

嘉兴市南湖区林业害虫调查及主要害虫风险分析

张廷廷¹, 徐华潮¹, 江 挺²

(1. 浙江农林大学 林业与生物技术学院, 浙江 临安 311300; 2. 嘉兴市南湖区林业与蚕桑站, 浙江 嘉兴 314051)

摘要: 2010–2011年, 对浙江省嘉兴市南湖区林业害虫种类进行了系统调查, 发现害虫种类共计 217 种, 隶属于 7 目 60 科 183 属。在实际调查中发现, 以光肩星天牛 *Anoplophora glabripennis* 和星天牛 *Anoplophora chinensis* 危害最为严重。应用有害生物危险性评价的定量分析方法, 对两者在嘉兴市南湖区存在的危险性进行了分析。结果表明: 光肩星天牛的危险性指数 R 值为 1.95(2.00 ~ 1.50), 评估认为光肩星天牛为中度危险性林业有害生物; 星天牛 R 值为 2.05, 为高度危险性林业有害生物。表 3 参 24

关键词: 森林保护学; 林业害虫; 风险分析; 生态安全; 嘉兴市

中图分类号: S763.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2012)04-0621-05

Survey and risk analysis of forest pests in Nanhu District, Jiaying City

ZHANG Ting-ting¹, XU Hua-chao¹, JIANG Ting²

(1. School of Forestry and Biotechnology, Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. Forest and Sericultural Station in Nanhu District of Jiaying City, Jiaying 314051, Zhejiang, China)

Abstract: In order to prevent and control forest pests timely, during 2010–2011, forest pest species of Nanhu District, Jiaying City in Zhejiang Province were systematically survey and analyzed using the quantitative analysis of pest risk assessment method. Results of the survey revealed 217 species belonging to 7 orders, 60 families, and 183 genera with *Anoplophora glabripennis* Motschulsky and *Anoplophora chinensis* Forster being the most serious forest pests. The risk index value (R -value) of *A. glabripennis* was 1.95, which was moderate risk (between 2.00–1.50), and *A. chinensis* was 2.05, which was high risk. It will make the foundation for complementing and providing the information of the quarantine pests and major pests for Zhejiang Province. [Ch, 3 tab. 24 ref.]

Key words: forest protection; forest pest; risk analysis; ecology safety; Jiaying City

嘉兴市南湖区位于浙江北部杭嘉湖平原, 东邻上海, 西靠杭州, 北依苏州, 南濒杭州湾, 相距均不足 100 km。地理位置为 30°21'~31°2'N, 120°18'~121°16'E。南湖区地域面积为 4.26 万 hm²。南湖区主要以平原为主。全区现有林地面积为 6.77 万 hm², 其中: 生态林(包括桑园)面积 3.26 万 hm², 乔木型经济林 0.94 万 hm², 房前屋后等四旁林木折合面积 2.57 万 hm², 林木覆盖率为 17.9%。南湖区作为嘉兴市的中心城区, 人口密集, 对外贸易频繁。其林地基本以人工林为主, 树种单一, 林相简单, 生物多样性差, 难以发挥对有害生物的生态控制作用。因此, 对林业有害生物的传播蔓延十分有利, 其结果对林业生产、生态环境和内外经济贸易活动构成严重的威胁。本次调查在前人研究的基础上, 对南湖区害虫种类进行补充调查, 并对有关农林生态经济重大影响的害虫及其风险分析进行研究, 为浙江省补充检疫有害生物, 提供重大有害生物资料等工作奠定基础, 做到及时防治和综合治理重大有害生物, 对保护生物

收稿日期: 2011-10-31; 修回日期: 2011-11-28

基金项目: 浙江省嘉兴市科技计划项目(2010AY1013)

作者简介: 张廷廷, 从事昆虫系统学及害虫综合治理研究。E-mail: zhangtingting603@yahoo.cn。通信作者: 徐华潮, 教授, 从事昆虫系统学及害虫综合治理研究。E-mail: xhcinsect@zafu.edu.cn

多样性和生态环境安全等具有重要现实意义。

1 调查内容及方法

1.1 调查范围和寄主植物

调查地设定在嘉兴市南湖区所有林地，包括天然林、人工林、经济林、村庄绿化、设施花卉、公路林带及公园等。调查的主要寄主植物为樟树 *Cinnamomum camphora*，水杉 *Metasequoia glyptostroboides*，柳树 *Salix* spp.等人工片林；桃 *Prunus persica*，梨 *Pyrus sorotina*，桑 *Morus alba* 等经济林树种及花卉绿化树种等。

1.2 调查方法

根据南湖区林业资源分布状况，分4个类型调查区：①平原有林地类型区；②经济林果品类型区；③种苗设施花卉类型区；④公路林带及公园类型区。采取访问调查、野外踏查和标准地调查3种方法，共设置标准地806个，总调查代表面积为8000 hm²。

2 调查结果

通过调查，共采集到害虫标本9982头，通过文献查阅^[1-17]，标本的分类鉴定，对不能鉴定的标本则请教相关专家帮助鉴定。共计林业害虫种类217种，隶属于7目60科183属(表1)。

表1 嘉兴市南湖区林业害虫类群

Table 1 Forestry pest species in Nanhu District of Jiaxing City

目名	科	属	种	昆虫数量/头	百分比/%
直翅目 Orthoptera	3	5	7	368	3.71
半翅目 Iemiptera	5	10	11	607	6.11
同翅目 Homoptera	11	19	21	1 629	16.41
鳞翅目 Lepidoptera	22	105	131	3 266	32.90
鞘翅目 Coleoptera	14	36	39	4 022	40.51
双翅目 Diptera	2	2	2	12	0.12
膜翅目 Hymenoptera	3	6	6	24	0.24

由表1可见：林业害虫类群主要以鳞翅目 Lepidoptera 和鞘翅目 Coleoptera 为主，其次是同翅目 Homoptera 和半翅目 Iemiptera。在平原有林地类型区中主要以樟树、柳树、红叶李 *Prunus ceraifera* ‘Pissardii’ 等为主要树种，其中以蛾类和天牛类为主要害虫；在经济林果品类型区中主要调查梨树、桃树、葡萄 *Vitis vinifera* 和桑树等经济林树种，其中以蝉、蚜、蚧类为主要害虫；在种苗设施花卉类型区中主要以花卉为主，如月季 *Rosa chinensis*，玫瑰 *Rosa rugosa* 等，其中以蝶类和蜂类为主要害虫；在公路林带及公园类型区中，主要以水杉和樟树为主，其中以蝶类和蝇蚊类为主要害虫。林业害虫的数量和种类以平原有林地类型区居多，公路林带及公园类型区次之，经济林果品类型区和种苗设施花卉类型区危害最轻。

3 风险评估

在实际害虫危害调查中发现，以干部害虫危害尤为严重，而在干部害虫中又以天牛类害虫危害为最重，其虫口密度大，且寄主广泛，除危害杨树、柳树，还危害国槐 *Sophora japonica*，刺槐 *Robinia pseudoacacia*，榆 *Ulmus pumila*，女贞 *Ligustrum lucidum* 以及梨 *Pyrus* spp.，枇杷 *Eriobotrya japonica* 等果树，常将树干蛀成隧道，降低木材价值，有的甚至可导致树木的输导组织被切断、枯梢断头或折干、树干畸形、呈秃头状、直至导致整株死亡，而且隐蔽性强，极难进行预防和灭治。因此，本研究就以光肩星天牛 *Anoplophora glabripennis* 和星天牛 *Anoplophora chinensis* 等于2个干部害虫为例展开对该地区害虫风险评估。

3.1 风险分析方法

根据有害生物危险性评价指标体系, 借鉴蒋青等^[18-19]提出的有害生物危险性评价的定量分析方法对主要林业的蛀干害虫进行风险性分析评价, 并将风险程度 R 值分为 4 级, 其中 R 值 3.0~2.5 为特别危险, 2.5~2.0 为高度危险, 2.0~1.5 为中度危险, 1.5~1.0 为危险。从而根据计算结果 R 值的大小, 确定对该市林业害虫在检疫上的危险程度, 并据此对该市的林业害虫进行防治。

3.2 光肩星天牛的风险评估

按照林业有害生物风险分析指标体系和评判标准进行定量分析^[20-24], 光肩星天牛的各项评判指标 P 的赋值见表 2。

表 2 光肩星天牛风险性分析评估指标及赋值

Table 2 Risk analysis index and value assignment of *Anoplophora glabripennis*

评判内容	评判标准	P 赋值
南湖区内分布情况(P_1)	南湖区分布面积占 0~20%	2.00
潜在经济或生态危害(P_{21})	据预测, 产量损失为 20%~5%	2.00
是否为其他有害生物传播媒介(P_{22})	不传带其他有害生物	0
国外重视程度(P_{23})	美国、欧盟等列为检疫对象	3.00
外检重视程度(P_{24})	列入入境检疫危害性有害生物名录	3.00
受害寄主植物的种类(P_{31})	受害寄主植物 8 种	2.00
受害寄主分布面积(P_{32})	寄主面积分布小, 在 8 000 hm ² 以下	1.00
受害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	2.00
有害生物被截获的频次(P_{41})	偶尔被截获	2.00
运输过程中的存活率(P_{42})	存活率在 40% 以上	3.00
传播方式(媒介)(P_{43})	人为的调运寄主进行传播	2.00
南湖区内适生范围(P_{44})	在 50%~25% 南湖区分布	2.00
区外分布情况(P_{45})	50% 以上的省区有分布	3.00
检疫鉴定的难度(P_{51})	检疫鉴定方法简单可靠	1.00
除害处理的难度(P_{52})	除害率为 50%~100%	1.00
根除的难度(P_{53})	防治效果差, 成本高, 难度大	3.00

对表 2 中 P 值分别根据有害生物危险性综合评价公式^[19]计算如下: $P_1 = 2.00$; $P_2 = 0.60P_{21} + 0.20P_{22} + 0.10P_{23} + 0.10P_{24} = 0.60 \times 2.00 + 0.20 \times 0 + 0.10 \times 3.00 + 0.10 \times 3.00 = 1.80$; $P_3 = \max(P_{31}, P_{32}, P_{33}) = \max(2.00, 1.00, 2.00) = 2.00$; $P_4 = (P_{41} \times P_{42} \times P_{43} \times P_{44} \times P_{45}) / 5 = (2.00 \times 3.00 \times 2.00 \times 2.00 \times 3.00) / 5 = 2.35$; $P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) / 3 = (1.00 + 1.00 + 3.00) / 3 = 1.67$ 。

再计算林业有害生物的传播风险评估值 R : $R = (P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5) / 5 = (2.00 \times 1.80 \times 2.00 \times 2.35 \times 1.67) / 5 = 1.95$ 。

根据以上分析, 得出光肩星天牛的 R 值为 1.95(2.00~1.50), 评估认为光肩星天牛为中度危险性林业有害生物。

3.3 星天牛的风险评估

星天牛是中国特有的一种毁灭性蛀干害虫, 危害大、防治困难。其幼虫一般蛀食较大植株的基干, 在木质部乃至根部危害, 树干下有成堆虫粪, 使植株生长衰退乃至死亡。其在树体内蛀食可长达 12~18 个月之久, 使树木长势衰弱、枯死, 使用价值降低。星天牛在嘉兴市南湖区存在的主要寄主包括杨柳科 Salicaceae, 槭树科 Aceraceae 和榆科 Ulmaceae 等几十个树种。主要分布于南湖区分布的新丰镇、大桥镇、凤桥镇和七星镇。发生总面积约为 600 hm²。由“有害生物风险分析指标体系”细化而来的星天牛危险性评价指标赋值见表 3。

按照有害生物危险性定量分析计算公式, 分别对各项评判指标(P_i)和危险性指数 R 进行计算。

P_1 为表 3 内赋值, 即 $P_1 = 1.00$; $P_2 = 0.60P_{21} + 0.20P_{22} + 0.20P_{23} = 0.60 \times 3.00 + 0.20 \times 0 + 0.20 \times 3.00 = 2.40$;

表3 星天牛风险性分析评估指标及赋值

Table 3 Risk analysis index and value assignment of *Anoplophora chinensis*

评判内容	评判标准	P 赋值
南湖区内分布状况(P_1)	南湖区分布面积占 20%~50%	1.00
潜在的经济危害性(P_{21})	被害株死亡率为 20%以上	3.00
是否为其它检疫性有害生物的传播媒介(P_{22})	不传带其他有害生物	0
省内各地市重视程度(P_{23})	由专家进行评判定级	3.00
受害寄主植物的种类(P_{31})	寄主植物 10 种以上	3.00
受害寄主的种植面积(P_{32})	种植面积在 1 万 hm^2 以下	1.00
受害寄主的特殊经济价值(P_{33})	由专家进行评判定级	2.00
被采集难易程度(P_{41})	经常被采集	3.00
运输过程中的存活率(P_{42})	存活率在 40%以上	3.00
区外分布状况(P_{43})	50%以上的省区有分布	3.00
南湖区内的适生范围(P_{44})	区内地域在 50%以上能够适生	3.00
传播能力(P_{45})	自然传播	3.00
检疫鉴定的难度(P_{51})	非常可靠、简便快捷	0
除害处理的难度(P_{52})	现有方法除害率在 50%以下	2.0
根除的难度(P_{53})	防治效果差、成本高、难度大	3.0

$P_3 = \max(P_{31}, P_{32}, P_{33}) = \max(3.00, 1.00, 2.00) = 3.00$; $P_4 = (P_{41} \times P_{42} \times P_{43} \times P_{44} \times P_{45}) / 5 = (3.00 \times 3.00 \times 3.00 \times 3.00 \times 3.00) / 5 = 3.00$; $P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) / 3 = (0 + 2.00 + 3.00) / 3 = 5/3$;

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: $R = (P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5) / 5 = (1.00 \times 2.40 \times 3.00 \times 3.00 \times 5/3) / 5 = 2.05$ 。

星天牛的风险性指数值 $R=2.05$, 为高度危险性种类。

4 结论和讨论

有害生物风险性分析是一项复杂的系统工程, 其信息的不分明、不完全和不确定性, 给定性和定量分析工作带来了许多困难。因此, 不同的研究人员对同一种有害生物做出的风险性 R 值可能会存在一定的差异性。本研究风险性分析结果表明: 光肩星天牛的 R 值为 1.95, 属于中度危险性种类, 而星天牛的风险性指数值 R 为 2.05, 属于高度危险性林业有害生物。由于星天牛寄主范围广, 存活率高, 适生范围大, 传入后扩散比较快且根除困难, 对中国的林业构成了较大的潜在风险。

通过本次调查发现, 嘉兴市南湖区虫害发生比较严重, 这和检疫体系风险分析的结果一致。由于平原林地类型区和公路林带区以人工纯林为主加上缺乏人工管理, 致使其林业害虫危害最重, 因此应对其加强虫害检疫及其风险分析工作, 对天牛等蛀干害虫、蚜虫、蚧虫等主要虫害应及时进行防治。对经济林果品类型区和种苗设施花卉类型区应加强培训和指导农户, 提高管理部门防治技术和手段。

参考文献:

- [1] 李淋涛. 昆虫博物馆[M]. 北京: 时事出版社, 2006: 201 - 336.
- [2] 乔治 C 麦加文. 昆虫[M]. 王琛, 译. 广州: 中国友谊出版公司, 2007: 102 - 185.
- [3] 张永仁. 昆虫图鉴: 1[M]. 台北: 远流出版事业股份有限公司, 2009: 122 - 302.
- [4] 张永仁. 昆虫图鉴: 2[M]. 台北: 远流出版事业股份有限公司, 2009: 225 - 368.
- [5] 潘建宏. 台湾昆虫记[M]. 台北: 天下远见出版股份有限公司, 2009: 125 - 308.
- [6] 朱弘复. 蛾类图册: 第 2 号[M]. 北京: 科学出版社, 1984: 68 - 139.
- [7] 张永仁. 锹形虫[M]. 台北: 远流出版事业股份有限公司, 2009: 55 - 97.

- [8] 杨维冕. 野蜂放大镜[M]. 台北: 天下远见出版股份有限公司, 2010: 38 – 85.
- [9] 大卫·卡特. 蝴蝶[M]. 猫头鹰出版社, 译. 广州: 中国友谊出版公司, 2007: 150 – 292.
- [10] 曹美华, 叶文琪, 陈锡隆. 台湾 120 种蜻蜓图鉴[M]. 台北: 台北市野鸟学会, 2005: 41 – 105.
- [11] 张巍巍. 常见昆虫野外识别手册[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2007: 108 – 155.
- [12] 武春生, 孟宪林. 中国蝶类识别手册[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 123 – 188.
- [13] 中国科学院动物研究所, 浙江农业大学. 天敌昆虫图册: 第 3 号[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 225 – 279.
- [14] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 I [M]. 北京: 科学出版社, 1981: 55 – 137.
- [15] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 II [M]. 北京: 科学出版社, 1983: 158 – 275.
- [16] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 III [M]. 北京: 科学出版社, 1983: 194 – 355.
- [17] 中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴 IV [M]. 北京: 科学出版社, 1983: 247 – 429.
- [18] 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建立[J]. 植物检疫, 1994, **8** (6): 331 – 334.
JIANG Qing, LIANG Yibing, WANG Naiyang, *et al.* The initial establishment of pest risk assessment index system [J]. *Plant Quar*, 1994, **8** (6): 331 – 334.
- [19] 蒋青, 梁忆冰, 王乃扬, 等. 有害生物危险性评价的定量分析方法研究[J]. 植物检疫, 1995, **9** (4): 208 – 211.
JIANG Qing, LIANG Yibing, WANG Naiyang, *et al.* Research on the method of quantitative analysis of pest risk assessment [J]. *Plant Quar*, 1995, **9** (4): 208 – 211.
- [20] 高步衢. 林木引种检疫[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2000.
- [21] 陈克, 范晓虹, 李尉民. 有害生物的定性和定量风险分析[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.
- [22] 魏初奖. 毛竹枯梢病原菌竹喙球菌风险性分析[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2005, **29** (2): 38 – 41.
WEI Chujiang. The pest risk analysis of *Ceratospheeria phyllostachydis* Zhang infected *Phyllostachys edulis* [J]. *J Nanjing For Univ Nat Sci Ed*, 2005, **29** (2): 38 – 41.
- [23] 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.
WANG Yanping. *Risk Analysis of Anoplophora glabripennis in Western China* [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2006.
- [24] 岳朝阳, 张新平, 刘爱华, 等. 光肩星天牛在新疆的风险分析[J]. 西北林学院学报, 2011, **26** (5): 153 – 156.
YUE Chaoyang, ZHANG Xinping, LIU Aihua, *et al.* Risk analysis of the occurrence of *Anoplophora glabripennis* in Xinjiang [J]. *J Northwest For Univ*, 2011, **26** (5): 153 – 156.