

## 椴六点天蛾在广东省江门市的风险性分析

周 镇<sup>1</sup>, 王 冲<sup>1</sup>, 黄卫东<sup>1</sup>, 张 倩<sup>1</sup>, 王兴民<sup>2</sup>, 李奕震<sup>1</sup>, 易建盈<sup>3</sup>, 刘志灵<sup>3</sup>

(1. 华南农业大学 林学与风景园林学院, 广东 广州 510642; 2. 华南农业大学 农学院, 广东 广州 510642; 3. 鹤山市农林渔业局, 广东 鹤山 529700)

**摘要:** 椴六点天蛾 *Marumba dyras* 是天蛾科 Sphingidae 六点天蛾属 *Marumba* 一种重要的食叶害虫。依据联合国粮农组织 (FAO) 关于有害生物风险性分析方法, 对椴六点天蛾在广东省江门市的分布情况、传播的可能性、潜在危险性、受害寄主的重要性以及危险性处理难度等 5 个方面作定性和定量分析。结果表明: 椴六点天蛾在广东省江门市的综合风险值 ( $R$ ) 为 0.96, 属低度危险的林业有害生物。表 1 参 14

**关键词:** 森林保护学; 椴六点天蛾; 风险性分析; 广东; 江门

**中图分类号:** S433.4; S763.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 2095-0756(2019)01-0206-05

## Pest risk analysis of *Marumba dyras* from Jiangmen City, Guangdong Province

ZHOU Zhen<sup>1</sup>, WANG Chong<sup>1</sup>, HUANG Weidong<sup>1</sup>, ZHANG Qian<sup>1</sup>, WANG Xingmin<sup>2</sup>,  
LI Yizhen<sup>1</sup>, YI Jianying<sup>3</sup>, LIU Zhiling<sup>3</sup>

(1. College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, Guangdong, China; 2. College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, Guangdong, China; 3. Forestry and Fisheries Bureau of Heshan City, Heshan 529700, Guangdong, China)

**Abstract:** *Marumba dyras* species which belongs to Sphingidae family, *Marumba* genera is a vital leaf pest. The potential risk level of the pest in Jiangmen City, Guangdong Province was analyzed and assessed according to Food and Agriculture Organization (FAO) pest risk analysis methods, in terms of its distribution, spreading possibility, potential damaging degree, the importance of host plants and risk management difficulty. The results showed that the comprehensive risk “ $R$ ” value of *M. dyras* in Jiangmen City, Guangdong Province was 0.96, indicating that *M. dyras* was a low risk forestry fauna. [Ch, 1 tab. 14 ref.]

**Key words:** forest protection; *Marumba dyras*; potential risk analysis; Guangdong; Jiangmen

椴六点天蛾 *Marumba dyras* 是鳞翅目 Lepidoptera 天蛾科 Sphingidae 六点天蛾属 *Marumba* 一种重要害虫, 主要危害椴树 *Tilia tuan*, 美丽异木棉 *Chorisia speciosa*, 发财树 *Pachira macrocarpa* 等林业和园林植物<sup>[1]</sup>。幼虫以寄主植物叶片为食, 致使寄主植物叶片残缺不全, 影响林木生长, 降低花木的观赏价值。该虫主要分布在斯里兰卡和印度等国家的大部地区和中国广东、辽宁、江苏、湖南、海南等地区<sup>[2-3]</sup>, 且对广东省江门市的发财树和美丽异木棉栽植造成严重危害。关于椴六点天蛾的危害和风险性分析还未见相关报道, 因此, 本研究基于联合国粮农组织 (FAO) 有害生物风险性分析 (pest risk analysis, PRA) 程序<sup>[4]</sup>, 对椴六点天蛾在广东省江门市的风险性进行定性和定量分析, 为预防控制该虫的扩散蔓延及制定相关的检测及检疫政策提供依据。

收稿日期: 2018-01-08; 修回日期: 2018-03-15

基金项目: 国家科学技术支撑计划 (2015BAD07B06-8)

作者简介: 周镇, 从事昆虫分类与森林害虫综合治理研究。E-mail: 18320722518@163.com。通信作者: 李奕震, 副教授, 博士, 从事森林害虫综合治理研究。E-mail: yizhen@scau.edu.cn

## 1 分析方法

以广东省江门市林业有害生物全面实地调查为基础, 征询有关专家意见, 基于有害生物风险性分析(PRA)程序对椴六点天蛾在广东省江门市的分布情况( $P_1$ ), 传播的可能性( $P_2$ ), 潜在危险性( $P_3$ ), 受害寄主的重要性( $P_4$ )以及危险性处理难度( $P_5$ )等5个方面作定性分析和定量分析。PRA定性分析以专家经验和模糊判断为主, 预先对各风险要素定义分级标准, 按标准进行评估后, 再通过加权、平均等多种运算法则来涉及指标进行综合评价; PRA定量分析则是在定性分析的基础上结合数理统计手段, 对风险事件的各个环节和层面进行量化评估<sup>[5]</sup>。

## 2 PRA定性分析

### 2.1 国内外以及广东省江门市分布情况( $P_1$ )

椴六点天蛾在国外主要分布于斯里兰卡和印度的大部分地区<sup>[2]</sup>, 在中国主要分布于广东、辽宁、江苏、湖南、海南等地<sup>[3]</sup>; 在广东省江门市的分布主要集中在江门鹤山市桃源镇甘棠苗圃, 恩平市君堂镇新塘黄竹塘村, 石潭村委会狗比水库和狮山林场苗圃等地。

### 2.2 传播的可能性( $P_2$ )

椴六点天蛾成虫通过短距离的飞行扩散传播, 其他虫态可以随寄主植物运输作远距离的传播。

### 2.3 潜在危害性( $P_3$ )

椴六点天蛾主要危害用材树种椴树, 在江门市发现该虫同时危害发财树、美丽异木棉、澳洲火焰木 *Brachychiton acerifolius*, 布渣叶 *Microcos paniculata* 等观赏树木和药用植物。这些树种均为常见的用材林或绿化树种, 在广东、江苏、湖南、海南、云南等地大量引种植, 经济价值极高。该虫下地化蛹, 成虫昼伏夜出, 卵散产, 卵粒较小, 仅在幼虫长大并较大量取食寄主植物叶片才容易被发现; 而此时的幼虫已达高龄, 身体粗壮, 食量甚大, 短期即可将树叶食光, 造成树木空枝, 严重影响树木的生长, 降低生态效能和景观效果。由此可见该虫潜在危害极大, 一旦传播扩散, 将会给林业生产和园林绿化造成严重损失。

### 2.4 受害寄主的重要性( $P_4$ )

椴树是椴六点天蛾的主要寄主, 主要分布于东北大小兴安岭地区, 在华东地区及湖北、四川、云南、贵州、广西、湖南、江西、福建、云南等省区也较常见。椴树材质轻软呈白色, 纹理精致; 木材含油脂, 耐磨、耐腐蚀, 不易开裂, 木纹细, 易加工, 韧性强<sup>[6]</sup>; 是优良用材树种。椴木基质可接种高品质香菇 *Lentinus edodes* 和黑木耳 *Auricularia auricula* 等菌类<sup>[7-8]</sup>。美丽异木棉是落叶乔木, 是椴六点天蛾已知的另一寄主; 原产于巴西、阿根廷等地<sup>[9]</sup>, 主干笔直, 树型挺拔, 树姿优美, 花大色艳, 花期长, 是优良的观赏乔木, 亦是庭院和城市绿化的高级树种, 可用作高级行道树和园林造景<sup>[10]</sup>。澳洲火焰木原产澳大利亚, 引种中国后被广泛用于绿化建设。发财树多用于室内摆设, 较少发生该虫害; 但在苗圃时因种植面积较大, 常暴发成灾。

### 2.5 危险性处理难度( $P_5$ )

目前还未有对该虫生物学特性和防治方法的相关报道, 给该虫的防治增加了难度。参照六点天蛾属, 每年发生2代, 以蛹在土中越冬; 越冬代蛹越冬后, 于翌年5月开始羽化成虫出土; 成虫一般白天静伏, 夜晚活动, 有趋光性; 幼虫取食叶片, 残留叶脉和叶柄<sup>[11]</sup>。防治方法: ①冬季在树木周围翻地, 杀死越冬蛹。②喷施细菌性杀虫剂苏云金杆菌可湿性粉剂、灭幼脲悬浮剂、苦参碱等灭杀低龄幼虫, 喷施溴氰菊酯、功夫菊酯等灭杀高龄幼虫。

## 3 PRA定量分析

根据林业有害生物风险评估指标体系, 结合椴树、美丽异木棉、发财树、澳洲火焰木的特点和情况, 对椴六点天蛾在广东省江门市的风险性进行PRA定量分析, 各级标准赋分值结果见表1<sup>[12-13]</sup>。

按照风险评估指标体系量化计算公式分别对其各级标准( $P_i$ ), 评判标准( $P_{ij}$ )和风险综合评价价值( $R$ )进行计算。结果如下:

表1 椴六点天蛾在广东省江门市的风险性分析指标赋分值

Table 1 Pest risk analysis of *Marumba dysas* in Jiangmen

各级标准( $P_i$ )	评判指标( $P_{ij}$ )	赋分值依据	赋分值	
			区间	研究区
分析区域内分布情况 $P_1$	分析区域内分布情况 $P_{11}$	有害生物分布面积占其寄主(及潜在寄主)面积的百分率 $<5\%$	2.01~3.00	$P_{11}=1.20$
		$5\% \leq$ 有害生物分布面积占其寄主(及潜在寄主)面积的百分率 $<20\%$	1.01~2.00	
		$20\% \leq$ 有害生物分布面积占其寄主(及潜在寄主)面积的百分率 $<50\%$	0.01~1.00	
		有害生物分布面积占其寄主(及潜在寄主)面积的百分率 $\geq 50\%$	$<0.01$	
传入、定殖和扩散的可能性 $P_2$	有害生物被截获的可能性 $P_{21}$	寄主植物、产品调运的可能性和携带有害生物的可能性都大	2.01~3.00	$P_{21}=1.30$
		寄主植物、产品调运可能性大,携带有害生物的可能性小或寄主植物、产品调运可能性小,携带有害生物的可能性大	1.01~2.00	
		寄主植物、产品调运可能性和携带有害生物的可能性都小	0.01~1.00	
	运输过程中有害生物存活率 $P_{22}$	存活率 $\geq 40\%$	2.01~3.00	$P_{22}=1.41$
		$10\% \leq$ 存活率 $<40\%$	1.01~2.00	
		存活率 $<10\%$	0~1.00	
	有害生物的适生性 $P_{23}$	繁殖能力和抗逆性都强	2.01~3.00	$P_{23}=1.00$
		繁殖能力强,抗逆性弱或繁殖能力弱,抗逆性强	1.01~2.00	
		繁殖能力和抗逆性都弱	0.01~1.00	
	自然扩散能力 $P_{24}$	随介体携带扩散能力或自身扩散能力强	2.01~3.00	$P_{24}=2.01$
		随介体携带扩散能力或自身扩散能力一般	1.01~2.00	
随介体携带扩散能力或自身扩散能力弱		0.01~1.00		
分析区域内适生范围 $P_{25}$	$\geq 50\%$ 的地区能够适生	2.01~3.00	$P_{25}=2.01$	
	$25\% \leq$ 能够适生的地区 $<50\%$	1.01~2.00		
	$<25\%$ 的地区能够适生	0.01~1.00		
潜在危害性 $P_3$	潜在经济危害性 $P_{31}$	如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 20\%$	2.01~3.00	$P_{31}=0$
		$20\% >$ 如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 5\%$	1.01~2.00	
		$5\% >$ 如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $\geq 1\%$	0.01~1.00	
		如传入可造成的树木死亡率或产量损失 $<1\%$	0	
非经济方面的潜在危害性 $P_{32}$	潜在的环境、生态、社会影响大	2.01~3.00	$P_{32}=1.00$	
	潜在的环境、生态、社会影响中等	1.01~2.00		
	潜在的环境、生态、社会影响小	0.01~1.00		
官方重视程度 $P_{33}$	曾经被列入中国植物检疫性有害生物名录	2.01~3.00	$P_{33}=0$	
	曾经被列入省(区、市)补充林业检疫性有害生物名单	1.01~2.00		
	曾经被列入中国林业危险性有害生物名单	0.01~1.00		
	从未列入以上名单	0		
受害寄主经济重要性 $P_4$	受害寄主的种类 $P_{41}$	10种以上	2.01~3.00	$P_{41}=1.01$
		5~9种	1.01~2.00	
		1~4种	0.01~1.00	
受害寄主的分布面积或产量 $P_{42}$	分布面积广或产量大	2.01~3.00	$P_{42}=0.31$	
	分布面积中等或产量中等	1.01~2.00		
	分布面积小或产量有限	0.01~1.00		
受害寄主的特殊经济价值 $P_{43}$	经济价值高,社会影响大	2.01~3.00	$P_{43}=1.50$	
	经济价值和社会影响都一般	1.01~2.00		
	经济价值低,社会影响小	0.01~1.00		

表 1 续

Table 1 Continued

各级标准( $P_i$ )	评判指标( $P_j$ )	赋分值依据	赋分值	
			区间	研究区
危险性管理难度 $P_5$	$P_{51}$	现场识别可靠性低、费时, 由专家才能识别确定	2.01~3.00	$P_{51}=0.40$
		现场识别可靠性一般, 由经过专门培训的技术人员才能识别	1.01~2.00	
		现场识别非常可靠, 简便快速, 一般技术人员就可掌握	0~1.00	
	除害处理的难度 $P_{52}$	常规方法不能杀死有害生物	2.01~3.00	$P_{52}=0.70$
		常规方法的除害效率 < 50%	1.01~2.00	
		50% ≤ 常规方法的除害效率 ≤ 100%	0~1.00	
	根除的难度 $P_{53}$	效果差, 成本高, 难度大	2.01~3.00	$P_{53}=1.60$
		效果好, 成本低, 简便易行	0~1.00	
		介于效果差, 成本高, 难度大和效果好, 成本低, 简便易行之间	1.01~2.00	

$$(1) P_1=P_{11}=1.20;$$

$$(2) P_2=\sqrt[5]{P_{21}\times P_{22}\times P_{23}\times P_{24}\times P_{25}}=\sqrt[5]{1.30\times 1.41\times 1.00\times 2.01\times 2.01}=1.49;$$

$$(3) P_3=0.4\times P_{31}+0.4\times P_{32}+0.2\times P_{33}=0.40\times 0+0.40\times 1.00+0.20\times 0=0.40;$$

$$(4) P_4=\text{Max}(P_{41}, P_{42}, P_{43})=\text{max}(1.01, 0.31, 1.50)=1.50;$$

$$(5) P_5=(P_{51}+P_{52}+P_{53})/3=(0.40+0.70+1.60)/3=0.90;$$

$$(6) R=\sqrt[5]{P_1\times P_2\times P_3\times P_4\times P_5}=\sqrt[5]{1.20\times 1.49\times 0.40\times 1.50\times 0.90}=0.96。$$

参照中国林业有害生物风险分析(PRA)程序, 有害生物的风险程度可划分为 4 个危险等级; 其中  $R$  在 2.5~3.0 为特别危险, 2.0~2.4 为高度危险, 1.5~1.9 为中度危险, 1.0~1.4 为低度危险<sup>[12-14]</sup>。计算可知, 椴六点天蛾在广东省江门市的危险性值( $R$ )为 0.96, 属于低度危险林业害虫。

## 4 结论与建议

本研究分析可知: 椴六点天蛾在广东省江门市属于低度危险林业害虫。该结果客观反映了椴六点天蛾在广东省江门市的潜在风险性程度, 为今后防治和研究椴六点天蛾提供参考价值。

椴六点天蛾为多食性害虫, 适应性强, 繁殖量大, 幼虫取食量大, 时常暴发成灾, 将寄主植物叶片取食殆尽; 该虫的寄主, 如椴树、发财树、美丽异木棉和澳洲火焰木等, 都是林业生产和园林绿化的重要树种, 种植普遍、苗木调运频繁。因此, 尽管研究结果显示椴六点天蛾在广东省江门市属于低度危险林业有害生物, 但由于前期研究贫乏, 仍需加强对该虫的监测和防治。建议: ①依据实际情况, 根据进出境动植物检疫法的相关规定, 严格控制从其他国家和地区进口的苗木、种子等园艺产品, 从根源上降低椴六点天蛾在广东省江门市扩散蔓延的风险。②对来自疫区的农产品、包装材料和运输工具实施检疫, 一旦发现疫情, 应及时进行检疫除害处理。③建立定期的调查制度, 建立健全的调查网络, 及时掌握椴六点天蛾实际疫情的变化。在防治除害处理方面, 应减少化学农药的使用, 增加生物防治的比重, 充分结合生物、化学及物理防治的方法, 如利用天敌、使用植物源农药、黑光灯诱捕等, 以达到综合防治的目的。

## 5 参考文献

- [1] 林涛, 林乃铨. 武夷山自然保护区天蛾科昆虫多样性的初步研究[J]. 昆虫分类学报, 2011, 33(4): 303 - 311. LIN Tao, LIN Naiquan. Study of the diversity of hawk moths (Lepidoptera: Sphingidae) in Wuyi Mountain Nature Reserve [J]. *Entomotaxonomia*, 2011, 33(4): 303 - 311.
- [2] PITTAWAY A R, KITCHING I J. *Sphingidae of the World (Section 1: Eastern Palaearctic)* [M]. Landon: Tony Pittaway, 2000.
- [3] 杨平之. 高黎贡山蛾类图鉴[M]. 北京: 科学出版社, 2016: 485.
- [4] FAO, IPPC. *Pest Risk Analysis for Quarantine Pests* [M]. Rome: ISPM Pub, 2001: 11.

- [5] 陈克, 范晓虹, 李尉民. 有害生物的定性与定量风险分析[J]. 植物检疫, 2002, **16**(5): 257 – 261.  
CHEN Ke, FAN Xiaohong, LI Weimin. Qualitative and quantitative pest risk analysis [J]. *Plant Quar*, 2002, **16**(5): 257 – 261.
- [6] 王春霞, 崔立东, 张晶, 等. 椴木重组材压制工艺的研究[J]. 林业科技, 2015, **40**(6): 35 – 37.  
WANG Chunxia, CUI Lidong, ZHANG Jing, *et al.* Study on cold-press of basswood scrimber [J]. *For Sci Technol*, 2015, **40**(6): 35 – 37.
- [7] 吴学谦, 陈士瑜. 中国香菇栽培技术的变革与发展[J]. 浙江林业科技, 2002, **22**(3): 14 – 18.  
WU Xueqian, CHEN Shiyu. Reform and development of cultivation technique of *Lentinus edodes* in China [J]. *J Zhejiang For Sci Technol*, 2002, **22**(3): 14 – 18.
- [8] 王正春, 蒋海艳, 吕圣富, 等. 重庆万州老林村林下黑木耳椴木栽培技术[J]. 中国食用菌, 2013, **32**(1): 28 – 30.  
WANG Zhengchun, JIANG Haiyan, LÜ Shengfu, *et al.* Understory cultivation techniques of *Auricularia auricular* in Laolin Village Wanzhou of Chongqing [J]. *Edible Fungi China*, 2013, **32**(1): 28 – 30.
- [9] 吴金山, 王亚沉, 徐诗涛, 等. 3种木棉光合特性及碳汇能力研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2017, **51**(1): 72 – 78.  
WU Jinshan, WANG Yachen, XU Shitao, *et al.* The photosynthetic characteristics and carbon sink capacity of three kinds of kapok [J]. *J Central China Norm Univ Nat Sci*, 2017, **51**(1): 72 – 78.
- [10] 廖美兰, 王华新, 汪艳云, 等. 美丽异木棉苗期生长节律[J]. 广西林业科学, 2014, **43**(1): 101 – 104.  
LIAO Meilan, WANG Huaxin, WANG Yanyun, *et al.* Seedling growth rhythm of *Ceiba speciosa* [J]. *Guangxi For Sci*, 2014, **43**(1): 101 – 104.
- [11] 张洪喜, 李超, 张丹, 等. 梨六点天蛾形态生物学特性[J]. 河北科技师范学院学报, 2011, **25**(4): 26 – 29.  
ZHANG Hongxi, LI Chao, ZHANG Dan, *et al.* The morphological and biological characteristics of *Matumba gaschke-witschi complacens* [J]. *J Hebei Norm Univ Sci Technol*, 2011, **25**(4): 26 – 29.
- [12] 魏初奖. 植物检疫及有害生物风险分析[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2004.
- [13] 李鸣, 秦吉强. 有害生物危险性综合评价方法的研究[J]. 植物检疫, 1998, **12**(1): 53 – 56.  
LI Ming, QIN Jiqiang. A study on the methods of comprehensive evaluation for PRA [J]. *Plant Quar*, 1998, **12**(1): 53 – 56.
- [14] 鞠瑞亭, 李跃忠, 王凤, 等. 基于生物气候相似性的锈色棕榈象在中国的适生区预测[J]. 中国农业科学, 2008, **41**(8): 2318 – 2324.  
JU Ruiting, LI Yuezhong, WANG Feng, *et al.* Prediction of suitable distributions of red palm weevil *Rhyncophorus ferrugineus* Fabriciu (Coleoptera: Curculionidae) in China with analysis of bio-climatic matching [J]. *Sci Agric Sin*, 2008, **41**(8): 2318 – 2324.