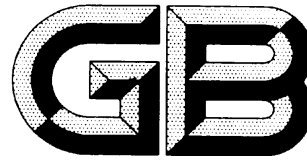


ICS

点击此处添加中国标准文献分类号



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 木瓜秀粉蚧检疫鉴定方法

Detection and identification of *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de  
Willink

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(2022年2月15日)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

## 前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由全国植物检疫标准化技术委员会（SAC/TC 271）提出并归口。

本标准起草单位：中华人民共和国广州海关，中华人民共和国杭州海关，中华人民共和国上海海关，中国检验检疫科学研究院，广东省农业科学院。

本标准起草人：马骏，顾渝娟，林莉，李献锋，武目涛，吴志毅，王书平，梁帆，徐晗，赵菊鹏，齐国君，魏霜。

# 木瓜秀粉蚧检疫鉴定方法

## 1 范围

本标准规定了木瓜秀粉蚧*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink的检疫鉴定方法。本标准适用于木瓜秀粉蚧的检疫鉴定。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 腹脐 *circulus*

又名腹裂，位于腹部腹面第3、4 腹节的中部，常以局部地角质化的狭窄的硬化框为界限，多为圆形、卵圆形、长方形或沙漏形的表皮区，其数目和大小在不同的蚧虫种类中变化很大，也有的种类无腹脐。

### 3.2

#### 背孔 *ostioles*

又名背裂。一般两对，均在背板两侧，前背孔在前胸，后背孔在第6腹节。其形如人眼，具二片孔瓣，瓣上有三格腺和毛，瓣缘或硬化。

### 3.3

#### 肛环 *anal ring*

位于背末，是一个环状结构。环上有成列环孔和6根环毛，此环为肛门的开口。

### 3.4

#### 刺孔群 *cerarius*

一般分布在背缘，称背缘刺孔群或简称刺孔群，有的分布在体背则称背刺孔群。每一刺孔群一般有1 对锥状刺（简称锥刺），一群三格腺，另外或有数根毛（简称附毛）。这是缘蜡丝的分泌和支持机构。

### 3.5

#### 盘孔 *disk pores*

圆孔状的泌蜡结构，此类孔可分为：三格腺，呈三角形或近三角形，其内具三格；多格腺，圆形，具1中心格，周围多格（6格~12格），为盘腺中最大者，一般分布在阴门附近；五格腺，大小介于三格腺和多格腺之间，其中心1格，周围5格，呈五角形或近五角形。

### 3.6

**柱腺** cylindrical ducts

管状的泌蜡结构，又称管腺或领腺，开口处内向有不同高度的环或领。

### 3.7

**尾瓣** anal lobes

腹末节之突出部分。

## 4 木瓜秀粉蚧基本信息

中文名：木瓜秀粉蚧。

学名：*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink, 1992。

异名：无。

中文别名：木瓜粉蚧。

英文名：papaya mealybug。

分类地位：半翅目Hemiptera，胸喙亚目Sternorrhyncha，粉蚧科Pseudococcidae，秀粉蚧属*Paracoccus*，木瓜秀粉蚧是一种重要的农林害虫，可通过空气气流进行短距离扩散，也可借助水、床土、人类、家畜和野生动物扩散，易随果实、苗木和接穗的调运而远距离传播。

木瓜秀粉蚧其他信息参见附录A。

## 5 方法原理

### 5.1 形态学鉴定

根据木瓜秀粉蚧的为害状，在现场可借助手持放大镜检查寄主植物，挑取成虫，制作成玻片，用显微镜观察，依据雌成虫的形态特征对其进行种类鉴定。

### 5.2 DNA条形码鉴定

根据成虫或幼虫样品，通过扩增具有种类鉴别特征的DNA条形码序列与其他粉蚧同源序列的最大相似度进行鉴定。

## 6 仪器、用具和试剂

### 6.1 仪器、用具

体视显微镜、显微镜、手持放大镜、眼科镊子、小毛笔、解剖针、眼科手术刀、接种环、载玻片、盖玻片、培养皿、小烧杯、比色板、酒精灯、水浴装置（如加热板等）、样品袋。

PCR仪、冷冻混合球磨仪、超净工作台、电泳仪、凝胶成像分析仪、核酸蛋白检测仪、微量组织捣碎仪、高速冷冻离心机、研磨机、台式小型离心机、制冰机、旋涡振荡器、移液器、电子天平、pH计、水浴锅、纯水仪、高压灭菌器、超低温冰箱等。

## 6.2 试剂

10%氢氧化钾或10%氢氧化钠、蒸馏水、70%乙醇、95%乙醇、100%乙醇、酸性品红、加拿大树脂、丁香油、甘油、二甲苯、苯酚。

动物基因组DNA提取试剂盒、10×PCR缓冲液、脱氧核糖核苷三磷酸（dNTPs）、DNA扩增引物（PcoF1、LepR1）、ddH<sub>2</sub>O、Taq酶、DNA Marker、琼脂糖、DNA染料。

## 7 现场检疫

目测植株、枝叶和果有无被粉蚧危害的症状（长势衰弱，茎、叶扭曲变形，有白色蜡粉），用手持扩大镜重点检查植物的幼嫩部分（嫩叶、叶片、花芽和叶柄），此外，果萼下和植株空隙内均是粉蚧易藏匿的部位，一旦发现粉蚧虫体，应将粉蚧连同枝叶装入样品袋中，做好现场记录，送实验室进行鉴定。

## 8 实验室鉴定

### 8.1 形态学鉴定

#### 8.1.1 若虫的培养

当只发现有粉蚧若虫时，应将其接入木瓜果实上并置于25℃~28℃、RH 65%~75%条件下培养，待发育至成虫时再挑取雌成虫作形态鉴定，玻片制作方法参见附录B。

#### 8.1.2 粉蚧科 Pseudococcidae Westwood 的鉴定特征

粉蚧科的雌成虫具有下列特征：触角端节较其前节长而大，约呈纺锤形；背孔0对~2对，位于前胸及第6腹部背侧；腹脐0个~5个，位于体腹面中区成1纵列，一般1个，位于第3、4腹节腹板间；背缘有一系列刺孔群，左右侧成对，基数为18对，可少至零，或更多；每刺孔群为由锥刺及腺群组成；体表常具有三格腺。

#### 8.1.3 秀粉蚧属 *Paracossus* 属的鉴定特征

成虫体通常宽椭圆形。臀瓣通常发达，具硬化棒，从端毛或棒毛基部延伸，触角通常8节。足发达，爪无齿，跗冠毛端部膨大；透明孔通常出现在后足基节和胫节上。刺孔群最多18对，除了头部和胸部刺孔群有3或4根锥刺之外，其余刺孔群有2根锥刺；除了末对刺孔群之外没有附毛。腹脐有或无。背部具蓇状腺，有时出现在腹部。具领状腺。腹部具多格腺，三格腺有。

#### 8.1.4 木瓜秀粉蚧雌成虫形态特征

##### 8.1.4.1 生态鉴别特征

雌成虫体嫩黄色，卵圆形，约2.2 mm长、1.4 mm宽；体表具有白色粉状蜡质物，背部蜡粉厚度分布不均，不足以掩盖体色，但亦无不连续裸露区；体缘有短蜡丝<sup>[4]</sup>。卵囊发达，位于腹面后部（参见附录图C.1和图C.2）。

##### 8.1.4.2 玻片标本形态特征观察

雌成虫玻片标本主要显微鉴定特征如下：

——体触角8节；

——背面具有14对~17对刺孔群，其中第1、2、4、5、7、9对刺群孔具有2根锥刺；

——虫体背面缺多格腺，三格腺分散分布，大多位于刚毛附近。蕈状管通常限于刺孔群边缘区。背部无领状管。肛环刚毛长平均136  $\mu\text{m}$ ，约为肛环宽度的1.4倍；

——腹部腹面具有多格腺，通常位于第六到第八腹节的前端和后端，腹部第4节和第5节则仅限于后端。三格腺集中分布于刚毛基部附近。盘孔不常见，若有则与背面盘孔大小相同。蕈状管位于前胸到第1腹节中部外侧，每节侧面3个~6个。同一大小的领状管明显呈簇状分布于虫体边缘和腹部第3至第8节中部及中部外侧区域，第一腹节通常有2个~3个。臀叶背面无蕈状管；

——后足基节有大量透明孔；后足胫节无透明孔（参见附录图C.3~图C.5）。

### 8.1.5 木瓜秀粉蚧与近似种的区别

木瓜秀粉蚧可以通过下列形态特征与秀粉蚧属其他种区别：

——蕈状管仅存在于身体边缘；

——其后足胫节无透明孔。

同时满足上述两种特征即可判定为木瓜秀粉蚧。木瓜秀粉蚧与秀粉蚧属南亚分布种的分类检索表参见附录D。

## 8.2 分子生物学鉴定

### 8.2.1 基因组DNA提取

由于粉蚧的个体小，因此建议选用适用微量样品提取的商用试剂盒，取样一般以单头虫体为宜，提取方法参照试剂盒说明步骤。

### 8.2.2 DNA质量检查

用核酸蛋白检测仪测定DNA的纯度与浓度，分别取得260 nm和280 nm处的吸光值，核酸的纯度和浓度计算式见式（1）、式（2）。

$$\text{DNA 纯度} = \text{OD}_{260}/\text{OD}_{280} \cdots\cdots\cdots(1)$$

$$\text{DNA 浓度} = 50 \times \text{OD}_{260} \mu\text{g/mL} \cdots\cdots\cdots(2)$$

式中：

DNA纯度—— $\text{OD}_{260}$ 与 $\text{OD}_{280}$ 的比值；

$\text{OD}_{260}$ ——指核酸在260 nm的吸光值；

$\text{OD}_{280}$ ——指蛋白质在280 nm的吸光值；

PCR级DNA溶液的 $\text{OD}_{260}$ 与 $\text{OD}_{280}$ 的比值应为1.7~1.9，若DNA浓度高于100ng/ $\mu\text{L}$ ，则应稀释至100ng/ $\mu\text{L}$ 。

### 8.2.3 PCR检测

#### 8.2.3.1 扩增引物

PCR扩增引物采用粉蚧科线粒体COI 5'端片段基因的通用引物PcoF1/LepR1，引物序列见表1。

表1 引物名称及序列

引物名称	引物序列	产物大小 (bp)	参考文献
PcoF1	上游引物：5'-CCTTCAACTAATCATAAAAATATYAG-3'	649	Park et al. (2011)
LepR1	下游引物：5'-TAAACTTCTGGATGTCCAAAAAATCA-3'		

### 8.2.3.2 反应体系

PCR 反应体系见表 2。

表 2 反应体系

试剂名称	加样量 (μL)
10×PCR Buffer	3.0
dNTP Mixture (10 mM)	2.4
上游引物 (10 μM)	0.5
下游引物 (10 μM)	0.5
Taq 酶 (5 U/μL)	0.2
DNA 模板 (10~100 ng/μL)	2.0
ddH <sub>2</sub> O	补足反应总体积为 30 μL

注：1、反应体系中各试剂的量可使用等效的 PCR 预混液，具体情况根据采用的试剂进行调整；2、若 DNA 模板浓度低于 10ng/μL，则应适当增加模板用量。

### 8.2.3.3 反应条件

循环前94℃预变性1 min；94℃变性1 min，45℃退火1.5 min，72℃延伸1.5 min，5个循环；94℃变性1 min，51℃退火1.5 min，72℃延伸1 min，36个循环；最后72℃延伸5 min，体系温度降至4℃，结束PCR扩增（当使用不同仪器和试剂时，可根据要求将反应参数作适当调整）。

### 8.2.3.4 对照设置

上述反应中均需同时作空白对照（以灭菌蒸馏水代替模板 DNA），各做 2 个重复。

### 8.2.4 琼脂糖凝胶电泳检测

PCR 产物经 1.5% 琼脂糖凝胶电泳分析，每个样品取 5 μL 扩增产物与 1 μL 的 6×加样缓冲液混合均匀进行点样，用 DNA Marker 作分子标记，在 1×TAE 中以 5 V/cm 的电压电泳 40 min，在凝胶成像系统上观察并拍摄记录结果。

### 8.2.5 PCR 产物测序及标准序列

取剩余 PCR 扩增产物 20 μL，使用 DNA 产物纯化回收试剂盒纯化回收产物，将回收产物及相应的上下游引物提供给有资质的生物技术公司进行双向测序，将得到的双向序列拼接后去掉两端的引物即可用于比对鉴定。

木瓜秀粉蚧 DNA 条形码标准序列：

```
ACTTATATATTTAATTTTTGGATTTTGATCAAGATTAATAGGTTTATCAATAAGTTTTATTATTTCGA
ATTGAATTAATAAATTTAAATAATAATTTAATAATAATATAATTTATTATATAATAATTACTATT
CATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAACTATACCTATTATTATTGGAAGATTAAGTAATTGATTAT
TACCTTTAATATTAATATCTTCAGATTTAATTTTTCTCTCGTTTAAATAATTTTAGATTTTGATTATT
AATTCCATCTTTAATTTTTTATAATATTAATATATTATTAAATAATAATATTAATACTGGATGAAC
ATTATATCCTCCTTTAATTAATCAAAATTTTATTACATTAATTTTATTATTTTTTCATTACATTTA
AATGGTTTATCTTCAATTTTTAGATCTATTAATTTTATTTTCATCTATTTTTATTATTAATAATAATA
ATTTTTTTTTAAATAATTTTTCTTTATATTTTGATCAATTATTGTTACTACAATTTTATTAATTATT
TCAATTCCTATTTTATCTAGAGCTATTACTATAATTATTTTAGATAATAATTTAAACATAAATTTTT
```

TTAATCCAATAGGAAATGGTAATCCTATTTTATATCAACATTTATTT

### 8.2.6 序列比对分析

测序获得数据后，采用 MEGA 6 软件打开峰图文件，检查序列的单一性，对序列进行拼接，并去除两端的引物序列，登陆 NCBI 数据库进行 BLST 同源性比对。

## 9 结果判定

### 9.1 形态学方法

以雌成虫的形态特征为依据，符合8.1.4和8.1.5特征时可鉴定为木瓜秀粉蚧。

### 9.2 分子生物学方法

根据待测样品测序获得的基因序列在NCBI数据库与上述木瓜秀粉蚧DNA条形码标准序列或已知木瓜秀粉蚧COI基因序列（NCBI登陆号：JN797604.1、MT707300.1和MN901467.1等）进行BLAST比对的结果，如序列长度最高覆盖率 $\geq 85\%$ 且最大相似度 $\geq 99\%$ ，则可判定待测样品为木瓜秀粉蚧。

## 10 样品保存

木瓜秀粉蚧各龄若虫、蛹和成虫均可浸泡在70 %乙醇溶液或乙醇-甘油保存液中保存，将浸泡标本置-18℃以下冷冻，可长期保存；成虫也可制成玻片标本保存，玻片标本应置于阴暗干燥处保存；危害状标本可干燥后，固定在标本盒中，加入樟脑丸防虫，置于干燥处保存。用作分子生物学鉴定的若虫、蛹和成虫则置于2.0 mL的冻存管，加入适量100%乙醇，-70℃冷冻保存；用于分子生物学鉴定所剩余的DNA进行分装后，-70℃冷冻保存。记录害虫名称、来源、寄主、截获时间、地点、截获人、鉴定人等相关信息，一般保存期至少为一年。



附 录 A  
(资料性附录)  
木瓜秀粉蚧的其他信息

### A.1 分布

木瓜秀粉蚧原产于中美洲地区(墨西哥、伯利兹、危地马拉和哥斯达黎加),现报道分布国家和地区有:安提瓜和巴布达、巴巴多斯、伯利兹、多米尼加、哥斯达黎加、古巴、瓜德罗普、海地、荷属安的列斯、开曼群岛、美国、美属维尔京群岛、墨西哥、圣基茨和尼维斯、危地马拉、小安的列斯群岛、英属维尔京群岛、波多黎各、法属圭亚那、菲律宾、柬埔寨、斯里兰卡、泰国、印度(安得拉邦、阿鲁纳恰尔邦、古吉拉特邦、查谟克什米尔、卡纳塔克邦、喀拉拉邦、马哈拉施特拉邦、奥里萨邦、旁遮普、泰米尔纳德邦、特里普拉邦、西孟加拉)、印度尼西亚、中国(广东、海南、云南、台湾)、以色列、肯尼亚、老挝、马来西亚、马尔代夫、马提尼克岛、毛里求斯、蒙特色拉特岛、莫桑比克、提利斯、尼日利亚、北玛丽安娜冰岛、阿曼、巴基斯坦、帕劳群岛。

### A.2 寄主

已知记录了50科153属,主要有:爵床科Acanthaceae:穿心莲*Andrographis paniculata*、十字爵床*Crossandra infundibuliformis*、黄虾衣花*Pachystachys lutea*;番杏科Aizoaceae:假海马齿*Trianthema portulacastrum*;苋科Amaranthaceae:土牛膝*Achyranthes aspera*、*Aerva javanica*、*Aerva lanata*、莲子草*Alternanthera sessilis*、皱果苋*Amaranthus viridis*、青葙*Celosia argentea*、*Digera muricata*;漆树科Anacardiaceae:杧果*Mangifera indica*、槟榔青*Spondias pinnata*;番荔枝科Annonaceae:刺果番荔枝*Annona muricata*、番荔枝*Annona squamosa*;伞形科Apiaceae:积雪草*Centella asiatica*;夹竹桃科Apocynaceae:大紫蝉*Allamanda blanchetii*、大叶糖胶树*Alstonia macrophylla*、牛角瓜*Calotropis gigantea*、牛角瓜*Calotropis gigantea*、长春花*Catharanthus roseus*、匙羹藤*Gymnema sylvestre*、欧洲夹竹桃*Nerium oleander*、白花鸡蛋花*Plumeria alba*、红鸡蛋花*Plumeria rubra*、蛇根木*Rauvolfia serpentina*;天南星科Araceae:*Philodendron lacerum*;棕榈科Arecaceae:椰子*Cocos nucifera*、海枣*Phoenix dactylifera*、王棕*Roystonea regia*;天门冬科Asparagaceae:晚香玉*Polianthes tuberosa*;菊科Asteraceae:藿香蓟*Ageratum conyzoides*、*Ambrosia peruviana*、鬼针草*Bidens pilosa*、夜香牛属*Cyanthillium*、大麻叶泽兰*Eupatorium cannabinum*、向日葵*Helianthus annuus*、银胶菊*Parthenium hysterophorus*、蟛蜞菊*Sphagneticola calendulacea*、万寿菊*Tagetes erecta*、羽芒菊*Tridax procumbens*、百日菊*Zinnia elegans*;紫葳科Bignoniaceae:黄钟花*Tecoma stans*;橄榄科Burseraceae:*Commiphora caudata*;桔梗科Campanulaceae:半边莲属*Lobelia*;番木瓜科Caricaceae:番木瓜*Carica papaya*;白花菜科Cleomaceae:*Cleome viscosa*;旋花科Convolvulaceae:蕹菜*Ipomoea aquatica*、*Ipomoea carnea*、虎掌藤*Ipomoea pes-tigridis*;闭鞘姜科Costaceae:*Cheilocostus speciosus*;葫芦科Cucurbitaceae:*Cucumis maderaspatanus*、广东丝瓜*Luffa acutangula*、苦瓜*Momordica charantia*;大戟科Euphorbiaceae:铁苋菜属*Acalypha*、热带铁苋菜*Acalypha indica*、红桑*Acalypha wilkesiana*、波氏巴豆*Croton bonplandianus*、飞扬草*Euphorbia hirta*、一品红*Euphorbia pulcherrima*、橡胶树*Hevea brasiliensis*、麻风树*Jatropha curcas*、*Jatropha glandulifera*、琴叶珊瑚花*Jatropha integerrima*、红珊瑚*Jatropha multifida*、佛肚树*Jatropha podagrica*、*Jatropha tanjorensis*、*Manihot chlorosticta*、木薯*Manihot esculenta*、蓖麻*Ricinus communis*;豆科Fabaceae:*Acacia ferruginea*、*Acacia leucophloea*、落花生*Arachis hypogaea*、羊蹄甲*Bauhinia purpurea*、木豆*Cajanus cajan*、腊肠树*Cassia fistula*、蝶豆*Clitoria*

*ternatea*、菽麻*Crotalaria juncea*、多枝草合欢*Desmanthus virgatus*、*Erythrina abyssinica*、刺桐*Erythrina variegata*、格力豆*Gliricidia sepium*、大豆*Glycine max*、银合欢*Leucaena leucocephala*、大含羞草*Mimosa pigra*、含羞草*Mimosa pudica*、菜豆*Phaseolus vulgaris*、牧豆树*Prosopis juliflora*、小鹿藿*Rhynchosia minima*、塞纳决明*Senna alexandrina*、*Senna auriculata*、大花田菁*Sesbania grandiflora*、*Sesbania punicea*、酸豆*Tamarindus indica*、长序灰毛豆*Tephrosia noctiflora*、灰毛豆*Tephrosia purpurea*、软荚豆*Teramnus labialis*、*Vigna mungo*、绿豆*Vigna radiata*、豇豆*Vigna unguiculata*；蝎尾蕉科Heliconiaceae：蝎尾蕉属*Heliconia*；唇形科Lamiaceae：*Mentha arvensis*、甘牛至*Origanum majorana*、柚木*Tectona grandis*；樟科Lauraceae：鳄梨*Persea americana*；千屈菜科Lythraceae：散沫花*Lawsonia inermis*、石榴*Punica granatum*；金虎尾科Malpighiaceae：*Malpighia emarginata*、金虎尾*Malpighia glabra*；锦葵科Malvaceae：咖啡黄葵*Abelmoschus esculentus*、黄葵*Abelmoschus moschatus*、恶味苘麻*Abutilon hirtum*、吉贝*Ceiba pentandra*、黄麻*Corchorus capsularis*、棉属*Gossypium*、毛可可*Guazuma ulmifolia*、木芙蓉*Hibiscus mutabilis*、朱槿*Hibiscus rosa-sinensis*、玫瑰茄*Hibiscus sabdariffa*、小悬铃花*Malvaviscus arboreus*、黄花捻*Sida acuta*、可可*Theobroma cacao*；楝科Meliaceae：印楝*Azadirachta indica*、楝*Melia azedarach*、面包果*Artocarpus altilis*、菠萝蜜*Artocarpus heterophyllus*、榕属*Ficus*、桑*Morus alba*；芭蕉科Musaceae：*Musa paradisiaca*；桃金娘科Myrtaceae：番石榴*Psidium guajava*；紫茉莉科Nyctaginaceae：黄细心*Boerhavia diffusa*、直立黄细心*Boerhavia erecta*；木樨科Oleaceae：素馨属*Jasminum*；芝麻科Pedaliaceae：*Sesamum orientale*；叶下珠科Phyllanthaceae：余甘子*Phyllanthus emblica*、麻德拉斯叶下珠*Phyllanthus maderaspatensis*；胡椒科Piperaceae：胡椒属*Piper*、荜拔*Piper longum*；禾本科Poaceae：*Uniola paniculata*、玉蜀黍*Zea mays*；蓼科Polygonaceae：海葡萄属*Coccoloba*；鼠李科Rhamnaceae：滇刺枣*Ziziphus mauritiana*；蔷薇科Rosaceae：*Pseudocytosia sinensis*、蔷薇属*Rosa*；茜草科Rubiaceae：梔子属*Gardenia*、长隔木属*Hamelia*、黄花龙船花*Ixora coccinea*、海滨木巴戟*Morinda citrifolia*、洋玉叶金花*Mussaenda frondosa*、*Neonauclea purpurea*、长管糙叶丰花草*Spermacoce articularis*；芸香科Rutaceae：*Citrus aurantium*、调料九里香*Murraya koenigii*；无患子科Sapindaceae：红毛丹*Nephelium lappaceum*；山榄科Sapotaceae：人心果*Manilkara zapota*；苦木科Simaroubaceae：*Ailanthus excelsa*；茄科Solanaceae：辣椒*Capsicum annuum*、夜香树*Cestrum nocturnum*、洋金花*Datura metel*、烟草*Nicotiana tabacum*、番茄*Solanum lycopersicum*、茄*Solanum melongena*、龙葵*Solanum nigrum*、水茄*Solanum torvum*、*Solanum trilobatum*、土豆*Solanum tuberosum*、黄果茄*Solanum virginianum*、睡茄*Withania somnifera*；马鞭草科Verbenaceae：假连翘*Duranta erecta*、马缨丹*Lantana camara*；葡萄科Vitaceae：仙素莲*Cissus quadrangularis*、葡萄*Vitis vinifera*；蒺藜科Zygophyllaceae：蒺藜*Tribulus terrestris*。

### A.3 生物学特性

木瓜秀粉蚧喜温暖干燥的气候，在18℃~30℃之间均可完成生活史。发育周期与温度和取食植物有关，雌虫和雄虫的发育有效积温分别为294度·日和303度·日。雌虫若虫共三龄，无翅，可短距离爬行或随气流移动；生活史平均历期约1个月，产卵期1~2周，平均产卵300粒，25℃时雌虫产卵量最大，37℃以上产卵被抑制。卵孵化期10天左右，若虫孵化后开始寻找合适的位置取食。雄虫共五龄（包括成虫），第四龄时形成一个白色长筒型茧，羽化后的雄成虫有翅，飞行能力较弱。雌成虫依靠性激素吸引雄虫交配，在室温条件下全年可繁殖，但有些寄主植物上无法完成受精。

木瓜秀粉蚧属刺吸式口器，主要在寄主植物茎干、叶背、花和果实等汁液丰富的部位取食，同时向植物体内注射毒性物质，导致叶片枯萎黄化、植株滞育、叶片卷缩变形、落花落果、同时产生大量蜜露产生烟煤病，最终引起植物死亡。虫口密度大时形成厚的白色蜡质层，导致果实弱小畸形影响可食用性。

## 附录 B

### (资料性附录)

### 玻片标本制作

#### B.1 固定

挑取蚘虫置入70%乙醇中杀死固定2 h, 以备制作玻片标本。如需长期保存, 则在70%乙醇中加入少量甘油(70%乙醇: 甘油为50:1)作为保存液。

#### B.2 脱脂透明

选取经固定的成熟虫体, 用眼科手术刀在虫体背面前端或侧面刺一小孔, 若为较干燥的虫体, 加热回软5 min后再刺小孔, 移入加有10%氢氧化钾(或10%氢氧化钠)溶液的小烧杯中, 用酒精灯加热10 min~30 min, 水浴控温在80℃~90℃, 以不沸腾为宜, 直至体外蜡质和虫体内含物全部融化; 将虫体移入盛有碱液的透明比色皿中, 用解剖针、接种环、小毛笔等轻轻挤压、清理虫体, 直至彻底清除内含物、虫体变为清洁透明。加热还可用水浴、温箱等方法, 脱脂时间以标本透明为准。

#### B.3 清洗

把虫体从氢氧化钾溶液中移入热蒸馏水中清洗、浸泡, 更换蒸馏水3次~5次, 以清除虫体表面和内部的碱液。

#### B.4 染色

移入酸性品红(酸性品红95%乙醇饱和溶液)中染色, 也可用其它染料使虫体着色, 染色时间视标本着色情况而定, 一般在8 h以上。

#### B.5 脱水

用70%乙醇洗掉多余染色剂, 移入95%乙醇中, 视染色程度浸泡1 min~3 min, 洗去浮色, 再将蚘虫移入装有无水乙醇的比色板中, 终止脱色5 min, 但不能停留过久, 以免过度褪色。

#### B.6 透明

移入二甲苯酚(二甲苯: 苯酚为3: 1)内5 min~10 min进一步透明; 移入二甲苯中1 min~3 min使颜色固定; 移入丁香油中20 min~30 min或更长。

#### B.7 整姿与封片

在载玻片上加一滴树脂, 移入虫体, 用接种环或昆虫针等工具整姿, 用盖玻片封片。在玻片两侧贴上标签, 注明产地、寄主、采集日期、采集人等信息。待玻片晾干后, 即可进行镜检。

附录 C

(资料性附录)

木瓜秀粉蚧活虫体（成虫、若虫）外观特征图



图 C.1 木瓜秀粉蚧在木瓜上的为害状



图 C.2 木瓜秀粉蚧在琴叶珊瑚叶片（左）、花蕾（右上）和枝芽（右下）上的危害状

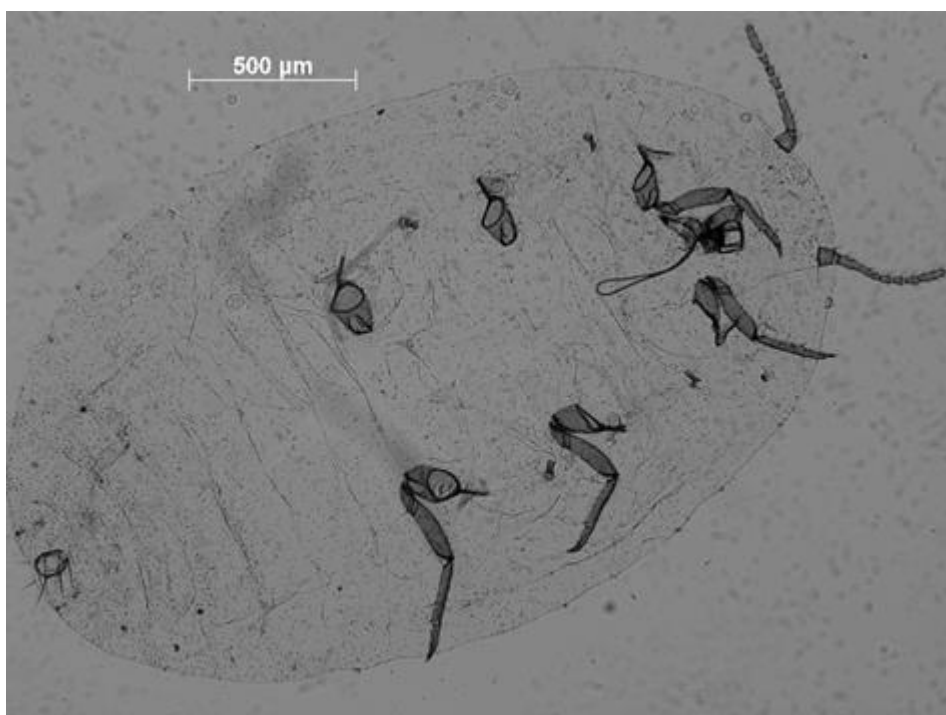


图 C.3 木瓜秀粉蚧雌成虫玻片图

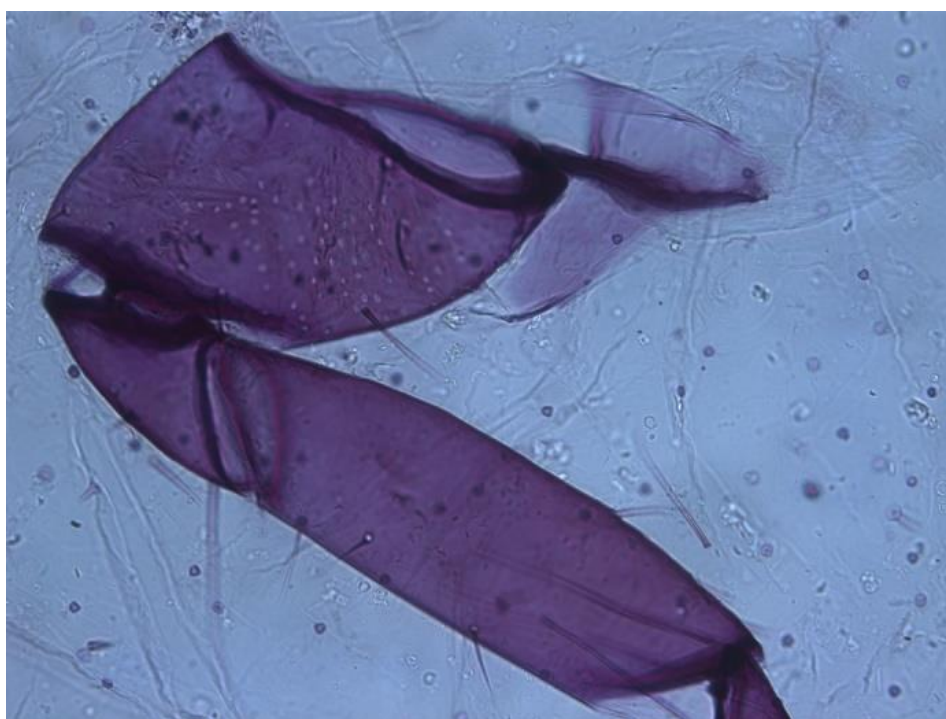


图 C.4 木瓜秀粉蚧雌成虫后足基节透明孔

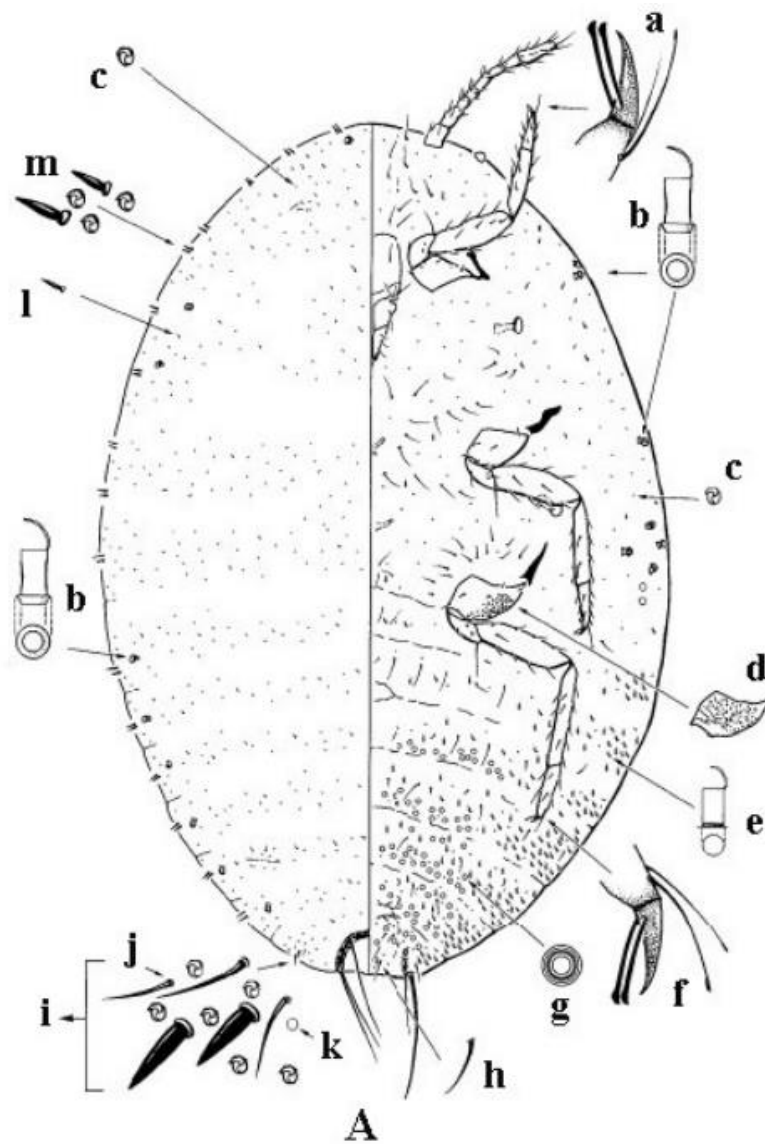


图 C.5 木瓜秀粉蚧雌性形态特征

a. 前足爪; b. 罩状管; c. 三格腺; d. 半透明孔; e. 领状管; f. 后足爪; g. 多格腺; h. 短尾环毛;  
 i. 臀瓣刺孔群; j. 附毛; k. 盘孔; l. 背毛; m. 刺孔群锥毛 (引自 Miller D G & Miller G L, 2002)

## 附录 D

(资料性附录)

## 木瓜秀粉蚧与近似种分类检索表

## D.1 秀粉蚧属雌成虫已知种分类检索表

- 1 有腹脐.....2  
无腹脐.....8
- 2 背面覃状腺最多 9 个, 若腹部有, 则不在刺孔群附近.....*Paracoccus keralae*  
背面覃状腺至少 16 个, 有时超过 40 个, 总有一些覃状腺单独出现在 1 到 2 个腹部刺孔群附近.....3
- 3 后足胫节有透明孔.....4  
后足胫节无透明孔.....*P. marginatus*
- 4 头部和胸部边缘有领状腺.....5  
头部和胸部边缘无领状腺..... *P. invectus* (部分)
- 5 腹部腹面具多格腺, 在第四和第五腹节呈双列并到达腹节边缘, 两触角基部之间无领状腺.....6  
腹部腹面具多格腺, 在第四和第五腹节呈单列但不达这两腹节边缘, 两触角基部之间具有领状腺.....7
- 6 后足基节明显大于前足基节。背刚毛短硬, 不呈鞭毛状, 长度 7.5  $\mu\text{m}$ ~15.0  $\mu\text{m}$ .....  
..... *P. interceptust*  
后足基节与前足基节大小相似。所有背刚毛鞭毛状, 长度 15  $\mu\text{m}$ ~40  $\mu\text{m}$ , 最长为第七腹节达到 40 $\mu\text{m}$ ..... *P. cognatus*
- 7 所有刺孔群均明显, 除了头部外, 每一个刺孔群都包含成对的锥刺, 其中有 1 到 2 个刺孔群可能具有 3 或 4 个锥刺。腹部覃状腺仅出现在腹部边缘, 在亚缘和亚中部区无.....*P. burnerae*  
部分在头、胸和前腹节的刺孔群通常不明显, 有时缩小至单一的圆锥毛, 或为纤细的腺刚毛。腹部覃状腺出现在腹部亚缘和亚中部区域..... *P. tripurae*
- 8 覃状腺出现在腹部腹面..... *P. murreeanus*  
腹部腹面无覃状腺.....9
- 9 背覃状腺几乎无, 仅腹部有 1 到 2 个 (偶尔无)。在第七和第八腹节的背刚毛最长达到 35 $\mu\text{m}$ ..... *P. neocarens*  
背覃状腺数量较多, 至少在胸部有。在第七和第八腹节的背最长刚毛约 15  $\mu\text{m}$ .....10
- 10 背覃状腺出现在腹部后段..... *P. invectus* (部分)  
腹部后段缺背覃状腺.....11
- 11 胸部腹面缺多格腺, 多格腺在腹部各节之间呈单列出现。后腿节有少量透明孔.....*P. nellorensis*  
胸部腹面具多格腺, 多格腺在腹部各节之间呈双列或三列排列。后腿节无透明孔.....*P. evae*
- (注: 本检索表依据 Williams D J (2004)所列灰粉蚧属南亚种制作)

## 参 考 文 献

- [1] 陈敏敏, 木瓜秀粉介壳虫于四种寄主植物上之生命表, 台湾大学昆虫学研究所学位论文(硕士) 2014.
- [2] 顾渝娟, 刘海军, 梁帆, 马骏, 李海林. 一种重要的有害生物—木瓜秀粉蚧. 植物检疫, 2015, 29(2):57~60.
- [3] 昆虫学名词审定委员会. 2000. 昆虫学名词. 科学出版社. 18~24.
- [4] 汤祜德. 1992. 中国粉蚧科. 中国农业科技出版社. 6~10.
- [5] 武三安. 2000. 中国绵秀粉蚧属种类记述(同翅目: 蚧总科: 粉蚧科). 动物分类学报, 25(1): 59~72.
- [6] Amarasekare K G, Chong JH., Epsky N D & Mannion C M. Effect of temperature on the life history of the mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) under laboratory conditions, *Journal of Economic Entomology*, 2008, 101(6):1789~1804.
- [7] Amarasekare K G, Mannion C M & Epsky N D. Efficiency and establishment of three introduced parasitoids of the mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae), *Biological control*, 2009, 51:91~95.
- [8] Amarasekare K G, Mannion C M & Epsky N D. Field assessment of three introduced parasitoids of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae). National Entomological Society of America Annual Meeting. 2007.
- [9] Chen S P, Wong J Y & Wu W Z. Preliminary report on the occurrence of papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, in Taiwan, *Journal of Taiwan Agricultural Research*, 2011 60(1):72~76.
- [10] [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/mealybugs/papaya\\_mealybug.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/mealybugs/papaya_mealybug.htm)
- [11] [http://scalenet.info/catalogue/Paracoccus marginatus/](http://scalenet.info/catalogue/Paracoccus%20marginatus/)
- [12] Kalaniyangoda D B, Saumyapali M R Y & Hewage L C. Biology and control of papaya mealybug (*Paracoccus marginatus*) using herbal oils, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2011, A1:484~488.
- [13] Kaushalya A G, Catharine M M, Lance O, *et al.* Development, survival, and reproduction of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on different host plant species, *Environmental Entomology*, 2008, 37(3): 630~635.
- [14] Miller D R & Miller G L. Redescription of *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Hemiptera: Coccoidea:Pseudococcidae), including descriptions of the immature stages and adult male, *Proceeding of Entomological Society of Washington*, 2002, 104(1): 1~23.
- [15] Muhammad Z A, Ri-Rong He, Mu-Tao Wu, *et al.* First report of the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae), in China and genetic record for its recent invasion in Asia and Africa. *Florida Entomologist*, 2015, 98(4): 1157~1162.
- [16] Muniappan R, Shepard B M, Watson W W, *et al.* First report of papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae), in Indonesia and India. *Journal of agricultural urban entomology*, 2008, 25(1):37~40.
- [17] Park, DS, Suh SJ, Hebert PDN, Oh HW, Hong KJ (2011) DNA barcodes for two scale insect families, mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and armored scales (Hemiptera: Diaspididae). *Bulletin of Entomological Research* 101:429-434.
- [18] Williams D J & Granara de Willink M C. Mealybugs of Central and South America, CAB International, 1992, Wallingford, England.
- [19] Williams D J. Mealybugs of Southern Asia. 2004, The Natural History of Museum, London.



