

美和學校財團法人美和科技大學

102 年度教師產學合作計畫

結案報告書

計畫名稱：蔬菜重要害蟲之強效快速誘殺劑之商
品化開發量產

計畫編號：102-FI-DBT-IAC-R-004

計畫期間：102 年 06 月 08 日至 102 年 10 月 31 日

計畫主持人：廖信昌

共同主持人：

研究助理：

經費總額：300,000 元

經費來源：萬德福生物科技股份有限公司

蔬菜重要害蟲之強效快速誘殺劑之商品化開發量產

中文摘要：

本研究計畫之執行完成誘蟲專利配方之比例調配，不同顏色黏板對田間黃條葉蚤之誘蟲效果試驗，強效誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐之田間誘蟲效果試驗，及完成強效快速誘蟲貼片，強效氣味噴膠罐之生產製造，強效快速誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐行銷 DM 及產品使用影片及積極朝佈局產品之行銷通路。

前言：

台灣地處熱帶及亞熱帶，氣候溫暖，非常適合各種蔬菜之栽培生產。根據調查估計台灣生產蔬菜種類計有 80 餘種，其中十字花科蔬菜佔 10 餘種，佔蔬菜種植面積 32%，佔蔬菜總產量 41%(鍾，1981)；市售蔬菜則逾百種，種類極為繁多。一般常見之蔬菜包括十字花科類蔬菜如甘藍、花椰菜、青花菜、白菜、芥藍等。近幾年來，由於國民經濟不斷改善，生活水準持續提高，對蔬菜品質及數量要求日益提昇，依據 94 年台灣農業年報統計，民國 93 年蔬菜種植面積為 108,903 公頃，僅次於水稻及果樹。本省因氣候屬於亞熱帶，病蟲害種類繁多，根據調查研究(貢，1984)，於 1945-1980 年間台灣蔬菜主要害蟲種類為黃條夜蚤、蔥潛蠅、小菜蛾、薊馬及紅蜘蛛等種類，至目前為止以上所述的害蟲種類仍是嚴重危害作物的主要害蟲。因此大多數的農民為了防治這些害蟲仍以農藥為最直接之防治法，根據行政院農委會的資料(2006 年網站)，台灣平均每年農藥使用量為 3.6 萬噸，根據天下雜誌的調查台灣農藥使用密度(單位面積之用量)約為日本的 2 倍，韓國的 3 倍，美國的 5.5 倍，高居亞洲之冠，號稱「農藥王國」(引用自王，2000)，在長期大量應用農藥之壓力下，於是產生害蟲抗藥性、農藥殘留毒害之發生及生態平衡之破壞。在消費者心理和社會穩定層面，報章雜誌每每報導蔬果農藥殘留超量，嚴重影響消費者的健康外，甚至於造成社會民眾的恐慌，亦影響台灣外銷產業的名譽，更造成農民血本無歸。黃條葉蚤之生態習性特殊(圖 1.)，幼蟲危害蔬菜根部，成蟲危害葉部且個體預善跳躍及易隨氣流遷移，因此

極難防治。



圖 1. 黃條葉蚤之生活史及危害特性

近年來有機蔬果之生產，符合大眾生活需要，已成為新興產業。根據估計，2000 年及 2001 年全球有機食品市場產值分別為 160 及 190 億美金，成長率高達 18.75%。另根據美國農部國外農業服務處之報導美國有機產品市場每年以 15% 左右成長，每年有 150 億美元之產值，可見有機產品市場之潛力。2002 年臺灣約有 1000 家有機商店，最大的 50 家有機商店年營業額平均高達 32,000 美元(黃, 1998)。行政院農委會所公布之資料顯示，有機農業面積及農場數快速增加。2001 年有 538 戶有機農民，種植面積為 556.91 公頃，2002 年迅速增加至 869 戶有機農民，種植面積達 1003.55 公頃，佔我國有機農業面積之 0.012%，未來臺灣有機農業之快速成長是必然中的事。

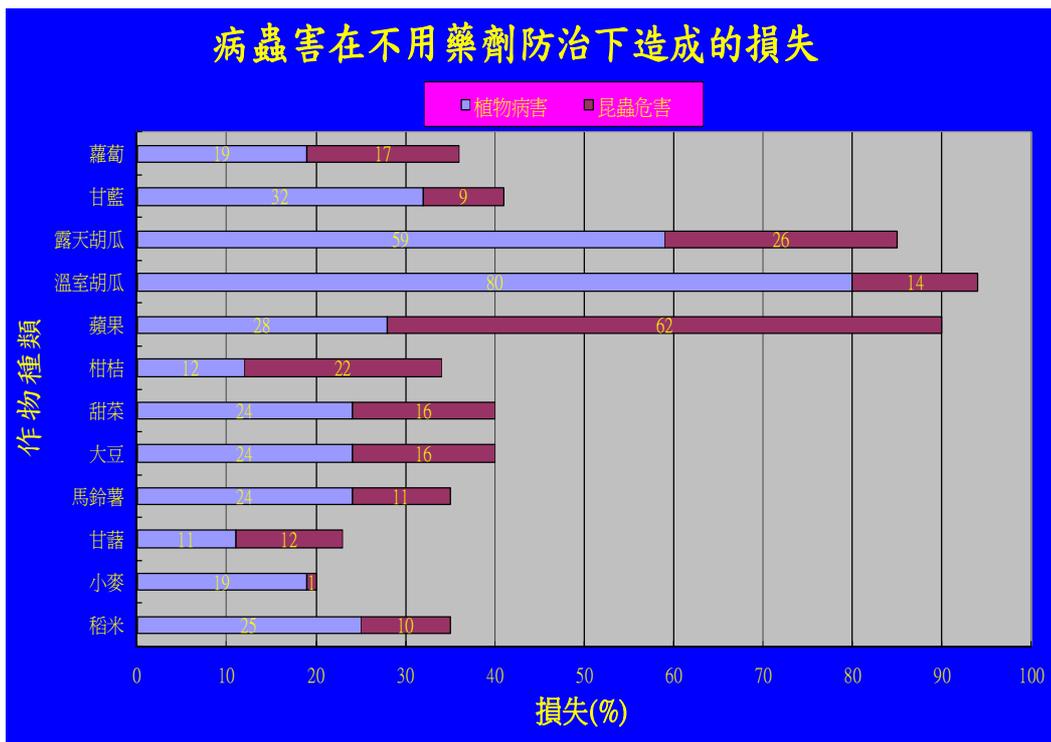


圖 2. 作物病蟲害不用化學藥劑防治所造成之損失

有機蔬果就是運用有機農法生產所得到的健康蔬果，在田間生產過程中，不得使用任何化學肥料、農藥、殺草劑及生長調節劑等化學資材。因此唯有研發確實有效之非農藥防治資材，嚴格之檢驗及認證制度等措施，方可有效杜絕農藥殘留以保障消費大眾之健康。根據報告(Nagarajan, 1986；引用自柯, 2003)在1981年之估計指出全球農業生產總值中，有23-40%的損失因病蟲草害危害之緣故(圖 2)，其中蟲害佔14%，病害佔12%，而草害約佔9%，而在熱帶及亞熱帶作物病蟲害的發生所造成之損失比溫帶地區更為嚴重，害蟲的種類繁多，除了直接危害作物造成經濟損失外，更可能傳播植物病毒，因此研發對各式害蟲具有強效誘殺效果之強效誘蟲複層總貼片及強效氣味噴膠罐之研發是極具迫切需要及具市場開發價值的。

研發理念 (或創作理念)

昆蟲對顏色的敏感性依種類而異，多數的昆蟲對一定的顏色及光線具有高的感受性，在行為上可表現出正、負趨光性。實際上目前以我們人類對植食

昆蟲對寄主植物之感官視覺知識之瞭解仍有太多的神秘及未知。Prokopy(1983)指出昆蟲之視覺器官(複眼)能接受的光譜波長有點類似人類之視覺反應(圖 3 國際標準 CIE 系統的色品圖)，如紫外線(波長約 300-400nm)、藍色光(400-500nm)、綠色光(500-560nm)、黃色光(560-590nm)、橙色光(590-630nm)及紅色光約 650nm，若光譜波長 $\leq 300\text{nm}$ ，及 $\geq 750\text{nm}$ 則將對所有動物之感光細胞造成傷害或者產生無視覺反應。

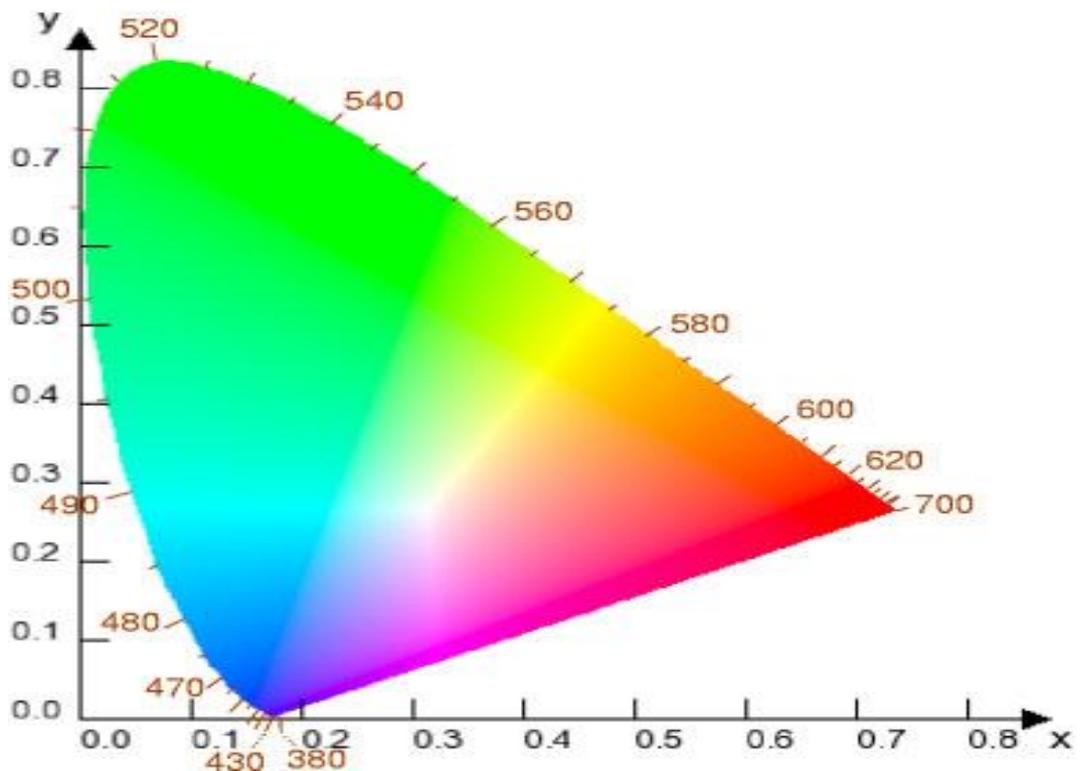


圖 3. 國際標準 CIE 系統的色品圖

學理基礎

一般而言昆蟲之複眼是其主要視覺感受及影像形成器官，因此昆蟲對不同光譜波長所反應出寄主植物組織之顏色具有不同之偏好，如蜜蜂偏好藍色及黃色，其對能吸收紫外線之黃素母酮及黃鹼醇特別敏感。蜂雖對紅色不敏感但仍喜好到紅花採蜜，主因就是紅花中具有吸收紫外線之黃素母酮。其它昆蟲如蝴蝶對花色較不敏感，但通常喜好紅色及橙色的花。蛾類習慣於夜晚出現，喜愛淡褐色、紅色、橙色、白色或淡紅色。而蠅類之成蟲喜愛暗色、褐色、橙光或綠色之物體；但其

幼蟲無眼而能避光，對於短波長之藍色光相當敏感，但對紅色光不起作用，主因是光透過一部份皮膚刺激其知覺神經之故(Prokopy, 1983)。顯示不同種類之昆蟲對不同之光譜波長存在著偏好差異性，藉此特性可開發為害蟲誘殺器材，如黃、藍等顏色黏板，黃色水盤及黃色誘殺器等之應用。據報告(Kjaer, 1963)超過 200 種以上之十字花科植物均含有硫醣化合物類(thioglucoside)，而含有此成份之十字花科作物極易遭受葉蚤類及十字花科害蟲之危害，Feeny and Demoney, 1970)曾指出黃條葉蚤偏好十字花科，主因是十字花科普遍含有化學誘引物質芥子油。單一顏色及對天敵無選擇性為目前市售顏色黏板之使用限制且顏色黏板使用一段時間後及黏滿蟲屍體後即失效，及藥劑過度濫用造成農藥殘留、危害環境生態及衍生害蟲抗藥性等問題，綜合上述理由本研究計畫研發強效誘殺效果之強效誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐研發；乃結合黃色、黏膠及氣味化合物配方及擁進劑的綜合應用，除了可以監測田間害蟲棲群密度做為害蟲危害經濟水平之參考及大量誘殺害蟲予以防治，並可配合其它防治法綜合應用於害蟲防治之綜合防治。

研究主題內容

- 1、完成誘蟲配方之比例調配
- 2、完成篩選試驗--誘蟲片之最佳吸附材料、最佳誘蟲片吸附材質
- 3、完成田間篩選出最佳誘蟲黏紙之顏色及強效誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐於田間試驗
- 4、生產強效誘蟲貼片 1000 片及強效氣味噴膠罐 200 罐
- 5、本研究開發產品之行銷通路佈局企劃

研究方法

A. 強效誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐專利技術(技術引進，技轉自美和科技大學)

A1. 誘蟲專利配方技術:(使用對比色之氣味黏紙 發明專利第 I 363598 號;2012/5/11-2029/6/10)

申請專利範圍：

- 1、一種誘蟲黏紙，主要包含：

基材，其表面係設置有一色層；淋膜層，係淋設於基材及其色層；黏膠層，係塗佈於淋膜層上；其特徵在於，所述色層包含：形成於基材中央的背景色層，與形成於背景色層端緣的誘集色層，該背景色層與誘集色層的顏色，係設置互呈對比色；於黏膠層中並摻入得以產生揮發性氣味的氣味化合物；藉以增強昆蟲之視覺與嗅覺反應。

2、一種誘蟲黏紙，主要包含：

基材，其表面係設置有一色層；淋膜層，係淋設於基材及其色層；黏膠層，係塗佈於淋膜層上；其特徵在於，所述色層包含：形成於基材中央的背景色層，與形成於背景色層端緣的誘集色層，該背景色層與誘集色層的顏色，係設置互呈對比色；於誘蟲黏紙之適當處係黏有以氣味化合物製成之固態物質；藉以增強昆蟲之視覺與嗅覺反應。

3、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該誘集色層係形成於背景色層之周緣。

4、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該誘集色層係形成於背景色層任二相對之側邊。

5、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該背景色層係為藍色，誘集色層係為黃色。

6、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該背景色層係為黃色，誘集色層係為藍色。

7、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為 Benzaldehyde。

8、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為 Ethyl nicotinate。

9、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為 Eugenol。

10、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為 Geranyl。

11、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為 P-anisaldehyde。

12、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為 Salicylaldehyde。

13、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為芥子油 (Mustard oils)。

14、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為異硫氰酸丙烯酯 (Allyl-isothiocyanate)。

15、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為異硫氰酸乙烯酯 (Ethyl-isothiocyanate)。

16、依據申請專利範圍第1項或第2項所述之誘蟲黏紙，其中，該氣味化合物為異硫氰酸苄烯酯 (Benzyl-isothiocyanate)。

A2. 誘蟲配方之比例調配:

篩選幾種黃條葉蚤較常啃食的十字花科 (芥科) 植物所萃取出之 植物油及氣味化合物，包括：葵花油、玉米油、芥子油 (Mustard oils)、異硫氰酸丙烯酯 (Allyl-isothiocyanate)、異硫氰酸乙烯酯 (Ethyl-isothiocyanate)、異硫氰酸苄烯酯 (Benzyl-isothiocyanate) 等依植物油佔85-92.5%及氣味化合物從7.5、10、12.5、15%，及以黃色背景色層的誘蟲黏紙約7-8公尺，置放3 天後，3 重複，記錄黏蟲板上之蟲數。其中，誘蟲倍數 (Attract ratio) 為各組氣味化合物所誘引之蟲數／對照組 (未添加氣味化合物) 之蟲數。比較最佳之誘蟲成份及配方比例。

B. 強效誘蟲片材質種類之篩選試驗(委託研究)

B1 誘蟲片之最佳吸強材質篩選試驗

1. 透明皂基吸附異硫氰酸丙烯酯之效果試驗

透明皂基的原料：1) 油脂：以棕櫚油，椰子油，蓖麻油 2) 鹼液 3) 酒精混合

液：酒精(乙醇)，甘油等製作而成，而本實驗為購自市售之皂基，80%皂基加 10、5 %異硫氰酸丙烯酯及 10、15%植物油，做法為將切碎之皂基加溫溶降至液狀，降溫後加入混合植物油之 10%異硫氰酸丙烯酯待凝固後，置放 1、2、3、4、5 天後，以氣味偵測儀及人工嗅覺比較異硫氰酸丙烯酯之氣味釋放比例程度。

2. 活性炭吸附異硫氰酸丙烯酯及氣味緩釋放效果試驗

活性炭是一種多孔性的含炭物質，它具有高度發達的孔隙構造，是一種極優良的吸附劑，每克活性炭的吸附面積更相當於八個網球場之多。而其吸附作用是藉由物理性吸附力達成，其組成物質除了碳元素外，尚含有少量的氫、氮、氧及灰粉，其結構則為炭形成六環物堆積而成。由於六環炭的不規則排列，造成了活性炭多微孔體積及高表面積的特性。活性炭可由許多種含炭物質製成，這些物質包括木材、鋸屑、煤、焦炭、泥煤、木質素、果核、硬果殼、蔗糖漿粕、骨、褐煤、石油殘渣等。其中煤及椰子殼以成為製造活性炭最常用的原料。活性炭的製造基本上分為兩過程，第一過程包括脫水及炭化，將原料加熱，在 170 至 600 °C 的溫度下乾燥，並使原有的有機物大約 80%炭化。第二過程是使炭化物活化，這是經由活化劑如水蒸氣與炭反應來完成的，在吸熱反應中主要產生由 CO 及 H₂，組成的混合氣體，用以燃燒加熱炭化物至適當的溫度（800 至 1000 °C），以燒除其中所有可分解的物質，由此產生發達的微孔結構及巨大的比表面積，因而具有很強的吸附能力。

本試驗以先前計畫原料(98 高雄市 SBIR)之檳榔桿活性炭為原料，檳榔桿分別經 500 及 750°C 之高溫炭化之炭收率分別為 23-28%及 20-25%，(而粒徑大於 40mesh)，技術指標為檳榔桿活性炭(500°C)與市售之椰殼活性炭之典值比較分別為 1019 及 1225mg/g)，差異不大，表示檳榔桿活性炭可達市售水準。分別取檳榔桿活性炭及市售 10 克活性炭各滴 1、2、4、6、8 及 10cc 異硫氰酸丙烯酯，置放 1、2、3、4、5 天後，以氣味偵測儀及人工嗅覺比較異硫氰酸丙烯酯之氣味釋放比例程度。

3. 複層紙貼片吸附異硫氰酸丙烯酯之效果試驗

複層紙貼片為市售電蚊香片之空白片、其組成物為多層紙製備而成，以一片複層紙貼片滴 0.4、0.6、0.8、1.0 及 1.2cc 之一定比例植物油及異硫氰酸丙

烯酯置放 1、2、3、4、5 天後，以氣味偵測儀及人工嗅覺比較異硫氰酸丙烯酯之氣味釋放比例程度。

B2 最佳吸附材質之誘蟲效果試驗

比較 80%皂基加 20 %異硫氰酸丙烯酯及植物油、1 克活性碳吸附 0.5cc 之異硫氰酸丙烯酯及複層紙貼片滴 1.2cc 之一定比例植物油及異硫氰酸丙烯酯，固定於黃色黏紙上置放約 7-8 公尺之十字花科蔬菜之菜田中，每處理 3 重複，3 天後記錄及統計各處理間之差異。

C. 田間誘蟲效果篩選試驗

C1 不同顏色黏板對黃條葉蚤之田間誘蟲效果篩選

將黑、紅、粉紅、深藍、棕、紫、藍、橘、草綠、綠及黃色西卡紙裁成長 28 公分，高 14 公分，均勻噴透明黏膠，每一顏色距離 7-8 公尺及 3 重複，3 天後記錄每一黏板蟲數，並統計分析比較各顏色處理間之誘殺效果

C2 強效誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐之田間誘蟲效果試驗

已篩選出之強效誘蟲貼片固定於黃色黏紙及對照組為只有黃色黏紙，及含有各種不同濃度之 7.5、10、12.5、15%之強效氣味噴膠罐置放約 7-8 公尺之蘿蔔菜田中，每處理 3 重複，3 天後記錄及統計各處理間之差異。

D. 強效快速誘殺貼片及強效氣味噴膠罐商品化開發量產

D1 強效快速誘殺貼片及強效氣味噴膠罐之生產製造

1. 將電蚊香空白片置放於無菌抽氣榜櫃中滴入一定濃度之氣味化合物，接著放入鋁箔袋中利用真空封口機包埋封口，一天一人工作量約可生產製做 4000 片/人/天之強效快速誘蟲貼片。

2. 將天然誘引香料調配為一定濃度之氣味化合物、並混合均勻黃色染劑、黏膠劑、有機溶劑(烷類)後將推進劑(LPGA)灌入鋁罐中(此部份暫時請專業代工廠代工，再利用包膜機包膜為強效氣味噴膠罐。

D2. 本研究開發產品之行銷通路之佈局

目前市面上並無強效快速誘蟲貼片及強效氣味劑噴膠罐之產品，為了將本系列產品快速推展至市面上，首先將招開經銷通路商之產品說明會，本公司擁有三大通路系統為省農會之各鄉鎮農會、興農集團及各縣市經銷商，及進一步參加國際生技產品展示展覽，強化產品之曝光度，及參加學校育成中心提供之展示平

台，及本公司擁有專業人員可到各有機農場及產銷班做誘蟲效果測試，相信可迅速將產品推展應用到非常普及的地步。提高產業之收益及提供有機農戶及一般農民最佳之綠色非農藥防治資材，降低農藥之使用量，保障消費者食用安全。

研究結果

A1. 誘蟲專利配方技術:(使用對比色之氣味黏紙 發明專利第I 363598 號;2012/5/11-2029/6/10) 依據專利配方之組成份:異硫氰酸丙烯酯 (Allyl-isothiocyanate) 及異硫氰酸苯烯酯 (Benzyl-isothiocyanate) 為氣味誘殺害蟲成份及相關之黏膠及黃色為基礎配置。

A2. 誘蟲配方之比例調配:

數種化合物添加於黃色粘板對黃條葉蚤之誘殺效果，試驗結果發現在這幾種化合物中以異硫氰酸丙烯酯最具誘集效果，較對照組高 12.9 倍，次為異硫氰酸乙烯酯及芥子油分別高出 4.8 倍及 3.4 倍，再次之為異硫氰酸苯烯酯亦多 1.20 倍

表 1. 數種氣味化合物添加於黃色粘板對黃條葉蚤之誘殺效果

氣味化合物種類	平均誘殺蟲數	總誘集蟲數	誘殺倍數
對照組	8.33± 7.77 ¹ a ²	25	1.00
芥子油	28.67± 5.03ab	86	3.4
異硫氰酸苯烯酯	10.00± 7.81a	30	1.2
異硫氰酸丙烯酯	40.00±17.35b	120	4.8
異硫氰酸乙烯酯	107.33±21.73c	322	12.9

比較不同顏色黏板有無、加異硫氰酸乙烯酯對黃條葉蚤之誘殺效果，試驗結果如表2，發現在所有黏板中，仍以黃色誘殺最多達61隻，加了異硫氰酸乙烯酯氣味後可多誘殺2.98-17.53倍，其中透明樣增加17.53倍為最多，黃色加氣味更有加成作用，達283.67隻，而雙

色氣味黏板則較平均約110.67-130.00隻。推測雙色氣味黏板之藍色應修正為淺藍色搭配桔黃色會較好。

表 2. 不同顏色黏板有無、加異硫氰酸乙烯酯對黃條葉蚤之誘殺效果

	透明板	藍色	黃色	二邊黃中 藍	二邊藍中黃
無氣味	8.3±1.2	13.0±7.2	61.0±21.1	21.3±9.5	43.7±14.5
有氣味	146.0±108.3	78.3±25.5	283.7±62.1	110.7±6.1	130.0±15.1
誘殺倍數	17.5	6.0	4.7	5.2	3.0

另外試驗，氣味貼片(含 1.2ml FVC 01)黏附於市售黃色黏紙與市售黃色黏紙(對照組)對有機蘿蔔田之黃條葉蚤誘殺效果比較，結果氣味貼片黏附於黃色黏紙較對照組高 30.6 倍誘殺效果。



圖 1. 強效氣味誘殺片於田間誘殺黃條葉蚤試驗效果(約 1600 隻)



圖 3. 強效誘殺噴膠罐噴於白色珍珠板之誘殺黃條葉蚤情形

圖 2. 一般市售黃色黏紙於田間誘殺黃條葉蚤試驗情形(約 22 隻)



圖 4. 強效氣味貼片、強效誘殺噴膠罐及市售黃色黏紙之誘殺黃條葉蚤效果比較



圖 5. 強效氣味誘殺片於田間誘殺黃條葉蚤試驗情形



圖 6. 強效氣味誘殺片於田間誘殺黃條葉蚤試驗效果

B. 誘蟲片之最佳吸強材質篩選試驗

B1. 透明皂基吸附異硫氰酸丙烯酯之氣味釋放程度試驗

市售之皂基，80%皂基加 10、5%異硫氰酸丙烯酯及 10、15%植物油，做法為將切碎之皂基加溫溶降至液狀，降溫後加入混合植物油之 10%異硫氰酸丙烯酯待凝固後，每處理 3 重覆，在長×寬×高=30×20×20cm 之透明壓克力箱中置放 1、2、3、4、5 天後，以氣味偵測儀比較異硫氰酸丙烯酯之氣味釋放程度值(總氣味指數: CIAQ)。試驗結果如表 3。

表3. 10 %及5%異硫氰酸丙烯酯溶於皂基後偵測1-5天之氣味釋放程度

80%皂基+10% 異硫 氰酸丙烯酯 +10%植物油	0 天	1 天	2 天	3 天	4 天	5 天
平均±標準偏差	183.3±1.2	144.7±3.8	109.3±10.2	112.3±3.1	129.3±5.5	130±15.1
80%皂基+5% 異硫 氰酸丙烯酯+15%植 物油						
平均±標準偏差	184±3.6	145±5.6	120.7±10.4	114.7±8.1	122.3±2.3	135±0

實驗結果為 10 %及 5%異硫氰酸丙烯酯經 5 天後之氣味釋放程度值為分別為 183.3、144.7、109.3、112.3、129.3、130 及 184、145、120.7、114.7、122.3 及 135，顯示異硫氰酸丙烯酯混合植物油融於皂基經第二天後之氣味即降低許多。

B2. 複層紙貼片吸附不同體積之異硫氰酸丙烯酯之氣味釋放程度試驗

將 90% 葵花油加 10 %異硫氰酸丙烯酯分別滴定 0.4、0.6、0.8、1.0 及 1.2ml 於複層紙貼片上，每處理 3 重覆，在長×寬×高=30×20×20cm

之透明壓克力箱中置放 1、2、3、4、5 天後，以氣味偵測儀比較不同體積異硫氰酸乙烯酯之氣味釋放程度值(總氣味指數: CIAQ)試驗結果如表 4。

表 4. 複層紙貼片吸附不同體積之90% 葵花油加10 %異硫氰酸丙烯酯後偵測1-5天之氣味釋放程度

	0d	1d	2d	3d	4d	5d
0.4 ml	158.7±7.1	101±0	87±0	87±0	83.3±1.5	75.6±1.2
0.6 ml	163.7±1.5	104.3±0.6	88±0	87.7±0.6	83.7±0.6	76.3±0.6
0.8 ml	165.3±3.8	103±1.0	87.7±0.6	88.0±0	84.7±0.6	76±0
1.0 ml	166±1.7	107±1.7	88±0	88±0	85±0	76.3±0.6
1.2 ml	170±1.7	111.7±0.6	88.7±0.6	88±0	85±0	76.7±0.6

實驗結果顯示複層紙貼片吸附不同體積之90% 葵花油加10 %異硫氰酸丙烯酯後偵測1-5天之氣味釋放程度，亦是至第2 天後氣味即揮發了，然而若以皂基與複層紙貼片(表3 及表4)相較則氣味保存的較久。

C. 田間誘蟲效果篩選試驗

C1. 不同顏色黏板對田間黃條葉蚤之誘蟲效果試驗

本實驗進行田間小白菜之黃條葉蚤對橙、藍、紫、黑、粉紅、綠、紅、青、黃、棕、深藍及白色共12種不同顏色黏板之偏好篩選試驗(圖 7.)，試驗結果發現不同顏色黏板誘殺蟲數可分3等級以黃色198隻最佳、綠色139.3及青色 115.3隻次之，其餘橙、藍、紫、黑、粉紅、紅、棕、深藍及白色為7-50.3隻不等，再次之。

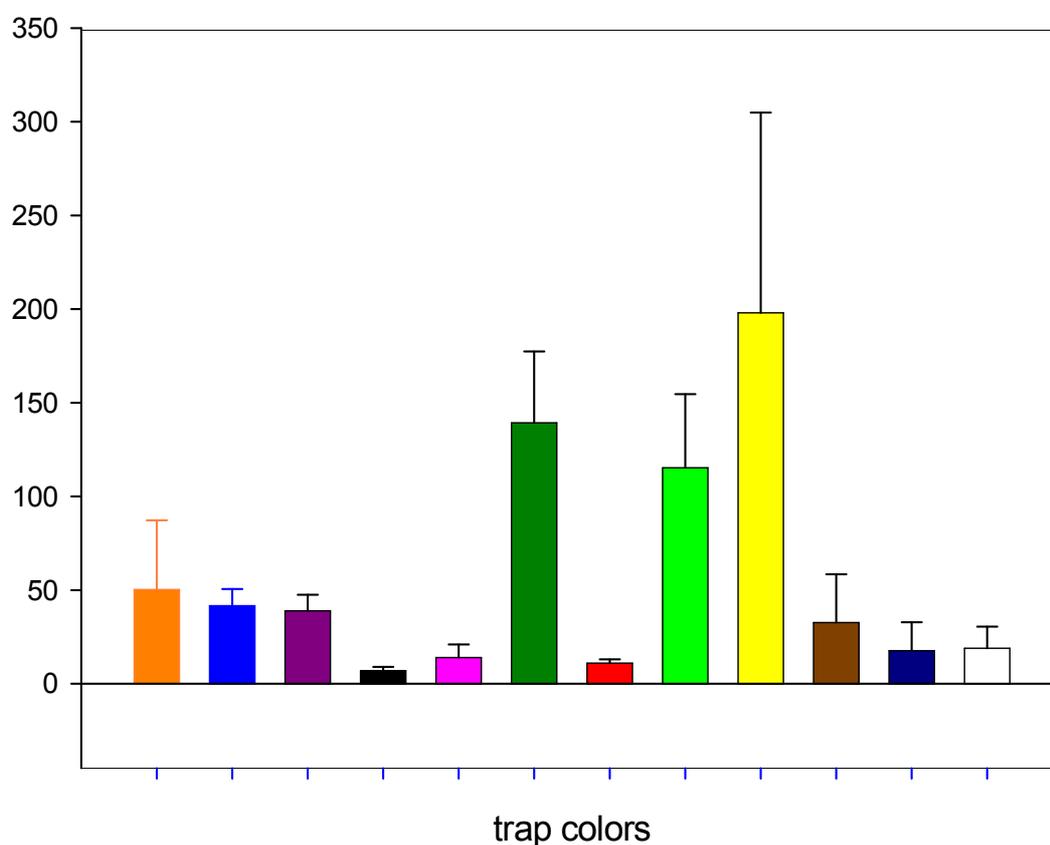


圖 7. 不同顏色黏板對田間黃條葉蚤之誘蟲效果試

C2. 強效誘蟲貼片及強效氣味噴膠罐(FVC01)之田間誘蟲效果試驗

已篩選出之強效誘蟲貼片固定於黃色黏紙及對照組為只有黃色黏紙，及含有各種不同濃度之 7.5、10、12.5、15%之強效氣味噴膠罐置放約 7-8 公尺之蘿蔔菜田中，每處理 3 重複，3 天後記錄及統計各處理間之差異。

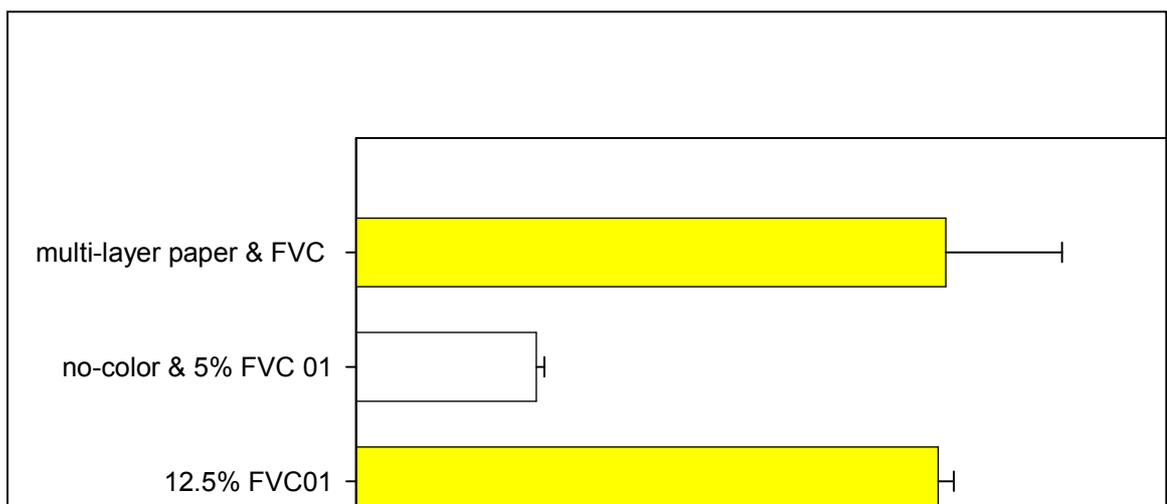


圖 8. FVC01 7.5%、10%、12.5%及 15%之不同濃度對黃條葉蚤之殺效果

試驗結果發現 FVC01 7.5%、10%、12.5%及 15%對黃條葉蚤之誘殺效果(圖 8.)以 15%最佳較對照組高 4.3 倍，其餘 7.5%、10%、12.5%與對照組相較介於 1.6-2.3 倍，並無顯著差異。氣味貼片(含 1.2ml FVC 01)黏附於市售黃色黏紙與市售黃色黏紙(對照組)對有機蘿蔔田之黃條葉蚤誘殺效果比較，結果氣味貼片黏附於黃色黏紙較對照組高 30.6 倍誘殺效果

D. 強效快速誘殺貼片及強效氣味噴膠罐研發商品化開發量產

D1. 強效快速誘殺貼片及強效氣味噴膠罐開發量產

將異硫氰酸丙烯酯 50%+50%植物油滴 1.2ml 於複層紙貼片置乒錫泊



紙內用封口機封口為強效快速誘殺貼片(圖 9.)及強效氣味噴膠罐先調色及氣味化合物再代工充填

圖 9. 強效氣味誘殺貼片

圖 10. 強效氣味誘殺貼片產品



圖 11 強效氣味噴膠罐開發量產

D2. 本研究開發產品之行銷通路之佈局

為了將本系列產品快速推展至市面上，首先製作行銷 DM 及行銷影片及招開經銷通路商之產品說明會，利用公司三大通路系統為省農會之各鄉鎮農會、興農集團及各縣市經銷商，至今已參加 102 年上海農業資材展及 102 年台北生技展，及 102 年 7 月底曾至大陸山東壽

光、上海太倉及浙江紹興等地進行產品試驗及行銷得到極正面之評價、10 月底進一步參加國際(馬來西亞)生技產品展示展覽，強化產品之曝光度，及參加學校育成中心提供之展示平台，及本公司積極派專業人員到各有機農場及產銷班做誘蟲效果測試，相信可迅速將產品推展應用到非常普及的地步。提高產業之收益及提供有機農戶及一般農民最佳之綠色非農藥防治資材，降低農藥之使用量，保障消費者食用安全。

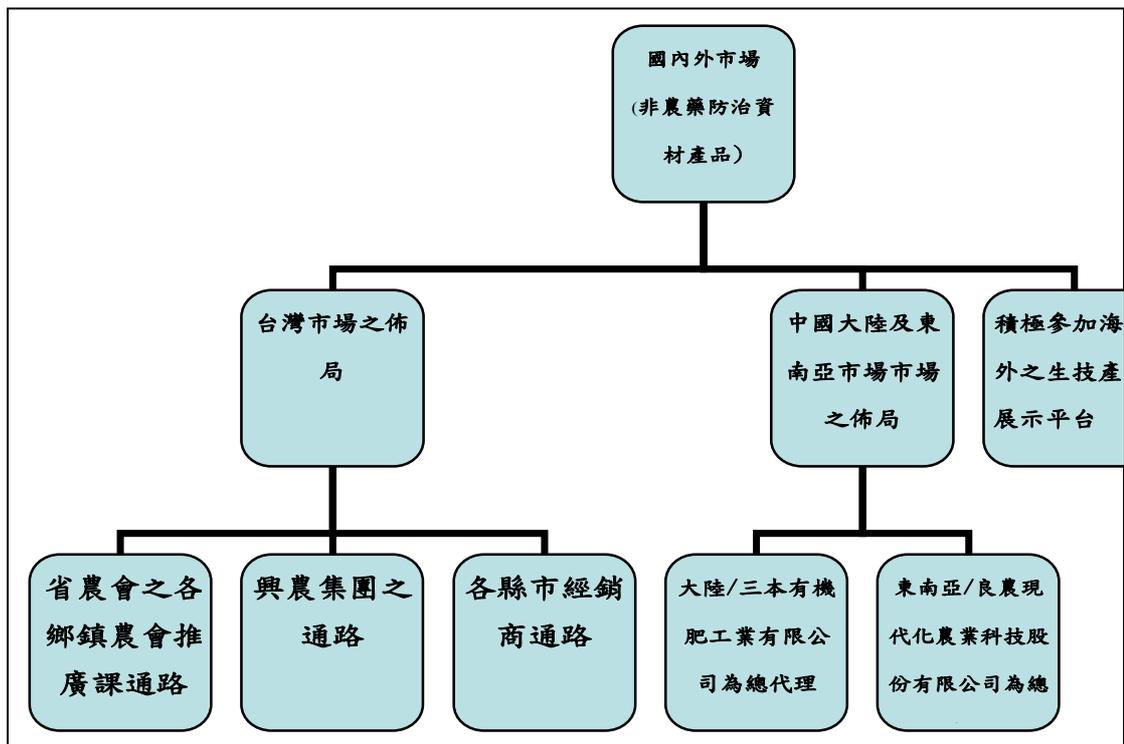


圖 12. 產品之行銷通路之佈局



圖 13. 強效氣味誘蟲片行銷 DM

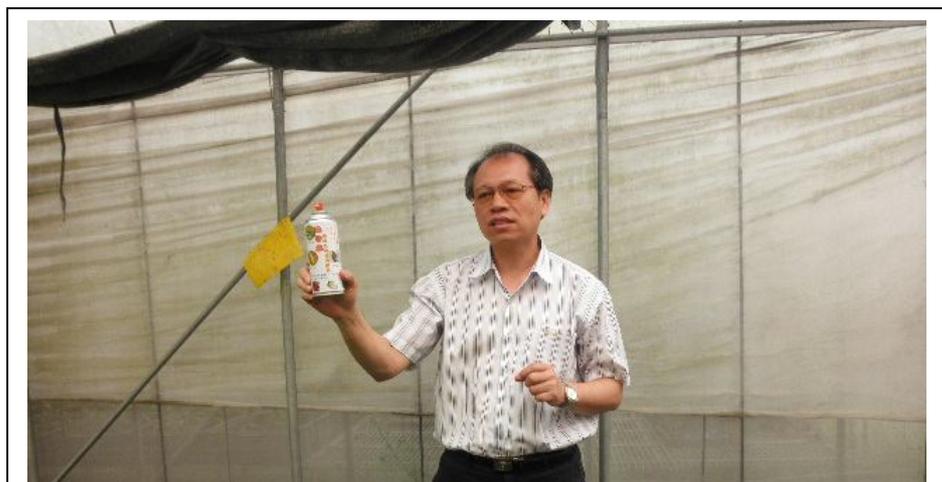


圖 14. 製作強效氣味誘殺噴膠罐之行銷影片

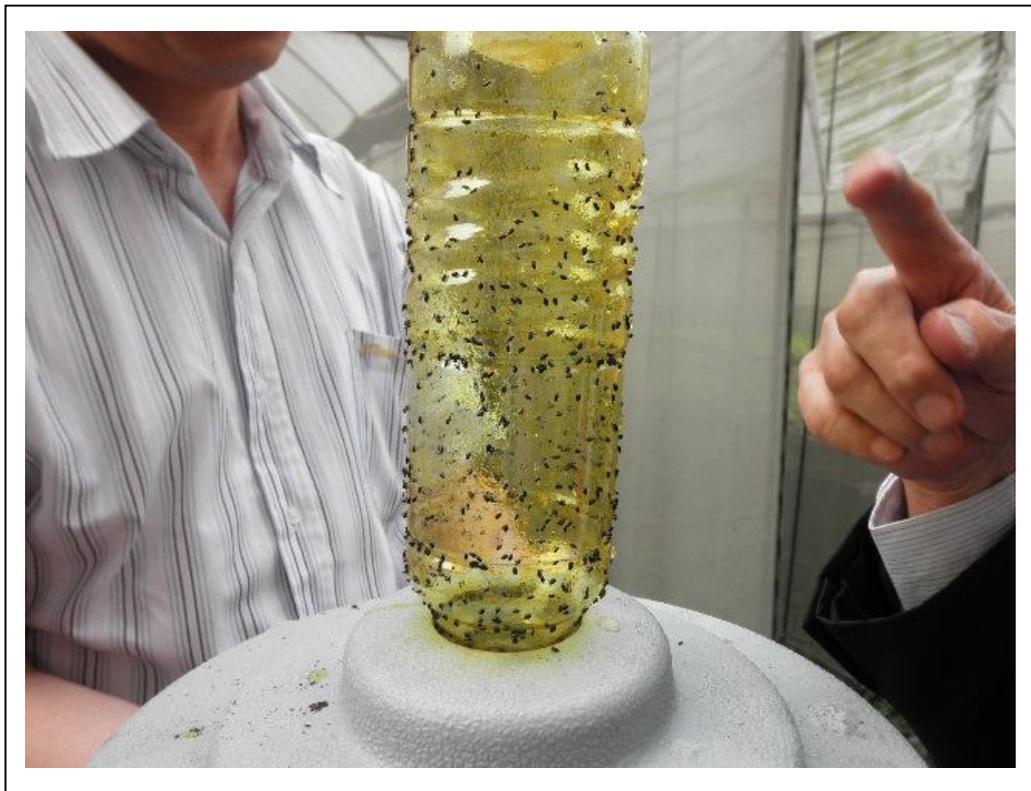


圖 15. 強效氣味誘殺噴膠罐噴於保特瓶之誘殺黃條葉蚤情形

中英文參考文獻

- 1.陳慶忠、柯文華. 1994. 黃條葉蚤之物理防治方法探討. 植物保護學會會刊 36 : 167-176.
- 2.陳文雄、張煥英. 1997. 黃條葉蚤之生態與防治. 臺南區農業改良場技術專刊 86(3) :1-7.
- 3.Brodsgaard, H. F. 1989. Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) in glasshouses. J. Appl. Entomol. 107 : 136-140.
- 4.Burgess, L. and J. E. Wiens. 1980. Dispensing allyl isothiocyanate as an attractant for trapping crucifer-feeding flea beetles. The Canadian Entomologist 112:93-97.
- 5.Fenny, P., K. Pauroe, and N. J. Demony. 1970. Flea beetles and mustard oils : host plant specificity of *Phyllotreta cruciferae* and *P. striolata* adults (Coleoptera: Chrysomelidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 63:832-841.
- 6.Kjaer, A. 1963. The distribution of sulphur compound, p.453. In T. Swain [ed.] Chemical Plant Taxonomy. Academic Press, London.
- 7.Meyer, 1991. Mustard. Encyclopedia Americana. 19 : 423.
- 8.Moffitt, H. R. 1964. A color preference of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* J. Econ. Entomol. 57 : 604-605.
- 9.Palaniswamy, P. and R. J. Lamb. 1992. Host preferences of the flea beetles *Phyllotreta cruciferae* and *P. striolata* (Coleoptera: chrysomelidae) for crucifer seeding. J. Econ. Entomol. 85(3) : 743-752.
- 10.Peng, C. and R. N. Williams. 1991. Effect of trap design, trap height, and habitant on the capture of sap beetles (Coleoptera: Nitidulidae) using whole-wheat bread dough. J. Econ. Entomol. 84: 1515-1519.
- 11.Pivnick, K. A., Reed, D. W., Millar, J. G. and E. W. Underhill. 1991. Attraction of northern false chinch bug *Nysius niger* (Heteroptera: Lygaeidae) to mustard oils. J. Chem. Ecol. 17 : 931-941.
- 12.Pivnick, K. A., R. J. Lamb and D. Read. 1992. Response of flea beetles, *Phyllotreta* spp., to mustard oils nitriles in field trapping experiments. J. Chem. Ecol. 18:863-873.
- 13.Prokopy, R. J. 1983. Visual detection of plants by herbivorous insects. Ann. Rev. Entomol. 28 : 337-3364.
- 14.Smart, L. E., M. M. Blight and A. J. Hick. 1997. Effect of visual cues and a mixture of isothiocyanates on trap capture of cabbage seed weevil, *Ceutorhynchus assimilis* J. Chem. Ecol. 23:889-902.