跳小蜂防治木瓜秀粉介殼蟲

陳淑佩[1,*] 陳健忠[1]

[1]行政院農業委員會農業試驗所應用動物組
[*]通訊作者：spchen@tari.gov.tw

摘要

原產於墨西哥之木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, PMB) 於 2010 年入侵臺灣地區後，已於木瓜、番石榴、茄科作物 (如茄子及番茄)、旋花科 (如甘藷葉) 等 23 科 53 種作物上造成危害。自 2011 年起，本研究調查所得的寄生蜂包括木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff)、*Pseudleptomastix* sp.、橫盾小蜂 (*Chartocerus walkeri* Hayat)、釉小蜂 (*Entedononecremnus* sp.) 及花翅跳小蜂 (*Marietta leopardina*)。其中前二種屬於初寄生蜂 (primary parasitoid)，後三種屬於重覆寄生蜂，且調查結果顯示，重覆寄生蜂數量極少，不致影響木瓜抑蝨跳小蜂族群。木瓜抑蝨跳小蜂對於木瓜秀粉介殼蟲在全世界已具實際應用之防治功效，本研究除對建立各齡期外部形態資料外，調查資料顯示，木瓜抑蝨跳小蜂寄生於 2 齡若蟲至雌成蟲，在田間的寄生致死率可高達 93.3%。田間低溫高溼環境下木瓜抑蝨跳小蜂與害蟲之族群相對減少，當粉介殼蟲數量較少時，亦可維持 32.0~64.4% 寄生致死率。木瓜抑蝨跳小蜂具專一性、移動速度快、寄生齡期廣 (2 齡若蟲至雌成蟲) 等生態特性，不失為具防治木瓜秀粉介殼蟲潛力之寄生蜂。

關鍵詞：木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink)、寄生蜂、木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff)。

前言

木瓜 (*Carica papaya* L.) 屬於番木瓜科 (Caricaceae) 之作物，原產於熱帶美洲。目前臺灣木瓜種植面積約為 3,115 公頃，年產量約 10 萬公噸，多數栽種於中南部各縣市。在臺灣，以往木瓜果實甚少被害蟲嚴重為害，直到原產於墨西哥之木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, PMB) 於 2010 年入侵臺灣地區後 (Chen *et al*., 2011a)，引發木瓜植株及果實嚴重受害，導致葉片黃化、落葉及果實畸形，所分泌蜜露引發之媒煙病可阻礙光合作用，影響果品品質至鉅。目前雖有植保手冊推薦藥劑 (如 50% 馬拉松乳劑、20% 達特南水溶性粒劑、100g/L 賜派滅水懸劑及 99% 礦物油等)，但由於木瓜為連續採收作物，果實重疊致使藥劑無法完全覆蓋蟲體，增加藥劑防治的困難度，且以溫網室栽種的有機木瓜無法利用藥劑，故此害蟲之防治亦需引入生物防治方法以符合農友所需。依文獻顯示，除捕食性天敵外，寄生蜂對於木瓜秀粉介殼蟲亦有防治功效 (Muniyappan *et al*., 2006；Saengyot and Burikam, 2011；Tanwar *et al*., 2010)。其中源自墨西哥的木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff) (Noyes and Schauff, 2003) 已廣泛運用於木瓜秀粉介殼蟲之生物防治工作上 (Muniyappan *et al*., 2006)，故探討臺灣是否具抑制木瓜秀粉介殼蟲之寄生蜂、飼育流程之建立或需引進天敵等是本文研究目標。除對建立各齡期外部形態資料外，亦進行田間之調查及建立大量飼育之流程，以評估田間應用之可行性。

材料與方法

木瓜介殼蟲及其寄生蜂種類及族群消長、不同溫度下木瓜抑蝨跳小蜂飼育

一、 木瓜秀粉介殼蟲之寄生蜂種類調查：

自 2011 年起，不定期至臺灣中南部的木瓜園調查木瓜介殼蟲及其寄生蜂種類。採集回的介殼蟲經製玻片標本加以鑑定顯示臺灣地區木瓜介殼蟲之種類包括木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink, 1992) (Chen *et al*., 2011a)、傑克貝爾長尾粉介殼蟲 (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller, 1996)、鳳梨嫡粉介殼蟲 (*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893)) (Chen *et al*., 2011b) 及淡薄圓盾介殼蟲 (*Aspidiotus destructor* Signoret, 1869)。同時亦不定期採集被木瓜秀粉介殼蟲危害之葉片，並於實驗室收集被寄生蜂寄生之木瓜秀粉介殼蟲呈木乃伊化的乾屍，放置於 200 網目的細紗網袋 (30.0 cm X 45.0 cm)，在實驗室室溫條件下待羽化後收集寄生蜂。羽化後的寄生蜂，利用直徑 1.0 cm、 長 2.0 cm 的玻環璃指形瓶加以個別收集寄生蜂。利用實體巨視顯微鏡 (Leica Z16 Apo Stereomicroscope, Switzerland) 並配合自動步進馬達 Piezo 控制調焦器 (Leica Piezo Z-drive, Switzerland)、彩色 RGB CCD 攝影機 (Leica DFC 420 Digital Microscope Cameras, Switzerland)、電子式標準色溫環形燈組、標準色溫反射臺組 (5000 R/L, ring light LED, Switzerland) 拍攝生態後，製成乾燥標本以作為存證標本，並存放於行政院農業委員會農業試驗所。不同種類寄生蜂之細微形態 (如觸角、翅膀及生殖器等) 亦製成玻片標本，利用光學顯微鏡 (Leitz DMRB, Leica, Milton Keynes, U.K.) 配合自動步進馬達 Piezo 控制調焦器、彩色 RGB CCD 攝影機，進行形態特徵的數位化工作。

二、 木瓜抑蝨跳小蜂族群消長調查：

2012 年 8 月起至 2013 年 8 月，每 2 星期在雲林縣古坑鄉之有機木瓜園 (2 分地)，以逢機方式採有蟲體之下位葉攜回實驗室，再利用逢機方式取樣以調查主要的木瓜秀粉介殼蟲之寄生蜂 (木瓜抑蝨跳小蜂) 之族群消長情形。

三、 不同溫度下木瓜抑蝨跳小蜂飼育：

利用生長箱，在 50％RH，25℃、30℃ 下，利用發芽馬鈴薯在上飼育木瓜秀粉介殼蟲，測度適合生長的溫度及壽命。

結果與討論

本研究調查木瓜的介殼蟲種類中，以木瓜秀粉介殼蟲為危害木瓜的優勢種類，但整體介殼蟲危害木瓜產量情形不顯著，應與農友在田間施藥及臺灣地區每年 1~2 月時低溫及具有寄生蜂有關。由被寄生的木瓜秀粉介殼蟲蟲體羽化出的寄生蜂，經鑑定結果包括木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff)、*Pseudleptomastix* sp.、橫盾小蜂 (*Chartocerus walkeri* Hayat)、釉小蜂 (*Entedononecremnus* sp.) 及花翅跳小蜂 (*Marietta leopardina*)。其中前二種屬於初寄生蜂 (primary parasitoid)，後三種屬於重覆寄生蜂，且調查結果顯示，重覆寄生蜂數量極少，不致影響木瓜抑蝨跳小蜂族群。田間調查顯示當粉介殼蟲族群密度低於 10% 時，亦可維持 32.0~65.3% 寄生致死率。其中寄生率較低時 (如低溫或雨季)，木瓜秀粉介殼蟲之族群量亦少。木瓜抑蝨跳小蜂在田間具壓抑木瓜秀粉介殼蟲族群之功效，且具專一性及寄生齡期廣 (2 齡若蟲至雌成蟲)之特性，不失為具潛力之寄生蜂。不同條件之試驗結果顯示，25℃、50％RH 條件下，雌成蟲壽命 33.4±12.03 天，雄成蟲壽命 26.2±8.06 天；30℃、50％RH 條件下，雌成蟲壽命 16.8±3.48 天，

雄成蟲壽命 13.4±2.09 天。25℃、50 % RH 條件下，木瓜抑蝨跳小蜂之成蟲壽命較長。

木瓜秀粉介殼蟲綜合防治一式包括 (1) 害蟲族群高時，可利用植保手冊推薦的 50% 馬拉松乳劑、20% 達特南水溶性粒劑、100g/L 賜派滅水懸劑及 99% 礦物油對木瓜秀粉介殼蟲防治效果均佳 (達 94.7~100%害蟲死亡率)，且無藥害的情形。(2) 剪除受害嚴重之植株組織並徹底清除、清除咸豐草等寄主雜草及落實螞蟻防治，才能避免此蟲危及周邊作物。(3) 釋放具專一性、移動速度快、寄生齡期廣等生態特性之木瓜抑蝨跳小蜂，以抑制害蟲。

木瓜抑蝨跳小蜂具專一性、移動速度快、寄生齡期廣 (2 齡若蟲至雌成蟲) 等生態特性，故對木瓜秀粉介殼蟲防治有其重要性。但農友防治木瓜秀粉介殼蟲時，利用植保手冊推薦的藥劑 (如 20% 達特南水溶性粒劑、100g/L 賜派滅水懸劑及 99% 礦物油等)及低溫是否對寄生蜂族群有影響及釋放量之估算亦是要再探討的部分。由於田間調查顯示調查資料顯示，田間低溫高溼環境下木瓜抑蝨跳小蜂與害蟲之族群相對減少，當粉介殼蟲族群密度低於 10%，亦可維持 32.0~64.4% 寄生致死率。故建議當粉介殼蟲族群密度低或開始發現此害蟲時，即可釋放木瓜抑蝨跳小蜂，建立田間族群以抑制害蟲。

誌謝

本研究承行政院農業委員會計畫 [104 農科-10.8.3-農-C1(6)] 經費之協助，謹致謝忱。

引用文獻

Chen S. P., J. Y. Wong, and W. J. Wu. 2011a. Preliminary Report on the Occurrence of Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink in Taiwan. J. Taiwan Agric. Res. 60(1): 72-76.

Chen, S. P., W. J. Wu, and J. Y. Wong. 2011b. Damage diagnosis and identification of scale insects and case analysis. p.61-72. in: Proceedings of Symposium on Diagnosis and Identification of Plant Pest and Case Analysis. September 19, 2011. Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan. 107 pp. (in Chinese with English summary)

Muniyappan, R., D. E. Meyerdirk, F. M. Sengebau, D. D. Berringer, and G. V. P. Reddy, 2006. Classical biological control of the papaya mealy bug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the Republic of Palau. Flo. Entomol. 89: 212-217.

Noyes, J. S. and M. E. Schauff. 2003. New Encyrtidae (Hymenoptera) from papaya mealybug (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink) (Hemiptera : Sternorrhyncha: Pseudococcidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 105: 180-185.

Saengyot S. and I. Burikam. 2011. Host Plants and Natural Enemies of Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Thailand. Thai Journal of Agricultural Science 44(3): 197-205.

Tanwar R. K., P. Jeyakumar, and S. Vennila. 2010. Papaya mealybug and its management strategies. Technical Bull. 22: 1-22.