第十四章　東方果實蠅之發生生態與防治

黃莉欣、蘇文瀛
行政院農委會農業藥物毒物試驗所
臺中縣霧峰鄉光明路 11 號
電話：04-3302101
傳真：04-3321478
E-mail: lhhuang@tactri.gov.tw
swy@tactri.gov.tw

摘要

東方果實蠅為臺灣園藝作物重要害蟲之一，其所造成的為害，嚴重影響水果之產量、品質及農民收益。東方果實蠅生殖力強，且具有長距離遷移的能力，又因其寄主範圍廣，造成防治上的困難。有關臺灣對東方果實蠅之防治工作已有 70 年的歷史，其間應用多種技術來防治，現今主要是利用含毒甲基丁香油誘殺雄蟲之滅雄處理法，並配合食物誘餌之施用，以壓制果實蠅的棲群密度。為了彰顯防治效果，全面性共同防治措施是重要的防治策略，監測果實蠅密度是共同防治中重要的工作之一，借由監測資料之反映，於必要時實施緊急共同防治，以降低果實蠅之為害。

前言

東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* (Hendel))屬雙翅目(Diptera)，果實蠅科(Tephritidae)，寡毛果實蠅亞科(Dacinae)，為臺灣為害鮮果的最大害蟲，其為害寄主植物多達 40 科 150 種，在臺灣也有 32 科 89 種，其中 29 種為非栽培性寄主植物。果實蠅的為害乃係雌蟲產卵於寄主果實上，孵化幼蟲於果肉內蛀食，造成果實腐爛、落果，嚴重影響產量及品質。

果實蠅為害臺灣果樹面積達 12 萬公頃，若無適當防治，估計將使水果受害率達 10-30%，每年損失約在 40 億元以上，為此，政府每年投注相當龐大的經費，針對果樹栽培區辦理防治工作，分為地面掛放或

投放及空中投放誘殺板，以求降低果實蠅之族群密度，除此之外，並宣導果農自行清除被害果實，適時噴灑殺蟲劑及果實套袋等方法，目的均在減少果品的被害，提高商品價值，以增加農民的收益。

分布及寄主植物

東方果實蠅在世界上的分布相當廣，多集中在東南亞、太平洋地區，目前已有記載的地區分別為印度、泰國、馬來西亞、印尼、中國大陸及太平洋諸島之臺灣、菲律賓、琉球、夏威夷、關島、塞斑島等地，而分布之北限止於日本之奄美島、鹿兒島及小笠原群島。在臺灣主要分布於平地及低海拔處，海拔在 1,500 公尺以上之高山，分布則甚稀，但 1,900 公尺的梨山果園及 2,100 公尺之高地仍可見此蟲之出沒為害，故就臺灣而言，凡有東方果實蠅寄主植物生長的地區，均能發現該蟲的存在。

東方果實蠅為雜食性昆蟲，其為害寄主植物種類甚多，皆以成熟果實為主要對象。在臺灣已有記錄的寄主植物有 89 種之多，其中受害較為普遍的主要寄主包括番石榴、楊桃、蓮霧、芒果、梨、桃、枇杷、釋迦、印度棗、柑桔類等。庭園植物中之欖仁、福木、麵包樹、瓊崖海棠等非經濟性寄主植物亦為該蟲之重要寄主，這些非經濟栽培的作物，常因不注意或放任不防治，致使落果遍地，為東方果實蠅製造另一棲息環境。

形態特徵及生活習性

成蟲體長 7-8 厘米(mm)，頭部黃褐色，雌性腹部末端具外露之產卵管(圖版 14-1)。卵呈紡錘形，一端鈍圓，另一端稍尖，中間略彎，初產時為白色，後變為黃白色，約 1 厘米長(圖版 14-2)。幼蟲細長之圓錐形，頭端尖小，漸向尾部膨大，尾端圓鈍，初孵化呈乳白色，後呈淡黃色，半透明，老熟幼蟲具有跳躍的能力，體長 8-10 厘米(圖版 14-3)。蛹為圍蛹，蛹殼為橢圓形，呈光澤之淡褐色(圖版 14-4)。

東方果實蠅一年約可發生 8-10 代，由於臺灣氣候適宜，該蟲沒有越冬的現象，又因其世代重疊，故在任何季節，只要有成熟的寄主果實，就可找到各齡期之東方果實蠅。

成蟲密度自 3 月開始增加，最早在 5 月，至遲在 7 月會形成一高峰，密度持續偏高，直至 9 月中、下旬時才開始下降。東方果實蠅發生高峰的時期會因果樹種類及地區性季節果實成熟期之不同而不同。梨山地區主要栽培果樹為梨、桃、蘋果，以 8-10 月為主要發生高峰期。

東方果實蠅成蟲之營養條件包括一些水溶性蛋白質、葡萄糖、數種胺基酸、礦物質及維他命等，其對成蟲之壽命及產卵量有極為重要的影響。糖及水分可提供成蟲活力，增加存活率，而蛋白質與胺基酸為性成熟及卵形成所必需的營養。據多位學者研究之結果，認為成蟲田間之食物來源主要以蚜蟲、介殼蟲、粉蝨、木蝨等昆蟲所分泌之蜜液及植物花蜜為食，亦可取食植物枝葉損傷及流出之汁液或露水。

雌蟲之產卵前期為 7-12 天，交尾一般在日落黃昏時刻進行。雌蟲於白晝產卵，將卵產於寄主果實之果皮內，卵期 1-2 日，卵孵化後，幼蟲即向果肉內部蛀食為害，造成產卵部位的腐爛。幼蟲具三齡，幼蟲期 6-10 天，第三齡幼蟲具趨光性，會脫離果實入土化蛹。成熟幼蟲之跳躍能力強，跳躍時，體軀收縮成弓形，利用腹部筋肉伸張之反彈力彈起而躍入土中，跳躍次數不定，直至找到適當化蛹場所為止。幼蟲化蛹前，身體收縮成圓筒狀，不食不動，是為前蛹，於蛻去最後一次皮後始進入蛹期。化蛹深度在土表 1-20 公分處，蛹期 6-10 天。

防治技術

一、化學防治

此法為農民常用之防治方法，尤其於結果期，農民為了確保其果品之收成，均以殺蟲劑如馬拉松、芬殺松、福木松直接噴灑於果樹上，以迅速撲滅果實蠅，然此法時效短，因果品的受害是幼蟲在果實內之蛀食為害，殺蟲劑之使用僅能暫時驅離成蟲，並無法防治已存在果肉內之幼蟲，因此，選擇噴藥時機，來降低成蟲的產卵為害，是相當重要的。由於果實蠅飛行距離大，噴藥是不易撲滅果園外圍的果實蠅，也因此常可見防治不彰的現象，為了抗藥性與殘留等問題的考量，多不鼓勵農民以噴藥為主要防治措施。

二、阻隔法

主要以套袋或阻隔網阻隔果實蠅對果實之直接為害(圖版 14-5)。套

袋法，早期是為了改進果實品質及色澤，後來發現可保護果實，減少病蟲害的發生，雖需耗費人力、財力及物力，但對高經濟性果品之收成有相當大的助益，深獲農民的青睞，目前套袋法已成為果樹結果期之重要植物保護輔助資材。網室栽培或隧道式栽培方法也是阻隔害蟲為害的防治策略之一，惟其受限於果樹高度及成本較高，無法為多數農民所接受、應用。

三、生物防治

東方果實蠅之天敵，除蛹期在土壤中易受蟻類等捕食種類侵害外，蛹期及幼蟲期之寄生蜂類為生物防治主要利用的對象。夏威夷利用 *Opius oophilus* 以壓制東方果實蠅，於 1951 年收到成效後，至今仍在利用中。根據馬駿超先生採集之天敵種類計有跳小蜂科(*Opius formosanus* Full, *O. arisanus* Sonan、*O. makii* Sonan、*Tachinoaephagns* sp.)、黃金小蜂科 (*Pachycerepoideus vindemmiae*) 及沒食子蜂科 (*Spalangie* sp.、Cynipidae)等七種，其中以 *O. formosanus* 最為常見，數量亦最多，以往之寄生率高達 70%。姚安莉 1977 年在北部地區調查時採得 *O. formosanus* 及 *O. arisanus* 兩種，但寄生率甚低，又於 1979 年在台東花蓮地區採得 *Biosteres (Opius) longicaudatus var. formosanus* 一種，寄生率為 0.2-2.8%。1974 年曾自夏威夷引進 *O. oophilus*，但並未成功立足。目前東方果實蠅防治中，生物防治中天敵之利用最被忽視，亦是最弱的一環。現階段引進之寄生蜂種類均來自夏威夷，由中央研究院負責試驗研究工作，經由多年飼養技術之改進，已可大量飼養繁殖。目前已將技術轉移至苗栗農業改良場，主要繁殖種類為幼蟲寄生蜂(*Diachasmimorpha longicaudatus*)，屬膜翅目，姬蜂總科，小繭蜂科，本寄生蜂為姚安莉博士從夏威夷引進，除繼續在繁殖技術上之改良外，也進行釋放於田間之效果評估。

四、不孕性昆蟲技術防治法

不孕性昆蟲技術乃利用輻射線(鈷 60)或不孕劑處理昆蟲，使之產生不孕性，然後再釋放於田間，與田間蟲體交尾後產生無受精的卵，使其子代隨之減少。臺灣自 1975 年開始實施以鈷六十處理東方果實蠅，使雄蟲發生不孕性後，再釋放於田間，使之與田間雌蟲作交配，以減少雌蟲之受孕機會，共實施 9 年，然釋放蟲數無法全面涵蓋整個防治區域，至 1984 年全面停止，全面改用滅雄防治法。

五、誘殺法

利用誘引劑或食物誘餌來誘殺果實蠅。目前防治東方果實蠅主要是利用滅雄處理法，即利用甲基丁香油(圖版 14-6)添加殺蟲劑(乃力松)製成誘殺板，懸掛於田間或投放於田間，以誘殺雄蟲(圖版 14-7)，使田間雄蟲數量減少，降低田間雌蟲的交尾機會，以減少棲群密度。臺灣於 1956 年初即已開始應用至今，誘殺效果良好，為果農所普遍採用。由於甲基丁香油僅能誘殺雄蟲，且其誘引距離、果實蠅性成熟及環境因子等因素均會影響防治效果，加上東方果實蠅飛行距離遠，亦是造成防治成效不顯著的主要原因，故需採取全面性共同防治，才能有效地抑制果實蠅族群的增長。

食物誘殺法是利用果實蠅產卵或取食時需獲取營養物質之誘引方法，此技術可同時誘殺雌蟲及雄蟲。目前應用的方法有以蛋白質水解物或鮮果(汁)添加殺蟲劑，置放於保特瓶或改良式麥氏誘殺蟲器內(圖版 14-8)，於果園內懸掛一定數量的誘殺器，可誘殺相當數量的雌蟲，對減少果實被害率有相當的助益，惟食物誘引法會受到誘餌時效短之影響，需經常更換誘餌，另外，食物誘引法的誘引距離短，也是造成效果不顯著的主要因素，然而該方法確可誘殺果園內之雌蟲，長期使用，應可降低果園內之雌蟲數及果實受害率，來達到保護果品的產量。

黃色黏紙誘殺法(圖版 14-9)是利用果實蠅成蟲對黃色的趨性作為誘引資材，此方法可同時誘引雌雄蟲，但其誘引的蟲種較雜，為其主要的缺點。由於誘引的蟲種複雜，相對地也影響對果實蠅的誘引效果。雖然誘引效果不是很彰顯，但果園內能廣佈黃色黏紙，或多或少也可降低果園內的果實蠅密度，以減少果實被害的機率。

由於果實蠅的移動性大，且棲息場所不一定在果園內，尤其是雄蟲，因此，果實蠅的防治工作應是全面性的，不僅各個果園需聯合防治外，果園內也應儘可能使用可誘殺雌蟲的防治方法，不論其防治效果是否彰顯，能抓多少，就算多少，至少可減少果園內部分的蟲數，只要大家有耐心，長期地包圍抉攻，假以時日，果園內果實受害的機率將可明顯的降低，而達到防治的目的。

六、鮮果商品處理

為了符合植物檢疫的要求，在柑桔類和檬果類果實輸往國外之前，需加

以滅蠅處理。目前外銷果實是以二溴化乙烯浸漬法處理，以殺滅果實中的卵及幼蟲，效果頗佳。至於外銷日本之檬果均需經蒸熱處理，以果實之果心溫度達 46.5℃以上持續 30 分鐘為條件，其主要目的亦為殺死果實內之蟲體及蟲卵。

七、果園清理

被害果應妥善處理，以減少田間蟲源之孳生，被害果或落果可裝袋或長期浸水處理，以殺死果肉內之幼蟲，減少果實蠅蔓延機會。然因較費人力，致使農民接受度不高，尤其廢棄果園更是置之不管，衍生為養蟲場所，亦是影響防治效果的要因之一。此方法是降低果實蠅田間族群密度的基本方法之一，仍得推廣應用。

結語

東方果實蠅為太平洋地區和島嶼上園藝作物的重大害蟲之一，亦為重要檢疫害蟲之一，其在果實上所造成的嚴重為害，不僅影響農民的收益，更是我國水果外銷上的一大瓶頸。為此，政府及農民每年投注相當龐大的防治費用，雖有明顯效果，但仍無法殲滅它。因此，防治果實蠅不僅要隔絕成蟲的為害，更要積極地誘殺成蟲，來降低成蟲數量及子代密度。由於果實蠅的寄主植物多，且分布廣，加之其飛行距離遠，“點”的防治效果有限，應擴充至“面”的防治，故全面性的共同防治為防治果實蠅的主要手段與目標，實施方法為以滅雄處理為主、食物誘殺法為輔來撲滅果實蠅成蟲。然整體性的防治工作需有完善的密度監測網，以監測區域作物及果實蠅族群動態，並建立預警系統，適時提出重點防治區域及加強防治時期，期能在有效時間內控制果實蠅的密度，減少果實受害率。未來整體性的防治措施除由政府進行規劃外，更需農民的配合，使全面共同防治工作能順利推展，期待有一天能大幅降低田間東方果實蠅的族群密度，達到增加果實收成的主要目的。