

防治白菜软腐病的药剂筛选^{*}

陈 丽¹, 安德荣^{*}, 张钰铭²

(1. 西北农林科技大学植物保护学院, 陕西杨凌 712100; 2. 龙口市新嘉林业站, 山东龙口 265711)

摘 要: 采用抑菌圈法测定了 4 种杀菌剂不同浓度下对白菜软腐病菌的抑菌能力。结果表明: 63% 1227 优, 43% 蒜素优, 17. 5% 链霉优都对白菜软腐病菌有不同的抑制活性。其中 63% 1227 优对白菜软腐病的抑菌效果最佳, 其毒力曲线为 $y = 112. 95x - 149. 42$, EC_{50} 为 30. 66 mg/L; 17. 5% 链霉优次之, 其毒力曲线为 $y = 25. 197x - 35. 107$, EC_{50} 为 134. 47 mg/L; 43% 蒜素优抑菌效果较差, 其毒力曲线为 $y = 7. 8982x - 9. 1694$, EC_{50} 为 3 176. 78 mg/L; 26% 土霉优在试验设定的 5 个浓度下对白菜软腐病无抑菌活性。对抑菌效果好的 63% 1227 优和 17. 5% 链霉优进行田间药效试验。结果表明: 63% 1227 优稀释 2 500 倍和 2 000 倍的田间防效分别可达 90. 78% 和 95. 56%, 显著优于对照药剂 72% 农用链霉素 2 000 倍的防效 66. 80%, 是防治白菜软腐病的理想药剂之一。

关键词: 白菜软腐病; 毒力测定; 防效; 药剂筛选

中图分类号: S436. 341. 1⁺ 3

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2005)02-0105-03

Screening of Bactericides for Controlling *Erwinia Carotorora*

CHEN Li¹, AN De-rong^{*} and ZHANG Yu-ming²

(1. College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling Shannxi 712100, China; 2. Xijia Forestry Station of Longkou, Longkou Shandong 265711, China)

Abstract Experimenting the inhibition degree of bacteriostasis to *Erwinia carotorora* which was detemined with four bactericides of different consistency by adopting the detection of inhibition zone. The results showed that the 63% 1227 was the best bacteriostasis to *Erwinia carotorora*, it's toxicity equation being $y = 112. 95x - 149. 42$, with it's value of EC_{50} was 30. 66 mg/L, the 17. 5% Lianmeiyou was better bacteriostasis, it's toxicity equation was $y = 25. 197x - 35. 107$, with it's value of EC_{50} was 134. 47 mg/L, the 43% Suansuyou's was worse, it's toxicity equation was $y = 7. 8982x - 9. 1694$, with it's value of EC_{50} was 3176. 78 mg/L, and the 26% Tumeiyou no bacteriostasis. Field experiment of the control effect to *Erwinia carotorora* was detemined with 63% 1227 you and 17. 5% Lianmeiyou. The results showed that the efficacy of 63% 1227 you EC reached 90. 78% , 96. 63% in field condition when diluted 2 500 and 2 000 times by water respectively, the control effect was significantly better than that of 72% streptomycin which efficacy was 66. 80% when diluted 2 000 times. which was one of excellent bactericide in controlling *Erwinia carotorora*.

Key words *Erwinia carotorora*; Detemination of toxicity; Control effect; Screening of bactericides

白菜软腐病是白菜生产上的 3 大病害之一, 该病由欧氏杆菌属细菌 (*Erwinia carotovora*) 侵

^{*} 收稿日期: 2004-06-04 修回日期: 2004-11-25
基金项目: 科技部创新基金项目 (100C26216101344)
作者简介: 陈 丽 (1975-), 女, 陕西礼泉人, 在读硕士研究生, 主要从事植物病理学研究。联系电话: 029- 87092728
^{*} 通讯作者

染引起。其致病机理在于病原菌分泌果胶酶,消解细胞中间层,使组织溃烂,吸引其它腐败细菌寄生,分解细胞蛋白胨,产生吡嗪,发生臭味,病原菌在 4~38℃均能生长。该病是世界性病害,国内各地普遍发生,危害严重,产量损失一般为 5%~20%,严重地块甚至绝收^[1],在窖内,可引起全窖腐烂,损失极大。近几年来虽然在选用抗病品种、药剂防治等方面做了一定的工作。但软腐病仍然是制约大白菜生产和贮藏的一大障碍,为了寻找防治白菜软腐病的高效、低毒、安全的新型药剂,笔者从 2002~2004 年对西安近代农药科技股份有限公司研制的几种杀细菌新药剂进行了室内筛选并对效果较好的药剂进行了田间药效试验,现将试验结果予以报道。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

65% 1227 优乳油、45% 蒜素优乳油、17.5% 链霉优乳油、26% 土霉优乳油(备注:以上 4 种药剂均由西安近代农药科技股份有限公司提供且已在国内正式登记);72% 农用链霉素可湿性粉剂(重庆宝丰化工厂生产,市售)。

1.2 供试病原菌

白菜软腐病菌 (*Erwinia carotorora*) 由西北农林科技大学植物保护学院植病实验室提供。

1.3 试验方法

1.3.1 室内生测方法 室内生测采用抑菌圈法^[2]。经过预试,最后确定 65% 1227 优乳油设 100 mg/L、75 mg/L、50 mg/L、40 mg/L、25 mg/L 五个浓度处理,45% 蒜素优乳油设 500 mg/L、400 mg/L、200 mg/L、100 mg/L、75 mg/L 五个浓度处理,17.5% 链霉优乳油设 400 mg/L、200 mg/L、100 mg/L、50 mg/L、25 mg/L 五个浓度处理,26% 土霉优乳油设 1 000 mg/L、500 mg/L、250 mg/L、125 mg/L、75 mg/L 五个浓度处理,均以无菌水为对照,每处理重复 3 次。

供试菌种的准备 将供试菌种在试验前 2 天转接活化置于 28℃ 恒温箱中备用。

细菌悬浮液的制备 将试管中培养好的菌种靠近酒精灯处拔出试管棉塞,倒入 10 mL 无菌水,用灭菌的接种针把斜面上的病菌轻轻刮动,使孢子悬浮,再将该孢子悬浮液倒入事先装有数粒玻璃球的灭菌三角瓶内,摇动 5 min 后用灭菌纱布过滤菌液,置另一灭菌三角瓶内,即制成所需菌液^[2]。

液^[2]。

带菌培养基的制备 将牛肉膏蛋白胨琼脂培养基熔化,待冷却至 45~50℃ 时,在无菌条件下连同 0.2 mL 细菌悬浮液一起迅速倒入灭菌培养皿中,每皿 15 mL 培养基,摇匀后冷却凝固。用灭菌后的打孔器打孔,将 1 mL 药液滴于圆孔中,置于 28℃ 恒温箱中培养 2 d,用游标卡尺按十字交叉法测量抑菌圈的 2 个直径,取平均值。以抑菌圈直径的平方为纵坐标,药剂浓度的对数 (lgc) 为横坐标,求出毒力曲线,以最小二乘法求出 EC_{50} 。

1.3.2 大田试验方法 试验在杨凌区李台乡南庄村白菜地进行,白菜品种为秦白二号。试验设 65% 1227 优乳油 2 000 倍、2 500 倍、3 000 倍;17.5% 链霉优乳油 1 000 倍、1 500 倍、2 000 倍;72% 农用链霉素 2 000 倍以及清水对照喷雾共 8 个处理,每处理重复 4 次,随机排列,各小区面积为 4 行共 20 m²。在大白菜软腐病初发期喷施第一次药,以后每隔 7 d 喷药 1 次,连续用药 3 次。施药器械采用工农-16 型背负式喷雾器进行常规喷雾,喷药液量为 750 kg/hm²。为避免药剂交互影响,在试验期间,试验区暂停使用其他药剂。最后 1 次喷药后 10 d 调查结果。调查方法采用对角线 5 点取样法,每点调查 5 株白菜,分别记载发病株数及病害严重程度,计算病情指数和相对防效,并采用“DMRT”法对防效差异进行显著性测定。病害分级标准以整株为指标,具体分级为:0 级:无症状;1 级:叶片始见水渍状褐色病斑;3 级:底部第 1~2 叶片基部有明显病斑;5 级:外部叶片有 1/3~1/2 腐烂;7 级:外部叶片全部腐烂;9 级:整株腐烂。病情指数和相对防效按下式计算:

防治效果 (%) = (对照区病指 - 处理区病指) / 对照区病指 × 100%;

病情指数 = $\left(\sum \text{各级病株数} \times \text{病情级别} \right) / (9 \times \text{调查总株数}) \times 100$

2 结果与分析

2.1 室内生测结果

4 种药剂对白菜软腐病菌室内生物测定结果见表 1,从表 1 可知,65% 1227 优对白菜软腐病菌的抑制活性最好,其毒力曲线为 $y = 112.95x - 149.42$, EC_{50} 为 30.66 mg/L;17.5% 链霉优对白菜软腐病菌具有较好的抑制活性,其毒力曲线为 $y = 25.197x - 35.107$, EC_{50} 为 134.47 mg/L;45% 蒜素优对白菜软腐病菌有一定的抑制活性,其毒

力曲线为 $y=7.8982x-9.16994$, EC_{50} 为 1376.78 mg/L ; 26% 土霉伏在试验设计的 5 个浓度下, 对白菜软腐病菌无抑制活性。另外, 随着药剂浓度的

递减, 63% 1227 伏, 45% 蒜素伏, 17.5% 链霉伏对病菌的抑制能力愈来愈弱, 这说明杀菌剂的浓度与抑制率呈正相关。

表 1 4 种药剂对白菜软腐病菌室内生测结果

Table 1 The bioassay result of 4 bactericides to <i>Erwinia carotorora</i>				
杀菌剂 Bacterides	毒力回归式 LD- P line (y=)	EC_{50}	95% 置信区间 95% CL (mg /L)	r
63% 1227 伏 EC 63% 1227 you EC	$112.95x-149.42$	30.66	21.52~ 43.28	0.97888
45% 蒜素伏 EC 45% Suansuyou EC	$7.8982x-9.1694$	3176.78	2639.55~ 3852.61	0.98707
17.5% 链霉伏 EC 17.5% Lianmeiyou EC	$25.197x-35.107$	134.47	102.34~ 158.69	0.99262
26% 土霉伏乳油 26% Tumeiyou EC	—	—	—	—

2.2 大田试验结果

根据室内生物测定结果选取 63% 1227 伏乳油和 17.5% 链霉伏乳油进行了田间试验, 结果见表 2, 由表 2 可知, 63% 1227 伏乳油对白菜软腐病有很好的防治效果。稀释 2 000 倍和 2 500 倍防效分别为 95.56% 和 90.78%, 3 000 倍防效仍高达

82.53%, 显著高于 72% 农用链霉素 2 000 倍的防效 66.80%。17.5% 链霉伏乳油对白菜软腐病有较好的防效, 其稀释 1 000 倍的防效达 85.90%, 显著优于对照药剂 72% 农用链霉素可湿性粉剂 2000 倍的防治效果。

表 2 几种药剂对白菜软腐病的防治效果

Table 2 The control effect of bactericides to <i>Erwinia carotorora</i>									
杀菌剂 Bacterides	稀释倍数 Dilution multiple	病情指数 Disease index	防治效果 % Efficacy %				平均防效 % Average efficiency	差异显著性 Significance of difference	
			重复 1 Repeat1	重复 2 Repeat2	重复 3 Repeat3	重复 4 Repeat4		0.05	0.01
63% 1227 伏 63% 1227 you	2000×	1.31	95.88	94.32	96.84	95.21	95.56	a	A
	2500×	2.72	91.66	90.35	91.25	89.84	90.78	ab	A
	3000×	5.16	81.96	82.18	83.54	82.45	82.53	b	B
17.5% 链霉伏 17.5% lian meiyou	1000×	4.17	86.51	86.33	85.29	85.46	85.90	b	AB
	1500×	6.50	76.87	78.52	77.93	78.64	77.99	c	B
	2000×	11.02	62.81	62.55	63.21	62.18	62.69	d	C
72% 农用链霉素 72% Streptomycin	2000×	9.81	66.32	66.85	67.25	66.78	66.80	d	C
CK		29.54							

3 结论与讨论

软腐病是大白菜的 3 大主要病害之一, 防治较难, 防治白菜软腐病的药剂种类也很少。目前, 生产上常用的药剂为农用链霉素、敌克松、代森铵水剂等^[3]。长期使用这些药剂, 容易导致病菌产生抗药性, 防治效果下降, 防治成本增加。本次试验结果也证实了这一点, 72% 农用链霉素在推荐使用剂量下, 平均防效仅为 66.8%, 与该药使用初期相比, 已大大降低, 如果不加大用药剂量, 将导致防治失败, 给白菜生产和贮藏造成很大损失。

室内生物测定和田间药效试验结果表明: 63% 1227 伏乳油对白菜软腐病菌有很好的离体抑制活性和田间防治效果, 其 EC_{50} 为 30.66 mg/L , 该药剂稀释 2 000~ 3 000 倍于发病

初期连续 2~ 3 次喷雾使用, 防效可达 82.53%~ 95.56%, 能有效控制软腐病的危害, 是生产上替代农用链霉素防治大白菜软腐病的理想药剂之一。17.5% 链霉伏乳油对白菜软腐病也有较好的离体活性和活体防治效果, 该药剂对白菜软腐病菌的 EC_{50} 为 134.47 mg/L , 稀释 1 000 倍喷雾使用的田间防效达 85.90%, 也是防治大白菜软腐病的可供选择的药剂之一。

参考文献:

[1] 翁祖信. 蔬菜病虫害诊断与防治 [M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1994. 363~ 365.
[2] 张 兴, 王兴林. 植物化学保护实验指导 [M]. 陕西杨凌, 西北农林科技大学出版社, 2000. 64~ 66.
[3] 陈国金, 林永加. 强氯精防治白菜软腐病 [J]. 福建农业, 1998(10): 18.