

几种药剂对草坪褐斑病菌的毒力测定

韩新才¹, 张林¹, 彭华松², 方玲¹, 柯文语¹, 贾正涛¹, 吴引超¹

(1. 武汉工程大学绿色化工过程省部共建教育部重点实验室, 湖北 武汉 430074;

2. 上海交通大学生命科学技术学院, 上海 200240)

摘要:采用生长速率法测定了5种药剂对草坪褐斑病菌(*Rhizoctonia solani* AG-1-IB融合群)的毒力, 结果表明:井冈霉素、农抗120、氯胺磷、多菌灵和百菌清对草坪褐斑病菌的抑菌区间分别为200~4 000 $\mu\text{g/mL}$ 、31.3~8 000 $\mu\text{g/mL}$ 、312.5~5 000 $\mu\text{g/mL}$ 、3.1~25.0 $\mu\text{g/mL}$ 和6.3~100 $\mu\text{g/mL}$, 它们对草坪褐斑病菌的 EC_{50} 值分别是730.3、1016.2、1589.0、10.3和26.0 $\mu\text{g/mL}$, 多菌灵对草坪褐斑病菌的毒力最高。

关键词:杀菌剂; 草坪褐斑病; 毒力测定; 坪草

中图分类号: S481¹.1 **文献标识码:** A

0 引言

草坪褐斑病(*Rhizoctonia solani*)是一种分布最广、危害最重的世界性草坪病害^[1], 其病原是土壤传播的立枯丝核菌, 该菌寄生很广, 可侵染草地早熟禾、粗茎早熟禾、紫羊茅、细叶羊茅、高羊茅、多年生黑麦草、细弱剪股颖、狗牙根等250余种禾草植物^[2]。该病主要侵染植物的叶、鞘、茎, 导致腐烂、枯死, 草坪受害出现几厘米至2米大小不等的近圆形枯草圈, 由于中心病斑不断恢复, 呈现中间绿, 外边枯的“蛙眼”状斑, 在清晨有露水或高湿时, 枯草圈外缘常出现有新病株菌丝形成的暗绿至黑褐色浸润“烟圈”。病害发生后, 可造成草坪大面积斑秃, 极大破坏了草坪景观。

为了有效防治草坪褐斑病, 国内进行了不同药剂的毒力筛选与防效试验, 出现了不尽一致甚至相互矛盾的研究结果^[3-8], 这可能是由于侵染草坪的立枯丝核菌融合群不同造成的。有关不同药剂对*R. Solani* AG-1-IB融合群菌株的毒力测定与筛选工作未见报道, 本实验进行5种不同药剂对*R. Solani* AG-1-IB融合群菌株毒力测定, 旨在为有效防治草坪褐斑病, 提供科学合理的用药依据。

1 实验部分

1.1 供试药剂

质量分数为75%氯胺磷原药(75%Chloramine phosphorus TC), 武汉工程大学化工与制药学院提

供; 质量分数为5%井冈霉素水剂(5%Jinggang-mycin AS), 武汉科诺生物科技有限公司生产; 质量分数为4%农抗120水剂(4%Agricultural antibiotic 120 AS), 武汉科诺生物科技有限公司生产; 质量分数为50%多菌灵可湿性粉剂(50%Carbendazim WP, 商品名: 品翠), 深圳诺普信农化股份有限公司生产; 质量分数为75%百菌清可湿剂粉剂(75%Daconil WP, 商品名: 达霜宁), 深圳诺普信农化股份有限公司生产。

1.2 供试菌株

草坪褐斑病菌(*Rhizoctonia solani* AG-1-IB融合群), 为华中农业大学植保系黄俊斌教授提供。

1.3 药剂抑菌率测定方法

分别取一定量的以上5种供试药剂, 制备一定浓度的母液, 每种药剂分别用无菌水稀释成5个不同浓度梯度。在无菌工作台上用无菌吸管吸取1 mL药液(以清水为对照)加入到7.5 cm培养皿中, 再用无菌注射器加入9 mL融化后的50~60 $^{\circ}\text{C}$ 的PDA培养基, 使药剂与培养基混匀, 冷却至室温。然后, 向培养皿中接种直径5 mm的草坪褐斑病菌菌块, 在28 $^{\circ}\text{C}$ 恒温培养箱中培养24~28 h, 待对照接近长满培养皿时, 用十字交叉法测量菌落直径, 3次重复, 取平均值, 计算药剂的菌丝抑菌率。计算公式如下:

$$\text{菌丝抑菌率}\% = \frac{\text{对照菌落直径} - \text{处理菌落直径}}{\text{对照菌落直径}} \times 100\%$$

1.1 毒力回归分析

以药剂浓度对数值为自变量 X , 以菌丝抑菌率机率值为因变量 Y , 计算出毒力回归方程和相关系数 r , 根据回归方程求出抑菌中浓度 EC_{50} 值。

2 结果与分析

2.1 不同药剂对草坪褐斑病菌的菌丝生长抑制作用

5 种不同药剂, 在不同浓度区间对草坪褐斑病菌的抑菌作用不同。生物杀菌剂质量分数为 5% 井冈霉素水剂和质量分数为 4% 农抗 120 水剂分别

在 200~4 000 $\mu\text{g/mL}$ 和 31.3~8 000 $\mu\text{g/mL}$ 浓度区间, 对草坪褐斑病菌有抑菌活性, 其抑菌率分别为 27.6%~81.0% 和 10.4%~73.4%。作为杀虫剂的专利产品 75% 氯胺磷原药, 在 312.5~5 000 $\mu\text{g/mL}$ 浓度区间, 对草坪褐斑病菌也有抑菌活性, 其抑菌率为 18.2%~72.8%。传统杀菌剂质量分数为 50% 多菌灵可湿性粉剂和质量分数为 75% 百菌清可湿性粉剂, 对草坪褐斑病菌抑菌活性较高, 分别在 3.1~25.0 $\mu\text{g/mL}$ 和 6.3~100 $\mu\text{g/mL}$ 浓度区间, 其抑菌率分别为 10.9%~85.4% 和 13.3%~85.6% (如表 1 所示)。

表 1 不同药剂对草坪褐斑病菌的抑菌作用

Table 1 Inhibition effect of 5 fungicides to *Rhizoctonia solani* AG-1-IB

井冈霉素 (Jinggangmycin)		农抗 120 (Agricultural antibiotic 120)		氯胺磷 (Chloraminc phosphorus)		多菌灵 (Carbendazim)		百菌清 (Daconil)	
制剂质量浓度/ ($\mu\text{g/mL}$)	抑菌率/ %	制剂质量浓度/ ($\mu\text{g/mL}$)	抑菌率/ %	制剂质量浓度/ ($\mu\text{g/mL}$)	抑菌率/ %	制剂质量浓度/ ($\mu\text{g/mL}$)	抑菌率/ %	制剂质量浓度/ ($\mu\text{g/mL}$)	抑菌率/ %
200	27.6	31.3	10.4	312.5	18.2	3.1	10.9	6.3	13.6
400	36.6	125	23.8	625	27.3	6.3	28.3	12.5	31.6
666.7	45.3	500	46.0	1 250	43.1	12.5	57.1	25	51.7
1 000	57.8	2 000	59.2	2 500	64.8	18.0	69.7	50	63.3
4 000	81.0	8 000	73.4	5 000	72.8	25.0	85.4	100	85.6

2.2 不同药剂对草坪褐斑病菌的毒力回归分析

5 种不同药剂对草坪褐斑病菌的毒力测定结果如表 2 所示。从表 2 可知, 质量分数 5% 井冈霉素 AS、质量分数 4% 农抗 120 AS、质量分数为 75% 氯胺磷 TC、质量分数 50% 多菌灵 WP 和质量

分数 75% 百菌清 WP 对草坪褐斑病菌的 EC_{50} 值。根据 EC_{50} 的大小, EC_{50} 值越小, 表明毒力越大, 5 种不同药剂对草坪褐斑病菌的毒力大小为: 多菌灵 > 百菌清 > 井冈霉素 > 农抗 120 > 氯胺磷。

表 2 不同药剂对草坪褐斑病菌抑菌毒力回归分析

Table 1 Toxicity of 5 fungicides to *Rhizoctonia solani* AG-1-IB

药剂 (Fungicides)	毒力回归方程 (Regression equation)	相关系数 (r)	抑菌中浓度 $EC_{50}/(\mu\text{g/mL})$
井冈霉素(Jinggangmycin)	$y = -1.669\ 7 + 1.163\ 0x$	0.995 6	730.3
农抗 120(Agricultural antibiotic 120)	$y = 2.636\ 5 + 0.784\ 9x$	0.992 9	1 016.2
氯胺磷(Chloraminc phosphorus)	$y = -0.725\ 6 + 1.334\ 7x$	0.996 5	1 589.0
多菌灵(Carbendazim)	$y = 2.490\ 0 + 2.476\ 0x$	0.996 6	10.3
百菌清(Daconil)	$y = -2.568\ 8 + 1.717\ 8x$	0.993 2	26.0

结果表明, 化学杀菌剂多菌灵、百菌清的毒力大于生物杀菌剂井冈霉素和农抗 120, 这与农业生产上许多病原菌对多菌灵、百菌清产生抗性, 致使防效下降不同, 说明草坪病害防治的用药量与用药频率还远不及农业病害防治, 草坪褐斑病菌对多菌灵、百菌清的抗性较小。生物农药井冈霉素和农抗 120 虽然毒力小于化学农药多菌灵和百菌清, 但这 2 种农药对草坪褐斑病具有明显的毒力和防效, 而且与环境相容, 环保无公害, 在草坪褐斑病防治上具有一定的应用价值。化学农药氯胺磷作为杀虫剂获得国家发明专利^[9], 2008 年因其对水稻纹枯病具有杀菌活性和防效也获得国家发明专利授权^[10], 本实验表明, 氯胺磷对草坪褐斑病

菌也具有一定的抑菌效果和毒力, 可与其他杀菌剂联合使用, 既杀虫又杀菌, 具有一定的应用前景。

3 讨 论

为了有效防治草坪褐斑病, 国内学者对草坪褐斑病进行了不同的药剂毒力测定与筛选, 但无统一结论, 如: 蒋家珍等^[4]研究认为, 甲基托布津对草坪褐斑病菌抑菌效果好, 而季延平等^[5]研究表明, 甲基托布津抑菌效果差; 钱振官等^[6]研究结果表明, 多菌灵对草坪褐斑病菌抑菌效果最佳, 而季延平等^[5]和张金林等^[7]的研究认为, 多菌灵抑菌效果差。

笔者认为,造成这些研究结果不一致甚至矛盾的原因,可能与草坪褐斑病原菌的复杂性有很大关系。据报道^[2],我国草坪褐斑病的病原菌包括双核菌丝、多核菌丝和单核菌丝,国际上确认的立枯丝核菌种内菌丝融合群有18个,不同融合群都能侵染草坪植物,其中 *R. solani* AG-1-IA 融合群致病力最强^[1],但不同的融合群对杀菌剂的敏感性不同^[3],如果供试的草坪褐斑病的菌株为不同的融合群,其研究结果必然存在差异。因此,有必要对草坪褐斑病菌的不同融合群进行药剂的毒力测定与筛选,为田间草坪褐斑病防治,提供有针对性的科学合理的用药指导,防止盲目用药,提高防治效果。

本实验研究了2种化学杀菌剂、2种生物杀菌剂和1种化学杀虫杀菌剂对草坪褐斑病菌 AG-1-IB 融合群的毒力,上述5种药剂均有一定的抑菌效果,其中农抗120和氯胺磷为首次报道,该研究结果为田间有效防治由 AG-1-IB 融合群引起的草坪褐斑病提供了一定依据,其田间防治试验有待进一步研究。

参考文献:

[1] 晁龙军,单学敏,车少臣,等.草坪褐斑病原菌鉴

定、流行规律及其综合控制技术的研究[J].中国草地,2000,(4):42-47.

[2] 张爱萍.草坪褐斑病原鉴定研究进展[J].中国果菜,2008,(5):46.

[3] 张晓燕,王兆龙,陈雅君.华东地区匍匐剪股颖褐斑病杀菌剂的田间防治效果[J].草业科学,2008,25(6):89-92.

[4] 蒋家珍,吴学民,赵美琦,等.新型杀菌剂对立枯丝核菌的室内毒力测定[J].江苏农业学报,2004,20(4):271-272.

[5] 季延平,吴玉柱,刘殷,等.几种药剂对几种草坪草病害的病原菌毒力测定[J].山东林业科技,2002,(1):19-22.

[6] 钱振官,沈国祥,张繁琴,等.上海地区高羊茅草坪褐斑病的发生与防治研究[J].草原与草坪,2003,(3):39-41.

[7] 张金林,庞民好,刘颖超,等.不同杀菌剂对草坪草病原菌毒力的作用测定[J].草业学报,2006,15(1):58-61.

[8] 刘振宇,季延平,吴玉柱,等.药剂对两种草坪病害病原菌的抑菌效果[J].农药,2002,43(9):29-31.

[9] 李坚,巨修练,梁帝先,等.新杀虫剂氯胺磷[J].世界农药,2005,27(2):44-46.

[10] 韩新才,李坚,巨修练,等.一种氯胺磷化合物的应用:中国,ZL200710051698.X[P].2008-10-15.

Toxicity response of different fungicides to *Rhizoctomia solani* AG-1-IB

HAN Xin-cai¹, ZHANG Lin¹, PENG Hua-song², FANG Ling¹,
KE Wen-yu¹, JIA Zheng-tao¹, WU Ying-chao¹

(1. Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China; 2. School of Life Sciences and Biotechnology, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: Toxicity of different fungicides against *Rhizocomia solani* AG-1-IB was tested by mycelium hypha growth in the laboratory. The results show that the antibacterial range to *R. solani* AG-1-IB of the inhibitory concentration of jinggangmycin, agricultural antibiotic 120, chloramine phosphorous, carbendazim and chlorothalnil are 200—4 000, 31.3—8 000, 312.5—5 000, 3.1—25.0 and 6.3—100 $\mu\text{g/mL}$, respectively. And its EC_{50} to *R. solani* AG-1-IB are 730.3, 1 016.2, 1 589.0, 10.3 and 26.0 $\mu\text{g/mL}$, respectively. Carnbendazim showed the best toxicity.

Key words: fungicides; *Rhizoctomia solani* AG 1 IB; toxicity determination; turf

本文编辑:张 瑞