

목초액을 이용한 한국잔디 Large Patch병 방제효과

전민구^{1*} · 김인섭¹ · 이상철² · 손태권² · 심규열³ · 김정남¹

¹테크노그린 부설연구소, ²경북대학교 농업생명과학대학 농학과, ³한국잔디연구소

Effects of Pyroligneous Acid on Control of Large Patch in Zoysiagrass

Min-Goo Geon^{1*}, In-Seob Kim¹, Sang-Chul Lee², Tae-Kwon Son²,
Gyu-Yul Shim³, Jeong-Nam Kim¹

¹Technogreen Co., Ltd Research Institute,

²Department of Agronomy Kyungpook National University,

³Korea Turfgrass Research Institute

ABSTRACT

This study was carried out to investigate control efficacy of fungicides mixed with pyroligneous acid on Large patch caused by *Rhizoctonia solani* AG2-2. *R. solani* AG2-2 was not inhibited by concentration of 500 times and 1,000 times diluents of pyroligneous acid. It is thought that *R. solani* AG2-2 was not inhibited by pyroligneous acid alone. Pencycuron and tebuconazol mixed with pyroligneous acid had a good effect in prevention of *R. solani* AG2-2 in zoysiagrass. Concurrently, it was observed that those were reduced 50% of usage of fungicides. 500 times and 1,000 times diluents of pyroligneous acid treated group had a significantly effect compared to control turf in the leaf length, leaf width and dry weight. In conclusion, usage of fungicides could be reduced about 50% by a fungicides mixed with pyroligneous acid for protection of *R. solani* AG2-2. Therefore, It is thought that fungicides mixed with pyroligneous acids can be reduced an economic load and also an environmental pollution such as a tolerance to pathogenic bacteria and a destruction of an ecological system of soil microbes according to use fungicides.

Key World : fungicides, large patch, pyroligneous acid, *Rhizoctonia solani* AG2-2, Zoysiagrass

*Corresponding author. Tel : 31-336-9363,
E-mail : chmg67@hanmail.net

서 론

골프장에 사용되는 잔디는 그 이용 목적상 집중 관리가 이루어지는데 경기를 위해 적정 높이로 지속적인 예초작업과 시비 및 갱신과 같은 작업이 실시되고 있다. 이와 같은 기계작업과 경기자에 의한 답압에 상처받는 등 매우 부적절한 인공 환경 하에서 잔디 생육이 이루어지고 있다. 때문에 골프장에 조성된 잔디는 야생 잔디에 비하여 병저항성이 극히 저하되어 있으며 이러한 잔디밭에서는 여러 가지 병해가 발생한다. Couch(1985)에 의하면 잔디에 발생하는 병의 종류는 약 64종에 달하며 이에 관여하는 병원균은 90여종이 있는 것으로 보고되고 있다.

Zoysiagrass(한국잔디)는 난지형, 다년생 잔디로서 한지형 잔디와 비교하여 내병성이 매우 높으며(Beard, 1973), 질감이 균일하고 내마모성이 강하여 우리나라 골프장의 페어웨이(fairway), 티잉그라운드(teeing ground)에 주로 이용되고 있다. 그러나 여러 가지 장점에도 불구하고 대형갈색마름병(large patch)의 발생이 심각한 문제가 되고 있다. 특히 라지패취병은 2004년도 현재 총 85개의 골프장에서 발병하여 전체골프장 대비 60%의 발생을 보이고 있으며 연도별 발생골프장수는 1994년도에 34개소에서 2004년 85개소로 약 250%의 증가를 보이고 있다(잔디연구소, 2004). 우리나라 골프코스의 라지패취병 방제는 대부분이 농약에 의하여 이루어지고 있어 이로 인한 환경 오염 등 부작용의 발생에 대한 우려가 높으며, 병방제에 대한 연구 자료도 충분하지 않아 효과적인 방제가 이루어지지 못하고 있다. 또한 잔디밭은 일반 작물의 재배 조건과는 달리 한번 조성되면 전면적인 갱신이 불가능하며, thach층이 형성되어 *Rhizoctonia* spp.의

서식처가 되고 농약 침투를 저하시키는 등 방제에 많은 어려움을 주는 요인이 되고 있다. 따라서 농약 처리만으로는 효과적인 방제가 어렵다.

현재 농약의 잔류독성 및 환경 오염 문제가 크게 부각되면서 유기합성 농약의 성장세가 크게 둔화하고 있다. 이에 따라 환경에 부정적인 영향을 끼칠 것으로 판단되는 농약의 사용은 경감되어야 한다. 최근 화학 농약과 달리 친환경적인 물질로서 목초액의 국내 이용이 증가하고 있다(구, 2000). 목초액은 초목을 열분해하면 세포액이 기체화하여 밖으로 나오게 되는데, 이것을 냉각시키고 정제한 것이며, 80~90%의 물과 10~20%의 유기물로 되어 있고, 유기물 중에는 대략 200~250종에 이르는 많은 종류의 성분이 들어있는데 초산, 개미산, 낙산 등 산류가 약 50%로 주성분을 이루고 있으며 대부분은 미량성분으로 알콜류, 페놀류, 아세틸, 염기성 등 여러 가지 유기화합물이 있다(강원목초산업, 2000). 생장촉진제, 토양개량제, 천연농약 등 다방면으로 용도가 확대되고 있으며 효능면에서 많은 효과가 있음이 발표되고 있다. 하지만 적용실험이 체계적이고 과학적으로 실시된 사례는 그리 많지 않다.

따라서 본 연구는 감농약, 생장 촉진효과가 있다고 보고 된 친환경 물질인 목초액을 이용하여 우리나라 골프장의 한국잔디에 가장 문제가 되는 라지패취병 방제에 살균제 사용량을 줄이고 목초액의 잔디생육에 대한 효과를 구명하여 환경친화적인 골프장 잔디관리의 기초 자료로 활용하고자 수행되었다.

재료 및 방법

병원균 분리 배양

잔디 라지패취균은 한국잔디에서 분리(심,

1995)된 균주를 한국잔디연구소에서 분양받아 실험에 사용하였다. 분양받은 균주는 PDA (Potato Dextrose Agar, Merck) 사면배지에 배양하여 4℃에서 보관하면서 사용하였다.

방제효과 검정

공시약제

목초액은 대한 입산탄화물협회의 인증을 받은 참나무류 정제 목초액(이하 목초액)을 공시 재료로 하였다. 목초액의 주요 성분 분석은 Table 1과 같다(이와 허, 2002).

라지패취병 농약으로 품목 고시된 농약은 2004년 현재 Mepronil, Propiconazole, Azoxystrobin, Iprodione, Thiopante- methyl, Thifluzamide, Tebuconazole, Pencycuron, Tolclofos-methyl, Polyoxin D, Fosetyl-Al, Flutolanil, Hexaconazol, Fludioxonil이다. 이들 농약중 Pencycuron, Tebuconazole을 공시약제(Table 2)로 사용하였다.

공시 약제의 균사생육 억제효과 검정

공시약 제의 방제 효과를 검정하기 위해 목초액 2mL/L(이하 500배), 1mL/L(이하 1000

배), pencycuron(a.i. 25%, WP) 1mL/L(이하 기준량), 0.5mL/L(이하 기준량 50%), tebuconazole(a.i. 25%, EC) 0.5mL/L(이하 기준량), 0.25 1mL/L(이하 기준량 50%), pencycuron 기준량 50%+목초액 500배, pencycuron 기준량 50%+목초액 1000배, tebuconazole 기준량 50%+목초액 500배, tebuconazole 기준량 50%+목초액 1000배를 첨가한 배지를 사용하였다. 용해된 PDA를 60℃까지 냉각한 후 공시약제를 첨가하고, 평판을 조제하여, 공시 균주를 이식, 28℃에서 5일간 배양하면서 균총의 직경을 조사하고, 무처리구의 균사 성장 속도와 비교하여 균사 생장의 억제 정도를 조사하였다. 모든 실험은 3반복으로 진행하였고 약제에 대한 균사생장을은 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{균사생장억제율(\%)} = \frac{\text{무처리구의 균총직경(mm)} - \text{처리구의 균총직경(mm)}}{\text{무처리구의 균총직경(mm)}} \times 100$$

공시약제에 의한 방제실험

목초액 500배, 1000배, pencycuron(a.i.

Table 1. Ingredients of pyroligneous acid used on these experiments.

Ingredients	Unit	Numerical value	Ingridients	Unit	Numerical value
pH		2.10	Al	ppm	ND*
T-N	%	0.44	As	ppm	ND
T-P	ppm	0.00	Hg	ppm	ND
Ca	ppm	0.73	Cd	ppm	ND
Mg	ppm	ND	Cu	ppm	0.2
Pb	ppm	ND	Cr	ppm	ND

*Not detected

Table 2. Types and concentrations of fungicides applied on the experiment.

Common name	a.i.(%) and type	Recommanded Application rate	Remark(Korean name)
Pencycuron	25 WP	20mL/20L	펜시쿠론 수화제
Tebuconazole	25 EC	10mL/20L	호리쿠어 유제

WP: Wettable powder, EC: Emulsifiable concentrate.

25%, WP)은 기준량, 기준량 50%, pencycuron 기준량 50%+목초액 500배, pencycuron 기준량 50%+목초액 1000배시험은 2004년 4월 3일 한국들잔디(*Zoysia japonica*)의 뗏장을 64×22cm의 사각포트에 이식하여 활착 30일 후인 5월 3일부터 실시하였다. 목초액500배, 1000배, tebuconazole (a.i. 25%, EC) 기준량, 기준량 50%, tebuconazole 기준량 50%+목초액 500배, tebuconazole 기준량 50%+목초액 1000배시험은 2004년 8월 19일부터 한국들잔디(*Zoysia japonica*) 포장(경기 용인)에서 실시하였다. 크기는 2×5m로 하였다. 시험기간 중 포장과 포트의 관리는 일반적인 잔디 관리방법에 준하여 실시하였다. 접종원은 1일 간격으로 2회 연속 살균한 sand-oatmeal 배양기(무게비율=1(oat meal):20(모래):4(물))에 PDA에서 7일간 배양된 병원균의 균총을 코르크보아로 잘라 5개씩 이식하여 28℃ 배양기에서 15일간 배양후 사용하였다. 발병율은 최초 약제처리 30일후 조사하여 무처리구와 비교하였다. 약제 처리는 1L/m²로 약액이 충분히 스며들도록 토양관주형으로 15일 간격으로 2회 처리하였다. 시험구 배치는 완전임의배치법 3반복으로 하였으며, 약제간 방제가는 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{약제간 방제가(\%)} = 100 - \left(\frac{\text{처리구발병률}}{\text{무처리구발병률}} \times 100 \right)$$

생육조사

생육조사는 2004년 8월 19일 약제 최초 처리 후 30일 동안 15일 간격으로 2회 실시하였다. 공시초종은 경기도 용인에서 재배되고 있는 한국들잔디(*Zoysia japonica*)를 사용하였고, 내경 4.5cm, 깊이 10cm되는 hole cutter를 사용하여 채취하였다. 매회 각각 실험구에

서 임의적으로 제3엽의 엽장 10회, 엽폭 10회를 측정하였다. 건물중을 측정하기 위해 채취한 잔디를 24시간동안 2000배액의 실루엣 용액에 담귀 흙을 분리해 내었다. 흐르는 물에서 흙을 완전히 제거한 다음 잎, 지하경, 뿌리를 분리하여 45℃ 건조기에서 72시간 건조하였다. 건조 후 전자저울로 측정하여 처리구간의 통계적인 유의성을 검정하기 위해 Duncan 다중검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였다.

결과 및 고찰

방제효과 검정

공시 약제의 군사 생육억제효과 검정

공시 약제의 방제 효과를 검정하기 위해 목초액 2mL/L(이하 500배), 1mL/L(이하 1000배), pencycuron(a.i. 25%, WP)은 1mL/L(이하 기준량), 0.5mL/L(이하 기준량 50%), tebuconazole(a.i. 25%, EC) 0.5mL/L(이하 기준량), 0.25mL/L(이하 기준량 50%), pencycuron 0.5mL/L+목초액 2mL/L, pencycuron 0.5mL/L+목초액 1mL/L, tebuconazole 0.25mL/L+목초액 2mL/L, tebuconazole 0.25mL/L+목초액 1mL/L을 첨가한 배지상에서 자란 군사 생육 정도를 조사한 결과는 Table 3 및 4와 같다.

무처리구와 비교시 목초액 함유 배지의 군사 생장 억제율은 대조구에 비해서 15% 미만으로 목초액 단독 사용은 군사 생육 억제에 효과적이지 않았다. Pencycuron 기준량의 군사생장억제율은 90%, 기준량 50%의 군사 생장 억제율은 86%로 pencycuron 기준량과, 기준량의 50%처리구의 차이는 크게 없었다. Pencycuron 기준량 50%와 목초액 500배액을 함유한 배지에서의 군사생장억제율은 86%,

Table 3. Effect of pencycuron and pyroligneous acid on the mycerial growth in *R. solani* AG2-2.

Treatment		Colony diameter(mm) ^y	Suppression of Mycerial growth(%) ^z
Pencycuron	Pyroligneous Acid		
-	500×	75.0	14.0
-	1000×	78.0	10.0
1000×	-	9.0	90.0
2000×	-	12.0	86.0
2000×	500×	12.0	86.0
2000×	1000×	15.0	83.0
Control		87.0	-

$$^z \% \text{ growth} = \frac{\text{Control} - \text{Treatment}}{100} \times 100$$

^y Diameter of colony measured 5days after incubation on PDA 28℃

Table 4. Effect of tebuconazole and pyroligneous acid on the mycerial growth in *R. solani* AG2-2.

Treatment		Colony diameter(mm) ^y	Suppression of Mycerial growth(%) ^z
Tebuconazole	Pyroligneous Acid		
-	500×	75.0	14.0
-	1000×	78.0	10.0
2000×	-	5.0	94.0
4000×	-	8.0	91.0
4000×	500×	9.0	90.0
4000×	1000×	12.0	86.0
Control		87.0	-

$$^z \% \text{ growth} = \frac{\text{Control} - \text{Treatment}}{100} \times 100$$

^y Diameter of colony measured 5days after incubation on PDA 28℃.

pencycuron 기준량 50%과 목초액 1000배액을 함유한 배지에서의 군사생장억제율은 83%로 pencycuron 기준량의 군사 성장 억제율과 비슷하게 나타났다(Table 3). 이러한 결과는 배지상에서 pencycuron의 사용량은 50% 줄여도 군사 성장 억제율은 100%와 큰 차이를 보여지지 않으며, 목초액을 첨가하여도 그 효과는 비슷하게 나타나 목초액의 첨가에 따른 pencycuron의 군사 성장 억제효과는 기대에 미치지 못하였다.

Tebuconazole 기준량의 군사 성장 억제율은 94%, 기준량 50%의 군사 성장 억제율은 91%, tebuconazole 기준량 50%와 목초액 500배액을 함유한 배지에서의 군사 성장 억제

율은 90%, tebuconazole 기준량 50%와 목초액 1000배액을 함유한 배지에서의 군사 성장 억제율은 86%로 군사 성장억제 정도는 비슷하게 나타났다(Table 4).

공시약제의 방제효과

Table 5는 pencycuron, tebuconazole과 목초액 혼용 시 농도 및 처리 방법에 따른 라지 패취병 방제효과를 나타낸 것이다.

목초액의 혼용방법은 500, 1000배액으로 혼용하여 실험을 수행하였으며 pencycuron 처리 후 30일째 조사한 병반 발생은 기준량 처리구에서 방제가가 100%, 기준량 50% 단독처리구에서 86.0% 나타난 것에 비하여 기준량

Table 5. Effect of fungicides and pyrroligneous acid on control of large patch in Zoysiagrass.

Concentration			Disease value(%) (30 DAT)		Control value(%) (30 DAT)	
Pency ^z	Tebu ^y	P.A. ^x	Pency	Tebu	Pency	Tebu
1000×	2000×	-	0.0	0.0	100.0	100.0
2000×	4000×	-	7.3	10.7	86.0	81.9
2000×	4000×	500×	0.0	1.7	100.0	97.2
2000×	4000×	1000×	0.0	0.0	100.0	100.0
-	-	500×	26.7	25.0	58.6	57.6
-	-	1000×	29.7	29.3	53.9	50.3
Control			64.3	59.0	-	-

^z pencycron^y tebuconazole^x pyrroligneous acid

50%와 목초액 혼용처리 시 목초액 500배액에서는 100%, 기준량 50%와 목초액 1000배액에서는 100%방제가가 나타나 라지패치가 발병하지 않아 pencycron 기준량 50% 단독처

리구에 비해 pencycron 기준량 50%에 목초액 500, 1000배액 혼용처리구에서 높은 방제 효과 나타났다. 그러나 목초액 500배액 단독처리구에서는 58.6% 목초액 1000배액 단독처

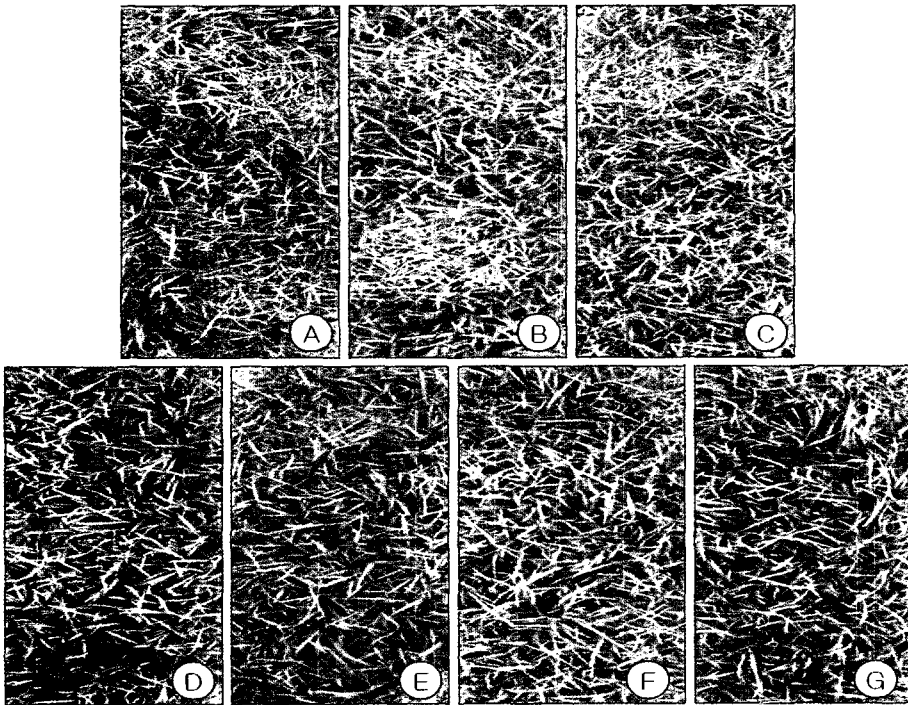


Fig. 1. Symptoms of large patch at an artificial inoculated Zoysiagrass. A:Control, B:pyrroligneous acid 1 mL/L, C: pyrroligneous acid 2 mL/L, D: pencycuron 1mL/L, E: pencycuron 0.5mL/L, F: pencycuron 0.5mL/L+pyrroligneous acid 2 mL/L, G:: pencycuron 0.5mL/L+pyrroligneous acid 1 mL/L

리구에서 53.9%의 방제가가 나타나 목초액 단독처리로서는 라지패취병의 억제효과가 낮았다(Fig. 1).

Tebuconazole 처리 후 30일째 조사한 라지패취 방제가는 기준량 처리구에서 100%, 기준량 50% 단독처리구에서 81.9%로 나타나는 것에 비하여 기준량 50%와 목초액 혼용처리 시 목초액 500배액에서는 97.2%, 기준량 50%와 목초액 1000배액에서 100% 방제가가 나타나 라지패취가 발병하지 않은 것으로 조사되어 tebuconazole 기준량 50%에 목초액 500배, 1000배액 혼용 처리구에서 높은 방제효과가 나타났다. 그러나 목초액 500배액 단독 처리구에서는 57.6%, 목초액 1000배액 단독처리구에서 50.3% 방제가가 나타나 목초액 단독처리의 라지패취병 방제효과는 낮았다(Fig. 2).

생육조사

Tebuconazole과 목초액 혼용처리에 따른 시기별 엽폭 성장

약제처리 30일 후 조사 결과, tebuconazole 기준량 50% 단독처리구에서 엽폭생장이 3.7 mm 성장한 반면 기준량 50%+목초액 500배액 혼용처리구에서 4.0mm, 기준량 50%+목초액 1000배액 혼용처리구에서 4.0mm였다. 그리고 목초액 500, 1000배액 단독처리구에서 3.9mm로 성장하여 목초액 혼용처리구가 목초액 무처리구에 비해 엽폭 성장을 촉진하였다 (Table 6).

Tebuconazole 과 목초액 혼용처리에 따른 시기별 엽장 성장

약제처리 30일 후 조사 결과, 무처리구는 41.7mm, tebuconazole 단독처리구 50%, 100%

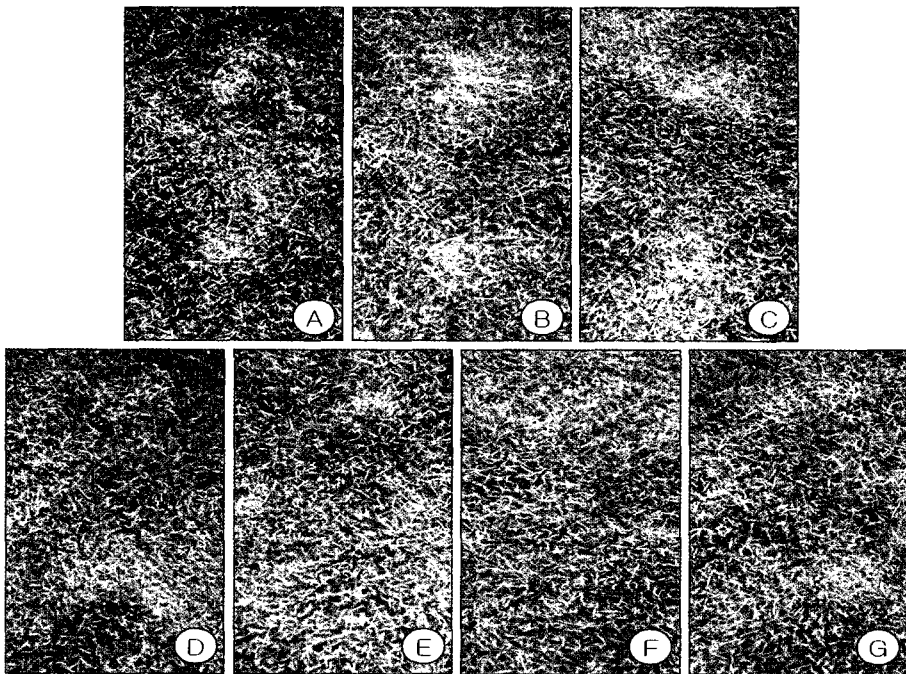


Fig. 2. Symptoms of large patch at on artificial inoculated Zoysiagrass. A:Control, B:pyroligneous acid 1mL/L, C: pyroligneous acid 2 mL/L, D: tebuconazole 0.5mL/L, E: tebuconazole 0.25mL/L, F: tebuconazole 0.25mL/L+pyroligneous acid 2 mL/L, G: tebuconazole 0.25mL/L+pyroligneous acid 1 mL/L

Table 6. Effects of tebuconazole and pyroligneous acid on leaf width and leaf length in Zoysiagrass.

Concentration		0 DAT		15 DAT		30 DAT	
tebu	P.A.	LW	LL	LW	LL	LW ^z	LL ^y
2000×	-	2.8a	17.9a	3.2c	25.7bc	3.7b	41.8b ^x
4000×	-	2.8a	17.9a	3.3bc	26.8b	3.7b	41.8b
4000×	500×	2.8a	17.9a	3.5ab	28.6a	4.0a	43.8a
4000×	1000×	2.8a	17.9a	3.6a	29.0a	4.0a	43.0a
-	500×	2.8a	17.9a	3.6a	29.4a	3.9a	43.0a
-	1000×	2.8a	17.9a	3.6a	29.2a	3.9a	43.2a
Control	-	2.8a	17.9a	3.2c	25.3c	3.6b	41.7b
C.V		2.0	2.1	3.1	2.3	3.9	4.6

^z LW : Leaf width

^y LL : Leaf length

^x In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test (DMRT).

에서는 41.8mm 성장한 것에 비하면 기준량 50%+목초액 500배액 혼용처리구에서 43.8mm, 기준량 50%+목초액 1000배액 혼용처리구에서 43.0mm, 목초액500배액 단독처리구에서는 43.0mm, 목초액 1000배액 단독처리구에서 43.2mm 성장한 것으로 나타나 목초액 혼용처리구와 목초액 무처리구간에 유의차가 있는 것으로 나타나 엽장 성장을 촉진시켰다(Table 6).

Tebuconazole과 목초액 혼용처리에 따른 시기별 건물중

잎 건물중은 무처리구나 tebuconazole 단독처리구에서 0.79~0.81g으로 비슷한 경향을 나타냈었고 tebuconazole 50%+목초액 500, 1000배액 혼용처리구와 목초액 500, 1000배액 단독처리구에서 1.11~1.15g으로 혼용처리구와 목초액 무처리구간 차이가 있었다. 뿌리 건물중은 무처리구나 tebuconazole 단독처리구에서 0.49~0.50g으로 나타났으며 tebuconazole 50%+목초액 500배, 1000배 혼용처리구와 목초액 500, 1000배액, 단독처리구에서 0.60~0.61g으로 증가하였지만 목초액 혼용처리구와 목초액 무처리구간에 통계적으로 혼용처리구와 목초액 무처리구간 차이가 없었다. 이것은

조사 기간인 9월1일부터 10월1일 사이 가을철 잔디 뿌리생장이 멈추는 시기에 조사되었기 때문에 혼용처리구와 무처리구간 차이가 없는 것으로 판단된다. 지하경 건물중은 무처리구와 tebuconazole 단독처리구에서 0.82g~0.84g으로 나타났으며 tebuconazole 50%+목초액 500, 1000배액 혼용처리구와 목초액 500, 1000배액 단독처리구에서 1.20~1.24g으로 혼용처리구와 목초액 무처리구간에 차이가 있었다.

전체건물중은 무처리구나 tebuconazole 단독처리구에서 2.11~2.15g이었으며, tebuconazole 50%+ 목초액 500, 1000배액 혼용처리구와 목초액 500, 1000배액 단독처리구에서 2.91~3.00g으로 조사기간내 지속적으로 증가하여 목초액이 잔디생육을 촉진시켰다.

이상의 결과를 고려할 때 잔디에 발생하는 라지패취병 방제에 목초액을 혼용하여 관리시 농약 사용량을 50% 감량이 가능해 경제적 부담을 줄일 뿐만 아니라 농약 사용에 따른 병원균의 내성 증가나 토양 미생물 생태계 파괴 등 환경 오염을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다. 그리고 목초액 혼용 처리는 잔디의 생육을 촉진시키므로 비료 사용량을 감소시킬

Table 7. Effect of tebuconazole and pyrroligneous acid on dry weight in Zoysiagrass

Concentration of fungicide (ppm)	Concentration of P.A. (ppm)	Date											
		DAT 0				DAT 15				DAT 30			
		leaf	root	rhizom	total	leaf	root	rhizom	total	leaf	root	rhizom	total
125.0	-	0.57a [†]	0.44a	0.62a	1.64a	0.66c	0.44c	0.78a	1.88a	0.80b	0.51a	0.83b	2.15b
62.5	-	0.57a	0.44a	0.62a	1.64a	0.67bc	0.45bc	0.75a	1.87a	0.81b	0.50a	0.83b	2.15b
62.5	2	0.57a	0.44a	0.62a	1.64a	0.70ab	0.51a	0.83a	2.04a	1.15a	0.61a	1.24a	3.00a
62.5	1	0.57a	0.44a	0.62a	1.64a	0.71a	0.50ab	0.81a	2.01a	1.12a	0.60a	1.22a	2.94a
-	2	0.57a	0.44a	0.62a	1.64a	0.71a	0.51a	0.82a	2.04a	1.12a	0.60a	1.21a	2.93a
-	1	0.57a	0.44a	0.62a	1.64a	0.71a	0.51a	0.82a	2.04a	1.11a	0.60a	1.20a	2.91a
Con.	-	0.57a	0.44a	0.62a	1.64a	0.65c	0.45bc	0.74a	1.84a	0.79b	0.49a	0.82b	2.11b
C.V		9.0	13.8	12.6	11.4	2.3	6.1	12.2	6.1	5.4	10.9	11.0	8.2

[†] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test(DMRT)

것으로 기대되므로 국내 골프장 잔디 관리에서 친환경적 관리 방법으로 이용될 것으로 기대한다.

이 연구는 농약 처리 시 목초액을 농도별로 처리하여 골프장 잔디의 라지패치병 방제효과를 검정 및 잔디의 생육에 미치는 영향을 검토하여 궁극적으로 농약 사용량을 줄여 효율적, 친환경적 병해 방제 시스템 구축에 그 목표를 두고 있다. 목초액을 이용한 식물, 토양 또는 농약에의 적용 연구는 최근 많이 보고되어지고 있다(민과 오, 2001). 민과 오(2001)는 국내산 간벌재를 이용하여 목초액 제품에 대한 성분을 분석하고, 목탄 및 목초액을 처리하여 식물생장 및 토양의 물리, 화학적 변화를 분석하여 시설재배지 및 간척지 토양의 감염류화를 시도하였는데, 총질소함량, 양이온치환용량 등이 높게 나타났다. 특히 양이온함량이 높은 것은 목초액에 의한 이온의 활성 때문인 것으로 사료되어지며, 들깨의 영향에서도 목초액처리에 의한 성장촉진효과가 인정되었다.

이 연구에서도 위와 같은 비슷한 결과를 얻어 목초액을 이용한 환경보전 농업의 한 방편으로 이용되어 질 수 있을 것으로 판단된다.

유기농법 중 환경보전 농업에서는 살균제를 대체 할 수 있는 천연물질 이용 방안이 모색되고 있고, 국내에서는 일부 농민들이 목초액을 조제하여 병해충 방제에 이용하고 있으나 이에 관련된 정확한 데이터나 관련 자료의 축적이 시급하고 목초액의 품질도 혼용효과에 대한 중요한 요인이다. 살균제를 절감하고 환경을 보존하기 위하여 목초액을 이용하는 방안이 개발되어 환경보존 및 생산비 절감에 기여함으로써 효율적 골프장 잔디 관리에 기여할 것으로 기대된다

요 약

살균제와 목초액을 혼용하여 우리나라 골프장의 한국잔디에 가장 문제가 되는 라지패취병에 대한 방제효과를 검정하였다. 목초액 500, 1000배액 단독처리 시 라지패취병이 발병하는 것으로 보아 목초액 단독 처리는 라지패취 발병을 억제시키지 않았다. 살균제와 목초액 혼용처리 시에 있어서 잔디의 라지패취병은 목초액을 혼용함으로써 pencycuron 과 tebuconazol에서 좋은 효과가 나타났으며, 라

지패취병 방제에서 penycuron과 tebuconazole과 목초액을 혼용 하였을 때 농약을 50% 감량하는 효과가 있는 것으로 나타났다. 목초액 혼용 농도는 500배액이나 1000배액에서 비슷하게 나타났다. 엽폭, 엽장, 건물중 모두에서 목초액 500, 1000배액 희석처리구의 잔디가 목초액 무처리구에 비해 증가하는 효과가 있었다. 따라서 잔디에 발생하는 라지패취병 방제시 화학약제와 목초액을 혼용하여 살포하면 농약사용량을 50% 감량하여도 기준시용 처리구와 효과가 비슷하게 나타나 목초액의 이용가능성이 확인되었다.

참고문헌

- 강원목초산업(주). 2000. 목초액을 이용한 농산물 재배방법. 강원목초산업(주) 보고서
- 구자운. 2000. 한국의 숯 및 목초액의 이용 연구 동향, 숯과 목초액 이용. 임업연구원 보고서
- 김익열, 장태현, 류종호, 김미영, 임태현, 김민. 2003. Effect of Foliar Sprays of $CaCl_2$ with Some Adjuvants on Fruit Quality of Pear (*pyrus pyrifolia* Nakai). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44(5):692-696.
- 김호준, 양승원. 2001. 골프장의 환경적 영향에 대한 이해. 한국잔디학회지 15(1):20-30.
- 농약공업협회. 2004. 농약사용지침서
- 문화체육부. 1996. 全國登錄申告體育建設業現況('95년말 기준). 문화체육부 체육정책국 체육시설과(행정간행물 등록번호 28100 - 82010 - 26 - 10) 440pp.
- 민일식, 오기환. 2001. Effects of the charcoal and the wood vinegar treatments on the plant growth and soil properties. 대산논총 9:221-232.
- 박규진, 김영호, 박은경, 김동성. 1995. Effect of a microbial product on the control of soilborne diseases of turfgrasses. 식물병과 농업 1(1):19-29.
- 박봉주. 2003. Ecological Management of Turf Insects and Zoysia large Patch by Mixing Turfgrass Species. 한국조경학회 31(3):107-113.
- 백수봉, 심성철, 구한모, 여운각. 1998. Screening for antifungal medicinal plants against brown patch and large patch diseases of turfgrass. 한국잔디학회 12(3):183-194.
- 서정우, 장중환, 이철훈, 심규열, 김현수. 1999. Biological control of turfgrassdiseases by *Pseudomonas cepacia* AF-2001. 한국잔디학회지 13(1):55-66.
- 심규열. 1995. 골프장 잔디에 병을 일으키는 Rhizoctonia의 동정, 발생생태 및 방제. 경상대학교 박사논문
- 심규열, 김희규. 1999. Control of large patch caused by Rhizoctonia solani AG2-2 by combined application of antagonists and chemicals in golf course. 한국잔디학회 13(3):131-138.
- 심규열, 김희규, 배동원, 이준택, 이현주. 1997. Integrated control of large patch disease caused by rhizoctonia solani AG202 by using fertilizers, fungicides and antagonistic microbes on turfgrasses. 한국잔디학회지 11(3):173-183.
- 이상재, 허근영. 2002. 목초액의 잔디생육

- 효과. 한국조경학회지. 30(20):95-104
16. 한국잔디연구소. 2004. 라지패치 방제 전문교육 교재 5p.
 17. Beard, J. B. 1973. Turfgrass: Science and culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J. 142-146pp.
 18. Beard, J. B. 1973. Turfgrass: Science and culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J. 658pp.
 19. Chai, Ming Liang, 이종민, 박미혜, 김두환. 2001. In vitro selection for large patch resistance in zoysiagrass. 한국원예학회지 42(3):249-253
 20. Couch, H. B. 1985. Common names for turfgrass disease. In Common names for plant disease. *Plant Dis. Repr.* 69:672-675
 21. Waddington, D.V., Sanders, P. L. and Cole, Jr., H. 1976. Increased severity of pithium blight associated with use of benzimidazole fungicides on creeping bentgrass. *Plant Dis. Repr.* 60: 932-935.
 22. Yu, K. W and J. H. Hwang. 2001. Characterization of Bone Marrow Cell Proliferating Arabinogalactan through Peyer's Patch Cells from Rhizomes of *Atractylodes lancea* DC. *J. Food Sci. Nutr.* 6(3):180-186