

玫瑰病蟲害及栽培管理

行政院農業委員會
臺灣省政府農林廳 編印
臺灣區花卉發展協會

中華民國八十七年五月

玫瑰病蟲害及栽培綜合管理

目錄

壹、病蟲害管理

病蟲草害之發生與防治

第一章	綜合管理之緣起與目標(涂振鑫)	1
第二章	病害之發生與防治(劉興、楊秀珠)	3
第三章	蟲害之發生與防治(王文哲)	15
第四章	夜蛾類性費洛蒙在本省之應用(高靜華)	27
第五章	雜草管理(徐玲明、蔣慕琰)	33
第六章	扦插繁殖技術與健康種苗之培育(陳彥睿、楊秀珠)	41
第七章	田間衛生(楊秀珠)	45

農藥及安全用藥

第八章	認識農藥(費雯綺)	47
第九章	農藥調配與有效使用(何明勳)	61
第十章	殺菌劑抗藥性(楊秀珠)	67
第十一章	花卉病蟲害之化學防治(楊麗珠)	75

貳、栽培管理

田間栽培管理

第十二章	品種介紹與選擇(陳彥睿)	87
第十三章	肥培管理與生理障礙(黃裕銘)	91
第十四章	整枝與修剪(陳彥睿)	107
第十五章	捻枝栽培管理(林天枝)	111

採收後處理

第十六章	採後處理及保鮮(陳彥睿)	119
第十七章	切花品質、選購、保鮮及應用(徐玲明)	125

參考文獻		129
------	--	-----

圖版		139
----	--	-----

附錄

附錄一	肥料之成分及調配	181
附錄二	植物檢疫防疫法及相關法規	185
附錄三	植物種苗法及相關法規	201
附錄四	歷年政府禁用農藥一覽表	212
附錄五	劇毒性成品農藥一覽表	217
附錄六	相關人員聯絡資料	220

第一章 綜合管理之緣起與目標

涂振鑫

臺灣省農林廳植保科

緣起

玫瑰為臺灣三大切花之一，栽培面積正逐年增加，目前已超過 230 公頃，且由露地栽培漸發展為溫網室栽培。臺灣進入世界貿易組織(WTO)後，對部份農業也許難免有不良之衝擊，然而以臺灣自然環境之優點、農業技術之成熟、及資金之充裕等優勢，對高品質花卉而言，反而是一發展成國際性市場的農業事業之契機。台灣目前外銷花卉未達理想，主要是切花品質不穩定所造成。

由於玫瑰栽種地區遍及全省，部份地區環境較為特殊，加以種苗移動頻繁，故全省病蟲害發生相當普遍；花農為維護品質及產量，施用大量之農藥防治，據農林廳之調查，每年平均之施藥次數為 54-108 次，每次施藥時甚至多種殺菌劑、殺蟲劑及殺 劑均混合施用，不但增加防治成本，且易產生抗藥性導致藥效喪失，且對環境產生莫大之污染；站在生產第一線之農民，更由於長期接觸農藥而健康倍受威脅，而消費者亦因而遭受無妄之災。有鑑於此，農林廳特於推廣計畫中，成立玫瑰病蟲害綜合防治工作小組，於不同地區設置示範試驗田，進行試驗研究，期能建立病蟲害綜合防治技術，以指導農民正確使用藥劑並提高防治效果，進而減少施藥量，確保農友及消費者之健康。而肥培管理除可提高切花品質外，並可強化植株，增加抗病力以減少農藥施用，對降低施藥量亦有助益，進行玫瑰綜合管理實有其必要性。

目標

綜合防治(Integrated pest management, IPM)之定義極為廣泛，一般指在經濟被害容許標準(Economic injury level, EIL)下，除應用化學防治外，並考量作物品種選別、施肥方法、田間衛生、拮抗生物的利用及環境改善等，利用自然環境條件與人為條件互相配合的病蟲害防治，稱之為綜合防治。

綜合管理(Integrated management)則為整體自然資源管理，除具有「綜合防治」的內涵外，同時考量農業生態環境、栽培制度、社會及政治利益等因子，因此執行綜合管理工作時，首先必需釐定綜合管理之生態體系的單位與範圍後，再利用害物的生態特性及傳播性作為基礎，進而研發害物預測之模式及多元化之防治方法，藉以同時達成有效管理作物害物之目標。然害物綜合管理若未考慮栽培管理策略，則無法管制農產品之商品價值，因此任一作物之綜合管理策略包括肥培管理、蟲害管理、病害管理、草害管理及耕作環境之控制，而執行時則需依作物生長情形而有所因應，同時考量管理過程所採用之資材對環境所造成之影響，包括肥料流失、廢棄物處理及農藥殘毒，而其產品亦符合社會經濟面之需求。

根據上述之觀點，玫瑰之綜合管理宜包括品種之選別及栽培、肥培管理、病蟲草害管理、農藥管理及採收後處理，期能協助栽培者以最符合經濟效益之成本，生產高品質、高價位之玫瑰，如此一來，則生產者獲利，消費者獲益。果真如此，則打開玫瑰切花外銷市場，提昇臺灣花卉之國際知名度，指日可待。

第二章 病害之發生與防治

劉興隆

臺中區農業改良場

楊秀珠

臺灣省農業藥物試驗所

緒言

玫瑰為多年生作物，目前之栽培方式分別為露地栽培及設施栽培。由於臺灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，病害發生繁多，常導致作物生長受阻或切花品質降低，農民為確保產量及品質，多採用藥劑防治，但由於農民對病害發生種類、發生時期、傳播途徑及防治方法均不甚了解而盲目施藥，往往造成事倍功半之結果。本文乃針對重要病害，提供相關之資訊，期能引導農民正確施藥，並配合其他防治措施，以達到綜合管理境界，除降低農藥用量、降低栽培成本、減少環境污染外，同時提昇切花品質，增加競爭能力。

重要病害

一、白粉病(Powdery mildew)

病徵：本病可感染葉片、嫩枝、花梗、花托、萼片，嚴重時甚至可感染花瓣，但以感染葉片為多，且多感染幼嫩部份。葉片罹病時，病斑多出現於葉片之上表面，初期產生紅色小斑點，以後病斑上覆蓋一層白色粉末(圖版 2-1)，乃病原菌之菌絲及分生孢子，幼嫩葉片則有捲縮現象(圖版 2-2)，老葉被害時，產生紅色斑點，但不會產生捲曲現象。罹病嚴重時，往往葉片之上、下兩面均可產生病原菌之白色菌絲及分生孢子(圖版 2-3)，一般不會落葉，然發病極為嚴重時，亦無可避免地造成落葉。幼嫩枝條(圖版 2-4)、花柄(圖版 2-5)、花萼(圖版 2-6)、甚至最外層之花瓣(圖版 2-7)均會被害，產生與葉片上相同之病徵，然被害之花朵變小，甚至呈畸形，品質低劣，無經濟價值可言。

病原菌：本病病原菌 *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Leo. 分生孢子平均長度為 22.9-28.6 μm ，寬度為 13.6-15.8 μm ，著生於分生孢子柄頂端，成鏈球狀，藉風傳播。其逸散由清晨 6-8 時開始零星飛散，以後隨著溼度之降低及溫度之升高，逸散數目逐漸增加，至下午 2-4 時達最高峰；4 時以後逐漸減少，至夜晚零時以後停止逸散。分生孢子在 90% 以上之相對溼度下發芽產生發芽管，發芽管頂端形成附著器，藉此侵入寄主，並於寄主組織內繁殖；在表皮下形成吸器，藉以吸收寄主養分，菌絲生長後突出寄主表面，再度形成分生孢子柄。

發生生態及傳播途徑：本病在臺灣於秋末開始發生，冬季玫瑰花盛產期為害最為嚴重，直到春末夏初，雨季開始後逐漸減少，以至消失；而設施栽培者因無雨水淋洗，白粉病發生期較露地栽培者長。本病之初次感源主要來自越冬之菌絲，當環境適合時產生分生孢子；高緯度或溫帶地區白粉菌偶而會形成子囊殼越

冬，環境適合時釋放子囊孢子為初次感染源。但不論分生孢子或子囊孢子均藉風力傳播。當分生孢子掉落於葉面後，若環境適合，2-4 小時內可發芽伸出發芽管，6 小時後形成附著器，72 小時內可再形成分生孢子，一般約為 5-7 天完成一生活史。

防治方法：

(一) 藥劑防治：依據植物保護手冊，目前本病已有正式推薦之防治藥劑，於發病初期可選擇任一藥劑，每隔 7 天施藥一次，連續 4-5 次；可施用之藥劑分別為 25%山陽銅乳劑 500 倍、18.6%賽福寧乳劑 1000 倍、50%普得松可濕性粉劑 1000 倍及 30%白粉松乳劑 2000 倍、50%保粒黴素(甲)水溶性粒劑 5000 倍及 5%易胺座乳劑 1000 倍。除上述藥劑外，經多次試驗證實，23.8%得克利乳劑 2000 倍、出來通 CS-7(展著劑)500 倍、23%三泰隆乳劑 2000 倍、40%護矽得乳劑 8000 倍、25%依瑞莫水懸粉 1500 倍均可有效抑制本病之發生，然施藥前宜小面積先行試噴，證實藥效良好且無藥害時，再行大面積施用。

(二) 栽種抗病品種：品種間對病害抗病性差異極大，栽種前，尤其是發病季節，宜至其他栽培園或品種保存園多加觀察，徹底了解其發病情形後再行選種；避免栽種強感病性品種，可因而減少病害發生而降低施藥防治之成本。

(三) 適度噴水：本病因藉風傳播，因而乾燥季節發生多，試驗證實噴水增加空氣濕度可降低本病之發生，噴水量越高發病越低，噴水時間則無影響；然為防止因噴水而可能增加露菌病及灰黴病之發生，一般以中午左右濕度較低時噴水為宜。

(四) 生物防治：試驗研究結果顯示，*Ampelomyces quisqualis*、*Cladosporium oxysporum*、*Tilletiopsis* sp.及 *Verticillium lecanii* 等真菌對白粉病可產生寄生或抗生作用，但尚未進入量產實用階段，同時枯草桿菌(*Bacillus* sp.)之微生物製劑已經商品化並進行田間試驗中，若能有效防治白粉病，則可降低化學藥劑之用量。

二、黑斑病(Black leaf spot)

病徵：本病又稱黑點病或黑星病，一般為害葉片，尤以老熟之葉片為甚。初期葉片上產生紫褐色之小斑，以後斑點逐漸擴大成圓形或不規則形(圖 2-8~9)，病斑邊緣稍呈放射狀，致使病斑與健全部份界線不清楚，病斑周圍並會產生黃色暈環(圖 2-10)，後期病斑中央褪色而呈灰白色，其上可見黑色小顆粒，乃病原菌之分生孢子器(Pycnidium)，嚴重時葉片黃化(圖 2-11)、落葉，感病品種若未加以防治，常見三分之二以上之葉片均已罹病、脫落(圖 2-12)。葉柄及葉托上亦可產生不明顯之黑斑，但一般於田間出現此病徵之情況不多，品種間罹病性差異頗大。

病原菌：本病病原菌 *Diplocarpon rosae* Wolf 菌絲無色透明，在罹病組織上形成黑色分生孢子器，大小為 50-400 μm ，其內著生分生孢子，分生孢子長橢圓形，雙胞、無色透明，著生於分生孢子柄頂端，大小為 15-25 \times 5-7 μm ，遇高濕度時分生孢子呈白色至淡粉紅色粘液狀溢散。

發生生態及傳播途徑：本病之發生雖受環境因子影響極大，但以濕度之影響為甚，為影響病勢進展之主要因素。田間生態調查結果發現，設施栽培者未見黑斑病發生，露地栽培者，本病於田間呈週年發生，但以夏季發生嚴重，冬季發生極輕微，然下雨後數天立即可發現病斑顯著增加。罹病組織上存活之菌絲及分生孢子為主要之感染源；分生孢子可藉雨水、昆蟲或農事操作而傳播。

防治方法：

(一) 栽種抗病品種：經溫室測定，雖未發現完全抗病品種或強抗病性品種，然品種間抗病性差異極大，除考量市場需求外，宜依據白粉病抗病品種篩選原則，選種抗病品種，以減少施藥及管理成本。

(二) 適度控制田間濕度：濕度為影響本病病勢進展之重要因素，供水時除供應植株生長所需水分外，儘量降低供水量，以減少土壤含水量及空氣濕度，如此可適量降低發病率。

(三) 加強肥培管理：本病多發生於老葉、生理衰退之植株，若加強肥培管理並施用有機質肥料，促使植株平衡而正常生長，當可增加抗病力，尤其需控制氮肥施用量，因過多氮肥易造成植株徒長，且植株體內蓄積之養分不平衡，如此相對降低抗病力。

(四) 加強田間衛生：注重田間衛生，清除罹病枝葉可減少感染源而減少罹病率；適度修剪枝條，包括罹病枝及交錯枝條，除可減少感染源外，同時可增加通氣性及光照，促使植株正常生長外，並可降低相對濕度而延緩病害之發生。

(五) 藥劑防治：本病之藥劑防治主要著重於預防，發病後之治療效果較不明顯，故氣象預測將連續陰雨前，宜事先施用保護性藥劑，且最好為系統性藥劑；或於雨勢停止後，立即噴施治療性藥劑。依據植物保護手冊可施用之藥劑分別為 56% 貝芬硫磺混合可濕性粉劑 1000 倍、18.6% 賽福寧乳劑 1000 倍、75% 快得保淨可濕性粉劑 500 倍及 18% 貝芬寧水懸粉 600 倍，每 10 天噴施一次。

三、灰黴病(Gray mold)

病徵：本病主要發生於低溫多濕季節，以冬末春初發生最為利害，主要為害花器，嚴重時幼嫩枝條及葉片亦可被害。小花苞被害時下垂、枯萎，產生稍凹陷之灰黑色病斑，同時會擴展至整個花苞，造成花苞無法開展而枯萎，其上並著生大量之分生孢子(圖版 2-17)。花瓣被害時初期產生針尖大小之水浸狀斑點，病斑之顏色因品種而有差異，一般白色品種常形成紅色病斑(圖版 2-13)，而粉紅色及紅色品種則往往形成白色褪色之病斑，以後病斑逐漸擴大(圖版 2-14)，同時病斑顏色亦逐漸轉為褐色，多數病斑會互相癒合而形成不規則形之大病斑，並擴展至整個花瓣(圖版 2-15)，同時花瓣邊緣及頂端變褐色並變軟，嚴重時花朵上佈滿灰色粉末狀物(圖版 2-16)，為病原菌之分生孢子，亦為重要之傳播源。枝條被害時，產生凹陷病斑(圖版 2-18)，終致萎凋、乾枯(圖版 2-19~20)。實生幼苗被害時，產生褐色水浸狀斑點，最後整株枯萎而死。

病原菌：本病病原菌為不完全菌之 *Botrytis cinerea* Pers.，覆蓋於罹病組織

表面，無特殊構造。分生孢子柄由菌絲或菌核產生，成叢，初期灰色以後轉為褐色，長度變化極大，但一般為 280-550×12-24 μm ；分生孢子柄粗大，頂端分枝，分枝末端膨大為圓球形並具有小分枝，其上著生分生孢子；分生孢子呈卵圓形或橢圓形，無色透明，單胞，著生於分生孢子柄頂端之分枝，呈叢生狀，大小為 9-15×6.5-10 μm ，分生孢子呈灰色，乃本病病名之來源。

發生生態及傳播途徑：分生孢子最適生長及發芽之溫度為 15°C，相對濕度高達 93% 以上時分生孢子方可發芽，是以低溫高濕時發病較嚴重。幼苗期及幼嫩組織、植株過於密植或植株老化、植株生長於不適合之環境均易導致灰黴病之發生。本病主要以分生孢子發芽產生發芽管藉以侵入寄主組織，但侵入方式則因環境不同而稍有差異：1、當濕度高時，由角質層直接侵入；2、當濕度低時，由氣孔侵入；3、寄主組織產生傷口時，則由傷口侵入；4、環境不適合時，病原菌侵入後，未立即表現病徵而出現潛伏感染現象，待環境適合時再表現病徵。除分生孢子外，菌絲片段及菌核亦為主要之傳播源。至於其傳播方式及媒介物大致為空氣、水滴、昆蟲及其他病原菌傳播，至於工作人員進行栽培管理時，其操作過程亦可幫助病原菌傳播，故管理人員於發病田工作時，需極為謹慎。

防治方法：

灰黴病病原菌具多犯性之特質，寄主範圍廣泛，發生頻率居高不下，故而防治相當困難，加以其發病生態受環境因子影響甚巨，無法擬定通用之防治方法，但仍有其防治原則，分別注重田間衛生、改善栽培環境、施用殺菌劑、生物防治及抗病育種、監測及控制環境、物理因子之應用及綜合防治等。

(一) 注重田間衛生：病原菌易於罹病組織上產生大量分生孢子，成為重要之感染源，故發病初期宜迅速清除罹病組織，並移出栽培田後加以處理，可減少感染源而適時降低病勢擴展，並避免病原菌於殘株及土壤中存活，而降低第二季之感染源；此外栽培用具亦需保持乾淨，並需定期消毒，以消除附著其上之病原菌而降低感染機率。同時切花及修剪工具、包裝用具、包裝材料、工作臺及工作場所需維持清潔，並定期消毒，以減少操作過程中之感染及採收後感染。

(二) 改善栽培環境：溫度及濕度為病害發生極重要之影響因素，尤以濕度為病害擴展不可或缺之因素，故宜加強管理措施，促使植株生長於適宜之溫度及濕度下，植株生長旺盛健康，抗病力自然增加。一般可採行之方法有三：1、降低濕度：加強通風或將盆栽排列與風向呈平行均可降低濕度；供水時避免噴及植株，避免葉面給水，以降低濕度；下午及夜間不可於田間大量用水，以避免濕度提高；避免夜間供水；若為設施栽培，可於夜間將濕空氣抽出，並灌入冷乾空氣等均不失為降低濕度之方式，栽培床可通入加熱空氣、採用可吸收紅外線之塑膠布作為溫室覆蓋用材亦可達到降低濕度之目的。2、控制溫度：溫度主要影響病斑數，採用 50°C 之高溫處理植株促使形成癒合組織，可增加抵抗力；低溫時適度加溫，除可提昇小區溫度，同時可降低濕度而降低病害之傳播。3、調整行株距及適度修剪：適度增加行株距，調整栽培空間，加以適度修剪，尤其修剪徒長枝，可促進植株之光照及通風，降低小區之濕度，病害因而降低；此外若日照充

足，則植株生長正常，減少徒長現象而增加植株之抵抗力外，並可明顯降低植株間之溫度及濕度而減少發病。

(三) 施用殺菌劑：施用殺菌劑防治灰黴病被認為最快速之防治方法，然病原菌極易產生抗藥劑，致使藥效不彰，因此使用藥劑防治時，一般均不鼓勵長期單劑使用，而是採用下列數種方式，分別為 1、農藥混合使用，但需先了解擬混合各單劑之物理及化學性質，避免藥劑間之拮抗作用，以免影響藥效及避免藥害發生；2、農藥輪流使用，但需採不同類之藥劑方可達到預防抗藥性之目的；3、與油類混合使用：依據文獻報導，油類單獨使用時防治率 50%，殺菌劑混合使用時防治率為 88-100%，亦即油類可作為協力劑，但需慎用以免藥害發生。至於施藥時期，若為治療效果，發病初期出現水浸狀之初期病斑為最佳之施藥時期，其他如切花或修剪後、未長根之插穗，當植物組織出現傷口時，均需加強保護，防杜病原菌由傷口侵入。目前玫瑰灰黴病尚無正式推薦之防治藥劑，依據植物保護手冊正式推薦於其他作物之防治藥劑分別為 50%護汰寧水分散性粒劑 1500 倍、50%益發寧可濕性粉劑 1000 倍、70%免得克寧可濕性粉劑 500 倍、50%撲滅寧可濕性粉劑 2000 倍、50%克氯得可濕性粉劑 1000 倍、50%依普同可濕性粉劑 1500 倍、75%快得保淨可濕性粉劑 500 倍、50%免克寧可濕性粉劑 1500 倍及 70%甲基多保淨可濕性粉劑 2500 倍。

(四) 生物防治及抗病育種：抗病育種為病害防治方法中最一勞永逸之方法，然需仰仗育種人員投注極大之資源進行，且需考慮抗病品種之生理特性、品質及市場接受性，往往無法達到預期效果，然以目前之生物技術，已較以往易進行抗病育種並大量繁殖，故抗病品種已較以往易獲得。此外以微生物進行生物防治亦可達到防治灰黴病之目的，依據國外文獻，有效抑制灰黴病之微生物有四種，分別為 *Serratia marcescens* B2、*Gliocladium roseum*、*Myrothecium verrucaria* 及 *Trichoderma harzianum*，商品化應用指日可待。

(五) 監測及控制環境：於栽培環境中設置環境偵測系統，隨時監測環境因子，包括溫度、濕度、大氣壓力變化、放射線及光照等，依據監測結果進行環境控制，將環境控制於防治灰黴病最有利之狀況下，若於溫室栽培，則可採用自動之監測及控制系統，將環境掌控制於最佳狀況，則可將灰黴病控制於最低發病程度。

(六) 物理性因子之應用：物理性因子施用於防治灰黴病以利用太陽能殺菌為例，由於潮濕狀況下，灰黴病對熱相當敏感，故於土壤表面添加砂土後，再覆蓋透明塑膠布，以聚光效果利用太陽能之熱度，殺滅土壤中或植株殘體上之菌體，包括菌絲及菌核均可被殺滅，但本法於玫瑰田僅適合於種植前施用。

(七) 強化栽培管理及合理施肥：過量及不當之施肥及水分管理均易導致植株生長不良而影響其對病害之抵抗力，因此栽培過程中除需充分了解植物之生理特性，施予適當之肥料，並需調查土壤肥力，適度添加必要之肥料，避免肥料不足及過多所引起之生育不良，尤以添加有機質肥料，可促進土壤之通氣性及保水性，對品質及抗病力有極大之助益。而充分供應鈣肥，除可增加植物組織細胞之

細胞壁及中果膠質厚度而增加抗病力外，同時可抑制病原菌果膠分解酵素之作用，降低病原菌之侵染力，但施用時宜注意鉀肥之應用，避免因鉀肥施用過多造成鈣肥無法吸收。

(八) 綜合防治：灰黴病綜合防治為考量經濟被害容許標準情況下，選用抗病或耐病品種，改善肥培管理，注重田間衛生，配合拮抗生物之應用，且不斷監測及控制環境，促使作物正常生長，並於發病初期應用化學防治；此外利用自然環境條件及人為條件互相配合，了解病原菌之生理性質、發病生態及其傳播性，進而建立預測模式及多元化之防治方法，藉以同時達成有效管理之目標。因此實際執行時，以耕作防治加藥劑防治，再配合肥培管理，施用有利於植株生長之肥料以增進植株對病害之抵抗力，並添加可抑制病原菌生長或增進拮抗菌生長之肥料，以降低病害之發生。此外需建立完整之種植管理資料，每日觀察並保存良好且詳盡之記錄，包括雜草、害物及病害記錄，同時保存完整之田間分布圖，作為防止病害發生及蔓延之參考。

四、露菌病(Downy mildew)

病徵：本病可為害葉片、莖、花梗、花萼及花瓣，但以為害幼嫩葉片為嚴重；幼嫩葉片被害後，初期產生淡綠色不甚明顯之斑點(圖版 2-21)，以後病斑轉為紫紅色至深褐色不規則形病斑(圖版 2-22)，葉片同時有捲縮現象(圖版 2-23)；小葉罹病後呈黃紅色後轉黃，但葉片上會留下綠色大小約 1 公分之不規則形斑點，極為突顯(圖版 2-24)，且葉片極易形成離層，造成嚴重落葉；遇高濕度時病斑部之下表皮產生灰色棉絮狀物，乃病原菌之孢囊柄及孢囊。生長中之葉片罹病時，產生黃色至黃褐色之條斑(圖版 2-25)，老葉罹病時產生紅褐色不規則形紅色塊斑(圖版 2-26)，但較不易形成孢囊；罹病嚴重植株葉片黃化並造成嚴重落葉(圖版 2-27)，為本病之重要特徵，亦為與白粉病區分之特徵。枝條包括莖及花梗罹病時，初期產生紅紫色之小病斑(圖版 2-28)，以後病斑擴大至 2 公分長度不一之條斑(圖版 2-29)，但未見產胞。花萼尖端及幼嫩枝條頂端被感染時，亦產生與枝條相同之病斑(圖版 2-31)，但嚴重時易造成枯死現象(圖版 2-32)。

病原菌：本病病原菌為藻菌類露菌科中之 *Peronospora sparsa*，病原菌之菌絲於寄主組織之細胞間隙中生長，環境適合時，由下表皮之氣孔抽出孢囊柄；若環境不適合時，則產胞量極少，相當難以辨識，此亦為本病病原菌菌名之來源。孢囊柄直立，約 350 μm 長，頂端兩叉分枝，其上著生孢囊。孢囊近似橢圓形，17-22 \times 14-18 μm ，遇高濕度時可直接發芽產生發芽管再侵入玫瑰葉片，造成新的感染。

發生生態及傳播途徑：玫瑰露菌病最早在 1862 年於英國首先發現，以後逐漸擴展至歐陸各國，1900 年代已可在法國及其他地區發現，加拿大、冰島、巴西、哥倫比亞、以色列、埃及及澳洲均可發現其蹤跡；台灣首先於 1985 年春季於埔里地區發生，以後僅零星於少數地區發生，目前以埔里、國姓地區及花蓮地區發生較嚴重，然隨種苗轉移，發病地區有逐漸擴大之趨勢。一般以 11 月至翌

年 5 月發生較嚴重，至高溫時逐漸減少，然花蓮地區因 7 月份濕度極高，發病仍極猖獗。最適胞囊發芽之溫度為 18°C，溫度低於 5°C 時胞囊不發芽，但若高於 27°C 超過 24 小時，則胞囊不再具有活力；當相對濕度低於 85% 時，則胞囊不會發芽。幾乎所有玫瑰品種包括較原生種均可被感染，僅感病性稍有差異。病原菌可在乾燥之落葉上存活一個月，並以休眠菌絲狀態於罹病之莖內越冬。

防治方法：

(一) 注重田間衛生：罹病之花、葉片及枝條均帶菌而成為重要之感染源，故清除罹病枝條及葉片，並加以燒燬，可減少感染源而降低病害發生；若無法於田間立即清除，可考慮適量使用殺草劑；亦可利用液肥處理，促使葉片急速萎凋。

(二) 控制水分及田間濕度：濕度為露菌病發病極重要之環境因素，若相對濕度高於 85% 之時間維持 3 小時以上，則病害發生相當嚴重，故降低濕度至 85% 以下，則可減少病害發生。改變供水方式，滴灌較噴灌或溝灌為宜，同時適度降低供水量並保持較低之土壤含水量，均可降低空氣濕度而減緩病勢擴大。

(三) 促進通風及通氣：適度加強通風及通氣，可提昇溫度，若溫度高於 27°C，則露菌病較不易發生。

(四) 適度修剪植株，剪除交錯枝條，以增進通風，並可增加藥劑噴施接觸面而增加藥效。

(五) 加強肥培管理，增加植株之抵抗力。

(六) 藥劑防治：參考植物保護手冊，擇適當之藥劑加以噴施，施藥時宜連同地面及落葉同時噴施，以降低感染源。但藥劑防治需注意藥害，故宜小規模先行試用，待確定藥效且無藥害時，再行大規模噴施。依據國外資料，四氯異笨禱在玫瑰上易發生藥害，需小心使用。當氣溫回升而病斑漸消失時，宜加強噴藥一至二次，以減少殘留之病原菌，而減少第二季之感染源。經多次數地區之藥劑試驗結果顯示，64% 甲鋅歐殺斯可濕性粉劑 400 倍、80% 福賽得可濕性粉劑 800 倍、23% 稱無限 SC 2000 倍可有效本病之病勢進展，33.5% 快得寧可濕性粉劑、35% 本達樂可濕性粉劑 2000 倍在部份試驗中之藥效可佳。

(七) 栽種抗病品種：選種較抗病品種可減少病害發生，因而減少用藥量。

五、銹病(Rust)

病徵：本病以低溫乾燥季節較易發生，初期在葉片上表皮產生桔紅色之小斑點，以後病斑產生銹色粉末，乃病原菌之夏孢子堆(圖版 2-33)，嚴重時多數病斑可互相癒合，形成不規則形之大病斑，病斑部之下表皮亦出現桔紅至褐色之夏孢子堆(圖版 2-34)。除葉片外，幼嫩枝條及萼片亦會被感染，產生桔紅色銹斑(圖版 2-35)，嚴重時頂端生長受阻，促使側芽生長，枝條因而呈櫛狀生長(圖版 2-36)。目前台灣地區僅於引進之莎曼莎品種發現本病之發生，且尚無本病之正式記錄，而首次於臺中縣潭子地區發現，乃引進該品種時，不慎將病原菌帶入。

病原菌：依據文獻報導，*Phragmidium* 屬中有九種可為害玫瑰，但在台灣僅發現夏孢子堆，未發現春孢子器及冬孢子堆，故無法確定為何種所引起。

發生生態及傳播途徑：本菌藉風傳播，由氣孔侵入玫瑰組織，然侵入後高濕度狀況需持續維持 2-4 小時方可促使病勢進展；18-21℃ 為其病勢進展之最適溫度，以罹病葉片及枝條上之冬孢子越冬，並為主要之感染源，至於夏孢子於 27℃ 之環境中，僅可存活一星期左右。

防治方法：

(一) 選種健康種苗：由於種苗為本病主要之病源，宜於發病季節前往苗圃慎重觀察種苗，確定為健康種苗後再行移植。

(二) 藥劑防治：目前尚無正式推薦之防治藥劑，可參考植物保護手冊，選擇其他作物銹病之防治藥劑，進行小規模之試噴，待証實藥效良好且無藥害發生後，再行大規模之防治，以免因施藥不當造成藥害等嚴重損失。

(三) 注重田間衛生，清除罹病枝葉並加以處理，可減少感染源而降低發病率。

六、枝枯病(Dieback, Twig blight)

病徵：本病在臺灣發生相當普遍，除觀賞植物外，果樹、木本植物均極易發生，嚴重時會造成植株死亡，不論盆栽或切花均可發現，並造成嚴重之損失。初期枝條上產生褐色至黑色條狀斑點(圖版 2-27)，以後病斑除向上下兩側縱向蔓延外，亦可向橫向蔓延致使病斑環繞罹病枝條，病斑部並有向下凹陷現象；嚴重時病斑部呈乾枯狀(圖版 2-38~39)，其上組織亦因水分輸送受阻而呈萎凋狀；剖視維管束組織呈褐色變色狀(圖 2-41)。病原菌並可藉由維管束組織擴展至其他枝條，造成其他枝條之萎凋，若整株被害時，則植株死亡(圖版 2-40)。病原菌亦可藉由傷口及自然開口侵入，故修剪及切花之傷口助長病勢進展，此時病徵由傷口處向下蔓延，初呈黃褐色，以後轉為黑褐色、乾枯狀(圖 2-42)。

病原菌：本病病原菌為 *Botryosphaeria* sp.，寄主範圍相當廣泛，在寄主之幼嫩組織生長極為迅速，被害組織常於分生孢子產生前已表現枝枯病徵，若感染老熟組織則不易出現此現象。病原菌於罹病組織上形成特殊之菌絲團而後發育成子座(Stroma)，分生孢子柄則著生於子座上；分生孢子無色、單胞、紡錘形，兩端鈍圓，著生於分生孢子柄頂端。

發生生態及傳播途徑：本病在田間呈年發生，但以高溫高濕季節發生較嚴重；病原菌可產生附著器直接侵入寄主組織，但因本病病原菌為弱寄生性，植株衰弱時可由自然開口侵入，造成非典型之病徵，植株受傷時，病原菌極易由傷口侵入，是以雨季及連續陰雨後病勢趨嚴重，若於高濕季節進行強剪，則往往導致全園罹病而枯死。

防治方法：

(一) 加強肥培管理，以強化植株組織，增加抗病力。

(二) 避免於雨季修剪，尤其是強剪，可減少於高傳播期製造過多傷口，因而減少侵入管道。

(三) 修剪後立即噴施保護性藥劑，減少病原菌侵入機會，必要時可進行癒

合處理，促使傷口儘速癒合而減少侵入管道。

(四) 修剪用之整枝剪可能因修剪罹病枝條而帶菌，宜於修剪數枝條後以酒精、漂白水或殺菌劑消毒，避免人為傳播。

(五) 剪除罹病枝條並加以處理：將罹病枝條加以剪除可降低感染源，然剪除時需將所有已變色部份枝條均剪除，方可完全除去病原菌；同時修剪後之罹病枝條需立刻移出栽培田並加以處理，方可真正除去感染源，處理罹病枝條最好之方法為燒燬。

七、炭疽病(Anthracnose)

病徵：初期葉片上產生淡褐色凹陷之小斑點，以後病斑逐漸擴大成圓形(圖版 2-43)，病斑顏色亦轉變成褐色，後期病斑成黑褐色凹陷。病斑之進展常受葉片之生長勢影響，可為圓形或不規則形，嚴重時多數病斑可互相癒合而形成不規則形之大病斑，病斑中央並有壞疽現象，嚴重時病斑部脫落而呈穿孔現象。環境不適合或管理失當、植株生育不良時，病斑多由葉尖或葉緣之自然開口侵入，且病勢迅速發展而導致葉片褐化、乾枯、甚而落葉。後期病斑處形成黑色小顆粒體，遇高濕度時可溢出粉紅色至桔紅色之黏狀物，乃病原菌之分生孢子堆，分生孢子堆之形成受光照影響而常成輪紋狀，罹病嚴重之葉片極易落葉。若苗期管理不善，則易於移植後出現莖部病徵；初期莖部或枯條上出現紅色至紅褐色之條斑(圖版 2-44)，以後病斑向枝條上下兩端蔓延，病斑顏色亦漸轉變為褐色，病斑並向下凹陷(圖版 2-45)，後期病斑部壞死而造成罹病組織乾枯(圖版 2-46)，並可見病斑處破裂(圖版 2-47)，剝視維管束組織，可見褐變現象(圖版 2-48)，嚴重時可造成全株死亡。

病原菌：本病病原菌為不完全菌類(Deuteromycetes, Fungi Imperfecti)黑盤菌目(Melanconiales)之 *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig，呈全球性分布，但以熱帶及亞熱帶地區為嚴重，寄主範圍相當廣泛，花卉、果樹及蔬菜均可被害而造成嚴重損失，尤以果樹為甚。病原菌於寄主組織上形成分生孢子盤，分生孢子柄排列於分生孢子盤上；分生孢子著生於分生孢子柄頂端，長橢圓形，無色透明，大小差異極大，成熟之分生孢子堆溢出分生孢子盤而呈粉紅色至桔紅色之黏液狀。在人工培養基上產生灰色至褐色菌絲，後期菌絲特化形成分生孢子柄而不形成分生孢子盤，成熟時分生孢子極易脫落。分生孢子盤形成之罹病組織偶而可見形成有性世代之子囊殼，子囊殼黑色、球形具明顯口孔，多為聚生。

發生生態及傳播途徑：本病病原菌菌絲生長溫度範圍極大，3-37°C 之間病原菌之菌絲均可正常生長，但最適生長溫度則菌株間差異極大，然一般均介於 22-28°C 之間。因此本病一年四季均可見為害，但以高溫多濕季節最為猖獗，梅雨季節或颱風季節過後發生最為嚴重。植株老化或栽植環境過於擁擠時，感病性亦提高。本病病原菌主要以分生孢子為感染源，在高濕環境下發芽侵入寄主組織，並漸表現病徵，罹病後期在罹病組織上產生分生孢子盤，其內著生分生孢子，遇高濕度分生孢子釋出，再次成為感染源。

防治方法：

(一) 加強肥培管理：本病病原菌為弱寄生型之病原菌，往往於植株老化或栽培失當植株衰弱時較易感染，故加強肥培管理，增進植株之健康，可增進植株之抗病力。

(二) 改善栽培環境：不良之環境可導致植株生育不良，或因光照不足導致植株徒長，致使抗病力降低，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強化植株，增進抗病力。

(三) 適度施用鈣肥，可增進中果膠層，強化細胞壁而加強抗病力。

(四) 合理施用殺菌劑，於發病初期，或連續陰雨後預測可能發生感染時，早期施藥，但需注意防患藥害發生。

八、腫瘤病(Crown gall)

病徵： 腫瘤病通常發生在地基部或枝條修剪處，有時葉柄及根也會發生。初期在被害部表面形成小之突起(圖版 2-49)，以後腫瘤漸漸變大，腫瘤之直徑由 0.5 公分至 10 公分左右；腫瘤為圓形～不規則形，表面粗糙(圖版 2-50)；新形成之腫瘤為淡綠色或白色，其組織柔軟；而老化後之腫瘤，呈黑色且木質化，腫瘤外部會脫落(圖版 2-51)。腫瘤病不一定會導致植株死亡，但會影響植物生長，造成樹勢衰弱及矮化等現象，而腫瘤形成之位置與本病對玫瑰之影響也有密切之關係，長在地基部之腫瘤較長在根或枝條頂端者對玫瑰之生長影響較大。

病原菌： 本病害由病原細菌 *Agrobacterium tumefaciens* Conn. 所引起。病原菌屬於革蘭氏陰性菌，桿狀，有 1~4 條鞭毛，具游動性。病原菌之寄主範圍相當廣泛，至少可感染 138 科 588 屬 1193 種以上的植物，主要為害雙子葉植物，但也感染少數的單子葉植物及裸子植物，其中較具經濟重要性之寄主有桃、梨、蘋果、杏、葡萄等果樹類，玫瑰、菊花等觀賞植物，及松、樺木、白楊等森林植物。

發生生態及傳播途徑： 病原細菌由傷口侵入，傷口之產生包括修剪、嫁接、耕作時產生之傷害、昆蟲咀嚼、強風造成枝條擦傷及側根形成時等等。病原細菌最適感染環境為 24℃ 及高濕，此環境下約需 24~48 小時方能完成侵入感染；病原細菌侵入植物後，其內質體 DNA 便轉移到植物細胞內染色體上，使傷口附近之植物細胞變成腫瘤細胞，此些細胞便開始大量分裂增殖及肥大，而形成腫瘤；病原細菌侵入植物後到腫瘤形成，因寄主種類、寄主植物生長狀況及環境而有差異，從一星期到數月都有可能。一般颱風過後，腫瘤病會在地上部枝條嚴重發生。病原菌大量存在新形成腫瘤之表面附近，因而修剪工具剪到腫瘤後，會藉由剪刀將病原細菌傳播到健康植株；而老化後之腫瘤部份組織會脫落，病原細菌會被釋放出，並藉由土壤之搬移或水流傳播；如無寄主植物存在，病原細菌族群會在土壤中漸漸減少，不過病原菌可在土中存活至少 2 年。

防治方法：

(一) 使用無病原存在之健康種苗。

(二) 種植耐病品種：目前本省栽種之玫瑰品種中，以愛斯基摩及迪斯可二

個品種最感病，而莎蔓莎則較耐病。

- (三) 種植或耕作時，避免傷害根或莖基部，成為病原細菌侵入途徑。
- (四) 修剪工具可用酒精、0.5%次氯酸鈉或熱水進行消毒。
- (五) 修剪後之傷口應保持乾燥，以避免病原菌侵入感染。
- (六) 發現罹病時，應立即剪除罹病枝條並移除罹病植株，以減少感染源。
- (七) 國外應用細菌 *Agrobacterium radiobacter* strain 84 作為生物防治用，可有效降低腫瘤病為害。
- (八) 可與單子葉植物輪作，以降低感染源。

結語

依據國外文獻報導，尚有多種病害發生於玫瑰，但在臺灣甚少發生或尚未見發生，故未詳加說明；然有鑑於多數病害均於引進新品種時未加強檢疫，而不幸將病害同時引進，為確保臺灣之玫瑰產業立於不敗之地，且為達降低栽培成本之目的，未來進行引種時，必需加強檢疫以杜絕新病害之侵入。此外，將重要病害之主要及次要發生時期詳列於圖 2-1，以為防治上之參考。欲生產高品質、高價位之玫瑰切花，病害防治首當其衝，乃因病害感染後其病徵無法消失，嚴重影響其觀賞價值，故病害防治實刻不容緩；而多項因素，包括玫瑰品種、栽培管理、環境因素均左右防治成果，因此，為達全面防治病害，實需擬定綜合管理策略，再經由多次施行、修改而求得最適用之綜合管理策略，並加以施行，同時外在條件改變時，仍需進行小弧度之調整後應用。

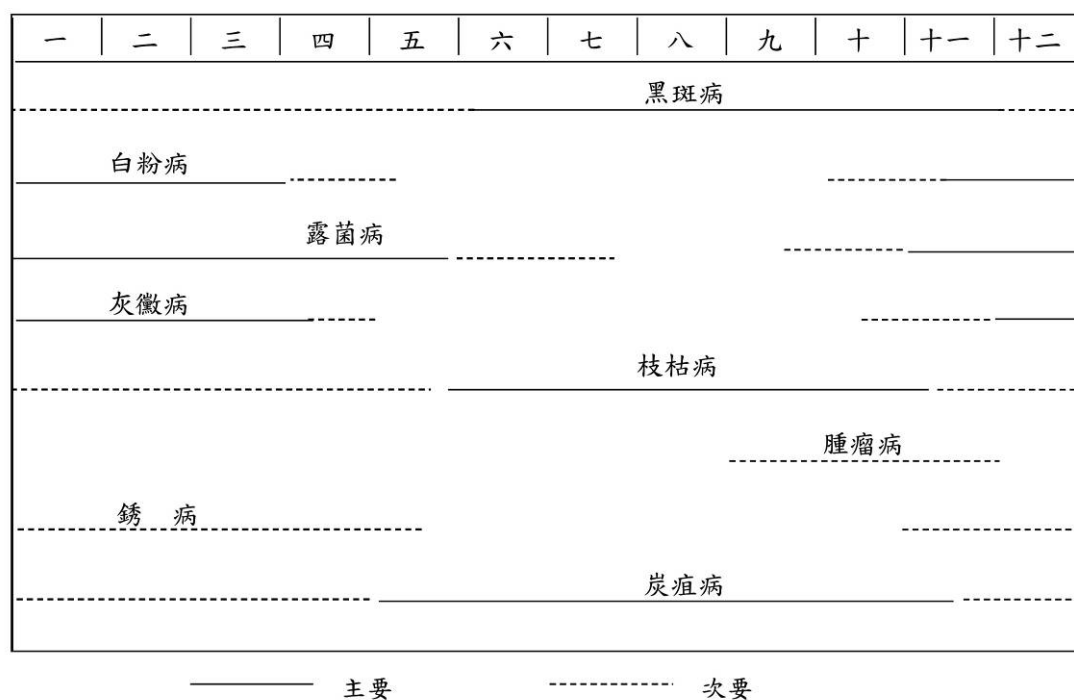


圖2-1、玫瑰重要病害發生時期

白粉病



圖 2-1 白粉病於葉片上之初期病斑



圖 2-2 白粉病罹病葉片之病斑部捲縮



圖 2-3 白粉病於葉片下表面之病斑



圖 2-4 白粉病罹病枝葉



圖 2-5 白粉病花柄上之病斑



圖 2-6 白粉病感染花萼



圖 2-7 白粉病感染花瓣

黑斑病



圖 2-8 黑斑病之初、中期褐色病斑



圖 2-9 黑斑病後期黑褐色病斑



圖 2-10 黑斑病罹病葉片出現黃色暈環



圖 2-11 黑斑病罹病葉片黃化



圖 2-12 黑斑病罹病植株

灰黴病



圖 2-13 花瓣上出現灰黴病紅色之初期病斑



圖 2-14 灰黴病水浸狀之中期病斑



圖 2-15 灰黴病罹病嚴重之花朵



圖 2-16 灰黴病罹病花朵枯萎並佈滿分生孢子



圖 2-17 灰黴病罹病嚴重之花苞



圖 2-18 灰黴病罹病之幼嫩枝條



圖 2-19 灰黴病罹病枝條折斷



圖 2-20 灰黴病罹病枝條及葉片乾枯

露菌病



圖 2-21 葉片上露菌病之初期病斑



圖 2-22 嫩葉感染露菌病後變色、捲曲



圖 2-23 轉綠嫩葉上之露菌病初期病斑



圖 2-24 露菌病罹病葉片變色



圖 2-25 露菌病罹病葉片上之健康部位出現不規則黃斑



圖 2-26 老葉感染露菌病後出現紅色病斑



圖 2-27 露菌病罹病植株



圖 2-28 露菌病罹病枝條初期出現紅色斑點



圖 2-29 露菌病罹病枝條上紅色條斑



圖 2-30 露菌病罹病枝條上之條斑出現龜裂



圖 2-31 露菌病感染花梗及花萼



圖 2-32 露菌病感染幼嫩枝條造成萎凋

銹病



圖 2-33 葉片上表面之銹病病斑



圖 2-34 葉片下表面之銹病病斑



圖 2-35 枝條上之銹病病斑



圖 2-36 罹病嚴重之枝條呈櫟狀枝

枝枯病



圖 2-37 枝枯病莖上初期病斑



圖 2-38 枝枯病罹病中期枝條褐化



圖 2-39 較幼嫩枝條罹病出現褐色至黑褐色凹陷病斑



圖 2-40 枝枯病罹病後枯死之植株

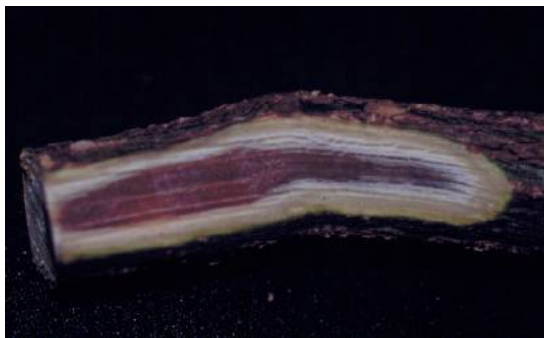


圖 2-41 枝枯病罹病枝條之維管束呈褐化現象



圖 2-42 枝枯病病原菌由修剪或採花之傷口侵入，造成枝枯

炭疽病



圖 2-43 炭疽病葉部病斑



圖 2-44 炭疽病莖部初期病斑



圖 2-45 炭疽病中期褐化病斑



圖 2-46 炭疽病罹病枝條出現褐色至黑褐色壞疽斑



圖 2-47 炭疽病莖部病斑出現龜裂現象



圖 2-48 炭疽病罹病莖部之維管束褐化

腫瘤病



圖 2-49 腫瘤病輕微發病枝條



圖 2-50 腫瘤病嚴重罹病枝條



圖 2-51 腫瘤病之莖基部腫瘤

第三章 蟲害之發生與防治

王文哲
臺中區農業改良場

緒言

玫瑰是以兼具花型豔麗華貴、花語羅曼蒂克之雙重氣質形象，而深受大眾喜愛，「花中之后」的美譽實不為過。目前本省玫瑰種植面積大約 231 公頃，一年平均可切花七次，以此換算，玫瑰一年的切花面積實可高達 1600 公頃以上，其重要性的確不可言喻。但由於台灣地區四季溫和，非常利於害蟲的繁衍，致使玫瑰生產飽受威脅，如何降低害蟲危害，維持切花品質，實為玫瑰管理上非常重要的課題。而在蟲害防治管理上，「認識害蟲」正是解決問題的根本，確定何種害蟲為害，也才能「對症下藥」，其防治效果也才會事半功倍，否則不僅浪費了防治成本，而且更延誤防治時機，造成生產上的損失。因此，以下簡單介紹玫瑰的害蟲，供參考應用。

常見蟲害

一、明石蟠小葉蟬(Akashi leafhopper)(圖版 3-1)

學名：*Paracyba akashiensis* (Takahashi)

俗名：跳仔

危害狀：成蟲與若蟲均在葉背為害，吸收植物汁液，破壞植物葉綠素，造成被害葉呈現灰白色的斑點，影響光合作用，而且在葉背存有若蟲灰白色的脫皮以及排泄物，造成污染。

發生生態：目前分佈在臺灣、日本，一般可在薔薇科植物上採集到，主要發生期在 12 月~2 月，一生可分為卵、若蟲、成蟲三個發育期，成蟲體長 0.2~0.3 公分，有兩對翅，若蟲無翅，均喜棲息於上位葉。

防治要領：

- (一) 清除附近雜草，減少害蟲棲息的場所。
- (二) 參考蚜蟲類防治藥劑。

二、三角辜小葉蟬(圖版 3-2)

學名：*Aguriahana triangularis* (Matsumura)

俗名：跳仔、煙仔

危害狀：與「明石蟠小葉蟬」相似。

發生生態：與「明石蟠小葉蟬」相似，唯其發生蟲口數、危害率及重要性較「明石蟠小葉蟬」不如。其寄主植物包括薔薇、草莓、柿等作物。

防治要領：請參考「明石蟠小葉蟬」之防治要領。

三、棉蚜(Cotton aphid,) (圖版 3-3)

學名： *Aphis gossypii* Glover

俗名： 龜神

危害狀： 常見於嫩葉、幼葉、花芽及花苞上，造成萎縮、扭曲，並且變形不能伸展，花瓣留下點狀褐色痕跡，且其排泄物含有蜜露，誘發煤病，阻礙光合作用。

發生生態： 無翅成蟲體長約 1.5~1.8 毫米，體小，喜棲息於嫩芽、幼葉或花苞上，本蟲終年發生，四季可見，雜食性，寄主植物很多，臺灣有記載之寄主植物，合計有 43 科 132 種以上，年發生約 20 代，行無性孤雌胎生繁殖。

防治要領：

(一) 清除附近雜草，降低蚜蟲在中間寄主的棲息、繁殖。

(二) 注意保護天敵，如瓢蟲、食蚜虻、寄生蜂、草蛉等對蚜蟲的族群有相當的抑制作用。

(三) 可任選下列任何一種藥劑進行防治：9.6%益達胺溶液 4000 倍、24%納乃得溶液 1000 倍、50%達馬松溶液 2000 倍、75%加保扶可濕性粉劑 2000 倍及 40.8%陶斯松乳劑 1500 倍。

四、玫瑰蚜(Green rose aphid, yellow rose aphid) (圖版 3-4)

學名： *Rhodobium porosum* (Sanderson)

俗名： 龜神

危害狀： 蚜蟲在幼嫩組織上會有到處游走及刺吸等動作，並以刺吸式口器吸收植物汁液，致使植株呈現萎縮、扭曲、花卉早凋以及花期縮短。

發生生態： 有翅胎生雌成蟲體長 3.1~3.8 毫米，無翅胎生成蟲體長 1.2~2.5 毫米，成蟲淡黃褐色或黃綠色，初春時開始出現，至 4、5 月間仍可發現，喜聚集在玫瑰幼嫩枝條或尚未全展開的幼葉、花苞上，吸取植物汁液，露地或溫室均會發生。

防治要領： 請參考「棉蚜」防治要領。

五、中印玫瑰蚜(圖版 3-5)

學名： *Sitobion rosaeformis* (Das)

俗名： 龜神

危害狀： 主要發生在尚未全展開的幼嫩枝條或花芽上，刺吸式口器刺吸植物汁液，除致使葉片捲曲、花苞早凋，並留下褐色點狀痕跡，且由於其排泄蜜露而誘發煤病，其脫皮所遺留下的白色表皮，造成污穢不雅，降低花卉品質。

發生生態： 無翅胎生成蟲體綠色，主要發生在冬、春兩季，5、6 月間有時仍可發現其為害。

防治要領： 請參考「棉蚜」防治要領。

六、月季蚜(圖版 3-6)

學名： *Sitobion ibarae* (Matsumura)

俗名： 龜神

危害狀： 與其他蚜蟲危害相似，均造成新芽、新葉以及花芽、花苞萎縮捲曲、

花瓣上有褐色點狀痕跡，其排泄之蜜露留在花朵及新葉上，常引發煤病，失去商品價值。

發生生態：成蟲體黃綠色，一般常見於月季品種，目前調查其他玫瑰品種，並未見其危害，春季發生較多。

防治要領：請參考「棉蚜」防治要領。

七、柑桔刺粉蝨(*Citrus spiny whitefly*) (圖版 3-7)

學名：*Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance)

俗名：黑苔

危害狀：本蟲生長於玫瑰葉片背面，遇乾旱季節，容易大量繁殖，若蟲在定植後，由於大量吸食植物汁液，會引起葉片褪色、捲曲、萎縮，蟲口數多時可見葉背一片黑色顆粒，影響外觀，且因其排泄蜜露也會引發煤病，阻礙植株光合作用及吸呼作用，而使植株衰弱、枯死。

發生生態：雌成蟲體長 1.3~1.8 毫米，緊貼於葉背，一年 4~5 個世代，卵淡黃色，長橢圓形，一齡若蟲會爬行尋找適當位置，俟後固定著生，若蟲黑色，體周圍生有刺毛，並有白色臘質物。乾旱季節發生較嚴重。寄主植物有玫瑰、柑桔、枇杷、葡萄、梨及柿等。

防治要領：

(一) 注意周圍其他寄主植物的防治，以免互相散佈傳染。

(二) 清除附近雜草，減少棲息場所。

(三) 目前無推薦藥劑，可參考下列任何一種藥劑防治：50%馬拉松乳劑 800 倍、44%大滅松乳劑 1000 倍、85%加保扶可濕性粉劑 2000 倍、2.8%畢芬寧乳劑 2000 倍及 10%百滅寧乳劑 1000 倍，然施用前，宜先小面積試噴，並注意有無藥害發生。

八、銀葉粉蝨(圖版 3-8)

學名：*Bemisia argentifoli* Bellows & Perring

俗名：白粉蝨

危害狀：若蟲與成蟲均聚集於葉背，刺吸植物汁液，造成葉片褪色，捲曲萎縮，若蟲分泌物亦經常誘發植物的煤病，而使葉片蒙上一層黑色煤灰狀物，在碰觸植株時，白色成蟲成群群飛，很容易觀察發現。

發生生態：成蟲體長約 1.5 毫米，純白色，若蟲淡黃色，扁平，橢圓形，繁殖力強，短時間內即大量增生，可為害多種作物，目前在玫瑰上僅發現於溫室內，露地栽培尚未發現其為害。

防治要領：請參考「柑桔刺粉蝨」防治要領。

九、褐圓介殼蝨(*Florida red scale, Circular black scale*) (圖版 3-9)

學名：*Chrysomphalus ficus* Ashmead

俗名：夾骨苔

危害狀：常發生於玫瑰枝條上，殼紅褐色，殼上具有深褐色輪紋，圓形背方隆

起，直徑約 2 毫米，在枝條上很容易分辨出，玫瑰受害後生長勢衰弱，枝條不易伸長，葉片稀少。若在葉片上為害，會因被吸食而形成一圈白化的黃暈。

發生生態：本蟲全世界分佈，體長 1.0~1.4 毫米，完成一世代約需 50~150 天，一年有 5~6 個世代，寄主植物有玫瑰、柑桔、梨、葡萄、福木、天堂鳥及蘭花等多種作物，雌蟲無翅一次可產數十粒至數百粒卵。

防治要領：

(一) 發生數目少時，以軟毛刷沾水刷掉莖葉上的蟲體。

(二) 剪除受害枝葉，集中燒毀。

(三) 使用對天敵較低毒性的殺蟲劑藉以保護天敵，減少介殼蟲發生數量。

(四) 目前並無推薦藥劑，可參考選用下列方法施用；50%馬拉松乳劑 800 倍、44%大滅松乳劑 1000 倍、50%撲滅松乳劑 1000 倍及 40.8%陶斯松乳劑 1500 倍，冬季低溫時可任選一種混合夏油 100 倍使用效果更佳，但夏季高溫時則任選上述藥劑使用，切勿與夏油混合使用，以避免藥害發生。

十、椰子橢圓盾介殼蟲(Latania scale,) (圖版 3-10)

學名：*Hemiberlesia lataniae* (Signoret)

俗名：介殼蟲、夾骨苔

危害狀：危害狀與「褐圓介殼蟲」相似，其介殼灰白色，灰褐色輪紋，殼外圍部份顏色較淡，很容易與褐圓介殼蟲分辨區別。

發生生態：介殼蟲體長 1.0~2.5 毫米，橢圓形，蛻皮偏向前方，寄主植物包括玫瑰、菊、唐菖蒲、梨、枇杷、人心果等作物多達二百餘種，寄主相當廣泛。

防治要領：請參考「褐圓介殼蟲」防治要領。

十一、吹綿介殼蟲(Cottony-cushion scale, Fluted scale) (圖版 3-11)

學名：*Icerya purchasi* Maskell

俗名：綿仔苔

危害狀：常棲息於葉背及枝條，雌蟲體長約 4~7 毫米，雄蟲有翅，體瘦小，長約 3 毫米，雌蟲橢圓形或長橢圓形，桔紅色，體表生有白色長條綿絮狀之腊粉，並向上隆起，而以背中央向上隆起較高，腹面平坦。若蟲體上的刺毛呈毛狀，雌成蟲初無卵囊，發育至產卵期則漸生出白色半卵形或長形的隆起卵囊，很突出，因此很容易分辨區別。

發生生態：寄主植物約三百多種，春季開始出現，一年歷經 3 個世代，一雌成蟲可產卵數十粒至千餘粒，初齡幼蟲常沿葉部活動棲息，二齡後即向枝條移動，然後棲群而生。

防治要領：請參考「褐圓介殼蟲」防治要領。

十二、太平洋臀紋粉介殼蟲(Citrus mealy bug) (圖版 3-12)

學名：*Planococcus minor* (Maskell)

俗名：綿仔苔、粉介殼蟲

危害狀：雌成蟲橢圓形，體長約 2.5~3.5 毫米，體橙色，表有白色腊粉覆蓋，背面腊粉較薄，四周較長而厚，形成向外射出之條粉。為雙型性昆蟲。此蟲四處游走，莖、葉上均可發現，特別是葉背及枝條交錯凹陷處，並以刺吸口器，吸食植物汁液，致使葉片黃化，不易伸展或捲縮，其亦會分泌蜜露，引發煤病，並致落葉枯死。

發生生態：全世界分佈，可為害檸檬、柑桔、葡萄、玫瑰、菊花、唐菖蒲、蘭花等四十餘種作物，雌蟲所產卵囊有卵 100~150 粒，年發生 6~7 代。

防治要領：請參考「褐圓介殼蟲」防治要領。

十三、中國薊馬(*Chinese thrips*) (圖版 3-13)

學名：*Haplothrips chinensis* priesner

俗名：花決，刺馬

危害狀：本蟲蟲體比一般在花部的薊馬略大，以刺吸式口器刺吸花瓣，造成花萼及花瓣褐色或白色斑點，並使花朵早謝。

發生生態：成蟲及幼蟲均為害花部，幼蟲體橙黃色，頭、前胸及腹部末端紅褐色，成蟲腹部末端呈圓管狀，深黑色，翅透明無色。雌成蟲體長 2 毫米。本蟲雜食性，幾乎所有作物均可為害，平地玫瑰栽培，以 5~12 月為其主要發生期。

防治要領：

- (一) 注意防除周遭環境中薊馬的中間寄主及棲息場所。
- (二) 利用藍色或黃色黏板誘殺薊馬，並藉此評估田間施藥時機。
- (三) 利用薊馬對銀色物質有忌避現象。以銀色塑膠布覆蓋畦面。
- (四) 早期花苞套袋。
- (五) 防治藥劑請參考「棉蚜」之藥劑種類。

十四、臺灣花薊馬(*Flower thrips*) (圖版 3-14)

學名：*Frankliniella intonsa* (Trybom)

俗名：花決，刺馬

危害狀：成蟲及幼蟲均為害花部，以刺吸及產卵造成花部萼片及花瓣的傷口，在花瓣及萼片上留下白色或褐色的斑點。

發生生態：寄主植物範圍很廣，在寄主植物上幾乎全在花部為害，雌成蟲體長 1.3~1.7 毫米，褐色，雄成蟲體長 1.0~1.2 毫米，淡黃色，卵腎形，白色透明，產在植物組織內，在玫瑰上全年均會發生，高峰期在 3~5 月及 9~12 月。

防治要領：請參考「中國薊馬」之防治要領。

十五、小黃薊馬(*Assam thrips, chillie thrips, yellow tea thrips*) (圖版 3-15)

學名：*Scirtothrips dorsalis* Hood

俗名：花決，刺馬

危害狀：除和「臺灣花薊馬」、「中國薊馬」相同均會為害玫瑰花部，引起相同的危害特徵外，本蟲亦會在嫩葉葉背為害，造成葉片捲曲、皺縮、褐色斑痕，並

使葉片變小無法伸長。

發生生態：雌成蟲體長 0.8~1.0 毫米，淡褐色，幼蟲淡黃色，雄成蟲體長約 0.7~0.8 毫米，屬小型薊馬，成若蟲喜棲息於葉背，尤其是中脈兩側，玫瑰栽培主要發生期在 10 月至翌年 3 月。

防治要領：請參考「中國薊馬」之防治要領。

十六、腹鉤薊馬(Grapevine thrips) (圖版 3-16)

學名：*Rhipiphorothrips cruentatus* Hoot

俗名：花決、刺馬、狗蟲、位苔

危害狀：本蟲移動性不強，常聚集在葉背，特別是中肋兩邊，可見雌成蟲及幼蟲棲息，被害葉片正面有灰白色的斑點，葉背則呈生鏽般的紅褐色，其會分泌蜜露，污染葉片，造成煤病。

發生生態：幼蟲淡黃色，身體兩側有明顯的桔紅色，雌成蟲體黑褐色，雄成蟲頭胸部黑褐色，腹部桔紅色，本省主要寄主植物有蓮霧、芒果以及玫瑰，偶而為害茄苳、烏，玫瑰上主要發生期在 3~6 月。

防治要領：請參考「中國薊馬」之防治要領。

十七、赤腳青銅金龜(Red-legged cupreous chafer, May beetle, June beetle)(圖版 3-17)

學名：*Anomala cupripes* Hope

俗名：青金龜、金龜仔、綠金龜

危害狀：成蟲與幼蟲相同，均是阻嚼式口器，只是外形及生活棲所完成不同，幼蟲食害植物的根部，使植物生長不良甚或枯死，即為俗稱的雞母蟲，成蟲為害植株葉片及花朵為多，造成缺刻、孔洞，甚至只剩下枝葉主脈。

發生生態：成蟲外形與「臺灣青銅金龜」極為相似，體長 1.9~2.5 公分，比「臺灣青銅金龜」小些，年發生一代，5~8 月是其發生盛期。

防治要領：

(一) 成蟲出現時，於夜間點燈誘殺。

(二) 清除四周雜草。

(三) 在有機質肥料施用時，注意有無卵及其幼蟲存在，並予以撲殺。

(四) 目前並無推薦藥劑，可選用下列任一藥劑試用：48.34%丁基加保扶乳劑 2000 倍、24%納乃得溶液 1000 倍、40.8%陶斯松乳劑 1500 倍及 50%馬拉松乳劑 1000 倍。

十八、臺灣青銅金龜(May beetle, June beetle) (圖版 3-18)

學名：*Anomala expansa* Bates

俗名：綠金龜、青金龜

危害狀：與「赤腳青銅金龜」相同。

發生生態：成蟲體長約 2.2~2.7 公分，比「赤腳青銅金龜」大些，翅鞘表面的點刻比「赤腳青銅金龜」淺而疏，翅鞘後外角成三角形的翼片突起，而「赤腳青銅金

龜」則無，很容易區別，一年一代，以幼蟲越冬，成蟲期集中在 4~7 月，發生蟲口量較「赤腳青銅金龜」少。

防治要領：請參考「赤腳青銅金龜」之防治要領。

十九、白點花金龜() (圖版 3-19)

學名：*Protaetia orientalis* (Govy et Perchelon)

俗名：黑金龜、鐵甲金龜

危害狀：與赤腳青銅金龜相同。

發生生態：成蟲黑褐色，鞘上有黃白色斑點，體長約 1.8~2.2 公分，稍小於「赤腳青銅金龜」，一年一代，發生期亦在 4~8 月間，發生蟲口量比「赤腳青銅金龜」及「臺灣青銅金龜」少。

防治要領：請參考「赤腳青銅金龜」之防治要領。

二十、臺灣琉璃豆金龜(圖版 3-20)

學名：*Popillia mutans* Newman

俗名：金龜子

危害狀：本蟲具有群集性，只為害玫瑰花朵，造成缺刻，失去商品價值。

發生生態：靠近山區的玫瑰栽培園較易發生，主要發生期在 4~10 月、6~7 月，發生蟲口數最多，經常有 5、6 隻以上的成蟲同時為害一朵玫瑰花的情形。

防治要領：請參考「赤腳青銅金龜」之防治要領。

二十一、玫瑰捲葉象鼻蟲(圖版 3-21-1)

學名：*Apoderus rubidus*

俗名：落丈

危害狀：成蟲會危害葉片，造成葉片缺刻及孔洞，另此蟲具有相當特殊的產卵行為，會將葉片橫切，截至幾乎斷裂，並將斷裂部份葉片捲在一起成圓筒狀，內含 1~2 個卵，卵即在圓筒狀葉片內孵化。(圖版 3-21-2)

發生生態：本蟲體長約 0.9~1.0 公分，體紅棕色，觸角 10~11 節，幼蟲無足，體表如瘤狀突起，並且在捲葉內完成其世代，發生期在 4~9 月，山地山區發生較多。

防治要領：

(一) 捲葉蟲袋，予以燒毀。

(二) 請參考「赤腳青銅金龜」之防治要領。

二十二、星天牛(White spotted longicorn beetle,) (圖版 3-22)

學名：*Anoplophora malasiaca* (Thomson)

俗名：牛角橫

危害狀：棲息在枝條或葉片上，啃食枝條表皮層，阻斷植物養分的輸送，嚴重時造成枝條易斷或枯死。

發生生態：年發生一代，成蟲體長 2.5~3.5 公分，在 4~9 月出現，在玫瑰栽培園

中並不常見。

防治要領：請參考「赤腳青銅金龜」之防治要領。

二十三、斜紋夜盜(common cutworm, Cluster caterpillar,) (圖版 3-23)

學名：*Spodoptera litura* Fabricius

俗名：夜盜蟲

危害狀：初孵化幼蟲群聚在卵塊附近，甚小不易被發現，僅食取葉片的表皮葉肉組織，只剩下上表皮皮層及較粗葉脈，較大後漸向四處分散，造成葉片缺刻，亦會為害花苞，為害狀如同「番茄夜蛾」為害一般。

發生生態：幾乎整年均發生，雜食性，食性很廣，可為害 90 種以上作物，為玫瑰園中最常見的蛾類之一，成蟲體長 1.6~2.0 公分，老熟幼蟲可長至 4 公分左右，雌蛾一生可產卵數百粒至近千粒，因此稍不留意，即可大量滋生為害。

防治要領：

- (一) 摘除葉上卵塊或群集的初齡幼蟲。
- (二) 其他請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

二十四、甜菜夜蛾(Beet armyworm) (圖版 3-24)

學名：*Spodoptera exigua*

俗名：蔥管仔蟲、青蟲仔

危害狀：取食習性及為害狀與「斜紋夜盜」相似。

發生生態：卵成堆產於一處，幼蟲體長 2.3~3.0 公分，成蟲體長 1.1 公分左右，一年發生十代以上，25~28℃ 最適合其生長，對殺蟲劑抵抗力強，在土中化蛹，為害植物除玫瑰外，尚有菊花、洋桔梗、唐菖蒲等花卉作物。

防治要領：請參考「斜紋夜盜」之防治要領。

二十五、番茄夜蛾(Corn earworm) (圖版 3-25)

學名：*Helicoverpa armigera* Hubner

俗名：夜盜蟲

危害狀：卵常產於未開展的玫瑰花苞表面，俟孵化後，即以阻嚼式口器鑽入花苞取食，因此經常可見花苞上有一個個深入的孔洞，幼蟲有時亦會在多個玫瑰花苞間游走，到處啃食，同時間使多數玫瑰花失去商品價值。

發生生態：一年發生 5~6 代，玫瑰花上的產卵期分別在 6 月~7 月中旬，8 月中旬~9 月，11 月~12 月、3 月~5 月中旬，為玫瑰園中最常見的蛾類之一。

防治要領：

- (一) 清除四周雜草。
- (二) 摘除花苞上卵粒。
- (三) 利用性費洛蒙誘引及燈光誘殺。
- (四) 目前並無推薦藥劑，可選用下列任何一種進行小規模試噴，待証實藥效且無藥害發生時，再行防治工作，10%百滅寧乳劑 3000 倍、2.8%畢芬寧乳劑 1000 倍、

40%大福賽寧乳劑 2500 倍、25.3%美文松乳劑 500 倍、40%加芬賽寧乳劑 2500 倍及 20%芬化利乳劑 2000 倍。

二十六、細帶夜蛾() (圖版 3-26)

學名：*Parallelia arctotaenia* Guenee

俗名：青蟲仔

危害狀：幼蟲具咀嚼式口器，啃食葉片成缺刻或取食花瓣成缺刻或空洞，喜棲息在玫瑰乾枯的花梗上，因其體色和枯枝近似，具有隱匿保護作用。

發生生態：幼蟲黑褐色，老熟幼蟲體長可達 5 公分以上，比一般夜蛾類昆蟲幼蟲為大，5 月以後發生較多，蛹被有白色粉腊，幼蟲白日在田間葉片上甚少移動，傍晚才爬行及取食。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

二十七、赤邊燈蛾() (圖版 3-27)

學名：*Amsacta lactinea* (Cramer)

俗名：黑刺毛仔蟲

危害狀：幼蟲活潑貪食，蟲體上生有黑色叢毛，其中間節稍帶褐色，主要嚙食幼嫩的葉片，沿葉片邊緣開始啃食，形成缺刻。

發生生態：一年約發生三代，成蟲在 4~8 月間出現，老熟幼蟲體長約 4 公分，卵產於葉背或葉面，40~100 粒卵成一卵塊，幼蟲爬行迅速，化蛹於土中，寄主植物有玫瑰、夜來香、芋頭、黃瓜、豆類等作物。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

二十八、小白紋毒蛾(Small tussock moth,) (圖版 3-28)

學名：*Orgyia postica* (Walker)

俗名：刺毛仔蟲、毒毛蟲

危害狀：幼蟲到處游走取食，啃食葉片成缺刻，偶而也為害花朵造成缺孔。

發生生態：可為害 70 種作物以上，卵乳白色，每一卵塊有卵約 200~300 粒，老熟幼蟲長約 2.8~3.3 公分，身上有長短不一之毒毛，誤觸本蟲會引起不快的感覺，雌蛾無翅，雄蛾有翅，一年發生 8~9 代，以 3~5 月發生量最多。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

二十九、臺灣黃毒蛾(Taiwan tussock moth) (圖版 3-29)

學名：*Euproctis taiwana* (shiraki)

俗名：刺毛蟲

危害狀：與「小白紋毒蛾」相似。

發生生態：年發生 8~9 代，卵球形，20~80 粒產於一處，上覆有黃色刺毛，幼蟲體上有白色刺毛，老熟幼蟲體長約 3 公分，結繭於植株葉背，成蟲體黃色，長約 0.9~1.2 公分，以春秋兩季發生較多，完成一世代約需一個月。可為害 70 種以上作

物。亦為玫瑰園中最常見的蛾類之一。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

三十、避債蛾(Giant bagworm) (圖版 3-30)

學名：*Eumeta japonica* (Heylaerts)

俗名：蓑衣蟲、袋仔蟲

危害狀：本蟲幼蟲躲藏於蓑衣內，到處遷移取食，造成葉片缺刻及花苞缺孔。

發生生態：幼蟲藏身於咬碎的枯葉及枯枝黏合的褐色蓑巢中，蓑巢長約 5~7 公分，幼蟲體長 2.5~4.0 公分，每一雌蟲產卵 300~800 粒，每年發生 1~2 代，2~3 月及 9 月各發生一次，幼蟲期非常長，幼蟲不取食時巢口緊貼於植株葉片或枝條上，有如躲債一般，雌蟲終生藏於蓑巢中，可為害 50 多種作物。

防治要領：

(一) 去除避債蛾的蟲囊。

(二) 請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

三十一、青枯葉蛾(圖版 3-31)

學名：*Trabala vishnu* Lefefur

俗名：刺毛蟲

危害狀：幼蟲沿葉緣啃食，造成葉片缺刻，此蟲較少為害花苞。

發生生態：幼蟲體灰黃色，具有圓斑點與刺毛，可長至 10 公分以上，剛孵化幼蟲有群聚性，且有排行立列整齊的現象，一年三代，完成一世代所需時間長，單單幼蟲期即需 40~70 日以上，取食葉片期非常長。雌雄成蟲外形、顏色均不同很容易加以區別，受害作物除玫瑰外，尚有番石榴、柑桔、木麻黃、相思樹以及一些野生植物。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

三十二、咖啡木蠹蛾(Coffee borer) (圖版 3-32)

學名：*Zeuzera coffeae* Nietner

俗名：鑽心蟲、蛀蟲

危害狀：以口器咬一小孔，鑽入後沿木質部周圍蛀食，造成一橫環食痕，玫瑰植株水份因之不能上升，造成被咬枝條上部枯萎，幼蟲沿髓部向上蛀食，形成隧道，而糞便即自進入孔排出，幼蟲老熟後，開始在靠近蟲孔附近，形成極為明顯之一堆糞堆，很容易辨認。

發生生態：本蟲屬鱗翅目木蠹蛾科，寄主植物多達八十二種，主要分佈於熱帶及亞熱帶地區。而本省地處亞熱帶地區適宜本蟲生長繁殖。咖啡木蠹蛾幼蟲頭黑色，體呈圓筒形，表皮赤紅色，尾端柔軟具白色剛毛，下側具尾刺，體長 2.3 至 4.47 公分，老熟幼蟲體長可達 6 公分。蛹體紅棕色，頭頂具一喙狀突起。成蟲體壁褐色，外表密被白色鱗片及鱗毛，翅膜質，翅表呈藍色如豹斑點。幼蟲期第一代在 5~8 月間，第二代在 10 月至翌年 3 月間，蛹期為 3~5 月及 8~9 月，羽化常於夜間進

行。成蟲晝間棲息於枝葉或雜草等之蔭蔽處，夜間才開始行動，本蟲在玫瑰枝條上，大多選擇直徑 1 公分以上之枝條，幼株期則大多發生在植株靠近地基部。

防治要領：

(一) 修剪時發現被害枝條即予剪除燒燬為最根本防治法，生長期發現被幼蟲蛀食孔，可用鐵絲插入孔內刺死幼蟲。

(二) 藥劑防治：目前尚無推廣藥劑防治此蟲，但可把握防治適期，4 月上旬及 9 月上旬成蟲羽化期，幼蟲尚未蛀食枝條前，可用 2.8%賽洛寧稀釋 1000 倍每隔 15 天施藥一次，連續二次。

三十三、蓮褐帶捲葉蛾(圖版 3-33)

學名：*Adoxophyes orana* Fischer von Roslerstamm

俗名：捲葉蟲

危害狀：幼蟲於較幼嫩葉處，吐絲將多個葉片黏合在一起，蟲體則躲在裡面蛀食或在蟲苞附近取食，造成葉片缺刻。

發生生態：幼蟲長約 2 公分，性活潑，當遇驚擾時，迅速退後躲藏，或直接掉落地上，迅速逃逸，在山地山區玫瑰栽培區較易見，主要發生期在 11 月至翌年 4 月。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

三十四、臺灣琉璃小灰蝶(圖版 3-34)

學名：*Celastrina puspa myla* Fruhstorfer

危害狀：主要為害嫩葉及花苞，危害狀與番茄夜蛾相似。

發生生態：平地玫瑰栽培園尚未發現，目前只發生在南投縣埔里及魚池兩地區，其幼蟲狀似水蛭，體粉紅色，當幼蟲包在花苞時，狀如花苞上粉紅色的萼片，常不易被發現，具保護色作用。

防治要領：請參考「番茄夜蛾」之防治要領。

三十五、切葉蜂(Rose leafcutting bee) (圖版 3-35)

學名：*Megachile bicolor kagiana* (Cockerell)

危害狀：切葉蜂並不以葉片為食，其以口器割取葉片，造成近圓形或橢圓形切口邊緣非常整齊，同一複葉上有時有 1~13 個相同的整齊缺口，很容易分辨。

發生生態：切葉蜂體長 2 公分，本身並不棲息在玫瑰上，其為害玫瑰切取葉片純粹是為了築巢之用，由於切葉蜂行動非常迅速，一般田間只見受害狀，很少能夠在田間發現切葉蜂，而且在同一栽培區內，只有少數植株受害嚴重，其他植株則毫無受害，本蟲 6~10 月發生較多。

防治要領：因切葉蜂無論是成、幼蟲均不取食葉片，因此並無法藉殺蟲劑予以撲滅。

三十六、二點葉蟎(Two-spotted spider mite) (圖版 3-36)

學名：*Tetranychus urticae* (Koch)

俗名：白蜘蛛

危害狀：幼蟎或成若蟎主要活動於葉背及莖枝，尤其是在葉背為害以口針刺破植物組織細胞，再以口吻緊貼葉表形成真空，以利植物汁液流入體內，如此使葉片細胞破壞，形成白色斑點，葉片黃化，皺縮，甚至在葉片上結網終至落葉。

發生生態：性喜高溫低濕環境，蟎體小，早期為害不易查覺，縱被發覺也因為害狀似病害而被誤認，以致延誤防治適期，誤用防治藥劑，使之猖獗發生。也由於其體長只有 0.35~0.55 毫米，可借用風力或田間操作管理，予以擴散。本蟎全年發生，以 3~4 月，9~11 月以及 12 月下旬至元月底為其高峰期。本蟎為目前玫瑰栽培主要害蟎，為害面積約佔玫瑰栽培的 87% 以上。

防治要領：

- (一) 清除附近雜草，以杜絕孳生棲息。
- (二) 適當正確的整枝及修剪。
- (三) 施藥時應將藥液均勻的噴至葉背，噴及蟎體及卵粒。
- (四) 把握防治適期，於葉蟎密度未升高前施藥，以控制其族群的猖獗發生。
- (五) 輪用藥劑，以避免抗藥性的產生。
- (六) 保護天敵，釋放天敵亦可有效控制族群發生。
- (七) 防治藥劑，可選用下列任何一種施用：40% 能殺蟎乳劑 1000 倍、50% 得氯可濕性粉劑 1600 倍、57% 歐蟎多乳劑 2000 倍及 25% 蟎離丹可濕性粉劑 500 倍。

三十七、神澤葉蟎(Kanzawa spider mite) (圖版 3-37)

學名：*Tetranychus kanzawai* Kishida

俗名：紅蜘蛛

危害狀：與「二點葉蟎」相似。

發生生態：與「二點葉蟎」相似，唯因本蟎之耐藥性較「二點葉蟎」弱，在玫瑰栽培用藥嚴重情況下，重要性及危害區域已不如「二點葉蟎」，為害面積大約只佔 8% 左右。

防治要領：請參考「二點葉蟎」之防治要領。

三十八、柑桔葉蟎(citrus red spider mite) (圖版 3-38)

學名：*Panonychus citris* (McGregor)

俗名：紅蜘蛛

危害狀：與「二點葉蟎」相似。

發生生態：與「二點葉蟎」及「神澤葉蟎」相似。幼及成若蟎可在玫瑰葉片之葉背及葉面為害，此點正可與神澤葉蟎區別之。本蟎之耐藥性相當強，以往並未在玫瑰上發生，雖然目前受害田只佔 2% 左右，但在用藥嚴重情況下，有可能會取代神澤葉蟎，而成為玫瑰重要害蟎。

防治要領：請參考「二點葉蟎」之防治要領。**蟲害**



3-1



3-2



3-3



3-4



3-5



3-6



3-7



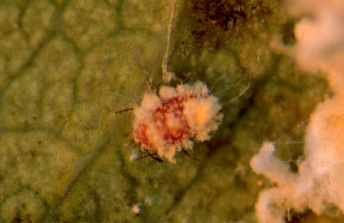
3-8



3-9



3-10



3-11



3-12



3-13



3-14



3-15



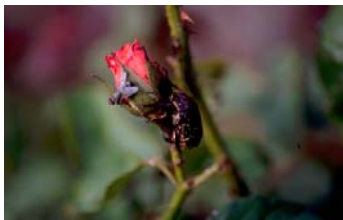
3-16



3-17



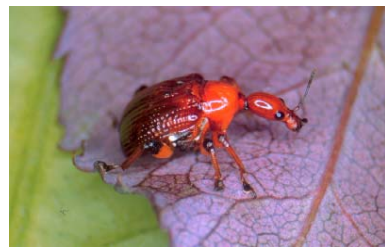
3-18



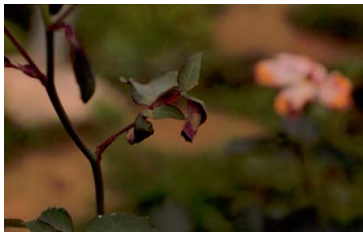
3-19



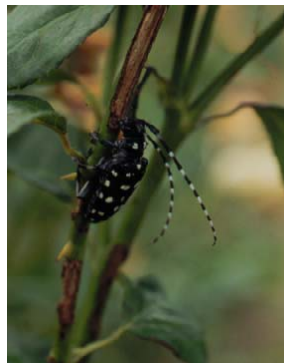
3-20



3-21-1



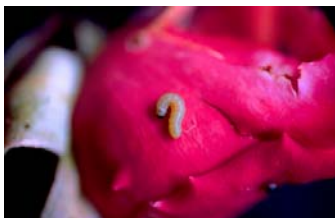
3-21-2



3-22



3-23



3-24



3-25



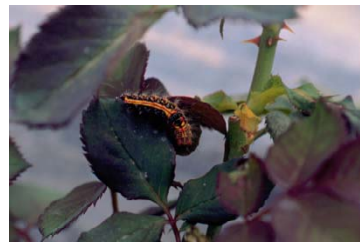
3-26



3-27



3-28



3-29



3-30



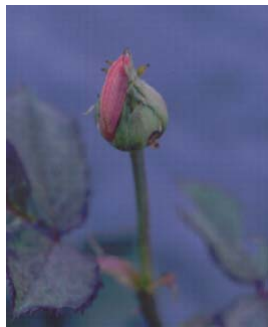
3-31



3-32



3-33



3-34



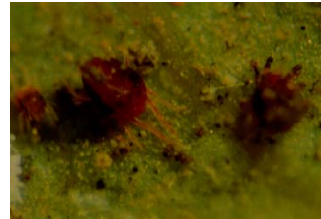
3-35



3-36



3-37



3-38

圖版說明：

- 圖 3- 1 明石蟠小葉蟬(Akashi leaf hopper)
圖 3- 2 三角辜小葉蟬
圖 3- 3 棉蚜(Cotton aphid,)
圖 3- 4 玫瑰蚜(Green rose aphid, yeoolow rose aphid)
圖 3- 5 中印玫瑰蚜
圖 3- 6 月季蚜
圖 3- 7 柑桔刺粉蝨(Citrus spiny whitefly,)
圖 3- 8 銀葉粉蝨
圖 3- 9 褐圓介殼蟲(Florida red scale, Circular black scale)
圖 3-10 椰子橢圓盾介殼蟲(Latania scale,)
圖 3-11 吹綿介殼蟲(Cottony-cushion scale, Fluted scale)
圖 3-12 太平洋臀紋粉介殼蟲(Citrus mealy bug)
圖 3-13 中國薊馬(Chinese thrips,)
圖 3-14 臺灣花薊馬(Flower thrips)
圖 3-15 小黃薊馬(Assam thrips, chillie thrips, yellow tea thrips)
圖 3-16 腹鉤薊馬(Grapevine thrips)
圖 3-17 赤腳青銅金龜(Red-legged cupreous chafer, May beetle, June beetle)
圖 3-18 臺灣青銅金龜(May beetle, June beetle)
圖 3-19 白點花金龜()
圖 3-20 臺灣琉璃豆金龜
圖 3-21-1 玫瑰捲葉象鼻蟲
圖 3-21-2 玫瑰捲葉象鼻蟲為害狀
圖 3-22 星天牛(White spotted longivorn beetle,
圖 3-23 斜紋夜盜 Common cutworm, Cluster caterpillar,)
圖 3-24 甜菜夜蛾(Beet armyworm)
圖 3-25 番茄夜蛾(Corn earworm)
圖 3-26 細帶夜蛾()
圖 3-27 赤邊燈蛾()
圖 3-28 小白紋毒蛾(Small tussock moth,)
圖 3-29 臺灣黃毒蛾(Taiwan tussock moth,)
圖 3-30 避債蛾(Giant bagworm,)
圖 3-31 青枯葉蛾
圖 3-32 咖啡木蠹蛾(Coffee borer)
圖 3-33 蓮褐帶捲葉蛾
圖 3-34 臺灣琉璃小灰蝶
圖 3-35 切葉蜂(Rose leafcutting bee)
圖 3-36 二點葉蟎(Two-spotted spider mite,)
圖 3-37 神澤葉蟎(Kanzawa spider mite)

圖 3-38 柑桔葉蟎(citrus red spider mite)

第四章 夜蛾類性費洛蒙在本省之應用

高靜華
臺灣省農業試驗所

緒言

有鑑於農藥對環境生態之負面影響，近年來非農藥病蟲害防治技術普遍受到重視，昆蟲性費洛蒙因不具毒性、對非目標生物無毒害、不污染環境等特性而應用日增。性費洛蒙的研究始於 1970 年代，其應用方式以害蟲大量誘殺、干擾及密度偵測為主。本省早期研究性費洛蒙之對象害蟲為小菜蛾及斜紋夜蛾，但僅有小規模的田間示範，一直到宜蘭青蔥受甜菜夜蛾肆虐，性費洛蒙的應用才廣為農民接受，成為政府推廣的防治技術之一，各項研究也紛紛開展。

歷年來本省已可應用之性費洛蒙誘劑達十餘種，其中，曾用於誘殺示範者包括斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、甘藍擬尺蠖、大豆擬尺蠖、小菜蛾、茶姬捲葉蛾、楊桃花姬捲葉蛾及甘藷蟻象等誘劑配方；可應用於害蟲密度偵測者則有蕪菁夜蛾、球莖夜蛾、茶捲葉蛾、二化螟、二點螟及紫螟等誘劑。前述誘劑中，以雜食性夜蛾類之性費洛蒙應用最廣，在蔬菜、花卉及雜糧等之推廣面積每年可達兩萬餘公頃。近年來花卉作物因農民所栽培品種日新月異，各類蛾類之危害漸增，早期有尺蠖類及斜紋夜蛾，近期則以甜菜夜蛾及番茄夜蛾之危害較為嚴重。

研製性費洛蒙誘劑

昆蟲性費洛蒙的基礎研究以歐美及日本等國最具規模，其研究對象中，多種世界共通之害蟲如斜紋夜蛾及甜菜夜蛾，在本省也造成嚴重為害。由於不同種的昆蟲所分泌之性費洛蒙，無論其成份及組合比例均十分專一，因此也可用來鑑別昆蟲的種類。以斜紋夜蛾及甜菜夜蛾為例，此二蟲之誘劑各包括兩種主要費洛蒙成份，其中有一個為相同的十四碳烯酯，如將此兩種蛾類的誘劑放在同一個誘蟲器中，由於費洛蒙組成及比例已改變，反而會導致兩種蛾均無法誘到，故應避免將使用過的誘蟲盒用來誘殺另一種害蟲，以免殘存於盒上之誘劑干擾誘集效果。

目前已可應用之性費洛蒙誘劑，多以國外研發的配方為主體，所需之費洛蒙原料均為人工技術合成，經調整其組成比例後於田間實測以確認製劑配方。持效型之費洛蒙誘劑需另加保護劑以延長其田間使用期限，一般為 1-3 個月。現用之誘劑以尼龍管盛裝，兩端剪開即可使用，誘劑儲存於 4℃ 下之有效期可達 12 個月。

研發高誘捕效率之誘蟲資材

為應試驗研究及大面積推廣之需，歷年來本省曾研製多種誘蟲資材配合夜蛾類費洛蒙之使用，主要型式包括：

一、黏膠式誘蟲盒：常用於費洛蒙配方測試、害蟲種類鑑定及初期害蟲密度監測。由上下兩片紙板組成，長寬各為 26 及 21 公分，折成屋脊狀後使用。費洛蒙誘劑固定於上蓋內側中央，下板內面為黏膠處理，可黏捕所誘得蟲體。近年來另有商品化之黃色黏紙，亦具有類似功效。

二、濕式誘蟲盒：本省早期用於誘殺青蔥夜蛾類之自製誘蟲盒，上為鋁蓋下為塑膠盆，二者之直徑約 18-20 公分，各穿兩孔以鐵絲連結即可，使用時懸吊於簡單的支架。因盆內需定期添加稀釋肥皂水以防止雄蛾逃逸，使用上較為不便，目前已很少使用。

三、寶特瓶誘蟲盒：利用廢棄寶特瓶改製，於中段部份圍繞瓶身開十字形誘蟲口(誘蟲口可依成蛾體型大小略加調整)，保特瓶底部鑽小孔以利排水，並以鐵絲將費洛蒙誘劑懸掛在瓶內使用。

四、制式誘蟲盒：由省農試所研發之五節組合式筒狀誘蟲器，組合後之直徑及高度分別為 12 公分及 44 公分。誘劑以 S 型方式懸插於第一節上蓋內側延伸之條狀小孔，第二及四節為防止雄蛾逃逸的漏斗設計，第三節為誘蟲口。誘殺效能佳，惟需組合使用，較為不便。

五、中改式誘蟲盒：由台中區農改場針對制式誘蟲盒改良而成之筒狀誘蟲器，內徑 10.5 公分高 24 公分，保留一個防止雄蛾逃逸之漏斗設計。其下方可加裝寶特瓶等容器以增加容量，更換極為方便，為目前最常用之誘蟲器。

大面積誘殺示範

利用性費洛蒙進行大面積誘殺時，可在短時間內誘殺大量雄蛾，藉由減少田間雌蛾交尾的機會降低下一代蟲數，減輕對作物之危害。此一技術在本省示範應用十餘年後已廣為農民接受，為非農藥防治技術中成效極佳的一種，總實施面積曾高達兩萬餘公頃。花卉上之應用始於 1987 年，1992 年花卉計畫停止性費洛蒙誘劑之供應後，仍有許多農會自行購置而持續使用。1997-98 年花卉計畫恢復辦理大量誘殺示範，預定於玫瑰、洋桔梗、百合、唐菖蒲及菊花上實施 1,000 公頃。目前常用之夜蛾類性費洛蒙種類包括：

一、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*，俗稱黑蟲)：

危害多種農藝及園藝作物之雜食性害蟲，現用誘劑為 Tamaki 等人(1973 年)之配方。1985 年起即用於紅豆及落花生等作物，至 1996 年農藝作物上實施面積達 16,000 公頃(表 4-1)，施用於雜糧及芋頭等作物。在青蔥、豌豆及蔬菜等園藝作物之應用也持續增加，1996 年已達 3,700 公頃。斜紋夜蛾誘劑之有效誘集距離較長，每公頃僅需使用 2-4 個，每 1.5-2 個月更換誘劑一次。

表 4-1、斜紋夜蛾及甜菜夜蛾性費洛蒙之推廣面積(公頃)

害蟲/作物	1989	1992	1994	1995	1996
斜紋夜蛾					
農藝作物	11,000	8,000	13,000	17,000	16,000
園藝作物	1,400	2,700	3,300	2,800	3,700
甜菜夜蛾					
農藝作物	2,000	2,000	2,000	2,000	2,300
園藝作物	650	600	1,923	1,908	2,522

二、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*，俗稱管子蟲)

甜菜夜蛾為全球性之害蟲，因容易產生高抗藥性而致防治困難。1981-83 年間因在宜蘭青蔥上危害而引起注意，至 1984 年已經造成猖獗。除青蔥外，本省之蘆筍、豌豆及蔬菜專業區均曾遭甜菜夜蛾嚴重為害，近來在花卉栽培區之發生密度也有急遽升高趨勢。造成甜菜夜蛾大發生的主要原因包括(1)專業區過度集中，連續而單一的作物相有利此蟲孳長，(2)大量化學藥劑之使用導致抗藥性，(3)專業區內未進行害蟲聯合防治致使抗藥性更嚴重，及(4)過度使用農藥減少了天敵制蟲之功效。

現用甜菜夜蛾誘劑為 Mitchell 等人(1983 年)所鑑定，經農試所研製田間應用配方後已大量推廣使用。1989 年總實施面積為 2,650 公頃，至 1996 年已達 4,800 公頃，其中豌豆、蔬菜及花卉之實施面積為 2,522 公頃(表 4-1)。田間應用時，除青蔥因害蟲密度高，每公頃須使用 25 個誘劑以外，一般作物上僅需使用 4 個。花卉因具高經濟價值，可酌增至 8 個。每 1.5-2 個月需更換誘劑一次。

三、玉米穗蟲(番茄夜蛾, *Helicoverpa armigera*)

本蟲亦為世界性害蟲，為害之寄主種類繁多，在本省長期為害玉米等糧作，近年來在瓜類及花卉之危害時有所聞。其幼蟲體色多變化，體型、外觀及為害情形與甜菜夜蛾極相近。

番茄夜蛾(玉米穗蟲)之性費洛蒙誘劑開發雖早，在本省之應用才剛起步，現用誘劑含有兩種費洛蒙成份，配方之比率與日本製商品不同。因尚無專屬誘蟲器，誘殺時可用甜菜夜蛾誘蟲盒(入蟲口較小者)，花卉上每公頃使用 8 個，可視情況酌增用量，誘劑須每 1.5-2 個月更換一次。

害蟲密度偵測

除了具有誘殺之功效外，性費洛蒙還可作為害蟲密度偵測之工具，農民可依誘得蟲數之多寡，研判是否應採行防治措施，以減少不必要的噴藥。

另為瞭解害蟲在不同地區的發生概況及棲群動態，1990-95 年間在農林廳主辦之推廣計畫項下，以斜紋夜蛾及甜菜夜蛾為偵測重點，並對二化螟、蕪菁夜

蛾及番茄夜蛾進行區域性密度偵測。目前已依累積之密度消長資料完成斜紋夜蛾及甜菜夜蛾之發生預測模式。為進一步監測此二害蟲之疫情，1996 年重新規劃斜紋夜蛾及甜菜夜蛾之密度偵測網，於不同鄉鎮設置 36 個偵測點，由農試所負責彙整偵測點回報之害蟲誘集資料，所得結果均以旬報方式定期通告相關之縣市政府、農會及農政單位，隨時提供害蟲之最新動態資訊，供防疫之參考(表 4-2)。

表 4-2、蔬果重要害蟲旬密度調查(86 年 11 月 13-22 日偵測點回報之誘蟲資料)

縣市、鄉鎮	平均誘蟲數/每陷阱/每 10 日		縣市、鄉鎮	平均誘蟲數/每陷阱/每 10 日	
	斜紋夜蛾	甜菜夜蛾		斜紋夜蛾	甜菜夜蛾
宜蘭縣員山鄉	29.0*	46.0	彰化縣員林鎮	8.7	9.3
頭城鎮	34.5	24.0	北斗鎮	95.0	32.3
台北縣蘆州鄉	180.7	22.0	二林鎮	80.3	10.7
桃園縣桃園市	71.7	32.7	雲林縣斗六市	30.3	4.7
龍潭鄉	8.7	8.3	斗南鎮	111.7	10.7
新竹縣湖口鄉	14.3	8.0	褒忠鄉	236.3	62.7
竹北市	21.7	17.7	嘉義縣竹崎鄉	2.0	0.0
北埔鄉	0.3	0.0	義竹鄉	150.0	200.7
苗栗縣卓蘭鎮	82.3	0.0	官田鄉	378.3	114.3
後龍鎮	14.7	28.7	高雄縣大社鄉	35.7	54.7
公館鄉	82.0	2.3	屏東縣潮州鎮	79.0	0.0
台中縣新社鄉	0.0	0.0	高樹鄉	14.7	1.3
龍井鄉	74.3	6.7	台東縣太麻里	30.3	4.7
霧峰鄉	15.0	40.7	花蓮縣花蓮市	182.7	36.3
南投縣仁愛鄉	2.7	0.7			
水里鄉	1.0	1.0	本旬平均密度	50.6	39.4
埔里鎮	53.0	12.7	上旬平均密度	50.4	40.0

* 各偵測點之誘蟲數為 4 個陷阱之平均值

應用規範及未來展望

不同費洛蒙誘劑應用時，其設置高度、數量及使用方法隨著作物而異，均需有實際規範以利農民使用。一般而言，誘蟲盒之最佳設置位置為作物上方之通風處，以甜菜夜蛾為例，設置高度由 1 公尺(花卉、蔬菜、青蔥)到 2 公尺(玉米)之間；每公頃使用數目在蔬菜雜糧、花卉及青蔥分別為 4、8 及 25 個；每一誘蟲盒設置之間隔約 10-30 公尺；每隔 1.5-2 個月需更換誘劑一次。其他使用細節則依作物及對象害蟲而需予以區分。

性費洛蒙大量誘殺技術在本省能夠落實而廣為農民接受，與研究單位早期之積極研發應用技術、密集的農民宣導教育及政府長時間之示範均有莫大相關。1993年農林廳曾針對75個農會600名農友進行問卷調查，其中有50%農民認為使用費洛蒙的確可降低蟲害，並可減少施藥的次數。在所有的防治方法中，農民對性費洛蒙的接受度僅次於農藥，遠超過燈光誘集、套袋及微生物防治等技術。

性費洛蒙之誘殺效果與實施面積成正相關，宜由縣市政府或農會共同規劃，全面推行，亦可與其他非農藥防治技術聯合使用，以加強效益。由於減少農藥的使用為政府及消費者之一致共識，未來性費洛蒙之應用應仍具相當潛力，惟目前之應用仍受限於使用登記、田間效益評估及農民整合等因素，未來應予以彈性的調整及推動，才能發揮最大之功效。

第五章 雜草管理

徐玲明、蔣慕琰
台灣省農業藥物毒物試驗所

緒言

玫瑰花栽培生產與其他農作物一樣，也會遭到雜草的問題，雜草競爭養分、水分、遮蔽光線、佔據空間，造成作物產量及品質的損失。非競爭性危害如分泌剋他化學物、增加病蟲危害、干擾田間作業及採收後處理，還可增加病蟲害發生的機率，並造成玫瑰園管理及切花採收的干擾，爲了維持玫瑰高品質及高產量，園中之雜草需要給予適當的防除以減少損害。

發生雜草之生態

雜草依其生活史可分爲一年生草及多年生草。一般管理較佳的田區，雜草以一年生者爲主，放任管理之田區除一年生草外，多年生草亦多。一年生雜草之消長受季節影響很大。牛筋草(圖版 5-19)、芒稷、馬唐、馬齒莧(圖版 5-7)、野莧等多滋生於高溫的季節；而山芥菜、小葉灰藿(圖版 5-3)、早苗蓼(圖版 5-8)、鵝兒腸(圖版 5-2)、小葉碎米薺(圖版 5-17)、龍葵(圖版 5-4)則主要發生於冬季至初春的冷涼季節。主要多年生雜草包括狗牙根、雙穗雀稗、香附子(圖版 5-12)、節節花、滿天星等。本省平地一年中有很長的高溫期，約在每年的四至十一月期間，特別適於 C4 型植物(例如牛筋草、芒稷、馬唐、狗牙根、香附子、野莧、馬齒莧)之生長發育，此類植物其最適生長溫度、飽和光照度、水份利用效率、生長速率均較 C3 型者爲高。

一年生草以種子繁殖，雜草種子大部份藉由灌溉水流入，及風力傳播。多數的多年生雜草以營養器官繁殖，例如紫花酢醬草(圖版 5-11)以鱗莖繁殖；香附子以球莖繁殖；水蜈蚣、天胡荽以地下莖繁殖，傳播途徑靠砧木、有機肥或其他介質帶入侵害。若盆栽中發生多年生雜草，不易以人工拔除達到完全防除的效果，而成爲防治上的難題。以預防性防治雜草的觀點而言，理想的栽培田及介質應選擇雜草危害少的乾淨田區，以減少雜草的產生，本省重要雜草之生態特性及繁殖方式詳列於表 5-1。

玫瑰田之雜草管理

玫瑰園雜草管理的方法，可分爲預防性、物理、化學管理等三種，各類防治方法均有其優缺點，以物理及化學性之方法最常被採用。田間實際的雜草管理，多包含多種方法之混合使用，很少僅採用單一的方法。近年來相當重視的綜合防治，即是將各種方法之混合使用加以合理化，以符合經濟、生態、環境之要求。

一、預防性防治爲防止雜草自然及人爲之散播，減少有害雜草種子及營養

繁殖體在田區間之流動。自國外攜帶回來的新品種植株尤需注意，已知之外來雜草中，有不少是農業單位及私人以研究、觀賞或營利之目的所引進。對於植物之引進及利用，尤其是適合於亞熱帶生長、繁殖力強、危害潛力高之植物，應保持相當之警覺，不可輕意任外來植物及其繁殖體在本地環境中生長繁衍。

二、人工除草：以手拔、小鏟、鐮刀、鋤頭等人力除草，對幼小雜草效果佳；對已成長之雜草，特別是具有地下繁殖器官之多年生草則效果有限。人力除草可用在各種空間、且技術要求不高，不需事前訓練，不傷害玫瑰，是相當方便而難以被完全取代之方法，唯玫瑰本身具刺，於除草作業時造成之干擾比其他農作物大，通常需要特製的手套或借助小型工具。

三、小型機械：中耕可鬆動表土將草根切斷，使幼小雜草枯死。由於會傷及作物，在作物植株附近之雜草，仍需用其他方法來防除。在雨季或土壤過濕狀況下，不適中耕作且除草之效果不理想。

四、覆蓋：田面覆蓋植物殘株、農林產品加工廢棄物、合成布膜，可防治雜草。其除草作用，可能由遮光、土溫升高、殘株釋出剋他化合物、形成物理性障礙等單一或複合因素造成。在本省稻稈(圖版 5-21)是最常被利用之植物性覆蓋材料，可以達到良好之雜草防治效果，但若稻稈使用量不足，很多雜草可穿過殘稈長出，覆蓋材料反而構成採用其他雜草防治方法之障礙；至於稻殼，亦可被用於覆蓋而防雜草(圖版 5-20)。強度高之不織布(圖 5-22)及塑膠布，可以阻礙大多數雜草之發生，其中又以黑色不透光者之防草效果最佳。

五、化學除草法：是本省近數十年來農業生產上重要之特色。除草劑之使用，大幅度降低作物栽培對人力之依靠及生產成本，造成深廣之影響。目前在次要經濟作物如蔬菜、花卉上可用之除草藥劑不足，甚至完全缺乏。化學除草之利用必須對除草劑有適當之認識，才可發揮效果並避免引起不良之作用。大多數除草劑均具有選擇性，對目標植物產生不同程度之影響，故可利用在作物田中防治雜草。唯對作物之安全性，藥劑間有相當大之差別。適用於其他作物之除草劑，對玫瑰不一定安全，本省重要除草劑之特性及實用性詳列於表 5-2。

化學除草藥劑在玫瑰田之使用可分為三類：

(一) 土壤燻蒸：防病、蟲、線蟲及雜草，但僅限種植前使用，種植後不可施用。溴化甲烷(methyl bromide)、邁隆(dazomet)等燻蒸劑具有廣泛之殺生作用，因燻蒸劑具有較高之毒性，且需要配合塑膠布覆蓋，尤其是溴化甲烷之施用需具備專業技術，才能安全、有效的使用；燻蒸劑處理得當，可以完全殺除土壤中已發芽雜草及在休眠狀態之繁殖體，由於成本相當高，此類藥劑僅用於栽培介質、苗圃等小面積之雜草防除。苗圃使用土壤燻蒸藥劑，在種植苗木前必須確定殘留之藥劑已揮發殆盡，以免影響植株的生長發育。除了化學藥劑之外，近年來亦有利用蒸氣燻蒸，將土壤中之溫度升高至 60~80°C，以達土壤消毒的目的。

(二) 萌前除草劑：萌前除草劑使用的很少，因本省無登記的藥劑可供參考，對於除草劑不熟悉或經驗不足的農民，加上擔心藥劑對玫瑰造成的傷

害，無法正確且有效的運用。多數萌前藥劑主要經根及幼莖進入植體內，故對三至四葉以上雜草效果很差，必須在雜草萌芽數日內施用。萌前藥劑處理，要求正確之劑量及均勻用藥；所用噴霧器以帶有扇型噴頭者最理想。一般用量下，多數除草劑之土壤殘效，在一至兩個月間；如使用得當，單次施藥即可符合田間作物防治雜草之實際需求。全年栽培的玫瑰，因植株直立且經常切花，不易形成良好田面覆蓋，使用殘效短之藥劑，其防治有效期不足，中後期發生之雜草，需要二度施藥或以其他方法清除，所以在溫室四周或畦溝則可施用土壤殘效長之藥劑，其優點為防治有效期長。

(三) 萌後非選擇性除草劑：嘉磷塞與巴拉刈在國內外皆於玫瑰園四周、畦溝萌後施用，屬於萌後除草劑。通常噴施於較大之雜草，主要由葉部吸收進入植體。接觸性除草劑如巴拉刈，對雜草之傷害侷限於藥液接觸到之部份。藥液需要噴到莖葉各部位及芽體，才能殺死雜草，適於一年生草本雜草之防治；對多年生草，僅能殺死其地上部份。系統性除草劑如嘉磷塞，藥液被吸收後，可經傳導至其他部份，不必對莖葉全面噴施，也可充分發揮藥效，對香附子、狗牙根等多年生草之地下繁殖器官(球莖、走莖)可有效防治。巴拉刈及嘉磷塞可被土壤微粒強力固定，不至於為植物之根所吸收引起藥害，此兩種藥劑幾無土壤殘效，而雜草種子也能在用藥後短時間內發芽生長。另外巴拉刈及嘉磷塞同為非選擇性除草劑，施用時一旦噴及玫瑰，均會經由植株莖葉吸收而產生嚴重之藥害。

田間實際雜草防治，不一定要求全面施藥。有些狀況下，局部施藥即能達到防治之目標。田間稀疏分佈之多年生草，以系統性除草劑點狀施藥即可，或在行間實施機械式中耕除草，萌前除草劑僅需以帶狀施於植株行。定向噴施可避免或減少藥液與玫瑰之接觸，減少對玫瑰造成傷害。

除草劑較其他種農藥易於造成作物之藥害，以化學法防治雜草時，要確實遵照標示之藥量及使用方法，不可隨意將藥劑用於未經測試或非推薦之作物。經常使用同類型除草劑之田區，要視雜草相改變之情況，更換施用其他替代藥劑，以避免耐性及抗藥性雜草之滋生、繁衍。本省之野塘蒿已對巴拉刈產生抗性，而無法以該藥劑來防除。

除草劑之種類相當多，選擇藥劑，除經濟成本及是否容易取得外，如何選用適當之藥劑為農民常疑惑之問題，一般依據雜草情況選擇藥劑為一技術性之認知。針對雜草之發育時期、類別及所需防治期長短等狀況，可選用不同類別之殺草劑，其考慮之過程可簡化如圖 5-1 所示。例如，田間發生各種類別(禾草及 葉草)之一年生草，且其發育已超過 3-4 葉，可尋序由萌後藥劑 - 非選擇性藥劑 - 接觸性藥劑找到屬 H6 之巴拉刈、固殺草，此兩種即為適宜之防治藥劑。

表5-1、本省重要雜草之簡要繁殖及生態特性

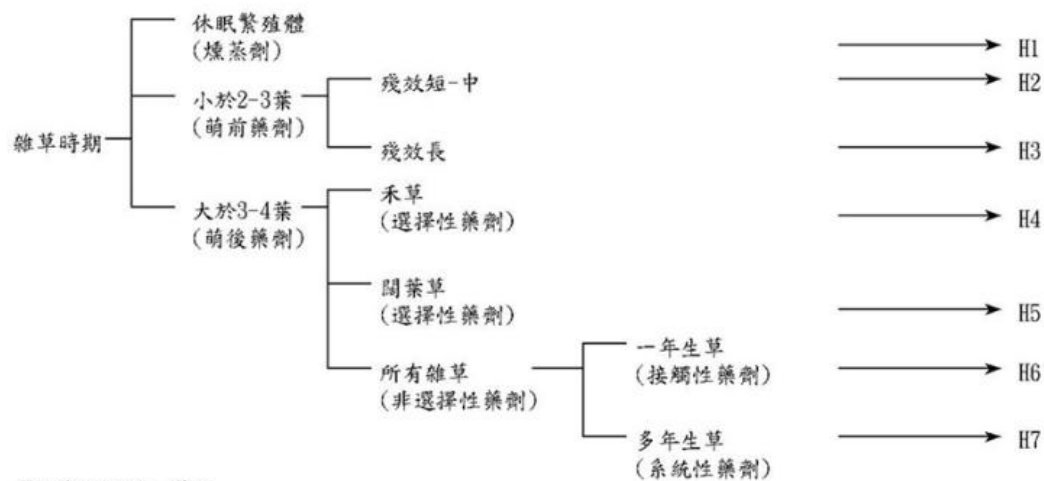
類別	學名 中名	科名	主要繁殖體		危害田區		冷季
			種子	營養體	水田	旱地	優勢草
禾草	<i>Alopecurus aequalis</i> 看麥娘	Gramineae	✓			✓	✓
	<i>Cynodon dactylon</i> 狗牙根	Gramineae		✓	✓	✓	
	<i>Echinochloa colona</i> 芒稷	Gramineae	✓		✓	✓	
	<i>Echinochloa crus-galli</i> 稗草	Gramineae	✓		✓		
	<i>Eleusine indica</i> 牛筋草	Gramineae	✓			✓	
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> 龍爪茅	Gramineae	✓			✓	
	<i>Digitaria</i> spp. 指草類	Gramineae	✓			✓	
	<i>Imperata cylindrica</i> 白茅	Gramineae	✓	✓		✓	
	<i>Leptochloa chinensis</i> 畔茅	Gramineae	✓		✓	✓	
	<i>Panicum maximum</i> 大黍	Gramineae	✓	✓		✓	
	<i>Panicum repens</i> 匍地黍	Gramineae		✓		✓	
	<i>Paspalum conjugatum</i> 毛穎雀稗	Gramineae	✓	✓	✓	✓	
	<i>Paspalum distichum</i> 雙穗雀稗	Gramineae		✓	✓	✓	
	<i>Poa annua</i> 早熟禾	Gramineae	✓			✓	✓
<i>Sorghum halepense</i> 強生草	Gramineae	✓	✓		✓		
莎草	<i>Cyperus difformis</i> 球花蒿草	Cyperaceae	✓		✓		
	<i>Cyperus iria</i> 碎米莎草	Cyperaceae	✓		✓	✓	
	<i>Cyperus rotundus</i> 香附子	Cyperaceae		✓		✓	
	<i>Fimbristylis miliacea</i> 木虱草	Cyperaceae	✓		✓		
	<i>Kyllinga brevifolia</i> 水蜈蚣	Cyperaceae	✓	✓		✓	
	<i>Scirpus juncooides</i> 螢蘭	Cyperaceae	✓	✓	✓		
	<i>Scirpus maritimus</i> 雲林莞草	Cyperaceae	✓	✓	✓		
闊葉草	<i>Ageratum conyzoides</i> 白花霍香薊	Compositae	✓			✓	
	<i>Ageratum houstonianum</i> 紫花霍香薊	Compositae	✓			✓	
	<i>Alternanthera nodiflora</i> 節節花	Amaranthaceae	✓	✓	✓	✓	
	<i>Alternanthera philoxeroides</i> 長梗滿天星	Amaranthaceae	✓	✓	✓	✓	
	<i>Alternanthera sessilis</i> 滿天星	Amaranthaceae	✓	✓	✓	✓	
	<i>Alysicarps vaginalis</i> 山地豆	Leguminosae	✓			✓	
	<i>Amaranthus viridis</i> 野莧	Amaranthaceae	✓			✓	
	<i>Ammannia baccifera</i> 水莧菜	Lythraceae	✓		✓		
	<i>Bidens bipinnata</i> 鬼針草	Compositae	✓			✓	
	<i>Bidens pilosa</i> 咸豐草	Compositae	✓			✓	

<i>Capsella bursa-pastoris</i> 薺菜	Cruciferae	✓		✓	✓
<i>Cardamine parviflora</i> 小葉碎米薺	Cruciferae	✓		✓	✓
<i>Chenopodium ficifolium</i> 小葉灰藜	Chenopodiaceae	✓		✓	✓
<i>Commelina benghalensis</i> 竹葉菜	Commelinaceae	✓	✓	✓	✓
<i>Desmodium triflorum</i> 蠅翼草	Leguminosae	✓	✓		✓
<i>Drymaria cordata</i> 青芳草	Caryophyllaceae	✓			✓
<i>Eclipta prostrata</i> 鱧腸	Compositae	✓	✓	✓	✓
<i>Eichhornia crassipes</i> 布袋蓮	Pontederiaceae	✓	✓	✓	
<i>Erechtites valerianafolia</i> 昭和草	Compositae	✓			✓
<i>Erigeron canadensis</i> 加拿大蓬	Compositae	✓			✓
<i>Erigeron sumatrensis</i> 大野塘蒿	Compositae	✓			✓
<i>Euphoria hirta</i> 飛揚草	Euphorbiaceae	✓			✓
<i>Ipomoea sinensis</i> 白花牽牛	Convolvulaceae	✓			✓
<i>Lindernia pyxidaria</i> 母草	Scrophulariaceae	✓		✓	
<i>Ludwigia prostrata</i> 喇叭草	Onagraceae	✓		✓	✓
<i>Mimosa pudica</i> 含羞草	Leguminosae	✓	✓		✓
<i>Monochoria vaginalis</i> 鴨舌草	Pontederiaceae	✓		✓	
<i>Oxalis corniculata</i> 黃花酢醬草	Oxalidaceae	✓	✓		✓
<i>Polygonum chinense</i> 火炭母草	Polygonaceae	✓	✓		✓
<i>Polygonum lapathifolium</i> 早苗蓼	Polygonaceae	✓			✓
<i>Polygonum perfoliatum</i> 扛板歸	Polygonaceae	✓			✓
<i>Polygonum plebeium</i> 節花路蓼	Polygonaceae	✓	✓		✓
<i>Portulaca oleracea</i> 馬齒莧	Portulacaceae	✓	✓		✓
<i>Rorippa atrovirens</i> 山芥菜	Cruciferae	✓			✓
<i>Rumex acetosa</i> 酸模	Polygonaceae	✓	✓		✓
<i>Sagittaria pygmaea</i> 瓜皮草	Alismatacea		✓	✓	
<i>Sagittaria trifolia</i> 野茨菰	Alismatacea	✓	✓	✓	
<i>Senecio vulgaris</i> 歐洲黃菀	Compositae	✓			✓
<i>Solanum nigrum</i> 龍葵	Solanaceae	✓			✓
<i>Sphenoclea zelanica</i> 尖瓣花	Campanulaceae	✓		✓	
<i>Stellaria aquatica</i> 鵝兒腸	Caryophyllaceae	✓	✓		✓
<i>Vandellia anagallis</i> 鋸葉定經草	Scrophulariaceae	✓		✓	

(圖版5-1, 5-3, 5-6, 5-9,~10, 5-14~16, 5-18)

表5-2、本省重要殺草劑之簡要實用性特性

普通名稱	化學類別	施藥時期		選擇性		對象雜草		莖葉施用	土壤
		萌前	萌後	有	無	闊葉	禾草		
2,4-D 二、四-地	芳烴氧羧酸		✓	✓		✓		良	短
alachlor 拉草	醃鉍	✓		✓		✓	✓		中
ametryne 草殺淨	三氮苯	✓		✓		✓	✓		長
atrazine 草脫淨	三氮苯	✓		✓		✓	✓		長
bensulfuron 免速隆	硫醃尿素	✓	✓	✓		✓			中
bentazon 本達隆	雜類		✓	✓		✓			
benthiocarb 殺丹	氨基甲酸	✓		✓		✓	✓		
butachlor 丁基拉草	醃鉍	✓		✓		✓	✓		中
butralin 比達寧	二硝基苯胺	✓		✓		✓	✓		中
chlormethoxynil 甲氧基護谷	聯苯醚	✓		✓		✓	✓		中
chlornitrofen 全滅草	聯苯醚	✓		✓		✓	✓		中
cycloxydim 環殺草			✓	✓			✓	良	
diuron 達有龍	尿素	✓		✓		✓	✓		長
fluroxypyr 氟氯比	芳烴氧羧酸		✓	✓		✓		良	
fluazifop 伏寄普	芳烴氧羧氧羧酸		✓	✓			✓	良	短
glufosinate 固殺草	有機磷		✓		✓	✓	✓	無	短
glyphosate 嘉磷塞	有機磷		✓		✓	✓	✓	良	無
imazapyr 依滅草	雜類	✓			✓	✓	✓		長
linuron 理有龍	尿素	✓		✓		✓	✓		中
oxadiazon 樂滅草	雜類	✓		✓		✓	✓		中
oxyfluorfen 復祿芬	聯苯醚	✓		✓		✓	✓		中
paraquat 巴拉刈	聯比定		✓		✓	✓	✓	無	無
pendimethalin 施得圃	二硝基苯胺	✓		✓		✓	✓		中
pretilachlor 普拉草	醃鉍	✓		✓		✓	✓		中
pyrazosulfuron 百速隆	硫醃尿素	✓	✓	✓		✓			中
quinclorac 快克草	雜類		✓	✓			✓		中
quizalofop 快伏草	芳烴氧羧氧羧酸		✓	✓			✓	良	短
sethoxydim 西殺草			✓	✓			✓	良	
triclopyr 三氯比	芳烴氧羧酸		✓	✓		✓		良	
trifluralin 三福林	二硝基苯胺	✓		✓		✓	✓		短-中



- H1: 溴化甲烷、邁隆
 H2: 聯苯醚、硫醯尿素、氨基甲酸、醯胺、二硝基苯胺..等
 H3: 尿素類、三氮苯類、依滅草
 H4: 芳烴氧羧酸類、西殺草、環殺草
 H5: 芳烴氧羧酸類、硫醯尿素類、本達隆
 H6: 巴拉刈、固殺草
 H7: 嘉磷塞(以上各化學類別之藥劑可參考表5-2)

圖5-1、雜草時期及其施用除草劑類別

草害



5-1



5-2



5-3



5-4



5-5



5-6



5-7



5-8



5-9



5-10



5-11



5-12



5-13



5-14



5-15



5-16



5-17



5-18



5-19



5-20



5-21



5-22

雜草

- 圖 5-1 菁芳草
- 圖 5-2 鵝兒腸
- 圖 5-3 小葉灰藿
- 圖 5-4 龍葵
- 圖 5-5 飛揚草
- 圖 5-6 紅乳草
- 圖 5-7 馬齒莧
- 圖 5-8 早苗蓼
- 圖 5-9 節花路蓼
- 圖 5-10 酢醬草
- 圖 5-11 紫花酢醬草
- 圖 5-12 香附子(莎草科)
- 圖 5-13 白花藿香薊
- 圖 5-14 野塘蒿
- 圖 5-15 鱧腸
- 圖 5-16 昭和草
- 圖 5-17 小葉碎米薺
- 圖 5-18 鯽魚草
- 圖 5-19 牛筋草
- 圖 5-20 覆蓋稻殼防治雜草
- 圖 5-21 覆蓋稻桿防治雜草
- 圖 5-22 覆蓋不織布防治雜草

第六章 扦插繁殖技術與健康種苗之培育

陳彥睿

台中區農業改良場

楊秀珠

臺灣省農業藥物毒物試驗所

緒言

玫瑰是國內三大切花之一，花語代表著『愛情』與『和平』，目前國內種植面積約為 236 公頃，農民每隔 3~4 年須要更新種植，且部份農民改採密植方式，加上盆花所需，初估每年所需之種苗約 600 萬苗。過去玫瑰種苗繁殖的方式主要是依靠高壓繁殖法為主，但以此法繁殖容易造成母株樹勢衰弱，繁殖手續較繁雜，且成活率亦不高(圖版 6-1)，因此研究改採用扦插繁殖法，提供了快速而良好玫瑰種苗，不但可提高成活率、降低人工生產成本，有利於花農之生產，同時也降低了生產之成本。採穗枝條採用開花枝，因此不會影響母樹之生育，由於此法方便可行，且育苗品質優於傳統高壓繁殖法，所以國內目前玫瑰苗的繁殖方式已多改用扦插法為主。

種苗為作物之根本，選種健康種苗可縮短適應期而迅速生長，同時因無病蟲害發生，無需進行防治工作，故可節省藥劑及施藥人工，進而降低生產成本。由於目前臺灣種植之玫瑰品種均由國外引進，因此如何取得健康種苗，杜絕新病蟲害入侵，為此品種於臺灣立足之關鍵，同時可避免本土化品種之感染，促使此產業立於不敗之地；至於大規模育種時，尤需強化健康種苗之培育，以取得生產高品質、高產量切花之先機。

扦插繁殖技術

一、選擇充實健康的枝條：

『好的開始是成功的一半』，選用健康強壯的枝條，枝條充實、葉片肥厚、葉色濃綠、發育充實，所蓄積養分亦充足，在扦插時更容易成功，因此有病蟲害的枝條應避免使用，尤其是感染黑斑病、露菌病等病害之枝條，常在苗床期發病，造成葉片黃化、落葉，成活率自然降低許多。

二、插穗切取：

剪下的枝條需立即吸水預措，而且儘速處理以免發生萎凋。插穗取自成熟切花枝條，中段節位較適合作插穗，一般扦插時多切取單節插穗。切取插穗時，切口位置及方向必需與葉平行，剪成帶有一片完整葉片和腋芽之單節或 2-3 節莖段作為插穗，插穗上端的切口在芽上方 0.2-0.5 公分處成 30-45°且與葉柄平行，而在節下 2 公分處剪斷。3 節 3 葉之插穗生育往往較單節插穗快，但成本較高，在盆花業者為求儘快成型，因此較喜採多節插穗。據估計，在 3 節 3 葉之插穗約略較 2 節 2 葉插穗快 1 週成苗，而 2 節 2 葉插穗又較 1 節 1 葉插穗快約 1 週

成苗(圖版 6-2, 6-4~8)。

三、扦插用介質：

扦插用介質可採用泥炭土加珍珠石 4:1 或砂：泥炭土=1:1 調配而成。所使用泥炭土應以種苗用為主，加入珍珠石或砂之目的在增加通氣性，若純粹祇使用泥炭土會發生過濕現象而通氣不良。亦有採取純粹珍珠石或蛭石進行扦插，發現根團不易形成，移至田間栽植並不方便。因此農民一般使用黑軟盆，內裝泥炭土加珍珠石，扦插時及苗木移植時均較方便。

四、以發根劑促進發根：

以 IBA1000~2000ppm 可以促進玫瑰插穗發根，但濃度過高時反而會使插穗腋芽不易萌發，因此適當的濃度才能使扦插苗發根良好。發根劑可於市面購得，若需自行調製，可以用酒精作為溶劑，以滑石粉作為粉劑，以調製 1000ppm 之 IBA 為例：先將 IBA 1 克溶於酒精中，再加入適量酒精後，將滑石粉 1000 克混入，攪拌均勻成糊狀，放置室內自然陰乾後即可使用，貯藏時需放置於陰涼處。

五、水分的管理：

因玫瑰插穗剪下後，已無法從母株上獲得水分的補充，所以必需給予充分的水分以免發生萎凋；一般須要定時、定量的水分供應控制及簡易溫室以上的設施，才能進行商業化的生產。水分的控制須注意介質內的濕度及空氣的濕度，以維持葉面有薄薄水氣而不過濕為原則。目前應用人造霧方式控制濕度亦有相當良好之效果(圖版 6-3)。但介質內的濕度則不宜過高，以維持適當之通氣性，方有利於插穗發根。

六、其他注意事項：

(一) 扦插季節以秋季 9、10 月成活率較高。在夏季時若能適度遮蔭，並注意水分管理工作，亦可達極佳之成活率。

(二) 春天扦插者易先長腋芽再發根，乃因枝條貯存之營養已被萌芽之枝條所消耗，致使地下部份發根所需之養分較不足，因此影響其成活率。

(三) 夏天扦插約一個月可以成苗，冬天約需 50~60 天才能成苗。冬天成苗較慢，在國外地區使用加溫線、溫度控制設備(溫度低於 18°C 以下即行加溫)、高壓鈉燈、覆蓋保溫設施，以加速苗木之生長。

(四) 欲促進插穗腋芽萌發時，可加入含 BA 之營養劑或冷藏低溫處理以打破腋芽休眠(圖版 6-9)。

(五) 利用蔗糖預措，可以促進部份品種之成活率及育苗品質，濃度約為 3%-10%。

(六) 微量元素鐵(Fe)、鎂(Mg)及鋅(Zn)因有助於葉綠素發揮光合作用之效益，故亦有助於扦插苗之成活。

(七) 葉片為扦插成活之重要指標，若 7-10 天後葉片仍維持綠色，則成活的機率極大；若有部份葉片黃化，應及早剪除(圖版 6-4)。

(八) 扦插成活之苗木應移出噴霧之設施，在遮蔭下進行馴化，苗成活後可

施用少量葉面施肥促進生長。成活之苗木應儘速移往田間種植以免根化老化。

健康種苗培育

一、引進健康種苗：

植物病原菌可經由種子或罹病種苗引入栽培田，玫瑰銹病及露菌病、洋桔梗露菌等發生嚴重之病害均因引種時不慎而侵入，病毒病侵入之例子更多，因此購買不帶菌之種子、種球，及由健康苗圃購入種苗，可避免病害之發生，亦即需加強檢疫工作。檢疫工作乃一任重道遠之工作，除執行工作人員須提高警覺外，一般民眾更需具備相關知識，引進植物前先確定所欲引進者為健康植株；於引進植物時若發現病害發生，應立即銷燬；當種苗進口後未發現明顯病徵或無法確定其為健康種苗時，宜利用地勢較為隔離之地區進行隔離栽培，至確定無病害時再進入量產程序，若於隔離栽培時仍發生病害，若為新入侵病害，宜立即銷燬，否則應立即加強防治，至確定無病害時再行移植；若確定無法滅絕病原時，宜迅速剷除植株，避免將病害擴展至其他地區。

二、插穗應選自健康枝條：

由於扦插用枝條取自田間，甚至取自切花枝條，因此田間發生之病害均有機會於苗期發生，於育苗期之高濕環境下，病害發生更為嚴重，因此選取健康之枝條作為插穗，實為育苗成功與否之瓶頸。枝枯病及炭疽病等，均會造成維管束變色，選取枝條時，除需注意外表是否出現病斑及變色外，同時需觀察維管束是否變色，非正常顏色者均應捨棄不用；然罹患枝枯病及炭疽病之枝條仍建議以放棄為宜。育苗期因無根部吸收養分，因此其養分供應往往來自葉片；罹病之葉片除減少養分之供應外，同時為重要之感染源，宜捨棄不用，以減少病害之發生。然帶菌之枝條有時甚難由外表判斷，因此若無法確定選用者為健康者，則可於扦插前進行藥劑處理，將枝條浸藥後再行切取，或於扦插後立即全面施藥，以杜絕病原菌之散佈。若能切取後立即進行傷口癒合處理，或於發根劑中添加合適之系統性藥劑，當可保護傷口免於感染，而降低病害之發生。

三、選用清潔、健康之介質：

介質不帶菌為必要之條件，尤以插穗之切口為病害入侵之管道，若採用病原菌污染之介質，往往導致全軍覆沒，故不可不慎。必要時，可進行介質消毒，一般常用者為化學藥劑法；將介質放置於密閉空間，利用藥劑之蒸氣殺菌，常用之化學藥劑有氯化苦(chloropicrin)、溴化甲烷(methyl bromide)、福馬林(formaliln)及邁隆(dazomet)等，但利用此法消毒時，消毒過程中需完全密閉，以避免藥劑迅速飛散於空氣中而降低藥效，消毒後須先翻推，待藥劑完全揮發後再行種植，以避免藥害。但化學藥劑法消毒後，介質中之微生物均已消除，若不慎將病原菌再度引入時，因缺乏其他微生物之競爭，病害發生易較未消毒者更為嚴重，故處理過程中必需相當謹慎，同時消毒後土壤之物理及化學性質若改變時，則須適時予以調整。亦可採用蒸氣薰蒸殺菌，乃以 80°C 或 60°C 之蒸氣薰蒸 20 分及 30 分後使用；將介質放置於陽光下曝曬，利用太陽能殺菌亦為一可

行之方法。一般為避免介質感染，宜採用新的介質較為理想。至於介質中添加菌根菌或拮抗微生物，利用其拮抗作用而降低植株感病之機會，亦不失為良方。

四、病蟲害防治：

育苗期施藥防治病蟲害有其必要性。插穗、介質、盆土或在扦插環境均可能受病原菌污染，灰黴病、露菌病、黑斑病、枝枯病等均為栽培期之重要病害，於育苗室之高濕狀況下，傳播更為快速，若未適時加以防治，輕者種苗罹病而禍及栽培期，嚴重者插穗罹病、死亡而無法成苗，因此，扦插後宜依據扦插穗健康度、該時期易發生之病害種類、氣象及育苗室之環境條件，立即噴施保護性藥劑，防止病害傳播，以後再視實際需要進行藥劑防治。其他防治方法亦可行。一般高溫季節育苗，以預防黑斑病、炭疽病及露菌病為主，而低溫季節育苗時，則需防患灰黴病(圖版 6-11)及露菌病(圖版 6-10)之發生。

五、育苗室之環境衛生及定期殺菌：

育苗室宜注意環境衛生，保持乾淨，於育苗前清洗及消毒，徹底清除漂浮於空氣中之病原菌，可減少感染源而降低病害之發生；育苗後，待種苗移出育苗後，宜清除所有廢棄物，減少污染源，並清洗及消毒，必要時，定期消毒，以徹底消除空氣中漂浮之病原菌孢子。至於非育苗期，宜將門窗打開促進通風，以降低病原菌之濃度，同時濕度降低後，病原菌繁殖速率降低，罹病機會因而降低。育苗室需排水良好，避免發生積水，亦不可有雜草發生，以免傳播病蟲害，地面則以水泥地較為理想。

六、工作空間之環境衛生：

插穗切取流程中已造成極多傷口，此傷口多為病害入侵管道，若此時環境不潔，則病原菌感染之機會增多，稍一不慎，極易引起極大之損失，因此注重工作空間之環境衛生為減少病害感染極重要之一環。除空間需維持清潔外，同時宜考慮下列資材之處理：(一) 使用清潔之用水，必要時添加消毒劑以減少病原；(二) 切取插穗用桌、包裝質材、容器及工具等需於使用前及使用後消毒滅菌；(三) 定期替換所應用之各種溶液；(四) 切取插穗前宜使用丟棄式紙張擦拭植株。

七、廢棄物處理：

廢棄物為病蟲害之溫床，亦為髒亂之源，宜每次作業後立即清除，以減少病源，並保持環境衛生，以培育健康種苗，增進產業之蓬勃發展。

第七章 田間衛生

楊秀珠

臺灣省農業藥物試驗所

於作物生育期間利用各種防治方法，除保護植物免於受病原菌感染外，同時降低病害發生之嚴重度，稱為防病，一般所謂之病害防治即是，常用之方法包括耕作防治及藥劑防治。進行耕作防治時，乃選擇適當之栽培環境，配合合理之栽培管理，增加植株對病害之抵抗力，再配合適時清除罹病組織，降低感染源，雙管齊下可適時抑制病害之發生。將植物栽培於適當之環境，切勿將須遮陰之植物曝露於強光下，亦不可將須強光照之植物栽植於遮陰之環境下，以確保植株生長良好，水分須求及土壤含水量亦須多加注意。如此一來，植物當可正常生長；然不可避免地，於栽培過程中會因生理老化而產生自然落葉，罹病之葉片亦會落葉；切花或修剪的廢棄枝條，以及使用資材所殘留之廢棄物均可能留置於田間，成為田間廢棄物而影響田間衛生。

大量之廢棄物廢棄於田間時，足可影響環境，造成通風不良、排水不良，因而影響植株之正常生長，且導致相對濕度提高，致使病害侵入及傳播機會均增加；而植體廢棄物分解後產生之代謝產物混入土壤中，可能改變土壤之物理、化學性質，因而影響植株之正常生長，而其代謝、發酵分解過程中所產生之高熱，亦不利於植株生長，嚴重時更可能傷害根系，造成根群腐爛；而資材廢棄物經長期廢置而分解，分解後之產物亦可能對植物造成毒害，不能分解者，混入土壤中更嚴重影響土壤結構及排水性，對植物造成之生長影響，更甚於植體廢棄物，而廢棄物之最嚴重影響，以傳播病蟲害首當其衝。一般栽培者進行病蟲害防治，均著重於採收前之保護，而忽略其殘留植體，於採收後噴施藥劑者微乎其微，萬一殘留部份已感染病蟲害，因栽培者之疏忽而未加處理，則病蟲害得以大量繁殖，成為嚴重之感染源，進而感染仍具經濟價值之植株，因此注重田間衛生，加強清園工作實為不可輕忽之工作。於發病初期剷除病株或清除罹病枝葉，可減少感染源而避免病害之大發生；栽培期間隨時清除罹病枝條及葉片，可減少病害之傳播；而於採收後迅速清除殘株，可減少病原菌之繁殖機會，降低病害之發生。

雜草為栽培者另一頭痛之問題，防除雜草除減少養分及空間競爭外，同時亦有助於病蟲害防除，主要乃因炭疽病、灰黴病、白絹病及疫病等均為寄主範圍相當廣泛之病害，雜草亦可為該等病害之寄主而傳播病源；同時雜草亦是媒介昆蟲之溫床而傳播病毒病。加以雜草叢生時，導致小區微氣候之改變，造成溫度、濕度增加，可促使真菌性及細菌性病害之發生。若適度防除雜草，除可減少病害之寄主植物，而降低感染源，同時可減少養分競爭、並因光照良好而促進植株之生長勢，加以通風良好，濕度降低後，更可減少病害之發生。使用殺草劑為防治雜草之方法之一，可參考雜草管理部份，選擇適用之殺草劑

注重田間衛生，清除田間廢棄物雖可有利於植株生長，減少病蟲害之發生，然清除後之廢棄物處理為另一頭痛的問題，一般常見之病蟲害防治均建議將罹病蟲之植物組織收集並加以燒燬；此雖為最迅速有效之方法，然將潮濕之植物組織燒燬，實有執行上之困難。建議可採行之廢棄物清理方法數種，供實際應用之參考。

一、落葉清除：由於玫瑰多刺且枝葉繁茂，落葉清除相當不易，建議使用落葉掃除機，藉其風力將落葉吹至畦底後，再將落葉聚集成堆，有助於將其移出田間；除落外葉，人工拔除之雜草殘株、較短或乾燥之枝條亦可應用掃除機清除。

二、罹病及修剪枝條之清除及處理：由於此類枝條較粗而長，清離田間後較落葉不易燒燬或處理，建議可採用枝條粉碎機將其打碎成小片段，較易乾燥或進一步處理，有助於病蟲源之降低。

三、應用殺草劑加速植物組織萎凋：殺草劑可破壞植物組織而達消滅雜草之效果，因此於進行雜草防除時，可同時將除草劑噴施於廢棄之枝條及落葉上，促使其快速萎凋、腐爛而減少病蟲害之蔓延；但應用殺草劑進行此類廢棄物處理時，宜避免傷及生長中之玫瑰植株及其對土壤性質之影響，造成環境污染之可能性亦需評估。

四、肥料處理：施用過多肥料易導致肥傷而影響植株之正常生長，因此於廢棄植物組織上噴施高濃度肥料稀釋液，可加速植體之萎凋而減少病原菌及昆蟲之繁殖，進而降低感染源。因此建議將植物性之廢棄物移出栽培田後，將其堆積成堆，並以高濃度之尿素液澆灑，則植物快速萎凋而減少病蟲害之傳播性；經長期累積後，植體可藉發酵分解而再釋出肥份，再次應用；然因尿素易轉變成氨態氮而流失，因鉀不分解，流失少，故亦可採用氯化鉀之稀釋液澆灑，當植體分解後作為有機肥應用，必要時可添加其他肥料處理，經濟效益較高。

五、栽培環境之消毒：於玫瑰生長期間以消毒劑處理栽培環境，幾乎不可能，亦不可行，然於品種更新而挖除植株時，務必將所有植株殘株全部移出栽培田，並進行必要之消毒工作後，再行種植新苗，以減少感染；若為溫網室栽培，宜更新所有應用之資材，並移出田間，以維持環境衛生，若未更新，亦需全面消毒後再行種植，當可有效控制病蟲害之發生，而降低防治成本並生產高品質之玫瑰切花。

田間衛生



7-1



7-2



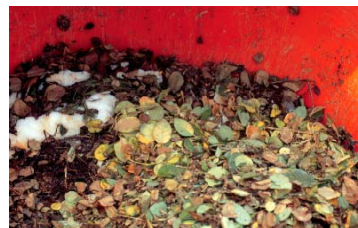
7-3



7-4



7-5



7-6



7-7

- 圖 7-1 田間生理老化或罹病造成之落葉
- 圖 7-2 以落葉掃除機清除植株上之露菌病罹病葉片
- 圖 7-3 以落葉掃除機將田間落葉掃成堆
- 圖 7-4 田間剪除之廢棄枝條及落葉堆積成堆
- 圖 7-5 廢棄枝葉以塑膠桶貯放及處理
- 圖 7-6 塑膠桶內之廢棄枝葉
- 圖 7-7 廢棄枝葉以尿素澆灌處理

第八章 認識農藥

費雯綺

臺灣省農業藥物毒物試驗所

農藥的角色

所謂「農藥」是指農業經營上，為保護農作物、樹木及其生產物、或改良作物等目的所使用的化學藥品。自古以來，植物病害、蟲害、衛生害蟲及鼠患等直接、間接造成人類的損失，並造成生存的威脅。例如古代農作物病害猖獗，1845 年愛爾蘭發生馬鈴薯疫病，造成四百五十萬農民陷於饑餓，此病繼續蔓延，在十五年間約有一百萬人因饑餓死亡。害蟲所造成的損失更大，如民國 18 年大陸浙江、江蘇二省水稻受螟蟲為害，損失近三億銀元；同年，蘇、浙、皖、魯諸省蝗蟲成災，僅蘆葦一項而言，受害即達一億元以上。又據美國農部 1936 年估計，其農林畜牧各業以及人類直接受害蟲之損失約為美金十三億元。臺灣自民國 38 年至 47 年十年間農林畜牧所受害蟲損失平均每年為新臺幣七億元，其他如鼠患及雜草所造成的災害亦不少。世界糧農組織在 1970-1974 年的統計，如不使用化學品，60%的農作物可能無收成，而化學品中農藥即佔一半。又據該組織 1874-1975 年的統計，世界上穀類、薯類(馬鈴薯、甘藷)生產量值 2,000 億美元，如穀類不使用農藥，損失可達 700 億元，薯類則為 100 億美元。而在開發中國家，棉花生產假如不使用農藥防治病蟲害，必受到 50%的損失。據 Gramer 1967 年的統計，全世界的糧食約三分之一損失於蟲害、病害和草害(表 8-1)。

使用農藥的結果，據美國報告，使用殺蟲劑使棉花增產 100%，玉米增產 25%，馬鈴薯增產 35%，洋蔥增產 140%，煙草增產 125%，甜菜種子增產 180%，苜蓿種子增產 160%，乳製品增產 15%；菲律賓使用除草劑，使水稻增產 50%；迦納使用殺蟲劑，使可可收量增加將近三倍；巴基斯坦栽培砂糖作物，使用殺蟲劑增加三分之一的收量；在臺灣由於新農藥的使用，使各項農作物的產量及品質均能大幅度的提高，不僅充份供應國內民生所需，而且拓展了大量的外銷。

此外，農藥對衛生害蟲的控制，使此等害蟲所造成的人類傳染病得以大量減少。例如由於 DDT 的使用，撲滅了瘧疾，使臺灣成為無瘧疾地區；又據世界衛生組織報導，媒介斑疹、傷寒的虱子，媒介鼠疫的跳蚤，媒介黃熱病、腦炎的蚊蟲自使用殺蟲劑至 1953 年，至少挽救了五百萬以上的人命和一億以上的病人。所以說，如果農藥的使用受到限制，對多數國家而言，除會受到經濟上的重大損失外，同時也會增加人類的疾病。

然而自使用農藥以來，固然收到預期糧食增產的目的，但連續多年的使用卻使人類得到意外的教訓；大量的農藥進入環境中，破壞了生態平衡，直接或間接的為害到人類的利益。譬如有機氯劑殺蟲劑 DDT、地特靈、阿特靈，雖在

水中的溶解度極小，但由於食物鏈的生物濃縮，到了魚類、鳥類等上層生物體中，已足以造成為害，致使魚類及海鳥的繁殖能力降低。在東南亞一帶曾以 γ -BCH 防治蝗蟲，卻造成對養殖魚類的毒害，即是一例。

表 8-1、世界糧食因蟲、病、草害損失百分率

作物類別	蟲害 (%)	病害 (%)	草害 (%)	總量 (%)
小麥	5	9	10	24
燕麥	8	9	10	27
大麥	4	8	9	21
裸麥	2	3	10	15
稻米	27	9	11	47
稷及豆類	10	11	18	39
玉米	12	9	13	34
馬鈴薯	5	22	4	31
甘蔗	20	19	16	55
柑桔類	8	9	4	21
葡萄	3	23	10	36
油脂作物	11	10	11	32
蔬菜	9	10	9	28

在越戰中，美軍因戰略需要大量使用除草劑 2、4、5-T，數年後發現當時出生的畸型胎兒數目驟增，才知與 2、4、5-T 中不純物戴奧辛(Dioxin)的存在有關。其他許多長效性的農藥，更可經由多種途徑轉移到人體內。

此外，在不斷地選汰藥劑壓力下，抗藥性的品種逐漸產生。最初是發現於殺蟲劑中，以後對殺菌劑和殺草劑抗藥的品種，也都相繼發現。此後，人們必須用更多的投資來發展新藥，而農民用於防治有害生物的成本亦須增加，使利潤因而相對減少。

但是我們不能因此抹殺農藥對農業生產的貢獻，因為，如果不使用農藥，則蘋果、梨、桃、香蕉等組織柔軟的水果以及蔬菜將大量減產，價格勢必提高，而穀類和玉米的單位面積產量亦必減少，因此原可保留的野生地就必須開墾為農田，此對生態觀點而言，則又是另一悲劇。

而且，在地廣人稀而已開發的國家中，糧食固然可不虞匱乏，但就整個人類而言，糧食顯然不足。據估計全世界約有 50%的人口處於營養不良的情況下，在落後地區這個數字更高達 79%，而且全人類人口數目的增加並不見有緩慢的趨勢，預測到西元 2000 年時，人口將是現在的二倍，則人類將會需要更多的糧食。為減低農作物之損失，以抵消人口膨脹的壓力，在目前而言，是無法停止對農藥的依賴。

人類目前應就已得的教訓中，徹底了解農藥的性質，並有效、合理、安全的使用農藥。加強化學家、生物學家、生態學家密切連繫與合作，一方面妥善地利用農藥於有害生物的防治系統，以達到糧食增產或減少損失的目的，另一

方面應避免因農藥使用而造成對人畜及環境的不良影響。

因此無公害農藥的發展已成爲必然的趨勢，而植物的保護亦將是綜合防治方法的應用。例如：

1. 使用分解快速、非殘留性的農藥。
2. 使用雖有殘留性，但對人體及有用生物無害的農藥。
3. 使用對殘留成份有分解促進作用的農藥。
4. 開發微生物農藥。
5. 利用天敵及有用昆蟲等生物防除法。
6. 合成與利用昆蟲性費洛蒙。
7. 合成、利用抗賀爾蒙之物質。
8. 農藥與其他防除方法的共同應用，如放射線處理，氨基酸、核酸、脂肪酸等農藥的開發等。

農藥的種類

「農藥」在臺灣的使用已有四十多年的歷史，由於在防治作物病、蟲、草及鼠害的方法簡便，效果迅速，普遍受到農民的重視與應用，到目前爲止經政府核准登記之農藥已有四百五十多種，年使用量平均達四萬餘公噸，製造農藥的業者有五十八家，販賣農藥的業者有五千九百餘家，販售金額在新台幣五十億元左右。

農藥的種類依據其防治的對象可分爲：殺蟲劑、殺菌劑、殺線蟲劑、殺鼠劑、除草劑、植物生長調節劑、補助劑等，茲分別說明如下：

一、殺蟲劑

(一) 依殺蟲的機能可分爲八類：

1、胃毒劑(又稱消化中毒劑)：植物的莖葉等，撒佈此類藥劑後，經害蟲取食，可由其消化器官吸收該藥劑而致中毒死亡者屬之，如砷酸鉛、砷酸鈣、巴拉松等。

2、觸殺劑：將此類藥劑撒佈後，使與害蟲蟲體接觸，由其及皮膚滲透，吸收該藥劑而中毒致死者屬之。此類藥劑因其殘效性(殘毒)有強、弱、長、短之別，故再依其殘效性的不同而分爲：

(1)直接觸殺劑：必須將藥劑直接撒佈於蟲體上方能奏效者，其殘效性較差，如除蟲菊、魚藤精、硫酸尼古丁、機械油等。

(2)殘效性觸殺劑：除藥劑直接接觸到蟲體可將其殺滅外，凡是接觸到撒佈過藥劑部位之蟲體，亦能使其致死者，如巴拉松、撲滅松等。

3、浸透性殺蟲劑(又稱官能性殺蟲劑)：此類藥劑經撒佈或塗抹於植物之根、莖、葉等某一部位後，藥劑之有效成份，可被吸收滲透至植物體內，並移行至其他各部，而能達到殺滅來爲害之害蟲。此類藥劑對無法直接噴洒到之隱匿害蟲，具有極優越之殺滅效果，如滅賜松、硫滅松、大滅松、美文松等。

4、燻蒸劑：係利用藥劑有效成份之氣體狀態，來殺滅害物者。通常有

空間用燻蒸劑及土壤用燻蒸劑之分，如溴化甲烷、氰化苦、二硫化碳等。

5、誘殺劑：係利用害蟲喜愛的物質或另外再加入毒劑引誘而殺滅者屬之，如甲基丁香油、聚乙醛、水解蛋白質、毒蛾素等。

6、忌避劑：係利用藥劑的特殊性質或氣味而使害蟲不敢或不願接近寄主為害者，如木餚油酚、氧化鐵、放線菌酮等。

7、化學不孕劑：係使昆蟲失去繁殖力的物質，如 Tapa、Metapa、Apholate 等。

8、昆蟲生長調節劑：係干擾昆蟲幾丁質的沈積作用，而使昆蟲的上皮無法正常的形成，而致死亡的物質，如二福隆、Manta。

(二) 依藥劑的成份可分成十類：

1、有機氯劑：這類殺蟲劑在化學結構中含有碳、氯、氟元素，是早期合成的農藥，曾為人們廣泛利用，能干擾昆蟲神經系統的正常作用，有很好的防治效果。此類藥劑中有多種，因化學性質穩定，殘留期過長，而造成環境的污染，如滴滴涕(DDT)、蟲必死(BHC)、阿特靈、地特靈等，在台灣已陸續被禁用(不過在落後貧窮的地區，權衡利害，仍繼續被使用)。尚在使用中者如安殺番等。

2、有機磷劑：此類殺蟲劑的基本結構是磷酸。由於有機氯劑殘留期長，造成環境污染，因而促成易被分解的有機磷劑的發展。有機磷劑的殺蟲作用，乃是和神經系統中重要的酵素---乙酸膽酯 $^{\text{AChE}}$ 結合，而使得神經間隙中傳導訊號的乙酸膽酯不斷累積，造成隨意肌急劇的痙攣，終至麻痺。這種情形對呼吸系統的正常功能影響最大，因此有機磷劑急性的中毒有窒息的現象。如巴拉松、馬拉松、美文松、陶斯松等。

3、氨基甲酸鹽系劑：與有機氯劑及有機磷劑兩類相比，氨基甲酸鹽劑是較新發展的殺蟲劑，是氨基甲酸的衍生物。其作用形式與有機磷劑相似，也是抑制乙酸膽酯 $^{\text{AChE}}$ 的作用，使神經系統的傳遞作用失常。如加保利、滅必蝨、治滅蝨、蝨必殺、安丹等。

4、有機氮劑：此類化合物結構中含有碳及氮元素，具神經毒及胃毒，對咀嚼式口器昆蟲有效，其殺蟲機構為引起昆蟲中樞神經節麻痺而致死。如培丹、硫賜安等。

5、無機鹽類殺蟲劑：含砷、汞、硼、銻、矽、氟的無機化合物中，常有具殺蟲效力而被用做殺蟲劑的，例如：

(1) 砷化合物：是這類化合物中使用最多的。有三價亞砷酸鹽和五價的砷酸鹽，是胃毒劑。昆蟲由於攝食這類殺蟲劑而致死，它的作用乃是砷酸或亞砷酸離子，取代磷酸根在細胞內的氧化磷酸化反應，干擾了能量的形成。另外為砷酸離子抑制細胞內帶有-SH 根的酵素，而兩者(砷酸離子和亞砷酸離子)都使細胞內的蛋白質變性。

(2) 氟化合物：這類殺蟲劑，常用於倉庫或房舍內，以毒殺蟑螂，也有用在農業上。它的作用形式是和細胞內帶有鈣、鎂等金屬離子的酵素結

合，而使這些酵素失去功能，例如氟化鈉、BaSiF₆、NaAlF₆ 都屬於此類。

6、植物性殺蟲劑：此類藥劑乃自植物體中分離出來，是具有接觸性及速效性之殺蟲劑，藥害少，對人畜毒性低。此類藥劑在短時間內易分解，殘效性少，但貯藏易生變化，故長期貯藏困難。如除蟲菊精、魚藤精、尼古丁、藜蘆等。

7、合成除蟲菊精：天然的除蟲菊精因為價格較高，且在陽光下容易分解，故在農業上不適宜使用，故而有合成的除蟲菊精發展出來，如芬普寧、百滅寧、第滅寧、芬化利等。此類殺蟲劑在日光下雖穩定，在土壤中卻容易分解，故不致污染環境。低濃度使用，即能對昆蟲有高度的毒性，對人畜卻相當安全，例如百滅寧對昆蟲的毒性比 DDT 要高出 100 倍以上，對鱗翅類幼蟲、蚊、蠅、蚜蟲和浮塵子之防治十分有效。

8、微生物殺蟲劑：利用能使害蟲生病致死的微生物，來殺滅害蟲的一種藥劑。例如蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)的孢子被昆蟲攝食後，能分泌數種化合物，傷害幼蟲的腸壁而進入蟲體，而細菌本身能分泌數種大分子的蛋白質使蟲體消化道麻痺。這種菌製成的殺蟲劑已經商品化，常用來撲滅蔬菜、花卉或其他觀賞植物上的害蟲。

另外如自紫苜蓿尺蠖上分離的 NPV 病毒，對多種蔬菜、煙草、棉花上的害蟲有致死作用，敏感的昆蟲幼蟲吸收這種病毒以後，病毒在體細胞內繁殖，而妨礙正常機能作用，以致在幾天內液化死亡。

多種昆蟲病原菌陸續被發現，因恐對人類造成意外的病害，故此類試驗進行的十分謹慎緩慢。但這類殺蟲劑防治對象較具專一性，對環境的破壞較少，故有很大的發展性。

9、引誘劑：昆蟲往往由於香味等化學刺激，而向刺激源移動；此種利用藥劑使昆蟲聚集而予以誘殺之藥劑稱之為引誘劑。如費洛蒙、聚乙醛、蛋白質水解物、克蠅、克蠅香、含毒甲基丁香油等。

10、雜類：包括油類藥劑如夏油、以及燻蒸藥劑如溴化甲烷、好達勝、氯化苦及磷化鎂等。

二、殺蠶劑

蠶類如紅蜘蛛，與六腳類的昆蟲不相同，因發生代數多，因而對藥劑易生抵抗性，所以防治藥劑必須輪流使用。一般優良的殺蠶劑必須具備殺卵、殺幼蟲、殺成蟲的效力，且殘效性大，能廣泛適用於各種蠶類、不易發生抗藥性、對蠶類天敵無害、並有滲透性者為佳。防治藥劑依其成份可分為八類：

(一) 有機氯劑：如大滅蠶、得氯蠶、克氯蠶等。

(二) 有機磷劑：如愛殺松、飛克松等。

(三) 二硝基系及含氮化合物：這是一類具有發展潛力的殺蟲劑，它們有 amidine 基($-N=C-N<$)的共通結構，對許多蛾類的卵及幼蟲皆有效，對蠶、蝨各齡期也具同樣效力。它可能的作用形式是抑制昆蟲體內單氨基氧化酵素的

作用，造成與乙酸膽脂(神經系統訊號傳遞物質)有相同功能的 Biogenic amine 累積，因此產生傷害。由於這種作用形式不同於有機磷劑和氨基甲酸鹽類，故可應付對有機磷劑及氨基甲酸鹽類產生抗藥性的昆蟲，屬於此類的藥劑有百鴛克、覆滅鴛、三亞鴛等。

(四) 有機硫黃劑及其雜環化合物：這類殺蟲劑結構上和 DDT 相似，都有二個苯環，所不同的是連接二個苯環的碳為硫所取代。硫粉在溫度高時成為硫蒸氣，是很好的殺鴛劑，這種有機硫的殺鴛效果更為卓著，它們對卵、幼鴛、成鴛都有相同的效力，但對其他昆蟲的毒殺效果低。如殺鴛多、毆鴛多、鴛離多等。

(五) 有機氟素劑：含氟之有機殺鴛劑，如能死鴛。

(六) 有機溴劑：含溴之有機殺鴛劑，如新殺鴛。

(七) 有機錫劑：這是一類新發展的殺鴛劑，也可當殺菌劑用。它們的作用形式乃是抑制氧化磷酸化作用，因而阻礙 ATP 的形成，尤其在鴛體內，這種反應是致死的主因。如芬佈賜，對鴛的成蟲、幼蟲皆有效；且具長效性，亦可用於銹蟬的防治。

(八) 其他：如殺佈鴛，及亞殺鴛、得克鴛、大克脫鴛、芬佈克鴛等混合劑。

三、殺菌劑

(一) 依使用的目的可分為四類：

1、撒佈用殺菌劑：係以藥劑(液體或粉狀)噴撒於寄主表面，使之發生殺菌或保護作用者。如波爾多、錳乃浦等。

2、種子消毒劑：以拌種或浸種來殺滅附著於種子內外病菌的藥劑。如克氯尼、免賴得等。

3、土壤消毒劑：凡藥劑撒施於地面或土壤內，用以殺滅潛伏於土壤內外之病原菌者屬之。如福馬林、氯化苦等。

4、果實保護劑：如果實收穫後，使用藥劑(液劑或粉劑)，以保護果實免其腐爛者。如硫尿素、第四胺鹽、貝芬替等。

(二) 依殺菌的機能可分為二類：

1、保護性殺菌劑(又稱預防劑)：利用噴撒於寄主表面之藥劑，用以保護寄主，避免其受侵害者。如波爾多、錳乃浦等。

2、直接殺菌劑(又稱治療劑)：係利用藥劑之毒性，在藥劑撒佈後，可直接滲透病原細胞內而殺滅者。如各種有機水銀劑、抗生素藥劑等。

(三) 依藥劑的成份可分為十三類：

1、無機銅劑：如波爾多液、鹼性氫氧化銅、氫氧化銅等。其中最有名的是波爾多劑，是硫酸銅與石灰的混合物，能使微生物的酵素蛋白失去功能，並能在植物體上形成一層藥膜，阻止病原孢子發芽。此類藥劑使用時應注藥量，以免造成藥害。

2、有機銅劑：如快得寧、山陽銅、亞納銅、松香酯銅等。其銅離子可阻礙微生物脫氫酵素的作用，而達防治之目的。

3、無機硫黃劑：這是最早使用的殺菌劑，至今仍舊常用於花圃中，它是以硫元素的形式使用，祇是做成的劑型不同。微生物和硫粉接觸，硫元素進入細胞內電子傳遞系統，而與多種蛋白質結合，造成傷害而致死；當溫度高達25°C時，硫粉還有薰蒸的效用，這種效用對頑抗的露菌病菌特別有效。如石灰硫黃、硫黃粉、可濕性硫黃。

4、有機硫黃劑：此類藥劑分解後與微生物蛋白質的氨基酸分子作用，使蛋白質失去功能，另外所含重金屬元素的部分在細胞內與酵素蛋白質產生契合作用，也能促進殺菌效力。例如鋅乃浦、錳乃鋪等。

5、有機砷劑：有機砷劑在植物體內氧化後，對植物體及細菌體有強滲透性，對水稻紋枯病具有特效，但需注意避免藥害。如鐵甲砷酸銨、甲基砷酸鈣、滅紋等。

6、苯的衍生物：此類化合物殺菌的作用形式有多種，一般而言，它們可降低黴菌的生長速率及孢子發芽，例如熱必斯、大克爛、四氯異苯潰等。

7、有機氮劑及雜環化合物：這類化合物對黴菌的毒性並無專一性，適用的病害廣泛，並且作用形式不只一種。對於病原菌的傷害，可能是由於抑制了細胞內帶有-SH 根之氨基酸及酵素的合成。何如亞賜圃、撲滅寧、三泰芬、芬瑞莫、免克寧等。

8、有機錫劑：有防治真菌的效果，作用形式是阻礙細胞內的氧化磷酸化作用，對在來稻熱病效果特優，然而濃度過高易生藥害，須特別注意。如三苯醋錫、三苯羥錫。

9、有機磷劑：有機磷劑是重要的殺菌劑，其對細菌孢子發芽、菌絲伸長等具有預防及治療效果，在水稻上並認為有增產的作用。例如護粒松、可力松、福賽得、丙基喜樂松等。

10、燻蒸劑：如氯化苦、溴化甲烷、好達勝、磷化美等，在土壤處理時除了有殺蟲及殺線蟲的效用外，並能撲滅土壤中的病原菌。

11、抗生素：抗生素較一般的化學農藥有較高的選擇性及植物系統性，極低濃度即可抑制微生物的生長。放射性菌屬分泌多種抗黴菌之抗生素，尤其是鏈黴菌所產生的二種抗生素，效果甚佳。此類藥劑如鏈黴素、保米黴素、嘉賜黴素、保粒黴素、維利黴素等。

12、有機氟素劑：此類藥劑兼具殺菌及殺鴛作用，如益發靈等。

13、氨基甲酸鹽：例如免賴得，其作用形式乃是干擾核酸的合成，致使病菌的孢子萌發、細胞繁殖及生長無法正常進行。此類藥劑還有普拔克、貝芬替等。

四、殺線蟲劑

線蟲生長於土壤或水中，寄生為害；農作物的根、莖、葉，各部皆有它們

的存在，常對作物造成很大的傷害。如線蟲對作物造成傷口，給予其他土壤中生物如病原菌入侵的機會，使作物罹病。又如線蟲本身侵噬根部，阻礙養分和水分吸收與運輸，造成作物生長障礙。由於線蟲具有不可滲透的角質作為保護，所以藥劑必須有很好的穿透性才能達到防治的目的。

殺線蟲劑可分為鹵化烴類、有機磷劑、異硫氫化合物，氨基甲酸鹽四類。一般最常用的型式是土壤薰蒸劑，其中大部分是揮發性的鹵化烴類，具有很高的蒸氣壓，能夠擴散於土壤中和線蟲接觸。

(一) 鹵化烴類：它們的作用形式，乃是由於具有脂溶性而得以進入線蟲神經系統，使之麻醉而死。如溴化甲烷，是一種效力強大的薰蒸劑，但是對作物的藥害亦大，所以規定於種植前二週使用。

(二) 有機磷劑：線蟲的神經構造，雖較昆蟲簡單，但對有機磷劑作用後即引起的反應，則頗類似。只是大部分有機磷劑，在土壤中很快被分解，僅少數具有系統性者，對線蟲有效，例如芬滅松、普伏瑞松、二硫松等。

(三) 異硫氫化合物：這類藥劑毒殺線蟲的作用，乃是干擾細胞的呼吸及新陳代謝作用；此類殺線蟲劑通常還具有殺菌及除草的作用，所以必須在種植前處理土壤。如斯美地。

(四) 氨基甲酸鹽類：例如加保扶，是最近發展的一種很有效的系統性殺蟲兼殺線蟲劑，殘留期較短，可施用於牧草及蔬菜上。

五、殺鼠劑

鼠類始終與人們競爭糧食，尤其在落後地區糧倉不足，約有 20% 的農產品為鼠類所竊食，由於鼠類分布廣且繁殖快，徹底撲殺極為困難。一般用來撲殺的方法有毒殺、槍殺、設陷及薰斃等，其中以毒殺效果較佳，且較為經濟。由於殺鼠劑防治的對象為鼠類，是哺乳類的一種，生理現象與人類相近，所以使用須特別小心。

廣義的殺鼠劑，尚包括驅逐齧齒類有害動物的藥劑，通常是以毒餌為主，其他尚有野兔嫌忌劑等，殺鼠劑一般可分為磷劑及抗凝血劑兩類：

(一) 磷劑：如磷化鋅、黃磷等，由於毒性很大，近來已較少使用，而由抗凝血劑所取代。

(二) 抗凝血劑：這類的殺鼠劑，毒殺的作用形式是雙重的，一方面，它抑制了血管中凝血素原的合成，一方面又對微血管造成傷害，以致中毒動物的內出血。此類藥劑必須連續服食數日，方能致死，也因為這點，造成人類意外死亡的機率降低，而殺鼠力是遲效的。如殺鼠靈、得伐鼠、可伐鼠、撲滅鼠等。

六、除草劑

(一) 依除草性質分類：

1、選擇性及非選擇性除草劑：選擇性是指能撲殺野草，而對於作物生長無害，非選擇性是指對所有的植物都有清除性的。但非選擇性殺草劑，在適

當的使用方法下，也可以成爲具有選擇性的作用。

2、接觸性及轉移性除草劑：接觸性除草劑是指它對雜草的毒害是起自接觸部位，這類除草劑對一年生雜草有效；爲達到防治的目的，施用時必須完全噴洒覆蓋住雜草。轉移性的除草劑，無論被根或地上部分吸收，可於植物體內運行轉移至作用的組織，此類除草劑適用於各類型的雜草，對多年生的雜草尤其有效，施用時只要均勻即可。

(二) 依施用時間分類：

1、種植前施用：是指在作物種植前數天或數週使用，此類除草劑通常對作物有藥害。

2、萌發前施用：是指在雜草或作物種子萌芽前施用。

3、萌發後施用：是指在作物或雜草萌芽後才施用的。

(三) 依施用的形式分類：

1、條施：是施用於植株行間或行上。

2、面施：是施用於整個耕作地區。

3、點施：是施用於野草叢生處。

4、直接噴洒：是噴洒於雜草上或地面，以避免傷及作物。

(四) 依化學結構分類：

1、苯氧基酸系：這類除草劑中，最爲大家所熟悉的是 2,4-D 及 2,4,5-T。此類藥劑對植物有賀爾蒙作用，影響細胞分裂，增加呼吸作用，促使養份過度的消耗，擾亂代謝之平衡而致枯死。它們的除草力是有選擇性的，對闊葉雜草特別有效，並且在植物體內有轉移性，但對禾本科雜草則無效。最近發現 2,4,5-T 成品中含有不純物四氯二氧芥，是一種極毒的物質，須嚴格管制，新的合成過程，已使得不純物的含量降低至可接受的程度。

2、苯甲酸系：苯甲酸系亦是具有賀爾蒙作用的除草劑，干擾核酸的新陳代謝作用，而造成不正常的生理狀態。例如鈉得爛，萌前土壤處理效果良好，對旱地一年生闊葉雜草及禾本科雜草皆有效，在土壤中殘效期長。

3、含氮雜環系：其中使用最多的爲 Triazines，乃是含三個氮原子的六原子環類，是強力的光合作用抑制劑；因爲不同的植物對不同結構 Triazines 的分解能力相異，而使他們的殺草能力具有選擇性，但對雜草種子無效，例如草殺淨、菲殺淨；滅必淨。

4、酚系：本系爲接觸型非選擇性除草劑，這類化合物對人畜的毒性很高，在殺草效果方面，它是屬於非選擇性葉部施用型。例如達諾殺、五氯酚 (PCP) 等，但此二藥劑因具致癌性及畸胎性，目前已禁用。

5、氨基甲酸鹽系：這類物質的生理性質極爲活潑，有做爲殺蟲劑、殺菌劑及除草劑。在除草劑中主要的是選擇性萌前處理藥劑，有些用於萌發後處理也很有效。它們的作用形式，乃是使目標植物組織中蛋白質合成停止，染色體縮短，因之生長停頓。另外硫代氨基甲酸鹽亦歸於此類中，這些除草劑亦具選擇性，多被使用於作物田中，由於他們的揮發性強，所以施用後要加以覆

土。例如殺丹、拔敵草、亞速爛、必汰草等。

6、尿素系：即尿素上的氫原子被不同的鏈狀或環狀碳氫結構所取代。它們通常具選擇性，為萌前處理於土壤的除草劑，被土壤吸附後為根部吸收，可抑制防治對象的光合作用，使葉片變黃凋萎而死。例如達有龍、撲奪草、愛速隆等。

7、二硝基苯胺系：為含兩個硝基(NO₂)及氮的六碳環狀化合物，大多為萌前施用除草劑，對一年生的禾本科和闊葉性剛發芽的雜草有效。例如施得圃、撻乃安、比達寧等。

8、醯胺系：這類除草劑的分子中帶有(-C-N<)的結構。在同一類的化合物中對防治對象有不同的作用形式及作用點。有的必須施用於土壤。例如丁基拉草、除草靈等。

9、聯苯醚系：二個苯環以氧原子相接屬於醚系，也是目前常用的農業用除草劑，例如必芬諾，為萌前除草劑，可廣泛控制闊葉雜草，在葉面吸收迅速，不易為雨水沖洗，在葉面或根部施用較不易移行。其作機制為阻礙光合作用，在鹼性土壤中有強烈吸著性，一般用於土面噴洒，亦有用於萌後處理者；蔬菜作物對本劑皆具敏感性。

10、氨基酸系：本系除草劑如嘉磷塞，為非選擇性除草劑，對一年生及多年生雜草不論狹葉或闊葉皆有效，可自植物生長部份移行至地下根部。其除草機制為阻礙芳香氨基酸之合成，並阻礙或抑制某些酵素之作用。適用於柑桔、梨、水田、茶園、大豆等作物園。

11、禩系：乃是含有-C≡N根的有機化合物，它們可以抑制禾本雜草及闊葉雜草。殺草的作用形式很廣，包括抑制種子萌發、組織生長及光合作用等。此類化合物能迅速穿透到植物體，並釋放出有毒的-C≡N根來，為速效性除草劑。例如二氯苯禩，主要是由根部吸收，向上移行至生長部，所以在與土壤混合後灌水條件下效力較大，種植前使用，對大部分水田雜草均有效。

12、有機酸系：此類藥劑有得拉本、三氯比、鎂得拉本、氟丙酸、甲基磷酸鈉等，是含有-C-COO根的有機化合物，具移行性。例如得拉本，是具選擇性，對一年生及多年生禾本科雜草有效之除草劑，尤其對狗芽草效力很大，而對闊葉雜草則無效。作用形式乃是使細胞內的蛋白質沉澱而死亡，由於對禾本科的特效，故不宜施用於禾穀類及麥類作物田中。

13、聯比啉系：結構上乃是二個比啉環相連合，例如巴拉刈，是接觸性除草劑，無選擇性。它的作用形式乃是很快地破壞植物組織，由於細胞膜被破壞，胞液滲漏，使得處理的對象有霜害的症狀，它也可抑制光合作用的進行，所以在陽光下的功能較黑暗中為佳。葉莖處理效果強且速效性，但施藥後再生的雜草，則無法致死，可用於處理果園及插秧前本田雜草。

14、其他：其他如本達隆、快伏草、莫克草、亞汰草、氟氯比、西殺草等亦是經常使用之殺草劑。

七、植物生長調節劑

植物生長調節劑是促進植物生長或抑制生育之藥劑，故又名植物荷爾蒙劑。其應用範圍廣泛，包括無子結果、促進結果、防止落果、促進與抑制發芽、促進發根、調節花期、促進乾燥、催使落葉、摘花促進、染色體加倍及增收等。此類藥劑如抑芽素，可抑制菸草腋芽伸長，及貯藏中馬鈴薯及洋蔥鱗莖的發芽，減少檸檬霜害，調節花期，防止根菜類的倒伏等；又如番茄美素可促進番茄、茄子著果，並促進果實肥大；如克美素用於菊花，可使節間縮短，葉變厚，植株強壯等等。

八、補助劑

補助劑是一種本身無殺菌、殺蟲力卻能增強農藥有效成份之殺菌、殺蟲作用之物質。一般依其對農藥作用之機能可分為：

(一) 展著劑：能增強或助長撒佈藥劑之展著性者，如酪素石灰、農用石鹼、出來通、Citowett 等界面活性劑。

(二) 增量劑：能使粉劑農藥主成份濃度降低，所使用之填充物質，如滑石粉、消石灰、白土等。

(三) 溶劑：能溶解農藥主成份而使其濃度降低之液體填充物質，如二甲苯、苯、丙酮等。

(四) 乳化劑：能增強農藥主成份之親水性，而使藥劑易於稀釋之物質，如Toxanon 500、Toxanon 888A 等界面活性劑。

(五) 協力劑：為本身無殺菌、殺蟲力，而能使農藥主成份殺菌、殺蟲力增強者，如Piperonyl Butoxide、Sesamolol、Sesame Oil。

(六) 固著劑：為避免藥液撒佈後受到風及雨露影響而流失所添加之物質，如PVA、酪素石灰。

(七) 分解防止劑：為能防止藥劑主成份產生化學分解所添加之物質，如防止馬拉松分解所用之蒸餾黑油及馬酸等。

(八) 藥害減輕劑：為能防止藥劑主成份產生藥害所添加之物質，如波爾多液中加入硫酸鋅能減輕藥害。

農藥形態

農藥之有效成分很少能以本身的型態使用，通常要混合其他物質，才能安全、便利而正確的操作，這些物質稱為惰性成分。有效成分和惰性成分混合即稱為農藥的劑型。某些混合劑型可以馬上施用，另外一些在使用前則必須用水或有機溶劑加以稀釋。

農藥成品，依其使用情形一般可分為液劑、粉劑、粒劑、煙霧劑、氣劑、片劑、油劑、粉粒劑、糊狀劑、藥籤劑、膠囊劑及袋狀劑等十二種。茲分別略述如下：

一、液劑(Spray)：液劑用農藥製品有液體狀及粉狀兩種狀態：

(一) 液體狀：

1、溶液(簡稱 SL)：為液體狀農藥而可被水直接溶解使用者，如硫酸尼古丁、石灰硫黃。

2、乳劑(簡稱 EC)：難溶於水之農藥主成份溶解於有機溶媒中，並加入乳化劑使之具親水性，加水稀釋時呈安定性良好之乳白狀液者。其主成份都在 20-50%，例如 47%巴拉松乳劑、50%馬拉松乳劑。不論何種乳劑，其原液應呈均勻之油狀，長期貯藏後，不應有分離現象。乳化劑常對某些作物造成傷害，如果有這種情形發生，就須改用可濕性粉劑和粒劑。

3、水懸劑(簡稱 SC)：難溶於水之農藥主成份，加入其他擴散劑等物質製成粘稠液體，使之物理化學性質良好，以增強效果者。如四氯丹水懸粉、加保利水懸粉。

(二) 粉狀：

1、可濕性粉劑(簡稱 WP)：此劑型外觀與粉劑相同，都是乾燥細粉狀，但它可以與水混合，有效成分含量常高於 50%以上。使用時加水混合成懸浮液，因此容器內最好有攪拌裝置，以維持有效成分分布均勻。對作物的安全性較乳劑為佳。如錳乃浦可濕性粉劑、滅必蝨可濕性粉劑等。

2、可溶性粉劑又名水溶性粉劑(簡稱 SP)：農藥製品為粉末，使用時加水即可直接被溶解；此劑型使用時與水混合成溶液，因此在混合時攪拌即可，有效成分含量常高於 50%。如二氯松可溶性粉劑、五氯酚鈉可溶性粉劑。

二、粉劑(簡稱 DP)：農藥製品呈細粉狀，乃將農藥原體與滑石粉、消石灰、高嶺土、白陶土等增量劑混合粉碎，使成為 200 目網目可 95%以上通過的微粒。主成份大都在 10%以下，如加保利粉劑、陶斯松粉劑等。某些農藥必須做成粉劑，且保持乾燥，才不會對作物造成藥害。粉劑使用後常會飄散到非目標區，所以應加以注意；有效成分高的粉劑，使用時必須用惰性物質稀釋。

三、粒劑(簡稱 GR)：乃是將有效成分的液態劑型填充或包裹在多孔性物質顆粒的中心或表面。多孔物質可用粘土、玉蜀黍穗軸、核桃殼等，或再混以其他惰性物質以便操作，例如丁基拉草粒劑、福瑞松粒劑等。粒劑中有效成分含量約在 2~40%間，對作物而言，它較乳劑及粉劑安全，常作為土壤處理用，可以直接施於土壤或散布於作物上。與粉劑相同，它必須保持乾燥。

四、水分散性粒劑(簡稱 WG)：加水後能迅速崩解，分散形成懸浮液的粒狀農藥劑型，為 1980 年代才開發出來的新劑型，在水中之分散性，穩定性都比可濕性粉劑為好，調配時無粉末飛揚，比粉劑為佳，貯藏時不易結塊；運輸方便也是其優點。

五、煙霧劑(Aerosol)：農藥使用後，其主成份在空氣中呈煙霧狀懸浮而發揮殺滅力者，如除蟲菊。森林害蟲常以 BHC 加燃燒劑，使其成為煙霧狀，噴出殺滅之。

六、燻蒸劑(Fumigant)：農藥的主成份以氣體狀來發揮殺蟲、殺菌效果者，如氰酸鉀、氯化苦、溴化甲烷等。

七、片劑或錠劑(簡稱TB)：農藥製品為片狀或錠狀，使用時有加水稀釋者，亦有直接使用者，如好達勝錠劑、鳳梨開花促進的吡乙酸(α -NAA)錠劑。一般片劑顆粒大小在 10mm^3 以上，稱為大片，如其顆粒大小在 10mm^3 以下者稱為小片。

八、油劑(簡稱 SO)：農藥的主成份溶於油類或有機溶劑及親油性界面活性劑者，以水面施用或土壤施用之，現廣用於森林倒木、貯木防腐殺蟲，土壤線蟲防治及家庭衛生用殺蟲劑，如 γ -BHC 油劑、二溴氯丙烷(DBCP)油劑、DCIR 油劑等。

九、粉粒劑(微粒劑、粗粉劑)：防治稻作病蟲害，使用粉劑易於飛揚散失，植株生長旺盛時又不易接觸到基部發生病蟲害部位，若改用粒劑則又易於降落在稻株基部，難於防治葉部病蟲害，為避免此種缺點，乃有粉粒劑的創製，其目的在使整個稻株上、中、下三部藥劑皆可易於附著，達到全面防治的效果，此類藥劑其顆粒大小約在 48-300 目(直徑 $44\text{-}297\mu$)，如大利松粉粒劑。

十、糊狀劑(簡稱 PA)：製劑成糊狀，用以塗佈者，如濃厚石灰硫黃。

十一、藥籤劑(Stick)：以易吸收農藥的木籤(如楊子木針)或紙籤浸漬於農藥溶液中製成籤狀者，如畢克爛藥籤劑。

十二、膠囊劑(Capsules)：農藥主成分裝於以多元酯、動物膠或聚尿素等製成的小膠囊(或有孔小珠)內者，可使農藥主成份緩慢釋出而延長效果，並增加使用者及環境的安全性，如滅蟻樂膠囊劑，本劑常用於殺蟲劑。

十三、袋劑(Bag)：農藥製成小顆粒狀後，以特製之可滲透的縐紋紙裝之而可直接使用者，常用於燻蒸劑，以避免殘留成份的殘留，如好達勝袋劑。

十四、餌劑(簡稱 RB)：殺蟲劑或殺鼠劑常做成餌劑，乃是將農藥有效成分與食物誘餌相拌和，當害蟲、老鼠食用時，有效成分即發揮其毒殺效果，此劑型內有效成分含量常低於 50%。

影響藥效的因素

在使用正確施藥方法時，必須了解影響藥效的因素，以便因時、因地修正用藥量和技術，而達最佳效果。

一、土壤因素：

(一) 土壤中某些有機質和農藥結合時，常會降低農藥的效果，因此含有機質高土壤進行藥劑防治時，宜依據土壤性質調整施藥量。

(二) 土壤的結構也會影響施藥量的多寡，粒子細的土壤，如粘土有較大的表面積、施藥量須多；粒子粗的土壤，如砂土，表面積小，施用量可較少。

二、氣候因素

(一) 雨量和土壤中的水分含量，都會影響農藥的藥效，同時亦影響農藥留在土壤中或植物上的時間。適當的土壤含水量，農藥的效果最佳，過濕會妨礙農藥和土壤顆粒的結合。雨水會使可溶性的農藥自土壤中流失，但雨水對

施於土壤表面的萌前農藥效果較佳，因為雨水滲入土壤將藥劑帶入，能與埋在土壤中的有害生物作用，達到防治的目的，但是對於葉面或全株施藥後若立即遇上雨水，則農藥會被流失。

(二) 溫度和濕度也會影響農藥的藥效，高濕、適溫使得野草的生長勢旺盛，這時施用殺草劑效果最佳。高溫可使土壤中的薰蒸劑蒸發而達到藥效，低溫則不會。

(三) 光線會使某些農藥分解，如果農藥在土表停留過久容易造成此後果，而減少防治害物的效果。

三、抗藥性：有害生物產生變化，致使對農藥毒性之反應較不敏感稱之抗藥性。有害生物產生抗藥性，是使用化學防治時特別要注意的事情，因為藥劑並非將所有的目標害物殺死，故連續在同一地點，施用同一種藥物，敏感的死亡，頑抗的生存，而將其頑抗的特性傳至下一代，代代相傳，終至使頑抗的品系佔了族群的大部分，致使藥劑失效，或需提高用藥量才能達到防治的效果。但施用農藥無效，並非皆由於有害生物抗藥性的存在，施用正確的農藥，使用正確的劑量以及正確的施用方法方可有效防治有害生物。

四、稀釋用的水質

(一) 酸鹼度：許多農藥在鹼性水中容易分解而失去效力，一般來說，殺蟲劑比殺菌劑和殺草劑易受鹼性水的破壞，而殺蟲劑中又以有機磷劑和氨基甲酸鹽劑受影響最大，所以稀釋農藥時需注意水的酸鹼度。若水偏鹼性，則必須以弱酸如食醋中和之。

(二) 硬度：水的硬度大，即水中鈣、鎂離子的濃度高，常會影響添加於農藥成品中的界面活性劑(Surfactant)的作用，以致無法均勻混合，或者與農藥有效成分形成不溶性的鹽類而沉澱，而使農藥濃度降低，效力不足。

(三) 水中懸浮有機質或無機的膠狀顆粒：這些物質常會吸附農藥的有效成分，致使農藥加速分解，失去藥效，或促使有效成分在稀釋液中分布不均，噴佈後造成局部藥害。

(本文轉載自農藥安全使用研習班訓練教材，臺灣省農業藥物試驗所技術服務室編印，八十七年二月)

第九章 農藥調配與有效使用

何明勳

臺灣省農業藥物毒物試驗所

緒言

農藥為重要之農業生產資材，用以防治病、蟲、草、鼠等有害生物，保護作物生產，由於農藥多數具有毒性，使用不當，不但無法達到防治之效果，且會產生對人、畜及其他非標的的生物的危害，以及環境污染等問題；農藥的種類繁多，且具有多種不同劑型，使用時應針對不同劑型之理化特性，加以適當地調配施用，方可達到安全有效之目的，尤其近年來，農民為達省時省工之目的，常將多種農藥同時混合施用，但常因調配不當，造成不良後果。

農藥之調配

一、劑型之選用：

由於同一種有效成份，往往有數種不同的劑型，必需根據藥劑特性及施用方法、防治部位，選擇一合適之劑型，才可達最佳效果。根據國內現行農藥標準規格準則，將農藥依不同劑型分成三十三類，僅將較常見及目前較新發展，較安全之劑型優缺點介紹如下：

(一) 乳劑(EC)：其配方為有效成份+溶劑+乳化劑。

1、優點：配方濃度較高、單位有效成份價錢相對較便宜，處理、運輸及貯存容易，使用時略加攪拌，不會造成器械磨損或產生沈澱、分層，且在新鮮蔬果上不會有明顯殘留藥斑痕跡。

2、缺點：配方濃度較高，調配量取時易造成較大誤差，使劑量偏高或偏低，較易產生藥害，及較容易為人、畜之皮膚吸收；所含溶劑易造成噴桶、幫浦零件表面及橡膠、塑膠管路等之變性，造成漆面凹洞或褪色，甚至腐蝕。

(二) 水基乳劑(EW)：以水取代乳劑中之溶劑，較不易產生藥害，亦改善溶劑易起火、爆炸之缺點，並降低對眼及皮膚之刺激及毒性。

(三) 溶液(SL)：含有效成份、添加劑，水或與水互溶之溶劑，使用時完全與水互溶，不會產生沈澱、分層等不良現象。

(四) 水懸劑(SC)：研磨極細之固體主成份，懸浮於液體中，使用時以水稀釋噴灑，其優點為顆粒極細，不易造成噴頭阻塞，量取操作容易，缺點為需中度之攪拌，可能殘留藥斑。

(五) 可濕性粉劑(WP)：屬乾式劑型，有效成份及固態擔體(如粘土等)研磨成極細粉末，使用時，以水調配成懸浮液噴灑，其優點為：價格便宜，易儲存、運輸及操作，較乳劑、液劑不易產生藥害，且不易為皮膚、眼睛吸收，容易量取及混合。其缺點為：倒取粉劑時，易產生粉塵造成吸吸入之危害，調配時需充份攪拌，易造成噴頭或幫浦之磨損，並殘留可見之藥斑。

(六) 水分散粒劑(WG 或 DF)：類似可濕性粉劑，但製成粒劑型態減少粉塵吸入之危險，使用時，分散於水中，需攪拌，較可濕性粉劑更易量取混合。

(七) 可溶性粉劑(SP)：乾式粉末狀劑型，可快速溶解於水，充分混合後不需再攪拌。

(八) 粉劑(D)：有效成份附著惰性載體粉末上，如滑石粉、粘粒、活性炭等，其有效成份含量通常較低，直接使用，其缺點為容易造成粉塵飄散之危險。

(九) 粒劑(G)：有效成份被覆、浸孕或吸附於顆粒狀載體上，通常直接施用於土壤，優點為：低粉塵飄散風險，不需噴灑、施用簡單，對施用者安全，其殘效期可能較乳劑、可濕性粉劑長。缺點為：藥劑無法附著於葉部，價格較可濕性粉劑或乳劑貴，有的需耕犁混入土壤，需有適度之水份才可發揮藥效。

(十) 水溶性袋劑：藥劑包於水溶性袋子中，直接丟入配藥桶內，袋子可快速溶解，釋出內含藥劑，避免調配時粉塵吸入或皮膚接觸之危害，且其稱量固定，容易操作，無廢容器之問題。

(十一) 微膠囊劑：可為乾式或液態懸浮劑型，有效成份包埋於塑膠材質中，形成微粒膠囊，可控制釋放機制或延緩釋放速率，對人畜安全。缺點為：可能被有益昆蟲(蜜蜂)攜回蜂巢，釋放之農藥因而污染蜂巢。

(十二) 餌劑：有效成份與食物或誘引劑混合，形成誘餌。

在選擇劑型時，應考慮下列幾點：

(一) 施藥對象本身之特性，如：作物對該藥劑是否易產生藥害，植物葉面為光滑或凹凸粗糙之表面，對藥劑之吸收等。

(二) 現有可使用之最佳施藥器械。

(三) 飄散或逕流危害，如：施藥範圍四週是否有敏感性作物、人、畜、養殖場等及風向、雨量。

(四) 對施藥者及其他可能接觸之人、畜之安全性。

(五) 害物之習性及生長模式，如：要選用餌劑或撒施或噴施，使用粒劑或葉面噴灑。

(六) 用藥成本。

(七) 施藥地區：農田、水域、森林或城市。

二、水量及水質：

調配農藥，大部份均用水稀釋後噴灑，所以使用之水量及水質極為重要。

用水量應考慮：

(一) 施藥面積及用藥量。

(二) 稀釋倍數。

此可參考農藥標籤或說明書上之說明或植物保護手冊，例如：每公頃使用 1 公升(或公斤)藥劑，施用時，稀釋 1000 倍。

水量及稀釋倍數使用錯誤，可能因濃度太高造成藥害或高殘留，或濃度太低影響藥效。

水質則包括水之硬度、酸鹼度(pH)、鹽類及氯含量等，硬度或含氯、含鹽太高之水，會妨礙農藥配方中之乳化劑、分散劑之功能，造成乳化不良，分散不均之現象，而酸鹼度則會影響農藥之安定性。

三、稀釋倍數與單位換算：

所謂稀釋倍數，係指稀釋後之藥液總量為成品農藥用量的倍數，例如：使用 1 公撮(毫升，ml)之農藥稀釋到 1000 公撮(毫升，ml) (即 1 公升)，即稀釋了 1000 倍，由於我國農藥有效成份之標示是以重量百分率為準，故調配農藥時應以稱重量取最為準確，但實際於田間操作時，未必方便，因此，若是乾式(固態)劑型，可以稱重方式量取，而液態劑型則可以量杯量取體積，一般可將液體及水之密度視為相同去估算，亦即：1 公撮(毫升，ml)等於 1 公克(g)，1 公升(L)等於 1 公斤(Kg)，而固態劑型，因密度差異較大，若要以體積量取，則應先測得其單位體積之重量，再加以換算所需量取之體積數。一般而言，可濕性粉劑平均 1 平茶匙 (約 4.9ml) 約為 2~3 克。

下列為常用之體積及重量單位換算(詳見所附對照表或植保手冊)：

重量單位換算	體積單位換算
1 公斤(Kg)=1000 公克(g)	1 公升(L)=1000 毫升(ml)
1 公克(g)=1000 毫克(mg)	1 加侖(gallon)=3.785 公升 =約 4 公升

水：1000 毫升=1 公升=1 公斤=1000 公克

決定所需水量及藥量後，調配時，藥桶內先置入半量之水，若為液態劑型，可邊加邊攪拌地將藥倒入桶內，混合均勻後，繼續攪拌加完所需水量，若為固態劑型，則先另於一小水桶中預先攪拌均勻並通過濾網，再邊攪拌，邊加入含一半水量之噴藥桶內，然後再攪拌加水至所需量，攪拌均勻。

農藥之安全使用

使用農藥除了要求有效之外，更重要的是安全，而用藥之安全則包括了對施用作物本身，不得產生藥害，對施用者，或人、畜之安全、對消費者之安全及對環境生態之安全，要達到真正的安全又有效的使用農藥，應注意以下幾點：

一、對症下藥，遵守推薦用法、用量：避免用藥浮濫、過量、造成藥害、污染環境或殘毒過高。

二、選擇合法、優良品質及價格合理之農藥：

(一) 具有正確農藥登記證字號，如：農藥進字第 0000 號或農藥製字第 0000 號，除此二種字號外，均不是農藥登記證字號。

(二) 完整的包裝，標示清楚，無塗改或貼換痕跡，無藥液溢漏現象。

(三) 中文標示，清楚說明使用範圍，用法及用量。

(四) 有效期限內之產品。

(五) 不迷信高價位或外文標示之產品，價格偏高或違法標示之產品，常可能添加違禁成份，造成不當農藥殘留，害人又害己。

三、施藥器械之選擇：噴灑液滴要能細緻均勻，但不可太細造成飄散，需能維持藥液之均勻或有攪拌裝置，避免沈澱，阻塞噴頭，並注意器械之清潔及維護。

四、施藥時機及時間：病蟲害發生初期防治，可事半功倍，清晨或傍晚施藥，避免高溫，高濕時施藥，且應注意風向及風速不可過大，以免飄散至他處。

五、避免隨意混合多種農藥或肥料：未經驗證隨意混合農藥，極易使藥液品質劣化失效或產生藥害，尤其與生長激素類藥劑混合，更易產生藥害。

六、避免飄散為害：選擇無粉塵之劑型，噴霧壓力勿太大，液滴勿太細，注意風向及周遭環境。

七、穿戴防護裝備：口罩、手套、眼鏡、膠鞋、衣帽、防毒面具。

八、施藥時應逆風倒退前進。

混合農藥之調配

不同農藥間由於配方組成各不相同、混合在一起，可能產生不共容之現象，但農民常為了同時防治多種病、蟲、草害，及省時、省工之要求，而同時將多種不同農藥混合施用，有時還加入肥料一起施用，但常因混合不當而導致藥害或藥效不良，或是農藥殘留等問題。

一、混合農藥易產生之問題：

(一) 物理性不共容：沈澱、絮聚、分層、凝集、起泡等，造成噴頭堵塞、藥液不均，導致局部效果不良、藥害、產生抗藥性或殘留過高等問題。

(二) 化學性不共容：有效成份降解，藥效變差。

(三) 過度攪拌易產生大量氣泡。

(四) 可濕性粉劑之載體，可能吸附抵消乳劑中之乳化劑功能，造成沉澱、絮聚、凝集，水油分離等現象。

(五) 不同劑型配方中所使用之界面活性劑(乳化劑)不同，相互抵消其作用。

(六) 不同農藥配方相互混合，溶劑組成改變，造成不溶現象。

(七) 水懸劑中含調整比重之鹽類易影響乳化劑之功能。

(八) 不當之加藥次序，造成分散不均結塊等現象，如：先加入乳劑或油性劑型，或桶內殘留油性物質於桶壁或管路，易吸附後加入之可濕性粉劑使不易分散均勻。

二、農藥混合之原則：如確有必要使用混合農藥時，應遵守下列原則：

- (一) 使用內含式混合藥劑商品為主。
- (二) 詳閱標籤、說明書，避免不可混合藥劑。
- (三) 無商品化產品時，應先進行混合可行性測試。
- (四) 混合可行性測試通過後，每次施藥前均先以小規模試噴，觀察五天，確定無藥害產生，才可大面積施用。
- (五) 避免使用未推薦藥劑，並注意農藥殘留之問題。

三、混合農藥之簡易測試法：自行混合農藥使用前，先依下列方法簡易試其理化安定性，通過後再以小規模試噴，測試是否產生藥害，確定無藥害產生，才可大規模使用。

- (一) 依照用藥稀釋倍數換算小規模試驗所需藥量及水量。
- (二) 於一透明無色之瓶中先裝入 1/3 至 1/2 瓶之配藥用水。
- (三) 依照下列劑型順序逐一加入藥劑：肥料溶液→可濕性粉劑→水懸劑→溶液劑→展著劑(界面活性劑)→乳劑。

※每一藥劑加入時，應邊攪拌至完全均勻後，才可加入下一藥劑。

- (四) 混合均勻後靜置，分別於第 5 分鐘及第 30 分鐘觀察之。
- (五) 五分鐘後，如無明顯之沉澱、分層、絮聚、凝集、膠結、稠化等現象，則表示可以混合。
- (六) 若不可混合而另一組有添加調合劑(界面活性劑)之試驗可混合，則表此組藥劑混合時需添加調合劑。
- (七) 若添加調合劑亦不能混合，則需改變配藥方法，先將各個單劑以水調勻後，再依序逐一混合均勻，經觀察如仍不能混合，則表此組藥劑不可混合。
- (八) 可混合藥劑如經 30 分鐘後出現不共容情形，將瓶子上下倒置 5 次可恢復混合均勻情形者，表示仍可混合，但最好在持續攪拌之情形下施用。

結論

農藥之調配及安全使用是一門專業技術，使用得當，不但可確保作物之生產節約勞力及成本，而且安全又衛生；若使用不當，造成不良後果，損人又害己，不可不慎；若用藥有問題，應就近請教各地農業改良場或研究單位等專家。

第十章 殺菌劑抗藥性

楊秀珠

臺灣省農業藥物毒物試驗所

緒言

殺菌劑抗藥性一直為病害防治之困擾問題之一，當田間藥效不彰時，雖影響之原因極多，然第一項被懷疑者多為抗藥性。由於藥劑之長期使用，造成敏感性菌株族群逐漸消退，抗藥性菌株得到更大的生存空間，促使問題有增無減，更隨著藥劑之專一性增加，導致抗藥性之產生更為普遍。國外有關植物病原真菌之抗藥性研究起步較晚，雖無法與昆蟲抗藥性研究成果相提並論，但近年來已有逐漸被重視之趨勢，尤以灰黴病病原菌抗藥性之研究為甚。抗藥性之研究一般均著重於抗藥性之成因、植物病原菌之抗藥性、抗藥性之風險評估、抗藥性之監測與管理及抗藥性之預防，其中僅抗藥性之預防可於田間實際應用，餘者均為學理之研究。事實上，若對農藥透徹了解後，能合理且正確施用農藥，則抗藥性產生之概率微乎其微，除人為應用外，環境因子對抗藥性之發生與表現亦扮演極重要之角色，因而如何培養綜合管理之理念，應用多方防治策略以降低病害發生，進而減少農藥施用量，方為預防抗藥性發生之良策。

殺菌劑之合理施用

殺菌劑雖可簡單而迅速將病害加以防除，但亦有其限制因子外，更引發其他之問題，包括如何對症用藥發揮最大藥效、施藥方法、使用後之抗藥性問題、藥害問題以及農藥之安全性與對環境之污染情況。

一、對症用藥，發揮最高藥效：

殺菌劑之種類繁多，針對不同之作用機制，各有其特殊之防治對象，若未對症用藥，除無法發揮藥效外，同時易造成浪費及環境污染，因此施藥前，宜將病害詳加診斷後，再依據病害之特徵及病害發生之環境因子等因素，選用合適之藥劑，訂定可行之藥劑使用策略，依此策略進行藥劑防治，若發現缺點時，再加以修正，以發揮藥劑之最高藥效。

二、正確之施藥方法：

藥劑之施用方法可直接影響其藥效，一般以稀釋液噴施植株、浸種及拌種、土壤灌注、及將粒劑條施於土壤中最為普遍之施用方式。使用前宜依據病害種類及藥劑之特性，訂定可行而有效之施用方式。為預防種子、種球及其他繁殖體帶菌，栽植前多數農民往往先行藥劑浸漬種後再行栽植，如此一來，雖可防治部份病害，然易於操作過程中因互相碰撞而製造大量傷口，若不幸其中部份組織已感染病毒病，則反而導致人為接種病毒，遭受之損失更大；甚至因藥劑使用不當，不但無法事前殺菌以保護繁殖體，反而因浸種成為人為之大量接種，故不可不慎。為防患此現象之發生，選用浸種處理時，應慎重選擇藥

劑。不同劑型農藥施用方式不同，一般可濕性粉劑、乳劑、水分散性粒劑多為稀釋後噴施，粒劑則常為緩效性而施用於土壤，薰煙劑則為空間薰蒸滅菌用，故使用前，宜詳閱說明書，充分了解農藥之性質後，依其施用方法施藥。至於濃度，為左右藥效之關鍵因子，濃度過低(即稀釋倍數太高)，藥量不足，往往無法發揮藥效；亦不可任意提高濃度，以免藥害或抗藥性發生；至於混合使用時，更需慎重，以免造成不必要之損失。

三、抗藥性：

藥劑經長期使用均會導致抗藥性產生，但合理使用藥劑可延緩抗藥性產生，因此不斷篩選新的防治藥劑、製訂抗藥性管理策略，擬定藥劑輪流使用或混合使用方針，再配合其他防治策略，可有效延緩抗藥性之產生。

四、避免藥害發生：

藥害為藥劑使用不當時之後遺症，一般常發生於不正確施用或混合使用時，但施用偽劣農藥則無可避免地極易導致藥害發生，故不可不慎。

五、農藥之安全性及對環境之污染：

農藥雖可有效防治植物病害，但使用不當亦會危害使用者之安全，長期不當使用除影響植株之正常生長外，農藥易累積於使用者體內，當超過高容許量時，有可能引發中毒症狀，嚴重影響使用者之健康。此外，大量施用農藥亦會造成環境之污染，因此適時適量及對症用藥可減少農藥之使用量，降低對環境之污染。

抗藥性

一、抗藥性(resistance)之定義

所謂抗藥性，係指藥劑經一段時間且正確之使用後，可誘導植物病原菌產生穩定之變化，致使植物病原菌對藥劑之敏感度降低，因而造成藥效明顯降低之現象，稱之為抗藥性，若在實驗室以人工誘導產生之抗藥性，稱為室內抗藥性(laboratory resistance)，而在田間發生之抗藥性則稱為田間抗藥性(field resistance)；因不同藥劑之作用點不同，故抗藥性之反應亦不同，依此抗藥性可分為多重抗藥性(multiple resistance)、交互抗藥性(cross resistance)及負交互抗藥性(negatively cross resistance)。

(一) 多重抗藥性：植物病原菌對兩種或兩以上之藥劑產生抗藥性，並且對不同藥劑之抗藥性分別由不同之遺傳因子決定時，稱為多重抗藥性。

(二) 交互抗藥性：植物病原菌同時對兩種或兩種以上之藥劑產生抗藥性，且抗藥性之表現由同一遺傳因子決定時，稱為交互抗藥性。

(三) 負交互抗藥性：植物病原菌對某一藥劑產生抗藥性時，決定抗藥性之同一遺傳因子，同時促使該菌對另一種藥劑之敏感增加，此類抗藥性稱為負交互抗藥性。

二、植物病原真菌抗藥性之發生現況

一般認為殺菌劑之選汰壓力為造成抗藥性之主要因素，而事實上影響抗藥性實際發生之關鍵因子共包括四項，分別為一、抗藥性菌株之抗藥能力：若抗藥性菌株之抗藥能力衰退，則抗藥性降低；二、大量產胞而造成重複感染之病原菌較土壤傳播性病原菌易產生抗藥性；三、殺菌劑之選汰壓力；以及四、環境因子：包括適合病害發生之氣候、未曾接觸農藥之敏感性菌株引進之比率及數量等。植物病原真菌之抗藥性發生最直接之因素為藥劑，往往在新藥上市使用一段時間後陸續出現抗藥性問題，因此無新藥劑之開發銷售，則無新的抗藥性菌株出現。

臺灣有關植物病原真菌抗藥性之研究起步較晚，因此研究報告亦較少，最早之報告出現於 1981 年之植物保護學會會刊，內容為柑桔綠黴病(*Penicillium italicum*)對免賴得(Benomyl)之抗藥性研究，以後逐漸有菊花白銹病(*Puccinia horiana*)對嘉保信(oxycarboxin)、葡萄晚腐病(*Colletotrichum gloeosporioides*)對滅紋(Mon)、大富丹(Difolatan)、免賴得、撲克拉錳(Prochloraz)；炭疽病菌(*Glomerella cingulata*)對 Benzimidazole；萹苳灰黴病(*Botrytis cinerea*)對 Dicarboximide；灰黴病對甲基多保淨(Thiophanate-methyl)以及水稻紋枯病(*Rhizoctonia solani*)對有機砷(Arsenic acid)及維利黴素(Validacin)等之抗藥性研究。

三、抗藥性之成因

植物病原菌抗藥性之成因可分為遺傳變異性(mutation)及環境適應性(adaptation)。遺傳變異性可因藥劑之刺激而造成，亦可因變異菌原已存在於族群中，當藥劑大量使用時，敏感性菌株逐漸被淘汰後，抗藥性菌株之生存競爭逐漸減少，而得以大量繁殖，進而取代原來之族群而成優勢。抗藥性的表現可由單一遺傳因子(major gene)控制，亦可由多因子(polygenic gene)控制，二者之表現不同，由單一因子控制之抗藥性為非連續性之抗藥性，出現之頻率相當不穩定，藥劑在此類抗藥性之表現為一選汰作用，當族群中之抗藥性菌株漸增加而達優勢時，該藥劑之防治效果不佳。由多因子控制之抗藥性則為連續性，當抗藥性產生時，其出現頻率相當穩定、持續不斷增加，族群中菌株之分布呈常態分布，使用藥劑後之族群與未使用藥劑之分布可互相重疊，其中使用藥劑後之族群敏感度顯著降低，此類抗藥性產生後，若增加藥劑之使用量，可增進藥劑之防治效果。

另一類抗藥性產生之原因為環境適應性，當環境中之藥劑濃度逐漸增加時，植物病原菌對該藥劑之忍受性亦漸增加，致使藥效逐漸降低，當該藥劑停止使用後，抗藥性會逐漸減緩，藥效亦逐漸提高。

四、抗藥性之抗藥機制

一般殺菌劑對病原菌之作用點分別為細胞壁(Cell wall)、呼吸作用(respiration)、Adenosine deaminase、Microtubules、內質網(Endoplasmic reticulum)、細胞膜(Cytoplasmic membrane)、蛋白質合成(Protein synthesis)、RNA 合成酵素(RNA polymerase)、核酸合成(Nucleic acid

synthesis)，藥劑之作用機制除有效抑制上述生化反應外，亦可增進此類生化反應，與藥劑之種類及植物病原真菌之種類有極密切之關係，因此當遺傳因子變異而產生抗藥性時，大多數乃改變植物病原菌之正常生化反應所致。

植物病原菌抗藥性之作用機制可間略歸納為下列數種：(一) 降低殺菌劑與其作用點間之親和力；(二) 降低殺菌劑之運輸能力及增強殺菌劑之流釋能力；(三) 解毒作用；(四) 喪失將殺菌劑轉換成有毒物質之能力；(五) 補償作用，如增加病原菌產生酵素之能力；(六) 改變代謝產物之形成過程，其他如改變細胞壁之滲透能力等，均可改變殺菌劑於植物病原菌細胞內之正常作用而出現抗藥性之現象。

五、抗藥性之測定與監測

抗藥性之監測工作主要在於了解抗藥性發生之可能、田間實際發生情形、以及其擴展性，進而進行抗藥性之管理、訂定預防策略，以期有效降低其發生概率。因此依據 Brent, K. J. 1988 年之專文，殺菌劑之抗藥性監測主要之目的及重點在於下列幾項重點：(一) 探討抗藥性產生之可能性；(二) 預測抗藥性問題之產生；(三) 測定抗藥性管理策略；(四) 探知抗藥性之進展；(五) 協助地區性使用殺菌劑之選擇；及時行(六) 抗藥性之基礎研究。

抗藥性監測基準點之訂定：在進行抗藥性監測工作前，需先訂定抗藥性監測之基準點(Baseline)，以期有效而精確的監測抗藥性之實際發生狀況，其訂定之原則大約遵循下列二原則：一、藥劑於田間施用前，依據藥劑之特性及防治對象進行室內及田間試驗結果，建立不同防治對象之抗藥性基準點；二、依不同藥劑種類訂定不同之基準，因此其基準點之訂定隨植物病原真菌之種類及藥劑之不同而有差異，一般較常採用者有訂定濃度標準、訂定 MIC 值、菌落形態變化及測定 EC_{50} 之比率等。

抗藥性測定：抗藥性基準點訂定後即可進行抗藥性測定，較常採行之方法為測定藥劑對孢子發芽之抑制力、對發芽管伸長之抑制力、對菌絲生長之抑制力及發病率之抑制作用；然對於絕對寄生菌無法於人工培養狀況下進行試驗者，如白粉病、病及露菌病等，則僅能於寄主植物上測定。目前生物技術突飛猛進，應用於農業科技上亦有極顯著之成果，國外研究人員亦已應用生物技術於抗藥性之研究，因此抗藥性之監測已漸趨簡化而迅速。

灰黴病為世界性病害，尤以低溫地區，於雨季來臨時，無不感受其威脅，因此有關灰黴病抗藥性之報導極多，臺灣地區亦不例外，故多年來定期前往田間，以田間之推薦施用濃度進行抗藥性監測，結果發現灰黴病抗藥性問題普遍存在於田間，茲將測結果列於表 10-1，以供用藥之參考。

六、抗藥性之預防

抗藥性研究之最終目的乃在於預防抗藥性產生，以減少因抗藥性所造成之困擾及經營成本，一般常用之預防方法包括下列七項：

(一) 開發新防治藥劑：開發新藥劑以取代已產生抗藥性藥劑，可降低藥劑之選汰壓力，減少因抗藥性產生所造成之藥效降低。

表10-1、灰黴病抗藥性之田間監測結果

年份	不同藥劑之抗藥菌株數					總調查菌株數
	免得克寧	撲滅寧	依普同	免克寧	快得保淨	
80年	13	29	12	22	-	49
81年	23	43	45	68	26	125
82年	24	11	18	11	27	28
83年	27	52	50	48	0	110
84年	26	19	26	21	0	57

(二) 藥劑混合使用：利用兩種或兩種以上不會產生交互抗藥性之藥劑混合使用，可降低藥劑之選汰壓力，而延緩抗藥性之產生(圖 10-1)，經實驗証實 phenylamide 類藥劑與其他藥劑混合使用，可達到抑制抗藥性產生之效果。

(三) 藥劑輪流使用：兩種或兩種以上無交互抗藥性之藥劑輪流使用時，抗藥性產生之機率會相對降低，合理而妥善之藥劑輪流使用方法及原則詳見圖 10-1。

(四) 藥劑混合及輪流使用策略配合應用：不論藥劑輪流使用或混合使用均可延緩抗藥性產生，若二者交替應用，則預防效果更佳，但應用此策略時，需特殊作用點之藥劑與非特殊作用點者、強效性與非強效者互相配合使用，其配合施用狀況可由圖 10-1 明示。

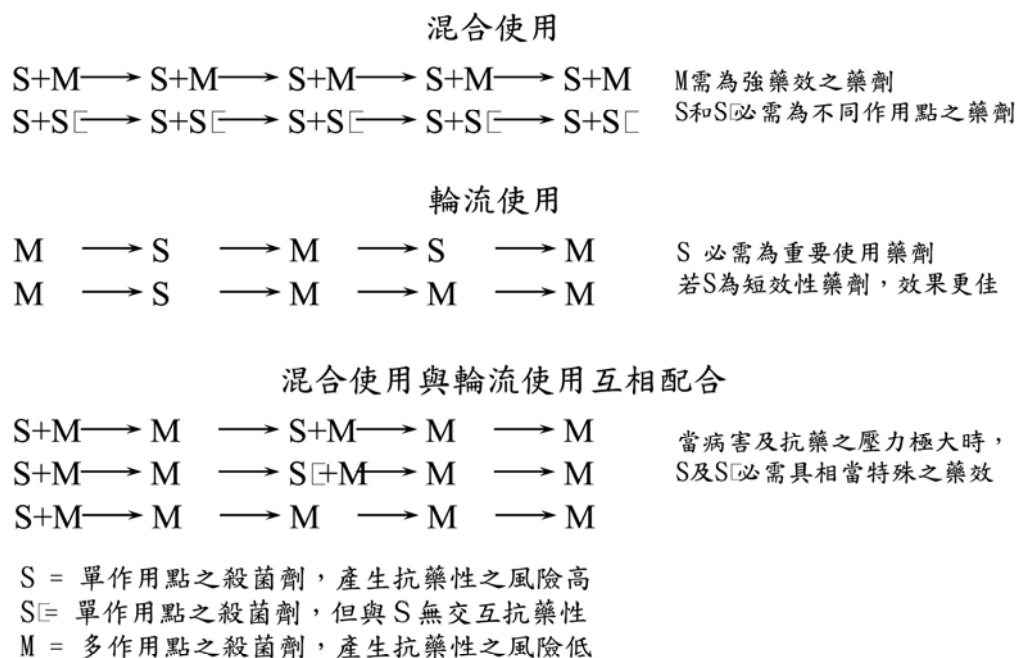


圖10-1、藥劑混合使用或輪流使用之施用模式

(五) 改變施用方式、施用時期及有限制的使用：有限制的使用農藥除可減少藥劑之浪費及環境污染，同時可因降低選汰壓力而避免抗藥性之發生。因此訂定藥劑施用策略時，應考慮下列五項原則：1、將選汰壓力降至最低；2、應多種施用方法互相配合應用，避免單獨、固定而長期施用；3、需於早期施用；4、宜選擇最適合之時宜、位置施用；5、訂定長程施用策略。至於 Phenylamide 類殺菌劑，因應其藥劑特性及施用作用對象，合理而可行之施用策略應符合下列五因素：1、作為預防用而非治療用；2、與其他不同作用機制之殺菌劑混合使用；3、以噴施為宜，土壤處理時需採用不同劑型，種子處理時宜混合用藥；4、每年或每一生長期以施用 2-4 次為限；5、早期施用或植物生長期施用。

(六) 耕作防治：主要著重於栽培管理方式，可採用之方法極多，包括改變耕作方式(cultural practices)、栽種抗病品種(resistant cultivars)、進行病害預測(forecasting)、降低濕度及增加株距等。於栽培介質中添加吸水，將土壤中過多之水分吸收，可降低土壤含水量，並因減少蒸發量而降低空氣中之相對濕度，因而可降低麗格海棠灰黴病之發生，此時藥劑灌注與否，對發病率已無影響，詳見表 10-2。至於定期灌注賀格蘭營養液，可促進植株之生長，增加其抵抗力，因此灰黴病之發病率亦相對降低，詳見表 10-3。而利用生物防治、微生物製劑以取代化學藥劑亦不失為預防抗藥性產生之良策。

表10-2、栽培介質添加吸水及藥劑處理對麗格海棠灰黴病發病之影響

處 理	發病率(%)	
	11/19/94	1/18/95
吸水	2.56	0.87
吸水+50%依普同可濕性粉劑1500倍	8.41	0.64
吸水+75%快得保淨可濕性粉劑 500倍	4.69	0.88
吸水+50%克氯得可濕性粉劑 2000倍	9.12	0.29
吸水+50% Sapphire WG 2000倍	7.91	0.19
吸水+Kuf-6201 EC 1000倍	4.15	0.28
對照：吸水，無藥劑處理	5.45	2.03
對照：無處理	1.47	11.79

表10-3、控制養分對麗格海棠灰黴病發病之影響

處 理	發病率(%)		
	11/ 9/94	12/21/94	1/ 4/95
賀格蘭營養液	3.1	0.93	5.09
加格蘭營養液不加鈣鹽	7.8	1.87	1.80
對照：無處理	20.2	10.70	10.05

(七) 定期進行抗藥性監測，隨時掌握最新資訊，可充分了解抗藥性於田間實際發生狀況，隨時掌握先機，進行上述之預防措施，以降低抗藥性之發生。

結語

植物病原真菌之抗藥性問題涵蓋相當廣泛，舉凡藥劑使用後之藥效消退情形均與抗藥性之發生息息相關，而抗藥性研究之最終目的在於預防抗藥性之發生，而每一研究方向均扮演互動關係，如何相互配合使用而達到預防抗藥性產生之目的，實為極高之境界，非投以大量人力、物力配合長期研究無法達成。而目前科技日新月異，加以生物技術突飛猛進，如何配合應用，於植物栽培過程中增進其抗病性，以降低農藥使用量，則可相對降低抗藥性之發生。若能採用非農藥之防治方法，更可降低抗藥性於無形。

第十一章 花卉病蟲害之化學防治

楊麗珠

臺灣省政府農林廳植物保護科

緒言

花，用在花上之形容詞何其多，其中「雲想衣裳，花想容」古人雖擬人化形容花，但是由字裡行間，亦可看出「花容」之重要性，花呈現於人類眼前，除了外形，姿態、顏色、線條，在在都呈現美不勝收、予人快感，讓花卉保有如此美妙外觀，除了要有完善設施，栽培管理技術外，花卉保護亦是相當重要一環，沒有保護人員之扶助，農民很可能心血付之一炬；沒有保護技術，花卉種苗都無法照顧得宜，更甬談讓消費者賞心悅目啦！但是栽植花木攸關農民收益，積極進取或具挑戰心性之青年農民，加上具有研究創建之心，常常栽植新品種花卉，以符合農業四化「企業化、科技化、學術化、國際化」之理想，使花卉產業能以小面積創造高產值之局面，引用前桃園農改場張場長學琨之形容，花卉給人類的感覺：高雅、美麗、生機。如在花卉上加入病蟲害後，不但其高雅、美麗會受傷害，有時刻亦會影響它的生機。由此可見花卉保護之重要性。

花卉病蟲害新藥劑之登記

依據「農藥管理法」之規定，農藥必須辦理田間試驗及嚴格毒理審查，但在國外已商品化藥劑，經本土試驗，確具藥效，方可獲核准許可登記、在本省上市販售與使用，其流程如圖 11-1。

一、**受理申請**：由申請者備齊農藥委託田間試驗申請表、審查項目一覽表及農藥資料摘要表等相關資料，向農林廳提出申請。其所檢附之資料包括：

1、**毒理資料**：急性毒性試驗、對鳥類、水生物毒性試驗、亞慢性毒性試驗、慢性毒性試驗、細胞變異性試驗、生物代謝試驗、環境安全性試驗、非目標昆蟲毒性等資料。

2、**一般性資料**：農藥成份、理化性狀、檢驗分析方法、國內外田間藥效試驗及農藥殘留容許量等資料。

二、**田間試驗設計**：觀賞花卉用農藥由蔬菜花卉病害或蟲害小組審查各受委託田間試驗機關所擬定之田間試驗設計書，報奉農林廳及農委會擬定。

三、**田間試驗結果小組審查會**：農林廳植物保護技術小組設小組長一人及由各地區相關業務之農業試驗研究單位組成，因作物種類不同而區分為糧食作物、特用作物蟲害等 15 種類別，其中花卉屬於蔬菜花卉病害小組及蔬菜花卉蟲害小組，分別審查其病蟲害用藥田間藥效試驗之結果，經審查通過記錄其藥劑名稱、施藥量、施藥方法、倍數及注意事項等資料，送農林廳彙整後，再與其他各小組審查通過之資料一併送請農藥諮議委員會審查。

四、**農藥諮議委員會大會審查**：農藥諮議委員會包括毒理組及應用技術組

等二組，其成員計 25 人，由行政院農委會禮聘，負責審查毒性資料及田間試驗結果等項目，由委員審查通過後，議定農藥使用範圍及使用方法，提報行政院農委會。

五、公告：經農藥諮議委員會審查通過之決議，由農委會公告列入許可登記之農藥種類，接受農藥廠商申請登記，領取製造或輸入許可証。

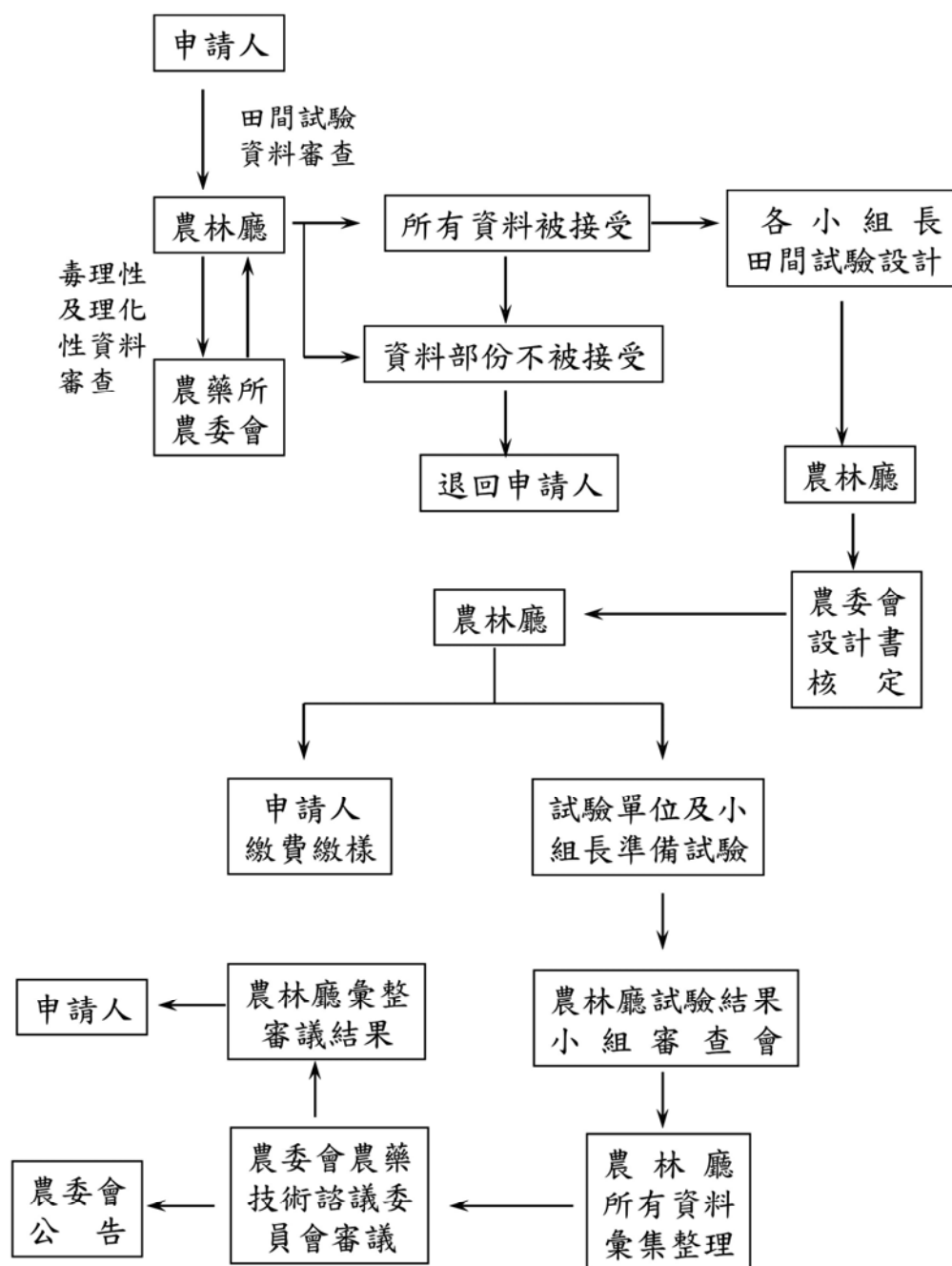


圖11-1、觀賞花卉新藥劑審查登記流程圖

花卉病蟲害防治藥劑

花卉由於種類繁多，農藥生產商為提供有效藥劑讓花農應用，多申請推薦於玫瑰、菊花、唐菖蒲、薔薇、非洲菊、康乃馨及蘭花等花卉，由於花卉上發生之病蟲害具共通性，例如蚜蟲可以發生在各種花卉上，為防治其害蟲，歷年來申請田間試驗藥劑之花卉種類除食用菊花及少部份如玫瑰花、茉莉花作為香料用外，其餘大多數花卉均為觀賞用，並無農藥殘留問題，因此自八十五年起凡是用於觀賞花卉之藥劑，以申請登記作物為藥劑試驗之對象作物以外，均可用於其他觀賞花卉上，但花卉對藥劑敏感，應注意在其他未進行試驗之花卉是否發生藥害，政府核准登記於花卉上之藥劑包括 25 種殺菌劑、48 種殺蟲劑、1 種除草劑及 3 種生長調節劑等，共計 77 種(表 11-1)，其中 68 種為單劑，9 種為混合劑(表 11-2)，有關已正式推薦應用之殺菌劑、殺蟲劑及其施用方法詳列於表 11-3 及表 11-4。

表 11-1、花卉病蟲害防治之農藥種類(農林廳 1998 年 3 月)

農藥種類	推廣數量(種)	單劑(種)	混合劑(種)
殺菌劑	25	21	4
殺蟲劑	48	44	4
殺草劑	1	0	1
生長調節劑	3	3	0
合計	77	68	9

表 11-2、花卉病蟲害防治之混合農藥製劑

農藥混合劑名稱	組成農藥		防治對象
	甲	乙	
裕馬松 EC 40%	裕必松 15%	達馬松 25%	蚜蟲
加護福化利 EC 30%	加護松 20%	福化利 10%	蚜蟲
能殺蟎 EC 40%	能死蟎 20%	新殺蟎 20%	二點葉蟎
使用前混合	大克鴛 42%	第滅寧 2.8%	切花處理:蚜蟲、二點葉蟎
貝芬得 WP 53%	貝芬替 45%	免得爛 8%	苗腐病
貝芬得 WP 65%	貝芬替 25%	免得爛 40%	苗腐病
貝芬硫禎 WP 56%	貝芬替 16%	禎硫禎 40%	黑斑病
貝芬寧 F 18%	貝芬替 9%	賽福寧 9%	黑斑病
快得保淨 WP 75%	甲基多保淨 35%	快得寧 40%	黑斑病、赤斑病及灰黴病
二氯達龍 G5%	二氯苯晴	達有龍	升馬唐、箭葉韭菜、鵝兒腸、塔花、山芥菜、酢醬草等

表 11-3、花卉及觀賞植物病害之推薦殺菌劑

病害種類	推薦藥劑	稀釋倍數	施藥間隔
玫瑰白粉病	50% 保粒黴素(甲)水溶性粒劑	5000	7 天
	5% 易胺座乳劑	1000	7 天
	25% 山陽銅乳劑	500	7 天
	18.6% 賽福寧乳劑	1000	7 天
	50% 普得松可濕性粉劑	1000	7 天
	30% 白粉松乳劑	2000	10 天
玫瑰黑斑病	56% 貝芬硫禛混合可濕性粉劑	1000	10 天
	18.6% 賽福寧乳劑	1000	10 天
	75% 快得保淨混合可濕性粉劑	500	10 天
	18% 貝芬寧混合水懸粉	600	10 天
菊花莖腐病	"植保素一號"		扦插時
	50% 貝芬替可濕性粉劑	1500	扦插時
	53% 貝芬得可濕性粉劑	1500	扦插時
	65% 貝芬得可濕性粉劑	1000	扦插時
菊花白銹病	75% 嘉保信可濕性粉劑	4000	10 天
	25% 嘉保信乳劑	1000	10 天
蘭花疫病	70% 普拔克液劑	1000	10 天
	33.5% 快得寧水懸粉	1500	7 至 10 天
	33.5% 快得寧水懸粉	2	塗擦患部
	25% 依得利乳劑	1000	瓶苗移植時浸苗
	35% 依得利可濕性粉劑	1500	瓶苗移植時浸苗
蝴蝶蘭灰黴病	70% 甲基多保淨可濕性粉劑	2500	10 天
唐菖蒲赤斑病	50% 撲滅寧可濕性粉劑	1500	7 天
	75% 快得保淨混合可濕性粉劑	500	7 天
唐菖蒲萎凋病	25% 撲克拉乳劑	2000	球莖浸漬
唐菖蒲灰黴病	50% 撲滅寧可濕性粉劑	1500	7 天
	75% 快得保淨混合可濕性粉劑	500	7 天
	50% 免克寧可濕性粉劑	1500	7 天
非洲菊疫病	5% 滅達樂粒劑	0.5 公克/ 株	種植時
晚香玉根瘤線蟲	23.3% 福化利水懸粉	10000	7 天
百合灰黴病	50% 護汰寧水分散性粒劑	1500	7 天
洋桔梗露菌病	35% 本達樂可濕性粉劑	2000	7 天

表 11-4、花卉及觀賞植物蟲害之推薦防治藥劑

蟲害種類	推薦藥劑	稀釋倍數	施藥間隔
玫瑰二點葉蝨	3%阿納寧可濕性粉劑	2000	7 天
	40%能殺蟎乳劑	1000	7 天
	50%得氯蟎可濕性粉劑	1600	7 天
玫瑰赤葉蝨	57%毆蟎多乳劑	2000	10 天
玫瑰蚜蟲	9.6%益達胺溶液	4000	7-10 天
	24%納乃得溶液	1000	7 天
	50%達馬松溶液	2000	10 天
	40.8%陶斯松乳劑	1500	10 天
	75%加保扶可濕性粉劑	2000	10 天
玫瑰薊馬	9.6%益達胺溶液	4000	7-10 天
	24%納乃得溶液	1000	7 天
	50%達馬松溶液	2000	10 天
	75%加保扶可濕性粉劑	2000	10 天
	40.8%陶斯松乳劑	1500	10 天
非洲菊斑潛蠅	2%阿巴汀乳劑	4000	7 天
	50%培丹可溶性粉劑	1000	7 天
	40%三落松乳劑	1000	14 天
	50%硫賜安可濕性粉劑	1000	7 天
	75%賽滅淨可濕性粉劑	5000	7 天
非洲菊溫室粉蝨	25%布芬淨可濕性粉劑	1000	7 天
唐菖蒲根蟎	50%普硫松乳劑	2000	種球貯藏前或種植前浸漬 30 分
	50%普硫松乳劑	1000	種植後 20 天
	43%佈飛松乳劑	1000	種植後 20 天
	43%佈飛松乳劑	4000	種球貯藏前或種植前浸漬 30 分
	40%滅大松乳劑	2000	種球貯藏前或種植前浸漬 30 分
	25%新殺蟎乳劑	4000	種球貯藏前或種植前浸漬 30 分
	20%西脫蟎乳劑	2000	種球貯藏前或種植前浸漬 30 分
	40%丁基加保扶可濕性粉劑	1200	7 天
唐菖蒲薊馬	40%丁基加保扶可濕性粉劑	1200	7 天
康乃馨蚜蟲	23.3%福化利水懸劑	10000	7 天
菊花二點葉蟎	5%芬普蟎水懸劑	2000	7 天
	50%覆滅蟎可溶性粉劑	1000	7 天

	2.8%畢芬寧乳劑	2000	7天
	38%得氯蟎水懸粉	1500	7天
菊花二點葉蟎、蚜	42%大克蟎乳劑混合	200公撮	浸漬2-3秒
蟲外銷切花處理	2.8%第滅寧乳劑	17公撮	
		/100公升	
菊花赤葉蟎	20%三亞蟎乳劑	800	移植1個月後
	55%殺蟎多乳劑	2000	移植1個月後
菊花蚜蟲	25%免扶克可濕性粉劑	800	7天
	90%納乃得可濕性粉劑	3000	7天
	9.8%佈嘉信藥籤	1支/5吋盆	蚜蟲發生時
		(約12公分)	
	24%納乃得液劑	1000	5-7天
	10%美文松乳劑	400	
	25%滅多松乳劑	1000	
	50%達馬松溶液	2000	
	35%福文松混合溶液	1000	5-7天
	50%雙美松溶液	2000	10天
	3%加保扶粒劑	60公斤/公頃	定植前及培土前
	40%裕馬松乳劑	1000	7天
	25%福化利乳劑	15000	7天
菊花薊馬	4.95%芬普尼水懸劑	2000	
	2.8%畢芬寧乳劑	1000	7天
	10%美文松乳劑	400	3-5天
	40%福文松可濕性粉劑	2000	3-5天
	35%福文松混合溶液	1000	3-5天
	40%丁基加保扶可濕性粉劑	1200	
聖誕紅銀葉粉蝨	25%布芬淨可濕性粉劑	1000	7天
	4.5%印棟素乳劑	1000	7天
薔薇蚜蟲	30%加護福化利乳劑	2000	20天
	5.7%賽扶寧乳劑	1500	
	50%毆殺松可濕性粉劑	1500	15天
	50%馬拉松乳劑	1000	15天

花卉之農藥藥害

花卉由於全年中或因多次發芽(包括葉芽及花芽)，或因生長期短、生長迅速，或因藥劑種類與特性，稍一不慎易發生藥害，常發生藥害之花卉種類，包括菊花、石竹花、薔薇等，常見之藥害症狀包括葉片黃白化褐變、葉芽萎凋，植株枯死、花瓣捲曲變色等，引起藥害之藥劑種類如表 11-5 所示，花農可參考，並注意使用以免藥害發生，損失慘重。

表 11-5、導致花卉藥害之農藥種類及症狀

農藥名稱	花卉種類	藥害症狀及其他
山陽銅	玫瑰	高溫下易引起藥害
四氯異苯潰	菊花	易生藥害
甲基多保淨	花卉	藥斑
嘉保信	菊花	高濃度易生藥害
鋅錳乃浦	花卉(開花期)	易生藥害
布瑞莫	菊花、玫瑰	輕微藥害
益發靈	花卉	輕微傷害
巴拉松	花卉	葉新芽萎凋,綠色部份產生白或淡黃色斑
三氯松	康乃馨、百日草	易生藥害
大滅松	菊花	葉緣褐變
加芬松	玫瑰	易生藥害
溴磷松	梨、花卉	易生藥害
滅多松	花卉	易生藥害
飛達松	玫瑰	易生藥害
安丹	菊花、康乃馨	高濃度易生藥害
加滅蝨	菊花	高溫時,花瓣捲曲變色
溴化甲烷	石竹花	葉白化、根白黴、植株枯死
氯化苦	石竹花	處理後連續雨天、陰天後連續晴天，使生育不良、植株枯死
氯化苦	菊花	施用消石灰後繼用本劑，易萎凋枯死
機械油	花卉	易生藥斑
得脫蟎	白色玫瑰	輕微藥害
得脫蟎	菊花	花卉盛開時不可用
百蟎克	薔薇	高濃度易生藥害、褐斑
百蟎克	玫瑰	高溫時黃白化及果實傷害
覆滅蟎	玫瑰	高濃度易生藥害
蟎離丹	薔薇	本劑混合錳乃浦時，葉上產生黑星病狀不規則形小斑點，黃化、落葉
新殺蟎	花卉	易生藥害
錫蟎丹	菊花	花易生藥害

二、花卉種類繁多：花卉品種由早期的菊花、玫瑰、唐菖蒲、國蘭而迅速發展為品種多樣化，至現今洋桔梗、不同品種之百合、盆花、觀賞花木、草花等等，亦由早期切花走向盆花，為因應消費大眾之需求，更由單一盆花而至組合盆花，其品種多達一千餘種，發生之病蟲害除共通性之夜蛾類害蟲、蚜蟲、薊馬、鸚類及炭疽病、病毒病、白粉病、疫病等外，尚有許多單一寄主發生之病害；由於花卉及病害種類之不一，其對藥劑之反應亦無法一一了解，使得採用化學防治技術成一冒險工作。

三、田間試驗之限制：目前參與花卉用藥田間試驗之機關包括各地區農改場、農試所、藥試所及部份大專院校，投入花卉田間試驗之人力仍然有限，加以花卉栽培面積零星而小，新藥劑無法大面積使用，推廣使用因而受限制，廠商投資意願不高，政府又限於經費，雖每年提撥少許預算，推展廣效性藥劑之田間試驗，惟仍無法普及各種花卉。為解決此一困境，遂將花卉病蟲害防治用藥劑以病原或蟲害為對象，而非以作物別為對象，擴大應用於各種花卉同種病蟲害間，以解決推廣藥劑種類之不足。

引進、栽培新興花卉，相對地亦引進新病蟲害，新病蟲害由於往年並無推廣藥劑可參考使用，必須以最快速度委由試驗單位迅速篩選藥劑，並以緊急防治方式，提供暫用方法讓花農參考使用，然而新興作物種類繁多，新引進病蟲害如無傳染性、或高危險性，當可參考採用一般防治技術，如遇無有效防治技術之病毒病或類菌質病時，則危害花卉產業，同時亦無法迅速、有效遏止其傳播與危害。

因應對策

一、花卉病蟲害專家：為了因應花卉產業蓬勃發展，及新興花卉迅速增加，農委會及農林廳組織花卉病蟲害專家小組，成立花卉病蟲害防治研究群，將花卉分為切花類、盆花類、觀葉植物、百合類、蘭花類及天南星科等，由農業試驗研究單位，貢獻心力，為花卉產業解決部份病蟲害問題。

二、編印觀賞花木保護手冊：集合全省花卉病蟲害專家，將花卉區分為菊花、玫瑰、唐菖蒲等各種花卉及盆花、觀葉植物等，說明各種病害之病原、病因、病徵及蟲害之發生生態等，且闡述可行之防治方法，將可提供業界，推廣人員及花農參考使用。

三、其他防治方法之配合應用：

(一) 性費洛蒙之應用：目前使用最廣為斜紋夜蛾之性費洛蒙，廣泛應用於菊花田及洋桔梗，主要用以誘殺斜紋夜蛾，該蟲屬雜食性，危害近百種作物物與雜草，如使用性費洛蒙長期誘殺，可有效抑制本蟲之發生。

(二) 有色粘蟲紙：依據農業試驗研究單位之試驗，黃色粘蟲紙可有效誘殺蚜蟲等小型害蟲，藍色粘蟲紙可有效誘殺薊馬，此類粘蟲紙可配合應用於田間，有效誘殺小型且困難防治之害蟲。

(三) 物理防治法之應用：花卉由於產值高，本省土地價格昂貴易地

而種極度困難，故連作情形普遍，而連作極易產生土傳性病害，若配合應用物理防治法如土壤蒸氣消毒，以 60~80°C 之高熱蒸氣消毒，殺滅土壤中有害微生物，可有效防治土傳性病害，目前此項技術已由農林廳與藥試所合作進行田間試驗，效果顯著，已可推廣使用。或採用溫湯處理唐菖蒲、晚香玉之種球可有效防治根鸚。

(四) 農業防治法：農耕制度之改變，如發生土傳性病蟲害之百合，改以介質栽培，使用後之介質丟棄不再重複使用，以杜絕土傳性病原之滋生繁衍，或採用輪作、灌溉淹水方式防治根鸚或根瘤線蟲等。

(五) 法規防治：依據「植物防疫檢疫法」之規定，對於農委會公告之特定疫病蟲害(如表 11-6)，政府得依法執行銷燬，禁止種苗之遷移、轉讓或限制種植等工作，此即為法規防治。生產者、種苗銷售者均需配合，以符合法規之規定，否則會受罰款之處罰。

表 11-6、花木之特定疫病蟲害種類

中文普通名稱	學名	英文普通名稱
花卉類病毒病		
百合嵌紋病	Potyvirus	Lily mottle virus
百合 X 病毒	Potexvirus	Lily virus X
鬱金香雜色病	Potyvirus	Tulip breaking virus
棕櫚類病毒病		
棕櫚類頂死病	Viroid	Cadang-cadang disease
關島椰子萎縮病	MLO=Phytoplasma	Lethal-yellowing
線蟲		
穿孔線蟲	<i>Radopholus similis</i>	Burrowing nematode (Cobb) Thorne
	<i>Radopholus citrophilus</i> Huttel., Dickson & Kaplan	
莖線蟲	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	Stem nematode
椰子紅輪線蟲	<i>Rhadinaphelenchus</i> <i>cocophilus</i> (Cobb) Goddey	Coconut palm nematode

結語

一、**建立花卉病蟲檢查制度**：某些病害如病毒病對花卉之生長，花芽數影響大，甚至影響外銷市場，為能提供花卉界服務，農林廳自八十三年開始訓練病毒病診斷技術，並於全省設置蘭花病毒診斷服務站(表 11-7)，其他尚有線蟲檢定站(表 11-8)，可協助花農對其種植花木早期發現是否罹病，早期預防或治療，可減輕花農之損失。

表 11-7、花卉病毒病診斷服務站名錄

區域	地點	負責人	電話
北部	桃園區農業改良場	葉俊巖	(03)4768216-9
中部	臺大蘭園	賴本智	(048)527335
	省農業試驗所	張清安	(04)3302301 轉 516
南部	臺南區農業改良場	陳金枝	
	臺南區農業改良場	鄭安秀	(06)2679526-9
	高雄師範大學生物研究所	王惠亮	(07)7172930 轉 3303
東部	高雄區農業改良場	陳昱初	(08)7224910
	臺東區農業改良場	李惠鈴	(089)325110-2
	花蓮區農業改良場	陳任芳	(038)521108

表 11-8、花卉線蟲檢查站名錄

負責單位	負責人	工作區
國立中興大學植病系	蔡東纂	全省
桃園區農業改良場	葉俊巖	台北、桃園、新竹、苗栗
臺灣省農試所	陳殿義	全省
台中區農業改良場	趙佳鴻	台中縣市
嘉義農業試驗分所	莊富智	雲林、嘉義縣市
台南區農業改良場	陳紹崇	台南縣市
高雄區農業改良場	陳珠惜	高雄、屏東縣市
台東區農業改良場	李惠玲	台東縣市
花蓮區農業改良場	陳任芳	花蓮縣市
花蓮農改場蘭陽分場	林慶元	宜蘭縣市

二、健康種苗檢查制度：花卉由於種類繁多，栽種者零星分佈，整體化管理上雖有困難，但亦因其零星分布，其病蟲害之發生會因經營形態而呈局部性發生，如能掌握健康種苗，則病蟲害傳播途徑，當可局限於少數地區或少數栽種者，惟因種苗管理制度尚未健全，使花卉傳染性病害仍加速擴散。政府於八十五年元月十日頒布「植物防疫檢疫法」其中亦特別加強規範植物種苗，期能建立種苗檢查制度，使健康種苗能普遍供應農民種植。另外農委會與農林廳正規劃建立健康種苗檢查與認證制度，期於八十七年度具體付諸實施。

三、診斷服務站之利用：除前述病毒病及線蟲診斷服務站外，全省 24 處設有病蟲害診斷服務站，為各種作物提供病蟲害診斷及防治技術之指導，農委會並將診斷服務資訊，建入個人用電腦資料，提供有興趣者查詢軟體，可自行建入個人用電腦中自行查詢相關資訊(可電話 02-3124040 洽詢)；桃園農改場並提供語音查詢系統，可電話 03-4760321 查詢。不過這些電腦軟體，基本資料有

限，目前僅提供蔬菜之資訊，花卉尚未列入，期望未來該場可提供其他資訊之查詢系統，提供花卉病蟲害種類查詢，據此再尋找相對應之防治法，並在花圃中以小區或數株作試驗，有效且不會發生藥害之藥劑，方可採用，如此可達到資訊充份應用之目的。

四、人力財力之調配：植物保護之人力，過去由於米食之推廣，政府對民生必須品米食之重視，而有水稻病蟲害發生預測計畫，籌組了預測員進行水稻病蟲害發生預測及防治工作；由於時代變遷，水稻減產，及預測員功成身退，漸漸轉型而從事其他作物病蟲害防治工作，其中加入花卉保護之人力尚少，植保界新加入之生力軍，包括農試所、藥試所及各地區農業改良場，幾所大專院校，亦投入人力，惟政府財力無法與新興花卉成長速度成正比，以有限經費及有限人力，為花卉界僅能提供技術面之服務，包括辦理幾種花卉(菊花、玫瑰、洋桔梗、百合、文心蘭等)病蟲害防治研討會，辦理病毒診斷技術養成訓練，花卉病蟲害田間巡迴診斷服務等。

五、檢疫單位加強辦理：花卉由於發展迅速，每年進口花卉種子、種球或種苗相當龐大，而病原或蟲害依附於種子、種球、或種苗上者不乏其數，如能於進口檢疫時，加強花卉種苗檢疫，當可有效遏止外來病、蟲害之入侵，減少因新病蟲侵入對本省農作物造成重大危害時之經濟損失，以及措手尋求緊急防治之不易，農委會規劃建議成立「動植物防疫檢疫局」，負責檢疫工作，期望該單位成立後，能加強辦理檢疫工作，並將現階段檢疫(經濟部商檢局負責)與防疫(農政單位負責)分立之局面，整合而為一條鞭制，由農政單位專責執行，當可避免管理制度之不健全，方可兼顧檢疫及防疫工作。

參考文獻

- 中興大學農學院農業推廣中心. 1996. 興大農業第十九期。25頁。
- 中興大學農學院農業推廣中心. 1996. 興大農業第十八期。25頁。
- 水反喜平、乾正嗣. 平成 5 年. 切花バラの品種動向。日本新花卉特刊 158: 24-36。
- 王文哲、劉達修、王玉珍. 1997. 玫瑰害蟎種類及其防治研究。台中區農業改良場研究業報 55:189~28
- 王次男、J. R. Coley-Smith. 1987. 溫室萵苣灰黴病對Dicarboximide類藥劑之抗藥性。植保會刊 29: 327-336。
- 王清玲、林鳳琪. 1997. 台灣花木害蟲。豐年叢書 HV#971
- 王清玲. 1982. 玫瑰害蟲之種類與其爲害狀況。中華農業研究 31(1):97~101
- 王銘琪. 1991. 台灣玫瑰切花產業現況及展望。台灣花卉園藝 47:19~29。
- 加藤俊博. 1994. 切り花の養液管理。p37~48, p176~191。農文協。
- 台灣花卉園藝. 1990. 30:25~26。
- 台灣花卉園藝. 1990. 30:p.24~25。
- 石上清. 1995. 高吸水性樹脂な利用したバラの濕式輸送における障害發生バラの文獻。資料集 19:220~221。
- 宇國勝. 1981. 柑桔青黴病之抗藥性研究。植保會刊 23: 193-199。
- 朱建鏞. 1985. 玫瑰栽培技術。臺灣省農林廳編印。
- 朱建鏞. 1987. 改善玫瑰切花品質及調節產期研究。花卉生產改進研討會專集 183-190 頁。
- 朱建鏞. 1988. 玫瑰栽培技術 p.5。台灣省政府農林廳編印。
- 朱建鏞. 1988. 植物生長調節劑在切花栽培上之應用。植物生長調節劑在園藝作物之應用研討會專集 p.161~170。
- 朱建鏞. 1993. 玫瑰切花栽培之種苗生產(一)單節扦插苗。台灣花卉園藝 76:40~42。
- 朱建鏞. 1993. 玫瑰花切花栽培之種苗生產(一)單節扦插苗。台灣花卉園藝 76:40~42。
- 余中幹. 1975. 名花栽培與欣賞 31-50 頁。華聯出版社。
- 呂理桑、高清文. 1975 玫瑰白粉病菌分生孢子之逸散及發芽。植物保護學會會刊 17:311~318.
- 李 岫 1975 切花之採收後生理。中國園藝 21(5):211~221。
- 沈仲剛. 1996. 玫瑰花栽培。園藝世界雜誌社。206 頁。
- 沈再發、林俊彥譯. 1992. 岩棉在園藝作物栽培上之利用。臺北市七星農田水利研究發展基金會。
- 林天枝. 1995. 玫瑰弓橋捻枝(Arching)栽培法介紹。農藥世界 138: 22-26。
- 林天枝. 1995. 玫瑰切花生產技術簡介。農林廳農情專訊 147: 24-26。

- 林天枝. 1995. 玫瑰切花生產新技術~弓橋捻枝(Arching)栽培法介紹。農業世界 138:22~26。
- 林天枝. 1996. 玫瑰撚枝栽培技術。精緻農業 46:18-22。豐年雜誌社編印。朱林金和. 1988. 植物生長調節劑。植物生長調節在園藝作物之應用研討會專集 p.67~74
- 林勇. 1990. 切り花栽培の新技術下卷。p94~103。誠文堂新光社。
- 林勇. 1990. 切り花栽培の新技術上卷。p3~4, p74, p86~91。誠文堂新光社。
- 林勇. 1991. 切り花栽培の新技術 上卷 p74~75。誠文堂. 新光社, 東京。
- 林彬. 1991. 玫瑰另一章。台灣花卉園藝 52:30~33。
- 林彬. 1992. 經營玫瑰切花產期調節篇。台灣花卉園藝 64:12~14。
- 林瑞松. 1996. 玫瑰切花採收後生理與保鮮處理。興大農業 19:1~5。
- 林學正. 1988. 花卉保鮮技術。台灣省政府農林廳編印 p.18~22。
- 林騰達. 1990. 花卉有性繁殖 p.64~72。珠海出版社, 香港。
- 胡欲曉、土耕之章、今面莫雄. 1995. 切花 輸送中 花 水分競合。園藝學雜誌 64(2):196~197。
- 孫守恭、裴家隆. 1981. 植物病原真菌抗藥性菌系之調查研究(一)炭疽病菌 (*Glomerella cingulata*) 對Benomyl 之抗藥性研究。植保會刊 23: 207-220。
- 高德錚. 1989. 國內外各種養液栽培法特性之比較。鳳山園藝試驗分所養液栽培技術講習會專刊 17-43 頁。
- 參研. 1993. 台灣花卉設施長期需求的構想。台灣花卉園藝 67:12~14。
- 張中義等. 1992. 觀賞植物真菌病害。四川科學技術出版社。 498pp。
- 盛中德. 1995. 花卉施藥技術與機械。台灣花卉園藝 99:50~54。
- 連程翔. 1989. 近年研究玫瑰切花採收後生理之重點項目。中國園藝 35(4):231~238。
- 連程翔. 1997. 台灣花卉園藝 p.48~51。
- 陳昌岑. 1995. 迷你玫瑰盆花之繁殖與修剪 p.51。國立中興大學碩士論文。
- 陳彥睿、許謙信、易美秀、黃勝忠. 1998. 立式可回收容器在玫瑰保鮮之利用。台灣農業(刊印中)。
- 陳彥睿. 1994. 以不同節位及不同節數扞穗對玫瑰扞插繁殖影響。台灣花卉園藝 88:50~52。
- 陳彥睿. 1995. 玫瑰切花栽培現況概論。農業世界 138:18~22。
- 陳彥睿. 1996. 玫瑰花扞插繁殖技術和產期調節 台灣農業 32(5):40~46。
- 陳彥睿. 1997. 玫瑰撚枝栽培技術之概況 園藝之友 p.23~26
- 陳益明. 1988. 植物荷爾蒙—生長與激勃素 植物生長調節劑在園藝作物之應用研討會專集 p.15~42
- 裴家隆、孫守恭. 1981. 臺灣植物病原真菌抗藥性菌系之調查與研究(二)菊花白銹病菌(*Puccinia horiana*) 對oxycarboxin之抗藥性研究。植保會刊 23: 221-227。

- 黃秀華. 1985. 葡萄晚腐病菌不同抗藥菌系之生物學及生理上之比較。臺中區農業改良場研究彙報 11: 123-129。
- 黃秀華. 1985. 葡萄晚腐病菌對Mon乳劑抗藥性菌系之調查研究。臺中區農業改良場研究彙報 11:101-108。
- 黃裕銘. 1997. 花卉的肥培管理。土壤環境與作物營養診斷講義 178-218 頁。中興大學土壤調查中心編印。
- 黃肇家、黃慧穗. 1995. 玫瑰切花之採後處理與冷藏 138:27~33。
- 黃肇家. 1982. 玫瑰花 p.73~88。合歡出版社。台北市。
- 黃肇家. 1985. 台灣的玫瑰花品種及栽培(第二版)。淑馨出版社。148 頁。
- 楊秀珠. 1991. 植物病原真菌抗藥性問題探討。中華民國雜草學會會刊 12:135-154。
- 楊秀珠. 1996. 殺菌劑抗藥性發生之監測與預防。臺灣省農業試驗所特刊第 57 號 95-108。
- 楊海明. 1990. 台灣花卉園藝 34:34。
- 楊盛安. 1993. 隧道型簡易溫室的實用分析及探討。台灣花卉園藝 67:15~19。
- 楊變. 1988. 植物生長調節劑對玫瑰生長開花之影響 p.4。國立中興大學碩士論文。
- 臺灣省農林廳. 1991. 農民詢問解簽專輯(花卉)18-22 頁。臺灣省農林廳編印。
- 臺灣省農林廳. 1992. 臺灣農業年報。
- 臺灣省農林廳. 1995. 台灣農業年報 p.142。台灣省政府印刷廠。
- 臺灣省農林廳. 1997. 植物保護手冊。686 頁。
- 蔡宜峰. 1997. 有機肥料的調配與製造。土壤環境與作物營養診斷講義 111-120 頁。中興大學土壤調查中心編印。
- 蔡雲鵬. 1991. 台灣植物病害名彙(修訂 3 版)中華植物保護學會、中華民國植物病理學會印行 604pp。
- 鄭允、蘇文瀛、陳秋男、林文庚、林端方、蔡湯瓊. 1989. 蔥田甜菜夜蛾性費洛蒙之應用。重要蔬菜害蟲綜合防治研討會專刊(中華昆蟲特刊第四號). pp. 199-213。
- 鄭允. 1989. 昆蟲性費洛蒙的田間應用。有機農業研討會專集 pp. 157-181。
- 謹克終. 1969. 果樹整枝與剪定。國立編譯館 313pp。
- 賴建旗. 1994. 玫瑰花單節扦插繁殖之研究 p.93 國立中興大學 碩士論文。
- 賴建旗、朱建鏞. 1995. 玫瑰花高壓曲和單節扦插苗生產成本之比較 興大園藝 20:93~99。
- 謝文瑞、段中漢. 1984. 葡萄晚腐病對滅紋、四氯丹、免賴得及撲克拉之抗藥性調查。植保會刊 26: 33-39。
- 藤田政良. 平成 5 年. バラの切花栽培における生産、販賣動向及技術的課題。

- 日本新花卉特刊 158 號 19-23 頁。
- 蘇文瀛、鄭允、陳秋男. 1992. 昆蟲性費洛蒙誘蟲資料之分析與統計預測。病蟲害非農藥防治技術研討會專刊 pp.43-79.
- 蘇德銓、李晔. 1984. 玫瑰之增產與產期調節。中國園藝 30(3):149~164。
- 蘇德銓、李晔. 1984. 玫瑰之增產與產期調節。中國園藝 30(3): 149-164。
- バラの文獻. 資料集. 1995. NO.18p358~361。日本バラの切花協會神奈川縣支部。
- AL-Saqri, F. and P. G. Alderson, 1996. Effect of IBA, Cutting type and rooting of rooting of *Rosa ceitifolia* J. Horti Science 71(5):729~737.
- Anderson, A. R., and Moore, L. W. 1979. Host specificity in the genus *Agrobacterium*. Phytopathology 69:320~323.
- Asen, S., K. H. Norris, and R. N. Stewart. 1971. Effect of pH and concentration of the antho cyanin-flavonol co-pigment Complex on the color of "Better Times" roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci 96:770~773.
- Bolton, A. T., and Svejda, F. J. 1979. A new race of *Diplocarpon rosae* capable of causing severe blackspot on *Rose rugosa* hybride. Can. Plant. Dis. Surv. 59:38~42.
- Brady, U. E. and M. C. Ganyard, Jr. 1972. Identification of a sex pheromone of the female beet armyworm, *Spodoptera exigua*. Ann. Entomol. Soc. Am. 65: 893-899.
- Bressan, P. H., Y. J., Kim, S. E., Hyandman, P. M. Hasegawa, and R. A., Bressan, 1982. Factors affecting in vitro propagation of Rose. J. Am. Soc. Hort. Sci. 107(6):979~990.
- Brodenshire, T. 1980. Black mold of roses in Scotland, UK caused by *Chalaropsis thielavioides*. Plant Pathol. 29:56.
- Burdett, A. N. 1970. The cause of bent neck in cut roses. J. amer. Soc. Hort. Sci. 95(4):427~431.
- Burnett, H. C. 1974. Orchid diseases. Florida Dept. of Agr. and Consumer Services Bull. 10. Doyle Conner, Commissioner 66pp.
- Caprrpenter, W. J. and R. C., Rodriguez, 1971. The effect of plant growth regulating Chemicals on Rose shoot Development from basal and axially Buds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(3):389~391.
- Carpenter, W. J. 1975. Foam sprays of plant growth regulating chemicals on rose shoot development at cutback Hort Science 10:605~606.
- Chase, A. R. Daughtrey, M. & Simone, G. W. 1995. Disease of annuals and perennials: b Ball guide: identification and control. Ball Publishing. 202pp.
- Cheng, E. Y., C. H. Kao, W. Y. Su and C. N. Chen. The application of insect sex pheromone for crop pest management in Taiwan. In Proceedings of the '96 International Symposium on Insect Pest Control with Pheromones, Oct. 18-19, 1996, Suwon, Korea.
- Clerky, A. C. M., A. Baekstein and H. M. C. Put. 1989. Scanning electron

- microscopy of the stem of cut flowers of Rosa CV. Sonia and GERBERA CV. Fleur. Acta Hort. 261:97~105.
- Cohen, M. A., and J. D., Kelly, 1974. Effect of abscisic acid on bud break and shoot elongation in Rosa and Syringa J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(2):185~187
- Con Vonk Noordegraaf 1995 . How to obtain and maintain quality Acta. Horticulturae 405:123~129.
- Coyier, D. L. and Gallian, J. J. 1982. Control of powdery mildew on greenhouse-grown roses by vikatukuzation of fungicides. Plant Dis. 66:842~844
- Davies, D. R. 1980. Rapid propagation of Roses in vitro. Scientia Horticulture (13):385~389.
- Delp, C. J. 1980. Coping with resistance to plant disease control agents. Plant Disease 64: 652-657.
- Delp, C. J. 1988. Fungicide resistance in North America. APS. 133PP.
- Dimock, A, W, and James. T. 1969. Powdery mildew of roses. In Rose, A Manual on the Culture, Management, diseases, Insects, Economics and Breeding of greenhouse rose. J. W. Mastaiertz, J. W. & R. W. Langhans, eds 163~171.
- Dubdis, L. A. M. and D. P. D. Varies 1988. The effect of cytokinin and Auxin on the sprouting and rooting of "AMANDA" Rose softwood cutting Acta. Horticulture. 226:455~464.
- Dubois, L. A. M. D. and D. P. de Vries. 1988. The effect of cytokinin and auxin/on the sprouting and rooting of 'Amanda' rose softwood cuttings. Acta Hort. 226:455~464.
- Durkin, D. J. 1992. Roses in introduction to floriculture. R. A. Larson (ed.). Academic Press 2nd 69-92.
- Durkin, D. J. and H. M. C. Put. 1995. Scanning electron microscope observations of the cut surface of Rosa "kardinal" by vase water composition . Acta Hort. 405:97~100.
- Elad, Y. 1992. The use of antioxidants (free radical scavengers) to control grey mould (*Botrytis cinerea*) and white mould (*Sclerotinia sclerotiorum*) in various crops. Plant Pathology 41: 417-426.
- Elad, Y., Zimand, G. 1993. Use of *Trichoderma harzianum* in combination or alternation with fungicides to control cucumber grey mould (*Botrytis cinerea*) under commercial greenhouse conditions. Plant Pathology 42: 324-332.
- Engelhard, A. W. 1993. Soilborne plant pathogens: management of diseases with macro- and microelements. APS PRESS. 217pp.
- Engelhard, A. W., Howard, C. M. and Wilfret, G. J. 1972. A new crown rot, leaf and scape spot disease of statice (*Limonium sinuatum*) incited by *Colletotrichum* sp. Plant Dis. Repr. 56: 894-895.

- Faber, W. R. and J W. White, 1977. The effect of pruning and growth regulator treatments on Rose plant renewal J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2):223~225.
- Gary, A. C. 1988. Rooting responses to different treatments. Acta Hort. 227:187~196.
- GIFAP asbl. 1991. FRAG methods for monitoring fungicide resistance. OEPP/EPPO Bull. 21: 291-354.
- Gisi, U. 1992. FRAG methods for monitoring fungicide resistance. OEPP/EPPO Bull. 22: 297-322.
- Goszczyńska, D. M., B. Michalczyk. And R. M. Rudnicki. 1990. The effect of floral reservative enriched with calcium nitrate on quality of cut "sonia" Roses. Acta Hort. 261:281~286.
- Greenhouse Climate Control ◦ 1995 ◦ J. C. Bakke, G. P. A. Bot, H. Challa, and N. J. Van de Braak. ◦ Wageningen pers. P16 ◦
- Hambrick III, C. E., F. T. Davies Jr. And H. B. Pemberton. 1991. Seasonal changes in carbohydrate/ nitrogen levels during field rooting of Rosa multiflora "Brooks 56" hardwood cuttings Scientia Hort. 46:137~146.
- Hammer, P. E., and Evensen., K. B. 1994. Differences between rose cultivars in susceptibility to infection by *Botrytis cinerea*. Phytopathology 84: 1305-1312.
- Hansen, J. 1989. Influence of cutting position and temperature during rooting on adventitious root formation and axillary bud bread of *Stephanotis floribunda*. Scientia Hort. 40:345~354.
- Hide, G. A. and Hall, S. M. 1993. Development of resistance to thiabendazole in *Helminthosporium solani* (silver scurf) as a result of potato seed tuber treatment. Plant Pathology 42: 707-714.
- Horst, R. K. 1983. Compendium of rose diseases. APS Press. 50pp.
- Horst, R. K., Kawamoto, S. O., and Porter, L. L. 1992. Effect of sodium bicarbonate and oils on the control of powdery mildew and black spot of roses. Plant Dis. 76: 247-251.
- Hortmann, H. T., E. Kester and F. T. Davies 1990. Plant Propagation, Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs, New Jevsey; 5th etidon
- Howden, J. C. W. 1968. Observations on overwintering of rose powdery mildew. Rose Annu. St. Albans. 131~136(In Rev. Appl. Mycol. 48:151. 1969)
- Hudson, T. H., D. E. Kester and F. T. Davies. 1990. Anatomical and physiological basis of propagation by cuttings. P.199~255. In: Plant Propagation: principles and practices. Press 5th ed. Prentice-Hall, Inc. Press. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Hudson, T. H., D. E. Kester and F. T. Davies. 1990. Techniques of propagation by cuttings p.256~257. In: Plant Propagation: principles and practices. 5th ed.

- Prentice-Hall, Inc. Press. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Ishii, H. and Yanase, H. 1983. Resistance of *Venturia nashicola* to thiophanate-methyl and benomyl: formation of the perfect state in culture and its application to genetic analysis of the resistance. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 49: 153-159.
- Ishii, H., Udagawa, H., Yanase, H., and Yamaguchi, A. 1985. Resistance of *Venturia nashicola* to thiophanate-methyl and benomyl: build-up and decline of resistance in the field. *Plant Pathology* 34: 363-368.
- Iyozumi, H., Komagata, T., Hirayae, K., Tauchiya, K., and Akutsu, K. 1996. Biological control of cyclamen gray mould (*Botrytis cinerea*) by *Serratia marcescens* B2. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* 62: 559-565.
- Ker, A., and Brisbane, P. G. 1983. Agrobacterium, In *Plant Bacterial Disease*, p. 27~43, P. C., Fahy, and P. C. Persley, (eds.). academic Press, New York.
- Kerr, A. 1980. Biological control of crown gall through production of agrocin 84. *Plant Dis.* 64:25~30.
- Khayat, E. and N. Zieslin. 1982. Environmental factors involved in the regulation of sprouting of basal bud in rose plant. *J. EXP. Bot.* 33:1286~1292.
- Khosh-Khui, M. and K. C. Sink 1982. Rooting-enhancement of *Rose hybrida* for tissue culture propagation. *Scientia Hortic.*, 17:371~376.
- Kiplinger, D. C. 1969. Plant production. P.15~16. In: Mastalerz, J. W. and R. W. Langhans (eds.). *Roses*. Pennsylvania State Univ. Press Pennsylvania.
- Koller, W., Parker, D. M., and Reynolds, K. L. 1991. Baseline sensitivities of *Venturia inaequalis* to sterol demethylation inhibitors. *Plant Dis.* 75: 726-728.
- Lalancette, N., Jr., Russo, J. M., and Hickey, K. D. 1984. A simple device for sampling spores to monitor fungicide-resistance in the field. *Phytopathology* 74: 1423-1425.
- Leopold, A. C., K. M. Brown, and F. H. Emerson. 1972. Ethylene in the wood of stressed tree. *Hortscience* 7(2):175.
- Longree, K. 1939. The effect of temperature and relative humidity on powdery mildew of roses. *Cornell agr. Exp. Sta. Mem.* 233:43pp. (In *Rev. Appl. Mycol.* 18:681~682. 1939)
- Lopez-Herrera, C. J., Berdu-Valiente, B., and Melero-Vara, J. M. 1994. Eradication of primary inoculum of *Botrytis cinerea* by soil solarization. *Plant Dis.* 78: 594-597.
- Lorenz, D. H., Eichhorn, K. W. 1982. *Botrytis cinerea* and its resistance to dicarboximide fungicides. *EPPO Bull.* 12: 125-129.
- Marissen N. and L. La Brijn. 1995. Soruce-Sink relations in cut roses during vase

- life. *Acta Horticulturae* 405:82~89.
- Mayak, S. and A. H. Halevy. 1972. Interrelationships of ethylene and abscisic acid in the control of rose petal senescence. *Plant Physiol.* 50:341~346.
- Meir, S., Y. Reuveni., I. Rosenberger, H. Daidson, and S. Philosoph-Hadas. 1994. Improvement of the postharvest keeping quality of cut flowers and cutting by application of water-soluble antioxidants. *Acta Hort.* 368:355~364.
- Mitchell, E. R., H. Sugie and J. H. Tumlinson. 1983. *Spodoptera exigua*: Capture of feral males in traps baited with blends of pheromone components. *J. Chem. Ecol.* 9: 95-104.
- Moe, R. 1973. Propagation, growth and flowering of potted roses. *Acta Hort.* 31:35~50.
- Moore, L. W. 1979. *Agrobacterium radiobacter* strain 84 and biological control of crown gall. *Rev. Phytopathol.* 17:163~179.
- Morten, L. M. and T. Fjeld. 1995. High air humidity reduces the keeping quality of cut roses. *Acta Hort.* 405:148~155.
- Mr, R. and A. H. Halevy. 1980. Promotion of sink activity of developing rose shoots by light. *Plant Physiol.* 66:990~995.
- Mullins, M. G. 1965. Lateral shoot growth in horizontal apple. *Stem. Ann. Bot* 29:73~78.
- Nikolova, N. and I. Zonczak, 1985. Development of tight greenhouse rosa intoflowers on an artificial medium. *Acta Horticulturae* 167:435~440.
- Ohkawa, K. 1979. Promotion of renewal canes in greenhouse Rose by 6-benzylamino purine without cutback. *Hort Science* 14(5):612~613.
- Ohkawa, K., 1984. Effect of benzyladenine on bud break of Roses. *Scientia Horticulturae.*, 24:379~383.
- Panayotakou, M., and Malathrakis, N. E. 1983. Resistance of *Botrytis cinerea* to dicarboximide fungicides in protected crops. *Ann. appl. Biol.* 102: 293-299.
- Parups, E. V. 1971. Use of 6-benzylamino purine and adenine to induce bottom break in greenhouse roses. *Hortscience* 6(5):456~457.
- Phillips, I. D. J. 1975. Apical dominance. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 26:341~367.
- Pol, P. A. Van de and A. Breukelaar. 1982. Stenting of rose; a method for quick propagation by simultaneously cutting and grafting *Hort.* 17:187~196.
- Powell, L. E. 1973. Naturally occurring plant growth regulators and their physiological roles in fruit trees. *Acta Hort.* 34:33~40.
- Put. H. and F. M. Rombout. 1989. The influence of purified microbial pectic enzymes in the xylem anatomy, water uptake and vase life if rosa cultivar "Sonia. *Scientia Horticulturae*, 38:147~160.
- Put. H. M. C. 1990. Micro-organisms from freshly harvested cut flower stems and

- developing during the vase life of chrysanthemum, garbera and rose cultivars. *Scientia horticultrae*, 43:129~144.
- Raymond, F. H. 1980. Roses p.85~86. In: Roy, A. L. (ed.) Introduction to Floriculture. Academic Press. New York.
- Reid, M. S., L. L. Dodge, Y. Mor. And R. Y. Evans. 1989. Effect of ethylene on Rose opening. *Acta Hort.* 261:215~220.
- Rice, L. W. and R. P. Rice Jr. 1997. Practical Horticulture. Simon & Schuster Company 163-65.
- Rogers, M. N. 1959. Some effects of moisture and host plant susceptibility on the development of powdery mildew of roses, caused by *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Cornill Agr. Exp. Sta. Mem. (In Rev. Appl. Mycol. 39:417. 1960)
- Rudnicki, R. M., D. Goszczynska and J. Nowak 1986. Storage of cut flowers *Acta Horticulture* 181:285~293.
- Sacalis, J. N. 1993. Cut Flowers. 1983. Ball polishing Second Edition Batavia, Illinois. P.93~95.
- Samoucha, Y., and Gisi, U. 1987. Use of two-and three-way mixtures to prevent buildup of resistance to phenylamide fungicides against *Phytophthora* and *Plasmopara*. *Phytopathology* 77: 1405-1409.
- Smith, H. and p. F. Wareing. 1964. Gravimorphism in trees. II The effect of gravity on bud break in Osier Willow. *Ann. Bot.* 28:283~295. From ref32
- Snow, R. 1937. On the nature of correlative inhibition. *New Phytol.* 36:283~300 from ref38
- Snow, R. 1975. The correlative inhibition of the growth of axillary buds. *Ann. Bot.* 28:283~295.
- Sobers, E. K. & Cox, R. S. 1973. Anthracnose of statice in Southern Florida. *Phytopathology* 63: 193-194.
- Stigter H. C. M. de and A. G. M. Broekhuysen. 1986. Own-rooted rose plants on hydroponics as research material. *Acta Hort.* 189:195~200.
- Stigter, H. C. M. and A. G. M. Broekhuysen. 1989. Secondary gas embolism as an effect of disturbed water balance in cut Roses. *Acta Hort.* 261:17~27.
- Stoltz, L. P. and R. G. Anderson. 1988. Rooting of single node cuttings of roses. *Acta Hort.* 227:230~235.
- Sun, W. and N. L. Bassuk, 1993. Auxin induced ethylene synthesis during rooting and inhibition of budbreak of "Royalty" Rose cuttings. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118(5):638~643.
- Tumlinson, J. H., E. R. Mitchell and P. E. Sonnet. 1981. Sex Pheromone components of the beet armyworm *Spodoptera exigua*. *J. Environ. Sci. Health.* A16:189-200.
- Van Doorn, W. G. Y. de Witte, and B. C. H. Woltman. 1986. Effect of exogenous

- bacterial Concentration on water relations of cut rose flowers. *Acta Hort.* 181:459~462.
- Volpin, H., and Elad, Y. 1991. Influence of calcium nutrition on susceptibility of rose flowers to *Botrytis* blight. *Phytopathology* 81: 1390-1394.
- Wareing, P. F. and T. A. A. Nasr. 1961. Gravimorphism in trees I Effect of gravity on growth and apical dominance in fruit trees. *Ann. Bot.* 25:321~340.
From ref32
- Weinhold, A. R. 1961. Temperature and moisture requirements for germination of conidia of *Sphaerotheca pannosa* from prach. *Phytopathology* 51:699~703.
- Yoram, M. and N. Zielsin. 1987. Plant growth regulators in Rose Plants In: J. Janick, *Horticulture review* Vol. 9, p.53~73.
- Yorm M. 1996. Long term storage of Roses. *Acta Hort.* 261:271~279.
- Zieslin, N. A. H. Halevy, Y. Mor, A. Bachrach , and I. Sapir, 1972. Promotion of renewal canes in Roses by ethephon *Hort. Science* (7):75~76.
- Zieslin, N. and A. H. Halavy, 1976. Flower bud atrophy in Baccara Rose. IV The activity of various growth substances in leaves of flowering and non-flowering shoots. *Physiol. Plant.* 37:317~325.
- Zieslin, N. and A. H. Halevy. 1978. Components of axillary bud inhibition in rose plants. III Effect of stem orientation and changes of bud position on the stem by budding. *Bot. Gaz.* 139:60~63.
- Zieslin, N. and Y. Mor, 1981. Plant management of greenhouse roses. Formation of renewal canes. *Scientia Hort.*, 15:67~75.
- Zieslin, N., A. H. Halevy and I. Biran. 1973. Sources of variability in greenhouse Rose flower production. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98(4):321~324.
- Zieslin, N., H. Haaze, and A. H. Halevy, 1976. Components of axillary bud inhibition in Rose plants. II The effect of bud position on degree of inhibition. *Bot. Gaz.* 137:297~300.
- Zieslin, N., H. Spiegelstein and A. H. Halevy. 1978. Components of axillary bud inhibition in Rose plants IV inhibition activity of plant extracts. *Bot. Gaz.* 139(1):64~68.

附錄一、化學肥料之配製

一、三要素之配製：

依據第十三章肥培管理，成長玫瑰園肥料施用量比率為N:P₂O₅:K₂O=4:1:2，每一期花每公頃氮肥為 120-160 公斤，分三次施用，因此 N:P₂O₅:K₂O=120~160:30~40: 60~80 公斤

春末至深秋時，

硝酸態氮佔 10%，=12-16 公斤

硫酸銨態氮佔 25%，=30-40 公斤

尿素佔 65%，=78-104 公斤

今因採用液肥，故採用硝酸銨、硫酸銨及尿素

由表一可知硝酸銨之含氮量為 33.5%，若以最高量之 16 公斤為施用量

硝酸銨之用量為 16 公斤÷33.5%= 47.76 公斤

硫酸銨之用量：由於使用硝酸銨其中已含 10%之銨態氮，是以硫酸銨之比率為 25-10= 15%，而硫酸銨之含氮量為 20%，所以 160 公斤×15%÷0.2= 120 公斤

尿素之用量：尿素之含氮量為 46%，所以 104 公斤÷0.46=226.1 公斤

磷酸二氫鉀：含磷酐量為 53%，所以 40 公斤÷0.53=75.47 公斤

氯化鉀之用量：需使用 60-80 公斤之氧化鉀，但因磷酸二氫鉀中氧化鉀之含量為 34%，所以 75.47 公斤×34%=25.66 公斤，因此需由氯化鉀補充之氧化鉀量為(80 - 25.66)÷60%=90.56 公斤

表一、三要素肥料之施用量(公斤)

肥料種類	每公頃施用量	每分地施用量	每分地每期施用量
硝酸銨	47.76	4.776	1.592
硫酸銨	120.00	12.000	4.000
尿素	226.10	22.610	7.536
磷酸氫二鉀	75.47	7.547	2.515
氯化鉀	90.56	9.056	3.019

二、綜合微量要素之配製：

硫酸銅：硫酸鋅：硫酸亞鐵：硫酸錳：硼砂：鉬酸銨=5:10:20:5:10:1

每一期花需施用 4-8 公斤，分 3 次施用；

所以若施用量為 4 公斤時，硫酸銅之用量=

$$4 \text{ 公斤} \times (5 / (5 + 10 + 20 + 5 + 10 + 1)) = 0.392 \text{ 公斤} = 392 \text{ 克}$$

若施用量為 8 公斤時，硫酸銅之用量=

$$8 \text{ 公斤} \times (5 / (5 + 10 + 20 + 5 + 10 + 1)) = 0.784 \text{ 公斤} = 784 \text{ 克}$$

以此類推，綜合微量要素之用量詳如表二。

表二、微量要素之施用量(公克)

肥料種類	每公頃用量		每公頃每次用量		每分地用量	
	4 公斤	8 公斤	4 公斤	8 公斤	4 公斤	8 公斤
硫酸銅	392.0	784.0	131.0	262.0	13.1	26.2
硫酸鋅	784.0	1568.0	262.0	524.0	26.2	52.4
硫酸亞鐵	1568.0	3136.0	524.0	1045.0	52.4	104.5
硫酸錳	392.0	784.0	131.0	262.0	13.1	26.2
硼砂	784.0	1568.0	262.0	524.0	26.2	52.4
鉬酸銨	78.4	156.8	26.2	52.4	2.6	5.2

由此方法計算及施用肥料雖可相當準確，然實際執行時有其困難存在，因此建議另一可採行之方法如下：

- (一) 上述微量要素若結塊時，先行磨碎成粉末狀或細顆粒狀
- (二) 依前述所提之比率充分混合均勻，例如：硫酸銅：硫酸鋅：硫酸亞鐵：硫酸錳：硼砂：鉬酸銨=5:10:20:5:10:1，則其用量各為5、10、20、5、10及1公斤，或各為500、1000、2000、500、1000及100公克等。
- (三) 每公頃每期施用4-8公斤時，每分地每期施用400-800克，分3次施用時，亦即每分地每次施用133-267公克；故每次施用綜合微量要素時，可取上述二項混合者133-267公克施用，可免除每次稱量之麻煩。

表三、常見化學肥料種類、三要素成分及性質

肥料名稱	氮-磷-鉀-氧化鉀 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	分子量	當量	酸鹼度 反應	有效性	可溶性 g/100ml
氯化銨	25-0-0	53.5	53.5	酸性	速效性	39.7
硫酸銨	20-0-0	132.15	66.10	酸性	速效性	70.6
硝酸銨	33.5-0-0	80.05	80.05	酸性	速效性	118.3
尿素	46-0-0	60.06	30.03	酸性	速效性	78.0
硫酸鈣(石膏)	0-0-0(30(CaO))	172.18	86.09	中性	緩效性	0.2
磷酸二銨	21-53-0	132.07	66.00	酸性	速效性	42.9
硝酸鈣	11-0-0	236.16	118.10	鹼性	速效性	102.0
硝酸鈉	16-0-0	85.01	85.01	鹼性	速效性	73.0
氰氨化鈣	30-0-0	80.11	-	鹼性	速效性	分解
活性污泥(有機)	(4-6)-(2-4)-0				中效性	分解
乾雞糞	4-3-1.5				中效性	分解
腐熟牛糞	(1-1.5)-0.4-(0.5-1)				中效性	分解
腐熟豬糞	1.75-0.8-1				中效性	分解
大豆餅	7-1.5-2.5				中效性	分解

磷酸一銨	11-61-0	115.04	115.04	酸性	速效性	22.7
過磷酸鈣	0-18-0	-	-	酸性	緩效性	1.8
超過磷酸鈣	0-45-0	-	-	酸性	緩效性	1.8
磷酸二氫鉀	0-53-34	137	137	鹼性	速效性	33.0
磷酸	0-52-0	98.0	98.0	酸性	速效性	548.0
磷酸氫二鉀	0-41-51	174.20	87.10	鹼性	速效性	169.0
骨粉(有機)	2-25-0			酸性	緩-中效性	
硫酸鉀	0-0-50	174.26	87.13	酸性	速效性	6.9
氯化鉀	0-0-60	74.55	74.55	酸性	速效性	34.7
硝酸鉀(硝石)	13.0-0-44	101.10	101.10	中性	速效性	13.3
硫酸鎂	0-0-0(16(MgO))	246.50	123.25	中性	速效性	71.0
硝酸鎂	11-0-0(9(MgO))	256.40	128.20	中性	速效性	42.3
硫酸鋁	0-0-0	666.45	222.15	極酸性	速效性	可溶
碳酸鈣(石灰石)	0-0-0(56(CaO))	100.10	50.10	鹼性	速效性	0.002
氫氧化鈣(水解石灰)	0-0-0(75(CaO))	74.10	37.10	鹼性	速效性	0.19
硫	0-0-0	32.10	-	酸性	緩-中效性	不溶
白雲石	0-0-0	184	46	鹼性	速效性	-
鹼性熔渣	0-17-0	-	-	鹼性	緩效性	-
花寶一號	7-6-19				速效性	
花寶二號	20-20-20				速效性	
花寶三號	10-30-20				速效性	
花寶四號	25-5-20				速效性	
花寶五號	30-10-10				速效性	
臺肥花肥一號	9-18-14				緩效性	
臺肥花肥二號	20-20-20				速效性	
臺肥花肥三號	30-10-20				速效性	
臺肥 5 號	16-8-12				速效性	
臺肥 12 號	5-10-10				速效性	
臺肥 43 號	15-15-15				速效性	
魔肥	7-40-6				緩效性	
愛美園藝肥	10-10-10				緩效性	
豐多樂錠劑	8.6-8.7-23.7					
施樂	12-12-12					
奧妙肥一號	14-14-14				緩效性	

奧妙肥二號	18-6-12				緩效性	
奧妙肥三號	18-5-11				緩效性	
仙丹肥	14-14-14				控制性	

註：本表資料僅提供常見肥料之成分，然廠牌不同時純度常見不同，故其含量亦稍有差異，因此換算肥料用量時，需注意包裝上標示之成分，並以此為換算基準

表四、肥料成分的換算表

A	B	A→B	B→A
氮(N)	氨(NH ₄)	1.288	0.777
	硝酸(NO ₃)	4.426	0.226
	硝酸鈣(Ca(NO ₃) ₂)	5.857	0.171
	硝酸鈣(Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O)	5.429	0.119
	硝酸鉀(KNO ₃)	7.216	0.139
磷(P)	磷酸(PO ₄)	3.067	0.362
	磷酐(P ₂ O ₅)	2.291	0.437
	重過磷酸鈣+硫酸鈣 Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O + CaSO ₄ ·2H ₂ O	14.123	0.071
	磷酸二氫鉀(KH ₂ PO ₄)	4.385	0.228
	磷酸銨(NH ₄ H ₂ PO ₄)	3.713	0.269
	鉀(K)	氧化鉀(K ₂ O)	1.205
氯化鉀(KCl)		1.907	0.525
磷酸二氫鉀(KH ₂ PO ₄)		3.481	0.287
硝酸鉀(KNO ₃)		2.586	0.387
硫酸二鉀(K ₂ SO ₄)		2.229	0.449
鈣(Ca)	氧化鈣(CaO)	1.399	0.715
	氯化鈣(CaCl ₂)	2.769	0.361
	磷酸鈣+硫酸鈣 Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O+CaSO ₄ ·2H ₂ O	4.833	0.207
	硝酸鈣(Ca(NO ₃) ₂)	4.094	0.244
	硝酸鈣(Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O)	5.893	0.17
鎂(Mg)	氧化鎂(MgO)	1.658	0.603
	硫酸鎂(MgSO ₄ ·7H ₂ O)	10.132	0.099
硫(S)	硫酸(SO ₄)	3.000	0.333
	硫酸(H ₂ SO ₄)	3.059	0.327
	硫酸鉀(K ₂ SO ₄)	5.437	0.184
	硫酸鎂(MgSO ₄ ·7H ₂ O)	7.689	0.130

附錄二、植物防疫檢疫法及相關法規

植物防疫檢疫法

中華民國八十五年一月十日

總統華總(一)義字第八五〇〇〇〇四六三〇號令公布

第一章 總則

- 第一條 為防治植物疫病蟲害之發生，並制止其蔓延，特制定本法。本法未規定者，適用其他法律之規定。
- 第二條 本法所稱主管機關：在中央為行政院農業委員會；在省（市）為省（市）政府；在縣（市）為縣（市）政府。
- 第三條 本法用辭定義如下：
- 一、植物：指種子植物、蕨類、苔蘚類、有用真菌類等之本體與其可供繁殖或栽培之部分。
 - 二、植物產品：指來源於植物未加工或經加工後有傳播病蟲害之虞之產品。
 - 三、有害生物：指直接或間接加害植物之生物。
 - 四、病蟲害：指有害生物對植物之為害。
 - 五、感受性植物：指容易感染特定病蟲害之寄主植物。
 - 六、栽培介質：供植物附著或固定，並維持植物生長發育之物質。
- 第四條 各級主管機關應設或指定植物防疫單位，置植物防疫人員。
中央主管機關必要時得設植物保護研究機構。
輸出入植物檢驗機關應置植物檢疫人員。
- 第五條 植物防疫人員及檢疫人員得至必要處所或供水、陸、空公眾運輸之舟、車、航空機檢查植物、植物產品與其包裝、容器，查閱相關資料或查詢關係人，所有人或關係人不得拒絕。
- 第六條 植物防疫或檢疫人員施行防治措施時，有關機關人員應予協助配合。
- 第七條 植物防疫人員及檢疫人員，依本法執行職務，不得逾越職權，侵害他人權益；中央主管機關應訂定植物防疫及檢疫執行辦法。

第二章 防疫

- 第八條 中央主管機關得指定特定疫病蟲害之種類、範圍，並公告之。
- 第九條 中央主管機關得指定繁殖用之植物種類，實施特定疫病蟲害檢查；其檢查辦法及收費標準，由中央主管機關定之，並送立法院核備。
- 前項繁殖用之植物，非經檢查合格發給證明，不得讓售或遷移。

第十條 中央主管機關得劃定疫區，限制或禁止植物、植物產品、土壤及其包裝、容器、栽培介質之遷移。但經中央主管機關核准者，不在此限。

前項核准辦法，由中央主管機關定之，並送立法院核備。

第十一條 中央主管機關認為特定疫病蟲害有蔓延成災之虞時，得限期施行下列緊急防治措施：

一、限制或禁止種植相關之感受性植物；必要時，對已種植者，限期清除或銷燬之。

二、限期清除或銷燬罹患、疑患特定病蟲害之植物或植物產品。

三、強制撲殺相關之有害生物，並禁止養殖。

四、實施區域性共同防治。

第十二條 依前條第一款或第二款規定限期清除或銷燬相關之感受性植物、疑患特定疫病蟲害之植物或植物產品，除其所有人或管理人違反本法之規定者不予補償外，直轄市、縣(市)主管機關應組織評價委員會，評定其價格，並依評價全額發給補償費。

前項評價委員會之組成人員，由直轄市、縣(市)主管機關定之。

第十三條 前條補償費，由直轄市或縣(市)主管機關負擔。但中央主管機關或該管省主管機關得予補助；其補助辦法，由中央主管機關定之。

第三章 檢 疫

第十四條 中央主管機關得公告禁止特定植物或植物產品，自特定國家、地區輸入或轉運國內。但經中央主管機關核准者，不在此限。

前項核准辦法，由中央主管機關定之，並送立法院核備。

第十五條 下列物品，非經中央主管機關核准，不得輸入或轉運：

一、有害生物。

二、土壤。

三、附著土壤之植物。

四、前三款物品所使用之包裝、容器。

第十六條 輸入經規定有檢疫條件之植物或植物產品，應繳驗輸出國檢疫機關發給之檢疫證明書。但自無植物檢疫機關之國家輸入，經接受特別檢疫者，不在此限。

前項檢疫條件，由中央主管機關公告之。

第十七條 輸入植物或植物產品，應於到達港、站前，由輸入人或其代理人向輸出入植物檢驗機關申請檢疫；未經檢疫前，輸入人或其代理人不得拆開包裝或擅自移動。

前項植物或植物產品，經郵寄輸入者，由郵政機關通知輸出入植物檢驗機關辦理檢疫。

第十八條 輸出入植物檢驗機關依前條規定實施檢疫後，應發給檢疫證明。

第十九條 輸入植物或植物產品經檢疫結果，證明有有害生物存在，輸出入植物檢驗機關應通知輸入人或其代理人，限期將該植物或植物產品連同其包裝、容器予以消毒、銷燬或退運。逾期末辦理或有緊急處置必要時，由輸出入植物檢驗機關逕予處置；其費用由輸入人負擔。

第二十條 輸出植物或植物產品，輸入國要求提出檢疫證明者，輸出人得申請輸出入植物檢驗機關檢疫。檢驗機關實施檢疫後，應發給證明。

前項檢疫，應在輸出入植物檢驗機關內實施。但檢驗機關認有必要時，得在該植物或植物產品所在地實施。

第二十一條 執行檢疫得收取檢疫費、作業費及工本費；其收費率及收費實施辦法，由輸出入植物檢驗機關定之。

第四章 罰 則

第二十二條 違反第十四條或第十五條規定，擅自輸入或轉運者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十五萬元以下罰金。

前項植物、植物產品、有害生物、土壤、附著土壤之植物及其包裝、容器、栽培介質，沒收之。

第二十三條 法人之代表人、法人或自然人之代理人、受雇人或其他從業人員，因執行業務，犯前條第一項之罪者，除處罰其行為人外，對該法人或自然人亦科以前條第一項之罰金。但法人之代表人或自然人對於犯罪之發生，已盡力為防止行為者，對該法人或自然人，不予處罰。

第二十四條 有下列情形之一者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰：

- 一、違反第九條第二項規定者
- 二、違反第十條之限制或禁止命令者。
- 三、違反第十一條各款緊急防治措施之一者。
- 四、違反第十七條第一項規定者。

依前項規定處罰者，其植物、植物產品、有害生物、土壤及其包裝、容器、栽培介質，沒入之。

第二十五條 有下列情形之一者，處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰：

- 一、無正當理由規避、拒絕或妨礙植物防疫人員或檢疫人員依第五條規定執行職務者。
- 二、無正當理由規避、拒絕或妨礙中央主管機關依第九條第一項規定實施特定疫病蟲害檢查者。

第二十六條 本法所定之罰鍰，由直轄市或縣（市）主管機關或輸出入植物檢驗機關處罰之；依本法所處之罰鍰，經通知限期繳納，逾期仍未繳納者，移送法院強制執行。

第五章 附 則

第二十七條 本法施行細則，由中央主管機關定之。

第二十八條 本法自公布日施行。

植物防疫檢疫法施行細則

中華民國八十六年九月十七日
行政院農業委員會八六農糧字第八六一四七九一三號令發布

第一章 總則

第一條 本細則依植物防疫檢疫法（以下簡稱本法）第二十七條規定訂定之。

第二條 本法第三條第一款所稱有用真菌類，指農業或工業上有用之黴菌、酵母菌、菌蕈類。

本法第三條第二款所稱來源於植物未加工或經加工後有傳播病蟲害之虞之產品，指籽仁、種子、球根、地下根、地下莖、鮮果、堅果、乾果、蔬菜、鮮花、乾燥花、穀物、生藥材、木材、有機栽培介質。

本法第三條第三款所稱直接或間接加害植物之生物，指真菌、粘菌、細菌、病毒、類病毒、菌質，寄生性植物、雜草、線蟲、昆蟲、鴛蟬類、軟體動物及其他無脊椎動物。

本法第三條第六款所稱供植物附著或固定，並維持植物生長發育之物質，指土壤、泥炭土及其他天然或人工介質。

未列入第一項至第三項範圍者，中央主管機關為防治植物疫病蟲害之發生及蔓延，得以命令指定之，並適用本法及本細則。

第三條 本法第四條第三項所稱輸出入植物檢驗機關，於植物檢疫專責機關尚未設置之前，指經濟部商品檢驗局。

第四條 本法第五條所稱必要處所、相關資料、關係人，其範圍如下：

- 一、必要處所：指機場、港口、車站、郵局、倉庫、集貨場、圍場、隔離場或其他相關場所。
- 二、相關資料：指植物檢疫證明書、提貨單、裝貨清單或其他單據。
- 三、關係人：指報關或報驗代理人、運輸車、船、航空機長、職務代理人及其他實際管理之人員。

第五條 本法第六條所稱有關機關，指交通、海關、環境保護、司法警察機關或其他相關機關。

第二章 防疫

第六條 在中央主管機關依本法第十條所劃定疫區內，直轄市、縣（市）主管機關應定期辦理特定疫病蟲害之檢查；其檢查範圍如下：

- 一、種植之植物、繁殖用植物或植物產品。
- 二、土壤或栽培介質。
- 三、包裝或容器。
- 四、農機及農器具。
- 五、疫病蟲害種類。

六、其他與疫病蟲害有關事項。

第七條 植物或植物產品發生疫病蟲害，經實施防治，仍無法遏止蔓延者，其所有人、占有人、管理人、或耕作人，應即向各級主管機關報告。

第八條 直轄市、縣（市）主管機關發現有境外傳入之疫病蟲害，應即採取適當防治措施，並層報中央主管機關依本法第八條、第十一條之規定辦理。

第九條 直轄市、縣（市）主管機關依本法第十一條執行緊急防治措施時，應將處理經過報請上級主管機關備查，並通知鄰近直轄市、縣（市）主管機關。

第十條 依本法第十一條第一款、第二款規定應限期清除或銷燬之植物或植物產品，未於期限內完成清除或銷燬者，除依本法第二十四條規定處罰外，得由直轄市、縣（市）主管機關代為清除或銷燬；其處理費用，由植物或植物產品之所有人、占有人、管理人或耕作人負擔。

第十一條 依本法第十一條第四款規定實施區域性共同防治時，直轄市、縣（市）主管機關應迅速籌組共同防治隊，或洽調轄區之鄉（鎮、市、區）公所或民間團體人員，輔導農民辦理。

第三章 檢疫

第十二條 輸入植物、植物產品，途經中央主管機關公告限制輸入之特定國家、地區卸貨轉運者，應經輸出入植物檢驗機關核准。

第十三條 本法第十五條所定物品之輸入，以研究機關（構）或學校，供實驗、研究或教學之用為限。

第十四條 輸入本法第十五條所定之物品，應填具申請書，並檢附下列文件、資料，向中央主管機關申請核准：

- 一、有關實驗、研究或教學計畫。
- 二、擬輸入之物品名稱、數量、來源及特性。
- 三、隔離處所之地址及安全隔離設施。
- 四、輸入後之隔離管制計畫。
- 五、其他中央主管機關指定之相關資料。

第十五條 輸入本法第十五條之物品，應依下列規定辦理：

- 一、經中央主管機關審查核准後，發給輸入許可證明，輸入人應將證明原件寄往輸出地，併附於物品包裝上，依核准方式輸入。
- 二、輸入之物品經輸出入植物檢驗機關查驗合格，並轉送或通知輸入人領取
- 三、輸入人限在輸出入植物檢驗機關指定之場所，進行核准目的之使用。
- 四、使用時若發生危險性疫病蟲害並有傳播之虞時，應立即通

報輸出入植物檢驗機關採取防治措施；其所需費用，由輸入人負擔。

五、輸入人應於核准使用期限屆滿時，會同輸出入植物檢驗機關銷燬該物品，並於銷燬後一個月內函知中央主管機關。

六、輸入物品使用期間，應受輸出入植物檢驗機關之監督；輸入人不得規避、妨礙或拒絕。

七、輸入人應於使用期限屆滿一個月內，向中央主管機關提出結果報告；其相關之試驗報告或著作，均應記明輸入許可證明文號。

輸入人違反前項第三款至第六款規定情形之一，致有發生特定疫病蟲害之虞時，依本法第十一條之規定處理。

第十六條 為執行本法第十七條所定輸入植物或植物產品之檢疫，中央主管機關得視實際需要，公告指定港、站為之。

第十七條 輸入人或其代理人依本法第十七條規定申請輸入檢疫時，應填具申請書，並檢附下列文件，連同檢疫費用，向輸出入植物檢驗機關提出：

一、植物檢疫證明書。

二、大、小提貨單。

三、價格證明。

四、其他輸出入植物檢驗機關指定之相關文件。

第十八條 輸出入植物檢驗機關依本法第十七條規定辦理輸入植物或植物產品檢疫時，得協調航政主管機關調閱航行日誌或其他有關文件。

第十九條 船運大宗穀物之輸入檢疫，應於到達港、站時，由植物檢疫人員會同有關機關人員進行臨場檢疫，未經檢疫前，不得拆櫃入倉。

第二十條 郵遞輸入之植物或植物產品，其包裝上應附明顯標示，指明為植物或植物產品。

第二十一條 旅客或車、船、航空器人員攜帶植物或植物產品，應於入境時申請檢疫。

第二十二條 輸入依本法第十六條公告應施隔離檢疫之植物，應於輸出入植物檢驗機關指定之隔離圍場內實施隔離檢疫。

第二十三條 植物經依前條完成隔離檢驗未發現感染有害生物，或對感染之有害生物經判定無危險性者，由輸出入植物檢驗機關通知輸入人限期移出之；屆期不移出者，由輸出入植物檢驗機關處置。

第二十四條 應施隔離檢疫之植物，在隔離期間應由輸入人協助管理，並提供所需肥料、藥劑及其他資材。

第二十五條 隔離圍場應定期施行檢疫，必要時得請有關專家會同辦理之。

第二十六條 隔離檢疫之植物，其輸入人或代理人如需進駐圍場管理或進入觀察時，應經輸出入植物檢驗機關許可，並遵守有關規定。

第二十七條 過境植物及植物產品有感染或散布有害生物之虞者，輸出入植物檢驗機關得施行檢疫，並採行其他安全措施。

第二十八條 輸出人或其代理人依本法第二十條規定申請輸出檢疫時，應填具申請書，並檢附下列文件，連同檢疫費用，向輸出入植物檢驗機關提出：

- 一、輸出證明。
- 二、價格證明。
- 三、其他輸出入植物檢驗機關指定之相關文件。

第二十九條 輸出之植物或植物產品依本法第二十條規定取得檢疫合格證明者，得應輸入國要求，由輸出入植物檢驗機關發給檢疫標識；其係郵遞或旅客所攜帶者，在規定數量以內，亦得由輸出入植物檢驗機關發給檢疫卡。

第三十條 依本法第二十條規定輸出入植物或植物產品，輸出前經檢疫不符合輸入國之規定者，由輸出入植物檢驗機關通知申請人限期領回；屆期不領回者，由輸出入植物檢驗機關處置。

第三十一條 輸出入植物或植物產品，因不可歸責於輸出入植物檢驗機關之原因，於隔離期間死亡、受銷燬處理或其他因執行檢疫必要所致不能避免之毀損，輸出入植物檢驗機關不負賠償責任。

第三十二條 輸出入植物或植物產品經檢疫結果不合規定者，不得重行申請檢疫。

第三十三條 本法及本細則所定書、卡、證明文件之格式，由中央主管機關或輸出入植物檢驗機關定之。

第三十四條 本細則自發布日施行。

植物防疫及檢疫執行辦法

中華民國八十六年十二月十日

行政院農業委員會農糧字八六〇二〇六七四號令發布

- 第一條 本辦法依植物防疫檢疫法（以下簡稱本法）第七條規定訂定之。
- 第二條 植物防疫人員依本法規定執行防疫時，應出示身分證明；證明文件由各級主管機關製發之。
植物檢疫人員依本法規定執行檢疫時，應著制服，並佩帶標誌；其制服與標誌之樣式，由輸出入植物檢驗機關定之。
- 第三條 植物防疫與檢疫人員依本法執行檢查或檢疫工作，應製作檢查或檢疫紀錄。
- 第四條 直轄市、縣（市）主管機關於轄區內植物或植物產品發生特定疫病蟲害時，應指派防疫人員立即查報發生特定疫病蟲害之植物或植物產品種類、全園種植株數、種植面積及分布範圍，層報中央主管機關劃定疫區。
- 第五條 防疫人員依本法第十一條規定執行緊急防治措施，採取植物或植物產品樣品時，應請所有人或管理人會同簽認；檢驗後應將檢驗結果通知植物或植物產品之所有人。
- 第六條 依本法第十一條第一款、第二款規定清除或銷燬之植株，應包括全株。特定疫病蟲害屬土壤傳播性質者，土壤、植物或植物產品之包裝、容器、栽培介質等應一併消毒或銷燬。
- 第七條 依本法第十一條執行特定疫病蟲害緊急防治期間，直轄市、縣（市）主管機關應派員實地督導植物或植物產品之所有人或管理人切實完成防治措施。
- 第八條 依本法第十二條規定之補償，應以統計方法採樣檢查，以遭受有害生物感染或為害之植物或植物產品佔全部樣品之比率，計算罹患率；其餘未遭受有害生物感染或為害或經鑑定尚無法確定者，計算疑患率。以疑患率計算疑患植物或植物產品的總數，再依評價委員會評定之價格發給補償費。
- 第九條 輸入本法第十六條有檢疫條件之植物或植物產品，未繳驗檢疫證明書或所繳驗之檢疫證明書記載事項與相關檢疫條件規定不符者，輸出入植物檢驗機關得採取下列措施；其費用由輸入人負擔。
一、通知輸入人或代理人補繳或補正規定之檢疫證明文件。
二、採取安全性檢疫處理措施，確定有害生物被完全殺滅後，准予放行。
三、退運或銷燬。
- 第十條 輸入本法第十六條第二項規定公告檢疫條件之植物或植物產品，有隔離必要者，其輸入人、所有人或代理人應先向輸出入植物檢驗機

關請准排妥指定之隔離場所後，始得輸入。

- 第 十一條 植物或植物產品於實施隔離檢疫期間，所需之肥料、藥劑與其他資材，非經植物檢疫人員核可，不得攜出或攜入隔離場所。
- 第 十二條 來自國外之車、船、航空器或其他運輸工具所載殘留之植物或植物產品，或其他未依本法規定申請檢疫之植物或植物產品，均不得起卸著陸；如必須著陸者，應予以銷燬處理。
- 第 十三條 輸出、輸入植物或植物產品之檢疫，以申報檢疫先後為序，申報檢疫時間相同以航期先後為準，除應施行燻蒸、消毒、分離培養或隔離檢疫外，應於二日內完成，遇例假日得順延之。
- 第 十四條 檢疫人員執行植物或植物產品檢疫，除植物或植物產品及其包裝容器外，認為其填充物、貯存場所、或運輸工具，有附著有害生物之虞者，應施行檢疫，並予以適當之處理。
- 第 十五條 依本法規定，執行輸入植物或植物產品檢疫與消毒措施，輸出入植物檢驗機關得指定專用倉庫先行起卸貯存，循申報檢疫次序處理。
- 第 十六條 檢疫人員執行輸出入植物或植物產品檢查、檢疫，採取樣品供分離、培養及作標本保存之用者，其數量由輸出入植物檢驗機關定之。
- 第 十七條 本法第十九條規定之逕予處置，應以消毒，銷燬、退運、海沒等方法為之。
- 第 十八條 本法第十九條規定之消毒，其消毒方法由輸出入植物檢驗機關公告之。
- 第 十九條 本辦法自發布日施行。

特定植物或植物產品輸入核准辦法

中華民國八十六年十二月十日

行政院農業委員會農糧字第八六〇二〇六七二號令發布

- 第一條 本辦法依植物防疫檢疫法（以下簡稱本法）第十四條第二項規定訂定之。
- 第二條 申請輸入（含經轉運輸入，以下同）經依本法第十四條第一項公告之特定植物或植物產品者，以研究機關（構）或學校供實驗、研究或教學之用為限。
- 第三條 研究機關（構）或學校輸入特定植物或植物產品，應填具申請書，並檢附下列文件、資料，向中央主管機關申請核准。
- 一、有關實驗、研究或教學計畫（含擬使用期限。須使用特定植物或植物產品之衍生物者，應於計畫中敘明。）
 - 二、輸入之特定植物或植物產品名稱、數量、來源、基本資料及疫情資料。
 - 三、輸入後之隔離管制計畫（含隔離處所之地址及安全隔離設施）。
 - 四、包裝方法及國內、國外之運輸路線、方式。
- 前項申請，中央主管機關得應特定植物或植物產品個別需要，指定提供其他相關資料。
- 第四條 前條之申請，經中央主管機關審查核准發給輸入許可證明者，始得依核准方式辦理輸入。
- 輸入人應將前項許可證明正本附於特定植物或植物產品包裝上。
- 第五條 輸入人應在中央主管機關核准之場所，依核准之目的使用植物或植物產品。
- 經核准輸入之特定植物或植物產品，使用期間應受輸出入植物檢驗機關之監督，輸入人不得拒絕；使用期間發生危險性疫病蟲害，應採取防治措施，並立即通報輸出入植物檢驗機關；其所需費用由輸入人負擔。
- 第六條 輸入人應於核准使用期限屆滿時，報請輸出入植物檢驗機關監督銷燬該植物或植物產品，並於銷燬後三十日內函知中央主管機關。其須繼續使用本體或其衍生物者，應於核准使用期限屆滿至少三十日前，向中央主管機關提出申請，經專案審核確定無疫病蟲害之虞者，得延長使用期限或免于銷燬。
- 第七條 輸入人應於使用期限屆滿後三十日內，向中央主管機關提出實驗、研究或教學之結果報告；其相關之報告，應記明輸入許可證明字號。

第 八 條 本辦法所定書、表、證明文件格式，由中央主管機關或輸出入植
物檢驗機關定之。

第 九 條 本辦法自發布日施行。

植物疫病蟲害緊急防治補償費補助辦法

中華民國八十六年十二月十日

行政院農業委員會農糧字第八六〇二〇六七三號令發布

- 第 一 條 本辦法依植物防疫檢疫法(以下簡稱本法)第十三條規定訂定之。
- 第 二 條 依本法第十三條由直轄市、縣(市)主管機關負擔之補償費，如因財政困難或有其他正當理由者，得報請中央主管機關或省主管機關補助二分之一為限。
- 第 三 條 前條補助之植物或植物產品價格，不得超過直轄市、縣(市)政府辦理土地改良物徵收時，所定之植物補償費查估基準。
- 第 四 條 直轄市、縣(市)主管機關對依本法第十二條第一項之植物或植物產品之補償，於清除、銷燬完成後三十日內，檢具清除、銷燬紀錄、評價紀錄及補償費金額，向中央主管機關或省主管機關申請補助。
- 第 五 條 本辦法自發布日施行。

中華民國台灣地區應施防疫之特定疫病蟲害種類

中文普通名稱	學名	英文普通名稱
一、病害		
(二) 病毒及類病毒		
1. 水稻白條病	Tenuivirus	Rice hoja blanca
2. 水稻萎縮病	Phytoreovirus	Rice dwarf virus
3. 甘蔗斐濟病毒病	Fijivirus	Fiji disease
4. 甘蔗條斑病毒病	Geminivirus	Streak disease
5. 香蕉條紋病	Badnavirus	Banana streak disease
6. 樹薯嵌紋病毒	Geminivirus	Cassava mosaic virus
柑橘類		
7. 輪紋黃萎病	Rhabdovirus	Leprosis and Zonate Chlorosis
8. 感染性雜色	Ilavirus	Infectious variegation
9. 柑桔皺葉病	Ilavirus	Leaf Rugose
10. 溫州萎縮病	Comovirus	Satsuma dwarf (Citrus mosaic, Natsudaidai dwarf, Navel orange infectious mottling)
11. 柑桔鱗皮病	Virus-like	Psorosis (Concave Gum, Cristacortix, Crinkly leaf, Infectious variegation, Blind pocket, Ringspot)
12. 葉脈突起病	Virus-like	Vein Enation (Woody gall)
13. 捲葉病	Unknown	Leaf Curl
花卉類		
14. 百合嵌紋病	Potyvirus	Lily mottle virus
15. 百合 X 病毒	Potexvirus	Lily virus X
16. 鬱金香雜色病	Potyvirus	Tulip breaking virus
17. 芋頭嵌紋病	Potyvirus	Dasheen mosaic virus
18. 菸草輪點病	Nepovirus	Tobacco ringspot virus
19. 番茄輪點病	Nepovirus	Tomato spotted wilt virus
20. 急性壞疽輪點病	Tospovirus	Impetien necrotic ringspot virus
21. 柑桔鱗砧病	Viroid	Exocortis
22. 木孔病	Viroid	Cachexia (Xyloporosis)
棕櫚類		
23. 棕櫚類頂死病	Viroid	Cadang-cadang disease
24. 關島椰子萎縮病	Viroid	Coconut tinangaja
(二) 菌質類		
1. 柑橘矮化病	<i>Spiroplasma citri</i>	Citrus Stubborn
2. 棕櫚類黃化死亡	MLO=Phytoplasma	Lethal-yellowing

(三)細菌

- | | | |
|-----------------|---|---|
| 1. 南非黃龍病(柑桔立枯病) | <i>Fastidious bacteria</i> , African strain | Citrus African Greening |
| 2. 甘蔗流膠病 | <i>Xanthomonas campestris</i> pv.
<i>vasculorum</i> (Cobb) Dye | Gumming disease |
| 3. 香蕉細菌性萎凋病 | <i>Pseudomonas solanacearum</i>
(Smith) Smith, Race2 | Moko disease |
| 4. 葡萄皮爾斯病 | <i>Xylella fastidiosa</i> | Grape Paerce's disease
(almond, plum, pear and
oak leaf scorch, alfalfa
dwarf) |
| 5. 梨、蘋果火傷病 | <i>Erwinia amylovora</i> | Fire blight of pear and
apple |

(四)真菌

- | | | |
|-----------|---|--------------------|
| 1. 馬鈴薯癌腫病 | <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilf)
Per. | Potato wart |
| 2. 香蕉巴拿馬病 | <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i>
(E.F.Smith) Snyd & Hans. 2 & 3 | Banana disease |
| 3. 煙草露菌病 | <i>Peronospora tabacina</i> Adam. | Tobacco blue mold |
| 4. 馬鈴薯晚疫病 | <i>Phytophthora infestans</i> A2 type | Potato late blight |
| 5. 柑桔枯萎病 | <i>Phoma tracheiphila</i> Petri | Citrus Mal Secco |

(五)線蟲

- | | | |
|------------|--|--------------------------|
| 1. 稻莖線蟲 | <i>Ditylenchus angustus</i> Butler | Rice stem nematode |
| 2. 穿孔線蟲 | <i>Radopholus similis</i> (Cobb) Thorne;
<i>Radopholus citrophilus</i> Huttel.,
Dickson & Kaplan | Burrowing nematode |
| 3. 黃金線蟲 | <i>Globodera rostochiensis</i> Wr. | Golden nematode |
| 4. 馬鈴薯包囊線蟲 | <i>Globodera pallida</i> (Stone) Behrens | Potato cyst nematode |
| 5. 莖線蟲 | <i>Ditylenchus dipsaci</i> | Stem nematode |
| 6. 馬鈴薯腐敗線蟲 | <i>Ditylenchus destructor</i> | Potato rot nematode |
| 7. 假根瘤線蟲 | <i>Nacobbus aberrans</i> (Thorne)
Thorne & Allen | False root-knot nematode |
| 8. 椰子紅輪線蟲 | <i>Rhadinaphelenchus cocophilus</i>
(Cobb) Goddey | Coconut palm nematode |
| 9. 松材線蟲 | <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> | Pinewood nematode |

二、蟲害

- | | | |
|-----------|---|-----------------------------------|
| 1. 地中海果實蠅 | <i>Ceratitis (Ceratitis) capitata</i>
Wiedmann
= <i>Ceratitis citriperda</i> Macleay
= <i>Ceratitis hispanica</i> De Breme
= <i>Pardalaspis asparagi</i> Bezzi
= <i>Tephritis capitata</i> Wiedemann | Mediterranean fruit fly
Medfly |
| 2. 昆士蘭果實蠅 | <i>Bactrocera (Bactrocera) tryoni</i>
(Froggatt)
= <i>Chaetodacus tryoni</i>
(Froggatt)
= <i>Dacus ferrugineus tryoni</i>
(Froggatt)
= <i>Dacus tryoni</i> (Froggatt) | Queensland fruit fly, Q
fly |

3.西印度果實蠅	= <i>Strumeta tryoni</i> (Froggatt) = <i>Tephritis tryoni</i> (Froggatt) <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) = <i>Acrotoxa obliqua</i> (Macquart) = <i>Anastrepha fraterculus</i> var. <i>mombinpraeoptans</i> Sein = <i>Anastrepha mombinpraeoptans</i> Sein	West Indian fruit fly, Antillean fruit fly
4.南美果實蠅	= <i>Anastrepha trinidadensis</i> Greene = <i>Tephritis obliqua</i> Macquart = <i>Trypeta obliqua</i> (Macquart) <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann) species complex = <i>Acrotoxa fraterculus</i> (Wiedemann) = <i>Anastrepha braziliensis</i> Greene = <i>Anastrepha peruviana</i> Townsend = <i>Anastrepha soluta</i> Bezzi = <i>Anthomyia frutalis</i> Weyenburgh = <i>Dacus fraterculus</i> Wiedemann = <i>Tephritis mellea</i> Walker = <i>Trypeta fraterculus</i> (Wiedemann) = <i>Trypeta unicolor</i> Loew	South American fruit fly
5.墨西哥果實蠅	<i>Anastrepha ludens</i> (Loew) = <i>Acrotoxa ludens</i> Loew = <i>Trypeta ludens</i> (Loew)	Mexican fruit fly
6.番石榴果實蠅	<i>Bactrocera</i> (<i>Bactrocera</i>) <i>correctus</i> (Bezzi)	Guava fruit fly
7.蘋果果實蠅	<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh) = <i>Trypeta pomonella</i> Walsh	Apple maggot, Apple maggot fly
8.甜瓜實蠅	<i>Dacus</i> (<i>Didacus</i>) <i>ciliatus</i> Loew = <i>Dacus appoxanthus</i> var. <i>decolor</i> Bezzi = <i>Dacus brevistylus</i> Bezzi = <i>Dacus insitens</i> Curran = <i>Dacus sigmoides</i> Coquillett = <i>Didacus ciliatus</i> (Loew) = <i>Leptoxyda ciliata</i> (Loew) = <i>Tridacus mallyi</i> Murro	Cucurbit fly, Ethiopian fruit fly , Lesser pumpkin fly
9.柑桔大實蠅	<i>Bactrocera</i> (<i>Tetradacus</i>) <i>minax</i> (Enderlein) = <i>Polistomimetes minax</i> Enderlein = <i>Callantra minax</i> (Enderlein) = <i>Bactrocera citri</i> (Chen) = <i>Mellesis citris</i> Chen = <i>Dacus citris</i> (Chen) = <i>Tetradacus citris</i> (Chen)	Chinese citrus fly
10.桃果實蠅	<i>Bactrocera</i> (<i>Bactrocera</i>) <i>zonata</i> (Saunders)	Peach fruit fly

	= <i>Bactrocera maculigera</i> Doleschall = <i>Dacus zonatus</i> (Saunders) = <i>Dasyneura zonata</i> Saunders = <i>Rivellia persicae</i> Bigot	
11. 蘋果蠹蛾	<i>Cydia pomonella</i> (L.) = <i>Laspeyresia pomonella</i> L. = <i>Carpocapsa pomonella</i> L.	Codling moth
12. 馬鈴薯蠹蛾	<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller)	Potato tuber worm, Potato tuber moth
13. 柯羅拉(多)金花蟲	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say) = <i>Chrysomela deoemlineata</i> Say = <i>Doryphora decemlineata</i> Rogers = <i>Polygramma</i> (Chev.) <i>decemlineata</i> Mels.	Colorado potato beetle
14. 檬果象鼻蟲 (檬果種子象鼻蟲)	<i>Acryptorrhynchus frigidus</i> Fabricius = <i>Cryptorrhynchus mangiferae</i> = <i>Sternochetus mangiferae</i> = <i>Acryptorrhynchus mangiferae</i> Fabricius	Mango weevil, Mango seed weevil, Mango nut weevil, Mango stone weevil
15. 甘藷象鼻蟲	<i>Euscepes batatae</i> Waterhous	Sweet potato yellow spotted weevil
16. 李象鼻蟲	<i>Conotrachelus nenuphar</i> (Herbst)	Plum curculio , plum weevil
17. 白緣粗吻象鼻蟲	<i>Graphognathus leucoloma</i> Boheman	White fringed beetle
18. 黑胸柑桔金花蟲	<i>Throscorysa citri</i> Maulik	Red and black citrus leaf miner
19. 箭頭介殼蟲	<i>Unaspis yanonensis</i> (Kuwana) = <i>Prontaspis yanonensis</i> Kuwana	Arrowhead scale Oriental citrus scale
20. 桃芽蛾	<i>Anarsia lineatella</i> Zeller = <i>Anarsia pruniella</i> Clemens	Peach twig borer

附錄三、植物種苗法及相關法規

植物種苗法

中華民國七十七年十二月五日總統華總(一)義字第五五九一號令制定公布

第一章 總則

第一條 為實施植物種苗管理，保護新品種之權利，促進品種改良，以利農業生產，增進農民利益，特制定本法。本法未規定者，適用其他法律之規定。

第二條 本法所稱主管機關：在中央為行政院農業委員會；在省(市)為省(市)政府；在縣(市)為縣(市)政府。

第三條 本法用辭定義如左：

一、種苗：指植物體之全部或一部可供繁殖或栽培之用者。

二、品種：指一植物群體，具有遺傳特性，與其他同種植物群體能作明確之區分者。

三、新品種：指一植物群體，具有與現有品種能辨別之一個以上顯著重要特性，且其主要性狀，具有遺傳性與穩定性者。

四、發現者：指發現品種之變異並具遺傳性與穩定性者。

五、育種者：指從事新品種育成之工作者。

六、種苗業者：指從事繁殖、輸出入、銷售種苗之事業者。

七、銷售：指以一定價格出售或實物交換之行爲。

八、推廣：指將種苗介紹、供應他人採用之行爲。

第四條 適用本法之植物種類，由中央主管機關指定並公告之。

第二章 新品種命名及權利登記

第五條 育種者或發現者所育成或發現之新品種，具有利用價值者，得依本法申請為左列新品種登記：

一、命名登記。

二、權利登記。

前項權利登記之申請，應與命名登記同時為之；未同時提出者，不得補申請權利登記。

第一項之育種者或發現者，如系受雇人，其申請權依第二十三條之規定。

第六條 左列新品種經命名登記後不予權益登記：

一、一般糧食作物之新品種。

二、申請命名登記前已推廣、銷售之新品種。

前項一般糧食作物之種類、名稱，由中央主管機關公告之。

第七條 未經核准命名登記之新品種，不得推廣及銷售。但本法施行前

已推廣、銷售者，不在此限。

第八條 經核准權利登記之新品種，其權利人專有推廣、銷售及使用權；他人應徵得權利人同意，方得為之。但利用該品種供作育種材料，以育成另一種新品種為目的，所為試驗研究觀察，而無營利行為者，不在此限。

新品種權利登記申請案，經審定公告者，自公告之日起，暫准發生前項權利之效力。但嗣後因申請不合法或因異議而不予登記確定時，視為自始即不存在。

第九條 申請新品種登記，應具申請書，載明左列事項，並檢附有關書件，向中央主管機關申請之：

- 一、申請人之姓名、住、居所、如系法人或團體者，其名稱、事務所或營業所及代表人或管理人之姓名、住、居所。
- 二、申請登記之類別。
- 三、新品種種類。
- 四、新品種名稱。
- 五、新品種來源。
- 六、新品種特性。
- 七、育成或發現經過。
- 八、栽培試驗報告。
- 九、栽培應注意事項。

中央主管機關審查前項之申請，必要時得令申請人提供新品種性狀檢定所需之材料。

第十條 新品種登記之申請權得讓與或繼承；其由受讓人或繼承人申請者，應敘明育種者或發現者之姓名，並附具受讓或繼承之證件。

第十一條 同一新品種及名稱有二人以上分別申請登記時，以最先提出申請者為準。

第十二條 中央主管機關設新品種審議委員會，審議新品種登記及異議事件。

前項審議委員會之組織及審查辦法，由中央主管機關定之。

第十三條 新品種登記申請案，其應備書件不全，記載不完備或未依規定提供育種材料者，中央主管機關應敘明理由限期通知申請人補正；逾期不補正，應予駁回。

第十四條 新品種登記申請案經審查後，中央主管機關應將審查結果，作成審定書，敘明審定理由，通知申請人；其合於命名或權利登記之新品種，應將審定結果連同新品種特性公告之。

第十五條 新品種登記經審定公告後，任何人認有違反第五條、第六條第一項規定或利害關係人認有不合第十條規定者，得自公告之日起三個月內備具異議申請書，敘明理由，附具證件，向中央主管機關提出異

議。

中央主管機關接到異議申請書後，應檢同副本通知申請人於三十日內答辯，逾期不答辯者，逕行審定。

第一項之異議審定後，應作成審定書說明理由，通知申請人及異議人。

第十六條 申請人對於不予新品種登記之審定或異議人對於異議之審定，就第九條第一項第三款至第九款所定事項不服者，得於審定書送達之次日起二個月內，向中央主管機關申請再審查。

申請人或異議人對於再審查之決定不服者，得於再審查決定書送達之次日起二個月內，向主管機關申請複核；對於複核決定，不得再聲明異議。

中央主管機關應設新品種再審查委員會，審議前二項再審查及複核事件，其委員應就具有專門學術或技術人員充之。再審查及複核決定應有三分之二以上委員之出席，以出席委員過半數之同意行之；開會時，並得邀請有關專家或機構派員列席，申請人或異議人認為必要時，亦得申請列席說明。

前項再審查委員會之組織及審查辦法，由中央主管機關定之。

第十七條 申請人或異議人，對於前條以外之事項有不服時，得依法提起訴願及行政訴訟。

第十八條 經審定公告之新品種登記，有左列情形之一者，即為審查確定，由中央主管機關發給新品種命名或權利登記證書：

- 一、公告期滿無人提起異議者。
- 二、異議不成立未依第十六條規定申請再審查者。
- 三、經再審查異議不成立未申請複核，或經複核維持再審查決定者。

不予新品種登記之審定，有左列情形之一者即為確定：

- 一、未依第十六條規定申請再審查者。
- 二、經再審查不予新品種登記未申請複核，或經複核維持再審查決定者。

第十九條 新品種權利期間為十五年，自審定公告之日起算。

第二十條 新品種權利得讓與或繼承。

第二十一條 新品種權利之讓與或繼承，應備具書件向中央主管機關申請權利人變更登記；非經登記；不得對抗善意第三人。

第二十二條 新品種權利共有人未得擁有持分三分之二以上共有人之同意，不得以其應有部分讓與第三人。

第二十三條 受雇人所育成或發現之新品種，除契約另有約定外，其權利歸屬雇用人所有。但雇用人應給與受雇人相當獎勵金。

前項契約，預先約定受雇人不得享有新品種權利，而雇用人亦

不必給予相當獎勵金者，其約定無效。

第二十四條 經命名或權利登記之新品種，於推廣或銷售時，不得使用登記、公告以外之名稱或超越其範圍內容。

第二十五條 新品種權利人應備足量種苗，供中央主管機關為該新品種性狀追蹤檢定所需之材料。

第二十六條 關於新品種登記之各項申請，申請人於申請時應繳納申請費，經核准新品種登記者，其權利人應繳納證書費及年費。

第九條第二項性狀檢定及前條性狀追蹤檢定所需檢定費，由申請人或權利人繳納。

前二項申請費、證書費、年費、檢定費之金額，由中央主管機關定之。

第二十七條 經核准權利登記之新品種，有左列情事之一者，其新品種權利當然消滅

- 一、新品種權利期滿時，自期滿之次日消滅。
- 二、新品種權利人死亡而無繼承人時，其權利於權利人死亡之日消滅。
- 三、新品種權利人自行放棄，自其書面表示之日消滅。
- 四、新品種權利人未依規定繳納年費，經限期繳納，逾期仍未繳納者，自原繳費期限屆滿之日消滅。

第二十八條 經核准權利登記之新品種，其權利人無正當理由未於一定期間內適當推廣或銷售者，中央主管機關得因他人之申請或依職權撤銷其新品種權利登記。

前項期間，由中央主管機關依植物之特性定之。

中央主管機關為第一項之撤銷新品種權利登記前，應以書面通知權利人於六十日內答辯；逾期不答辯者，得逕予撤銷。

第二十九條 經核准權利登記之新品種，有左列情事之一者，中央主管機關得撤銷其權利登記：

- 一、違反第五條規定者。
- 二、違反第六條第一項之規定而誤予權利登記者。
- 三、違反第二十五條之規定，致使中央主管機關無法作新品種性狀追蹤檢定，或檢定結果不能保持該新品種之特性者。
- 四、以其他非法或不正當方法取得新品種者。

經核准命名之新品種，有前項第一款或第四款情事者，中央主管機關得撤銷其命名登記。

前二項撤銷新品種登記之處理，準用第十五條第二項、第十六條、第十七條及第十八條第二項之規定。

第三十條 新品種權利之變更、消滅或撤銷，中央主管機關應公告之。

第三章 種苗業登記管理

第三十一條 經營種苗業者，非經當地直轄市或縣（市）主管機關核准，發給種苗業登記證，不得營業。

種苗業者應具備條件及其設備標準，由中央主管機關定之。

第三十二條 種苗業登記證應記載左列事項：

- 一、登記證字號、登記年、月、日。
- 二、種苗業者名稱、負責人姓名及地址。
- 三、經營種苗種類及範圍。
- 四、資本額。
- 五、從事種苗繁殖者，其附設苗圃之地址。
- 六、其他有關事項。

前項登記事項發生變更時，應自變更之日起十五日內，向原核發登記證機關申請變更登記。

第三十三條 種苗業者銷售之種苗，應於其包裝、容器或標籤上，以中文或符號標明應標示事項。

前項標示事項，由中央主管機關定之。

第三十四條 種苗業者於核准登記後滿一年尚未開始營業或開始營業後自行停止營業滿一年而無正當理由者，直轄市或縣（市）主管機關得撤銷其登記。

第三十五條 種苗業者廢止營業時，應於三十日內向直轄市或縣（市）主管機關申請歇業登記，並繳銷登記證；其未申請或繳銷者，由主管機關依職權註銷之。

第三十六條 各級主管機關得派員檢查種苗業者應具備之條件及設備標準，銷售種苗之品質及標示事項，種苗業者不得拒絕；經檢查結果其不符合應具備條件、設備標準或種苗有病蟲害者，由檢查機關通知限期改善、防治或禁止銷售。

檢查人員執行職務時，應出示身分證明。

第四章 種苗輸出入管理

第三十七條 中央主管機關為防止病蟲害侵入或種苗過量輸出入，致影響國內種苗事業之健全發展，必要時得限制或禁止種苗輸出入。

前項限制或禁止輸出入種苗之種類及數量，由中央主管機關函請有關單位公告之。

第三十八條 由國外引進之新品種，應提出在國內實施觀察試驗報告，經核准命名登記後，始得輸入。但供為育種材料，經主管機關核准限量進口者，不在此限。

第三十九條 輸入之種苗，不得移作非輸入原因之用途，主管機關得先為藥劑等必要之處理。

第四十條 受國外委託專供繁殖輸出所需之種苗，其輸入應經中央主管機關之同意。

第五章 罰則

第四十一條 未經權利人同意，擅自推廣或銷售其新品種者，處二年以下有期徒刑、拘役或科或併科二萬元以下罰金。

未經權利人同意，擅自使用其新品種者，處六個月以下有期徒刑、拘役或科或併科五千元以下罰金。

前二項之罪，須告訴乃論。

第四十二條 違反第七條、第二十四條、第三十一條第一項、第三十七條第一項、第三十八條第一項或第四十條者，處一萬元以上五萬元以下罰鍰。

違反第七條、第三十八條第一項規定者，其種苗得沒入之。

第四十三條 違反第三十一條第二項所定種苗業應具備條件或設備標準，經主管機關限期改善而逾期不改善者，或違反第三十六條第一項禁止銷售之通知者，處五千元以上三萬元以下罰鍰；其情節重大者，得令其停止六個月以下之營業，復業後三個月內仍未改善者，並得報請上級主管機關核准撤銷其登記。

經檢查種苗有病蟲害而無法防治、逾期末防治或禁止銷售而銷售者，得沒入銷燬之。

第四十四條 有左列情事之一者處三千元以上二萬元以下罰鍰：

一、違反第三十二條第二項或第三十九條規定者。

二、未依第三十三條規定標示者。

三、拒絕檢查人員依第三十六條第一項規定檢查者。

第四十五條 前三條所定罰鍰，由直轄市、縣（市）主管機關處罰；經通知限期繳納，逾期不繳納者，移送法院強制執行。

第六章 附則

第四十六條 外國人或團體得依本法申請新品種命名及權利登記，對於第四十一條第一項之罪，並得告訴或自訴。但以依條約、協定或其本國法令、慣例，中華民國人或團體在該國享有同等權利者為限；其由團體或機構互訂保護之協議，經中央主管機關核准者，亦同。

第四十七條 本法施行細則，由行政院定之。

第四十八條 本法自公布日施行。

植物種苗施行細則

中華民國七十九年七月二十七日行政院台七十九農字第二一一九三號令訂定發布

- 第一條 本細則依植物種苗法(以下簡稱本法)第四十七條規定訂定之。
- 第二條 依本法及本細則規定所為之申請、答辯及應備具之書件，應以中文書寫；其科學名詞之譯名以國立編譯館編譯者為準，並應附註外文原名。植物名稱應附註學名。前項書件原係外文者，並應檢附原外文資料。
- 第三條 依本法第九條申請新品種登記應備具之有關書件，採用郵政機關寄送者，應納足掛號郵資，以掛號為之。
本法所定或主管機關指定各項期間之遵守，應以各級主管機關實際收受申請書、書件或物件之日期為準。如採用郵政機關寄送者，以發寄地郵戳為準。
- 第四條 二人以上共同申請所品種登記或為新品種權利之共有者，其辦理一切程序時，應共同為之。但另有約定者，依其約定。
- 第五條 申請命名或權利登記之新品種，於申請前已在外國申請命名或權利登記者，應於申請書載明該外國之國別、申請日期及申請案號。中央主管機關於必要時，得通知限期檢送有關之證明文件。
- 第六條 申請人為新品種登記時，得委任代理人為之。申請人應向中央主管機關提出委任書，載明代理權限，代理人有異動或其代理權限有變更時，亦同。
- 第七條 申請人為外國人或外國團體，其在中華民國內無住、居所或事務所、營業所者，應依前條規定，委任代理人為之。
前項申請人應檢附經我國駐外使領館或外交部授權機構驗證或經當地公證人認證之國籍證明書或法人、團體證明文件。
- 第八條 申請人為中華民國人或中華民國團體，其在中華民國內無住居所或事務所、營業所，且未委託代理人者，應指定送達代收人，並向中央主管機關陳明。
- 第九條 申請人之住、居所、事務所、營業所或印鑑有變更時，應向中央主管機關申請變更。
- 第十條 中央主管機關實施本法第九條第二項及第二十五條所定之新品種性狀檢定及追蹤檢定時，得委託其他機構為之。
- 第十一條 本法第十一條所稱最先提出申請者，以備具本法第九條第一項各款所列書件之日為準。其依本法第十三條補正者，以補正之日為準。
- 第十二條 依本法第十五條提出異議之異議書，應備具一式三份，並載明

左列事項：

- 一、被異議之申請案號或登記號數。
- 二、新品種之種類及名稱。
- 三、被異議人之姓名、住所或居所。如係法人或團體者，其名稱、主事務所或主營業所及其代表人或管理人之姓名。
- 四、異議人之姓名、住所或居所。如係法人或團體者，其名稱、主事務所或主營業所及其代表人或管理人之姓名。
- 五、異議之理由及異議證件。
- 六、異議人簽章。
- 七、申請之年、月、日。

異議證件為書證者，應檢送原本，並附影本二份，檢送之原本經驗證無訛後發還。

異議人為自然人者，應檢附身分證明文件影本，為法人者應檢附法人登記證影本。

異議人得自異議之日起三十日內補提異議證件。

第十三條 依本法第十六條申請再審查及複核之申請文件，應具備一式三份，並載明左列事項：

- 一、申請案號或登記號數。
- 二、新品種之種類及名稱。
- 三、申請人或異議人之姓名、住所或居所。如係法人或團體者，其名稱、主事務所或主營業所及其代表人或管理人之姓名。
- 四、原審定書、異議審定書及再審查決定書字號及送達日期。
- 五、申請再審查或複核之理由。
- 六、申請人或異議人簽章。
- 七、申請之年、月、日。

第十四條 新品種再審查委員會審議再審查及複核事件，應於開會十日以前，以書面通知申請人或異議人得列席說明。

第十五條 本法第十四條、第十五條之審定書及第十六條之再審查與複核決定書，應記載左列事項：

- 一、申請案號或登記號數。
- 二、新品種之種類及名稱。
- 三、申請人或異議人之姓名。如係法人或團體者，其名稱。
- 四、申請之年、月、日。
- 五、主文、事實及理由。
- 六、審定或決定之年、月、日。

第十六條 審定書、再審查與複核決定書無從送達者，應刊登中央主管機關公報公告之，自刊登公報之日起滿三十日，視為已送達。

第十七條 本法第十八條第一項之新品種命名或權利登記證書，應記載左列事項：

- 一、登記號數。
- 二、登記之類別。
- 三、新品種之種類及名稱。
- 四、權利登記之權利期間。
- 五、登記人之姓名或名稱。
- 六、新品種權利為共有時，各共有人之應有部分。
- 七、發給證書之年、月、日。

第十八條 中央主管機關應備新品種命名及權利登記簿，記載左列事項：

- 一、新品種之種類及名稱。
- 二、登記人之姓名、住所或居所及其代理人之姓名、住所或居所。
- 三、申請之年、月、日及申請案號數或登記號數。
- 四、公告之年、月、日及公告號數。
- 五、異議、再審查或複核之結果。
- 六、登記號數。
- 七、登記之類別。
- 八、新品種特性。
- 九、新品種權利為共有時，各共有人之應有部分。
- 十、新品種權利讓與或繼承之年、月、日及受讓人或繼承人之姓名、住所或居所。
- 十一、命名及權利登記消滅或撤銷之理由及年、月、日。
- 十二、權利登記之權利期間及年費繳交紀錄。
- 十三、其他有關新品種命名及權利登記事項。

第十九條 新品種命名及權利登記證書遺失或毀損時，登記人得敘明事由，申請補發或換發，並依本法第二十六條第一項繳納證書費。

第二十條 本法第二十八條第二項依植物之特性所定之期間如左：

- 一、木本植物五年。
 - 二、草本植物三年。
- 前項期間自新品種權利審定公告之日起算。

第二十一條 經核准新品種登記者，有左列情事之一，登記人得向中央主管機關申請更正：

- 一、誤記之事項。
 - 二、不明瞭之記載。
- 前項更正，中央主管機關於核准後公告之。

第二十二條 種苗業者，應依本法第三十一條申請核發種苗業登記證後，方得申請設立登記。縣（市）主管機關應於每年十二月三十一日將登

記業者彙報省主管機關。

前項種苗業者，指依公司法或商業登記法辦理登記者。

申領種苗業登記證應繳納證書費；其徵收依預算程序辦理。

前項證書費之費額，由中央主管機關定之。

第二十三條 依本法第三十一條第一項申請種苗業登記證，應填具申請書，載明左列事項：

- 一、業者名稱及事務所或營業所。
- 二、負責人之姓名、性別、出生年、月、日、身分證號碼及住所或居所。
- 三、經營種苗種類及範圍。
- 四、資本額。
- 五、營業設備情形。
- 六、從事種苗繁殖者，其附設苗圃之地址及面積。
- 七、申請日期。
- 八、其他有關事項。

第二十四條 政府檢驗關得接受種苗業者之委託，辦理種苗品質檢驗，其費額依中央主管機關核定之標準，由業者負擔。

第二十五條 各級主管機關依本法第三十六條派員檢查種苗品質，得抽取樣品三份，會同業者封緘，一份交由業者保存，二份由檢查人員攜回供檢驗及保存，攜回之種苗應予價購。

主管機關執行前項檢查時，得會同或委託農業研究或試驗改良機構為之。

第二十六條 依本法第三十八條第一項但書申請進口育種材料，應填具申請書，載明左列事項，向中央主管機關申請之：

- 一、申請人之姓名及住所或居所。如係法人或團體者，其名稱、主事務所或主營業所及其代表人或管理人之姓名。
- 二、國外所有人之姓名、住所或居所。如係法人或團體者，其名稱主事務所或主營業所及其代表人或管理人之姓名。
- 三、新品種之種類及名稱。
- 四、新品種之特性。
- 五、栽培應注意事項。
- 六、進口數量。
- 七、其他經中央主管機關指定之事項。

第二十七條 依前條規定申請進口之育種材料，其進口數量應依左列規定辦理：

- 一、種子每千粒重量為一百公克以上者，不得超過十公斤。
- 二、種子每千粒重量為十公克以上未滿一百公克者，不得超過五公斤。

三、種子每千粒重量未滿十公克者，不得超過五百公克。

四、種球、種薯、球根，不得超過一千粒。

五、苗木，不得超過一千株。

六、其他種苗，其數量或重量由中央主管機關專案核定之。

第二十八條 依本法第三十八條第二項實施觀察試驗者，其費額依中央主管機關核定之標準，由業者負擔。

第二十九條 本細則自發布日施行。

附錄四、歷年政府禁用之農藥一覽表

TACTRI, 1998.02.09

農藥名稱	英文名稱	禁止製造、加工、輸入日期	禁止銷售使用日期	備註 (禁用原因)
有機水銀劑	Organic mercury	60年10月25日	61年10月25日	長效性環境污染
安特靈	Endrin	60年 1月 1日	61年 1月 1日	長效性環境污染
滴滴涕	DDT	62年 7月 1日	63年 7月 1日	長效性環境污染
飛佈達	Heptachlor	64年 1月 1日	64年10月 1日	長效性環境污染
阿特靈	Aldrin	64年 1月 1日	64年10月 1日	長效性環境污染
地特靈	Dieldrin	64年 1月 1日	64年10月 1日	長效性環境污染
蟲必死	BHC	64年 1月 1日	64年10月 1日	長效性環境污染
福賜松	Leptophos	66年 6月 1日	67年 6月 1日	劇毒性
護谷、護谷殺丹、 護得壯、丁拉 甲護谷	Nitrofen	70年 1月 1日	72年 1月 1日	致畸胎
二溴氯丙烷	DBCP	70年 6月 6日		生殖毒性
克氯苯	Chlorobenzilate	71年 9月21日	72年 9月21日	致癌性
毒殺芬	Toxaphene	72年 7月19日	73年 1月19日	致畸胎性
五氯酚鈉	PCP-Na	72年 7月19日	73年 1月19日	不純物dioxin致癌
保無根	PAMCON	72年 7月19日	73年 1月19日	五氯酚混合劑
草敵克	PCP-Na + CPH	72年 7月19日	73年 1月19日	五氯酚混合劑
益必田	EDIDEN	72年 7月19日	73年 1月19日	五氯酚混合劑
必脫草	PCP-Na + Phenothiol	72年 7月19日	73年 1月19日	五氯酚混合劑
二溴乙烷	EDB	73年 2月22日		致癌性
靈丹	r-BHC (Lindane)	73年 8月 7日	74年 2月 1日	致腫瘤性
蕉特靈	Lindane-C	73年 8月15日	74年 2月 1日	靈丹混合劑
抑芽素 30% S	MH-30	73年10月24日	74年 5月 1日	不純物致癌性
達諾殺	Dinoseb	75年12月 8日	75年12月20日	致畸胎性
達得爛	Naptalam + Dinoseb	75年12月 8日	75年12月20日	達諾殺混合劑
氰乃淨	Cyanazine	76年 7月 9日	76年 7月 1日	致畸胎性
滴滴	Dichloropropane + Dichloropropene	76年 7月 9日	76年 7月 9日	致癌性
滴滴滅	VORLEX	76年 7月 9日	76年 7月 9日	滴滴混合劑
樂乃松	Fenchlorphos	76年 9月 2日	76年 9月 2日	致畸胎性
四氯丹	Captafol	76年10月22日	77年10月 1日	致癌性

鋅銅四氫丹	Captafol + Zn + Cu	76年10月22日	77年10月 1日	四氫丹混合劑
保粒四氫丹	Polyoxins + Captafol	76年10月22日	77年10月 1日	四氫丹混合劑
安殺番35%乳劑	Endosulfan	78年 1月13日	79年 1月15日	劇毒及殘留
亞拉生長素	Daminozide	78年 6月21日	79年 1月 1日	致腫瘤性
蓋普丹	Captan	78年 7月13日	79年 7月 1日	致腫瘤性
福爾培	Folpet	78年 7月13日	79年 7月 1日	致腫瘤性
錫蟎丹	Cyhexatin	78年 7月13日	79年 7月 1日	致畸胎性
五氫硝苯	PCNB	78年 7月13日	79年 7月 1日	致腫瘤性
嘉賜蓋	Kasugamycin + Captan	78年 7月13日	79年 7月 1日	蓋普丹混合劑
免賴丹	Captan + Benomyl	78年 7月13日	79年 7月 1日	蓋普丹混合劑
普得丹	Ditalimfos + Captan	78年 7月13日	79年 7月 1日	蓋普丹混合劑
保粒丹	Polyoxins + Captan	78年 7月13日	79年 7月 1日	蓋普丹混合劑
蓋克爛	Captan + Dicloran	78年 7月13日	79年 7月 1日	蓋普丹混合劑
玉果袋	Captan + Chlorothalonil	78年 7月13日	79年 7月 1日	含蓋普丹套袋
福爾本達樂	Folpet + Benalaxyl	78年 7月13日	79年 7月 1日	福爾培混合劑
福賽培	Folpet + Fosetyl-Al	78年 7月13日	79年 7月 1日	福爾培混合劑
白粉克	Dinocap	79年 5月 9日	79年12月31日	致畸胎性 (註銷)
白克蟎	Dinocap + Dicofol	79年 5月 9日	79年12月31日	白粉克混合劑
鋅錳粉克	Dinocap + Mancozeb	79年 5月 9日	79年12月31日	白粉克混合劑
大脫鴛	Dinobuton	80年 5月27日	80年12月 1日	代謝物為達諾殺 (註銷)
得滅克	Aldicarb	80年10月15日	81年 1月 1日	極劇毒 (註銷)
全滅草	Chlornitrofen, CNP	83年 7月15日禁止 輸入 84年12月31日禁止 製造加工	86年 1月 1日	致腫瘤性

丁拉滅草	Butachlor + CNP	83年 7月15日禁止 輸入 84年12月31日禁止 製造加工	86年 1月 1日	全滅草混合劑
殺滅丹	Benthiocarb + CNP	83年 7月15日禁止 輸入 84年12月31日禁止 製造加工	86年 1月 1日	全滅草混合劑
得滅草	Molinate + CNP	83年 7月15日禁止 輸入 84年12月31日禁止 製造加工	86年 1月 1日	全滅草混合劑
滅草	CNP + MCPA	83年 7月15日禁止 輸入 84年12月31日禁止 製造加工	86年 1月 1日	全滅草混合劑
醋錫殺滅丹	Fentin acetate + Benthiocarb + CNP	83年 7月15日禁止 輸入 84年12月31日禁止 製造加工	86年 1月 1日	全滅草混合劑
得脫蟎	Tetradifon	83年10月 4日	85年 7月 1日	致腫瘤性及畸胎性 得脫 混合劑
得克蟎	Tetradifon + Chloropropylate	83年10月 4日	85年 7月 1日	得脫 混合劑
大克脫蟎	Tetradifon + Dicofol	83年10月 4日	85年 7月 1日	得脫 混合劑
必芬得脫蟎	Tetradifon + Pyridaphenthion	83年10月 4日	85年 7月 1日	得脫 混合劑
亞環錫	Azocyclotin	83年10月 4日	85年 7月 1日	會分解為錫 丹
巴拉松 47%乳劑	Parathion	84年 3月24日	86年 1月 1日	極劇毒 致癌性 C 級
飛克松 40%乳劑	Prothoate	84年 3月24日	86年 1月 1日	極劇毒 致癌性 C 級
巴馬松 50%乳劑	Parathion + Malathion	84年 3月24日	86年 1月 1日	極劇毒 致癌性 C 級
亞特文松50% 乳 劑	Pirimiphos-methyl + mevinphos	84年 3月24日	86年 1月 1日	極劇毒 致癌性 C 級

能死蟎	MNFA	85年 7月 3日(得加工至86年10月31日止)	88年11月 1日	致腫瘤性
能殺蟎	MNFA + Bromopropylate	85年 7月 3日(得加工至86年10月31日止)	88年11月 1日	能死 混合劑
得氯蟎 一品松	Dienochlor EPN	85年10月14日 85年12月 9日(得加工至86年2月28日止)	87年 8月 1日 87年 8月 1日	長效性環境污染 極劇毒 遲發性神經毒
甲品松	Methyl parathion + EPN	85年12月 9日(得加工至86年2月28日止)	87年 8月 1日	一品松混合劑
二氯松 原體 二氯松 50%乳劑	Dichlorvos, DDVP	85年12月30日(得加工至86年 2月28日止)	87年 8月 1日	致腫瘤性
益穗	Thiram + Ziram + Urbacid	86年 3月 7日	86年 3月 7日	EBDC 類 無原體登記許可證
鎳乃浦 益地安	SANKEL ETM	86年 7月 7日 86年 7月 7日	87年 7月 1日 87年 7月 1日	EBDC 類 EBDC 類，已無登記證，新申請時重新來過
加保扶 75% 可濕 性粉劑	Carbofuran	86年12月31日		
三苯銜錫	TPTH Fentin hydroxide	86年9月30日禁止 輸入、製造加工 至86年12月31日止	88年 1月 1日	衛生及環保考量， 淘汰有機錫等重金屬農藥之使用。
三苯醋錫	Fentin acetate, TPTA	86年9月30日禁止 輸入、製造加工 至86年12月31日止	88年 1月 1日	衛生及環保考量， 淘汰有機錫等重金屬農藥之使用。
亞環錫	Azocyclotin	86年9月30日禁止 輸入、製造加工 至86年12月31日止	88年 1月 1日	衛生及環保考量， 淘汰有機錫等重金屬農藥之使用。
鋅乃浦	Zineb	86年9月30日禁止 輸入、製造加工 至86年12月31日止	88年 1月 1日	不純物 ETU 係致 癌因子

銅鋅錳乃浦	Copper oxychloride + Zineb + Maneb	86年9月30日禁止 輸入、製造加工 至86年12月31日止	88年1月1日	不純物 ETU 係致 癌因子
銅合浦	Basic copper sulfate + Cufram Z	86年11月11日	88年 1月 1日	不純物 ETU 係致 癌因子

** 省農業藥物毒物試驗所 技術服務室 提供 **

附錄五、劇毒性成品農藥一覽表

農藥普通名稱		劑型含量	備註 (施用之作物種類)
中文	英文		
一品松	EPN	45%乳劑	水稻、玉米、大豆、甘蔗、棉花
大福松	fonofos	47.3%乳劑	蔬菜、香蕉
巴拉松	parathion	47%乳劑	鳳梨
克硫松	chlorthiophos	45%乳劑	康乃馨
美文松	mevinphos	25.3%乳劑	蔬菜、豌豆、茶、菊花
福賜米松	phosphamidon	51%溶液	柑桔
		50%可濕性粉劑	*****
飛克松	prothoate	40%乳劑	柑桔
普伏松	ethoprophos	70.6%乳劑	蔬菜、番茄
二氯松	dichlorvos, DDVP	50%乳劑	蔬菜、 <input type="checkbox"/> 、番茄、洋菇、茶
		30%煙燻劑	菸草倉庫
加保扶	carbofuran	40.64%水懸劑	蔬菜、西瓜、水稻、玉米、高粱、綠豆、柑桔、香蕉、荔枝、葡萄、檸檬、梨、茶、菸草、木麻黃
		75%可濕性粉劑	馬鈴薯、水稻、玫瑰
		85%可濕性粉劑	西瓜、茄子、水稻
加護松	carbofuran	50%乳劑	棉
甲基巴拉松	methyl parathion	50%乳劑	水稻
甲基滅賜松	demephion	25%乳劑	棉
托福松	terbufos	10%粒劑	蔬菜、番茄、西瓜、大豆、柑桔、香蕉、甘蔗
谷速松	azinhops-methyl	20%乳劑	柑桔、棉
亞素靈	monocrotophos	55%溶液	水稻
美福松	mephosfolan	25%乳劑	蔬菜、杉木苗

飛達松	heptenophos	50%乳劑	桑
納乃得	methomyl	24%溶液	甘藍、水稻、玉米、大豆、高粱、柑桔、葡萄、茶、菸草、菊花、玫瑰、黃麻、亞麻
		90%可濕性粉劑	甘藍、番茄、西瓜、水稻、甘藷、大豆、高粱、柑桔、檬果、茶、菸草菊花黃麻亞麻
滅大松	methidathioa	40%乳劑	蔬菜、柑桔、檬果、木瓜、番石榴、茶
滅加松	mecarbam	35%乳劑	香蕉、荔枝、落花生
滅賜松	demeton-S-methyl	25%乳劑	柑桔、甘蔗、黃麻、竹
達馬松	methamidophos	50%溶液	蔬菜、蘆筍、水稻、落花生、檬果、棉、菸草、菊花、玫瑰、麻竹
福瑞松	phorate	10%粒劑	蔥、菜豆、大豆、敏豆、甘蔗、棉、鳳梨
歐滅松	omethoate	50%溶液	大豆、柑桔、蘋果、番石榴
歐殺滅	oxamyl	24%溶液	西瓜、包心芥菜、番茄、柑桔、落花生
雙特松	dicrotophos	27.4%溶液	水稻
大克松	dioxathion	33%乳劑	棉花
亞環錫	azocyclotin	25%可濕性粉劑	柑桔
覆滅蟎	formethoanante	50%可濕性粉劑	茄子、棉花
芬滅松	fenamiphos	40%乳劑	草莓
巴拉刈	paraquat	24%溶液	碗豆園、水田、甘蔗田茶園、非耕地
安妥	antu	19%粉劑	養鵝場
好達勝	aluminum	56%粉劑	蒜頭、穀倉
	phosphide	57%粉劑	蒜頭、菸草倉庫
		55%片劑	蒜頭、菸草倉庫、穀

			倉
		57%片劑	菸草倉庫、穀倉
氯化苦	chloropicrin	99%溶液	洋菇
溴化甲烷	methyl bromide	99.5%水懸粉	穀倉
		98%溶液	菸草、泡桐、棉
磷化鎂	magnesium phosphide	66% 片劑	菸草倉庫、穀倉
		32%片劑	菸草倉庫、穀倉
巴馬松	parathion + malathion	50%乳劑	水稻
大福丁滅蝨	fonofos + BPMC	50%乳劑	水稻
大福賽寧	fonofos +	40%乳劑	蔬菜、水稻、柑桔
	cypermethrin	40%可濕性粉劑	蔬菜、水稻、柑桔
加芬賽寧	carbophenothion + cypermethrin	40%乳劑	蔬菜、水稻、柑桔
甲品松	methyl parathion + EPN	50%乳劑	水稻
亞特文松	primiphos methyl + mevinphos	50%乳劑	甘藍蚜蟲
芬保扶	carbophenothion + carbofuran	50%可濕性粉劑	水稻
益保扶	phosmet + carbofuran	50%可濕性粉劑	水稻
納得亞滅寧	alphamethrin + methomyl	13.5%乳劑	蔬菜、柑桔
普硫美文松	prothiophos + mevinphos	45.3%乳劑	蔬菜
普滅蝨	ethoprop + MIPC	40%乳劑	水稻
裕馬松	phosalone + methamidophos	40%乳劑	蔬菜、菊花
福文松	phosphamidon + mevinphos	70%溶液	菊花
普伏瑞松	ethoprop + phorate	10%粒劑	葡萄
普二硫松	ethoprop + disulfoton	10%粒劑	玉米、落花生
巴達刈	paraquat + diuron	33.6%水懸劑	水稻田、柑桔園
		42.5%水懸劑	柑桔園
		60% 可濕性粉劑	香蕉園

發行者：臺灣省政府農林廳
編審：范國洋
編輯：楊秀珠、涂振鑫
作者：王文哲、何明勳、林天枝、徐玲明、高靜華、涂振鑫、陳
彥睿、費雯綺、黃裕銘、楊秀珠、楊麗珠、劉興隆、蔣慕
琰
出版：茂立有限公司 TEL:04-3208715
印刷：禾巨企業有限公司 TEL:04-2370011(代表號)
發行日期：中華民國八十七年五月

