

樟巢螟在中国的风险性分析*

邱华龙¹ 蔡卫群² 赵丹阳¹ 刘春燕² 方天松²
徐金柱¹ 叶燕华² 揭育泽¹ 秦长生¹

(1. 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

2. 广东省林业有害生物防治检疫管理办公室, 广东 广州 510173)

摘要 樟巢螟(*Orthaga achatina*)是危害樟科(Lauraceae)植物的主要害虫。文章依据联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization, FAO)规定的有害生物风险性分析方法,对樟巢螟在中国和广东省的分布、潜在危害性、受害寄主的经济重要性、传播扩散的可能性及危险性管理难度5个方面进行了定性、定量分析,并对樟巢螟在中国和广东省的危险性作出综合评价。结果表明,樟巢螟在中国的综合风险值 R 为1.59,属于中度危险的林业有害生物;在广东省的综合风险值 R 为1.45,属于低度危险的林业有害生物。

关键词 樟巢螟; 风险分析; 中国; 广东省

中图分类号: S782.42 **文献标志码**: A **文章编号**: 2096-2053(2016)06-0029-05

Risk Analysis of *Orthaga achatina* in ChinaQIU Hualong¹ CAI Wei-qun² ZHAO Danyang¹ LIU Chunyan²
FANG Tiansong² XU Jinzhu¹ YE Yanhua² JIE Yuze¹ QIN Changsheng¹

(1. Guangdong Academy of Forestry, Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization, Guangzhou,

Guangdong 510520, China; 2. Forestry Pest Control and Quarantine Management Office of Guangdong Province, Guangzhou,

Guangdong 510173, China)

Abstract *Orthaga achatina* is one of the major leaf-eating pests which endangers Lauraceae. The potential risk level of the pest in China and Guangdong province was analyzed and assessed according to Food and Agriculture Organization(FAO) pest risk analysis methods, which were based on the distribution, potential damaging degree, the economic value of host plants, spreading possibility and risk management difficulty. The results showed that the risk values(R) of *O. achatina* in China and Guangdong province were 1.59 and 1.45, respectively, indicating it was moderate-risk in China and low-risk in Guangdong province.

Key words *Orthaga achatina*; potential risk analysis; China; Guangdong province

樟巢螟(*Orthaga achatina*)又名樟丛螟、樟叶瘤丛螟、栗叶瘤丛螟,隶属鳞翅目(Lepidoptera)螟蛾科(Pyralidae)巢螟属,主要在樟科(Lauraceae)植物

上发生危害。该虫主要以幼虫将新梢枝叶缀结在一起,连同丝、粪粘成一团,似鸟巢状,并取食叶片造成危害。虫害发生严重时可将樟树的叶片吃光,

* 基金项目: 广东省林业科技创新专项“樟树等乡土阔叶树病虫害防控技术研究”(2013KJ CX015-4, 2015KJ CX044)。

第一作者: 邱华龙(1988—),男,助理研究员,主要从事林业有害生物防治工作, E-mail: qiu hualong2008@163.com。

通信作者: 秦长生(1967—),男,研究员,主要从事林业有害生物防治工作, E-mail: 919824595@qq.com。

严重影响樟树的生长^[1]。该虫在日本、印度、朝鲜及马来西亚等国家均有分布,在我国主要分布于广东、广西、湖北、江西、浙江、江苏、上海和福建等省市^[2]。

樟树(*Cinnamomum camphora*)是我国南方广泛种植的珍贵用材和经济树种,是我国亚热带地区常绿阔叶林的重要组成部分之一^[3,4]。樟树广泛分布于我国的广东、广西、湖南、江西、浙江、云南、贵州省等地,据相关研究报道,种植樟树的地方绝大部分发现有樟巢螟的危害^[3]。项目组在广东省内实地调查发现,樟巢螟在韶关市、肇庆市以及潮州市等多个地区造成严重危害,不仅影响樟树的正常生长,破坏生态环境,而且严重制约了樟树相关产业的发展,造成巨大的经济损失。

目前,对于樟巢螟的研究主要集中于生物学特性和防治方面。樊敏等^[5]研究报道 0.3% 印楝素 EC 和 55% 快绿扬 EC 对樟巢螟幼虫具有一定的防效。童应华等^[6]研究表明绿僵菌(*Metarhizium anisopliae*)粗毒素能够引起樟巢螟幼虫取食强烈的免疫反应,破坏幼虫的血细胞。刘世晶等^[7]研究表明樟树挥发物芳樟醇能够引起樟巢螟雌雄虫触角强烈的电生理反应;王焱等^[8]鉴定了樟巢螟的 2 个性信息素成分 211-16:Ac 和 16:A;这些研究将为樟巢螟的综合防治提供重要依据。

关于樟巢螟在中国及广东省的风险性分析未见报道,本文在深入了解樟巢螟的分布状况、潜在危害性、寄主植物经济重要性、传播扩散的可能性及危险性管理难度等方面的基础上,参照联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization, FAO)规定的有害生物风险分析(Pest risk analysis, PRA)方法^[9],分别对樟巢螟在中国和广东省的风险性进行定性和定量分析,为预防和控制该虫的扩散蔓延以及制定相关的防治检疫政策提供依据。

1 危害分析与评价指标

1.1 国内外分布状况(P_1)

樟巢螟在国外主要分布在日本、印度、朝鲜及马来西亚等国家,在国内主要分布于广东、广西、江西、湖北、浙江、江苏和福建等省,在广东省韶关市、肇庆市和潮州市等多个地区造成严重危害。

1.2 潜在的经济危害性(P_2)

樟巢螟主要以幼虫食叶和吐丝缀叶形成鸟巢状

虫苞危害樟科植物,影响寄主植物的正常生长和景观效果。

1.3 受害寄主植物的经济重要性(P_3)

樟树为亚热带地区重要的材用和特种经济树种,根、木材、枝、叶均可提取樟脑油,其主要成分为樟脑、松油二环烃、樟脑烯、柠檬烯、丁香油酚等,可作为医药、塑料、炸药、防腐剂及香精的原料。樟树木材质地优良,抗虫害、耐水湿,可用于建筑、造船、家具、板料、雕刻等材料;可作绿化行道树及防风林,为优秀的园林绿化林木。

1.4 传播扩散的可能性(P_4)

樟巢螟成虫可通过短距离飞翔进行近距离传播,各虫态也可以随寄主植物的调运进行远距离传播。

1.5 危险性管理难度(P_5)

樟巢螟在我国 1 年发生 2 代,第一代整齐,第二代有少数出现世代重叠现象,7、8 月份幼虫和成虫同时出现。9 月中旬,幼虫老熟后在被害香樟的树冠下的松土层内结茧越冬。在防治方面,可在幼虫活动期(7 月上旬至 9 月中上旬)傍晚喷施氯虫苯甲酰胺 800 倍液或灭蛾灵(Bt)500 至 800 倍液。对于幼苗及低矮树,可进行人工摘除虫巢,集中烧毁。保护和利用寄生性天敌:卵期有赤眼蜂(*Trichogramma* sp.),蛹期有甲腹茧蜂(*Chelonus* sp.)等。同时可利用成虫趋光性用黑光灯诱杀成虫。该虫一旦大规模定居繁殖,防治较为困难,因此要做到早发现、早防治。

2 定量分析

参照林业有害生物风险性分析评估方法,结合樟树分布等情况,对樟巢螟在中国和广东省的风险性进行定量分析,各分析指标赋分值见表 1。参照我国有害生物的危险性综合评价标准^[9],将危险性程度分为 4 级:其中 R 值 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。

按照有害生物危险性评价的定量计算公式,计算各项评判指标(P_i)和总指标 R 值,其计算公式如下:

$$P_2 = 0.6P_{21} + 0.2P_{22} + 0.2P_{23}$$

$$P_3 = \max(P_{31}, P_{32}, P_{33})$$

$$P_4 = \sqrt[5]{P_{41}P_{42}P_{43}P_{44}P_{45}}$$

$$P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53})/3$$

$$R = \sqrt[5]{P_1 P_2 P_3 P_4 P_5}$$

根据上述公式计算出各项指标值和风险值结果见表 2。樟巢螟在中国的综合风险值 R 为 1.59，属

于中度危险的林业有害生物；在广东省的综合风险值 R 为 1.45，属于低度危险的林业有害生物。

表 1 樟巢螟在中国和广东省的风险性分析评判指标赋分

序号	评判指标	评判标准	赋分值		赋分理由
			中国	广东省	
1	国(省)内分布情况(P_1)	国(省)内无分布, $P_1 = 3$; 0 < 国(省)内分布面积 $\leq 20\%$, $P_1 = 2$; $20\% <$ 国(省)内分布面积占 $\leq 50\%$, $P_1 = 1$; 国(省)内分布面积 $> 50\%$, $P_1 = 0$ 。	2	1	国内分布在广东、广西、湖北、江西、浙江、江苏和福建等省; 广东省部分地区分布
2.1	潜在经济危害性(P_{21})	产量损失 $> 20\%$, 和(或)严重降低产品质量, $P_{21} = 3$; $5\% <$ 产量损失 $\leq 20\%$, 和(或)有较大质量损失, $P_{21} = 2$; $1\% <$ 产量损失 $\leq 5\%$, 和(或)有较小质量损失, $P_{21} = 1$; 产量损失 $\leq 1\%$, 且对质量无影响, $P_{21} = 0$ 。	2	2	$5\% <$ 预测产量损失 $\leq 20\%$
2.2	是否为其它检疫性有害生物的传播媒介(P_{22})	传带 3 种及以上检疫性有害生物, $P_{22} = 3$; 传带 2 种, $P_{22} = 2$; 传带 1 种, $P_{22} = 1$; 不传带任何检疫性有害生物, $P_{22} = 0$ 。	0	0	不传带任何检疫性有害生物
2.3	国外重视程度(P_{23})	被 20 个及以上国家列为检疫对象, $P_{23} = 3$; 10 ~ 19 个, $P_{23} = 2$; 1 ~ 9 个, $P_{23} = 1$; 0 个, $P_{23} = 0$ 。	0	0	无任何国家将其列为检疫对象
3.1	受害栽培寄主的种类(P_{31})	受害的栽培寄主达 10 个及以上, $P_{31} = 3$; 5 ~ 9 种, $P_{31} = 2$; 1 ~ 4 种, $P_{31} = 1$; 无, $P_{31} = 0$ 。	1	1	寄主植物 1 ~ 4 种
3.2	受害寄主的分布面积(P_{32})	受害栽培寄主的总面积达 350 万 hm^2 以上, $P_{32} = 3$; 150 万 $\text{hm}^2 <$ 总面积 ≤ 350 万 hm^2 , $P_{32} = 2$; 总面积 ≤ 150 万 hm^2 , $P_{32} = 1$; 无, $P_{32} = 0$ 。	1	1	寄主面积小于 150 万 hm^2
3.3	受害栽培寄主的特殊经济价值(P_{33})	根据其应用价值、出口创汇等方面, 由专家进行评判定级, $P_{33} = 3, 2, 1, 0$ 。	2	2	重要经济林和绿化林
4.1	被截获频次(P_{41})	有害生物经常被截获, $P_{41} = 3$; 偶尔被截获, $P_{41} = 2$; 从未截获或历史上只截获过少数几次, $P_{41} = 1$ 。	1	1	从未截获
4.2	运输中有害生物的存活率(P_{42})	运输中有害生物的存活率在 40% 以上, $P_{42} = 3$; $10\% <$ 存活率 $\leq 40\%$, $P_{42} = 2$; $0 <$ 存活率 $\leq 10\%$, $P_{42} = 1$; 存活率为 0, $P_{42} = 0$ 。	3	3	存活率为 40% 以上
4.3	国(省)外分布广泛否(P_{43})	在 50% 以上的其它国(省)有分布, $P_{43} = 3$; $25\% <$ 分布国家 $\leq 50\%$, $P_{43} = 2$; $0 <$ 分布国家 $\leq 25\%$, $P_{43} = 1$; 无分布, $P_{43} = 0$ 。	1	2	国外分布于日本、印度、朝鲜及马来西亚; 国内主要分布于广东、广西、江西、湖北、浙江、江苏和福建等省

(续上表)

序号	评判指标	评判标准	赋分值		赋分理由
			中国	广东省	
4.4	国(省)内的 适生范围 (P_{44})	在国(省)内 50% 以上地区能够适生, $P_{44} = 3$; 在 25% < 适生区 $\leq 50\%$, $P_{44} = 2$; 0 < 适生区 $\leq$ 25%, $P_{44} = 1$; 适生范围为 0, $P_{44} = 0$ 。	2	3	25% < 国内适生范围 $\leq 50\%$; 广东省内均能适生
4.5	传播力(P_{45})	气传有害生物, $P_{45} = 3$; 由活动力很强的介体传 播, $P_{45} = 2$; 土传及传播力很弱, $P_{45} = 1$; 该项 不设 0 级。	2	2	随寄主植物调运传播为主
5.1	检疫鉴定的 难度(P_{51})	现有检疫方法的可靠性低, 花费时间很长, P_{51} $= 3$; 检疫鉴定方法非常可靠且简便快速, $P_{51} =$ 0; 介于两者之间, $P_{51} = 2, 1$ 。	0	0	现有检疫方法可准确鉴定
5.2	除害处理的 难度(P_{52})	现有的除害处理方法几乎完全不能杀死有害生 物, $P_{52} = 3$; 除害率 $\leq 50\%$, $P_{52} = 2$; 50% < 除 害率 < 100%, $P_{52} = 1$; 除害率 100%, $P_{52} = 0$ 。	2	2	50% < 现有方法除害率 < 100%
5.3	根除的难度 (P_{53})	田间防治效果差、成本高、难度大, $P_{53} = 3$; 田 间防治效果显著, 成本较低, 简便, $P_{53} = 0$; 介 于两者之间, $P_{53} = 2, 1$ 。	2	2	田间防效尚可

表 2 樟巢螟在中国和广东省危险性分析指标值和风险等级

区域	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	R	风险等级
中国	2	1.2	2	1.64	1.33	1.59	中度危险
广东省	1	1.2	2	2.04	1.33	1.45	低度危险

3 结论与讨论

通过对樟巢螟发生危险性的定性和定量分析, 表明樟巢螟在中国的综合风险值 R 为 1.59, 属于中度危险的林业有害生物; 在广东省的综合风险值 R 为 1.45, 属于低度危险的林业有害生物。樟巢螟在广东省的适生区域相当广阔, 对广东省的樟树产业构成严重威胁。

根据樟巢螟在我国的发生规律和危害特征, 对该害虫的防治应贯彻“预防为主, 综合治理”的方针。需建立生命表研究樟巢螟在林间的种群变动与消长变化规律, 结合历年樟巢螟灾害发生资料, 利用灰色系统模型、马尔可夫链模型、多元回归模型等构建樟巢螟短期、中期和长期灾害预测预报模型。进一步把遥感技术、地理信息系统技术(GIS)、

全球定位技术和计算机网络技术紧密结合起来, 使樟巢螟预测预报更加标准化和规范化, 为制定樟巢螟防治决策提供科学依据。

在防治樟巢螟过程中, 应以生物防治为主, 减少化学农药的使用, 充分利用捕食和寄生性天敌、病原微生物、性信息素进行害虫防治, 以达到综合治理的目的。樟巢螟的 2 个主要性信息素组份 211-16: Ac 和 16: A, 有望用于林间樟巢螟的监测和防治。同时营造人工混交林, 形成复杂的生态系统和自然隔离屏障, 降低樟巢螟扩散蔓延的风险。

参考文献

[1] 吴雪芬, 黄顺, 朱广慧, 等. 樟巢螟的发生特点及综

- 合防治[J]. 林业科技, 2006, 31(4): 25-27.
- [2] 王穿才, 蒋德强. 樟巢螟生物学习性及发生规律[J]. 植物保护, 2008, 34(6): 112-115.
- [3] 郭林林. 樟树化学成分的系统研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2011.
- [4] 曾令海, 连辉明, 张谦, 等. 樟树资源及其开发利用[J]. 广东林业科技, 2012, 26(3): 62-66.
- [5] 樊敏, 徐薇玉, 管丽琴, 等. 樟巢螟、樟叶蜂发生危害和防治技术研究[J]. 上海农业学报, 2006, 22(3): 51-54.
- [6] 童应华, 李万里, 马淑娟. 金龟子绿僵菌及其粗毒素对樟巢螟幼虫的致病性[J]. 昆虫学报, 2014, 57(4): 418-427.
- [7] 刘世晶, 穆兰芳, 周君, 等. 樟巢螟成虫对香樟树主要挥发物的触角电位反应[J]. 江苏农业科学, 2015(11): 192-194.
- [8] 王焱, 穆兰芳, 曾凡荣, 等. 樟巢螟成虫触角传感器的扫描电镜观察[J]. 应用昆虫学报, 2011, 48(3): 675-679.
- [9] FAO/IPPC. Pest risk analysis for quarantine pests[M]. Rome: ISPM Pub, 2001: 11.