

살초활성물질 함유 국내 자생식물의 탐색 (III)

김미성 · 이유선 · D. B. Khoa · 김희연¹ · 최해진¹ · 임상현¹ · 허수정¹ · 권순배¹ ·
박동식 · 한상섭² · 김성문*

강원대학교 농업생명과학대학 생물환경학부, ¹강원도 농업기술원, ²전북대학교 산림과학부

요약 : 본 연구의 목적은 국내의 자생식물 중 살초활성이 있는 식물 종을 선별하는데 있다. 국내의 자생식물 55과 98종 시료로부터 MeOH 조추출물을 얻은 다음 24-well plate에서 유채(*Brassica napus* L.)에 대한 살초검정을 수행하였다. 본 연구에 사용된 98종 중 높은 살초활성(GR_{50} 값 < $1,000 \mu\text{g g}^{-1}$)을 나타낸 식물은 가중나무(*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE), 고비(*Osmunda japonica* THUNB.), 더위지기(*Artemisia iwayomogi* KITAMURA), 두릅(*Aralia elata* SEEM.), 떡쭉(*Gnaphalium affine* D. DON), 미국산사나무(*Crataegus scabrada* SARG.), 사군자(*Quisqualis indica* L.), 센달나무(*Machilus japonica* S. et Z.), 소귀나무(*Myrica rubra* S. et Z.), 실육카(*Yucca smalliana* FERN.), 양버즘나무(*Platanus occidentalis* L.), 영춘화(*Jasminum nudiflorum* LINDL.), 유채(*Brassica campestris* subsp. *napus* var. *nippo-oleifera* MAKINO), 음나무(*Kalopanax pictus* (THUNB.) NAKAI), 자리공(*Phytolacca esculenta* V. Houtte), 장딸기(*Rubus hirsutus* THUNB.), 잣나무(*Abies holophylla* MAXIM.), 족도리풀(*Asarum sieboldii* MIQ.), 참으아리(*Clematis terniflora* DC.), 캐모마일(*Anthemis nobilis* L.) 등 20종으로 나타났다. 자생식물 98종 중 50종 식물은 중정도의 살초활성을 나타내었으나($1,000 \mu\text{g g}^{-1} < GR_{50}$ 값 < $2,000 \mu\text{g g}^{-1}$), 28종 식물은 살초활성을 전혀 나타내지 않았다.(2004년 8월 16일 접수, 2004년 9월 23일 수리)

서 론

국내에는 185과 1,065속 4,596종의 식물이 서식하고 있는 것으로 알려져 있고(이, 2002) 아직 밝혀지지 않은 것을 포함해서 약 6,000종 이상이 될 것이라 추정된다(성, 2002). 식물에 함유된 살초활성물질은 친환경 농업용 생화학 작물보호제 개발에의 활용, 새로운 제초제 개발을 위한 모화합물로의 활용, 살초활성을 갖는 유전자변형작물개발에의 활용이 가능하기에 최근 연구자들로부터 많은 주목을 받고 있다(김 등, 2001b; 김 등, 2003b, c; 이 등, 2004; Duke 2003; Duke 등, 2000, 2002).

국내의 자생식물 중 살초활성이 보고된 것들은 고추, 귀리, 냉이, 두충, 둥근잎가정근나무, 라일락, 메밀, 미국자리공, 박하, 보리, 삼주, 소나무, 쇠비름, 수수, 쭉, 알팔파, 은행, 음나무, 해바라기 등이지만(김

등, 2003c; Ref. therein), 현재까지 이들 식물로부터 살초활성물질이 단리되어 구조동정된 예는 없다.

저자들은 국내의 자생식물로부터 살초활성물질을 얻기 위한 기초연구로 73과 200종 식물의 살초활성을 검정한 결과 6종 식물 - 고추나무, 등나무, 산마늘, 소리쟁이, 이팝나무, 참느릅나무의 살초활성이 매우 높다는 것을 보고한 바 있으며(표 1; 김 등, 2003c), 또한 54과 99종 식물의 살초활성을 검정한 결과 14종 식물 - 꿀, 대풍자, 더위지기, 두릅나무, 등골나무, 매화말발도리, 만수국, 모과나무, 버즘나무, 삼지구엽초, 오미자, 자리공, 줄고사리, 창포의 살초활성이 매우 높다는 것을 보고하였다(표 1; 이 등, 2004).

저자들은 중정도의 살초활성을 나타낸 할미꽃으로부터 activity-directed bioassay 방법을 이용하여 살초활성물질인 anemonin을 분리하였으며(최 등, 2003), 또한 애기수영으로부터 chrysophanic acid를 분리하였다(김 등, 2003a). 이러한 결과들은 향후 높은 살초활성을 보이는 자생식물로부터 현재까지 알려지지 않은 살초

*연락처

Table 1. Korean native plants with herbicidal property by Kim et al. (2003) and Lee et al. (2004). Herbicidal activity of methanol extracts from dried plant samples was determined by seed bioassay using *Brassica napus* L.

Highly herbicidal plants ^{a)}	Moderately herbicidal plants ^{b)}
고추나무 (<i>Staphylea bumalda</i> DC.)	갈퀴덩굴 (<i>Galium spurium</i> L.)
귤 (<i>Citrus unshiu</i> MARKOVICH) ^{c)}	개회나무 (<i>Syringa reticulata</i> var. <i>mandshurica</i> (MAX.) HARA)
대풍자(<i>Hydnocarpus</i> sp.)	구골나무 (<i>Osmanthus heterophylla</i> P.S. GREEN)
더위지기(<i>Artemisia iwayomogi</i> KITAMURA)	귤 (<i>Citrus unshiu</i> MARKOVICH) ^{d)}
두릅나무 (<i>Aralia elata</i> SEEM)	꼭두서니 (<i>Rubia akane</i> NAKAI)
등 (<i>Wistaria floribunda</i> A.P. DC.)	느티나무 (<i>Zelkova serrata</i> MAKINO)
등골나물(<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> KITAMURA)	능소화 (<i>Campsis grandiflora</i> (THUNB.) K. SCHUM.)
매화말발도리 (<i>Deutzia coreana</i> LEV.)	다릅나무 (<i>Maackia amurensis</i> RUPR. et MAX.)
메리골드 (<i>Tagetes patula</i> L.)	대회향 (<i>Illicium verum</i> HOOKER filius)
모과 (<i>Chaenomeles sinensis</i> KOEHNE)	돈나무 (<i>Pittosporum tobira</i> AIT.)
버즘나무 (<i>Platanus acerifolia</i> WILLD.)	두충 (<i>Eucommia ulmoides</i> OLIVER)
산마늘 (<i>Allium victorialis</i> var. <i>platyphyllum</i> MAKINO)	마가목 (<i>Sorbus commixta</i> HEDL.)
삼지구엽초 (<i>Epimedium Koreanum</i> NAKAI)	마황 (<i>Ephedra sinica</i> STAPF.)
소리쟁이 (<i>Rumex crispus</i> L.)	명자순 (<i>Ribes maximowiczianum</i> LOM.)
오미자 (<i>Schisandra chinensis</i> BALL.)	물참대 (<i>Deutzia glabrata</i> KOM.)
이팝나무 (<i>Chionanthus retusa</i> LINDL. et. PAXTON)	미역순나무(<i>Tripterygium regelii</i> SPRAGUE)
자리공(<i>Phytolacca esculenta</i> V. HOUTTE)	박태기나무 (<i>Cercis chinensis</i> BUNGE)
줄고사리 (<i>Nephrolepis cordifolia</i> PRESL)	백부 (<i>Stemona japonica</i> MIQ.)
참느릅나무 (<i>Ulmus parvifolia</i> JACQ.)	불로화(<i>Ageratum houstonianum</i> MILL.)
창포 (<i>Acorus calamus</i> var. <i>angustatus</i> BESS)	비파나무 (<i>Eriobotrya japonica</i> LINDL.)
	사스래나무(<i>Betula ermani</i> CHAM.)
	산뽕나무 (<i>Morus bombycis</i> KOIDZ.)
	산오리 (<i>Alnus hirsuta</i> (SPACH) RUPR.)
	산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S.et Z.)
	삼나무(<i>Cryptomeria japonica</i> (L.fil.) D. DON)
	삼색병꽃 (<i>Weigela florida</i> for. <i>subtricolor</i> NAK.)
	삽주 (<i>Atractylodes japonica</i> KOIDZ.)
	상수리나무 (<i>Quercus acutissima</i> CARRUTH.)
	석창포 (<i>Acorus gramineus</i> SOLAND.)
	소사나무 (<i>Carpinus coreana</i> NAKAI)
	아까시나무 (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)
	예덕나무(<i>Mallotus japonicus</i> MUELL.)
	오동나무 (<i>Paulownia coreana</i> UYEKI)
	으름 (<i>Akebia quinata</i> DECNE.)
	정향나무(<i>Syringa velutina</i> var. <i>kamibayashii</i> T. LEE)
	줄가시나무 (<i>Quercus phillyraeoides</i> A.)
	주엽나무 (<i>Gleditsia japonica</i> var. <i>koraiensis</i> NAK.)
	죽단화 (<i>Kerria japonica</i> for. <i>plena</i> SCHNEID.)
	중국감수 (<i>Euphobia kansui</i>)
	취다래(<i>Actinidia kolomikta</i> (MAX. et RUPR.) MAX.)
	취뽕나무 (<i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z.)
	취오줌풀 (<i>Valeriana fauriei</i> BRIQ)
	진범 (<i>Aconitum pseudo-laeve</i> var. <i>erectum</i> NAKAI)
	촉백나무 (<i>Thuja orientalis</i> L.)
	큰뺨나무 (<i>Rubus buergeri</i> MIQ.)
	편백 (<i>Chamaecyparis obtusa</i> (S. et Z.) ENDL.)
	피나무 (<i>Tilia amurensis</i> RUPR.)
	할미꽃 (<i>Pulsatilla koreana</i> NAKAI)

^{a)}GR₅₀ value < 1,000 μg g⁻¹, ^{b)}1,000 μg g⁻¹ < GR₅₀ value < 2,000 μg g⁻¹, ^{c)}Leaf, ^{d)}Pericarp

활성물질을 분리할 수 있다는 것을 나타내는 것이라 할 수 있다.

본 연구는 우리나라 자생식물로부터 살초활성물질

을 분리하기 위한 장기적인 연구의 일환으로 수행되었으며, 본 연구에서는 55과 98종 식물의 살초활성 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

시료 채취 및 조제

실험에 사용된 98종의 식물시료는 2004년 3월부터 2004년 6월까지 전라남도 완도에서 채집하였으며, 채집식물의 일반명 및 학명은 표 2에 나타내었다. 채집된 식물은 이(1996a)의 도감과 이(1996b)의 책을 참조하여 분류하였고, 채집된 식물의 채집 부위를 상온에서 음건한 후 분쇄기를 이용하여 0.6 mm 이하로 마쇄하였다(김 등, 2003c).

MeOH 추출물

김 등(2003c)의 방법과 동일하게 MeOH 추출물을 제조하였다. 건조시료 100 g을 취하여 methanol (MeOH) 2 L가 담겨 있는 5-L Erlenmeyer flask에 넣고 100 rpm의 진탕기에서 24시간씩 2회 반복추출하였다. MeOH 분획을 여과지가 깔려 있는 Büchner funnel을 통과시켜 잔재물을 제거한 후 rotary vacuum evaporator (EYELA NE-1101)를 이용하여 완전 농축한 다음, d-H₂O를 50 mL 첨가하였다. Flask 내의 건조물을 d-H₂O를 이용하여 잘 용해시킨 다음 동결건조기 (ILSHIN LAB)를 이용하여 건조시켰다. 동결건조 시료를 -4°C의 냉장고에 보관하면서 살초활성검정에 사용하였다.

살초력 검정

MeOH 추출물의 살초력 검정은 김 등(2003c)의 논문에 준하여 수행하였다. MeOH 추출물을 d-H₂O로 희석하여 10,000 µg g⁻¹이 되게 stock solution을 조제한 후, 이 stock solution으로부터 농도를 달리하는 처리액을 제조하였다. 처리액을 모래 1 g 위에 5립의 유채 (*Brassica napus* L.) 종자가 치상되어 있는 24-well tissue culture plate에 처리하여 온도 25°C, 습도 70%, 광도 250 µmol m⁻² s⁻¹ 조건의 식물성장상에 놓고 성장시켰다. 처리 7일 후 유채 유식물의 생체중을 측정하여 각 시료에 대한 GR₅₀ 값(식물의 성장을 50% 저해할 수 있는 약량)을 구하였다.

결과 및 고찰

전라남도 완도에서 수집된 98종 식물의 건조시료로부터 MeOH 추출물을 얻은 후 유채를 대상으로 *in*

*vitro*에서 살초활성을 검정한 결과, 높은 살초활성 (GR₅₀ 값 < 1,000 µg g⁻¹)을 나타낸 식물종은 모두 20%에 해당하는 20종이었다(표 2). 채집식물종수 대비 고활성식물종수 비율은 1차(3%; 김 등, 2003c), 2차(14%; 이 등, 2004) 보고의 결과와 비교하였을 때 높았다. 1차 보고와 2차 보고에 사용되었던 식물종은 모두 내륙지방에서 수집되었던 반면 이번에 사용되었던 식물종은 모두 전라남도 완도에서 수집되었기에 본 연구의 결과는 내륙과 도서지방간의 차이에 기인할 수 있다고 추정되지만, 이를 입증하기 위해서는 좀 더 면밀한 연구가 요구된다.

김 등(2003c)은 상이한 지역에서 채집한 식물의 살초활성 차이를 구명하는 실험을 수행한 결과 강원도 태백산과 전라북도 전주에서 채집한 고추나무, 아까시나무, 느티나무의 GR₅₀ 값에는 차이가 없다고 보고한 바 있다. 저자들은 김 등(2003c)의 결과를 재확인하기 위하여 더위지기와 자리공을 전라북도 전주와 전라남도 완도에서 각각 채집하여 GR₅₀ 값을 비교한 결과 차이를 발견할 수 없었으나, 전주와 전라남도 완도에서 각각 채집한 두릅나무의 경우에는 약 2배의 차이를 발견할 수 있었다(362 대 811 µg g⁻¹). 이러한 결과는 김 등(2003c)의 결론이 식물종마다 차이가 있을 수 있음을 나타내는 것이다.

높은 살초활성을 나타낸 식물 중 가중나무(*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE)는 소태나무과에 속하는 낙엽활엽교목으로 민간에서는 신경통, 촌충 구제약, 고초열, 건위약으로 이용하고, 한방에서는 저근파 및 춘백피를 치질, 적백리, 지사제로 이용하고 있다(박과이, 2003). 이에 함유된 화합물로는 canthin-6-one(그림 1), canthin-6-one-3-oxide, isoquercitrin(그림 1), quassin(그림 1)을 들 수 있다. 가중나무에 함유되어 있는 isoquercitrin은 항산화활성(김 등, 2000)이 보고된 바 있으며, quassin은 살초활성(Lin 등, 1995)이 보고된 바 있다. Quassinoids는 가중나무 뿐만 아니라 *Eurycoma longifolia*, *Brucea* spp., *Quassia indica*, *Castela* spp.에도 함유되어 있는 독성물질로서 작용점은 동물세포의 경우 원형질막에 존재하는 NADH oxidase인 것으로 제안되었으나(Lin 등, 1995), 식물세포의 경우 알려져 있지 않다.

고비(*Osmunda japonica* THUNB.)는 고비과에 속하는 다년생 양치류로 전국 야산의 습한 산록에 자생하는데, 한방에서는 강장과 이뇨치료용으로 사용하고 있

Table 2. Growth inhibition of canola (*Brassica napus* L.) seedlings by methanol extracts of 98 Korean native plants. The GR₅₀ is a concentration to inhibit the growth of canola seedlings by fifty percent

Family name	Common name (Scientific name)	Plant part	GR ₅₀ ($\mu\text{g g}^{-1}$)	
감탕나무과 Aquifoliaceae	감탕나무 (<i>Ilex integra</i> THUNB.)	Leaf	-	
	면나무 (<i>Ilex rotunda</i> THUNB.)	Leaf	1,867	
	완도호랑가시나무 (<i>Ilex cornuta</i> LINDL.)	Leaf	1,250	
	호랑가시 (<i>Ilex cornuta</i> LINDL.)	Leaf	1,000	
고비과 Osmundaceae	고비 (<i>Osmunda japonica</i> THUNB.)	Leaf	739	
국화과 Compositae	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i> MAXIM.)	Leaf	1,393	
	담배풀 (<i>Carpesium abrotanoides</i> L.)	Leaf	-	
	떡쭈 (<i>Gnaphalium affine</i> D. DON)	Leaf	891	
	불로화(<i>Ageratum houstonianum</i> MILL.)	Leaf	1,165	
	뽕리쟁이 (<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.)	Leaf	1,343	
	서양금혼초 (<i>Hypochaeris radicata</i> L.)	Leaf	-	
	영경귀 (<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> KITAMURA)	Leaf	1,208	
	이고들빼기 (<i>Youngia denticulata</i> KITAMURA)	Leaf	1,952	
	더위지기 (<i>Artemisia iwayomogi</i> KITAMURA)	Leaf	781	
	참취 (<i>Aster scaber</i> THUNB.)	Leaf	1,413	
	캐모마일 (<i>Anthemis nobilis</i> L.)	Leaf	660	
	큰꽃삼주 (<i>Atractylodes ovata</i> DC.)	Leaf	1,174	
	꿀풀과 Labiatae	마조람 (<i>Origanum marjorana</i>)	Leaf	-
		민트 (<i>Mentha</i> spp.)	Leaf	1,320
낙우송과 Taxodiaceae	낙우송(<i>Taxodium distichum</i> (L.) RICH.)	Leaf	-	
노박덩굴과 Celastraceae	미역순나무 (<i>Tripterygium regelii</i> SPRAGUE et TAKEDA)	Leaf	1,708	
녹나무과 Lauraceae	녹나무 (<i>Cinnamomum camphora</i> SIEB.)	Leaf	1,000	
	새덕이 (<i>Neolitsea aciculata</i> (BL.) KOIDZ.)	Leaf	1,000	
	센달나무 (<i>Machilus japonica</i> S. et Z.)	Leaf	918	
느릅나무과 Ulmaceae	비술나무 (<i>Ulmus pumila</i> L.)	Leaf	-	
단풍나무과 Aceraceae	우산고로쇠 (<i>Acer okamotoanum</i> NAKAI)	Leaf	1,850	
대극과 Euphorbiaceae	좁쌀거리 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i> BLUME)	Leaf	-	
돌나물과 Crassulaceae	돌나물 (<i>Sedum sarmentosum</i> BUNGE)	Leaf	1,610	
두릅나무과 Araliaceae	두릅 (<i>Aralia elata</i> SEEM.)	Leaf	811	
	섬오갈피 (<i>Acanthopanax koreanum</i> NAKAI)	Leaf	1,860	
	읍나무 (<i>Kalopanax pictus</i> (THUNB.) NAKAI)	Leaf	995	
	통달복 (<i>Tetrapanax papyriferus</i> K. KOCH)	Leaf	-	
	마디풀과 Polygonaceae	참소리쟁이 (<i>Rumex japonicus</i> HOUTT.)	Leaf	1,817
매자나무과 Berberidaceae	남촌 (<i>Nandina domestica</i> THUNB.)	Leaf	-	
	매자나무 (<i>Berberis koreana</i> PALIBIN)	Leaf	-	
멀구슬나무과 Meliaceae	멀구슬나무 (<i>Melia azedrach</i> L. var. <i>japonica</i> Makino)	Bark	-	
목련과 Magnoliaceae	초령목 (<i>Michelia compressa</i> (MAXIM.) SARG.)	Leaf	1,095	
	튜립나무 (<i>Liriodendron tulipifera</i> L.)	Leaf	1,359	
물푸레나무과 Oleaceae	금목서 (<i>Osmanthus fragrans</i> LOUR. var. <i>aurantiacus</i> MAK.)	Leaf	-	
	물푸레나무(<i>Fraxinus rhynchophylla</i> HANCE)	Leaf	1,163	
	영춘화 (<i>Jasminum nudiflorum</i> LINDL.)	Leaf	916	
미나리아재비과 Ranunculaceae	까마귀쪽 (<i>Litsea japonica</i>)	Leaf	1,762	
	참으아리 (<i>Clematis terniflora</i> DC.)	Leaf	835	
박과 Cucurbitaceae	가시박 (<i>Sicyos angulatus</i> LINN.)	Leaf	328	

Table 2. Continued

Family name	Common name (Scientific name)	Plant part	GR ₅₀ ($\mu\text{g g}^{-1}$)
박쥐나무과 Alangiaceae	박쥐나무 (<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>macrophyllum</i> (S. et Z.) WANGER.)	Leaf	1,068
백합과 Liliaceae	노회 (<i>Aloe vera</i> L.)	Leaf	-
	비비추 (<i>Hosta longipes</i> (FR. et SAV.) MATSUMURA)	Leaf	1,012
버즘나무과 Platanaceae	양버즘나무 (<i>Platanus occidentalis</i> L.)	Leaf	976
보리수나무과 Elaeagnaceae	보리수나무 (<i>Elaeagnus umbellata</i> THUNB.)	Leaf	-
붓순나무과 Illiciaceae	붓순나무 (<i>Illicium religiosum</i> S. et Z.)	Leaf	1,216
뽕나무과 Moraceae	모람 (<i>Ficus nipponica</i> FR. et SAV.)	Leaf	1,403
사군자과 Combretaceae	사군자 (<i>Quisqualis indica</i> L.)	Leaf	500
산형과 Umbelliferae	고수 (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Leaf	1,090
	딜 (<i>Anethum graveolens</i>)	Leaf	1,899
석송과 Lycopodiaceae	석송 (<i>Lycopodium clavatum</i> var. <i>nipponicum</i> NAKAI)	Leaf	-
소귀나무과 Myricaceae	소귀나무 (<i>Myrica rubra</i> S. et Z.)	Leaf	789
소나무과 Pinaceae	잣나무 (<i>Pinus koraiensis</i> S. et Z.)	Leaf	1,601
	젓나무 (<i>Abies holophylla</i> MAXIM.)	Leaf	922
소태나무과 Simaroubaceae	가중나무 (<i>Ailanthus altissima</i> (MILL.) SWINGLE)	Leaf	739
속새과 Equisetaceae	속새 (<i>Equisetum hyemale</i> L.)	Leaf	1,938
십자화과 Cruciferae	유채 (<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>nippo-oleifera</i> MAKINO)	Leaf	739
췌기풀과 Urticaceae	왕모시풀 (<i>Boehmeria pannosa</i> NAKAI et SATAKE.)	Leaf	1,478
웃나무과 Anacardiaceae	검양웃나무 (<i>Rhus succedanea</i> L.)	Leaf	1,785
용설란과 Agavaceae	실육카 (<i>Yucca smalliana</i> FERN.)	Leaf	857
운향과 Rutaceae	머귀나무 (<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> S. et Z.)	Leaf	1,059
	왕초피나무 (<i>Zanthoxylum coreanum</i> NAKAI)	Leaf	1,068
	탱자나무 (<i>Poncirus trifoliata</i> RAFIN.)	Leaf	-
	황벽나무 (<i>Phellodendron amurense</i> RUPR.)	Leaf	-
위성류과 Tamaricaceae	위성류 (<i>Tamarix chinensis</i> LOUR.)	Leaf	-
으름덩굴과 Lardizabalaceae	으름나무 (<i>Akebia quinata</i> DECNE.)	Leaf	-
이나무과 Flacourtiaceae	이나무 (<i>Idesia polycarpa</i> MAXIM.)	Leaf	1,115
인동과 Caprifoliaceae	꽃댕강나무 (<i>Abelia grandiflora</i> REHDER)	Leaf	1,263
자리공과 Phytolaccaceae	자리공 (<i>Phytolacca esculenta</i> V. Houtte)	Root	808
자작나무과 Betulaceae	개서나무 (<i>Carpinus tschonoskii</i> MAXIM.)	Leaf	1,000
	서나무 (<i>Carpinus laxiflora</i> BL.)	Leaf	1,446
장미과 Rosaceae	섬오리나무 (<i>Alnus japonica</i> STEUD. var. <i>serrata</i> NAK.)	Leaf	1,352
	국수나무 (<i>Stephanandra incisa</i> ZABEL)	Leaf	-
	모과나무 (<i>Chaenomeles sinensis</i> KOEHNE)	Leaf	1,775
	미국산사나무 (<i>Crataegus scabrada</i> SARG.)	Leaf	1,000
	민윤노리 (<i>Pourthiaea villosa</i> DECNE. var. <i>laevis</i> STAPF)	Leaf	-
	살구 (<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i> MAXIM.)	Leaf	-
	섬국수나무 (<i>Physocarpus insularis</i> NAKAI)	Leaf	1,419
	울벚나무 (<i>Prunus pendula</i> for. <i>ascendens</i> (MAK.) OHWI)	Leaf	1,397
	장딸기 (<i>Rubus hirsutus</i> THUNB.)	Leaf	981
	채진목 (<i>Amelanchier asiatica</i> (S. et Z.) ENDL.)	Leaf	-
조록나무과 Hamamelidaceae	조록나무 (<i>Distylium racemosum</i> S. et Z.)	Leaf	-
주목과 Taxaceae	개비자나무 (<i>Cephalotaxus harringtonia</i> (KNIGHT) K. KOCH)	Leaf	1,000

Table 2. Continued

Family name	Common name (Scientific name)	Plant part	GR ₅₀ ($\mu\text{g g}^{-1}$)
귀방울덩굴과 Aristolochiaceae	족도리풀 (<i>Asarum sieboldii</i> MIQ.)	Leaf	242
진달래과 Ericaceae	진달래 (<i>Rhododendron mucronulatum</i> TURCZ.)	Leaf	-
차나무과 Theaceae	비쭈기나무 (<i>Cleyera japonica</i> THUNB.)	Leaf	-
참나무과 Fagaceae	붉가시나무 (<i>Quercus acuta</i> THUNB.)	Leaf	-
초롱꽃과 Campanulaceae	잔대 (<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> HARA)	Leaf	1,364
측백나무과 Cupressaceae	나한백 (<i>Thujopsis dolabrata</i> (L.f.) S. et Z.)	Leaf	-
콩과 Leguminosae	새완두 (<i>Vicia hirsuta</i> S.F. GRAY)	Leaf	1,081
	실거리나무 (<i>Caesalpinia decapetala</i> var. <i>japonica</i> (S. et Z.) OHASHI)	Leaf	1,000
포도과 Vitaceae	개머루 (<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> (THUNB.) HARA)	Leaf	1,000
	새머루 (<i>Vitis flexuosa</i> THUNB.)	Leaf	1,098
현삼과 Scrophulariaceae	오동나무 (<i>Paulownia coreana</i> UYEKI)	Leaf	1,711

다. 이에 함유된 생리활성물질로는 astragalín, isoginkgetin, kaempferol, diterpene 등이 보고되어 있으나 (육, 1989), 살초활성물질로 알려진 화합물은 보고된 바가 없다.

국화과의 낙엽관목인 더위지기(*Artemisia iwayomogi* KITAMURA)는 민간에서는 인진쑥 혹은 인정쑥으로 더 잘 알려져 있으며, 한방에서는 그 전초를 소담, 이담, 이노, 황달, 해열을 위해 사용하고 있다(박과 이, 2003). 더위지기에 함유되어 있다고 알려진 화합물로는 camphor(그림 1), capillarin, capillarisin, capillene(그림 1), capillene, capillin, capillone, caprylic acid, esculetin-6-7-dimethylether, esculetin-6-methylether, esculetin-7-methylether, isovaleric acid, pinene, β -sitosterol, stigmasterol을 들 수 있으며(박과 이, 2003), 이들 중 capillene은 항균작용(최 등, 1998), caprylic acid는 살충작용(이, 2001)과 항균작용(최 등, 1998), esculetin-6-methylether는 항균, 이담 및 항암작용(김, 1999b), β -sitosterol은 지방세포 증식억제 및 콜레스테롤 흡수억제작용(조 등, 2001), stigmasterol은 콜레스테롤 흡수억제작용(송 등, 2001a, b)이 보고된 바 있다.

더위지기에 함유된 활성물질 중 camphor는 살초기작(Kil 등, 2000)이 보고된 바 있으나, 그 작용기작에 대해서는 연구된 바가 없다. 국내에 자생하고 있는 더위지기과 유사한, 본 연구에서 높은 활성을 보인 떡쑥을 포함하여, 쑥 종류와 이에 함유된 생리활성물질에 대해서는 이 등(2004)의 논문에 잘 기술되어 있다.

두릅나무과에 속하는 낙엽관목인 두릅(*Aralia elata* SEEM.)은 혈당강화, 세포보호, 위염, 위궤양, 신경불안, 류마티스 관절염, 이노, 진통에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(이 등, 2002a). 두릅나무의 뿌리에는 oleanol 산의 배당체인 araloside A, B, C 등이 함유되어 있으며, 잎에는 saponin과 hederagenin(그림 1)이 함유되어 있는 것으로 알려져 있는데(정과 신, 1990), 이중 saponin은 콜레스테롤 함량 저하, 항암작용, 치매방지효과(유와 박, 2001) 등이 알려져 있고, hederagenin에는 진정작용이 있다고 알려져 있다(문 등, 1999). 그러나 두릅에 함유되어 있는 그 어떠한 생리활성물질도 살초활성이 밝혀진 것은 보고된 바 없다.

사군자(*Quisqualis indica* L.)는 사군자과에 속하는 덩굴성 저목으로 종자에 arachidic acid, linolic acid, myristic acid, oleic acid, palmitic acid, stearic acid, sterol이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(박과 이, 2003). 이 중 oleic acid는 피부 도포시 표피 증식, 각질층 증가, 피지선 증식을 초래하며(최 등, 1997), 저산소혈증을 동반한 폐손상을 유발시킨다(임 등, 1997). 현재까지 사군자에 함유된 것으로 밝혀진 활성물질들은 모두 지방성분으로 살초활성에 대해서는 보고된 바가 없다.

소귀나무(*Myrica rubra* S. et Z.)는 소귀나무과의 상록성 활엽교목으로, 이에 함유되어 있다고 알려진 화합물로는 α -amyrin(그림 1), β -amyrin, lupeol(그림 1), myoinositol(그림 1), myricitrin(그림 1), tannin, taraxerol(그림 1)이 있지만(전과 문, 2000), 이들의 살초활성에

대해서는 보고된 바가 없다.

양버즘나무(*Platanus occidentalis* L.)는 일명 플라타나스로 불리는 버즘나무과의 낙엽활엽교목으로 유럽 및 서부아시아 원산으로 우리나라에서는 주로 가로수로 활용되고 있다. 양버즘나무에 함유된 것으로 밝혀

진 화합물인 betulinic acid(그림 1)는 폐암, 난소암, 흑색종 치료효과(김, 1999a), 콜라겐 합성 촉진(진 등, 1998)의 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 현재까지 양버즘나무의 살초활성 혹은 살초활성물질에 대해서는 보고된 바는 없다.

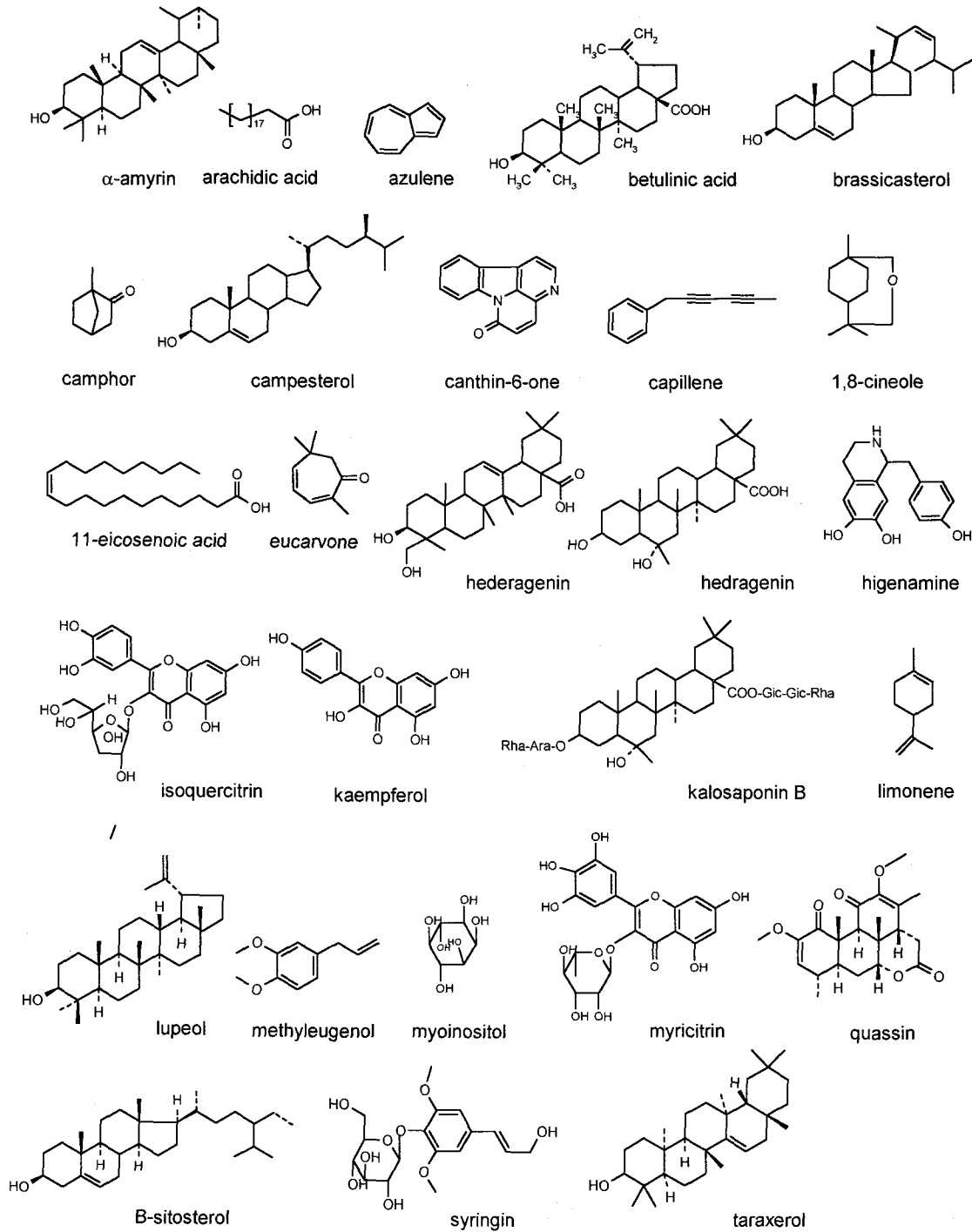


Fig. 1. Chemical structures of natural compounds mentioned in the text.

영춘화(*Jasminum nudiflorum* LINDL.)는 물푸레나무과의 낙엽관목으로 우리나라에서는 주로 관상수로 활용되고 있으며, 이에 함유되어 있는 생리활성물질로는 syringin, jasmiflorin, jasmipicrin을 들 수 있다(박과 이, 2003). 이 중 syringin(그림 1)는 항산화 작용이 있으며 피로 회복, 간질환 예방 및 치료(손 등, 2003), 그리고 항알러지 효과(정, 1993)도 보고되어 있다. 그러나 syringin의 살초활성에 대해서는 연구된 바가 없다.

유채(*Brassica campestris* subsp. *napus* var. *nippoleifera* MAKINO)는 십자화과의 이년생 초본으로, brassicasterol(그림 1), 11-eicosenoic acid(그림 1), campesterol, linolenic acid(그림 1), β -sitosterol(그림 1)이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(정과 신, 1990). 유채에 함유된 생리활성물질 중 β -sitosterol는 항암효과(손, 2000), campesterol는 두피혈행 촉진효과 및 청혈효과(박, 2004), brassicasterol은 혈중 콜레스테롤 저하효과(송 등, 2001a, b) 및 피부자극완화효과(전 등, 2001)가 있는 것으로 보고되었다. 그러나 유채에 함유된 그 어떠한 생리활성물질도 살초활성이 알려진 것은 없다.

읍나무(*Kalopanax pictus* (THUNB.) NAKAI)는 두릅나무과의 읍나무 속으로 수피와 근피는 민간에서 신경통, 요통, 관절염 및 개선 등의 피부질환, 당뇨 등에 탁월한 효과를 가지고 있는 것으로 알려져 있다(이 등, 2002b). 읍나무에 함유된 saponin인 kalosaponin(그림 1)은 용혈작용, 어독작용, 감미작용, 섭식저해작용, 항균작용이 있는 것으로 보고 되어 있으나, 살초활성에 대해서는 보고된 바가 없다.

취방울과의 다년생 식물인 족도리풀은(정과 신, 1990) 다양한 정유성분과 알칼로이드가 함유되어 있다고 보고된 바 있다. 족도리풀에 함유된 정유성분으로는 체온강하, 진경, 강심작용, 국소마취, 해열, 진해, 거담, 이뇨작용(김, 2003)의 methyleugenol과 eucarvone(그림 1), 저곡해충 혼증작용(최, 1999), 항균작용, 만성위장병 치료작용, 신경통, 냉증, 설사, 고혈압, 항암작용(조 등, 2003)의 cineole, 항균(민 등, 1989) 및 항암효과(권 등, 1997)의 limonene(그림 1)이 알려져 있다. 족도리풀에는 또한 혈전증 및 내독 쇼크억제(윤, 1993), 혈소판응집억제(윤 등, 1999) 및 강심작용을 갖는 alkaloid인 higenamine(그림 1; 김, 2001)가 알려져 있다.

참으아리(*Clematis terniflora* DC.)는 미나리아재비과의 낙엽관목으로서 피부진균에 대해 억제작용과 혈압강하 작용, 신장수축작용, 항이뇨작용이 보고되었다(박과 이, 2003). 참으아리에 함유된 생리활성물질로는 hedragenin(그림 1), kaempferol(그림 1), clematisine을 들 수 있는데(박과 이, 2003), 이들 중 kaempferol은 세포보호효과(박과 부, 1989), 항산화제효과(복 등, 1998), 식물의 화분의 수정능력 회복효과, ADH 저해활성효과(이와 이, 2001), 활성산소 생성억제효과(김 등, 2001a)가 알려져 있다. 참으아리에 함유되어 있는 생리활성물질 중 kaempferol의 살초활성에 대해서는 Hwang 등(1997)과 Yang 등(1998)에 의하여 보고된 바 있다.

본 연구에서 높은 살초활성을 나타낸 20종 식물에 대한 살초활성에 대해서는 거의 보고된 바가 없기에 향후 이들 식물로부터 분리되는 살초활성물질은 제초제 개발을 위한 모화합물로 활용할 수 있을 것이다. Bottlebrush plants(*Callistemon citrinus* Stapf.)로부터 분리된 leptospermon이 옥수수경작지용 제초제인 Mestrione[®]의 개발에 활용된 예(Mitchell 등, 2001)는 국내자생 살초활성식물의 중요성을 잘 대변해 준다고 할 수 있으며, 국내의 자생식물로부터 분리된 살초활성물질인 anemonin(최 등, 2003)과 chrysophanic acid(김 등, 2003a)은 향후 제초제 개발을 위한 모화합물로 활용될 수 있을 것이다.

국내자생 살초활성식물은 제초제 사용이 엄격히 제한 받는 친환경농가의 잡초방제를 위하여 활용될 수 있을 것이다. 현재 국내의 친환경농가에서는 논잡초방제를 위해서 쌀겨, 종이, 현미식초와 같은 자재와 오리, 잉어, 왕우렁이, 투구새우, 개구리밥, 조류(algae)와 같은 생물을 적극 활용하고 있으나(이, 2003), 발잡초 방제를 위해서는 제한적인 효과가 인정되는 목초액을 제외하고는 활용할 수 있는 농업자재가 전무한 형편이다. 현재 국내에서 제초제를 사용하지 않고 발잡초를 방제하는 방법으로는 예방적, 물리적, 경종적, 생물학적 방법이 적극 활용되고 있음에도 친환경농가에서는 제초제 대용의 농업자재 개발을 바라고 있다(Personal Comm. 김대수 양평농업기술센터). 친환경농가에서는 이미 살충살균제 대용으로 제충국, 테리스, 쿠아시아, 라이아니아, 님 추출물을 농업자재로 활용하고 있기에 국내자생 살초활성식물(표 1, 표 2)로부터 얻어지는 추출물들은 발잡초 방제용 농업자재로

활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 농업특정연구과제 연구(국내 자생식물 유래 살초활성물질을 활용한 친환경 발잡초 방제용 생화학 작물보호제의 개발)의 지원으로 수행 되었음.

인용문헌

- Duke, S. O. (2003) Weeding with transgenes. Trends Biotechnol. 21:192~195.
- Duke, S. O., A. M. Rimando, F. E. Dayan, C. Canel, D. E. Wedge, M. R. Tellez, K. K. Schrader, L. A. Weston, T. J. Smillie, R. N. Paul and M. V. Duke (2002) Strategies for the discovery of bioactive phytochemicals. pp.1~20. In Phytochemicals as bioactive agents. CRC Press.
- Duke, S. O., J. G. Romagni and F. E. Dayan (2000) Natural products as sources for new mechanisms of herbicidal action. Crop Protect. 19:583~589.
- Hwang, S. J., D. H. Shin and K. U. Kim (1997) Identification of biologically active substances from lilac (*Syringa vulgaris* L.). Kor. J. Weed Sci. 17(3):334~344.
- Kil, B. S., D. M. Han, C. H. Lee, Y. S. Kim, K. Y. Yun and H. G. Yoo (2000) Allelopathic effects of *Artemisia lavandulaefolia*. Kor. J. Ecol. 23:149~155.
- Lin, L. J., G. Peiser, B. P. Ying, K. Mathisa, F. Karasina, Z. Wang, J. Itatani, L. Green and Y. S. Hwang (1995) Identification of plant growth inhibitory principles in *Ailanthus altissima* and *Castela tortuosa*. J. Agric. Food Chem. 43:1708~1711.
- Mitchell G., D. W. Bartlett, T. E. M. Fraser, T. R. Hawkes, D. C. Holt, J. K. Townson and R. A. Wichert (2001) Mesotrione: a new selective herbicide for use in maize. Pest. Manag. Sci. 57:120~128.
- Yang, K. J., K. H. Kim and I. M. Chung (1998) Screening and identification of natural herbicidal active substance in rye and oat extracts. Kor. J. Weed Sci. 18:348~355.
- 권병욱, 복성해, 김영구, 이승호, 신종현, 서영완 (1997) 썩으로부터 추출된 파네실린이 효소저해활성을 갖는 아타노말로이드계 화합물 및 이를 함유하는 조성물. 대한민국특허 1997-0008517.
- 김문무, 이학모, 김상년 (2001a) 피부노화 예방 및 치료용 조성물. 대한민국특허 2001-0034464.
- 김성문, 허수정, 용석호, 김진석, 허장현 (2001b) 천연물기원 살초활성물질. 한국잡초학회지 21:199~212.
- 김성진 (2001) 세신추출물을 함유하는 뇌세포 보호 및 기억력 증진용조성물. 대한민국특허 2001-0050670.
- 김성진 (2003) 세신추출물을 함유하는 뇌세포 보호 및 기억력 증진용조성물. 대한민국특허 2003-7011842.
- 김영균 (1999a) 플라타너스나무로부터 배출린산의 생산기술. 대한민국특허 1999-0038466.
- 김춘란 (1999b) 피부외용 남성 성기능장애 치료제 및 그의 제조 방법. 대한민국특허 1999-002787.
- 김희연, 권용관, 조홍연, 강혜원, 한복경 (2000) 월계수 잎으로부터 분리한 향산화제 및 그의 정제방법. 대한민국특허 2000-0007093.
- 김희연, 최해진, 김도순, 허수정, 김성문 (2003a) 애기수영(*Rumex acetosella* L.)으로부터 새로운 살초활성물질 chrysophanic acid의 분리. 한국잡초학회지 23(4):301~309.
- 김희연, 최해진, 유용만, 허수정, 임상현, 김진석, 김성문 (2003b) 식물기원 제초활성물질. 한국잡초학회지 23(3):190~212.
- 김희연, 최해진, 임상현, 허수정, 한상섭, 김도순, 황기환, 김성문 (2003c) 살초활성물질 함유 국내 자생식물의 탐색 (I). 한국농약과학회지 7(4):248~257.
- 문석식, 조순장, 황의형, 신종현, 서영환, 이정욱, 최상운, 박종진, 홍승서, 이현수 (1999) 향 종양 효과가 있는 화합물 및 그것을 함유하는 향종양제. 대한민국특허 1999-0017919.
- 민선호, 김창규, 이능안, 양승각 (1989) 향균성 치약. 대한민국특허 1989-0000070.
- 박수남, 부용출 (1989) 세포 보호제. 대한민국특허 1989-0015050.
- 박영준 (2004) 한약재를 이용한 탈모방지제 및 발모제. 대한민국특허 2004-0019161.
- 박종의, 이정규 (2003) 상용 약용식물도감. 신일상사. p.598.
- 복성해, 정태숙, 배기환, 박용복, 최명숙, 문석식, 권용

- 국, 이은숙, 이준성, 현병화 (1998) 루틴 및 퀘세틴을 포함하는 고지혈증, 동맥경화증 및 간 질환의 예방 및 치료용 조성물. 대한민국특허 1998-0037959.
- 성낙술 (2002) 약초자원의 개발이용 소득화 방안. pp.3~22. In 강원도 자생 부존자원의 소득작물화 방안. 강원도 농업기술원.
- 손남을 (2000) 항바이러스제 및 항암제. 대한민국특허 2000-0012577.
- 손동욱, 류지영, 강정일, 김현수, 이상현 (2003) 간독성에 대한 보호 활성을 갖는 가시오가피 추출물 또는 이로부터 부탄올로 분획한 분획층과 부탄올분획층에서분리한 시린진과시린가래시놀-디-오-베타-글루코피라노사이드를 함유하는항산화작용과 간독성 보호 활성을 갖는 조성물. 대한민국특허 2003-0061603.
- 송양현, 이상남, 박기업 (2001a) 식물성스테롤과 생 플라보노이드의 결합체를 이용한 혈중콜레스테롤 저하제의 제조방법과 이에 의해 제조한 혈중콜레스테롤 저하제. 대한민국특허 2001-0021262.
- 송양현, 이상남, 박기업 (2001b) 식물성 스테롤의 유도체를 이용한 혈중 콜레스테롤저하제의 제조방법 및 이에 의해 제조된 혈중 콜레스테롤저하제. 대한민국특허 2001-0021260.
- 유종현, 박건영 (2001) 암예방 생식 조성물. 대한민국특허 2001-0004943.
- 육창수 (1989) 원색한국약용식물도감. 아카데미서적. p.665.
- 윤혜숙 (1993) 합성에 의한 하이게나민(Higenamine)의 제법과 이를 함유한 혈전증 및 내독 쇼크억제제. 대한민국특허 1999-0041208.
- 윤혜숙, 장기철, 이덕형, 류재천 (1999) 테트라하이드로이소퀴놀린계 화합물을 함유하는 약학적 조성물. 대한민국특허 1999-0041208.
- 이강만, 이현주 (2001) 알코올 탈수소효소를 저해하는 천연물 유래의 숙취억제조성물. 대한민국특허 2001-0027453.
- 이경모 (2003) 친환경농업 생산현황과 발전방향. pp.69~96. In 환경농업총람. 농경과 원예.
- 이우철 (1996a) 원색한국기준식물도감. 아카데미서적. p.624.
- 이우철 (1996b) 한국식물명고. 아카데미서적. p.2383.
- 이유선, 김미성, 임상현, 허수정, 권순배, 박동식, 한상섭, 김성문 (2004) 국내 자생 살조활성물질의 탐색. 한국잡초학회지 24(2):103~113.
- 이재호 (2001) 살충성 비누, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 살충방법. 대한민국특허 2001-0010424.
- 이철호, 조동광, 이갑연, 권기원, 최명석 (2002b) 한국산 으나무의 kalosaponins 함량과 이에 영향하는 몇 가지 생장요인. 한국식물생명공학회지 29(3):209~215.
- 이영재, 류기중, 이남호, 진주연, 양철신 (2002a) 두릅나무 추출물을 포함하는 혈압강하용 조성물. 대한민국특허 2002-0048884.
- 이철희 (2002) 생물산업발전을 위한 자생식물의 활용 방안. pp.27~67. In 기능성 자생식물의 고부가가치 상품화 방안. 농촌진흥청 고령지시험장.
- 임민성, 강성식, 김종욱, 최규택, 박평환, 서병태 (1997) 올레인산 유발 급성 폐손상시 pentoxifyline의 예방적 효과. 대한마취과학회지 33:41~48.
- 전기엽, 문성필 (2000) 해당화뿌리의 가수분해형 탄닌(Rosanin)이 실험용 백서의 혈당, 중성지방 및 제4당수송체 mRNA의 발현에 미치는 영향. 대한내과학회지 58(2):180~188.
- 전종택, 김영택, 홍진천, 박성순 (2001) 피부자극완화 효과를 가진 화장료 조성물. 대한민국특허 2001-0004548.
- 정보섭, 신민교 (1990) 도해 향약(생약)대사전. 영림사. p.1160.
- 정홍근 (1993) 항알러지성 의약조성물. 대한민국특허 1993-0000384.
- 조병욱, 진미림, 정형진, 김선영, 김봉철 (2003) 생약 복합물을 포함하는 위장관 운동장애 질환의 예방 및 치료용 조성물. 대한민국특허 2003-0023173.
- 조의환, 정순간, 이순환, 강동욱, 오정완, 이영희, 홍용기 (2001) 콜레스테롤 저하효과 및 지방세포의 증식 억제효과를 갖는 베타-시토스테롤 유도체 및 그의 제조 방법. 대한민국특허 2001-0088579.
- 진무현, 김송이, 김호정, 장민열, 강세훈 (1998) 콜라겐 합성 촉진제를 포함하는 주름개선, 탄력증진 및 창상치유용 피부 조성물. 대한민국특허 1998-0032537.
- 최명석, 신금, 권오웅, 손성호 (1998) 항균작용이 있는 차나무과 수종의 추출물 및 제조방법. 대한민국특허 1998-0003324.

최용호, 안성구, 이승현 (1997) Oleic acid 도포에 의한 hairless mouse의 피부투과장벽 및 표피의 변화. 대한피부과학회지 35(4):702~711.

최원식 (1999) 식물에서 추출한 정유성분의 저곡해충 혼증제. 대한민국특허 1999-0063763.

최해진, 김희연, 허장현, 허수정, 김도순, 김성문 (2003) 할미꽃(*Pulsatilla koreana* Nakai)으로부터 새로운 살초활성물질 anemonin의 분리. 한국잡초학회지 23(4):310~317.

Herbicidal activity of Korean native plants (II)

Kim, Mi-Sung, Yu-Sun Lee, Dao Bach Khoa, Hee-Yeon Kim¹, Hae-Jin Choi¹, Sang-Hyun Lim¹, Su-Jeong Heo¹, Soon-Bae Kwon¹, Dong-Sik Park, Sang-Sub Han² and Songmun Kim* (Division of Biological Environment, Kangwon National University, Chuncheon, Gangwon 200-701, Korea, ¹Gangwondo Agricultural Research and Extension Services, Chuncheon, Gangwon 200-939, Korea, ²Department of Forest Resource, Chonbuk National Agriculture, Chonju, Chonbuk 561-756, Korea)

Abstract : This study was conducted of Korean native plants to screen herbicidal activity which could be used for the development of new natural herbicides. Ninety-eight plants were collected from Wan Island, Chollanamdo in Korea and their methanol extracts were obtained. Herbicidal activities of the methanol extracts were determined by seed bioassay using canola (*Brassica napus* L.) seedlings. Among ninety-eight species, twenty plants were highly herbicidal ($GR_{50} < 1,000 \mu\text{g g}^{-1}$): *Abies holophylla* MAXIM., *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE, *Anthemis nobilis* L., *Aralia elata* SEEM., *Artemisia iwayomogi* KITAMURA, *Asarum sieboldii* MIQ., *Brassica campestris* subsp. *napus* var. *nippo-oleifera* MAKINO, *Clematis terniflora* DC., *Crataegus scabrida* SARG., *Gnaphalium affine* D. DON, *Jasminum nudiflorum* LINDL., *Kalopanax pictus* (THUNB.) NAKAI, *Machilus japonica* S. et Z., *Myrica rubra* S. et Z., *Osmunda japonica* THUNB., *Phytolacca esculenta* V. Houtte, *Platanus occidentalis* L., *Quisqualis indica* L., *Rubus hirsutus* THUNB., *Yucca smalliana* FERN. Fifty plants were shown moderate herbicidal activity ($1,000 \mu\text{g g}^{-1} < GR_{50} < 2,000 \mu\text{g g}^{-1}$), however, twenty-eight plants were not shown any herbicidal activity.

Key words : herbicidal activity, Korean native plants, seed bioassay.

*Corresponding author (Fax: +82-33-241-6640, E-mail: skim5@kangwon.ac.kr)