

昆蟲性費洛蒙(誘引劑)簡介及應用

洪巧珍

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組 副研究員

一、前言

世界上，昆蟲種類與數量佔最多數，與人類息息相關，植食性昆蟲更成為害蟲。據估計，全世界農作物的生產，每年因有害生物的侵害，造成約42%產量損失，僅蟲害一項的產量損失約16%。長期依賴及超量使用農藥防治害蟲，導致生態嚴重問題，諸如：抗藥性害蟲的增加，傷害非標的的生物及天敵，促使主要害蟲重覆發生及次要害蟲猖獗；另有些殺蟲劑具長效性及生物蓄積性，更產生環境污染及傷害人體健康等後遺症。為維護環境安全，同時永續經營農業，如何安全合理使用農藥，配合其他的方法防治害蟲，以降低農藥對環境的衝擊，此即為害蟲綜合管理的觀念(IPM)。學者Gonzalez於1970年即認為發展一個害蟲綜合防治計畫，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，包括：抗蟲品種、耕作防治、生物防治、物理防治、誘引及忌避劑利用、不孕技術、遺傳操縱、法規防治、殺蟲劑使用等多種方法，單獨或兩種以上方法組合使用。亦即希望透過對害物的生物及生態學之充份了解，以保育天敵及發展各種害蟲防治技術，聯合運用來抑制害蟲的發生，並促進傳統殺蟲劑的合理使用，以降低殺蟲劑在環境的負載量及不良的副作用。

於三至四百年前，生物的研究著重於生物的基礎研究，如分類學、生物學、生理學、解剖學、演化學等學科。因此，若要建立一實作之害蟲綜合管理體系，須透過種種演算、田間取樣觀察等，如利用溫度及計算日一度(day-degree)來判斷田間害蟲發育的階段等，以瞭解害蟲及天敵發生情形。因此，要達到害蟲綜合管理實作，相當費時費工。在2001年「第二屆亞太化學生態研討會」中，日本Ogawa博士強調「一個好的害蟲管理體系，即是要建立天敵族群」，而費洛蒙的使用更是達到此目標的最好方法。費洛蒙具無毒性、種別專一性，微量(0.1 mg 至 50 g/ha)即有效等特性，具安全、經濟有效、不污染環境的優點。目前費洛蒙的應用已逐漸發展成為害蟲管理的技術如監測、偵測及大量誘殺以降低害蟲族群密度等，且已發展安全有效的害蟲防治方法如交配干擾防治技術等，提供農民除殺蟲劑外另類的害蟲管理及防治方法。



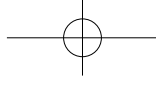
二、性費洛蒙的來源、定義與作用機制

性費洛蒙的誘引現象，早在十八世紀時，科學家注意到家蠶的處女雌蛾能誘引雄蛾；十九世紀時，科學家進一步證實此是由於處女雌蛾所分泌的味道所致。至1959年德國化學家Butenandt等人歷經30餘年的研究，自五十萬隻雌性家蠶腹末首次分離並純化12 mg家蠶醇(Bombykol, E,Z-10,12-hexadecadienol)；同時，Karlson及Butenandt兩位德國化學家將此類物質命名統稱為費洛蒙(pheromone)。費洛蒙一詞源自希臘文的pherein及hormon，分別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防止其他雌蟲再來產卵的「抗產卵費洛蒙」，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。據2007年統計已超過2600種之昆蟲種類其性費洛蒙組成份被鑑定，包括約1410種性費洛蒙化合物。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至2個不飽和鍵之長碳(C8至C20)，分子量介於200至300之醇(-OH)、醛(-CHO)及酯(-COOR)類化合物。

其實昆蟲同種間除了費洛蒙現象外，地球生物間廣泛存在「氣味」的溝通，維繫著許多的現象如昆蟲與寄主、天敵與害蟲、雌蟲與雄蟲等之關係，科學家將這種生物間用來傳遞訊息之化學物質統稱為化學傳訊素(semiochemicals)；於1971年Whittaker和Feeny兩位學者依其作用於同種及不同種間導致行為改變者，將其分為兩大類即費洛蒙及異種作用素(allelochemicals)。而Brown等學者於1970年把後者「異種作用素」再區分為對分泌者有利的阿洛蒙(allomones)如防禦性之分泌、忌避劑、花香等；及對接收者有利的開洛蒙(kairomones)如寄主(害蟲)氣味誘引天敵、植物氣味誘引害蟲前來產卵取食等。此些物質經由鑑定及合成，亦可研發作為未來害蟲管理與防治用之資材。

三、性費洛蒙之商品類別

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。因費洛蒙原體為屬碳氫氧化合物多呈液體狀，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。目前發展的費洛蒙相關產品主要以性費洛蒙為主，其產品種類及應用技術摘要如表一。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)」，其型式如表二。其應用方法、使用注意事項、以及在害蟲防治上之應用各論分述於後，提供農政單位及農友參考應用。

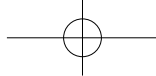
(一)性費洛蒙誘餌(誘引劑)(表一)：使用於害蟲監測(偵測)及大量誘殺防治害蟲。使用本類產品需配合誘蟲器，其誘餌劑量約0.1至5毫克/個，每公頃使用量極低僅約為1至40毫克(1克=1000毫克)；且誘餌於田間之有效期長，可持續1至6個月。本類產品最多，廣泛使用於農業害蟲如蔬菜、果樹、森林、積穀害蟲等及衛生害蟲之管理與防治，且可作為雜草及害蟲生物防治效果評估之工具。

目前推廣及可資應用之性費洛蒙誘餌及誘引劑種類，與防治技術摘要列於表一。以下就其田間實際使用方法說明如下：

- 1.甘藷蟻象性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為甘藷蟻象。大量誘殺時，將誘蟲器底部埋入畦土中固定，並使誘蟲器瓶口高度離開諸蔓約10公分以上，每分地設4個誘蟲器，每1個月加置一個新誘餌，誘蟲器使用商品化或寶特瓶製作的雙層漏斗型誘蟲器。於甘藷種植時，開始使用。執行長期大量誘殺田間雄蟲，大幅降低雌蟲交尾機率。
- 2.花姬捲葉蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為花姬捲葉蛾。監測與誘殺時，使用專屬之花姬捲葉蛾誘蟲器，誘蟲器宜直接繫掛於離地約1.5公尺高處的楊桃樹上。監測時，每園(區)設置2至4個誘蟲器，當每週平均密度不超過5隻時，建議無須施藥。大量誘殺時，每公頃每次設置20個誘蟲器，每5至6個月加掛一次。
- 3.桃折心蟲性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為桃折心蟲、粗腳姬捲葉蛾。監測與誘殺時，使用花姬捲葉蛾誘蟲器，誘蟲器宜直接繫掛於離地約1.5公尺高處的桃樹及其他薔薇科果樹上。監測時，每園(區)設置2至4個誘蟲器。大量誘殺時，每公頃每次設置20個誘蟲器，每5至6個月加掛一次。
- 4.斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為斜紋夜蛾。監測時，將竹桿插立土



- 中，再將誘蟲器繫掛於離地約1至1.5公尺處，每區設置2個性費洛蒙誘蟲器。大量誘殺時，每公頃設置4至8個誘蟲器。誘餌每4至6週加置1個。誘蟲器可使用中改式、水盤式或寶特瓶式，寶特瓶式誘蟲器開口內陷口徑斜紋夜蛾以0.5至0.8公分最適宜。
5. 甜菜夜蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為甜菜夜蛾。監測時，將竹桿插立土中，再將誘蟲器繫掛於離地約1至1.5公尺處。大量誘殺時，每公頃設置8個誘蟲器。在蔥田防治甜菜夜蛾則每分地設置3個，誘餌每1個月加置1個。誘蟲器可使用中改式、水盤式或寶特瓶式，寶特瓶式誘蟲器開口內陷口徑以0.3至0.5公分最適宜。
 6. 小菜蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為小菜蛾。將性費洛蒙誘餌裝於誘蟲器中，取一根竹桿插立土中，再將誘蟲器懸掛於作物生長點上方30至50公分處。大量誘殺時，每8公尺設置一個性費洛蒙誘蟲器，約每分地設置15至20個誘蟲器，誘餌每2至3個月加置1個。使用黏膠式誘蟲器，黏板黏滿小菜蛾蟲體時需及時更換，做到短期間誘殺大部分田間的雄蟲。並注重早期及田間週邊小菜蛾之誘殺。
 7. 水稻二化螟性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為水稻二化螟。誘殺時，將性費洛蒙誘餌裝於翼型黏膠式誘蟲器中，取一根竹桿插立土中，再將誘蟲器懸掛於水稻生長點上方30至50公分處，每公頃設置10至20個誘蟲器，約每2個月加置誘餌1個。
 8. 亞洲玉米螟性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為亞洲玉米螟。誘殺時，將性費洛蒙誘餌裝於翼型黏膠式誘蟲器中，取一根竹桿插立土中，再將誘蟲器懸掛於高度約100至150公分之通風處，每公頃設置10至20個誘蟲器，約每1個月加置誘餌1個。
 9. 茶姬捲葉蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為茶姬捲葉蛾。監測時，將竹桿插立土中，再將誘蟲器繫掛於離地約1至1.5公尺處，每區設置2個性費洛蒙誘蟲器。大量誘殺時，每公頃設置10個性費洛蒙誘蟲器，每3個月加置一個誘餌。誘蟲器使用黏膠式誘蟲盒。
 10. 黑角舞蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為黑角舞蛾。本蟲每年一代，約於每年4月底至6月10日執行性費洛蒙大量誘殺雄蛾，以降低黑角舞蛾之族群密度。性費洛蒙誘蟲器懸掛於通風、陰涼處，高度約離地面120至150公分，每公頃懸掛約5至20個誘蟲器，每個誘蟲器使用一條性費洛蒙誘餌。黑角舞蛾性費洛蒙誘餌在田間誘蟲效果約可維持2個月。
 11. 小白紋毒蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為小白紋毒蛾。誘殺時，將性費洛蒙誘餌裝於翼型黏膠式誘蟲器中，再將誘蟲器懸掛於高度約150公分之通風處，每



- 公頃設置10至20個誘蟲器，約每2個月加置誘餌1個。
- 12.含毒甲基丁香油片：本誘引劑之防治對象為果實蠅。於果園外圍，陰涼通風處懸掛「含毒甲基丁香油」誘殺板大量誘殺雄蟲，可使用開放式誘蟲器，或直接懸掛於通風陰涼處。每公頃懸掛4至6個，每兩個月加掛一次，兩個誘殺板間之懸掛距離為30至50公尺。
 - 13.甲基丁香油：本誘引劑之防治對象為為果實蠅。於果園外圍，陰涼通風處懸掛「含甲基丁香油」誘蠅器大量誘殺雄蟲。本誘蟲器使用只能進不能出的型式，每公頃懸掛4至6個，每兩個月加掛一次，兩個誘殺板間之懸掛距離為30至50公尺。
 - 14.克蠅及克蠅香：克蠅誘引劑之防治對象為瓜實蠅，克蠅香誘引劑之防治對象為瓜實蠅及果實蠅。於瓜類生育及開花結果期，每公頃懸掛含85%克蠅香(或克蠅)混合溶液5 ml之誘蟲器10至20個，每隔二星期加藥一次。含殺蟲劑之克蠅香(或克蠅)溶液其殺蟲劑「58%乃力松乳劑」或「50%芬殺松乳劑」與克蠅香(或克蠅)之比例為1：10。

(二)交配干擾劑(表一)：使用於交配干擾法防治害蟲。性費洛蒙交配干擾劑劑量約為20至50毫克/個，一般使用疏佈式方法，約每3至4公尺將干擾劑以棋盤式平均設置於果園中，每公頃使用性費洛蒙之藥量約為20至50公克。使用本法防治害蟲其效果相當於化學防治方法。

目前有花姬捲葉蛾性費洛蒙交配干擾劑，本誘餌之防治對象為花姬捲葉蛾、桃折心蟲、及粗腳姬捲葉蛾。使用交配干擾法防治時，楊桃及桃樹果園每公頃設置1200個交配干擾劑，持效5個月。干擾劑使用前需清園施用殺蟲劑一次，降低花姬捲葉蛾、桃折心蟲及其他害蟲密度，再施用干擾劑，再以誘蟲器監測干擾劑之有效性，如果干擾劑施用期間，誘蟲器捉不到蟲隻，即表示干擾劑發揮效用。

(三)誘蟲器：依抓蟲方式分為濕式、乾式及黏膠式誘蟲器(表二)。誘蟲器可自行製作或使用商品化者；誘殺每一種害蟲，需使用專屬的誘蟲器具。一般，商品化的水盤式及黏膠式誘蟲器適合於各種蟲種之捕抓，唯二者於田間長期使用，水盤式誘蟲器常因需加水及懸掛致使用不方便，黏膠式誘蟲器則因1至2週即需更換致成本高，較不合適長期應用。商品化乾式誘蟲器如中改式誘蟲器，適用於斜紋夜蛾及甜菜葉蛾等之誘殺；甘藷蟻象誘蟲器宜於誘抓地上爬行跳飛的害蟲如甘藷蟻象等。花姬捲葉蛾誘蟲器適用花姬捲葉蛾、桃折心蟲等害蟲之誘殺。利用寶特瓶與長型塑膠袋自行製作



的乾式誘蟲器，如花姬捲葉蛾誘蟲器適用花姬捲葉蛾、桃折心蟲等害蟲之誘殺。黑角舞蛾誘蟲器適用於捕抓黑角舞蛾。另利用寶特瓶自行製作的乾式誘蟲器包括楊桃花姬捲葉蛾三層式寶特瓶誘蟲器、斜紋夜蛾及甜菜夜蛾寶特瓶誘蟲器及甘藷蟻象漏斗型誘蟲器；製作方法請洽有關農業試驗單位。水盤式誘蟲器應注意更換用水及添加肥皂粉，並使盤內水量保持約八分滿；使用自製寶特瓶誘蟲器，應隨時調整開口（即害蟲進口）的大小，誘蟲器開口內陷口徑過大或太小，均會減低誘蟲效果。

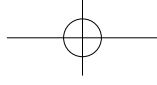
四、性費洛蒙在蟲害防治上之利用

昆蟲性費洛蒙應用於害蟲防治上，僅約歷經約50年，其應用技術正陸續開發中，目前以監測及偵測、大量誘殺及交配干擾法等技術較為純熟。

（一）利用性費洛蒙監測及偵測害蟲發生狀況

研究顯示以費洛蒙調查害蟲的發生趨勢與燈光誘集調查法者趨勢一致。由於性費洛蒙具專一性，適用於監測特定害蟲之發生狀況，其結果可作為田間決定採用何種防治方法之依據與參考。因此，以性費洛蒙建立之監視系統已應用於害蟲偵測、適時防治處理及風險評估與族群密度估算上之利用。在害蟲偵測上之利用如害蟲發生的早期預警、害蟲疫區之界定及非疫區之害蟲檢疫等；在適時防治處理之利用如適時施藥處理及適時補助其他取樣的方法等；在風險評估及族群密度估算之利用如風險評估、族群發生趨勢、監視系統與族群密度的相關性及監視系統對防治決策的影響等之應用。

斜紋夜蛾之發生監測，據石與朱(1995)報告於甘藍菜田以合成性費洛蒙誘蟲器來偵測斜紋夜蛾的發生為害，每公頃設置一個誘蟲器，在移植期每週誘蟲器累積誘蟲數達68隻，或於葉片肥大期及結球期每週誘蟲器累積誘蟲數分別達113及157隻，即達經濟防治基準，應於2週內施藥防治。楊桃上，花姬捲葉蛾之發生監測，據黃和洪(1994、2001)曾研發花姬捲葉蛾的性費洛蒙製劑，搭配三層式有16個0.8cm²開口的寶特瓶誘蟲器，其持效性可達5個月，可用來監測花姬捲葉蛾族群密度時，當每週每個誘蟲器誘獲3至10隻成蟲，則果實被害率約0.2至4%，與一般施藥果園的果實被害率相當，應可不施藥；如每週每個誘蟲器誘獲15隻以上成蟲，則果實被害率約32.4至41.5%，果園即需施藥。果實蠅之發生監測，目前利用含毒甲基丁香油誘殺器，已建立台灣全島果實蠅發生密度監測網，可依照誘殺果實蠅蟲數決定不同的防治措施（TARI,1995）。目前，農政單位利用含毒甲



基丁香油，進行大量誘殺防治果實蠅計畫，每年推廣約12萬公頃果園。

(二) 大量誘殺法防治害蟲

大量誘殺法即是在田間大量設置性費洛蒙誘蟲器，使害蟲受性費洛蒙刺激後，自遠處飛入誘蟲器中，誘殺田間大多數的雄蟲，導致田間雌、雄性比嚴重失調，減少雌蟲交配的機會，進而減少害蟲產卵量及下一代蟲口密度大幅度降低，以達防治目的。此種技術對雌、雄性比接近1:1、雄蟲直接為害作物且為單次交尾的害蟲，遷移性小、具一定分佈範圍害蟲，以及在低密度時，容易奏效。實際於田間應用時需考慮性費洛蒙誘餌的持效性與有效距離，及誘蟲器的容量與誘捕效率，以決定田間設置誘蟲器的數量及設置方式。

果實蠅的大量誘殺，據邱與朱(1987)曾於540公頃的小琉球島，以每月每公頃投放4個含毒甲基丁香油纖維板的用量，進行大量誘殺東方果實蠅試驗，經連續投放毒餌一年後，可將該島的果實蠅滅雄，達到完全防治的效果。

斜紋夜蛾、甜菜夜蛾及番茄夜蛾之大量誘殺，據李氏(1985、1989)曾於10公頃以上的大豆田，每公頃設置5至10個誘蟲器大量誘殺斜紋夜蛾，結果處理區的被害葉率可減少53%，每公頃防治成本可節省新台幣1,500元。顏等人(1991)曾試驗於落花生播種後，每公頃放置4至5個斜紋夜蛾性費洛蒙誘蟲器，8至9個甜菜夜蛾性費洛蒙誘蟲器，及13至18個番茄夜蛾性費洛蒙誘蟲器，綜合防治三種夜蛾科害蟲，結果顯示落花生生育期間可減少60%之幼蟲數，被害葉率則較未誘殺區減少40.7%。鄭等人(1991)報告於500公頃青蔥田，每公頃放置30個甜菜夜蛾性費洛蒙誘蟲器，可減少20%幼蟲數，青蔥生產量提高24%。

甘藷蟻象之大量誘殺，據黃等人(1989、1990)曾開發甘藷蟻象性費洛蒙誘餌及雙層漏斗式誘蟲器，其再捕率可達82至97%，田間試驗結果顯示每分地設置4個誘蟲器，可減少甘藷被害率達65%，若與藥劑配合防治甘藷蟻象，每公頃防治成本約可節省新台幣7,000元，現已將雙層漏斗式誘蟲器技術轉移廠商商品化利用。「利用性費洛蒙綜合防治甘藷蟻象」應用技術，經評估可降低藥劑防治1至3次。於88至92年五年間共計推廣4,717公頃甘藷田，防治成本節省約14,151,000至55,604,000元，減少農藥用量約達212,000至640,000公斤。

黑角舞蛾之大量誘殺，據洪等(2007)開發黑角舞蛾性費洛蒙誘捕系統，以一張長方形塑膠袋及一個5公升寶特瓶，再黏貼一條性費洛蒙誘餌，即可組合成黑角舞蛾性費洛蒙誘蟲器，成本低廉(20元/誘蟲器)，方便組裝。曾於2006及2008年透過農委會動植物防疫



檢疫局推廣農民使用，進行黑角舞蛾之大量誘殺，獲致農民的肯定。中興大學研究生於2007年以性費洛蒙於北八卦山大量誘殺黑角舞蛾，於當年6月底調查結果未發現卵塊，獲致良好的效果。

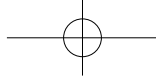
楊桃上，花姬捲葉蛾之大量誘殺，據洪等人(2005)報導「利用性費洛蒙大量誘殺防治楊桃花姬捲葉蛾」應用技術，每公頃設置40個性費洛蒙誘蟲器，可降低花姬捲葉蛾族群密度為每週每個誘蟲器誘蟲數為1.0至4.5隻(無誘殺者3.2至20.1隻)，果實被害率僅為1.9%；效果評估顯示可降低1至6次施藥次數。2003年度由於誘蟲器的改良使得每公頃大量誘殺防治成本由4,800元降為1,600元。利用性費洛蒙大量誘殺防治花姬捲葉蛾從2001至2004年共計推廣2267.3公頃楊桃園使用。

(三) 利用交配干擾法防治害蟲

利用空氣中高濃度的性費洛蒙混淆田間雌、雄蟲間的性傳訊系統，導致阻礙害蟲間配偶的發現及干擾害蟲交尾的行為，終至影響害蟲的生殖，致害蟲族群密度降低，此即為交配干擾法。利用交配干擾法防治害蟲於田間操作時，一般採用每數公尺設置高劑量的性費洛蒙釋放器之方式。防治效果以雄蛾誘引抑制率、田間雌、雄蛾交配率及作物危害程度作評估。

楊桃上，利用交配干擾劑防治花姬捲葉蛾，據黃和洪(1997)曾研發花姬捲葉蛾性費洛蒙交配干擾用緩釋劑型，並進行交配干擾試驗，干擾劑用量為52至67克/公頃，其持效性約可達5個月，干擾劑施放期間，處理果園的誘引抑制率及交尾抑制率分別為94.6至100%及48.0-96.3%，處理果園的果實被害率較傳統殺蟲劑施用果園減少11至72%，防治成效顯著。洪等人(2001)再次進行性費洛蒙干擾劑對花姬捲葉蛾之防治效果，亦顯示類似效果，處理果園的誘引抑制率達100%，綁線雌蟲與網籠內雌蟲之交尾抑制率分別為89.6至100及62.5至100%，果實被害率則減少50至93.2%。「利用交配干擾劑防治楊桃花姬捲葉蛾」成本，以Z8-12:Ac配製之橡皮帽(Sigma)交配干擾劑型，每公頃須設置1200個交配干擾劑，則五個月防治資材成本為36,000元/公頃/五個月(Hwang and Hung, 1997a)。而以藥劑防治之慣行防治法防治成本，若以每週施藥一次，則每公頃五個月之藥劑費用約為40,000元。若再考慮人工，則性費洛蒙交配干擾劑防治區防治成本將較藥劑防治之慣行防治區者為低，且可減少防治花姬捲葉蛾之施藥次數及降低農藥對環境的衝擊。目前，朝陽科技大學已研發「微膠囊鞋帶型交配干擾劑」，使「利用交配干擾劑防治楊桃花姬捲葉蛾」成本降低為15,000元/公頃/五個月。

性費洛蒙除了以上述三種應用技術用來管理及防治害蟲，許多的技術正持續開發



中，如性費洛蒙可作為雜草及害蟲生物防治效果評估之輔助方法，利用性費洛蒙來監測引進天敵之立足、分散、分佈範圍及其防治雜草之效用等。另其他費洛蒙的利用如蚜蟲警戒費洛蒙，其可導致蚜蟲停止取食與趨散，提高藥劑防治效果。

五、昆蟲性費洛蒙使用注意事項

昆蟲性費洛蒙與農藥在許多特性上是不同的。農藥對人、家畜及環境均具毒性；使用後有殘留問題，易產生抗藥性；施用時須適時，而施用面積不限可大可小；其施用成本低，但需大量使用，且農民有足夠的經驗來使用。昆蟲性費洛蒙不具毒性，使用後無殘留問題，對害蟲的防治種類具專一性，沒有抗藥性問題；施用時間不限，而施用面積要大，其化合物原體貴，但使用量極少；沒有農藥普及，需教育農民使用。因此費洛蒙的使用方法與農藥使用方法是不同的，使用時一般注意事項如下：

- 1. 害蟲種類之確認：**性費洛蒙使用前，需先確認田間害蟲的種類，以確定使用正確的性費洛蒙誘餌。
- 2. 誘殺期間：**自作物種植後立即設置性費洛蒙誘蟲器至收穫為止，實施全期誘殺防治，甚至在休耕田的附近雜草也設置誘蟲器，同時鼓勵附近農友，大家一齊來進行長期的誘殺工作，更能提升防治效果。
- 3. 費洛蒙誘餌：**剛領到的性費洛蒙誘餌，以鋁箔紙包裹好，貯存於冰箱上層的冷凍室內備用。每個誘蟲器只能繫掛單一種害蟲的誘餌，如果將二種害蟲的性費洛蒙誘餌同時繫掛在一個誘蟲器內，常因互相干擾而捉不到蟲隻。另依每一種害蟲誘餌的有效期，定期加置一個新誘餌；舊誘餌可不必移除而加以保留，若移除時不要任意棄置田間而引誘害蟲。
- 4. 誘蟲器型式：**誘殺每一種害蟲，需使用專屬的誘蟲器具。
- 5. 誘蟲器設置方法：**可依害蟲活動高度設置。一般，誘蟲器需設置於陰涼、通風、無障礙物之田間，且誘蟲器設置高度基本上應高於作物頂端約30至50公分。
- 6. 誘蟲器設置數量：**原則上，大量誘殺害蟲時，單位面積使用誘蟲器適量為主，約10至20公尺設置1個誘蟲器，唯二個誘蟲器亦不可靠太近（1至2公尺），否則會因干擾作用而捉不到蟲隻。而在偵測、監視害蟲發生時，則於某作物區設置3至5個誘蟲器即可，誘蟲器內誘集到的蟲體需定期記錄清除。



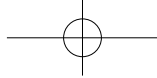
7.配合其他防治措施行綜合防治：性費洛蒙誘蟲器雖然有很強的誘殺效果，但有時仍有漏網的害蟲，因此，可依誘蟲器誘集害蟲數目的多寡，決定噴藥時間及噴藥次數，並多採用其他耕作方法及生物防治實行綜合防治，將能增強害蟲防治成效。

六、個案說明－利用性費洛蒙及誘引劑綜合防治重要害蟲

重要害蟲其性費洛蒙及誘引劑綜合防治方法，以各論敘述如附錄一至八。害蟲種類包括斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、小菜蛾、甘藷蟻象、花姬捲葉蛾、黑角舞蛾、果實蠅及瓜實蠅等。

七、結論

昆蟲性費洛蒙由於具無毒性、種別專一性，微量即有效之特性，使其在害蟲防治上具安全、經濟有效、不污染環境之優點。其除了是防治害蟲的技術，如大量誘殺法及交配干擾防治法；亦能扮演協助害蟲綜合防治根基的建立，如害蟲族群動態的了解等；及協助評估其他防治技術的效果，如調查天敵的建立狀況等。近年來，由於微量分析化學之進步，昆蟲性費洛蒙之研發與應用正積極的展開。已鑑定性費洛蒙組成份的昆蟲種類正急速增加中，唯提供應用技術的種類相對的少；歸納一般利用性費洛蒙防治害蟲失敗的原因，諸如害蟲費洛蒙成份鑑定錯誤、生物活性檢定結果不足而導致使用錯誤的化合物、合成的費洛蒙純度不夠、試驗中忽略費洛蒙組成份比例與使用劑量問題、誘蟲器的設計及使用技術不受重視、及對害蟲生理、生態等基本資料瞭解不夠等。期望台灣未來有更多的學者，包括昆蟲學家、生態學家、植物學家及化學家投入本項研究中，期使更多的認識「化學傳訊素」的作用，提供更安全有效之害蟲管理方法供生產者參考與應用。期望藉著費洛蒙的研究與應用，協助農民建立一個好的害蟲管理體系，天敵發揮作用、農藥合理使用、經濟有效防治害蟲及生產安全衛生的農產品，並維護我們的生態環境。



表一、重要害蟲性費洛蒙產品與防治技術摘要

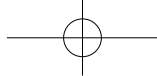
編號	性費洛蒙產品名稱	防治對象	田間有效期	適用大量誘殺之經濟型誘蟲器型式	每公頃性費洛蒙誘蟲器用量
性誘引劑					
1	甘藷蟻象性費洛蒙誘餌	甘藷蟻象	1個月	甘藷蟻象誘蟲器	40個
2	花姬捲葉蛾性費洛蒙誘餌	花姬捲葉蛾	6個月	花姬捲葉蛾誘蟲器	20個
3	桃折心蟲性費洛蒙誘餌	桃折心蟲 粗腳姬捲葉蛾	6個月	花姬捲葉蛾誘蟲器	20個
4	斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌	斜紋夜蛾	1個月	中改式誘蟲器(紅色開口)	4至8個
5	甜菜夜蛾性費洛蒙誘餌	甜菜夜蛾	1個月	中改式誘蟲器(藍色開口)	8至30個
6	小菜蛾性費洛蒙誘餌	小菜蛾	2至3個月	翼型黏膠式誘蟲器	150至200個
7	水稻二化螟性費洛蒙誘餌	水稻二化螟	2個月	翼型黏膠式誘蟲器	10至20個
8	亞洲玉米螟性費洛蒙誘餌	亞洲玉米螟	1個月	翼型黏膠式誘蟲器	10至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	2個月	黑角舞蛾誘蟲器	5至20個
11	小白紋毒蛾性費洛蒙誘餌	小白紋毒蛾	2個月	翼型黏膠式誘蟲器	10至20個
12	含毒甲基丁香油片	果實蠅	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至6片
13	甲基丁香油	果實蠅	1至2個月	安啦蜂蠅誘捕器 一善牌誘蠅器	4至6片
14	克蠅	瓜實蠅	2週	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至20片
15	克蠅香	果實蠅 瓜實蠅	2週	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至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至4公尺掛於樹上即可。	1200個交配干擾劑

註：以上性費洛蒙產品可洽農委會農業藥物毒物試驗所04-23302101轉829



表二、目前常使用之性費洛蒙誘蟲器種類與型式

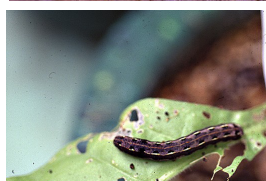
誘蟲器	型式	適用蟲種	參考廠商及洽詢單位
商品化誘蟲器			
中改式	乾式	斜紋夜蛾、甜菜葉蛾	金煌塑膠股份有限公司04-23373867
甘藷蟻象誘蟲器(雙層漏斗型)	乾式	甘藷蟻象	金煌塑膠股份有限公司
翼型黏膠式誘蟲器	黏膠式	各種蟲種	甲富企業股份有限公司02-23931013 振詠興業有限公司04-22786448
傑克森誘蟲器	黏膠式	各種蟲種	振詠興業有限公司
水盤式	水式	各種蟲種	甲富企業股份有限公司
各色黏紙	黏膠式	瓜、果實蠅、薊馬	高冠04-22017550 嘉和05-3622888
總收果實蠅誘蟲器	乾式	瓜、果實蠅	正豐化學設份有限公司04-23393201
安啦蜂蠅誘捕器	乾式	瓜、果實蠅	瑞芳化工廠股份有限公司 05-2267112
一善牌誘蠅器	乾式	瓜、果實蠅	台灣省農會附設各級農會農化廠 055-842101
金穩蠅誘蟲器	乾式	瓜、果實蠅	金煌塑膠股份有限公司
自行製作之誘蟲器			
雙層漏斗型三層漏斗型	乾式	甘藷蟻象	農業藥物毒物試驗所(藥毒所) 04-23302101
圓筒型誘蟲器	黏膠式	粉介殼蟲、黃條葉蚤	藥毒所
花姬捲葉蛾誘蟲器 (袋型組合式誘蟲器)	乾式	花姬捲葉蛾 桃折心蟲 粗腳姬捲葉蛾	藥毒所
雙層寶特瓶式單層寶特瓶式	乾式	斜紋夜蛾、甜菜夜蛾瓜、 果實蠅	藥毒所
黑角舞蛾誘蟲器 (加長型上衝式誘蟲器)	乾式	黑角舞蛾	藥毒所



附錄一：利用性費洛蒙大量誘殺綜合防治斜紋夜蛾

一.斜紋夜蛾危害習性：

斜紋夜蛾俗稱行軍蟲、黑蟲、黑土蟲、黑肚蟲，為雜食性害蟲。寄主廣泛，危害蔬菜、花卉、雜糧、果樹等作物，全年均可發現。其雌蟲將卵產於葉背上，一百至數百粒成一卵塊，上覆母蟲之暗褐色尾毛，初孵化之幼蟲有群棲性葉背啃食葉肉殘留上表皮。其幼蟲白天多隱藏於葉基間或土中，入夜後才爬至植株上取食為害，被害葉片具不規則蟲孔或缺刻。老熟幼蟲潛入被害株附近土中3至6公分處化蛹。



圖片來源：CPC 2002

二.斜紋夜蛾防治方法：

- 1.摘除及銷毀卵塊與初齡幼蟲。
- 2.微生物防治：施用核多角體病毒、蘇力菌、及黑殭菌防治本蟲。或收集田間的病蟲置於水中，均勻打碎後噴灑於作物上。
- 3.利用性費洛蒙大量誘殺：
 - (1)於作物區全年全面施行「性費洛蒙大量誘殺」，以降低斜紋夜蛾在田間之數量，減少農藥使用。
 - (2)性費洛蒙誘蟲器之設置：將性費洛蒙誘餌裝於誘蟲器中，取一根竹桿插立土中，再將誘蟲器繫掛於通風處，離地約100至150公分處。大量誘殺時，每公頃設置4至8個誘蟲器。使用中改式(紅色開口)誘蟲器或自製寶特瓶式誘蟲器，誘蟲器開口以2×2公分對角線劃開，內陷口徑以0.5至0.8公分為宜。
 - (3)性費洛蒙誘餌：田間持效期約為一個月，每月加置一條性費洛蒙誘餌。性費洛蒙誘餌不用時以鋁箔紙密封，貯放於冷凍庫中。
- 4.藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。



斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌

- 1.田間持效期：1個月
- 2.中改式誘蟲器(紅)
- 3.每公頃設置4至8個誘蟲器





附錄二：利用性費洛蒙大量誘殺綜合防治甜菜夜蛾

一.甜菜夜蛾危害習性：

甜菜夜蛾俗稱管仔蟲，危害花卉、雜糧、蔬菜等作物，為青蔥之重要害蟲。其完成一代約22至80天，以乾旱季節三至四月及九至十一月密度較高。其成蟲產卵呈不規則卵塊，並以尾毛覆蓋。孵化之幼蟲有群聚性，2齡幼蟲開始分散並鑽入蔥管內取食葉肉，僅剩外表皮；4至5齡取食量最高，整橫蔥管均能造成孔洞。老熟幼蟲潛入土中或於蔥管內化蛹，化蛹之深度一般為2.5至15公分。



二.甜菜夜蛾防治方法：

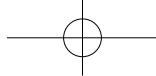
1. 摘除及銷毀卵塊與初齡幼蟲。
2. 微生物防治：施用核多角體病毒、蘇力菌、及黑殭菌防治本蟲。
3. 利用性費洛蒙大量誘殺：
 - (1) 於作物區全年全面施行「性費洛蒙大量誘殺」，以降低甜菜夜蛾族群密度，減少農藥使用。
 - (2) 性費洛蒙誘蟲器之設置：將性費洛蒙誘餌裝於誘蟲器中，取一根竹桿插立於作物田區，將誘蟲器繫掛於作物生長點上方30至50公分處。大量誘殺時，每公頃設置8至30個誘蟲器。使用中改式(藍色開口) 誘蟲器或自製寶特瓶式誘蟲器，誘蟲器開口以2 × 2公分對角線劃開，內陷口徑以0.3至0.5公分為宜。
 - (3) 性費洛蒙誘餌：田間持效期約為一個月，每月加置一條性費洛蒙誘餌。性費洛蒙誘餌不用時以鋁箔紙密封，貯放於冷凍庫中。
4. 藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。



甜菜夜蛾性費洛蒙誘餌

1. 田間持效期：1個月
2. 中改式誘蟲器(藍)
3. 每公頃使用8至30個





附錄三：利用性費洛蒙大量誘殺綜合防治小菜蛾

一.小菜蛾危害習性

小菜蛾俗稱吊絲仔、吊絲仔蟲、尖嘴蛾，為十字花科蔬菜重要害蟲，年發生18至21代，完成一代約需13至34天，整年均有發生而無越冬現象。其卵多產於葉片之主脈及支脈處，葉背較葉面多，有時亦產於葉柄上，產卵數約18至245個，卵為黃白色，呈長橢圓形，散生或成塊狀，卵期2至5天。幼蟲孵化後多潛入葉肉內食害，第二齡以後始爬出，留下白色透明之表皮，一般主要為害心芽及葉背，少數為害葉面，在葉片上下穿孔取食為害。幼蟲性活潑，受驚擾時有後退及吐絲下垂，具假死的習性，脫皮三次共四齡。幼蟲期6至15天。老熟幼蟲在葉背近主脈處或葉脈稍凹下處吐絲結繭化蛹其內，蛹期約3至11天。成蟲一生交尾多次，趨光性強，壽命約3至11天。



二.小菜蛾防治方法

- 1.微生物防治：施用蘇力菌防治。
- 2.利用性費洛蒙大量誘殺：
 - (1)於作物區全面全期施行「性費洛蒙大量誘殺」，以降低小菜蛾族群密度，減少農藥使用。
 - (2)性費洛蒙誘蟲器之設置：將性費洛蒙誘餌裝於誘蟲器中，取一根竹桿插立土中，再將誘蟲器懸掛於作物生長點上方30至50公分處。大量誘殺時，每8公尺設置一個性費洛蒙誘蟲器，約每分地設置15至20個誘蟲器。使用黏膠式誘蟲器，黏板黏滿小菜蛾蟲體時需及時更換，做到短期間誘殺大部分田間的雄蟲。並注重早期及田間週邊小菜蛾之誘殺。
 - (3)性費洛蒙誘餌：田間持效期約為2至3個月，每2個月加置一個性費洛蒙誘餌。性費洛蒙誘餌不用時以鋁箔紙密封，貯放於冷凍庫中。
- 3.藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。

小菜蛾性費洛蒙誘餌

- 1.田間持效期：2至3個月
- 2.翼型黏膠式誘蟲器
- 3.每分地使用15至20個誘蟲器





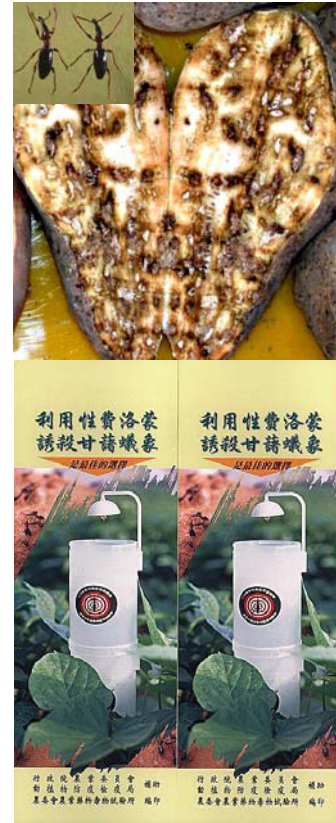
附錄四：利用性費洛蒙大量誘殺綜合防治甘藷蟻象

一.甘藷蟻象危害習性

甘藷蟻象又稱臭香蟲，為甘藷栽培及貯藏期間之第一號大害蟲。主要危害甘藷、牽牛花及空心菜等旋花科作物。甘藷蟻象一年發生7至8代，以8月至次年1月發生密度較高。雌蟲產卵於甘藷表皮內，幼蟲於甘藷內部取食危害，受害甘藷內部質變黑、並有異味，導致人畜皆不宜食用，影響產業至鉅。

二.甘藷蟻象防治方法

- 1.栽植時，選擇健康種苗，並執行種苗消毒，以防治蟲入侵。採收時，清除田間殘薯，注重田間衛生。必要時採輪作或浸水以降低其族群密度。另做好中耕培土，以防雌蟲鑽入產卵於甘藷上。
- 2.利用性費洛蒙大量誘殺：
 - (1)於甘藷種植時，全面設置性費洛蒙誘蟲器施行「性費洛蒙大量誘殺」，以降低甘藷蟻象入侵的數量及其在甘藷田區的族群密度，減少農藥使用。
 - (2)性費洛蒙誘蟲器之設置：使用漏斗式誘蟲器。將性費洛蒙誘餌裝於誘蟲器中，取一根竹桿插立土中，再將誘蟲器固定於竹桿上；或將誘蟲器底部埋於畦土中固定，調整誘蟲器上的誘餌位於甘藷蔓上方約20至30公分處。大量誘殺時，每15公尺設置一個性費洛蒙誘蟲器，約每分地設置4個誘蟲器。注重早期及田間周邊甘藷蟻象之誘殺。
 - (3)性費洛蒙誘餌：田間持效期約為1個月，每1個月加置一個性費洛蒙誘餌。性費洛蒙誘餌不用時以鋁箔紙密封，貯放於冷凍庫中。
- 3.藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。



甘藷蟻象性費洛蒙誘餌

- 1.田間持效期：1個月
- 2.甘藷蟻象誘蟲器(漏斗式誘蟲器)
- 3.每分地使用4個誘蟲器





附錄五：利用性費洛蒙防治楊桃花姬捲葉蛾

一.花姬捲葉蛾危害習性

花姬捲葉蛾俗稱楊桃果實蛀蟲，為楊桃之關鍵害蟲。除危害楊桃外，亦危害荔枝、龍眼、梨、桃、番荔枝等果樹。其一年發生8代，以7至11月間發生最多。成蟲於清晨交尾，雌蟲於傍晚產卵，將卵產於楊桃果實表面上。楊桃自謝花結小果至果實成熟期，均會遭受花姬捲葉蛾產卵危害。初產的卵呈白色，經1至2日轉為紅色，平均每隻雌蟲可產120粒卵。幼蟲孵化後即鑽入果肉內蛀食危害，在蛀孔外可見排出的褐色顆粒狀蟲糞；老熟幼蟲則外出，於乾枯的枝葉、果實上、樹皮及枝幹間小縫結繭化蛹。於 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，卵期為5.9日、幼蟲期18.4日、蛹期9.9日，雌、雄成蟲壽命分別為17.4及14.9日，完成一世代約需30至40日。



二.花姬捲葉蛾防治方法

- 1.注重清園，檢除蟲害果。
- 2.利用性費洛蒙防治：

- (1)監測：果園中設置2至4個誘蟲器，監測花姬捲葉蛾族群密度，尤其於開花結果之前期密度表現。當每週平均密度不超過5隻時，建議無須施藥。
- (2)大量誘殺：每公頃果園每次設置20個誘蟲器施行性費洛蒙大量誘殺，每5至6個月加掛一次。降低雄蛾密度以減少雌蛾交尾機率，達保護楊桃果實之目標。
- (3)交配干擾防治：花姬捲葉蛾週年族群密度每週每個誘蟲器之誘蟲數不超過50隻者，適用施行交配干擾劑之防治。楊桃果園每隔3至4公尺懸掛一個交配干擾劑，每公頃設置1200粒交配干擾劑，持效5個月。交配干擾劑使用前需施用殺蟲劑清園一次，以降低花姬捲葉蛾及其他害蟲密度。交配干擾劑施用期間，以誘蟲器監測交配干擾劑之有效性，如果誘蟲器捉不到蟲隻，即表示交配干擾劑發揮效用。

- 3.藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。

花姬捲葉蛾性費洛蒙誘餌

- 1.田間持效期：6至8個月
- 2.花姬捲葉蛾誘蟲器
- 3.每公頃設置20個誘蟲器





附錄六：利用性費洛蒙大量誘殺綜合防治黑角舞蛾

一. 黑角舞蛾危害習性

黑角舞蛾目前已成為台灣中南部重要害蟲，其一年一代。其幼蟲為屬大型毛毛蟲，食量驚人。若大量發生時，可將大棵的龍眼樹啃食至只剩枝條。黑角舞蛾約於每年四月初其卵塊開始孵化，至五月成蟲羽化，約至6月上旬雌蛾產卵結束止。由於其成蟲具趨光性，於五至六月間，大量成蟲羽化飛舞，平常當地人民夜間的活動如外饋行車等，其已由林業害蟲轉成農業害蟲，甚至成為擾民之環境害蟲。

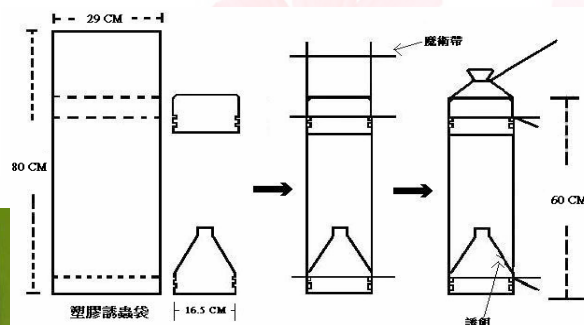
二. 黑角舞蛾防治方法

1. 藥劑防治：於每年3月底至4月中下旬施藥防治幼蟲
2. 性費洛蒙防治：黑角舞蛾性費洛蒙具高效誘蟲效果，可應用於黑角舞蛾之發生監測及大量誘殺雄蛾以降低來年之族群密度。其誘蟲器使用上衝式誘蟲器，其組裝流程及性費洛蒙置放處如下圖；於田間懸掛時及費洛蒙使用之注意事項，說明如下。
 - (1) 性費洛蒙誘蟲器懸掛於通風、陰涼處，高度約離地面120至150公分。
 - (2) 每公頃懸掛約5至20個誘蟲器，約於每年4月底至6月10日執行性費洛蒙大量誘殺，以降低黑角舞蛾之族群密度。
 - (3) 每個誘蟲器使用一條性費洛蒙誘餌。黑角舞蛾性費洛蒙誘餌在田間誘蟲效果約可維持2個月。
 - (4) 性費洛蒙誘餌之貯放：以鋁箔紙包好密封，置於冰箱上層冷凍保存。
3. 摘除卵塊：於每年6月中下旬起至來年的4月，剪除枝條上的卵塊並銷毀。

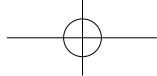


黑角舞蛾性費洛蒙誘餌

1. 田間持效期：2個月
2. 黑角舞蛾誘蟲器
3. 每公頃設置5至20個誘蟲器



黑角舞蛾上衝式誘蟲器組裝流程圖



附錄七：利用誘引劑綜合防治果實蠅

一.果實蠅危害習性

果實蠅為台灣多種果樹之重要害蟲，其一年發生8至9代，週年可見，以7至9月間族群密度最高，在台灣沒有越冬現象。雌蟲將卵產於將成熟的果實之果皮內，幼蟲孵化後即在果肉中蛀食，造成果實腐爛乃至落果。成蟲白晝活動，於果園中尋食、交尾、產卵，夜間棲息於果樹、林木等隱蔽植株枝葉間。成蟲羽化後約經2週之產卵前期，將卵產於較成熟之果實內，卵期1至7日，幼蟲期4至18日，幼蟲老熟後即脫離果實跳入土中化蛹，蛹期7至12日，羽化成蟲自土中爬行而出。成蟲壽命1至3個月。

二.果實蠅防治方法

- 1.利用性誘引劑「甲基丁香油」大量誘殺法：於果園外圍陰涼通風處懸掛「含毒甲基丁香油」誘殺板，或懸掛「含甲基丁香油」誘蠅器大量誘殺雄蟲。每公頃懸掛4至6個，每兩個月加掛一次。兩個誘殺板間之懸掛距離為30至50公尺。
- 2.利用「果實香味」誘引法：果園結果期間，利用具有香氣的「果實包黃色黏紙」、「果實丁、泥、汁等混合殺蟲劑」，誘殺果園中的雌、雄果實蠅，每公頃設置200點。
- 3.黃色黏板：果園結果期間，於向光面約每隔5公尺懸掛黃色黏板一片，每公頃每次用量約需300至500片，誘殺果園中的雌、雄果實蠅以保護果實。
- 4.«含毒蛋白質水解物»之應用：以蔗板承載含毒蛋白質水解物投擲於雜木林及果園外圍等區域，毒殺雌果蠅。
- 5.套袋：約於中果期，將果實套以紙袋、塑膠袋等防止果實蠅產卵。
- 6.藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。
- 7.其他注意事項：注重清園工作，清除蟲害果。



安啦誘蟲器





附錄八：利用誘引劑綜合防治瓜實蠅

一. 瓜實蠅危害習性

瓜實蠅為葫蘆科瓜果主要害蟲，年發生5至6代，各發育蟲期週年可見，成蟲產卵於幼瓜皮內，卵孵化後幼蟲即在果實內蛀食果肉，幼蟲老熟後，潛入土中化蛹。被害果實畸形或腐爛，不堪食用。

二. 瓜實蠅防治方法

1. 利用性誘引劑大量誘殺：使用「克蠅香」或「克蠅」性誘引劑，混合殺蟲劑「乃力松」或「芬殺松」。性誘引劑與殺蟲劑混合比例為10:1。以棉花吸入5 c.c.混合藥液，再放入誘蟲器中。每公頃懸掛10至20個誘蟲器，每2星期換藥一次。
2. 食物及產卵誘引劑：以「洋香瓜香味」誘雌效果良好，惟誘引距離短，建議每分地設置20站。蛋白質水解物或糖蜜混合殺蟲劑，噴灑於瓜園周圍田埂、畦溝、及雜草上，可用於緊急防治瓜實蠅。
3. 套袋：果實發育至2至3公分長時開始套袋，於果實長約4公分前需完成套袋工作，以隔絕瓜實蠅來產卵。
4. 黃色黏紙：果園結果期間，於向光面約每隔5公尺懸掛黃色黏板一片，每公頃每次用量約需300至500片，誘殺果園中的雌、雄果實蠅以保護果實。
5. 藥劑防治：使用該作物植物保護手冊推薦之殺蟲劑。
6. 其他注意事項：減少害蟲滋生源，如對廢棄瓜果園加強害蟲防治、清除被害果、及種植前進行田間淹水以殺死土中瓜實蠅的蛹等。



安啦誘蟲器



麥氏誘蟲器