



不同药剂处理对栎树枯萎病的防控效果

牛瑞瑞,王苗苗,杜 彤,高文强,翟红莲,李小艳,吴海涛,李承科

(山东博华高效生态农业科技有限公司,山东 滨州 256500)

摘要:为有效预防栎树枯萎病爆发,本研究筛选出3种对栎树枯萎病有较好预防效果的药剂,采用4种不同处理方式对栎树枯萎病预防效果开展评估测定。结果表明:申噻霉素对栎树枯萎病预防效果最佳,预防效果可达到77.78%,且生长量整体稳定,不良影响最小;其次为木霉菌浇水处理,预防效果为57.14%,植株生长量稍低于申噻霉素;使用木霉菌未浇水和代森锰锌灌根处理组预防效果较差,且植株生长量降低。

关键词:枯萎病;木霉菌;代森锰锌;申噻霉素

栎树为无患子科栎树属(*Koelreuteria*)落叶乔木,又称“灯笼花”“摇钱树”^[1]。栎树树形优美,叶、花、果均可供观赏,季相鲜明,是华北地区常见的一种落叶乔木,多用作行道树、庭荫树以及园林景观。

枯萎病是栎树的主要病害,病原菌为半知菌亚门丝孢目的大丽轮枝孢菌,是一种土传真菌,从寄主植物根部侵染,沿导管扩散至植物各部位,导致植物水分、矿物质等吸收、运输出现障碍,导致寄主植株枯萎、衰弱,甚至死亡。其寄主范围广泛,国内外报道的共有38科,260多种,其中涉及70余种乔木和多种灌木,除栎树属外,还有黄栌、槭树、丁香等树种^[2]。

栎树枯萎病具体症状在叶片表现为两种类型:一是急性萎蔫,初期叶片失水萎蔫,自叶缘向里逐渐干缩卷曲,不失绿,不落叶,后期叶片焦枯;一种是慢性萎蔫,叶片先变黄,部分落叶,未落叶片干缩卷曲,变焦枯。其次,植株根、茎横切面上有完整或不完整的环形褐色病斑。开始表现几个侧枝受影响,逐步减缓苗木生长速度,严重时整株枯萎死亡。有些发病株,在后期会出现落叶几周后,重新萌发新芽的现象,根据文献分析,主要是通过木质导管之间的侧向连接和次生木质部的产生促使树木修复所致或通过茎基部外来冲击恢复健康生长^[3]。

国内对于枯萎病的防控研究报道表明,生防真菌、生物农药及无机化合药剂对枯萎病均有一定的防控效果。毕卉等^[4]研究发现,分离培养的

4株木霉菌对黄瓜枯萎病的防效分别为66.57%、59.15%、54.24%和45.80%。张丹等^[5]试验了申噻霉素、武夷菌素等4种生物农药对番茄枯萎病的防治效果,验证1%申噻霉素悬浮剂土壤处理的防治效果最好,为75.08%,显著高于其它处理。漆艳香等^[6]测定了硝酸铵、硫酸铜、硫酸锌等10种化合物对香蕉枯萎病菌菌丝生长、孢子萌发的影响及对香蕉枯萎病菌毒素的钝化效果,结果表明上述几种化合物对菌丝生长、孢子萌发的抑制率均在90%以上,而对病菌毒素的钝化效果也在70%以上。本研究选取木霉菌、申噻霉素、代森锰锌,作为生防真菌、生物农药、无机化合药剂的代表进行效果对比验证,筛选出具有较好预防效果的药剂,为有效防治栎树枯萎病奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 植株 普通华北地区种植栎树1735株,胸径5~7 cm不等。

1.1.2 生物菌 供试木霉菌为山东京博化工研究院有限公司生物化工研究所生产木霉菌湿品,10亿菌活。

1.1.3 药剂 供试申噻霉素为1%申噻霉素悬浮剂,代森锰锌为70%代森锰锌可湿性粉剂。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2017年在山东博华高效生态农业科技有限公司吕艺基地栎树栽培地块进行,共设4个药剂处理,在4月栎树发病前按照设定的处理方法进行使用,并设计空白处理作为对照。供试地块栎树不做任何修剪及除试验设计内容以外的其它处理(表1)。

收稿日期:2018-05-02

第一作者简介:牛瑞瑞(1990-),女,学士,助理工程师,从事林业工程研究。E-mail:972015383@qq.com。

1.2.2 调查项目及方法 试验调查分为植株发病情况与植株生长量两方面。各处理周边 2 行或列作隔离带,隔离带内植株不进行数据调查。

表 1 栎树枯萎病防控不同药剂处理方法

Table 1 Different processing method for *Fusarium wilt of Koelreuteria paniculata*

供试生物菌/药剂 Tested fungal biocontrol agents/Fungicides	处理方法 Treatments	试验株数 Test number
木霉菌(浇水) <i>Trichoderma</i> spp. (watering)	400~500 g·株 ⁻¹ 四点穴 施,灌水 5 L·株 ⁻¹	748
木霉菌(未浇水) <i>Trichoderma</i> spp. (without watering)	400~500 g·株 ⁻¹ 四点穴 施,不浇水	369
申嗟霉素 Deuteromycin	1%申嗟霉素悬浮液 750 倍,四点灌药,5 L·株 ⁻¹	220
代森锰锌 Mancozeb	70%代森锰锌可湿性粉 剂 500 倍,四点灌 药,5 L·株 ⁻¹	178
空白对照(CK)	四点挖施,未做处理	200

植株发病情况以病情指数表示,预防效果以相对防治效果表示。在试验开展后,于当年 8 月,对样本株病情指数进行调查。

病情指数分级:根据栎树地上部分的症状按照严重程度分为 5 级,病情指数分级表见表 2。

表 2 栎树枯萎病分级标准

Table 2 Grading standard of *Fusarium wilt of Koelreuteria paniculata*

等级 Classification	分级标准 Grading standard	代表值 Representative value
I	生长健壮,叶色正常,植株健康;	0
II	叶色发黄,个别枝叶萎蔫,早晚可恢复,萎蔫枝叶占植株 1/4 以下;	1
III	叶色发黄,部分枝叶萎蔫,萎蔫枝叶占整株 1/4~1/2;	2
IV	萎蔫枝叶占整株 1/2~3/4;	3
V	全株叶色发黄,萎蔫枝叶占整株 3/4 以上,严重者全株死亡。	4

病情指数、相对防治效果公式:

病情指数=

$$\frac{\sum \text{各级病情指数} \times \text{改级代表值}}{\text{调查总株数} \times \text{最高一级代表值}} \times 100$$

相对防治效果(%)=

$$\frac{\text{对照病情指数}-\text{处理病情指数}}{\text{对照病情指数}} \times 100$$

生长量:试验开展时,标记 4 个试验组及对照组树木胸径,分别于 2017 年 4 月,11 月初对样本株胸径进行测量记录。

1.2.3 数据分析 采用 SPSS 3.0 软件进行数据处理分析。

2 结果与分析

2.1 不同药剂处理对栎树生长的影响

由表 3 可知,CK 生长最快,平均生长量为 1.80 cm;其次是 1%申嗟霉素悬浮液和木霉菌浇水处理组,生长量分别为 1.68 和 1.61 cm;木霉菌未浇水处理组,生长量最低,为 1.40 cm。根据以上数据分析,4 个处理组栎树的生长量均低于空白对照组,试验处理对栎树生长起到一定抑制作用,其中以 1%申嗟霉素悬浮液灌根组影响最小,低于对照 0.12 cm,以木霉菌未浇水组影响最大,低于对照 0.40 cm。

表 3 不同药剂处理的栎树的生长量

Table 3 Growth of *Koelreuteria paniculata* treated with different chemicals

不同药剂处理 Different processing method	胸径/cm Diameter at breast height		平均生长量/cm Mean increment
	4 月	11 月	
木霉菌(浇水) <i>Trichoderma</i> spp. (watering)	5.69	7.30	1.61
木霉菌(未浇水) <i>Trichoderma</i> spp. (without watering)	5.91	7.31	1.40
申嗟霉素 Deuteromycin	6.23	7.91	1.68
代森锰锌 Mancozeb	5.90	7.39	1.49
空白对照 CK	5.92	7.72	1.80

2.2 不同药剂处理对栎树枯萎病发生情况的影响

由表 4 可知,1%申嗟霉素悬浮液灌根处理防控效果最好,达到 77.78%;木霉菌根部埋施浇水处理防控效果次之,为 57.14%;代森锰锌处理防效最低,为 22.22%。以上数据表明,1%申嗟霉素悬浮液灌根处理防控效果最佳,其次是木霉菌

根部埋施浇水处理,而木霉菌根部埋施未浇水处理和代森锰锌处理防控效果较差。

表 4 不同药剂处理对栎树枯萎病的防治效果

Table 4 Control effect of different reagents on the <i>Fusarium</i> wilt of <i>Koelreuteria paniculata</i>		
不同药剂处理 Different processing method	病情指数/% Disease index	相对防效/% Relative controlled effect
木霉菌(浇水) <i>Trichoderma</i> spp. (watering)	4.29	57.14
木霉菌(未浇水) <i>Trichoderma</i> spp. (without watering)	5.56	44.44
申嗉霉素 Deuteromycin	2.22	77.78
代森锰锌 Mancozeb	7.78	22.22
空白对照 CK	10.00	-

3 结论与讨论

在植株发病前,使用 1% 申嗉霉素悬浮液 750 倍,按 5 L·株⁻¹用量四点灌根,可有效预防栎树枯萎病的发生,植株生长量整体稳定,不良影响最小;其次也可使用木霉菌(10 亿菌活)400~500 g·株⁻¹,四点穴施后,灌水 5 L·株⁻¹进行预防,植株生长量同 1% 申嗉霉素灌根处理差别不大,使用木霉菌未浇水和代森锰锌灌根处理组预防效果较差,且对植株生长有较大影响。

申嗉霉素是上海交通大学许煜泉教授团队和上海农乐生物制品有限公司利用植物根际促生假单胞菌代谢产物研发得到的一种新型微生物源绿色农药,对人畜和环境无害^[7]。木霉菌作为生防

真菌,利用其防治蔬菜、果林土传病害已有较多研究^[4,8],但在实际应用过程中,其防控效果受气候,土壤等环境条件的影响较大,本试验采用木霉菌根部挖坑埋施的方式进行,浇水组相对防效为 57.14%,未浇水组相对防效为 44.44%。主要与木霉菌适宜的环境条件的差别有关,木霉菌适宜的相对湿度为 58.2%~88.5%^[9],浇水组土壤湿度符合木霉菌适宜的环境湿度,更有利于木霉菌存活和发挥作用,因此防控效果更佳。故而使用木霉菌进行栎树枯萎病的防治,需要注意施用方式,此采用穴施和灌根相结合的方法,可以取得较理想的防效。

参考文献:

[1] 陈植著. 观赏树木学(增订版)[M]. 北京:中国林业出版社, 1984:425.

[2] 韩婧. 香山黄栌枯萎病防治初步研究[D]. 北京:北京林业大学,2009.

[3] 王建美. 黄栌枯萎病病原菌及致病机理研究[D]. 北京:北京林业大学,2008.

[4] 毕卉. 不同木霉菌株对黄瓜枯萎病防治作用的研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2016.

[5] 张丹,张万民,洪晓燕,等. 申嗉霉素对番茄枯萎病的防治效果[J]. 中国蔬菜,2012(23):32.

[6] 漆艳香,张欣,蒲金基,等. 10 种化合物对香蕉枯萎病菌的抑菌作用及对毒素钝化的效果[J]. 果树学报,2007,25(1): 78-82.

[7] 方运玲,孙爽,申阅,等. 微生物源农药申嗉霉素的研制与应用[J]. 农药学报,2014,16(4):387-393.

[8] 钟小燕,梁妙芬,甄锡壮,等. 木霉菌对香蕉枯萎病菌的抑制作用[J]. 果树学报,2009,26(2):186-189.

[9] 魏胜林,谢立群. 枫杨树干木霉菌及其生活环境与防治药剂[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):186-188.

Control Effect of Different Reagents on the *Fusarium* Wilt of *Koelreuteria paniculata*

NIU Rui-rui, WANG Miao-miao, DU Tong, GAO Wen-qiang, ZHAI Hong-lian, LI Xiao-yan, WU Hai-tao, LI Cheng-ke

(Shandong Bohua High-efficient Ecological Agriculture Science & Technology Limited Company, Binzhou 256500, China)

Abstract: In order to prevent *Fusarium* wilt of *Koelreuteria paniculata*, three relatively good medicament were selected and four treatments were used for measurement. The results indicated that deuteromycin had good prevent effect with 77.78% control efficiency while had not harmful effect. *Trichoderma* spp. with water had 57.14% control efficiency and had little harmful effect. *Trichoderma* spp without water and mancozeb had bad effect and big harmful effect.

Keywords: *Fusarium* wilt; *Trichoderma* spp.; mancozeb; deuteromycin