

广州小斑螟生物学特性及其防治的研究

刘文爱¹ 李丽凤²

(1. 广西科学院广西红树林研究中心 广西红树林保护与利用重点实验室 广西 北海 536000;

2. 桂林电子科技大学海洋信息与工程学院 广西 北海 536000)

摘要: 广州小斑螟 *Oligochroa cantonella* Caradja 是红树植物白骨壤 *Avicennia marina* 最主要食叶害虫之一。通过室内饲养和野外调查相结合方式对该虫进行形态学观察和生物学特性研究。以浸叶饲喂法和喷雾法对广州小斑螟进行 7 种药剂室内药效试验 3 种药剂林间防治试验 并对灯光诱杀进行了研究。结果表明: 广州小斑螟在广西红树林 1 a 发生 6 代, 以低龄幼虫在白骨壤嫩芽内越冬。室内条件下棉铃虫核型多角体病毒对低龄幼虫致死率达 100% , 浸叶饲喂法较喷雾法效果好, 林间试验采用棉铃虫核型多角体病毒、苦参碱和氯虫苯甲酰胺 3 种药剂防治, 死亡率分别为 90% , 75% , 30% ; 林间灯诱效果较好。

关键词: 广州小斑螟; 生物学特性; 害虫防治; 白骨壤

中图分类号: S763.3 文献标志码: A 文章编号: 1671-0886(2018)02-0018-04

Research on biological characteristics and control of *Oligochroa cantonella* Caradja/LIU Wen'ai , et al. (Guangxi Mangrove Research Center ,Guangxi Key Lab of Mangrove Conservation and Utilization ,Beihai 536000 ,China)

Abstract: *Oligochroa cantonella* Caradja is a main defoliator of mangrove. The morphological observation and biological characteristics research of the insect were carried out through the combination of indoor feeding and field investigation. Control experiments of 7 medicaments in lab and 3 medicaments in field were accomplished with methods of leaf immersion feeding and spraying. The light trapping and killing were also studied. The results showed that it took 6 generations a year in mangroves of Guangxi , survived as young larvae hiding in the shoots of *Avicennia marina*. Under laboratory conditions ,the lethality of *Helicoverpa armigera nucleopolyhedrovirus* against 3rd instar larvae was 100% . The leaf immersion feeding method was better than spraying method in field conditions. In field experiments ,we used *Helicoverpa armigera nucleopolyhedrovirus* ,matrine and chlorantraniliprole to control the pests , with mortality rates being 90% ,75% ,30% ,respectively. In addition ,forest light trapping also had a better killing effect.

Key words: *Oligochroa cantonella* Caradja; biological characteristics; pest control; *Avicennia marina*

广州小斑螟 *Oligochroa cantonella* Caradja 属鳞翅目 Lepidoptera 螟蛾科 Pyralidae。2004 年中国科学院动物研究所宋士美教授鉴定为该种名^[1] , 2007 年南开大学李后魂教授鉴定为海榄雌瘤斑螟 *Acrobasis* sp.^[2] , 本文仍沿用广州小斑螟这一名称。该虫是危害红树植物白骨壤的重要食叶性害虫 , 具暴食性 , 大发生时 , 能在较短时间内将白骨壤林的叶片吃光 , 严重影响白骨壤的正常生长。2004 年 5 月下旬 , 该虫在广西山口红树林国家级保护区暴发了保护区有记录以来最严重的一次虫灾 , 导致白骨壤林中 95% 的叶子被吃掉 , 树木严重枯萎^[3-4]。此后

陆续有媒体报道 2008 年、2016 年在广西山口红树林保护区 2011 年、2016 年在广西北仑河口国家级自然保护区 2012 年、2014 年在广东深圳市内伶仃洋国家级红树林保护区等地大发生。而保护区之外的红树林害虫更严重 , 却少有报道和关注^[5]。

收稿日期: 2016-06-20; 修回日期: 2017-09-06

基金项目: 林业公益项目(201504413) 广西科技厅(桂科攻 1298007-4; “红树林和海草生态系统保育与生态监测”特聘专家岗位专项

第一作者: 刘文爱(1980—) 男 福建周宁人 副研究员 , 主要从事红树林病虫害研究 , E-mail: liuwenai@126.com。

1 材料和方法

1.1 试验地概况 试验地设在合浦县沙田镇和防城港市港口区渔洲坪街道所辖的红树林区。植被类型均为白骨壤纯林,其中沙田镇红树林面积 10.84 hm^2 ,树高 $2\sim 3\text{ m}$,中心坐标 $N\ 21^{\circ}32'\ E\ 109^{\circ}39'$;渔洲坪红树林面积 167 hm^2 ,树高 $2\sim 3\text{ m}$,中心坐标 $N\ 21^{\circ}38'\ E\ 108^{\circ}22'$ 。

1.2 供试药剂和仪器 20亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒水剂 A,石家庄世博生物技术有限公司;20亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒水剂 B,广州市秀田生物工程有限公司;20亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒水剂 C,湖北省天门市生物农药厂;0.9%阿维菌素乳剂,石家庄化学工业研究院实验厂;20%虫酰肼悬浮剂,广州植物龙生物技术有限公司;0.3%苦参碱水剂,天津开发区绿禾植物制剂有限公司;4000 IU/mL *Bt* 悬浮剂,北京恒生源科技有限公司;5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂,美国杜邦公司。仪器:佳多牌 PS-451-I 光控型频振式杀虫灯,河南省汤阴县佳多科工贸有限责任公司。

1.3 形态观察和生物学特性研究 在虫源样地采集带虫枝条带回室内,用带有80个小孔、容量2L的透明塑料养虫瓶饲养,每瓶放入广州小斑螟30~40头,每隔2~3d更换一次新鲜幼嫩树叶,随时观察记录其生活习性与死亡情况。定期到样地内采集成虫、卵、幼虫和蛹,观察其在林间的生长、发育和死亡情况,持续观察记录一个年生活史。将部分幼虫放入75%的酒精中浸泡备用,在电子解剖镜和显微镜下观察并描述其形态特征,用显微摄影与数码摄影拍摄图像,游标卡尺测量各虫态的体形指标。

1.4 室内药效试验 于合浦县沙田镇红树林采集广州小斑螟幼虫,室内人工饲养2~3d。

浸叶饲喂法:7种药剂各处理供试幼虫均为10头,清水处理对照,每处理重复3次。将新鲜幼嫩树叶放入各浓度药液中浸泡35~40s,自然晾干后取5~6片放入各干净养虫瓶内,瓶内分别接入3龄和5龄幼虫,室温条件下观察24h或36h后记录各处理幼虫死亡数。

喷雾法:7种药剂各处理供试幼虫均为10头,清水处理对照,每处理重复3次。将带有3龄幼虫的卷叶与枝条放置塑料盆内,用手持喷雾器喷药至有雾滴落为止,转移至养虫瓶内,室温条件下观察,分别于药后24h记录各处理幼虫死亡数。

1.5 林间药剂防治试验 2014年6月,在合浦沙

田和防城港渔洲坪红树林用普通背负式喷雾器喷洒20亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒1000倍液 A,5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂1000倍液 B,0.3%苦参碱水剂400倍液。各药剂喷洒白骨壤林面积分别为 0.04 hm^2 ,另设置1个 0.04 hm^2 白骨壤林为对照;药后24h,在各处理区分别挑取20头广州小斑螟幼虫,检查其存活情况并统计记录。

1.6 林间灯诱 2014年5月,在合浦县沙田红树林林缘处挂2盏佳多杀虫灯,距离地面2m,相隔50m。开灯时间为19:00到次日7:00,每隔1h收集1次诱虫。诱虫后第2天,在室内挑拣广州小斑螟并计数,同时统计雌雄性比及产卵情况。

2 结果与分析

2.1 形态特征 广州小斑螟雌雄幼虫的区别是雄幼虫的腹部第8节背面左右两侧有气泡突。雌雄成虫的区别是雄成虫的触角基部明显膨大,雌成虫腹部末端排泄口清晰可见较少鳞片遮挡(图1)。

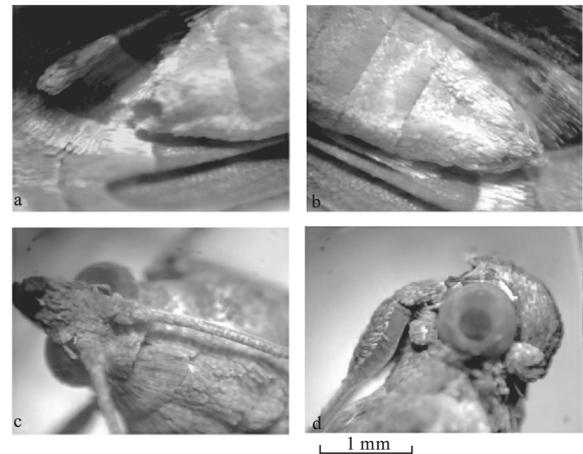


图1 广州小斑螟雌雄成虫腹部及触角基部区别
a. 雌成虫腹部末端; b. 雄成虫腹部末端;
c. 雌成虫触角基部; d. 雄成虫触角基部

图1 广州小斑螟雌雄成虫腹部及触角基部区别

2.2 生物学特性 广州小斑螟幼虫历期13~16d,蛹历期5~6d,成虫历期7~10d,卵历期3~5d。广州小斑螟幼虫5龄,各龄幼虫头壳宽度和体长见表1,幼虫每增大1龄,头壳宽度约增加0.6倍。该虫在广西红树林1a发生6代,每代生活周期28~37d。3月中旬越冬幼虫开始取食白骨壤嫩叶,4月中旬至6月下旬第2~3代虫口密度较大,造成大面积危害,第4~5代的种群数量急剧下降。8月幼虫开始蛀食白骨壤的果实和嫩芽,10月低龄幼虫开始在嫩芽内越冬。

广州小斑螟在林间的天敌种类较多,主要有:广大腿小蜂 *Brachymeria lasus*,无脊广大腿小蜂

Brachymeria excarinata 愈腹茧蜂 *phanerotoma* sp. , 姬蜂 *Xanthopimpla* spp. 胡蜂 *Polistes* spp. 普通草蛉 *Chrysopa carnea* 熠管巢蛛 *Clubiona corrugata* 虫霉真菌等。天敌对广州小斑螟种群的控制作用非常明显。广州小斑螟同一世代在广西不同地点的幼虫林间总体寄生率为 7.17% , 蛹的总体寄生率达到 41.18% , 蛹期的寄生率远大于幼虫期的寄生率。

表 1 广州小斑螟各龄幼虫的头宽与体长 mm

龄期	头壳宽度	体长
1 龄	0.24 ± 0.005	4.60 ± 0.012
2 龄	0.38 ± 0.005	6.19 ± 0.067
3 龄	0.57 ± 0.005	8.75 ± 0.067
4 龄	0.92 ± 0.005	10.15 ± 0.067
5 龄	1.15 ± 0.009	15.40 ± 0.126

2.3 室内药效 采用浸叶饲喂法 , 7 种药剂在稀释倍数分别大 1 倍的情况下 , 药后 24 h 3 龄幼虫的死亡率均为 100% , 明显高于药后 36 h 5 龄幼虫的死亡率; 分别采用浸叶饲喂法和喷雾法处理 3 龄幼虫 , 同样在稀释倍数大 1 倍的情况下 , 浸叶饲喂法的整体死亡率高于喷雾法; 不同厂家生产的棉铃虫核型多角体病毒水剂 A、B、C 在 3 种处理方式中的消杀效果类似 , 没有显著差别; 药剂稀释 400 倍 , 浸叶饲喂 5 龄幼虫和喷雾处理 3 龄幼虫 , 施用 4 000 IU/mL *Bt* 悬浮剂的死亡率均是 100% , 高于施用 0.3% 苦参碱水剂和 20% 虫酰肼悬浮剂的死亡率(表 2)。

2.4 林间药剂防治效果 药后 24 h , 施用棉铃虫核型多角体病毒水剂 A 1 000 倍效果最好 , 死亡率 90% , 0.3% 苦参碱 400 倍死亡率 75% , 氟虫苯甲酰

表 2 不同药剂处理对广州小斑螟幼虫的影响

药剂	浸叶饲喂法(3 龄)		喷雾法(3 龄)		浸叶饲喂法(5 龄)	
	稀释倍数	24 h 死亡率/%	稀释倍数	24 h 死亡率/%	稀释倍数	36 h 死亡率/%
20 亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒水剂 A	2 000	100	1 000	100	1 000	60
20 亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒水剂 B	3 000	100	1 500	80	1 500	75
20 亿 PIB/mL 棉铃虫核型多角体病毒水剂 C	1 600	100	800	100	800	60
0.9% 阿维菌素乳剂	8 000	100	4 000	80	4 000	80
0.3% 苦参碱水剂	800	100	400	86	400	50
20% 虫酰肼悬浮剂	800	100	400	86	400	67
4000IU/mL <i>Bt</i> 悬浮剂	800	100	400	100	400	100
清水对照		0		0		0

胺 1 000 倍死亡率 30% 。施用氟虫苯甲酰胺死亡率较低 , 但广州小斑螟幼虫普遍停止取食 , 48 h 后的死亡率达 80% 以上。

药后 24 h 检查了红树林中几种常见的大型底栖动物双齿相手蟹 *Sesarma bidens*、黑口滨螺 *Littoraria melanostoma*、长腕和尚蟹 *Mictyris longicarpus* 和珠带拟蟹守螺 *Cerithidea cingulata* , 均未发现明显异常 , 未见死亡个体 , 但药后死亡的广州小斑螟幼虫部分会掉落在林下土壤中 , 其潜在的影响还无法评估 , 另外叶片喷药后对树栖螺类可能会有影响。

2.5 灯诱数量动态 共诱到广州小斑螟雌成虫 1 581 头 , 雄成虫 1 030 头 , 雌雄性比为 1.53:1。其中 20:00—21:00 雌成虫最多 , 达 588 头 , 可见雌成虫在这个时间段活动频繁; 此时雄成虫也最多(图 2)。诱到的雌成虫比雄成虫多 , 30% 以上为新羽化的雌虫。

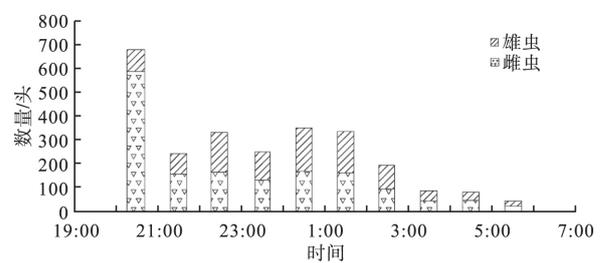


图 2 灯诱广州小斑螟数量动态

3 结论和讨论

广州小斑螟在林间可以观测到 6 代 , 世代间的种群密度波动大 , 一般第 2~3 代的虫口密度最大 , 容易暴发大面积危害 , 第 4、5 代的种群数量急剧下降 , 可能扩散到其他红树林斑块或陆岸上的其他群落 , 或者是因为缺乏食物来源和天敌控制而出现自然种群减少^[6-8]。由于各地的虫口密度不一致 , 导致单位时间内调查到的幼虫数量和蛹数量不一致 ,

一般调查数量越大的地区虫口的密度也越大,大部分地方发现幼虫和蛹被天敌寄生现象。广州小斑螟幼虫较耐水淹,适合潮间带的潮涨潮落环境,淹水处理5、8、12 h的死亡率分别为0、50%和100%^[9-10]。广州小斑螟在红树林中的寄主仅白骨壤1种,在陆地上也未观测到取食其他植物的痕迹,白骨壤是否是广州小斑螟的专性寄主植物目前还有待进一步研究确认。

本次试验使用2种方法进行室内防治试验,浸叶饲喂法较喷雾法好,7种杀虫剂对5龄幼虫和3龄幼虫杀虫效果差异显著。推荐采用20亿PIB/mL棉铃虫核型多角体病毒水剂以喷雾方式防治低龄幼虫。贾凤龙曾在深圳用苏云金杆菌对广州小斑螟进行林间防治试验,防治效果仅为21%^[11]。在林间长期使用同一种药物防治,易导致害虫产生耐药性,本研究在林间防治使用的3种农药,对环境较为安全,在生产实践中可轮换使用。

灯诱集到较大数量的非目标昆虫如痣鳞鳃金龟 *Lepidota stigma* Fabricius,金龟子体型较大,大量地诱集到诱虫灯灯罩上,影响广州小斑螟的引诱效果。应进一步筛选诱杀广州小斑螟的最佳波长。引诱过程中,天敌数量较小,主要是步甲类,未诱到广州小斑螟的主要天敌,如寄生性天敌广大腿小蜂,捕食性天敌胡蜂及草蛉。灯诱适宜在广州小斑螟的蛹期之前,诱虫灯最好设在岸上地势较高的平坦开阔地带。调查发现部分架设在红树林中央地带的诱虫灯会导致周围滩涂上大型底栖生物的死亡,这可能是由于诱虫灯的金属带电构造容易引发雷电的袭

击。目前,广西的红树林中已大范围架设太阳能杀虫灯,初步统计近900盏。在目标害虫种群密度很低的世代里,仍然使用太阳能诱虫灯可能会带来其他的问题。

参考文献:

- [1] 刘文爱,范航清. 广西红树林主要害虫及其天敌[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2009.
- [2] 范航清,邱广龙. 中国北部湾白骨壤红树林的虫害与研究对策[J]. 广西植物, 2004, 24(6): 558-562.
- [3] 范航清,刘文爱,曹庆先. 广西红树林害虫生物学生态学及其综合防治研究[M]. 北京: 科学技术出版社, 2012.
- [4] 吴寿德,方柏州,黄金水,等. 红树林害虫螟蛾生物防治技术的研究[J]. 武夷科学, 2002(18): 116-119.
- [5] 曾启杰,任竹梅,李后魂,等. 用mtDNA COII基因序列确定我国北部湾红树植物白骨壤虫灾虫源[J]. 科学进展, 2008, 18(12): 1380-1385.
- [6] 刘文爱,范航清. 广州小斑螟发生与环境因子的关系[J]. 生态学报, 2011, 31(23): 335-338.
- [7] 许家雄,林广旋,邱焕秀,等. 广东白骨壤群落上的广州小斑螟生物学特性及种群数量消长规律研究[J]. 广东林业科技, 2008, 24(3): 8-16.
- [8] 李罡,曾启杰,赵淑玲,等. 海榄雌瘤斑螟的生物学特性及Bt对其幼虫的毒力和防效[J]. 应用与环境生物学报, 2007, 13(1): 50-54.
- [9] 戴建青,李军,李志刚,等. 红树林害虫海榄雌瘤斑螟防控技术研究[J]. 广东农业科学, 2011(13): 65-67.
- [10] 刘文爱,范航清. 广州小斑螟幼虫和蛹空间分布型的研究[J]. 中国森林病虫, 2011, 30(6): 25-27.
- [11] 贾凤龙,王勇军,曾启杰. 灭幼腺Ⅲ号、苏云金杆菌防治广州小斑螟药效试验[J]. 昆虫天敌, 2001, 23(2): 86-89.

(责任编辑 李娟)

[新书推荐]

《菌物进化系统学》(中译本)

菌物分类学是林业有害生物防治领域的基础学科。《菌物进化系统学》(第二版)是2014年至2015年由美国菌物学家D. J. 麦克劳克林和J. W. 斯帕塔福拉组织全世界71位一线研究者编著,是近20年来全球第一部权威的真菌进化系统专著,是相关人士了解菌物分类进展、查阅菌物分类鉴定命名的重要参考资料。中译本由秦国夫、刘小勇主译,戴玉成校对,2018年1月由科学出版社出版发行。全书共25章,880页,134万字,铜版彩色印刷,定价398元。

联系人: 明朗书店 - 李秋艳 QQ: 66305872 邮编: 110031 联系电话/微信号: 139400617096

开户行: 中国光大银行沈阳皇姑支行 汇款账户: 621491190002608