

文章编号:1674-2869(2010)01-0053-04

氯胺磷与井冈霉素对草坪褐斑病菌联合毒力测定

吴引超,王 乔,韩新才*,李 坚

(武汉工程大学绿色化工过程省部共建教育部重点实验室,湖北 武汉 430074)

摘 要:在室内恒温的条件下,用菌落直径法和毒力实验分别测定了氯胺磷、井冈霉素及其5种配比的混剂对草坪褐斑病菌(*Rhizoctonia solani* AG-1-IB融合群)的菌丝抑制作用和毒力。结果表明:质量分数85%氯胺磷原药和质量分数5%井冈霉素水剂对草坪褐斑病菌的抑菌浓度区间分别为51.2~2 000 $\mu\text{g/mL}$ 、4.9~20 000 $\mu\text{g/mL}$, EC_{50} 分别为476.7 $\mu\text{g/mL}$ 、488.6 $\mu\text{g/mL}$,85%氯胺磷原药对草坪褐斑病菌的毒力大于质量分数5%井冈霉素水剂;该两种农药以2:1混合时的 EC_{50} 为275.8 $\mu\text{g/mL}$,其增效系数达到了1.74。

关键词:氯胺磷;井冈霉素;草坪褐斑病;联合毒力

中图分类号:S482.2

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.01.017

0 引言

草坪是城市绿化中的重要内容,随着草坪面积的逐渐扩大和成坪时间的延长,草坪病害的危害越来越突出。在草坪病害中,草坪褐斑病(*Rhizoctonia solani*)发生普遍且危害严重。草坪褐斑病病原菌主要侵染草坪草根系叶片,从4、5月份开始发生,在雨水多的季节,该病菌丝扩展蔓延很快,造成草坪植株死亡,使草坪形成大面积秃斑,极大地破坏草坪景观^[1-2]。

我国由于草坪业发展较晚,对草坪病害的研究起步较晚,资料少且不系统,防治技术较单一,防治效果不理想^[3]。在草坪业生产实践上,开发生产使用防治效果好、安全、无公害的新型农药,显得极为迫切。本实验选用杀虫剂氯胺磷与杀菌剂井冈霉素以不同的比例混配,测定其单剂、混剂对草坪褐斑病的毒力,并筛选出最佳增效配比,为草坪褐斑病的防治提供一定的理论依据。

1 实验部分

1.1 供试材料

质量分数为85%氯胺磷原药(85% chloramine phosphorus TC),由武汉工程大学化工与制药学院提供;质量分数为5%井冈霉素水剂(5% Jinggangmycin AS),由武汉科诺生物农药有限公司生产;草坪褐斑病菌(*Rhizoctonia solani* AG-1-IB fusion group),由华中农业大学植物科技

学院黄俊斌教授提供;实验所用培养基为PDA培养基。

1.2 实验方法

将质量分数为85%氯胺磷TC和质量分数为5%井冈霉素AS分别配制成母液,氯胺磷和井冈霉素对草坪褐斑病菌的毒力测定实验分别设置5个不同浓度梯度,测出氯胺磷的 EC_{50} 值和井冈霉素的 EC_{50} 值。将氯胺磷与井冈霉素设置4:1,2:1,1:1,1:2,1:4共5个混配比,每个配比设置5个不同浓度梯度,分别测出其配比的 EC_{50} 值。

室内菌丝抑菌率的测定实验采用菌落直径法^[4]。在无菌操作台上用移液枪吸取1 mL配制好的各个浓度药液(以无菌蒸馏水为对照)加到直径为7.5 cm的培养皿中,然后用无菌玻璃注射器注入9 mL融化后约60 $^{\circ}\text{C}$ 的PDA培养基,使药液与培养基在培养皿中混匀,室温冷却,再在培养皿内的培养基正中间位置接种5 mm的草坪褐斑病菌块,每个处理3个重复。接种后的培养皿倒放在28 $^{\circ}\text{C}$ 培养箱中培养30~40 h,待对照接近长满培养皿,用尺测量菌落直径,每个培养皿重复十字交叉测量3次,取其平均值,最后计算药剂的菌丝抑菌率^[4]。

菌丝抑菌率(%)

$$= \frac{\text{对照菌落直径} - \text{处理菌落直径}}{\text{对照菌落直径}} \times 100\%$$

1.3 毒力评价

以药剂的浓度对数值为自变量 x ,以菌丝的

收稿日期:2009-05-30

作者简介:吴引超(1984-),男,湖北黄冈人,硕士研究生,研究方向:农药毒理。

指导老师:韩新才,男,教授,研究方向:农药毒理,*通信联系人

抑菌率机率值为因变量 y , 计算出毒力回归方程和相关系数 R , 根据回归方程求出 EC_{50} 值, 并计算出 $EC(th)_{50}$ 值, 得出不同配比混剂的增效系数 $SR^{[5]}$.

混剂的理论 $EC(th)_{50} =$

$$\frac{a | b}{a/\Lambda \text{ 的 } EC_{50} + b/B \text{ 的 } EC_{50}}$$

$$\text{增效系数 } SR = \frac{\text{混剂的 } EC(th)_{50}}{\text{混剂的 } EC_{50}}$$

式中: A 代表氯胺磷, B 代表井冈霉素, a, b 分别代表氯胺磷和井冈霉素的混配比例.

最后根据增效系数作联合作用综合评价: 当 SR 大于 1.5 时, 为增效作用; 介于 0.5~1.5 之间时, 为相加作用; 小于 0.5 时, 则为拮抗作用.

2 结果与分析

2.1 氯胺磷和井冈霉素对草坪褐斑病菌的生长抑制作用

表 1 中, 质量分数 85% 氯胺磷 TC 在 51.2~2 000.0 $\mu\text{g/mL}$ 浓度区间内, 其抑菌率为 7.0%~79.3%, 抑菌率随浓度的上升而增大, 回归方程为 $y=1.274\ 9x+1.568\ 6$, 相关系数为 0.963 4, EC_{50} 为 476.7 $\mu\text{g/mL}$, 95% 置信区间为 243.8~931.9 $\mu\text{g/mL}$; 5% 井冈霉素 AS 在 4.9~20 000.0 $\mu\text{g/mL}$ 浓度区间内, 其抑菌率为 14.5%~80.4%,

抑菌率随浓度的上升而增大, 回归方程为 $y=0.519\ 1x+3.603\ 8$, 相关系数为 0.998 7, EC_{50} 为 488.6 $\mu\text{g/mL}$, 95% 置信区间为 369.1~646.9 $\mu\text{g/mL}$. 因质量分数 85% 氯胺磷 TC 的 EC_{50} 为 476.7 $\mu\text{g/mL}$ 小于质量分数 5% 井冈霉素 AS EC_{50} 488.6 $\mu\text{g/mL}$, 因此, 85% 氯胺磷 TC 对草坪褐斑病菌的毒力略高于质量分数 5% 井冈霉素 AS.

表 1 氯胺磷和井冈霉素单剂对草坪褐斑病菌的生长抑制作用

Table 1 Inhibition effect of chloramine phosphorus and jinggangmycin to *Rhizoctonia solani* AG-1-IB

药剂	质量浓度/ ($\mu\text{g/mL}$)	平均 抑菌率%	回归 方程	相关系 数 R	$EC_{50}/$ ($\mu\text{g/mL}$)	95%置 信区间/ ($\mu\text{g/mL}$)
氯胺 磷	51.2	7	$y=1.274\ 9x+1.568\ 6$	0.963 4	476.7	243.8 —931.9
	128	31.3				
	320	41.8				
	800	53.5				
	2 000	79.3				
井冈 霉素	4.9	14.5	$y=0.519\ 1x+3.603\ 8$	0.998 7	488.6	369.1 —646.9
	39.1	29.3				
	312.5	47.5				
	2 500	62.2				
	20 000	80.4				

2.2 氯胺磷与井冈霉素不同配比对草坪褐斑病菌联合毒力

表 2 氯胺磷与井冈霉素不同配比的混剂对草坪褐斑病菌的联合毒力

Table 2 Allied toxicity of the different ratios of chloramine phosphorus and jinggangmycin to *Rhizoctonia solani*

处理	质量浓度/($\mu\text{g/mL}$)	回归方程	相关系数(R)	$EC(th)_{50}/$ ($\mu\text{g/mL}$)	$EC_{50}/$ ($\mu\text{g/mL}$)	增效系数 SR
氯胺磷	51.2, 128, 0, 320, 0, 800, 0, 2 000.0	$y=1.274\ 9x+1.568\ 6$	0.963 4	—	476.7	—
井冈霉素	4.9, 39.1, 312.5, 2 500, 20 000.0	$y=0.519\ 1x+3.603\ 8$	0.998 7	—	488.6	—
氯胺磷井 冈霉素	172.8, 518.5, 1 555.6, 4 666.7, 14 000.0	$y=0.888\ 5x+2.380\ 7$	0.994 3	477.9	892.6	0.54
	19.2, 96.0, 480.0, 2 400.0, 12 000.0	$y=0.746\ 3x+3.180\ 5$	0.982 0	479.6	275.8	1.74
	17.6, 88.0, 440.0, 2 200.0, 11 000.0	$y=0.753\ 9x+2.951\ 1$	0.990 1	481.9	520.3	0.93
	16.2, 97.2, 583.3, 3 500.0, 21 000.0	$y=0.683\ 5x+3.219\ 0$	0.986 9	484.1	407.3	1.19
	31.6, 189.8, 1 138.9, 6 833.3, 41 000.0	$y=0.761\ 1x+2.763\ 2$	0.980 9	485.9	877.6	0.55

表 2 为氯胺磷与井冈霉素联合毒力结果, 从中看到各配比均有较高的相关系数, 质量分数为 85% 氯胺磷 TC 与质量分数为 5% 井冈霉素 AS 以 4:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:4 混配时的增效系数

(SR) 分别为 0.54, 1.74, 0.93, 1.19, 0.55. 其中, 4:1, 1:1, 1:4 三个配比的 SR 介于 0.5~1.5 之间, 表现为相加作用; 2:1 配比 SR 大于 1.5, 表现为增效作用.

实验结果还表明,氯胺磷与井冈霉素混配,随着井冈霉素含量的减少,即配比增加,混配比例由1:4到2:1时,其增效系数逐渐增加,由0.55增加为1.74,其中,配比为2:1时,SR值最大,达1.74.而配比为4:1时,SR值为0.54,显著下降,说明氯胺磷与井冈霉素以2:1比例的混配,为具有最佳增效作用的混配比例.

3 结 语

为了有效的防治草坪褐斑病,国内研究者对草坪褐斑病进行了许多不同的药剂毒力测定和筛选^[6-7],这些药剂主要是传统的杀菌剂品种,而且,实验结果相互之间还存在一定的差异,并没有获得能有效防治草坪褐斑病的新型药剂.井冈霉素是一种生物农药,与环境相容,环保无公害,主要用于防治水稻纹枯病^[8];化学农药氯胺磷,原本作为杀虫剂获得了国家发明专利^[9],主要用于防治水稻、棉花等作物害虫,因其对水稻纹枯病具有杀菌活性和防效,2008年也获得国家发明专利授权^[10].据韩新才等^[11]研究报道,生物农药井冈霉素和化学农药氯胺磷对草坪褐斑病菌均有一定的杀菌活性,具有一定的研究开发价值,但氯胺磷的杀菌活性要远低于传统的化学杀菌剂.将化学农药氯胺磷与生物农药井冈霉素混配联合使用,如果具有联合增效作用,氯胺磷在防治害虫的同时,可以显著增加井冈霉素对草坪褐斑病的防治效果,则具有重要的理论意义和实践意义.

有关氯胺磷与井冈霉素混配联合增效研究的报道较少,李喜书等^[12]研究了氯胺磷与井冈霉素对水稻纹枯病菌的联合毒力与混配增效作用,而氯胺磷与井冈霉素对草坪褐斑病菌联合毒力与增效作用研究,未见报道.本实验研究了氯胺磷与井冈霉素对草坪褐斑病菌 AG-1-IB 融合群的联合毒力,结果表明,化学农药 85% 氯胺磷 TC 与生物农药 5% 井冈霉素 AS,以 2:1 混配,对草坪褐斑病菌具有显著的增效作用,这一研究结果为防治草坪褐斑病农药新品种的开发提供了重要的科学依据,这两种农药在防治草坪褐斑病的实际应用中使用,不仅可以显著提高农药的防治效果,减少用

药量,降低防治成本,而且,生物农药与化学农药混配联合使用,可以降低化学农药用量,环保无公害,具有重要的环保价值.本研究结果为氯胺磷与井冈霉素混配新型杀菌剂品种开发提供了一定的理论依据,其混配联合增效机理、作用方式及田间试验有待进一步研究.

参考文献:

- [1] 倪合兵. 草坪褐斑病的防治[J]. 安徽农学通报, 2004,10(5):64.
- [2] 刘振宇,李延平,吴玉柱,等. 药剂对两种草坪草病害原菌的抑菌效果[J]. 2002,43(9):29-31.
- [3] 晁龙军,单学敏,车少臣,等. 草坪褐斑病原菌鉴定、流行规律及其综合控制技术的研究[J]. 中国草地, 2000,(4): 43-48.
- [4] 韩新才,石章鹏,陶维红,等. 氯胺磷对水稻纹枯病菌的室内生物活性测定结果[J]. 湖北植保, 2007,(4): 37.
- [5] 韩新才,张宁,肖国蓉,等. 农抗 120 和百菌清对辣椒炭疽病菌联合毒力的测定[J]. 华中农业大学学报, 2005,24(2):157-160.
- [6] 蒋家珍,吴学民,赵美琦,等. 新型杀菌剂对立枯丝核菌的室内毒力测定[J]. 江苏农业学报, 2004,20(4): 271-272.
- [7] 钱振官,沈国辉,张繁琴,等. 上海地区高羊茅草坪褐斑病的发生与防治研究[J]. 草原与草坪, 2003,(3): 39-41.
- [8] 韩新才,阎耀林,黄志农,等. The Control Effect of 20% Jinggangmycin SP Against Rice Sheath Blight *Rhizoctonia solani*[J]. 华中农业大学学报, 2004,23(1):100-102.
- [9] 李坚,巨修炼,梁帝先,等. 新杀虫剂氯胺磷[J]. 世界农药, 2005,27(2):44-46.
- [10] 韩新才,李坚,巨修炼,等. 一种氯胺磷化合物的应用: 中国, ZL200710051698. X[P]. 2008-10-15.
- [11] 韩新才,张林,彭华松,等. 几种药剂对草坪褐斑病菌的毒力测定[J]. 武汉工程大学学报, 2009,31(7): 13-15.
- [12] 李喜书,王沙菲,韩新才,等. 氯胺磷与井冈霉素对水稻纹枯病菌的混配增效作用研究[J]. 植物保护, 2009,35(2):155-157.

The joint-toxicity of Chloramine Phosphorus and Jinggangmycin against *Rhizoctonia solani* AG-1-IB

WU Yin-chao, WANG Qiao, HAN Xin-cai, LI Jian

(Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education,
Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: That the acicola mycelial inhibition effects and toxicities of chloramine phosphorus, Jinggangmycin and five kinds of mixture ratio to the *Rhizoctonia solani* AG-1-IB fusion group was measured by method of colony diameter and virulence experiments at a constant temperature in laboratory. The results show that the EC_{50} value of 85% chloramine phosphorus TC and 5% Jinggangmycin AS on *Rhizoctonia solani* were 51.2~2 000 $\mu\text{g/mL}$, 4.9~20 000 $\mu\text{g/mL}$, and the EC_{50} values were 476.7 $\mu\text{g/mL}$, 488.6 $\mu\text{g/mL}$, the toxicities of 85% chloramine phosphorus TC on *Rhizoctonia solani* was greater than 5% Jinggangmycin AS. The EC_{50} values of the 2 : 1 mixture of two pesticides were 275.8 $\mu\text{g/mL}$ and the efficiency factor reached 1.74.

Key words: chloramine phosphorus; jinggangmycin; *Rhizoctonia solani* AG-1-IB fusion group; joint-toxicity

本文编辑:张 瑞



(上接第 38 页)

Study of HG inorganic/organic composite material for soil consolidation

YUAN Jun¹, ZHENG Min¹, XU Jun¹, FENG Jin-feng¹, HOU An-xin²

(1. Hubei Key Lab of Novel Chemical Reactor and Green Chemical Technology, Wuhan Institute of Technology,
Wuhan 430074, China; 2. College of chemistry and molecular science, Wuhan university, Wuhan 430072, China)

Abstract: As a new type of composite material, HG inorganic-organic soil-consolidated material can strengthen the consolidation of cement slurry to the underground mucky soft soil effectively. By comparison tests, the result shows that the optimum ratio of IIG to cement is 1.5%. With the additive of HG, the properties of cement soil, such as unconfined compressive strength, shearing strength and resistance to permeability, can be enhanced obviously. Meanwhile, with the addition of HG the viscosity of cement slurry is decreased sharply, thus the cement slurry can be transferred more easy.

Key words: underground mucky soft soil; inorganic/organic composite material for soil consolidation; unconfined compressive strength; shearing strength; resistance to permeability

本文编辑:张 瑞