

外来入侵害虫桉树枝瘿姬小蜂在中国的风险性分析

赵丹阳¹ 徐家雄¹ 林明生¹ 邱焕秀¹
钟填奎² 陈沐荣³ 陈瑞屏¹ 邱芝章⁴

(1. 广东省林业科学研究院 广州 510520; 2. 广州市森林病虫害防治与检疫站;
3. 广东省森林病虫害防治与检疫总站; 4. 廉江市林业局森林病虫害防治与检疫站)

摘要 根据国际植物检疫措施标准 (ISPM) 规定的有害生物风险性分析 (PRA) 程序, 从国内外分布状况、潜在危害性、受害栽培寄主的经济重要性、传播扩散的可能性及危险性管理难度 5 个方面对桉树枝瘿姬小蜂在中国的风险性进行定性、定量分析, 其综合风险值 R 为 2.16, 为高度危险, 符合检疫性有害生物的条件。

关键词 桉树枝瘿姬小蜂 害虫 风险性分析

中图分类号: S763.43 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2009)01-0037-04

Risk Analysis of Alien Invasive Insect Pest, *Leptocybe invasa*, in China

Zhao Danyang¹ Xu Jiaxiong¹ Lin Mingsheng¹ Qiu Huanxiu¹
Zhong Tiankui² Chen Murong³ Chen Ruiping¹ Qiu Zhizhang⁴

(1. Guangdong Forest Research Institute, Guangzhou, 510520; 2. Forest Disease and Pest Control Station of Guangzhou;
3. Forest Disease and Pest Control Station of Guangdong Province; 4. Forest Disease and Pest Control Station of Lianjiang City)

Abstract Based on the rule of pest risk analysis (PRA) of international standards for pest measurements (ISPM), the paper dealt with the quantitative and qualitative analysis of the risk level of *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle in five aspects: distribution, potential damaged degree, economical value of damage host plants, spreading possibility and risk management difficulty in China. The risk value of the synthetical index of the pest was 2.16, which was a high-danger degree and reached the level of the quarantine pest in China.

Key words *Leptocybe invasa*, pest, risk analysis

桉树枝瘿姬小蜂 (*Leptocybe invasa* Fisher et La Salle) 英文俗名 Blue gum chalcid, 属膜翅目 (Hymenoptera) 姬小蜂科 (Eulophidae) 姬小蜂属 (*Leptocybe*), 原产于澳大利亚。自 2000 年在中东地区发现该虫并于 2004 年被描述为新属新种以来, 目前已广泛分布于非洲、欧洲、亚洲和北美洲的 26 个国家, 成为专一危害桉属 (*Eucalyptus*) 植物的重要枝叶害虫。桉树枝瘿姬小蜂主要危害桉属树木的嫩枝, 在嫩枝、叶柄和中脉处产生虫瘿, 可导致枝、叶变形, 树木生长迟缓, 危害特别严重时可导致植株死亡, 此害虫已被 EPPO (欧洲和地中海植物保护组织) 列为有害生物预警名单。

2007 年, 广西壮族自治区林业局在与越南交界的东兴县发现该虫对桉树的危害, 其中以一年生桉树幼林受害最重。2008 年, 通过国家林业局林业有害生物检验鉴定中心对虫瘿鉴定, 发现是一种新入侵的外来有害生物——桉树枝瘿姬小蜂。据初步普查, 目前广西壮族自治区桉树枝瘿姬小蜂的发生面积已达 3 万余亩, 受害严重地区有虫株率达 100%, 涉及防城港市、钦州市、崇左市、百色市 4 市 9 个县 (市、区), 显现出快速扩散蔓延的趋势^[1]。据报道在海南的三亚市、东方市和儋州市该虫的危害程度也超出了预期^[2]。作者在广东省的廉江市和广州市天河区也发现了该虫对桉树的危害。本文依据 FAO (Food and Agriculture Organi-

zation of the United Nations)规定的有害生物风险性分析(pest risk analysis, PRA)程序,对桉树枝瘿姬小蜂在我国的风险性进行了定性和定量分析,对预防控制该虫的扩散蔓延和制定相关的监测及检疫政策提供依据。

1 定性分析

1.1 桉树枝瘿姬小蜂的国内外分布状况(P_1)

桉树枝瘿姬小蜂在世界上已分布于北美、欧、亚、非的 26 个国家和地区,包括:美国^[3]、法国、意大利、新西兰、葡萄牙、西班牙、希腊、阿尔及利亚、摩洛哥、肯尼亚、叙利亚、坦桑尼亚、乌干达、南非、约旦、伊朗、以色列、泰国、土耳其、越南、印度、柬埔寨、黎巴嫩^[4]和中国。

我国的广西首先发现桉树枝瘿姬小蜂的危害,随后在海南和广东都有发现。该虫适应能力强,发育适宜温度范围较广,当其侵入新地区时,较容易建立种群和定居,因此在我国存在着扩散危害的可能性。

1.2 潜在的危害性(P_2)

桉树枝瘿姬小蜂危害桉属树木的嫩枝,在叶片、叶柄和枝条上形成虫瘿,破坏叶绿素或叶肉细胞,削弱桉树的光合作用,影响其生长发育,危害严重时导致苗木倒伏、落叶、植株矮化、枝梢枯死,严重影响树木生长,甚至有致死树木情况。

桉树枝瘿姬小蜂的危害巨大,在以色列,由于该虫的危害,已经停止种植赤桉(*E. camadulensis*)。在非洲的乌干达、肯尼亚和坦桑尼亚,欧洲的葡萄牙和法国,亚洲的泰米尔地区和印度半岛,该虫对桉树林都造成严重危害。

对桉树枝瘿姬小蜂危害后桉树损失量进行测定,胸径、树高、树杆、侧枝、叶片质量和叶片数量损失量分别为:广林九号(*E. grandis* × *E. urophylla*) 30.8%、29.2%、79.8%、88.1%、98.4%和 91.5%;巨桉(*E. grandis*) 9.1%、20.5%、14.5%、20.6%、22.4%和 20.9%^[5]。

1.3 受害作物的经济重要性(P_3)

目前桉树枝瘿姬小蜂的寄主植物——桉树在我国华南及西南地区大面积种植,是重要的园林绿化及速生丰产林战略性树种,这些地区由于寄主的存在及适宜的气候条件成为桉树枝瘿姬小蜂潜在的适生区。目前中国桉树人工林面积已达 170 万 hm^2 ,且每年以大约 20 万 hm^2 的速度递增,仅次于巴西和印度,居世界第三。桉树中以巨尾桉(*E. grandis* × *E. urophylla*)、尾巨桉(*E. urophylla* × *E. grandis*)和尾叶桉(*E. urophylla*)等短伐期速生树种林为主,而这些树种的萌芽能力强、干形通直、生长速度快,桉树枝瘿姬小蜂的喜好寄主也包括这 3 个树种。该虫一旦在我国继续快速扩散蔓延,将对我国重要造林绿化树种——桉树构成重大威胁。

1.4 传播扩散的可能性(P_4)

桉树枝瘿姬小蜂可短距离飞翔,也可随风飘散。远距离传播主要靠寄主植物,以卵、幼虫和蛹等随寄主苗木等远距离传播。

1.5 危险性管理难度(P_5)

桉树枝瘿姬小蜂专一危害桉属植物。1 年可发生 2~3 代,世代重叠,以成虫在虫瘿内越冬,翌年 4 月开始羽化。在室温条件下,平均 132.6 d 完成 1 个世代,雌性成虫在提供蜂蜜及水的情况下,平均寿命为 6.5 d^[6]。该小蜂孤雌生殖,繁殖能力强,种群密度大,扩散迅速,在以色列,在极高气温和极低气温情况下均可发生危害。由于该虫适应能力强,发育适宜温度范围较广,因此当其侵入新地区时,较容易建立种群和定居。桉树枝瘿姬小蜂的体型微小,检疫鉴定有一定难度。其幼虫和蛹生活在寄主植物的虫瘿内,适应性和抗逆性都比较强。目前国内外都没有有效的防治措施,国内 16% 虫线清乳油 2 mL/L 和 1 mL/L 溶液 2 种处理进行喷雾,20 d 后桉树枝瘿姬小蜂的幼虫、成虫死亡率和校正死亡率分别达到 40.8% 和 97.2%、33.0% 和 88.7%,对幼虫的校正防治效果较差、防治的难度较大。

2 定量分析

根据林业检疫性有害生物风险性分析评估指标体系,将桉树枝瘿姬小蜂的上述定量评估指标作为评判指标赋分(表 1)。

表 1 桉树枝瘿姬小蜂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
1	国内分布情况(P_1)	国内无分布, $P_1=3$;国内分布面积占 0~20%, $P_1=2$;国内分布面积占 20%~50%, $P_1=1$;国内分布面积大于 50%, $P_1=0$ 。	2	桉树枝瘿姬小蜂在广西、海南和广东都有发现,目前国内分布面积占 0~20% 范围内。
2.1	潜在经济危害(P_{21})	产量损失达 20% 以上,和(或)严重降低产品质量, $P_{21}=3$;产量损失在 5%~20%,和(或)有较大质量损失, $P_{21}=2$;产量损失在 1%~5%,和(或)有较小质量损失, $P_{21}=1$;产量损失小于 1%,且对质量无影响, $P_{21}=0$ 。	3	5 年以下树龄的林地损失率为 4%,苗圃地损失率 20%。胸径、树高、树杆、侧枝、叶片质量和叶片数量损失量分别为:广林九号 30.8%、29.2%、79.8%、88.1%、98.4% 和 91.5%;巨桉 9.1%、20.5%、14.5%、20.6%、22.4% 和 20.9%。
2.2	是否为其他检疫性有害生物的传播媒介(P_{22})	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, $P_{22}=1$;不传带任何检疫性有害生物, $P_{22}=0$ 。	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, $P_{23}=0$ 。	2	已被 EPPO(欧洲和地中海植物保护组织)列入有害生物预警名单。
3.1	受害栽培寄主的种类(P_{31})	受害的栽培寄主达 10 个以上, $P_{31}=3$;5~9 种, $P_{31}=2$;1~4 种, $P_{31}=1$;无, $P_{31}=0$ 。	3	受害的栽培寄主达 10 个以上。
3.2	受害栽培寄主的面积(P_{32})	受害栽培寄主的总面积达 350 万 hm^2 以上, $P_{32}=3$;150 万~350 万 hm^2 , $P_{32}=2$;小于 150 万 hm^2 , $P_{32}=1$;无, $P_{32}=0$ 。	2	目前受害栽培寄主面积已达 170 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, $P_{33}=3,2,1,0$ 。		亚层指标 3.1 指标值已达最大,根据评判方法,本指标层指标值对结果无影响,故没有参加评判。
4.1	截获难易(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	从未截获过。
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%~40%, $P_{42}=2$;0~10%, $P_{42}=1$;存活率为 0, $P_{42}=0$ 。	3	运输中桉树枝瘿姬小蜂有很强的存活力,存活率在 40% 以上。
4.3	国外分布广否(P_{43})	在世界 50% 以上的国家有分布, $P_{43}=3$;在 25%~50%, $P_{43}=2$;在 0~25%, $P_{43}=1$;0, $P_{43}=0$ 。	1	在世界 0~25% 的国家有分布。
4.4	国内适生范围(P_{44})	在国内 50% 以上地区能够适生, $P_{44}=3$;25%~50%, $P_{44}=2$;0~25%, $P_{44}=1$;适生范围为 0, $P_{44}=0$ 。	1	国内适生范围在 25% 以下(含适生、潜在适生范围)。
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。	3	随气流和交通运输工具传播,也可随人为苗木调运频繁传播,属活动力很强的介体传播的有害生物。
5.1	检验鉴定的难度(P_{51})	现有检验鉴定方法的可靠性很低,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, $P_{51}=0$;介于两者之间, $P_{51}=2,1$ 。	2	现在检验鉴定方法可靠性一般,技术人员能够鉴定。

5.2	除害处理难度(P_{52})	现有的除害处理方法几乎完全不能杀死有害生物, $P_{52}=3$;除害率在50%以下, $P_{52}=2$;除害率在50%~100%, $P_{52}=1$;除害率100%, $P_{52}=0$ 。	2	幼虫除害率在(16%虫线清乳油2 mL/L和1 mL/L溶液、20 d)40.8%和33.0%,校正防治效果较差、防治的难度较大。
5.3	根除难度(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, $P_{53}=0$;介于之间, $P_{53}=2,1$ 。	3	田间防治效果差、成本高、难度大。

按有害生物风险性分析定量计算公式,分别对各项指标值(P_i)和总指标值 R 进行计算,其中, P_i 根据表内的评判标准得到:

$$P_1=2$$
$$P_2=0.6P_{21}+0.2P_{22}+P_{23}=0.6\times3+0.2\times0+0.2\times2=2.2$$
$$P_3=\max(P_{31},P_{32},P_{33})=3$$
$$P_4=\sqrt[5]{P_{41}P_{42}P_{43}P_{44}P_{45}}=\sqrt[5]{1\times3\times1\times1\times3}=1.55$$
$$P_5=(P_{51}+P_{52}+P_{53})/3=(2+2+3)/3=2.33$$
$$R=\sqrt[5]{P_1P_2P_3P_4P_5}=\sqrt[5]{2\times2.2\times3\times1.55\times2.33}=2.16$$

参照我国有害生物的危险性综合评价标准,将危险程度分为4级:其中 R 值为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,桉树枝瘿姬小蜂危险性 R 值为2.16,属于高度危险的森林有害生物。

3 结语

通过对桉树枝瘿姬小蜂危险性的定性和定量分析,表明桉树枝瘿姬小蜂是桉树重要的有害生物,虽目前仅在我国局部地区发生危害,但具有明显扩散蔓延趋势,对我国南方桉树资源构成严重的潜在威胁。目前已经发生桉树枝瘿姬小蜂的地区,要把其作为重点防治对象加以防治,采取积极有效的措施尽力降低灾害造成的经济损失,尽力减缓向外扩散蔓延的速度。

桉树枝瘿姬小蜂的发生危害历史较短,对其生物学、生态学、防治和检疫等方面的认识和研究还不够深入,因此随着害虫研究与认识的不断完善,分析结果将更接近实际发生现状。

参考文献

[1] 林业局通报要求各地高度重视桉树枝瘿姬小蜂防治[EB/OL]. [2008-10-15]. http://www.gov.cn/gzdt/2008-10/15/content_1121848.htm.

[2] 周超,王小君,万方浩,等. 桉树枝瘿姬小蜂入侵海南省[J]. 昆虫知识,2008,45(6):967-971.

[3] A Eucalyptus Pest, *Leptocybe invasa* Fisher and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae), Genus and Species New to Florida and North America[EB/OL]. [2008-09-01]. http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/ento/leptocybe_invasa.html.

[4] 警惕外来有害生物桉树枝瘿姬小蜂[EB/OL]. [2008-11-05]. <http://www.hnly.gov.cn/hnly/asp/detail.jsp?id=40288154d2c6469011d6a3b88e90219&typeid=2c90819c0eab7ec1010eab8e7b5a0004>.

[5] 赵丹阳,徐家雄,林明生,等. 桉树枝瘿姬小蜂危害后桉树损失量测定[J]. 广东林业科技,2008,24(6):58-60.

[6] Zvi Mendel, Alexey Protasov, Nicole Fisher, et al. Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen. & sp. n. (Hymenoptera: Eulophidae), an invasive gall inducer on *Eucalyptus* [J]. Australian Journal of Entomology, 2004,43: 101-113.