

· 外来物种入侵防控 ·

DOI: 10.15886/j.cnki.rdsxb.20230142



主持人: 刘万学

霜梅蛾蜡蝉入侵中国的风险分析

闫文乾^{1#}, 孟 瑞², 席 羽¹, 蔡 波², 刘福秀^{2*}, 吴少英^{1*}

(1. 海南大学三亚南繁学院, 海南 三亚 572025 中国; 2. 海口海关热带植物隔离检疫中心, 海南 海口 570105 中国)

摘 要: 霜梅蛾蜡蝉 [*Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)] 是多种经济作物和观赏植物的重要害虫, 起源于北美洲, 20 世纪 70 年代后迅速扩散, 近年已被发现入侵东亚, 被多个国家列为检疫性有害生物。目前该虫在中国尚无报道, 但在邻近国家已有分布, 具有潜在的入侵风险。本研究采用有害生物风险分析程序, 应用多指标综合评价方法, 对该虫进行了定性评估和半定量分析, 其中, 半定量分析结果显示其入侵中国的综合风险 R 值为 2.41, 在中国属于高度危险性有害生物。霜梅蛾蜡蝉对中国柑橘、苹果等果树以及大豆作物具有潜在威胁, 检疫意义重大, 建议检疫部门加强对来自疫区的产品监管, 加强对其早期监测、预警, 并制定有效的检疫和防控措施。

关键词: 霜梅蛾蜡蝉; 风险分析; 植物检疫

中图分类号: S41

文献标志码: A

文章编号: 1674-7054(2025)03-0334-08

闫文乾, 孟瑞, 席羽, 等. 霜梅蛾蜡蝉入侵中国的风险分析 [J]. 热带生物学报, 2025, 16(3): 334-341. doi: 10.15886/j.cnki.rdsxb.20230142

霜梅蛾蜡蝉 [*Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)] 属于半翅目 (Hemiptera) 蛾蜡蝉科 (Flatidae) 蛾蜡蝉属 (*Metcalfa*), 是多种农作物和观赏植物的重要害虫, 进行刺吸为害导致寄主植物萎蔫、畸形, 分泌蜜露和蜡质引发煤污病等, 严重影响经济作物的品质, 对寄主植物造成破坏甚至致其死亡^[1]。霜梅蛾蜡蝉原分布于北美洲^[2], 1979 年意外地从北美引入意大利^[3], 随后在欧洲迅速传播。该物种于 2009 年在俄罗斯^[4]首次记录下来。2011 年韩国报道霜梅蛾蜡蝉造成中部地区的许多森林树木、观赏树木和农业作物的严重破坏^[5], 2019 年在乌克兰敖德萨州也报道出现^[6]。该虫已被多个国家列为检疫性或限定性有害生物^[7]。目前, 尚无该虫传入中国的报道, 但鉴于霜梅蛾蜡蝉在中国近邻国家已有分布且有极强的扩散能力, 随着中国进出口贸易的增加, 其传入中国的可能性也逐年增大。因此, 本研究参照相关有害生物风险分析方法, 针

对霜梅蛾蜡蝉入侵中国的风险性进行分析评估, 旨在为中国口岸一线检疫人员对其早期监测、预警, 并及时制定有效的检疫和防控措施提供参考依据。

1 研究方法

根据国际植物检疫措施标准第 2 号 (ISPM No.2)《有害生物风险分析框架》、国际植物检疫措施标准第 11 号 (ISPM No.11)《检疫性有害生物风险分析 (包括环境风险和活体转基因生物分析)》、国际植物检疫措施标准第 21 号 (ISPM No.21)《限定的非检疫性有害生物风险分析》、《进出境植物和植物产品有害生物风险分析技术要求》(GB/T 20879—2007)、《进出境植物和植物产品有害生物风险分析工作指南》(GB/T 21658—2008)、《有害生物风险分析框架》(GB/T 27616—2011) 等, 收集整理霜梅蛾蜡蝉的相关文献与数据, 采用定性

收稿日期: 2024-03-02

修回日期: 2024-04-11

基金项目: 国家重点研发计划 (2021YFC2600600); 海南省重大科技计划 (ZDKJ2021016)

*第一作者: 闫文乾 (1997—), 男, 海南大学三亚南繁学院 2022 级硕士研究生。E-mail: 1771027273@qq.com;

孟瑞 (1988—), 女, 博士, 农艺师。研究方向: 植物检疫。E-mail: huamei0391@163.com

*通信作者: 刘福秀 (1973—), 男, 研究员。研究方向: 植物检疫。E-mail: fuxiuli@126.com;

吴少英 (1980—), 女, 教授。研究方向: 昆虫分子毒理及生理生化。E-mail: wswsy6000@hainanu.edu.cn

评估从进入可能性、定殖可能性、扩散可能性及经济影响等方面进行分析,在定性评估的基础上,参照蒋青等^[8]建立的有害生物风险性分析指标体系,运用多指标评价方法,建立霜梅蛾蜡蝉风险性分析的综合评判指标并加以赋分,进行半定量分析。

2 定性分析

2.1 进入可能性 霜梅蛾蜡蝉可以若虫和成虫的

形式附在寄主植物的树叶和茎干上,或以卵的形式附在树皮中,从而在国际贸易中进行传播。而在口岸现场检疫时,若虫和成虫较易被观察到,但卵不易观察。该虫有可能在中国进口北美、欧洲和韩国的植物产品时传入中国。

根据进境货物种类(表 1)、霜梅蛾蜡蝉的生殖期和货物来源地(表 2)、检疫查验检出携带疫情的难易程度(表 3)、进境寄主植物不同用途(表 4)对该虫的进入可能性进行评估。

表 1 霜梅蛾蜡蝉随货物携带进境的可能性

Tab. 1 The possibility of *Metcalfa pruinosa* being carried into the country with the cargo

进境货物 Inbound cargo		可能性分析 Probability analysis	携带疫情能力 Capability of carrying pest
繁殖材料(寄主) Pyopagating materials (Host)	种子 Seeds	非危害部位 Non-harmful parts	低 Low
	组培苗 Tissue culture seedlings	有无害化处理 With harmless treatment	极低 Extremely low
	裸根苗 Bare-root seedlings	非危害部位 Non-harmful parts	低 Low
	叶片、叶柄 Foliage,petioles	主要危害部位 Main harmful parts	高 High
	芽体 Buds	非危害部位 Non-harmful parts	低 Low
	块根 Tuber roots	非危害部位 Non-harmful parts	低 Low
	块茎 Tubers	非危害部位 Non-harmful parts	低 Low
	鳞茎、球茎 Bulbs, corms	非危害部位 Non-harmful parts	低 Low
	鲜切花 Fresh cut flowers	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	砧木 Rootstock	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	接穗 Scions	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	插条 Cuttings	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	藤蔓 Vines	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	水生植物 Aquatic plants	非寄主 Non-host	极低 Extremely low
	瓜果 fruits	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	茎、叶类蔬菜 Stem and leafy vegetables	非主要危害部位 Non-harmful parts	中 Medium
	豆类 Legumes	非主要危害部位 Non-harmful parts	高 High
木制品 Wood products	原木(经过熏蒸处理) Raw wood (treated by fumigation)	有无害化处理 With harmless treatment	极低 Extremely low
	木包装 Wooden packaging	有无害化处理 With harmless treatment	极低 Extremely low
	竹、草制品 Bamboo and straw products	非寄主 Non-host	极低 Extremely low

续表 1 Tab. 1 Continued

	进境货物 Inbound cargo	可能性分析 Probability analysis	携带疫情能力 Capability of carrying pest
深加工植物类产品 Highly processed plant products	真空包装 Vacuum packaging	有无害化处理 With harmless treatment	极低 Extremely low
	高温处理(>50 ℃) High temperature treatment(>50 ℃)	超过适生范围 outside the suitable ecological niche	极低 Extremely low
	熏蒸处理 Fumigation treatment	无害化处理 harmless treatment	低 Low
	化学药剂处理 Chemical treatment	无害化处理 harmless treatment	低 Low
	干花 Dried flowers	超过适生范围 outside the suitable ecological niche	极低 Extremely low
	货物 Goods	依据产品种类判别 Determined by the type of product	
	邮寄物(植物类) Mail items(plant category)	依据产品种类判别 Determined by the type of product	
进境方式 Mode of entry			

表 2 来自不同时间、不同地点携带疫情进境的可能性

Tab. 2 The possibility of carrying the pest into China from different time and places

类别 Category	疫区主要寄主植物 Main host plants in quarantined areas	疫区其他植物 Other plants in quarantined areas	非疫区寄主植物 Main host plants in quarantined areas	非疫区其他植物 Other plants in quarantined areas
繁殖期 Propagation period	高 High	中 Medium	中 Medium	低 Low
休眠期 Dormant period	高 High	中 Medium	低 Low	极低 Very low

表 3 检疫查验检出携带疫情的难易程度

Tab. 3 The difficulty of quarantine inspection to detect the carrying epidemic

类别 Category	卵 Eggs	若虫 Nymphs	成虫 Adults
隔离检疫 Isolation quarantine	中 Medium	易 Easy	易 Easy
常规查验 Routine inspection	难 Difficult	中 Medium	易 Easy

表 4 进境寄主植物不同用途携带疫情传入的风险性

Tab. 4 Risk of different uses of imported host plants to carry epidemic introduction

用途 Use	识别和封锁能力 Identification and blockade ability	风险性 Risk level
大规模田间、绿化种植 Large-scale field, greening planting	低 Low	高 High
小规模温室种植 Small-scale greenhouse planting	高 High	中 Medium
家用庭院种植 Home courtyard planting	中 Medium	高 High
家用室内种植 Home indoor planting	高 High	低 Low
深加工 Deep processing	高 High	低 Low
简易加工 Simple processing	中 Medium	高 High
贸易 Trade	中 Medium	高 High
副产品和废物 By-products and waste	低 Low	高 High

根据上述分析,对疫情进入风险事件预测如下:
高风险:在霜梅蛾蜡蝉繁殖期和休眠期,进境来自疫区国家未经检疫处理的霜梅蛾蜡蝉可危害

的瓜果、蔬菜和大豆等;作为繁殖材料,在未经保护的适生区种植寄主植物,如大豆、榕树、橄榄、柑橘、苹果、李、西洋梨和葡萄等;

中风险: 在霜梅蛾蜡蝉繁殖期, 来自疫区国家经过处理的瓜果等鲜活植物产品进境后, 在未处理的条件下销售或传播;

低风险: 进境来自疫区国家的非寄主植物类产品、寄主植物的非主要部位; 进境来自非疫区国家的寄主植物类产品。

极低风险: 进境来自非疫区国家的非寄主植物类产品; 经无害化处理植物类产品、深加工产品。

2.2 定殖可能性评估 霜梅蛾蜡蝉在北美、欧

洲等分布广泛, 美国、俄罗斯、意大利、韩国等都有报道, 其寄主范围很广, 可危害柑橘、李、葡萄、苹果等果树、榕树等观赏植物以及大豆作物^[9]。该虫可为害的植物范围很广, 从自然界野生植物到果树、庭院葡萄树及许多观赏植物, 且大多数主要寄主植物在国内已广泛分布, 因此其极有可能在中国所有合适区域中建立种群。对霜梅蛾蜡蝉在中国定殖可能性的影响因素及分析详见表 5。

表 5 霜梅蛾蜡蝉定殖中国的可能性评估

Tab. 5 Evaluation of the possibility of colonization of *Metcalfa pruinosa* in China

影响因子 Influencing factor	影响程度 Influence degree	定殖可能性 Colonization possibility
气候条件 Climate conditions	可完成生活史, 大范围适宜 Can complete the life history, suitable for living in a wide range	+
寄主范围 Host range	广泛 Wide	+
大量降水 A lot of rainfall	降低繁殖 Reduces reproduction	—
持续 37 ℃ 以上高温 Continuous high temperature above 37 ℃	抑制发育 Inhibits development	—
持续 17 ℃ 以下低温 Continuous low temperature below 17 ℃	抑制发育 Inhibits development	—
繁殖能力 Reproductive capacity	强 Strong	+
天敌种类 Types of natural enemies	有限 Limited	—
国内是否已有定殖 Whether there is already colonization in the country	否 No	—
根除难度 Difficulty of eradication	小 Small	+

注: “+”表示有助于霜梅蛾蜡蝉的传播; “—”表示会抑制该虫的传播。

Note: “+” indicates factors that contribute to the spread of *Metcalfa pruinosa*; “—” indicates factors that inhibit the spread of this insect.

2.3 扩散可能性评估 霜梅蛾蜡蝉成虫自然扩散能力强, 一旦传入, 成虫可在周围适宜寄主上补充营养并自然扩散, 仅是成虫“自然”扩散就可从受侵扰的区域在每个方向上增加近 50 m^[10], 也可能随木本植物和火车、汽车等运输工具远距离运输, 从而造成在境内传播扩散速度无法估计。该虫在中国扩散可能性的影响因素及分析详见表 6。

2.4 经济影响评估 霜梅蛾蜡蝉具有广泛的多食性, 繁殖迅速, 密集的若虫种群会导致枝条发育不良, 而成虫在枝条上聚集会产生大量的蜜露, 并在其上形成煤烟霉菌^[11]。在大豆中, 虫害的症状是叶子萎黄和坏死, 叶子和茎上涂有蜡和煤烟霉菌, 枝

梢枯萎, 种子畸形和萎缩。1986 年, 该虫导致了意大利北部大豆 30% ~ 40% 的产量损失。该虫因覆盖蜡状物且天敌不明, 药剂处理效果甚微^[12]。目前有报道认为该害虫是丁香假单胞菌猕猴桃致病变种(*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*)传播载体, 该病菌可引起严重威胁猕猴桃的毁灭性病害猕猴桃细菌性溃疡病^[13]; 此外, 该虫能将紫苑黄化病的致病因子紫苑黄化植原体(*Candidatus Phytoplasma asteris*) 16Sr I-B 亚组传给万寿菊(*Tagetes patula*), 导致后者出现丛枝、矮化、花不孕、木质化枯萎致死症状^[14]。

根据文献报道, 从表 7 中列出的各个因素对

表 6 霜梅蛾蜡蝉传入中国后扩散的可能性评估

Tab. 6 Evaluation of the spreading possibility of *Metcalfa pruinosa* if invaded into China

	传播方式 Spreading method	传播可能性 Spreading possibility
自然扩散 Natural spreading	空气、土壤、水流 Air, soil, water flow	+
人为传播 Human-induced spreading	花卉、苗木、果蔬调运 Flower, seedling, fruit and vegetable transportation	+
繁殖能力 Reproductive capacity	强 Strong	+
国内是否已有扩散 Whether there is already spreading in the country	否 No	—
运输工具 Transportation tools	未经处理的集装箱、邮包 Unprocessed containers, mail packages	+
是否存在传播媒介 Whether there are spreading vectors	否 No	
自然障碍的存在与否 Existence of natural barriers	否 No	
人为控制的难度 Difficulty of human control	难 Difficult	+
植物和植物产品的预定用途 Plant and plant product intended use	多为繁殖材料 Mostly of propagating materials	+
是否存在潜在天敌 Existence of potential natural enemies	存在有限天敌 Existence of limited natural enemies	—

注：“+”表示有助于霜梅蛾蜡蝉的传播；“—”表示会抑制该虫的传播。

Note: “+” signifies elements that facilitate the spread of the wax scale, *Metcalfa pruinosa*; while “—” denotes elements that hinder its dissemination.

表 7 霜梅蛾蜡蝉传入中国经济影响的评估

Tab. 7 Evaluation of the economic impact of the introduction of *Metcalfa pruinosa* when invaded into China

	考虑因素 Consideration	影响程度 Impact degree
经济方面 Economic aspect	农业生产 Agricultural production	可造成大豆30%~40%的减产 Can cause a 30%-40% reduction in soybean production
	农民收入 Farmers' income	葡萄、苹果、梨和李等水果因蜡粉和霉污无法销售 Grapes, apples, pears, and plums cannot be sold due to wax powder and mold pollution
	防治成本的投入 Investment in prevention and control costs	人力、物力、经费 Labor, materials, funds
生态环境方面 Ecological and environmental aspects	本地物种 Local species	威胁本地物种生存 Threaten the survival of local species
	生态平衡 Ecological balance	破坏生态平衡 Destroy ecological balance
	化学农药 Chemical pesticides	土壤和水的污染 Soil and water pollution
人身健康 Personal health	过敏Allergy	
	生活环境 Living environment	
	食品安全 Food safety	
社会影响 Social impact	旅游业 Tourism industry	
	社会安定 Social stability	
间接影响 Indirect impact	监测、控制、根除 Monitoring, control, eradication	相应措施的费用 The cost of corresponding measures
	国际贸易 International trade	影响产业输出 Affect industry output

霜梅蛾蜡蝉传入中国的经济影响进行评估。

综上所述,霜梅蛾蜡蝉可以通过疫区国家未经检疫处理的瓜果、蔬菜和大豆等果蔬产品及其繁殖材料有意或无意跨境贸易的途径传入中国,传入中国后可在自然界野生植物到果树,庭院葡萄树以及许多观赏植物上存活并定殖,可通过自然扩散或随木本植物和火车、汽车等运输工具远距离运输而扩散至全国大范围种植区,易造成潜在的巨大经济损失。因此,霜梅蛾蜡蝉入侵中国的风险级别高。

3 半定量分析

3.1 风险综合评估体系及指标赋值 根据以上分析结果,通过霜梅蛾蜡蝉的国内分布情况、潜在的经济危害性、寄主植物的分布范围和生态效益、国外分布广度、国内适生范围及风险管理难度的实际情况等指标进行逐一赋值,建立霜梅蛾蜡蝉的综合风险评判指标体系,对霜梅蛾蜡蝉在中国的风险性进行半定量分析。半定量评判结果见表8。

表8 霜梅蛾蜡蝉风险性半定量评判表

Tab. 8 Risk semi-quantitative evaluation table for *Metcalfa pruinosa*

序号 Code	评判指标(P_i) Evaluation index(P_i)	评判标准 Evaluation criteria	赋分区间 (0~3) Scoring range (0-3)	赋分值 Scoring value
1	国内分布情况 P_1 Domestic distribution situation P_1	国内有无分布 Whether there is distribution in the country	0~3	3
2.1	潜在经济或生态危害性 P_{21} (权重值0.70) Potential economic or ecological harm P_{21} (weight 0.70)	如传入是否可造成 $\geq 20\%$ 的产量损失或相当于同等价值的经济或生态损失 Whether it can cause $\geq 20\%$ loss of yield or equivalent economic or ecological loss if introduced	0~3	3
2.2	是否传带其他有害生物 P_{22} (权重值0.20) Whether it carries other harmful organisms P_{22} (weight 0.20)	是否传带丁香假单胞菌猕猴桃致病变种、紫苑黄化病的致病因子——紫苑黄化植原体。 Whether it carries <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i> , the pathogen of aster yellows disease—— <i>Candidatus Phytoplasma asteris</i>	0~3	2
2.3	国外重视程度 P_{23} (权重值0.05) Foreign attention degree P_{23} (weight 0.05)	是否有1~9个国家将其列入禁止进境有害生物名单 Whether it has been included 1-9 countries in the list of prohibited entry of harmful organisms	0~3	1
3.1	危害对象的种类 P_{31} Types of harmful objects P_{31}	寄主是否 ≥ 10 种 Whether the host is ≥ 10 species	0~3	3
3.2	危害对象分布的范围或生态效益 P_{32} Distribution range or ecological benefits of harmful objects P_{32}	是否存在分布范围广或产量大或生态效益大 Whether there is a wide distribution range or large output or large ecological benefits	0~3	2
3.3	危害对象的特殊经济价值 P_{33} Special economic value of harmful objects P_{33}	危害对象是否具有特殊经济价值: 经济价值高, 社会影响大 Whether the harmful objects have special economic value: high economic value, great social impact	0~3	2
4.1	被查获的频次 P_{41} Frequency of interception P_{41}	是否从未截获或历史上只截获过少数几次或频繁被查获 Whether it has never been intercepted or only a few times in history or frequently intercepted	1~3	1
4.2	运输过程中有害生物存活率 P_{42} Survival rate of harmful organisms during transportation P_{42}	运输过程中有害生物是否存活率 $\geq 40\%$ Whether the survival rate of harmful organisms during transportation is $\geq 40\%$	0~3	3
4.3	国外分布广否 P_{43} Whether there is a wide distribution abroad P_{43}	在北美、欧洲及亚洲是否都有分布 Whether it is distributed in North America, Europe and Asia	0~3	2
4.4	国内适生范围 P_{44} Domestic suitable range P_{44}	国内是否具有25%~50%的地区能适生 Whether 25%-50% of the country can adapt to life	0~3	2
4.5	传播力 P_{45} Transmission power P_{45}	是否由活动力很强的介体传播 Whether it is transmitted by a vector with strong activity	1~3	2

续表 8 Tab. 8 Continued

序号 Code	评判指标(P_i) Evaluation index(P_i)	评判标准 Evaluation criteria	赋分区间 (0~3) Scoring range (0-3)	赋分值 Scoring value
5.1	检疫鉴定的难度 P_{51} Difficulty in quarantine identification P_{51}	当场鉴定可靠性是否一般需经专门培训的技术人员鉴定 Whether the reliability of on-the-spot identification is general and needs to be identified by technicians who have received special training	0~3	2
5.2	除害处理的难度 P_{52} Difficulty in eradication treatment P_{52}	常规方法的除害效率是否<50% Whether the efficiency of routine methods for eradication is <50%	0~3	2
5.3	根除的难度 P_{53} Difficulty in eradication P_{53}	传入后是否容易根除 Whether it is easy to eradicate after introduction	0~3	2

3.2 半定量分析及风险等级 根据以下有害生物风险性半定量分析计算公式^[15], 分别进行各项评判指标(P_i)和风险 R 值的计算:

$$\begin{aligned} P_1 &= 2, & (1) \\ P_2 &= 0.6P_{21} + 0.2P_{22} + 0.2P_{23} = 0.6 \times 3 + 0.2 \times 2 + 0.2 \times 1 = 2.4, & (2) \\ P_3 &= \text{Max}(P_{31}, P_{32}, P_{32}) = 3, & (3) \\ P_4 &= \sqrt[5]{P_{41} \times P_{42} \times P_{43} \times P_{44} \times P_{45}} = \sqrt[5]{1 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2} = \sqrt[5]{24} \approx 1.89, & (4) \\ P_5 &= \frac{P_{51} + P_{52} + P_{53}}{3} = \frac{2 + 2 + 2}{3} = \frac{6}{3} = 2, & (5) \\ R &= \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5} = \sqrt[5]{2 \times 2.4 \times 3 \times 1.89 \times 2} \approx 2.41. & (6) \end{aligned}$$

经过各项评判指标(P_i)的赋值和风险 R 值的计算, 霜梅蛾蜡蝉入侵中国的综合风险 R 值等于 2.41, 按照 $2.5 \leq R < 3.0$ 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, $1.0 \leq R < 1.5$ 为低度危险的分级标准^[16], 霜梅蛾蜡蝉在中国属于高度危险性有害生物。

4 讨 论

霜梅蛾蜡蝉适生性强, 近年来在欧洲地区传播扩散迅速, 可从小面积受感染区域扩散而造成大规模暴发; 还可能以卵的形式附在寄主树皮间隙在国际贸易中进行传播, 常规检疫查验不易截获疫情, 具有极高的传入风险。该虫可寄生的植物产品大多为田间种植, 局部控制和检疫封锁措施有限。依据国际植物检疫措施标准中的相关风险管理原则, 提出以下管理措施及建议:

- 1) 建议将霜梅蛾蜡蝉增补到《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》, 加强检疫监管, 防止其传入和扩散。
- 2) 加强对来自疫区的产品监管, 对于中国进境的有可能涉及文中所述寄主植物及其产品, 要实施重点检疫监管。
- 3) 对已经签署相关议定书的, 进行回顾审查和修订, 将霜梅蛾蜡蝉列入到关注的检疫性有害生物名单中, 并要求输出国家采取有效的防治措施和检疫处理措施。
- 4) 对于来自疫区的柑橘、李、葡萄、苹果等果树、榕树等观赏植物, 任何带根的植物均应去除花朵和果实, 仅保留必要枝叶, 且该货物应在经针对霜梅蛾蜡蝉的检疫程序处理过的有机介质或生长介质中生长。
- 5) 加强境外管理和相应处理。从出口源头抓起, 要求境外出口基地实施有效处理措施, 将风险控制在国外。加强果园管理, 改善通风透光条件, 增强树势; 及时剪去枯枝, 降低成虫产卵。对来自疫区的寄主植物类产品, 提供有效的检疫处理方法, 处理合格后方可入境。

参考文献:

[1] DEAN H A, BAILEY J C. A flatid planthopper, *Metcalfa pruinosa*[J]. *Journal of Economic Entomology*, 1961, 54(6): 1104 – 1106.

[2] METCALF Z P, BRUNER S C. Cuban flatidae with new species from adjacent regions[J]. *Annals of the Entomological Society of America*, 1948, 41(1): 63 – 118.

[3] ZANGHERI S, DONADINI P. Appearance in the Venice district of a Nearctic bug: *Metcalfa pruinosa* Say (Homoptera, Flatidae)[J]. *Redia*, 1980, 63: 301 – 305.

[4] GNEZDILOV V M, SUGONYAEV E S. First record of

- Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidea: Flatidae) from Russia[J]. *Zoosystematica Rossica*, 2009, 18(2): 260–261.
- [5] KIM Y, KIM M, HONG K J, et al. Outbreak of an exotic flatid, *Metcalfa pruinosa* (Say) (Hemiptera: Flatidae), in the capital region of Korea[J]. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 2011, 14(4): 473–478.
- [6] POPOVA L V, BONDAREVA L M, POLOZHENETS V M, et al. Formation of persistent population of invasive species *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Flatidae) in the south of Ukraine[J]. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2019, 10(1): 48–51.
- [7] 卢乃会, 蔡波, 敖苏, 等. 一种潜在入侵害虫——霜梅蛾蜡蝉[J]. *植物检疫*, 2022, 36(2): 50–54.
- [8] 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.
- [9] CHOI Y S, WHANG I S, LEE G J, et al. Monitoring methods for *Metcalfa pruinosa* (Say) (Hemiptera: Flatidae) eggs on acacia branches[J]. *Korean Journal of Applied Entomology*, 2018, 57(4): 297–302.
- [10] KAHNER A. Introduction and possible spread of the planthopper *Metcalfa pruinosa* in Austria[C]. Plant protection and plant health in Europe: introduction and spread of invasive species, held at Humboldt University, Berlin, Germany, 2005: 133–134.
- [11] DUSO C. Infestations by *Metcalfa pruinosa* in the Venice district[J]. *Informatore Fitopatologico*, 1984, 34(5): 11–14.
- [12] CIAMPOLINI M, GROSSI A, ZOTTARELLI G. Damage to soybean through attack by *Metcalfa pruinosa*[J]. *Informatore Agrario*, 1987, 43(15): 101–103.
- [13] DONATI I, MAURI S, BURIANI G, et al. Role of *Metcalfa pruinosa* as a Vector for *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*[J]. *The Plant Pathology Journal*, 2017, 33(6): 554–560.
- [14] VICZIÁN K B K F M E. Biological and molecular evidence for the transmission of aster yellows phytoplasma to *French marigold* (*Tagetes patula*) by the flatid planthopper *Metcalfa pruinosa*[J]. *Annals of Applied Biology*, 2020, 176(3): 249–256.
- [15] 覃振强, 吴建辉, 任顺祥, 等. 外来入侵害虫新菠萝灰粉蚧在中国的风险性分析[J]. *中国农业科学*, 2010, 43(3): 626–631.
- [16] 刘博, 付海滨, 闫超杰, 等. 蓝莓瘿蚊入侵我国的风险分析[J]. *生物安全学报*, 2023, 32(1): 46–50.

Risk analysis of the invasion of *Metcalfa pruinosa* into China

YAN Wenqian^{1#}, MENG Rui², XI Yu¹, CAI Bo², LIU Fuxiu^{2*}, WU Shaoying^{1*}

(1. School of Breeding and Multiplication (Sanya Institute of Breeding and Multiplication), Hainan University, Sanya, Hainan 572025, China; 2. Post-Entry Quarantine Station for Tropical Plant, Haikou Customs District, Haikou, Hainan 570105, China)

Abstract: *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) is an invasive pest of the genus *Solenopsis* that originated in North America, spread rapidly after being accidentally introduced into Europe in the late 1970s, and has been found to invade East Asia in recent years. *M. pruinosa* is a highly polyphagous insect with low host specificity that colonizes a variety of trees, shrubs, fruit trees and crops in agricultural, forest and urban areas. Although not reported in China, the pest has the potential risk of invasion. A qualitative assessment and a semi-quantitative analysis of this pest were carried out by using the pest risk analysis program and multi-index comprehensive evaluation method according to the international and national standards of pest risk analysis. The semi-quantitative analysis showed that the comprehensive risk R value of this pest was 2.41. It is a highly dangerous pest in China, and it is a potential threat to important fruit trees such as citrus, plum and apple as well as soybean crops in China. It is hence suggested that quarantine departments strengthen the regulation and supervision of the products from the quarantined area, perform early monitoring and warning, and formulate effective quarantine and control methods for this pest in China.

Keywords: *Metcalfa pruinosa*; risk analysis; plant quarantine

(责任编辑: 叶 静)