

米爾頓絢小蜂之寄生蜂簡介

作者：鍾權承（計畫人員）
電話：（037）991025 # 14

作者：楊曼妙（國立中興大學昆蟲學系教授）
電話：（04）22840361 # 551

前言

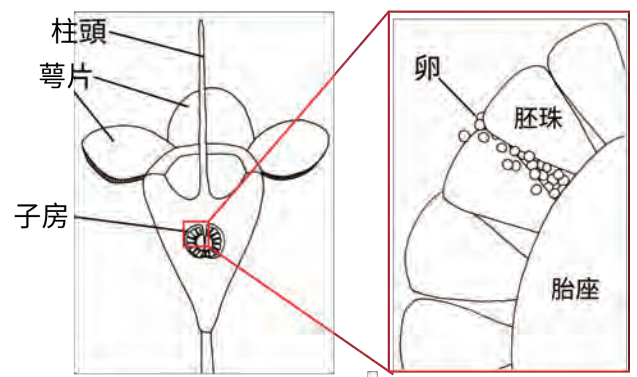
米爾頓絢小蜂(*Anselmella miltoni*) (圖一) 是膜翅目絢小蜂科的昆蟲，目前在臺灣已知可利用的寄主植物為桃金娘科赤楠屬的蓮霧(*Syzygium samarangense*)和蒲桃(*S. jambos*)。米爾頓絢小蜂雌蜂會在寄主植物開花期停棲於柱頭基部，把產卵管插入子房內，在胚珠之間產下多顆卵(圖二)，胚珠受到小蜂影響轉變成蟲癭，而無法正常發育成種子。米爾頓絢小蜂的蟲癭為多癭室蟲癭，每顆蟲癭含有數十個甚至數百個癭室，每個癭室內有一隻蟲體裡面生活，蟲癭的形狀近似圓球形，是多個癭室由內而外彼此層層交疊形成(圖三)，幼蟲取食蟲癭組織發育並在蟲癭內化蛹，羽化的成蟲以大顎在蟲癭和果實上咬出離癭的孔道，在蟲癭之外交配後尋找下一個寄主植物繁衍下一代。

米爾頓絢小蜂羽化時會咬出的孔洞損害果品的外觀降低商品價值，又屬於檢疫害蟲，果品出口必須做燻蒸除蟲，一旦發現甚至整批退回，造成產業極大的經濟損失。依據中興大學楊曼妙教授實驗室的調查，米爾頓絢小蜂廣布於全臺灣各縣市，在蓮霧主要產區的南投、嘉義和屏東都有採集紀錄，然而只有在蒲桃上能觀察到穩定的寄生蜂族群。在過去米爾頓絢小蜂僅出現在赤楠屬的景觀樹種上，對人類經濟活動沒有直接影響，因此相關研究除了分類文章之外，也只在生態調查研究中有被提及，為

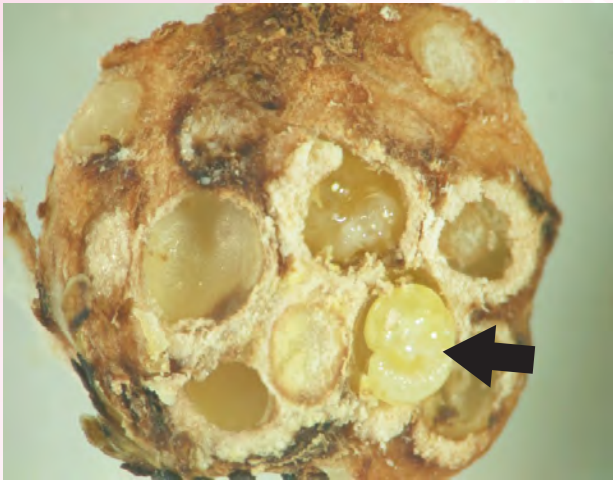
了建立米爾頓絢小蜂的基礎資訊以利擬定防治策略，國內多個農政和學術單位持續投入研究，期望能降低此害蟲對蓮霧外銷產業的衝擊，而本文將以米爾頓絢小蜂發生較普遍且有寄生蜂穩定存在的蒲桃為材料，介紹米爾頓絢小蜂在蒲桃上的蟲癭發育和寄生蜂物種。



圖一、米爾頓絢小蜂雌成蟲（比例尺為1mm）。



圖二、蒲桃花果構造示意圖。



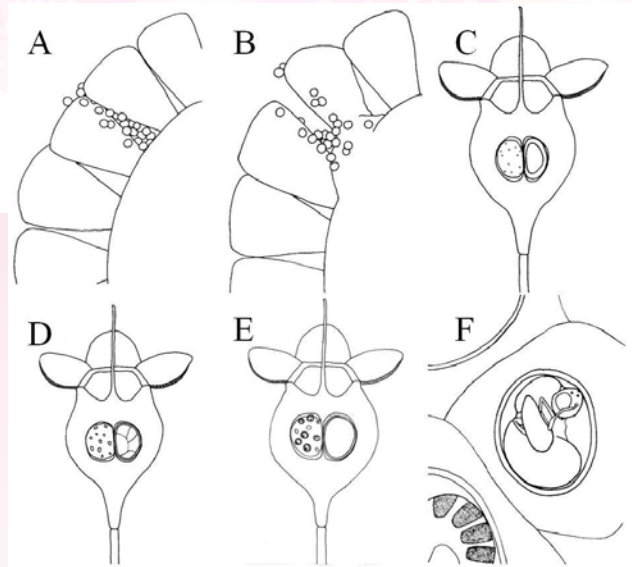
圖三、米爾頓絨小蜂在蒲桃上的蟲癭剖面
(箭頭處為米爾頓絨小蜂幼蟲)。

米爾頓絨小蜂的蟲癭發育

以蒲桃為例，開花後約有2到3個胚珠發育成種子，其餘的胚珠會萎縮。在蒲桃開花期米爾頓絨小蜂會停棲在柱頭基部將成串的卵產在胚珠之間（圖四，(A)），卵附近的胚珠和胎座組織會不正常的增生形成癭組織（圖四，(B)），花謝後隨著果實發育，癭組織會逐漸將卵包覆起來，並將原先聚集在一起的卵一顆顆區隔開來（圖四，(C)），卵孵化後幼蟲取食癭組織，此時可看出蟲癭組織分化出一間間的癭室（圖四，(D)），在幼蟲發育至肉眼可見的大小時，癭室的大小和形狀也差不多在此時期固定了（圖四，(E)），之後的幼蟲化蛹至成蟲羽化期間蟲癭便不再發育（圖四，(F)），果實成熟前後成蟲咬出孔道羽化離癭。

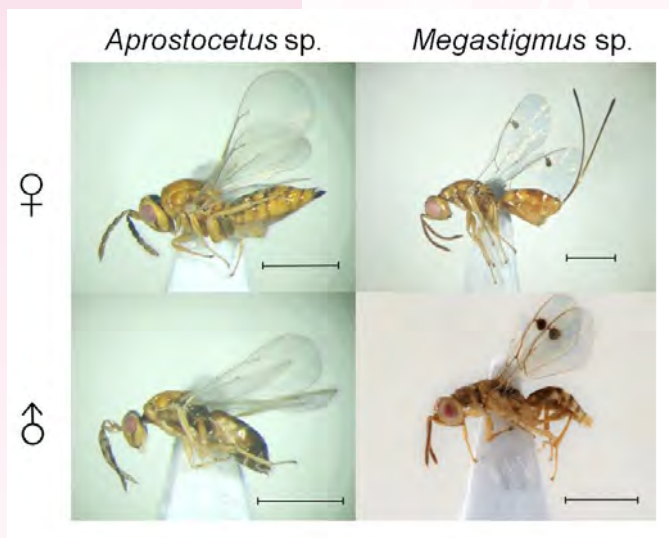
米爾頓絨小蜂的寄生蜂物種

在自然界中，小小的蟲癭內有著獨特的生態體系，除了操控植物生理產生蟲癭的「造癭者」之外還有寄生在造癭者身上的「寄生者」，寄生在寄生者身上的「超寄生者」，以及借住在蟲癭內，會跟造癭者競爭食物和空間的「客居者」等角色。目前有在蒲桃上有發現三種



圖四、米爾頓絨小蜂蟲體和蟲癭發育進程：
(A)卵剛產下，蟲癭無發育。(B)癭組織開始發育並將卵包覆。(C)癭組織將卵全部包覆。(D)幼蟲孵化後癭室逐漸成形。(E)幼蟲發育至肉眼可見的大小時。(F)在癭室內化蛹的米爾頓絨小蜂。

小蜂會生活在米爾頓絨小蜂的蟲癭中，分別是絨小蜂科的 *Aprostocetus* sp.、旋小蜂科的 *Eupelmus* sp.和長尾小蜂科的 *Megastigmus* sp.；其中 *Aprostocetus* sp.和 *Megastigmus* sp.最為常見。*Aprostocetus* sp.是米爾頓絨小蜂幼蟲的寄生者，*Megastigmus* sp.則能同時寄生在幼蟲和蛹體上，這兩種寄生蜂會在果實表面尋找適當位置後，以產卵管插入蟲癭之中把卵產進癭室內，孵化後的幼蟲寄生在米爾頓絨小蜂的幼蟲或蛹的體表，被寄生的米爾頓絨小蜂將無法繼續發育，幼蟲和蛹會被寄生蜂幼蟲取食殆盡，僅留下已經骨化變硬的部分。雖然寄生蜂開始成長發育的時間比米爾頓絨小蜂晚，但寄生蜂的發育期較短，在同一顆蟲癭中兩寄生蜂和未被寄生的米爾頓絨小蜂成蟲會差不多在同一時期羽化。*Eupelmus* sp.稀有少見，在米爾頓絨小蜂的蟲癭中是哪種生態角色仍需調查。



圖五、米爾頓釉小蜂在蒲桃上的寄生蜂
(比例尺為1mm)。



圖六、產卵中的*Megastigmus* sp.。

米爾頓釉小蜂的防禦策略

Cooper W.R.和Stone G.N.等多位學者的研究指出多癭室蟲癭是一種抵禦寄生者的策略，利用增加造癭者數量的方式加強對寄主植物生理的調控能力，例如：使厚壁組織層增厚增加寄生難度，以及利用空癭室混淆寄生者。而本文以蒲桃上的米爾頓釉小蜂為材料，確實計算了14顆蟲癭的癭室數和被寄生的癭室，發現當癭室數越少米爾頓釉小蜂被寄生癭室的比例有增加的趨勢，反之被寄生率會較低。目前有兩種理論解釋米爾頓釉小蜂蟲癭的癭室數與寄生率的關係：第一是寄生蜂產卵管長度有限，在蟲癭中越內部的癭室越不容易被寄生，越大顆的蟲癭會有越多的內部癭室被保護，寄生率因此降低；第二是蟲癭的癭室數越多代表一同建構此蟲癭的造癭者越多，多隻造癭者聚集在一起能夠加強對寄主植物生理的操控，在形成蟲癭時讓厚壁組織層變得更為厚實，寄生蜂的產卵管便難以穿透藉此降低寄生率。

米爾頓釉小蜂防治建議

蓮霧被造癭的話藥劑很難達到蟲癭內部殺死小蜂，所以防治對象聚焦在前來產卵的米爾頓釉小蜂成蟲，在花謝後至套袋前每週施藥一次，依據行政院農委會公告之米爾頓釉小蜂防治推薦藥劑，可使用第滅寧、賜諾特和益達胺進行防治，在不作收成時期蓮霧有開花也應施用1~2次藥劑降低小蜂族群數，若果園周圍有種植蒲桃需一併進行防治，果園中的落果要清除避免小蜂持續從落果中羽化進入果園中。若在發現套袋內有羽化的米爾頓釉小蜂，此套袋內的蓮霧皆不該用於外銷，減少被檢出害蟲而退回的機率。