

8种杀虫剂对榕透翅毒蛾的室内防效*

吴胜平¹ 黄华毅² 赵丹阳² 赵奕²
胡铭彪² 吴锡豪² 张心结²

(1. 惠东县林业局, 广东惠州 516300; 2. 广东省森林培育与保护利用重点实验室/广东省林业科学研究院, 广东广州 510520)

摘要 为明确不同杀虫剂对榕透翅毒蛾不同龄期的敏感度, 研究采用胃毒法测定了8种杀虫剂稀释500倍、1000倍和1500倍3种浓度分别对榕透翅毒蛾初孵幼虫和3龄幼虫的毒杀活性。结果表明: 8种杀虫剂均具有一定的防治效果, 其中5%阿维菌素、12%甲维·虫螨腈、15%甲维·茚虫威对榕透翅毒蛾初孵幼虫防治效果较好, 3种浓度在24h后校正死亡率均达100%; 15%甲维·茚虫威、12%甲维·虫螨腈和4.5%高效氯氟菊酯的500倍和1000倍浓度对榕透翅毒蛾3龄幼虫具有较好的防治效果, 在24h后校正死亡率均达100%; 3龄幼虫较初孵幼虫而言, 耐药性更强, 同一药剂同一浓度处理下3龄幼虫的校正死亡率更低或达到100%校正死亡率时间更长。因此, 可选用5%阿维菌素、12%甲维·虫螨腈、15%甲维·茚虫威和4.5%高效氯氟菊酯作为当前防治榕透翅毒蛾的主要防治药剂。

关键词 榕透翅毒蛾; 杀虫剂; 防治效果; 榕属植物

中图分类号: S763 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053 (2023) 01-0096-05

Indoor Control Efficacy of 8 Insecticides against *Perina nuda*

WU Shengping¹ HUANG Huayi² ZHAO Danyang² ZHAO Yi²
HU Mingbiao² WU Xihao² ZHANG Xinjie²

(1. The Forestry Bureau of Huidong County, Huizhou, Guangdong 516300, China; 2. Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization/Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract In order to clarify the susceptibility changes of different insecticides at different concentrations to different instars of the *Perina nuda*, diluted 500 times, 1 000 times, and 1 500 times concentrations of the 8 insecticides were determined on the newly hatching and third instar larvae of *P. nuda* in laboratory by stomach toxicity method. The results showed that 8 insecticides had a good control effect, among which 5% Avermectin EC, 12% Emamectin benzoate · chlorfenapyr SC and 15% Emamectin Indoxacarb SC had a better control effect on the newly hatching larvae, and the corrected mortalities of the three concentrations all reached 100% after 24 hours, diluted 500 times and 1 000 times concentrations of 15% Emamectin Indoxacarb SC, 12% Emamectin benzoate · chlorfenapyr SC, and 4.5% Lambda-cyhalothrin EC also showed same control effects on the third instar larvae of the *P. nuda*. The third instar larvae were more resistant than the newly hatched larvae of insecticides, and the corrected mortalities was lower or reached 100% for a longer time. As a result, 5% Avermectin EC, 12% Emamectin benzoate · chlorfenapyr SC, 15% Emamectin Indoxacarb SC, and 4.5% Lambda-cyhalothrin EC are recommended to be used for the control of *P. nuda*.

Key words *Perina nuda*; insecticides; control efficiency; *Ficus* spp.

* 基金项目: 广东省林业科技创新项目 (2020KJ CX004)。

第一作者: 吴胜平 (1989—), 男, 工程师, 主要从事森林病虫害防治检疫工作, E-mail: 191199598@qq.com。

通信作者: 张心结 (1964—), 男, 教授级高级工程师, 主要从事林业有害生物防控技术研究和推广工作, E-mail: 691252469@qq.com。

榕透翅毒蛾 *Perina nuda* 又名透翅榕毒蛾, 属鳞翅目 Lepidoptera 毒蛾科 Lymantriidae 透翅毒蛾属 *Perina*, 是世界性榕属 *Ficus* 植物的重要害虫之一^[1-2]。该虫广泛分布于浙江、江西、湖北、湖南、云南、福建、四川、广东、广西、香港、海南、西藏、台湾等省(区)^[3-4]。近年来在我国南方榕透翅毒蛾的发生和危害呈逐步加重趋势, 其主要通过幼虫取食叶片危害, 严重时可将整株树木的叶片吃光, 影响树木生长, 导致树势衰弱甚至死亡, 影响榕树的生长发育, 也对城市景观和城市生态环境建设带来巨大的危害^[3-5]。榕透翅毒蛾能危害细叶榕 *Ficus microcarpa*、垂叶榕 *F. benjamina*、菩提榕 *F. religiosa*、黄葛榕 *F. virens*、高山榕 *F. altissima* 等在内的十余种榕属植物^[3-5]; 同时, 因其幼虫虫体着生毒毛, 接触人体皮肤后会引发皮炎, 甚至引起严重的过敏反应, 因此又被俗称为“毒毛虫”^[6]。

目前针对榕透翅毒蛾有效防治技术的研究报道较少, 仅见杨斌^[7]报道利用甲氨基阿维菌素苯甲酸盐来防治榕透翅毒蛾。当前生产上对榕透翅毒蛾的防治还是以化学防治为主, 而长期使用单一的杀虫剂防治害虫, 极易导致害虫产生抗药性, 通过多种杀虫剂的轮换使用能有效延缓害虫抗药性的产生, 因此, 筛选多种类型的榕透翅毒蛾高效杀虫剂, 对减缓害虫产生抗药性至关重要。

本研究选用了市面上常用的 8 种杀虫剂, 对榕透翅毒蛾的室内防治效果进行测定。研究结果为科学合理地使用杀虫剂防治榕透翅毒蛾, 以及制定科学的榕透翅毒蛾防治方案和策略提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

1.1.1 供试虫源 采集自野外的榕透翅毒蛾老熟幼虫, 在室内用细叶榕嫩叶饲养至成虫羽化, 待其交配、产卵后, 以所孵化的初孵幼虫和细叶榕嫩叶饲养至 3 龄的幼虫为供试虫源。

1.1.2 供试药剂 供试杀虫剂及生产厂家见表 1。

1.2 试验方法

分别将 8 种杀虫剂的浓度均设置为 500 倍、1 000 倍和 1 500 倍。将采集的新鲜细叶榕嫩叶用清水冲洗, 擦干表面水滴后, 分别浸入不同杀虫剂不同浓度的药液内 10 s 后取出, 晾干后, 将其放入底部垫有润湿滤纸的养虫盒内, 每个养虫盒分别接入 30 头榕透翅毒蛾初孵幼虫或 3 龄幼虫, 然后置于养虫室内进行饲养, 以清水代替药剂为对照, 对照和每个处理分别设置 3 次重复, 每隔 24 h 统计一次各处理组和对照组试虫死亡情况, 连续观察 3 d, 计算死亡率和校正死亡率^[8-9]。计算公式如下:

$$\text{死亡率}(\%) = [(\text{药前虫口基数} - \text{药后虫口基数}) / \text{药前虫口基数}] \times 100;$$

$$\text{校正死亡率}(\%) = [(\text{处理死亡率} - \text{对照死亡率}) / (1 - \text{对照死亡率})] \times 100。$$

1.3 数据分析

运用 Excel 2016 软件对不同处理的死亡率和校正死亡率进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 8 种杀虫剂对榕透翅毒蛾初孵幼虫的室内毒力测定

8 种杀虫剂对榕透翅毒蛾初孵幼虫室内防治结

表 1 供试杀虫剂及生产厂家
Table 1 Tested insecticides and their manufactures

序号 No.	药剂名称 Pesticides	生产厂家 Manufacturers
1	5% 阿维菌素乳油 5% Avermectin EC	河北兴柏农业科技有限公司
2	5% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂 5% Chlorantraniliprole SC	上海杜邦农化有限公司
3	15% 甲维·茚虫威悬浮剂 15% Emamectin Indoxacarb SC	河北威远生物化工有限公司
4	1.2% 烟碱·苦参碱乳油 1.2% Nicotine Matrine EC	内蒙古帅旗生物科技股份有限公司
5	99% 绿颖乳油 99% Green glume EC	韩国韩油爱思开益特素有限公司
6	12% 甲维·虫螨腈悬浮剂 12% Emamectin benzoate·chlorfenapyr SC	山东兆丰年生物科技股份有限公司
7	4.5% 高效氯氟菊酯乳油 4.5% Lambda-cyhalothrin EC	河北利时捷生物科技股份有限公司
8	22% 螺虫·噻虫啉悬浮剂 22% Spiromolactone Thiamethoxam SC	拜耳股份公司

果表明(表2), 5%阿维菌素、15%甲维·茚虫威和12%甲维·虫螨腈的500倍、1000倍和1500倍液, 1.2%烟碱·苦参碱和4.5%高效氯氰菊酯的500倍和1000倍液, 99%绿颖的500倍液在药后24 h校正死亡率均达到100%; 5%氯虫苯甲酰胺的500倍、1000倍和1500倍液, 99%绿颖的1000倍和1500倍液, 1.2%烟碱·苦参碱和4.5%高效氯氰菊酯的1500倍液在药后2 d的校正死亡率均达到100%; 22%螺虫·噻虫啉的500倍、1000倍和1500倍液在药后3 d的校正死亡率分别达到100%、100%和57.9%。

2.2 8种杀虫剂对榕透翅毒蛾的3龄幼虫的室内毒力

8种杀虫剂对榕透翅毒蛾3龄幼虫室内测定结果表明(表3), 15%甲维·茚虫威、12%甲维·虫螨腈和4.5%高效氯氰菊酯的500倍和1000倍液在药后24 h校正死亡率均达到100%; 5%阿维菌素和99%绿颖的500倍、1000倍和1500倍液, 15%甲维·茚虫威、12%甲维·虫螨腈和4.5%高效氯氰菊酯的1500倍液在药后2 d校正死亡率均达到100%; 1.2%烟碱·苦参碱和5%氯虫苯甲酰胺的500倍、1000倍和1500倍液在药后

表2 8种杀虫剂对榕透翅毒蛾初孵幼虫的室内毒力测定结果

Table 2 Indoor control efficiency of 8 insecticides on newly hatched larvae of *P. nuda*

处理 Treatment	稀释倍数 Dilution times	试虫数/ 头 Number of test insects	药后 24 h		药后 2 d		药后 3 d	
			24 h after treatment		2 d after treatment		3 d after treatment	
			死亡率 / % Mortality	校正死亡率 / % Corrected mortality	死亡率 / % Mortality	校正死亡率 / % Corrected mortality	死亡率 / % Mortality	校正死亡率 / % Corrected mortality
5% 阿维菌素 乳油	500	90	100	100	—	—	—	—
	1000	90	100	100	—	—	—	—
	1500	90	100	100	—	—	—	—
5% 氯虫苯甲 酰胺悬浮剂	500	90	44.4	44.4	100	100	—	—
	1000	90	40.0	40.0	100	100	—	—
	1500	90	36.7	36.7	100	100	—	—
15% 甲维·茚 虫威悬浮剂	500	90	100	100	—	—	—	—
	1000	90	100	100	—	—	—	—
	1500	90	100	100	—	—	—	—
1.2% 烟碱·苦 参碱乳油	500	90	100	100	—	—	—	—
	1000	90	100	100	—	—	—	—
	1500	90	87.8	87.8	100	100	—	—
99% 绿颖乳油	500	90	100.0	100.0	—	—	—	—
	1000	90	86.7	86.7	100	100	—	—
	1500	90	80.0	80.0	100	100	—	—
12% 甲维·虫 螨腈悬浮剂	500	90	100	100	—	—	—	—
	1000	90	100	100	—	—	—	—
	1500	90	100	100	—	—	—	—
4.5% 高效氯氰 菊酯乳油	500	90	100	100	—	—	—	—
	1000	90	100	100	—	—	—	—
	1500	90	96.7	96.7	100	100	—	—
22% 螺虫·噻 虫啉悬浮剂	500	90	60.0	60.0	86.7	85.2	100	100
	1000	90	50.0	50.0	76.7	74.1	100	100
	1500	90	30.0	30.0	56.7	51.9	73.3	57.9
清水对照		90	0	—	10.0	—	16.7	—

注：“—”表示无数据。

Note: “—” indicates that there is no data.

3 d的校正死亡率均达到100%; 22%螺虫·噻虫啉的500倍、1 000倍和1 500倍液在药后3 d的校正死亡率分别达到80%、56.7%和40%。

3 结论与讨论

榕透翅毒蛾作为榕属植物上的主要害虫之一, 能危害十余种榕属植物, 由于其食性杂、繁殖快等原因, 一旦爆发成灾会严重影响榕属植物的

生长, 尤其对一些榕属植物古树的威胁较大, 因此, 一旦发现其危害, 必须采取迅速而有效的方法进行防治, 化学防治是目前防治效果最快的方法。此外, 榕透翅毒蛾危害的榕属植物大多是城乡绿化的重要树种, 化学防治的安全性是至关重要的, 因此, 高效低毒的杀虫剂是榕透翅毒蛾化学防治的首选。本研究结果表明5%阿维菌素乳油、5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂、15%甲维·茚虫威

表3 8种杀虫剂对榕透翅毒蛾3龄幼虫的室内毒力测定结果
Table 3 Indoor control efficiency of 8 insecticides on 3 rd instar larvae of *P. nuda*

处理 Treatment	稀释倍 数 Dilution times	试虫数/ 头 Number of test insects	药后 24 h 24 h after treatment		药后 2 d 2 d after treatment		药后 3 d 3 d after treatment	
			死亡率 /% Mortality	校正 死亡率 /% Corrected mortality	死亡率 /% Mortality	校正 死亡率 /% Corrected mortality	死亡率 /% Mortality	校正 死亡率 /% Corrected mortality
5% 阿维菌素 乳油	500	90	96.7	96.7	100	100	—	—
	1 000	90	93.3	93.3	100	100	—	—
	1 500	90	80.0	80.0	100	100	—	—
5% 氯虫苯甲 酰胺悬浮剂	500	90	16.7	16.7	33.3	33.3	100	100
	1 000	90	6.7	6.7	30.0	30.0	100	100
	1 500	90	0	0	16.7	16.7	100	100
15% 甲 维·茚虫威 悬浮剂	500	90	100	100	—	—	—	—
	1 000	90	100	100	—	—	—	—
	1 500	90	93.3	93.3	100	100	—	—
1.2% 烟 碱·苦参碱 乳油	500	90	43.3	43.3	83.3	83.3	100	100
	1 000	90	36.7	36.7	73.3	73.3	100	100
	1 500	90	26.7	26.7	60.0	60.0	100	100
99% 绿颖乳 油	500	90	80.0	80.0	v		—	—
	1 000	90	73.3	73.3	100.0	100.0	—	—
	1 500	90	66.7	66.7	100.0	100.0	—	—
12% 甲 维·虫螨腈 悬浮剂	500	90	100	100	—	—	—	—
	1 000	90	100	100	—	—	—	—
	1 500	90	96.7	96.7	100	100	—	—
4.5% 高效氯 氰菊酯乳油	500	90	100	100	—	—	—	—
	1 000	90	100	100	—	—	—	—
	1 500	90	93.3	93.3	100	100	—	—
22% 螺 虫·噻虫啉 悬浮剂	500	90	43.3	43.3	73.3	73.3	80.0	80.0
	1 000	90	36.7	36.7	53.3	53.3	56.7	56.7
	1 500	90	23.3	23.3	30.0	30.0	40.0	40.0
清水对照		90	0	—	0	—	0	—

悬浮剂、1.2% 烟碱·苦参碱乳油、99% 绿颖乳油、12% 甲维·虫螨腈悬浮剂、4.5% 高效氯氰菊酯乳油和 22% 螺虫·噻虫啉悬浮剂对榕透翅毒蛾的初孵幼虫和 3 龄幼虫均具有一定的室内防治效果。其中, 5% 阿维菌素、12% 甲维·虫螨腈、15% 甲维·茚虫威对榕透翅毒蛾初孵幼虫防治效果较好, 3 种浓度在 24 h 后的校正死亡率均达 100%; 15% 甲维·茚虫威、12% 甲维·虫螨腈和 4.5% 高效氯氰菊酯的 500 倍和 1 000 倍对榕透翅毒蛾 3 龄幼虫具有较好的防治效果, 在 24 h 后校正死亡率均达 100%。阿维菌素和甲氨基阿维菌素作为一类生物抗生素类型的杀虫剂, 主要通过抑制害虫神经传导从而导致害虫死亡, 具有高效低毒的特点^[10-11], 本研究中的 5% 阿维菌素、12% 甲维·虫螨腈、15% 甲维·茚虫威中有效成分均含有阿维菌素或甲氨基阿维菌素苯甲酸盐, 且均表现出了对榕透翅毒蛾初孵幼虫和 3 龄幼虫更好的防治效果。研究结果与杨斌^[7]报道的较为一致, 进一步说明了阿维菌素和甲氨基阿维菌素类杀虫剂对榕透翅毒蛾具有较强的防治效果。

害虫对杀虫剂的敏感性会随着其龄期的增长而下降^[12]。本研究中, 榕透翅毒蛾 3 龄幼虫较初孵幼虫而言, 耐药性更强, 同一药剂同一浓度处理下 3 龄幼虫的校正死亡率更低或达到 100% 校正死亡率时间更长。因此, 在施用杀虫剂防治榕透翅毒蛾时, 应根据其发生时期和发育阶段合理选择杀虫剂及其施药量, 从而在保证防治效果的基础上减少杀虫剂的使用。

本研究所测定的 8 种杀虫剂对榕透翅毒蛾的初孵幼虫和 3 龄幼虫均具有一定的室内防治效果, 具有很好的应用潜力, 可以为榕透翅毒蛾的防治提供参考。但本研究结果仅是室内防治效果, 与野外的实际环境相比具有一定的局限性, 为更科学合理地使用杀虫剂防治榕透翅毒蛾, 还需进一

步开展杀虫剂的野外防治试验。

参考文献

- [1] 陈根富. 福州榕树害虫发生规律及生活习性的考察[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 1989, 5(4): 86-89.
- [2] 吴蔚文, 韦吕研, 李学儒. 榕透翅毒蛾生物学研究[C]//昆虫学创新与发展: 中国昆虫学会2002年学术年会论文集, 2002: 514-517.
- [3] 曾丽琼, 何学友, 潘爱芳, 等. 福州市榕透翅毒蛾生物学特性的研究[J]. 浙江林业科技, 2009, 39(1): 49-54.
- [4] 廖菘凯, 黄家豪, 卢隆鑫, 等. 4种榕树对榕透翅毒蛾生长发育及取食偏好的影响[J]. 北京林业大学学报, 2022, 44(6): 1-11.
- [5] CHEANBAN S, BUMROONGSOOK S, TIGVAT-TANANONT S. *Perina nuda* F. (Lepidoptera: Lymantriidae): An important leaf eating caterpillar of fig trees[J]. International Journal of Agricultural Technology, 2017, 13(4): 485-492.
- [6] 陈兵, 熊新平, 李苑, 等. 一起由榕透翅毒蛾幼虫引起皮炎暴发的流行病学调查[J]. 热带医学杂志, 2020, 20(1): 116-118: 127.
- [7] 杨斌. 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐两种剂型防治榕透翅毒蛾药效试验[J]. 农家之友, 2010(96): 50-52.
- [8] 王玲, 秦长生, 陈志云, 等. 不同药剂对橙带蓝尺蛾的防治效果[J]. 林业与环境科学, 2020, 36(6): 48-51.
- [9] 陈志云, 秦长生, 王玲, 等. 橙带蓝尺蛾高毒力菌株与不同化学药剂的协同作用[J]. 林业与环境科学, 2021, 37(5): 46-51.
- [10] 倪珏萍, 侯华民, 曾霞, 等. 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐与阿维菌素生物活性比较[J]. 现代农药, 2003, 2(3): 38-40.
- [11] 徐汉虹, 梁明龙, 胡林. 阿维菌素类药物的研究进展[J]. 华南农业大学学报, 2005, 26(1): 1-6.
- [12] 李建宇, 史梦竹, 王秋月, 等. 新入侵害虫木瓜秀粉蚧防治药剂的筛选及敏感性测定[J]. 福建农业学报, 2020, 35(1): 74-79.