

다양한 잡초로부터 생리활성물질의 탐색

김창진* · 강병화¹ · 유인자 · 박동진 · 이현선 · 김영호 · 유익동

한국과학기술연구원 생명공학연구소, ¹고려대학교 자연자원대학

초록 : 다양한 잡초로부터 유용 생리활성물질을 탐색하고자 46종 잡초의 methanol 추출액을 대상으로 50~100 µg/ml 농도로 실험한 결과, 항균 활성에 있어서는 파리풀, 까실쭉부쟁이, 중머리대가리, 큰영경귀, 부처꽃 등이 antibleb 활성에 있어서는 낙지다리, 발뚧외풀, 까실쭉부쟁이, 슬패랭이꽃 등이 항암활성에 있어서는 파리풀, 골풀, 발뚧외풀, 까실쭉부쟁이, 슬패랭이꽃, 겨우살이 등이 항산화활성에 있어서는 골풀, 물레나물, 청비녀골풀, 금불초, 방울고랭이, 좁고추나물 등이 비교적 강한 활성을 나타내었다.(1996년 4월 12일 접수, 1996년 8월 8일 수리)

서 론

일반적으로 잡초는 우리 인간에게 불필요한 식물로서 인식되어 왔으며 실제로 잡초생리연구, 제초제의 작용기구 및 대사연구 등 잡초를 방제하기 위한 연구분야에는 많은 보고¹⁾가 있으나 잡초의 유용성에 관하여는 거의 연구되고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 전보²⁾에 이어 잡초에 함유되어 있는 생리활성물질을 탐색함으로써 잡초의 유용한 측면을 확인해 보고자 하였다.

생리활성으로서의 항균 활성, 항종양 활성, 항산화 활성, 제초 활성을 대상으로 선정하였다. 가장 기본적인 생리활성으로서 항균 활성을 조사하였으며, 항종양 활성은 암과 관련된 질환의 치료제로서의 가능성을 고려하여 조사하였다. 그리고 항산화 활성으로서의 지질과산화 저해활성을 조사하였다. 이는 현대사회가 고령화에 따른 노인병 등 여러가지 새로운 사회문제를 야기하게 되었고, 이와 관련한 것으로서 생체내에서 생성된 free radical이 지질과산화를 일으키고 이 지질과산화물은 다시 여러가지 반응산물을 만들어 세포 및 각종 조직에 축적되거나 그 기능을 비정상적으로 만드는 유해한 장애를 일으켜 노화한다고 알려져 있기 때문이다.^{3,4,5)} 그리고 제초 활성을 조사하였는데 이는 잡초 상호간의 길항 억제작용이 있을 수 있을 것이기 때문이다. 이는 최초 항생물질이라는 용어가 미생물에 의하여 생산되어 다른 미생물의 생육을 억제하는 물질로 정의⁶⁾된 것으로서도 알 수 있으며 이와같은 연구를 통하여 미생물을 비롯한 생물체 상호간의 생리작용을 규명하는데 도움이 될 뿐만 아니라 궁극적으로 저공해 제초제로서의 개발 가능성을 제시해 줄 수도 있을 것이다.

이와같이 몇가지 생리활성을 조사함으로써 잡초의 유용성을 확인할 수 있을 뿐 아니라 나아가서 잡초로부터 새로운 생리활성물질을 탐색하기 위한 기초자료를 얻고자 본

연구를 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구를 위한 시료로는 1993년 7월 말경, 경기도 광주군 일원에서 채취한 Table 1과 같은 46종의 잡초를 대상으로 하였다. 채취하여 음건한 각 시료는 초종별로 건물중 5g의 지상부 또는 전초를 80% methanol 100 ml로 처리하여 1주일간 실온에서 추출한 후 농축 건조하였다. 농축 건조한 시료를 50 µg/ml 또는 100 µg/ml의 농도가 되도록 dimethyl sulfoxide(DMSO)에 녹인 다음 이를 시료로 하여 항균 활성, antibleb 활성, 항산화 활성, anticancer 활성, 제초 활성 등 몇가지 생리활성을 조사하였다.

항균 활성

항균 활성을 조사하기 위하여 Table 2에서와 같이 5종의 균주를 시험 균주로 사용하였다. 즉 그람음성 세균으로서는 약제 고감수성 변이주인 *Escherichia coli* BE 1186 균주와 *Salmonella typhimurium* SL 1102 균주 2종을, 그람양성 세균으로서는 *Staphylococcus aureus* IFO 12732 균주와 이 균주의 약제 다제 내성주인 *Staphylococcus aureus* R-209 균주 2종을, 그리고 효모로서는 *Candida albicans* IFO 1594 1종을 대상으로 하였다. 활성은 50 µg/ml의 농도로 조제된 시료를 사용하여 paper disc assay 방법⁷⁾으로 조사하였고 항균 활성은 생육저지환의 직경으로써 3등급(15 mm 이상; +++, 10 mm 이상 15 mm 미만; ++, 그리고 10 mm 미만; +) 으로 나타내었다.

Antibleb 활성

Antibleb 활성은 이 등⁸⁾의 방법을 약간 수정하여 실험하였다. 세포주로는 K562 세포⁹⁾(human chronic myelocytic

찾는말 : 잡초, 생리활성, 스크리닝
*연락처자

Table 1. List of plants used for bioassay.

Korean name	Family name	Scientific name	Korean name	Family name	Scientific name
파리풀	Phrymaceae	<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i>	질경이택사	Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i>
골풀	Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decepiens</i>	용설채	Asteraceae	<i>Lactuca indica</i> var. <i>dracoglossa</i>
벼룩나물	Caryophyllaceae	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulate</i>	붉은서나물	Asteraceae	<i>Erechtites hieracifolis</i>
왕바랭이	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	부들	Typhaceae	<i>Typha orientalis</i>
낙지다리	Crassulaceae	<i>Penthorum chinense</i>	쑤고추나물	Hypericaceae	<i>Hypericum laxum</i>
물쑥	Asteraceae	<i>Artemisia selengensis</i>	두메고들빼기	Asteraceae	<i>Lactuca triangulata</i>
물레나물	Hypericaceae	<i>Hypericum ascyron</i>	머위	Asteraceae	<i>Petasites japonicus</i>
청비너골풀	Juncaceae	<i>Juncus papillosus</i>	솔잎사초	Cyperaceae	<i>Carex biwensis</i>
금불초	Asteraceae	<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	중대가리풀	Asteraceae	<i>Centipeda minima</i>
쇠무릎	Amaranthaceae	<i>Achyranthes japonica</i>	참바늘골	Cyperaceae	<i>Eleocharis attenuata</i> var. <i>laeviseta</i>
질신나물	Rosaceae	<i>Agrimonia pilosa</i>	오이풀	Rosaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i>
잔대	Campanulaceae	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	울챙이고랭이	Cyperaceae	<i>Scirpus juncoideus</i>
비름	Amaranthaceae	<i>Amaranthus mangostanus</i>	갯가락나물	Ranunculaceae	<i>Ranunculus chinensis</i>
방울고랭이	Cyperaceae	<i>Scirpus wichurae</i>	큰엉겅퀴	Asteraceae	<i>Cirsium pendulum</i>
발뚝외풀	Scrophulariaceae	<i>Lindernia procumbens</i>	부처꽃	Lythraceae	<i>Lythrum anceps</i>
까실쑥부쟁이	Asteraceae	<i>Aster ageratoides</i>	괭이사초	Cyperaceae	<i>Carex neurocarpa</i>
바디나물	Apiaceae	<i>Angelica decursiva</i>	질경이	Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i>
이삭귀개	Lentibulariaceae	<i>Utricularia racemosa</i>	도꼬마리	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>
고삼	Fabaceae	<i>Sophora flavescens</i>	도루박이	Cyperaceae	<i>Scirpus radicans</i>
개똥쑥	Asteraceae	<i>Artemisia annua</i>	쑤사리	Lamiaceae	<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i>
참새피	Poaceae	<i>Paspalum thunbergii</i>	미치광이풀	Solanaceae	<i>Scopolia japonica</i>
송이고랭이	Cyperaceae	<i>Scirpus triangulatus</i>	겨우살이	Lioranthaceae	<i>Viscum album</i> var. <i>coloratum</i>
솔패랭이꽃	Caryophyllaceae	<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	새삼	Convolvulaceae	<i>Cuscuta japonica</i>

Table 2. Test microorganisms used in the experiment.

Test microorganisms	Abbreviation
Gram negative bacteria	
<i>Escherichia coli</i> BE 1186	BE
<i>Salmonella typhimurium</i> SL 1102	SL
Grampositive bacteria	
<i>Staphylococcus aureus</i> IFO 12732	209
<i>Staphylococcus aureus</i> R-209	R209
Yeast	
<i>Candida albicans</i> 1594	Can

leukemia cell)을 사용하여 조사하였다. 배지로는 10% fetal calf serum을 함유한 RPMI1640을 사용하였으며, 5% CO₂, 37°C의 조건으로 CO₂ incubator에서 배양하였다. 1×10⁵ cell/ml의 농도로하여 96 well plate의 각 well에 분주한 후 시료의 최종농도가 50 µg/ml이 되도록 처리하고 37°C incubator에서 1시간 배양하였다. 세포의 이상유무를 관찰한 후 phorbol 12,13-dibutyrate(PDBu)를 1 µg/ml의 농도가 되도록 첨가하고 10분 후 K562 세포의 표면에 나타난 소포(bleb)의 형성 정도를 현미경상에서 관찰하였다.⁹⁾ Antibleb 활성의 판정기준은 staurosporin을 첨가한 것을 positive control로 하고 PDBu만을 첨가한 것을 negative control로 하여 시료를 첨가한 검정구와의 소포 형성 저해 정도를 비교하여 백분율로써 3등급(20~40%; +, 40~80%; ++, 80% 이상; +++)으로 나타내었다.

항산화 활성

항산화 활성은 지질과산화 저해활성을 측정하였는데 비효소적 측정 방법의 하나인 Fe²⁺/ascorbate 법¹⁰⁾으로 조사

하였다. 즉 생후 6주가 된 흰 쥐(male Sprague-Dawley)의 간 microsome 분획을 기질로 하여 생체에 유해한 free radical(·O₂, ·OH, ¹O₂)을 생성시켜 지질과산화를 유발시킨 후 이를 억제하는 활성을 측정토록 하였다. 최종농도가 100 µg/ml이 되도록 처리하였으며 무처리구와 비교하여 상대적인 저해율로 하여 백분율로 나타내었다.

Anticancer 활성

Anticancer 활성은 인체 유암 세포주인 SNU-1과 간암 세포주인 SNU-354를 이용하여 각 시료의 세포독성을 측정하였다. 각각의 세포주는 10% fetal calf serum이 함유된 RPMI 1640 배지를 사용하여 37°C, 5% CO₂ 배양기 내에서 배양하였다. 대수증식기에 있는 세포주 SNU-1과 SNU-354를 각각 8×10³, 4×10⁴ cells/ml이 되도록 96 well microtiter plate에 분주한 후 24시간 배양하고, 각각의 시료를 최종 농도가 100 µg/ml이 되도록 처리하여 3일 동안 배양하였다. 각 시료의 세포독성은 SRB assay¹¹⁾를 실시하여 측정하였으며, 세포독성의 정도를 3등급(75~100% cell death; +++, 50~75% cell death; ++, 0~50% cell death; -)으로 나타내었다.

제조 활성

제조 활성은 종자 발아저해 시험법¹²⁾으로 조사하였다. 논 잡초인 피, 밭 잡초인 토끼풀, 바랭이와 대조작물로서 무우를 사용하였으며 이들 4종의 종자를 각각 소량씩 미리 여지가 깔린 소형 petri dish에 넣은 후 각 시료를 최종 농도가 50 µg/ml이 되도록 처리하고 식물 배양기(온도 25°C, 16 hr day, 8 hr night, 상대습도 60%) 내에서 3일간 배양하였

Table 3. Biological activities of methanol extracts from various weeds.

Activity	Antimicrobial activity ¹					Anti-bleb ²	Antioxidant ³	Anticancer ⁴		Plant germination inhibition activity ⁵			
	BE	SL	209	R209	Can	Bleb	TBA	SNU-1	SNU-354	EC	RS	TR	DS
Concentration (ppm)	50	50	50	50	50	50	100	100	100	50	50	50	50
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i>	+++						63	++	+				
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	+						96	++	+		2	5	4
<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulate</i>	+						29	-	-			5	3
<i>Eleusine indica</i>							30	-	-	4	3	3	2
<i>Penthorum chinense</i>						F+++	48	-	+		2	5	5
<i>Hypericum ascyron</i>							93	-	-	2			1
<i>Juncus papillosus</i>	++						91	-	-	5	3	5	5
<i>Imula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	++						95	-	-	4	4	2	5
<i>Achyranthes japonica</i>							31	+	-		1	1	1
<i>Agrimonia pilosa</i>	++						66	-	-	4	4	5	5
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>							0	-	-	2	1		4
<i>Amaranthus mangostanus</i>							0	-	-				
<i>Scirpus wichurae</i>							94	-	-				
<i>Lindernia procumbens</i>						+++	80	+	++	4	1	1	1
<i>Aster ageratoides</i>	+++					C+++	0	+	++	5	4	5	5
<i>Angelica decursiva</i>	++						51	+	+	1	4	3	3
<i>Sophora flavescens</i>	++						0	-	-		4	5	5
<i>Artemisia annua</i>	++						37	-	-	2	4	5	5
<i>Paspalum thunbergii</i>	++						60	-	-		2	5	2
<i>Scirpus triangulatus</i>	+						62	+	-	4	1		1
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	+					+++	10	++	++	4	4	4	4
<i>Cuscuta japonica</i>	++						0	-	-	3	3	3	3
<i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i>	+						0	+	+	4	2	2	4
<i>Lactuca indica</i> var. <i>dracoglossa</i>							14	-	-	2	2	3	3
<i>Erechtites hieracifolia</i>	+						0	-	-		1	2	2
<i>Typha orientalis</i>							30	-	-		2	2	3
<i>Hypericum laxum</i>							98	-	-		1		
<i>Lactuca triangulata</i>							28	-	-		3	5	4
<i>Petasites japonicus</i>	++						0	-	+	3	3	5	4
<i>Carex biwensis</i>	++	+					6	-	-		4	5	5
<i>Centipeda minima</i>	+++	+					0	+	+	4	2	4	5
<i>Eleocharis attenuata</i> var. <i>laeviseta</i>							16	-	-	3		3	2
<i>Sanguisorba officinalis</i>							0	-	-				
<i>Scirpus juncoides</i>							0	-	-		2		4
<i>Ranunculus chinensis</i>	+						0	-	-		2	2	4
<i>Cirsium pendulum</i>	+++						0	-	-		4	5	5
<i>Lythrum anceps</i>	+	++	+				0	-	-		1	3	4
<i>Carex neurocarpa</i>							48	-	-		1	1	2
<i>Plantago asiatica</i>							42	-	-		4	2	4
<i>Xanthium strumarium</i>							19	-	-				1
<i>Scirpus radicans</i>							43	-	-		1	4	4
<i>Artemisia selengensis</i>		+					0	-	-		4	5	5
<i>Utricularia racemosa</i>							0	+	+		1		2
<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i>	+						64	-	-	2	3	3	4
<i>Scopolia japonica</i>							0	-	-		4	5	3
<i>Viscum album</i> var. <i>coloratum</i> (leaf)							71	+	+		4	4	4
<i>Viscum album</i> var. <i>coloratum</i> (stem)							0	+	+	2	4	5	5

All blank columns indicate no activity.

¹Antimicrobial activity; paper disc method (8 mmφ, inhibition zone diameter, +++ ≥ 15 mm, 15 mm > ++ ≥ 10 mm, + < 10 mm).

²Antibleb activity; bleb forming assay (bleb inhibition, +; 20~40%, ++; 40~80%, +++; 80~100%, C; cytotoxicity, F; the flattening phenomena in cell morphology were observed).

³Antioxidant activity; TBA (thiobarbituric acid) method (% inhibition).

⁴Anticancer activity; SNU-1 (human stomach cancer cell line), SNU-354 (human liver cancer cell line), Death rate of cancer cells (++ ≥ 75%, 75% > + > 50%, 50% ≥ -).

⁵Plant germination inhibition activity; seed germination inhibition (1~3 weak, 4 strong, 5 complete inhibition), EC: *Echinochloa crus-galli*, RS: *Raphanus sativus*, TR: *Trifolium repens*, DS: *Digitaria sanguinalis*.

다. 종자 발아저해 활성의 정도는 무처리구와 비교하여 5등급(weak; 1~3, strong; 4, complete inhibition; 5)으로 나타내었다.

결과 및 고찰

각 잡초종별 항균 활성, antibleb 활성, 항산화 활성, anticancer 활성, 제초 활성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 즉 *Escherichia coli* BE 1186 균주에 대하여 강한 항균 활성을 나타낸 잡초종으로는 파리풀, 까실쑥부쟁이, 중대가리풀, 큰엉경귀 등이었으며, *Staphylococcus aureus* IFO 12732 균주에 대해서는 부처꽃이 강한 항균 활성을 나타내었다. Antibleb 활성으로써 phorbol 12,13-dibutyrate에 의해 유도된 K562 세포표면의 소포 형성저해 활성은 낙지다리, 발뚝외풀, 까실쑥부쟁이, 술패랭이꽃 등에서 강한 활성을 나타내었다. 항암 활성에 있어서는 파리풀, 골풀, 발뚝외풀, 까실쑥부쟁이, 술패랭이꽃, 겨우살이 등이 강한 활성을 나타내었다. 항산화 활성에 있어서는 골풀, 물레나물, 청비너골풀, 금불초, 방울고랭이, 좁고추나물 등이 강한 활성을 나타내었다. 그리고 각 세부 활성별 결과는 다음과 같다.

항균 활성

부처꽃, 솔잎사초, 중대가리풀 등이 몇가지 그람양성 및 음성 세균에 대하여 활성이 나타나 비교적 항균 활성의 범위가 넓었다. 파리풀, 청비너골풀, 금불초, 짚신나물, 까실쑥부쟁이, 바다나물, 고삼, 개똥쑥, 참새피, 새삼, 머위, 큰엉경귀 등이 그람양성 세균인 *Escherichia coli* BE 1186 균주에 대하여 선택적인 항균 활성을 나타내었으며 이 중에서 특히 파리풀, 까실쑥부쟁이, 중대가리풀, 큰엉경귀 등에서 강한 항균 활성이 나타났다. 그러나 *Salmonella typhimurium* SL 1102 균주 및 *Candida albicans* IFO 1594 균주에 대하여 항균 활성을 나타내는 잡초종은 없었다. 그리고 *Staphylococcus aureus* IFO 12732 균주에 대하여는 솔잎사초, 중대가리풀, 부처꽃, 물쑥에서 항균활성이 나타났으며, 특히 부처꽃에서 강한 활성이 나타났고, 물쑥의 경우 *Staphylococcus aureus* IFO 12732 균주에만 약한 항균 활성을 나타내었다. 부처꽃은 *Escherichia coli* BE 1186 균주와 *Staphylococcus aureus* IFO 12732 균주 뿐만아니라 약제 다제 내성주인 *Staphylococcus aureus* R-209 균주에 대해서도 항균 활성을 나타내었다.

이와 같이 본 실험에 사용된 잡초종 중에서 *Escherichia coli* BE 1186 균주에 대하여 항균 활성을 나타내는 경우는 많았으나 *Staphylococcus aureus* IFO 12732 균주와 *Staphylococcus aureus* R-209 균주에 대하여 항균 활성을 나타내는 경우는 적었으며, *Salmonella typhimurium* SL 1102 균주 및 *Candida albicans* IFO 1594 균주에 대하여 항균 활성을 나타내는 잡초종은 발견되지 않았다. 이와 같은 1차 검색결과 비교적 강한 항균 활성을 나타낸 파리풀, 까실쑥부쟁이, 중대가리풀, 큰엉경귀, 부처꽃 등의 초종에 대하여는 활성물질의 본체를 규명할 필요가 있다고 판단된다.

Antibleb 활성

46종 시료의 K562에 대한 bleb forming assay를 행하여 PDBu에 의해 유도된 소포 형성을 저해하는 활성을 조사했다(Table 3). 발뚝외풀, 까실쑥부쟁이, 술패랭이꽃의 80% methanol 추출물에서 강한 저해활성을 보였으며, 최종농도 50 µg/ml의 농도에서도 K562 세포표면의 소포형성을 거의 완전히 저해했다. 본 실험에서는 tumor promoter인 phorbol ester 화합물이 protein kinase C (PKC)의 regulatory subunit에 결합하여 protein kinase C를 활성화시키는 사실로부터 phorbol ester 투여시 세포형태 변화를 일으키는 K562 세포를 이용하여 protein kinase C의 활성화 정도를 1차적으로 판단하고자 하였다.^{13,14)} 이 세포는 phorbol ester에 의해 PKC가 활성화되어 세포 표면에 작은 소포들이 형성되며 이 현상은 PKC 저해제인 staurosporin, H-7 등에 의해 억제되는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 1차 검색결과, 소포 형성 저해활성을 나타내는 시료에 대하여는 protein kinase C 저해활성을 조사한 후 antibleb 활성과의 상관성을 검토하여 활성물질을 분리 정제하여 활성 본체를 규명할 예정이다.

항산화 활성

지질과산화 저해활성으로 조사한 항산화 활성에 있어서는 실험에 사용된 잡초종 많은 초종에서 활성을 나타내었다. 이는 식물체에는 일반적으로 여러 종류의 flavonoid 화합물이 함유되어 있고, 일반적으로 많은 종류의 flavonoid 화합물이 항산화 활성을 나타내기 때문으로 판단된다. 항산화 활성이 비교적 높게 나타난 초종은 골풀, 물레나물, 청비너골풀, 금불초, 방울고랭이, 좁고추나물, 파리풀, 짚신나물, 발뚝외풀, 참새피, 송이고랭이, 쉽사리 등 12종이었으며, 특히 강한 활성을 보인 초종은 골풀, 물레나물, 청비너골풀, 금불초, 방울고랭이, 좁고추나물 등이었다. 이러한 초종에 대해서는 차후 활성물질의 본체 규명이 필요할 것으로 판단된다.

Anticancer 활성

실험에 사용한 46종의 시료에 대하여 인체 위암 세포주인 SNU-1과 간암 세포주인 SNU-354를 이용하여 세포 독성을 조사하여 본 결과 대부분의 잡초종에서 미약한 세포 독성을 나타내었다. 그러나 파리풀, 골풀, 발뚝외풀, 까실쑥부쟁이, 술패랭이꽃에서는 강한 세포 독성이 나타났으며, 겨우살이를 포함한 10종에서는 비교적 강한 세포 독성을 나타내었다. 현재 이와 같이 잡초종에서 세포 독성을 나타내는 화합물의 본체를 밝히기 위하여 몇가지 초종에 대한 연구를 계속하고 있다.

제초 활성

종자 발아저해 활성에 있어서는 많은 시료에서 활성이 나타났다. 전반적으로 논 잡초종인 피 보다는 밭 잡초종인 토끼풀과 바랭이에 대하여 저해활성을 나타내는 경우가 많다. 즉 피에 대해서는 청비너골풀, 까실쑥부쟁이에서, 토

끼풀에 대해서는 골풀, 벼룩나물, 낙지다리, 청비너골풀, 짚신나물, 까실쭉부쟁이, 고삼, 개똥쭉, 참새피, 두메고들빼기, 머위, 솔잎사초, 큰엉경귀, 물쭉, 미치광이풀에서, 또다른 밭잡초인 바랭이에 대해서는 낙지다리, 청비너골풀, 금불초, 짚신나물, 까실쭉부쟁이, 고삼, 개똥쭉, 솔잎사초, 중대가리풀, 큰엉경귀, 물쭉, 겨우살이에서 비교적 강력한 발아저해 또는 생육저해 활성이 나타났으며 대조작물인 무우에 대해서는 비교적 저해활성이 약하거나 나타나지 않았다. 이중 청비너골풀, 짚신나물, 까실쭉부쟁이, 솔패랭이꽃 등 몇가지 초종은 피, 토끼풀, 바랭이 등 여러 종류의 잡초에 대하여 강한 저해활성을 나타내므로써 비교적 제초 활성의 범위가 넓은 것으로 보인다. 차후 지속적인 연구를 통하여 활성이 높게 나타난 초종에 대해서는 저공해 제초제으로써의 개발 가능성을 검토할 필요가 있으리라 판단된다.

참 고 문 헌

1. 강병화, 심상인 (1995) 우리나라의 문제잡초. 고려대학교. 자연자원환경연구 3, 1-22.
2. 김창진, 강병화, 이인경, 유인자, 박동진, 이강현, 이현선, 유익동 (1994) 잡초에 함유된 생리활성물질 탐색 I. 잡초학회지 14(1), 16-22.
3. Hammond, B., A. Kontos, and M. L. Hess (1985) Oxygen radicals in the adult respiratory distress syndrome in myocardial ischemia and reperfusion injury and in cerebral vascular damage. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 63, 173-187.
4. Oliver, C. N., B. Ahn, M. E. Wittenberger and E. R. Stadtman (1985) Cellular regulation and malignant growth. Springer-Verlag. 320-331.
5. Oyanagui, Y (1989) SOD and active oxygen modulators. Nihon Igakukan, Tokyo. 17-36.
6. 田中信男, 中村昭四郎 (1992) 抗生物質大要-化學と生物活性. 第4版. 東京大學 出版會. 3-4.
7. 김창진 (1987) *Streptomyces ganmycicus*가 생산한 신허균성 물질특성과 *Botrytis cinerea*균에 대한 효과. 서울대학교 박사학위논문. 12-13.
8. 이현선, 박문수, 오원근, 안순철, 김보연, 김환목, 오구택, 민태익, 안종석 (1993) 능소화 꽃받침으로부터 protein kinase C 저해물질인 verbascoside의 분리 및 그 생리활성. 약학회지 37, 598-604
9. Osada, H., J. Magae, C. Watanabe, and K. Isono (1988) Rapid screening method for inhibitors of protein kinase C. *J. Antibiot.* 41, 925-931.
10. Ohkawa, H., N. Ohishi and K. Yagi (1979) Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal. Biochem.* 95, 351-358.
11. Skehan, P., R. Storeng, D. Scudiero, A. Monks, J. McMahon, D. Vistica, J. T. Warren, H. Bokesch, S. Kenney, and M. R. Boyd (1990) New colorimetric cytotoxicity assay for anticancer-drug screening. *J. Natl. Cancer Inst.* 82, 1107-1112.
12. 유익동 외 (1988) 방선균에 의한 식물생육 조절물질 탐색. 과학기술처 연구보고서. N7022(2)-67-3. 24-25.
13. Niedal, J. E., L. J. Kuhn, and G. R. Bandenberk (1983) Phorbol ester receptor copurifies with protein kinase C. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 80, 36-40.
14. Castana, M., Y. Takai, K. Kaibuthi, K. Sano, U. Kikkawa, and Y. Nishizuka (1982) Direct activation of calcium-activated, phospholipid-dependent protein kinase by tumor-promoting phorbol ester. *J. Biol. Chem.* 257, 7847-7851.

Screening of Biologically Active Compounds from various weeds

Chang-Jin Kim*, Byeung-Hoa Kang¹, In-Ja Ryoo, Dong-Jin Park, Hyun-Sun Lee, Young-Ho Kim and Ick-Dong Yoo (Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, KIST, Taejeon, 305-600, ¹College of Natural Resources, Korea University, Seoul, 136-701, Korea)

Abstract : To search for bioactive compounds from plant resources, 80% methanol extracts of 46 species of weeds were screened for their activities of antimicrobial, antioxidative, antilebing, antitumor and herbicidal. Among extracts tested, some showed activities at the concentration of 50 to 100 µg/ml. *Phryma leptostachya* var. *asiatica*, *Aster ageratoides*, *Centipeda minima*, *Cirsium pendulum*, *Lythrum anceps* showed antibacterial activity. *Penthorum chinense*, *Lindernia procumbens*, *Aster ageratoides*, *Dianthus superbus* var. *longicalycinus* showed antilebing activity. *Phryma leptostachya* var. *asiatica*, *Juncus effusus* var. *decipiens*, *Lindernia procumbens*, *Aster ageratoides*, *Dianthus superbus* var. *longicalycinus*, *Viscum album* var. *coloratum* showed antitumor activity. *Juncus effusus* var. *decipiens*, *Hypericum ascyron*, *Juncus papillosus*, *Inula britannica* var. *chinensis*, *Scirpus wichurae*, *Hypericum laxum* showed antioxidant activity.

*Corresponding author