

## 잔디 Brown patch와 Large patch병 방제를 위한 항균성 약용식물 탐색

백수봉\* · 심성철 · 구한모<sup>1</sup> · 여운각<sup>2</sup>

건국대학교 식량자원학과 · <sup>1</sup>공주대학교 농학과 · <sup>2</sup>뉴코리아 칸트리클럽

### Screening for Antifungal Medicinal Plants against Brown Patch and Large Patch Diseases of Turfgrass

Su-Bong Paik\*, Sung-Chul Sim, Han-Mo Ku<sup>1</sup> and Wun-Gak Yoe<sup>2</sup>

Dept. of Crop Science, Kon-Kuk University

<sup>1</sup>Dept. of Agronomy, Kong-ju National University

<sup>2</sup>New Korea Country Club

#### ABSTRACT

Of crude extracts from 30 species belonging to the 21 families of medical plants, the crude extracts from *Cinnamomum cassia*, *Paeonia moutan*, *Dictamnus dasycarpus* showed highly antifungal activities against *Rhizoctonia solani* AG1-1 and *R. solani* AG2-2. The antifungal activity of *C. cassia* and *P. moutan* against *R. solani* AG1-1 were the highest through 100% methanol extraction, but the one of *D. dasycarpus* were the highest through 80% methanol extraction. On the other hand, against *R. solani* AG2-2 the antifungal activity of them were the highest through 100% methanol. *C. cassia*, *P. moutan* and *D. dasycarpus* showed over 60% inhibition of mycelial growth against *R. solani* AG1-1 and *R. solani* AG2-2 on up to 500 fold dilution. The crude extract of *P. moutan* showed broader antifungal spectrum compared with those of *C. cassia* and *D. dasycarpus*. The crude extract of *C. cassia* was not phytotoxic at over 250 fold dilution and the crude extract of *P. moutan* was not phytotoxic at over 100 fold dilution. The crude extract of *D. dasycarpus* was not phytotoxic even at full concentration. The control values of *P. moutan* and *D. dasycarpus* were increased 75.0% and 79.1% respectively 30 days after treatment.

**Key words:** *Rhizoctonia solani* AG1-1, *Rhizoctonia solani* AG2-2, antifungal activity, *Cinnamomum cassia*, *Paeonia moutan*, *Dictamnus dasycarpus*

---

\*corresponding author

## 서 론

최근에 우리나라는 생활수준의 향상으로 잔디를 이용한 공원이나 정원조성, 경기장 및 골프장의 건설이 급격히 늘어나 잔디의 중요성이 새롭게 대두되었으며 건전한 잔디의 재배를 위한 관리가 중요하게 되었다. 잔디관리 중 병의 적절한 방제는 재식밀도, 시비 및 관수 등 다른 재배상의 문제점들보다 더욱 중요한 것으로 인식되고 있는데(정, 1990 ; Shurtleff *et al*, 1987) 위락시설에서의 잔디는 풀깎기와 보행, 토양다짐 등의 여러 가지 장해를 받게 되어 야생의 잔디보다 병원균에 쉽게 감염될 수 있는 조건을 갖추고 있다. 잔디에서 발생하는 병의 대부분은 곰팡이 병원균에 의해서 발생하는데, 문제가 되는 토양전염성 병원균으로는 *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., *Curvularia* spp. 그리고 *Gaeumannomyces graminis* 등이 보고되었는데(정 등, 1991 ; 김 등, 1992 ; 성 등, 1992 ; 심 등, 1994) 이 중에서 *Rhizoctonia* spp.의 침입에 의한 잎, 잎집, 줄기 및 포복경 등이 황변하여 말라죽는 병은 세계 여러 지역의 잔디 조성지에서 큰 문제가 되고 있다(Endo, 1961 ; Luttrell, 1962 ; Smiley, 1983). 국내에서도 *Rhizoctonia* spp.에 의한 잔디병이 보고되었으며(정 등, 1991 ; 심 등, 1994) 군사용합군에 의해 서양잔디인 bentgrass(*Agrostis palustris* Huds. cv. Pencross)에서는 *Rhizoctonia solani* AG1-1, 한국잔디인 zoysiagrass (*Zosia japonica* Steud)에서는 *Rhizoctonia solani* AG2-2라고 보고되었다(김 등, 1991).

잔디는 일년생 작물과는 달리 다년생이기 때문에 토양전염성병인 이들을 효과적으로 방제하기가 어렵다. 이들 병의 방제는 주로 유기합성농약에 의한 화학적 방제와 경종적인 방법에 의존하고 있는데 살균제 농약은 지속적인 사용과 남용으로 생태계 파괴, 환경오염 그리고 인축에 대한 독성 유발 등 사회적으로 크게 문제시되어 길항균을 이용한 생물학적 방제나 유기합성농약의 부작용을 최소화하고 병해충에 대한 활성이 우수한 천연 식물성 농약을 개발하는데 관심이 집중되고 있다.

Gilliver(1947)는 1915개의 꽃식물중 Ranunculaceae과 *Paeonia*속의 식물이 *Venturia inaequalis*의 분생포자발아를 억제한다고 하였으며, Timonin(1951), Amanker(1971), Fliermans(1973) 및 Applaton(1975) 등은 마늘(*Allium sativum*)의 추출액이 곰팡이의 성장을 억제한다고 하였다. Johnson(1972)은 Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*)의 뿌리에서 존재하는 항균물질이 *Bipolaris sorokiniana*에 의한 밀의 뿌리썩음병을 감소시킨다고 하였다. Powell(1986)은 *Phytophthora palmivora*에 대하여 32과 57종의 식물을 검정한 결과 6종의 식물이 포자발아억제에 효과가 있다고 하였다. 우리나라에서도 이러한 연구가 활발히 진행되어 최 등(1983 ; 1984 ; 1985)은 명아주(*Chenopodium album*), 비름과 및 자귀나무(*Albizia julibrissin*)의 즙액이 TMV에 대한 감염억제 효과가 있다고 하였고 박 등(1986)은 쇠비름(*Portulaca oleracea*) 즙액에서 얻은 몇 가지 저급지방산이 항균작용이 있다고 하였다. 홍 등(1988)은 국내에서 자생 또는 재배되고 있는 식물중 항균성 물질을 가지고 있는 13종의 식물을 대상으로 사과나무 부란병균(*Valsa mali*)에 대한 항균력을 *in vitro*에서 실험한 결과 황벽나무(*Phellodendron amurense*) 수피로부터 얻은 조추출물이 항균력이 가장 높고 항균성물질을 분석한 결과 berberine-Cl이라고 하였다. 백 등(1989 ; 1990 ; 1994 ; 1995 ; 1996 ; 1997)은 목단피(*Paeonia moutan*) 추출물이 채

소류 잭빛곰팡이(*Botrytis cinerea*)에 효과가 있다고 하였으며 마늘(*Allium sativum*)과 등배나무(*Malus sieboldii*) 추출물이 *Phytophthora* spp. 균사생장억제에 가장 효과적이라고 하였다. 그리고 대황(*Rheum undulatum*)에서 오이 흰가루병균(*Sphaerotheca fuliginea*)을 억제하는 항균물질을 찾아내서 분석한 결과 anthraquinone 유도체라는 것을 밝혀냈으며 황련(*Coptis japonica*) 추출물이 사과저장병에 효과가 있다고 하였다.

본 연구는 항균성 약용식물로 알려진 21과 30종의 식물을 공시하여 잔디에 brown patch와 large patch를 유발시키는 *Rhizoctonia solani* AG 1-1, AG 2-2에 대하여 항균활성을 가지는 식물을 탐색하여 안정성 있는 천연 식물성 농약개발 가능성을 검토하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 공시 약용식물

*Arisaema amurense* 비롯하여 21과 30종을 공시하였다(Table 1 참조).

### 공시병원균

실험에 사용된 brown patch 병원균인 *Rhizoctonia solani* AG1-1와 large patch 병원균인 *R. solani* AG2-2는 잔디연구소에서 분양받았다. 각각의 병원균은 감자한천배지(potato dextrose agar medium : PDA)에서 7일간 배양한 다음 커리와 모래(1:10, v/v) 혼합살균토양에 접종하여  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 3주간 배양 후 접종원으로 사용하였다.

### 항균성물질의 추출 및 항균활성 검정

공시 약용식물을 dry oven( $50^\circ\text{C}$ )에서 완전히 건조시킨후 분쇄하여(20mesh) 식물체 분말 30g을 100% methanol과 1:5(w/v)의 비율로 혼합하여 실온( $28 \pm 1^\circ\text{C}$ )에서 24시간 진탕(250rpm)시킨 다음 Whatman No.2 filter paper로 여과시켰다. 여과한 액을 감압농축시켜 조추출물을 얻었다. 각각의 조추출물을 각각 1g씩 취해 5ml의 100% methanol로 녹였다. 이것을 멸균시킨 paper disk (직경 8mm : ADVANTEK)에 각각 0.2ml씩 침적시켜 24시간 건조시킨후 15ml의 PDA가 분주되어 있는 petri-dish 중앙에 올려놓고 여기에 7일간 배양한 각 공시병원균을 5mm cork borer로 punching하여 접종, 대치배양하였다.  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  incubator에서 3일간 배양한 후 paper disk 주변의 균사 저지대를 조사하였다.

또한 항균활성이 인정되는 식물을 선별하여 조추출물을 100% methanol로 10배 희석하여 위 방법으로 처리하여 조사하였다. 조사는 처리당 3반복으로 실시하였다.

### 추출용매에 따른 항균활성 검정

항균활성이 강한 계피, 목단피, 백선피 건조분말 30g을 100% methanol, 80% methanol 그리고 물과 1:5(w/v)의 비율로 혼합하여 3번과 같은 방법으로 추출, 농축시킨 다음 위와 같은 방법으로

Table 1. Antifungal activities of plant materials against *Rhizoctonia solani* AG1-1, AG2-2

Family	Species	Korean name	Plant part used	Antifungal activity <sup>a</sup>	
				AG1-1	AG2-2
Araceae	<i>Arisaema amurense</i>	천남성	Rhizome	-	-
Araliaceae	<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	오가피	Root bark	-	-
	<i>Aralia cordata</i>	독활	Root	-	-
Berberidaceae	<i>Epimedium koreanum</i>	음양곽	Whole	-	-
Compositae	<i>Arctium lappa</i>	우방자	Seed	-	-
	<i>Saussurea lappa</i>	목향	Root	-	±
	<i>Xanthium strumarium</i>	창이자	Fruit	-	-
Cornaceae	<i>Cornus officinalis</i>	산수유	Seed	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	향부자	Root	-	-
Gramineae	<i>Coix lachryma-jobi</i>	의이인	Seed	-	-
Labiatae	<i>Mentha arvensis</i>	박하	Whole	-	-
	<i>Scutellaria baicalensis</i>	황금	Root	-	-
Laliaceae	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	지모	Root and Stem	-	-
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i>	계피	Bark	+++	+++
Leguminosae	<i>Cassia obtusifolia</i>	결명자	Seed	-	-
	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	감초	Root	-	+
Liliaceae	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	천문동	Root	-	-
Paeoniaceae	<i>Paeonia moutan</i>	목단피	Root bark	+++	+++
Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i>	차전자	Seed	-	-
Polygalaceae	<i>Rheum coreanum</i>	대황	Root	-	-
Ranunculariaceae	<i>Coptis japonica</i>	황련	Root	-	±
Rutaceae	<i>Dictamnus dasycarpus</i>	백선피	Root bark.	++	++
Schisandraceae	<i>Schisandra chinensis</i>	오미자	Fruit	-	+
Scrophurariaceae	<i>Rehmannia glutinosa</i>	지황	Root	-	-
Solanaceae	<i>Lycium chinense</i>	지골피	Root bark	-	-
Umbelliferae	<i>Angelica gigas</i>	당귀	Root	-	-
	<i>Bupleurum falcatum</i>	시호	Root	-	-
	<i>Cnidium officinale</i>	천궁	Root and Stem	±	±
	<i>Notopterygium incisum</i>	강활	Root	-	-
	<i>Torilis japonica</i>	사상자	Fruit	-	-
Control				-	-

<sup>a</sup>Degree of antifungal activity : - :not antagonistic, ±:very weak antagonistic (0.1~2.0mm inhibition zone), +:weak antagonistic (2.1~4.0mm inhibition zone), ++:moderately antagonistic (4.1~8.0mm inhibition zone) and +++:strong antagonistic (>8.1mm inhibition zone).

로 처리하여 추출용매에 따른 항균활성을 조사하였다. 조사는 처리당 3반복으로 실시하였다.

### 희석농도별 항균활성 검정

methanol로 추출한 계피, 목단피, 백선피의 조추출물을 증류수로 10, 25, 50, 100배로 희석하였다. 이것을 PDA 배지와 9:1(v/v)로 혼합하여 배지내 농도를 100, 250, 500, 1000배가 되게 한 다음 7일간 배양한 공시균의 균총을 5mm cork borer로 punching하여 접종하였다.  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  incubator에서 배양하면서 접종 3일후와 7일후에 균사생장을 측정하였다. 조사는 처리당 3반복으로 실시하였다.

### 항균 spectrum 검정

*Rhizoctonia solani* AG1-1과 *R. solani* AG2-2에 강한 항균활성을 나타내는 계피, 목단피 그리고 백선피의 조추출물을 가지고 다른 식물병원균들, 즉 종자전염성병원균인 *Alternaria brassicicola*(기주 : 무·배추), *Alternaria sesamicola*(기주 : 참깨), *Colletotrichum gloeosporioides*(기주 : 고추), 토양전염성 병원균인 *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*(기주 : 오이), 부생균인 *Penicillium expansum*(기주 : 마늘)을 3번과 같은 방법으로 항균활성을 검정하였다. 조사는 처리당 3반복으로 실시하였다.

### 약해검정

소독을 한 잔디종자를 40ml의 water agar를 함유한 직경 40mm의 test tube에 파종하여 서양잔디는  $24 \pm 5^\circ\text{C}$ , 한국잔디는  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 3주간 키운 다음, 계피, 목단피 그리고 백선피의 조추출물을 100배, 250배 그리고 500배로 각각 희석하여 test tube에 3ml씩 관주하여  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 에 1주일간 둔 다음 약해의 유무를 달관조사하였다. 조사는 처리당 2반복을 실시하였다.

### 방제효과 검정

뉴코리아 C.C에서 얻은 서양잔디인 bentgrass(*Agrostis palustris* Huds. cv. Pencross) 종자를 살균된 모래토양이 담긴 지름 12cm, 깊이 15cm pot에 파종하여 3주일이 지난 다음 pot 중앙에 지름 3cm, 깊이 2.5cm의 구멍을 뚫어 3주간 배양된 공시 병원균을 5g 접종하였다. 접종을 한 후 24시간 동안 병원균이 정착하게  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 incubator에 두었다가 200배로 희석된 계피, 목단피, 백선피 추출물을 pot당 50ml씩 골고루 처리하였다. 한국잔디인 zoysiagrass(*Zoysia japonica* Steud)는 건국대학교 농과대학 잔디재배지에서 잔디멧장을 살균된 밭토양이 담긴 위와 같은 pot에 이식하여 3주간 활착시킨후 Pot 중앙에 지름 3cm, 깊이 2.5cm의 구멍을 뚫어 3주간 배양된 공시 병원균을 10g 접종하였다. 접종 7일후와 30일후 발병면적율을 조사하였다. 조사는 처리당 3반복으로 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 약용식물 조추출물의 항균활성

본 실험에 공시된 약용식물 21과 30종을 100% methanol을 용매로 추출한 조추출물을 가지고 항균활성을 검정해 본 결과는 Table 1에서 보는 바와 같다. *Rhizoctonia solani* AG1-1에서는 계피(*Cinnamomum cassia*), 목단피(*Paeonia moutan*), 백선피(*Dictamnus dasycarpus*) 그리고 천궁(*Cnidium officinale*)의 조추출물에서 항균활성이 나타났으며 *R. solani* AG2-2에서는 목향(*Saussurea lappa*), 계피, 감초(*Glycyrrhiza uralensis*), 목단피, 백선피, 황련(*Coptis japonica*), 오미자(*Schisandra chinensis*) 그리고 천궁의 조추출물에서 항균활성을 나타내었는데 계피, 목단피 그리고 백선피의 조추출물이 공시균주 모두에 강한 항균활성을 나타내었다. 목향, 감초, 황련 그리고 오미자의 조추출물에 대한 AG1-1과 AG2-2 균주의 반응은 서로 다르게 나타났는데 이것은 식물체 추출물에 항균성물질이 존재한다 하더라도 모든 병원균에 대해 활성을 지니고 있는 것이 아니라 균주에 따라 특이성이 존재한다고 생각된다. Applaton(2)은 마늘의 수용성 추출액이 많은 종의 진균생장을 억제하지만 모든 종에 대해 억제적인 것은 아니라고 하였다. 백(19)등은 목단피와 백선피가 *Pythium ultimum*의 유주자낭 발아를 억제한다고 하였으며, 김(14)등은 계피가 *Alternaria alternata*에 강한 항균활성을 보인다고 하였는데 본 실험에서도 유사한 경향을 나타내었다.

### 추출용매에 따른 항균활성

추출용매에 따른 공시균주에 대한 항균활성을 조사해 본 결과 Table 2에서 보는 바와 같다. *R. solani* AG 1-1에 있어 계피와 목단피는 100% methanol로 추출한 것이 가장 활성이 높게 나왔으며 백선피는 80% methanol로 추출한 것이 가장 높게 나왔다. *R. solani* AG 2-2에 있어서는 계피, 목단피 그리고 백선피 모두가 100% methanol에서 활성이 가장 높게 나왔다. 물을 용매로 추출한 것에 있어서는 *R. solani* AG 1-1, AG 2-2 두 균주에 전혀 활성을 나타내지 않았다. 이러한 결과로 보아 공시균주에 대한 계피, 목단피 그리고 백선피의 추출용매로는 100% methanol을 이용하는 것이 효과적이라고 생각된다. 백(19)등은 물을 용매로 하여 목단피를 추출한 액이 *Pythium ultimum*의 유주자낭 발아를 억제한다고 하였는데 본 실험의 결과로 보아 *P. ultimum*

Table 2. Antifungal activities against *Rhizoctonia solani* AG1-1 and AG2-2 in different extract solvents

Extract solvents	Inhibition zone of mycelial growth(mm)					
	<i>Rhizoctonia solani</i> AG 1-1			<i>Rhizoctonia solani</i> AG 2-2		
	<i>C. cassia</i>	<i>P. moutan</i>	<i>D. dasycarpus</i>	<i>C. cassia</i>	<i>P. moutan</i>	<i>D. dasycarpus</i>
100% Methanol	11.3 a <sup>a</sup>	13.3 a	5.0 b	15.0 a	14.0 a	6.0 a
80% Methanol	10.0 b	10.0 b	6.7 a	13.0 b	11.7 b	5.0 b
Water	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c
Control	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 d

<sup>a</sup>Data in each column with different letters are significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

에 항균활성을 나타내는 목단피 물질과 *R. solani* AG1- 1과 AG2-2에 항균활성을 나타내는 물질이 다른 것으로 생각되어진다.

### 희석농도별 항균활성

Table 3과 Table 4는 공시균주에 대해 항균활성이 강한 계피, 목단피 그리고 백선풀의 조추출물을 희석하여 농도별로 항균활성을 검정해 본 결과이다. *R. solani* AG1-1에 있어 계피의 추출물은 농도가 500배까지 균사생장이 100% 억제되었으나 1000배에서는 억제가 21.3%로 떨어졌다. 목단피에 있어서는 균사생장억제율이 100배에서 100%, 250배에서 86.7%, 500배에서 66.7% 그리고 1000배에서는 28.0%를 보였다. 백선풀에 있어서는 100배에서 100%, 250배에서 81.7%,

**Table 3.** Antifungal activities of dilutions of strong antifungal plant materials against *Rhizoctonia solani* AG1-1

Dilution	<i>C. cassia</i>		<i>P. moutan</i>		<i>D. dasycarpus</i>	
	Colony diameter <sup>a</sup> (mm)	inhibition %	Colony diameter (mm)	inhibition %	Colony diameter (mm)	inhibition %
100	0.0 c <sup>c</sup>	100.0	0.0 e	100.0	0.0 e	100.0
250	0.0 c	100.0	10.0 d	86.7	13.7 d	81.7
500	0.0 c	100.0	25.0 c	66.7	18.0 c	76.0
1000	59.0 b	21.3	54.0 b	28.0	34.7 b	53.8
Control	75.0 a		75.0 a		75.0 a	

<sup>a</sup>Examined 3days after culturing on PDA.

<sup>b</sup>Inhibition percentage =  $(1 - \frac{\text{mycelial growth of plant extract treatment (mm)}}{\text{mycelial growth of control (mm)}}) \times 100$

<sup>c</sup>Data in each column with different letters are significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

**Table 4.** Antifungal activities of dilutions of strong antifungal plant materials against *Rhizoctonia solani* AG2-2

Dilution	<i>C. cassia</i>		<i>P. moutan</i>		<i>D. dasycarpus</i>	
	Colony diameter <sup>a</sup> (mm)	inhibition % <sup>b</sup>	Colony diameter (mm)	inhibition %	Colony diameter (mm)	inhibition %
100	0.0 c <sup>c</sup>	100.0	0.0 e	100.0	0.0 d	100.0
250	0.0 c	100.0	6.0 d	92.0	0.0 d	100.0
500	0.0 c	100.0	29.3 c	60.9	11.7 c	84.4
1000	11.3 b	84.9	47.3 b	36.9	31.3 b	58.3
Control	75.0 a		75.0 a		75.0 a	

<sup>a</sup>Examined 3days after culturing on PDA.

<sup>b</sup>Inhibition percentage =  $(1 - \frac{\text{mycelial growth of plant extract treatment (mm)}}{\text{mycelial growth of control (mm)}}) \times 100$

<sup>c</sup>Data in each column with different letters are significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

500배에서 76.0% 그리고 1000배에서 53.8%의 균사생장억제율을 보였다. *R. solani* AG2-2에 있어서는 계피의 조추출물은 *R. solani* AG1-1과 같이 농도가 500배까지는 균사생장이 100% 억제되었으나 1000배에서는 억제율이 84.9%로 *R. solani* AG1-1의 21.3%보다 훨씬 높게 나타났다. 목단피에 있어서는 균사생장억제율이 100배에서 100%, 250배에서 92.0%, 500배에서 60.9% 그리고 1000배에서는 36.9%로 *R. solani* AG1-1과 비슷한 경향을 나타내었다. 백선퓌에 있어서는 100배에서 100%, 250배에서 100%, 500배에서 84.4% 그리고 1000배에서 58.3%의 균사생장억제율을 보였다. *R. solani* AG1-1과 AG2-2 두 균주에 있어 계피, 목단피 그리고 백선퓌 조추출물의 500배 희석 농도에서 균사생장억제율이 50% 이상으로 나타났으며 계피의 경우 *R. solani* AG2-2에 대해 조추출물의 희석농도가 1000배에서도 균사생장억제율이 84.9%로 매우 높게 나타났다.

### 항균 spectrum

Table 5는 항균활성이 강한 계피, 목단피 그리고 백선퓌에 대한 항균 spectrum을 검정한 결과이다. 계피는 *A. brassicicola*와 *P. expansum*에 강한 활성을 보였고, 목단피는 *A. brassicicola*, *C. gloeosporioides* 그리고 *P. expansum*에 강한 활성을 나타냈다. 그리고 백선퓌는 *A. brassicicola*, *A. sesamicola*, *C. gloeosporioides* 그리고 *P. expansum*에 약한 활성을 나타내었다. 이상의 결과로 보아 목단피가 가장 항균 spectrum이 넓은 것으로 생각된다.

Table 5. Antifungal spectrum of selected antifungal plant materials in several pathogens

Pathogens	Antifungal activity <sup>a</sup>			
	<i>C. cassia</i>	<i>P. moutan</i>	<i>D. dasycarpus</i>	Control
<i>Alternaria brassicicola</i>	+++	++	±	-
<i>Alternaria sesamicola</i>	-	+	±	-
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	-	++	±	-
<i>Fusarium oxysporum</i>	±	+	-	-
<i>Penicillium expansum</i>	++	+++	±	-

<sup>a</sup>Degree of antifungal activity ; -:not antagonistic, ±:very weak antagonistic (0.1~2.0mm inhibition zone), +:weak antagonistic (2.1~4.0mm inhibition zone), ++:moderately antagonistic (4.1~8.0mm inhibition zone) and +++:strong antagonistic (>8.1mm inhibition zone).

### 약해

Table 6은 계피, 목단피 그리고 백선퓌 추출물의 희석액에 대한 약해를 검정한 결과이다. 계피는 100배 희석액에서 bentgrass와 zoysiagrass 모두 심한 약해를 나타내었고 250배에서는 zoysiagrass에서만 심한 약해를 나타내었다. 500배에서는 bentgrass와 zoysiagrass 모두 약해를 나타내지 않았다. 목단피에 있어서는 100배에서 bentgrass에 중간 정도의 약해를 보였을 뿐 다른 처리구에서는 약해를 보이지 않았다. 백선퓌에 있어서는 어느 처리구에서도 약해를 나타내지 않았다.



**Table 6.** Phytotoxic degree *C. cassia*, *P. moutan* and *D. dasycarpus* extracts treatment in bentgrass and zoysiagrass

Dilution (fold)	<i>C. cassia</i>		<i>P. moutan</i>		<i>D. dasycarpus</i>	
	Bentgrass	Zoysiagrass	Bentgrass	Zoysiagrass	Bentgrass	Zoysiagrass
100	++ <sup>a</sup>	++	+	-	-	-
250	-	++	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-
Control	-	-	-	-	-	-

<sup>a</sup>Phytotoxic degree : - : no phytotoxic symptom, + : intermediate phytotoxic symptom and ++ : severe phytotoxic symptom.

**방제효과**

Table 7은 계피, 목단피 그리고 백선피 조추출물의 200배 희석액에 대한 *in vivo*에서 지 brown patch 방제효과를 검정한 결과이다.

계피에 있어 7일후 방제가가 0.9%로 밖에 되지 않았는데 *in vitro*상에서의 결과와 30일후 결과를 고려해 보았을 때, 이것은 병원균에 의한 피해가 아니라 약해를 받은 것으로 생각된다. 목단피와 백선피에 있어서 7일후에는 각각 37.9%와 50.6%의 방제가를 나타내었으나 30일 후에는 방제가가 75.0%와 79.1%로 높아졌다. 이것은 대조구에 있어서는 공시병원균이 계속해서 새로 성장한 잔디를 침해하였으나 목단피와 백선피의 처리구에 있어서는 처리의 효과가 지속적으로 남아있어 새로 성장한 잔디에 대해 병원균의 침해가 이루어지지 않은 결과로 생각된다.

**Table 7.** Control effect of brown patch on bentgrass with strong antifungal crude extract of plant materials *in vivo*

Treatments <sup>a</sup>	Brown patch			
	7days <sup>b</sup>		30days	
	Disease severity (%) <sup>c</sup>	Control vaule (%) <sup>d</sup>	Diseases severity (%)	Control vaule (%)
<i>C. cassia</i>	80.3 ae	0.9	56.7 b	29.1
<i>P. moutan</i>	50.3 b	37.9	20.0 c	75.0
<i>D. dasycarpus</i>	40.0 b	50.6	16.7 c	79.1
Control	81.0 a		80.0 a	

<sup>a</sup>Treated with 200 fold solution of strong antifungal crude extract of plant material.

<sup>b</sup>Days after inoculating and treating.

<sup>c</sup>Control vaule (%) =  $(1 - \frac{\text{Diseased area rate in treatments}}{\text{Diseased area rate in Total area}}) \times 100$ .

<sup>d</sup>Data in each column with different letters are significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

한국잔디에 있어 large patch는 병의 진전 속도가 느려 자연적인 노쇠에 의한 증상과 구분하기가 어려워 처리구와 대조구간의 차이가 나타나지 않아 결과를 얻지 못하였다. 한국잔디에 대한 large patch 방제실험은 앞으로 더 실험되어져야 할 것이다.

이상의 결과를 종합해 보면 잔디에 brown patch와 large patch를 유발시키는 *Rhizoctonia*

*solani* AG 1-1과 AG 2-2에 항균활성을 가지는 약용식물을 탐색한 결과 계피, 목단피, 백선피가 선발되었으며 이들에 대한 천연식물성 농약개발 가능성이 충분히 있다고 사료된다.

## 요 약

21과 30종의 약용식물의 *Rhizoctonia solani* AG1-1(brown patch)와 *R. solani* AG2-2 (large patch)에 대한 항균활성을 조사한 결과 계피, 목단피, 백선피가 강한 항균활성을 나타내었다. *R. solani* AG1-1에 있어 계피와 목단피는 100% methanol로 추출한 것이 활성이 가장 높게 나왔으며 백선피는 80% methanol로 추출한 것이 높게 나왔다. 반면에 *R. solani* AG2-2에 있어서는 모두 100% methanol에서 활성이 가장 높게 나왔다. 농도별 활성은 이들 조추출물의 500배 희석액에서 60%이상 공시균주의 균사생장이 억제되었다. 항균specturum은 목단피가 가장 넓었다. 계피 조추출물은 250배이상 희석액에서 목단피의 조추출물은 100배이상 희석액에서 약해를 나타내지 않았으며 백선피의 조추출물은 전혀 약해를 나타내지 않았다. 처리 30일후 방제가는 목단피 처리구 75.0%, 백선피 처리구 79.1%로였다.

## 참고문헌

1. 김영호, 유연현, 오승환. 1996. *Alternaria alternata*에 항균력이 있는 천연물 조사. 한국식물병리학회지. 12:66-71.
2. 김완규, 심규열, 조원대, 이영희. 1991. 잔디에 라이족토니아마름병(假稱)을 일으키는 *Rhizoctonia solani* 菌株들의 菌絲融合群과 病原性. 한국식물병리학회지. 7:257- 259.
3. 김홍태, 정영륜, 조광현, 황연성. 1992. 한지형잔디인 Bentgrass(*Agrostis palustris*)에 고온성 검은마름 증상을 일으키는 *Curvularia* spp.의 동정과 발병에 영향을 미치는 환경요인. 한국식물병리학회지. 8: 75-80.
4. 박종성, 甲元啓介, 丸茂晉吾, 片山正人. 1986. 쇠비름즙액에서 얻은 항균성 지방산의 분리 및 동정. 한국식물병리학회지. 2: 82-88.
5. 박종성, 甲元啓介, 西村正暘. 1986. 식물병균에 대한 몇가지 저급지방산의 항균특성. 한국식물병리학회지. 2:89-95.
6. 백수봉. 1989. 채소류 잿빛 곰팡이병 방제를 위한 길항식물의 탐색과 활용 기술 개발. 농시는문집. 32:205-210.
7. 백수봉. 1989. 토양중의 *Phytophthora* spp. 방제를 위한 길항식물의 탐색. 한국균학회지. 17: 39-47.
8. 백수봉, 오연선. 1990. 토양병원균 *Pythium ultimum* 방제를 위한 항균성 약용식물의 탐색. 한국균학회지. 18:102-108.
9. 백수봉, 경석현, 도은수, 오연선, 박병근. 1994. 약용식물로부터 오이 흰가루병에 대한 항균성

- 물질 탐색 및 동정. 한국환경농학회지. 13:301- 310.
10. 백수봉. 1995. 오이흰가루병에 대한 anthraquinone 유도체의 방제효과. 건국대학교 생명과학지. 2:63-66.
  11. 백수봉, 경석헌, 김종진, 오연선. 1996. 대황에서 추출한 생리활성물질의 오이 흰가루병 방제효과. 한국식물병리학회지. 12:85-90.
  12. 백수봉, 정일민. 1997. 약용식물 추출물에 의한 사과저장병 방제 효과 한국식물병리학회지. 13: 57-62.
  13. 성재모, 정왕화. 1984. 비름과 식물즙액에 의한 TMV의 감염억제 효과. 한국식물보호학회지. 23: 137-144.
  14. 성재모의 4인. 1985. 자귀나무 즙액에 의한 TMV의 감염억제 효과. 강원대 논문집(과학기술연구). 21:23-28.
  15. 성재모, 박연준. 1992. 잔디(*Zoysia japonica*)의 병반에서 분리되는 진균의 종류와 *Greumatomyces graminis*의 형태적 특징 및 병원성. 한국식물병리학회지. 8:170-176.
  16. 심규열, 김진원, 김희규. 1994. 국내골프장 한국잔디의 라이족토니아 마름병 발생. 한국식물병리학회지. 10:54-60.
  17. 정영륜. 1990. 잔디병의 효과적인 화학적 방제를 위한 제안. 잔디연구. 3:14-21.
  18. 정영륜, 김홍태, 김태준, 조광연. 1991. 한국들잔디(*Zoysiagrass*)와 Bentgrass의 병반에서 분리된 *Rhizoctonia* spp.의 배양특성과 병원성. 한국식물병리학회지 7:230-235.
  19. 최장경. 1983. 명아주과 식물즙액의 TMV 감염저해 효과. 강원대 논문집. 18:105-109.
  20. 홍무기, 정영호, 홍종옥. 1988. 사과나무부란병 방제용 식물성 살균제 개발1. 농시논문집(작물보호편). 30:24-30.
  21. Amanker, S.V. and A. Banerji, 1971. Isolation and charstorigation of larvicidal principle of garlic. *Science*. 174: 1343-1344.
  22. Applaton, J.A. and M.R. Tansey, 1975. Inhibition of growth of zoopathogenic fungi by garlic extract. *Mycologia*. 67:882-885.
  23. Endo, R.M. 1961. Turfgrass diseasea in southern California. *Plant Dis. Reprtr*. 45:869-873.
  24. Fliermans, C.B. 1973. Inhibition Histoplasma capsulatum by garlic. *Mycopathol. Mycol. Appl*. 50:227-231.
  25. Gilliver, K. 1947. The effect of plant extracts on the germination of the conidia of *Venturia inaequalis*. *Ann. Appl. Biol*. 34:136-143.
  26. Johnson, D.A. and L.E. Clark, 1979. Effect of guar and guar extracts on common root rot of winter wheat and spore germination of *Bipolaris sorokiniana*. *Plant Dis. Reprtr*. 63:811-845.
  27. Luttrell, E.S. 1962. Rhizoctonia blight of tall fescue grass. *Plant Dis. Reprtr*. 46:

661-664.

28. Powell, C.R. and W.H. Ko, 1986. Screening for antagonistic plants for control of *Phytophthora palmivora* in soil. *Ann. Phytopath. Soc. Japan.* 52:817-824.
29. Shurtleff, M.C., T.W. Fermanian, and R. Randall, 1987. Controlling turfgrass pests. Prentice-Hall, Inc., New Jersey. p.449.
30. Smiley, R.W. 1983. Compendium of turfgrass diseases. APS Press, St. Paul. p.102.
31. Timonin, M.I. and R.H. Thexton, 1951. The rhizosphere effect of onion and garlic on soil microflora. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 15:186-189.