

草坪草根腐病病原菌研究初报

石 洁¹, 李建成¹, 刘玉瑛¹, 张老章¹, 钱旭明², 魏利民³

(1 河北省农林科学院植物保护研究所, 河北 保定 071000; 2 保定市园林局; 3 保定农校)

摘要: 通过对保定市冷季型草坪草根腐病发生情况调查, 及对病原菌进行分离鉴定, 共计分出致病病原菌 9 种, 分属 6 个不同的属; 初步明确保定市草坪根腐病的主要病原菌为镰刀菌、腐霉菌及离蠕孢菌, 分离频率分别为 61. 5%, 19. 2%, 11. 5%; 德氏霉菌、立枯丝核菌、交链孢菌也可引起草坪草根腐病, 分离频率分别占 7. 7%, 3. 8%, 7. 7%。

关键词: 草坪; 根腐病; 病原菌

中图分类号: S432. 4 文献标识码: A 文章编号: 1000- 7091(2000) 增刊- 0094- 05

根腐病是在禾本科作物及杂草上普通发生的一种真菌性病害, 由多种病原菌单独或复合侵染引起, 病原菌多达 20 余种, 其优势病原菌因地区、年度、季节、温湿度及寄主的变化而不同^[1]。据报道, 可引起草坪根腐病的病原菌主要有腐霉属(*Pythium* spp)、镰刀菌属(*Fusarium* spp)、德氏霉属(*Drechslera* sp.)、离蠕孢属(*Biploaris* sp.)、弯孢菌属(*Curvularia* spp)的真菌及禾顶囊壳(*Gaeumannomyces graminis*(Sacc.) Arx et Oliver)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)、炭疽病菌(*Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson)、*Magnaporthe poae*、白绢病菌(*Sclerotium rolf sii* Sacc.)等^[2]。保定市从 1995 年开始种植冷季型草坪, 主要品种为多年生黑麦草、草地早熟禾、高羊茅等单一或混合草坪, 以混合草坪为主。每年春、夏有 2 个发病高峰, 初期草变黄, 很快枯死, 形成秃斑, 有时秃斑连成大块, 植株枯死可达 10%~ 60%, 甚至不得不毁掉重植。为此, 我们于 2000 年 4~ 7 月在河北省保定市的草坪上进行了草坪草根腐病的调查, 并对病原菌进行了分离鉴定, 现将结果报道如下:

1 材料和方法

1. 1 草坪类型

绿化草坪, 公园草坪, 苗圃草坪

1. 2 病原菌的采集和分离

2000 年 4~ 7 月在保定市东风路、朝阳路、建设路等 23 处地方采集标本 26 个。采用野外症状初步鉴定与室内病原菌分离鉴定相结合的方法, 明确病原物后根据柯赫氏法则将病原物回接到健康植株上, 发病后再分离、鉴定。标本用清水冲洗, 吸水纸吸干, 用剪刀将病健交界处的根茎剪下, 大小为 3 mm 左右, 依次用 75% 酒精、0. 1% 升汞、无菌水处理后接种

收稿日期: 2000- 10- 20
 基金项目: 河北省保定市科委资助项目(00F002(4))
 作者简介: 石 洁(1969-), 女, 助理研究员, 主要从事玉米病害的研究工作。

在 PDA 平板培养基上, 25~ 28 ℃培养。菌丝长出后挑单孢或切取菌丝段进行纯化扩繁, 冰箱储存待用。

1.3 植株培养及接种

1.3.1 草坪草品种 匹克威(黑麦草), 亚历山大(高羊茅), 高尔夫极品(早熟禾), 派尼(紫羊茅)。

1.3.2 植株培养 将草种用 75% 酒精浸泡 5 min 消毒, 清水冲洗后浸泡 4 h, 催芽后播种在灭菌的培养皿中, 培养皿内垫滤纸和双层无纺布, 种子发芽后去掉滤纸, 每天换水一次, 保持湿润, 植株二叶一心时待用。

1.3.3 接种方法 将培养好的病菌用清水涮下, 配成悬浮液, 取 5 mL 加入长有植株的培养皿中, 据病原菌的种类置于不同的温度培养。

表 1 病原菌分离频率、发病程度及分布

地 点	草坪种类	症 状 表 现	严 重 度	分 离 结 果
世纪广场	黑麦草	湿腐, 表面有灰色絮状物	+	腐霉菌
世纪广场	高羊茅	枯斑, 根黑褐色	+	交链孢菌
地税局	早熟禾	根茎部黑褐色腐烂	+	腐霉、黄色镰刀菌
外贸苇编厂	混合草	枯斑, 根黑褐色	++	德氏霉菌
朝阳南路	混合草	枯斑, 根黑褐色	++	弯孢菌
东风西路	混合草	枯斑, 根黑褐色	++++	离孺孢菌
建设南路	混合草	枯斑, 根红褐色干腐	+++	黄色镰刀菌
钾肥厂	混合草	青枯, 根黑褐色, 软腐	+	腐霉菌
建设北路	黑麦草	枯斑, 根黑褐色	++	黄色镰刀菌
胶片厂	混合草	枯斑, 根红褐色	+++	黄色镰刀菌
建设北路隔离带	黑麦草	枯斑, 根黑褐色	++	离孺孢菌
朝阳北路	混合草	根红褐色干腐	+	黄色、禾谷镰刀菌
茗畅园	混合草	根黑褐色干腐	+	黄色镰刀菌
别克车销售部	混合草	叶片发黄, 根黑褐色	+	立枯丝核菌
韩村北路	混合草	枯斑, 根黑褐色	+	交链孢菌
朝阳北路	混合草	枯斑, 根黑褐色	+	德氏霉菌
植保所	混合草	萎蔫, 地表有白色絮状物	++	腐霉菌
植保所	早熟禾	苗期根茎软腐, 倒伏	+++	腐霉菌
植保所	黑麦草	黄枯, 根红褐色	+	尖孢镰刀菌
植保所	早熟禾	黄枯, 根红褐色干腐	+	黄色、禾谷镰刀菌
金迪大厦	高羊茅	黄枯, 根红褐色干腐	++	黄色镰刀菌
市绿化处	早熟禾	小块枯死, 根褐色	+	木贼镰刀菌
海关	混合草	枯斑, 根黑褐色	++	离孺孢菌
茗畅园广场	混合草	枯斑, 根褐色	+	黄色镰刀菌
人民广场隔离带	混合草	枯斑, 根褐色	+++	黄色镰刀菌
高开区绿化带	混合草	枯斑, 根红褐色	+++	黄色、禾谷镰刀菌

注: 分级标准: 病斑面积占草坪面积 10% 以下为+; 病斑面积占草坪面积 10%~ 20% 为++; 病斑面积占草坪面积 20%~ 50% 为+++; 病斑面积占草坪面积 50% 以上为++++。

1.4 病原菌的鉴定

采用真菌分类学的方法在室内对病原菌鉴定; 同时将病菌接种在健康植株上, 发病后观察症状, 并重新分离病原菌, 症状及病原菌和原来都相同, 则病原菌可明确。

2 结果与分析

2.1 病原菌分离频率、发病程度及分布

保定市草坪多为混合型草，单一草坪很少，我们从中分离出腐霉属、镰刀菌属、德氏霉属、离蠕孢属、弯孢霉属、交链孢菌属及立枯丝核菌等7个属的真菌10个种，其中镰刀菌分离频率最高占61.5%，主要有2个种黄色镰刀菌(38.5%)、禾谷镰刀菌(11.53%)，离蠕孢菌占11.5%，腐霉菌占19.2%，交链孢菌占7.7%，弯孢菌、立枯丝核菌各占3.8%，说明保定市冷季型草坪草根腐病病原菌以镰刀菌为主。

2.2 病原菌及症状描述

2.2.1 丝核菌(*Rhizoctonia. Solani* Kuhn) 初生菌丝无色，后变褐色，菌丝直角分枝，分枝处溢缩，菌核褐色，形状大小不规则。用菌丝悬浮液接种于早熟禾、黑麦草、高羊茅根部上，7~9 d陆续发病。上部叶片变黄，萎蔫，根茎部变褐腐烂，病株枯死。

2.2.2 镰刀菌(*Fusarium* Link) 黄色镰刀菌(*F. Culmorum* Sacc.)，禾谷镰刀菌(*F. graminearum* Schwabe.)，木贼镰刀菌(*F. equiseti* Sacc.)，尖孢镰刀菌(*F. Oxysporum* Schlecht.)。

几种致病镰刀菌的比较:

I. 明显的小型分生孢子一般较多，小型分生孢子椭圆至纺锤形，非链状着生，自单出瓶状小梗产生，培养物苍白至紫色，大型分生孢子为对称的镰刀型，厚垣孢子在菌丝短侧枝上间生和顶生
尖孢镰刀菌(*F. oxysporum*)

II. 无明显的小型分生孢子，大型分生孢子的大小有明显的变化

A. 大型分生孢子在形态和大小上比较一致，大型分生孢子纺锤形，或显著的背腹分明的，常具有明显弯曲的顶端细胞

1. 大多数分生孢子的顶端细胞明显变窄或呈喙状，培养物红色至紫红色，分生孢子不明显弯曲，平均长度超过40 μm，分生孢子3~5隔，30~50×5~7 μm

黄色镰刀菌(*F. culmorum*)

2. 大多数分生孢子的顶端细胞锥状，向顶端逐渐变窄，培养物红色至棕红色，分生孢子35~62×3.5~5 μm，形态大体一致

禾谷镰刀菌(*F. graminearum*)

B. 大型分生孢子在形态和大小上不一致，常自单出瓶状小梗生出，培养物无红色至棕红色，分生孢子具有梗的足细胞，培养物桃红色至米色，后变为深黄棕色，大型分生孢子的顶端细胞常伸长呈刺尖
木贼镰刀菌(*F. equiseti*)

(引自 C. Booth)

镰刀菌是土壤习居菌，在草株生长的任何时期均能侵入，条件适合时即可发病，根腐烂变褐色到红褐色，干腐，表皮易脱落，潮湿时可见粉红色或红色霉层，病部可向上发展形成颈基腐。叶片从叶尖、叶缘逐渐变黄，形成黄枯，病情发展快时上部叶片快速失水，草坪形成块状青枯，可连成片。所有草坪均可受害。

2.2.3 腐霉菌(*Pythium apganidermatum* Fitzp) 菌丝纤细发达, 无色, 无分隔, 在 PDA 培养基上菌落无色, 稀疏, 菌丝有“自溶”现象; 孢子囊为膨大规则分枝组成的复合体, 顶生或间生; 藏卵器球形, 平滑多顶生, 偶有间生; 雄器袋状, 宽棍棒状或屋顶状, 同丝或异丝生, 间生或顶生; 卵孢子球形, 平滑不满器。

腐霉菌引起的枯萎病又称绵腐病(*Cottony blight*)、油斑病、絮状疫病, 接种 5 d 后出现症状, 根部变褐腐烂, 茎基部表现典型湿腐, 叶片失水干枯, 变为暗绿色。湿度大时茎基部出现白色一灰白色絮状菌丝。早熟禾、高羊茅、黑麦草、紫羊茅均可受害。

2.2.4 德氏霉菌(*Drechslera poae* Shoem) 菌丝褐色, 分生孢子梗稀疏, 分化明显, 不分枝, 有隔, 上部屈膝状变曲; 分生孢子棍棒形, 3~10 个隔膜, 14~23×21~107 μm, 凹脐, 基细胞略小, 顶细胞小; 在 PDA 培养基上菌落为黑褐色, 表面绒毛状。接种 15 d 后, 叶尖开始变黄, 逐渐向整个叶片发展, 20 d 后根部长出霉层, 腐烂, 黑麦草, 早熟禾及高羊茅均可发病, 紫羊茅未见发病。

2.2.5 离蠕孢属(*Bipolaris sorokiniana* Shoem) 分生孢子梗褐色, 单生, 上部拐节状, 分生孢子略弯曲, 或直纺锤形, 或广椭圆形, 顶细胞圆, 分生孢子深褐色, 3~10 个隔膜, 大小为 17~25×45~97 μm, 在 PDA 培养基上菌落为黑褐色, 接种 15 d 后根及茎基部腐烂, 生黑色霉层, 早熟禾、高羊茅、黑麦草均可发病。

2.2.6 交链孢菌(*Alternaria trnnis* Nees) 分生孢子梗分化明显, 分生孢子串生, 形成长链, 有分枝, 倒棒状, 具短喙淡褐色, 表面光滑, 具有纵向隔膜, 在 PDA 培养基上菌落平展, 黄褐色, 回接试验表明交链孢菌仅能引起黑麦草根腐病。

3 讨论

国外已报道草坪病害 50 余种^[3], 我国报道草坪病害 20 余种^[4]。目前, 我省草坪病虫害研究仍为一空白领域, 还未见有关报道。

从分离情况看, 保定市草坪根腐病病原菌以镰刀菌为主, 据报道引起镰刀菌枯萎病的病原菌至少有 6 个种^[5], 即黄色镰刀菌(*F. Culmorum* (Smith) Sacc)、禾谷镰刀菌(*F. gramineum* Schwabe)、燕教养镰刀菌(*F. avenaceum* (Fr) Sacc)、木贼镰刀菌(*F. equiseti* (Corda) Sacc)、异孢镰刀菌(*F. heterosporum* Nees et Fr)、梨孢镰刀菌(*F. poae* (Peck) Wollew) 等。本次只分离出黄色镰刀菌、禾谷镰刀菌、木贼镰刀菌和尖孢镰刀菌, 其中在回接试验中所分离的尖孢镰刀菌菌株只侵染黑麦草, 对其他几种草没有致病性。黄色镰刀菌分离频率最高, 可侵染几乎所有草坪, 是导致镰孢枯萎病的主要致病菌。腐霉菌的分离频率仅次于镰刀菌, 特别是在 7 月上旬采回的标样中分离频率很高, 这可能和连续的高温阴天有关, 保定市容城种植的草坪 24 h 内全部遍布灰色絮状物, 植株很快失水枯死, 叶片暗绿色, 为典型青枯症状。因此, 一旦发现有腐霉菌枯萎病发生一定要尽快用药, 防止病情进一步扩大。

分离出的交链孢菌占 7.7%, 交链孢菌是一种弱寄生菌, 回接时只有黑麦草发病, 说明在其他草上不是主要致病菌。同时分离出弯孢菌一株为 *C. eragrostidis* J. A. Meger, 但回接试验几种草均未发病, 说明不是根腐致病菌。

本调查研究结果只是在今年的气候条件下进行的标样的采集区域也有一定的局限性, 引

起根腐病的许多致病菌未能发现, 例如全蚀病菌、炭疽菌等, 因此还需继续进行。

参考文献:

- [1] 吕国忠, 陈捷, 刘伟成, 等. 玉米茎腐病的病原菌与品种抗性[J]. 玉米科学, 1995, 增刊: 47- 51.
- [2] 商鸿生, 王凤葵. 草坪病虫害及其防治[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995. 81- 102.
- [3] 南杰标. 草坪草病害综合防治的原则与要点: 面向 21 世纪的中国草坪科学与草坪业[J]. 北京: 中国农业大学出版社, 1999.
- [4] 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.
- [5] 张祖新, 郑巧兰, 王文丽, 等. 草坪病虫害草害的发生及防治[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1997. 132.

A Primary Study on Pathogen of Turfgrass Root Rot Disease

SHI Jie¹, LI Jian-cheng¹, LIU Yu-ying¹, ZHANG Lao-zhang¹
QIAN Xu-ming², WEI Li-min³

(1 Plant Protection Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences,

Baoding 071000, China; 2 Baoding Garden Bureau, China; 3 Baoding Agricultural Training School, China)

Abstract: Investigation and pathogen identification of cool season turfgrass root rot diseases were carried out in Baoding city in 1999. Nine pathogens belong to 6 different families. were identified. The result indicated that the main pathogens that caused lawn root rot disease in Baoding city were *Fusarium* Link, *Pythium apganidermatum* Fitzp, and *Bipolaris Sorokiniana* Shoem. The isolation frequency of them were 61. 5%、19. 2% and 11. 5%, respectively. *Drechsler* sp., *Rhizoctonia Solani*, and *Alternaria tenuis* Nees could also cause lawn root rot disease and their isolate frequency are 7. 7%、3. 8% and 7. 7% respectively.

Key words: Turfgrass; Root rot disease; Pathogen