环境昆虫学报 2020，42（5）：1216－1222
Journal of Environmental Entomology
http: //hjkcxb. alljournals. net
doi: 10. 3969/j. issn. 1674－0858. 2020. 05. 22

司宇，黄建，王竹红．中国黄蚜小蜂属一新记录种及其蛹的个体发育［J］．环境昆虫学报，2020，42（5）：1216－1222.

中国黄蚜小蜂属一新记录种及其蛹的个体发育

司 宇，黄 建，王竹红*
（福建农林大学植物保护学院，福州 350002）

摘要：记述了中国黄蚜小蜂属一新记录种—桑氏黄蚜小蜂 *Aphytis sankarani* Rosen *et* DeBach，描述了桑氏黄蚜小蜂的形态特征，观察了蛹的个体发育，并提供了重要鉴别特征的照片。

关键词：黄蚜小蜂属；中国；新记录种；蛹个体发育
中图分类号：Q968. 1；S476 **文献标识码**：A **文章编号**：1674－0858（2020）05－1216－07

A newly recorded species, *Aphytis sankarani* Rosen *et* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae) from China and the ontogeny of its pupa

SI Yu, HUANG Jian, WANG Zhu-Hong* (College of Plant Protection, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, Fujian Province, China)

Abstract: A newly recorded species, *Aphyis sankarani* Rosen *et* DeBach, from China is redescribed with photos of the morphological characters, and the ontogeny of its pupa is observed too.

Key words: *Aphytis*; China; newly recorded species; ontogeny of pupa

考氏白盾蚧 *Pseudaulacaspis cockerelli*（Cooley）又名广菲盾蚧、椰子拟轮蚧等，属半翅目 Hemiptera 蚧总科 Coccoidea 盾蚧科 Diaspididae，是为害林木和花卉的重要害虫（胡兴平和周朝华，1993）。该蚧虫食性杂，已记载的寄主达 40 多科 100 多种（胡兴平，1991）。随着城市园林绿化和观赏花卉的迅速发展，观赏植物上考氏白盾蚧的为害日趋严重，在福州以白兰花、含笑、夹竹桃等受害最重（罗佳和葛有茂，1997），在厦门发现该虫也为害红树林，引起落叶和生长不良（张飞萍等，2008）。考氏白盾蚧主要以刺吸式口器吸食植株汁液造成危害，轻则引起寄主植物生长不良，叶片脱落，树势衰弱，重则造成枯枝甚至死亡，同时还会传播病毒，危害十分严重（林克明等，1988；武三安，2009；付兴飞等，2016）。

据报道，考氏白盾蚧的初级寄生蜂包括 3 种蚜小蜂和 4 种跳小蜂，重寄生蜂有 1 种（任辉等，1994；罗佳和葛有茂，1997），其中岭南黄蚜小蜂 *Aphytis lingnanensis* 曾被筛选为优势种（任辉等，1994）。黄蚜小蜂属 *Aphytis* 隶属膜翅目 Hymenoptera 小蜂总科 Chalcidoidea 蚜小蜂科 Aphelinidae，该属种类均为盾蚧科介壳虫的体外寄生蜂。但目前刚报道发现，该属有 1 新种，链蚧黄蚜小蜂 *Aphytis bambusaspis* Wang, Huang *et* Polaszek，寄生链蚧科 Asterolecaniidae 介壳虫（Wang *et al.*, 2019）。黄蚜小蜂属的许多种类对控制盾介壳虫为害都具有显著成效，在害虫生物防治中占有重要地位。迄今为止，该属全世界已记录约 100 种（Noyes，2020），中国记录 31 种（Compere，1955；DeBach and Rosen，1976、1986；

基金项目：国家重点研发计划（2017YFE0104900）
作者简介：司宇，女，1993 年生，硕士研究生，从事寄生蜂分类与害虫生物防治研究工作，E－mail: 1054578319@qq. com
* 通讯作者 Author for correspondence: 王竹红，女，博士，副教授，主要研究方向为寄生蜂分类与害虫生物防治，E－mail: wzhuhong@126. com
收稿日期 Received: 2020－02－12；接受日期 Accepted: 2020－03－04

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

廖定熹等，1987；任辉，1988；梁铬球和陈振耀，1990；Rose *et al.*，1991；黄建，1994；李成德，1996；李成德和孙凡，1997）。本文作者采集到考氏白盾蚧的初级寄生蜂 1 种，桑氏黄蚜小蜂 *Aphytis sankarani* Rosen *et* DeBach，为中国分布新记录。本文描述了桑氏黄蚜小蜂的形态特征及蛹的个体发育，为我国考氏白盾蚧的生物防治提供新的天敌资源。

1　材料与方法

1.1　标本采集

在福建农林大学校园和福州茶亭公园等地采集考氏白盾蚧，在实验室体视镜下检查介壳虫被寄生情况。剪下附有被黄蚜小蜂寄生的考氏白盾蚧的小叶片，分别放到小塑料盒（直径 3.0 cm × 高 1.4 cm）中，置于室内条件下饲养。每天观察黄蚜小蜂从预蛹发育至成蜂羽化的过程，并拍照黄蚜小蜂蛹的个体发育和成蜂，然后将成蜂及采集标签装进 100% 酒精的小指形管，再放入 100% 酒精的小玻璃瓶中保存，待后期玻片标本制作和种类鉴定。研究标本保存于福建农林大学植物保护学院。

1.2　试验方法

1.2.1　玻片标本制作

根据黄建（1994）的方法制作玻片标本。

1.2.2　标本拍照

采用 Nikon SMZ18 体视镜（带 Nikon DS-Ri2 摄像头、NIS-Elements D 软件）拍摄黄蚜小蜂蛹的个体发育和羽化的成蜂照片；采用 Nikon Ni 微分干涉显微镜（带 Nikon DS-Ri2 摄像头、NIS-Elements D 软件）拍摄玻片标本照片。

1.2.3　种类鉴定

本文形态特征描述中，桑氏黄蚜小蜂的体长在未制作玻片标本前测量，其他特征的测量则在玻片标本上进行。

2　结果与分析

2.1　桑氏黄蚜小蜂的寄主及个体发育

2.1.1　桑氏黄蚜小蜂的寄主

所采集的桑氏黄蚜小蜂寄主为考氏白盾蚧 *Pseudaulacaspis cockerelli*（Cooley）（图 1，图 2），与 Rosen and DeBach（1986）首次描述该蜂为新种时的寄主相同。

图 1　考氏白盾蚧雌成蚧（左，介壳；中，虫体；右，卵）

Fig. 1　Female adult of *Pseudaulacaspis cockerelli*（left，scale；middle，body；right，eggs）

图 2　考氏白盾蚧及桑氏黄蚜小蜂羽化孔

Fig. 2　*Pseudaulacaspis cockerelli* and eclosion hole of *Aphytis sankarani*

2.1.2　桑氏黄蚜小蜂蛹的个体发育

桑氏黄蚜小蜂雌蜂的预蛹浅黄白色，排出的蛹便颗粒状，褐色（图 3）。在常温条件下，雌蜂

图 3　考氏白盾蚧介壳与桑氏黄蚜小蜂蜕

Fig. 3　Scale of *Pseudaulacaspis cockerelli* and eclosion shell of *Aphytis sankarani*

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

从预蛹发育到成蜂羽化约需 9 d（图 4）。观察蛹的个体发育（腹面观），第 1 天蛹初期，浅黄白色蛹体的头部、身体和附肢开始出现部分浅褐色斑点或斑块；第 2 天蛹的头部、身体和附肢大部分呈浅褐色，前胸腹板后缘深褐色，腹部末端浅黄白色，复眼浅色；第 3 天蛹的头部、身体和附肢浅褐色逐步加深，复眼浅褐色；第 4 ~ 6 天蛹的体色进一步加深，复眼由浅红褐色、红褐色逐渐变为黑褐色；第 7 ~ 8 天蛹复眼变成黑色。

在常温条件下，与雌蛹相比，桑氏黄蚜小蜂雄蛹的发育历期短，从预蛹发育到成蜂羽化约需 7 d（图 5）。雄蛹在个体发育过程中，其头部、身体和附肢，以及复眼的颜色变化与雌蛹基本上相似。

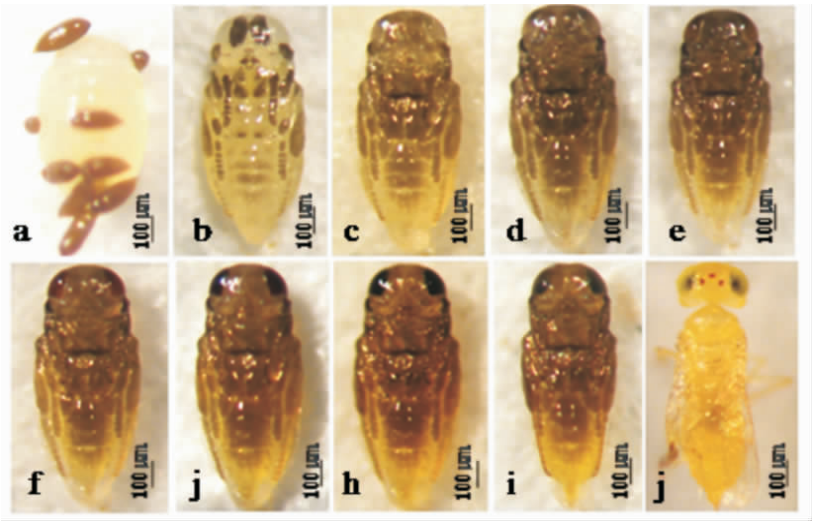

图 4 桑氏黄蚜小蜂雌蛹的个体发育

Fig. 4 Development of female pupa of *Aphytis sankarani*

注：a，预蛹及蛹便；b ~ i，第 1 – 8 天蛹（腹面观）；j，成虫（背面观）。Note: a, prepupa and meconial pellets; b ~ i, 1st – 8th day pupa (in ventral view); j, Adult (in dorsal view).

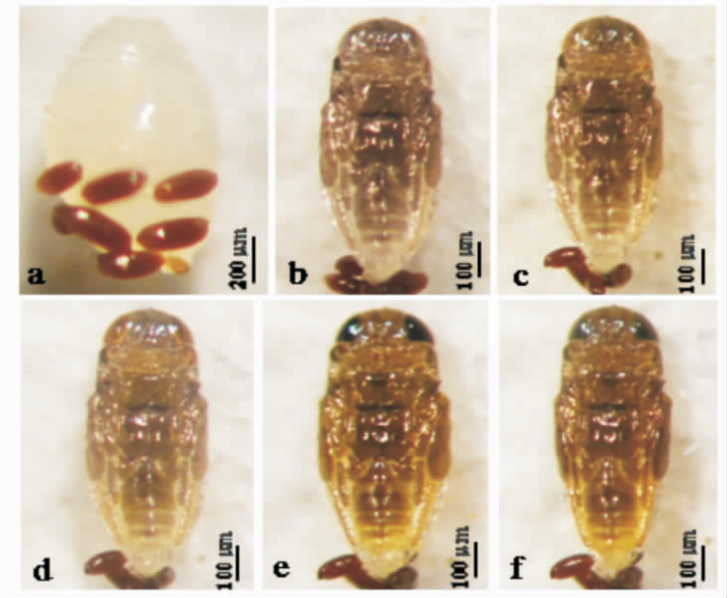

图 5 桑氏黄蚜小蜂雄蛹的个体发育

Fig. 5 Development of male pupa of *Aphytis sankarani*

注：a，预蛹及蛹便；b ~ f，第 1 – 5 天蛹（腹面观）及蛹便。Note: a, prepupa and meconial pellets; b ~ f, 1st – 5th day pupa and meconial pellets (in ventral view).

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.1.3　桑氏黄蚜小蜂的寄生习性

桑氏黄蚜小蜂与其它黄蚜小蜂一样，均为盾蚧科介壳虫的体外寄生蜂（图 6）。盾蚧科介壳虫分泌有较坚硬的介壳，其虫体位于介壳之下，并可与介壳分离。桑氏黄蚜小蜂寄生考氏白盾蚧时，雌蜂以产卵器刺穿介壳，将卵产在介壳下的虫体外面。黄蚜小蜂卵孵化为幼虫后，幼虫用口器吮吸蚧虫寄主的体液供给营养，直至发育为老熟幼虫并化蛹，此时蚧虫虫体干瘪而死。黄蚜小蜂羽化后，用上颚在介壳上咬 1 羽化孔，然后爬出介壳，继续搜寻蚧虫寄主寄生。多数情况下，桑氏黄蚜小蜂在 1 个蚧虫寄主上通常产 1 粒卵，少数情况下也会产 2 ~4 粒卵（图 7），这些卵均可以发育为成蜂，且常有 1 头为雄蜂，雄蜂（蛹）个体较小，这种雌雄个体在同 1 个蚧虫寄主上的多寄生习性，更好保证了桑氏黄蚜小蜂自身种群的繁衍。

图 6　桑氏黄蚜小蜂预蛹及蛹便（体外寄生蜂）

Fig. 6　Prepupa and meconial pellets of *Aphytis sankarani* (ectoparasite)

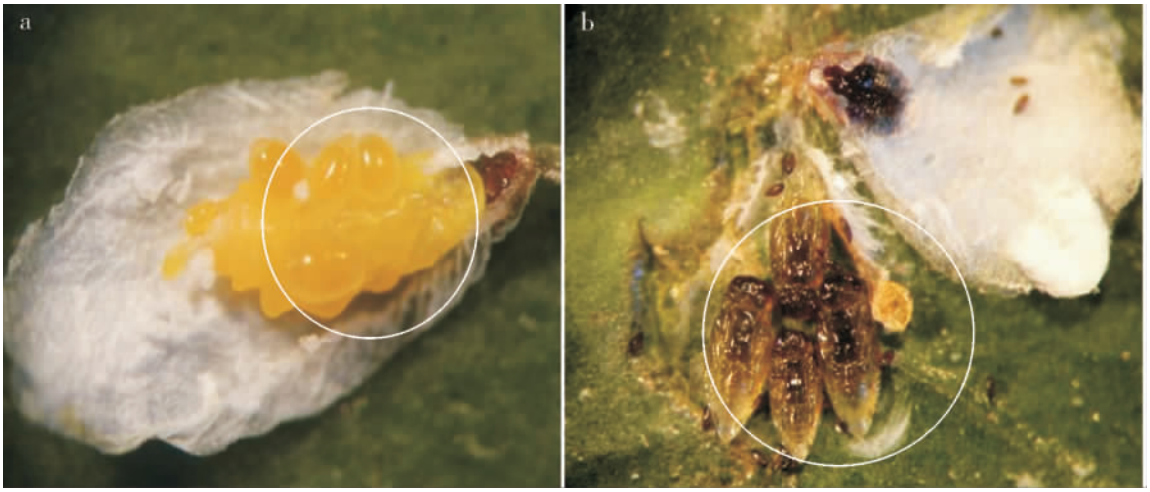

图 7　营多寄生的桑氏黄蚜小蜂（体外寄生蜂）

Fig. 7　Multiparasitism of *Aphytis sankarani* (ectoparasite)

注：a，4 头桑氏黄蚜小蜂幼虫；b，4 头桑氏黄蚜小蜂蛹。Note: a, four larvae of *Aphytis sankarani*; b, four pupae of *Aphytis sankarani*

2.1.4　桑氏黄蚜小蜂 *Aphytis sankarani* Rosen *et* DeBach（中国新记录）（图 8、图 9）

Aphytis sankarani Rosen *et* DeBach, 1986. Entomophaga, 31 (2): 144 – 147. Holotype ♀, INDIA: Karnataka, near Nalamangala (Bangalore), 7. 1979 (coll. T. Sankaran), ex *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley) on betel – nut, *Areca catechu* L., (UCR). Paratypes: 16 ♀ 5 ♂. 4 ♀, INDIA: Karnataka, same data as holotype, (1 ♀ in UCR, 3 ♀ in USNM); 4 ♀ 3 ♂, same data except on banana, *Musa sapientum* L., (2 ♀ 1 ♂ in UCR; 2 ♀ 2 ♂ in BMNH); 1 ♀, same data except on coconut, *Cocos nucifera* L., (HUR); 3 ♀ 2 ♂, Bangalore, 10. 1982 (coll. T. Sankaran), same host on *Michelia champaca* L., (UCR). 4 ♀, Tamil nadu, Coimbatore and Mettupalyam, 2. 1980 (coll. T. Sankaran), same host on *Areca* sp. and *Musa* sp., (UCR).

雌蜂：体长 0. 96 ~1. 00 mm。浅黄色，胸部腹板灰暗；上颚黑褐色，复眼浅绿色，单眼红褐色；小盾片后缘窄暗褐色；前翅透明，翅基片下方具 1 短的深褐色条纹，翅近端部 2/3 处弱烟褐色，亚缘脉和缘脉连接处下方烟褐色。触角柄节浅色，梗节和鞭节略暗色。足浅黄色，胫节和跗节微暗。

头顶网状纹，复眼具细毛。上颚 2 齿及 1 截齿，下颚须 2 节，下唇须 1 节。触角 6 节，触角式

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

1,1，3，1；柄节细长，长为宽的 5.32 ~ 5.91 倍，略长于棒节；梗节长为宽的 1.75 ~ 1.82 倍，为第 3 索节长的 1.20 ~ 1.25 倍。第 1、2 索节小，第 1 索节略呈梯形，长为宽的 1.50 ~ 1.55 倍；第 2 索节近对称，长为宽的 2.25 ~ 2.56 倍；第 3 索节长为宽的 1.23 ~ 1.36 倍，具 2 ~ 3 个条形感受器；棒节长为宽的 2.5 ~ 2.8 倍，为第 3 索节长的 2.7 ~ 2.9 倍，且略宽于第 3 索节，具 6 ~ 7 个条形感觉器。

胸部背板具明显网状纹，中胸盾中叶 10 ~ 12 根毛。每盾侧叶 2 根毛，每三角片 1 根毛；小盾片 4 根毛，为中胸盾中叶长的 0.60 ~ 0.66 倍。后胸背板窄。并胸腹节为小盾片长的 1.0 ~ 1.1 倍，后缘中部明显后突，呈弓形，中部具明显网状纹；扇叶突 6 + 5 ~ 6 + 7，中等大，圆形重叠，在后缘突出部形成连续 1 列。前翅长为宽的 2.18 ~ 2.90 倍，缘毛为翅宽的 0.1 ~ 0.18 倍；缘脉下方斜毛区具 5 列 31 ~ 36 根刚毛，前缘室 1 列细毛；亚缘脉 2 根粗刚毛；缘脉前缘具 8 ~ 10 根明显、近等长的刚毛。足跗节 5 - 5 - 5，中足胫节端距稍长于基跗节。

腹柄节两侧前缘网状纹；腹部第 1 ~ 6 背板两侧网状纹，后缘具横条纹，每侧网状区具 2 ~ 4 根毛；第 5 背板中部具 1 对毛，第 6 背板气门之间具 1 列 4 根毛。臀节背板三角形，宽大于长，稍具网状纹，具 1 列 5 ~ 8 根毛。产卵器为中足胫节长的 1.78 ~ 1.86 倍，第 3 产卵瓣为中足胫节长的 0.60 ~ 0.63 倍（图 8）。

蛹：成熟蛹的腹面大部分暗褐色至黑褐色，腹部末端色浅（图 4）。

雄蜂：体长 0.60 ~ 0.80 mm。形态结构、毛序、刻纹和体色等与雌性相似。触角 6 节，触角式 1，1，3，1，无特殊感觉器；第 3 索节具 1 ~ 2 个条形感觉器，棒节具 2 ~ 4 个条形感觉器。并胸腹节为小盾片长的 0.8 ~ 0.91 倍，扇叶突与雌性相似，4 + 4 ~ 5 + 5。前翅长为宽的 2.3 ~ 2.5 倍，缘脉下方斜毛区 25 ~ 30 根毛，呈 3 ~ 4 列。亚缘脉 2 根刚毛，缘脉前缘具 7 ~ 9 根刚毛。雄性外生殖器为中足胫节长的 0.64 ~ 0.73 倍（图 9）。

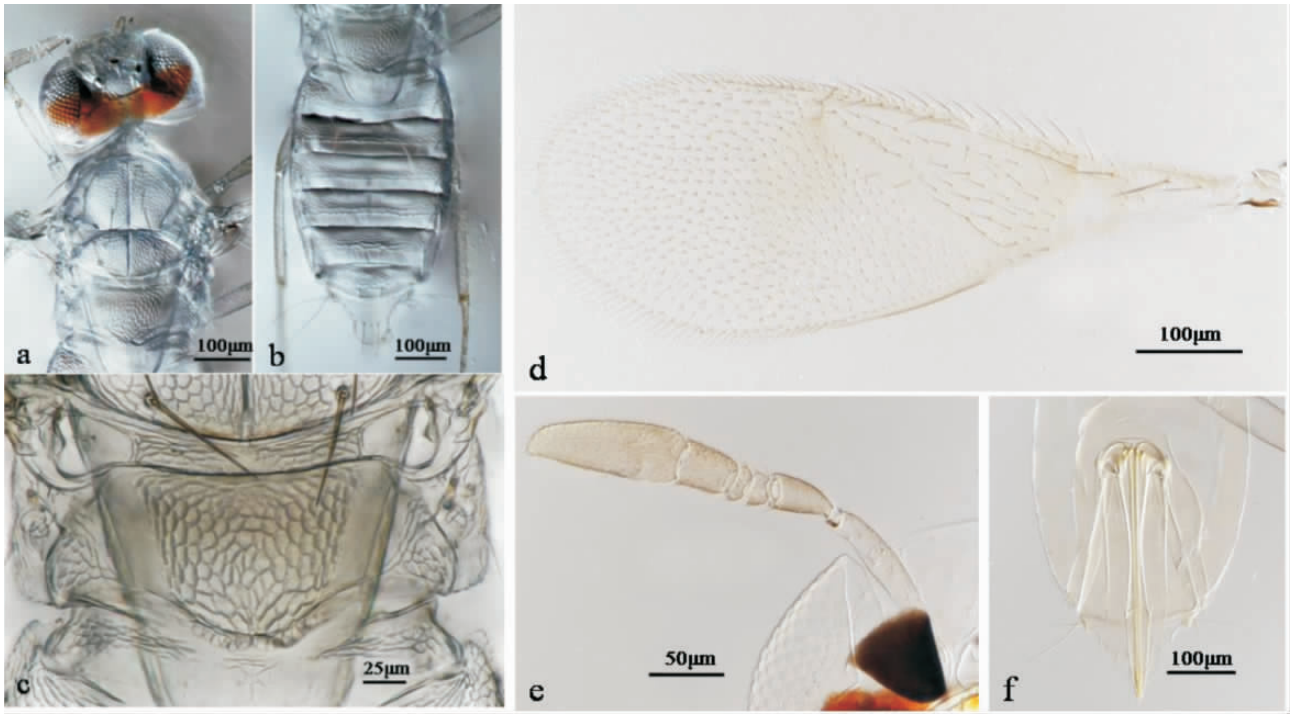

图 8 桑氏黄蚜小蜂雌蜂形态特征

Fig. 8 Morphological characters of female *Aphytis sankarani*

注：a，头和胸部；b，后胸背板和腹部；c，并胸腹节；d，前翅；e，触角；f，产卵器。Note: a, head and thorax; b, metanotum and abdomen; c, propodeum; d, forewing; e, antenna; f, ovipositor.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

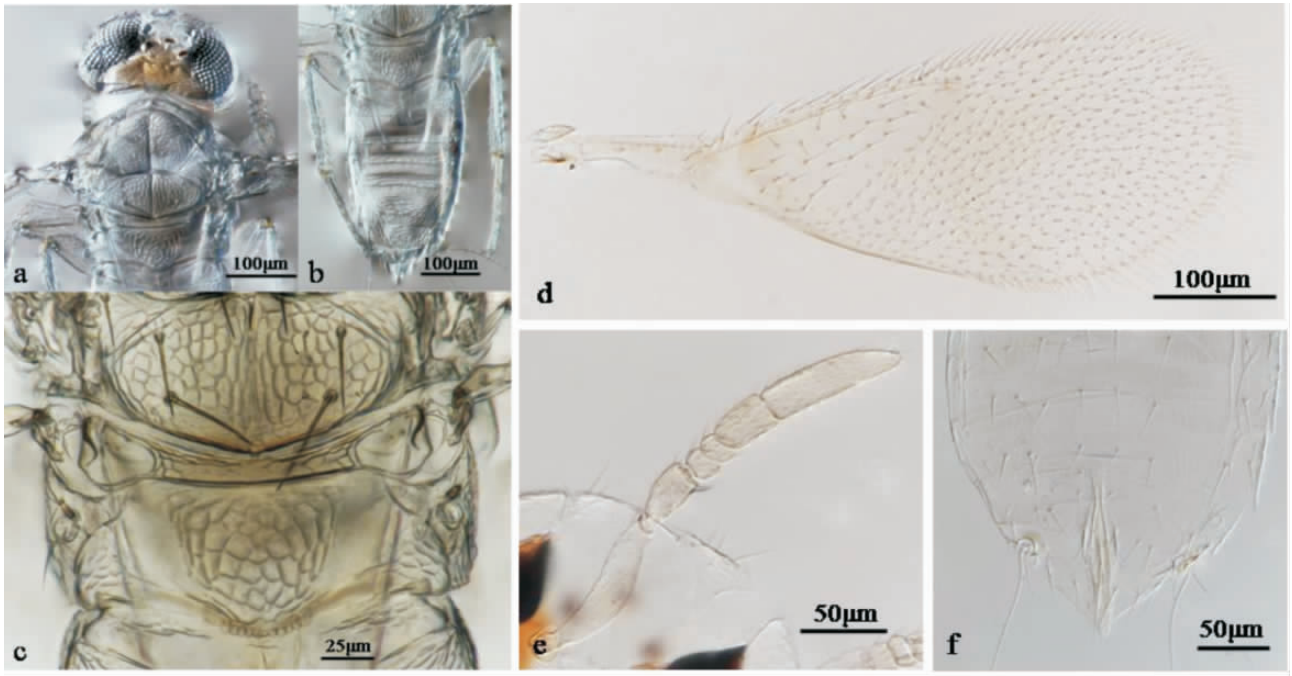

图 9　桑氏黄蚜小蜂雄蜂形态特征

Fig. 9　Morphological characters of male *Aphytis sankarani*

注：a，头和胸部；b，后胸背板和腹部；c，并胸腹节；d，前翅；e，触角；f，雄性外生殖器。Note: a, head and thorax; b, metanotum and abdomen; c, propodeum; d, forewing; e, antenna; f, male genitalia.

蛹：成熟蛹的色素与雌蛹相似（图 5）。

观察标本：No. Z123，No. Z124，2♀，考氏白盾蚧（红背桂），福州金山，福建农林大学，2015. ii. 10，张慧采。No. Z94，1♀，考氏白盾蚧（含笑），福州茶亭公园，2015. iv. 23，司宇采。No. Z115，1♂，考氏白盾蚧（广玉兰），福州金山，福建农林大学，2015. i. 23，张正莉采。No. Z103，1♂，考氏白盾蚧（含笑），福州金山，福建农林大学，2015. iii. 20，张正莉采。No. Z44，1♂，考氏白盾蚧（含笑），福州金山，福建农林大学，2014. xii. 14，张正莉采。

寄主：考氏白盾蚧 *Pseudaulacaspis cockerelli*（Cooley）（红背桂，广玉兰，含笑）。

分布：福建；印度。

3　结论与讨论

黄蚜小蜂属在果树和园林植物盾蚧害虫的生物防治中具有重要经济意义，然而在蚜小蜂科中该属寄生蜂的种类鉴定却是较困难的类群之一。其中，成虫具有并胸腹节扇叶突是黄蚜小蜂属的重要属征，也是种类鉴定的重要特征，但在玻片标本制作（中性树胶封片）后，该细微形态特征则不易被观察。同时，黄蚜小蜂属不少种类在成虫形态特征上差异不大，也造成分类鉴别的困难。不过人们在形态学和生物学研究中发现，黄蚜小蜂属的种类通常有较明显的寄主专一性，而且在蛹的色素上也呈现一定差异。因此，寄主专一性和蛹的色素已成为对黄蚜小蜂属种类正确鉴定的重要辅助依据。Rosen and DeBach（1979）认为，黄蚜小蜂属的一些种团，尤其是岭南黄蚜小蜂种团 *lingnanensis* group 存在形态特征十分近似的姐妹种，它们蛹色素的差异更是种类鉴别的重要依据。

20 世纪 80 年代，我国南方地区寄生柑橘褐圆蚧的一种黄蚜小蜂曾较长时期被误定为金黄蚜小蜂 *Aphytis chrysomphali*（Mercet），后来才被订正为纯黄蚜小蜂 *Aphytis holoxanthus* DeBach。实际上，这两种黄蚜小蜂蛹的色素差异甚大，金黄蚜小蜂蛹完全黄色，无暗褐色斑；而纯黄蚜小蜂蛹的胸、腹部腹面大部分具显著的暗褐色斑，因此，从蛹的色素就能很好加以区别（黄建，1994）。

黄蚜小蜂属是盾蚧害虫的主要寄生性天敌资源，其种类正确鉴定是盾蚧害虫生物防治的重要前提。本文作者在调查桑氏黄蚜小蜂时，十分注

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

意对桑氏黄蚜小蜂蛹的个体发育和蛹色素的观察，为该黄蚜小蜂种类鉴定提供了更充分的依据。因此，在黄蚜小蜂属寄生蜂调查过程中，明确蚧虫寄主和蛹色素观察对其种类鉴定具有重要的参考价值。

参考文献（References）

Compere H. A systematic study of the genus *Aphytis* Howard (Hymenoptera, Aphelinidae) with descriptions of new species [J]. *University of California in Entomology*, 1955, 10 (4): 279 – 319.

DeBach P, Rosen D. Twenty new species of *Aphytis* (Hymenoptera: Aphelinidae) with notes and new combinations [J]. *Annals of the Entomological Society of America*, 1976, 69 (3): 541 – 545.

Fu XF, Li YQ, Yu XY, *et al.* Damage characteristics and occurrence regularity of *Pseudaulacaspis cockerelli* in Kunming [J]. *Forest Inventory and Planning*, 2016, 41 (6): 83 – 86. [付兴飞，李雅琴，于潇雨，等. 昆明市考氏白盾蚧的危害特点及发生规律研究 [J]. 林业调查规划，2016，41 (6): 83 – 86]

Hu XP, Zhou CH. *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley) on ornamental plants: Biology and control [J]. *Journal of Shandong Agricultural University*, 1993, 24 (1): 99 – 101. [胡兴平，周朝华. 观赏植物上考氏白盾蚁生物学与防治 [J]. 山东农业大学学报，1993，24 (1): 99 – 101]

Hu XP. Morphological study of *Pseudaulacaspis cockerelli* (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae) [J]. *Journal of Shandong Agricultural University*, 1991, 22 (3): 221 – 226. [胡兴平. 考氏白盾蚧形态研究 [J]. 山东农业大学学报，1991，22 (3): 221 – 226]

Huang J. Systematic Studies on Aphelinidae of China [M]. Chongqing: Chongqing Press, 1994: 28 – 29. [黄建. 中国蚜小蜂科分类 [M]. 重庆: 重庆出版社，1994: 28 – 29]

Li CD, Sun F. A newly recorded species in genus *Aphytis* (Chalcidoidea: Aphelinidae) in China [J]. *Journal of Northeast Forestry University*, 1997, 25 (4): 68 – 69. [李成德，孙凡. 黄蚜小蜂属 – 中国新记录种 (小蜂总科: 蚜小蜂科) [J]. 东北林业大学学报，1997，25 (4): 68 – 69]

Li CD. Two new species in Aphelinidae (Chalcidoidea: Aphelinidae) [J]. *Journal of Northeast Forestry University*, 1996, 24 (6): 98 – 101. [李成德. 蚜小蜂科二新种 (膜翅目: 小蜂总科) [J]. 东北林业大学学报，1996，24 (6): 98 – 101]

Liang GQ, Chen ZR. A preliminary investigation of parasitoids of *Hemiberlesia pitysophila* [J]. *Natural Enemies of Insects*, 1990, 12 (1): 1 – 6. [梁铬球，陈振耀. 松突圆蚧寄生蜂调查初报 [J]. 昆虫天敌，1990，12 (1): 1 – 6]

Liao DX, Li XL, Pang XF, *et al.* Economic Insect Fauna of China [Hymenoptera: Chalcidoidea (I)] [M]. Beijing: Science Press, 1987: 131 – 133 [廖定熹，李学骝，庞雄飞，等. 中国经济昆虫志 [膜翅目: 小蜂总科 (一)] [M]. 北京: 科学出版社，1987: 131 – 133]

Lin KM, Cui JX, Ling YF. A preliminary study of *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley) (Homoptera: Diaspodidae) attacking ornamental plants [J]. *Journal of Zhongkai Agrotechnical College*, 1988, 1 (1): 26 – 32. [林克明，简翠馨，凌远方. 园林害虫考氏白盾蚧的初步研究 [J]. 仲恺农业技术学院学报，1988，1 (1): 26 – 32]

Luo J, Ge YM. A preliminary study on the biology of *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley) and its natural enemy [J]. *Journal of Fujian Agricultural University*, 1997, 26 (2): 194 – 199. [罗佳，葛有茂. 考氏白盾蚧生物学与天敌初步研究 [J]. 福建农业大学学报，1997，26 (2): 194 – 199]

Noyes J S. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication [C/OL]. http://www.nhm.ac.uk/chalcidoidss/, 2020 – 1 – 2.

Ren H, Ouyang QQ, Zheng ZY, *et al.* A preliminary study on the parasitoids of *Pseudaulacaspis cockerelli* [J]. *Guangdong Landscape Architecture*, 1994, 3: 26 – 27, 5. [任辉，欧阳群清，郑志颖，等. 考氏白盾蚧天敌寄生蜂的研究初报 [J]. 广东园林，1994，3: 26 – 27, 5]

Ren H. Two new species in genus *Aphytis* (Chalcidoidea: Aphelinidae) in China [J]. *Entomotaxonomia*, 1988, 10 (3 – 4): 220 – 221, 223. [任辉. 中国黄蚜小蜂属二新种 (膜翅目: 蚜小蜂科) [J]. 昆虫分类学报，1988，10 (3 – 4): 220 – 221, 223]

Rose M, Rosen D, Ren H, *et al.* A new species of *Aphytis* (Hymenoptera; Aphelinidae) parasitic upon the arrow head scale, *Unaspis yanonensis* Kuwana from the People's Republic of China [J]. *Entomotaxonomia*, 1991, 13 (2): 120 – 123.

Rosen D, DeBach P. Species of *Aphytis* of the World (Hymenoptera: Aphelinidae) [M]. The Hague: Israel University Press, 1979: 532 – 533.

Rosen D, DeBach P. Three new species of *Aphytis* (Hym.: Aphelinidae), parasites of *Pseudaulacaspis* spp. (Homoptera: Diaspididae) in India and Australia [J]. *Entomophaga*, 1986, 31: 144 – 146.

Wang ZH, Ge JQ, Zhang H, *et al.* A new scale insect host family (Hemiptera: Asterolecaniidae) for *Aphytis* (Hymenoptera: Aphelinidae) in China [J]. *Journal of Natural History*, 2019, 53 (15 – 16): 923 – 937.

Wu SA. Checklist and faunistic analysis of scale insect pests (Hemiptera: Coccoidea) in Chinese Mainland [J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2009, 31 (4): 55 – 63. [武三安. 中国大陆有害蚧虫名录及组成成分分析 (半翅目: 蚧总科) [J]. 北京林业大学学报，2009，31 (4): 55 – 63]

Zhang FP, Yang ZW, Jiang BF, *et al.* Preliminary studies on the scale insect pest of *Pseudaulacaspis cockerelli* in mangrove [J]. *Journal of Fujian College of Forestry*, 2008, 28 (3): 220 – 224. [张飞萍，杨志伟，江宝福，等. 红树林考氏白盾蚧的初步研究 [J]. 福建林学院学报，2008，28 (3): 220 – 224]

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net