

广东地区星天牛风险分析*

黄咏槐 钱明惠 黄华毅 黄焕华

(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 星天牛 (*Anoplophora chinensis*) 是广东地区重要的蛀干害虫, 主要危害木麻黄 (*Casuarina equisetifolia*) 和柑橘属 (*Citrus*) 植物。采用有害生物风险分析方法 (PRA), 从分布和寄主、潜在的危害性和经济影响、定殖扩散风险、危险性管理难度等方面对星天牛的危害风险进行了定性和定量分析。结果显示星天牛在广东地区的风险值 $R=1.77$, 属于中度危险性有害生物, 建议加强风险管理。

关键词 星天牛; 风险分析; 风险管理

中图分类号: S433.5 **文献标志码**: A **文章编号**: 2096-2053 (2018) 05-0077-04

Pest Risk Analysis for *Anoplophora chinensis* in Guangdong Area

HUANG Yonghuai QIAN Minghui HUANG Huayi HUANG Huanhua

(Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization / Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract *Anoplophora chinensis*, is an important stem-borer in Guangdong area, its main hosts are *Casuarina equisetifolia* and species of *Citrus*. The Pest Risk Analysis (PRA) of *A. chinensis* in Guangdong area was evaluated by using qualitative and quantitative analysis including distribution and host of *A. chinensis*, potential hazard and economic impact, risk of colonization and spreading, and difficulty of risk management. The results suggested that risk assessment value (R) was 1.77, thus *A. chinensis* was a moderately dangerous pest in Guangdong area and risk management should be strengthened.

Key words *Anoplophora chinensis*; pest risk analysis; control method

有害生物风险分析 (Pest Risk Analysis, 简称 PRA) 是制定实施植物检疫措施的基础, 其核心包括风险分析和风险管理两部分。PRA 在国家防止外来有害生物传入和应对农产品外贸工作中都发挥着重要作用^[1]。我国于 1995 年便成立了 PRA 工作组^[2], 从此 PRA 研究步入快速发展阶段。目前所涉及对象主要是蛀干类害虫, 已对多种天牛进行了过 PRA 分析^[3-6], 但缺少对星天牛的 PRA 分析报告。

星天牛属鞘翅目 (Coleoptera)、天牛科 (Cerambycidae), 是我国分布广泛、寄主种类多样的一种重要林木蛀干害虫, 以幼虫对木质部蛀食危害,

主要危害木麻黄 (*Casuarina equisetifolia*) 和柑橘属 (*Citrus*) 植物, 曾在广东沿海木麻黄防护林造成严重危害^[7], 当前仍时有发生。为确定星天牛在广东地区的危害性, 本研究依据有害生物危险性分析方法, 通过定性和定量分析, 对星天牛在广东地区的危险性进行了评价, 并提出了风险管理对策, 为星天牛防控工作提供指导依据。

1 定性分析

1.1 分布与寄主

星天牛在国内分布广泛, 据统计, 包括河北、

* 基金项目: 广东省林业科技创新项目 (2012KJCX016-03, 2015KJCX041)。

第一作者: 黄咏槐 (1978—), 男, 高级工程师, 主要从事林业有害生物防治技术研究, E-mail: hyh737@126.com。

北京、山东、江苏、浙江、山西、陕西、甘肃、湖北、湖南、四川、贵州、福建、广东、海南、广西、云南、江西、吉林、辽宁、台湾、黑龙江等22个省(市、自治区)和1个特区(香港)都有危害记录^[8]。星天牛是多食性害虫,寄主范围广,全世界范围内的寄主植物超过100种^[9],国内记录的寄主植物多达19科29属48种^[10]。在广东地区,星天牛主要寄主植物包括木麻黄,以及林果植物荔枝(*Litchi chinensis*)、枇杷(*Eriobotrya japonica*)、化州柚(*Citrus grandis*)、砂糖橘(*Citrus reticulata*)、柠檬(*Citrus limon*)等,此外还有西南桦(*Betula alnoides*)^[11]、无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)^[12]等多种林木,估计不低于30种。

1.2 潜在的危害性和经济影响

星天牛在我国南方地区多1年发生1代,北方地区2~3年1代^[10],以幼虫在木质部蛀食为害,影响水分和营养输导,严重时导致植株枯死或风折。在广东地区,大面积发生且受害较重的是沿海木麻黄防护林。木麻黄抗风性强,耐干旱、贫瘠,抗盐渍,是广东沿海地区不可替代的防护林树种,在防风固沙、涵养水源、固碳制氧和土壤保育等方面发挥着重要的生态和经济效益。笔者调查发现,星天牛在湛江市和茂名市的沿海木麻黄防护林普遍发生,虽然多属轻度危害,但大范围虫源的存在已经对防护林构成了潜在威胁,一旦爆发势必造成巨大的生态灾害和经济损失。星天牛在荔枝园和柑桔园时有发生,管护到位的果园受害较轻,而荒弃的果园多受害严重。广东是重要的热带水果荔枝、龙眼生产基地,柑桔种植面积和产量历年居全国前列^[13],星天牛对林果产业潜在的经济影响也非常大。

1.3 定殖和扩散风险

星天牛成虫活跃,有一定的飞行能力,成虫性成熟前需要补充营养,寻找寄主植物的过程形成自然扩散,但距离有限。星天牛远距离传播主要通过人为传播来实现,由于幼虫阶段生活在木质部内很难被发现,在未检疫或检疫不力的情况下很容易随寄主植物材料传播。星天牛在我国的适生范围广,从东北到西南,从华北到华南的广大区域都能生存,而且寄主植物种类多,因此一旦传入新地区,很容易完成定殖。国际上,目前星天牛已随盆景植物传入欧洲奥地利、意大利、

英国、法国、克罗地亚、德国等多个国家^[14-16],并已成功在槭树属(*Acer*)、榛属(*Corylus*)等植物上完成定殖。广东地区是星天牛的适生区,目前虫源主要集中在沿海木麻黄防护林和柑橘属植物种植区,扩散到新的地点并定殖其它属林木的可能性非常大,前面提到的西南桦和无瓣海桑就是新近记录的受害寄主。

1.4 危险性管理难度

星天牛的生物学特性决定了防控的难度。星天牛属于典型的“K”对策昆虫,生命力强,生活史的绝大部分时间是以幼虫和蛹虫态生活在树干内,幼虫蛀道在木质部内弯曲延伸,并有虫粪堵塞,天敌很难进入,化学防治很难凑效。利用星天牛的行为学特性如刻槽产卵,产卵部位多集中在蛀干下部等特点,可以进行人工锤杀虫卵、勾除幼虫等,但效率很低,难以大面积应用。成虫期可以利用苦楝饵木集中诱杀星天牛,喷药毒杀成虫等措施进行防控,但容易造成环境污染,很难大面积使用,自然条件下星天牛羽化进度不一,无法根除彻底。

2 定量分析

依据林业有害生物危险性评价的定量分析方法^[17-18],同时参考其他天牛类蛀干害虫风险分析评判标准^[3-6],将广东地区星天牛上述定性指标作为评判指标赋分,如下表1。按有害生物风险性定量分析计算公式,各项评判指标计算如下:

$$P_1 = 2$$

$$P_2 = 0.7P_{21} + 0.2P_{22} + 0.1P_{23} = 0.9$$

$$P_3 = 0.5P_{31} + 0.5P_{32} = 2$$

$$P_4 = 0.2P_{41} + 0.2P_{42} + 0.2P_{43} + 0.2P_{44} + 0.2P_{45} =$$

2.4

$$P_5 = 0.4P_{51} + 0.3P_{52} + 0.3P_{53} = 2$$

将P值代入有害生物风险性定量分析计算公式,求出星天牛的风险性R值为:

$$R = \sqrt[3]{P_1 * P_2 * P_3 * P_4 * P_5} = 1.77$$

按照分级标准: $2.50 \leq R < 3.00$ 为特别危险, $2.00 \leq R < 2.50$ 为高度危险, $1.50 \leq R < 2.00$ 为中度危险, $0 \leq R < 1.50$ 为低度危险,可知,广东地区星天牛属于中度危险性林业有害生物。

表 1 广东地区星天牛风险分析评判指标和赋分
Table1 Pest Risk Analysis and marks for *Anoplophora chinensis* in Guangdong area

评判内容 Evaluation contents	评判指标 Evaluation indicators	权重 Weight	赋分标准 Assign a value standavol	赋分 Score
分布情况 P_1 潜在危害性 P_2	国内分布情况 P_{11}	等权	国内无分布, $P_{11}=3$; 国内分布面积占 0%~20%, $P_{11}=2$; 占 20%~50%, $P_{11}=1$; 占 50% 以上, $P_{11}=0$	2
	潜在的经济危害性 P_{21}	0.7	造成产品产量损失达 20% 以上, 严重降低产品质量, $P_{21}=3$; 产量损失 20%~5%, 质量受较大影响, $P_{21}=2$; 产量损失 5%~1%, 质量受较小影响 $P_{21}=1$; 产量损失小于 1%, 质量受影响, $P_{21}=0$	1
	是否为其它检疫性有害生物的传播媒介 P_{22}	0.2	可传带 3 种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, $P_{22}=0$	0
	国外重视程度 P_{23}	0.1	有 20 个以上国家将其作为检疫对象, $P_{23}=3$; 19~10 个国家, $P_{23}=2$; 9~1 个国家, $P_{23}=1$; 无国家, $P_{23}=0$	2
受害寄主的重要性 P_3	受害寄主种类 P_{31}	等权	寄主植物 10 种以上, $P_{31}=3$; 9~5 种, $P_{31}=2$; 1~4 种, $P_{31}=1$; 无寄主植物, $P_{31}=0$	3
	广东地区受害寄主种植面积 P_{32}	等权	受害寄主的总面积达 350 万 hm^2 以上, $P_{32}=3$; 350~150 万 hm^2 , $P_{32}=2$; 小于 150 万 hm^2 , $P_{32}=1$; 无寄主, $P_{32}=0$	1
定殖和扩散的可能性 P_4	截获难易 P_{41}	等权	经常被截获, $P_{41}=3$; 偶尔被截获 $P_{41}=2$; 从未被截获, $P_{41}=1$; 因现有检验技术原因, 本项不设 0 级	2
	运输过程中有害生物的存活率 P_{42}	等权	运输过程中存活率在 40% 以上, $P_{42}=3$; 在 40%~10% 之间, $P_{42}=2$; 在 10%~0 之间, $P_{42}=1$; 存活率为 0, $P_{42}=0$	3
	国外分布 P_{43}	等权	在世界 50% 以上的国家有分布, $P_{43}=3$; 在 50%~25% 之间, $P_{43}=2$; 在 25%~0 之间, $P_{43}=1$; 无分布, $P_{43}=0$	1
	广东地区适生范围 P_{44}	等权	50% 以上的地区能够适生, $P_{44}=3$; 在 50%~25% 之间, $P_{44}=2$; 在 25%~0 之间, $P_{44}=1$; 适生范围为 0, $P_{44}=0$	3
	传播能力 P_{45}	等权	由空气传播或自然传播, $P_{45}=3$; 由活动力很强的媒介传播, $P_{45}=2$; 土传等较弱传播, $P_{45}=1$; 该项不设 0 级	3
危险性管理难度 P_5	检疫鉴定的难度 P_{51}	0.4	现有检验鉴定方法可靠性很低, 花费的时间很长, $P_{51}=3$; 检验鉴定方法非常可靠且简便快速, $P_{51}=0$; 介于二者之间, $P_{51}=2$ 、1	2
	除害处理的难度 P_{52}	0.3	现有的除害处理方法完全不能杀死有害生物, $P_{52}=3$; 除害率在 50% 以下, $P_{52}=2$; 除害率在 50%~100% 之间, $P_{52}=1$; 除害率为 100%, $P_{52}=0$	1
	防控难度 P_{53}	0.3	防控效果差, 成本高, 难度大, $P_{53}=3$; 效果显著, 成本低廉, $P_{53}=0$; 介于之间, $P_{53}=2$ 、1	3

3 风险管理

对广东地区星天牛风险性分析结果表明, 广东属于星天牛的适生区, 星天牛在该地区寄主植物种类多样, 已对沿海防护林木麻黄和柑橘属植物构成一定威胁, 多种林木也有潜在受害的风险。定量分析确定广东地区星天牛风险性 R 值为 1.77, 属于中度危险性有害生物。星天牛虽然目前在广东地区总体上属于轻度发生, 但不容忽视, 当环境条件适宜时势必爆发, 必须采取必要措施进行

风险管理, 防止未来给沿海防护林和林果产业造成巨大经济损失。

为此, 必须加强检疫和监测, 防止星天牛扩散传播。星天牛发生区植物材料外调时必须实行严格的检疫制度, 防止疫情扩散到非发生地; 对已伐除的被害木尽可能进行集中销毁, 杜绝外流, 若要利用, 务必事先进行灭疫处理; 同时, 在发生区周边建立固定监测点, 及时发现虫情动态, 及早进行除治。另外, 尽可能采用无公害措施进行防治, 广东地区除沿海防护林木麻黄外, 受星

天牛危害较多的是荔枝、柑桔等林果类植物,过多地使用农药难免会造成水果农药残留超标。其实,多种类型的生物防治材料,如球孢白僵菌(*Beauveria bassiana*)、斯氏线虫(*Steinernema* sp)、川硬皮肿腿蜂(*Scleroderma sichuanensis*)、花绒寄甲等对星天牛都有一定的控制效果,综合利用,合理配套,在很大程度上可以取代农药,达到持续控制星天牛危害的目的。

参考文献

- [1] 蒋青, 梁忆冰, 王乃扬, 等. 有害生物危险性评价指标体系的初步确立[J]. 植物检疫, 1994(6): 331-334.
- [2] 陈洪俊, 范晓虹, 李尉民. 我国有害生物风险分析(PRA)的历史与现状[J]. 植物检疫, 2002, 16(1): 28-32
- [3] 陈鹏, 刘宏屏, 赵涛, 等. 云南省松墨天牛危险性分析评估[J]. 中国森林病虫, 2005, 24(4): 14-16
- [4] 闫卫明, 柴洲洋, 葛红霞. 黄斑星天牛危险性分析和风险性管理[J]. 甘肃科技, 2005, 21(1): 170-171
- [5] 王艳平. 中西部地区光肩星天牛风险分析[D]. 北京: 北京林业大学, 2006.
- [6] 李建庆, 杨忠岐, 梅增霞, 等. 云斑天牛的风险分析及其防控对策[J]. 林业科学研究, 2009, 22(1): 148-153.
- [7] 刘清浪, 陈瑞屏, 吴若光, 等. 应用生物防治棉蝗及星天牛: 沿海防护林木麻黄病虫害综合控制技术研究报告[J]. 昆虫天敌, 1999, 21(3): 97-105.
- [8] 魏建荣, 赵文霞, 张永安. 星天牛研究进展[J]. 植物检疫, 2011, 25(5): 81-85.
- [9] HAACK R A, HÉRARD, J H SUN, et al. Managing invasive populations of Asian longhorn beetle and citrus longhorn beetle: a worldwide perspective[J]. Annual Review of Entomology, 2010, 55 (1): 521-546.
- [10] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 第2版. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [11] 赵志刚, 张朝斌, 丘英华, 等. 粤北西南桦种源试验林星天牛危害分析与早期综合评价[J]. 林业科学研究, 2011, 24(6): 768-773.
- [12] 揭育泽, 徐金柱, 秦长生, 等. 星天牛在红树植物无瓣海桑上的发生规律[J]. 中国森林病虫, 2012, 31(3): 11-13.
- [13] 李文珊, 陈燕苹, 熊瑞权, 等. 广东柑桔产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2016, 43(4): 16-20.
- [14] HERARD F, CIAMPITTI M, MASPERO M, et al. Anoplophora species in Europe infestations and agement processes[J]. EPPO Bulletin, 2010, 36(3): 470-474.
- [15] LANDI S, MANACHINI B, VALENTINI M, et al. Pristionchus sp. (Rhabditida: Diplogastridae) from Italian populations of *Anoplophora chinensis* Forster (Coleoptera: Cerambycidae)[J]. IOBC/WPRS Bull, 2009, 45: 413-416.
- [16] LOOMANS AJM, WESSELS-BERK BF, COPINI P, et al. Import inspections, surveys, detection and eradication of the longhorn beetles *Anoplophora chinensis* and *A. glabripennis* in the Netherlands[J]. Journal of Entomological & Acarological Research, 2013, 45: 8.
- [17] 蒋青, 梁忆冰, 王乃扬, 等. 有害生物危险性评价指标体系的初步确立[J]. 植物检疫, 1994, 8(6): 331-334.