

費洛蒙在台灣農業害蟲防治上之應用

洪巧珍

農委會農業藥物毒物試驗所

台灣是一個高溫多濕的海島，昆蟲種類繁多，害蟲發生也嚴重。在害蟲防治上，以往以殺蟲劑為主的防治方法，隨著環保意識高漲及時代潮流的進步，也漸轉型為害蟲綜合管理的方法，期使農業永續經營，營造生態平衡，建立安全農業。

害蟲綜合管理的方法就如建造一間房屋，以害蟲取樣調查、害蟲的經濟防治基準及害蟲族群動態為根基；而蟲害防治的技術就如樑柱一樣，防治的技術包括耕作防治法、抗蟲品種利用、引進或釋放捕食性、寄生性天敵的生物防治法、微生物防治、不孕處理、遺傳操縱、費洛蒙/誘引劑及荷爾蒙利用、及使用選擇性殺蟲劑等，選擇多種方法，單獨或兩種以上方法組合使用來管理防治田間的害蟲。其中費洛蒙及誘引劑應用技術除可作為蟲害防治的技術，亦可協助害蟲綜合管理根基的建立，如害蟲族群動態的調查等。

費洛蒙一詞源自希臘文，有傳遞及興奮或刺激的意思。其係指一種由生物個體分泌出體外，可引發或刺激其他同種個體，產生某些行為反應的揮發性化學物質。費洛蒙因其作用而有許多種類，如為繁衍子代而分泌之性費洛蒙及聚集費洛蒙，為警告族群免受天敵危害而分泌之警戒費洛蒙，為維護其領域範圍而分泌之領域費洛蒙，為使其子代有足夠的食物分泌抗產卵費洛蒙防止其他雌蟲再來產卵，及分泌軌跡費洛蒙使其他個體依循軌跡前來取食等。目前已被鑑定的化學傳訊素種類以性費洛蒙種類最多。具 2007 年統計已超過 2600 種之昆蟲種類其費洛蒙組成份被鑑定，包括約 1410 種費洛蒙化合物。其中以鱗翅目昆蟲者佔多數，多為雌蟲分泌性費洛蒙，誘引雄蟲前來交尾。性費洛蒙一般結構為具 1-2 個不飽合鍵之長碳(C8 - C20)，分子量介於 200 - 300 之醇、醛及酯類化合物。經查台灣重要害蟲之性費洛蒙組成份，已有鑑定者包括蔬菜害蟲、果樹及茶樹害蟲、雜糧及水稻害蟲、積穀害蟲等 50 多種害蟲。



圖一、性費洛蒙誘餌劑型

昆蟲性費洛蒙可以比擬為「昆蟲的香水」，安全、微量即有效。昆蟲性費洛蒙具有揮發性，可經空氣及空氣中的水擴散到遠距離，估計在一立方厘米空氣中，只需有數百個性費洛蒙分子，雄蟲即可感知性費洛蒙的存在，尋線找到雌蟲的位置；且由於性費洛蒙結構於空氣中易於氧化

及光分解，使性費洛蒙具無毒性、種別專一性，微量即有效之特性。由於費洛蒙原體為屬碳氫化合物多呈液體狀，一般製成塑膠微管或橡皮帽等劑型提供應用。其具有緩釋揮發的特性，在田間誘蟲可持續 1 至 6 個月。應用於害蟲防治上，主要應用技術有監測(偵測)、大量誘殺及交配干擾法等。目前發展的性費洛蒙相關產品及應用技術。有用於監測(偵測)及大量誘殺低劑量之「性費洛蒙誘餌」；用於交配干擾防治法之「交配干擾劑」，其劑量較

高約為誘引劑的 50 至 100 倍；以及使用誘引劑所需的「誘蟲器(盒)」(表一)。可資應用於甘藷蟻象(*Cylas formicarius*)、花姬捲葉蛾(*Cydia notanthes*)、荔枝細蛾(*Conopomorpha sinensis*)、粗腳姬捲葉蛾(*Cryptophlebia ombrodelta*)、桃折心蟲(*Grapholita molesta*)、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*)、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)、小菜蛾(*Plutella xylostella*)、水稻二化螟(*Chilo suppressalis*)、亞洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis*)、茶姬捲葉蛾(*Adoxophyes sp.*)、黑角舞蛾(*Lymantria xyliana*)、小白紋毒蛾(*Orgyia postica*)、果實蠅(*Bactrocera dorsalis*)及瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae*)等害蟲之管理。

農業產業上，性費洛蒙的應用可相當廣泛。十字花科蔬菜花椰菜園每分地使用小菜蛾性費洛蒙誘餌 20 個及每公頃使用斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌 8 條，作物栽植全期執行大量誘殺小菜蛾及斜紋夜蛾雄蛾，約減少 30-40%的防治成本。荔枝果園中使用荔枝細蛾性費洛蒙誘餌監測荔枝細蛾發生情形，其高峰期發生於每年的 2-3 月、7 月、及 10 月。於開花前懸掛小白紋毒蛾性費洛蒙誘蟲器誘殺小白紋毒蛾，降低果園中小白紋毒蛾的數量；中部地區荔枝園於 4 月底至 5 月初，須懸掛黑角舞蛾性費洛蒙誘蟲器大量誘殺黑角舞蛾，以降低來年黑角舞蛾的密度。甜柿及葡萄上使用斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌執行大量誘殺，可有效降低斜紋夜蛾的族群密度及危害。於卓蘭 100 公頃葡萄園，每公頃設置 5 個性費洛蒙誘蟲器，大



圖二、利用性費洛蒙誘殺葡萄上之斜紋夜蛾、荔枝上之黑角舞蛾、及花椰菜上之小菜蛾

量誘殺斜紋夜蛾。於 2004 年 10 月至 2005 年 5 月共 8 個月期間共捕抓到約 46 萬隻雄蛾，斜紋夜蛾族群密度明顯下降。青蔥上使用甜菜夜蛾性費洛蒙誘餌執行大量誘殺，可降低 20% 的危害率；故在青蔥上應執行性費洛蒙的綜合防治，以減少藥劑之使用量與次數。毛豆上使用斜紋夜蛾及甜菜夜蛾性費洛蒙誘餌執行大量誘殺，以及毛豆以根瘤菌拌種；估計增加毛豆生產效益每公頃約達 6000 元。甘藷上使用甘藷蟻象性費洛蒙誘餌執行大量誘殺，防治效果達 60-70%，並可減少 1-3 次用藥次數。楊桃上，每分地懸掛 2-4 個花姬捲葉蛾性費洛蒙誘蟲器，有效降低花姬捲葉蛾族群密度，減少 4-6 次施藥；另每分地懸掛 120 條性費洛蒙性費洛蒙交配干擾劑，防治效果與藥劑防治者相當。茶園裡可使用的費洛蒙種類茶姬捲葉蛾、茶捲葉蛾、及小白紋毒蛾性費洛蒙。當每公頃設置茶姬捲葉蛾及茶捲葉蛾性費洛蒙誘蟲器各 10 個，執行大量誘殺，防治率可達 72-88%。草莓園設置性費洛蒙誘蟲器誘殺斜紋夜蛾，以及花卉上使用斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、小白紋毒蛾及番茄夜蛾性費洛蒙誘餌，執行長期大量誘殺，對於減少害蟲數量及密度應是有助益的。

性費洛蒙除了應用在害蟲的管理與防治外，也可幫助雜草及害蟲生物防治的效果評估，如草蛉在田間的族群密度調查等。而其他費洛蒙的應用也漸被重視，研究顯示殺蟲劑混合蚜蟲警戒費洛蒙，可減少農藥使用量並提升防治效果。葡萄園中懸掛含薊馬警戒費洛蒙的塑膠微管，並配合懸掛黏膠板，可降低薊馬的危害率。在化學生態系中，藉著昆蟲學家、化學家、及生態學家的努力，許多氣味與生物間的關係漸漸被釐清；也藉著產品與應用技術的研發，提供害蟲管理除殺蟲劑以外，另類的防治方法。期許在未來的日子裡，有更多的費洛蒙及化學傳訊素，其應用技術被建立及使用，促使殺蟲劑合理使用，因使用殺蟲劑的生態衝擊達到最低的影響。

表一、重要害蟲性費洛蒙產品與防治技術摘要

編號	性費洛蒙產品名稱	防治對象(作物別)	田間有效期	適用大量誘殺之經濟型誘蟲器型式	每公頃性費洛蒙誘蟲器用量
性誘引劑					
1	甘藷蟻象性費洛蒙誘餌	甘藷蟻象(甘藷)	1.5 個月	甘藷蟻象誘蟲器	40 個
2	花姬捲葉蛾性費洛蒙誘餌	花姬捲葉蛾(楊桃、桃、荔枝、龍眼、釋迦)	6 個月	花姬捲葉蛾誘蟲器	20-40 個
3	桃折心蟲性費洛蒙誘餌	桃折心蟲(桃、蘋果) 粗腳姬捲葉蛾(楊桃、桃、荔枝、龍眼、釋迦)	6 個月	花姬捲葉蛾誘蟲器	20-40 個
4	斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌	斜紋夜蛾(蔬菜、葡萄、花卉、芋頭)	1 個月	中改式誘蟲器(紅色開口)	4-8 個
5	甜菜夜蛾性費洛蒙誘餌	甜菜夜蛾(蔥、蔬菜、花卉)	1 個月	中改式誘蟲器(藍色開口)	8-30 個
6	小菜蛾性費洛蒙誘餌	小菜蛾(花椰菜、高麗菜)	2-3 個月	翼型黏膠式誘蟲器	120-200 個
7	水稻二化螟性費洛蒙誘餌	水稻二化螟(水稻)	2 個月	翼型黏膠式誘蟲器	10-20 個
8	亞洲玉米螟性費洛蒙誘餌	亞洲玉米螟(玉米、高粱)	1 個月	翼型黏膠式誘蟲器	10-20 個
9	茶姬捲葉蛾性費洛蒙誘餌	茶姬捲葉蛾	3 個月	翼型黏膠式誘蟲器	10 個
10	黑角舞蛾性費洛蒙誘餌	黑角舞蛾(八卦山區雜木林及果樹)	2 個月	黑角舞蛾誘蟲器	5-20 個
11	小白紋毒蛾性費洛蒙誘餌	小白紋毒蛾(花卉、果樹)	2 個月	翼型黏膠式誘蟲器	10-20 個
12	含毒甲基丁香油片	果實蠅(果樹)	2 個月	總收果實蠅誘蟲器 安啦蜂蠅誘捕器 一善牌誘蠅器 金穩蠅誘蟲器	4-6 片
13	甲基丁香油	果實蠅(果樹)	1-2 個月	安啦蜂蠅誘捕器 一善牌誘蠅器	4-6 片
14	克蠅	瓜實蠅(絲瓜、苦瓜)	2 周	總收果實蠅誘蟲器 安啦蜂蠅誘捕器 一善牌誘蠅器 金穩蠅誘蟲器	10-20 片
15	克蠅香	果實蠅 瓜實蠅	2 周	總收果實蠅誘蟲器 安啦蜂蠅誘捕器 一善牌誘蠅器 金穩蠅誘蟲器	10-20 片
性費洛蒙交配干擾劑					
1	花姬捲葉蛾交配干擾劑	花姬捲葉蛾 桃折心蟲 粗腳姬捲葉蛾	5 個月	無需懸掛誘蟲器。將交配干擾劑每 3-4 公尺掛於樹上即可。	1200 個交配干擾劑