

山东省刺槐叶瘿蚊风险分析

徐杰, 仲凯, 王传珍, 杨隽, 孙倩, 汪彦宏, 迟宗钦*

(烟台市森林资源监测保护服务中心, 山东烟台 264000)

摘要 刺槐叶瘿蚊 [*Obolodiplosis robiniae* (Haldemann)] 属双翅目瘿蚊科, 是一种危害刺槐属的外来林业有害生物, 在山东省内分布广泛。根据有害生物风险分析方法, 从刺槐叶瘿蚊在山东省区域内分布情况, 传入、定殖和扩散的可能性、危害性, 寄主植物经济和生态价值, 危险性管理难度等方面, 对其风险程度进行评估分析。结果表明: 刺槐叶瘿蚊风险综合评价价值 (R) 为 1.63, 属中度危险性林业有害生物。并提出了解决办法和控制措施。

关键词 刺槐叶瘿蚊; 风险分析; 山东省

中图分类号 S763 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)12-0114-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.12.028



开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):

Risk Analysis of *Obolodiplosis robiniae* in Shandong Province

XU Jie, ZHONG Kai, WANG Chuan-zhen et al (Yantai Service Center of Forest Resources Monitoring and Protection, Yantai, Shandong 264000)

Abstract *Obolodiplosis robiniae* belongs to Diptera, Cecidomyiidae. It is an alien forestry pest endangering *Robinia*, which is widely distributed in Shandong Province. According to the pest risk analysis method, the risk degree of *Obolodiplosis robiniae* was evaluated from the aspects of its distribution in Shandong Province, the possibility of introduction, colonization and diffusion, the economic and ecological value of host plants, the difficulty of risk management and so on. The results showed that the comprehensive risk assessment value (R) of *Obolodiplosis robiniae* was 1.63, which was a moderately dangerous forestry pest. Finally, the solutions and control measures were put forward.

Key words *Obolodiplosis robiniae*; Risk analysis; Shandong Province

刺槐叶瘿蚊 [*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman)] 属双翅目瘿蚊科, 原产地为北美地区, 是刺槐属 (*Robinia* spp.) 植物重要的叶部害虫, 危害严重时影响刺槐的生长, 甚至导致刺槐死亡, 是一种重要的外来林业有害生物^[1]。刺槐叶瘿蚊在山东省分布广泛, 笔者从刺槐叶瘿蚊在山东省区域内分布情况, 传入、定殖和扩散的可能性、危害性, 寄主经济和生态价值, 危险性管理等方面评估了该虫对山东省生态环境的影响, 确定了刺槐叶瘿蚊在山东省的风险级别, 旨在为该虫的综合治理提供科学依据。

1 定性风险分析

1.1 山东省刺槐叶瘿蚊发生情况 我国于 2004 年在河北秦皇岛发现刺槐叶瘿蚊^[2], 随后几年间迅速在全国扩散蔓延, 辽宁、吉林、河北、北京、山东和陕西等 17 个省、自治区、直辖市已发现该虫分布和危害^[3]。

山东省最早于 2006 年在商河县发现刺槐叶瘿蚊危害^[4]。据 2014—2016 年全国林业有害生物普查结果, 刺槐叶瘿蚊在山东省主要分布在济南市 (商河县、钢城区)、青岛市 (崂山区、城阳区)、淄博市 (临淄区、周村区、高青县)、枣庄市 (市中区、山亭区)、东营市 (河口区、垦利县、利津县、广饶县、黄河三角洲国家级自然保护区)、烟台市 (芝罘区、牟平区、莱山区、龙口市、莱阳市、莱州市、蓬莱区、招远市、海阳市、昆嵛区)、潍坊市 (青州市)、济宁市 (金乡县)、泰安市 (泰山区、岱岳区、东平县、徂徕山林场)、威海市 (高新区、经济开发区、刘公岛、临港区)、日照市 (莒县、日照市经济开发区)、临沂市 (费县)、德州市 (平原县、夏津县)、菏泽市 (牡丹区、

定陶区、曹县、单县、东明县) 等地市、县 (区), 涉及 14 地市 44 个县 (市) 223 个乡镇 (街道办事处、林场)^[5]。

刺槐叶瘿蚊在山东省发生约 0.176 万 hm^2 , 其中轻度发生面积 0.167 万 hm^2 , 中度发生面积 0.002 万 hm^2 , 重度发生面积 0.007 万 hm^2 。总体危害较轻, 主要以轻度发生为主, 在部分地区危害较为严重, 局部地区的危害达到 100%。

1.2 山东省刺槐叶瘿蚊适生性分析

1.2.1 生物学特性。刺槐叶瘿蚊一年发生多代, 大部分地区发生 5~6 代, 以老熟幼虫越冬。翌年 4 月中、下旬化蛹, 4 月下旬至 5 月初越冬代成虫开始羽化, 5 月中旬第 1 代幼虫开始危害, 5 月末开始化蛹。第 1 代成虫于 6 月上旬开始羽化, 6 月中旬、7 月中旬、8 月上旬、9 月上旬分别出现第 2~5 代幼虫。9 月中下旬老熟幼虫开始脱瘿入土越冬^[6]。

成虫羽化后即可交尾产卵, 卵分散产在刺槐叶片背面, 大多数产于幼嫩小叶片上。孵化后的幼虫在叶背面聚集取食, 导致叶组织增生肿大, 叶片反卷形成虫瘿, 幼虫在虫瘿中危害。随着虫龄增大, 危害加重, 被害叶卷缩加重, 增厚变脆、变硬, 影响光合作用, 导致树势衰弱, 进而引起白粉病等次生性有害生物发生^[7]。

1.2.2 适生性、适应性。张东风等^[8]对刺槐叶瘿蚊在我国分布区进行预测研究, 结果表明, 刺槐叶瘿蚊在我国的潜在分布范围是 $98.30^{\circ} \sim 132.03^{\circ} \text{E}$, $24.23^{\circ} \sim 47.41^{\circ} \text{N}$ 。华北、华中、华南及云南大部分地区是最适宜区; 辽宁和河北中南部, 山西及陕西南部, 四川、甘肃东南部分地区为适生区; 黑龙江、吉林、四川大部分地区及西藏、甘肃、宁夏部分地区为半适生区; 其余地区为非适生区。尚兴朴等^[3]通过实地调查, 发现在全国 17 个省、市、自治区 30 个地区 (市) 采集到刺槐叶瘿蚊成 (幼) 虫, 表明刺槐叶瘿蚊大致分布于我国 $104.07^{\circ} \sim 125.16^{\circ} \text{E}$, $26.33^{\circ} \sim 43.53^{\circ} \text{N}$, 海拔 5~1 460 m, 这与其寄主树种刺槐的分

作者简介 徐杰 (1968—), 男, 山东烟台人, 工程师, 从事林业有害生物防治、测报研究。* 通信作者, 研究员, 从事林业有害生物防治、测报研究。

收稿日期 2021-08-16; **修回日期** 2021-08-19

布范围(102°~125°E, 25°~44°N, 海拔 5~1 460 m)基本一致。综合分析,刺槐叶瘿蚊可在我国刺槐大部分种植区传播蔓延并定居,山东省为刺槐叶瘿蚊最适生区之一。

1.2.3 主要寄主植物及分布。在原产地,刺槐叶瘿蚊危害刺槐,在国内除危害刺槐外,还危害香花槐。

刺槐原产美国东部,17 世纪传入欧洲及非洲,我国于 18 世纪末从欧洲引入山东省青岛市栽培^[9],目前全国 27 个省(市、自治区)均有分布,黄河中下游和淮河流域为栽植中心,华北、西北、东北南部等地区种植广泛^[10]。据统计,刺槐在山东省 15 个地市 105 个县(市、区)有种植,面积约 23.03 万 hm²。

香花槐(*Robinia pseudoacacia* cv. *idaho*)是刺槐的栽培变种,原产西班牙,1992 年引入我国试种成功。香花槐是珍贵和稀有的香花树种,多用于园林绿化,具有很高的观赏价值、环保价值和经济价值。

1.2.4 天敌制约。目前,已发现多种刺槐叶瘿蚊天敌,主要有以下种类:①刺槐叶瘿蚊广腹细蜂^[11],该蜂寄生刺槐叶瘿蚊幼虫,最低寄生率 15.9%,最高寄生率可达 84.8%。②叶瘿蚊毛链金小蜂^[12],为刺槐叶瘿蚊幼虫期、蛹期寄生性天敌。③中华草蛉^[13],幼虫在田间对刺槐叶瘿蚊有一定的控制作用。④山东泰安等地分布寄生蜂、蜘蛛、蚂蚁、蜻蜓、蝇类等多种刺槐叶瘿蚊天敌^[14],其中蜘蛛和蜻蜓是刺槐叶瘿蚊的重要捕食性天敌,对控制种群数量有积极的作用。

天敌制约对刺槐叶瘿蚊有一定的局限性,仅依靠几种天敌难以有效控制刺槐叶瘿蚊的发生危害,目前尚未开展大规模的人工天敌繁殖。因此,很难达到利用天敌控制刺槐叶瘿蚊的危害。

1.2.5 传播扩散途径。刺槐叶瘿蚊主要传播途径分为自然传播和人为传播。自然传播主要依靠成虫向外扩散,人为传播主要是以老熟幼虫随寄主植物、交通工具等方式进行远距

离传播。山东省刺槐叶瘿蚊均由省外传入,从当前山东省刺槐叶瘿蚊传入途径来看,44 个有虫情分布的县(市、区)中有 30 个县(市、区)是人为传入,14 个县(市、区)是自然传播。因此,由于社会、经济的发展,日益频繁的贸易往来和植物引种调动,是导致刺槐叶瘿蚊人为传播蔓延的主要因素。

1.3 对经济价值和生态价值的影响

1.3.1 对经济价值的影响。刺槐是刺槐叶瘿蚊的主要寄主,是重要的用材林、薪炭林、水土保持林、防护林、蜜源林。刺槐是山东省重要的用材树种,广泛应用于建筑、制造等多行业。刺槐生长快速,是重要的速生薪炭林树种。刺槐作为优良的蜜源植物,可生产高质量蜂蜜。因此,刺槐具有很高的经济价值,如果刺槐叶瘿蚊大范围扩散蔓延,将对全省刺槐资源造成严重危害,导致农林业的重大经济损失。

1.3.2 对生态价值的影响。刺槐是优良的绿化树种,树冠高大,树型优美,每当开花季节绿白相映,素雅芳香,常用于城市园林绿化;根系浅而发达,适应性强,为优良固沙保土树种,是山东省造林绿化先锋树种。总之,刺槐是重要的防风固沙、水土保持工程以及园林绿化树种,在维护国土生态安全方面发挥着重要作用,因此刺槐叶瘿蚊作为刺槐重要的食叶害虫,对生态和环境方面的潜在影响极大。

2 定量评估

2.1 风险分析指标体系 根据刺槐叶瘿蚊在山东省的分布发生状况,参照《林业有害生物风险分析准则》(LY/T 2588—2016),建立山东省刺槐叶瘿蚊风险性定量评估指标体系,从刺槐叶瘿蚊在山东省区域内分布情况,传入、定殖和扩散的可能性、危害性,寄主植物经济和生态价值,危险性管理难度等方面建立了综合评价指标体系,并为各指标赋值,对该虫在山东省的潜在风险性进行评估。各指标依据评判标准及得分见图 1。

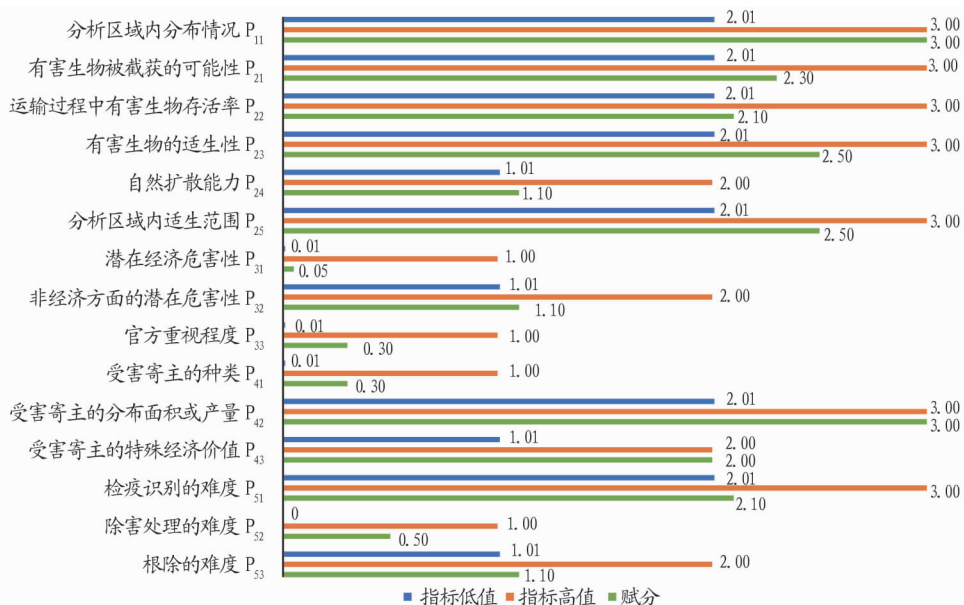


图 1 刺槐叶瘿蚊风险分析指标及赋分统计

Fig.1 Risk analysis indicators and scoring statistics of *Obolodiplosis robiniae*

2.2 风险综合评价值 根据林业有害生物风险评估计算公

式(表 1),对各项评判指标值及危险性风险评估值进行计

算,山东省刺槐叶瘿蚊的 R 值为 1.63(图 2)。根据林业有害生物风险分析等级划分标准, $R \geq 2.50$ 为特别危险等级, $2.00 \leq R < 2.50$ 为高度危险等级, $1.50 \leq R < 2.00$ 为中度危险等级, $R < 1.50$ 为低度危险等级,由此可知,刺槐叶瘿蚊在山东省

表 1 刺槐叶瘿蚊风险评估计算指标与公式

Table 1 Risk assessment calculation index and formula of *Obolodiplosis robiniae*

指标 Index	名称 Name	计算公式 Formula
P_1	分析区域内分布情况	$P_1 = P_{11} = 3.00$
P_2	传入、定殖和扩散的可能性	$P_2 = \sqrt[5]{P_{21} \times P_{22} \times P_{23} \times P_{24} \times P_{25}} \approx 2.01$
P_3	潜在危害性	$P_3 = 0.4 \times P_{31} + 0.4 \times P_{32} + 0.2 \times P_{33} = 0.52$
P_4	受害寄主经济重要性 (受害对象的重要性)	$P_4 = \text{Max}(P_{41}, P_{42}, P_{43}) = 3.00$
P_5	危险性管理难度	$P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) / 3 = 1.23$
R	风险综合评价价值	$R = \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5} \approx 1.63$

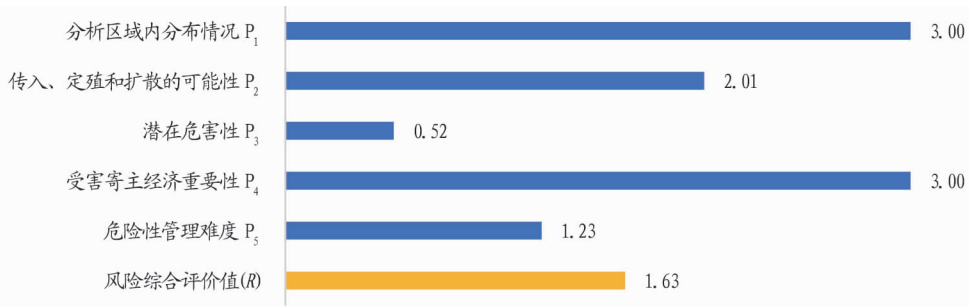


图 2 刺槐叶瘿蚊风险评估

Fig.2 Risk assessment of *Obolodiplosis robiniae*

4 结论

经风险评估,刺槐叶瘿蚊在山东省风险综合评价价值 (R) 为 1.63,属于中度危险性林业有害生物,对山东省生态系统、国土绿化的危险性较大。目前虽然该虫在山东省发生面积较小,危害相对较轻,但是扩散蔓延概率较高,威胁性较大,须强化风险管理,全面监测普查,严格检疫封锁,采取多种措施,综合治理,科学防控,有效控制该虫发生危害。

参考文献

[1] 孙静双,曹宁,田文东,等.刺槐叶瘿蚊老熟幼虫的空间分布及第 1 代幼虫对叶片的危害规律[J].安徽农业科学,2013,41(6):2529-2530.
 [2] 杨忠岐,乔秀荣,卜文俊,等.我国新发现一种重要外来入侵害虫——刺槐叶瘿蚊[J].昆虫学报,2006,49(6):1050-1053.
 [3] 尚兴朴,姚艳霞,赵文霞.外来有害生物刺槐叶瘿蚊在中国的地理分布[J].中国森林病虫,2015,34(4):33-36.
 [4] 闫家河,王绍林,李东军.山东发现新的外来林业有害生物——刺槐叶瘿蚊[J].山东林业科技,2007,37(6):60.
 [5] 国家林业和草原局森林和草原病虫害防治总站.中国林业有害生物

属中度危险性林业有害生物。

3 风险管理

鉴于刺槐叶瘿蚊的危害性,必须采取严格的管理措施,加强风险管控,控制刺槐叶瘿蚊在山东省的发生危害,阻止其进一步传播蔓延。

(1) 树立风险意识。深入开展对该虫的基础研究工作,探索有效的综合防治技术,制订防控对策。

(2) 加强早期预警。开展定期调查和监测,及时掌握虫情动态。

(3) 加强检疫管理。严格检疫措施,限制从国内外刺槐叶瘿蚊发生区调运刺槐属植物。

(4) 开展科学防治。目前该虫在全国广泛分布,山东省内普遍发生,虫情呈点片状分布,发生面积相对较小。要抓住发生面积较小的有利时机,积极组织开展防治工作,遏制刺槐叶瘿蚊扩散蔓延势头,逐渐根除其危害。

(2014—2017 年全国林业有害生物普查成果)[M].北京:中国林业出版社,2019.
 [6] 赵春明,高素红,薛海平,等.刺槐叶瘿蚊成虫的生物学特性[J].河北科技师范学院学报,2011,25(2):61-65.
 [7] 王光永.刺槐叶瘿蚊生物学、生态学及化学防治初步研究[D].泰安:山东农业大学,2009.
 [8] 张东风,路常宽,王晓勤,等.刺槐叶瘿蚊在中国的危险性评估[J].生态学报,2009,29(4):2155-2161.
 [9] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志:第 40 卷 豆科 Leguminosae 刺槐属 *Robinia*[M].北京:科学出版社,1994.
 [10] 赵蓬晖,张江涛,王念.刺槐原产地分布及世界各国引种与研究概况[J].河南林业科技,2017,37(1):30-32.
 [11] 路常宽,BUHL P N,DUSO C,等.外来入侵害虫刺槐叶瘿蚊的重要天敌——刺槐叶瘿蚊广腹细蜂[J].昆虫学报,2010,53(2):233-237.
 [12] 姚艳霞,杨忠岐,闫家河.寄生外来有害刺槐叶瘿蚊的毛链金小蜂属(膜翅目:金小蜂科)中国 1 新种[J].林业科学,2009,45(8):88-90,184.
 [13] 余金咏,路常宽,温晓蕾,等.中华草蛉对刺槐叶瘿蚊幼虫的捕食功能反应[J].河北科技师范学院学报,2009,23(4):21-24.
 [14] 韩林,吴建军,王德国.刺槐叶瘿蚊的发生规律及防治对策[J].陕西林业科技,2010(3):41-43.