

微红梢斑螟在湖南省怀化地区的发生防治及风险性分析

杨善为^{1*}, 刘京阳¹, 孙凯², 高贤良¹, 黄攀¹

¹怀化市林业局, 湖南 怀化

²湖南省森林病虫害防治检疫总站, 湖南 长沙

收稿日期: 2022年8月23日; 录用日期: 2022年9月22日; 发布日期: 2022年9月29日

摘要

微红梢斑螟是我国主要梢斑螟属害虫之一, 怀化地区危害较重。2009年, 因该虫大面积暴发, 湖南省启动了林业生物灾害II级应急预案。为评估微红梢斑螟在怀化地区的潜在危险性, 科学制定防控决策, 本文阐述了微红梢斑螟在怀化地区的发生防治情况, 并根据我国林业有害生物风险分析准则进行风险性分析和综合评估。结果表明: 2009~2020年, 微红梢斑螟在怀化地区累计发生268,317 ha, 累计防治120,700 ha, 该虫在怀化地区的综合评估风险R值为2.45, 属于高度危险的林业有害生物。这对今后进一步强化微红梢斑螟监测防治具有一定的指导意义。

关键词

微红梢斑螟, 发生, 防治, 风险性分析

Occurrence, Control and Risk Analysis of *Dioryctria rubella* in Huaihua, Hunan Province

Shanwei Yang^{1*}, Jingyang Liu¹, Kai Sun², Xianliang Gao¹, Pan Huang¹

¹Huaihua Forestry Bureau, Huaihua Hunan

²Hunan Forest Pest Control and Quarantine Station, Changsha Hunan

Received: Aug. 23rd, 2022; accepted: Sep. 22nd, 2022; published: Sep. 29th, 2022

Abstract

Dioryctria rubella is one of the main pests of the genus *Dioryctria* in China, which is seriously

*第一作者。

文章引用: 杨善为, 刘京阳, 孙凯, 高贤良, 黄攀. 微红梢斑螟在湖南省怀化地区的发生防治及风险性分析[J]. 农业科学, 2022, 12(9): 943-950. DOI: 10.12677/hjas.2022.129132

damaged in Huaihua. In 2009, because of the large outbreak of the insect pest, Hunan Province launched the II level emergency plan for forest biological disasters. In order to evaluate the potential risk of *Dioryctria rubella* in Huaihua and make scientific prevention and control decisions, this paper described the occurrence and control of the insect in Huaihua, and carried out risk analysis and comprehensive assessment according to the risk analysis criteria of forest pests in China. The results showed that: from 2009 to 2020, *Dioryctria rubella* occurred 268,317 ha and controlled 120,700 ha in Huaihua. The comprehensive assessment risk R value of the insect in Huaihua was 2.45, which was a highly dangerous forest pest. This study has a certain guiding significance for further strengthening the monitoring and control of *Dioryctria rubella* in the future.

Keywords

Dioryctria rubella, Occurrence, Prevention, Risk Analysis

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

微红梢斑螟 *Dioryctria rubella* 属鳞翅目 Lepidoptera 螟蛾科 Pyralidae 昆虫, 全国各地均有分布。微红梢斑螟是松科植物的重要枝梢害虫, 主要以幼虫为害松科植物的主梢和侧梢。主梢被害后引起侧梢丛生, 使树冠形成畸形, 不能成材。有时侧梢虽能代替主梢向上生长, 但树形弯曲, 降低木材利用价值[1]-[6]。除危害枝梢外, 幼虫也可蛀球果影响种子产量。微红梢斑螟的发生还与坡向有一定的关系, 一般阳坡稍多于阴坡。微红梢斑螟的发生与气温、降雨也有一定的关系[2] [7]。

2009年4月该虫在湖南省暴发成灾, 总面积达 17.7 万 hm^2 [8], 为当年面积最大、危害最重的林业有害生物, 怀化市危害面积居全省首位, 同年5月, 怀化市人民政府启动了林业生物灾害 III 级应急响应工作, 同年6月, 同步响应省人民政府林业生物灾害 II 级预案[9]。2009年以来, 笔者对微红梢斑螟危害情况进行了较为深入的调查分析, 以求摸清微红梢斑螟潜在风险, 为防控决策提供参考依据。

2. 微红梢斑螟发生与防治

2.1. 生物学特性

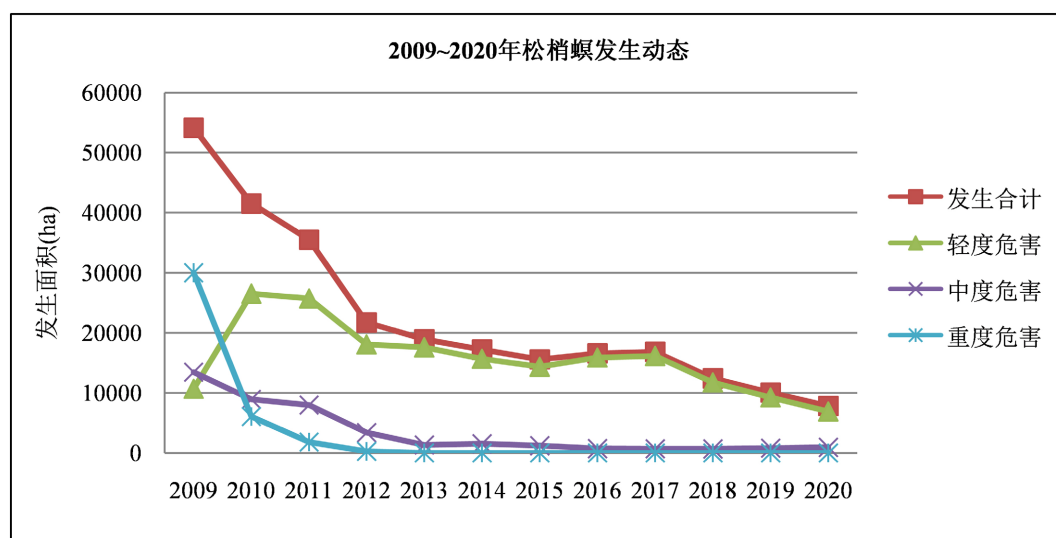
据 2010~2013 年观测调查, 微红梢斑螟在怀化市一年发生 3~4 代(室内饲养的微红梢斑螟一年 2~3 代), 以 1~4 龄幼虫在枯梢或球果内越冬, 4 月中旬至 5 月上旬为越冬代幼虫羽化期, 以后各世代极不整齐, 第一代羽化期 5 月至 7 月, 第二代羽化期 6 月至 8 月, 第三代羽化期 7 至 9 月。每年 5 月和 9 月是幼虫危害高峰期。

2.2. 危害面积

微红梢斑螟在怀化各县市区广为分布, 2003 年始有危害报道, 但面积小, 年度危害面积不超过 100 hm^2 , 2009 年初, 微红梢斑螟突然暴发, 2009~2020 年, 怀化市累计发生微红梢斑螟 268,317 hm^2 , 年均 22,359.75 hm^2 , 发生面积呈逐年下降趋势, 从 2009 年 54,140 hm^2 下降到 2020 年 7833 hm^2 , 总降幅 85.53%, 年度最大降幅 38.85%。但 2016~2017 年连续出现轻微反弹, 年度发生面积分别较上年度上升 6.64%和 1.33%, 见表 1、图 1。

Table 1. Statistical table of harmful area of red tip borer in Huaihua City from 2009 to 2020**表 1.** 怀化市 2009~2020 年微红梢斑螟危害面积统计表

年份	发生面积(hm ²)				发生合计与 上年度关系	主要发生 县市区
	合计	轻度危害	中度危害	重度危害		
2009	54,140	10,673	13,447	30,020		
2010	41,553	26,506	8947	6080	↓23.25%	
2011	35,525	25,721	7993	1811	↓14.51%	
2012	21,722	18,063	3373	286	↓38.85%	
2013	18,893	17,573	1320	0	↓13.02%	
2014	17,207	15,687	1520	0	↓8.92%	靖州、会同、 洪江、溆浦、 麻阳、通道、 中方
2015	15,567	14,373	1194	0	↓9.53%	
2016	16,600	15,880	720	0	↑6.64%	
2017	16,820	16,133	687	0	↑1.33%	
2018	12,420	11,760	660	0	↓26.16%	
2019	10,037	9243	794	0	↓19.19%	
2020	7833	6900	933	0	↓21.96%	
累计	268,317	1,188,512	41,588	38,197		

**Figure 1.** Occurrence dynamics of pine shoot borer in Huaihua City from 2009 to 2020**图 1.** 怀化市 2009~2020 年松梢螟发生动态

2.3. 寄主受损情况

微红梢斑螟主要为害 2~5 年生的松树幼林枝梢，成年松树的枝梢也有为害，但程度较轻，被害株率 90% 以上，被害区域的松树幼林主梢平均枯死率达 90% 以上，侧梢平均枯死率达 30%~50%。连续被害区

域的松树几乎没有主梢，呈扫帚状，不能成材利用。

2.4. 防治情况

怀化市采取的防治方法主要包括灯光诱杀、剪除虫梢、化学防治、人工抚育，个别地方还尝试了性信息素、糖醋液、粘虫板进行诱杀防治。2009~2020年累计防治 122,025 hm²，见表 2，防治率 45.48%，其中灯光诱杀、剪除虫梢占比最大，分别为 66,075 hm²和 38,653 hm²，占防治总面积的 54.15%和 31.68%，根据不同防治方式，防治效果 0.00%~83.20%不等。

Table 2. Statistics of control area of red tip borer in Huaihua City from 2009 to 2020

表 2. 怀化市 2009~2020 年微红梢斑螟防治面积统计表

年份	防治合计/hm ²	化学防治/hm ²	剪除虫梢/hm ²	灯光诱杀/hm ²	人工抚育/hm ²
2009	45,200	2000	15,070	27,700	430
2010	23,000	4500	7365	10,700	435
2011	27,310	1900	3050	22,000	360
2012	12,590	2200	7430	2660	300
2013	6600	500	4820	1000	280
2014	1580	890	300	390	0
2015	1580	990	260	330	0
2016	1827	1107	260	460	0
2017	813	455	98	260	0
2018	567	267	0	300	0
2019	477	297	0	180	0
2020	481	386	0	95	0
累计	122,025	15,492	38,653	66,075	1805

3. 微红梢斑螟风险分析

3.1. 定性分析

3.1.1. 分布区域

微红梢斑螟适生范围很广，全国 24 个省(区、市)有分布，寄主植物包括马尾松、黑松、油松、赤松、樟子松、湿地松、雪松等 18 种松科植物[10]，其中低山丘陵区、平原区的松林和中幼松林发生更为严重。怀化市属于低山丘陵区，中亚热带季风气候，全年日均温度 15℃~22℃，所辖 12 个县(市、区)都有松科植物分布，各项条件都符合微红梢斑螟的生息繁衍，微红梢斑螟在怀化地区属于典型的广布性害虫。

3.1.2. 扩散趋势

微红梢斑螟属于本土常见有害生物，其卵产于松针叶鞘和果鳞缝隙内，幼虫和蛹在松树嫩梢的髓心和果球内营生，隐秘性强，容易随寄主植物调运而远距离传播，新造林地往往因带虫苗木造林而入侵扩散。通过观察，微红梢斑螟成虫飞行性不强，喜欢在松枝上爬行，能顺风或向光源方向做长距离迁飞，

但垂直向上飞行能力较弱, 据此特性结合林间调查结果, 微红梢斑螟在中幼林中呈聚集分布[11], 但对高大的成熟林危害轻微, 其自然扩散方向随光照、风向发生变化。

3.1.3. 寄主植物

怀化地区现有林业用地面积 2,032,665.7 hm^2 , 有林地面积 1,843,724.9 hm^2 , 疏林地面积 773.7 hm^2 , 灌木林地面积 83,820.8 hm^2 , 森林覆盖率 71%, 主要树种有杉木、马尾松、阔叶树和柏木, 其中马尾松和国外松等松科植物 352,905.5 hm^2 , 占有林地的 19.1%。马尾松耐干旱瘠薄, 是怀化市的先锋造林树种, 因其生长速度快, 根系庞大且四季常青, 在国土绿化、涵养水源和防风固沙中起着主力军的作用。马尾松还有很高的经济价值, 它的木材松脂丰富, 非常耐腐, 是建筑、家具、坑木的良材, 它的木纤维丰富, 是我国主要制浆工业用材树种[12]。松脂可提制松香和松节油, 为重要工业原料。松针可以提制松针油, 用于化工、食品、医药等工业。其树桩、树根还可以培养蘑菇和珍贵中药茯苓。

3.1.4. 危害强度

微红梢斑螟主要是钻蛀松树主梢, 引起新抽主梢的枯死, 侧梢丛生。经观察, 马尾松受多年危害后, 2 m 以下主干不明显, 不能成材。根据梁军生等在怀化地区的研究, 微红梢斑螟对马尾松幼林生长产生显著影响, 受害后主梢当年生长量损失 27.23%, 树高下降 13%, 地径减少 2.43% (树高 1.8 m 以上) [13]。且微红梢斑螟蛀食球果并在球果内越冬的特性, 还对怀化地区马尾松种子园产生较大危害, 降低了结实产量。根据南京地区微红梢斑螟对不同类型松林和不同品种松树为害强度分别是人工纯林 > 人工混交林 > 天然更新林, 火炬松 > 马尾松 > 黑松 > 湿地松的研究结果[14], 怀化地区的危害情况和南京地区基本一致, 微红梢斑螟对怀化地区松科植物的危害强度以马尾松人工纯林最重, 而怀化地区的松林主要是马尾松, 截至 2019 年底, 马尾松面积 349,410.7 hm^2 , 占松林总面积 99.0%, 且绝大部分是人工纯林。又根据南京地区微红梢斑螟危害强度与受害株胸径呈典型负相关关系的研究结果, 怀化地区松树中的幼林 194,535.5 hm^2 , 占松科植物总面积的 55.1%。综上所述, 微红梢斑螟对怀化地区松科植物危害强度较高。

3.1.5. 防治难度

怀化地区微红梢斑螟的防治方法以化学防治、营林措施、物理防治为主, 难度较大。化学防治主要是人工喷洒内吸性强的有机磷、抗生素和菊酯类农药, 平均防治效果 80.8% [9], 由于幼虫在枝梢、球果内营隐蔽性生活, 成虫生活在林下杂灌内, 产卵分散, 加上生活史不整齐, 导致最佳防治周期短, 若时间掌握不准, 防效下降明显; 营林措施主要是人工剪除被害梢, 平均防治效果 83.2% [9], 由于幼虫有转梢危害特性, 有为害状的不一定有虫, 有虫的新蛀梢头却不能及时显现为害状, 导致被剪梢头的有虫率不高, 虽然防效较好, 但工作强度太大; 物理防治主要是灯光诱杀微红梢斑螟成虫, 平均防治效果 65.1% [9], 由于微红梢斑螟 1a 2~3 代, 且成虫羽化历期不整齐, 灯光诱杀时间长达数月, 另受林区电源、杀虫灯防盗等因素影响, 推广难度大。此外, 施放赤眼蜂、喷洒白僵菌、糖醋液诱杀等方式方法效果均不显著或不稳定[9] [15]。

3.1.6. 检疫难度

从生活习性分析, 微红梢斑螟的虫体小, 卵产于叶鞘内且分布零散, 幼虫在树梢或球果内营隐蔽性生活, 调查难度较大; 从检疫手段分析, 当前林业检疫方法以眼观、手摸、鼻闻为主, 检疫员凭经验检疫的多, 未能借用现代化检测工具, 且抽检比例不足, 检疫准确性较低; 从调运方式分析, 松树多为林业部门造林使用, 多在冬春季节大批量集中运输, 检疫难以全覆盖, 若是老百姓小批量调运则不会主动申请检疫; 从检疫队伍分析, 一线的检疫人员配置不足, 县级单位的专兼职检疫员平均到每个乡镇不足 2 人, 且调动频繁, 甚至有的检疫员刚结束上岗培训就调离岗位, 导致检疫技术水平整体不高, 病虫害

检出率较低。综上所述，微红梢斑螟检疫难度大。

3.2. 定量分析

3.2.1. 定量分析模型的确定

根据中华人民共和国行业标准《林业有害生物风险分析准则》(LY/T 2588-2016) [16]的林业有害生物(不含有害植物)风险评估指标体系确定怀化地区微红梢斑螟的风险分析模型，其指标赋分情况见表3。

Table 3. Risk analysis and scoring table of red tip borer in Huaihua
表 3. 怀化地区微红梢斑螟风险分析赋分表

序号	权重	指标号	指标	实际情况	赋分
P ₁	等权	P ₁₁	区域内分布情况	发生面积占寄主的 15.34%	1.7
P ₂	等权	P ₂₁	被截获的可能性	寄主调运和携带微红梢斑螟的可能性大	3
		P ₂₂	运输过程中存活性	基本都能存活	3
		P ₂₃	适生性	繁殖能力和抗逆性都强	3
		P ₂₄	自然扩散能力	扩散能力强	3
		P ₂₅	区域内适生范围	怀化地区都能适生	3
P ₃	0.4	P ₃₁	潜在经济危害性	生长量损失 27.23%	2.1
	0.4	P ₃₂	非经济方面的潜在危害性	潜在的环境、生态、社会影响中等	2
	0.2	P ₃₃	官方重视程度	不属于检疫性和危险性有害生物	0
P ₄	等权	P ₄₁	受害寄主种类	10 种以上	3
		P ₄₂	受害寄主分布面积	受害寄主面积广	3
		P ₄₃	受害寄主特殊经济价值	经济价值一般，社会影响较大	2
P ₅	等权	P ₅₁	检疫识别难度	现场识别可靠性一般	2
		P ₅₂	除害处理难度	常规喷雾防治较难杀死有害生物	2
		P ₅₃	根除的难度	成本高难度大	3

3.2.2. 定量分析结果

根据李娟、赵文霞、宋玉双等起草的《林业有害生物风险分析准则》(LY/T 2588-2016) [9]赋分标准和计算方法，分别计算各项评判指标(P_i)和风险综合评价 R 值：

$$P_1 = 1.7$$

$$P_2 = \sqrt[3]{P_{21} \times P_{22} \times P_{23} \times P_{24} \times P_{25}} = \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} = 3$$

$$P_3 = 0.4 \times P_{31} + 0.4 \times P_{32} + 0.2 \times P_{33} = 0.4 \times 2.1 + 0.4 \times 2 + 0.2 \times 0 = 2.48$$

$$P_4 = \text{Max}(P_{41}, P_{42}, P_{43}) = \text{Max}(3, 3, 2) = 3$$

$$P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) / 3 = (2 + 2 + 3) / 3 = 2.33$$

$$R = \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5} = \sqrt[5]{1.7 \times 3 \times 2.48 \times 3 \times 2.33} = 2.45$$

4. 结论与建议

4.1. 发生防治结论

微红梢斑螟从 2009 年在怀化地区爆发以来, 累积造成 268,317 ha 松林受灾, 损失较重, 严重挫伤了老百姓营造马尾松的积极性。怀化地区率先在全省启动林业生物灾害应急预案后, 地方政府先后投入 4000 多万元防治资金, 采取化学防治、剪除虫梢、灯光诱杀、人工抚育等综合防控措施, 累计防治 120,700 ha, 迅速控制了灾害的扩散蔓延, 但防治难度较大, 防治投入与产出的比值较低。2012 年以后, 新造林面积下降, 原幼林逐渐成林, 梢头增多, 抵御微红梢斑螟的能力增强, 危害症状随之下降。2014 年开始, 防治人员熟悉了越冬代微红梢斑螟的孵化规律, 掌握了化学防治时间, 防治效果显著提升, 化防比例随之上升。尽管微红梢斑螟为害程度进一步减轻, 分布面积逐年下降, 但依然是怀化地区的主要虫害之一, 占林业有害生物总面积的 1/5 左右。

4.2. 风险分析结论

根据计算, 微红梢斑螟综合评估风险性值是 2.45, 参照我国林业有害生物风险分析准则标准: $2.5 \leq R < 3.0$ 为特别危险, $2.0 \leq R < 2.5$ 为高度危险, $1.5 \leq R < 2.0$ 为中度危险, $0.0 \leq R < 1.5$ 为低度危险, 微红梢斑螟在怀化地区属于高度危险的林业有害生物。

4.3. 建议

过来, 怀化地区微红梢斑螟危害之重, 损失之大引起了官方的高度重视, 启动应急预案, 投入大量的人力物力进行综合治理, 并取得较好成效。尽管危害高峰期已过, 但其分布面积依然较大, 且属于怀化地区高度危险的林业有害生物之一, 建议密切关注, 纳入重点测报对象, 实施常年监测, 并在重点危害区域开展小面积化防, 防止大面积暴发。

鉴于我市目前松材线虫病在扩散蔓延及马尾松毛虫周期性爆发的态势, 建议减少马尾松新造林, 或由其他树种替代造林, 对松材线虫病间伐除治和因松毛虫灾害死亡的林地进行补植补造其他树种, 营造混交林, 进一步减少微红梢斑螟及其他松树病虫害的发生。

参考文献

- [1] 田恒德, 严放金. 微红梢斑螟的研究[J]. 南京林业大学学报, 1998, 13(2): 54-63.
- [2] 刘鹏, 高辉, 王振斌. 松梢螟危害特点及防治技术[J]. 防护林科技, 2002, 9(3): 74-79.
- [3] 李平. 微红梢斑螟生物学特性及其防治[J]. 华东昆虫学报, 1999, 8(2): 61-64.
- [4] 赵锦华, 景民, 沈克勤. 微红梢斑螟危害对火炬松幼林高生长影响[J]. 浙江林业科技, 2000, 20(1): 84.
- [5] 陈红. 微红梢斑螟的初步观察[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(11): 215.
- [6] 张倍江. 森林病虫害预测预报[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2002.
- [7] 王荣国, 许鸿利, 魏冬, 等. 松实小卷蛾和微红梢斑螟的发生与防治试验[J]. 安徽林业科技, 2002(2): 24-25.
- [8] 湖南省林业厅. 湖南省发布松类蛀梢害虫危害橙色预警[EB/OL]. https://hnrh.voc.com.cn/hnrh_epaper/html/2009-06/09/content_88212.htm, 2009-06-10.
- [9] 刘京阳. 微红梢斑螟灾害应急管理实践[J]. 中国森林病虫, 2014, 33(6): 45-48
- [10] 宋玉双, 李娟, 张天栋, 等. 我国梢斑螟属害虫经济重要性分析[J]. 中国森林病虫, 2021, 40(1): 1-5
- [11] 吴磊, 玉舒中, 常明山, 等. 微红梢斑螟蛀孔在马尾松上空间分布研究[J]. 环境昆虫学报, 2015, 37(1): 193-198
- [12] 龚志海, 黄文胜, 张广炎, 等. 短周期良种马尾松制浆造纸性能研究[J]. 广东林业科技, 2004, 20(2): 30-32
- [13] 梁军生, 王旭, 谭新辉, 等. 微红梢斑螟蛀害对马尾松幼林生长的影响及剪梢防治技术研究[J]. 湖南林业科技,

2011, 38(1): 18-21.

- [14] 高江勇, 嵇保中, 刘曙雯, 等. 南京地区微红梢斑螟对松林的危害调查[J]. 林业科技开发, 2008, 22(6): 54-56.
- [15] 梁军生, 谭新辉, 周刚, 等. 林间释放松毛虫赤眼蜂防治微红梢斑螟试验[J]. 湖南林业科技, 2011, 38(1): 9-11.
- [16] 李娟, 赵文霞, 宋玉双, 等. LY/T 2588-2016. 林业有害生物风险分析准则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.