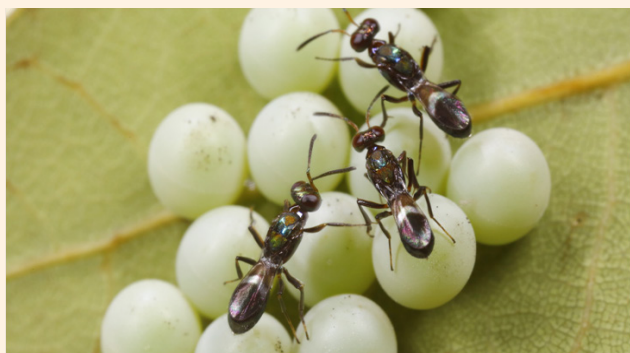


# 平腹小蜂田間釋放成效

作者：吳怡慧（副研究員） 電話：(037) 991025 # 705  
 鍾權承（研究助理） (037) 991025 # 222  
 李世仰（研究助理） (037) 991025 # 222

## 前言

平腹小蜂 (*Anastatus japonicus*) 係荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*) 的剋星，會將卵產入荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*) 的卵內，小蜂的幼蟲會取食荔枝椿象卵內的營養物質，導致被寄生的椿象卵無法孵化。而荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*) 為臺灣嚴重入侵害蟲，危害無患子科 (*Sapindaceae*) 的龍眼 (*Dimocarpus longan*)、荔枝 (*Litchi chinensis*)、臺灣欒樹 (*Koelreuteria henryi*) 及無患子 (*Sapindus mukorossi*) 等植物，為農業及都市騷擾性害蟲。荔枝椿象一年一世代，成蟲 2~5 月為交尾期，3~4 月為產卵高峰期，以成蟲階段越冬至隔年春天。目前荔枝椿象的綜合害蟲管理 (integrated pest management, IPM) 策略，除為生物防治外，尚有化學防治及物理防治等，化學防治應用於寄主植物開花前的越冬後成蟲及開花後小果期的若蟲；物理防治方法包括移除卵片和敲除交尾的成蟲等；而生物防治則於荔枝椿象卵期釋放卵寄生蜂 - 平腹小蜂 (*Anastatus japonicus*) (圖一)。本文將介紹 2018~2020 年於實驗室內大量繁殖平腹小蜂後應用於田間釋放的防治成效。



圖一、平腹小蜂為荔枝椿象卵寄生蜂。

## 平腹小蜂釋放調查

平腹小蜂釋放試驗樣區，分別設於臺中霧峰區（面積 0.8 公頃）和高雄田寮區（面積 0.5 公頃）之未施用化學藥劑的龍眼園各一，另外選擇苗栗西湖鄉的龍眼園作為未釋放平腹小蜂的對照組。2018~2020 年平腹小蜂皆以盒裝方式釋放成蜂，每盒約 2,000 隻小蜂，每次釋放 7 盒，小蜂於盒內羽化後 5~7 日內平均釋放於試驗田區（圖二）；每年初春田間觀察到荔枝椿象開始交尾時，即刻進行釋放作業，釋放時選擇氣候條件良好，盡量避開每年 2~3 月偶有低溫寒流等不利平腹小蜂寄生的氣候，釋放次數依田間荔枝椿象產卵期進行調整，最少釋放 3 次。釋放成效田間調查則是在樣區內標記 30 片荔枝椿象卵片，標記時選擇園區內綠色的新鮮卵片，每隔 10~14 天收回前一次標記的卵片（圖二），並同時標記新產出的 30 片卵片，以持續調查紀錄。收回的卵片保存於實驗室內，記錄最終的椿象孵化率和平腹小蜂羽化率，若田間荔枝椿象產卵量不足，使標記卵片不足 10 片則不列入實驗數據中（表一）。



圖二、標記的荔枝椿象卵片。

表一、苗栗、臺中和高雄樣區 2018 至 2020 年荔枝椿象卵粒防治率調查

苗栗西湖對照樣區 (未釋放平腹小蜂)					
2018 年		2019 年		2020 年	
標記日期	防治率 (%)	標記日期	防治率 (%)	標記日期	防治率 (%)
-	-	3/11	25.26	3/13	19.06
4/10	10.61	3/22	9.96	3/26	25.74
4/25	32.14	4/03	10.48	4/09	40.23
-	-	4/17	15.50	-	-
-	-	5/03	32.32	-	-
臺中霧峰試驗樣區 (釋放平腹小蜂)					
2018 年		2019 年		2020 年	
標記日期	防治率 (%)	標記日期	防治率 (%)	因荔枝椿象成蟲及卵片僅有個位數，無釋放平腹小蜂。	
3/21	52.13	2/22	67.94		
4/02	42.86	3/04	91.70		
4/16	70.57	3/25	62.90		
5/01	97.74	-	-		
高雄田寮試驗樣區 (釋放平腹小蜂)					
2018 年		2019 年		2020 年	
標記日期	防治率 (%)	標記日期	防治率 (%)	標記日期	防治率 (%)
2/27	47.76	2/24	49.68	2/26	50.00
3/13	68.95	3/06	59.49	3/10	41.76
3/29	81.19	3/15	80.49	3/18	70.13
4/12	71.15	3/26	87.50	3/30	100.00
4/24	81.85	4/09	83.33	4/10	90.78
-	-	4/22	98.57	-	-

荔枝椿象卵約 10~12 天孵化，過程中卵會由綠色逐漸轉變為暗紅色，若蟲孵化時會頂開卵蓋，留下環型破裂狀的卵殼（圖三）；平腹小蜂自寄生到羽化約需 20 日，被寄生的荔枝椿象卵會由綠色逐漸轉變為灰黑色，平腹小蜂羽化則是以大顎咬出一個羽化孔，在卵上留下一個圓形小孔（圖四）。本文使用荔枝椿象無法成功孵化之卵粒以表示實驗防治結果，計算方式如下：卵粒防治率 (%) =  $[(\text{平腹小蜂總羽化數} + \text{未出數}) / \text{總卵數}] * 100$ ，其中的未出數代表沒有生物從該卵發育出來，即沒有荔枝椿象孵化也沒有平腹小蜂羽化。比較釋放和未釋放平腹小蜂的樣區，釋放平腹小蜂的樣區除了平腹小蜂的寄生率增加之外，未出數的比例也增加，這些未出的卵亦可能是受到平腹小蜂寄生而無法正常孵化出若蟲，一樣達到防治荔



圖三、荔枝椿象孵化的卵孔為環型破裂狀。



圖四、平腹小蜂羽化的卵孔為圓形小孔。

枝椿象的目的，因此可將卵受到寄生後成功羽化數和未出的卵數皆列入防治成效中。

### 平腹小蜂釋放成效

未釋放平腹小蜂的苗栗西湖樣區三年來卵粒防治率最高僅約四成，而釋放平腹小蜂的另外兩個樣區，每年在荔枝椿象產卵期連續釋放約 3~4 次，釋放初期便有約五成的卵粒防治率，隨著當年在該樣區內的釋放次數增加防治率也隨之提升，最高可達到九成左右。平腹小蜂是臺灣原生的卵寄生蜂，在自然情況下會寄生荔枝椿象的卵，但野生的平腹小蜂在越冬後需要時間重新建立族群數量。因此，在每年春季荔枝椿象產卵初期野生的平腹小蜂數量少，僅能寄生少部分的卵，為了在荔枝椿象發生初期，及時阻斷荔枝椿象於田間大量發生，提高防治效率，利用人工大量釋放方式能補足春季田間野生平腹小蜂數量少之缺口。從苗栗西湖的樣區調查結果可見，田間野生平腹小蜂族群的卵粒防治率約從 10% 增加到 40%，寄生後小蜂從卵發育至成蟲約需 20 天，而荔枝椿象產卵季有長達 2~3 個月，這期間平腹小蜂利用寄主荔枝椿象卵來繁衍自己的族群數量，卵粒防治率會隨之逐漸增高，然因臺灣各地的物候和生物棲群動態不同，各地自然情況下平腹小蜂寄生之卵粒防治率可能不一。

為釋放人工繁殖的平腹小蜂提升田間小蜂的族群數量，每年需提早準備釋放作業，因荔枝椿象的產卵期約於每年 3 月，平腹小蜂應於荔枝椿象開始交尾產卵時立即釋放。由表一可見，經提早釋放平腹小蜂之試驗樣區內荔枝椿象產卵初期卵粒防治率便可達到約 50%，超過未釋放區的最大值，在連續釋放 3~4 次後甚至可高達 90% 以上，而在釋放之試驗樣區也觀

察到荔枝椿象因為大量的卵被寄生導致孵化的椿象若蟲減少，荔枝椿象的數量明顯逐年降低，臺中霧峰試驗樣區在 2020 年甚至已沒有足夠卵片可供實驗，相對於未釋放平腹小蜂的對照樣區，荔枝椿象的數量無明顯改變，可證實釋放平腹小蜂對荔枝椿象的防治成效甚佳。

平腹小蜂田間釋放方式目前有盒裝釋放 5~7 日齡的小蜂成蟲及釘掛卵片 2 種方法（圖五），盒裝的小蜂是在相對安全和穩定的環境中羽化，且小蜂能在盒中先完成交尾並可取食塗在盒內的蜂蜜，以較佳的生理狀態釋放至田間，僅需打開盒蓋使小蜂自行飛離，便可立即搜尋寄主開始寄生荔枝椿象卵。而以釘掛卵片的方式，因已完成寄生的卵內小蜂仍在發育，



圖五、平腹小蜂田間釋放方式有盒裝釋放 (A) 及釘掛卵片 (B) 2 種方法。

易受春季不穩定的氣候影響，遇上低溫將導致羽化時間延遲，且在田間的其他風險因子如強降雨或遭螞蟻取食等，可能影響後續小蜂羽化與防治成效；然而在運輸和儲存上，卵片可堆疊使體積減少，儲運成本低，可同時運送較大量的卵片；於盒裝小蜂為了保留小蜂生存所需的空間，商品體積上會較龐大，因此儲運成本也較高。小蜂釋放的方式可依不同的耕作模式、田間害蟲密度及成本等進行調整，如於高度管理或方便易到達的園區，建議以盒裝釋放成蜂；如田區地勢陡峭不易到達或廢棄園區則以釘掛或以無人機空投卵片方式，較快速也較省力。

## 結語

釋放平腹小蜂經田間調查已有明顯防治荔枝椿象成效，尤其經持續釋放 3~4 年後，荔枝椿象成蟲數量明顯降低。除了釋放平腹小蜂進行生物防治外，為更有效且加速降低荔枝椿象危害狀況，也建議於 2~6 月以物理防治方式敲除交尾成蟲及摘除卵片，更建議農民在 8~12 月時果實採收後修枝時一併移除棲息於葉背新一代即將越冬的成蟲，以減少隔年成蟲數量。如此週年綜合管理模式，方可使防治荔枝椿象工作事半功倍。