



亮腹釉小蜂

學名：*Tamarixia radiata* (Waterston)

一、概述

亮腹釉小蜂為柑橘木蝨(以下簡稱木蝨)之有效天敵，首次記錄於巴基斯坦⁽¹⁸⁾，1924年及1976至1989年分別在印度⁽¹⁵⁾及中國大陸、沙烏地阿拉伯、尼泊爾、印尼、泰國等地發現⁽¹⁶⁾，而模里斯島⁽¹⁶⁾、臺灣^(8,11)及菲律賓⁽¹⁴⁾則分別於1984及1988年自留尼旺島引進。亮腹釉小蜂寄生於木蝨第三至五齡若蟲體外(圖一)，在25℃時被寄生之木蝨經5天後形成乾屍，木蝨乾屍體扁平、暗褐色、體周邊有白色絲狀物固著葉片或枝條，再經6天後該蜂自木蝨乾屍之胸部背面羽化(圖二)^(9,12,17)。

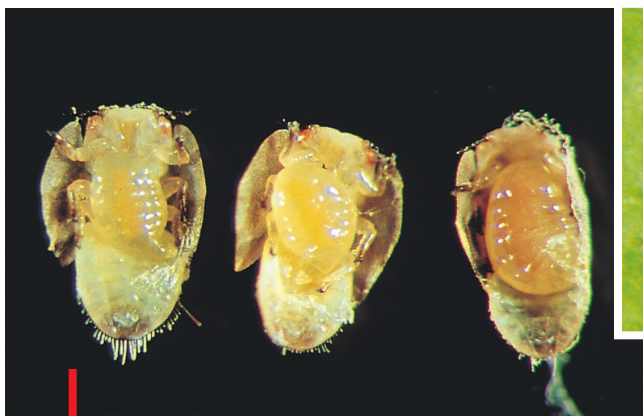
二、分類地位

膜翅目 Hymenoptera

釉小蜂科 Eulophidae

三、形態

- 1.成蜂：雌蟲體黑色，複眼紅色，腹部背板第1～4節淡黃色、腹部略呈心形，體長 1.12 公釐，寬 0.36 公釐。雄蟲體黑色，複眼紅色，腹部背板第1節後緣及第2～3節前緣淡黃色，腹部略呈直筒形，體長 1.03 公釐，寬 0.33 公釐⁽⁴⁾。



圖一：亮腹釉小蜂各齡期幼蟲外寄生在木蝨腹面。
(錢景秦)



圖二：亮腹釉小蜂自木蝨乾屍胸背破孔羽化而出。(錢景秦)



圖三：亮腹釉小蜂的雌雄蛹體
(左：雌蟲；右：雄蟲)。(錢景秦)

2. 卵：半透明、乳白色，腎形，一端側面具溝紋，另一端側面為黏附寄主處。長約0.18，寬約0.07⁽⁴⁾。
3. 幼蟲：共有4個齡期。體透明無色，橢圓形，具長尾狀部但一般縮入不見，體內佈滿脂肪體。體長1.02公釐，體寬0.54公釐⁽⁴⁾。
4. 前蛹：體乳白色，體長約1.26公釐，寬約0.54公釐。
5. 蛹：體黃色、複眼與單眼紅色。體長約1.26公釐，寬約0.57公釐⁽⁴⁾（圖三）。

四、發生生態

亮腹釉小蜂具產雄性孤雌生殖（arrhen-

tokous）^(4,13)，同時視環境調節族群適當之性比率，以減少雄性交尾競爭並增加族群之繁殖潛能^(4,13)。寄生方式為共育性（koinobiont）之外寄生，在產卵前先利用蜂毒（venom）暫時麻痺寄主、延緩寄主發育及抑制寄主蛻皮，便於產卵、卵之固著及後代發育，並確保後代之順利寄生，同時蜂毒亦能造成木蝨慢性致死^(4,13)。

亮腹釉小蜂搜尋寄主能力強⁽⁸⁾。抑制寄主方式有產卵寄生與取食寄主兩種^(4,13)，25℃下每隻可造成木蝨死亡數目達513隻，其中產卵致死數與取食致死數各為429與84隻^(4,8,13)。其取食寄主主要為供應卵形成所需之營養，其次才為降低寄主族群密度^(4,13)。取





食寄主型式屬於產卵取食不併存而寄主死亡型（non-concurrent destructive）（圖四）^(4,13)。其發育期短，存活率高，在25℃一代發育日數約11.4天其中卵期1.9天，幼蟲期4.0天、前蛹期0.6天，蛹期4.9天，存活率為88%，雌蜂壽命為23.6天，雄蜂壽命為14.8天^(4,13)。具高內在增殖率（intrinsic rate of increase）之特性，族群增長隨溫度之上升而增加^(5,13)，屬單元寄生，能辨識寄主齡期與已被寄生之寄主，減少過寄生與取食已被寄生的寄主，以維持高度之繁殖潛能^(4,13)。

亮腹釉小蜂產卵調節能力除受食物⁽⁷⁾、寄主密度⁽⁸⁾及溫度⁽⁵⁾等之影響外，為適應木蝨之k型族群繁殖，雌蜂藉卵吸收（oosorption）之方式調節產卵期以配合寄主，形成同律性^(6,13)。在實驗室亮腹釉小蜂與紅腹跳

小蜂（*Diaphorencyrtus diaphorinae*（Lin and Tao））之雌蜂在產卵時有種間競爭，亮腹釉小蜂因幼蟲發育期短，易取得優勢⁽¹⁾。不過在田間，此兩種寄生蜂因發生盛期不同種間競爭較不明顯^(3,10)。

亮腹釉小蜂有多種之重複寄生蜂，在臺灣該蜂之重複寄生蜂種類7種^(3,10)。重要之重複寄生蜂為矮蜂 *Marietta leopardina* Motschulsky（圖五）與金小蜂 *Pachyneuron concolor* Foerster^(3,10)。

五、飼育及應用

（一）飼育

亮腹釉小蜂之繁殖技術為在25℃下、每日以蜂蜜與酵母抽出物之混合物（2:1）供食成蜂，且第五齡木蝨若蟲與寄生蜂之繁殖比



圖四：亮腹釉小蜂也可取食木蝨之若蟲。（錢景秦）





圖五：重複寄生蜂出現寄生亮腹釉小蜂。（錢景秦）

率為40:1^(5,7,8)。而該蜂貯存之最適條件為雌蜂在25℃下、每日供食蜂蜜，貯存10-20天⁽⁶⁾（圖六）。

(二)應用

亮腹釉小蜂在月橘棲所較穩定環境下，確對木蝨具抑制效果（圖七），且可避免該成蟲之顯著遷飛^(3,10,11)，因而建議在月橘上，應儘可能保持其棲所之穩定性，避免經常性之大幅修剪或施藥，使已立足之亮腹釉小蜂與本地種紅腹跳小蜂能發揮其寄生能力，以有效抑制木蝨族群密度^(2,11)。為避免木蝨傳播柑橘立枯病，減少柑橘之罹病率，建議在柑橘園內木蝨之防治，可忽略寄生蜂之應用，而側重於柑橘園之栽培管理與藥劑防治^(2,11)。

六、引用文獻

1. 錢景秦。1992。柑橘木蝨外寄生蜂--亮腹釉小蜂之生活習性與族群生態。國立臺灣大學植物病蟲害學研究所博士論文。138p。臺北。
2. 錢景秦。1995。寄生蜂在柑橘木蝨防治體系中之角色。臺灣柑橘之研究與發展研討會專刊。臺灣省農業試驗所特刊51: 245-261。臺中。
3. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷。1991a。柑桔木蝨之生物防治Ⅱ.亮腹釉小蜂與紅腹跳小蜂對柑橘木蝨之防治效果評估。中華昆蟲 11: 25-38。
4. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷。1991b。亮腹釉小蜂（*Tamarixia radiata*）之形態、生活史及其寄生策略。中華昆蟲 11: 264-281。





亮腹釉小蜂繁殖

圖六：亮腹釉小蜂在室內繁殖過程。（錢景秦）

5. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷。1993。溫度對亮腹釉小蜂之族群增長、致死柑橘木蝨能力及貯存之影響。中華昆蟲 13: 111-123。
6. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷。1994a。亮腹釉小蜂之雌性內生殖器官、卵吸收及產卵調節能力。植保會刊 36: 19-30。
7. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷。1994b。食物對亮腹釉小蜂之壽命、卵形成及族群增長之影響。植保會刊 36: 97-105。
8. 錢景秦、朱耀沂、古琇芷。1995。寄主密度對亮腹釉小蜂族群增長與致死柑橘木蝨能力之影響。植保會刊 39: 81-96。
9. 錢景秦、邱瑞珍、古琇芷。1988。柑桔木蝨之生物防治 I。亮腹釉小蜂 (*Tamarixia radiata*) 之引進繁殖與釋放試驗。中華農業研究 37: 430-439。
10. Chien, C. C., and Y. I. Chu. 1993. Biological control of the citrus psyllid, *Diaphorina citri* in Taiwan. pp. 186-208 in Proceedings International Symposium on the Use of Biological Control Agents under Integrated Pest Management. Fukuoka.
11. Chien, C. C., and Y. I. Chu. 1996. Biological control of citrus psyllid, *Diaphorina citri* in Taiwan. pp. 93-105 in G. Grey, ed. Biological pest control in systems of integrated pest management. FFTC for Asia and Pacific Region. Taipei.
12. Chien, C. C., S. H. Chiu, and S. C. Ku. 1989. Biological control of *Diaphorina citri* in Taiwan. Fruits 44: 401-407.
13. Chu, Y. I. and C. C. Chien. 1991. Utilization of natural enemies to control of psyllid vectors transmitting citrus greening. pp. 135-145 in K. Kiritani, H. J. Su, and Y. I. Chu, eds. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region Supplement No. 1. Taipei.
14. Gavarra, M. R., and B. G. Mercado. 1989. Progress report on studies dealing with the psyllid vector (*Diaphorina citri*) of greening disease in the Philippines. pp. 23-28 in B. Aubert, C. Ke, and C. I. Gonzales, eds. Proc. 2nd FAO-UNDP Regional Workshop Lipa Philippines





圖七：亮腹釉小蜂釋放於月橘上
並定期調查其防治木蝨成
效。(錢景秦)

Asian/Pacific Citrus Greening. Lipa.

15. Husain, M. A., and L. D. Nath. 1924. the life history of *Tetrastichus radiatus* parasitic on *Euphalerus citri* Kuwayama and its hyperparasite. Rep. Proc. 5th Entomol. Meet.: 122-128. Pusa (Cited by Rev. Appl. Entomol. Ser. A 12:383).

16. Tang, Y. Q. 1990. On the parasite complex of *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) in Asian-Pacific and other areas. pp. 240-245 in B. Aubert, S. Tontyaporn, and D. Buangsuwon, eds. Rehabilitation of citrus industry in the Asia Pacific Region. Proc. Asia Pacific Intern. Conf. Citriculture. Chiang Mai.

17. Tang, Y. Q., and Z. P. Huang. 1991. Studies on the biology of two primary parasites of

Diaphorina citri Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). pp. 91-98 in C. Ke, and S. B. Osman, eds. Proc. 6th Intern. Asia Pacific Workshop Integrated Citrus Health Management. Kuala Lumpur.

18. Waterston, J. 1922. On the chalcidoid parasites of psyllids (Hemiptera: Homoptera). Bull. Entomol. Res. 13: 41-58.

(作者：錢景秦)

