

热带平刺粉蚧的检疫鉴定*

奚国华^{1**} 梁琨¹ 刘军义¹ 钟勇¹ 庞茹文¹ 李惠萍²

(1. 广西出入境检验检疫局 南宁 530021; 2. 山西出入境检验检疫局 太原 030024)

摘要 【目的】明确热带平刺粉蚧 *Rastrococcus tropicasiaticus* Williams 的鉴别特征, 建立平刺粉蚧属种类检索表。【方法】随机抽样、形态学观察和测量。【结果】从进口越南龙眼鲜果中截获热带平刺粉蚧, 头胸部腹面多格腺以单排排列, 体背面大五格腺少是其识别的主要形态学特征; 编制了平刺粉蚧属 16 种检索表。【结论】热带平刺粉蚧为我国口岸首次检出, 研究结果为进口水果中该类粉蚧的检疫鉴定提供了重要的参考资料。

关键词 热带平刺粉蚧, 形态特征, 分布, 寄主, 截获, 检索表

Quarantine and morphological identification of *Rastrococcus tropicasiaticus* Williams (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae)

XI Guo-Hua^{1**} LIANG Kun¹ LIU Jun-Yi¹ ZHONG Yong¹ PANG Ru-Wen¹ LI Hui-Ping²

(1. Guangxi Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Nanning 530021, China;

2. Shanxi Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Taiyuan 030024, China)

Abstract [Objectives] To understand the morphological characteristics of *Rastrococcus tropicasiaticus* Williams and develop a taxonomic key to identify *Rastrococcus* species in the Oriental region. [Methods] Random sampling, morphological observation and microscopic measurement were used to develop a quarantine and morphological identification method for the *R. tropicasiaticus*. [Results] The taxonomic key developed in this study was instrumental to the first identification and interception of *R. tropicasiaticus* on longans imported from Vietnam. Single rows of ventral multilocular disc pores on the head and thorax and a few large dorsal quinquelocular pores were the diagnostic morphological characteristics used to identify this species. [Conclusion] The key developed in this study can reliably identify *R. tropicasiaticus* and should therefore contribute to improved quarantine and identification of this pest.

Key words *Rastrococcus tropicasiaticus*, morphological characteristics, distribution, host, interception, key

蚧虫是一类较奇特的昆虫, 一生大部分虫态和虫期都是营固定寄生在植物上, 吸食汁液危害, 易随寄主的调运作远距离传播和扩散。一种蚧虫的入侵或泛滥, 常会对一种种植业和与之相关联的工业和产业造成毁灭性灾难 (谢映平, 1998)。因此对其实施严格地检疫是防治该类昆虫的最有效措施。

平刺粉蚧属 (*Rastrococcus*) 广泛分布于东南亚、澳大利亚、新西兰及太平洋各岛国, 具有

很高的潜在危险性 (Williams, 1989, 2004; Ben-Dov, 1994)。例如, 原产于东南亚的芒果平刺粉蚧 *Rastrococcus invadens* Williams 在入侵中非和西非地区后, 很快成为当地芒果 *Mangifera indica* L.、柑橘 *Citrus* spp.、香蕉 *Musa nana* Lour.、番石榴 *Psidium guajava* Linn.、面包树 *Artocarpus incisa* (Thunb.) L. 的重要害虫, 造成重大的经济损失 (Ben-Dov, 1994; Williams, 2004; Germain *et al.*, 2010, 2015), 目前该虫已经入侵泰国、

* 资助项目 Supported projects: 国家科技部公益项目 (201410080); 广西出入境检验检疫局科研项目 (2013GXCIQ003); 国家质量监督检验检疫总局科研项目 (2005IK064; 2009IK275)

**通讯作者 Corresponding author, E-mail: goward@126.com

收稿日期 Received: 2016-01-25, 接受日期 Accepted: 2016-02-24

越南等 19 个国家,危害寄主达 27 科 50 属 (García Morales *et al.*, 2016)。

2015 年 11 月,广西检验检疫局植物检疫实验室从广西凭祥口岸进口龙眼 *Dimocarpus longan* Lour. 鲜果的果梗枝上检出一种粉蚧,经鉴定确认为热带平刺粉蚧 *Rastrococcus tropiciasiaticus* Williams。这是我国对该物种的首次截获记录。此次截获的热带平刺粉蚧是 2004 年描述的一个新种 (Williams, 2004),也是一种危害性较大的害虫,寄主包括芒果、红毛丹 *Nephelium lappaceum* L. 等。为加强我国口岸对该虫的检疫防控,本文从检疫鉴定入手对其形态特征、与近似种的区别作了详尽描述,研究编制了南亚平刺粉蚧属的检索表,并对其分布、寄主等方面进行了补充介绍,为进口水果中热带平刺粉蚧的检疫鉴定提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 检疫方法

先抽查后采样。根据货物、包装、运输工具等可能携带有害生物特性实施针对性抽查,或者根据随机原则,按照规定方法实施随机抽查,抽查件数和取样数量根据出入境检验检疫行业标准《SN/T 2122-2008 进出境植物及植物产品检疫抽样》(邓琼等, 2008)。

在抽查中,发现水果畸变、感染有害生物等异常的,对有害生物、受污染可疑水果实施选择性检疫和采样。选择性采样不受货物批号、采样比例和数量限制。根据疫情动态经风险分析确定为高风险的水果,或者根据国家质检总局发布的在有效期内的警示通报,可以加大取样比例和取样数量。

针对性抽查取样的水果如发现可疑有害生物的,送生物安全饲养室进行饲养观察。

1.2 供试虫源

热带平刺粉蚧雌成虫由广西检验检疫局从进口越南龙眼鲜果的果梗枝上采到。玻片标本保存于国家质检总局热带亚热带水果检疫重点实验室。

1.3 玻片标本制作

制片方法主要包括虫体固定、软化、清洗、染色、脱色、固色透明等步骤 (付海滨等, 2012)。

本工作在传统方法基础上进行了改进,即使用 70%乙醇溶液脱水,使用碱性品红溶液染色;使用霍氏封片液封片,标本在整姿、封片前放入霍氏封片液浸泡 10 min 或以上。

1.4 形态观察及测量

虫体形态特征观察使用 Leica DM6000 生物显微镜,照明使用明场和微分干涉相差模式,放大倍数 40~1 000 倍,标本拍摄、测量、分析使用 Leica Application Suite LAS V4.3 软件。

1.5 检索表构建

通过每个种类形态特征的纵向和横向比较,确定检索表所使用的关键鉴别特征,构建二叉式检索表。

2 结果与分析

2.1 热带平刺粉蚧的检疫发现

2015 年 11 月,广西口岸检疫人员在对一批进口越南龙眼鲜果实施现场检疫查验时,在其果梗枝上发现一头可疑粉蚧,立即取样封存送实验室作进一步检疫鉴定,鉴定结果为热带平刺粉蚧雌成虫 (图 1)。文献检索结果表明龙眼是该虫的新寄主纪录。

2.2 热带平刺粉蚧形态特征

热带平刺粉蚧体被大量的白色蜡质分泌物,四周有长蜡丝 (图 1:A)。雌成虫制片镜检,虫体呈宽椭圆形 (图 1:B),标本长约 3.41 mm,宽约 2.12 mm。臀瓣中度发育,腹面膜状,端毛长 214 μm 。触角 9 节,长 860 μm 。足发育良好,细长;后足转节+腿节长 492.5 μm ,后足胫节+跗节长 598.5 μm ;爪粗短,长约 45 μm ,具一齿。后足胫节+跗节长与后足转节+腿节长的比值为 1.21,后足胫节长与后足跗节长的比值为 3.16。后足胫节具透明孔。上唇长 135 μm ,明显短于口器鞘部。腹脐宽 680 μm ,表面具皱纹,着生

于腹部第III节(图3)。仅具一对后背孔,内缘硬化,具几个三格腺。肛环长约 125.8 μm ,宽约 85 μm ,上具 6 根肛环毛,每根长约 179 μm 。刺孔群 17 对,着生区略硬化,面积几乎都小于肛环;臀瓣刺孔群锥刺平截状(图4),13-15 根,大小不等,最大者长约 20 μm ,

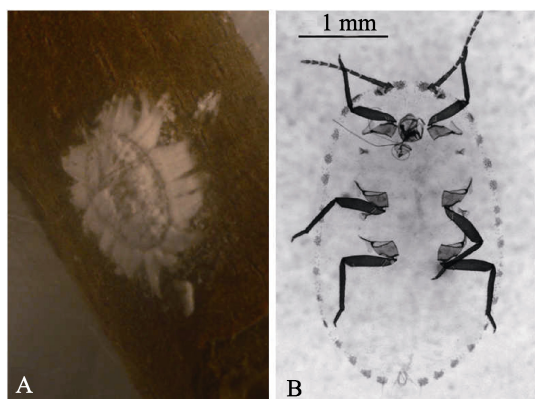


图 1 进口越南龙眼上的热带平刺粉蚧
Fig. 1 *Rastrococcus tropicasiaticus* on branches of imported longan fruits from Vietnam

A. 生态照; B. 显微照。

A. Adult female infesting on the fruit branch;
B. Body of adult female mounted on microscope slide.

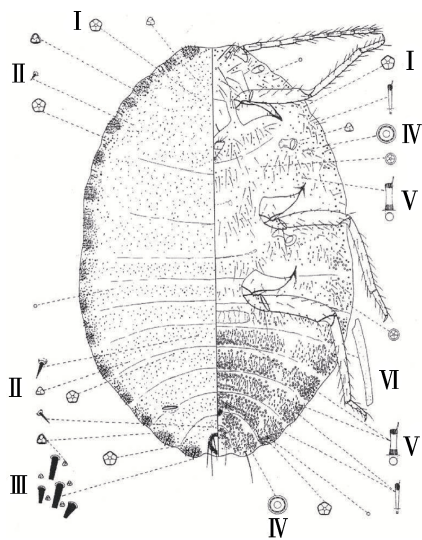


图 2 热带平刺粉蚧雌成虫形态特征(仿 Williams, 2004)

Fig. 2 Adult female of *Rastrococcus tropicasiaticus* (from Williams, 2004)

I. 五格腺; II. 背毛; III. 末对刺孔群; IV. 多格腺;
V. 管腺; VI. 后足胫节具透明孔。

I. Quinquelocular pores; II. Dorsal setae; III. Anal lobe cerarius; IV. Multilocular disc pore; V. Oral collar tubular duct; VI. Translucent pores of hind tibia.

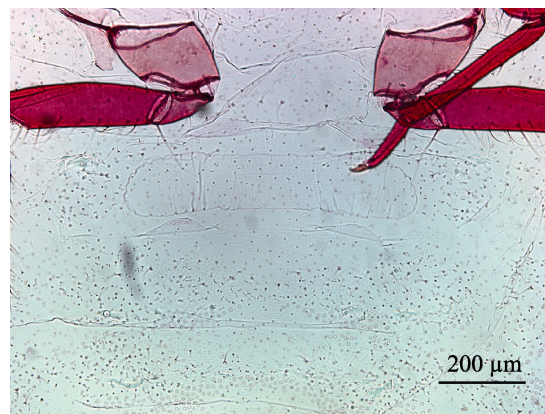


图 3 热带平刺粉蚧雌成虫腹脐

Fig. 3 Adult female's circulus of *Rastrococcus tropicasiaticus*

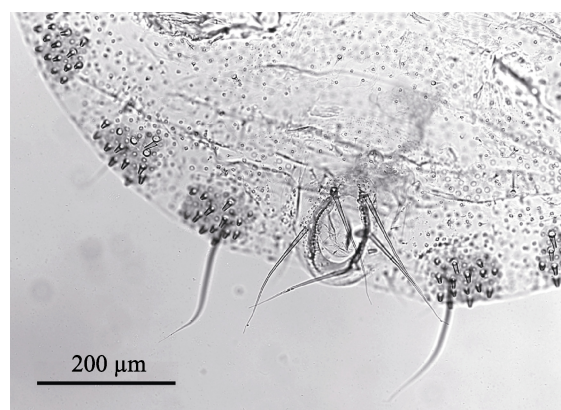


图 4 热带平刺粉蚧雌成虫平截状锥刺

Fig. 4 Truncate-conical seta of adult female's cerarii of *Rastrococcus tropicasiaticus*

宽约 8.4 μm ,向末端稍微收窄,锥刺端部宽约为基部的 0.75 倍;前部刺孔群基本相似;主刺孔群之间的锥刺更小,着生膜质区,多数与主刺孔群分开,偶有相连;除了末对与次末对、额对与眼对之间无中间锥刺,其他均有。刺孔群具三格腺,其边框和小室清楚(Williams, 2004)。

背部背毛近锥刺状,短,一般长约 14.5 μm (图 5),部分背毛其长小于其领状基部宽。无多格腺。三格腺在体边缘和亚边缘分布成区,与刺孔群上三格腺相连,边框和小室清楚;背部其余三格腺相对稍小,分布均匀。盘孔小,稀疏分布。五格腺主要有 2 种类型,大者直径 7.75 μm ,数量不等分布于体边缘(图 6),一般在各节前缘呈单个或者短排分布,有时延伸至亚缘区;小者在胸部和前腹部亚中区呈少量分布,在前后缘有时仅以单个或者 2~3 个分布。

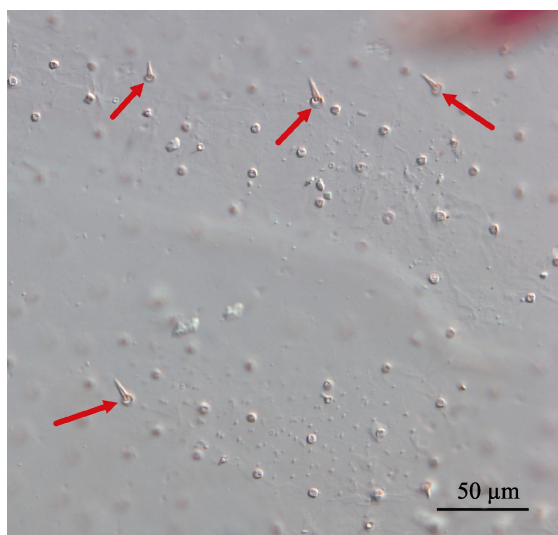


图 5 热带平刺粉蚧雌成虫背毛
Fig. 5 Adult female's dorsal seta of *Rastrococcus tropicasiaticus*

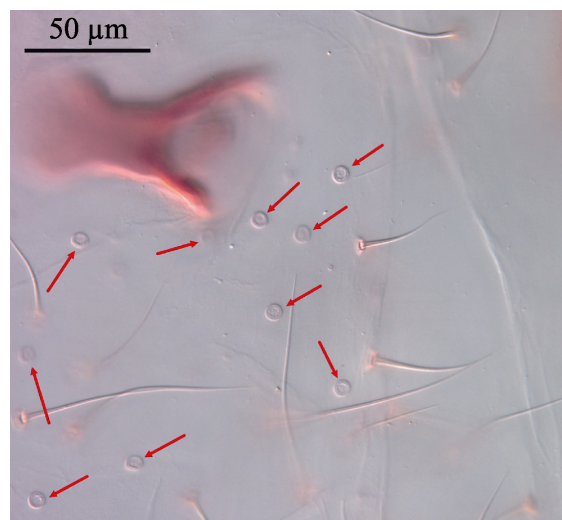


图 7 热带平刺粉蚧雌成虫胸部多格腺和腹毛
Fig. 7 Multilocular disc pores on thorax and ventral seta of *Rastrococcus tropicasiaticus*



图 6 热带平刺粉蚧雌成虫体背五格腺
Fig. 6 Dorsal quinquelocular pore of *Rastrococcus tropicasiaticus*

腹部腹毛鞭毛状 (图 7), 头胸部腹毛较腹部的更长、更密。多格腺多, 在腹部第 III 节及其后各腹节的后缘中区呈 2 排至 3 排横向排列, 在腹部第 V 节及其后各腹节的前缘中区多格腺呈 1 排至 2 排排列, 在腹部周缘成组分布, 并延

伸分布至头胸部边缘, 但数量减少, 每节单或者几个分布。三格腺分布于气孔开口旁, 1-2 个。盘孔稀疏分布。五格腺具大小两种类型, 体背边缘大五格腺呈单排至双排排列; 较小的五格腺均匀分布在头胸部, 很少延伸至边缘, 几乎不大于三格腺; 腹部五格腺则稀疏分布。管腺 2 种大小, 一种很细, 长 12.5 μm, 收窄成一小孔口, 仅分布在最外边缘以及除臀瓣其余各腹节, 在中后胸边缘也有几个分布; 另一种管腺较宽, 向开口方向稍微扩展, 成带状横跨分布腹部第 IV 节及其后各节的多格腺之间; 其他管腺连续分布于多格腺亚缘组群内侧, 腹部第 III 节腹脐侧边至边缘, 在第 1 对气孔后区和第 2 对气孔侧区也分布有几个管腺。

2.3 与近似种的区别

平刺粉蚧属已知 31 种。在东洋区中, 热带平刺粉蚧形态上与 *R. biggeri* Williams & Watson 和 *R. jabudiu* Williams 近似, 主要区别见表 1。

2.4 南亚平刺粉蚧属分种检索表

- 1 具前后 2 对背孔, 肛环侧具长鞭状毛.....*Rastrococcus iceryoides* (Green)
前背孔缺, 仅有后背孔, 肛环侧无长鞭状毛, 仅有短披针状毛.....2
- 2 胸部腹面边缘具多格腺.....3
胸部腹面边缘无多格腺.....5
- 3 刺孔群 15 对, 体背面无五格腺.....*R. mangiferae* (Green)

- 刺孔群 17 对, 体背面具五格腺.....4
- 4 体背面五格腺成排排列, 头胸部腹面边缘多格腺多..... *R. biggeri* Williams & Watson
体背面五格腺不成排排列, 头胸部腹面边缘多格腺少..... *R. tropicasiaticus* Williams
- 5 腹部多格腺发散分布呈“V”形, 五格腺 2 种, 大者大小同多格腺或者更大..... *R. chinensis* Ferris
不如上述.....6
- 6 触角基之间腹面多格腺排列紧密..... *R. taprobanicus* Williams
触角基之间腹面无多格腺.....7
- 7 体腹面边缘具大五格腺.....8
体腹面边缘无大五格腺或仅在触角基之间有.....14
- 8 体背面具大五格腺..... *R. jabadiu* Williams
体背面无大五格腺.....9
- 9 后胸和腹部第 II 节中区具几个多格腺..... *R. monachus* Williams
后胸和腹部第 II 节中区无多格腺.....10
- 10 腹部边缘区域具多格腺和管腺, 腹部第 IV 节管腺横向排列, 多..... *R. nepalicus* Williams
腹部边缘区域无多格腺和管腺, 腹部第 IV 节无管腺横向排列.....11
- 11 腹部第 V 节前的大多数刺孔群之间分布连续锥刺, 至少在胸部和前腹部分布.....12
腹部第 V 节前 1~2 对刺孔群之间分布连续锥刺, 另外部分刺孔群偶尔有一些平截状毛.....13
- 12 腹部边缘大五格腺呈双排或 3 排排列, 腹部第 VI、VII 节中区多格腺或多或少呈双排或 3 排排列..
..... *R. spinosus* (Robinson)
腹部边缘大五格腺稀少, 仅单排排列, 腹部第 VI、VII 节中区多格腺稀少, 仅呈单排排列..... *R. adinandrae* Williams
- 13 大多数刺孔群大小同肛环, 头、胸和前腹部刺孔群内侧三格腺少, 或多或少以单排排列.....
..... *R. invadens* Williams
大多数刺孔群大小是肛环的 2 倍, 头、胸和前腹部刺孔群内侧三格腺更多, 呈双排或 3 排排列..... *R. rubellus* Williams
- 14 大五格腺有, 仅在触角基间分布 1~2 个, 大多数刺孔群的大小约是肛环的 2 倍 *R. expeditionis* Williams
触角基间无五格腺, 大多数刺孔群的大小约等同于肛环或者更小.....15
- 15 腹部周缘具多格腺, 部分胸、腹部刺孔群无三格腺..... *R. rubellus* Williams & Watson
腹部周缘无多格腺, 全部刺孔群具三格腺..... *R. wilsoni* Williams

表 1 热带平刺粉蚧与近似种鉴别特征

Table 1 Diagnostic characters of *Rastrococcus tropicasiaticus* and its allied species

形态特征 Morphological characters	<i>R. tropicasiaticus</i>	<i>R. biggeri</i>	<i>R. jabadiu</i>
头胸部腹面多格腺 Ventral multilocular disc pores (MDP) of head and thorax	边缘多格腺远少于 <i>R. biggeri</i> , 一般单排排列, 很少呈群组分布 Marginal MDPs far fewer than in <i>R. biggeri</i> , often distributed in single rows or more rarely in small groups, never present next to the coxae	边缘多格腺多, 向亚边缘延伸分布成区, 在中足、后足基节前和前足基节后呈小的群组分布 Numerous, extend in a zone to the submargins, and also in small groups anterior to the second and third pairs of coxae and posterior to the first coxae	无 None
体背面大五格腺 Large dorsal quinquelocular pores	少, 难以定位 Much fewer, often difficult to locate	清晰成排 In definite rows across segments	少, 几不成排 Much fewer, almost not in rows

3 讨论

近年来,随着中国-东盟国际贸易不断便利化,东盟国家获得中国检疫准入的水果种类和进口数量不断增加,使得我国口岸的检疫压力明显增大,近几年从进口东盟国家水果连续检疫截获了多种我国未分布的蚧虫种类(奚国华,2013;陈展册,2015)。

热带平刺粉蚧最早于1911年由Compere发现于菲律宾吕宋岛一种禾本科野草上,当时误定为*R. biggeri*,2004年由Williams首次描述并命名为*Rastrococcus tropicasiaticus*,正模标本保存于英国自然历史博物馆。美国最早于1992年在安克雷奇口岸从来自菲律宾的芒果上发现了热带平刺粉蚧,1994年洛杉矶口岸从越南红毛丹上检出1头热带平刺粉蚧,1995年再次检出(Williams,2004)。2007—2010年,美国口岸3次从进境菲律宾、越南、印度九里香属*Murraya* Koenig ex Lour、韶子属*Nephelium* Lour植物截获该虫(Evans and Dooley,2013)。目前,热带平刺粉蚧已报道分布越南、泰国、菲律宾和马来西亚。这表明该虫随入境水果、苗木等作远距离跨境传播的潜在风险较高。

我国广东、广西、海南以及台湾南部地区地理上属热带地区,气候与泰国、越南和菲律宾等南亚国家极其相似,植物种类的分布也相仿,如芒果、龙眼和红毛丹,也是我国南部地区重要的热带经济水果,因此,可为热带平刺粉蚧的定殖和发展提供有利的自然条件,一旦该种蚧虫传进我国,特别是其适生区,极有可能定殖和发展,成为新的入侵物种,而其生境的改变,很有可能促成其在新入侵地的大爆发,给我国水果业带来巨大危害和损失。

鉴于目前该虫生物学特性、分布、危害和防治措施等信息的不完善和不成熟,我国必须加强进出口植物的检验检疫,严格进境水果、苗木的准入审批、现场检疫和后续监管,切实有效防止入侵我国。

致谢:深圳检验检疫局焦懿研究员复核鉴定标本,特此感谢。

参考文献 (References)

- Ben-Dov, Y, 1994. A systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Andover: Intercept Limited. 434–440.
- Chen ZC, Zhong Y, Chen KS, Cai B, Pang RW, Liu JY, Xi GH, 2015. *Paracoccus interceptus* intercepted on imported durian fruits from Thailand. *Plant Quarantine*, 29(6): 77–80. [陈展册, 钟勇, 陈开生, 蔡波, 庞茹文, 刘军义, 奚国华, 2015. 从进口泰国榴莲上截获重要害虫截获秀粉蚧. *植物检疫*, 29(6): 77–80.]
- Deng Q, Chen ZN, Huang QL, Zhang GM, Wang J, Hu XX, 2008. SN/T 2122–2008 Sampling for the quarantine of plants and their products for import and export. Beijing: AQSIQ. 1–12. [邓琼, 陈枝楠, 黄庆林, 章桂明, 王峻, 胡献星, 2008. SN/T 2122–2008 进出境植物及植物产品检疫抽样. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 1–12.]
- Evans GA, Dooley JW, 2013. Potential invasive species of scale insects for the USA and Caribbean Basin/Peña JE(ed.). Potential Invasive Pests of Agricultural Crops. Wallingford: CABI. 320–341.
- Fu HB, Xu W, Jiao Y, Wei CY, Li HP, Zhang JH, Zhu D, Qu H, Xu L, Yu, DJ, 2012. SN/T 3162–2012 Detection and identification of *Planococcus minor* (Maskell). Beijing: AQSIQ. 2, 7. [付海滨, 徐卫, 焦懿, 魏春艳, 李惠萍, 张俊华, 褚栋, 曲辉, 徐浪, 余道坚, 2012. SN/T 3162–2012 大洋臀纹粉蚧检疫鉴定方法. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 2, 7.]
- García Morales M, Denno BD, Miller DR, Miller GL, Ben-Dov Y, Hardy NB, 2016. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. Database. doi: 10.1093/database/bav118. [2016–1–13] <http://scalenet.info/catalogue/Rastrococcus/>.
- Germain JF, LaPlace D, Devarieux A, Boavida C, 2015. First records of the mealybug *Rastrococcus invadens* Williams (Hemiptera: Pseudococcidae) in French Guiana and the Americas. *Zootaxa*, 3905(3): 447–450.
- Germain JF, Vayssieres JF, Matile-Ferrero D, 2010. Preliminary inventory of scale insects on mango trees in Benin. *Entomologia Hellenica*, 19 (2): 124–131.
- Williams DJ, 1989. The mealybug genus *Rastrococcus* Ferris (Hemiptera: Pseudococcidae). *Systematic Entomology*, 14(4): 433–486.
- Williams DJ, 2004. Mealybugs of Southern Asia. Kuala Lumpur: Southdene. 714–746.
- Xi GH, Chen ZC, Lu W, Du ZX, 2013. First interception of *Paraputo odontomachi* (Takahashi) on fresh mangosteen fruit carried by a passenger from Cambodia. *Plant Quarantine*, 27(4): 92–93. [奚国华, 陈展册, 卢炜, 杜智欣, 2013. 广西局从进境旅客携带山竹上首次截获山竹簇粉蚧. *植物检疫*, 27(4): 92–93.]
- Xie YP, 1998. The Scale Insects of the Forest and Fruits in Shanxi of China. Beijing: China Forestry Publishing House. 1–6. [谢映平, 1998. 山西林果蚧虫. 北京: 中国林业出版社. 1–6.]