

陈小均,何海永,谭清群,等. 11 种杀菌剂对白术根腐病菌的室内毒力测定[J]. 江苏农业科学,2014,42(3):84-85.

# 11 种杀菌剂对白术根腐病菌的室内毒力测定

陈小均<sup>1</sup>, 何海永<sup>1</sup>, 谭清群<sup>1</sup>, 徐 峰<sup>3</sup>, 吴石平<sup>1</sup>, 吴明开<sup>2</sup>, 王莉爽<sup>1</sup>, 杨学辉<sup>1</sup>, 袁 洁<sup>1</sup>

(1. 贵州省植物保护研究所, 贵州贵阳 550006; 2. 贵州省现代中药材研究所, 贵州贵阳 550006;  
3. 贵州省开阳县农业局, 贵州开阳 550300)

**摘要:**为筛选高效、安全的杀菌剂用于生产防治, 采用菌丝生长速率法在室内进行了 11 种杀菌剂对白术根腐病原菌的毒力测定。筛选出了 6 种杀菌剂对 *Fusarium oxysporum* 菌丝有显著的抑制作用, 其毒力顺序为: 25% 咪鲜胺乳油 > 1% 申嗪霉素悬浮剂 > 30% 氟菌唑可湿性粉剂 > 43% 戊唑醇悬浮剂 > 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 > 50% 多菌灵可湿性粉剂; EC<sub>50</sub> - EC<sub>90</sub> 分别为 0.020 9 μg/mL - 0.305 3 μg/mL, 0.100 7 μg/mL - 3.851 2 μg/mL, 0.153 9 μg/mL - 8.380 9 μg/mL, 0.235 5 μg/mL - 5.029 6 μg/mL, 0.337 μg/mL - 83.766 μg/mL 和 0.998 3 μg/mL - 1.882 4 μg/mL。*F. oxysporum* 对 50% 多菌灵可湿性粉剂敏感。

**关键词:** 杀菌剂; 白术根腐病; 尖孢镰刀菌; 毒力测定

**中图分类号:** S435.672 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)03-0084-02

白术(*Atractylodes macrocephala* Koidz.) 属菊科草本植物, 被列为中医四大名贵药材之一, 主要以根入药, 具有健脾益气、燥湿利水之功效<sup>[1]</sup>。近年来, 贵州省白术种植面积不断扩大, 由于连作, 导致白术根腐病发生日趋严重, 成为白术生产栽培中主要的病害之一。白术根腐病主要病原菌为尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*)<sup>[2-4]</sup>, 引起干腐。然而, 刘英慧等<sup>[3]</sup>、臧少先等<sup>[4]</sup>、段明华等<sup>[5]</sup>报道还包括半裸镰刀菌(*F. semitectum*)、茄病镰刀菌(*F. solani*)、燕麦镰刀菌(*F. avenaceum*)、木贼镰刀菌(*F. equiseti*)、串珠镰刀菌(*F. moniliforme* Sheldon)和立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)等病原, 常引起根茎腐烂致死苗, 重病田块死苗率高达 80% 以上, 严重制约了

贵州白术产业的发展。为了筛选出防治白术根腐病的杀菌剂, 本试验在室内选择了几种杀菌剂对 *F. osysporum* 进行了毒力测定, 为田间防治提供依据。

## 1 材料方法

### 1.1 供试病原菌

白术根腐病标样采自贵州省开阳县, 用组织分离法<sup>[6]</sup>获得病原菌。在 PDA 培养基上进行培养, 纯化后将试管保存于 4℃ 下备用。经鉴定为尖孢镰刀菌 *F. oxysporum*。

### 1.2 供试药剂

供试药剂共 11 种, 药剂名称、生产厂家及试验浓度详见表 1。

表 1 供试药剂名称、厂家及在 PDA 培养基中的浓度

药剂名称	生产厂家	试验浓度(μg/mL)
6% 春雷霉素可湿性粉剂	汤普森生物科技公司	16, 8, 4, 2, 1, 0.5
99% 噁霉灵原药	威海韩孚生化药业有限公司	160, 80, 40, 20, 10, 5
50% 多菌灵可湿性粉剂	江阴市农药二厂有限公司	2, 4, 1, 2, 0.6, 0.3, 0.15, 0.075
1% 申嗪霉素悬浮剂	湖北天泽农生物工程有限公司	6, 4, 3, 2, 1, 6, 0.8, 0.4, 0.2
30% 氟菌唑可湿性粉剂	日本曹达株式会社	4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125
24% 噁唑酰胺悬浮剂	日产化学工业株式会社	1 600, 800, 400, 200, 100, 50
43% 戊唑醇悬浮剂	标正作物科学有限公司	4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125
10% 苯醚甲环唑水分散粒剂	广东中迅农科股份有限公司	4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125
45% 敌磺钠可湿性粉剂	丹东市农药总厂	512, 256, 128, 64, 32, 16
54% 百菌清悬浮剂	美国世科姆公司	40, 20, 10, 5, 2.5, 1.25
25% 咪鲜胺乳油	天津市东方农药有限公司	0.2, 0.1, 0.05, 0.025, 0.012 5, 0.006 25

### 1.3 毒力测定

利用生长速率法对菌丝生长进行室内毒力测定。确定药

剂试验浓度后并配制供试药剂母液, 按照系列稀释的方法将供试药剂加入溶化并冷却至 60℃ 左右的 PDA 培养基中, 摇匀后制成不同浓度梯度(表 1)的含药平板。

将待测定菌株接种于 PDA 平板上于 28℃ 培养 4 d, 用打孔器在菌落边缘打块, 菌饼直径为 5 mm, 将这些菌饼转接于有毒培养基中央, 带菌丝一面朝下, 以加等量无菌水的 PDA 培养基为空白对照。每个药剂设 6 个处理, 4 次重复, 28℃ 恒温培养 5 d, 待对照的菌落接近长满培养皿, 用“十”字交叉法测量各处理菌落直径, 取平均值, 计算抑制率。利用统计软件 DPS 7.05 进行统计分析, 将数据转换成几率值作为纵坐标, 以药剂浓度对数为横坐标, 求毒力回归方程、相关系数(r),

收稿日期: 2013-07-24

基金项目: 贵州省农业委员会项目(编号: GZCYTX-02); 贵州省农业科学院专项[编号: 院 ZX(2007)029]; 贵州省科研机构创新能力建设专项[编号: 黔科合院所创能(2010)4002]。

作者简介: 陈小均(1979—), 男, 贵州湄潭人, 硕士, 助理研究员, 主要从事植物病理及生物防治研究。E-mail: cxjgzlb99@126.com。

通信作者: 袁 洁, 研究员, 从事植物病理研究。E-mail: yuanjgz@yahoo.com.cn。

计算出各药剂对病原菌的抑制中浓度  $EC_{50}$  和  $EC_{90}$ 。

1.4 计算公式

抑制率 =  $\frac{(\text{对照菌落直径} - 5 \text{ mm}) - (\text{处理菌落直径} - 5 \text{ mm})}{\text{对照菌落直径} - 5 \text{ mm}} \times 100\%$

2 结果与分析

2.1 不同杀菌剂对白术根腐病尖孢镰刀菌的毒力活性

供试药剂对白术根腐病菌 *F. oxysporum* 表现出一定的毒力作用。结果(表 2)显示,不同杀菌剂或同一杀菌剂的不同处理浓度之间均表现出不同的杀菌效果,相关系数均达到显

著水平。25%咪鲜胺乳油、1%申嗪霉素悬浮剂、10%苯醚甲唑水分散粒剂、30%氟菌唑可湿性粉剂、43%戊唑醇悬浮剂和 50%多菌灵可湿性粉剂等 6 种杀菌剂对白术根腐病菌表现出较强的毒力活性, $EC_{50}$ 、 $EC_{90}$  分别为 0.020 9、0.305 3  $\mu\text{g/mL}$ 、0.100 7、3.851 2  $\mu\text{g/mL}$ 、0.337、3.766  $\mu\text{g/mL}$ 、0.153 9、8.380 9  $\mu\text{g/mL}$ 、0.235 5、5.029 6  $\mu\text{g/mL}$ 、0.998 3、1.882 4  $\mu\text{g/mL}$ 。其中 25%咪鲜胺乳油对白术根腐病菌的毒力最强,毒力回归方程为  $y = 1.099 8x + 6.848 4$ ;其次,1%申嗪霉素悬浮剂,毒力回归方程为  $y = 0.809 7x + 5.807 4$ 。

表 2 11 种杀菌剂对白术根腐病菌的毒力测定结果

药剂	线性回归方程	相关系数 $r$	$P$ 值	$EC_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )	$EC_{90}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )
6%春雷霉素可湿性粉剂	$y = 0.825 6x + 3.715 6$	0.994 6	0.000 1	35.948 8	1 282.246
99%噁霉灵原药	$y = 1.074 2x + 3.039 9$	0.995 2	0.000 1	66.797 9	1 041.93
50%多菌灵可湿性粉剂	$y = 6.539 1x + 4.714 9$	0.956 4	0.005 9	0.998 3	1.882 4
1%申嗪霉素悬浮剂	$y = 0.809 7x + 5.807 4$	0.998 9	0.000 1	0.100 7	3.851 2
30%氟菌唑可湿性粉剂	$y = 0.738 1x + 5.600 0$	0.993 7	0.000 1	0.153 9	8.380 9
24%噁唑酰胺悬浮剂	$y = 1.155 7x + 0.546 8$	0.966 1	0.006 5	7 134.67	91 690.58
43%戊唑醇悬浮剂	$y = 0.963 9x + 5.605 3$	0.994 5	0.000 1	0.235 5	5.029 6
10%苯醚甲环唑水分散粒剂	$y = 0.725 5x + 5.987 2$	0.992 3	0.000 1	0.337	83.76 6
45%敌磺钠可湿性粉剂	$y = 1.686x - 0.917 7$	0.795 7	0.058 3	3 235.075	18 620.3 2
54%百菌清悬浮剂	$y = 0.644 9x + 4.406 6$	0.991 3	0.000 1	8.319 8	807.937 8
25%咪鲜胺乳油	$y = 1.099 8x + 6.848 4$	0.998 7	0.000 1	0.020 9	0.305 3

2.2 白术根腐病菌 *F. oxysporum* 对杀菌剂敏感性比较

表 1 和图 1 的  $EC_{50}$  值及斜率综合结果表明,*F. oxysporum* 对多种杀菌剂均有不同程度的敏感性,其中 50%多菌灵可湿性粉剂的斜率最大,表明 *F. oxysporum* 对其敏感性最强;对 25%咪鲜胺乳油、1%申嗪霉素悬浮剂、30%氟菌唑可湿性粉剂、43%戊唑醇悬浮剂和 10%苯醚甲环唑水分散粒剂的  $EC_{50}$  和斜率比较接近,表明这 4 种药剂对白术根腐病菌的毒力相当。虽然 24%噁唑酰胺悬浮剂和 45%敌磺钠可湿性粉剂的斜率较大,但  $EC_{50}$  非常大,表明病原菌对这 2 种药的敏感性较弱,对菌丝的抑制能力不理想。

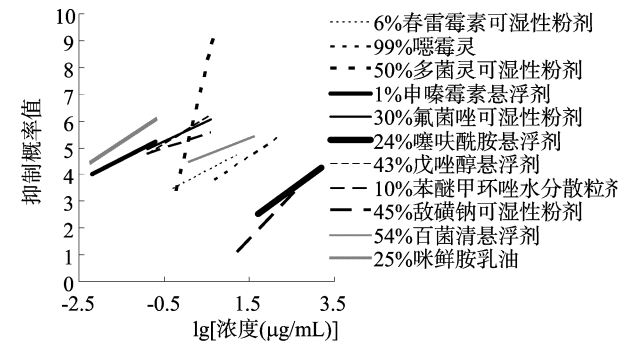


图1 白术根腐病菌 *F. oxysporum* 对11种杀菌剂的敏感性比较

3 讨论

试验结果表明,供试药剂中有 6 种杀菌剂对白术根腐病菌有很强的毒力活性,从  $EC_{50}$  数值来看,不同杀菌剂的毒力依次为:25%咪鲜胺乳油>1%申嗪霉素悬浮剂>30%氟菌唑可湿性粉剂>43%戊唑醇悬浮剂>10%苯醚甲唑水分散粒剂>50%多菌灵可湿性粉剂。其中,25%咪鲜胺乳油对 *F. oxysporum* 菌丝的抑制效果最好;其次,为 1%申嗪霉素悬浮

剂。以上 6 种杀菌剂均为高效、低毒、低残留和广谱等特点,为了防止连续单一用药使病原产生抗药性的风险,因此应根据这些药的作用机制不同进行轮流施用,以延缓病原菌抗药性的产生。

化学防治是农业病害控制一种重要的防治措施,然而,白术作为特殊的经济作物,对农药的残留要求很严格。但是选择适宜的防治时间和防治方法,可以有效地防治白术根腐病等土传病害,同时也可以降低农药在白术中的残留。引起白术根腐病的病原较为复杂,因此应选杀菌谱较广的杀菌剂才能有效控制不同病原。土壤带菌和白术栽培材料带菌是引起白术根腐病的初侵染源,对土壤和白术栽培材料进行药剂处理,减少初侵染源是有效的防治技术。结合生态学考虑,以农业防治技术为主,合理运用化学、生物防治技术实行综合防治,达到控制病害的目的。

本研究在室内采用病原菌菌丝生长速率法进行毒力测定,但是在大田中环境条件复杂,因此,筛选出的药剂剂量直接应用于大田防治有无明显的防治效果,尚需进一步试验研究。

参考文献:

[1] 朱意麟,易蔚,黄克南. 新编中草药彩色图谱[M]. 北京:化学工业出版社,2011:495.  
[2] 俞永信. 白术根腐病及其防治[J]. 中草药,1980,11(2): 81-82.  
[3] 刘英慧,赵来顺. 白术根腐病研究初报[J]. 植物病理学报,1991, 1(1):38.  
[4] 减少先,安信伯,石丽军,等. 白术根腐病症状类型及病原鉴定[J]. 河北农业大学学报,2005,28(3):73-76.  
[5] 段明华,原雅玲,赵锦丽,等. 白术根茎腐烂与栽培措施的相关性[J]. 西北植物学报,1996,16(5):24-27.  
[6] 方中达. 植病研究方法[M]. 北京:中国农业出版社,1998:122.