

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，環境適合時釋孢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，經多次試驗証實，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，証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，試驗証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% 貝芬硫醯混合可濕性粉劑 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 $280-550 \times 12-24 \mu m$ ；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 $9-15 \times 6.5-10 \mu m$ ，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 $15^{\circ}C$ ，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 $50^{\circ}C$ 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%克氫得可濕性粉劑 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，乃病原菌之胞囊柄及胞囊。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)，但較不易形成胞囊；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胞囊柄；若環境不適合時，則產孢量極少，相當難以辨識，此亦為本病病原菌菌名之來源。胞囊柄直立，約 350 μ m 長，頂端兩叉分枝，其上著生胞囊。胞囊近似橢圓形，17-22 \times 14-18 μ m，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爲重要之感染源，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：濕度爲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，滴灌較噴灌或溝灌爲宜，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，四氫異笨脞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。

(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* 屬中有九種可爲害玫瑰，但在台灣僅發現夏孢子堆，未發現春孢子器及冬孢子堆，故無法確定爲何種所引起。

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 °C 爲其病勢進展之最適

溫度，以罹病葉片及枝條上之多孢子越冬，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℃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℃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 °C 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。

| 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 十一 | 十二 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 黑斑病 | | | | | | | | | | | |
| 白粉病 | | | | | | | | | | | |
| 露菌病 | | | | | | | | | | | |
| 灰黴病 | | | | | | | | | | | |
| 枝枯病 | | | | | | | | | | | |
| 腫瘤病 | | | | | | | | | | | |
| 銹病 | | | | | | | | | | | |
| 炭疽病 | | | | | | | | | | | |

—— 主要 次要

圖2-1、玫瑰重要病害發生時期