

4种杀菌剂对烟草根黑腐病菌的室内毒力测定

赵永强,张成玲,张薇,解永梅,张广民

山东农业大学植物保护学院,泰安岱宗大街61号 271018

摘要:采用生长速率法测定了4种杀菌剂对烟草根黑腐病菌 *Thielaviopsis basicola* (Berk. and Br.) Ferraris 的室内抑菌毒力。测定结果表明,多菌灵、甲基托布津、大生 M-45 和杀毒矾等4种药剂对烟草根黑腐病菌的 EC_{50} 分别为 0.4251、5.3134、30.2686 和 37.2234 mg/L, EC_{90} 分别为 0.8170、11.4312、110.1398 和 160.5393 mg/L。并且结合对各种药剂有效成分和作用机理的比较,确定最佳的用药方式为多菌灵与大生 M-45 交替施用。

关键词:烟草;根黑腐病;杀菌剂;毒力测定

中图分类号:S48 文献标识码:A 文章编号:1004-5708(2009)01-0049-03

Toxicity of four fungicides to *Thielaviopsis basicola* in tobacco

ZHAO Yong-qiang, ZHANG Cheng-ling, ZHANG Wei, XIE Yong-mei, ZHANG Guang-min*

College of Plant Protection, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China

Abstract: The toxicity of four fungicides to *Thielaviopsis basicola* (Berk. and Br.) Ferraris were tested by the mycelium growth rate methods. Results showed that the EC_{50} of carbendazim, thiophanate methyl, dithane M-45 and sandofan were 0.4251, 5.3134, 30.2686, and 37.2234 mg/L, and the EC_{90} were 0.8170, 11.4312, 110.1398, and 160.5393 mg/L. Considering the comparison between active ingredients of fungicides and their working mechanisms, the best way of applying fungicides is to utilize carbendazim and dithane M-45 alternatively.

Key words: tobacco; black root rot; fungicide; toxicity test

烟草根黑腐病是世界性的烟草根茎病害之一,曾给美国、加拿大、日本等国的烟草生产造成严重的损失^[1]。在我国各产烟区均有发生,其中云南、贵州、湖北等省发生较重,严重地块发病率可达30%以上。山东、河南、安徽、吉林、福建等省也有发生,近年有危害加重的趋势。

烟草根黑腐病病原为[*Thielaviopsis basicola* (Berk. and Br.) Ferraris],称基生根串株霉,属半知菌亚门真菌。此病菌是一种土壤习居菌,可以侵染多种植物,已报道有33个科的137种植物,主要是豆科、茄科和葫芦科以及田间多种杂草^[2]。

近年来国内对烟草根黑腐病的研究较少,在药剂

防治方面,各地烟草生产单位虽有相关病害的防治药剂指导,但是对于所用药剂的防治效果及如何4种杀菌剂对烟草根黑腐病菌的室内毒力测定,明确各药剂的抑菌活性,并结合各药剂的作用机理,为生产上烟草根黑腐病防治药剂的合理选择提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试菌株

烟草根黑腐病菌,由本实验室分离并保存。

1.2 供试药剂

50%多菌灵可湿性粉剂(江苏苏化集团,新沂农化有限公司),70%甲基托布津可湿性粉剂(日本曹达株式会社),64%杀毒矾可湿性粉剂(诺华农化(中国)有限公司),大生-M45(80%可湿性粉剂,美国罗门哈斯公司)。

1.3 培养基

马铃薯蔗糖琼脂培养基(PDA):马铃薯200g,蔗糖15g,琼脂15g,蒸馏水1000mL^[3]。

作者简介:赵永强,男,硕士研究生,从事植物病理学研究。

E-mail: zhaoyq86@126.com

张广民(通讯作者),男,教授,硕士生导师,从事植物病理学研究。E-Mail: zhanggm@sdau.edu.cn

基金项目:山东省烟草专卖局科技项目(鲁烟科KN91)资助

收稿日期:2008-01-02

1.4 试验方法

采用平皿生长速率法^[4]测定各种药剂对病原菌生长速率的抑制效果。

通过预备试验结果确定4种药剂的浓度梯度。50%多菌灵可湿性粉剂的浓度梯度为0.125、0.25、0.5、1.0和1.5 mg/L；70%甲基托布津可湿性粉剂的浓度梯度为1.0、1.25、2.5、5.0和7.5 mg/L；大生-M45的浓度梯度为15.625、31.25、62.5、83.3、125 mg/L；64%杀毒矾可湿性粉剂的浓度梯度为15.625、31.25、62.5、125.0和250 mg/L。先用无菌水将4种药剂稀释成对应的高倍母液，然后与融化且冷却到约45℃固体PDA培养基混合，制成相应浓度梯度的含药培养基平板，以不添加药液的PDA平板为空白对照，每浓度重复4次(4皿)。

将供试菌株的孢子悬浮液与PDA培养基混合，制成平板，置于生化培养箱内27℃培养4 d。用打孔器

打取直径8 mm的菌饼，接种到不同浓度的含药PDA平板中央。置于生化培养箱中，27℃恒温培养至空白对照菌落直径达到培养皿的2/3时，用十字交叉法测量菌落直径，对数据进行统计分析。

2 结果

2.1 4种药剂的抑菌效果

通过预备试验发现4种药剂对烟草根黑腐病菌菌丝生长的抑制效果差异明显，因此，药剂间设定的参试浓度差异较大。其中多菌灵对烟草根黑腐病菌菌丝生长的抑制作用最强，在相对抑制率为2.02%~92.51%时，药剂浓度为0.125~1.5 mg/L；甲基托布津效果次之，在相对抑制率为0.58%~71.76%时，药剂浓度为1.0~7.5 mg/L；杀毒矾的抑制效果最差，对菌丝生长的相对抑制率在27.95%~99.00%之间时，药剂的浓度为15.625~250.0 mg/L(表1)。

表1 4种药剂对烟草根黑腐病菌菌丝生长的抑制效果

供试药剂	浓度/ (mg/L)	菌落平均 直径/cm	净生长量 /cm	相对抑制率 /%	抑制几率值 /y	对数剂量 /x
CK	—	4.27	3.47	0	—	—
多菌灵	1.50	1.06	0.26	92.51	6.44024	0.17609
	1.00	1.29	0.49	85.88	6.07494	0
	0.50	1.90	1.10	68.30	5.47610	-0.30103
	0.25	3.93	3.13	9.80	3.70697	-0.60206
	0.125	4.20	3.40	2.02	2.95036	-0.90309
甲基托布津	7.50	1.78	0.98	71.76	5.57573	0.87506
	5.00	2.67	1.87	46.11	4.90234	0.69897
	2.50	3.93	3.13	9.80	3.70697	0.39794
	1.25	4.17	3.37	2.88	3.10127	0.09691
	1.00	4.25	3.45	0.58	2.47592	0
大生 M-45	125.00	1.01	0.21	93.45	6.51017	2.09691
	83.30	1.28	0.48	86.17	6.08799	1.92065
	62.50	1.55	0.75	78.39	5.78543	1.79588
	31.25	2.75	1.95	43.80	4.84396	1.49485
	15.625	3.20	2.40	30.84	4.49961	1.19382
杀毒矾	250.00	0.92	0.12	99.00	7.32635	2.39794
	125.00	1.08	0.28	91.93	6.40038	2.09691
	62.50	2.15	1.35	61.10	5.28193	1.79588
	31.25	2.85	2.05	40.92	4.77040	1.49485
	15.625	3.30	2.50	27.95	4.41567	1.19382

2.2 4种杀菌剂的毒力比较

用DPS软件对药剂处理结果进行统计分析，计算抑制率、回归方程、EC₅₀和EC₉₀^[5-10]。

抑制率 = [(对照组菌落直径 - 药剂组菌落直径) / (对照组直径 - 菌饼直径)] × 100%

统计结果如表 2 所示。可以看出,4 种药剂回归方程的相关性都在 0.98 以上,说明药剂浓度与抑制效果呈显著正相关。4 种药剂中多菌灵的 EC_{50} 与 EC_{90} 最小,分别为 0.4251 和 0.8170 mg/L,对烟草根黑腐病菌

菌丝生长的抑制效果最好;甲基托布津的抑菌效果次之,其 EC_{50} 与 EC_{90} 分别为 5.3134 和 11.4312 mg/L;大生 M-45 和杀毒矾也有一定的抑制效果。

表 2 4 种杀菌剂对烟草根黑腐病菌的毒力分析

供试药剂	毒力回归方程	相关系数 r	EC_{50} /(mg/L)	EC_{90} /(mg/L)
多菌灵	$y = 6.67794 + 4.51662x$	0.9865	0.4251	0.8170
甲基托布津	$y = 2.20609 + 3.8517x$	0.9994	5.3134	11.4312
大生 M-45	$y = 1.61652 + 2.2846x$	0.9846	30.2686	110.1398
杀毒矾	$y = 1.82862 + 2.01894x$	0.9822	37.2234	160.5393

3 结论与讨论

在前期工作中采用抑菌圈测定法广泛筛选了多种对植物病原真菌有抑制效果的药剂,其中发现多菌灵、甲基托布津、大生 M-45、杀毒矾等 4 种药剂对烟草根黑腐病菌抑制效果较好。生长速率法测定表明,多菌灵对烟草根黑腐病菌菌丝生长的抑制效果最明显,其次是甲基托布津,大生 M-45 与杀毒矾的抑菌活性较低。

在所测 4 种药剂中,多菌灵与甲基托布津同属苯并咪唑类杀菌剂(其中甲基托布津被植物体吸收后,在植物体内经一系列生化反应被分解为多菌灵)。苯并咪唑类杀菌剂的作用机理是干扰病菌有丝分裂中纺锤体的形成,从而影响细胞分裂;大生 M-45(代森锰锌)是有机硫类杀菌剂,其主要作用机制是通过抑制病原菌体内丙酮酸的氧化来达到抑菌杀菌的目的;杀毒矾是由霜灵和代森锰锌 2 种杀菌剂混配而成,其成分之一的霜灵属于苯基酰胺类内吸杀菌剂,抗菌活性仅限于卵菌,对子囊菌、担子菌和半知菌无活性。

通过对 4 种药剂的有效成分及作用机理的分析表明,4 种药剂中起抑菌作用的主要成分为苯并咪唑类和代森锰锌,作用机理互不相同。多菌灵与甲基托布津抑菌效果较好,但是这 2 种药剂连续单一使用容易引致病菌产生抗药性^[11]。因此建议在生产上多菌灵与大生 M-45 交替使用,以延缓抗药性的产生。

由于药剂的作用效果在田间还要受到其它一些因

素的影响,室内测定结果与田间施用效果可能会有一定的偏差,实际防治效果还有待于盆栽或大田试验来进一步验证。

参考文献

- [1] 刘延荣,张修国,王智发.烟草根黑腐病菌生物学特性的研究[J].中国烟草学报,1993,(4):1-7.
- [2] 朱贤朝,王彦亭,王智发,等.中国烟草病害[M].北京:中国农业出版社,2001:37-40.
- [3] 方中达.植病研究方法[M].3版.北京:中国农业出版社,1998:46-47.
- [4] 慕立义.植物化学保护研究方法[M].北京:中国农业出版社,1991:41-42.
- [5] 陈照,张欣,蒲金基.内吸性杀菌剂对橡胶白根病菌的室内毒力测定[J].农药,2007,46(9):641-643.
- [6] 曲健禄,李晓军,徐颖,等.几种杀菌剂对葡萄白腐病菌的室内毒力测定[J].河北果树,2002(4):7-10.
- [7] 王树和,李青青.几种杀菌剂对金叶女贞褐斑病菌的毒力测定[J].中国森林病虫,2007,26(4):35-36.
- [8] 薛应钰,徐秉良,齐旭先.6种杀菌剂对镰刀菌的室内毒力测定[J].甘肃农业科技,2006(8):34-36.
- [9] 王丽,张俊莲,王蒂,等.抗生素对根癌农杆菌的抑菌效果及对烟草叶片分化的影响[J].中国烟草学报,2006,12(1):32-37.
- [10] 赵杰,周超英,顾振芳.几种杀菌剂对甜瓜枯萎病菌的室内毒力测定[J].上海交通大学学报(农业科学版),2006,24(4):386-389.
- [11] 赵善欢.植物化学保护[M].北京:中国农业出版社,2000:141-142.