

# 郑州地区草坪根部病害病原种类 鉴定及防治研究

袁虹霞<sup>1</sup>, 孙炳剑<sup>1</sup>, 张桂莲<sup>2</sup>, 萧蓉萍<sup>3</sup>,  
邢小萍<sup>1</sup>, 杨 华<sup>4</sup>, 韩 艺<sup>5</sup>, 李洪连<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学 植保系, 河南 郑州 450002; 2. 郑州市绿文广场管理处, 河南 郑州 450007;  
3. 郑州市园艺站, 河南 郑州 450005; 4. 郑州市园林处, 河南 郑州 450004;  
5. 郑州市人民公园, 河南 郑州 450003)

摘要: 通过实地调查、室内分离培养和病原鉴定, 发现郑州市草坪根部病害的病原菌主要是禾德氏霉(*Drechslera graminea*)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)、镰刀菌(*Fusarium* spp.)、腐霉菌(*Pythium* spp.)等。选用 10 种不同杀菌剂对草坪根病优势病原菌室内毒力测定结果表明, 烯唑醇和敌力脱对禾德氏霉、立枯丝核菌均有强烈的抑制菌丝生长的作用, 对禾德氏霉的  $EC_{50}$  均为  $0.03 \mu\text{g/mL}$ ,  $EC_{90}$  分别为  $0.25 \mu\text{g/mL}$  和  $0.98 \mu\text{g/mL}$ ; 对立枯丝核菌的  $EC_{50}$  分别为  $0.11 \mu\text{g/mL}$  和  $0.47 \mu\text{g/mL}$ ,  $EC_{90}$  分别为  $78.06 \mu\text{g/mL}$  和  $3.97 \mu\text{g/mL}$ 。五氯硝基苯对丝核菌也有较强的抑制作用。福美双对镰刀菌抑制作用较强。在小区防治试验中, 对草坪根部病害效果较好的是 12.5% 烯唑醇 WP 1 000 倍液、40% 棉花保苗剂 WP 500 倍液、40% 五氯硝基苯 WP 500 倍液和 25% 敌力脱 EC 1 000 倍液, 防治效果均在 50% 以上。

关键词: 草坪; 根部病害; 病原菌鉴定; 防治

中图分类号: S436.8 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2001)04-0109-06

草坪具有美化环境、调节小气候、净化空气、防风固沙、保持水土等作用。随着人们生活水平的提高, 我国草坪业有了长足的发展。河南郑州地处中原, 能适宜暖季型和冷季型草种的生长。据统计, 郑州市区草坪种植面积已达 300 多万平方米<sup>[1]</sup>。但是在草坪业发展中也有着许多问题, 病害问题特别是根部病害的发生, 常造成草坪成片枯死甚至大面积毁种<sup>[2]</sup>, 既影响美观又造成一定的经济损失。由于草坪根部病害种类复杂, 有关郑州地区草坪根病原菌种类尚未见系统研究报道, 因此, 加强草坪根部病害研究工作, 弄清其病原种类, 筛选有效的防治药剂, 具有重要的理论价值和实践意义。

## 1 材料和方法

### 1.1 草坪根部病害调查和病原鉴定

1.1.1 调查和取样方法 本试验中调查的草种包括冷季型草种黑麦草(*Lolium perenne*)、早熟禾(*Poa pratensis*)、高羊茅(*Festuca arundinacea*), 暖季型草种马尼拉(*Zoysia matrella*)。调

查地点包括郑州市园林科学研究所、河南农业大学、河南省农科院、郑州市各大广场和公园、郑州高尔夫球练习场草坪等。从5月到9月份,分别从现场采集地上枯黄而根、茎基部变褐的发病植株带回室内进行鉴定。

1.1.2 病原菌分离和种类鉴定 对采集到的新鲜的草坪根部病害标本,反复冲洗后剪成1 cm左右的小段,每采集点取6株病株,每株在根部、茎基部各剪一段,采用0.1%升汞溶液表面消毒1 min,用灭菌水冲洗3次,再用PDA培养基平板进行分离。菌落长出及时转管保存,进一步镜检鉴定病原种类<sup>[2 3]</sup>。根据鉴定结果,统计各种病原物的分离频率。

## 1.2 杀菌剂室内毒力测定

1.2.1 供试药剂 本试验所用药剂有:40%五氯硝基苯WP(山西临汾有机化工厂生产,市售);12.5%烯唑醇WP(张家港七洲化工有限公司生产,市售);15%粉锈宁WP(山东省邹平农药厂生产,市售);70%代森锰锌WP(河南浚县灵克农药有限公司生产,市售);25%抗枯威WP(河南农业大学康拓公司生产并提供);25%敌力脱EC(瑞士诺华农化公司生产,市售);50%福美双WP(河北赞峰农药总厂生产,市售);50%多菌灵WP(河南孟州平原农药厂生产,市售);35%麦叶净WP(河南农业大学植保系植病室提供);40%棉花保苗剂WP(河南农业大学康拓公司生产并提供)。

1.2.2 不同药剂对病原菌的抑制作用测定 供试病原菌为分离的优势病菌。采用含毒介质法或孢子萌发法<sup>[4]</sup>。根据药剂浓度对数、病菌抑制率机率值,得出毒力直线回归方程并求出各药剂的 $EC_{50}$ 和 $EC_{90}$ ,比较抑菌活性强弱。

## 1.3 不同药剂对草坪根部病害的小区防效试验

1.3.1 试验设计 为了进一步了解各种药剂对草坪根部病害的田间防治效果,我们对室内抑菌效果较好的8种药剂进行了田间小区试验。试验在河南农业大学校园内高羊茅、黑麦草和早熟禾混播草坪上进行。依据各药剂在生产实际中常用的浓度,以喷雾的方法施药,施药量较常规稍大,使药液能淋漓到茎基部为宜。发病初期(07—05)施第一次药,以后间隔7 d喷药一次,共施药3次。试验设8个药剂处理,另设有1个清水对照,各处理重复3次,各小区随机区组排列,四周设保护行,小区面积约4 m<sup>2</sup>。试验区长期保持较高湿度,以利于充分发病。

1.3.2 防效调查 喷最后一次药20 d,调查最终防效。调查时采取五点取样,每点调查30株草,分级调查各株病情严重程度,根据病情指数计算防病效果。病害分级标准如下:

0级:植株健康无病;1级:茎基部或根部变褐面积小于50%;2级:茎基部或根部褐变面积大于50%,但未死亡;3级:茎基部或根部腐烂,植株死亡。

# 2 结果与分析

## 2.1 草坪草根根部病害病原种类鉴定结果

郑州市草坪禾草根根部病害病原鉴定结果见表1。从表1可以看出,引起草坪草根根部病害的病原菌有禾德氏霉(*Drechslera graminea*)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)、镰刀菌(*Fusarium* spp.)、腐霉菌(*Pythium* spp.)、新月弯孢菌(*Curvularia lunata*)和离蠕孢菌(*Bipolaris* sp.)等,其中禾德氏霉、立枯丝核菌及镰刀菌出现的频率较高,在20%以上,为优势病原

菌；其次是腐霉菌；其他病原菌如新月弯孢菌和离蠕孢菌出现的频率相对较低。几种禾本科草坪草根部落害病原菌优势种类基本一致。

表 1 郑州市草坪根部病害病原种类及分离频率

草坪草种类	分离到病原菌种类	平均分离频率(%)
早熟禾 ( <i>Poa pratensis</i> )	禾德氏霉( <i>Drechslera graminea</i> )	30.3
	立枯丝核菌( <i>Rhizoctonia solani</i> )	27.8
	禾谷镰刀菌( <i>Fusarium graminearum</i> )	11.5
	离蠕孢菌( <i>Bipolaris</i> sp.)	8.0
	黄色镰刀菌( <i>Fusarium culmorum</i> )	7.2
	腐霉菌( <i>pythium</i> spp.)	6.2
高羊茅 ( <i>Festuca arundinacea</i> )	立枯丝核菌( <i>Rhizoctonia solani</i> )	33.3
	禾谷镰刀菌( <i>Fusarium graminearum</i> )	21.4
	禾德氏霉( <i>Drechslera graminea</i> )	13.8
	腐皮镰刀菌( <i>Fusarium solani</i> )	15.0
	腐霉菌( <i>pythium</i> spp.)	6.1
	新月弯孢菌( <i>Curvularia lunata</i> )	6.3
黑麦草 ( <i>Lolium perenne</i> )	禾谷镰刀菌( <i>Fusarium graminearum</i> )	27.3
	立枯丝核菌( <i>Rhizoctonia solani</i> )	22.7
	禾德氏霉( <i>Drechslera graminea</i> )	18.8
	腐霉菌( <i>pythium</i> spp.)	8.0
	黄色镰刀菌( <i>Fusarium culmorum</i> )	3.5
马尼拉 ( <i>Zoysia matrella</i> )	禾德氏霉( <i>Drechslera graminea</i> )	36.3
	立枯丝核菌( <i>Rhizoctonia solani</i> )	21.5
	腐皮镰刀菌( <i>Fusarium solani</i> )	11.0
	黄色镰刀菌( <i>Fusarium culmorum</i> )	9.6

2.2 不同杀菌剂对病原菌抑制作用

为了解不同杀菌剂对根部优势病原菌的抑菌作用情况，为田间防治提供依据，测定了 10 种杀菌剂对根部 3 种主要病原菌禾德氏霉、立枯丝核菌和镰刀菌的抑菌效果，测定结果见表 2 和表 3。

表 2 不同杀菌剂对草坪根部优势病原菌菌丝生长的抑制情况

处 理	禾德氏霉			立枯丝核菌		
	毒力回归方程 *	EC <sub>50</sub> (μg/mL)	EC <sub>90</sub> (μg/mL)	毒力回归方程 *	EC <sub>50</sub> (μg/mL)	EC <sub>90</sub> (μg/mL)
烯唑醇	$Y=7.06+1.29X$	0.03	0.25	$Y=5.43+0.45X$	0.11	78.06
敌力脱	$Y=5.78+0.51X$	0.03	0.98	$Y=5.45+1.39X$	0.47	3.97
福美双	$Y=5.49+0.52X$	0.11	33.29	$Y=2.90+1.10X$	81.11	1 186.26
代森锰锌	$Y=4.96+0.29X$	1.38	36 077.90	$Y=3.25+1.00X$	55.57	1 045.47
五氯硝基苯	$Y=4.80+0.48X$	2.61	1 220.90	$Y=4.18+1.05X$	6.06	25.18
棉花保苗剂	$Y=4.68+0.57X$	3.56	645.39	$Y=3.97+0.98X$	11.10	564.80
麦叶净	$Y=4.37+0.75X$	6.85	353.88	$Y=4.79+0.38X$	1.21	2 828.64
抗枯威	$Y=4.65+0.40X$	7.23	11 994.90	$Y=4.84+0.45X$	2.27	1 597.92
多菌灵	$Y=4.30+0.63X$	12.90	1 397.60	$Y=3.97+0.44X$	217.10	179 323.00
粉锈宁	$Y=4.54+0.39X$	14.81	29 217.40	$Y=3.84+0.79X$	0.17	1 230.06

注：\*所有毒力回归方程的  $r=0.89\sim0.99$

从表 2 可以看出, 对禾德氏霉菌丝生长抑制效果最好的是烯唑醇和敌力脱,  $EC_{50}$ 均为  $0.03 \mu\text{g/mL}$ ,  $EC_{90}$ 分别为  $0.25 \mu\text{g/mL}$  和  $0.98 \mu\text{g/mL}$ ; 其次为福美双( $EC_{50}$ 和  $EC_{90}$ 分别为  $0.11 \mu\text{g/mL}$  和  $33.29 \mu\text{g/mL}$ ); 代森锰锌和五氯硝基苯虽然  $EC_{50}$ 较低(分别为  $1.38 \mu\text{g/mL}$  和  $2.61 \mu\text{g/mL}$ ), 但  $EC_{90}$ 较高。其他杀菌剂对该菌的抑菌效果相对较差。

对立枯丝核菌抑菌效果较好的有烯唑醇和敌力脱, 其  $EC_{50}$  分别为  $0.11 \mu\text{g/mL}$  和  $0.17 \mu\text{g/mL}$ ,  $EC_{90}$ 分别为  $0.11 \mu\text{g/mL}$  和  $33.29 \mu\text{g/mL}$ ; 五氯硝基苯也有较好的抑菌效果,  $EC_{50}$  和  $EC_{90}$  分别为  $6.06 \mu\text{g/mL}$  和  $25.18 \mu\text{g/mL}$ 。

从表 3 可以看出, 福美双对腐皮镰刀菌孢子萌发的抑制作用最强,  $EC_{50}$  和  $EC_{90}$  分别是  $0.03 \mu\text{g/mL}$  和  $2.05 \mu\text{g/mL}$ ; 抗枯威、代森锰锌、麦叶净、棉花保苗剂、多菌灵、敌力脱和烯唑醇也有较好的抑菌效果,  $EC_{50}$ 均低于  $5.0 \mu\text{g/mL}$ ; 粉锈宁和五氯硝基苯对镰刀菌的抑制作用较差。

2.3 不同杀菌剂对草坪根部病害的小区防效试验

为了明确各种杀菌剂对草坪根部病害的防治效果, 我们在室内实验的基础上, 对不同杀菌剂的高羊茅、黑麦草和早熟禾混播草坪根部病害的防治效果进行了田间小区试验, 调查结果见表 4。从表 4 可以看出, 12.5%烯唑醇 WP 1 000 倍液对混播草坪根部病害防治效果最好, 达 65.6%; 其次是 40%棉花保苗剂 WP 500 倍液, 防效达 57.1%; 40%五氯硝基苯WP500

倍液和 25%敌力脱 EC 1 000 倍液也有一定的防效, 防效分别是 53.1%和 51.3%。

对不同处理的病情指数进行方差分析表明, 在 5%概率水平下, 各处理与对照存在显著差异; 各处理之间, 12.5%烯唑醇与 25%抗枯威及 15%粉锈宁存在显著差异, 与其他处理差异不显著; 40%棉花保苗剂与 15%粉锈宁存在显著差异。

4 结论与讨论

通过分离培养和病原鉴定, 明确了郑州市草坪禾草根部位病害的病原有禾德氏霉(*Dre-*

表 3 不同杀菌剂对腐皮镰刀菌孢子萌发抑制情况

处 理	毒力回归方程 *	$EC_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )	$EC_{90}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )
福美双	$Y=6.07+0.69X$	0.03	2.05
抗枯威	$Y=5.07+1.77X$	0.92	4.88
代森锰锌	$Y=4.89+1.77X$	1.16	31.55
麦叶净	$Y=4.69+1.27X$	1.75	18.02
敌力脱	$Y=4.70+1.06X$	1.93	31.55
烯唑醇	$Y=4.43+1.18X$	2.08	25.50
棉花保苗剂	$Y=4.51+1.22X$	2.52	28.38
多菌灵	$Y=3.14+2.70X$	4.87	14.52
粉锈宁	$Y=4.15+0.90X$	8.88	236.70
五氯硝基苯	$Y=2.15+1.42X$	102.00	814.40

注: \*所有毒力回归方程的  $r=0.91\sim0.99$

表 4 不同杀菌剂对高羊茅、黑麦草和早熟禾混播草坪根部病害的防治效果

处理	平均病情指数	防治效果(%)
12.5%烯唑醇 WP 1 000 倍液	17.9a	65.6
40%棉花保苗剂 WP 500 倍液	22.3ab	57.1
40%五氯硝基苯 WP 500 倍液	24.4abc	53.1
25%敌力脱 EC 1 000 倍液	25.3abc	51.3
50%福美双 WP 600 倍液	26.7abc	48.6
35%麦叶净 WP 600 倍液	28.8abc	44.6
15%粉锈宁 WP 1 000 倍液	32.0bc	38.5
25%抗枯威 WP 400 倍液	34.4c	33.8
ck	52.0d	—

*hslera graminea*)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)、镰刀菌(*Fusarium* spp.)和腐霉菌(*Pythium* spp.)等,病原菌种类组成较为复杂,其中出现频率较高的是禾德氏霉、立枯丝核菌和镰刀菌。这一结果与我国其他地区草坪根部病害病原菌种类大致相同,但禾德氏霉分离比例明显较高<sup>[2,5~7]</sup>。

综合评价,对草坪根部病害优势病菌禾德氏霉、立枯丝核菌及镰刀菌抑菌效果好的杀菌剂是烯唑醇和敌力脱,五氯硝基苯对立枯丝核菌,福美双对禾德氏霉和镰刀菌也有较强的抑制菌丝生长或抑制孢子萌发的作用,可以考虑在生产中有针对性选用。

小区防治试验以 12.5%烯唑醇 WP 1 000 倍液、40%棉花保苗剂 WP 500 倍液、40%五氯硝基苯 WP 500 倍液和 25%敌力脱 EC 1 000 倍液对混播草坪根部病害防治效果较高,均达 50%以上,其中 12.5%烯唑醇 WP 1 000 倍液达到 65.6%,值得在生产上推广使用。

#### 参考文献:

- [1] 熊治国,李培建,黄玉茹,等.郑州市常用草坪草种病虫害的调查与防治[J].河南林业科技,1997,17(2):29—30.
- [2] 商鸿生,王凤葵.草坪病虫害及防治[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [3] 张中义,冷怀琼,张志铭,等.植物病原真菌学[M].成都:四川科学技术出版社,1988.
- [4] 方中达.植病研究方法[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [5] 陈英林.草坪主要病害及其综合治理[J].广西科学院学报,1999,15(1):42—47.
- [6] 陆庆轩,姜会宏,徐公天,等.我国草坪病虫害的发生发展趋势及防治策略[J].森林病虫通讯,1998(4):41—43.
- [7] 马忠华,蒯本科,徐传祥,等.上海地区冷季型草坪主要病害鉴定及防治策略[J].复旦学报(自然科学版),1999,138(5):553—556.

## Identification and Control of Turfgrass Root Disease in Zhengzhou Area

YUAN Hong-xia<sup>1</sup>, SUN Bing-jian<sup>1</sup>, ZHANG Gui-lian<sup>2</sup>, XIAO Rong-ping<sup>3</sup>,  
XING Xiao-ping<sup>1</sup>, YANG Hua<sup>4</sup>, HAN Yi<sup>5</sup>, LI Hong-lian<sup>1</sup>

(1. Department of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou Henan 450002, China;

2 Zhengzhou Luwen Square Administrative Office, Zhengzhou Henan 450007, China;

3 Horticulture Station of Zhengzhou City, Zhengzhou 450005, China;

4 Zhengzhou Gardens Office, Zhengzhou Henan 450004, China;

5. People's Park of Zhengzhou City, Zhengzhou Henan 450003, China)

**Abstract:** Through investigation, isolation and identification, we found that the dominant pathogens of turfgrass root disease in Zhengzhou area were *Drechslera graminea*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. . The virulence of 10 kinds of fungicides was tested to those pathogens, and the results indicated that diniconazole and propiconazole violently inhibited the hypha growth of *Drechslera graminea* and *Rhizoctonia solani*. Their  $EC_{50}$  to *Drechslera graminea* were all 0.03  $\mu\text{g/mL}$ ,  $EC_{90}$  were 0.25  $\mu\text{g/mL}$  and 0.98  $\mu\text{g/mL}$  respectively; Their  $EC_{50}$  to *Rhizoctonia solani* were 0.11  $\mu\text{g/mL}$  and 0.47  $\mu\text{g/mL}$ ,  $EC_{90}$  were 78.06  $\mu\text{g/mL}$  and 3.97  $\mu\text{g/mL}$  respectively. PCNB and thiram inhibited violently *Rhizoctonia solani* and *Fusarium* sp, respectively. The plot test indicated that 12.5% diniconazole WP 1 000 $\times$ , 40% cotton seedling protective formulation WP 500 $\times$ , 40% pentacide WP 500 $\times$  and 25% propiconazole EC 1 000 $\times$  had the better control effect to turfgrass root disease, the effects were all more than 50%.

**Key words:** Turfgrass; Root disease; Identification of pathogen; Control