

臺灣省農業藥物毒物試驗所業務簡介

壹、成立經過

本所成立於民國七十四年元月一日。其前身為臺灣植物保護中心，設立於民國六十年，原為政府與聯合國合作之機構，自從本國退出聯合國後，則改為類似財團法人之機構，經費完全由政府負擔。歷經十三年，由於在維護農藥安全正確使用、降低農藥用量、農藥管理，以及在植物保護研究上成就傑出，遂於七十四年正式納編為臺灣省政府農林廳所屬之試驗研究機構，專責農藥應用及植物保護技術之改進，和農業藥物毒物試驗研究等事項。

貳、組織編制

本所技術部門現分6系1室，分別為殘毒管制系、應用毒理系、農藥化學系、生物藥劑系、農藥應用系、公害防治系及技術服務室。行政部門則分總務室、會計室及人事管理員。

現有編制計所長1人，研究員9人，副研究員10人，助理研究員18人，助理19人，農藥殘毒測定員19人，行政人員9人，計85人。

現有編制85人中，行政人員9人，佔總人數10.5%，技術人員76人，佔總人數89.5%；而技術人員中具博士學位者佔16%，碩士學位者26%。除上述人員外，另有司機、工友及技工計43人。

參、工作目標

本所為一任務導向之機構，專責於農業藥物及毒物之試驗工作，主要目的在促使藥物之正確使用，降低藥物對人畜、植物及環境可能產生之危害，同時也研究毒物在植物及農業環境中之分佈，以防止毒物污染植物及環境，影響農作物之產量以及安全品質。為達到此目的，需要多重背景之人才形成團隊，就藥物之殘毒、毒理、應用以及動植物之生理等方面，加以深入之研究。以下謹就各研究領域之工作目標分述如下：

一、農產品中農藥殘毒與毒性物質之分析、調查、預防與管制，安全評估標準之研定及農民安全用藥之指導等。

二、農藥與其代謝產物或其他毒性物質之毒性測試，及協助安全使用農藥之試驗研究等。

三、農藥之有機合成技術之研究，農藥配方製劑之改進，農藥成品品質分析，藥物標準規格之試驗等。

四、低毒性天然物、化學傳訊素、微生物及其產物等生化及生物製劑之開發，及品質管制之試驗等。

五、殺草劑、殺菌劑、生長調節劑、微生物製劑、殺蟲劑及殺鼠劑等藥劑之田間使用規範研究等。

六、農藥及毒物在農業環境中之分佈累積及其對農作物生長與品質影響之試驗研究等。

肆、主要工作成果

一、殘毒管制研究

(一)食用作物之殘毒管制：

1. 農藥登記流程中容許量制定及建議安全採收期：

配合政府農藥管理，新農藥在本省上市前，須進行作物中農藥消退試驗、殘留量測定，及根據農藥的毒性訂定安全容許標準，再依此建議安全採收期。每年平均完成80件新農藥安全採收期之制訂。

2. 內外銷及進口農產品農藥殘留檢測及原因探討：

外銷農產品包括豌豆莢、番茄、荔枝、洋菇等均由本所負責輸入國之規定檢驗及製發報告，始可輸入歐美及日本；除檢驗工作外，並協助契作農戶建立安全用藥規範及廠商自行檢驗制度，以維護外銷農產品的品質。內銷農產品及加工原料，如茶葉、葡萄、楊桃、柑橘等之品管抽測，及進口農產品，包括葡萄、葡萄柚、蘋果、梨、柑橘等之農藥殘留抽測，亦是重要工作項目。

3. 建立各種農藥在各類農作物中之標準檢驗方法，提供有關單位作為制定國家標準檢驗方法之參考。

4. 農藥在作物中之消退研究：

研究各類農藥在作物中殘留情形之差異及減少農藥殘留之方法，如食前處理及加工前清洗程度、清洗效果之比較等。

5. 黃麴毒素監測及發生原因研究：

黃麴毒素 B₁ 證明為致癌物質，曾引起家禽之大量死亡。本所已完成全省主要穀物，包括稻穀、玉米、高粱、花生等之全省性調查，就主要污染地區進行重點追蹤調查，同時依栽培環境，栽培、貯存及加工方式，研究黃麴毒素發生的原因。

(二)田間農藥使用之監測：

本所於民國七十八年，在全省各區農改場設立8個殘留防止工作站，負責農民安全用藥指導，及採收前果蔬農藥殘留抽測的工作，工作人員共有19位，依地區農產品之多寡而分配。目前工作站的設備有分析及檢驗用的儀器，以本所多年來所發展之「多種農藥殘留同時分析法」，可在很短的時間內同時檢測50餘種農民常用的農藥。根據檢驗結果，建議農民延遲採收之天數，並進行安全用藥教育，灌輸正確選擇農藥及注意安全採收期的觀念，由用藥方法根本解決造成農藥殘留的問題。目前進行的業務有：全省各蔬菜區田間農藥監測，觀光果園開放前之用藥輔導以

及抽測發證的工作，輔導效果良好。

(三)毒物殘留之危機率評估：

1. 安全容許量之制訂：

本所自成立後即進行農藥在各類農產品中安全容許量之制訂，目前經衛生署公告者有127種農藥在農產品中之容許量，是亞洲各國製備最完整者。另重金屬在土壤、水及作物中之容許量也積極收集資料製備中，黃麴毒素污染之容許量標準也依污染可能性評估中。

2. 人體接觸及受污染之調查評估：

調查農藥工廠工人、施藥農民及一般消費者尿液中，各種不同農藥之代謝物，以比較國民受污染之可能性，結果顯示工廠安全及農民施藥時自身的防護措施都有待加強。

3. 農藥代謝機制之研究：

利用代謝研究裝置，探討各類農藥餵食老鼠後，在尿、糞便及血液中之殘存量及代謝分解量，配合各醫院進行農藥解毒機制方法之探討等，並協助各醫院鑑定農藥中毒案件之農藥種類及量之工作，每年案件約有30件之多。

(四)環境中農藥及毒物之殘毒管制研究：

1. 環境中農藥之殘毒管制研究：

農藥使用後有90%以上進入環境中，因此利用自創之模擬生態系，探討農藥使用後在水、土、作物及水生生物中之分佈累積情形，以了解農藥是否有殘留於作物或為害水生生物之可能。另針對中部飲水主要來源—德基水庫及大甲河流域，及大臺北地區飲用水源—翡翠水庫及北勢河流域等，均長期監測其水中農藥之出現率及殘留量，並就集水區內種植之果樹進行農戶用藥調查及指導，以避免農藥污染水源。全省地下水中農藥殘留之普查也於民國七十七年完成，共調查213件井水中之農藥殘留，只有3件發現農藥殘留。另外，水中農藥殘留標準之訂定也正在收集有關資料進行中。

2. 全省農田8種重金屬之全面普查：

已建立農田中8種重金屬含量之基本資料，並進行作物對重金屬吸收能力之探討，以作為污染區規劃及作物中容許量制訂之依據。其中如臺灣色料工廠、基力化工廠及桃園觀音地區等鎘污染案件，本所也參與調查及評定等工作。

(五)公害防治及農藥藥害之研究：

1. 各類工廠放流水對作物生長抑制之影響：

本所逐年針對農藥工廠、電鍍工廠、紡織工廠、皮革工廠及造紙工廠等放流水進行抽樣分析，除檢測其是否合乎放流水標準外，並分析放流水中所含之有毒物質，及利用生物測試法檢定其對各類作物生長抑制之影響，以提供有關單位，作為制訂污染源管制標準之參考。

2. 空氣污染源對作物生長之影響及損失評估：

本所除依各類空氣污染源，包括氟氣、氯氣、二氧化硫、煙灰等所造成之作物病徵，

編製圖鑑供研究參考外，並進行各類污染物造成危害之濃度的試驗，及協助各地公害鑑定人員進行公害危害農作物之損失估算，以保護農業生產環境，減少損失。

3. 農藥藥害研究：

農藥品質不良，混合使用不當，或使用時期不對均會產生藥害，且常因影響植物生理生化而導致生育不良，或造成病蟲害易入侵之二次為害。本所由農藥劑型及作物之敏感度，篩選適合之作物作為農藥品質管理之供試作物，並以不同藥劑混合後之藥害觀察制定農藥混合表。在藥害鑑定技術上也引用測定植物體微量元素及氨基酸蛋白質等方式來評定植物生化變化。目前接受農委會指示，進行成品農藥品質管制田間藥害試驗作業，對於藥害試驗田間規範、觀察結果及評估標準等，都有一周詳之執行細則。

二、應用毒理研究

(一) 藥物對溫血動物之毒性研究：

本所依照美國環境保護署的藥物毒性測試規範，使用鼯鼠、鼠、白兔、天竺鼠等建立口服，經皮膚急毒性，眼及皮膚刺激性，皮膚過敏性等急毒性測試方法；目前接受廠商委託之毒性測試實驗，每年達15~20件，所製作之資料提供廠商作農藥申請登記之用。

為協助農藥之管理，防止會造成不可復元慢性為害的農藥上市使用，以及訂定藥物之無毒害藥量，本所正積極進行微量長期接觸藥物之動物試驗，其中包括較短期之亞慢性試驗，以及長期之慢性試驗，結果發現有些藥劑在低劑量時可造成腎小管局部再生，肝細胞空泡化及單核巨核細胞形成等症狀，其結果均可提供管理單位做為制定食物中農藥容許量的參考。長期的慢性試驗規範則正在建立之中。

(二) 藥物致變性及致癌性之研究：

以動物實驗探討農藥之致癌性，所耗時間、人力及經費均很大；本所採用歐美各國發展的藥物致變異性簡易偵測法，探討基因、核酸及染色體等遺傳物質受化學物破壞的程度，來判斷測試化合物或農藥中的不純物是否具有致變異性的潛力，不但可先篩選出有問題的化學物，且可初步瞭解該化學物的作用機制，可大為節省致癌性研究的時間及經費。本所目前已建立了沙門菌回復突變測試法、大腸菌核酸修復測試法、姊妹子染色體交換測試法、老鼠骨髓細胞染色體變異偵測法、小核測試法、鹼析法及核酸沉澱法，根據這些方法曾篩檢多項國產農藥，其中亞素靈、二氯松、三苯醋錫有致變異性，同時發現丁基拉草的致變異性，可能為其不純物所造成。此外，將沙門菌回復突變測試法，利用酵素免疫測試原理並連上電腦，予以自動化，更可節省時間及人力6倍以上。

(三) 藥物對水生生物毒性之研究：

利用水蚤、綠藻、聯營藻、鯉魚、大肚魚等建立了農藥對水生生物的毒性測試標準方法，並依照農藥對水生生物的毒性將農藥分為多類等級，以提供農政單位作為管理水域附近使用農藥的參考。譬如，合成除蟲菊類、加芬松、三苯醋錫對魚的急毒性很高，應避免直接使用到水域

；嘉磷塞及氫氧化銅雖然對水生生物之急毒性不高，但卻會影響水蚤的繁殖能力，應小心使用，以免破壞水域的生態平衡。

(四) 昆蟲抗藥性之研究：

黑尾葉蟬、褐飛蝨及斑飛蝨為本省水稻上之重要害蟲，本所自民國六十四年以來長期追蹤調查結果，發現黑尾葉蟬對3種傳統之殺蟲劑均已產生相當高之抗藥性，其中尤以對有機磷劑之馬拉松、巴拉松、甲基巴拉松之抗藥性倍數曾分別高達千倍以上，至於對氨基甲酸鹽及合成除蟲菊類之藥劑，其抗藥倍數也達數百至千倍以上。研究發現，南部地區褐飛蝨對藥劑之感受性較具地域性之差異，本省中部及以北地區則變異較小，這是亞洲水稻栽植區最特異之現象。此一方面是由於臺灣中部及南部的地理情勢不同，另一方面則是由於褐飛蝨遷入本省之路徑分歧複雜。由上述因素可說明本省田間褐飛蝨對傳統有機殺蟲劑之抗藥性倍數，每年呈現起伏變異，及造成僅1~12倍抗藥倍數之理由。

自七十三年起即著手建立各飛蝨類害蟲對佈芬淨之基礎毒性資料，發現水稻褐飛蝨在南部地區之萬巒、潮州、新園等地已產生30~50倍之抗藥性，此種現象有逐漸向北蔓延之趨勢，這是水稻害蟲對昆蟲生長調節劑產生抗藥性之首例，亦是本省目前水稻害蟲防治之警鐘，本所正密切注意其發展並研擬防範對策。

蔬菜害蟲抗藥性的研究顯示，小菜蛾對殺蟲劑迅速產生抗藥性，使小菜蛾的防治非常困難。本所在田間利用網籠研究其經濟防治，由防治成本、甘藍產量，及抗藥程度等關係，推演出何時防治才具有經濟價值。

(五) 鼠害防除研究：

本省農作物除了受病蟲危害外，鼠害亦造成農作物在田間及倉儲時嚴重的損失，本所對兩種新殺鼠劑：撲滅鼠及伏滅鼠，做室內及田間藥效的測定，顯示兩種藥劑對防治小黃腹鼠、田鼯鼠及家鼯鼠之效果均很好，田間測試時，以0.005%餌劑間歇施放，防治率撲滅鼠可達98%，伏滅鼠則在70~95%之間。

三、農藥化學研究

(一) 天然活性物質之開發：

傳統化學農藥雖經濟、方便、有效，但其中部分藥劑卻會因不當之使用而造成負面的影響，因此有必要發展非傳統性化學農藥，以取代此類農藥。

1. 黑殭菌：

黑殭菌是一種具有廣泛的寄生性蟲生病源真菌，本所於七十四年起即自巴西引進，並以菌株直接應用於青蔥甜菜夜蛾之防治，但因菌株生產之活性孢子易受環境影響，而致田間藥效不穩定，因此研究以固態醱酵技術，大量生產黑殭菌毒素，供作田間用藥之研究。並同時研究各成分之活性，目前已由醱酵物中分離出可造成小菜蛾45%以上忌食性之混合物。同時進行的浸漬醱酵則可得3種毒素，其中自1種黑殭菌中所萃取之毒素對埃及斑蚊幼蟲有明顯之致死作用。

2. 油茶粕：

初步試驗已確知油茶粕所含之化學物質對於田間為害水稻嚴重之福壽螺有良好之毒殺作用，但對魚類毒性也高，現正進行化合物之油水分配係數之探討，以作為田間使用配方研製之準備。

3. 雷公藤：

由於雷公藤植物化學成份含有多種植物鹼 (Alkaloids)，自古我國農民即利用防治白粉蝶幼蟲，其在醫學研究上亦為心臟病及癌症藥材。本所正大量栽植中，不久即可進一步研究其殺蟲效果，以供天然性殺蟲劑開發之參考。

4. 昆蟲性費洛蒙之合成與供應：

昆蟲性費洛蒙之合成步驟繁多，純度要求特殊，因此產能有限，本所近年來致力於共通性合成系統的開發，兼顧合成之經濟性與安全性，以提供具實際大量生產的合成需求。在過去五年內，本所已合成9種昆蟲性費洛蒙的組成份23種，不僅產能已可提高至每批50公克以上，且田間誘雄效力也很好。而相關合成技術，必要時更可配合需要，合成其他不同結構之性費洛蒙，不致因合成流程變得複雜而延長生產時間及減低生產能力。

(二)藥物合成技術之研究：

本所經過了數年來之研究，已具備有：溴化、烷化、氧化、還原、加成、氫化以及 Wittig 反應等基本合成反應之相關技術，因此已經能夠針對國內主要農藥之原體及主要作物害蟲性費洛蒙予以合成。近期內亦將配合旋光儀，致力於具光活性之性費洛蒙量產合成技術之開發，包括總合成、半合成及生物合成等技術。先期目標為柑桔粉介殼蟲之性費洛蒙。

(三)農藥品質研究與改良：

1. 農藥品質分析：

(1)成品農藥：達馬松50%液劑42家廠牌，經分析不合格樣品佔38%，而合格廠牌之安定性也互不相同。亞素靈55%液劑33種廠牌，樣品不合格率為27.3%。巴拉松47%乳劑49個廠牌，不合格率為16.3%。

(2)不純物：本所歷年來抽驗有機硫黃殺菌劑中致癌物 Ethylene-thiourea (ETU) 含量，顯示大多數品質有問題，極需改善。在383種樣品中 ETU 含量超過0.5%者以鋅乃浦最高 (63.9%)，次為甲基鋅乃浦 (23.8%)、鋅錳乃浦 (15.7%)、錳乃浦 (7.0%)。並由不純物分析中得知部份甲基鋅乃浦為鋅乃浦所仿冒。

2. 農藥品質改良：

臺灣現有農藥工廠約69家，大多數規模不大，產品製造調配也較粗放，品質不一，加以農民喜歡施用混合農藥，以節省時間、金錢、人力。因此，常造成物理化學的不安定性、主成份分解，或施用後有效成份分佈不均等現象，而導致無效、藥害或過量使用等不良結果。因此，加強農藥品質及調配技術改良之工作也是本所目前工作重點之一。

(1)水質軟化劑之開發：農藥調配常用田間灌溉水，由於本省灌溉水質過硬，易損失藥效或造成藥害。以不同的軟化質材試驗，得知一般使用之陽離子交換樹脂，其軟化能力可達96.2%，而且又可再生，對於田間水的軟化具有實際應用的價值。

(2)巴拉松乳劑的改良：有些成品農藥與灌溉水混合後易分層，致使主成份之分佈不均勻，經研究可將此劣化現象以界面活性劑 Newcol 566加以調配，即可使得液面安定不分層，而且在24小時內仍維持良好的懸浮。

(3)達馬松液劑的改良：抽驗42家不同廠牌之成品，其不合格率為38%，經改良後的配方共有3種具有開發潛力，其存留時間與藥效均較選購之成品及進口之商品品質好，值得進一步開發及推廣。

(4)嘉磷塞液劑之改良：以不同界面活性劑改良嘉磷塞配方，結果發現4種配方之儲存安定性均合於 OECD 標準，且其中3種均遠較市售成品好。4種新配方之藥效均優於市售成品。

(5)藥物制放劑型之研究：昆蟲性費洛蒙因其生產成本高而且用量少，極需適當的制放劑型，以使得性費洛蒙在田間可於特定的時間內維持一定的濃度，以達到預期的效果。本所目前已完成烯酯類性費洛蒙之緩釋品，其釋放速率亦已完成初步分析。

(四)農藥標準規格之研訂：

農藥為一種有效控制生物生長的物質，通常施用量愈少則愈符合經濟利益。欲使農藥原體適時、適量、適地散佈在廣大的特定面積上，則有賴於劑型的設計。劑型的設計往往因農藥原體之物理化學性、毒性、施用對象、環境及工具的方便性而有所不同。農藥成品標準規格即為規範這些特性之用，其訂定須按每一農藥之需求來訂立，以確認農藥原體及其產品品質。目前農藥管理法中有關農藥標準規格準則之訂定都屬通則，急須予以修訂。本所目前正依FAO、CIPAC、ASTM 及日本農藥檢查所之資料，進行達馬松等13種農藥及有機硫黃殺菌劑之原體及不純物的特性說明與成品規格之檢驗標準方法之研究，供農藥管理之參考。

四、生物藥劑之研究

(一)生化製劑之開發：

1. 化學傳訊素之研究：

著重於其配製與田間應用技術之發展，建立生物檢定技術，改良配方和誘捕系統，以提高性費洛蒙在蟲害防治上的利用性。並同時針對國內自行合成或國外輸入之重要害蟲之性費洛蒙建立規範，進行生物性品質管制，以確保田間效果。遠程目標則著重於昆蟲行為之探討，研究範圍將包括其他化學傳訊素，如自利傳訊素 (allomone) 及利他傳訊素 (kairomone) 等。成果如下：

(1)昆蟲生殖行為觀察及生物檢定技術之建立：詳細觀察昆蟲的交尾行為及日週律活動，並依此設計生物檢定裝置及誘捕解析技術，以簡易、快速而有效地檢測性費洛蒙配方的誘蟲活性。此外，費洛蒙之研產則已確立雄蟲對三種化合物有相當高之正反應，田間誘引劑之發展亦已

初步得到誘集結果，進一步將評估其回收率。

(2)昆蟲性費洛蒙配方配製及生物活性檢定研究：多年來，經調配檢定成功的主要害蟲性費洛蒙誘餌有：斜紋夜盜蛾、甜菜夜蛾、亞洲玉米螟、楊桃花姬捲葉蛾、柑桔粉介殼蟲、甘藷蟻象等。

(3)性費洛蒙誘捕系統之開發及應用技術之研究：本所已成功開發的高效誘蟲器包括：三層中開口式寶特瓶誘蟲器，適合用來誘殺楊桃花姬捲葉蛾、玉米螟、斜紋夜盜蛾及甜菜夜蛾等害蟲；雙層漏斗式寶特瓶誘蟲器，適用於誘殺甘藷蟻象；圓筒型塑膠誘蟲器適用於誘殺、偵測果樹粉介殼蟲。

(4)費洛蒙田間應用效益評估及農民推廣教育：利用性費洛蒙誘殺甘藷蟻象之綜合防治，效益經評估顯示成效優異。單獨使用性費洛蒙誘蟲器可大量誘殺80~90%以上的蟻象雄蟲，減少甘藷被害率達65%，減少農藥使用1~3次，每公頃節省新臺幣3,000至12,000元的用藥成本。

2. 其他生理活性藥劑：

針對民間用殺蟲植物，中藥材之殺蟲植物或其他微生物之代謝產物，測試其對害蟲之生物活性，包括忌避或殺蟲作用等，篩選出活性強之物質，配合化學合成，進一步研究結構與生物活性之關係。成果如下：

(1)光動物質殺蟲範圍之探討：研究發現供試76種光動物質中有8種會造成埃及斑蚊幼蟲100%死亡，有21種會造成幼蟲84%以上之死亡。

(2)藥用植物生物活性之探討：81種藥用植物以正己烷及甲醇萃取，發現小菜蛾三齡幼蟲對肉豆蔻及黑、白胡椒最具忌食性，致死效果也最高。

(二)微生物製劑之開發：

1. 害蟲病原微生物之蒐集及文獻之彙整：

至1987年止，共蒐集本省有關微生物防治文獻119篇。同時，已蒐集到之病原微生物包括：真菌類之黑殭菌、綠殭菌、白殭菌、多毛菌、黃殭菌、灰殭菌、麴菌及鏈刀菌等，病毒類則有小菜蛾顆粒體病毒、外米綴蛾核多角體病毒、玉米穗蟲核多角體病毒及甜菜夜蛾核多角體病毒，此外尚發現玉米穗蟲微孢子蟲、斜紋夜盜微孢子蟲及甜菜蛾微孢子蟲等病原，及多種蘇力菌菌株。

2. 甜菜夜蛾核多角體病毒製劑之開發與利用：

採得甜菜夜蛾罹病幼蟲所感染之核多角體病毒，測試此病毒加入展著劑之致病效果，發現在18種展著劑中有3種效果較佳。測定26種吸光良好之保護劑，發現以 Uric acid 保護病毒不受 UV 破壞之效果最佳。大量生產病毒時，培養溫度以30°C較佳。

3. 蘇力菌之研究：

建立蘇力菌庫斯塔基亞種以小菜蛾為測試昆蟲之生物檢定法，及埃及斑蚊為測試昆蟲之蘇力菌以色列亞種生物檢定法，提供農委會及環保署對蘇力菌產品登記和管理之參考，並方便

爾後開發蘇力菌時，作為偵測殺蟲活性之標準的方法。蘇力菌混合殺菌劑之試驗結果顯示，以 Biobit 120 bp 加松香酯酮防治小菜蛾，效果最佳。

4. 黑殭菌製劑之開發：

為便利孢子之田間加水撒佈，測試市售18種展著劑對黑殭菌孢子發芽之影響，結果除 CS—7外其餘對孢子發芽影響都很小。以甜菜夜蛾進行生物檢定，發現孢子與展著劑春透混合，殺蟲效果最佳。

五、農藥應用研究

(一) 蟲害防治及殺蟲劑應用研究：

1. 經濟用藥研究：

研擬防治基準，模擬病蟲害發生模式，並建立病蟲害診斷、防治方法選擇，以及本益分析之整體決策資訊系統。

(1) 水稻瘤野螟防治之經濟效益評估：已確立此害蟲之全年消長，稻作休耕期間，本地及外侵蟲源之世代數，越冬期間之棲群密度相關因子，三月和十月期間遷入及遷出本田之生態和行為，以及本蟲幼蟲期之為害能力，受害葉與害蟲密度之關係模式。

(2) 水稻瘤野螟建議防治方法已完成：其用藥基準訂於每叢水稻平均有一葉片受害時即予施藥最合乎經濟考量。依此原則，配合標準耕作制度應於移植後30~40天施藥一次，待移植後60~65天再施一次，此項費用佔生產成本之10%。

(3) 十字花科害蟲防治基準之訂定：蚜蟲防治基準已訂定為：花椰菜及甘藍在十葉期前採取完全保護，其後訂定於每株5隻無翅成蚜。甘藍上鱗翅目害蟲之防治基準已訂定為：十葉期前：每株一個 DBM units，其後增為每株8個 DBM units，此基準較之花椰菜在十葉期後減少了2個單位，其原因為品質之考慮。

(4) 十字花科害蟲管理決策系統之擬定：已完成下列諸模式：

- ① 諸害蟲之發育模式。
- ② 甘藍及花椰菜的生長模式及生長分期。
- ③ 已完成甘藍3個生長期7個季節共21個模式。
- ④ 害蟲生長速率與取食量之關係模式。
- ⑤ 利潤與產量之關係模式。
- ⑥ 施藥次數與產量之關係模式。
- ⑦ 綜合上述模式之非連續模擬模式。

以上述模式模擬之結果，與田間資料印證後，得知本系統可以進入試用階段，將以專家系統做成應用系統。

(5) 棲群動態介量之建立：包括地區品系生命表、繁殖潛能指標、齡別存活率、棲群（作物與雜草）之連續性、成蟲分散能力與適應性指標等，均已完成初步評估及估計，將併入十字

花科經濟用藥模式，進行經濟效益評估。

2. 農藥對非標的昆蟲副作用之探討：

建立標準測試方法，協助農藥管理，提供資訊，使天敵釋放和農藥使用之配合能更趨和諧。

(1)建立農藥對赤眼卵蜂毒性之標準測試法：於實驗室和半田間試驗農藥對赤眼卵寄生蜂蛹、成蟲、赤眼卵蜂對代用寄主卵經農藥處理後之偏好性，及寄生蜂羽化之影響，殘留農藥對赤眼卵蜂成蟲之毒效及對寄生率之影響，已有具體之結果提供田間用藥參考。

(2)建立農藥對蜜蜂之毒性測試法：針對蜜蜂急毒性之檢定技術，發展出局部滴加法、餵食法和噴灑法，測試殺蟲劑、殺菌劑混合殺蟲劑等10種農藥，結果發現農藥對蜜蜂之毒性在3種測試法下，均顯示相似的毒性次序。建立測試法可協助政府之農藥管理。

(3)完成殺蟲劑對小茶蛾小繭蜂和印尼姬蜂成蟲毒性之測試：

測試17種常用殺蟲劑，發現加保扶、培丹、美文松、拜裕松、納乃得、達馬松、第滅寧等7種殺蟲劑，對小繭蜂及姬蜂之毒性極強。百滅寧對姬蜂亦造成99.4%之死亡率，而毆殺松、蘇力菌、芬化利、得福隆、克福隆對2種寄生蜂成蟲均無毒害。7種對寄生蜂成蟲毒性強之殺蟲劑，以拜裕松對小繭蜂蛹之羽化率影響最大，但對四日齡小繭蜂僅稍有危害，可見殺蟲劑對小繭蜂之安全性，蛹期遠較成蟲期為安全。

3. 供試昆蟲大量飼育：

歷年來陸續確立飼料配方及大量飼育技術之飼育昆蟲包括：玉米螟、玉米穗蟲、甜菜夜蛾、斜紋夜盜蛾、小茶蛾、水稻瘤野螟、楊桃花姬捲葉蛾、粉介殼蟲、家蠅、埃及斑蚊、玉米象、米象、穀蠹、甘藷蟻象等。其中玉米螟及粉介殼蟲曾分別供應32萬及101萬餘蟲隻，給其他試驗研究單位使用。此外，並已確立水稻瘤野螟連續飼育之方法，室內蟲群已未間斷的維持9年，最高產量達每月8,000隻蛹。

(二)病害防治及殺菌劑之應用研究：

1. 作物病害綜合防治：

配合病菌之生態，作物之生育期、藥劑之選擇性及安全性，建立整套的作物保護方法及病蟲害防治曆，包括農藥及非農藥的合理及適時之使用。如此，不但可減少農民用藥且可避免農藥不合理混合使用等困擾。本所建立之葡萄病蟲害綜合防治方法，將農民自行噴藥20~30次修正為每期作噴藥8~12次，且由混合改為單劑使用，即可成功的達到防治葡萄病蟲害之目的，此方法已廣為農民接受。目前正積極從事草莓、梨、茄子等作物之病蟲害綜合防治方法之研究。

2. 病害之調查與防治：

臺灣近年來新病害之發生頗多，具重要性但缺乏研究者，或者有研究而缺乏實際防治方法者更多。鑑於此，乃利用作物病蟲害診斷服務資料，就重要問題進行研究，如梨葉緣焦枯病為梨樹重要新病害之一，病因經研究確認為局限導管之細菌引起，可能為世界新病害，且初步試

驗用四環黴素注射病樹具有治療之效果。

3. 病菌抗藥性之研究：

經室內測定發現，香蕉炭疽病菌株已對免賴得及銻錳乃浦產生抗藥性，同時由接種試驗發現，抗藥性愈強之菌株病原性愈弱，生長勢亦相對降低。不同地區採集之水稻紋枯病對已推薦藥劑也有抗藥性發生，且不同地區對不同藥劑之抗性有明顯差異。

4. 作物病蟲害診斷服務：

農民對於病蟲害之不夠瞭解及未能對症下藥，是造成農藥錯誤及過量使用的主要原因，因此在政府輔導下，七十九年於全省設立作物病蟲害診斷服務處10處，而本所從事此項工作已有7年之久，每年平均有400~600件問題，每一問題皆以書面回答，使農民對所發生之問題有合理解決之途徑，此項工作深受農民歡迎，替農民解決不少問題，也替政府在農村樹立良好形象。

(三) 雜草防除及殺草劑之應用：

殺草劑目前之使用量及金額約分別佔整個農藥之50%及40%。利用藥劑除草有省工及經濟之優點；但亦可導致藥害、抗藥性、環境污染、植物相改變及水土破壞等不良後果。本所雜草及殺草劑研究之目標即在於推展正確合理之殺草劑使用，並建立雜草防治及管理之體系。

1. 雜草生物特性之研究：

(1) 雜草鑑定及種源收集：採集並製作雜草及其他草本植物之標本，每年約1,000~2,000件，作為分類及鑑定之參考。收集及保存重要雜草之繁殖器官，提供學術界雜草研究所需種源材料。最近正發展種子、苗期及生化之鑑定方法，以期配合田間防治之評估及檢疫工作之需要。

(2) 雜草相調查：已完成水田、裡作田、玉米田及溝渠之雜草調查，尚在進行之調查顯示，中部地區草坪有18科80種雜草，其中發生頻率高且難以防治者為水蜈蚣、蠅翼草、酢醬草、毛穎稗及雷公根等。葡萄園內有22科60種雜草，以禾本科之牛筋草及莧科之野莧最普遍。

(3) 雜草生態及繁殖之研究：完成香附子、野茨菰及瓜皮草等主要多年生雜草之週年生長繁殖研究，並確立水田中12種主要雜草在一、二期作之生長繁殖等特性。

2. 重要雜草資訊之建立：

現階段此工作集中在檢疫上之重要雜草，已完成之研究顯示，世界各地7,000餘種雜草中，有48種分佈廣而危害大之雜草，尚未在臺灣發生。目前正彙編有關資料，以供檢疫及防治之參考。

3. 殺草劑應用之研究：

目前藥劑防治之主要技術依據為委託試驗。此類試驗由於商業利益導向，常未能提供完整而正確之資料。本所正積極建立包括代表性雜草及劑量之標準測試法，以期促成委託試驗技術方法之改進。為配合環境綠化及水土保育之政策，已進行覆地草本植物對殺草劑反應研究，並比較測試多種萌後禾本科殺草劑之作用，獲得頗具實用價值之結果。

4. 雜草抗藥性研究：

巴拉刈為本省主要之旱田殺草劑，使用多年後，已發現有部份雜草產生抗藥性，其中主要者為菊科之野塘蒿，此種雜草抗感系統對巴拉刈之感受性相差50倍以上，研究之項目除調查抗感系統之分佈，探討族群之變遷外，並進行生理及生化之比較研究。

六、技術服務及推廣教育

(一) 農藥及毒物資料之蒐集、建檔及諮詢服務：

為蒐集整合國內外農藥及毒物有關管理、研究及應用等資訊，並提供農民及相關工作人員諮詢服務，於本所電腦網路系統上建立農藥及植物保護相關之資訊系統。目前完成且經常在使用者包括：參考資料文獻系統（圖書及期刊），植物保護資訊之編輯及查詢系統，農藥登記證作業系統，試驗進行中農藥資訊之收集，農藥田間委託試驗資料審查作業系統，國外農藥資訊之收集等。進一步正規劃「農藥及植保資訊系統」之大型資料庫，除將前述之系統整合在一起外，並加入國外所蒐集之資訊、本所自行研究之成果以及綜合研判之資料，期使提供完整的農藥及植保資訊。

(二) 所內業務電腦化之推動：

為解決所內人力之不足，並使工作效率充份發揮，早在本所成立時即訂定業務電腦化的工作方針，並組成一跨系室的「電腦工作小組」，由所長擔任召集人，親自督促工作的進行，各系室亦配合指定有電腦負責人，互相連繫成一緊密的工作網路。在電腦系統的規劃上也訂定了兩個發展原則：

1. 依照「分散處理，資訊集中」之原則，有計畫的逐年建立整體網路系統。
2. 發展行政管理資訊系統，以提供工作效率；發展研究輔助資訊系統，以使研究工作更能與實際問題結合。

由於八十一年度將遷所，目前的連線方式將因新所面積較為廣闊而不敷使用，所以電腦小組正研究以區域網路（LAN, Local Area Network）連接各工作站，互通有無。同時，考慮資訊未來的發展性及與外界的互通性，本所亦正規劃以 UNIX 作業系統為發展核心之資訊體系。

(三) 刊物出版及圖書館管理：

為使本所試驗工作及研究成果能有效的應用，每年均編輯技術性的成果彙編、年報，以及推廣性的專題報導、推廣手冊、農藥委託試驗資料彙編及農藥名稱手冊等，分送各農業單位、推廣人員及技術人員參考。

由於本所為農藥專責試驗研究機構，故圖書館中所收集之資訊均與農藥及毒物有關，屬專業型圖書館。本館已開始自動化之平行作業，目前已完成6年資料之建檔，估計於3年內，可完成全部館藏資料之建置，提供線上查詢。

(四) 研究及推廣用視聽教材之製作：

為使農藥及毒物試驗研究成果可經由適當的方式予以推廣，並能充份支援農民教育工作

，除出版推廣刊物外，更進一步建立視聽製作中心，製作具有聲光動態效果，較受農民歡迎的推廣影帶。此項工作已執行4年，共完成了17部影帶教材的製作，並大量拷具分送各有關農業及衛生單位，作為教學之用。所製作影片之品質均在水準之上，其中數片並曾分獲有關單位之優良視聽教材獎。

為使各農業場所製作之視聽資材（包括錄影帶、幻燈片及書刊）能充份的被應用，乃與農委會及農林廳共同合作，進行「全省農業視聽教材資料庫之規劃及建立」，期能以各種方式提供查詢。此系統目前已完成資料之建置，進一步將配合本所之網路系統來規劃開放查詢的方式。

(五)農民教育訓練：

刊物編輯及視聽教材製作均是為配合農民的教育訓練。限於場地，目前僅辦理短期教育訓練和提供師資、視聽教材等；自八十一年度起，此部份工作將逐步展開，針對本所之專業研究項目，辦理專業推廣訓練課程。

伍、未來工作重點

一、加強農藥殘留田間監測，強化「農藥殘留防止工作站」之功能，使成為農民用藥之諮詢中心。

二、加強農藥毒性之測試研究，協助農藥管理單位辦理農藥上市前之登記管理，以促使農藥之安全使用。

三、加強農藥品質之改良，建立農藥品質標準檢驗方法，並研究建立各種農藥之標準規格。

四、加強生化及微生物藥劑之開發研究，以發展安全藥劑，取代部份有機農藥之使用。

五、加強公害危害農作物之鑑定研究，以解決日益增多之公害糾紛，並保障農業生產環境。

六、加強研究建立農藥田間使用規範，以使農民有所遵循。

七、加強其他非病蟲害防治用之農用藥物的安全使用研究，以彌補農藥管理法及其他藥物管理法之不足。

八、強化電腦諮詢體系，建立植物病蟲害及農藥之資料庫，以提供最完整之資訊，供農民查詢。