

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2015.01.007

警惕一种新的外来入侵生物——木瓜粉蚧

Paracoccus marginatus

顾渝娟¹, 齐国君²

¹广东检验检疫技术中心, 广东 广州 510623; ²广东省植物保护新技术重点实验室,
广东省农业科学院植物保护研究所, 广东 广州 510640

摘要:【背景】木瓜粉蚧是一种重要的农林害虫,原产于中美洲地区,2008年起入侵南亚和东南亚多个国家并造成严重危害,目前在我国台湾和广州已有分布,对我国威胁极大。【方法】在收集、整理木瓜粉蚧原产地或入侵地的生物学、生态学、地理学等信息的基础上,介绍了木瓜粉蚧的形态特征、寄主植物、地理分布、危害和生物学特性,并利用 Maxent 生态位模型和 ArcGIS 对木瓜粉蚧在我国的潜在适生区进行了风险评估。【结果】木瓜粉蚧在长江流域以南地区具有广泛的适生区,华南地区在气候条件、寄主等方面利于木瓜粉蚧的生存和危害。【结论与意义】该虫对我国华南地区的潜在威胁十分巨大,亟需加强防范该虫扩散和暴发。

关键词: 木瓜粉蚧; 入侵; 适生性分析

Precaution of a new invasive pest, papaya mealybug

Paracoccus marginatus

Yu-juan GU¹, Guo-jun QI²

¹Guangdong Inspection and Quarantine Technology Center, Guangzhou, Guangdong 510623, China; ²Guangdong
Provincial Key Laboratory of High Technology for Plant Protection, Plant Protection Research Institute,
Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou, Guangdong 510640, China

Abstract:【Background】The papaya mealybug *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, a native species in Central America, is an important agricultural and forestry pest. Since 2008, the species has invaded many countries of South and South-east Asia and caused huge economic losses, and it was recently found in Taiwan and Guangzhou.【Method】Based on information about biology, ecology and the distribution of *P.marginatus*, this paper introduced its morphology, host plants, geographic distribution, damage and biological characteristic. The potential geographic distribution for *P.marginatus* was analyzed by using an ecological niche model (Maxent) and ArcGIS with the occurrence records of the pest all over the world.【Result】The forecasted results indicated that *P.marginatus* could survive in huge area in the south of the Yangtze River. Climate and food in South China were very suitable for the survival and hazard of papaya mealybug.【Conclusion and significance】Risk analysis of *P.marginatus* showed the pest might pose a serious threat to papaya and cassava of South China, and it was very important to quarantine and monitor the invasion of this pest.

Key words: *Paracoccus marginatus*; invasion; suitability analysis

木瓜粉蚧 *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, 英文名 papaya mealybug, 又名木瓜秀粉蚧, 属半翅目 Hemiptera 胸喙亚目 Sternorrhyncha 粉蚧科 Pseudococcidae, 是一种重要的农林害虫。该虫原产于中美洲墨西哥、伯利兹、危地马拉、哥斯达黎加等国, 于 20 世纪 90 年代扩散至加勒比地区并对当地木瓜产业造成巨大影响。目前, 该虫已入侵南亚和东南亚多个亚洲国家, 在我国台

收稿日期(Received): 2014-11-01 接受日期(Accepted): 2014-11-30
基金项目: 广东省重点实验室开放基金项目(2014 植重-04); 国家“十二五”科技支撑计划项目(2012BAK11B01); 广西作物病虫害生物学重点实验室基金(14-045-50-KF-5); 广州市科技计划项目(2013J4500032); 国家科技支撑计划(2015BAD08B02); 科技部科技伙伴计划(KY201402015)
作者简介: 顾渝娟, 女, 农艺师。研究方向: 有害生物鉴定和分子检测
* 通讯作者(Author for correspondence), E-mail: guyj@iqtc.cn

湾和广州也已发现,需要特别警惕和预防其扩散和暴发。

1 木瓜粉蚧概况

1.1 形态鉴别特征

雌成虫体嫩黄色,卵圆形,约 2.2 mm 长、1.4 mm 宽;体外具有白色粉状蜡衣,背部蜡粉厚度不均,不足以掩盖体色,背部无不连续的裸露区,体缘有短蜡丝(NBAIR,2008; Williams & Granara de Willink, 1992)。卵囊发达,位于腹面下部。触角 8 节。背面具有前后背唇裂;具有 14~17 对刺孔群,第 1、2、4、5、7、9 对刺群孔具有 2 根锥刺;背部罩状管位于体缘刺群孔附近,尾瓣背部无罩状管。腹面有腹脐,具有多格腺,通常位于第 6 到第 8 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;同一大小的领状管伴有刺

孔群,明显呈簇状排列于虫体边缘和腹部第 3 至第 8 节中部及中部外侧区域;第 1 腹节通常有 2~3 个盘孔,位于胸部中足和后足附近的刚毛簇内,头部无领状管;腹面罩状管位于前胸到第 1 腹节中部外侧,每侧各 3~6 个;后足基节有大量透明孔,后足胫节无透明孔(图 1A~B)。

雄虫 1、2 龄黄色,预蛹期和蛹期变为粉色。雄成虫长卵圆形,长约 1.0 mm,胸部最宽处约 0.3 mm,翅发育完全,平圆孔伴生于腹部下端的 多格腺周围 (Miller & Miller,2002)。

木瓜粉蚧与近似种主要区别为:(1)后足基节密布半透明孔,后足胫节无半透明孔;(2)具腹脐;(3)背腹均有罩状管,背部罩状管位于体缘的刺群孔旁。

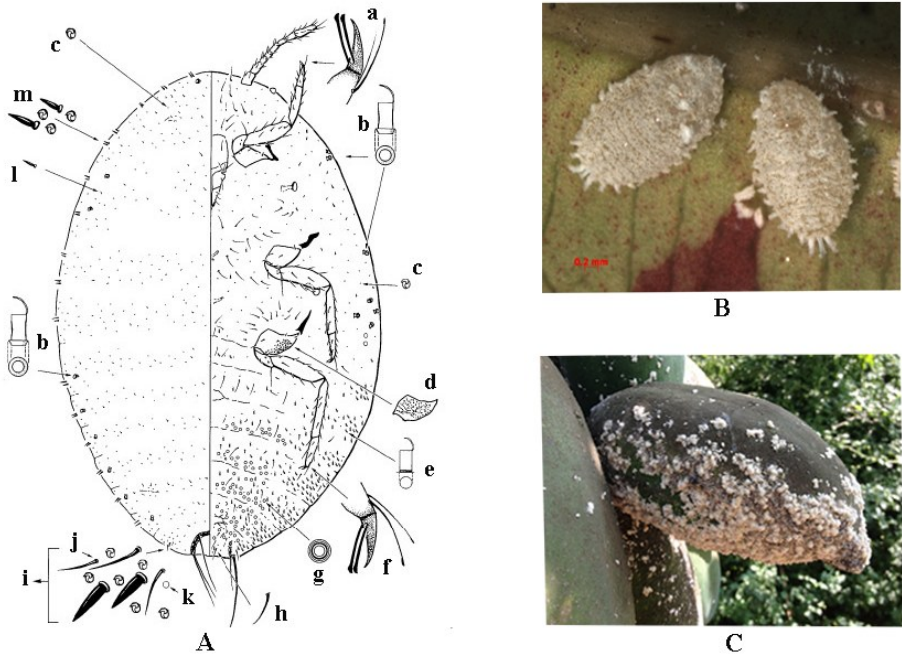


图 1 木瓜粉蚧形态和为害状

Fig.1 Adult female of *P.marginatus* and associated symptoms on papaya

A:雌成虫形态特征图(引自 Miller & Miller,2002。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.臀叶刺孔群;j.副毛;k.盘孔;l.背毛;m.刺孔群锥毛);B:雌成虫;C:危害木瓜状。

A: adult female of *P.marginatus* (Miller & Miller, 2002. a. Detail of front leg; b. Oral-rim tubular duct; c. Trilocular pore; d. Translucent pores; e. Oral-cellar tubular duct; f. Detail of hind leg; g. Multilocular pore; h. Cisanal seta; i. Anal-lobe cerarius; j. Auxiliary seta; k. Discoidal pore; l. Dorsal body seta; m. Cerarian seta);
B: *P.marginatus* on papaya leaves; C: Heavy infestations on papaya fruits.

1.2 寄主

木瓜粉蚧是一种广食性昆虫,目前确认的寄主

植物多达 34 个科 55 个属(陈敏敏,2014; CABI, 2014; Chen *et al.*,2011)(表 1)。

表 1 木瓜粉蚧的寄主植物
Table 1 Host plant of *P. marginatus*

科 Family	种类 Species
爵床科 Acanthaceae	<i>Fistulosa</i> sp., 黄虾花 <i>Pachystachys lutea</i> Nees
番杏科 Aizoaceae	假海马齿 <i>Trianthema portulacastrum</i> L.
苋科 Amaranthaceae	<i>Achyranthus aspera</i> L.
番荔枝科 Annonaceae	刺果番荔枝 <i>Annona muricata</i> L., 番荔枝 <i>Annona squamosa</i> L.
漆树科 Anacardiaceae	芒果 <i>Mangifera indica</i> L.
夹竹桃科 Apocynaceae	<i>Plumeria</i> spp., <i>Plumeria alba</i> L., 鸡蛋花 <i>Plumeria rubra</i> L., <i>Plumeria acutifolia</i> L., 箭毒胶属 <i>Adenium</i> sp.
棕榈科 Arecaceae	大王椰子 <i>Roystonea regia</i> (Kunth)
南天星科 Araceae	广东万年青属 <i>Aglaoanema</i> sp.
菊科 Compositae	<i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth, 银胶菊 <i>Parthenium hysterophorus</i> L., 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L., 大丽花 <i>Dahlia pinnata</i> Cav.
凤梨科 Bromeliaceae	凤梨 <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.
白菜花科 Capridaceae	<i>Cleme viscosa</i> L.
番木瓜科 Caricaceae	木瓜 <i>Carica papaya</i> L.
鸭跖草科 Commelinaceae	圆叶鸭跖草 <i>Commelina benghalensis</i> L.
旋花科 Convolvulaceae	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> L., 树牵牛 <i>Ipomoea carnea</i> Jacq., 番薯属 <i>Ipomoea</i> sp.
大戟科 Euphorbiaceae	铁苋菜属 <i>Acalypha</i> sp., 红叶铁苋 <i>Acalypha wilkesiana</i> Muell., 飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i> L., 麻疯树 <i>Jatropha curcus</i> L., 琴叶珊瑚 <i>Jatropha integerrima</i> Jacq., <i>Manihot chlorostica</i> Standl. & Goldman, 木薯 <i>Manihot esculenta</i> Crantz, 珠子草 <i>Phyllanthus niruri</i> L., 蓖麻 <i>Ricinus communis</i> L.
蝶形花科 Fabaceae	金合欢属 <i>Acacia</i> sp., 羊蹄甲属 <i>Bauhinia</i> sp., 刺桐属 <i>Erythrina</i> sp., 木豆 <i>Cajanus cajan</i> (L.), <i>Erythrina abyssinica</i> Lam., <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.), 含羞草 <i>Mimosa pigra</i> L., <i>Tetramnus labialis</i> , 豇豆 <i>Vigna unguiculata</i> L., 扁豆 <i>Lablab purpureus</i> L.
唇形花科 Lamiaceae	蜂巢草 <i>Leucas aspera</i> (Willd), 圣罗勒 <i>Ocimum sanctum</i> L.
樟科 Lauraceae	鳄梨 <i>Persea americana</i> Mill.
金虎尾科 Malpighiaceae	黄褥花 <i>Malpighia glabra</i> L., 亮叶金虎尾 <i>Malpighia glabra</i> L.
锦葵科 Malvaceae	磨盘草 <i>Abutilon indicum</i> L., 木棉 <i>Ceiba pentandra</i> (L.), 棉花 <i>Gossypium hirsutum</i> L., <i>Malvasicus arboreus</i> (Torr. & Gray), 木槿属 <i>Hibiscus</i> sp., 黄花稔属 <i>Sida</i> sp., 扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L., 木槿 <i>Hibiscus syriacus</i> L., 洛神葵 <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.
桑科 Moraceae	桑 <i>Morus alba</i> L.
含羞草科 Mimosaceae	含羞树 <i>Mimosa pigra</i> L.
桃金娘科 Myrtaceae	番石榴 <i>Psidium guajava</i> L., 红果仔 <i>Eugenia uniflora</i> L.
木犀科 Oleaceae	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> Ait
禾本科 Poaceae	<i>Uniola paniculata</i> L., 玉米 <i>Zea mays</i> L.
蓼科 Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.
石榴科 Punicaceae	石榴 <i>Punica granatum</i> L.
蔷薇科 Rosaceae	厚叶石斑木 <i>Raphiolepis umbellata</i> Thunb., 蔷薇 <i>Rosa</i> sp.
茜草科 Rubiaceae	<i>Canthium inerme</i> (L.), <i>Hamelia</i> sp., 玉叶金花属 <i>Mussaenda</i> sp., 咖啡属 <i>Coffea</i> sp.
芸香科 Rutaceae	葡萄柚 <i>Citrus paradisi</i> Macfad.
玄参科 Scrophulariaceae	蓝猪耳 <i>Torenia fourmieri</i> Lind.
茄科 Solanaceae	夜香树 <i>Cestrum nocturnum</i> L., 西红柿 <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill., 茄子 <i>Solanum melongena</i> L., 水茄 <i>Solanaum torvum</i> Sw., 龙葵 <i>Solanaum nigrum</i>
梧桐科 Sterculiaceae	榆叶梧桐属 <i>Guazuma</i> sp., 毛可可 <i>Guazuma tomentosa</i> Kunth., 可可 <i>Theobroma cacao</i>
马鞭草科 Verbenaceae	白龙船 <i>Clerodendrum paniculatum</i> L., 柚木 <i>Tectona grandis</i> L.

1.3 地理分布

木瓜粉蚧原产于中美洲的墨西哥、伯利兹、危地马拉和哥斯达黎加,1994 年扩散到加勒比地区的 14 个国家。目前该虫已在全球 5 大洲 44 个国家和地区有分布报道 (翁振宇等, 2014; CABI, 2014; Chen *et al.*, 2011; Muniappan *et al.*, 2011; UF, 2003) (表 2、图 2)。

1.4 危害特征

木瓜粉蚧是刺吸式口器,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素,导致叶片枯萎黄化、植株滞育、叶片卷缩变形、落花落果,并产生大量蜜露引发烟煤病,最终引发植物死亡。虫口密度大时形成厚的白色蜡质层,导致木瓜果实弱小畸形影响可食用性 (图 1C)。

表 2 木瓜粉蚧的地理分布
Table 2 Distribution list of *P.marginatus*

大洲 Continent	国家和地区 Country and area	地区(入侵/报道年份) Area (invade or reported year)
北美洲 North America	美国 U.S.A	佛罗里达州 Florida(1998), 田纳西州 Tennessee(不详 Not available), 加利福尼亚 California(不详 Not available)
	墨西哥 Mexico	Baja, California norte, Guerrero, Jalisco, Michoacan, Tabasco, Veracruz(原产地 Country of origin)
	伯利兹 Belize	(原产地 Country of origin)
	美属维京群岛 American Virgin Islands	(1994)
	格林纳达 Grenada	(2012)
	多美尼加共和国 Duomeinijia Republic	(1994)
	古巴 Cuba	(1999)
	巴巴多斯 Barbados	(2000)
	危地马拉 Guatemala	(原产地 Country of origin)
	海地 Haiti	(1998)
	安提瓜和巴布达 Antigua and Barbuda	安提瓜 Antigua(1996)
	英属维京群岛 British Virgin Island	(1996)
	巴哈马群岛 Bahamas	(2002)
	开曼群岛 Cayman Islands	(2000)
	圣基茨和尼维斯岛 Saint Kitts and Nevis Island	圣基茨 Kitts(1998)
	圣马丁岛 Saint martin's island	(1996)
	波多黎各 Puerto Rico	(1999)
	蒙特塞拉特岛 Montserrat	(2000)
	哥斯达黎加 Costa Rica	(原产地 Country of origin)
	法属瓜德罗普岛 Guadeloupe	(1998)
南美洲 South America	法属圣巴泰勒米岛 Saint-Barthélemy	(1998)
	法属马丁尼克岛 Martini Island	不详 Not availablel
亚洲 Asia	圣卢西亚 SaintLucia	(2008)
	法属圭亚那 French Guiana	(1999)
	印度尼西亚 Indonesia	爪哇 Java(2008), Sulawesi(2012)
	菲律宾 Philippine	(2009)
	泰国 Thailand	(2009)
	柬埔寨 Cambodia	(2009)
	印度 India	Coimbatore, Tirupur, Erode, Salem, Namakkal, Tamil Nadu(2008)
	孟加拉 Bangladesh	(2009)
	斯里兰卡 Sri Lanka	西部省 Western province(2008)
	马尔代夫 Maldives	(2012)
	马来西亚 Malaysia	(2011)
	阿曼 Oman	(2011)
	中国 China	台湾 Taiwan(2010), 广州 Guangzhou(2014)
非洲 Africa	多哥 Togo	(2009)
	贝宁 Benni	(2009)
	加纳 Ghana	(2009)
	毛里求斯 Mauritius	(2014)
	留尼汪岛 L'île de la Reunion	(2010)
大洋洲 Oceania	帕劳 Palau	(2003)
	夏威夷 Hawaii	(2006)
	关岛 Guam	(2002)
	北马里亚纳群岛 The Northern Mariana Islands	(2005)

1.5 生物学特性

木瓜粉蚧在温暖干燥的气候下最活跃,在 18~30 ℃ 之间均可完成生活史。雌虫和雄虫的发育有效积温分别为 294 和 303 日度(Amarasekare *et al.*, 2008a)。木瓜粉蚧雌虫若虫共 3 龄,无翅,可短距

离爬行或随气流移动;其发育周期与温度和取食植物有关(陈敏敏,2014; Amarasekare *et al.*, 2008b、2009),约为 1 个月,产卵期 1~2 周,产卵约 300 枚;卵孵化期为 10 d 左右,若虫孵化后开始寻找合适的位置取食。雄虫若虫 4 龄,第 4 龄时形成 1 个白色

长筒型蚱,羽化后的雄成虫有翅,飞行能力差。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,但在有些寄主植物上无法完成受精(UF, 2003)。

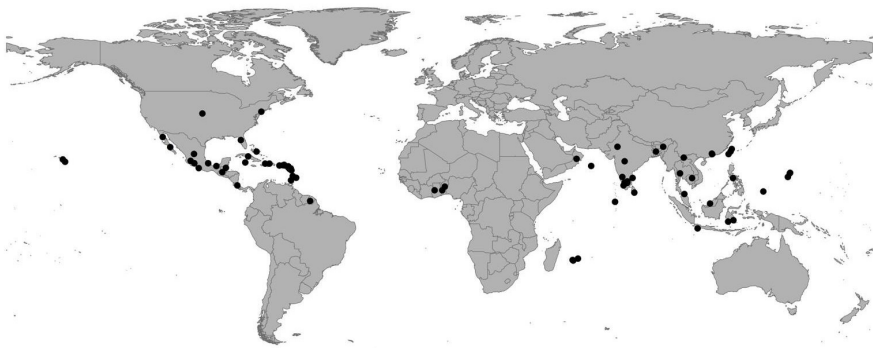


图 2 木瓜粉蚧的地理分布(引自 CABI,2014)
Fig.2 Globe distribution of *P.marginatus* (CABI, 2014)

2 木瓜粉蚧入侵风险分析

2.1 传播扩散可能性

木瓜粉蚧 1 龄若虫较活泼,可从染虫植株上爬行至邻近健康植株,亦可随风雨、动物或器械等进行短距离扩散。农产品贸易和苗木调运会造成该虫的远距离传播,如叶片、花朵、果实和茎干部分都易于携带包括卵、幼虫、蛹、成虫在内的各虫态的木瓜粉蚧,而种球、根系、种子和木材目前尚不确定是否可以传带该虫。我国南方地区是木瓜粉蚧各种寄主的主要栽培、调运和贸易区,该虫随着农产品贸易进入我国的风险极大,随苗木调运等方式扩散到适生区的风险极大。

2.2 潜在入侵风险

根据木瓜粉蚧当前的世界分布数据,利用 Max-ent 生态位模型和 ArcGIS 对木瓜粉蚧在中国的潜在适生区进行预测。预测结果表明,木瓜粉蚧在海南、广东、广西、台湾、云南、贵州、香港、澳门、福建、湖南、江西、四川东部、重庆、浙江、湖北大部、安徽中南部、江苏南部、上海、西藏零星地区等地均可以适生,其中高度适生区主要分布在海南、台湾、广东中南部、广西大部、福建东部沿海、云南的零星地区。可见,木瓜粉蚧的适生区主要分布在长江流域以南地区,华南地区的木瓜、木薯种植区非常适合木瓜粉蚧的生存和危害(图 3)。为保护我国木瓜等果树免受此虫危害,需要加强防范该虫入侵。

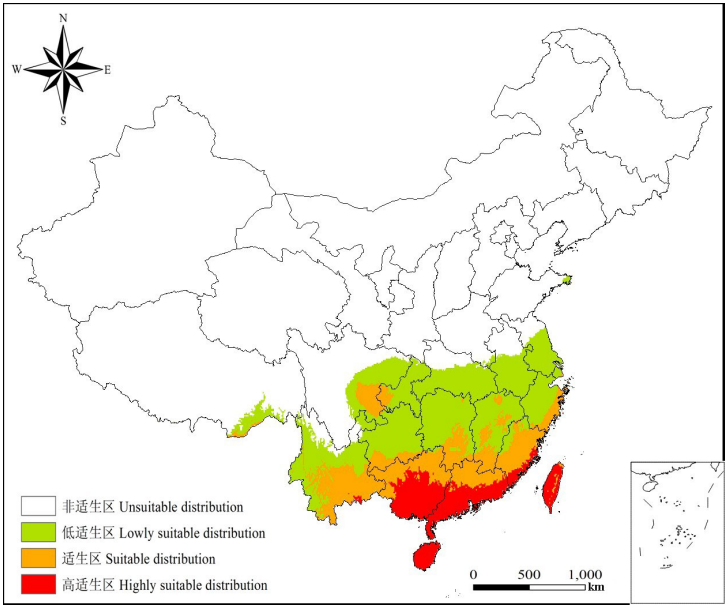


图 3 木瓜粉蚧在中国的适生分布区
Fig.3 The potential distribution area of *P.marginatus* in China

3 防治方法

木瓜粉蚧的多种寄主植物在我国南方地区均有大面积种植,若气候条件适宜该虫种群将快速繁殖,一旦在我国暴发,其潜在经济损失巨大,必须采取有效的防治措施。作为一种新入侵的外来生物,木瓜粉蚧适宜采用传统的生物防治方法。用该方法防治木瓜粉蚧已经在加勒比地区的多个国家以及太平洋岛屿取得了较好的防治效果。1999 年起,美国动植物卫生检验局 (APHIS) 和农业科学研究院 (ARS) 开始针对木瓜粉蚧的生物防治项目,并收集了 5 种专性寄生蜂: *Anagyrus loecki* Noyes and Menezes、*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff、*Anagyrus californicus* Compere、*Pseudaphycus* sp. 和 *Pseudoleptomatix Mexicana* 用于田间试验,寄生率在 40% 左右。其中 *A. loecki*、*A. papayae* 和 *P. mexicana* 作为天敌在佛罗里达州、关岛、帕劳用于防治木瓜粉蚧,有效控制了种群数量。因此,建议进一步开展相关研究,以防止该虫扩散和暴发。

参考文献

陈敏敏. 2014. 木瓜秀粉介壳虫于四种寄主植物上之生命表. 台北: 台湾大学昆虫学研究所.

翁振宇, 陈淑佩, 吴文哲. 2014. 台湾进口植物农产品检出介壳虫图鉴. 台中: “行政院”农业委员会农业试验所.

Amarasekare K G, Chong J H, Epsky N D and Mannion C M. 2008a. Effect of temperature on the life history of the mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) under laboratory conditions. *Journal of Economic Entomology*, 101: 1789–1804.

Amarasekare K G, Mannion C M and Epsky N D. 2007. *Field Assessment of Three Introduced Parasitoids of Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae). National Entomological Society of America Annual Meeting.

Amarasekare K G, Mannion C M, and Epsky N D. 2008b. Development, survival, and reproduction of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on different host plant species. *Environmental Entomology*, 37: 630–635.

Amarasekare K G, Mannion C M and Epsky N D. 2009. Efficiency and establishment of three introduced parasitoids of the mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Biological Control*, 51: 91–95.

CABI. 2014. *Paracoccus marginatus* (Papaya Mealybug). <http://www.cabi.org/isc/datasheet/39201>.

Chen S P, Wong J Y and Wu W Z. 2011. Preliminary report on the occurrence of papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, in Taiwan. *Journal of Taiwan Agricultural Research*, 60: 72–76.

Miller D R and Miller G L. 2002. Redescription of *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae), including descriptions of the immature stages and adult male. *Proceeding of the Entomological Society of Washington*, 104: 1–23.

Muniappan R, Shepard B M, Watson W W, Carner G R, Sartiemi D, Rauf A and Hammig M D, 2008. First report of papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae), in Indonesia and India. *Journal of Agricultural Urban Entomology*, 25: 37–40.

NBAIR. 2008. *Paracoccus marginatus* (Papaya Mealybug). <http://www.nbair.res.in/Introductions/Insects/Paracoccus-marginatus.htm>.

UF. 2003. *Paracoccus marginatus* (Papaya Mealybug). http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/mealybugs/papaya_mealybug.htm.

Williams D J and Granara de Willink M C. 1992. *Mealybugs of Central and South America*, CAB International, Wallingford, England.

(责任编辑:郭莹)

