

蜡蚧轮枝菌对西花蓟马成虫和若虫的毒力测定

袁盛勇¹, 孔琼¹, 张宏瑞², 王平¹, 孙士卿¹, 李河¹

(1. 红河学院 生命科学与技术学院, 云南 蒙自 661100; 2. 云南农业大学 植保学院, 云南 昆明 650201)

摘要:利用蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株的不同浓度孢子液对西花蓟马成虫和若虫进行室内毒力测定。结果表明:在 3.6×10^8 个/mL 浓度下,蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株对成虫的最高死亡率为 $(76.87 \pm 4.38)\%$,致死中浓度 $(4.140 \pm 0.10) \times 10^6$ 个/mL,致死中时间为 (5.54 ± 0.22) d;若虫的最高死亡率为 $(80.95 \pm 1.71)\%$,致死中浓度 $(1.598 \pm 0.064) \times 10^5$ 个/mL,致死中时间为 (5.13 ± 0.25) d,随浓度增加其杀虫速度加快,随处理时间延长其毒力增强。

关键词:西花蓟马;蜡蚧轮枝菌;毒力

中图分类号:S 482.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)10-0131-03

西花蓟马 (*Frankliniella occidentalis*) 属缨翅目 (Thysanoptera) 蓟马科 (Thripidae) 花蓟马属。西花蓟马自入侵我国以后迅速扩散,现已在北京、云南、浙江、山东、贵阳等地报道其发生和危害^[1-3]。西花蓟马具有较高的繁殖率,世代重叠严重;西花蓟马的危害具有一定的隐蔽习性,将卵产在植物组织内,化蛹多在土壤中进行,幼虫躲藏在花瓣之内,给防治带来很大的难度^[4-5]。目前对西花蓟马防治多采用化学防治,近年来,国内外学者对西花蓟马的生物防治作了一些研究^[6-12]。蜡蚧轮枝菌 (*Verticillium lecanii*) 属半知菌亚门、丝孢纲、轮枝菌属,是一种地理分布和寄主范围均比较广泛的昆虫病原真菌和植物病原菌的重寄生菌。目前,西欧、苏、美等许多国家对该菌已有广泛深入的研究,并已用于害虫的生物防治^[13-14]。试验在红河学院实验室已利用蜡蚧轮枝菌对棕榈蓟马 (*Thrips palmi* Karny) 进行防治研究^[15]的基础上,利用蜡蚧轮枝菌对西花蓟马成虫和若虫进行毒力研究,为今后蜡蚧轮枝菌的开发和西花蓟马的防治与研究提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试虫源 西花蓟马采自于蒙自县草坝镇温室大棚辣椒花内,并通过室内饲养建立种群。

第一作者简介:袁盛勇(1975-),男,云南宣威人,硕士,讲师,现主要从事昆虫生态及害虫综合防治工作。E-mail: ysy9069@163.com。

责任作者:张宏瑞(1976-),女,云南大理人,博士,副教授,现主要从事昆虫学的教学和科研工作。E-mail: hongruizh@126.com。

基金项目:国家公益性行业资助项目(20080325);云南省教育厅基金资助项目(08c0202)。

收稿日期:2011-02-28

1.1.2 供试菌种 蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株分离于红河学院旁石榴树上罹病蚜虫体,菌种经分离鉴定后纯化培养,保存于红河学院农学系农业害虫综合防治实验室。

1.2 试验方法

1.2.1 蜡蚧轮枝菌的扩繁 将纯化的蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株用 PDA 培养基进行大量扩繁培养,在直径为 90 mm 的培养皿中倒入 20 mL 的培养基,接种后分别置于 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、RH 为 85% 的光照培养箱内,培养 7 d 供试验用。

1.2.2 蜡蚧轮枝菌孢子液的配制 用无菌水 50 mL + 0.05% 吐温-80 + 无菌水作为润湿剂脱溶固体培养基上的孢子,并过滤除去菌丝和杂质,再分别稀释,用血球计数板在显微镜下检查计数孢子数,计算出浓度,再用无菌水分别稀释成所需的分生孢子浓度。

1.2.3 不同浓度孢子液对西花蓟马成虫和若虫的毒力

蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株分别设 $(3.6 \times 10^5 \sim 3.6 \times 10^8)$ 个/mL 4 个处理浓度,每个浓度 3 次重复,每个重复用 20 头成虫或若虫,并用 0.05% 吐温-80 + 无菌水作对照。试验将 90 mm 培养皿用滤纸保湿,然后在滤纸上放入四季豆叶片和西花蓟马,用 M301414 型喉头喷雾器均匀喷施 5 mL 配制好的孢子液,培养皿用保鲜膜封口以防虫爬出,保鲜膜上用针扎少许小孔。连续观察 8 d,记录每天死虫数。

1.3 数据分析

以时间(d)或菌液浓度(个/mL)的对数值为 X,死亡率的机率值为 Y,采用机率值分析法,求出毒力回归方程、计算其致死中浓度(LC₅₀)和致死中时间(LT₅₀),据此分析该菌株的毒力。

2 结果与分析

2.1 蜡蚧轮枝菌对西花蓟马成虫的毒力

由表 1 可知,蜡蚧轮枝菌分生孢子在 $3.6 \times 10^5 \sim 3.6 \times 10^6$ 个/mL 下对西花蓟马成虫的致病力在第 8 天累计校正死亡率分别为 $(38.78 \pm 4.23)\%$ 和 $(39.46 \pm 3.41)\%$,但在 3.6×10^7 个/mL 浓度和 3.6×10^8 个/mL 浓度下对其感染效果较好,在第 8 天累计校正死亡率分别为 $(63.95 \pm 4.75)\%$ 和 $(76.87 \pm 4.38)\%$ 。由表 2 和表 3 可知,孢子浓

度从 $3.6 \times 10^5 \sim 3.6 \times 10^8$ 个/mL 的第 5~8 天的 LC_{50} 值呈下降趋势,由 $(2.656 \pm 0.137) \times 10^8$ 个/mL 降低到 $(4.140 \pm 0.10) \times 10^6$ 个/mL;在 $3.6 \times 10^5 \sim 3.6 \times 10^8$ 个/mL 浓度下的 LT_{50} 值随浓度增加而逐渐缩短,分别为 (9.16 ± 0.65) 、 (8.73 ± 0.34) 、 (5.55 ± 0.20) 和 (5.54 ± 0.22) d。

表 1 蜡蚧轮枝菌分生孢子不同浓度对西花蓟马成虫的累计校正死亡率 %

浓度/个 \cdot mL ⁻¹	时间/d						
	2	3	4	5	6	7	8
对照(CK)	0.00	0.00d	0.00d	1.11 \pm 0.29e	2.22 \pm 0.24e	2.22 \pm 0.24d	2.22 \pm 0.24d
3.6×10^5	0.00	1.33 \pm 0.87c	7.33 \pm 0.61c	15.82 \pm 1.79d	24.49 \pm 1.81d	33.33 \pm 2.84c	38.78 \pm 4.23c
3.6×10^6	0.00	1.33 \pm 0.87c	7.33 \pm 0.61c	21.21 \pm 1.23c	29.93 \pm 2.56c	36.05 \pm 2.37c	39.46 \pm 3.41c
3.6×10^7	0.00	2.67 \pm 0.13b	20.00 \pm 1.29b	38.72 \pm 1.57b	52.38 \pm 2.67b	57.82 \pm 3.76b	63.95 \pm 4.75b
3.6×10^8	1.33	10.00 \pm 1.37a	22.00 \pm 1.69a	44.11 \pm 2.18a	59.86 \pm 3.03a	72.11 \pm 2.89a	76.87 \pm 4.38a

注:同列数据后不同小写字母表示 5% 水平上差异显著。

表 2 蜡蚧轮枝菌分生孢子对西花蓟马成虫的致死中浓度

时间/d	回归方程	相关系数 r	致死中浓度/个 \cdot mL ⁻¹
5	$Y=2.3751+0.2937x$	0.9404	$(2.656 \pm 0.137) \times 10^8$ a
6	$Y=2.5134+0.3217x$	0.9648	$(1.954 \pm 0.041) \times 10^7$ b
7	$Y=2.7072+0.3271x$	0.9501	$(1.022 \pm 0.095) \times 10^7$ c
8	$Y=2.7456+0.3407x$	0.9382	$(4.140 \pm 0.10) \times 10^6$ d

表 3 蜡蚧轮枝菌分生孢子对西花蓟马成虫的致死中时间

浓度/个 \cdot mL ⁻¹	回归方程	相关系数 r	致死中时间/d
3.6×10^5	$Y=1.2134+3.9352x$	0.9916	9.16 \pm 0.65a
3.6×10^6	$Y=1.3456+3.8839x$	0.9291	8.73 \pm 0.34a
3.6×10^7	$Y=1.8874+3.9321x$	0.9620	5.55 \pm 0.20b
3.6×10^8	$Y=1.224+5.0763x$	0.9842	5.54 \pm 0.22b

2.2 蜡蚧轮枝菌菌株对西花蓟马若虫的毒力测定

由表 4 可知,蜡蚧轮枝菌浓度在 3.6×10^5 个/mL 下对西花蓟马若虫的致病力相对较差,8 d 累计校正死亡率 $(51.70 \pm 3.90)\%$,从 $3.6 \times 10^6 \sim 3.6 \times 10^8$ 个/mL 浓度下对若虫感染效果较好,8 d 累计校正死亡率分别为 $(63.95 \pm 3.81)\%$ 、 $(71.43 \pm 2.85)\%$ 和 $(80.95 \pm 1.71)\%$ 。

由表 5 和表 6 可知,蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株对西花蓟马若虫的在孢子浓度 $3.6 \times 10^5 \sim 3.6 \times 10^8$ 个/mL 下,5~8 d 的 LC_{50} 值由 $(4.148 \pm 0.256) \times 10^8$ 个/mL 降低到 $(1.598 \pm 0.064) \times 10^5$ 个/mL;在 $3.6 \times 10^5 \sim 10^8$ 个/mL 浓度下的 LT_{50} 值随浓度增加而逐渐缩短,即由 (7.42 ± 0.41) d 缩短到 (5.13 ± 0.25) d。

表 4 蜡蚧轮枝菌分生孢子不同浓度对西花蓟马若虫的累计校正死亡率 %

浓度/个 \cdot mL ⁻¹	时间/d						
	2	3	4	5	6	7	8
对照/CK	0.00d	0.00e	0.00d	1.11 \pm 0.25d	2.22 \pm 0.32e	2.22 \pm 0.32e	2.22 \pm 0.32e
3.6×10^5	0.67 \pm 0.14c	1.33 \pm 0.15d	12.67 \pm 1.64c	23.91 \pm 3.76c	37.41 \pm 2.74d	46.26 \pm 3.79d	51.70 \pm 3.90d
3.6×10^6	1.33 \pm 0.15b	2.00 \pm 0.27c	16.67 \pm 2.85c	37.37 \pm 5.12b	54.42 \pm 2.24c	59.18 \pm 3.58c	63.95 \pm 3.81c
3.6×10^7	2.00 \pm 0.17a	2.67 \pm 0.38b	22.67 \pm 3.37b	42.09 \pm 3.33ab	59.86 \pm 2.30b	68.71 \pm 4.68b	71.43 \pm 2.85b
3.6×10^8	2.00 \pm 0.22a	4.00 \pm 0.29a	28.00 \pm 2.99a	47.47 \pm 4.87a	67.35 \pm 2.91a	76.19 \pm 3.83a	80.95 \pm 1.71a

表 5 蜡蚧轮枝菌分生孢子对西花蓟马若虫的致死中浓度

时间/d	回归方程	相关系数 r	致死中浓度/个 \cdot mL ⁻¹
5	$Y=3.2118+0.2075x$	0.9561	$(4.148 \pm 0.256) \times 10^8$ a
6	$Y=3.5372+0.2261x$	0.9561	$(2.949 \pm 0.11) \times 10^6$ b
7	$Y=3.6284+0.2435x$	0.9864	$(4.294 \pm 0.214) \times 10^5$ c
8	$Y=3.6814+0.2534x$	0.9915	$(1.598 \pm 0.064) \times 10^5$ c

表 6 蜡蚧轮枝菌分生孢子对西花蓟马若虫的致死中时间

浓度/个·mL ⁻¹	回归方程	相关系数 r	致死中时间/d
3.6×10 ⁵	Y=1.4147+4.1196x	0.9809	7.42±0.41a
3.6×10 ⁶	Y=1.5194+4.3938x	0.9389	6.20±0.29b
3.6×10 ⁷	Y=1.6147+4.5152x	0.9648	5.62±0.31bc
3.6×10 ⁸	Y=1.4420+5.0112x	0.9837	5.13±0.25c

3 小结

该试验结果表明,在蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株分生孢子 3.6×10⁸ 个/mL 浓度下处理第 8 天时,西花蓟马成虫的最高死亡率为(76.87±4.38)%,致死中浓度为(4.140±0.10)×10⁶ 个/mL,致死中时间为(5.54±0.22) d。该菌株分生孢子对西花蓟马若虫的最高死亡率为(80.95±1.71)%,致死中浓度为(1.598±0.064)×10⁵ 个/mL,致死中时间为(5.13±0.25) d,说明该菌株对西花蓟马成虫和若虫毒杀作用强。蜡蚧轮枝菌侵染西花蓟马,从侵染到引起西花蓟马死亡一般需要 1~3 d 的时间,表明孢子粉剂对西花蓟马的毒力效果较好,是应用于绿色、无公害农产品生产的理想药剂,但最终是否可代替氨基甲酸酯类等农药广泛用于田间,还需对其进一步深入研究。

参考文献

[1] 任洁,雷仲仁,张令军,等.北京地区西花蓟马发生为害调查研究[J].中国植保导刊,2006,26(5):5-7.
[2] 袁成明,郑军锐,李景柱,等.贵州省蔬菜蓟马种类调查研究[J].中国植保导刊,2008,28(7):8-10.
[3] 郑长英,刘云虹,张乃芹,等.山东省发现外来入侵有害生物-西花蓟

马[J].青岛农业大学学报,2007,24(3):172-174.
[4] 武晓云,程晓非,张宏瑞,等.西花蓟马研究进展[J].云南农业大学学报,2006,21(2):178-182.
[5] 吕要斌,贝亚维,林文彩,等.西花蓟马的生物学特性、寄主范围及危害特点[J].浙江农业学报,2004,16(5):317-320.
[6] 袁盛勇,张宏瑞,孔琼,等.球孢白僵菌 MZ060812 菌株对西花蓟马的致病性研究[J].西北农林科技大学学报,2010,38(3):145-149.
[7] 张素华,雷仲仁,范淑英,等.不同温度下 4 株白僵菌对西花蓟马的致病力[J].植物保护,2009,35(6):64-67.
[8] 张安盛,于毅,门兴元,等.东亚小花蝽若虫对西花蓟马若虫的捕食作用[J].植物保护学报,2008,35(1):7-11.
[9] 张安盛,于毅,李丽莉,等.东亚小花蝽(*Orius sauteri*)成虫对入侵害虫西花蓟马(*Frankliniella occidentalis*)成虫的捕食作用[J].生态学报,2007,27(5):1903-1909.
[10] Harper A M, Huang H C. Evaluation of the entomophagous fungus *Verticillium lecanii* (Moniliales: Moniliaceae) as a control agent for insect [J]. Environ Entomol,1986,15:281-284.
[11] Yokomi R K, Gottwald T R. Virulence of *Verticillium lecanii* isolates in aphids determined by detached-leaf bioassay [J]. Inverteb Pathol,1988,51:250-258.
[12] 袁盛勇,孔琼,薛春丽,等.蜡蚧轮枝菌 MZ041024 菌株对棕榈蓟马的毒力测定[J].华中农业大学学报,2010,29(5):260-263.

Detection on the Virulence of *Verticillium lecanii* Against Adult and Nymph of *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

YUAN Sheng-yong¹, KONG Qiong¹, ZHANG Hong-rui², WANG Ping¹, SUN Shi-qing¹, LI He¹
(1. College of Life Science and Technology, Honghe University, Mengzi, Yunnan 661100; 2. College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract : The virulence of five different concentrations (3.6×10⁵~3.6×10⁸ spores/mL) of isolate of *Verticillium lecanii* named MZ041024 against adult and Nymph of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) was tested in laboratory. The mortality of 3.6×10⁸ spores/mL against adult was(76.87±4.38)%, and the lethal concentration (LC₅₀) was (4.140±0.10)×10⁶ spores/mL, the lethal time (LT₅₀) was (5.54±0.22) d. The mortality of 3.6×10⁸ spores/mL against nymph was (80.95±1.71)%, and the lethal concentration (LC₅₀) was (1.598±0.064)×10⁵ spores/mL. The lethal time (LT₅₀) was (5.13±0.25) d. The LT₅₀ value was declined with increasing concentrations, and the toxicity of the crude toxic increased with extending treatment time.

Key words: *Frankliniella occidentalis* (Pergande); *Verticillium lecanii* ; toxicity