

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2018.04.002

云南扶桑绵粉蚧的发生及防治

孟 醒, 桂富荣*, 陈 斌*

云南农业大学植物保护学院, 云南 昆明 650201

摘要: 扶桑绵粉蚧是一种全球恶性入侵害虫,2008 年传入我国,目前已有 13 个省区报道其为害,2009 年在云南省被发现,截至 2013 年 3 月,云南省共 8 个州(市)10 个县(市)已有分布。扶桑绵粉蚧寄主范围广,危害性大,适应性强。同时,云南省花卉、蔬菜调运及进出口贸易频繁,加之气候类型丰富、水热条件优越、自然地理环境复杂多样、动植物资源丰富等优势,有利于扶桑绵粉蚧的入侵、定殖与扩散,易造成较大的经济损失。目前,关于云南省扶桑绵粉蚧的研究仍然缺乏,现就扶桑绵粉蚧在云南的发生现状、潜在风险和防治措施等方面进行概述,以期为该虫的有效防范提供参考。

关键词: 扶桑绵粉蚧; 危害; 潜在风险; 防治措施

The occurrence and control of the invasive scale insect, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in Yunnan Province

MENG Xing, GUI Furong*, CHEN Bin*

College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201, China

Abstract: *Phenacoccus solenopsis* Tinsley is an important alien pest which has invaded China since 2008. *P. solenopsis* has been found in 13 provinces, and was first detected in Yunnan Province in 2009, and by March 2013, *P. solenopsis* was found at 10 sites belonging to 8 districts. The complicated topography, diverse climate, presence of diverse ecosystem types, the frequent distribution of flowers and vegetables in import and export trade make the province vulnerable to further spread and damage by this pest. However, there is still a lack of research on *P. solenopsis* in Yunnan Province. This paper summarizes the occurrences, potential risk in Yunnan Province and available management measures.

Key words: *Phenacoccus solenopsis*; damage; potential risk; management measure

扶桑绵粉蚧 *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 属半翅目 Hemiptera 粉蚧科 Pseudococcidae 绵粉蚧属 *Phenacoccus* (武三安和张润志,2009),是一种全球恶性入侵害虫,为我国重要的入境检疫对象,于 2008 年传入中国,在我国广东、云南、台湾、福建、江西、浙江、湖南、广西、海南、四川等 13 个省区有报道(徐卫等,2009; Ahmed *et al.*,2015)。2009 年,扶桑绵粉蚧被列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》(中华人民共和国农业部和国家质量监督检验检疫总局,2009)。2010 年,该虫被增列为全国农业、林业植物检疫性有害生物(农业部和国家林业局,2010)。

1 云南地理环境条件

云南省位于中国西南边陲,与四川、广西、贵州、

西藏接壤,与老挝、缅甸、越南相邻,有 25 个边境县,国境线长 4060 km,有 11 个国家级口岸、10 个省级口岸、83 个主要边境通道和边民互市点。贸易的发展与交流日益活跃,植物等产品转运频繁,为扶桑绵粉蚧的入侵提供了通道,极易造成扶桑绵粉蚧快速、大面积入侵为害(胥庆安等,2016)。云南省气候类型丰富,水热条件优越,自然地理环境复杂多样,动植物资源丰富,有利于扶桑绵粉蚧的定殖与扩散。

2 扶桑绵粉蚧的繁殖能力

扶桑绵粉蚧繁殖能力强,多营孤雌生殖,但也发现能两性生殖(关鑫等,2011);单头雌虫平均产卵量 400~500 个,卵产在卵囊内,每囊有卵 150~600 个,多数卵孵化为雌虫(崔金杰等,2010)。卵期 3~9 d,

收稿日期(Received): 2018-09-14 接受日期(Accepted): 2018-10-30

基金项目: 云南农业大学科技创新创业行动基金(2018ZKX071)

作者简介: 孟醒,女,硕士研究生。研究方向: 扶桑绵粉蚧生物学及其生态防控。E-mail: 15737925329@163.com

* 通信作者(Author for correspondence), 桂富荣, E-mail: furongui8@sina.com; 陈斌, E-mail: chbins@163.com

若虫期 22~25 d,一般 25~30 d 一代,一年 12~15 代。在温度低的地区以低龄若虫或卵在土中、作物根、茎秆、树皮缝隙中、杂草上越冬,热带地区终年繁殖(王艳艳,2013)。该虫繁殖量大,种群增长迅速,且世代重叠,各虫态并存(崔金杰等,2010)。

3 扶桑绵粉蚧在云南省的分布

2008 年,我国广东省广州市首次发现扶桑绵粉蚧。2010 年,云南省的西双版纳州景洪市市区、文山州富宁县、丽江市华坪县、楚雄州永仁县被划为扶桑绵粉蚧疫区(农业部和国家林业局,2010)。截至 2013 年 3 月,西双版纳傣族自治州景洪市、勐海县,德宏傣族景颇族自治州芒市,保山市隆阳区,红河州元阳县、蒙自市,文山壮族苗族自治州富宁县,丽江市华坪县,怒江州泸水县,楚雄彝族自治州永仁县等共 8 个州(市)10 个县(市)发现扶桑绵粉蚧为害(黄奎和胡文兰,2012; 闫鹏飞等,2013; 袁盛勇等,2016)。扶桑绵粉蚧在云南省的分布呈点状,分布区域较小,仅在德宏、保山、红河、楚雄、西双版纳、怒江等地零星发现(闫鹏飞等,2013)。

4 扶桑绵粉蚧在云南省的危害

扶桑绵粉蚧个体小,少量发生时,个体体长小于 5 mm,通常分布于嫩叶叶腋或嫩芽处,隐匿难以发现(朱艺勇等,2011a)。该虫以雌成虫和若虫吸食嫩枝、叶片、花芽和叶柄汁液危害(张娟等,2014);受害植物叶片萎蔫,嫩茎干枯,植株生长缓慢或停止,花蕾、花、叶片脱落;扶桑绵粉蚧排泄的蜜露诱发的煤污病影响叶片光合作用,导致叶片干枯脱落,植物生长受抑制,严重时可能造成植株大量死亡(苗广飞和黄超,2013; 司升云等,2013)。

扶桑绵粉蚧寄主范围广,目前我国已报道的寄主植物有 56 科 166 种(汪金蓉等,2015)。黄奎和胡文兰(2012)调查发现,扶桑绵粉蚧在绿化植物扶桑 *Hibiscus rosa-sinensis* L.、红继木 *Loropetalum chinense* var. *rubrum*、驳骨丹 *Grendarussa valgaris* Nees *Justicia gendarussa* L. F.上发生,农作物及其他植物上尚未发现。闫鹏飞等(2013)调查发现云南省扶桑绵粉蚧的寄主植物 14 科 18 属 19 种,包括杂草 11 种、园林观赏植物 3 种、蔬菜作物 2 种、经济作物 1 种、粮食作物 1 种。汪金蓉等(2015)在云南省发现扶桑绵粉蚧危害茜草科小粒咖啡 *Coffea arabica* L.。Harde et al. (2018)观察到锦葵科的长蒴黄麻 *Corchorus olitorius*

L.是其新寄主。

扶桑绵粉蚧的发生除与寄主相关外,与温度也有关。研究表明,在 22~27 ℃,扶桑绵粉蚧的存活率最高,繁殖能力最强,是该虫生长发育最适宜的温度(朱艺勇等,2011b)。黄奎和胡文兰(2012)调查发现,该虫在云南省文山州富宁县 4 月份开始为害,6—7 月是为害高峰期,于 12 月越冬。

5 潜在风险

云南省平均温度 5~24 ℃,夏季最热月平均温度 19~22 ℃,冬季最冷月平均温度 6~8 ℃,扶桑绵粉蚧可以全年生长发育繁殖,造成巨大危害。

扶桑绵粉蚧在云南省主要分布在边境地区,但由于对扶桑绵粉蚧的入侵认识不足,致使其通过人类活动从发生地传播到新地区,在适生地定殖并迅速扩散蔓延。现代交通运输便利,云南省进出口贸易频繁,加剧了该虫的传播速度(陆星星等,2016)。

6 防治方法

6.1 化学防治

灭多威、毒死蜱、多杀霉素、阿维菌素、杀扑磷、噻虫啉等 6 种农药对扶桑绵粉蚧各虫态均有较好的毒杀作用,其中,90%灭多威 WP 在第 3 天时防效达 99.92%(咎庆安等,2016)。施用 25%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液和 23%高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂 1500 倍液,药后 1 d 防效均达 96%以上,药后 3 d 达 100%;这 2 种药剂防治效果佳且毒性低,对农作物及生态环境安全,可作为防治药剂推广。25%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍的用药成本为 60.0~90.0 元·hm⁻²,23%高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂 1500 倍的用药成本为 225.0~270.0 元·hm⁻²,因而推广时,首选 25%吡虫啉可湿性粉剂,其次是 23%高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂(李云明等,2017)。印楝素也可用来防治扶桑绵粉蚧(方天松等,2016)。

6.2 生物防治

生物防治主要是利用天敌和植物源杀虫剂来抑制扶桑绵粉蚧的大量繁殖,控制其种群增长。

植物源杀虫剂不易对环境造成污染,且多数对天敌无毒害作用,其中,茶树 *Camellia sinensis* (L.) O. Ktze.、桉树 *Eucalyptus robusta* Smith、麝香草 *Thymus mongolicus* Ronn、欧薄荷 *Mentha longifolia* (L.) Huds.、莎草 *Cyperus rotundus* L.提取精油经实验室室内测定,对扶桑绵粉蚧毒杀效果较好(姚陈霞等,

2017; 张美翠等, 2016; Mostafa *et al.*, 2018)。

扶桑绵粉蚧的天敌中, 寄生性天敌主要包括班氏跳小蜂 *Aenasius bambawalei* Hayat、松粉蚧抑虱跳小蜂 *Acerophagus coccois* Smith、粉蚧广腹细蜂 *Allotropa* sp. 和长崎原长缘跳小蜂 *Prochiloneurus nagasakiensis* (Ishii) (陈华燕等, 2010; 魏行等, 2014)、橙额长索跳小蜂 *A. aurantifrons* Compere、克氏长索跳小蜂 *A. clauseni* Timberlake、泽田长索跳小蜂 *A. sawadai* Ishii、指长索跳小蜂 *A. pseudococci* Girault、亚金跳小蜂 *Aenasius bambawalei* (Girault) 等 (高原, 2014; 王香萍等, 2016; Ahmed *et al.*, 2015; Thangavel & Ganapathy, 2017)。在中国南方, 班氏跳小蜂在扶桑绵粉蚧的防治中发挥着不容忽视的作用, 寄生率也高 (陈华燕等, 2011)。

扶桑绵粉蚧的捕食性天敌主要是瓢虫类, 如盗唇瓢虫亚科 (*Brumus*、*Aspidimerus*、*Stictobura*、*Orcus*) 和小毛瓢虫亚科的 6 个属 (*Diomus*、*Nephus*、*Siddis*、*Parasidis*、*Cryptolaemus* 和 *Pseudoscymnus*) (王香萍等, 2016)。其中, 双带盘瓢虫 *Coelophora biplagiata* (Swartz)、孟氏隐唇瓢虫 *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant 及圆斑弯叶毛瓢虫 *Nephus ryuguus* (Kamaya) 主要分布在南方 (陈华燕等, 2011)。周湾等 (2012) 调查发现, 六斑月瓢虫 *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) 能捕食扶桑绵粉蚧。

6.3 农业防治

实施水旱轮作, 及时铲除农田杂草并集中烧毁, 选用和培育抗虫能力强的优良品种; 进行冬耕深翻、土壤消毒灭虫, 减少第二年越冬的虫量, 以防第二年大面积为害 (关秋英, 2011; 魏行等, 2014)。

6.4 物理防治

剪去扶桑绵粉蚧寄生的植物叶片及枝条, 受害严重的植株可连根拔起, 焚烧带虫的枯叶和落枝、干枯杂草等 (王艳等, 2011)。对于不方便剪除的寄主, 采用人工刮除的方法以减少经济损失。

化学防治在扶桑绵粉蚧的综合治理中占有重要地位, 但是, 使用杀虫剂导致扶桑绵粉蚧大暴发的情况却时有发生 (Sahito *et al.*, 2011); 同时, 杀虫剂易造成环境污染。因此, 建议根据具体情况, 采取生物防治、农业防治、物理防治等几种防治方法相互结合, 共同作用, 达到治理虫害的效果。

7 展望

扶桑绵粉蚧在云南省主要分布在边界州县, 随

着扶桑绵粉蚧的定殖与扩散, 云南省的内部州区将面临巨大的被入侵的风险。

目前, 扶桑绵粉蚧在云南的寄主植物主要是园林绿化植物和杂草 (闫鹏飞等, 2013), 所以最简便有效的措施是人工刮除枝条叶面的虫, 剪去受害枝条叶片, 铲除农田杂草, 集中用火焚烧, 并对受害植物所在的土壤表层进行消毒。在虫量较大、危害严重时, 可以施以化学药剂。扶桑绵粉蚧 1、2 龄时虫体覆盖较少或不覆盖白色粉状物, 在此时施药能达到较好的效果, 但应注意用药浓度和施药次数。

扶桑绵粉蚧低龄若虫可随风、雨、动物等自然因素传播, 也可随人群的流动而扩散。由于该虫体表覆盖蜡质, 其虫体亦常黏附于农业器具、机械设备、交通工具或人体上而传播扩散 (罗梅等, 2011)。扶桑绵粉蚧特殊的生殖方式 (有性生殖和孤雌生殖) 和极强的繁殖能力也加大了该虫扩散的可能。扶桑绵粉蚧雌成虫活动能力有限, 远距离扩散必须依靠媒介, 大多数情况下都是通过空间调运等途径传播 (吴定发等, 2011)。为防止扶桑绵粉蚧大面积扩散为害, 有关部门应加大对该入侵害虫危害的宣传力度, 加强检疫, 以减少人为的传播。同时, 应建立健全监测体系, 严密监测虫情发生动态, 做好普查工作, 弄清扶桑绵粉蚧在云南省的分布危害情况, 开展与防控密切相关的科学研究。

参考文献

- 陈华燕, 曹润欣, 许再福, 2010. 扶桑绵粉蚧寄生蜂优势种 *Aenasius bambawalei* Hayat 记述. 环境昆虫学报, 32(2): 280-282.
- 陈华燕, 何卿芬, 郑春红, 李盼, 易晴辉, 许再福, 2011. 广东和海南扶桑绵粉蚧的天敌调查. 环境昆虫学报, 33(2): 269-272.
- 崔金杰, 雒珺瑜, 张帅, 王春义, 2010. 棉田外来入侵害虫扶桑绵粉蚧的防治. 中国棉花, 37(2): 6-7.
- 方天松, 余海滨, 陈坚, 叶秋慧, 潘志萍, 2016. 常用药剂对扶桑绵粉蚧雌成虫的毒力测定及对天敌的影响. 环境昆虫学报, 38(4): 755-760.
- 高原, 2014. 班氏跳小蜂生殖策略及对扶桑绵粉蚧寄生效能的研究. 硕士学位论文. 福州: 福建农林大学.
- 关秋英, 2011. 农业害虫的防治方法. 现代农业科技 (14): 189, 192.
- 关鑫, 陆永跃, 曾玲, 2011. 棉花上扶桑绵粉蚧广州种群生物学特性观察. 中国棉花, 38(8): 11-13.

- 黄奎, 胡文兰, 2012. 富宁县扶桑绵粉蚧发生现状及防控对策. 生物灾害科学, 35(3): 303-307.
- 李云明, 施海萍, 林怡, 2017. 药剂防治扶桑绵粉蚧效果试验. 基层农技推广, 5(12): 39-41.
- 陆星星, 闫鹏飞, 咎庆安, 邓裕亮, 陈霞, 张宏瑞, 2016. 不同温度和寄主植物对扶桑绵粉蚧生长发育的影响. 环境昆虫学报, 38(4): 698-703.
- 罗梅, 宾淑英, 董章勇, 林进添, 2011. 危害棉花的入侵生物扶桑绵粉蚧研究. 安徽农业科学, 39(19): 11517-11519.
- 苗广飞, 黄超, 2013. 安徽省扶桑绵粉蚧疫情发生与防治. 安徽农学通报, 19(8): 58-59.
- 农业部, 国家林业局, 2010. 农业部 国家林业局公告(1380号). (2010-06-09)[2018-09-02]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/201006/t20100609_1548022.htm.
- 司升云, 彭斌, 刘鑫, 周利琳, 2013. 湖北省蔬菜上发现新外来入侵生物扶桑绵粉蚧. 长江蔬菜(3): 45, 68.
- 汪金蓉, 李德强, 熊世海, 韦丽莉, 李树贵, 罗国华, 邵斌, 杨子林, 2015. 扶桑绵粉蚧中国大陆寄主植物及一种茜草科寄主新纪录. 植物检疫, 29(6): 27-31.
- 王香萍, 雷小涛, 司升云, 李传仁, 2016. 入侵昆虫扶桑绵粉蚧研究进展. 湖北农业科学, 55(18): 4625-4628.
- 王艳, 郭雯, 董泽锋, 侯军铭, 姜秀华, 张秀红, 韩会智, 王金红, 2011. 扶桑绵粉蚧的生物学特性及治理措施. 河北林业科技(2): 91-92.
- 王艳艳, 2013. 扶桑绵粉蚧对高温和饥饿的耐受性研究. 硕士学位论文. 杭州: 中国计量学院.
- 魏行, 侯建军, 王琼, 2014. 扶桑绵粉蚧的生长规律和防治策略. 长江蔬菜(15): 50-52.
- 吴定发, 李迎红, 杨奇志, 余冬林, 熊况忠, 曹婧, 肖铁光, 2011. 扶桑绵粉蚧在中国的研究现状及其防治. 作物研究, 25(3): 295-298.
- 武三安, 张润志, 2009. 威胁棉花生产的外来入侵新害虫——扶桑绵粉蚧. 昆虫知识, 46(1): 159-162.
- 徐卫, 付海滨, 龙琼华, 蒋林蓉, 赵刚, 邹细万, 韩玉春, 2009. 海南省发现有害生物——扶桑绵粉蚧. 植物检疫, 23(5): 33.
- 闫鹏飞, 孙跃先, 李正跃, 陈霞, 邓裕亮, 张宏瑞, 吕要斌, 2013. 云南省扶桑绵粉蚧的分布和危害. 生物安全学报, 22(4): 237-241.
- 姚陈霞, 刘亚飞, 阮永明, 2017. 茶、桉树油杀虫机理的研究进展. 广东化工, 44(15): 130-131.
- 袁盛勇, 孔琼, 吴晶莹, 秦文旭, 刘小红, 陈振毅, 马廷霞, 尹久婷, 2016. 高温胁迫对扶桑绵粉蚧成虫过氧化物酶和谷胱甘肽-S-转移酶活性的影响. 环境昆虫学报, 38(4): 723-727.
- 咎庆安, 闫鹏飞, 毛加梅, 柏天琦, 邓裕亮, 张宏瑞, 2016. 六种杀虫剂对扶桑绵粉蚧的毒力和防治效果. 环境昆虫学报, 38(4): 761-765.
- 张娟, 黄俊, 吕要斌, 李明江, 夏天风, 赵张建, 张莉丽, 吴月兰, 单丹, 郑诗昱, 2014. 入侵性害虫扶桑绵粉蚧在玉米上发生为害调查. 浙江农业科学(4): 540-542, 545.
- 张美翠, 赵瑞英, 阮永明, 2016. 茶树和桉树精油杀虫剂对扶桑绵粉蚧的毒力测定. 浙江师范大学学报(自然科学版), 39(1): 70-73.
- 中华人民共和国农业部, 国家质量监督检验检疫总局, 2009. 中华人民共和国农业部, 国家质量监督检验检疫总局公告(1147号). 中国植保导刊, 29(9): 43.
- 周湾, 王道泽, 仇智灵, 周平, 刘伟塘, 葛翔, 胡树良, 方镇许, 2012. 扶桑绵粉蚧在浙江的寄主植物与发生特点. 植物保护, 38(2): 152-155.
- 朱艺勇, 黄芳, 吕要斌, 2011a. 扶桑绵粉蚧生物学特性研究. 昆虫学报, 54(2): 246-252.
- 朱艺勇, 黄芳, 吕要斌, 2011b. 温度对扶桑绵粉蚧生长发育的影响//吴孔明. 植保科技创新与病虫防控专业化——中国植物保护学会 2011 年学术年会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社: 658-659.
- AHMED M Z, MA J, QIU B L, HE R R, WU M T, LIANG F, ZHAO J P, LIN L, HU X N, LV L H, 2015. Genetic record for a recent invasion of *Phenacoccus solenopsis* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Asia. *Environmental Entomology*, 44(3): 907-918.
- HARDE S N, SHINDE L V, BAYAS R B, GOYAL M H, 2018. Host plant range of mealybug *Phenacoccus solenopsis* Tinsley and its migration study. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2): 2186-2191.
- MOSTAFA M E, YOUSSEF N M, ABAZA A M, 2018. Insecticidal activity and chemical composition of plant essential oils against cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2): 539-543.
- THANGAVEL S, GANAPATHY N, 2017. *Aenasius arizonensis* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae): a potential biocontrol agent of cotton Mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley. *Journal of Biological Control*, 31(4): 257-258.
- SAHITO H A, ABRO G H, MAHMOOD R, MALIK A Q, 2011. Survey of mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) and effect of bio-ecological factors on its population in different ecological zones of Sindh. *Pakistan Journal of Agriculture Agricultural Engineering and Veterinary Sciences*, 27(1): 51-65.