

5 种杀菌剂对木霉菌及尖孢镰刀菌的毒力测定

庄敬华¹, 高增贵¹, 陈 捷^{1,2*}, 黄艳清¹, 徐 韶¹

(1. 沈阳农业大学植物保护学院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 上海交通大学农业与生物学院, 上海 201101)

摘要 在室内条件下用 5 种常用土壤杀菌剂对生防木霉菌及尖孢镰刀菌进行了毒力测定。结果表明: 木霉菌及镰刀菌对 5 种杀菌剂敏感性不同, 两菌株对多菌灵反应敏感, 其 EC_{50} 最小; 5 种杀菌剂的毒力在平板上和在土壤中稍有差异, 在土壤中福美双和噁霉灵对木霉菌的抑制作用极小, 可与木霉菌结合使用。

关键词 有害生物生物防治; 木霉菌; 杀菌剂; 尖孢镰刀菌; 毒力测定

中国分类号 S 482.2.92

采用化学杀菌剂处理种子、土壤及灌根是防治 植物土传病害的常规方法。木霉菌作为生防菌怎样

收稿日期: 2004-11-08

基金项目: 国家十五攻关(2001BA509B05); 农业部 948 项目(201056); 辽宁省“十五”科技攻关项目部分内容(2001208001)

* 通讯作者

与化学农药协调应用控制植物土传病害,在不影响生防菌活力的前提下,结合某些农业防治和化学防治措施的施用,增强生防菌竞争优势,削弱病菌的活性。化学杀菌剂对木霉菌及尖孢镰刀菌的影响问题亟待解决^[3]。本研究通过 5 种常用杀菌剂对镰刀菌及生防木霉菌的影响测定,为生产中协调生物防治和化学防治选择杀菌剂时提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

木霉菌 T23(*Trichoderma* sp.),由沈阳农业大学生物农药工程中心提供;尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*),分离自辽宁省新民县甜瓜枯萎病病株。供试化学杀菌剂为 50%多菌灵可湿性粉剂(江苏省江阴农药厂)、50%福美双可湿性粉剂(江苏省吴县农药厂)、70%甲基托布津可湿性粉剂(日本曹达株式会社)、75%百菌清可湿性粉剂(江苏新沂农药有限公司)、98%恶霉灵原药(吉林省延边绿州药业有限公司)。

1.2 杀菌剂对木霉菌和镰刀菌菌丝生长抑制作用测定

采用生长速率法,经预试验后将不同药剂分别按不同浓度与溶化的 PDA 培养基混匀制成含药培养基平板,分别于平板中央接入直径 6mm 的木霉菌及镰刀菌菌片,26℃ 下培养,以不加药的 PDA 平板为对照。分别于接菌后 3、7d 调查菌落增长直径、计算菌落生长抑制率,将抑制百分率换算成抑制机率值,以浓度对数为横坐标,抑制机率值为纵坐标,作回归直线,求出回归方程及有效中浓度(EC₅₀)。

1.3 杀菌剂对土壤中木霉菌和镰刀菌孢子的敏感性测定

将木霉菌和尖孢镰刀菌的分生孢子分别与 PDA 培养基混合均匀制成平板,将 6mm 直径的滤纸片平铺于平板上,26℃ 下培养 7d,待滤纸上长满菌丝及孢子备用;取育苗土壤过 10 目筛,在 121℃ 下高压灭菌 120min,分别装入 3cm×8cm 的大试管中。每试管中分别放入长满木霉菌及镰刀菌菌丝及孢子的菌片 3 个,将供试杀菌剂分别按田间常用浓度配制成 2 个浓度(恶霉灵为 2 000、4 000 倍液,其他药剂均为 400、800 倍液),分别注入试管内,每试管注入 8mL,以注入等量清水为对照,26℃ 下培养。处理后 7、30d 取出菌片,置于加有链霉素的 PDA 平板上培养,5d 后调查菌丝及孢子生长情况,并根据杀菌剂不同浓度对菌丝及

孢子的敏感性确定其抑菌效果。

2 结果与分析

2.1 不同浓度杀菌剂对甜瓜枯萎病菌的抑制作用

5 种杀菌剂对甜瓜枯萎病菌平板抑菌试验测定结果表明,随着药剂浓度的增加,各药剂对镰刀菌的抑制作用逐渐增大。多菌灵对甜瓜尖孢镰刀菌具有较强的抑制作用,处理的 5 个浓度中,药剂浓度 5mg/L 的抑制率为 78.87%,药剂浓度 10mg/mL 以上菌丝体全部消解死亡,EC₅₀ 为 3.01 mg/L;福美双的抑菌作用其次,EC₅₀ 为 37.4 mg/L;甲基硫菌灵和百菌清的 EC₅₀ 分别为 152 mg/L、104 mg/L;恶霉灵 EC₅₀ 为 203 mg/L,抑菌效果稍差,药剂浓度 300 mg/L 时抑制率为 78.78%。几种杀菌剂对镰刀菌的抑制强度依次为多菌灵、福美双、百菌清、甲基硫菌灵和恶霉灵(表 1)。

表 1 不同杀菌剂对镰刀菌生长的抑制作用

药剂名称	回归方程 (y=)	EC ₅₀ (mg/L)	相关系数 (r)
50%多菌灵 WP	4.331 8+0.606 9x	3.01	0.963 5
50%福美双 WP	3.808 0+0.329 1x	37.40	0.984 2
70%甲基硫菌灵 WP	3.906 2+0.217 7x	152.00	0.993 2
75%百菌清 WP	3.292 9+0.367 4x	104.00	0.943 4
98%恶霉灵 TC	0.503 0+1.890 9x	203.00	0.990 9

2.2 不同浓度杀菌剂对木霉菌抑制作用

各种杀菌剂对木霉菌的抑制作用随着药剂浓度增大,抑制作用逐渐增强,木霉菌对多菌灵特别敏感,在药剂浓度 2.5 mg/L 时木霉菌即不能生长,5 mg/L 时菌丝全部消解死亡。EC₅₀ 为 0.75 mg/L;百菌清、甲基硫菌灵浓度 100 mg/L 以上,木霉菌正常生长受到抑制,表现为菌落边缘密集,菌丝及菌落变形;恶霉灵、福美双对木霉菌菌丝生长的抑制作用较小,福美双在浓度 100 mg/L 下,恶霉灵在浓度 150 mg/L 下,除生长速度稍慢外,菌丝形态,菌落及孢子颜色都没有变化。福美双 EC₅₀ 为 58.6 mg/L,恶霉灵 EC₅₀ 为 261 mg/L。表明恶霉灵在正常使用浓度下,对木霉菌生长的抑制作用极其微弱(表 2)。

表 2 不同杀菌剂对木霉菌生长抑制作用

药剂名称	回归方程 (y=)	EC ₅₀ (mg/L)	相关系数 (r)
50%多菌灵 WP	5.175 0+0.609 7x	0.75	0.942 8
50%福美双 WP	2.942 9+0.505 4x	58.60	0.970 9
70%甲基硫菌灵 WP	4.336 3+0.279 3x	10.80	0.966 4
75%百菌清 WP	4.766 6+0.324 3x	2.05	0.815 4
98%恶霉灵 TC	1.964 9+1.252 1x	261.00	0.917 2

2.3 杀菌剂处理土壤对木霉菌及镰刀菌生长影响

试验结果表明:几种杀菌剂在田间常规使用浓度下处理土壤,对镰刀菌的生长影响差异显著。其中多菌灵 400、800 倍液处理,在第 7 天分离时,培养基上没有菌丝长出,表明其菌丝及孢子全部死亡;福美双两个浓度处理在第 30 天分离时,菌丝及孢子全部死亡;百菌清、甲基硫菌灵和噁霉灵的抑菌效果稍差。试验结果还表明:多菌灵、甲基硫菌灵的不同浓度对木霉菌均有较强影响,在第 7 天菌丝及孢子全部死亡;福美双对木霉菌的生长几乎没有抑制作用。噁霉灵对木霉菌生长不但没有抑制作用,反而具有较强的促进生长作用,处理后第 7 天调查,土壤中就产生了大量木霉菌分生孢子;第 30 天调查,整个试管布满绿色的木霉菌分生孢子,其中 4 000 倍液低浓度处理的促进程度高于 2 000 倍液。

3 结论与讨论

通过 5 种杀菌剂对甜瓜枯萎病尖孢镰刀菌及其生防木霉菌的室内抑菌试验结果表明,5 种常用防治瓜类土传病害的杀菌剂对两菌株的生长及繁殖都有不同程度的影响。其中,多菌灵对两菌株的菌丝生长抑制作用最强,而多菌灵是目前生产上防治作物土传病害应用面积最大、使用频率最高、防治效果较好的农药之一,鉴于该药剂对木霉菌较强的抑制作用,如能通过各种物理、化学及转基因等生物技术手段诱导出抗多菌灵的木霉菌株,将是对木霉菌防

治植物土传病害的一大突破。

福美双在 PDA 平板测定中对镰刀菌及木霉菌都表现出较强的杀菌活性,但在土壤处理中,随着处理时间的延长对镰刀菌的抑制作用增强,而对木霉菌的抑制作用几乎完全消失,木霉菌的孢子和菌丝得以正常存活,其原因可能是在自然土壤条件下木霉菌对福美双的耐药性增强。

噁霉灵采用正常田间使用浓度对木霉菌不但没有抑制,而且具有刺激生长作用,在土壤处理中随着培养时间的增长木霉菌繁殖数量剧增,噁霉灵为目前生产上防治土传病害的低毒杀菌剂^[5-6],将微量噁霉灵与木霉菌复合使用,可提高木霉菌防治土传病害效果,解决木霉菌生防制剂在田间防治效果不稳定的缺点。

参考文献

- [1] 徐 同,钟静萍,李德葆.木霉对土传病原真菌的拮抗作用[J].植物病理学报,1993,23(1):63~67.
- [2] 王 伟,赵 谦,杨 微.木霉对土传病原尖孢镰孢菌的拮抗作用[J].中国生物防治,1997,13(1):46~47.
- [3] 吴石平,陆德清.三唑酮对豌豆根际木霉定殖和尖孢镰刀菌厚垣孢子萌发的影响[J].云南农业大学学报,2000,15(3):247~249.
- [4] 杨合同,唐文华.几丁质和杀菌剂对生物防治菌生长及其防治棉花病害效果的影响[J].植物病理学报,2002,32(4):326~331.
- [5] 陆致平,项继忠.噁霉灵防治西瓜枯萎病试验研究[J].现代农药,2002,(3):44.
- [6] 柳唐镜,绿亨一号(噁霉灵)防治西瓜枯萎病研究[J].广西植保,2001,14(1):32~33.