

土壤中的 *Phytophthora* spp. 防除를 위한 拮抗植物의 탐색

白壽鳳

建國大學校 農科大學 農學科

Screening for Antagonistic Plants for Control of *Phytophthora* spp. in Soil.

Su-Bong Paik

Dept. of Agriculture, College of Agriculture, Kon-Kuk University, Seoul 133-701, Korea.

ABSTRACT: Among 100 species in 54 families of plants tested, leaf extracts from *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Malussieboldii*, *Reynoutria japonia* and *Rheum coreanum* were inhibitory on mycelium growth of *phytophthora* spp.. Especially, *Allium sativum* and *Malus sieboldii* were strongly inhibitory. *Allium sativum*, *Malussieboldii* and *Rhem coreanum* were strongly inhibitory on zoosporangium germination of *P. capsici*. *Malus sieboldii* only were strongly inhibitory on zoosporangium germination of *P. nicotiana* and *P. infestans*. And *Malus sieboldii* were strongly effected on disease control of these pathogens. These results indicate the possibility of finding antagonistic plants in the nature for the control of certain pathogens in soil.

KEYWORDS: Antagonistic plants, *Phytophthora*spp. *Malus sieboldii*, Mycelium growth, Zoosporangium germination, Disease control

우리나라는 耕地面積의 영세화로 인하여 連作이 불가피하여 이에 따른 土壤傳染性 病害가 계속 증가 되는 실정이며 더욱이 농가의 收益增大에 크게 기여하는 많은 채소재배에서 疫病의 피해가 커져 주목되고 있다.

일반적으로 토양전염성 병해는 토양의 物理的, 化學的 및 生物的 要因의 複雜性으로 防除가 대단히 힘들어 農藥을 이용하는 土壤消毒이 행해지고 있으나 현실적으로 非經濟的인 土壤燻蒸 이외에는 뚜렷한 防除效果를 얻기 어렵다.

따라서 拮抗菌 이용에 의한 생물적 방제나 抑制土壤을 이용하는 방제研究가 활발하게 이루어지고 있는 한편 抗菌性 物質이 존재하는 植物을 탐색하는 연구에도 큰 관심을 가지게 되었다.

Gilliver(1947)은 1915개의 꽃식물중에서 23% 정도가 *Venturia inaequalis*의 分生孢子 發芽를 억제한다고 했고 Johnson(1979)은 *Bipolaris sorokiniana*에 의한 밀의 轔리썩음病은 Guar(*Cyamopsis teragonolofa*)의 뿌리에 존재하는 길항물질의 영향으로 減少시킨다고 했다. Powell 등(1986)은

*Phytophthora palmivora*에 대하여 32科 57種의 식물을 檢定한 결과 6種의 식물에서 孢子發芽에 강한 억제작용이 있다고 했다. 또한 Timonin 등(1951), Amanker 등(1971), Coler-Smith 등(1969), Fliermans(1973), Appleton(1975) 및 Tansey(1975) 등은 Garlic (*Allium sativum*)의 抽出液이 곰팡이 생장을 억제한다고 했다.

그리고朴 등(1984, 1985, 1986)은 쇠비름汁液이 항균작용이 있다고 했으며 崔(1983)은 명아주科, 崔 등(1984)은 비름科 및 崔 등(1985)은 자귀나무잎의 즙액이 TMV의 感染沮止效果가 있다고 했고 洪 등(1988)은 國內 自生 또는 栽培植物中 抗菌性 物質이 인정되고 있는 13種의 식물을 대상으로 사과나무 腐爛病菌에 대한 抗菌力을 *in vitro*에서 시험한 결과 黃栢나무 樹皮로부터 얻은 粗抽出物이 가장 抗菌力이 높다고 했다.

自然界에는 대단히 多樣한 種類의 식물이 존재하기 때문에 이들로부터 抗菌性 物質을 찾을 가능성이 있다고 믿어 本 研究에서는 100種類의 野生植物을 대상으로하여 그 抽出液에 대하여 *Phytophthora* spp.

본 논문은 1988년도 한국 학술진흥재단의 연구비 보조에 의하여 수행되었음.

에 대한 菌絲生長, 遊走子囊發芽 및 發病 抑制效果를 檢討하였다.

材料 및 方法

供試植物

Allium sativum, *A. fistulosum* 등을 비롯한 100種

供試菌株

Phytophthora capsici, *P. nicotiana*, *P. infestans*

遊走子囊 形成

P. capsici 는 oat meal 液體培地(oat meal : 50g sugar : 15g, distilled water : 1l)에서 3週間 培養한 菌叢을 걸러서 殺菌水로 씻은 후 濕紙를 간 plastic petri dish에 接種하여 近紫外燈下에서 25°C, 45시간 明暗處理를 하였다.

P. nicotiana 는 v-8 juice agar 培地(v-8 juice : 200ml, CaCO₃ : 2g, agar : 20g, distilled water : 1l)에서 1週間 培養後 殺菌水를 菌叢이 잠길정도로 붓고 25°C, 2週間 近紫外燈下에서 明暗處理를 하였다.

P. infestans 의 遊走子囊 形成은 *P. capsici* 의 처리법과 同一하게 하였다.

抗菌物質 抽出

植物體를 깨끗이 씻어 10g을 取하고 이것에 살균수 10ml를 加해 motar로 分쇄하여 遠心分離器에서 10分間 처리한 上澄液을 細菌濾過紙로 여과시켜 抽出液을 얻어 供試하였다.

抽出液의 抗菌力 檢定

추출액을 1.5ml씩 plastic petri dish에 붓고 corn meal agar를 15ml씩 50°C 정도에서 분주하여 잘 混合하였다.

培地가 굳은 후 직경 5mm 크기의 菌叢을 接種하여 25°C에서 48시간 경과 후 菌叢의 직경을 측정하여 抑制力을 檢定하였다.

抽出液에서의 遊走子囊 發芽率 調査

추출액을 원심분리(1500rpm, 5분간)하여 그 상등액과 유주자낭 현탁액(현미경 150배에서 視野當 10個 정도 유주자낭)을 hole slide에 0.1ml씩 붓고 25°C, 24시간 처리하여 유주자낭의 發芽狀況은 현미경하에서 調査한다.

發病抑制 效果檢定

殺菌한 pot 土壤(모래)에 추출액(20ml)을 混合처

리하고 고추, 토마토의 4葉期묘를 pot에 定植하였고 함께는 實生으로 4葉期 때에 유주자낭 현탁액(6×10²/ml)을 pot當 20ml씩 接種하였다. 病 發生을 조장하기 위하여 48시간 비닐로 덮어 포화상태를 유지하였고 接種 15일 후에 發病率을 조사하였다. 발 病율의 조사는 다음 式에 準하였다.

$$\text{發病指數} = \frac{(0 \times A) + (3 \times B) + (5 \times C) + (8 \times D) + (10 \times E)}{10 \times N} \times 100$$

A : 健全株

B : 약간의 잎만 발병

C : 많은 잎이 발병

D : 全株가 萎凋

E : 萎凋株가 枯死

N : 全調査株數

結 果

抽出液의 拮抗力 檢定

54科 100種의 植物 抽出液을 供試하여 檢定한 결과 Table I에서 보는 바와 같이 모든 供試菌株에서 同一하게 양파, 마늘, 등배나무, 호장근 및 당대황이 菌絲伸張에 대하여 억제효과를 나타냈는데 그중에서도 특히 마늘과 등배나무가 가장 효과가 있었다.

抽出液에서의 遊走子囊 發芽率 調査

54科 100種의 식물 추출액에서 公시균주에 대한 유주자낭 발아율을 조사한 결과 Table II에서 보는 바와 같이 유주자낭의 발아가 抑制되는 것도 있고 반대로 促進되는 것도 있었다. 이들중에서 *P. capsici* 에 대하여 90% 이상의 뚜렷한 발아억제를 보이는 것은 마늘, 등배나무 및 당대황이고 *P. nicotiana* 및 *P. infestans* 에 대하여 발아억제가 뚜렷한 것은 등배나무가 80% 이상으로 나타났다.

發病抑制效果 檢定

100種의 식물중에서 菌絲伸張 抑制 및 遊走子囊 發芽抑制가 높은 10種類의 植物 抽出液을 供試하여 幼苗에서 發病抑制率을 檢定한 결과는 Table III에서 보는 바와 같이 모든 公시균주에서 등배나무가 77.8~100%의 뚜렷한 防除效果를 나타냈다.

考 察

100種의 식물중에서 마늘, 등배나무, 호장근 및 당대황의 抽出液이 *Phytophthora* sp.의 菌絲伸張,

Table I. Inhibition of mycellium growth *Phytophthora* spp. plant leaf extracts.

Family	Scientific name	Korean name	Degree of inhibition		
			<i>P. capsici</i>	<i>P. nicotiana</i>	<i>P. infestans</i>
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer ginnala</i>	신 나 무	-	-	-
<i>Actinidiaceae</i>	<i>Actinidia arguta</i>	다 래 나 무	-	-	-
<i>Alismataceae</i>	<i>Sagittaria obtusa</i>	자 고	-	-	-
	<i>Sagittaria trifolia</i>	벗 풀	-	-	-
<i>Amarantaceae</i>	<i>Acyranthes japonica</i>	우 슬	-	-	-
	<i>Euxolus ascendens</i>	개 비 림	-	-	-
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Rhus jabanica</i>	오 배 자 나 무	-	-	-
<i>Araceae</i>	<i>Acorus asiaticus</i>	창 포	-	-	-
<i>Araliaceae</i>	<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	오 갈 피 나 무	-	-	-
	<i>Kalopanax pictus</i>	해 상 피	-	-	-
<i>Betulaceae</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	서 나 무	-	-	-
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Paulownia coreana</i>	오 동 나 무	-	-	-
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tradescantia canaliculata</i>	자 주 달 개 비	-	-	-
<i>Buxaceae</i>	<i>Buxus koreana</i>	도 장 나 무	-	-	-
<i>Capri</i>	<i>Lonicera japonica</i>	인 동	-	-	-
<i>Celastraceae</i>	<i>Masakia japonica</i>	사 철 나 무	±	±	-
<i>Compositae</i>	<i>Artemisia messer-schmidtiana</i>	산 쑥	-	-	-
	<i>Artemisia princeps</i>	쑥	-	-	-
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	쑥 갓	-	-	-
	<i>Chrysanthemum pallasianum</i>	약 애	-	-	-
	<i>Chrysanthemum zawadskii</i>	구 절 초	-	-	-
	<i>Cichorium intybu</i>	치 코 리	-	-	-
	<i>Erigeron canadensis</i>	망 초	-	-	-
	<i>Gynura japonica</i>	삼 철 초	-	-	-
	<i>Inula helenium</i>	토 목 향	±	±	±
	<i>Ixeris dentata</i>	쏟 바 귀	-	-	-
	<i>Matricaria chamomilla</i>	모 국	-	-	-
	<i>Taraxacum platycarpum</i>	민 들 레	-	-	-
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Calystegia japonica</i>	메 꽃	-	-	-
<i>Cruciferae</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	냉 이	-	-	-
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	활 서	-	-	-
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	향 부 자	-	-	-
	<i>Cyperus serotinus</i>	너 도 방 동 사 니	-	-	-
	<i>Eleocharis kuroguwai</i>	올 방 개	-	-	-
	<i>Scirpus juncooides</i>	올 췌 고 령 이	-	-	-
	<i>Scirpus trigueter</i>	세 모 고 령 이	-	-	-
<i>Ericaceae</i>	<i>Rhododendron schlipenbachii</i>	철 쪽	-	-	-
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Galarhoeus pekinensis</i>	대 극	-	-	-
	<i>Ricinus communis</i>	피 마 자	-	-	-
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus aliena</i>	갈 참 나 무	-	-	-
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana triflora</i>	초 룡 담	-	-	-
<i>Ginkgoaceae</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	은 행 나 무	-	-	-

Family	Scientific name	Korean name	Degree of inhibition		
			<i>P. capsici</i>	<i>P. nicotiana</i>	<i>P. infestans</i>
Gramineae	<i>Alopecurus aequalis</i>	독 새 풀	-	-	-
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	바랭이	-	-	-
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	물 피	-	-	-
	<i>caudata</i> KITAGAWA		-	-	-
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	돌 피	-	-	-
	<i>crusgalli</i> Y. LEE		-	-	-
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	강 피	-	-	-
	<i>orizicola</i> OHWI		-	-	-
<i>Setaria viridis</i>	강아지풀	-	-	-	
Hippocastanaceae	<i>Aesculus tubinata</i>	칠엽수	-	-	-
Hydrocharidaceae	<i>Blyxa japonica</i>	올챙이풀	-	-	-
Iridaceae	<i>Belamcanda chinensis</i>	사간	-	-	-
Juglandaceae	<i>Juglans mandshurica</i>	가래나무	-	-	-
Labiatae	<i>Leonurus sibiricus</i>	익모초	-	-	-
	<i>Mentha canadensis</i>	박하	-	-	-
Lauraceae	<i>Machilus thunbergii</i>	후박나무	-	-	-
Legumineae	<i>Gleditsia afficinatis</i>	조각자	-	-	-
	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	감초	-	-	-
	<i>Maackia japonica</i>	다름나무	-	-	-
	<i>Millettia japonica</i>	애기동나무	-	-	-
	<i>Pueraria thunbergiana</i>	취	-	-	-
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	아카시이나나무	-	-	-
	<i>Sophora flavescens</i>	고삼	-	-	-
	<i>Trifolium repens</i>	토끼풀	-	-	-
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	양파	+	+	+
	<i>Allium fistulosum</i>	파	-	-	-
	<i>Allium odorum</i>	부추	-	-	-
	<i>Allium sativum</i>	마늘	++	++	++
	<i>Hemerocallis fulva</i>	황초	-	-	-
Magnoliaceae	<i>Magnolia kobushi</i>	목련	-	-	-
	<i>Magnolia obovate</i>	일본목련	-	-	-
Malaceae	<i>Crataegus pinnatifida</i>	산사나무	-	-	-
	<i>Malus sieboldii</i>	등배나무	++	++	++
Moraceae	<i>Morus alba</i>	뽕나무	-	-	-
	<i>Humulus japonicus</i>	환삼덩굴	-	-	-
Oleaceae	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	취뽕나무	±	±	±
Papaveraceae	<i>Chelidonium sinense</i>	백굴채	-	-	-
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	참깨	-	-	-
Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i>	질경이	-	-	-
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i>	플라타너스	-	-	-
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	마디풀	-	-	-
	<i>Polygonum hydropiper</i>	여뀌	-	-	-
	<i>Reynoutria japonica</i>	호장근	+	+	+
	<i>Rheum coreanum</i>	당대황	+	++	+

Family	Scientific name	Korean name	Degree of inhibition		
			<i>P. capsici</i>	<i>P. nicotiana</i>	<i>P. infestans</i>
<i>Pontederiaceae</i>	<i>Monochoria vaginalis</i>	물 달개비	-	-	-
<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	쇠비름	-	-	±
<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	고사리	-	-	-
<i>Rosaceae</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>	오이풀	-	-	-
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus alba</i>	은백양	-	-	-
	<i>Salix koreansis</i>	버드나무	-	-	-
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Limnophila aromatica</i>	소엽풀	±	±	-
	<i>Lindernia procumbens</i>	발뚝외풀	-	-	-
<i>Simarubaceae</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	가중나무	-	-	-
<i>Solanaceae</i>	<i>Datura tatura</i>	만다라	-	-	-
	<i>Solanum nigrum</i>	까마중	-	-	-
<i>Spiraeaceae</i>	<i>Sobaria sorbifolia</i>	쉬나무	±	±	±
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Firmiana platanifolia</i>	벽오동	-	-	-
<i>Taxodiaceae</i>	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	메타세쿼이아	-	-	-
<i>Umbelliferae</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	소회향	-	-	-
	<i>Ledebouriella seseloides</i>	방풍	-	-	-
	<i>Oenanthe javanica</i>	미나리	-	-	-

a) : - = no inhibition

± = <5mm

+ = 5~10mm

++ = >10mm

Table II. Germination of zoosporangia of *Phytophthora* spp. by plant leaf extracts.

Family	Scientific name	Korean name	Percent of zoosporangium germination		
			<i>P. capsici</i>	<i>P. nicotiana</i>	<i>P. infestans</i>
<i>Acerceae</i>	<i>Acer ginnala</i>	신나무	76.9 (113.8)	29.8 (92.8)	39.8 (103.4)
<i>Actiniaceae</i>	<i>Actinidia arguta</i>	다래나무	83.3 (123.2)	23.0 (71.7)	28.0 (72.7)
<i>Alismataceae</i>	<i>Sagittaria obtusa</i>	자고	98.1 (145.1)	17.2 (53.6)	25.2 (65.5)
	<i>Sagittaria trifolia</i>	벃풀	75.3 (111.4)	23.4 (72.6)	29.4 (76.4)
<i>Amarantaceae</i>	<i>Achyranthes japonica</i>	우슬	97.8 (144.7)	25.4 (79.1)	26.0 (67.5)
	<i>Euxolus ascendens</i>	개비름	29.5 (43.6)	23.2 (72.3)	27.3 (70.9)
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Rhus jabanica</i>	오배자나무	23.3 (34.5)	30.0 (93.5)	25.0 (64.9)
<i>Araceae</i>	<i>Acorus asiaticus</i>	창포	24.2 (38.5)	47.4 (147.7)	28.8 (74.8)
<i>Araliaceae</i>	<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	오갈피나무	78.1 (115.5)	45.3 (141.1)	40.6 (105.5)
	<i>Kalopanax pictus</i>	해상피	63.3 (94.1)	33.3 (103.7)	35.2 (91.4)
<i>Betulaceae</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	서나무	50.0 (74.0)	55.6 (173.2)	41.0 (106.5)
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Paulownia coreana</i>	오동나무	32.5 (48.1)	31.7 (98.8)	32.7 (84.9)
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tradescantia canaliculata</i>	자주달개비	71.7 (106.1)	35.4 (110.3)	40.3 (104.7)
<i>Buxaceae</i>	<i>Buxus koreana</i>	도장나무	14.6 (21.6)	38.0 (118.4)	33.7 (87.5)
<i>Capri</i>	<i>Lonicera japonica</i>	인동	54.4 (80.5)	25.6 (79.8)	25.0 (64.9)
<i>Celastraceae</i>	<i>Masakia japonica</i>	사철나무	30.4 (45.0)	20.3 (63.2)	31.7 (82.3)
<i>Compositae</i>	<i>Artemisia messer-schmidtiana</i>	산쭉	19.7 (29.1)	17.3 (53.9)	18.2 (47.3)
	<i>Artemisia princeps</i>	쭉	26.3 (38.9)	19.4 (60.4)	21.4 (55.6)
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	쭉갓	28.7 (42.5)	33.9 (105.6)	35.1 (91.2)

Family	Scientific name	Korean name	Percent of zoosporangium germination		
			<i>P. capsici</i>	<i>P. nicotiana</i>	<i>P. infestans</i>
	<i>Chrysanthemum pallasianum</i>	약 애	40.9 (69.4)	22.2 (69.2)	23.2 (60.3)
	<i>Chrysanthemum zawadskii</i>	구 절 초	95.8 (141.7)	35.7 (111.2)	41.5 (107.8)
	<i>Cichorium intybu</i>	치 코 리	58.2 (86.0)	30.0 (93.8)	39.0 (101.3)
	<i>Erigeron canadensis</i>	망 초	19.8 (29.3)	18.7 (58.3)	20.8 (54.0)
	<i>Gynura japonica</i>	삼 칠 초	98.4 (145.6)	21.7 (67.6)	36.5 (94.8)
	<i>Inula helenium</i>	토 목 향	6.4 (9.4)	24.2 (75.4)	20.4 (53.0)
	<i>Ixeris dentata</i>	씀 바 귀	30.0 (44.4)	57.9 (180.4)	31.4 (81.6)
	<i>Matricaria chamomilla</i>	모 국	52.8 (78.1)	39.1 (121.8)	37.3 (96.9)
	<i>Taraxacum platycarpum</i>	민 들 레	58.1 (85.9)	42.4 (132.1)	26.6 (69.1)
Convolvulaceae	<i>Calystegia japonica</i>	메 꽃	62.5 (92.5)	29.0 (90.3)	35.5 (92.2)
Cruciferae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	냉 이	54.6 (80.8)	22.7 (70.7)	30.1 (78.2)
Cucurbitaceae	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	활 서	63.0 (93.2)	30.1 (93.8)	34.4 (89.4)
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	향 부 자	88.2 (130.5)	41.4 (129.0)	42.6 (110.6)
	<i>Cyperus serotinus</i>	너도방동사니	82.0 (121.3)	19.6 (61.1)	34.5 (89.6)
	<i>Elecharis kuroguwai</i>	울 방 개	82.2 (121.6)	24.1 (75.1)	37.2 (96.6)
	<i>Scirpus juncooides</i>	울챙고랭이	84.6 (125.6)	39.5 (123.1)	42.1 (109.4)
	<i>Scirpus trigueter</i>	세모고랭이	74.6 (110.4)	35.5 (110.6)	38.6 (100.3)
Ericaceae	<i>Rhododendron schlipenbachii</i>	철 쪽	28.8 (42.6)	31.6 (98.4)	29.1 (75.6)
Euphorbiaceae	<i>Galarhoeus pekinensis</i>	대 극	73.9 (109.3)	73.1 (227.7)	43.2 (112.2)
	<i>Ricinus communis</i>	피 마 자	19.4 (28.7)	27.1 (84.4)	23.3 (60.5)
Fagaceae	<i>Quercus aliena</i>	갈 참 나무	80.3 (118.8)	35.2 (109.6)	37.9 (98.4)
Gentianaceae	<i>Gentiana triflora</i>	초 룡 담	16.4 (24.3)	18.7 (58.3)	22.6 (58.7)
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo biloba</i>	은행 나무	15.2 (22.5)	20.6 (64.2)	21.0 (54.5)
Gramineae	<i>Alopecurus aequalis</i>	독 새 풀	25.5 (37.7)	30.0 (93.5)	25.5 (66.2)
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	바랭이	38.9 (57.5)	24.1 (75.1)	30.9 (80.3)
	<i>Echinochloa crus-galli</i> <i>caudata</i> KITAGAWA	물 피	88.7 (131.2)	42.4 (132.1)	42.3 (110.0)
	<i>Echinochloa crus-galli</i> <i>crusgalli</i> Y. LEE	돌 피	58.2 (86.1)	38.9 (121.2)	38.1 (99.0)
	<i>Echinochloa crus-galli</i> <i>orizicola</i> OHWI	강 피	65.2 (96.4)	39.3 (122.4)	37.1 (96.4)
	<i>Setaria viridis</i>	강 아 지 풀	15.8 (23.4)	26.8 (83.5)	24.8 (64.4)
Hippocastanaceae	<i>Aesculus tubinata</i>	칠엽수	50.0 (74.0)	22.6 (70.4)	24.6 (63.9)
Hydrocharidaceae	<i>Blyxa japonica</i>	울챙이풀	77.6 (114.8)	18.6 (57.9)	35.7 (92.7)
Iridaceae	<i>Belamcanda chinensis</i>	사 간	67.0 (99.1)	40.0 (124.6)	39.8 (103.4)
Juglandaceae	<i>Juglans mandshurica</i>	가래 나무	27.3 (40.4)	20.0 (62.3)	25.1 (65.2)
Labiatae	<i>Leonurus sibiricus</i>	익 모 초	57.9 (85.7)	28.2 (87.9)	32.6 (84.7)
	<i>Mentha canadensis</i>	박 하	95.8 (141.7)	31.0 (96.6)	40.8 (106.0)
Lauraceae	<i>Machilus thunbergii</i>	후박 나무	76.4 (113.0)	16.7 (52.0)	35.1 (91.2)
Legumineae	<i>Gleditsia afficinatis</i>	조 각 자	86.7 (128.3)	12.2 (38.0)	33.3 (86.5)
	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	감 초	23.7 (35.4)	12.1 (37.7)	19.4 (50.4)
	<i>Maackia japonica</i>	다름 나무	81.2 (120.1)	29.7 (92.5)	37.6 (97.7)
	<i>Millettia japonica</i>	애기등나무	96.5 (142.8)	21.8 (67.9)	29.8 (77.4)
	<i>Pueraria thunbergiana</i>	취	27.4 (40.5)	55.6 (173.2)	27.6 (71.7)

Family	Scientific name	Korean name	Percent of zoosporangium germination		
			<i>P. capsici</i>	<i>P. nicotiana</i>	<i>P. infestans</i>
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	아카시아나무	45.1 (66.7)	47.3 (147.4)	31.5 (81.8)
	<i>Sophora flavescens</i>	고삼	96.2 (142.3)	40.3 (125.5)	40.6 (105.5)
	<i>Trifolium repens</i>	토끼풀	95.4 (141.1)	20.4 (63.6)	40.3 (104.7)
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	양파	14.9 (20.0)	26.9 (83.8)	19.5 (50.6)
	<i>Allium fistulosum</i>	파	25.0 (37.0)	24.6 (76.6)	18.4 (48.3)
	<i>Allium odorum</i>	부추	22.3 (33.0)	12.5 (38.9)	22.0 (57.1)
	<i>Allium sativum</i>	마늘	6.5 (9.6)	10.8 (33.6)	8.1 (21.0)
	<i>Hemerocallis fulva</i>	황초	35.1 (51.9)	37.9 (118.1)	30.8 (80.0)
Magnoliaceae	<i>Magnolia kobushi</i>	목련	57.4 (84.9)	47.0 (146.4)	35.6 (92.5)
	<i>Magnolia obovate</i>	일본목련	100.0 (147.9)	33.9 (105.6)	42.7 (110.9)
Malaceae	<i>Crataegus pinnatifida</i>	산사나무	30.2 (44.7)	44.0 (137.1)	30.3 (78.7)
	<i>Malus sieboldii</i>	등배나무	4.8 (7.1)	3.9 (12.1)	6.2 (16.1)
Moraceae	<i>Morus alba</i>	뽕나무	100.0 (147.9)	22.7 (70.7)	40.6 (105.5)
	<i>Humulus japonicus</i>	환삼덩굴	98.1 (145.1)	38.4 (119.6)	38.2 (99.2)
Oleaceae	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	취뽕나무	15.6 (23.1)	13.1 (40.8)	20.9 (54.3)
Papaveraceae	<i>Chelidonium sinense</i>	백굴채	98.5 (145.7)	21.2 (66.0)	40.3 (104.7)
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	참깨	90.2 (133.4)	46.8 (145.8)	43.2 (112.2)
Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i>	질경이	30.3 (44.8)	35.3 (110.0)	27.1 (70.4)
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i>	플라타너스	20.5 (30.3)	14.3 (44.5)	18.2 (47.3)
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	마디풀	92.0 (136.1)	30.1 (93.8)	36.6 (95.1)
	<i>Polygonum hydropiper</i>	여뀌	27.0 (39.9)	10.2 (31.8)	21.3 (55.3)
	<i>Reynoutria japonica</i>	호장근	8.3 (12.3)	10.0 (31.2)	13.0 (33.8)
	<i>Rheum coreanum</i>	당대황	0.0 (0.0)	12.7 (39.6)	12.0 (31.2)
Ponteriaceae	<i>Monochoria vaginalis</i>	물달개비	91.2 (134.9)	12.9 (40.2)	36.8 (95.6)
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	쇠비름	24.7 (36.5)	29.9 (93.1)	16.3 (42.3)
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	고사리	42.1 (62.3)	20.0 (62.3)	23.1 (60.0)
Rosaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i>	오이풀	50.2 (74.3)	31.2 (97.2)	35.7 (92.7)
Salicaceae	<i>Populus alba</i>	은백양	11.1 (16.4)	14.3 (44.5)	19.8 (51.4)
	<i>Salix koreansis</i>	버드나무	23.7 (35.1)	31.5 (98.1)	22.5 (58.4)
Scrophulariaceae	<i>Limnophila aromatica</i>	소엽풀	28.3 (41.9)	19.4 (60.4)	22.4 (58.2)
	<i>Lindernia procumbens</i>	발록외풀	70.2 (103.8)	30.2 (94.1)	30.7 (79.7)
Simarubaceae	<i>Ailanthus altissima</i>	가층나무	69.0 (102.1)	33.3 (103.7)	38.3 (99.5)
Solanaceae	<i>Datura tatura</i>	만다라	88.3 (130.6)	32.1 (100.0)	40.0 (103.9)
	<i>Solanum nigrum</i>	까마중	100.0 (147.9)	41.8 (130.2)	42.3 (109.9)
Spiraeaceae	<i>Sobaria Sorbifolia</i>	쉬나무	55.4 (82.0)	21.0 (65.4)	25.7 (66.8)
Sterculiaceae	<i>Firmiana platanifolia</i>	벽오동	46.6 (68.9)	24.5 (76.3)	26.5 (68.8)
Taxodiaceae	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	메타세쿼이아	30.2 (44.7)	34.0 (105.9)	23.1 (60.0)
Umbelliferae	<i>Foeniculum vulgare</i>	소회향	54.4 (80.5)	26.0 (81.0)	26.2 (68.1)
	<i>Ledebouriella seseloides</i>	방풍	100.0 (147.9)	36.2 (112.8)	30.8 (80.0)
	<i>Oenanthe javanica</i>	미나리	36.5 (54.0)	16.7 (52.0)	21.8 (56.6)
Control		증류수	67.6 (100.0)	32.1 (100.0)	38.5 (100.0)

Table III. Control effect of papar *Phytophthora* fruit rot, sesame *Phytophthora* blight and tomato *Phytophthora* late blight when treated with plant leaf extracts.

Family	Scientific name	Korean name	<i>P.capsici</i>		<i>P.nicotiana</i>		<i>P.infestans</i>	
			Disease index ^a	Percent of disease control ^b	Disease of disease index	Percent of disease control	Disease of disease index	Percent disease control
Celastraceae	<i>Masakia japonica</i>	사철나무	47.5	50.0	24.7	74.2	53.0	41.1
Compositae	<i>Inula helenium</i>	토 목 향	65.0	31.6	33.5	65.1	68.0	33.0
Liliaceae	<i>Allium sativum</i>	마 늘	77.5	18.4	80.0	16.6	60.0	33.3
Malaceae	<i>Malus sieboldii</i>	등배나무	0.0	100.0	3.0	96.9	20.0	77.8
Moraceae	<i>Morus alba</i>	뽕 나무	95.0	0.0	95.0	0.9	90.0	0.0
Oleaceae	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	퀴뚱나무	65.0	31.6	22.4	76.6	70.0	22.2
Polygonaceae	<i>Reynoutria japonica</i>	호 장 근	7.5	92.1	5.3	94.5	33.0	63.3
	<i>Rheum coreanum</i>	당 대 황	47.5	50.0	10.0	89.6	45.0	50.0
Spiraeaceae	<i>Sobaria sorbifolia</i>	쉬 나무	40.0	57.9	53.0	44.7	50.0	44.4
Umbelliferae	<i>Oenanthe javanica</i>	미 나 리	60.0	36.8	64.0	33.3	65.0	27.8
Control		증 류 수	95.0		95.9		90.0	

a) Disease index is based on the following formula

$$\frac{(0 \times A) + (3 \times B) + (5 \times C) + (8 \times D) + (10 \times E)}{10 \times N} \times 100$$

A : Healthy plants

B : Little leaves wilted

C : Many leaves wilted

D : Whole plants wilted

E : Plants wilted become to death

N : Total number of plants investigated

b) Perent of disease control is based on the following formula

$$\frac{\text{Disease index of control} - \text{Disease index of treatment}}{\text{Disease index of control}} \times 100$$

遊走子囊의 發芽에 대하여 抑制效果가 있었고 發病抑制效果는 등배나무와 호장근에서 나타났는데 이들 중에서도 특히 活性이 높은 抗菌性 物質을 分泌하는 것은 등배나무라고 推論된다.

등배나무는 낙엽 활엽고목으로 江原, 京畿地方의 山 및 河川쪽에 野生하며 果實을 食用하기도 한다 (鄭, 1965).

Timonin 등(1951), Amanker 등(1971), Coler-Smith 등(1969), Fliermans(1973), Appleton (1975), Tansey(1975) 등은 마늘의 抽出液이 곰팡이 生長을 抑制한다 했고 Powell 등(1986)은 *Phytophthora palmivora* 에 대하여 마늘의 추출액이 土壤中에서 厚膜胞子の 發芽나 被囊胞子の 發芽를 抑制하며 또한 papaya 實生의 苗立枯病을 減少시킨다고 했다.

本 研究에서는 마늘이 菌絲伸張 및 유주자낭 발아의 억제효과는 뚜렷했으나 發病抑制率은 낮았다. 이것은 마늘의 汁液이 직접 接種植物에 장해를 일으킨

원인이라 思慮된다.

朴 등(1986)은 최비름 汁液에서 5種의 抗菌性 物質이 分離되고 이들 物質은 低級脂肪酸으로 同定되었고 배나무 검은무늬병균 (*Alternaria alternata*) 의 胞子發芽나 菌絲伸張은 다같이 阻害한다고 했다. 洪 등(1988)은 黃栢나무 樹皮로부터 얻은 粗抽出物이 사과나무 부란병균 (*Valsa ceralosperma*)에 대하여 抗菌力이 있고 이 物質은 alkaloid性 化合物이라 同定했다.

이상에서 보는 바와 같이 自然界에는 抗菌性을 가진 植物들이 存在하기 때문에 이들을 탐색하여 天然 植物 農藥의 實用化가 하루속히 이루어져야 할 것으로 생각된다.

摘 要

54科 100種의 식물 抽出液을 供試하여 *Phytophthora* spp.에 대한 抗菌性을 檢定한 바 菌絲生長 抑制

효과가 있는 것은 양파, 마늘, 등배나무, 호장근 및 당대황이었고 이중에서 특히 마늘과 등배나무가 가장 뚜렷하게 나타냈다. 遊走子囊 發芽抑制効果는 *P. capsici*에서 마늘, 등배나무 및 당대황이 뚜렷했고 *P. nicotiana*와 *P. infestans*에서는 등배나무가 뚜렷했다. 또한 등배나무 抽出液이 幼苗에서 強한 發病抑制效果를 나타냈다.

이상의 결과로 보아 抗菌物質은 分泌하는 능력을 가진 拮抗植物을 이용하여 土壤傳來性 病原菌을 阻止할 가능성이 있다고 믿는다.

參考文獻

- Amonkar, S.V. and Banerji, A. (1971): Isolation and characterization of larvicidal principle of garlic. *Science* **174**: 1343-1344.
- Appleton, J.A. and Tansey, M.R. (1975): Inhibition of growth of zoopathogenic fungi by garlic extract. *Mycologia*, **67**: 882-885.
- Coley-smith, J.R. and King, J.E. (1969): The production by species of *Allium* of alkyl sulphides and their effect on germination of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* Berk. *Ann., Appl. Biol.* **64**: 289-301.
- Fliermans, C.B. (1973): Inhibition *Histoplasma capsulatum* by garlic. *Mycopathol. Mycol. appl.* **50**: 227-231.
- Gilliver, K. (1947): *Ann. Appl. Biol.* **34**: 136-143.
- Johnson, D.A. and Clark, L.E. (1979): Effect of guar and guar extracts on common root rot of winter wheat and spore germination of *Bipolaris sorokiniana*. *Plant Dis. Rep.* **63**(10): 811-815.
- Park, J.S., Nishimara, S., Anrumo, S. and Katayama, M. (1985): Antifungal substances from the extract of common purslane (Abstract). *Ann. Phytopath. Soc. Japan* **51**: 380.
- Powell, C.R. and Ko, W.H. (1986): Screening for antagonistic plants for control of *Phytophthora palmivora* in soil. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* **52**: 817-824.
- Tansey, M.R. and Appleton, J.A. (1975): Inhibition of fungal growth by garlic extract. *Mycologia* **67**: 409-413.
- Timonin, M.I. and Thexton, R.H. (1951): The rhizosphere effect of onion and garlic on soil microflora. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **15**: 186-189.
- Park, J.S., Kwon, J.S. and Lee, K.S. (1984): Anti fungal activity of extract of common purslane (*Portulaca oleracea* L.). *Res, Rept, Agri, Sci, Tech.* **11**(2): 190-193 (Chungnam Natl. Univ. Korea)
- Park, J.S. (1985): Effect of acetone on the mycelial growth and spore germination of some phytopathogenic fungi. *Res. Rept. Agri. Sci. Tech.* **12**(2): 163-165 (Chungnam Natl. Univ. Korea)
- 朴鍾聲, 甲元啓介, 西村正暢 (1986): 쇠비름 汁液에서 얻은 抗菌性 脂肪酸의 分離 및 同定. 한국식물병리학회지, **2**(2): 82-88.
- 鄭臺鉉 (1965): 한국동식물도감 식물편(목·초분류). 문교부. p. 583.
- 崔章京 (1983): 명아주科 植物汁液의 TMV 感染阻止效果. 江原大 論文集. **18**: 105-109.
- 崔章京, 鄭玉花 (1984): 비름科 植物汁液에 의한 담배모자이크바이러스의 感染抑制效果. 한국식물보호학회지, **23**(3): 137-141.
- 崔章京, 鄭玉花, 申聖湜, 徐榮春, 李鎔洙 (1985): 자귀나무잎汁液에 의한 담배모자이크바이러스의 感染抑制效果. 江原大 論文集(科學技術研究), **21**: 23-28.
- 洪茂基, 鄭永浩, 洪鍾旭 (1988): 사과나무 腐爛病 防除用 植物性 開發. 1. 植物體中 抗菌性 物質의 分離, 同定. 農試論文集(植物保護篇), **30**(3): 24-30.

Accepted for Publication 16 March 1989