

13 种杀菌剂对草坪新月弯孢菌的毒力测定 及应用分析

蒋家珍¹, 吴学民¹, 赵美琦², 何凤琦¹, 王维波³, 王成菊¹

(1 中国农业大学 理学院, 北京 100094; 2 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100094;

3 山东省威海市环翠区羊亭人民政府, 山东 威海 264204)

摘要: 采用室内生长速率法测定了敌力脱、世高、适乐时、阿米西达及奥美灵系列等 13 种供试杀菌剂对新月弯孢菌 *Curuularia lunata* (Walker) Beodijn 的抑制作用, 得到 13 条毒力回归曲线及相应的 EC₅₀。结果表明: 世高、甲基托布津、雷多米尔、奥美灵 3 号等 4 种供试药对新月弯孢菌具有极强的毒力; 适乐时、敌力脱、AF-136、AF-137、阿米西达等 5 种供试药对新月弯孢菌的毒力作用较强; 而奥美灵 2 号、奥美灵 1 号、2116、奥美灵 4 号等 4 种供试药剂, 对离体条件下培养的新月弯孢菌抑制作用不明显。

关键词: 草坪; 新月弯孢菌; 杀菌剂; 毒力

中图分类号: S482.2; S482.8

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2004)04-0020-03

Toxicity and apply of 13 kinds of fungicides on *Curuularia lunata*

JIANG Jia-zhen¹, WU Xue-min¹, ZHAO Mei-qi², He Feng-qi¹, WANG Wei-bo³, WANG Cheng-ju¹

(1 The College of Science, China Agriculture University, Beijing 100094, China;

2 The College of Agriculture and Biology Technique, China Agriculture University, Beijing 100094, China;

3 Huancui District Government of Weihai, Shangdong Province, Weihai 264204, China)

Abstract: The toxicity of 13 kinds of fungicides on *Curuularia lunata*, like Tilt, Score, Celest, Amistar, Aomeiling, and so on, were measured by the method of growth ratio. Their regressive equations and EC₅₀ were calculated. The results demonstrated that there were 4 kinds of fungicides, such as Score, Topsin-m, Ridomil and Aomeiling3, which could inhibit *C. lunata* very effectively; The toxicities of Celest, Tilt, AF-136, AF-137 and Amistar had also highly inhbitant, but they had less effect than the former 4 fungicides; The effects of Aomeiling2, Aomeiling1, 2116 and Aomeiling4 on *C. lunata* were not significant. The experimental results would be useful to the further studies on the selection of effective fungicides and the optimal mixture of fungicides on *Curuularia lunata*.

Key words: turfgrass; *Curuularia lunata*; toxicity; fungicide

在草坪的种植与养护中, 经常由于大量的异地调种、长期大面积种植单一草种或品种、高肥高水的养护等原因, 人为地造成多种重要病害的发生, 而且其扩展蔓延速度非常快、对草坪的破坏性极大, 防治的难度也非常大^[1~5]。

新月弯孢菌 *Curuularia lunata* (Walker) Beodijn

是国内草坪上的一种重要病原菌, 可侵染多种禾谷类作物和禾本科杂草, 但以发生在遭受高温和干旱逆境的一年生早熟禾上最为常见, 在 30℃ 左右的高温和高湿条件下, 病害发生尤为严重, 是草坪病害防治的重要对象^[6]。

本研究以引发草坪草病害的新月弯孢菌为试验

对象,以13种杀菌剂为试材,利用室内毒力测定,综合比较不同药剂的抑菌效果,筛选低毒高效杀菌剂及其混用新剂型,为进一步的田间药效试验及新产品开发与推广提供了有效的依据。

在试用的13种药剂中,世高、敌力脱、适乐时、阿米西达等均属于广谱低毒高效杀菌剂^[7~10],它们在作物、果蔬的病害防治中效果较好,但在草坪病害上的应用范围及用量尚鲜见相关报道;奥美灵系列杀菌剂及其混合剂型,其主要是寡聚糖、木霉菌、苦参碱等多种成分的混剂。它们具有低毒无公害的特点,在田间施用能起到生长调节剂的作用,诱导草坪草的抗性^[11~15]。目前有关寡聚糖、木霉菌、苦参碱的抑菌作用的研究与报道较少,而它们的混剂对病原真菌的作用尚鲜见相关的报道。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试药剂:世高(10%可湿性粉剂)、阿米西达(25%胶悬剂)、适乐时(2.5%种子悬浮剂)、敌力脱(25%乳油)、雷多米尔(25%可湿性粉剂),由先正达公司提供;奥美灵1号(38%水剂)、奥美灵2号(38%水剂)、奥美灵3号(98%原粉)、奥美灵4号(38%水剂)、2116(38%水剂)、寡聚糖(2%)、木霉菌(5×10^9 个/g)、奥美灵9号[2%寡聚糖+木霉菌(3×10^9 个/g)+苦参(3.3%)]、AF-136(51.2%乳油)、AF-137(21.2%乳油)、甲基托布津(70%可湿性粉剂),除对照药甲基托布外,均由山东天达生物制药股份有限公司提供。

供试菌种:新月弯孢菌 *Curvularia lunata* (Walker) Beodijn, 中国农业大学植病系提供。

1.2 试验方法

采用生长速率法。在超净台中,用接种针从培养菌的试管中挑取一大块带有目标菌的培养基小块,放到含培养液20 mL、 δ 为3 mm、 d 为20 cm的大培养皿中,迅速盖上培养皿,用封条封紧,在恒温培养箱中培养。当病原菌在培养皿中菌落分布均匀以后,用灭过菌的内径为0.85 cm取样器打孔,得到 d 为0.85 cm的菌饼。

向 d 为10 cm的培养皿内注入1 mL待测药液,然后再向其中注入9 mL培养液(温度80~90 °C),迅速盖好,在超净台上水平摇动,铺成一均匀平面。设5~8个药剂浓度,每个浓度3次重复。将打制好的菌饼,置于带药培养基上,每只培养皿内放入1个菌饼,将培养皿放入培养箱中培养,12~48 h后,根据

目标菌落扩展状况检查结果,并在适宜的时间测定每个菌饼扩展的菌落直径。根据药剂浓度与受试菌的关系曲线,求得药剂浓度与抑制几率间的毒力回归方程,通过其回归方程计算药剂的 EC_{50} 。分析软件为SAS6.12。

2 结果与分析

杀菌剂的用药浓度与其对病原菌的抑制率之间是一种不对称的S曲线关系,只有将浓度转化成浓度对数 Y ,将抑制率转化成抑制几率 X 时, Y 与 X 之间才表现为直线相关^[3]。通过对 Y 与 X 相关系数显著性分析,可以检验二者的线性关系。如 r 不显著($P < 0.05$)或二者呈负相关,则该杀菌剂对病原菌没有明显的抑制作用;如 r 达到显著水平,则进一步计算毒力回归方程及相应的 EC_{50} 。通过 r 显著性测验,得13种杀菌剂的抑制几率与杀菌剂浓度对数之间均达极显著水平($P < 0.01$)(表1)。

毒力回归方程能有效地反应该药剂浓度与抑菌效果的关系, EC_{50} (即抑制或杀死50%的目标菌所需要的杀菌剂浓度)是衡量杀菌剂毒力的最可靠标准,用 EC_{50} 可以对不同种类的杀菌剂毒力大小进行互相比。13种杀菌剂的 EC_{50} 排序结果见表1。

表1 13种药剂对新月弯孢菌的毒力回归方程及其 EC_{50} 比较
Tab. 1 The toxicity equation and EC_{50} of the 13 tested fungicides on *Curvularia lunata*

杀菌剂 fungicides	r	毒力回归方程 ¹⁾ the toxicity formulas	EC_{50}
世高 score	0.98 **	$Y = 0.8X - 8.18$	6.27E-05
甲基托布津 topsi-M	0.99 **	$Y = 1.13X - 8.85$	6.15E-04
雷多米尔 ridomil	0.99 **	$Y = 1.01X - 7.87$	1.46E-03
奥美灵3号 aomeiling3	0.96 **	$Y = 0.62X - 5.29$	6.14E-03
适乐时 celest	0.99 **	$Y = 1.79X - 10.75$	1.50E-02
敌力脱 tilt	0.97 **	$Y = 0.93X - 5.51$	1.43E-01
AF-137	0.97 **	$Y = 1.29X - 6.94$	3.31E-01
AF-136	0.98 **	$Y = 1.84X - 8.89$	2.04E+00
阿米西达 amistar	0.98 **	$Y = 2.57X - 11.85$	1.02E+01
奥美灵2号 aomeiling2	0.97 **	$Y = 0.61X - 0.41$	4.39E+02
奥美灵1号 aomeiling1	0.98 **	$Y = 1.18X - 2.68$	1.65E+03
2116	0.89 **	$Y = 1.03X - 1.95$	1.67E+03
奥美灵4号 aomeiling4	0.97 **	$Y = 1.05X - 1.53$	5.43E+03

1) X 为杀菌剂对腐霉菌的抑制几率(由抑制率转化而来), Y 为杀菌剂的浓度对数。

根据表1结果,将13种供试药剂划分为3类。(1)毒力极强的供试药剂:世高、甲基托布津、雷多米尔和奥美灵3号,这4种供试药对新月弯孢菌具有

极强的毒力,可以推广应用于草坪新月弯孢病的防治中;(2)毒力较强的供试药剂:适乐时、敌力脱、AF-136、AF-137 和阿米西达.这 4 种药剂也具的较高的推广价值;(3)抑菌效果较差的供试药剂:奥美灵 2 号、奥美灵 1 号、2 116 和奥美灵 4 号,从室内毒力测定状况来看,它们对离体条件下培养的新月弯孢菌抑制作用不明显.这 4 种供试药剂主成分中均含有植物生长调节剂,因而它们的田间推广价值需进一步的田间药效实验.

3 讨论

(1)奥美灵系列的产品均含有不同比例的寡聚糖、木霉菌及苦参等成分.据报道,寡聚糖有调节植物生长、增强其抗病性的作用,且对病原菌有抑制作用;木霉菌与苦参不仅能起到防虫作用,而且对病原菌也有抑制作用,是较有开发潜力的生物农药.但含有以上成分的奥美灵系列产品作用于离体培养的新月弯孢菌时,除奥美灵 3 号外,其他产品均未表现出明显的抑制作用,它们在田间能否与其他杀菌剂混用,起到调节草坪草生长、防虫、防病的作用,还有待于进一步的温室植株测定及田间药效测定.

(2)世高、甲基托布津、雷多米尔等供试药剂具有极强的抑菌效果,但要将它们推广应用至草坪病害防治之前,需要将它们与奥美灵 3 号等药剂进行综合比较,诸如对草坪草生长作用的影响、对环境的影响、成本分析等,力求经济合理地施用高效低毒杀菌剂.

(3)草坪病害防治是一项持续的、系统的工程,合理使用杀菌剂只是其中的一种手段;杀菌剂的室内毒力测定只是为草坪病害的防治提供了一项客观的参考指标,要科学地使用杀菌剂,必须将草坪草生长状况、环境条件、草坪管理、相应生长调节剂及杀虫剂的使用与杀菌剂的使用有机地结合在一起,才能得到稳定的、理想的防治效果.

参考文献:

[1] 孙吉雄. 草坪绿地规划与建设管理[M]. 北京: 科技

术文献出版社, 2002. 32—41.

- [2] 赵美琦. 草坪养护技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001. 98—105.
- [3] 陈佐忠. 草坪科学研究与草坪业发展几个问题的思考[J]. 草原与草坪, 2000(1): 10—11.
- [4] DONALD Y K, MIRTA G, BRUCE B C. Isolation of the chitinolytic bacteria *Xanthomonas maltophilia* and *Serratia marcescens* as biological control agents for Summer patch disease of turfgrass[J]. Soil Biol Biochem, 1995, 27(21): 1479—1487.
- [5] 陈年春. 农药生物测定技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1990. 95—102.
- [6] 王秀领, 徐玉鹏, 李桂荣. 草坪病害的综合防治措施[J]. 中国农学通报, 2003, 19(1): 110—111.
- [7] 何松. 生产无公害水果和蔬菜的广谱高效杀菌剂[J]. 四川农业科技, 2002, (4): 22—23.
- [8] 万安民, 徐世昌, 吴立人. 敌力脱拌种防治小麦条锈病效果的观察[J]. 农药, 2000, 39(6): 33—35.
- [9] 李清标. 高效广谱杀菌剂——敌力脱药效综述[J]. 广西植保, 1996, (4): 33—34.
- [10] 袁武栋. 阿米西达——一种独特的生物杀菌剂[J]. 四川农业科技, 2003, (5): 34.
- [11] 郭润芳, 史宝胜, 高宝嘉, 等. 木霉菌在植病生物防治中的应用[J]. 河北林果研究, 2001, 16(3): 294—298.
- [12] 王芊. 木霉菌在生物防治上的应用及拮抗机制[J]. 黑龙江农业科学, 2001, (1): 41—43.
- [13] 杨合同, 唐文华, RYDER M. 木霉菌与植物病害的生物防治[J]. 山东科学, 1999, 12(4): 7—15.
- [14] WEINDLING R. Studies on a lethal principle effective in the parasitic action of *Trichoderma lignorum* on *Rhizoctonia solani* and other soil fungi[J]. Phytopathology, 1932, 22: 837—845.
- [15] GOLAM M, LINA L I. Potential for biocontrol of *Lasiodiplodia theobromae*(Pat) Griff & Maubl in banana fruits by *Trichoderma* species [J]. Biological Control, 1999, 15: 235—240.

【责任编辑 周志红】