



吴福中, 李惠萍, 付海滨. 危害园林树木扶桑的粉蚧调查和形态鉴定 [J]. 环境昆虫学报, 2020, 42 (3): 760–765.

危害园林树木扶桑的粉蚧调查和形态鉴定

吴福中^{1*}, 李惠萍², 付海滨³

(1. 惠州海关技术中心, 广东惠州 510006; 2. 太原海关技术中心, 太原 030021;

3. 沈阳海关技术中心, 沈阳 110027)

摘要: 扶桑因花期长、颜色艳丽和便于栽种管理, 是我国华南等热带地区普遍种植的重要园林植物。本文通过野外调查, 采集了扶桑等寄主植物上发生危害的 3 种粉蚧, 分别是扶桑绵粉蚧、木槿曼粉蚧和美地绵粉蚧。通过制作玻片标本, 从足、刺孔群、盘孔、和管腺等部位详细比较了 3 种粉蚧的玻片主要显微特征以及野外活虫虫体特征, 为基层农林工作人员识别该类害虫提供参考。

关键词: 扶桑绵粉蚧; 木槿曼粉蚧; 美地绵粉蚧; 形态鉴定

中图分类号: Q968.1; S433

文献标识码: A

文章编号: 1674-0858 (2020) 03-0760-06

Investigation and morphological identification of mealybugs endanger on *Hibiscus rosa-sinensis* Linn of ornamental trees

WU Fu-Zhong^{1*}, LI Hui-Ping², FU Hai-Bin³ (1. Technology Center of Huizhou Customs, Huizhou 516006, Guangdong Province, China; 2. Technology Center of Taiyuan Customs, Taiyuan 030021, China; 3. Technology Center of Shenyang Customs, Shenyang 110027, China)

Abstract: As an important garden plant widely planted in tropical areas of South China, *Hibiscus rosa-sinensis* Linn have long flowering period, bright color and easy planting and management. We surveyed and collected more mealybugs on the garden plants in the wild. The results showed that three mealybugs of *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, *Maconellicoccus hirsutus* Green and *Phenacoccus madeirensis* Green occurred on *H. rosa-sinensis* and other hosts. We compared from the legs, cerarii, disk pores, and cylindrical ducts of the main microscopic characteristics by making silde and living body characteristics, respectively. It provides a reference for identify the mealybugs and its related species for the quarantine officials.

Key words: *Phenacoccus solenopsis* Tinsley; *Maconellicoccus hirsutus* Green; *Phenacoccus madeirensis* Green; morphological identification

扶桑 *Hibiscus rosa-sinensis* Linn 是锦葵科木槿属植物, 别名佛槿、朱槿、佛桑、大红花、赤槿、日及、木槿、红扶桑、中国蔷薇等。扶桑是中国名花, 由于花期长, 几乎终年不绝, 花大色艳,

开花量多, 管理方便, 还可以以根、叶、花入药, 根、叶全年可采, 夏秋采花, 晒干或鲜用。扶桑不仅在华南等亚热带地区园林绿化上盛行种植, 而且在长江流域及其以北地区也广泛种植, 是我

基金项目: 惠州市科技项目 (2017C0424040); 广东省科技项目 (2018SC040612, 2019A141401001); 惠州市惠城区科技项目 (20151207113623265); 广东出入境检验检疫局科技项目 (2017GDK70); 国家质检总局科技计划项目 (2005IK064, 2009IK275, 2016IK211, 2017IK164)

* 通讯作者 Author for correspondence: 吴福中, 博士, 高级农艺师, 主要研究方向为农业昆虫与害虫防治, E-mail: zhongwfu@163.com

收稿日期 Received: 2019-05-14; 接受日期 Accepted: 2019-07-11

国重要的园林植物。

粉蚧是蚧总科 Coccoidea、粉蚧科 Pseudococcidae 昆虫的统称, 是一类在植物上营寄生生活、体型微小和形态特征很特化的昆虫, 虫体覆盖一层白色蜡质, 有些种类还分泌蜡丝。粉蚧全世界范围都有分布, 危害各种农作物、林木、园林观赏植物和果树等。粉蚧为害通过吸取寄主植物的叶片、茎干、果实等幼嫩部位的汁液, 使寄主植物缺乏营养, 从而影响植物的生理活动, 而导致叶片枯黄、萎蔫, 果实掉落。粉蚧分泌的蜜露, 使灰尘污染植物叶片与霉菌共生导致“煤烟病”, 影

响植物的光合作用, 有些种类还传播植物病毒病。已有文献报道, 危害扶桑的粉蚧有扶桑绵粉蚧 *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (马骏等, 2009; 王前进等, 2013; 吴福中等, 2014; 吴福中, 2015; 孟醒等, 2018), 而作者通过调查, 发现还有木槿曼粉蚧 *Maconellicoccus hirsutus* Green 和美地绵粉蚧 *Phenacoccus madeirensis* Green 危害扶桑。因此, 本文通过比较扶桑上危害的 3 种粉蚧的形态特征, 为更好地防治扶桑等园林植物及其他农作物上发生危害的粉蚧提供科学依据。



A. 扶桑绵粉蚧 *Phenacoccus solenopsis*



B. 木槿曼粉蚧 *Maconellicoccus hirsutus*



C. 美地绵粉蚧 *Phenacoccus madeirensis*

图 1 3 种粉蚧的野外生态照

Fig. 1 Field photo of three mealybugs

1 材料与方法

1.1 材料

昆虫标本采集箱、昆虫针、毛刷、镊子、吸管、95% 酒精、75% 酒精、照相机、GPS 定位仪、1.5 mL 离心管、10 mL 指形管、采集袋、标签纸、笔记本、记号笔、签字笔、ZEISS 电动体视镜等。

1.2 样品采集

2012–2018 年, 在广东、广西、海南、云南、福建和湖北等地的生境, 每个生境选取 10 个点进行系统调查, 包括木本植物、小灌木、草本植物、花卉等园林植物以及果树, 在植物的枝头、枝叶、花蕾的幼嫩部位 (嫩梢、叶腋、花蕾)、叶片的正反面、茎干、根 (须)、果实的表皮、叶与枝干的交界处、叶柄等部位查找是否有粉蚧寄生。当发现有蚧虫寄生, 用相机拍照蚧虫的形态、寄主和危害症状; 记录蚧虫的形态特征、寄主种类、寄

生部位、发生危害程度、周围的生态环境等; 再用毛刷轻轻地将虫子扫到装有 95% 酒精的离心管中保存, 带回鉴定, 具体采集信息见表 1。

1.3 玻片标本制作

形态鉴定通过制作玻片标本鉴定, 玻片标本制作步骤: 将采集的蚧虫, 虫体投入 10% 氢氧化钠溶液中浸泡约 10 min, 再在 80℃ 水浴中加热 10~20 min, 将虫体移至显微镜下用昆虫针将体内内容物挤压出来, 在清水中反复清洗至虫体透明, 将透明的虫体投入品红染色液中进行染色, 再把染色的虫体投入 70% 乙醇、90% 乙醇、无水乙醇和二甲苯中脱水清理, 至虫体完全脱水并进一步透明, 再将处理的虫体, 放入载玻片中央的树脂中, 在显微镜下用解剖针将虫体铺平并整理, 然后加上盖玻片, 完成制片工作。制作好的玻片标本自然晾干或放在烘箱内低温烘烤至干燥即可。在 ZEISS 电动体视镜下观察蚧虫玻片标本的形态特征, 确定具体粉蚧种类。

2 结果与分析

2.1 调查结果

从扶桑等园林寄主上采集的粉蚧种类有 3 种, 是扶桑绵粉蚧、木槿曼粉蚧和美地绵粉蚧, 具体见表 1。扶桑绵粉蚧危害的园林寄主植物有 11 种, 其中扶桑上采集到扶桑绵粉蚧的次数占 42.9%; 木槿曼粉蚧危害的园林寄主植物有 9 种, 其中扶桑上采集到木槿曼粉蚧的次数占 35.7%; 美地绵粉蚧危害的园林寄主植物有 4 种, 其中扶桑上采

集到美地绵粉蚧的次数占 25.0%, 说明扶桑是 3 种粉蚧比较嗜好取食的寄主植物, 粉蚧危害扶桑等园林寄主植物都达到中等危害程度及以上, 见表 1。

2.2 野外活体特征观察

2.2.1 扶桑绵粉蚧

活体卵圆形, 低龄若虫呈浅黄色。背有白色蜡粉覆盖, 胸部有 0~2 对, 腹部有 3 对黑色斑点。体缘有短、粗状蜡突, 腹部末端 4~5 对较长。除去白色蜡质层, 在前、中胸背面亚中区有 2 条黑斑, 腹部 1~4 节背面亚中区有 2 条黑斑, 尾部无长蜡丝, 见图 1 A。

表 1 采集粉蚧标本的信息
Table 1 Samples information of mealybugs

采集地		采集日期	危害度	寄主	鉴定种类
Location		Collection date	Damage rate	Hosts	Identificationspecies
		(yy-mm-dd)			
广东 Guangdong	佛山 Foshan	2016-07-21	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	顺德 Shunde	2016-07-22	+ + +	驳骨丹 <i>Grendarussa valgaris</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	肇庆 Zhaoqing	2016-07-24	+ +	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	云浮 Yunfu	2016-07-25	+	茉莉 <i>Jasminum sambac</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	云浮 Yunfu	2016-07-25	+	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	湛江 Zhanjiang	2016-08-08	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	湛江 Zhanjiang	2017-07-15	+	黄秋葵 <i>Hibiscus esulentus</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	韶关 Shaoguan	2016-08-16	+ +	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	惠州 Huizhou	2017-07-19	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	惠州 Huizhou	2018-04-15	+ + +	驳骨丹 <i>Grendarussa valgaris</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	广州 Guangzhou	2015-09-09	+ +	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	汕头 Shantou	2015-08-21	+ +	变叶木 <i>Codiaeum variegatum</i>	美地绵粉蚧 <i>P. madeirensis</i>
	汕头 Shantou	2016-08-21	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	深圳 Shenzhen	2016-08-24	+ +	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	中山 Zhongshan	2016-08-25	+ + +	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	珠海 Zhuhai	2017-08-24	+ + +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	梅州 Meizhou	2017-08-22	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
广西 Guangxi	南宁 Nanning	2016-08-02	+ + +	驳骨丹 <i>Grendarussa valgaris</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	南宁 Nanning	2016-08-03	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	南宁 Nanning	2016-08-03	+ +	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	梧州 Wuzhou	2016-07-28	+ + +	驳骨丹 <i>Grendarussa valgaris</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	百色 Baise	2016-08-01	+ +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	凭祥 Pingxiang	2016-08-04	+ + +	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>

续表 1 Continued table 1

	采集地 Location	采集日期 Collection date (yy-mm-dd)	危害度 Damage rate	寄主 Hosts	鉴定种类 Identificationspecies
海南 Hainan	儋州 Danzhou	2016-08-14	+	木薯 <i>Manihot esculenta crantz</i>	美地绵粉蚧 <i>P. madeirensis</i>
	儋州 Danzhou	2016-08-14	++	橡胶 <i>Hwea brasiliensis</i>	美地绵粉蚧 <i>P. madeirensis</i>
	儋州 Danzhou	2016-08-14	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	美地绵粉蚧 <i>P. madeirensis</i>
	文昌 Wenchang	2016-08-10	++	菠萝蜜 <i>Artocarpusheterophyllus</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	海口 Haikou	2016-08-09	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	海口 Haikou	2016-08-09	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	万宁 Wanning	2016-08-12	++	可可 <i>Theobroma cacao</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	琼海 Qionghai	2016-08-11	++	含羞草 <i>Mimosa pudica</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	琼海 Qionghai	2016-08-10	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	三亚 Sanya	2016-08-12	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
云南 Yunnan	万宁 Wanning	2016-08-12	++	可可 <i>Theobroma cacao</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	勐腊 Mengla	2017-10-07	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	元江 Yuanjiang	2017-10-01	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	元江 Yuanjiang	2017-10-01	++	番石榴 <i>Psidium guajava</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	元江 Yuanjiang	2017-10-01	++	番荔枝 <i>Annonasquamosa</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	版纳 Banna	2017-10-06	++	蟛蜞菊 <i>Wedelia chinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	版纳 Banna	2017-10-06	++	橡胶榕 <i>Ficus elastica</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	思茅 Simao	2017-10-09	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	蒙自 Mengzi	2017-10-03	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	河口 Hekou	2017-10-04	++	细叶榕 <i>Ficus microcarpa</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
湖北 Hubei	河口 Hekou	2017-10-04	++	小叶榕 <i>Ficus microcarpa</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	瑞丽 Ruili	2017-05-29	+++	鱼尾葵 <i>Caryota ochlandra Hance</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	宾川 Binchuan	2017-06-04	++	马松子 <i>Melochia corchorifolia</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	武汉 Wuhan	2016-07-03	++	棉花 <i>Gossypium</i> sp.	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	武汉 Wuhan	2016-07-03	++	棉花 <i>Gossypium</i> sp.	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	龙岩 Longyan	2016-07-06	++	扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	木槿曼粉蚧 <i>M. hirsutus</i>
	漳州 Zhangzhou	2016-07-10	++	驳骨丹 <i>Grendarussa vulgaris</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	福州 Fuzhou	2016-07-12	++	茄子 <i>Solanum melongena</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	福州 Fuzhou	2016-07-15	++	马兰 <i>Kalimeris indica</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>
	福州 Fuzhou	2016-07-15	++	烟草 <i>Nicotiana tabacum</i>	扶桑绵粉蚧 <i>P. solenopsis</i>

注: 调查寄主植物每株雌成虫虫量 10 头以下 (含 10 头) 为轻度危害, 以 “+” 表示; 每株雌成虫虫量 10 ~ 30 头 (含 30 头) 为中等程度危害, 以 “++” 表示; 每株雌成虫虫量大于 30 头为严重危害, 以 “+++” 表示。Note: The number of female adults of mealybugs in each host plant was less than 10 (including 10), between 10 to 30 (including 30) and more than 30, which was considered as mild harm, moderate harm, serious harm, and marked as “+”, “++” and “+++”, respectively.

2.2.2 木槿曼粉蚧

活体长椭圆形, 棕红色或红褐色, 背部有薄蜡白粉包裹, 体末有 7 对蜡丝, 见图 1 B。

2.2.3 美地绵粉蚧

活体虫体扁平、长卵圆形, 浅绿色, 背有白色蜡粉覆盖, 体缘有短、粗状蜡突, 尾端末对较

长，见图 1 C。

2.3 3 种粉蚧的玻片显微特征

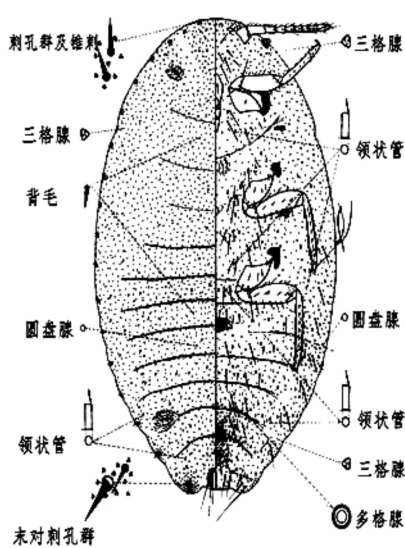
扶桑绵粉蚧、木槿曼粉蚧和美地绵粉蚧的触角、眼、口器、足、腹脐、背孔、肛环、刺孔群、

盘孔、管腺和体毛等玻片显微特征见表 2 和图 2 A、图 2 B 和图 2 C。木槿曼粉蚧区别于扶桑绵粉蚧和美地绵粉蚧的显微特征在足和刺孔群：木槿曼粉蚧足细长，爪下无齿，而扶桑绵粉蚧和

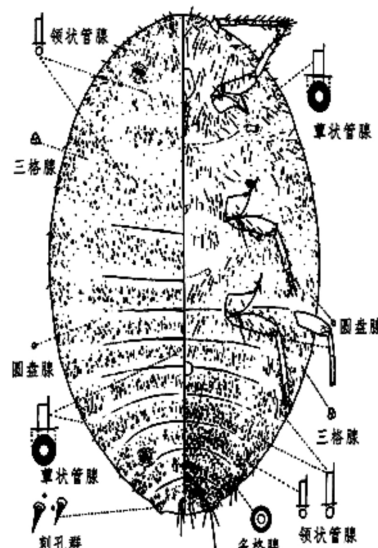
表 2 3 种粉蚧的主要显微特征

Table 2 Mainmicroscopic characteristics of three mealybugs

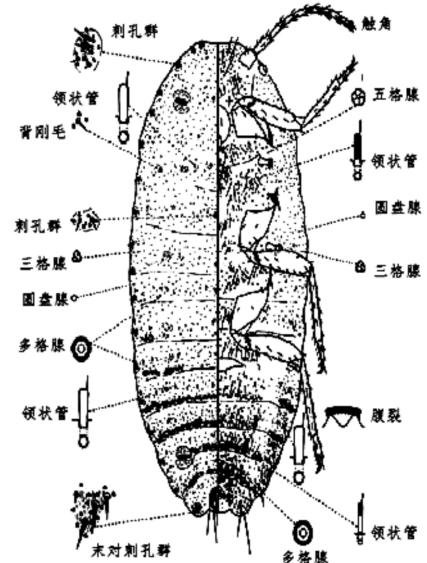
部位 Position	扶桑绵粉蚧 <i>Phenacoccus solenopsis</i>	木槿曼粉蚧 <i>Maconellicoccus hirsutus</i>	美地绵粉蚧 <i>Phenacoccus madeirensis</i>
足	足粗壮，发达，转节每侧有 2 个感觉孔，腿节和胫节上有许多粗刺，爪下有一不明显小齿。后足胫节后面和腿节端部有透明孔。	细长，爪下无齿。	足发达，爪有齿，后足 胫节有少量透明孔。
刺孔群	18 对，均有 2 根锥刺和 1 群三格腺。末对刺孔群中锥刺较大，三格腺较多，约 25~30 个，其它刺孔群锥刺较小，三格腺 6~11 个。	5~7 对，末对刺孔群有 2~3 根锥刺，6 个三格腺和 3 根附毛，其它刺孔群有 2 根锥刺，1~3 个三格腺，无附毛。	18 对，C ₃ 和 C ₁₈ 有 3~4 根锥刺，其它对有 2 根锥刺。
盘孔	多格腺仅分布在腹面，在第七腹节前缘至后缘均有分布。三格腺均匀分布，但数量少于背面，无五格腺。	三格腺分布背、腹面，多格腺有 10 个盘孔，分布在腹面，在第 5~8 腹节前后缘各有 1 横列，第 3、4 腹节节第 9 节有少量分布。	多格腺在腹部 4~7 节背面成行或带，缘区和亚缘区向前延伸至第 1 腹节；胸部缘区有少量，中区 and 亚中区无。五格腺仅在腹面。
管腺	管腺窄于三格腺，数量较多。除头部腹面及第 7、8 腹节中区无分布外，在其他体面成横列。亚缘区成群，但胸部腹面数量较少。	有蕈状腺和领状腺两种，蕈状腺在头胸部背面成群分布，在腹节背面排成横带状，蕈状腺在腹面较少，仅分布在体缘区和亚缘区。领状腺均匀分布背、腹面，腹面多于背面。	有 3 种，大管比三格腺大，位于腹部背面各节和腹面缘区；中管腺位于胸部中区；小管腺在腹部腹面成带分布。



A. 扶桑绵粉蚧 *Phenacoccus solenopsis*



B. 木槿曼粉蚧 *Maconellicoccus hirsutus*



C. 美地绵粉蚧 *Phenacoccus madeirensis*

图 2 3 种粉蚧的的玻片标本图 (仿 Williams)

Fig. 2 Slide of three mealybugs

美地绵粉蚧的足粗壮、发达, 爪下有齿; 木槿曼粉蚧的刺孔群有 5~7 对, 而扶桑绵粉蚧和美地绵粉蚧的刺孔群有 18 对。扶桑绵粉蚧和美地绵粉蚧的区别特征在于刺孔群和管腺: 两者刺孔群都是 18 对, 其中扶桑绵粉蚧的末对刺孔群都有 2 根锥刺和 1 群三格腺。末对刺孔群中锥刺较大, 三格腺较多, 约 25~30 个, 其它刺孔群锥刺较小, 三格腺 6~11 个; 而美地绵粉蚧仅 C_3 和 C_{18} 有 3~4 根锥刺, 其它对有 2 根锥刺。扶桑绵粉蚧多格腺仅分布在腹面, 在第七腹节前缘至后缘均有分布。三格腺均匀分布, 但数量少于背面, 无五格腺; 而美地绵粉蚧多格腺在腹部 4~7 节背面成行或带, 缘区和亚缘区向前延伸至第 1 腹节; 胸部缘区有少量, 中区和亚中区无。五格腺仅在腹面, 有管腺 3 种。

3 结论与讨论

通过调查, 扶桑绵粉蚧、木槿曼粉蚧和美地绵粉蚧主要在锦葵科扶桑上发生危害, 还在其它园林植物上危害, 如扶桑绵粉蚧还危害驳骨丹、蟛蜞菊、黄秋葵、棉花、茄子、烟草等; 木槿曼粉蚧危害菠萝蜜、番石榴、番荔枝等果树; 美地绵粉蚧还危害木薯、橡胶和变叶木等, 这些寄主植物都是目前种植较多、经济价值较高的园林花卉、果树, 因此要加强苗木调运检疫、监测调查和防控等, 减少危害。

在野外, 扶桑上寄生的木槿曼粉蚧较扶桑绵粉蚧和美地绵粉蚧的虫体更小, 且虫体呈棕红色, 而扶桑绵粉蚧背有黑斑, 美地绵粉蚧虫体浅绿色, 细长。扶桑绵粉蚧、木槿曼粉蚧和美地绵粉蚧因为有共同的寄主, 容易发生交叉危害, 粉蚧类虫体小, 发生隐蔽, 虫体形态相似, 容易混淆, 野外很难识别鉴定, 需要制作玻片标本通过雌成虫的形态特征鉴定。木槿曼粉蚧区别扶桑绵粉蚧和美地绵粉蚧在于足的粗细和爪下有无齿以及刺孔群的对数; 而扶桑绵粉蚧和美地绵粉蚧区别特征在于多格腺的分布和有无五格腺。

近年来, 随着城镇化进程的加速, 大量楼盘开发和城市绿道建设, 苗木花卉未经检疫而调运, 加速了粉蚧类害虫的传播扩散。粉蚧类害虫繁殖快、发生危害隐蔽、难以根除, 使寄主叶片黄化、畸形、落叶, 并引发“煤烟病”, 影响植物的光合作用 (Wu et al., 2014; Wu et al., 2015; 吴福中

等, 2016a; 吴福中等, 2016b)。因此, 识别和辨认扶桑绵粉蚧等粉蚧类害虫, 有助于加强该类害虫的检疫防控, 防止传播扩散, 保护我国农林业安全生产和维护生态平衡具有重要意义。

参考文献 (References)

- Ma J, Hu XN, Liu HJ, et al. *Phenacoccus solenopsis* Tinsley occurrence on *Hibiscus rosa-sinensis* Linn in Guangzhou [J]. *Plant Quarantine*, 2009, 23 (2): 35-36. [马骏, 胡学难, 刘海军, 等. 广州扶桑上发现扶桑绵粉蚧 [J]. 植物检疫, 2009, 23 (2): 35-36]
- Meng X, Gui FR, Chen B. The occurrence and control of the invasive scale, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in Yunnan Province [J]. *Journal of Biosafety*, 2018, 27 (3): 236-239. [孟醒, 桂富荣, 陈斌. 云南扶桑绵粉蚧的发生及防治 [J]. 生物安全学报, 2018, 27 (3): 236-239]
- Wang QJ, Gao Y, Chen T, et al. Studies on fitness and potential hazard of the invasive mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley on five species of plants [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2013, 35 (6): 699-706. [王前进, 高燕, 陈婷, 等. 5 种植物上扶桑绵粉蚧的适生性及其潜在为害分析 [J]. 环境昆虫学报, 2013, 35 (6): 699-706]
- Wu FZ. Survey, Identification and Genetic Diversity of Important Mealybugs [D]. Guangzhou: South China Agricultural University Doctor Thesis, 2015. [吴福中. 重要粉蚧的调查、鉴定和遗传多样性研究 [D]. 广州: 华南农业大学博士论文, 2015]
- Wu FZ, Li HP, Liu ZH, et al. Evaluating the potential of *Lepidosaphes tapleyi* (Hemiptera: Diaspididae) to invade China [J]. *Journal of Biosafety*, 2016, 25 (2): 123-126. [吴福中, 李惠萍, 刘志红, 等. 警惕芒果蚜蚧传入我国 [J]. 生物安全学报, 2016, 25 (2): 123-126]
- Wu FZ, Liu HJ, Liu ZH, et al. A new mealybug *Ferrisia malvastra* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the border of Yunnan and ASEAN [J]. *Journal of Biosafety*, 2016, 25 (3): 181-184. [吴福中, 刘海军, 刘志红, 等. 发生在云南与东盟边境的一种新害虫——热带拂粉蚧 [J]. 生物安全学报, 2016, 25 (3): 181-184]
- Wu FZ, Liu ZH, Shen H, et al. A survey and analysis of an invasive mealybugs *Phenacoccus solenopsis* Tinsley occurring on ornamental plants of different habitats in South China [J]. *Plant Quarantine*, 2014, 28 (4): 64-69. [吴福中, 刘志红, 沈鸿, 等. 扶桑绵粉蚧对华南地区不同生境园林植物的危害调查及分析 [J]. 植物检疫, 2014, 28 (4): 64-69]
- Wu FZ, Liu ZH, Shen H, et al. Morphological and molecular identification of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Yunan, China [J]. *Florida Entomologist*, 2014, 97 (4): 1469-1473.
- Wu FZ, Ma J, Hu XN, et al. Homology difference analysis of invasive mealybug species *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in South China with COI gene sequence variability [J]. *Bulletin of Entomological Research*, 2015, 105 (1): 32-39.