昆蟲性費洛蒙(誘引劑)簡介

洪　巧　珍

農業藥物毒物試驗所　生物藥劑組

一、前言

二、費洛蒙的來源與定義

三、費洛蒙之商品類別

四、費洛蒙使用注意事項

五、費洛蒙之應用方法

六、費洛蒙田間實際使用方法

七、結論

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，以降低農葯對環境的衝擊，此即為害蟲綜合管理的觀念(IPM)。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，如耕作防治法、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、費洛蒙及荷爾蒙利用，及使用選擇性殺蟲劑等多種方法，單獨或兩種以上方法組合使用。往昔數世紀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。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，如用溫度及計算day-degree判斷田間害蟲發育的階段等，來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-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、費洛蒙的來源與定義

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50萬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。據2001年統計，已超過1,700種之昆蟲種類其性費洛蒙組成份被鑑定，包括約600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1-2個不飽合鍵之長碳(C8 – C20)，分子量介於200-300之醇(-OH)、醛(-CHO)及酯(-COOR)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(表1.)。

此些害蟲性費洛蒙成分應可經由化學合成取得，研發或引進相關的應用技術。目前技術純熟已推廣應用的種類有斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、甘藷蟻象、花姬捲葉蛾及茶姬捲葉蛾等五種害蟲性費洛蒙，亞洲玉米螟、小菜蛾、荔枝細蛾、及水稻二化螟之性費洛蒙誘餌及應用技術正研發中。

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)；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、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1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(0.1 mg-50 g/ha)即有效之特性。

由於費洛蒙原體為屬碳氫氧化合物多呈液體狀，一般以塑膠微管及橡皮帽為載體，再將0.1-5 mg打入其中，即具有緩釋揮發的

特性，有效期能持續1-6個月。目前發展的費洛蒙產品主要有用於監測(偵測)及大量誘殺低劑量(0.1-2 mg)之誘引劑；用於交配干擾防治法之交配干擾劑，其劑量較高如花姬捲葉蛾者為約44.4mg，每公頃需使用1,200個交配干擾劑；以及使用誘引劑所需的誘蟲器(盒)。以下將性費洛蒙產品分述於後。

(一)性費洛蒙誘餌(誘引劑)

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0.1-5 mg/個，每公頃使用量極低僅約為1mg-40mg；且誘餌於田間之有效期長，可持續1-6個月，其價格便宜約為5-25元/個，如花姬捲葉蛾者20元/個/6個月、甘藷蟻象者5元/個/1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。

(二)交配干擾劑

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20-50mg/個。一般使用疏佈式方法，約每3-4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20-50公克。使用本法防治害蟲其效果相當於化學防治方法，防治成本較高如花姬捲葉蛾者每公頃一期5個月需36,000元。本類產品不多，據Inscoe等學者於1990年統計約有18種害蟲之交配干擾劑商品。

(三)誘蟲器

依抓蟲方式分為濕式、乾式及黏膠式誘蟲器(表2.)。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生物檢定用，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1-2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。

另可利用寶特瓶自行製作誘蟲器，包括楊桃花姬捲葉蛾三層式寶特瓶誘蟲器、斜紋夜蛾及甜菜葉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8分滿；使用自製寶特瓶誘蟲器，應隨時調整開口(即害蟲進入口)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、費洛蒙使用注意事項

費洛蒙與殺蟲劑在許多特性上是不同的，如毒性、分解性、選擇性、抗藥性、揮發性之控制、施用時間、施用地點、費用及廣用性等特性(表3.)。費洛蒙的使用方法及注意事項對農民而言是陌生的，其使用方法與農葯使

用方法不同，以下提供使用性費洛蒙時一般注意事項：

(一)害蟲種類之鑑定

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。

(二)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。

(三)費洛蒙誘餌

剛領到的性費洛蒙誘餌，以鋁箔紙包裹，放置在小瓶子內，再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擊掛在一個誘蟲器內，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。

(四)誘蟲器型式

目前已商品化及可自行製作之誘蟲器如表2.。誘殺每一種害蟲，需使用專屬的誘蟲器具。如商品化的水盤式及黏膠式誘蟲器適合於各種蟲種之生物檢定用，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1-2週即需更換致成本高，較不合適長期應用。另可利用寶特瓶自行製作誘蟲器，包括楊桃花姬捲葉蛾三層式寶特瓶誘蟲器、斜紋夜蛾及甜菜葉蛾寶特瓶誘蟲器及甘藷蟻象漏斗型誘蟲器。寶特瓶誘蟲器可利用回收洗淨的寶特瓶製作使用，製作方法相當簡單易學，可向有關農業試驗單位詢問(表2.者)。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8分滿；使用自製寶特瓶誘蟲器，應隨時調整開口(即害蟲進入口)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。

(五)誘蟲器設置方法

可依害蟲活動高度設置，如甘藷蟻象多在土中爬行，或於藷蔓間跳飛，其誘蟲器要固定於畦土中。由於蛾類飛翔力較強，一般蛾類誘蟲器需懸掛於較高處。一般，誘蟲器要均勻設置於開闊、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30-50公分。

(六)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數量愈多愈好，約10-20公尺設置1個誘蟲器，唯二個誘蟲器亦不可靠太近(1-2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3-5個誘蟲器即可。誘蟲器內誘集到的蟲體需定期記錄清除。

(七)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。

五、費洛蒙之應用方法

昆蟲性費洛蒙應用於害蟲防治上，其應用技術正陸續開發中，以監測或偵測(monitoring or detection)、大量誘殺(mass trapping)及交配干擾法(mating disruption)等技術較為純熟。據1990年統計已商品化之費洛蒙產品約有270種施用於田間作物、蔬菜、果樹、森林等，包括蜚蠊目、鞘翅目、雙翅目、同翅目、膜翅目及鱗翅目等，以鱗翅目害蟲種類較多，多用於監測與偵測害蟲有230種；大量誘殺和交尾干擾法，僅分別為19和18種。

(一)利用性費洛蒙監測及偵測害蟲發生狀況

許多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。另由於性費洛蒙具專一性，適用於於監測特定害蟲之發生狀況，其結果可作為田間決定採行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。

(二)利用大量誘殺法防治害蟲

在1897年人類即認知誘蟲法可當作防治害蟲的方法，而利用性費洛蒙大量誘殺技術的研發，使其具體實現。所謂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，自遠處向誘蟲器定位聚集，再將害蟲以物理法、殺蟲劑、肥皂水等殺死，誘殺田間大多數的雄蟲，導致田間雌、雄性比嚴重失調，減少雌蟲的交配率，進而減少害蟲產卵量及次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經濟數量及設置方式。世界各地利用大量誘殺法成功的例子如棉鈴象鼻蟲(*Anthonomus grandis*)、日本金龜(*Popillia japonica*)、spruce bark beetle (Ips typographus (L.))、Ambrosia beetle (*Gnathotrichus sulcatus*)、*Trypodendron lineatum*、歐洲榆樹甲蟲、甘藷蟻象及花姬捲葉蛾等。

(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理論於1960年由Beroza學者首次提出。空氣中高濃度的性費洛

蒙導致阻礙配偶的發現、干擾交尾的行為，終至影響昆蟲的生殖，致害蟲族群密度降低，此即為交配干擾法。一般而言，導致害蟲交配行為受到干擾的可能機制有：

1.昆蟲週邊嗅覺器對高濃度費洛蒙的適應及中央神經系馴化作用所致。

2.雌蟲分泌的性費洛蒙與合成品競爭所致。

3.合成品偽裝成自然成份所致。

4.由於嗅覺輸入不平衡所致。

5.費洛蒙抑制劑或費洛蒙類似物等。

利用交配干擾法防治害蟲於田間操作時，可採用每數公尺設置高劑量的性費洛蒙釋放器之疏布釋放方式；或採用在防治區內以飛機或其它機械撒佈大量微膠囊型性費洛蒙釋放器之密布釋放方式。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。世界利用交尾干擾法防治害蟲成功的例子如紅鈴蟲(*Pectinophora gossypiella*)、桃折心蟲(*Grapholita molesta*)、tomato pinworm(*Keiferia lycopersicella*)、lightbrown apple moth(*Epiphyas postvittana*)、currant clearwing moth (*Synanthedon tipuliformis*)、葡萄與蘋果捲葉蛾(*Eupoecilia ambiguella*)、葡萄果實蛀蟲(*Endopiza viteana*)、codling moth (*Cydia pomonella*)、小菜蛾、甜菜夜蛾及楊桃花姬捲葉蛾等。

費洛蒙除了以上3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，如可作為雜草及害蟲生物防治效果評估之輔助方法，如在紐西蘭引入2種鱗翅目昆蟲*Cydia succedana*及*Agonopterix ulicetella*，防治其境內主要雜草gorse。利用性費洛蒙監測該2種蛾類之立足、分散、分佈範圍及其防治雜草之效用等(Suckling and Gibb, 2001)。另如利用蚜蟲警戒費洛蒙(E)-β-farnesene (EBF)，其可導致蚜蟲停止取食與趨散。

Gibson和Pickett(1983)發現一種野生馬鈴薯葉子上毛的腺體含有EBF成份，此為對桃蚜具忌避作用之主因。應用EBF於作物上，使蚜蟲活動力增加，同時也大為提高其碰觸殺蟲劑之機率。再如發展誘引劑毒餌，如防治果實蠅的毒餌劑，以甲基丁香油(methyl eugenol)、Trimedlure、Cue-lure、蛋白質水解物等混合殺蟲劑。最近開發的A&K劑型則多有費洛蒙混合殺蟲劑，以點狀施用防治害蟲，大幅度降低殺蟲劑之使用量等。相信隨著科學的進步及生態保護意識的提升，化學傳訊素的應用將更趨廣泛。

六、費洛蒙田間實際使用方法

目前推廣及可資應用之性費洛蒙誘餌及誘引劑種類如表4.。以下就技術較完整之重要害蟲費洛蒙田間實際使用方法說明如下：

(一)斜紋夜蛾(夜盜蟲)及甜菜夜蛾

將竹桿插立土中，再將誘蟲器繫掛於離地約1-1.5公尺處。大量誘殺時，斜紋夜蛾每公頃設置4-

8個誘蟲器，甜菜夜蛾每公頃8個，在蔥田防治甜菜夜蛾則每分地設置3個，誘餌每1~2個月加置1個。誘蟲器可使用中改式、水盤式或寶特瓶式，誘蟲器開口內陷口徑斜紋夜蛾以0.5-0.8公分，甜菜夜蛾以0.3-0.5公分最適宜。

(二)茶姬捲葉蛾

監測及誘殺時，誘蟲器使用黏膠式誘蟲盒，性費洛蒙誘蟲器如斜紋夜蛾及甜菜夜蛾之設置方法，設置於離地約1-1.5 公尺處。大量誘殺時，每公頃設置10個。

(三)楊桃花姬捲葉蛾(果實蛀蟲)

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2-4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40個誘蟲器，每5-6個月加掛1次。使用交配干擾法防治時，楊桃果園每公頃設置1,200顆交配干擾劑，持效5個月。干擾劑使用前需清園施用殺蟲劑1次，降低花姬捲葉蛾及其他害蟲密度，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。

(四)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藷蔓約10公分以上，每分地設4個誘蟲器，每1-2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。

(五)瓜實蠅

大量誘殺時，於瓜類生育及開花結果期，每公頃懸掛含85%克蠅香混合溶液5 ml之誘蟲器10-20個，每隔2星期加藥1次。含殺蟲劑之克蠅香溶液其殺蟲劑「58%乃力松乳劑」或「50%芬殺松乳劑」與克蠅香之比例為1：10。

(六)果實蠅

大量誘殺時，於果園外圍陰涼通風處懸掛含毒甲基丁香油誘殺板，每公頃懸掛4-6片誘殺板，每2個月加掛一次。兩個誘殺板間之懸掛距離為30-50公尺。

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。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，期使由於更多的認識「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應用與參考。也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1. 文獻查詢已鑑定費洛蒙組成份之台灣重要害蟲種類

害蟲中名	學名		害蟲中名	學名
蔬菜害蟲			**雜糧及水稻害蟲**	
玉米穗蟲	*Heliothis armigera*		亞洲玉米螟	*Ostrinia furnacalis*
大菜螟	*Crocidolomia binotalis*		甘藷蟻象	*Cylas formacarius elegantulus*
甜菜夜蛾	*Spodoptera exigua*		黃螟	*Tetramoera schistaceana*
切根蟲	*Agrotis ipsilon*		條螟	*Proceras venosatus*
斜紋夜蛾	*Spodoptera litura*		瘤野螟	*Cnaphalocrosis medinalis*
擬尺蠖	*Trichoplusia ni*		水稻一點螟	*Scirpophaga incertulas*
菜心螟	*Hellula undalis*		二化螟	*Chilo suppressalis*
小菜蛾	*Plutella xylostella*		紫螟	*Sesamia inferens*
果樹及茶樹害蟲			二點螟	*Chilo infuscatellus*
赤圓介殼蟲	*Aonidiella aurantii*		**積穀害蟲**	
柑桔潛葉蛾	*Phyllocnistis dorsalis*		玉米象	*Sitophilus zeamais*
葡萄捲葉蛾	*Sparganothis pilleriana*		倉庫煙甲蟲	*Lasioderma serricorne*
南方綠椿象	*Nezara viridula*			*Cryptolestes pusillus*
茶捲葉蛾	*Homona magnanima*			*Crypturgus pusillus*
茶姬捲葉蛾	*Adoxophyes sp.*		小紅鰹節蟲	*Trogoderma granarium*
松毛蟲	*Dendrolimus punctatus*		角胸粉扁蟲	*Cryptolestes ferrugineus*
茶蠶	*Andraca bipunctata*		擬穀盜	*Tribolium castaneum*
茶毒蛾	*Euproctis pseudoconspersa*		外米綴蛾	*Corcyra cephalonica*
小白紋毒蛾	*Orgyia postica*		麥蛾	*Sitotroga cerealella*
桃折心蟲	*Grapholita molesta*		綠豆象	*Callosobruchus chinensis*
花姬捲葉蛾	*Eucosma notanthes*		穀蠹	*Rhyzopertha dominica*
粗腳姬捲葉蛾	*Cryptophlebia ombrodelta*		美洲蜚蠊	*Periplaneta Americana*
			米象	*Sitophilus orizae*

表2. 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	代理廠商或洽詢單位
商品化誘蟲器			
中改式	乾式	斜紋夜蛾、甜菜葉蛾 二化螟、茶姬捲葉蛾	金煌塑膠股份有限公司 04-23373867
雙層漏斗型	乾式	甘藷蟻象	金煌塑膠股份有限公司
黏膠式	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
水盤式	水式	各種蟲種	甲富企業股份有限公司
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
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(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
三層寶特瓶式	乾式	花姬捲葉蛾、桃折心蟲	藥毒所
袋型組合式誘蟲器	乾式	花姬捲葉蛾、桃折心蟲	藥毒所
雙(單)層寶特瓶式	乾式	斜紋夜蛾、甜菜夜蛾 瓜、果實蠅	藥毒所、各區農業改良場

表3. 費洛蒙與農葯特性之比較[1)]

項目	費洛蒙	農葯
1.毒性	無	有（對人、家畜及環境）
2.分解性	無殘留問題	有殘留問題
3.選擇性	專一性	廣效性
4.抗葯性	害蟲至少 5-10 年不會產生	害蟲會產生抗藥性，對除蟲菊類藥劑在 3-5 年內藥效降低
5.揮發性之控制	容易	困難

項目	費洛蒙	農葯
6.施用時間	不限	適時
7.施用地點	大面積更好	任何大小
8.費用	貴、但用量極少	不貴、但需大量使用
9.普及性	需教育農民使用	農民有足夠的經驗

[1)]日本信越公司。1990。Pheromone。22 頁。

表4. 目前推廣及可資應用之性費洛蒙誘餌及誘引劑種類

性費洛蒙種類	使用技術(性費洛蒙誘蟲器/ /)	資材洽詢對象
斜紋夜蛾	1.監測 2.大量誘殺：4-8 支/公頃/月。	省農會農化廠、藥毒所、農試所
甜菜夜蛾	1.監測 2.大量誘殺：8-30 支/公頃/1-2 個月。	省農會農化廠、藥毒所、農試所
甘藷蟻象	1.監測 2.大量誘殺：40 支/公頃/月。	藥毒所
花姬捲葉蛾	1.楊桃園監測：2-4 支/果園/5 個月。 2.大量誘殺：40 支/公頃/5-8 個月。 3.交尾干擾防治：120 個/分/5 個月。	藥毒所
茶姬捲葉蛾	1.監測 2.大量誘殺：10 支/公頃/月。	茶葉改良場、農試所
亞洲玉米螟	1.監測	藥毒所
桃折心蟲	1.監測	藥毒所
粗腳姬捲葉蛾	1.監測	藥毒所
含毒甲基丁香油(果實蠅誘殺劑)	1.監測 誘殺：4 -6 片/公頃/2 個月。	嘉農企業股份有限公司、好速化學股份有限公司、恆勝貿易有限公司、瑞芳化工廠股份有限公司、興農股份有限公司
克蠅(瓜實蠅誘殺劑)	1.監測 大量誘殺：10-20 片/公頃/2 週。	總合靛基有限公司、華農企業股份有限公司
克蠅香(瓜、果實蠅誘殺劑)	1.監測 大量誘殺：10-20 片/公頃/2 週。	恆勝貿易有限公司、長山化學有限公司、總合靛基有限公司