

# 绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂防治棉花黄萎病的研究

吕跃东, 王勇, 张文革, 何璐, 张耐, 孟野, 孔宪滨 (1. 辽宁科技大学, 辽宁鞍山 114044; 2. 鞍山师范学院, 辽宁鞍山 114001; 3. 辽宁省盘锦市大洼县农业技术推广总站, 辽宁盘锦 124200; 4. 辽宁省沈阳化工研究院, 辽宁沈阳 110021)

**摘要** 探讨了绿色木霉菌对棉花黄萎病菌的拮抗作用及其作用机制, 结果表明: 绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂对棉花黄萎病有良好的防治效果, 处理剂量300~600倍液, 对棉花黄萎病的防效达88%~97%, 对供试作物安全。

**关键词** 绿色木霉; 烯酰吗啉; 水分散片剂; 棉花黄萎病; 防治效果

中图分类号 Q936 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)03-00772-02

## Efficacy of a *Trichoderma viride*-Dinethonorph Water-Dispersible Tablet in Controlling *Verticillium dahliae* Kleb

LV Yue-dong et al (Liaoning Science and Technology University, Anshan, Liaoning 114044)

**Abstract** This article explored the possible antagonistic effects of *Trichoderma viride* on *Verticillium dahliae* Kleb and their mechanisms by the means of confrontation culturing, mechanistic study of bacterial interactions and evaluating the effect of antagonistic media on the growth of *Verticillium dahliae* Kleb. *Trichoderma viride*-Dinethonorph water-dispersible tablet provided good control of *Verticillium dahliae* Kleb in laboratory and field experiments. Application rates were 300 to 600 times. *Verticillium dahliae* Kleb control ranged from 88 to 97%. And no crop injury was observed.

**Key words** *Trichoderma viride*; Dinethonorph; Water-dispersible tablet; *Verticillium dahliae* Kleb; Control efficacy

绿色木霉是一种资源丰富的拮抗微生物, 它通过产生抗生素、重寄生作用、溶菌作用、竞争作用, 对蔬菜苗期的猝倒病, 黄瓜、甜瓜、西瓜、棉花及茄子的黄萎病均有较高的防效, 是一种很有前途的生防菌株。

烯酰吗啉是一种在相对较低剂量下即有较高活性的高效内吸性杀菌剂<sup>[1]</sup>, 烯酰吗啉以一定剂量与绿色木霉复配, 能够很好的地促进绿色木霉的生长, 达到增效的作用。绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂是辽宁科技大学2005年开发的复配制剂生物农药, 大量的试验结果表明, 其对半知菌亚门引起的多种病害有较好的治疗和保护作用<sup>[2-5]</sup>。绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂是水基性环保制剂, 为确切评价其对棉花黄萎病的防治效果, 笔者于2005年8月进行了该试验。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验材料** 供试药剂: 绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂, 辽宁科技大学研制; 供试菌: 棉花黄萎病菌菌种, 由辽宁科技大学生物工程实验室提供; 培养基: PDA培养基, 马铃薯200g, 葡萄糖20g, 琼脂20g, 水1000ml。

## 1.2 试验方法

**1.2.1 拮抗作用的初步测定——对峙培养法测定。**在直径为9cm的PDA平板上对称接拮抗菌绿色木霉菌和作为拮抗对象的棉花黄萎病菌, 10次重复, 在25℃下培养, 观察不同菌丝的生长情况。在2种菌丝接触处背面划接触线, 观察是否有拮抗区域的形成, 初步测定其拮抗作用。

**1.2.2 交互机制的观察——玻璃纸对峙法。**将湿热灭菌的玻璃纸(4cm×4cm)平铺于PDA培养基上备用。将绿色木霉菌和棉花黄萎病菌分别接在PDA培养基平板上培养3~4d, 然后取下直径4cm的小菌块置于玻璃纸上, 进行绿色木霉菌和棉花黄萎病菌对峙培养(25℃)。待2菌丝接触后, 将玻璃纸连同培养基置于载玻片上, 观察并检查菌丝间的交互作用。

**1.2.3 拮抗菌绿色木霉菌的培养液对棉花黄萎病菌生长影响的研究。**将绿色木霉菌在马铃薯液体培养基中25℃下培

养10d后, 用灭菌的滤纸过滤一遍, 再用细菌过滤器(直径0.2μ)抽滤, 得到的绿色木霉菌滤液+PDA培养基比例(绿色木霉菌滤液+PDA): 0+20ml(CK); 10ml+10ml; 0.4ml+19.6ml。

**1.2.4 室内盆栽小苗活性测定试验<sup>[4]</sup>。**共设6个处理: 绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂300、600、1200倍液, 54.5%恶霉福可湿性粉剂1200倍液, 生物农药绿色木霉水分散片剂300倍液, 设不施药剂为对照, 4次重复。于盆栽棉花4片真叶平展时摘去生长点, 进行叶面喷药。施药后24h接种棉花黄萎病菌菌块, 将棉花幼苗移至温室, 进行正常的水肥管理, 保持一定的湿度, 7d后调查试验结果。

**1.2.5 田间小区试验。**试验设在辽宁科技大学生物工程实验室和试验田内, 土质为沙土壤, 试验棉花品种为“苏棉12号”。共设6个处理: 绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂浓度分别为300、600、1200倍液, 生物农药绿色木霉水分散片剂浓度300倍液, 54.5%恶霉福可湿性粉剂浓度600倍液, 设不施药剂为对照, 4次重复, 小区面积20m<sup>2</sup>, 随机排列。于田间初见病斑时施药, 施药3次, 间隔7d。第3次喷药后7d进行调查, 病情分级按国家农药田间试验准则进行<sup>[6]</sup>, 根据病情指数计算防治效果。不定期观察药剂对棉花的安全性。

## 2 结果与分析

**2.1 拮抗作用的初步测定** 结果表明(表1), 绿色木霉菌较棉花黄萎病菌长得快, 两种菌接触后, 绿色木霉能够盖过棉花黄萎病菌菌落, 并在其上长出浓密的气生菌丝。在接触线两侧菌丝镜检发现, 在棉花黄萎病菌处有大量的绿色木霉的菌丝存在, 而在绿色木霉菌处无棉花黄萎病菌菌丝体。

表1 绿色木霉菌与棉花黄萎病菌对峙培养的生长情况

菌种	培养时间 h				
	40	45	52	64	76
绿色木霉菌	1.8	1.9	2.1	3.2	3.5
棉花黄萎病菌	1.0	1.2	1.3	1.8	1.9

注: 处理为同一皿对接。

**2.2 菌间的交互作用** 试验结果发现: 在棉花黄萎病菌的菌丝上可以看到多个并列的绿色木霉菌丝体与之接触(图1), 接触处原生质浓缩, 并有融合现象发生, 有些融合处菌丝

作者简介 吕跃东(1959-), 男, 辽宁鞍山人, 副教授, 从事生物制药及生物化学研究。

收稿日期 2006-10-10

壁消解,原生质渗漏(图2)。

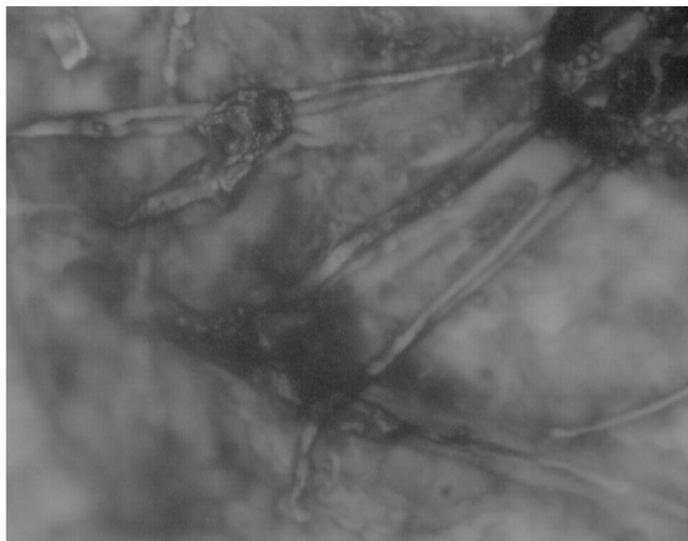


图1 绿色木霉与病菌菌丝相互缠绕状态



图2 绿色木霉消滅病菌菌丝壁状态

**2.3 拮抗菌的培养液对棉花黄萎病菌生长的影响** 试验结果发现:把棉花黄萎病菌接在上述浓度的培养基中,观察到绿色木霉菌1/2和1/50浓度的培养液对棉花黄萎病菌均有较强的抑制作用,浓度越高抑制作用越明显。

**2.4 室内盆栽小苗活性测定** 由表2可见,绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂300、600倍液防治棉花枯萎病有良好的室内防治效果,防效高达97%以上,优于生物农药绿色木霉水分散片剂300倍液的防效,明显优于54.5%恶霉福可湿性粉剂1200倍液的防效。

表2 防治棉花黄萎病室内试验结果

供试药剂	处理剂量 倍液	防治效果		
		病情指数	室内防效	%
绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂	300	1.852	97.00	
	600	5.556	94.00	
生物农药绿色木霉水分散片剂	300	2.778	80.00	
54.5%恶霉福可湿性粉剂	1200	22.220	60.00	
不施药剂(CK)	-	55.560	-	

**2.5 田间小区试验结果** 由表3可见,绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂300倍液防治棉花黄萎病有良好的田间防治效果,防效高达88%,优于生物农药绿色木霉水分散片剂300倍液的防效,与54.5%恶霉福可湿性粉剂600倍液的防效相

当。田间观察表明,生物农药绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂300~600倍液对棉花生长无不良影响。

表3 防治棉花黄萎病田间试验结果

供试药剂	处理剂量 倍液	防治效果		
		病情指数	室内防效	%
绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂	300	11.111	88.0	
生物农药绿色木霉水分散片剂	300	16.667	70.0	
54.5%恶霉福可湿性粉剂	600	13.40	86.5	
不施药剂(CK)	-	96.50	-	

### 3 结论与讨论

(1) 在对峙培养中发现,当绿色木霉菌与棉花黄萎病菌菌落接触时,拮抗菌的菌落面积占整个平皿面积的80%左右。拮抗菌的菌丝快速生长,有利于与棉花黄萎病菌进行营养和空间的竞争,从而阻止病原菌的扩展。棉花黄萎病菌单接比与绿色木霉菌同一皿中对接生长速度稍快。在营养条件相同的情况下,拮抗菌绿色木霉菌滤液对棉花黄萎病菌的抑制可通过代谢产物(酶或有毒物质)的作用表现出来。

绿色木霉大量菌丝缠绕在棉花黄萎病菌菌丝上,缠绕处棉花黄萎病菌的菌丝膨大、短粗,而且绿色木霉本身菌丝有原生质浓缩现象发生,有可能是绿色木霉菌集中大量的酶分泌毒素,扰乱棉花黄萎病菌正常的生理活动,从而使棉花黄萎病菌丝呈畸形状态。

(2) 从室内及田间试验结果看,绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂对棉花黄萎病具有优异的防治效果。300、600倍液绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂优于绿色木霉水分散片剂300倍液的防效,与600倍液54.5%恶霉福可湿性粉剂的防效相当,且成本适中,可以作为防治棉花黄萎病的药剂大力推广使用。建议田间适宜使用浓度为300~600倍液。施药时间应在棉花黄萎病发生前或发病初期,一般施药3~4次。

绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂为水基性环保制剂,对环境和施药者更安全,没有有机溶剂和粉尘,减少了对环境的污染。又由于其有效成分单位剂量一定,因而计量十分准确,施用方便。绿色木霉·烯酰吗啉水分散片剂主要防治半知菌亚门镰孢属真菌引起的多种病害,并具有良好的保护和治疗作用。

#### 参考文献

- [1] 刘成武,刘长令.新型高效杀菌剂[J].农药,2002,41(1):8-11.
- [2] 刘成武,李志念,张越,等.氟吗啉药效应用研究I.室内生物活性测定[J].农药,1999,38(4):10-13.
- [3] 宋波,迟金朋,王广洋,等.60%氟吗·锰锌防治葡萄霜霉病田间药效试验[J].Chinese Journal of Pesticides,2004,43(1):19,21.
- [4] 程有普,周荣艳.五种杀菌剂防治大棚黄瓜霜霉病药效试验[J].农药,2001,40(9):37.
- [5] 王翠红,李冬梅.防治黄瓜霜霉病的几种药剂对比试验[J].农药,2002,41(12):33.
- [6] 农业部农药检定所生测室.农药田间药效试验准则(二)[S].北京:中国标准出版社,1994.