뿌리에는 ephedradine이 함유되어 있으며 이 알칼로이드화합물은 강한 혈압강하작용을 나타내고 주된 작용메카니즘은 신경절차단작용으로 알려져 있다. 그리고 마황뿌리 알칼로이드분획물은 온열에 의한 발汗을 억제함으로써 경험적인 약효를 뒷받침하고 있다(6). 그리고 ephedrine의 천식에 대한 예방, 치료약으로서의 약효가 개발되어, 후에 pseudoephedrine이나 methylephedrine의 부작용이 적은 약효약이 사용되어 졌다.

## 2) 후박(Magnoliae Cortex)

性溫味苦一云辛無毒主積年冷氣腹中脹滿雷鳴宿食不消大溫胃氣止癰亂吐瀉轉筋消痰下氣厚腸胃治泄痢嘔逆去三虫泄五藏一切氣: 성질은 따뜻하며 맛이 쓰고 독이 없다. 여러 해 된 냉기, 배가 창만하고 끓으면서 소리가 나는 것, 식체가 소화되지 않는 것을 낮게하며 위기(胃氣)를 몹시 덥게 한다. 광란으로 토하고 설사하며 쥐가 이는 것을 낮게 하고 담을 삭이며 기를 내리고 장위(腸胃)의 기능을 좋게 한다. 또는 설사와 이질, 구역을 낮게 하고 3층을 죽이며 5장에 물려 있는 모든 기를 내보낸다(5).

한방에서 후박은 중국에서 자생하는 *Magnolia officinalis* 라는 일명 당후박과 기원이 일본인 *Magnolia obovata*의 나무껍질로서 흉복부팽만의 소화기질환 등에 사용되고 있다. 그러나 한국의 서남부 섬에서 대량 자생하고 있는 *Machilus thunbergii*는 한국식물명이 후박나무로서 한방에서 사용되는 후박피(厚朴皮)와는 전혀 상관관계가 없는 식물이다. 수피에 함유되어 있는 magnolol과 honokiol(Fig. 3)은 잎과 심재부분에는 분포되지 않고 있다. 특히 magnolol은 실험적 스트레스 위태양에 대한 억제작용(Table 3), 위액분비에 대한 억제작용, 위점막저항성에 대한 보호작용 등이 알려져 있다(7).

## 3) 황기(Astragali Radix)

性微溫味甘無毒主虛損羸瘦益氣長肉止汗熱療腎衰耳聾治癰疽久敗瘡排膿止痛又治小兒百病婦人崩漏帶下諸疾: 성질은 약간 따뜻하고 맛은 달며 독이 없다. 허손증으로

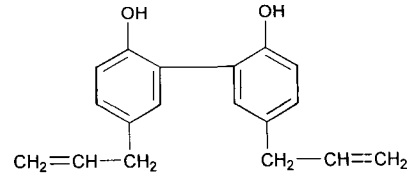


Fig. 3. The structure of magnolol.

Table 3. Inhibitory effect of magnolol on the stomal ulcer

Treatment	No. of rats	Ulcer index
Control	16	28.1±2.2
Magnolol 50mg/kg i.p.	6	18.3±3.1*
50mg/kg s.c.	6	24.9±1.3
100mg/kg i.p.	8	14.6±4.2**
100mg/kg s.c.	6	11.9±2.0**
100mg/kg p.o.	6	24.9±1.5
200mg/kg i.p.	6	5.3±1.1**
Atropine 10mg/kg s.c.	6	1.6±0.8**
Cimetidine 10mg/kg s.c.	6	4.4±1.0**

Values are mean±S.E. \*p <0.05; \*\*p <0.01

몹시 여윈 데 쓴다. 기를 돕고 살찌게 하며 추웠다 열이 나는 것을 멎게 하고 신이 약해서 귀가 먹은 것을 치료하며 응저를 없애고 오래된 현대에서 고름을 빨아내며 아픈 것을 멎게 한다. 또한 어린이의 온갖 병과 붕루와 대하 등 여러 가지 부인병을 치료한다(5).

보기약(補氣藥)인 황기는 콩과에 속하는 다년생 초본으로 생용(生用)하면 강장, 이뇨, 자한(自汗)치료 등에 사용하나, 수치를 한 밀황기(蜜黃芪)는 보중익기(補中益氣)에 사용된다. 황기의 성분으로는 7,3'-dihydroxy-4'-methoxyisoflavone 등의 isoflavonoid, astragaloside 등의 triterpenoid배당체가 잘 알려져 있으며, 아미노산의 일종인 gamma-aminobutyric acid(GABA)(Fig. 4)는 황기의 혈압강하작용과 이뇨작용의 활성성분으로 얻어졌다. 황기 추출물의 매일 3주간 투여에서 유효시간이 명확히 연장되므로 황기의 강장작용이 입증되고 유효성분은 saponin 성분으로 추정되고 있다(8). GABA는 1883년에 이미 합성된 화합물이지만 1950년대에 포유동물의 중추신경계의 구성성분으로 발견되어, 현재 억제성의 중추신경전달물질로서 고혈압과 뇌혈관장애 치료제로 알려진 화합물이다.

## 4) 산수유(Corni Fructus)

性微溫味酸澁無毒強陰益精補腎氣與陽道堅長陰莖添精髓煖腰膝助水藏止小便利老人尿不節除頭風鼻塞耳聾: 성질은 약간 따뜻하며 맛은 시고 뚱뚱하며 독이 없다. 음(陰)을 왕성하게 하며 신경[精]과 신기(腎氣)를 보하고 성기능을

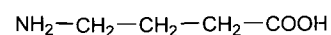


Fig. 4. The structure of  $\gamma$ -aminobutyric acid.

높이며 음경을 탄탄하고 크게 한다. 또한 정수(精髓)를 보 해 주고 허리와 무릎을 덥혀 주어 신[腎臟]을 돕는다. 오줌이 잦은 것을 낮게 하며 늙은이가 때없이 오줌 누는 것을 낮게 하고 두풍과 코가 메는 것, 귀먹는 것을 낮게 한다(5).

한방에서 보익간신(補益肝腎)에 사용되는 산수유나무의 열매는 핵인(核仁)을 제거하고 이용한다. 피로퀸테, 당뇨병, 만성신염 등에 사용하는 한방처방인 팔미지황환(八味地黃丸: 숙지황, 산약, 산수유, 택사, 복령, 목단피, 계지, 포부자)을 실험재료로 하여 당뇨병유발 흰쥐에서 항당뇨병작용을 검토하였다. 팔미지황환은 구성하는 8종의 한약 중 산수유, 특히 oleanolic acid와 ursolic acid(Fig. 5)의 우수한 항당뇨활성이 있음을 발견하였다(Table 4). 특히 산수유는 실험적 간장해에 대해 oleanolic acid가 GOT, GPT를 현저히 억제하고 간의 병리조직에서도 효과가 있었다(9).

5) 대황(Rhei Rhizoma)

性大寒味苦無毒一云有毒主下瘀血閉破癥瘕積聚通利大小腸除溫瘴熱疾癰疽瘡癤毒腫號爲將軍: 성질은 몹시 차고 맛은 쓰며 독이 없다(독이 있다고도 한다). 어혈과 월경이 막힌 것을 나가게 하며 징가와 적취를 삭이고 대소변을 잘 통하게 한다. 온장(溫瘴)과 열병을 치료하고 응저(癰疽)와 창절(瘡癤)과 종독[毒腫]을 낮게 한다. 장군풀(將

軍)이라고 한다(5).

대황은 생용하면 사하력이 강하여 병에 따라 수치하여 응용하여야 하는 약물이다. 신농본초경을 시작으로 그리스생약서에도 기재되어 있어 각국에서 가장 오래부터 사용되고 있는 중요약물이지만, 방약합편에는 독초로 분류되어 있다. 그러나 이 식물의 장내에서의 성분 변화에 관한 흥미로운 연구결과를 소개하고자 한다. 기원식물이 약 50종이 알려져 있지만 주로 중국대륙에 많다. 활성물질인 sennoside는 센나잎에 대량 함유되어 있고 대황에는 소량 분포되어 있고 반대로 anthraquinone류가 대량 함유되어 있으나 소량에서도 활성이 강한 sennoside류가 대황에서도 주 유효성분으로 알려져 있다. Sennoside A(Fig. 6)는 당을 함유한 배당체로서 위, 소장에서는 흡수되지 않고 대장으로 이행된 후 사람의 장내세균에 의해 비당체인 rheinanthrone을 생성하고 빠르게 sennidin으로 산화된다. 당부가 절단된 비당체가 장연동운동의 촉진, 수분 및 Na 흡수저해, 점액분비 촉진시켜 사하작용이 일어나는 것으로 해석되고 있다. 이때 배당체형은 비당체가 대장까지 이행하기 위해서는 필수적인 것으로 알려져 있다(10).

수치 한방자원의 기능성화합물

수치는 한방이론에 근거하여 한약재를 가공처리하므로

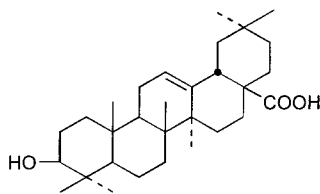


Fig. 5. The structure of oleanolic acid.

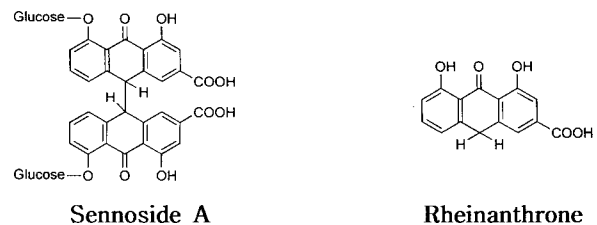


Fig. 6. The structure of sennoside A and rheinanthrone.

Table 4. Effect of Hachimigan on blood glucose and urine glucose in STZ (65 mg/kg, i.v.)-induced diabetic rats

Substances	Dose, mg/kg, p.o.	Blood glucose (mg/dl) mean ± S.E.	Urine glucose (mg/20 hr urine) mean ± S.E.
Control (untreated)	-	107.8 ± 17.3	0.0
Control (treated)	-	470.0 ± 21.3	4733.7 ± 389.5
Hachimigan (extract)	2000	506.5 ± 30.1	3817.0 ± 673.1
Hachimigan (powder)	2000	383.4 ± 16.9***	2531.8 ± 351.3****
Corni Fructus (powder)	2000	393.3 ± 28.7*	2553.0 ± 205.1****
Dioscoreae Rhizoma (powder)	2000	427.8 ± 48.3	4355.1 ± 569.1
Alismatis Rhizoma (powder)	2000	468.5 ± 70.3	5007.4 ± 579.3
Moutan Cortex (powder)	2000	537.3 ± 71.9	4855.1 ± 560.0
Rehmanniae Radix (powder)	2000	453.1 ± 78.5	4709.1 ± 512.8
Hoelen (powder)	2000	460.5 ± 50.1	5040.6 ± 671.1
Cinnamomi Cortex (powder)	2000	511.9 ± 67.1	5211.6 ± 420.5
Aconiti Tuber (processed powder)	2000	458.7 ± 67.1	5003.7 ± 456.0

Each value represents the mean ± S.E. obtained from 10 rats. Value significantly different from control are indicated by \*(student's test p<0.05); \*\*\*(p<0.01); \*\*\*\*(p<0.0001). The substance to be tested was administered per orally twice a day for a period of 3 days starting 1 hr after STZ injection.

서 약재 본래의 성질을 변화시키는 제약기술의 일종이다. 즉 한방처방에 사용되는 한약을 오랜 경험으로부터 단순히 신선한 재료를 그대로 혹은 건조된 것을 사용하는 것 외에 초(볶을 炒), 구(구울 灸), 외(불에 문어구울 煨), 증(찜질 蒸)하는 것을 수치(修治) 또는 포제(炮製)라고 한다. 수치의 목적은 약물의 독성 저하, 약성의 변화, 치료효과 증대, 작용부위 변화 및 저장용이 등이다. 문헌에 의해 사용되어 온 수치 한약재들의 성분변화 및 활성화합물에 대한 연구를 정리하였다.

### 1) 지황(Rehmanniae Radix)

生地黃性寒味甘一云苦無毒解諸熱破血消痰血通利月水主婦人崩中血不止及胎動下血并衄血吐血: 성질은 차고 맛이 달며 독이 없다. 모든 열을 내리며 뭉친 피를 헤치고 어혈을 삭게 한다. 또한 월경을 잘 통하게 한다. 부인이 봉루증으로 피가 멎지 않는 것과 태동(胎動)을 하혈하는 것과 코피, 피를 토하는 것 등에 쓴다(5).

熟地黃性溫味甘微苦無毒大補血衰善黑鬚髮填骨髓長肌肉助筋骨補虛損通血脉益氣力利耳目: 성질은 따뜻하고 맛이 달며 약간 쓰고 독이 없다. 부족한 혈을 크게 보하고 수염과 머리털을 검게 하며 골수를 보충해 주고 살찌게 하며 힘줄과 뼈를 든든하게 한다. 뿐만 아니라 허손증(虛損證)을 보하고 혈맥을 통하게 하며 기운을 더 나게 하고 귀와 눈을 밝게 한다.

지황에는 신선근을 사용하는 생지황, 건조처리한 건지황, 찌거나 삶는 등의 가공처리한 숙지황이 알려져 있다. 건지황은 지혈(止血), 청열(清熱), 양혈(涼血)의 청열약(清熱藥)이며 숙지황은 보혈(補血), 강장(強壯)의 보혈약(補血藥)으로 사용된다. 수치결과 중국산 건지황과 숙지황의 함유성분을 비교하면 주성분인 catalpol과 leonuride의 iridoid 배당체는 숙지황의 함량이 건지황에 비해 1/3정도 낮으며, 배당체인 melittoside, rehmannioside D와 irodooid인 rehmaglutin A,B,C,D 등은 숙지황으로 제조될시 소실되어 검출되지 않는다(11). 따라서 iridoid 및 iridoid 배당체의 함량은 숙지황이 건지황에 비해 낮은 것이 특징이다. 당질에 관해서는 숙지황이 건지황에 비해 oligosaccharide의 함량이 낮고 monosaccharide가 증가되는데 이는 수치의 과정에 있어서 oligosaccharide의 가수분해에 의한 monosaccharide의 생성 및 단당의 분해에 의한 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde의 생성이 진행되는 것으로 판단된다.

### 2) 산조인(Zizyphi Spinosi Semen)

性平味甘無毒主煩心不得眠膈上下痛血泄虛汗益肝氣堅筋骨令人肥健又主筋骨風: 성질은 평(平)하며 맛이 달고 독이 없다. 속이 답답하여 잠을 자지 못하는 증, 배꼽의 위아래가 아픈 것, 피가 섞인 설사, 심은땀 등을 낮게 한다.

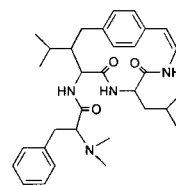
또한 간기(肝氣)를 보하며 힘줄과 뼈를 든든하게 하고 몸을 살찌게 하고 든든하게 한다. 또 힘줄과 뼈의 풍증을 낮게 한다(5).

산조인은 한방에서 안신약(安神藥)으로 불면증에 많이 사용되는 생약중의 하나로 이 식물로부터 alkaloid 성분이 분리되어져 있으며 이중 sanjoinine-A가 강력한 진정작용을 가지고 있다고 보고되어 있다. 실제 한방에서 산조인은 볶아서 사용하고 있는데 한방에서는 이와 같이 수치된 산조인이 불면증 치료효과가 더 강하다고 기록되어 있다. 열처리로 수치된 산조인에서만 분리된 sanjoinine-Ah1은 sanjoinine-A(Fig. 7)와 고온에서 상호변환이 가능한 입체 이성체이며, 열처리에 의해 생성된 화합물이 hexobarbital로 유도된 흰쥐의 수면시간 연장효과가 더 강력하게 나타나므로서(Table 5) 한방에서의 경험처방과 일치하였다(12).

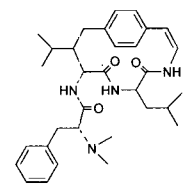
### 3) 결명자(Cassiae Semen)

性平味甘一云微寒味鹹苦無毒主青盲及眼赤痛淚出淫膚赤白膜助肝氣益精水治頭痛鼻衄療唇口青: 성질은 평(平)하고 맛이 짜고 쓰며 독이 없다. 청맹(靑盲)과 눈에 퍼지면서 아프고 눈물이 흐르는 것, 살에 붉고 흰 막이 있는데 쓴다. 간기를 돕고 정수(精水)를 보태어 준다. 머리가 아프고 코피나는 것을 치료하며 입술이 푸른 것을 낮게 한다(5).

건위, 이뇨, 완하제로 사용되는 콩과에 속하는 초결명의 성숙한 종자를 건조시킨 결명자는 술에 넣고 약한 불로 볶되, 조금 부풀어 오르고 향기가 나면서 색이 짙어질 때



Sanjoinine-A



Sanjoinine-Ah1

Fig. 7. The structure of sanjoinine-A and sanjoinine-Ah1.

Table 5. Effect of sanjoinine-A and sanjoinine-Ah1 on hexobarbital induced sleeping time in mice

	Control	Sanjoinine A		Sanjoinine Ah1	
		1 mg	3 mg	1 mg	3 mg
Exp. 1	18.3±3.1 (100%)	26.1±2.7 (143%)	30.2±2.7* (165%)	32.8±4.7* (179%)	33.2±4.6* (182%)
Exp. 2	26.8±4.1 (100%)	42.8±6.2*		45.6±5.8*	

Sodium hexobarbital (50 mg/kg) was injected i.p. 1hr after the sample was given orally (n=7-9). Results are in minutes (mean±S.E.). 1% CMC solution was given to control group. \*p <0.05.



꺼내 그늘에 말려 炒결명자를 제조한다. Anthraquinone 및 naphthopyrone 배당체가 함유되어 있으며 수처 결명자에서 약한 DPPH소거작용을 가지는 isorubrofusarin gentiobioside의 신규 naphthopyrone배당체가 보고되기도 하였다(13).

4) 인삼(Ginseng Radix)

性微溫一云溫味甘一云微苦無毒主五臟氣不足安精神定魂魄明目開心益智療虛損止癰亂嘔噦治肺痿吐膿消痰: 성질은 약간 따뜻하고 맛이 달며 독이 없다. 주로 5장의 기가 부족한데 쓰며 정신을 안정시키고 눈을 밝게 하며 심근을 열어 주고 기억력을 좋게 한다. 허손된 것을 보하며 골관으로 토하고 딸꾹질하는 것을 멎게 하며 폐위(肺痿)로 고름을 뱉는 것을 치료하며 담을 삭힌다(5).

홍삼은 수삼을 증숙하여 건조, 가공, 제조한 것이며, 백삼은 수삼을 그대로 건조 가공하는 것으로 형태에 따라 곡삼, 반곡삼, 직삼이 있다. 백삼에서 22종의 saponin이 규명되어져 있고, 홍삼과 백삼에 함유된 saponin이 대부분 공통된 것도 있지만 홍삼에만 특유하게 함유되는 saponin이 7종이 있다. 즉 ginsenoside Rh2, -Rg3, -Rs1, -Rs2, 20S-ginsenoside Rg3, 20R-ginsenoside Rg2, -Rh1, notoginsenoside R4 등은 홍삼으로 수처리 생성되어 백삼에는 함유되지 않는 saponin성분이다(14). 이중 홍삼특유 성분인 ginsenoside Rh2의 암세포증식 억제작용이 보고되어 있다.

5) 생강(Zingiberis Rhizoma)

性微溫味辛無毒歸五藏去痰下氣止嘔吐除風寒濕氣療咳逆上氣喘嗽: 성질이 약간 따뜻하고 맛이 매우며 독이 없다. 5장으로 들어가고 담을 삭히고 기를 내리고 토하는 것을 멎게 한다. 또한 풍한사와 습기를 없애고 딸꾹질하며 기운이 치미는 것과 숨이 차고 기침하는 것을 치료한다(5).

건강은 생강의 주피를 벗겨 썰서 건조한 것으로 온리약(溫裏藥)으로서 회양온중(回陽溫中)에 쓰인다. 생강의 주신미성분인 6-gingerol(Fig. 8)이 가열에 의해 6-shogaol로 주로 변화되어 실제 건강에서는 소량이었던 6-shogaol의 함량이 6-gingerol과 비교할 때 거의 동량으로 된다(Fig. 9). 그리고 건강에서는 zingerone도 미량 생성된다(15).

식품식물의 기능성화합물

1) 미나리 persicarin의 간보호작용

미나리(*Oenanthe javanica* Dc.)는 우리나라 사람들이 좋아하는 대표적인 향채중의 하나이며 약용으로는 수종, 소변불리, 고혈압 등에 복용하기도 한다. Bromobenzene

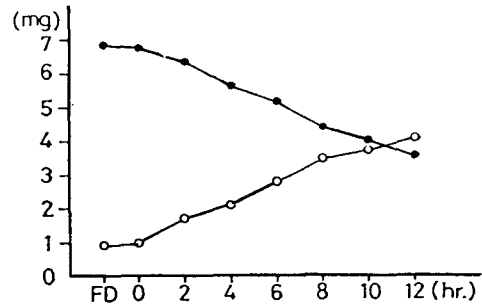


Fig. 8. Effect of processing (steam-dry) on 6-gingerol and 6-shogaol.

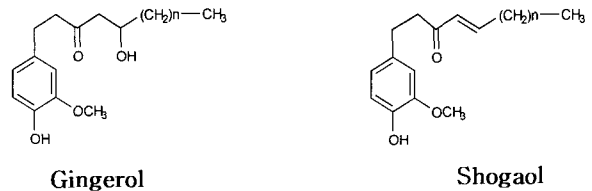


Fig. 9. The structure of gingerol and shogaol.

은 xenobiotic성 간독소의 일종으로 대사과정에서 생성된 독성물질인 3,4-oxide는 epoxide hydrolase에 의해 독성이 없는 bromobenzene-3,4-dihydrodiol로 또는 glutathione S-transferase에 의하여 bromobenzene glutathione으로 배설되기도 한다. Bromobenzene을 모델약물로 한 흰쥐에서, 미나리 지상부에서 분리한 persicarin(Fig. 10)은 epoxide를 생성시키는 효소계인 aminopyrine N-demethylase, aniline hydroxylase 활성과 glutathione의 포함효소인 glutathione S-transferase의 활성변화에는 영향을 미치지 못하였다. 그러나 persicarin 5 mg/kg의 복강투여군은 epoxide를 가수분해하여 dihydrodiol로 대사시키는 epoxide hydrolase의 활성을 bromobenzene 투여군에서 감소된 농도를 103% 회복시켰다. 따라서 persicarin은 간독성물질인 bromobenzene-3,4-dihydrodiol의 분해를 촉진하는 간보호작용을 나타내었다(16,17).

2) 신선초 cynaroside의 콜레스테롤 합성 저해작용  
신선초(*Angelica keiskei* Koidz)는 명일엽, 합초 등으로 불리우는 건강식품식물로서 최근 고혈압, 간장병, 신경통 등에 사용되고 있다. Cholesterol은 acetyl-CoA로부터

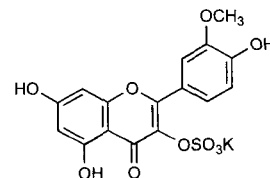


Fig. 10. The structure of persicarin.

HMG-CoA, mevalonate, squalene, lanosterol 등의 중간 물질을 거쳐 30여 단계의 복잡한 과정을 거쳐 합성된다. 이중 가장 중요한 율속효소인 HMG-CoA reductase 저해 활성을 신선초 잎에서 분리한 cynaroside(Fig. 11)을 재료로 하여 측정된 결과 30  $\mu\text{M}$  농도에서 65.5%의 강한 억제 활성을 보였다(18). 또한 이 화합물은 고지혈증환자의 5 mg/kg 복용투여에서 혈청 cholesterol을 감소시키는 효과도 관찰되었다(19).

### 3) 쑥 caffeoylquinic acid의 항돌연변이활성

쑥(*Artemisia princeps* var. *orientalis*(Pampan.) Hara) 지상부에서 분리한 페닐프라파노이드화합물인 4,5-O-dicaffeoylquinic acid(Fig. 12)의 항돌연변이 억제효과를 *Salmonella typhimurium* TA 100균주를 이용하여 관찰한 결과 0.5 mg/plate에서 53%, 1.0 mg/plate에서는 75%의 저해효과를 나타내었다(20).

### 4) 참죽나무 quercitrin의 HIV-1 protease 저해효과

참죽나무(*Cedrela sinensis* A.Juss.)는 산채 및 부각 등으로 이용되는 식용식물이며 잎을 장염, 이질에, 열매는 관절통 등의 치료에 사용하기도 한다. 민간에서 가죽나무로 알려진 이 식물은 *Ailanthus altissima*의 가죽나무와는 다른 식물이다. 에이즈의 원인균으로 알려져 있는 HIV는 retrovirus로서 T-cell에서 replication을 하기 위해서는 여러 가지 효소가 필수적이다. 그중 HIV-1 protease는 감염성 virus의 형성과 성숙에 필요한 Gag단백질이나 Gag-Pol복합체단백질의 분해에 관여한다. 참죽나무 잎에서 분리한 플라보노이드 주성분인 quercitrin(Fig. 13)은 100  $\mu\text{M}$  농도에서 19%의 HIV-1 protease 저해효과가 인정되었다(21,22).

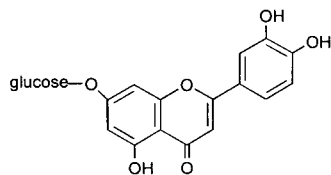


Fig. 11. The structure of cynaroside.

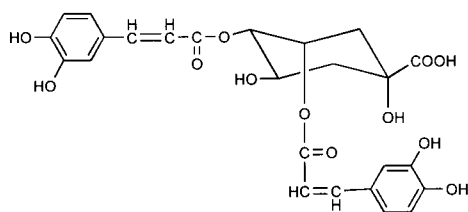


Fig. 12. The structure of 4,5-O-dicaffeoylquinic acid.

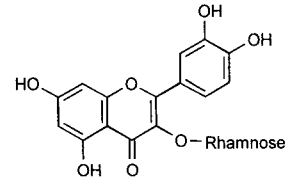


Fig. 13. The structure of quercitrin.

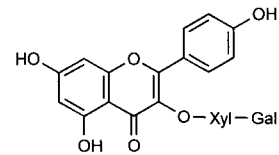


Fig. 14. The structure of kaempferol-3-O- $\beta$ -D-xylofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-galactopyranoside.

### 5) 서양고추냉이 kaempferol diglycoside의 과산화 지질생성 억제작용

서양고추냉이(*Armoracia rusticana* P.)는 고추냉이와 비슷한 향신료 식물이며 전초를 산유채(山蓴菜), 뿌리를 산규근(山葵根)이라 하여 건위, 진통, 살균 등의 목적에 사용된다. 이 식물은 물이 흐르는 곳에 재배해야 하는 등 재배조건이 까다로운데 비하여 서양고추냉이는 밭에서 쉽게 재배할 수 있어서 값비싼 고추냉이의 대용으로 이용되고 있다. 서양고추냉이 잎에서 대량 분리된 플라보노이드 화합물인 kaempferol-3-O- $\beta$ -D-xylofuranosyl(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-galactopyranoside(Fig. 14)은 브로모벤젠으로 유도한 흰쥐의 시험관내 실험에서 과산화지질의 생성을 39% 억제하였다(23).

## 결론

신농본초경의 한약은 상약, 중약, 하약으로 분류되어 있으며, 이중 상약은 君藥으로서 현재의 보약 즉 강장성 약물을 일컫는다. 방약합편에서는 산초 43종, 방초 33종 등 500여종의 약물들이 수록되어 있어 많은 한방생약자원들을 만날 수 있다. 특히 한국에서 연구된 한방생약자원의 약리활성화합물로는 주로 세포독작용, 소염활성, 간보호 작용 등의 연구가 주를 이루며, 성분으로는 flavonoid, saponin, triterpenoid가 다른 화합물보다 많이 분리되어져 있다. 이같은 연구 중에서 새로운 기능성식품의 소재개발을 위하여 몇종 한방생약자원의 기능성과 활성화합물을 정리하였다. 즉 마황 지상부는 발한작용, 뿌리는 지한작용, 이들의 활성성분은 각각(-)-ephedrine 및 ephedradine으로 알려져 있고, 후박에서는 magnolol의 위액분비 저해, 위점막저항성 보호작용 등이 보고되어져 있다. 황기의

gamma-aminobutyric acid는 혈압강하작용과 이뇨작용, 산수유의 oleanolic acid는 간보호작용의 활성성분으로 알려져 있다. 숙지황에서는 iridoid 및 iridoid 배당체의 함량이 건지황에 비해 낮고 단당류는 증가되며, 산조인의 sanjoinine-A는 진정작용이 있고 볶을 때는 sanjoinine-Ah1으로 변화되어 더욱 강력한 진정작용을 가지며, 결명자에서는 볶을 때 DPPH소거작용을 가지는 isorubrofusarin gentiobioside가 생성된다. 그리고 홍삼특유성분인 ginsenoside Rh2의 암세포증식억제작용이 보고되며, 생강의 주신미성분인 6-gingerol은 가열에 의해 6-shogaol로 주로 변화되는 사실이 입증되고 있다. 이미 식품으로 사용되는 식물의 활성화합물로는 현재 미나리 persicarin의 간보호작용, 신선초 cynaroside의 콜레스테롤합성 저해작용, 쑥 caffeoylquinic acid의 항돌연변이활성, 참죽나무 quercitrin의 HIV-1 protease 저해효과, 서양고추냉이 kaempferol diglycoside의 과산화지질생성 억제작용이 알려져 있다. 이와 같이 이미 식품의 원료로 사용하고 있는 재료도 있으나 제시된 자원들을 이용하여 한방생약자원의 기능성과 활성화합물로부터 다양하고 새로운 기능성 식품자원의 소재를 연구할 수 있을 것이다. 그렇지만 서론에서 언급한 것처럼 식품에의 주원료와 부원료로서의 사용여부 및 안전성 등은 다방면의 연구가 필요하다고 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 北川勳, 三川朝, 莊司順三, 友田正司, 西岡五夫 : 生藥學. 광천서점, 동경, p.232-234 (1980)
- 우원식 : 한국 고등식물의 성분연구 50년. 천연물과학, 강삼식, 윤혜숙, 장일무 편, 서울대출판부, p.1-27 (1988)
- Kang, S.S. : An overview of phytochemical researches from Korean medicinal plants. Paper presented at the symposium of production of useful secondary metabolites from plants, Kwangju (1995)
- 한병훈, 서대연 : 한국의 천연물생물활성연구. 한국의 천연물과학연구, 서울대천연물과학연구소 편, 서울대출판부, p.87-178 (1996)
- 동의약연구소 : 동의보감. 여강출판사, 서울, p.2693-2813 (1994)
- Harada, M. : Pharmacological studies on Ephedra. *J. Traditional Sino-Japanese Medicine*, **1**, 34-45 (1980)
- Watanabe, K. : Pharmacology of Magnolia Bark with special references to gastrointestinal functions. *J. Traditional Sino-Japanese Medicine*, **7**, 54-59 (1986)
- Hikino, H. : Constituents and physiological actions of Astragalus and Hedysarum. *J. Traditional Sino-Japanese Medicine*, **3**, 46-50 (1982)
- Yamahara, J. : Pharmacological effect of Corni Fructs, Dioscoreae Rhizoma and Rehmanniae Radix. *J. Traditional Sino-Japanese Medicine*, **7**, 51-54 (1986)
- Fujimura, H. : Purgative action of Rhubarb and its constituents. *J. Traditional Sino-Japanese Medicine*, **4**, 44-48 (1983)
- 福田陽一 : 지황수치에 대한 화학과정의 해명. 박사학위논문, 大阪大學, 大阪 (1986)
- Han, B.H., Park, M.H. and Park, J.H. : Chemical and pharmacological studies on sedative cyclopeptide alkaloids in some Rhamnaceae plants. *Pure & Appl. Chem.*, **61**, 443-448 (1989)
- Lee, H.J., Jung, J.H., Kang, S.S. and Choi, J.S. : A rubrofusarin gentiobioside isomer from roasted *Cassia Tora*. *Arch. Pharm. Res.*, **5**, 513-515 (1997)
- 田中治, 笠井良次 : 인삼의 화학성분. 약용인삼85, 熊谷郎 편, 공립출판사, 동경, p.2-32 (1985)
- Kano, Y., Saito, K., Sakurai, T., Kanemaki, S., Tanabe, M. and Yasuda, M. : On the evaluation of the preparation of Chinese medicinal prescriptions (1), 6-Gingerol in *Zingiberis Rhizoma*. *Shoyakugaku Zasshi*, **40**, 333-339 (1986)
- Park, J.C., Young, H.S., Yu, Y.B. and Lee, J.H. : Isorhamnetin sulphate from the leaves and stems of *Oenanthe javanica* in Korea. *Planta medica*, **61**, 377-378 (1995)
- Park, J.C., Yu, Y.B., Lee, J.H., Hattori, M. and Lee, C.K. : Protective effect of *Oenanthe javanica* on the hepatic lipid peroxidation in bromobenzene-treated rats and its bioactive component. *Planta medica*, **62**, 488-490 (1996)
- Park, J.R., Park, S.K., Cho, Y.S., Chun, S.S., Choi, S.H. and Park, J.C. : Effects of *Angelica keiskei* on lipid metabolism in rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **26**, 308-313 (1997)
- Park, J.C., Cho, Y.S., Park, S.K., Park, J.R., Chun, S.S., Ok, K.D. and Choi, J.W. : Isolation of flavone-7-O-glycosides from the aerial parts of *Angelica keiskei* and anti-hyperlipidemic effect. *Kor. J. Pharmacogn.*, **26**, 337-343 (1995)
- Park, K.Y., Ha, J.O., Yu, Y.B., Lee, J.H. and Park, J.C. : Antimutagenic effect of some *Artemisia* species. *Kor. J. Pharmacogn.*, **27**, 96-100 (1996)
- Park, J.C., Young, H.S., Yu, Y.B. and Lee, J.H. : Studies on the chemical components and biological activities of edible plants in Korea ( I ), Phenolic compounds from the leaves of *Cedrela sinensis*. *Yakhak Hoeji*, **37**, 306-310 (1993)
- Park, J.C., Hur, J.M., Park, J.G., Kim, H.J., Kang, K.H., Choi, M.R. and Song, S.H. : Inhibitory effects of various edible plants and flavonoids from the leaves of *Cedrela sinensis* on human immunodeficiency virus type 1 protease. *J. Food Sci. Nutr.*, **5**, 170-173 (2000)
- Hur, J.M., Lee, J.H., Choi, J.W., Hwang, G.W., Chung, S.K., Kim, M.S. and Park, J.C. : Effects of methanol extract and kaempferol glycosides from *Armoracia rusticana* on the formation of lipid peroxide in bromobenzene-treated rats *in vitro*. *Kor. J. Pharmacogn.*, **29**, 231-236 (1998)