

中图分类号: S532; S482.2 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635 (2012) 03-0228-03

病虫害防治

6种杀菌剂对马铃薯枯萎病菌的室内毒力测定

薛玉凤, 蒙美莲, 胡俊*, 张笑宇, 王晓丽

(内蒙古农业大学, 内蒙古 呼和浩特 010019)

摘要: 选择75%百菌清可湿性粉剂(WP)、36%甲霜灵锰锌悬浮剂(SC)、70%恶霉灵可湿性粉剂(WP)、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂(WP)、6%春雷霉素可湿性粉剂(WP)、22.5%抑霉唑乳油(EC) 6种杀菌剂对3种马铃薯枯萎病病原菌进行室内毒力测定。结果表明: 6种药剂对病原菌菌丝生长的抑制效果差异很大, 50%甲基硫菌灵(WP)和22.5%抑霉唑(EC)对3种病原菌的抑菌效果均很好, EC_{50} 分别为1.69、5.59、5.03 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 和3.60、5.17、1.58 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

关键词: 马铃薯枯萎病菌; 杀菌剂; 室内毒力测定

Determination for Toxicity of Six Fungicides to *Fusarium* Wilt Pathogen of Potato *in vitro*

XUE Yufeng, MENG Meilian, HU Jun*, ZHANG Xiaoyu, WANG Xiaoli

(College of Agronomy, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot, Inner Mongolia 010019, China)

Abstract: Determination for toxicity of the six fungicides, 75% chlorothalonil WP, 36% metalaxyl mancozeb SC, 70% hymexazole WP, 50% thiophanate-methyl WP, 6% kasugamycin WP, and 22.5% imazalil EC, was made to *Fusarium* wilt pathogen of potato *in vitro*. The results indicated that there was significant difference in inhibiting efficacy on the mycelial growth of the six fungicides for three pathogenic *Fusarium* wilt pathogens, *Fusarium oxysporum*, *F. solani* and *F. tricinctum*. Inhibition efficacy of 50% thiophanate-methyl WP and 22.5% imazalil EC to the three *Fusarium* wilt pathogens was best, with EC_{50} being 1.69, 5.59 and 5.03 $\mu\text{g}/\text{mL}$, and 3.60, 5.17 and 1.58 $\mu\text{g}/\text{mL}$, respectively.

Key Words: *Fusarium* wilt pathogen; fungicides; toxicity determination *in vitro*

马铃薯枯萎病近年来在内蒙古马铃薯种植区普遍发生并危害严重, 据调查结果显示, 2011年主栽品种克新1号平均发病率为16%~43%;夏波蒂平均发病率为25%~60%, 严重地块达到78%, 平均减产10%~30%。马铃薯枯萎病是一种由镰刀菌侵染引起的土传病害, 种薯带菌也是重要的初侵染源, 可在开花期前后导致马铃薯地上部植株萎蔫甚至枯死, 地中茎和块茎维管束不同程度变褐色。田间湿度大、土温高于28℃或重茬地、低洼地易发病^[1]。

据Khakimov等^[2]报道, 马铃薯枯萎病是由镰刀菌的5个不同种引起的, 即茄类镰刀菌(*Fusarium*

solan)、尖孢镰刀菌(*F. oxysporum*)、串珠镰刀菌(*F. moniliforme*)、雪腐镰刀菌(*F. nivale*)、接骨木镰刀菌(*F. sambucinum*)。彭学文等^[3]报道, 河北省马铃薯枯萎病是由茄病镰刀菌(*F. solani*)、串珠镰刀菌(*F. moniliforme*)以及尖孢镰刀菌引起的。本研究结果表明, 目前为止在内蒙古地区发现的马铃薯枯萎病病原菌有尖孢镰刀菌、茄类镰刀菌和三线镰刀菌(*F. tricinctum*)。

传统防治马铃薯枯萎病的方法, 一是与禾本科作物或绿肥作物等进行4年以上的轮作, 二是选用健康种薯, 施腐熟有机肥, 加强水肥管理, 可减

收稿日期: 2012-03-16

基金项目: 国家现代马铃薯产业技术体系建设岗位专家专项(nycyt-15, gwzj-20)。

作者简介: 薛玉凤(1986-), 女, 硕士, 研究方向为马铃薯枯萎病害综合防治。

*通信作者(Corresponding author): 胡俊, 教授, 主要从事植物病害综合治理, E-mail: hujun6202@126.com。

轻发病^[1]。而对该病害化学防治研究的还较少，试验进行了 6 种杀菌剂对病原菌的室内毒力测定，旨在为化学防治马铃薯枯萎病提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌株

马铃薯枯萎病菌 F1(尖孢镰刀菌)、F2(茄类镰刀菌)、F3(三线镰刀菌)，由内蒙古农业大学植物病理

实验室提供。

1.1.2 供试培养基

PSA 培养基。

1.1.3 供试药剂

选用 75%百菌清、36%甲霜灵锰锌、70%恶霉灵、50%甲基硫菌灵、6%春雷霉素、22.5%抑霉唑，6 种药剂进行室内毒力测定，具体药剂、剂型、浓度见表 1。通常情况下，室内毒力测定时使用的药剂是原药。

表 1 供试药剂名称剂型、厂家信息及在 PSA 培养基中设定的浓度

Table 1 Fungicide name, formulation, manufacturer and concentration of fungicides tested in PSA medium

编号 Code	药剂 Medicament	剂型 Formulation	生产厂家 Manufacturer	浓度 (μg/ml) Concentration
1	75%百菌清	可湿性粉剂 WP	四川安岳民兴农药厂	37.5、75、150、300、600
2	36%甲霜灵锰锌	悬浮剂 SC	新西兰塔拉纳奇化学有限公司	9、18、36、72、144
3	70%恶霉灵	可湿性粉剂 WP	青岛海纳生物科技有限公司	56、112、224、448、896
4	50%甲基硫菌灵	可湿性粉剂 WP	江苏嘉隆化工有限公司	0.38、0.78、1.56、3.13、6.25
5	6%春雷霉素	可湿性粉剂 WP	华北制药集团爱诺有限公司	7.5、15、30、60、120
6	22.5%抑霉唑	乳油 EC	美国仙农有限公司	3.125、6.5、12.5、25、50

表 2 6 种杀菌剂对病原菌的室内毒力测定

Table 2 Virulence tested of six fungicides for *R. solani* indoor

编号 Code	药剂 Fungicide	菌株 Pathogenic bacteria	毒力回归方程 (g/ml) Regression equation	相关系数 (r) Correlation coefficient	EC ₅₀ (g/ml)
1	75%百菌清	F1	$y = 0.5179x + 4.3245$	0.9988	20.15
		F2	$y = 0.4140x + 4.4761$	0.9441	18.43
		F3	$y = 0.4595x + 4.0417$	0.9822	121.77
2	36%甲霜灵锰锌	F1	$y = 1.0688x + 2.6038$	0.9779	174.56
		F2	$y = 1.3618x + 0.8933$	0.9809	70.94
		F3	$y = 2.2288x + 1.4935$	0.9897	37.43
3	70%恶霉灵	F1	$y = 0.9754x + 2.716$	0.9813	219.59
		F2	$y = 1.3618x + 0.6824$	0.9992	1036.47
		F3	$y = 1.5685x + 0.6942$	0.9968	556.12
4	50%甲基硫菌灵	F1	$y = 2.1256x + 4.5137$	0.9705	1.69
		F2	$y = 1.4411x + 3.9231$	0.9684	5.59
		F3	$y = 2.1871x + 4.1259$	0.9793	5.03
5	6%春雷霉素	F1	$y = 0.5636x + 4.5164$	0.9950	7.21
		F2	$y = 1.0177x + 3.344$	0.9826	42.28
		F3	$y = 1.1108x + 4.0214$	0.9994	7.61
6	22.5%抑霉唑	F1	$y = 1.0637x + 4.4082$	0.9956	3.60
		F2	$y = 0.8942x + 4.3616$	0.9482	5.17
		F3	$y = 0.9347x + 4.8152$	0.9937	1.58

1.2 试验方法

采用含毒介质法^[4], 参照各供试药剂给定的参考使用浓度, 通过预实验, 确定药剂试验浓度并配制适量的各供试药剂母液, 按量加入溶化并冷却至50℃左右的PSA培养基中, 摇匀, 分别制成含有6种杀菌剂不同浓度梯度(表1)的PSA平板, 以加入无菌水的PSA平板为对照。在平板中央接种直径为7 mm的病原菌菌饼, 25℃恒温培养6 d后十字交叉法测量菌落直径, 比较各药剂对病原菌的抑制效果^[5], 各处理重复3次。

根据以下公式计算供试药剂对病原菌菌丝生长抑制率:

生长抑菌率(%) = (对照菌落直径 - 药剂处理菌落直径) / (对照菌落直径) × 100%

以抑制率几率值为因变量, 浓度对数值为自变量建立毒力回归方程^[6-7], 算出各种药剂对供试病菌的抑制中浓度 EC_{50} 、相关系数 r 。

2 结果与分析

6种药剂对3种病原菌菌丝生长的抑制中浓度 EC_{50} 及相关系数 r 值见表2。从表2可以看出, 对F1抑菌效果较好的药剂为50%甲基硫菌灵、22.5%抑霉唑和6%春雷霉素, EC_{50} 值分别为1.69、3.60和7.21 $\mu\text{g/mL}$, r 值分别为0.9705、0.9956和0.9950; 对F2抑菌效果较好的药剂为22.5%抑霉唑和50%甲基硫菌灵, EC_{50} 值分别为5.17和5.59 $\mu\text{g/mL}$, r 值分别为0.9482和0.9684; 对F3抑菌效果较好的药剂为22.5%抑霉唑、50%甲基硫菌灵和6%春雷霉素, EC_{50} 值分别为1.58、5.03和7.61 $\mu\text{g/mL}$, r 值分别为0.9937、0.9793和0.9994。70%恶霉灵对3种病原菌的抑菌效果均较差, EC_{50} 依次为219.59、1 036.47、556.12 $\mu\text{g/mL}$ 。

3 讨论

本试验测定了6种杀菌剂对马铃薯枯萎病病原菌菌丝生长的抑制作用, 从结果中可以看出, 50%甲基硫菌灵和22.5%抑霉唑对3种病原菌的抑菌效果均很好, 6%春雷霉素除了对F2抑菌效果较差外, 对F1和F3的抑菌效果亦较好, 70%恶霉灵对3种病原菌的抑菌效果均较差。但是杀菌剂对病原菌生长发育过程中的多个方面都会起作用, 有些甚至

是通过寄主本身发挥作用, 因此, 实验室内测定的抑菌活性和在田间使用上的作用效果不一定完全一致, 还有待作进一步田间的防治效果试验。

马铃薯枯萎病是一种土传病害, 病原菌十分复杂, 其中土壤带菌是主要的初侵染源, 此外, 种薯带菌也是重要的初侵染来源。土传病害素来被植物界定为最难防治的病害之一, 目前的防治方法仍以化学防治为主。瓜类枯萎病的药剂防治研究发现, 绿亨1号对西瓜和黄瓜枯萎病田间防效达80%以上, 同时具有增产作用^[8]。林兰穗等^[9]对香蕉枯萎病菌防治药剂的筛选结果表明, 绿亨1号+多菌灵、五氯硝基苯+多菌灵、多菌灵+普克、敌克松+普克等混配药剂对香蕉尖孢镰刀菌具较好的抑制效果。许文耀等^[10]的研究结果表明, 45%恶霉灵·溴菌腈混剂对香蕉枯萎病有较好的防治效果。众多研究结果均表明, 对枯萎病的药剂防治, 需要将几种药剂混合施用, 效果才能达到最好, 因此还需加大对马铃薯枯萎病防治药剂的筛选力度, 且需试验不同药剂混合施用后的防治效果。在实际生产中, 应充分考虑病原菌、寄主与环境之间的复杂关系, 选用无菌种薯, 结合农业及生物防治措施, 根据室内毒力测定结果, 反复开展大田试验研究, 以确定一套有效可行的综合防治措施。

[参 考 文 献]

- [1] 纳添仓. 防治马铃薯枯萎病药效试验[J]. 长江蔬菜, 2009(20): 60-61.
- [2] Khakimov A. Wilt of potatoes in Uzbekistan [J]. Zashchita Rastenii, 2000, 3: 46.
- [3] 彭学文, 朱杰华. 河北省马铃薯真菌病害种类及分布[J]. 中国马铃薯, 2008, 22(1): 31-33.
- [4] 张荣意, 谭志琼, 俞奔驰, 等. 海南西瓜三叶枯病的病原鉴定及室内药剂筛选试验[J]. 热带作物学报, 1997, 18(1): 96-99.
- [5] 王晓燕. 茄子主要病害的发生与防治[J]. 中国果菜, 2010, 29(1): 53.
- [6] 赵善欢. 植物化学保护[M]. 2版. 北京: 农业出版社, 1983: 518-520.
- [7] 姜彦全, 王振中. 广东省辣椒疫霉菌对啉菌酯的敏感性[J]. 植物保护, 2008, 34(1): 99-103.
- [8] 金扬秀. 瓜类枯萎病防治研究进展[J]. 植物保护, 2002, 28(6): 43-45.
- [9] 林兰穗, 奚伟鹏, 黄赛花. 香蕉镰刀菌枯萎病防治药剂的筛选[J]. 生态环境, 2003, 12(2): 182-183.
- [10] 许文耀, 兀旭辉, 吴刚等. 恶霉灵·溴菌腈混剂对香蕉枯萎病菌抑制作用的研究[J]. 河南农业大学学报(自然科学版), 2005, 26(2): 68-72.