

# 悬铃木方翅网蝽 *Corythucha ciliata* (Say) 在江苏定殖的危险性及风险评估

徐丽丽,解春霞,郑华英,刘云鹏,高悦

(江苏省林业科学研究院,江苏 南京 211153)

**摘要:** 参照林业危险性有害生物风险分析指标体系,从分布情况、扩散蔓延的可能性、潜在的危害性以及危险性管理难度等几个方面进行定性和定量分析,对悬铃木方翅网蝽的危险性做出风险性分析。评价结果表明,悬铃木方翅网蝽在江苏省的风险性  $R$  值为 1.60,属于中度危险性的林业有害生物。作者依据分析结果,提出了有效的管理对策。

**关键词:** 风险评估;悬铃木方翅网蝽;定殖;有害生物;江苏

**中图分类号:** Q969.35<sup>+</sup>5.3; S763.25

**文献标志码:** A

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-7380.2018.04.005

悬铃木方翅网蝽 *Corythucha ciliata* (Say) 属半翅目 (Hemiptera) 网蝽科 (Tingidae), 主要以成虫和若虫群聚于叶背刺吸危害, 严重时可导致寄主提前落叶, 甚至死亡。该虫具有扩散速度快、危害程度严重等特性, 传入新区后, 能形成相当稳定的高密度种群<sup>[1-2]</sup>。2007年3月被国家林业局外来有害生物管理办公室列为中度危险性林业有害生物。本文以悬铃木方翅网蝽为调查对象, 结合历年发生数据资料, 研究分析悬铃木方翅网蝽在江苏定殖的危险性及风险评估, 为江苏对危险性外来林业有害生物的预警、监测及防治提供参考依据, 为江苏省生态景观、农林业生产的健康可持续发展提供技术支撑。

## 1 分布和管理

### 1.1 分布情况

悬铃木方翅网蝽原产于北美和加拿大东部, 1964年传至意大利后, 以之为中心在欧洲迅速蔓延, 并造成了严重危害。目前已传至南美洲和亚洲, 在美国、加拿大、意大利、法国、西班牙、匈牙利、德国、克罗地亚、奥地利、斯洛文尼亚、瑞士、保加利亚、希腊、俄罗斯、以色列、韩国、中国和日本等国家发生危害<sup>[3]</sup>。该虫于2006首次在我国湖北武汉被

发现, 此后在我国华东、华中、西南等地区的20多个城市相继发现<sup>[4-5]</sup>。2016年调查发现, 江苏省除泰州市外的12个市均发现该虫危害, 发生面积达626.6 hm<sup>2</sup> (其中, 重度发生面积45.5 hm<sup>2</sup>, 成灾面积36.1 hm<sup>2</sup>)。以苏州市和太仓市发生最重, 其重度发生面积38.9 hm<sup>2</sup>, 成灾面积35.5 hm<sup>2</sup>。

### 1.2 目前采取的控制措施

**1.2.1 植物检疫** 严把引种审批, 加强调运检疫, 减少从疫区引种调入悬铃木属植物。此外还要加强对悬铃木方翅网蝽的虫情监测, 及时发布预测、预报, 避免疫情暴发。

**1.2.2 物理防治** 秋季时, 刮除疏松的树皮, 进行树干涂白, 清除枯枝落叶, 减少悬铃木方翅网蝽的越冬场所和越冬成虫的基数; 也可在树干捆扎草把, 诱集成虫。由于该虫倾向取食幼嫩叶片, 可适当减少对悬铃木的修剪, 减少悬铃木在春季萌发新叶, 使悬铃木方翅网蝽在世代发育过程中得不到充足的营养。该虫出蛰时对降雨敏感, 可以在春季对树冠虫叶进行喷水冲刷<sup>[6-7]</sup>。

**1.2.3 化学防治** 化学防治具有速度快、效果好的特点, 目前通常采用的方式有树冠喷雾, 树干喷雾和树干注射等。常选择在若虫期和初羽成虫期进行树冠喷雾; 越冬成虫期进行树干喷雾, 对于树体

收稿日期: 2018-06-29; 修回日期: 2018-07-25

基金项目: 国家林业局科技发展中心生物安全专项“江苏省林业外来物种调查与研究”[AS-(2017)-03]

作者简介: 徐丽丽(1991-), 女, 浙江台州人, 研究实习员, 硕士。主要研究方向: 森林保护学。E-mail: jiangfeimeng@126.com。

高大及居住区、单位庭院等人口密集区域的防治,采用树干注射<sup>[7-8]</sup>。

1.2.4 生物防治 在原产地和我国传入地,利用天敌防治悬铃木方翅网蝽已有了大量研究。捕食性天敌包括拟姬蝽(*Nabis pseudoferus*)、猎蝽(*Rhinocoris iracundus*)、齿爪盲蝽(*Deraeocoris nebulosus*)、邻小花蝽(*Orius vicinus*)、小花蝽(*Orius insidiosus*)、阿姬蝽(*Aptus mirmicoides*)、希蝽(*Himacerus mirmicoides*)、蜘蛛(*Cheiracanthium mildei*)、草蛉(*Chrysopa perla*)、螳螂(*Mantodea*)、蚂蚁(*Pheidole megacephala*)、螨类(*Acarina*)和候鸟等。寄生蜂仅为缨小蜂科(*Mymaridae*)的寄生蜂,可寄生于悬铃木方翅网蝽的卵。病原微生物有球孢白僵菌(*Beauveria bassiana*)、蜡蚧轮枝菌(*Verticillium lecanii*)和粉拟青霉菌(*Paecilomyces farinosus*),其中球孢白僵菌的侵染力最强<sup>[9]</sup>。加强野外的天敌保护,必要时可进行人工扩繁释放,可降低虫口密度,达到综合防治的效果。

## 2 扩散蔓延的可能性

### 2.1 寄主植物及其分布

悬铃木方翅网蝽属寡食性害虫,寄主专一性程度非常高,主要危害悬铃木属植物,包括一球悬铃木(*Platanus occidentalis*)、二球悬铃木(*P. acerifolia*)和三球悬铃木(*P. orientalis*)。同时也危害构树(*Broussonetia papyrifera*)、山核桃(*Carya ovata*)、白蜡树(*Fraxinus* sp.)、桐叶槭(*Acer pseudoplatanus*)和杜鹃科(*Cuculidae*) 甸杜属(*Chamaedaphne*)植物<sup>[10-11]</sup>。悬铃木,尤其是二球悬铃木,是江苏省城市绿化常用树种,山核桃更是近年来江苏省鼓励栽培的经济树种。该害虫的寄主种类虽少,但在江苏的分布较广。

### 2.2 适生性、抗逆性和适应性分析

2.2.1 适生范围 悬铃木方翅网蝽的最适生长温度为 25—30℃,该虫从卵到成虫的发育起点温度为 11.17℃,有效积温为 370.57 日度<sup>[12]</sup>。在我国,悬铃木方翅网蝽的适宜分布区为山东西南部和中部、四川中部和东部、重庆、陕西中部、河南中部和东部、安徽、江苏、上海、贵州、湖南、江西、浙江、福建中部和北部、云南中部等地区<sup>[3, 13]</sup>。现已在江苏省 12 个市发现该虫危害,证明江苏省的气候条件完全适宜该虫的世代发育。

2.2.2 耐热耐寒能力 有研究表明,悬铃木方翅网

蝽具有较强的耐热能力。悬铃木方翅网蝽在不高于 41℃ 的高温下具有较好的存活能力,在 35—41℃ 温度范围内暴露 0.5—2 h,不影响该虫的成活率和产卵量,且该虫的耐热能力能通过高温锻炼而显著提高<sup>[14]</sup>。该虫还具有较强的耐寒能力,成虫能够忍受 -10℃ 的低温,且具有快速冷驯化的能力<sup>[15]</sup>。其较强的耐寒耐热能力与其在江苏省广泛传播扩散的现状相吻合。

2.2.3 繁殖能力 在我国武汉和上海等地,悬铃木方翅网蝽 1 a 可发生 5 代,常出现世代重叠,单雌产卵量为 100—350 粒,繁殖能力很强<sup>[16]</sup>。

### 2.3 传播渠道

2.3.1 自然传播 悬铃木方翅网蝽成虫不善飞行,主要依靠爬行和飞行进行近距离传播。有时也可借助风力传播到几千米外,是区域内短距离快速扩散的主要原因<sup>[17]</sup>。

2.3.2 人为传播 悬铃木方翅网蝽远距离的扩散,常通过人为活动和贸易往来实现。该虫依托轮船、火车等交通工具,进行远距离传播,扩散地常位于交通便利或人为活动频繁的地段,调查发现国道和省道 2 侧悬铃木受害较重<sup>[17]</sup>。此外,苗木运输也是该虫远距离扩散的主要原因之一。

## 3 目前我国天敌分布情况及制约能力

国内相关的天敌情况暂未见报道。

## 4 对经济和非经济方面的影响

### 4.1 危害情况

悬铃木方翅网蝽成虫和若虫具刺吸式口器,以吸食寄主叶片汁液危害。受害叶片正面常形成密集的白色斑点,背面出现锈色斑,不利于寄主的光合作用,影响其正常生长,导致树势衰弱。受害严重时,叶片常成片枯黄脱落。同时该虫还会传播悬铃木溃疡病(*Ceratocystis fimbriata* f. sp. platani)和法国梧桐炭疽病(*Gnomonia veneta*),从而加剧了悬铃木的受害和死亡<sup>[5, 18]</sup>。

### 4.2 潜在的经济影响

悬铃木树形优美,适应性强,耐修剪,具有降低噪音,抗污染和杀菌的作用,是城市及园林绿化的首选树种,在江苏地区广泛种植。悬铃木方翅网蝽危害,传播悬铃木溃疡病和法国梧桐炭疽病,易导致植株死亡,造成较大损失。其次,悬铃木方翅网蝽的防治需要花费大量的人力物力资源。因此,悬

铃木方翅网蝽在江苏省具有较大的潜在经济危害性。

4.3 非经济方面的潜在影响

江苏部分城市的悬铃木具百年历史,是象征性代表树木和绿色名片,其严重受害会影响城市的形象。悬铃木方翅网蝽危害导致树木叶片枯黄、脱落,破坏植株的整体美学,影响寄主植物的观赏价值和生态价值。其危害导致叶片随处飘落,影响城市环境卫生。虫口密度过大时,更会成群侵入居民住所和办公场所,严重影响居民日常的生产生活。

5 检疫和铲除

5.1 检疫鉴定

由于悬铃木方翅网蝽虫体较小,隐蔽性高,危害早期症状不明显,检验检疫的难度较大,当场识别可靠性一般,由经过专门培训的技术人员才能识别。

5.2 疫点根除

由于悬铃木方翅网蝽适应性强,繁殖量大,体

型小,且悬铃木属植物在江苏种植广泛,为该虫的扩散蔓延提供了有利条件,一旦侵入并扩散蔓延,短时间内很难根除。

6 风险定量评估

据以上分析,悬铃木方翅网蝽评判赋分情况如表 1 所示。依据表 1,计算  $R$  值如下:

$$P_1 = 1.26$$
$$P_2 = \sqrt[5]{P_{21} \times P_{22} \times P_{23} \times P_{24} \times P_{25}} = \sqrt[5]{1.51 \times 2.25 \times 2.62 \times 2.13 \times 2.81} = 2.21$$
$$P_3 = 0.4 \times P_{31} + 0.4 \times P_{32} + 0.2 \times P_{33} = 0.4 \times 0.98 + 0.4 \times 1.47 + 0.2 \times 0.81 = 1.14$$
$$P_4 = \text{Max}(P_{41}, P_{42}, P_{43}) = \text{Max}(1.50, 2.01, 2.12) = 2.12$$
$$P_5 = (P_{51} + P_{52} + P_{53}) \div 3 = (1.72 + 0.95 + 2.06) \div 3 = 1.58$$
$$R = \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5} = \sqrt[5]{1.26 \times 2.21 \times 1.14 \times 2.12 \times 1.58} = 1.60$$

表 1 江苏省境内悬铃木方翅网蝽危险性分析评判指标赋分

准则层( $P_i$ )	指标层( $P_{ij}$ )	评分具体指标	赋分
评估区内分布情况	评估区内分布情况	在评估区域内有害生物分布面积占其寄主(包括潜在的寄主)面积的百分率 5%—20%	$P_{11} = 1.26$
定殖和扩散的可能性	有害生物被截获的可能性	寄主植物、产品调运的可能性和携带有害生物的可能性一般	$P_{21} = 1.51$
	运输过程中有害生物存活率	存活率 $\geq 40\%$	$P_{22} = 2.25$
	有害生物的适生性	繁殖能力和抗逆性都强	$P_{23} = 2.62$
	自然扩散能力	随介体携带扩散能力或自身扩散能力强	$P_{24} = 2.13$
	评估区内适生范围	$\geq 50\%$ 的地区能够适生	$P_{25} = 2.81$
潜在危害性	潜在经济危害性	如传入可造成寄主死亡率或产量损失在 5%	$P_{31} = 0.98$
	非经济方面的潜在危害性	环境、生态、社会潜在影响	$P_{32} = 1.47$
	官方重视程度	曾经被列入我国林业危险性有害生物名单	$P_{33} = 0.81$
受害寄主经济重要性	受害寄主的种类	5—9 种寄主	$P_{41} = 1.50$
	受害寄主的分布面积或产量	分布面积广或产量大	$P_{42} = 2.01$
	受害寄主的特殊经济价值	经济价值高,社会影响大	$P_{43} = 2.12$
危险性管理难度	检疫识别的难度	当场识别可靠性一般,由经过专门培训的技术人员才能识别	$P_{51} = 1.72$
	除害处理的难度	常规方法的除害效率在 50%—100%之间	$P_{52} = 0.95$
	根除的难度	效果差,成本高,难度大	$P_{53} = 2.06$

根据表 1 中一级的( $P_i$ )和二级( $P_{ij}$ )指标,计算有害生物风险性综合评价值  $R$

林业有害生物风险分析等级划分标准为: $R = 2.50$ — $3.00$  为特别危险; $R = 2.00$ — $2.50$  为高度危险; $R = 1.50$ — $2.00$  为中度危险; $R = 0$ — $1.50$  为低度危险。本次研究所得的  $R = 1.60$ ,所以悬铃木方翅

网蝽对江苏省属于中度危险的林业有害生物。

## 7 结论与讨论

林业有害生物风险分析表明,悬铃木方翅网蝽在江苏省属于中度危险的林业有害生物,需引起高度关注。悬铃木方翅网蝽现已侵入江苏省 12 市、37 县(区),并具有明显的蔓延扩张趋势,对本省悬铃木属植物构成极大的潜在威胁,将影响本省的生物多样性、生态系统、园林绿化和农林业经济。

相关部门应严把引种审批和调运检疫关卡,及时做好疫区相邻市县的监测预警工作,做到及时发现,尽早治理,避免扩散。秋冬季节刮除疏松树皮层,并及时收集销毁落地虫叶,适当减少对悬铃木的修剪。可选用阿维菌素、噻嗪酮、啉虫脒和吡虫啉类等低毒环保药剂,在 4—5 月(该虫的若虫期和成虫初羽化期),进行树冠喷雾;每年 11 月至翌年 4 月成虫越冬期间,进行树干喷雾。在结合使用物理、化学防治措施的同时,也因保护悬铃木方翅网蝽的天敌生物,控制该虫的扩散和危害。

### 参考文献:

- [1] 李传仁,夏文胜,王福莲. 悬铃木方翅网蝽在中国的首次发现[J]. 动物分类学报, 2007, 32(4): 944-946.
- [2] 杨翠荣. 悬铃木方翅网蝽发生特点及其防治[J]. 黑龙江农业科学, 2015(6): 188.
- [3] 朱耿平,王晓静,刘国卿,等. 悬铃木方翅网蝽在我国的潜在分布分析[J]. 应用昆虫学报, 2012, 49(6): 1652-1658.
- [4] 秦志清,辛建平,肖利芳,等. 悬铃木方翅网蝽在山西的发生

趋势及防治措施[J]. 农业技术与装备, 2016(10): 60-61.

- [5] 蒋金炜,丁识伯. 外来害虫悬铃木方翅网蝽的发生与危害[J]. 植物检疫, 2008, 22(6): 374-376.
- [6] 王 凤. 悬铃木方翅网蝽防控关键技术[J]. 园林, 2013(1): 70-71.
- [7] 张飞跃,牛秋萍. 法桐方翅网蝽的危害规律及综合防治技术[J]. 现代农业科技, 2015(17): 175.
- [8] 赵德斌. 方翅网蝽与二球悬铃木生态关系的研究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2011.
- [9] 吴跃开,余金勇,李晓虹,等. 外来有害生物——悬铃木网蝽的发生与防治[J]. 湖南林业科技, 2008, 35(2): 40-42.
- [10] 鞠瑞亭,肖娉玉,薛贵收,等. 悬铃木方翅网蝽寄主范围的测定[J]. 应用昆虫学报, 2010, 47(3): 558-562.
- [11] 张润志. 悬铃木方翅网蝽 *Corythucha ciliata* (Say)[J]. 应用昆虫学报, 2013(4): 1202.
- [12] 纪 锐,辛肇军,娄永根. 温度对悬铃木方翅网蝽生长发育、存活和繁殖的影响[J]. 植物保护学报, 2011, 38(2): 153-158.
- [13] 朱海燕,魏和平,罗卿权,等. 新入侵害虫悬铃木方翅网蝽在我国的适生性分析[J]. 安徽农业科学, 2016(11): 176-178.
- [14] 鞠瑞亭. 城市入侵害虫悬铃木方翅网蝽对高温胁迫的耐受性及其生理机制[D]. 上海:复旦大学, 2012.
- [15] 凌梦沁. 悬铃木方翅网蝽取食诱导寄主的防御反应[D]. 南京:南京林业大学, 2015.
- [16] 夏文胜,刘 超,董立坤,等. 悬铃木方翅网蝽的发生与生物学特性[J]. 植物保护, 2007, 33(6): 142-145.
- [17] 王福莲,李传仁,刘万学,等. 新入侵物种悬铃木方翅网蝽的生物学特性与防治技术研究进展[J]. 林业科学, 2008, 44(6): 137-142.
- [18] 朱云峰,蒋 平,杨小丰,等. 悬铃木方翅网蝽在浙江的风险分析及防控对策[J]. 植物保护, 2008, 34(6): 39-42.