



序

隨著全球貿易的自由化，我國輸出入農產品的種類與數量逐年增加，伴隨而生的植物防疫檢疫相關問題也日趨複雜，諸如防範國外新疫病蟲害入侵、降低疫病蟲害防治成本及確保農產品之衛生與安全，都是當前必須面對的嚴肅課題，我國植物保護工作正面臨全新的挑戰。

本局於民國八十七年八月一日成立後，除全力加強檢疫工作，以防杜外來疫病蟲害入侵外，亦積極推動植物病蟲害整合性防治技術之研究發展與應用推廣，期能將最經濟、安全而有效的方法推薦予農友普遍使用，以減少疫病蟲害之危害，降低防治成本，提升農產品品質，強化內外銷市場之競爭力，同時兼顧生態環境之維護。

為整合植物保護研發成果，使植物保護技術及資訊發揮最大效益，本局秉持服務農友、推廣植物保護技術及農業相關資訊之精神，承續行政院農業委員會自民國八十五年起即策劃編纂之「植物保護圖鑑系列」專輯，於民國九十年起繼續推動其彙編與刊行。本圖鑑系列內容涵蓋作物簡介、疫病蟲害概述、生活史、危害徵兆、發生生態及防治管理技術等資料，可供植物保護相關研究、教學、行政與推廣人員及農友參考運用。





本圖鑑系列係由本局植物防疫組同仁精心策劃，承蒙相關學者專家貢獻知識與經驗的結晶，充分蒐錄國內常見疫病蟲害資料，圖片清晰、設計精美，對於編輯人員發揮創意與辛苦工作，也在此一併致謝，並祈各界不吝賜教。

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局局長

江益男 謹識

中華民國九十二年一月





INTRODUCTION



壹

、

前

言



一、作物簡介

(一) 分類

1. 植物學分類

蓮霧 (Wax apple) 在植物分類學上屬於種子植物門 Spermatophyta，雙子葉植物綱 Dicotyledons，桃金娘目 Myrtales，桃金娘科 Myrtaceae，赤楠屬 *Syzygium*。蓮霧原產於馬來半島及安達曼半島的熱帶常綠果樹，十七世紀由荷蘭人自爪哇引入本島，由於是外來種早期的稱呼都取其譯音，在舊誌中的記載就有「剪霧」、「軟霧」、「暖霧」、「染霧」、「南無」、「輦霧」、「璉霧」等之稱；亦有與原產地有關的稱呼「爪哇蒲桃」。日據時代研究學人員以植物型態學為基礎對蓮霧植株做詳細的描述，並具體說明其栽培方法，簡單介紹蓮霧品種，分析果肉內容物含量，此時期的文獻多以蓮霧稱之，至今常用蓮霧稱謂，應為日據時代所確立的名稱。

2. 品種分類

蓮霧果實形狀有圓錐形、圓型、長圓錐形，果皮顏色則有很多種，品種的命名多以果皮顏色來行之，有大（深）紅種、淡紅種、粉紅種、白色種、清綠色種、麻六甲種、乳白色種等，新市種即屬於白色種；粉紅種果型大可溶性固形物高，是目前栽培面積最多的品種。蓮霧在南部地區大量栽培之後，變異出來數個品系，果型的大幅增加，市場賣相佳，故種植面積正迅速增加。

3. 商品分類

蓮霧果品因栽培土壤的不同，同種間果實的大小及果皮色澤有很大的差異，目前果品較為大家知為「黑珍珠」、「黑鑽石」、「黑金剛」等。在屏東沿海地區地下水位較高，且土壤鹽份含量較高的果園所生產的果實，單果重在100公克以內，果皮著色較深，可溶性固形物可達15° Brix以上，果實為一般所稱「黑珍珠」；靠內陸的果園，土壤的通氣性較好，根系較發達，所生產的果實較大，平均單果重可達150~200公克，果肉多汁細緻，果實為一般所稱「黑鑽石」；「黑金剛」則主要以粉紅種的變異品系為主，果瘡明顯，單果重可達250~300公克。

(二) 產業的發展

蓮霧在日據時代以臺南州栽培最多，但全臺栽培面積不超過160公頃，因此僅零星栽培或作為庭園樹，並非重要的經濟果樹，終戰後初期亦僅做蓮霧品種研究，其開花期在2~3月，產期集中在5~7月，1976年發現速滅松 (Sumithion) 能促進花芽提早萌發，1978年全臺栽培面積在已超過1000公頃，由於產期調節潛力的呈現，加上政府鼓勵稻田轉作，至1987年全臺栽培面積已增加至10502公頃，蓮霧的栽培達到最高峰，主要集中在屏東縣，此後因蓮霧產期調節的穩定性還無法完全掌控，再加上檳榔收益好，面積就逐年遞減，近年來產期調節的穩定性





逐漸克服，早花蓮霧的價格卻受到很大的壓縮，利潤大不如前，管理較差的果園自然被淘汰。加入世界貿易組織後，受到替代水果競爭的影響，平均價格下跌3~4成，依2003年農業年報統計，全臺種植面積已降至7864公頃，全年的產值約新臺幣25億元。主要的栽培縣市依次為屏東縣6515公頃、高雄縣597公頃、宜蘭縣421公頃。屏東縣主要栽培鄉鎮有枋寮鄉1049公頃；鹽埔鄉692公頃；南州鄉635公頃；內埔鄉628公頃，高樹鄉、佳冬鄉也有500多公頃，林邊鄉、新埤鄉、潮州鎮、長治鄉、麟洛鄉等鄉鎮則在250公頃以上。

(三) 生長期及生長過程

蓮霧生育最適溫度在25~30℃；果實發育期最適溫度在15~25℃，從花蕾發育至果實成熟期，若遇10℃以下之低溫極易造成寒害、裂果及落果，果實生育後期，若遇連續下雨則易發生裂果；若遇颱風則易造成折枝、落葉、落果。高屏地區冬季少雨，日照充足，無颱風的威脅，是高品質蓮霧的生產季節，蓮霧喜好濕潤肥沃的土壤，而且很耐濕，對土壤質地的選擇不苛刻，砂土或黏土均可種植，土壤從微酸性到微鹼性(pH 5.5~7.8)均適合。

目前臺灣主要經濟栽培品種為粉紅色種屬於早熟品種，也叫南洋種，顧名思義果皮呈粉紅色，其花序著生在前年生或當年生小

枝條頂端、葉腋間，或在老枝幹上生不定芽並開花結果，花序上無葉；另有著生於2~3片新葉上之混合花芽，通常數朵小花聚在一穗，呈聚繖花序。自然環境下，臺灣南部地區開花期約2~3月份開始，花蕾形成至果實成熟的日數視花期而定，高溫下需90~100天，低溫則需140~160天。

蓮霧生長勢很強經常抽新梢，每年抽新梢6~7次，每次抽新梢的間隔依溫度而定約需50~60天。每抽一次新梢即消耗樹體內累積的有機與無機養分，所以樹勢的管理需配合新梢更新及生長，因此生長階段可分營養生長與生殖生長兩個不同的階段來管理。

1. 營養生長期

自上一季果實採收完後，植株即進行不同程度的修剪使樹體更新，剪程度依管理的習慣分為理光頭式（重剪）、半修剪式（中剪）、傳統式（輕剪）三種。營養生期的長短依培育的新梢次數而定，由長出新葉片至下一次催花短可於2個月完成，長可達6個月；即培育一次新梢者需2個月，培育3次梢則至少需6個月。為了要重新培養大量健康的葉片，植株除施用大量有機肥外，需依梢葉生長階段及情況，從地面或葉面補充不同比例的氮、磷、鉀肥或微量元素，葉片更新期間葉片易受腹鉤薊馬、金龜子、蚜蟲、介殼蟲類、小綠葉蟬、葉蟬等危害，為了讓催花成功葉片的保護至為重要。





2.生殖生長期

蓮霧催花至果實成熟採收止，新梢及花苞同時生長，要生產高品質的果實，需注重整枝修剪並配合營養管理，茲將花芽抽出至採收劃分成數個階段來敘述。

- (1) 花芽萌出期：催花後約7~10天，花芽可從枝梢頂端、葉腋或枝幹萌出，此時期注意樹冠的透光，加強整枝修剪，避免遮蔽影響生長及病蟲害防治（圖一）。
- (2) 分粒期：催花後15~22天，花芽頂端分出粒狀的小花蕾，此時新葉已長出約2~3指幅寬，需適時補充葉肥，避免養分競爭（圖二）。
- (3) 豆粒期：花蕾長至豌豆仁般大小時體積會迅速增大，因此需補充氮肥促進生長，並將疏去過密的花穗（圖三）。
- (4) 白肚期：花蕾充分長大，頂端開始露



圖一：花芽萌出。（賴榮茂）

出白色萼片，此時將同一花穗內過多的花蕾除去僅留6~8個（圖四）。

- (5) 盛花期：花蕾萼片完全開展，雄蕊及雌蕊充分伸展，至此達蓮霧的生殖生長期一半，此時維持穩定供水（圖五）。
- (6) 胚仔期：雄蕊掉落後20天內，果肉進



圖二：分粒期。（賴榮茂）



圖三：豆粒期。（賴榮茂）



行細胞分裂，為增加將來果實單位體積的細胞數，此階段可使用適量植物生長調節劑來促進細胞分裂（圖六）。

（7）合臍期：盛花後約21天萼片開始往臍部密合，此時需做套袋前的準備工作，加強防治病蟲害（圖七）。

（8）幼果期：果肉開始增生充分供給果實

生長所需養分，加強病蟲害防治，並及時套袋，以避免病蟲害危害（圖八）。

（9）中果期：果肉細胞的體積迅速增大，果皮葉綠素逐漸消褪，此時提高磷鉀肥施用（圖九）。

（10）小紅頭期：果皮花青素開始形成，果



圖四：白肚期。（賴榮茂）



圖五：盛花期。（賴榮茂）



圖六：胚仔期。（賴榮茂）



圖七：合臍期。（賴榮茂）





實體積繼續增大，為生產高品質果實，仍需施用微量元素及磷鉀肥，並控制植株再度長出新梢（圖十）。

- （11）大紅頭期：果實體積增加趨緩，果皮花青素持續增加，新梢的生長需完全受到抑制，才能使果實品質提高，水分供應均衡避免裂果（圖十一）。



圖八：幼果期。（賴榮茂）

- （12）成熟期：果實體積充分長大，控制水分供給，適時採收（圖十二）。

（四）蓮霧產期調節方法的演進

臺灣蓮霧產業的發展，在南部一般產期5~7月為採果期，因高溫多濕，抽梢旺盛，病蟲害嚴重、品質較差，又與西瓜、芒果、



圖九：中果期。（賴榮茂）



圖十：小紅頭期。（賴榮茂）



圖十一：大紅頭期。（賴榮茂）





荔枝、龍眼等同時上市，無利可圖；但冬季氣候溫暖，日照充足，加上早花蓮霧價格誘人，因此利用產期調節的技術提早催花生產冬果，可生產高品質果實。

1981年最初產期調節即在12月底能催出「冬至花」，當時常用的方式是利用幹基環刻、斷根、淹水、生長調節劑等技術來抑制營養生長；往後每隔2~3年，催早花的時間就向前提早一個月，至1990年在9月初能催出的「白露花」，除了過去利用的產期調節外，植株還加上「理光頭式」的強剪，但其成功率不穩定，1993年開始利用95% 黑色遮光網，在催花前遮光40~45日，可使新梢的生長受到較強的抑制，減少新梢的生長量；催花期提早到8月初，甚至7月中旬，搭配中、北部其他縣市蓮霧8~9月採收，全臺蓮霧可週年生產。



圖十二：成熟期。（賴榮茂）

（五）影響蓮霧產量及收益的重要因子

蓮霧產量是由單位面積株數、每株的果穗數、每穗的果實數及每果的單果重等4個產量因素構成，依其重要性前後排列，由於蓮霧的價格受品質的影響非常大，因此，欲生產高品質的蓮霧，得較高的經濟收益，必須4個產量構成因素取得平衡，了解此4個主要因子的影響關鍵期，任何一個因素的量大時，會影響其他因子的表現，才能進行精準管理。由於蓮霧是多年生果樹，一般在定植時就需考慮田區方向、作業道、灌排水路、土壤質地來決定行株距及單位面積株數，土壤黏稠的果園每公頃300~320株；沙壤土果園每公頃240~260株，種植密度會影響果園的微氣象、控制新梢生長的難易及管理作業的成本。

催花是否成功直接影響每株的穗數，其關鍵主要在營養生長期更新樹勢能否培養健康的枝葉；臨催（開）花之前能否透過肥培及產期調節的操作，降低生長勢減少新芽的生長量。因此營養生長期葉片的保護非常重要，主要的防治對象有蚜蟲、腹鉤薊馬、葉蟪、小綠葉蟬、毒蛾類的幼蟲及藻斑病等。催花成功的植株每株的花穗數，多達數千甚至上萬個，為了生產高品質的水果，依株型的大小及葉片的多寡，每株每年僅留300~400個果穗，從花蕾形成期開始即進行花穗的疏剪及選留，至白肚期欲留的果穗數及其分配位置大致底定。





每個花（果）穗的粒數，其關鍵決定時間為白肚期至胚仔期，一般每個花（果）穗的花蕾數在9～17粒之間，因果實的色澤、大小及成熟度的一致性、及在套袋內空間的分布考量，僅留6～8粒互相對稱的果實。花果生長期間，除了持續病蟲害防治外，需加強東方果實蠅及果實病害的防治，較重要的果實病害為炭疽病、疫病、果腐病等。

每粒果實單果重受果實單位體積的細胞數及每個果肉細胞的大小影響，而細胞數及細胞大小除了受單位面積株數、每株的果穗數、每穗的果實數及作業時間早晚影響外，栽培過程中適時適量使用生長調節劑，促使細胞分裂及擴大細胞體積之外，並使種子退化；配合單S的果實生長曲線，在體積快速增加期充分的肥培，抑制新梢生長，減少養分競爭，增加細胞內容物，減少果肉的海綿組織，使果肉質地結實，果皮的花青素累積增加，甜度提高；在果實生育後期注意供水均衡及果園微氣象的穩定，能降低裂果的發生，確保收益。

總之，在整個蓮霧生育期間或多或少均可影響經濟收益，其中以催花期、小白肚期（胚子期）、減數分裂盛期、果實生長期最為關鍵，關鍵時期若遭逢逆境及栽培管理不當時，影響更為嚴重，反之，越精確掌握關鍵期的栽培管理，將越有成果豐收的把握。

（六）參考文獻

- 1.王德男。1970。蓮霧。p.738-742。臺灣農家要覽。豐年社。
- 2.王德男。1983。促進蓮霧提早開花調節產期之研究。II：化學藥劑及耕作處理對蓮霧催花效果之研究。中華農業研究 32：129-138。
- 3.吳建智、賴榮茂。1996。蓮霧栽培經驗談。p.223-226。臺灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊。
- 4.許玉妹。1995。蓮霧植株在淹水逆境與根群限制下之生理探討。國立中興大學植物研究所博士論文。
- 5.照屋全昌。1942。熱帶果樹圖說臺灣農會刊行。p.163。
- 6.楊儒民、林宗賢、王德男、李金龍。1989。蓮霧芽體形態之研究。中國園藝 31：240-246。
- 7.蓮霧品種觀察。1949。臺灣省農業試驗所（嘉義分所）。p.95-96。行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所年報。
- 8.劉業經、呂福原、歐辰雄。1988。臺灣樹木誌。p.543-550。國立中興大學農學院叢書第七號。
- 9.賴榮茂、楊耀祥。1999。遮光對蓮霧成樹催花效果之影響。行政院農業委員會高雄區農業改良場研究彙報 11（1）：1-13。
- 10.賴榮茂、楊耀祥。1997。遮光對蓮霧催花



- 之影響。興大園藝 22 (2) : 1-15。
- 11.賴榮茂、王德男、楊耀祥。1997。蓮霧組
織培養苗木適應性觀察。p.159-165。提昇
果樹產業競爭力研討會專集I。
- 12.賴榮茂。2000。優良品牌蓮霧品種與生產
管理技術作業標。p.239-256。國產品牌疏
果品質認證制度規範。
- 13.賴榮茂、陳富英。1997。蓮霧。p.21-36。
高雄區重要經濟果樹。
- 14.賴榮茂。2003。蓮霧寒害預防之研究。
p.128-133。農業氣象災害調查與防護技
術。
- 15.Lai R. M., Yo S. P., Hsu Y. M., Lin C. H. 2001
Hydrogen Peroxide Application Reduced Fruit
Abscission on Chilling-Stressed Wax Apple
(*Syzygium samarangense* Merr. et Perry)
Gartenbauwissenschaft 66 (6) : 289-292.

(賴榮茂)



二、病、蟲、草害概述

(一) 病害

蓮霧早期自馬來半島引進，經過推廣僅在宜蘭地區有經濟栽培，民國70年因屏東地區黑珍珠蓮霧高知名度推動南部蓮霧栽培及管理。蓮霧早期栽培技術粗放，近年因新病害的發現及研究，配合精緻細密栽培技術，使蓮霧的栽培管理更精進。茲將臺灣目前蓮霧果園的病害敘述如下：

1943年Sawada即記錄角斑病 *Cercospora eugenia* 危害蓮霧葉片，直至民國68年才開始蓮霧病害研究與報導，首先報導為果腐病，其後有藻斑病、疫病及兩種炭疽病小種的研究與報導。民國81年發表7種蓮霧病害，包含5種真菌、1種細菌及1種寄生綠藻，分別為炭疽病、果腐病、疫病、煤煙病、霉腐病、細菌性萎凋病、藻斑病等；迄今蓮霧有13種病害及2種重要的生理障礙，顯示蓮霧果園因長期栽培新病害的種類快速增加，影響也逐漸增大，因此蓮霧果實除品質的改進外，防止病害所造成的損失，是果農所迫切期望。

臺灣的蓮霧栽培管理極為特殊，主要利用不同的栽培技術來調整產期，此種栽培技術影響果園病害生態、病害相及病原菌的消長，例如：黑網遮光處理、自動灌溉設備的利用及殺蟲劑施用，造成果樹落葉；枝條大修或果園淹水造成果樹生理改變，皆會使果園病害相改變。

臺灣蓮霧的栽培可分為4個區域，分別為臺北縣市近郊山區及宜蘭頭城，占全國蓮霧栽培面積6.9%；高雄、屏東占89.9%；嘉義、臺南縣占1.9%，其他如南投、信義等地占1.3%。北部產期集中在4月中旬至7月中旬；嘉義梅山為6月中旬至10月；南部產期為10月至翌年3、4月，一旦調整花期，可延至6月底採收，故蓮霧已成為週年可以生產的水果之一。最近臺南縣發展白色的新市品系，更對蓮霧的保護工作增加挑戰性。

蓮霧病害的發生以高屏地區最為重要，其他地區的病害，因氣候條件差別而略有差異。以高屏為例，區分為：

1. 根系病害，以褐根病及細菌性萎凋病為主，褐根病的發生以山區較明顯；細菌性萎凋病多發生於屏東縣平地果園，會因與其他罹病作物混植或種植帶有病原細菌幼苗而發病。
2. 葉部及枝條上的病害，以炭疽病、果腐病、藻斑病、黑煤病、黑腐病等為主，除藻斑病菌及黑煤病菌外，其餘三種病原菌皆會同時感染果實，造成嚴重的損失。
3. 果實病害：近期國內新發現 *Dothiorella* sp. 引起蓮霧果實黑色，木乃伊化乾腐；*Cylindrocladium* sp.、*Pseudocercospora* sp. 及 *Phyllosticta* sp. 等引起的果實腐爛及葉部病害等，病害種類常隨寄生主生長時期不同而出現，以 *Cylindrocladium* sp. 出現最早，曾於屏東高雄第一期蓮霧果實採收時嚴重發





生，果腐病因在葉片及枝條上容易找到，在地面的枯枝條上也發現，為週年性病害，在果實收穫期，會連續發生。除上述的病害外，營養過多與缺乏亦會影響果樹植株生長及果實品質，以硼、鈣及鎂為主，影響果實品質最為嚴重。

依各蓮霧果園的管理技術不同進行防治，主要利用化學藥劑配合物理防治如小果套袋及田間衛生管理，防治病害發生。民國80年初期，曾推廣自動噴霧灌溉或自動控制設施管理蓮霧果樹水份需求及利用剃光頭式管理技術控制蓮霧產期，影響植株生長勢及新芽生長部位，皆不利於病害的防治，使蓮霧病害種類逐年增多。

(二) 蟲害

蓮霧為臺灣重要果樹之一，臺灣栽培面積有8,232公頃，年產量約67,893公噸。主要產地以高雄縣及屏東縣最多，為害蓮霧害蟲種類繁多，在臺灣迄今有記錄者共約50種，常見有10餘種，依為害程度分為3種層次：

1. 害蟲為害部位嚴重影響產品之產量和品質，其在每年某一生育期出現危害，族群密度高，如為害葉片之腹鉤薊馬 (*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood)；為害果實之東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) 及圓紋捲葉蛾 (*Platyteplus mor-mopa* Meyrick)、桔粉介殼蟲 (*Planococcus citri* (Risso))；為害心葉之蓮霧細蛾

(*Acrocercops* sp.) 等。

2. 害蟲為害部位對產品之品質和產量無多大影響，但其族群密度高，且常年為害，主要受氣候因子影響，如小綠葉蟬 (*Chlorita flarescens* (Fabricus))、角蠟介殼蟲 (*Ceroplastes ceriferus* Anderson) 及為害花穗及葉片之臺灣黃毒蛾 (*Porthesia taiwana* Shiraki)、小白紋毒蛾 (*Orgyia postica* Walker)、紅蠟介殼蟲 (*Ceroplastes rubens* Maskell) 等。
3. 偶發性害蟲，多在枝葉部位為害，對生育無大害。

目前臺灣地區以結果期之果實蠅、新梢期之細蛾、葉蟬及為害枝葉之腹鉤薊馬為主，而植物保護手冊也僅有此五種蟲的防治方法。

(三) 草害

臺灣蓮霧主要產區位於臺南、屏東、高雄及臺東等地，蓮霧樹枝幹於暖季期間修剪頻度高，樹冠內部呈中空狀態，樹體下方日照充足，亦造成雜草生長快速之困擾。一般果園雜草之發生主要受地區雨量、季節性溫度變化及園區雜草管理方式影響，臺灣蓮霧園雜草有28科70種以上，以菊科、禾本科、大戟科及莧科為主，單一園區之雜草約有十種以上，多為複合式草相，主要之植物為凹葉野莧菜、野莧、荷蓮豆草、紫花藿香薊、藿香薊、大花咸豐草、野苘蒿、銳葉牽





牛、焊菜、碎米莎草、短葉水蜈蚣、飛揚草、馬唐、牛筋草、芒稷、酢漿草、紫花酢漿草、馬齒莧、通泉草、龍葵等，其形態及生態特性詳述於後。雜草依萌芽及生長適溫，可分為暖季草、冷季草及全年生長者三大類別，各種雜草萌芽時期及生長習性差異亦大，不易僅採用單一方式進行全年之管理或防治。由於雜草易與蓮霧植株競爭養分、水分及干擾園區管理等問題，所以一般果農對於雜草所採取的處理方式以防除為主，園區大都呈清耕狀態。目前登記於蓮霧園使用之除草劑為草殺淨，具選擇性除草及省工之優點，化學藥劑除草配合機械割草為目前蓮霧園最常使用之雜草防治方法，適宜之蓮霧園管理，並非將雜草完全除去，而是當雜草造成果樹生長或栽培管理的干擾時，才移去或防治。草生栽培為蓮霧園內利用割草或除草劑等管理方式，選留某些自生性雜草或以人工種植覆蓋植物或綠肥植物，使土表保持草生狀態之園區管理方式，自生性地被植物如荷蓮豆草、焊菜、短葉水蜈蚣、飛揚草、酢醬草、紫花酢醬草、通泉草、小芽草、假吐金菊、假扁蓄等植物，具有株型低矮、莖節易生根、與果樹競爭水分、養分力弱等特性，可於園區內自行選留為草生栽培植材。適當之蓮霧園雜草管理，需配合果樹生長發育習性、栽培管理時期及土壤氣候等因素，方能達成兼具果樹生產之經濟效益與生態保育之目的。

（林正忠、溫宏治、蔣慕琰、袁秋英、蔡叔芬）





INSECT PESTS



貳

、

蟲

害

各

論



腹鉤薊馬

學名：*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood

英名：Grape-vine thrips

俗名：雞苔、蓮霧薊馬

一、前言

腹鉤薊馬係於1976年傳入臺灣，由於農藥大量使用及天敵的不克，薊馬的危害逐漸嚴重。危害蓮霧的薊馬有腹鉤薊馬 (*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood) 及花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* (Morgan)) 兩種，以腹鉤薊馬危害最嚴重，尤其在乾旱高溫季節，為其發生高峰，目前腹鉤薊馬於臺灣南部已成為多種經濟果樹之共通性害蟲。

二、危害狀

腹鉤薊馬危害以中、老葉為主，嚴重時尚可危害果實 (圖一)。對葉片之危害由葉

背近葉柄部開始發生，初齡若蟲聚集一處危害，被害處呈銹色或深暗色斑，葉色變黃，嚴重時葉片脫落；其排泄物沾於葉面上，易引來雜菌寄生，污染葉面，阻礙光合作用。危害果實時，同樣使果面產生銹色或深暗色斑，嚴重影響果實外觀品質 (圖二)。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

繭翅目 Thysanoptera

薊馬科 Thripidae

(二) 分布

臺灣、印度、斯里蘭卡、巴基斯坦、阿



圖一：腹鉤薊馬為害果實情形。(溫宏治)



圖二：腹鉤薊馬為害葉片情形。(溫宏治)



富汗、印尼、爪哇、菲律賓。

(三) 寄主

番荔枝、楊桃、橄欖、柚、檸檬、葡萄柚、極柑、甜橙、柿、蓮霧、蒲桃、龍眼、芒果、荔枝、番石榴、梨、杏、葡萄、腰果、茄苳、千葉紅、臭牡丹、枸杞、番茄、玫瑰、欖仁、薑花、雜草、爬牆虎。

(四) 形態

1. 成蟲：雌成蟲體長約1.46公釐，暗褐色，複眼褐色；觸角8節，黃褐色；翅長約0.8公釐，前翅細長淡黃色；腹部11節，末節具3對長刺毛；足黃色。雄成蟲體型細瘦長約1.12公釐，色澤除腹部紫紅色外，其餘與雌蟲同（圖三）。
2. 卵：豆形，長0.26公釐，寬0.12公釐，以肉眼看不到。
3. 若蟲：胸部淡黃色，腹部橙紅色，若蟲期



圖三：腹鉤薊馬成蟲。（溫宏治）

四齡。第三、四齡若蟲為前蛹及蛹，腹末具叢狀剛毛，常頂著排泄物於其腹部末呈球狀，前蛹期之觸角縮短，並開始長出翅芽；蛹期觸角倒掛於背方，翅芽明顯。

(五) 生活史

漸近變態，若蟲期四齡，第一、二齡若蟲活動尚活潑，第三、四齡則不善活動，齡期分別約為4.7、4.5、1.3及2.0天。成蟲期較活潑，生殖方式有孤雌生殖及兩性生殖兩種，經孤雌生殖之子代均為雄性，兩性生殖時交配後3~4天即開始產卵。

四、發生生態

腹鉤薊馬於田間之消長，一般由5月開始發生，至8、9月達高峰，10月以後受低溫影響，密度因而下降，其發生與溫度、雨量有關，以溫度因子影響較大。寄生於若蟲期之寡腳小蜂（*Ceraninus menes* Walker）對其族群密度也有影響，尤其在12月至次年3月間為其寄生高峰期。

五、防治方法

(一) 藥劑防治

據植物保護手冊推薦防治薊馬藥劑有：3% 亞滅寧乳劑（1,000倍）、2.8% 賽洛寧乳劑（2,000倍）或2.8% 第滅寧乳劑（1,500倍），每隔7~14天施藥1次，連續1~2次，採收前6天停止施藥。噴藥時須均勻噴至，





園內作物，附近雜草也應同時噴藥。

(作者：溫宏治)

(二) 耕作防治

1. 剪除被害嚴重葉片或果實，並加予燒燬，減低傳染。
2. 清除、燒燬園內周圍雜草，減少中間寄主及越冬場所。

(三) 生物防治

12月至次年3月間為寄生蜂寡腳小蜂(*Ceranisus menes* Walker)之高峰期，應減少施藥，保護天敵。

六、參考文獻

1. 王清玲。2002。臺灣薊馬生態與種類。行政院農業委員會農業試驗所特刊 99：39-41。
2. 呂鳳鳴、邱輝宗。1993。臺灣重要薊馬鑑別圖冊。p.300。興農雜誌社出版。
3. 李錫山、溫宏治。1982。檬果薊馬類發生消長與危害調查及其防治試驗。植保會刊 24：179-187。
4. 邱輝宗。1984。腹鉤薊馬之生物學與化學防治。植保會刊 26(4)：365-378。
5. 林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.20-22。行政院農業委員會農業試驗所編印。
6. 陳連勝。1981。臺灣網薊馬亞科之分類研究。植保會刊 23(2)：117-130。
7. Ananthakishnan, T. N. 1979. Biosystematic of Thysanoptera. Ann. Rev. Entomol. 24：159-183.





小綠葉蟬

學名：*Chlorita flarescens* (Fabricus)

英名：Waxapple leafhopper、Tea leafhopper

俗名：跳仔、桃葉蟬、煙仔、小綠浮塵子

一、前言

小綠葉蟬為近年來危害蓮霧之崛起害蟲，由於其體小，行動敏捷，善於跳躍，喜棲於寄主植物陰涼處，故茂密之植株乃為其良好的棲息場所。當環境適宜，能發揮其繁殖潛能，族群量大增，因而造成植株嚴重受害。

二、危害狀

成蟲及若蟲均棲息葉背，除行刺吸葉液造成葉片捲曲萎縮及焦枯外，尚會分泌蜜露，堆積於葉片或果實表面，誘發煤煙病，不但阻礙葉片之光合作用和呼吸作用，而且污染果實降低品質，所分泌之蜜露常誘集螞蟻來攝食，影響植株之清潔（圖一）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

同翅目 Homoptera

葉蟬科 Cicadellidae

（二）分布

臺灣、韓國、日本、斯里蘭卡、歐洲、非洲、北美洲。

（三）寄主

柑桔、桃、蘋果、梨、葡萄、杏、李、棗、蓮霧、番石榴、柿、檬果、楊梅、板栗、山楂、稻、桑、向日葵、玉米、馬鈴薯、大豆、碗豆、大麻、棉花、瓜類、番茄、蠶豆、花生、菸草、油菜、十字花科、茶。



圖一：小綠葉蟬為害新梢情形。（溫宏治）





圖二：小綠葉蟬
成蟲。
(溫宏治)

(四) 形態

1. 成蟲：體呈黃綠色，雌蟲體長約 2.7 公釐，雄蟲約 2.4 公釐，觸角灰褐色，複眼灰白色。胸部除前胸為深綠色外，其餘均為黃褐色。前翅黃綠色，中央具有橢圓形呈灰白色的斑紋（圖二）。
2. 卵：彎曲圓筒狀，白色或淡綠色，長約 0.74 公釐。
3. 若蟲：初齡若蟲體呈白色，半透明，吸食後轉變為淡綠色，複眼紅褐色；三齡若蟲複眼呈黃白色，胸及足呈淡黃色，腹部淡綠色；四齡若蟲體呈淡黃色，略透明，觸角淡褐色，複

眼乳黃色，漸長出翅芽；五齡若蟲體呈黃綠色，複眼呈淡綠色，中央有黑色點。

(五) 生活史

成蟲產卵於嫩梢組織內，卵期平均 11.4 天，孵化後若蟲經 5 次脫皮後羽化為成蟲，若蟲期平均 13.1 天，成蟲期 25.9 ~ 35.4 天。一隻雌成蟲之產卵量平均為 30 粒。

四、發生生態

本蟲於 3 ~ 4 及 7 ~ 10 月發生較多，以溫度因子影響其族群消長最為明顯，高溫季節之密度較高。成蟲性活潑，行動敏捷，一般棲息在幼嫩葉背，受驚擾時，跳躍飛離。





五、防治方法

- (一) 平時可於園內懸掛黃色黏紙，以降低及偵測葉蟬之發生。
- (二) 施藥前先清除果園內及附近之雜草，可減少越冬場所，降低翌年蟲口之密度，並提高藥劑之防治效果。
- (三) 害蟲發生時可選用20% 矽護芬可濕性粉劑2,000倍，施藥一次，10天後再施一次。

六、參考文獻

- 1.陳惠藏。1982。茶小綠葉蟬及卵寄生蜂棲群消長。臺灣茶業研究彙報 1：50-53。
- 2.溫宏治、劉政道。2000。園藝作物葉蟬之危害與防治。園藝之友 78：20-24。
- 3.溫宏治、藍啟倩。1999。蓮霧病蟲害綜合防治。p.10-11。行政院農業委員會編印。
- 4.顏福成。1886。大豆害蟲。p.5-6。行政院農業委員會編印。
- 5.蕭素女。1995。茶樹害蟲。p.299-301。臺灣農家要覽，農作篇（三）。
- 6.Akram, M. and M. Yunus. 1972. Chemical control of leafhoppers attacking maize: (*Zygina*) Wes. Pak. J. Agric. Res. 10 (4)：239-245。
- 7.Mahaderan, N. R. and A. V. Rangarajan. 1975. Occurrence of the cicadellid, *Zygina* sp. (Homoptera: Cicadellidae) on *Tamarix pl μ mosus* Hort. Indian J. Entomol. 37 (2)：206.

(作者：溫宏治)





龐達巢粉蝨

學名：*Paraleyrodes bondari* Peracchi

英名：Nesting whitefly

俗名：白蚊仔

一、前言

本蟲屬境外侵入害蟲，原產地為南美洲，1966年於巴西之柑桔上首度被發現，後蔓延至非洲西北之馬得拉群島，於該地危害柑桔及酪梨。1996年傳播至巴拿馬，臺灣於1998年7月分別於柑桔與蓮霧作物上發現其危害，其何時入侵臺灣，尚待追蹤。

二、危害狀

本蟲危害方式類似螺旋粉蝨，成蟲、若蟲刺吸葉液，造成葉片萎凋，並分泌蜜露誘發煤煙病，阻礙葉片光合、呼吸及散熱作用，促使葉片提早老化，進而導致嚴重枯萎（圖一）。除危害葉片外，發生嚴重時尚波及果實。

三、害蟲概述

（一）分類地位



圖一：龐達巢粉蝨為害葉片情形。
（溫宏治）





同翅目 Homoptera

粉蝨科 Aleyrodidae

(二) 分布

巴西、中美洲、馬得拉群島、巴拿馬及臺灣。

(三) 寄主

番荔枝、柿、酪梨、桑、蓮霧、番石榴、柑桔、山黃麻、香蘭、扁櫻桃、稜果、蒲桃、鵝掌紫、檬果、破布子、欖仁、油桐、茄苳、樟樹、羊紫荊、榕樹、香蕉、茉莉花、可可椰子、雞屎藤。

(四) 形態

成蟲體型小，約為螺旋粉蝨三分之一，體長短於0.15公釐，上下複眼相連，雄性之陽具複雜複雜，具刺及其他突出物，觸角3節，第3節密佈感覺器（圖二）。本蟲之鑑定主要依蛹殼特徵作分類依據。其蛹殼淡黃色，長1,050 ~ 1,260 μm ，寬550 ~ 780 μm ，



圖二：龐達巢粉蝨成蟲。（溫宏治）

蛹殼背面之亞背區有7對複合孔，1個在頭部，6個在腳部，2個在複部前較小，僅具8 ~ 9個房胞，其他較大者有11 ~ 13房胞，複合孔圓形外環如花瓣，直徑25 ~ 30 μm ，並由複合孔長出蠟絲，絲長超過蛹體，腹部具管狀孔，用以彈射蜜露。成蟲產卵粒粒分散，但都在有分泌蠟物之卵圈內，卵圈大小0.5 ~ 2.5公分不等，卵具卵柄，插入葉片組織用以吸水，以保持卵之濕度。

(五) 生活史

龐達巢粉蝨入侵臺灣後，在缺乏天敵控制下迅速建立其族群，成蟲產卵呈分散排列，並分泌白色蠟粉、蠟絲覆蓋卵上，藉以保護及固著。卵孵化後初齡若蟲緩慢移動至葉脈兩旁吸食，二齡後若蟲固定，並由體背、側背部分泌白色蠟物，如蠟絲、蠟粉，形如鳥巢狀（圖三）。然該蟲之詳細生活史仍不詳。



圖三：龐達巢粉蝨若蟲。（溫宏治）





四、發生生態

本蟲主要分布於葉背，其在植株分布不像其他粉蝨於植株有垂直分布現象，且於不同寄主上之分布葉次也不相同，一般蓮霧在21~25葉次上分布通常最多。其發生消長，由9月氣候逐漸轉乾旱，密度亦逐漸增加，11月上旬達高峰，12月中旬氣溫下降其密度也逐漸下降，3~4月氣溫回升密度略為增高，唯5~6月梅雨季節及7~8月雨季，由於受雨勢影響，其族群密度低落。

五、防治方法

(作者：溫宏治)

- (一) 剪除並燒燬嚴重受害之枝梢，避免傳染。
- (二) 植株上可懸掛黃色黏板誘殺成蟲，進行監測並降低其密度。
- (三) 發生嚴重可使用藥劑防治如9.6% 益達胺溶液(2,000倍)或48.34% 丁基加保扶乳劑(1,500倍)。

六、參考文獻

- 1.洪士程、何坤耀、柯俊成。1998。臺灣新入侵龐達巢粉蝨寄主及分布調查。p.427-428。植保會刊87年論文摘要。
- 2.溫宏治。1999。新入侵害蟲龐達巢粉蝨簡介。園藝之友 74：9-10。
- 3.溫宏治、陳秋男。2001。臺灣南部地區龐達巢粉蝨之發生與防治。中華農業研究 50 (3)：59-65。
- 4.Byrne, D. N., and T. S. Bellows, Jr. 1991. Whitefly biology. Annu. Rev. Entomol. 36：431-57。
- 5.Marin, J. H. 1996. Neotropical whitefly of the subfamily Aleurodicinae established in the western palaearctic (Homoptera: Aleyrodidae) J. Nat Hist. 30：1849-1859.
- 6.Mound, L. A., and S. H. Halsey. 1978. Whitefly of the world. British Museum μ m. Natural History. p.247.





桔粉介殼蟲

學名：*Planococcus citri* (Risso)

英名：Citrus mealy bug

俗名：白龜蠅

一、前言

在臺灣普遍發生，由於體小，分泌粉蠟掩護蟲體，生殖力大，加上螞蟻協助傳播及保護，在氣候狀況適宜時，經常造成猖獗。

二、危害狀

成蟲、若蟲皆密集於枝葉、葉裡、葉腋、果實或潛伏於鬆脫之皮層下刺吸汁液，並排泄黏液，誘發煤煙病，引來螞蟻之舔食，影響清潔，被害莖葉捲縮，生長不良，影響品質。果實套袋處理不佳時或袋口不緊密，粉介殼蟲侵入後往往在袋內，大肆繁殖，造成果實品質低落。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

同翅目 Homoptera

粉介殼蟲科 Pseudococcidae

(二) 分布

臺灣、日本、美國、巴西、牙買加、歐洲、中國大陸、韓國、東南亞、非洲、澳洲、玻利維亞、斐濟、新幾內亞、西太平洋群島。

(三) 寄主

柑桔、番石榴、波羅蜜、梨、檬果、鳳梨、番荔枝、檸檬、柿、棗、蓮霧、葡萄、可可、咖啡、人心果、腰果、胡椒、巴豆、梧桐、松、木槿、合歡、美人蕉等。

(四) 形態

1. 成蟲：雌成蟲長卵圓形，淡黃色，體長1.24 ~ 3.38公釐，體節明顯。體被白色粉狀蠟質物，體末端具一對蠟毛最長。雌成蟲無翅，但複眼、觸角及足均可見，口器發達，呈長絲針狀，位於前胸足間（圖一）。雄成蟲體長形，大小0.88 × 0.23公



圖一：桔粉介殼蟲雌成蟲。（溫宏治）





釐，暗褐色，觸角、複眼各一對，胸足3對，中胸翅一對，白色透明，後翅為平均棍。

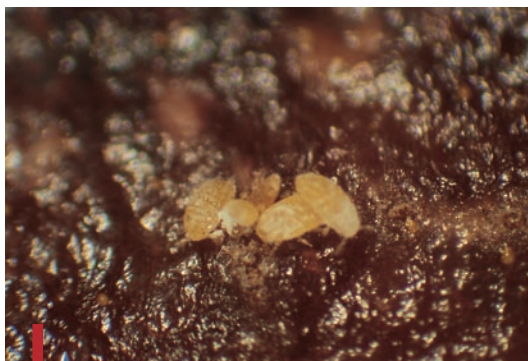
2. 若蟲：體黃色（圖二），經3次之脫皮而成成蟲。
3. 卵：淡黃色，光滑，橢圓形，長0.1~0.2公釐，寬0.05~0.1公釐。卵粒堆在母體下白色棉狀卵囊內。

（五）生活史

本蟲每年發生約8~9代，一世代夏季需26天，冬季則需55天，雌蟲老熟後，自尾端分泌棉絮狀之白蠟質卵囊，然後產卵於囊內，雌蟲一生可產234~507粒卵，卵期為2~8天。成蟲、若蟲皆密集於果串之果實間隙、底部或脊背、葉腋間（圖三）。

四、發生生態

雌成蟲產卵前，分泌白色棉絮狀蠟質卵



圖二：桔粉介殼蟲若蟲。（溫宏治）

囊，產卵於其中，若蟲孵化後鑽出囊外，爬行至適當之葉背、枝條或果實上棲息。其分泌蜜露供螞蟻舔食，螞蟻有助其傳播與保護之功能。雌成蟲和若蟲喜群集於陰濕和通風不良的植株危害。本蟲一般發生於乾旱季節，雨季其族群大幅下降。

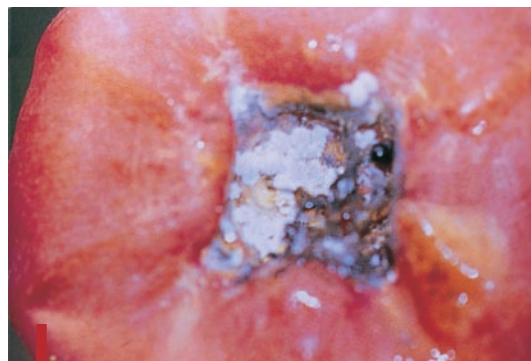
五、防治方法

（一）藥劑防治

1. 介殼蟲發生時噴施11% 百利普芬乳劑1,500倍一次。
2. 為徹底防除，套袋前如發現危害，即行噴藥再套袋。

（二）生物防治

下列三種天敵進行防治，包含：蒙氏瓢蟲（*Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant)）、二星小黑瓢蟲（*Scymnus* (Nephus) *ryguus* Kamiya）、廣角跳小蜂（*Anagyrus sawadai*



圖三：桔粉介殼蟲喜棲息於果實底部為害。（溫宏治）



lshii)。

六、參考文獻

1. 陶家駒。1963。危害柑桔枝葉及果實之粉介殼蟲類。植保會刊 5 (3) : 304-312。
2. 陶家駒。1999。中國介殼蟲總科 (同翅目) 名錄。p.24。農業試驗所印行。
3. 翁振宇、陳淑佩、周樑鎰。1999。臺灣常見介殼蟲圖鑑。p.6。行政院農業委員會農業試驗所編印。
4. 羅幹成、陶家駒。1966。臺灣柑桔球粉介殼蟲之天敵。農業研究 15 (4) : 53-56。
5. 羅幹成、邱瑞珍。1985。臺灣柑桔害蟲及天敵圖說。p.29。行政院農業委員會農業試驗所編印。

(作者：溫宏治)





角蠟介殼蟲

學名：*Ceroplastes pseudoceriferus* Green

英名：Indian white wax scale、Horened wax scale、Ceriferus wax scale

俗名：角蠟蟲、白龜神（蠅）、白蠟苔

一、前言

角蠟介殼蟲於臺灣主要危害蓮霧、檬果及荔枝等果樹，其他觀賞樹木如榕樹也常有發生，由於其生活習性類似膠蟲，除初齡若蟲期外，蟲體均被蠟質所覆蓋，噴藥防治時藥液無法接觸蟲體，致使效果不佳。一般田間發生農友應把握住初齡若蟲期施予防治，若至蟲體分泌蠟殼後再施藥，則為時已晚，無法達到預期防治效果。

二、危害狀

成蟲大量產卵於枝葉上，卵孵化後若蟲爬至新鮮枝葉上，若蟲固定後即以口器刺入組織內吸食汁液，並分泌白蠟，覆蓋身體，所分泌排泄物即蜜露，會誘發煤煙病，影響植株生長，並誘引大量螞蟥影響清潔及令人生厭，危害嚴重時可致枝條枯萎，影響產量至鉅（圖一）。



圖一：角蠟介殼蟲。
（溫宏治）





三、害蟲概述

(一) 分類地位

同翅目 Homoptera

軟體介殼蟲科 Coccidae

(二) 分布

臺灣、日本、韓國、印度、菲律賓、越南、馬來西亞、印尼、新幾內亞、斯里蘭卡、夏威夷、南太平洋島嶼、澳洲、紐西蘭、英國、美國、巴拿馬、智利。

(三) 寄主

蘋果、茶花、柑桔、榕樹、桑、梨、李、梅、杏、櫻桃、楊梅、檬果、荔枝、龍眼、香蕉、玉蘭花、仙丹花、柿、大頭菜、石榴、無花果、松、油松、野牡丹、蓮霧、野櫻、玫瑰、姚金樓、豬腳楠、肉豆蔻、酪梨、蔘、桑、腰果、木槿、月桂、冬青、蘇鐵。

(四) 形態

1. 成蟲：雌雄成蟲體迥異，雌成蟲體暗紅色，上覆灰白色厚蠟殼，僅露出淡紅色足，周圍有八個棒狀突起，背中央略隆起，呈半球形，直徑7~9公釐。雄成蟲紅褐色長1.3公釐，翅展開體長約2公釐。
2. 若蟲：初齡若蟲可爬行，體橢圓形，赤褐色，長約0.3公釐。
3. 卵：微小卵形，紅褐色，長約0.3公釐。

(五) 生活史：不詳。

四、發生生態

本蟲喜好於陰涼濃密之植株上，故於株齡較大而密植之果園較易發生，多以單性生殖繁殖，每年約於3、6及10月開始產卵，一雌蟲產卵數依各世代不等，產卵量900~1,900粒。母蟲產卵後隨即死亡，卵於蠟層保護下，約經2~3週孵化。孵化後初齡若蟲如遇氣候狀況佳，尤其溫度高時，12天及離開母殼，如遇天候不良暫留蠟層下，待天氣良好時才離開，初齡若蟲尋找新鮮枝條，固定後即開始刺吸取食，經過一天即可見其背分泌薄白蠟，隨即進入第二齡，若蟲出現期為3月下旬至4月下旬、6月下旬至7月下旬及9月下旬至11月上旬，至第三、四齡時蟲體完全被白蠟所覆。其傳播主要藉爬行、接穗和苗木之搬移。

五、防治方法

- (一) 定期修剪，使果園通風透氣，可減少害蟲發生。
- (二) 被害嚴重枝條剪除搬離。
- (三) 於若蟲未固定或固定初期（6月下旬至7月上旬或9月下旬至11月上旬）每隔7天施藥一次，連續4次，藥劑選用防治膠蟲之藥劑即可。施藥時著重於含蠟介殼蟲上部新鮮枝條噴藥。
- (四) 噴藥時採用動力高壓噴霧機，以增加防治效力。
- (五) 保護天敵，目前已知天敵有下列四





種，檀島蠟小蜂 (*Coccophagus hawaiiensis* Timberlake)、斑翅食蚧矮小蜂 (*Coccophagus ceroplastae* (Hood))、凹胸小蜂 (*Anastatus* sp.)、跳小蜂 (*Anicetus* sp.)。

Taiwan Mus. 36 (1) : 94-95。

(作者：溫宏治)

六、參考文獻

1. 林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.163。行政院農業委員會農業試驗所編印。
2. 陳仁照。2002。臺灣大陸兩地常見果樹害蟲對照表。p.293。屏東科技大學植保系編。
3. 溫宏治、李錫山。1986。角蠟介殼蟲之發生消長及其防治。中華農業研究 35 (2) : 216-221。
4. 翁振宇、陳淑佩、周樑鎰。1999。臺灣常見昆蟲圖鑑。p.9。行政院農業委員會農業試驗所特刊第89號。
5. 蔡雲鵬。1965。臺灣害蟲名彙。行政院經濟部商品檢驗局。p.77。植物檢疫資料第5號。
6. Simith. F. F., A. K. Ota, C. W. Mc Comb and J. A. Weidhaas, Jr. 1971. Development and control of a wax scale, *Ceroplastes ceriferus*, Journ.Econ.Ent. 64 (4) : 889-893.
7. Tao. C. C., C. Y. Wong, and Y. C. Chang. 1983. Monograph of Coccidae of Taiwan, Republic of China (Homoptera : Coccoidea). Jour.





紅蠟介殼蟲

學名：*Ceroplastes rubens* Maskell

英名：Pink wax scale

俗名：紅玉蠟蟲

一、前言

紅蠟介殼蟲寄主繁多，可危害多種果樹，主要寄生於幼枝及葉片，通常族群密度不大，偶爾發生量較多，發生量多時可見螞蟻之吸食蜜露，並誘發煤煙病。由以其分泌蠟物覆蓋蟲體，藥劑不易滲入，造成防治上之困難。

二、危害狀

本蟲通常發生於通風不良或疏於管理之果園。若蟲孵化後尋找適當部位，固定後即開始分泌蠟質，不再移動，直到死亡止。若蟲、成蟲均定著在葉片兩面葉脈處上吸食汁液，造成葉片枯黃，且分泌蜜露誘發煤煙病，阻礙光合作用，影響樹勢（圖一）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

同翅目 Homoptera

軟介殼蟲科 Coccidae

（二）分布

中國大陸、斯里蘭卡、印度、緬甸、菲律賓、日本、韓國、泰國、新幾內亞、美國、夏威夷、中美洲、牙買加、加勒比海、

澳洲、非洲等。

（三）寄主

柑桔、茶、蘋果、梨、櫻桃、柿、龍眼、荔枝、楊梅、無花果、芒果、石榴、酪梨、番石榴、蓮霧、桑、腰果、楊桃、椰子、油菜、木棉、仙丹花、樟、柳、杉、橡膠。

（四）形態

- 1.成蟲：雌蟲體半球形，長1.0～4.5公釐，寬0.8～3.0公釐，蠟殼呈粉紅色，內部蟲體為紫紅色，橢圓形，觸角6節，口器發達，位於前足之間，足小，氣門2對。雄蟲體長約1公



圖一：紅蠟介殼蟲。（溫宏治）





釐，暗紅色，前翅1對，白色透明，單眼黑色，觸角、足及交尾器為淡黃色。

2. 卵：橢圓形，淡紅色，長約0.3公釐，兩端較細。
3. 若蟲：初齡若蟲體扁平橢圓狀，長約0.4公釐，暗紅色，腹末端有2根長毛；二齡若蟲體橢圓形，暗紅色，體表被白色蠟質。三齡若蟲其蠟質增厚。
4. 蛹：長1.2公釐，淡黃色，橢圓形。

(五) 生活史

紅蠟介殼蟲老熟雌蟲以孤雌生殖產生後代，卵粒產出後置於母體及蠟殼間隙中，經1~4日孵化；若蟲共三齡，脫皮3次後為成蟲期。一年發生二代，第一代4~8月，第二代為8月至次年4月。二個世代產卵期分別為27及38日。雌蟲產卵後即乾枯死亡，留下空蠟殼。

四、發生生態

全年均會發生，一年發生二代，中部地區第一代的移動性初齡若蟲於4~5月間出現，雌蟲於8~10月產卵。第二代初齡若蟲則於8~9月間出現，越冬蟲於3~5月產卵。

五、防治方法

- (一) 陰暗、疏於管理果園易發生，故應勤於整株，保持通風及日照充足。

- (二) 在蓮霧上目前尚無推廣藥劑，最好選擇認為適當之藥劑小面積先行試驗以免藥害之發生。
- (三) 施藥時期宜選擇在每年5月及9月初齡若蟲發生期，此時蟲體仍小，覆蓋蠟質不多，藥劑防治最容易奏效。

六、參考文獻

1. 林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.163。行政院農業委員會農業試驗所編印。
2. 陳仁昭。2002。臺灣大陸兩地常見果樹害蟲對照表。p.893。屏東科技大學植物保護系編
3. 黃振聲。1987。荔枝龍眼主要蟲害及防治。p.26。行政院農業委員會農業試驗所編印。
4. 翁振宇、陳淑佩、周樑鎰。1999。臺灣常見介殼蟲圖鑑。p.10。行政院農業委員會農業試驗所編印。

(作者：溫宏治)





東方果實蠅

學名：*Bactrocera dorsalis* (Hendel)

英名：Oriental fruit fly

俗名：蜂仔、果蠅

一、前言

東方果實蠅危害問題由來已久，最普遍的防治方法為謝花後幼果期加強噴灑農藥防止果實蠅入侵，再以果實套袋方式阻絕受害，但當田間果實蠅族群密度稍高時，仍有部分果實在尚未來得及套袋前便遭受果實蠅侵襲，對水果產業造成相當嚴重之損害，臺灣每年因果實蠅之危害所造成之損失難以估算。根據歷年農業統計年報資料，高屏地區蓮霧種植面積達7,200多公頃佔全臺總種植面積（約8,000公頃）之90%以上，尤其屏東縣高達6,500公頃，加上氣候溫熱、全年各種果樹開花結實不斷，田間果實蠅無越冬現象，縱使在冬天仍維持相當高之棲群密度，當食物及可供產卵之果實充足時便可大量孳生繁殖，加上其飛行、搜尋寄主果實及產卵能力相當強，導致受害果實商品價值盡失，所造成之損害更甚於其他病蟲害。近年來各產區鄉鎮除創設各種品牌促銷蓮霧亦積極拓展外銷市場，除了提升產業競爭力更可藉由外銷管道減輕盛產期之滯銷壓力，但由於東方果實蠅屬於國際上重要檢疫害蟲，在臺灣加入WTO之後儼然成為拓展鮮果外銷版圖所必須克服的困境之一。

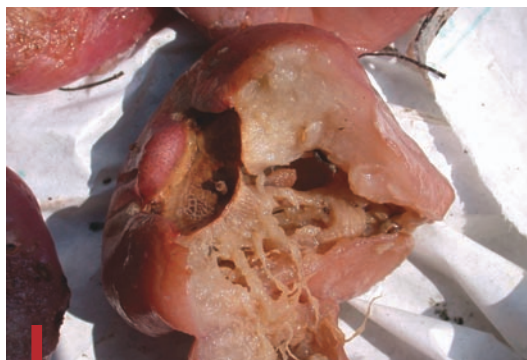
二、危害狀

果實蠅雌蟲以產卵管將卵產於果皮內，幼蟲孵化後鑽食果肉導致腐爛，果實外觀呈皺縮水浸狀，嚴重時造成落果（圖一、二、三），南部蓮霧產區正位於全國果實蠅密度最高區域，部分果實未及套袋即已受害，由於蓮霧果皮極薄，受害幼果外觀明顯可見產卵管插入痕跡，果實呈現明顯凹陷甚至畸形生長（圖四），切開受害果可發現幼蟲鑽食果肉造成之食痕（圖五）。



圖一：受害蓮霧果實外觀果皮顏色變淡呈水浸皺縮狀。（莊益源）





圖二：果實蠅幼蟲孵化鑽食果肉導致果實腐爛。（莊益源）



圖三：受害嚴重導致遍地落果。（莊益源）



圖四：受害幼果外觀呈現明顯凹陷，果實畸形生長。（莊益源）



圖五：切開受害果可見幼蟲鑽食果肉造成之食痕。（莊益源）

三、害蟲概述

（一）分類地位

雙翅目 Diptera

果實蠅科 Tephritidae

（二）分布

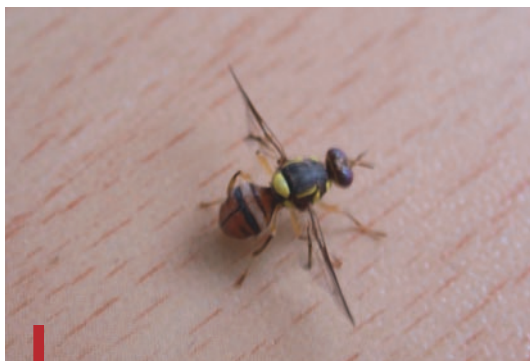
主要分布於東南亞及太平洋地區，包括

印度、緬甸、泰國、不丹、中國大陸、臺灣、關島、夏威夷等地。

（三）寄主

東方果實蠅之寄主植物超過百種，在臺灣可危害32科89種植物，其中29種為非經濟性寄主植物，最主要危害之經濟果樹包括





圖六：東方果實蠅雄成蟲。（莊益源）

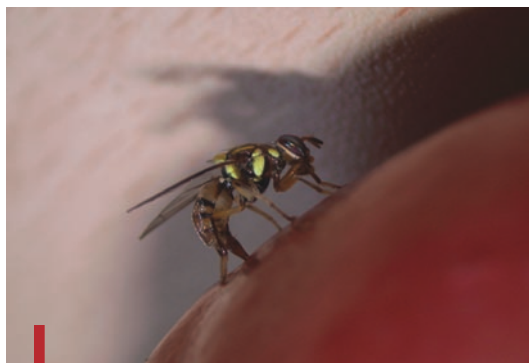


圖七：東方果實蠅雌成蟲。（莊益源）

蓮霧、番石榴、檬果、印度棗、柑橘類、楊桃、桃、李、梨、柿、百香果、荔枝、釋迦、木瓜、紅龍果、酪梨等。

(四) 形態

1. 成蟲：額部狹窄呈黃棕色，具3枚深褐色側斑，眼緣黃色，觸角3節呈淺黃棕色，中胸背板為黑褐色，中胸背板兩側縱條斑、小盾板及後胸兩側為黃色。前翅透明前緣脈及臀脈具黑色縱紋，翅長約為翅寬之3倍，後翅特化為平均棍。腹部深棕色，第1腹背板後側、第2腹背板中央及第3腹背板基部均具帶狀黑條斑，第3～5腹背板中央具黑色縱條斑。腳為黃色，後腳脛節為深棕色。體長7～8公釐，雌蟲腹部末端可見產卵管（3）（圖六、七、八）。



圖八：果實蠅雌蠅以腹部末端之產卵管產卵蓮霧上。（莊益源）

2. 卵：白色紡錘型，一端鈍圓，長約1公釐（圖九）。
3. 幼蟲：白色長圓錐形，頭端尖細，口器黑色，後端鈍圓，老熟幼蟲長約8～10公釐（圖十）。
4. 蛹：淡黃色橢圓形圍蛹，長約5公釐，





圖九：果實蠅之卵。（莊益源）



圖十：東方果實蠅老熟幼蟲，具有彈跳能力。
（莊益源）

寬2.5公釐，將羽化時呈暗褐色（圖十一）。

（五）生活史

完全變態昆蟲，分為成蟲、卵、幼蟲及蛹4個時期，雌蟲羽化後7～12日即具產卵能力，以其腹部末端產卵管將卵產於蓮霧果皮內，每次產下之卵約4～10個不等，平均一生約可產卵150～200個以上，成蟲壽命可達2個月。卵1～2日即可孵化（卵期冬季氣溫較低時可延長至7～10日），孵化後之幼蟲鑽食果肉，幼蟲期約6～10日共3個齡期，老熟幼蟲鑽出果實，彈跳到土中1～20公分處化蛹。蛹期約6～10日，成蟲於土中羽化完成一世代。

四、發生生態

蓮霧主要產區在臺灣高屏地區，由於氣候溫熱，加上近年來推廣產期調節，栽培管



圖十一：即將羽化之東方果實蠅蛹，體色呈深棕色。（莊益源）

理技術大為提升，除7～9月外幾乎都有果實生產，果實蠅年發生八至九個世代，在田間終年發生，無越冬現象，常有世代重疊，密度高居全臺之冠，尤以每年2～4月間蓮霧幼果在尚未套袋前即遭受其危害，嚴重影響產量。果實蠅成蟲以露水、花蜜為食，白晝為





圖十二：隨地丟棄之受害果成為果實蠅孳生繁衍之天堂。（莊益源）



圖十三：果實蠅雌蟲在淘汰之裂果果實上產卵。（莊益源）

主要活動覓食時間，雌蟲搜尋寄主果實產卵之能力極強，未套袋之果實幾乎無法幸免於難，雌、雄成蟲於傍晚時分交尾，交尾時間長達數小時，交尾後雌蟲於果實上產卵。果農在田間發現受害果常隨地丟棄（圖十二），使得孵化後之幼蟲得以繼續存活危害；夏季蓮霧常發生生理裂果現象，隨地棄置之淘汰裂果成為果實蠅繁衍之最佳場所（圖十三），農友往往忙著施藥套袋保護果實，卻疏忽廢棄果實之處理，儼然不知果實蠅具備超強繁殖潛能，在果園內迅速繁殖之果實蠅族群常成為自家果實受害之主因。

五、防治方法

（一）滅雄防治法

甲基丁香油為目前世界公認對多種果實蠅科雄蠅最具誘引力的物質，且普遍應用在

果實蠅發生地區之滅雄防治策略中，東方果實蠅之防治工作在臺灣本島行之多年，歷經各種防治策略之變革。目前主要以推廣使用含毒甲基丁香油誘殺雄蠅為防治重心，但田間氣候如氣溫高低、降雨情形影響誘殺板持效性，各地區果樹種類繁多、分布情形與栽培管理方式各異，影響全面防治之，加上部分農民對果實蠅滅雄策略之誤解，每每等到果實受害才開始使用誘殺板進行防治，錯失防治先機；而廢棄果園乏人管理成為果實蠅孳生之溫床等等，成為歷年影響防治成效之主因。

農業試驗所近10年來在全臺灣60幾個鄉鎮設立果實蠅密度監測站（圖十四），每旬定期提供各區域之果實蠅監測密度，提醒農友作為防治之依據。最近更由夏威夷引進「區域防治」之概念，在各鄉鎮規劃防治區





圖十四：全台61鄉鎮以中改式誘殺器進行果實蠅密度監測。（莊益源）



圖十五：應用傘式誘殺器監測，配合整體防治規劃，建立「區域防治」系統。（莊益源）



圖十六：組合式長效型果實蠅誘殺器（左：開放式構造）。（莊益源）



圖十七：長效型果實蠅誘殺器改善果實蠅高密度區之誘殺特效。（莊益源）

域，並以防治區內外之果實蠅監測密度修正防治弱點，強化果實蠅防治工作效率（圖十五）。

果實蠅滅雄防治策略，由筆者設計長效型果實蠅誘殺器（圖十六），改進果實蠅高密度區、高密度期及全年產果果園區之防治

適用性（圖十七），逐步改善農友配合防治信心，強化共同防治機制之推動。市售各類型誘殺器經測試成效均不錯，農友可自行選購或自行利用保特瓶改裝製作後，搭配含毒甲基丁香油（或誘殺板）使用。含毒甲基丁香油（或誘殺板）田間應用時，應注意避免



受陽光照射或雨淋，因誘殺劑會因光照分解破壞誘引及毒殺效能，而雨水常會將油性藥劑置換導致失效。防治之時機則以果樹開花前進行誘殺雄蟲（產期調節果園區則應定期更新誘殺資材）才能發揮最佳防治效果，因含毒甲基丁香油僅能誘殺雄蠅，等到幼果期或發現果實受害時，再開始誘殺雄蟲已無法避免果實受害之命運，此為農友常誤解使用時機而埋怨誘殺資材效果不彰之主要原因。

（二）套袋阻絕法

蓮霧通常以套袋方式阻隔果實蠅對果實之直接危害，雖然套袋及採收處理時頗耗工費時，但由於蓮霧果皮極薄，套袋方式還兼具避免金龜子類危害、果實與枝葉摩擦造成損傷及鳥類啄食影響商品價值等功用，且在果實生育期間施用藥劑防治其他病蟲害時，套袋兼具阻隔部分藥劑減輕農藥殘留之功效，因此成為目前保障果實收成最常應用之方式，但此法只是應用物理方式避蟲，間接

減少果實蠅孳生而無法直接殺蟲，應配合應用其他防治措施進行綜合防治管理。

（三）清園

最簡易之防治措施但也最常被忽略之基本防治法，果園中之落果或隨處棄置之淘汰不良果，常成為果園中果實蠅最佳之孳生溫床，當忙著施藥、套袋的同時，卻常忽略而無視於果實蠅出自自家果園，徹底清園檢除落果才能杜絕果實蠅繁衍孳生。收集之落果以掩埋或浸水方式處理，必需考慮掩埋深度、浸水時間及病媒蚊孳生等問題，因此較不實用，可檢拾集中放置於黑色垃圾袋，經日曬後殺滅幼蟲之功效較佳。

（四）化學防治法（如下表）

六、參考文獻

- 1.黃毓斌、高靜華、鄭允。1997。臺灣地區東方果實蠅之發生及其疫情監測。pp.135-

藥劑名稱	公頃/ 每次用量	稀釋倍數 (倍)	施 藥 方 法	注 意 事 項
5% 賽扶寧 水基乳劑 (Cyfluthrin)	1.0 ~ 2.0 公升	1600	發生時施藥1次， 每隔7天施藥1次 ，共計3次。	1.採收前15天停止施藥。 2.具呼吸中等毒性，對蜜蜂 毒性強。 3.對水生物具毒性，勿使用 於「飲用水水源水質保護 區」及「飲用水取水口一 定距離內之地區」。





148. 植物防疫研討會專刊。中華植物保護學會編印。
2. 張弘毅、曾經洲、蔡偉皇、高穗生、曾義雄。2003。寡毛實蠅亞科 (Diptera : Tephritidae ; Dacinae) 果實蠅之親緣關係。植物保護學會會刊 45 (1) : 1-16。
3. 曾義雄、張弘毅。1997。世界檢疫重要果實蠅彩色圖鑑。p.77-78。經濟部商品檢驗局新竹分局編印。
4. 曾義雄、張弘毅。1998。寡毛果實蠅亞科之地理分布及在植物檢疫上之重要種類敘述。p.89-90。臺灣果實蠅防治技術研討會專刊。國立中興大學昆蟲學系編印。
5. 農業藥物毒物試驗所。2002。植物保護手冊。p.465-466。行政院農業藥物毒物試驗所編印。
6. 鄭允、黃毓斌、高靜華、江明耀。2002。東方果實蠅防治之現代化－區域防治。pp.57-72。昆蟲生態與瓜果實蠅研究研討會專刊。中華植物保護學會編印。
7. 劉玉章。2002。臺灣東方果實蠅及瓜實蠅之研究與防治回顧。p.1-40。昆蟲生態與瓜果實蠅研究研討會專刊。中華植物保護學會編印。
8. Chiu, H. T. and Y. I. Chu. 1986. The occurrence and injury of the oriental fruit fly in the southern Taiwan. Plant Prot. Bull. 28 : 313-321.
9. Demilo, A. B., R. T. Cunningham and T. P. McGovern. 1994. Structural variants of methyl eugenol and their attractiveness to the oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae) . J. Econ. Entomol. 87 (4) : 957-964.
10. Koyama, T., T. Teruya and K. Tanaka. 1984. Eradication of the oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae) from the Okinawa islands by a male annihilation method. J. Econ. Entomol. 77 : 468-472.
11. Shelly T. E. and A. M. Dewire. 1994. Chemically mediated mating success in male oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae) . Behavior 87 (3) : 375-382.
12. Wee, S. L., K. W. Alvin, and K. H. Tan. 2002. Comparative sensitivity to and consumption of methyl eugenol in three *Bactrocera dorsalis* (Diptera : Tephritidae) . complex sibling species. J. Chem. Entomol. 12 : 193-197.

(作者：莊益源)





圓紋捲葉蛾

學名：*Platyplus mormopa* Meyrick

英名：Leafroller

俗名：果實蛀蟲、捲葉蟲

一、前言

蓮霧果實之主要害蟲除東方果實蠅外，尚有圓紋捲葉蛾及斑節蛀蟲，近年來因農藥之使用，斑節蛀蟲已少見，然圓紋捲葉蛾於蓮霧產地仍相當普遍，主要原因為其幼蟲危害蓮霧不同部位，包括心梢、花穗、葉片及果實等，對其存活有極大其幫助。

二、危害狀

本蟲可危害植株之幼芽、嫩葉、花穗及果實。成蟲產卵於頂芽，幼蟲吐絲將頂芽及嫩芽綴繞聚集，並可將嫩葉綴起成捲葉狀，或綴絲聚集於花穗、花蕾，或蛀入果實內成

一隧道，並咀食種子，造成葉片捲曲、花蕾乾枯、落花、落果（圖一）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

鱗翅目 Lepidoptera

姬捲葉蛾科 Olethreutidae

（二）分布

斯里蘭卡、臺灣、印度、中國大陸。

（三）寄主

蓮霧、蒲桃。

（四）形態

雌成蟲體褐色，體長約0.9公釐，前翅



圖一：圓紋捲葉蛾食害心葉情形。（溫宏治）



圖二：圓紋捲葉蛾之成蟲。（溫宏治）





褐色，翅前緣俱白色斑紋，翅上具有一黑色圓斑，易於認別（圖二）。幼蟲體呈紡錘形，體長10～12公釐，頭部褐色，體軀紅棕色（圖三）。

（五）生活史

成蟲夜間活動，產卵於心葉或花穗上，卵孵化後幼蟲取食危害嫩芽、葉及花穗，或蛀入果實危害，化蛹於葉背或綴絲聚集處。

四、發生生態

本蟲整年除冬季密度較低外均可見其危害，成蟲於夜間活動，春天蓮霧長出新芽葉時產卵於新芽、花芽部位，此期部分植株行產期調節為果實發育期，故其幼蟲可危害嫩葉、花穗或果實，夏天（5～7月）為新葉成長期，幼蟲即危害葉片，秋季（9～11月）為花穗期，主要危害花穗及花蕾部位，大致上其族群在夏季最高，春季次之，冬季最少。

五、防治方法

- （一）剪除銷燬被害部位如捲葉、綴絲之花穗、嫩梢及果實。
- （二）發生時施用2.9% 貝他－賽扶寧乳劑1,000倍防治之。

六、參考文獻

- 1.林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.423。行政院農業委員會農業試



圖三：圓紋捲葉蛾之幼蟲。（溫宏治）

驗所編印。

- 2.邱輝宗。1987。蓮霧蟲害。p.9。行政院農業委員會編印。
- 3.陳仁昭。2002。臺灣大陸兩地常見果樹害蟲對照表。p.296。屏東科技大學植物保護系編。
- 4.溫宏治、藍啟倩。1999。蓮霧病蟲害綜合防治。p.28。行政院農業委員會農業試驗所編印。

（作者：溫宏治）





蓮霧細蛾

學名：*Acrocercops* sp.

英名：Waxapple leaf miner

俗名：繪圖蟲

一、前言

近年來由於蓮霧催花、產期調節技術之開發，冬季生產高品質果實，致使植株之發育期改變，不定期作枝葉修剪，促成新芽生長，有利蓮霧細蛾生長條件，因而使細蛾發生日趨嚴重，目前已普遍分布於高、屏蓮霧主要產地。

二、危害狀

蓮霧細蛾成蟲產卵於嫩芽上，卵孵化後幼蟲鑽入葉肉組織內蛀食，形成曲折食痕，造成葉表皮與葉肉脫離，葉片產生木栓化大型斑點，嚴重者葉片枯萎，影響植株發育（圖一）。



圖一：蓮霧細蛾為害新梢情形。（溫宏治）

三、害蟲概述

（一）分類地位

鱗翅目 Lepidoptera

細蛾科 Gracillariidae

（二）分布

臺灣。

（三）寄主

蓮霧。

（四）形態

成蟲為細小蛾類，體長約3.2公釐，體灰色，眼褐色，觸角長及腹部末端，前翅灰白色有三道淡黃綠色粗橫紋，末端有黑點，足灰褐相間（圖二）。幼蟲淡黃色透明，成熟體長可達3.8公釐，體呈念珠狀，胸部較



圖二：蓮霧細蛾之成蟲。（溫宏治）





寬逐向腹部縮小，頭部黃褐色（圖三）。

（五）生活史

成蟲產卵於嫩梢上，卵孵化後，幼蟲潛伏於葉表皮下取食危害，老熟幼蟲爬出於葉背化成蛹，通常幼蟲先營一個薄繭再於內化蛹，蛹羽化後成蟲自由活動，其他生活史不詳。

四、發生生態

發生族群密度由5月開始上升，7~9月達高峰，此時正逢高溫多雨季節，雨量則可能促成蓮霧長出新芽葉，有利細蛾之發生，10月後受低溫、乾旱氣候因素影響發生量下降，至次年3月略升，4月後下降。

五、防治方法

（一）修剪嚴重受害葉片並燒燬。

（二）每年修剪之蓮霧枝條及葉片應加予銷

燬，並做成有機肥或掩埋，防止害蟲有繼續危害之機會。

（三）發生危害時可參考使用防治腹鉤薊馬藥劑如9.6% 益達胺溶液2,000倍防治之。

六、參考文獻

- 1.林正忠、溫宏治、蔡叔芬。2002。蓮霧病蟲害防治管理技術手冊。p.30。行政院農業委員會高雄區改良場編印。
- 2.陳仁昭。1981。臺灣蓮霧害蟲調查報告。中華昆蟲2：40-57。
- 3.邱輝宗。1987。蓮霧蟲害。p.9。行政院農業委員會編印。
- 4.邱輝宗。1989。蓮霧主要害蟲之生態與防治。p.97-106。中華昆蟲特刊第二號。
- 5.藍啟倩、溫宏治。1999。蓮霧病蟲害綜合防治。p.28。行政院農業委員會編印。

（作者：溫宏治）



圖三：蓮霧細蛾之幼蟲。（溫宏治）





臺灣黃毒蛾

學名：*Euproctis taiwana* (Shiraki)

英名：Taiwan yellow tussock moth

俗名：刺毛蟲、毛狗蟲、桑毛蟲、黃毒蛾

一、前言

危害蓮霧之毒蛾主要有臺灣黃毒蛾及小白紋毒蛾 (*Orgyia postica* Walker)，臺灣黃毒蛾屬雜食性，為多種果樹共通性害蟲，幼蟲常群棲於受害花穗上取食，毒毛易引起皮膚騷癢及紅腫。本蟲主要發生於嚴重乾旱季節，大發生時可取食花穗、葉片及幼果。

二、危害狀

本蟲卵孵化後一、二齡幼蟲群集剝食葉肉，三齡後分散，由葉緣咬食成切口，嚴重時吃盡葉片只剩葉脈，大量發生時尚波及花蕾、花器及果實，促使落花、落果或使果實喪失商品價值（圖一）。幼蟲及繭上之毛有劇毒，觸及皮膚產生紅腫發痛。



圖一：臺灣黃毒蛾幼蟲食害情形。
(溫宏治)





三、害蟲概述

(一) 分類地位

鱗翅目 Lepidoptera

毒蛾科 Lymantriidae

(二) 分布

臺灣、日本（沖繩）

(三) 寄主

荔枝、檬果、蓮霧、番石榴、龍眼、百香果、印度棗、桃、梨、枇杷、葡萄、柿、柑桔、楊桃、玫瑰、茶、桑、鳳凰木及屬於豆科、十字花科、葫蘆科之多種植物等，共有70餘種以上。

(四) 形態

1. 成蟲：雌成蟲較雄成蟲大，體長約9～12公釐，展翅長26～35公釐，觸角雙櫛狀，複眼圓而黑，頭、觸角、胸部、前翅均為黃色，前胸背部及前翅內緣有黃色細毛密生，腹部淡黃至暗褐色，腹部末端有淡橙色塊。
2. 卵：球形，初期為淡黃色，逐漸轉深，至卵孵化前為深褐色，表面有不規則隆起之褶線，直徑約0.8公釐，卵塊成帶狀，約20～80粒一塊，每塊分兩排，上覆雌蛾之黃色尾毛。
3. 幼蟲：老熟幼蟲體長約25公釐。橙黃色，頭褐色，體胴部兩側帶有赤色刺毛塊，背部黑色，背線為寬縱帶，中央有赤色縱線，第4、5節背部中央各有黑色大毛塊一個（圖二）。

4. 蛹：體短粗大，呈圓錐形，長約12公分，色淡有光澤，腹端有纓狀尾刺。

(五) 生活史

本蟲週年均可見其個體，卵期夏天3～6日，冬天為10～19日；幼蟲期夏天13～18日，冬天為40～55日；蛹期夏天8～10日，冬天為15～19日，一般夏天24～34日完成一世代，冬天65～83日。

四、發生生態

本蟲分布廣泛，果樹、蔬菜、花卉、觀賞植物等均可見其蹤跡，且終年可見幼蟲危害，每年可發生八至九個世代，一般於夏季6～7月間發生最多，一、二齡為群集剝食葉肉，三齡後個自分散，危害花器、幼果、葉片等。造成葉片成切口、不完整，花器受損不結實，幼果被剝食果肉，影響果品甚大。



圖二：臺灣黃毒蛾幼蟲。（溫宏治）





其毒毛易引起皮膚騷癢及紅腫，採果時亦常受害。常作繭在枝葉上，為重要害蟲。

植保會刊 29 (2) : 147-156。

(作者：溫宏治)

五、防治方法

- (一) 摘除含有卵塊或蟲繭之葉片。
- (二) 於一、二齡幼蟲群集時，採摘殺之。
- (三) 尚無藥劑推廣方法（必要時可參照如 2.8% 第滅寧乳劑 1,500 倍防治腹鉤薊馬之藥劑進行防治）。
- (四) 保護天敵：黃頭細顎益蜂 (*Enicospilus flavocephalus* Kirby)、毒蛾絨繭蜂 (*Apanteles liparidis* Bouche)、臺灣絨繭蜂 (*A. taiwanensis* Sonan)、長距釉少蜂 (*Euplectrus taiwanus* Sonan) 及未確定種名之寄生蠅一種。

六、參考文獻

1. 林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.250。行政院農業委員會農業試驗所編印。
2. 陳仁昭。1981。臺灣蓮霧害蟲報告。中華昆蟲 2 : 40-57。
3. 章加寶。1988。葡萄害蟲及其它有害動物種類及其季節消長。中華昆蟲 8 (1) : 39-49。
4. 黃振聲。1987。荔枝、龍眼主要害蟲及防治。臺灣省農林廳編印。26 pp。
5. 蘇智勇。1987。溫度及食物對臺灣黃毒蛾及小白紋毒蛾之生活期及食葉量之影響。





小白紋毒蛾

學名：*Orgyia postica* Walker

英名：Small tussock moth

俗名：毒毛蟲、刺毛蟲

一、前言

蓮霧上常見之毒蛾類除臺灣黃毒蛾外，小白紋毒蛾次之，唯其密度不高，成蛾以蜜露、露水為食，幼蟲為植食性，具群集性，食量大，生長快速，主要啃食幼葉，大發生時被害葉片往往僅剩主脈或殘存葉柄；幼蟲於開花期嚙食花芽或花穗，影響授粉或花穗被啃斷而無法生長。

二、危害狀

初孵化幼蟲群集於葉上危害，而後逐漸分散，幼蟲於4~5月發生較多，主要取食花蕊、幼果及葉片，葉部被吃成缺刻或不規則之孔洞，老熟幼蟲至葉背或樹幹枝條上結繭化蛹。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

鱗翅目 Lepidoptera

毒蛾科 Lymantriidae

(二) 分布

臺灣、中國大陸、緬甸、印度、印尼、斯里蘭卡、婆羅洲、菲律賓、爪哇、新幾內亞、澳洲、紐西蘭等。

(三) 寄主

茶、柑桔、葡萄、龍眼、番石榴、檸檬、絲瓜等70餘種作物。

(四) 形態

1. 成蟲：雌雄之外形差異甚大，雄蛾之頭、胸及前翅均黃色，腹部及後翅為暗褐色，前翅有暗色條紋，前中線之外側有灰白帶紋，體長約24公釐。雌蛾翅退化，黃白色，尾端密生暗褐色毛，體肥大，呈長橢圓形，半透明，可透視腹部之卵，頭及胸部均小，體長約14公釐。
2. 幼蟲：頭部紅褐色，胴部淡赤黃色，背面黑色，腹部前半部有2束、近後端部1束長毛皆暗褐色，其後各節背方4束、側方2束為黃白色，體長22~30公釐（圖一）。
3. 蛹：雄蛹淡黃綠色，紡錘形，體上密生白長毛，長11公釐，翅芽達第5腹節後緣；雌蛹淡黃色，長橢圓形，翅短，僅及第2腹節中部。
4. 卵：圓形，白色光滑，上常黏附雌蛾尾毛。

(五) 生活史

本蟲週年均可發生，發生盛期為2~5月，卵期在冬季為17~27日，夏季為6~13





日，雄性幼蟲脫皮3次，雌者脫皮4次化蛹，幼蟲期於冬季雄蟲為24～55日，雌蟲為30～61天；於夏季雄蟲為13～22日。蛹期冬季雄蟲為22～25日，雌蟲為15～17日，夏季雄蟲為5～10日，雌蟲為4～5日；每一世代所需日數冬季為81～89日，夏季為26～33日。

四、發生生態

本蟲每年發生八至九代，雌蟲不善飛行，交尾後產卵於繭上，卵呈乳白色上覆以黃色毒毛，各生長期除冬季週年，以幼蟲期越冬，主要發生於3～7月，春末夏初偶爾會大發生。雌蛾翅退化，羽化棲息均在繭上或其附近，靜待雄蛾飛來交尾，將卵產於繭上，其上附有雌蛾之體毛，約300～400粒產於一處（圖二）。幼蟲3～5月發生最多，初齡幼蟲群聚取食葉片表皮，三齡後各自離散。

五、防治方法

（一）摘除卵塊，幼蟲成群危害，予以捕

殺，去除枝條上之繭蛹。

- （二）可參考防治臺灣黃毒蛾藥劑，發生時，每隔7天施藥1次，連續施用2～3次。
- （三）利用天敵進行防治，目前已知天敵有寄生蠅科3種、姬蜂科5種、小繭蜂科2種、釉小蜂科1種及線蟲1種。

六、參考文獻

- 1.林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.498。行政院農業委員會農業試驗所編印。
- 2.章加寶。1995。葡萄害蟲。p.252。臺灣農家要覽；農作篇（三）。
- 3.陳仁昭。2002。臺灣大陸兩地常見果樹害蟲對照表。p.286。屏東科技大學植物保護系編印。
- 4.羅幹成、邱瑞珍。1985。臺灣柑桔害蟲及其天敵圖說。p.44-47。

（作者：溫宏治）



圖一：小白紋毒蛾幼蟲。（溫宏治）



圖二：小白紋毒蛾雌成蟲及卵囊。（溫宏治）





赤腳青銅金龜

學名：*Anomala cupripes* Hope

英名：Green beetle、Red-legged、Cupreous chafer

俗名：綠金龜、紅腳綠麗金龜、紅腳金龜、大綠麗金龜

一、前言

本蟲俗稱綠金龜，為果樹常見害蟲之一，然所謂綠金龜尚臺灣青銅金龜 (*Anomala expansa* Bates)，唯近年來在蓮霧上少見，不另加敘述。一般成蟲有日伏夜出之習性，日間欲捕殺或用藥觸殺之甚困難，加上其幼蟲（蛴螬）生活棲息於土中或堆肥內，益加防治困難，故於局部地區成為重要害蟲。

二、危害狀

成蟲於夜間活動，喜食新萌葉片，被食葉片出現缺刻。幼蟲危害其他植物根部，常使被害植株發育不良或黃萎枯死。夏季蓮霧長出新梢即飛來啃食，嚴重時僅留軸脈及粗之枝條，亦常有枯死情形。幼蟲常隨著堆施肥用而侵入，食害苗木根部，使苗木發育不良或使之萎黃而枯死。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

鞘翅目 Coleoptera

金龜子科 Scarabaeidae

(二) 分布

臺灣、中國大陸、爪哇、婆羅州、馬來西亞、泰國、印度、越南、寮國、柬埔寨、印尼、緬甸。

(三) 寄主

檬果、荔枝、龍眼、柑桔、蓮霧、蒲桃、楊桃、番石榴、櫻桃、酪梨、棉、麻、葡萄、鳳梨、甘蔗、玉米、向日葵、茄子、大豆、落花生、毛豆、菸草、玫瑰花、田菁、太陽麻等。

(四) 形態

1. 成蟲：雌成蟲體長24 ~ 30公釐，雄蟲23 ~ 31公釐，橢圓形，體青綠色，美麗有亮光，體表面散佈小點刻，前緣和側緣黑褐色，緣內凹陷處有半環狀紅色反光。頭楯黑褐色，密佈點刻，頭部、頭楯處之點刻深密，前胸側緣有突起之邊緣，呈黑褐色，翅鞘有突起之側緣，黑綠色，翅鞘滿佈刻點；中胸小楯板半圓形，有點刻，胸部有極細白色絨毛。足深綠色，腿節有紅銅色反光，前足脛節上端部和外緣有二把齒，腹面為明亮之赤褐色（圖一）。

2. 蛹：淡黃褐色，紡錘形，頭及尾端較





細，長達25~30公釐。

3.幼蟲：初孵化時形彎曲呈圓形，體乳白色，後來頭部轉為黃褐色；腹部後來因取食逐漸膨大呈袋狀，老熟時變卵黃色（圖二）。

4. 卵：橢圓形，乳白色，初產時長徑2.5公釐。

（五）生活史

成蟲黃昏時開始活動，交尾產卵都在夜間舉行，交尾後經1~5日產卵，卵期13~19日，卵產於地下或堆肥中。幼蟲孵化後以腐植質為食，幼蟲期約8~10個月，老熟幼蟲鑽入根附近土中營蛹室而越冬，次年化蛹，蛹期21~27日。成蟲壽命1~3個月。

四、發生生態

每年發生一至二代，成蟲在5~8月夜間飛來取食蓮霧之嫩梢及幼葉，時常食盡整個

嫩梢，或葉片只剩葉脈，並排泄大量糞粒留置，白天時飛離，藏匿於附近雜草或陰暗地方。雌蟲交配後潛入堆肥或腐植土中藏卵，卵孵化後幼蟲取食腐植質，幼蟲期甚長，長達8個月以上。

五、防治方法

- （一）人工捕殺：清晨時飛翔力差，容易捕殺。
- （二）燈光誘殺：可於夜間架設螢光燈誘殺。
- （三）清除枯枝，落葉減少成蟲產卵。
- （四）發現堆肥有金龜子幼蟲（蟥蟯），混以殺蟲粒劑如加保扶粒劑攪拌。
- （五）成蟲防治可參照腹鉤薊馬藥劑48.34%丁基加保扶乳劑噴施。
- （六）保護天敵：保護幼蟲之天敵黃柑蟻 *Oecophylla smaragdina* Fabricius，以利其



圖一：赤腳青銅金龜成蟲。（溫宏治）



圖二：赤腳青銅金龜幼蟲。（溫宏治）





在田間進行防治。

六、參考文獻

- 1.王文哲、劉達修。1991。數種殺蟲劑對赤腳銅金龜成蟲之毒性。臺中區農業改良場研究彙報32：17-24。
- 2.朱耀沂、石正人、魯仲螢。1982。赤腳銅金龜生態學研究。中華昆蟲8（1）：390-49。
- 3.朱耀沂、莊志立。1986。赤腳銅金龜幼蟲期發育速度（摘要）。中華昆蟲6（1）：113。
- 4.吳蘭林。1973。嚴重危害葡萄之金龜子類。臺灣農業9（4）：133-141。
- 5.林桂瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.250。行政院農業委員會農業試驗所編印。
- 6.章加寶。1988。葡萄園金龜子發生及防治方法改進（摘要）。植保會刊30（4）：425。
- 7.章加寶。1988。葡萄害蟲及其他有害動物種類及其季節消長。中華昆蟲8（1）：39-49。

（作者：溫宏治）





長金龜

學名：*Adoretus sinicus* Burmeister

英名：Rose beetle

俗名：中國茶金龜、茶色金龜、蟬蟠、雞母蟲

一、前言

長金龜為近年來發生普遍之害蟲，屬夜間活動昆蟲，食害葉片點點成孔，嚴重危害時使葉片呈網目狀，由於白天很難發現成蟲，其食痕經常被誤為鱗翅害蟲食害所致，族群密度高時，往往一夕間，吃盡整片果園之新長葉片，造成嚴重危害。

二、危害狀

夜間成蟲飛至蓮霧植株上，取食幼嫩葉

片，被害葉片之食痕與其他金龜子食害缺口不同，主要取食葉肉使葉片成網目狀，被害葉片因而無法光合作用，嚴重時影響植株發育（圖一）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

鞘翅目 Coleoptera

金龜科 Scarabaeidae



圖一：長金龜食害葉片情形。（溫宏治）





(二) 分布

越南、寮國、緬甸、泰國、印度、馬來西亞、印尼、中南半島、臺灣、日本、夏威夷。

(三) 寄主

葡萄、檬果、龍眼、荔枝、蓮霧、柑桔、楊桃、相思樹、蘋果、杏、桃、李、櫻桃、酪梨、桑、茶、玉米、絲瓜、菜豆、棉花、梧桐、楓香、核桃等。

(四) 形態

成蟲體約12公釐，褐色，橢圓形；頭部頗長，與寬略等，複眼黑色；體表有點刻，被白色鱗毛，前胸部寬長；翅鞘具4條縱線，但不明顯，末腹節露於翅鞘之外（圖二）。幼蟲之體型和顏色與赤腳銅金龜幼蟲相似，唯較瘦小，長約20~25公釐。

(五) 生活史

成蟲於黃昏開始活動，於夜間進行交

尾，交尾後經數日即可產卵，卵期約2週，卵產於地下或堆肥中，幼蟲孵化後以腐植質為食，幼蟲期約7~10個月，老熟幼蟲鑽入根附近土中營蛹室而越冬，次年化蛹，蛹期約21~30日，成蟲壽命可長達4個月。

四、發生生態

一年發生一代，幼蟲生活在根部附近土壤中或腐植化之堆積物內，以腐植質為食。成蟲白天潛伏在植株附近鬆軟土層中或草叢內，夜間爬上或飛至植株，囓食幼嫩的葉片。每年3、4月時成蟲開始出現，一直延續到秋季，天氣轉冷才逐漸減少。

五、防治方法

參照赤腳青銅金龜防治方法。

六、參考文獻

- 1.王清玲、林鳳琪。1996。臺灣花木害蟲。p.106-107。豐年社。
- 2.林珪瑞。2002。臺灣和中國大陸果樹害蟲名錄。p.248。行政院農業委員會編印。
- 3.溫宏治。1987。百香果害蟲。p.14。行政院農業委員會編印。
- 4.陳仁昭。2002。臺灣大陸兩地常見果樹害蟲對照表。p.195。屏東科技大學植物保護系編印。



圖二：長金龜成蟲。（溫宏治）

（作者：溫宏治）





DISEASES



參

、

病

害

各

論



蓮霧果腐病

病原菌學名：有性世代： *Pestalospaeria* sp.

無性世代： *Pestalotiopsis eugeniae* Thuem

英名： *Pestalotiopsis* fruit rot

一、前言

蓮霧果腐病最早在民國68年發現由 *Pestalotia* 引起而命名，在田間其可以感染葉片釋出分生孢子（圖一、二）；在果實上危害，會產生紫色與褐色二種病斑，果實受害情形非常普遍，其嚴重性又依不同地點及栽培管理有所不同，早期曾有果實受害率達15% 以上；葉片受最高可達49.3% 。

二、病徵

病原菌侵害蓮霧的葉片及果實後出現典型病徵。感染葉片則出現淡黃褐色病斑，表面散生黑色小點，此為分生孢子盤構造，常

發生於破損葉片或生長勢較弱的植株；受感染植株在新梢的修剪傷口附近可見病斑，病斑表面黑色小點突起，為分生孢子盤內有分生孢子，可由表面頂點孔處釋出。感染果實，則出現褐色（圖三）或紫色水浸狀病斑（圖四），病斑擴大後呈圓形，表面散生黑色分生孢子堆，突出表皮；相對溼度高時，果實表面因孢子量多，吸收水份後則形成一灘如墨汁的狀態在病斑表面，果實受害後期會皺縮、脫水、乾枯成木乃伊化，容易落果，掉入紙袋底層，造成連續性感染。

三、病原菌概述



圖一：蓮霧葉片感染果腐病病斑。（林正忠）



圖二：蓮霧果腐病病斑後期於表皮上出現大量黑色分生孢子。（蔡叔芬）



(一) 分類地位

Melanconiales 黑盤胞目

Melanconiaceae 黑盤胞科

Pestalotiopsis 擬盤多毛胞屬

(二) 分布

主要分布於熱帶地區，*P. psidii*的分布紀錄遍及熱帶地區國家如印度、馬來西亞、緬甸、波多黎各、厄瓜多、委內瑞拉等國；*P. eugeniae*則寄生於蓮霧，臺灣是一個重要發生地區。

(三) 寄主

*Pestalotiopsis*屬可危害多種果樹，於貯後病害紀錄如檬果、番石榴、荔枝、酪梨等皆曾發現；國內則在鳳梨、荔枝、檬果、番石榴、枇杷、可可椰子等報導危害的紀錄外，另有木本植物如茄苳等也有記載發生；在臺灣蓮霧其主要寄主，番石榴果實上經人工接種後具有病原性。

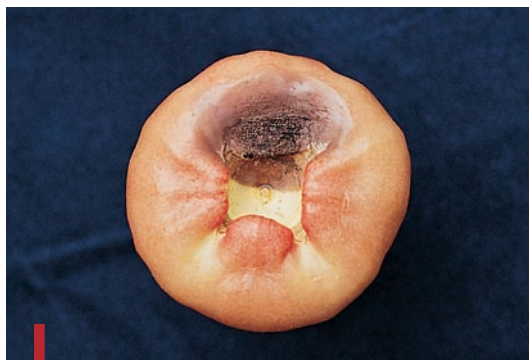
(四) 形態

Pestalotiopsis eugeniae Thuem，有性世代 *Pestalospaeria* sp.，其分生孢子紡錘形5室，中央3室暗褐色，最中色澤最深且較粗，兩端細胞透明無色，未成熟孢子偶為4室，頂端有2~3支附屬絲（appendages, setulae）；分生孢子大小 $19-24 \times 6-7 \mu\text{m}$ ，附屬絲 $6-12 \mu\text{m}$ ，底細胞連接一小梗透明無色約 $5 \mu\text{m}$ 長（圖五），分生孢子於分生孢子盤內形成，成熟的分生孢子堆會突破組織表皮，表皮開口呈船形或紡錘形，溼度高時，即將分生孢子釋出。

除在葉片上發現分生孢子盤外，另發現同一病斑表皮出現不規則裂口，無黑色小點露出，此種裂口後期會出現子囊果及子囊孢子，子囊果大小為 $233 \times 128 \mu\text{m}$ ，子囊孢子3胞，大小為 $12.5-22.5 \times 5-7.5 \mu\text{m}$ 視不同地而異。



圖三：蓮霧紫斑型果腐病徵。（林正忠）



圖四：蓮霧褐斑型果腐病徵。（林正忠）





（五）診斷技術

果實感染初期出現紫色水浸狀病斑為主要判別病徵；另一型病徵為果實褪色呈淡黃褐色病斑，表面與紫色病斑相同，中央佈滿黑色小點，並有黑色液體出現在小點先端；顯微鏡檢病菌分生孢子的型態則為進一步確認此一病害。

四、發生生態

病原菌性喜高溫，24 ~ 32 °C 皆為生長高峰期，28 °C 為最適生長溫度，根據調查發現蓮霧葉片受害率，呈夏、秋兩季低而冬季高，並不十分規則；同一果園第二年的發病率高於前一年，顯示病原菌在田間會逐年累積增加，病菌感染發生視當地果園管理情形而異。採收期由冬季至春季，皆可發現果腐病發生；葉部幾乎全年發生，曾連續3年多次調查，發現葉片罹病率在32.5% ~ 49.3



圖五：蓮霧果腐病分生孢子。（蔡叔芬）

%，僅2次調查未在葉片發現病害，顯示其危害非常普遍。

五、防治方法

- （一）田間衛生：根據調查資料得知葉片的感染率頗高，為田間主要的接種源，防治果腐病首先需針對果園內的落葉、枯枝及修剪下的枝條集中一處，加以掩埋或移離果園減少感染源。
- （二）物理防治：果實在小果期經過疏果，先去除帶有傷口的小果或果實成熟過程中容易因表皮相接觸摩擦形成傷口者，再行套袋防止病菌及果實蠅危害。
- （三）耕作防治：果園選擇單一種果樹種植，避免與其他果樹混植，增加管理困難；適時修剪枝條使果園通風良好，降低果園中微氣候的相對溼度，有助於抑制分生孢子的釋放，果園若使用自動噴霧灌溉設施管理果園水份時，自動噴霧灌溉設備附近植株樹冠及其週遭的相對溼度會提高，需特別注意。
- （四）藥劑防治：目前蓮霧果腐病尚未有正式推薦防治藥劑，但蓮霧炭疽病則有8種藥劑可供防治，其中50% 撲克拉錳4,000倍及53% 腐絕快得寧1,200倍2種藥劑防治炭疽病外，也可同時防治果腐病。





六、參考文獻

1. 林正忠。1992。蓮霧病害。果樹病害研習會講義。p.77-85。中華民國植物病理學會彙編。
2. 林正忠、蔡叔芬。2001。高雄地區蓮霧果園 *Pestalotiopsis* 病害發生調查。植病會刊 10：123-128。
3. 林正忠、蔡叔芬、王智立。2002。蓮霧葉片上 *Pestalospaeria* 的發現。植病會刊 11：233（年會論文摘要）。
4. 陳滄海、黃金池。1979。蓮霧新病害 *Pestalotia* 果腐病。屏東農專學報 20：120-128。
5. 楊尹甄。2004。蓮霧果腐病菌兩種病徵型菌株之研究。國立屏東科技大學碩士論文。
6. 蔡雲鵬。1991。臺灣植物病害名彙。p. 604。中華植物保護學會及植物病理學會印。
7. CMI. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No.515. *Pestalotiopsis psidii*.
8. Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables vol.1：General introduction & fruits. p.302. Wolfe Sci. Ltd. London.

（作者：林正忠、蔡叔芬）





蓮霧疫病

病原菌學名：*Phytophthora palmivora*、*Phytophthora cinnamomi*、
Phytophthora citricola、*Phytophthora cryptogea*

英名：Phytophthora fruit rot

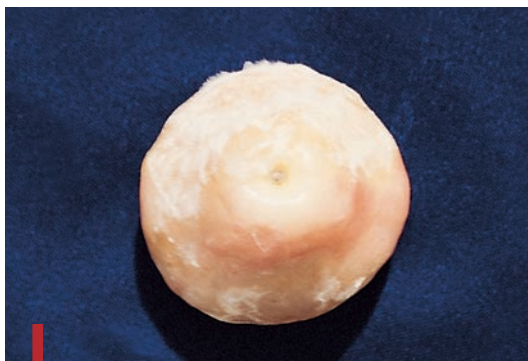
一、前言

蓮霧水傷於1982年發現，由於當年冬季多雨，屏東地區的農民發現蓮霧常出現水浸狀斑點，且造成落果，經證實此疫病菌 *Phytophthora palmivora* 所引起，為蓮霧上一種新病害。蓮霧為調整收穫期，果農常利用斷根及浸水處理調節蓮霧產期，果園中如長期太過潮濕，對本病害的發生有所影響。早期蓮霧栽培尚未使用套袋保護小果，果實常裸露引起病原菌接觸感染，近年來蓮霧從幼果期即開始套袋，使此疫病的發生機率大大降低，由於其他病害如黑腐病等發病初期類似

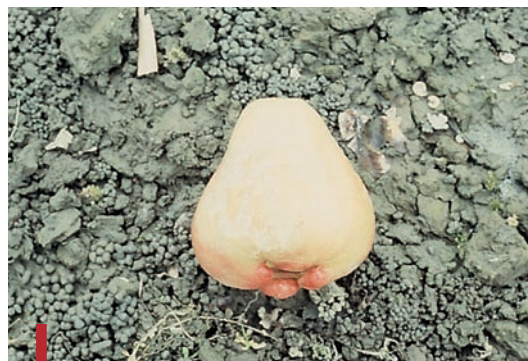
疫病病徵，往往造成診斷誤判，錯施防治藥劑。

二、病徵

主要危害成熟果實，造成褪色病斑，病斑表面不凹陷，紅色或粉紅色，色澤消失後會擴展迅速，表面佈滿白色菌絲，約2~3天即可造成全果腐爛，並伴隨濃厚酸味，會誘引果實蠅前來，助長病原傳播。病果後期會有白色菌絲佈滿果實表面，為疫病菌菌絲及孢囊（圖一），果實於枝條上受害時易造成落果（圖二）。



圖一：蓮霧果實感染疫病後出現白色氣生菌絲。（林正忠）



圖二：蓮霧果實感染疫病易造成落果。

（林正忠）





三、病原菌概述

(一) 分類地位

Peronosporales 露菌病菌目

Pythiaceae 猝倒病菌科，腐霉病菌科

Phytophthora 疫病菌屬

(二) 分布

蓮霧疫病為疫病菌危害作物的新紀錄種，熱帶及亞熱帶地區 *P. palmivora* 危害較嚴重，*P. cinnamomi* 及 *P. citricola* 為世界性廣泛分佈的病原，而 *P. cryptogea* 多分布如歐洲、北美、澳、紐及非洲的埃及等國，4種疫病菌皆為世界性常見病原菌，且為多犯性病原。

(三) 寄主

4種疫病菌感染多種作物，不同疫病菌其感染對象略有不同，*P. palmivora* 感染植物種類最多達百種以上如柑桔、印度棗、木瓜、枇杷及蘭花等；*P. cinnamomi* 在臺灣主要危害鳳梨、酪梨、柑桔、蓮霧、樟樹、土肉桂或茶花等；*P. citricola* 危害柑桔、草莓及蓮霧；*P. cryptogea* 危害果樹蓮霧及多種草本花卉。

(四) 形態

疫病菌菌絲生長快透明無色，無隔膜，後菌絲會分叉呈樹枝狀，菌絲寬度較原菌絲粗，皺摺狀亦較明顯。生長菌絲末端會形成膨大的球型形孢囊（游走孢子囊），有一乳頭狀突起，可釋出大量游走子，游走子腎型，具二側生鞭毛可在水中可游動，侵入寄

主感染發病。疫病菌也常以球狀厚膜孢子。有性世代卵孢子球形，可與附著於卵孢子上的藏精器交配行有性生殖。*P. palmivora* 易形成大量的厚膜孢子，而 *P. cinnamomi* 菌絲易形成較寬的菌絲膨脹體或稱孢囊（hyphae swellings）。

(五) 診斷技術

果實表面於高濕狀態下會產生大量白色菌絲，而蓮霧的果實表皮紅色會褪色呈水浸無色，菌絲至全果腐爛仍保持白色，為特點之一；霉腐病菌菌絲初期白色，後期轉成黑色，為二者重要區別；亦與果腐病的菌絲不同，被感染果腐果肉組織則常變紫色，為二者重要區分。

四、發生生態

以 *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler. 為例，病菌常以厚膜孢子（resting spore）形態存於土壤中，遇雨水或灌溉水即終止休眠，長出發芽管生成菌絲，後菌絲先端再形成游走孢子囊（zoosporangium），游走孢子囊成熟後極易脫落隨風或雨飛濺高處，碰到果實表面即侵入危害；亦可籍游走子侵入，游走子於游走孢子囊內完成分化後釋出，經由雨水飛濺到果實表面再發芽侵入，游走孢子囊及游走子亦可藉附著果蠅體面而被攜帶至果實上造成危害。臺灣南部冬季最低溫12.8℃，夏季最高溫32.7℃，皆適合本菌生長，在南部地方終年皆可生長，但以28～30℃為





最適生長溫度，低於12℃仍可生長，但生長不佳，超過36℃時則不能生長。

由於果園常添加有機質作為基肥，不同的堆肥比例對疫病菌的殘存有所影響，牛糞比例高的堆肥疫病菌殘存時間愈長，因此未有土壤存在或土壤全面淹水，疫病菌殘存長達5.5月，土壤添加牛糞後殘存時間長達14個月。雨水由空中落至地面會使水滴反彈拋向空中，試驗發現游走孢子囊可被帶至50公分的高度，加上微氣流的作用，疫病菌所能危害的高度會超過1公尺。

其他三種疫病菌感染蓮霧果實也如上述。近年蓮霧栽培流行套袋防治果實蠅，套袋將果實從小即被一紙袋保護並與外界隔離，故疫病發生機率降低，若果實套袋後，因外來的破壞如颱風、雨水滲漏等紙袋保護不完全，病菌才能侵入危害果實。

五、防治方法

防治疫病依目前的管理除蓮霧果實早期套袋外，首重田間衛生如清除病果，避免牛糞與疫病果共處，以縮短病菌殘存期，降低病菌密度；利用藥劑撲滅土壤表層殘存的疫病菌，減少病菌再度感染；修剪近地表的枝條，以防疫病菌容易藉雨水滲濺侵入袋中危害；栽種草生植被防止雨水飛濺感染。果園發病嚴重時，在樹冠範圍的地表及樹幹1.5公尺以下，可噴灑殺菌劑如80% 福賽快得寧、43.5% 嘉賜快得寧可濕性粉劑、27.12%

三元硫酸銅水懸劑或81.3% 嘉賜銅粉劑等。

六、參考文獻

- 1.林正忠。1986。蓮霧新病害－疫病。興農雜誌 211：20-21。
- 2.林正忠。1992。蓮霧病害果樹病害研習會講義。p.77-85。中華民國植物病理學會編。
- 3.林正忠、簡和順、張和喜。1983。蓮霧疫病之初步研究。植保會刊 25（4）：302。（年會摘要）
- 4.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No.113. *Phytophthora cinnamomi*.
- 5.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 114. *Phytophthora citricola*.
- 6.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 592. *Phytophthora cryptogea*.
- 7.Ho, H. H., Ann, P. J. and Chang, H. S. 1995. The Genus *Pytophthora* in Taiwan. Acade. Sinica, Taipei, p.86.
- 8.Lin, C. C., Wang, D. N. and Chang, H. S. 1984. Fruit rot of waxapple caused by *Phytophthora palmivora*. Pl. Dis. 68：351. (Abstr.)

（作者：林正忠、蔡叔芬）





蓮霧炭疽病

病原菌學名：有性世代：*Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding & Schrenk

無性世代：*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.

英名：Waxapple anthracnose

一、前言

蓮霧進入經濟栽培初期曾是最重要的病害，隨著栽培技術的改進，套袋實施減少果實受害，但相對溼度大時，如套袋前連續陰雨或花期及小果期遇雨，都會使炭疽病的發生率提高。目前果園炭疽病仍會發生，其嚴重性視果園管理不同及氣候而異，果園管理良好與否，對炭疽病的預防及控制有極顯著差別。

二、病徵

果實受感染後會形成褪色水浸或黑色病



圖一：蓮霧炭疽病病徵（無性世代）。

（林正忠）

斑，表面因紙袋中溼度偏高，常可見鮭魚肉色的分生孢子著生，並有同心輪紋環出現，在病斑中有時可發現無性世代分生孢子盤及有性世代子囊果兩種（圖一、二）。炭疽病感染枝條或葉片，枝條表面會出現綠色轉褐色的不規則病斑；葉片上則呈黃褐色或淡黑褐色病斑（圖三），葉肉組織出現壞死，病斑上表面常出現小點突起或破裂，為炭疽病菌分生孢子盤及分生孢子釋出。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱



圖二：蓮霧炭疽病病徵（有性世代）。

（林正忠）





Xylariales 炭角菌目

Polyatigmataceae 疔座煤科

Glomerella 小叢殼屬

(二) 分布

分布世界各地，又以熱帶、亞熱帶發生較為嚴重，溫帶發生較輕微。

(三) 寄主



圖三：蓮霧炭疽病葉部病徵。(林正忠)

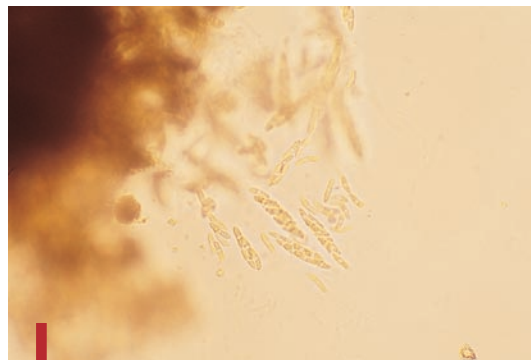


圖四：蓮霧炭疽病葉部病斑產生子囊果（有性世代）。(蔡叔芬)

其寄主植物包括芸香科柑桔、檸檬、萊姆、葡萄柚等；溫帶、熱帶多種野生或經濟栽培蔬果、特用作物如茶及果樹如蘋果、酪梨、香蕉、葡萄、檬果等皆可受害，無論經濟作物或野生植物皆可受危害。

(四) 形態

炭疽病菌形成二個世代，有性世代為子囊菌，子囊殼形成時，呈倒洋梨型，從頂端會開口釋出子囊孢子，子囊孢子單胞無色，兩端鈍尖，中央略寬，大小 $16 \sim 22 \times 5 \mu\text{m}$ （圖四、五），從病斑釋出子囊孢子感染新患部，形成下回感染的接種源。無性世代以分生孢子出現在葉片及果實表面，分生孢子粘稠，常藉雨水、露水稀釋後傳播，分生孢子短桿狀，單胞，兩端鈍圓，大小約為 $20 - 24 \times 5 \mu\text{m}$ （圖六），生於分生孢子盤（acervuli）或稱分生子堆上；另有一種分生孢子呈彎月型，單胞，大小為 $24 \times 2.5 - 3 \mu\text{m}$ ，為同屬



圖五：蓮霧炭疽病子囊及子囊孢子（有性世代）。(蔡叔芬)



不同種炭疽病菌。

(五) 診斷技術

田間以病斑表面出現鮭魚肉色的分生孢子及分生孢子盤為主要診斷依據。蓮霧果實實行套袋若相對溼度偏高時容易由色澤辨認出炭疽病；在葉片上，因大氣溼度略低，故分生孢子往往會乾燥、緊縮、顏色變淡、成淡粉色或偏白的乳黃色，表面無光澤，為鑑定依據之一；另外炭疽病有性世代為子囊果，子囊果頂端略突出表皮，釋出的子囊孢子無色，乾燥時呈頂端白色，可藉顯微鏡鑑定孢子的形態及大小而判別病害種類。

四、發生生態

目前蓮霧的生產皆用套袋保護果實，故蓮霧果實從小在吊鐘期即由紙袋套好至採收期，此一時期約2個月以上，故炭疽病菌若在套袋後，再行由紙袋破裂處入侵危害，或

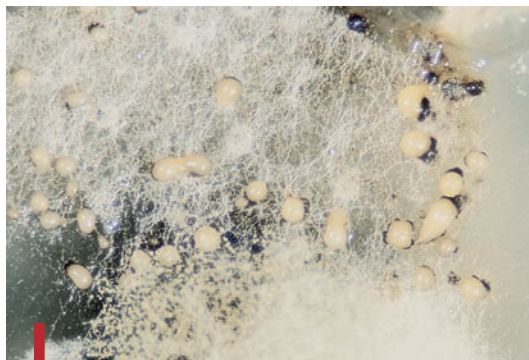
由昆蟲攜帶入內，在果實上常會表現出典型的炭疽病徵。

炭疽病在田間常以子囊果殘存於落果、落葉及枯枝上，遇雨時子囊果內成熟子囊孢子釋出，藉氣流上昇到葉部感染新葉，造成田間的感染來源，並由葉片感染小果造成危害，果實近成熟時甜度會提昇病斑則顯現。南部地區果實採收期11月至翌年1或2月，此時為冬季乾旱早期炭疽病發生較少，民國92年因11月米勒颱風發生，導致當年冬季果實腐爛率大幅提高，調查病害時陰雨條件下大氣中常蒐集到炭疽病孢子（圖七），顯示大氣相對溼度愈高危害情形愈嚴重，故4~6月間為南部梅雨季節，果園中晚收的果實易感染炭疽病。果園自動噴霧灌溉設施雖可減少果園的管理勞力，但果園因所設施的噴霧出口常在果樹的頂端，將水或養液、殺菌或殺蟲劑由上往四周及下方噴施，此種管理方式



圖六：蓮霧炭疽病無性世代分生孢子。

（林正忠）



圖七：大氣中捕獲炭疽病菌培養出分生孢子。

（蔡淑芬）





常造成樹冠部位水份滯留葉片或枝條表面，此種滯留水可以助長及保護孢子的萌芽與侵入，故此種設施並不能改善蓮霧病害的防治，反促進病害的發展及傳播機率。

五、防治方法

- (一) 田間衛生：注重果樹整理、修剪病枝及徒長枝，使果樹通風良好，除可防止病害發生外，亦利藥劑灑佈均勻；將病枝條、落葉、落果集中燒毀或搬離果園，降低病原菌密度減少病害發生。目前蓮霧樹在採果後常強修剪及藥劑處理造成全株落葉以便調節產期，此時可順便去除病枝條，並噴施藥劑增加防治效果。
- (二) 耕作防治：目前蓮霧果園採自動噴霧灌溉設噴灑營養液或補充水份防止乾旱，然頂式噴灌設備會促進病害發生，建議應改採地表補充水份，特別於通風不良的果園，要降低病害的發生，先降低果園的相對溼度，減少孢子發芽侵入的機會。
- (三) 物理防治：套袋保護，在蓮霧幼果（吊鐘期）先施殺菌劑保護預防感染，待小果乾後立刻套袋，可收到良好防治效果。
- (四) 藥劑防治：目前已知有8種藥劑推薦於田間防治蓮霧炭疽病，如53% 腐絕快得寧、50% 撲克拉錳、56% 貝芬

硫?、50% 保粒快得寧及43% 嘉賜貝芬等可濕性粉劑及44.2% 克收欣、23% 亞托敏等水懸劑等多種藥劑來進行防治。

六、參考文獻

1. 林正忠。1985。蓮霧炭疽病。興農雜誌 204：40-42。
2. 林正忠、溫宏治、蔡叔芬。2002。蓮霧病蟲害防治管理技術手冊。臺灣蓮霧產業策略聯盟及農委會高雄區農業改良場編印。30pp。
3. 梁文進。1988。蓮霧炭疽病流行學及防治。屏東農專學報 29：27-36。
4. C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 315. *Glomerella cingulata*.

（作者：林正忠、蔡叔芬）





蓮霧黑腐病

病原菌學名：有性世代：*Botryosphaeria* sp. (*Physalospora rhodina* Berk & Curt. apud Cooke.)

無性世代：*Botryodiplodia theobromae* Pat.

英名：Botryodiplodia fruit rot

一、前言

蓮霧真菌性病害近年來逐漸增多，蓮霧種植面積雖未大幅增加，其可能因栽培年代已久，近年由植物或果品的輸入特別是如榴槤、紅毛丹、紅龍果等，使病原菌隨果實傳入國內，經調查顯示*Botryodiplodia theobromae* Pat.為進口熱帶水果的一個重要病害，其有類似潛伏感染的特點，即調查結果發現在果實採收後至輸入國內期間，發病百分率隨著時間增長逐漸增加，應值得檢疫方面去了

解。國內蓮霧黑腐病係首先由梁氏等報導，並列為蓮霧果實重要病害之一。

二、病徵

蓮霧果實及葉片皆可受感染，在果實上病徵初期果皮紅色會褪色、水浸狀、果肉轉淡色，此一過程非常類似疫病初期病徵，因此很容易被誤判成疫病（圖一），受害部位會擴大，中後期病斑中央會出現褐化，表面出現小黑點，為病菌柄子殼，受害果後期會



圖一：蓮霧黑腐病初期病徵。（林正忠）





全果轉成黑色，表面密生黑色小點，為柄子殼頂末部突出果皮組織，並有白色分生孢子未成熟被擠壓露出於頂部（圖二）。葉片上會形成褐色病斑，病斑上生有黑色細小斑點（圖三），此多發生於老化及成熟葉片；除葉片外葉柄等組織也會受感染褐變，後期表皮形成柄子殼並突出表皮（圖四）。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

Pleosporales 格孢腔菌目

Botryosphaeriaceae 葡萄座腔菌科

Botryosphaeria 葡萄座腔菌屬

（二）分布

分布世界各地，主要出現南緯40度至北緯40度之間，涵蓋赤道及赤道兩側國家，為一兼性傷痕菌（facultative wound pathogen），



圖二：蓮霧黑腐病後期病徵。（林正忠）

可單獨或與其他病原複合感染危害。

（三）寄主

主要危害酪梨、香蕉、楊桃、柑桔、蘋果、葡萄等多種熱帶、亞熱帶水果計20種，在臺灣危害落花生、棉花、瓊麻、香蕉、梨及桃花心木，芒果蒂腐病亦屬此病菌危害；



圖三：受黑腐病為害的蓮霧葉片病徵。

（林正忠）



圖四：蓮霧葉片受黑腐病菌危害，於葉脈或葉柄出現柄子殼及分生孢子。（蔡叔芬）





在日本則危害梨、香蕉（從臺灣輸入），可可椰子。

（四）形態

感染的葉片及果實上首先出現無色未成熟的分生孢子，單胞，釋放成熟孢子則可能出現雙胞的分生孢子，孢子黑褐色，表面有縱向條紋（圖五、六），孢子大小 $28 - 34 \times 12 - 16 \mu\text{m}$ ，與檬果蒂腐病比較，略大於蒂腐病孢子。在病斑上亦可發現有性世代的子囊著生在子囊座（ascostroma）中，頂端略突起，子囊雙膜，紡錘型，內有子囊孢子8個無色，大小 $20 \times 7.5 \mu\text{m}$ 。

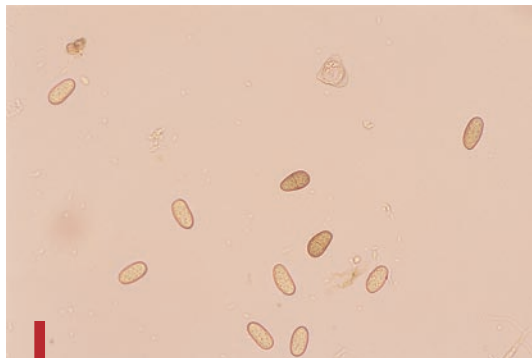
（五）診斷技術

此一病害的診斷以病原菌分生孢子為主，具雙胞，褐色至黑色，表面有縱紋，然因未成熟的分生子也非常容易釋出，其單胞無色，紡錘至卵圓形透明孢子，大小約 $25 \mu\text{m}$

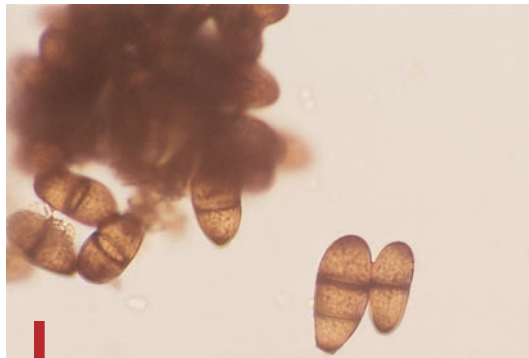
m；以往將此類孢子放在*Macrophoma*屬，今已知其成熟孢子形態如上（四）中敘述，故可將孢子作為鑑定依據。田間病斑常在感染後變成全果黑色，或葉部感染部位邊緣黑色，可當作判別的初步了解；病原菌感染葉柄，不出現與葉及果實相同病徵，即邊緣轉黑色現象。

四、發生生態

病原菌可經風及雨水傳播，病原菌孢子能在土壤中傳播病害外，受感染的種子及昆蟲的媒介攜帶病菌孢子也有助於病害傳播，故病原菌能藉多種傳播途徑將病害擴散。目前國內熱帶水果中病原菌會造成芒果蒂腐病、香蕉冠腐病，此外由東南亞進口的水果如榴槤、山竹等也常發現其危害，顯示氣溫高的地區本病易發生。近年來由於全球溫暖



圖五：黑腐病菌黑色分生孢子雙胞，無色分生孢子單胞。（蔡叔芬）



圖六：黑腐病菌有時出現黑色三胞的分生孢子（大小 $34 \times 16 \mu\text{m}$ ）。（蔡叔芬）





化與聖嬰效應，夏天溫度升高，冬季不冷，好高溫型的病菌繁殖速率快，故本病在近年愈發嚴重。

五、防治方法

田間清潔果園，將落果、病枝條、落葉盡快清除，降低病原菌密度，具良好防治效果。套袋可降低蓮霧的果實病害。藥劑防治可有效且快速抑制病害的發生，惟至目前為止蓮霧黑腐病，尚未有推薦使用藥劑，但可參考疫病及炭疽病的防治藥劑。

六、參考文獻

1. 未具名。1984。日本有用植物病名目錄。p.190。日本植物病理學會及植物防疫協會編印。
2. 林正忠、郭韋柏。2001。國外進口之熱帶水果病原真菌種類鑑定圖鑑。p.39。行政院農委會農試所鳳山熱帶園藝試驗分所發行。
3. 楊宏仁。2003。檬果蒂腐病。p.82-86。植物保護圖鑑系列10－檬果保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
4. 梁文進、蔡富山。1994。套袋對蓮霧主要病害之防治探討。植病會刊 3 (4)：257 (年會摘要)。
5. 蔡雲鵬。1991。臺灣植物病害名彙。p.604。中華植物保護學會及植物病理學會刊印。
6. C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 519. *Botryodiplodia theobromae*.
7. Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest, diseases & disorders of fruits & vegetables. Vol. 1. p.302. Wolfe Sci. Ltd. Press. London.

(作者：林正忠、蔡叔芬)





蓮霧乾腐病

病原菌學名：有性世代：*Botryosphaeria* sp.

無性世代：*Dothiorella* sp.

英名：Dothiorella fruit rot

一、前言

蓮霧乾腐病為近年來新發現的蓮霧果實病害，亦可感染蓮霧葉片，在田間發生的例子並未普遍，國內發現葡萄房枯病、檬果蒂腐病及國外柑桔流膠病原、番石榴褐腐亦由相似病原菌危害。此一病原菌多分佈於熱帶國家如中南美洲、澳洲及非洲等地，未來若全球氣候愈來愈趨高溫，是否會成一蓮霧的重要病害，應加以注意。

二、病徵

葉片及果實皆會感染。蓮霧果實初受感染時，果皮褪色，呈淡褐色或淡紫色（圖



圖一：蓮霧乾腐病病徵。（林正忠）

一），溼度高時病般邊緣出現白色菌絲，與果腐病差異為果腐病受害呈色較深，為紫色。病斑中央後期漸出現黑色小點，由中央處向邊緣成熟，係柄子殼，不呈輪狀，中期整粒果實呈褪色水浸狀，表面會佈滿柄子殼，後期全果呈黑色木乃伊狀（圖二），表面會有淡黃色粉末出現，為其分生孢子。在蓮霧葉片上出現褐色病斑，表面生黑色小點，病斑後期，黑色小點頂部出現被擠壓而呈現白色捲曲線狀的分生孢子堆。

三、病原菌概述

（一）分類地位



圖二：蓮霧感染乾腐病後期果實變黑。

（林正忠）





Coelomycetes 腔孢綱

Sphaeropsidales 偽毬果目

Sphaerioidaceae 球殼孢科

Dothiorella 小穴殼菌屬

(二) 分布

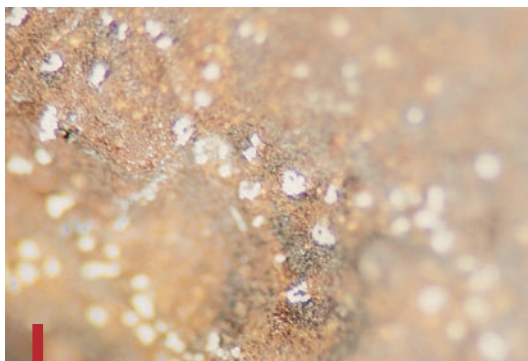
分布於世界各地，亞洲地區如日本、印度及馬來西亞，中南美洲如委內瑞拉、波多黎各，澳洲及非洲等地皆有紀錄。

(三) 寄主

多犯性，以果實為主，如葡萄、檬果、番石榴及酪梨等多種溫帶及熱帶果實皆會受害，臺灣柑桔根部流膠病也是本菌引起的病害之一。

(四) 形態

蓮霧乾腐病由 *Dothiorella* sp. 引起，為不完全菌，具有柄子殼（圖三），一般埋生於組織內，柄子殼黑色，在葉肉組織上略突出表面，露出黑色口孔，柄子殼離生；在葉脈



圖三：蓮霧感染乾腐病自組織表皮長出分生孢子。（蔡淑芬）

上，柄子殼可略突起，超出葉脈。柄孢子（分生孢子）為透明無色、梭型、單胞，大小為 $12 - 22.5 \times 6.3 - 7.5 \mu m$ （圖四）。

(五) 診斷技術

受害初期的蓮霧果實顏色變淡紫至淡褐色，產生黑色小點狀柄子殼外，利用光學顯微鏡鏡檢測分生孢子的型態及顏色，其與黑腐病、果腐病的差異，為果腐病菌孢子在果實表面呈現墨汁粘液狀具光澤反射；黑腐病菌孢子為橢圓型，大小為 $30 \times 14 \mu m$ 之間，成熟孢子雙胞黑色，表面有縱向條紋，較本病原菌孢子大，且形態不同容易區別。

四、發生生態

果實病害發生時期以冬季較多，主要發生在12~1月間，病原菌於3、5、7月在田間的葉片上可發現病原菌的柄子殼及分生孢子，故初步認為本病原菌在南部蓮霧果園可



圖四：蓮霧乾腐病菌孢子單胞無色。

（蔡淑芬）





週年生長或存在，可藉空氣、罹病果實及葉片來傳播病害。

五、防治方法

果園在一般營養生長期應注意田間衛生工作，為降低病原菌密度的最基本工作可利用套袋配合徹底清園工作，更能有效減少病害發生。

蓮霧每年皆進行產期調節，故果樹枝條的修剪、落葉或遮光處理等措施會造成葉片磨擦或撕裂產生傷口，有助病原菌的發生，故降低蓮霧葉片的受害避免病菌入侵感染，減少造成蓮霧損失。

由於此一病害係屬新病，尚未有正式推薦藥劑可供防治。

六、參考文獻

- 1.安寶貞。2003。非疫病菌引起的柑橘流膠病。p.218-221。植物保護圖鑑系列9（下冊）－柑橘保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
- 2.郭克忠、許秀惠。2003。葡萄房枯病。p.111-114。植物保護圖鑑系列11－葡萄保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
- 3.楊宏仁。2003。檬果蒂腐病。p.82-86。植物保護圖鑑系列10－檬果保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
- 4.Lim, T. K. & Khoo, K. C. 1990. Guava in

Malaysia, Production, Pests and Diseases. p.260.
5.Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest, diseases and disorders of fruits & vegetables. Vol. 1. p.302. Wolfe Sci. Ltd. Press. London.

（作者：林正忠、蔡叔芬）





蓮霧霉腐病

病原菌學名：*Rhizopus* sp.

英名：Rhizopus rot

一、前言

蓮霧霉腐病為蓮霧果實成熟後發生的一種傷癢病菌，主要由傷口侵入感染，果園施肥時常利用植物性有機物如豆渣或豆餅粉來提供氮肥，此種有機肥會誘發霉腐病的發生。近年來蓮霧栽培果實常有嚴重裂果的問題，裂果產生巨大傷口可誘發本病害的發生。果園如有施肥及通風不良，果實常於收穫時或採收後嚴重發生，需加以注意。

二、病徵

病菌並不危害未成熟果實或葉片，主要危害成熟果實（圖一、二），可形成大量的

菌絲及孢囊，並造成落果。病菌危害果實初期病徵與疫病較相似產生白色菌絲，但後期孢囊梗頂端著生暗色孢囊，稍一碰觸大量黑色粉狀分生孢子即會掉落，孢囊會由病斑中央先出現，病斑擴展快速外圍新生菌絲保持白色，向內形成暗色至黑色菌絲，此與疫病形成白色菌絲及游走孢子囊有所不同（圖三）。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Zygomycetes 結合菌綱

Mucorales 黴菌目



圖一：蓮霧霉腐病病果。（林正忠）



圖二：腐黴病菌由果頂裂口侵入感染。

（林正忠）





Mucoraceae 毛黴科

Rhizopus 根黴菌屬

(二) 分布

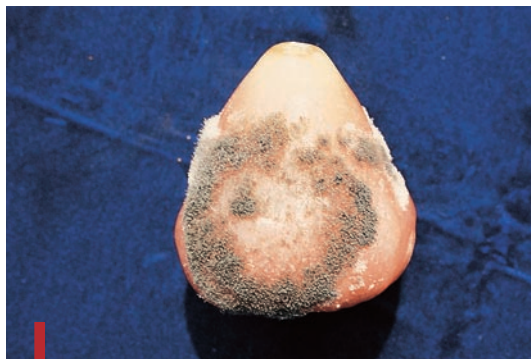
分布世界各地。

(三) 寄主

主要以腐生狀態存在於多種植物根圈附近土壤中或腐葉上，偶爾也存在於木瓜、草莓、甘藷、棉花、核果類等表面危害；為19種溫帶及熱帶水果貯藏性病害如蘋果、櫻桃、梨、葡萄、柑橘、檬果、番石榴等，多由傷口侵入並造成組織水浸狀腐爛。

(四) 形態

蓮霧霉腐病菌絲粗，初期為透明或無色，無隔膜，在蓮霧果實表皮常密生毛狀黴（圖四），菌絲向下著生假根，假根處會向上垂直長出孢子囊梗（圖五），頂端圓形膨大著生球狀孢囊，孢囊內生有大量黑色分生孢子，圓形或不規則。



圖三：感染腐黴病菌果實後期菌頂端著生黑色孢子囊。（林正忠）

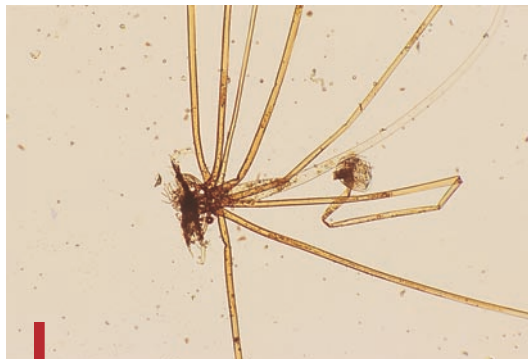
(五) 診斷技術

蓮霧霉腐病菌與疫病初期症狀極為相似，果實褪色並為水浸狀，菌絲初期白色數天後轉成黑色至暗橄欖色，在菌絲上方出現許多黑色小點，此點易與疫病菌區別，其菌絲並向外側生長，果實表皮可見短毛狀物，此為田間診斷方式。



圖四：腐黴病菌頂端著生黑色孢子囊。

（林正忠）



圖五：腐黴病菌由假根處長出數根直立孢子囊梗，其上長出一孢囊。（林正忠）





四、發生生態

蓮霧霉腐病菌主要危害成熟果實，南部地區蓮霧成熟時期從12月起至翌年6月，其間皆可發生。果園不通風易引起本病蔓延，病原菌由果實表皮傷口侵入，受害組織變成灰褐色，並形成大量菌絲及孢囊，由於病原菌生長快速，果園若管理不良，後期所收穫的果實受害特別嚴重。果園內使用大量的豆類廢棄物或有機肥料如豆渣或豆餅等氮素，病原菌容在上面易腐生，並感染有傷口果實，造成重大損失。

Sci. Ltd., London. 302pp.

(作者：林正忠、蔡叔芬)

五、防治方法

注意果園的清潔，清除病果；保持通風良好；降低果園相對溼度；注意有機肥中豆製品的含量，並避免在果實期使用含豆類製品的有機肥；降低田間裂果率；此外果實再行套袋，即可減少感染，降低病害的發生。

六、參考文獻

- 1.林正忠。1992。蓮霧病害。果樹病害研習會講義。p.77-85。中華民國植病學會編。
- 2.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 110. *Rhizopus stolonifer*.
- 3.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 524. *Rhizopus stolonifer*.
- 4.Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables. Vol. 1. : General introduction & fruits. Wolfe





蓮霧黑星病

病原菌學名：有性世代：*Guignardia* sp.

無性世代：*Phyllosticta* sp.

英名：Phyllosticta fruit rot

一、前言

黑星病是一普遍且歷史悠久的病害，主要出現在香蕉的葉片及果實表皮，是臺灣香蕉極重要的病害之一；除外木瓜葉枯病、柑桔黑星病、番石榴黑星病、枇杷褐斑病等溫帶或熱帶果樹亦受此菌感染，造成重大損失，同亦危害多種蔬菜。在蓮霧上其卻是新病害，最近一、二年蓮霧園皆可發現，但頻率仍低。（未發表）

二、病徵

蓮霧葉片及果實皆會受害，葉片受害初呈淡褐色病斑，後期呈深褐色，病斑表面會產生細小黑點，為病菌的柄子殼（pycni-

dia），埋生於組織中央，僅頂端露出表皮，受害樹葉不易掉落（圖一、二）。

果實受害病斑呈圓形凹陷（圖三），直



圖二：葉片表面產生黑色子囊殼。（林正忠）



圖一：蓮霧葉片感染黑星病。（林正忠）



圖三：蓮霧果實冬季生長期易受黑星病感染。（林正忠）





徑約1公分，中央黑色外圍近凹陷處褪色，後期病斑黑色中央表面有淡粉色小細點為病菌柄孢子（分生孢子）（圖四），病斑組織軟化後面積並不迅速擴大，不若疫病、炭疽病等，為此一病害特色之一。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

Dothideales 座囊菌目

Mycosphaerellaceae 球腔菌科

Guignardia 球座菌屬

（二）分布

分布世界各地，在臺灣主要在高雄縣六龜地區。

（三）寄主

蓮霧、香蕉、木瓜、番石榴、枇杷。

（四）形態

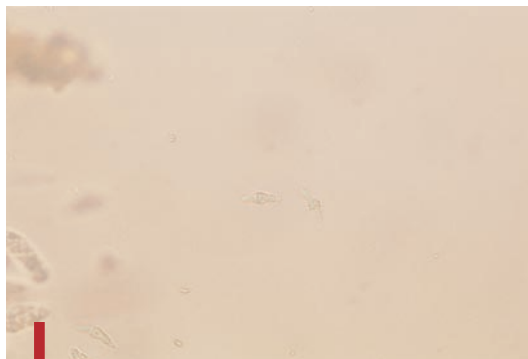


圖四：被感染的果實底部出現病斑，中央有淡粉色分生孢子。（蔡叔芬）

蓮霧黑星病病原菌無性世代可產生柄子殼（pycnidia）及分生孢子，分生孢子無色透明，短橢圓型，單孢，頂端有一附屬絲，分生孢子大小 $10 - 12.5 \times 7.5 \mu m$ （圖五），與番石榴黑星病分生孢子大小相近。有性世代子囊孢子亦無色透明，單孢，紡錘狀，兩端鈍狀並黏有透明膠質（圖六），子囊大小 $20 - 25 \times 7.5 \mu m$ 。



圖五：黑星病無性世代分生孢子。（蔡叔芬）



圖六：黑星病有性世代子囊孢子。（蔡叔芬）





(五) 診斷技術

蓮霧黑星病病原菌感染果實，在病斑周圍會產生明顯褪色環，病斑中央表面呈細點狀淡粉白至淡黃色，乾質，與炭疽病孢子在大氣相對溼度高時易吸水潮解有所差異；另可取葉片及果實上的病斑鏡檢其分生孢子或子囊孢子進行鑑定。

四、發生生態

蓮霧黑星病病原菌殘存期長，冬季蓮霧果實生長期長偶爾可發生，其他季節尚未發現其發生；葉片上的病斑可長存果樹枝條，未來是否具高潛力發病能力可值得研討。

物保護學會會報 1：12-24。

4. 蔡雲鵬。1991。臺灣植物病害名彙。p.604。中華植物保護學會及植物病理學會編印。
5. 簡和順、黃金池。1967。香蕉黑星病之發生生態調查與藥劑防治試驗。植保會刊 9：21-38。
6. C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 85. *Guignardia citricarpa*.
7. C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 467. *Guignardia musae*.

(作者：林正忠、蔡叔芬)

五、防治方法

- (一) 田間衛生：清除病果及剪除病枝條可減少感染源，降低感染率。
- (二) 物理防治：施行套袋，套袋前應將幼果徹底噴施殺菌劑後再行套袋，藥劑暫以炭疽病推薦的防治藥劑如腐絕快得寧、貝芬硫醃、撲克拉錳等。

六、參考文獻

1. 邱人璋。1955。柑桔黑星病之研究。農林學報 4：186-202。
2. 林正忠、賴秋炫、蔡叔芬。2003。番石榴果實新病害黑星病及其他病害生態調查。植保會刊 45：263-270。
3. 劉顯達。1977。木瓜主要病害及防治。植





蓮霧黃腐病

病原菌學名：有性世代：*Calonectria* sp.

無性世代：*Cylindrocladium* sp.

英名：Cylindrocladium fruit rot

一、前言

蓮霧黃腐病為蓮霧新病害之一，近年來已成為蓮霧早期採收最重要病害之一，高雄縣六龜鄉曾於冬季早期採收的蓮霧上發病嚴重，受此病原菌感染的蓮霧病果腐爛率高，佔全部腐爛果實的50% 顯示病害發生的嚴重性。民國92年底至93年春調查，發現由蓮霧黃腐病菌引起的果實病例佔全部病果率雖不高，但同袋腐爛落果卻無一倖免，此一現象對須套袋的蓮霧管理模式未來可能成為一重大的病害潛勢值得重視。

二、病徵

蓮霧黃腐病病原菌可同時感染果實及葉片，受感染果實病斑呈水浸狀褪色，中央有不規則褐色分佈、表皮出現皺摺；中期病斑邊緣褪色更明顯，且邊緣表面出現環帶狀白色菌絲，與病斑邊緣相接包圍整個病斑，病斑中央漸轉淡黃褐色、凹陷，病斑漸漸擴大至全果且會相互愈合（圖一、二）；後期病斑表面出現黃色及白色的表層，為病原菌的分生孢子梗及分生孢子（圖三），病斑色澤全偏向黃褐色，有異於前述的果腐、黑腐等黑色病徵，故稱黃腐病。人工接種病原菌於果實雖無傷口，仍可感染果實並產生大量白色菌絲，顯示其具強病原性。



圖一：蓮霧黃腐病初期病徵。（林正忠）



圖二：蓮霧黃腐病後期病徵。（林正忠）





三、病原菌概述

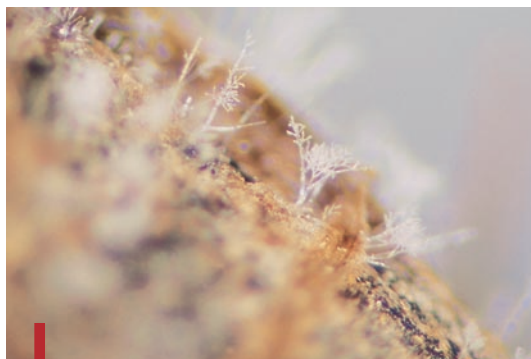
(一) 分類地位

Hyphomycetes 絲狀菌綱

Hyphomycetales 線菌目

Moniliaceae 線菌科

Cylindrocladium



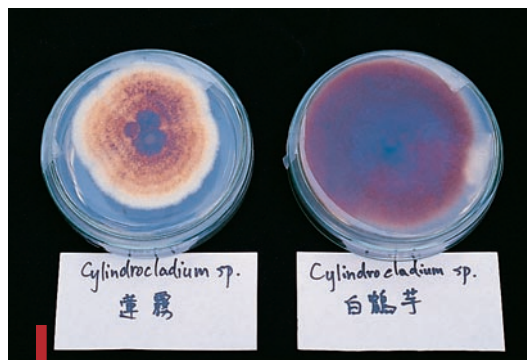
圖三：黃腐病分生孢子梗上著生分生孢子。
(林正忠)

(二) 分布

分布世界各地。

(三) 寄主

危害寄主廣泛如大葉桉、木瓜、花生及採後的番石榴等；對木本植物幼苗的葉部產生黑腐或葉斑等病徵；對茶樹根部造成腐爛等。曾利用白鶴芋所分離到的菌株與蓮霧果



圖四：由蓮霧及白鶴芋分離培養的菌落形態。
(蔡叔芬)



圖五：接種白鶴芋分離菌株（左）發病較輕微。
(林正忠、蔡叔芬)



圖六：黃腐病菌柵狀分生孢子梗。(蔡叔芬)





實上分離得到的菌株分別接種蓮霧果實後可產生相同的病徵（未發表）（圖四、五）。

（四）形態

蓮霧黃腐病係由 *Cylindrocladium* sp. 引起，菌絲為透明無色，分生孢子梗呈直立柵狀，常出現在氣生菌絲表面，上平行著生分生孢子（圖六）。分生孢子長桿狀無色，二端呈橢圓型，成熟孢子為二胞（圖七）無色透明，偶爾有三胞，大小為 $42.5 - 50 \times 5 - 6 \mu m$ 。有性世代為子囊菌 *Calonectria*，子囊果卵型，具單囊壁子囊及8個子囊孢子。

（五）診斷技術

受感染果實及葉片皆會出現白色黴狀物，成點狀分佈為分生孢子梗及分生孢子，組織褪色後期呈淡黃色，肉眼可診斷，另可藉顯微鏡鑑定其是否具有特殊的圓柱狀分生孢子。



圖七：成熟分生孢子圓柱狀，雙胞。（蔡淑芬）

四、發生生態

蓮霧黃腐病在田間發生生態不明，但其可經空氣、落果及病葉釋放分生孢子，並藉風及雨水等飛濺至果表造成感染，高濕有利病原菌發展，蓮霧易發生該病害。病原菌夏季可在葉片上越冬，冬季以果實越冬。果園在冬季第一期果採收前即已感染，至採收時即可發現病徵，受感染的果實常一粒果實感染後，同一袋中其餘也會相繼感染，而造成落果並產生黃腐病徵。早期國內曾引入白鶴芋其葉部及根部等組織受病原菌感染，因該病菌具強腐生性，氣候潮濕及土壤含水量多時，則容易發病。

五、防治方法

蓮霧園應長期清園，將各種枯枝、落葉、落果掃除，移離果園，由於本病原菌可危害茶樹及白鶴芋根部，具強腐生能力，故上述枯枝、葉及病果等不適宜混入土中做堆肥，果實套袋也是一種防治方法，目前尚無正式推薦的化學藥劑可供防治施用。

六、參考文獻

- 1.張東柱、謝煥儒、張瑞璋、傅春旭。
1999。臺灣常見樹木病害。p.202。臺灣省林業試驗所。
- 2.楊秀株。1998。花卉病害圖鑑。p.503。
茂立有限公司。
- 3.楊尹甄。2004。蓮霧果腐病菌兩種病徵型





病株之研究。國立屏東科技大學碩士論文。

- 4.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 426. *Calonectria hederæ* (conidial stage : *Cylindrocladium hederæ*) .
- 5.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 427. *Cylindrocladium braziliensis*.
- 6.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 428. *Cylindrocladium camelliae*.
- 7.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 429. *Cylindrocladium braziliensis*.
- 8.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 430. *Calonectria colhounii*.
- 9.Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables. Vol. 1. : General introduction & fruits p.302. Wolfe Sci. Ltd., London.

(作者：林正忠、蔡叔芬)





蓮霧藻斑病

病原菌學名：*Cephaleuros virescens* Kunze、*Stomatochroon* sp.

英名：Algal leaf spot of Waxapple

一、前言

本病主要為害熱帶果樹成熟葉片，多種果樹皆普遍發生，受害植株提早落葉、影響光合作用及降低果實品質，在蓮霧上主要為兩種綠藻感染為害。

二、病徵

主要危害葉片，一般可見二種病斑，一

種為黃綠斑，由氣孔藻（*Stomatochroon* sp.）感染葉片，此種病斑分佈普遍，初期在葉背上產生黃綠色絨毛為粗短狀孢囊柄及頂生孢囊，後轉成灰綠之不定形斑（圖一）。一種為褐色斑，由頭孢藻（*Cephaleuros virescens*）引起，在上下表面都很明顯，上表面呈隆起近圓形或不規則形褐斑，有些褐斑周圍還有黃色暈環；下表面亦出現褐斑，斑點中央略凹陷，周圍呈油



圖一：蓮霧葉背發生藻斑病病斑。
（陳昱初）





漬狀。葉片遭受嚴重的感染，常提早老化而落葉，影響果實品質，且在冬季或早春感病，則新葉的產生會停止或減緩。

三、病原菌概述

(一) 分類地位

Trentepohliales 橘色藻目

Trentepohliaceae 橘色藻科

1. *Cephaleuros* 頭孢藻屬

2. *Stomatochroon* 氣孔藻屬

(二) 分布

臺灣之平原或低海拔山區。

(三) 寄主

本病原屬於多犯性藻類病原，寄主包括檬果、荔枝、檸檬、龍眼、菠蘿蜜及蓮霧等常綠果樹。

(四) 形態

蓮霧葉片上形成橘色或淺褐色毛狀物為藻類之葉狀體 (thallus)，是藻類細胞於蓮霧葉表皮細胞角質層下聚生成盤狀後，向外生成毛絨狀分枝而構成。無性繁殖體再由毛絨狀分叉頂端膨大細胞長出頂生或氣生的小梗，其上著生卵形的孢子囊 ($32 \times 25 \mu\text{m}$)，孢子囊會釋放出雙鞭毛的游走子。藻菌的橘色乃是其細胞內葉綠體含豐富的胡蘿蔔素所致。有性世代則在葉狀體上形成瓶狀的配子囊，會釋放出雙鞭毛配子，成對配子會融合形成孢子體，然後產生小孢子囊並釋放出具4鞭毛游走子，此4鞭毛游走子再發

芽生長而成單套配子體。

(五) 診斷技術

以病徵外觀診斷，在蓮霧葉片上可見到直徑5~8公釐，圓形橘色或褐色絨毛狀病斑。

(六) 生活史

本病原藻菌同時具有孢子體及配子體兩種形態，其大小及形態相同，即所謂同型 (isomorphic) 世代。其生活史屬於與高等植物類似之孢子型，配子體是單套體，產生配子 (N) 時不需經過減數分裂，兩性配子結合後形成雙套之孢子體，而後形成小孢子囊 (microsporangium)，釋放出4鞭毛的游走子，為其有性世代。游走子發芽形成植物體後，經減數分裂產生單套之孢子，也就是雙鞭毛之游走子，而後發展產生單套之配子體並釋出配子，完成整個生活史。

四、發生生態

蓮霧藻斑病終年均可發生，尤其在梅雨季後發病率較高，夏季高溫多濕，果園密植且較潮濕者發生較嚴重，葉片遭受感染後會提早老化而落葉並影響果實品質。成熟的孢囊遇露水或雨水即能釋放游走孢子而感染葉片，主要藉由雨水飛濺及風力協助，可行短距離或長距離的傳播。

五、防治方法

(一) 注意果園之通風、日照、排水及清除





落葉等。

- (二) 注意衛生收集病葉及落葉，將其移出果園並燒毀或掩埋。
- (三) 平時加強果園管理、果樹枝條修剪等，施用三要素氮、磷不可過量。
- (四) 可參考選用銅劑如33.5% 快得寧水懸劑等，依據推薦的使用方法及時機來防治。

六、參考文獻

- 1.植物保護手冊。2002。行政院農業委員會農藥技術諮議委員會審定。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
- 2.沈毓鳳、江永棉。1972。第二群藍藻植物群 Cyanophyta。中山自然科學大詞典 8 (7) : 370-375。
- 3.沈毓鳳、江永棉。1972。貳、綠藻植物群之分類。中山自然科學大詞典 8 (7) : 394-403。
- 4.果樹病害研習會講義。1992。中華民國植物病理學會編。
- 5.林正忠。1984。熱帶果樹的藻斑病。豐年 34 (21) : 38-39。
- 6.林正忠。1990。蓮霧病害及栽培不適當例子(上)。興農雜誌 251 : 26-29。
- 7.林正忠。1990。蓮霧病害及栽培不適當例子(下)。興農雜誌 252 : 86-89。
- 8.陳滄海。1978。Cephaleuros屬綠藻所引起之三種重要果樹新病害。屏東農專植物保

護學會會報 2 : 29-34。

- 9.熱帶作物病蟲害圖鑑。1986。國立屏東農專植物保護科編著。
- 10.劉顯達。1995。農家要覽。p.91。農作篇。
- 11.Chapman, R. L., and Henk, M. C. 1985. Observations on the habit, morphology, and ultrastructure of *Cephaleuros parasiticus* (Chlorophyta) and a comparison with *C. virescens*. J. Phycol. 21 : 513-522.
- 12.Holcomb, G. E. 1986. Hosts of the parasitic alga *Cephaleuros virescens* in Louisiana and new host records for the continental United States. Plant Disease 70 : 1080-1083.
- 13.Joubert, J. L. and Rijkenberg, F. H. J. 1971. Parasitic green algae. Ann Rev. Phytopathol. 9 : 45-64.

(作者：陳昱初)





蓮霧褐根病

病原菌學名：*Phellinus noxius* (Corner) G. H.
Cunningham (= *Fomes noxius* Corner)

英名：Brown root rot of Waxapple

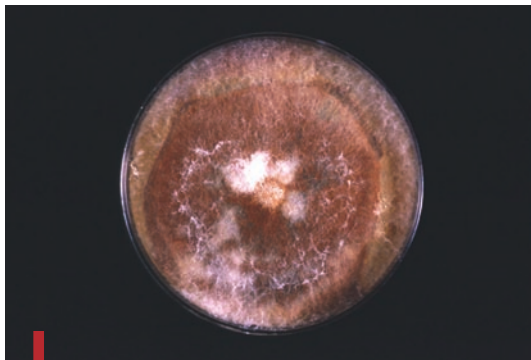
一、前言

臺灣地區重要經濟果樹如龍眼、荔枝、番荔枝及菠蘿蜜等，陸續發生生長勢減退、落葉萎凋而全株枯死的現象。褐根病已證實由 *Phellinus noxius* 所引起，分類地位屬擔子菌門，分屬5個群，目前有154個種和67個變種，為果樹根部重要的病害，將分離自12種寄主之 *P. noxius*，都接種到12種寄主，發現都可引起12種植物發病，此結果顯示 *P. noxius* 不具病原生理小種，其可藉由植物根系之接觸、種苗帶病原菌或土壤殘存罹病植體傳播病害，該病原菌可在植株殘根上存活

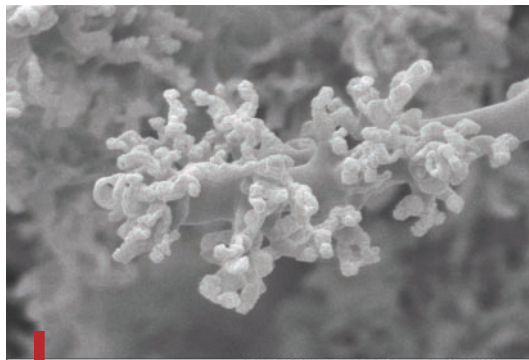
5~10年以上，需特別注意。

二、病徵

罹病植株出現生長衰弱、葉片稀疏、黃萎、落葉情形逐日嚴重，約一、二年後死亡，果樹死亡後，葉片並不立即脫落，可以停留在枯樹上數月；罹病植株根部組織初期褐變，與健康組織間之界線並不十分明顯，受害莖部組織疏鬆並出現白色，稱為白腐 (white rot)，其上有不規則之淺褐至深褐色網狀線紋，為該病害之特徵。罹病根系之表皮甚易剝落，外表皮上長有褐色菌絲塊，並



圖一：馬鈴薯葡萄糖瓊脂（PDA）上之褐根病菌，菌絲初為白色，而後轉成深淺不規則的褐色塊狀。（安寶貞）



圖二：褐根病菌特化成褐色的鹿角菌絲（trichocyst），是病原菌之鑑定特徵依據。（安寶貞）





黏有土塊石粒，顯得十分粗糙，根表皮內層亦有深褐色網狀線紋，故稱為褐根病。

三、病原菌概述

(一) 分類地位

Basidiomycetes 擔子菌綱

Aphylliphorales 非褶菌目

Hymenochaetaceae 刺革菌科

Phellinus 層孔菌屬

(二) 分布

分佈全臺灣，主要在中、南及東部地區，海拔1000公尺以下之山坡地與平原；其中又以中南部低海拔800公尺以下土壤貧瘠地區最易發生。

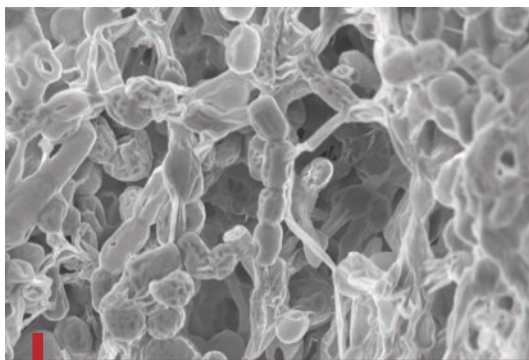
(三) 寄主

褐根病菌為多犯性，寄主廣泛超過200餘種，在國外主要危害咖啡、茶、油椰子、

橡膠樹等；在臺灣之寄主記錄超過120餘種，涵蓋多種果樹、觀賞植物與林木（Ann et al, 2002），包括一番荔枝、波羅蜜、茶、咖啡、龍眼、荔枝、梅、梨、蓮霧、葡萄等21種果樹；茵陳蒿、馬安藤、山萵苣、虱母子草等4種草本植物；山茶、阿勃勒、鳳凰木、馬櫻丹、臺灣山桂花、含笑花、月橘、夾竹桃、杜鵑、黃金風鈴木等24種觀花植物；相思樹、黑板樹、南洋杉、油桐、茄冬、臺灣蘇鐵、菩提、梧桐、銀合歡、楓樹、白千層、黑松、大王椰子、臺灣杉、樺木等39種觀葉植物；共計4大類88種寄主。

(四) 形態

Phellinus spp.其菌絲不具扣子體，在馬鈴薯葡萄糖瓊脂（PDA）上生長時，菌絲初為白色而後轉成深淺不一褐色塊狀物；部分菌絲會斷裂成斷生孢子（arthrospores）或特化



圖三：褐根病菌部分菌絲會斷裂成斷生孢子。
（安寶貞）



圖四：蓮霧樹冠基部，木材褐化、白腐。腐敗木材上並長有不規則之淺褐至深褐色網狀線紋，為該褐根病徵。（安寶貞）





成褐色的鹿角菌絲 (trichocyst)，為病原菌之鑑定特徵依據。子實體為不規則之覆瓦狀，反轉孔面朝上，菌絲層初為乳白色至黃褐色，而後褐化成黑褐色或深灰褐色；擔孢子無色透明，單室，橢圓形，大小 $3 \sim 5 \times 4 \sim 6 \mu\text{m}$ 。

(五) 診斷技術

1. 蓮霧植株出現急性或慢性立枯症狀。
2. 觀察樹冠基部與裸露之根系，如果長出褐色菌體，即可斷定罹患褐根病。如果沒有則進入第3步驟。
3. 挖開土壤，如果樹根上長有褐色菌體，剝去樹皮後，組織上有網紋狀菌絲束，即可斷定罹患褐根病。如果沒有，進入第4步驟。
4. 將罹病根切（鋸）下一段，對半劈開，置於塑膠袋內密封，於 $25 \sim 30^\circ\text{C}$ 適溫下放置1~2天，如果為罹褐根病根系，則表面會長出褐色菌體。

(六) 生活史

在臺灣地區褐根病的初次感染源主要有3類，包括種苗帶菌、殘留根系之病原菌及帶菌之土壤或介質；在國外有文獻認為擔孢子可為初次感染源，經由樹幹或傷口入侵，病原菌一旦入侵寄主植物後，可在根系表面與組織內漫延擴展，成為二次感染源，此時若於發病園區移苗或取土，均可造成病原菌遠距傳播。臺灣地區褐根病病原菌無需產生有性世代，即可利用罹病苗木或帶菌土壤傳

播病害。

四、發生生態

褐根病菌生長溫度為 $10 \sim 36^\circ\text{C}$ ，最適生長溫度為 $28 \sim 32^\circ\text{C}$ ，最適生長酸鹼值為 $\text{pH}4.5 \sim 7.0$ ，在自然界受感染的植株很少形成子實體，僅在九種寄主植物有子實體形成分別為龍眼、荔枝、番荔枝、木麻黃、鳳凰木、樟樹、榕樹、印度橡膠樹及山刈葉等，蓮霧對褐根病相當抗病，僅在與其他感病品種之果樹混植時才容易發生病害，一般單植果園並不會罹患褐根病。植株罹患褐根病時，會出現兩種典型病兆，一為急性萎凋立枯，即罹病植株急速萎凋枯死，乾枯之葉片可留著於植株上數月之久；二為慢性立枯，即罹病植株葉片疏落，生長勢漸漸衰弱，約一年至二年完全死亡；罹病株莖基及根部會出現褐變，數月之後有白腐之現象，病根表皮容易剝離，披覆褐色菌絲塊，故稱為褐根病。

五、防治方法

- (一) 勿與其他感病果樹或樹木混植。
- (二) 新種植地或重新栽培時，將原有植株根系儘可能清除。
- (三) 發病區域可採取：
 1. 清除枯死之罹病株，包括植體及根系，集中他處燒燬，並在健康植株與罹病株間挖掘深溝阻礙病原；補植或重植時，土壤以





燻蒸滅除病原菌。

- 2.病情較輕植株施用尿素、鈣化合物提昇植株抗性，勿用硫銨等氮肥。
- 3.參考使用撲克拉1000倍、三泰芬1000倍、滅普寧1000倍等藥劑，每2～3個月灌注土壤根圈一次。
- (四)改植檬果、柑橘或黑板樹等較具抗性之作物。
- (五)發病田區土壤浸水1個月以上。
- (六)割草機勿傷及莖基部表皮層及中耕時過度傷害根系等，避免傷口感染。

六、參考文獻

- 1.安寶貞、李惠鈴、黃德昌。1996。*Phellinus noxius* 引起園藝作物褐根病之新記錄與園藝作物對本菌之抗性檢定。植病會刊 5：201（摘要）。
- 2.安寶貞、李惠鈴、蔡志濃。1999。*Phellinus noxius* 引起果樹及觀賞植物褐根病之調查。植病會刊 8：61-66。
- 3.安寶貞、柯文雄。1994。果樹褐根病之生態與防治研究。植病會刊 3：69（摘要）。
- 4.李惠鈴、黃德昌。1991。番荔枝萎凋病之研究初報。植保會刊 33：433（摘要）。
- 5.安寶貞、蔡志濃、王姻婷、謝美如。1999。果樹及觀賞植物對 *Phellinus noxius* 之抗感病性檢定。植病會刊 8：51-60。
- 6.張東柱。1991。*Phellinus noxius* 引起數種木本植物根腐與頸腐。植保會刊 33：432（摘要）。
7. Ann, P. J., and Ko, W. H. 1992. Decline of longan: association with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant pathol. Bull. 1：19-25.
8. Ann, P. J., Chang, T. T., and Ko, W. H. 2002. *Phellinus noxius* brown root rot of fruit and ornamental trees in Taiwan. Plant Dis. 86：820-826.
9. Ann, P. J., Lee, H. L., and Huang, T. C. 1999. Brown root rot of 10 fruit trees caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. 83：746-750.
10. Chang, T. T. 1992. Decline of some forest trees associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 1：90-95.
11. Chang, T. T. 1995. Decline of nine tree species associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. 79：962-965.
12. Chang, T. T. 1996. Survival of *Phellinus noxius* in soil and in the roots of dead host Plant. Phytopathology 86：272-276.
13. Chang, T. T., and Chang, R. J. 1998. Generation of volatile ammonia from urea fungicidal to *Phellinus noxius* in infested wood in soil under controlled conditions. Plant Pathol. 48：337-334.

（作者：陳昱初）





蓮霧煤煙病

病原菌學名：*Meliola mangiferae* Earle.

英名：Sooty mold of Waxapple

一、前言

煤煙病又稱黑煤病、煤病，常見於衛生條件較差之蓮霧園，主要發生於通風不良的蓮霧果園，果樹的枝條與葉片上覆蓋一層類似煤煙的黑色黴狀物；此係煤煙病病原菌以昆蟲所分泌的蜜露為營養源所致，因此對會分泌蜜露的媒介昆蟲如蚜蟲、介殼蟲等作好防治工作。煤煙病並不寄生蓮霧組織，但菌絲會覆蓋蓮霧葉片，降低光合作用與呼吸作用速率，導致蓮霧植株生長衰退。

二、病徵

煤煙病危害部位包括葉片、枝條、樹幹及果實，主要危害葉片由小綠葉蟬、介殼蟲類等分泌蜜露所誘發，被害在枝葉表面會形成一層黑色黴狀物覆蓋在其上，紙質，疏鬆易碎，容易剝離脫落，被菌絲塊斑覆蓋下之組織仍然健康完好，影響葉片行光合作用，導致植株生長不佳，樹勢衰弱，進而影響果實、植株的生長發育；污染果實時，果皮上常呈現黑色塊狀污斑或條狀之淚斑，沿枝梗而下，嚴重降低果實之商品價值，發生嚴重程度主要視媒介昆蟲類密度而變化。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

Dothideales 座囊菌目

Meliolaceae 小煤炱科

Meliola 小煤炱屬

（二）分布

全臺蓮霧產地。

（三）寄主

Meliola mangiferae 是一多犯性絕對寄生真菌，寄主包括檬果、荔枝、龍眼及蓮霧等。



圖一：蓮霧煤煙病田間病徵。（陳昱初）





(四) 形態

臺灣之記錄僅 *Meliola mangiferae* Earle. 一種，國外之記載尚有 *Tripospermum*，*Linacinula*，*Trichopelteca*，*Chaetothyrium* spp.，*Antennulariella*，*Capnodendron*，*Scoriae* (*Neocapnodium*)，*Scolecoxyphium* 及 *Polychaeton* 等屬之真菌。有性世代均屬子囊菌，在椗果之殘枝枯葉上，有時會形成子囊殼，內有球形子囊大小約為 $320\ \mu\text{m}$ ，子囊內著生子囊孢子，子囊孢子大小 $48 \sim 62\ \mu\text{m} \times 26 \sim 28\ \mu\text{m}$ ，暗褐色具5室，兩端平整，細胞間在隔膜處向內縊縮。無性世代為分生孢子，是病害之主要傳播器官。煤煙病菌之菌絲為暗褐色，少分叉，若具分叉則為對生或輪生，由長細胞 ($35\ \mu\text{m}$ 以上)、短細胞 (約 $18\ \mu\text{m}$) 及吸器所組成；吸器由2個細胞組成，前端細胞較長 ($14 \sim 18\ \mu\text{m}$)，連接菌絲處的細胞則較短 ($6 \sim 8\ \mu\text{m}$)，黑色綱毛混雜菌絲間，長度可達 $700\ \mu\text{m}$ 。

(五) 診斷技術

依據在蓮霧葉片表面上形成一層黑色黴狀物作研判。在國外 Black mildew 及 Sooty mold 是二種不同的病害，*Meliola mangiferae* 是一絕對寄生菌，會產生吸器侵入蓮霧組織吸收養分，造成寄主直接受害，此類病害為 Black mildew。而由其他 *Tripospermum*，*Linacinula*，*Trichopelteca*，*Chaetothyrium*，*Antennulariella*，*Capnodendron*，*Scoriae*

(*Neocapnodium*)，*Scolecoxyphium* 及 *Polychaeton* 等屬之真菌所引起的病害則是 Sooty mold。但是，在田間上述真菌均混合生長，使單一病原之分離鑑定工作特別困難。因此，臺灣地區煤煙病之病原菌生態研究，尚待進一步加強。

(六) 生活史

Meliola mangiferae 是一絕對寄生菌，子囊孢子藉由風力、雨水或昆蟲傳播到達蓮霧葉片表面發芽，攝取由小綠葉蟬、介殼蟲類等分泌之蜜露營養，並形成吸器侵入蓮霧葉表，於蓮霧葉片表面增生菌絲體而行絕對寄生，並於其上行有性繁殖，產生子囊孢子。特別是本菌在臺灣地區不形成無性世代孢子。

四、發生生態

病害在臺灣全年均會發生，尤其以中南部冬季乾旱季節發病較嚴重，若蓮霧果園疏於管理，通風不良，且介殼蟲、蚜蟲、葉蟬等危害嚴重之則易發生。煤煙病菌為多犯性，可以感染多種作物，其分生孢子為病害之主要傳播與感染器官，分生孢子分佈於空氣中，遇到黏在葉片上昆蟲分泌之蜜露，便以其為營養發芽生長菌絲，形成黑色塊斑，覆蓋在植物組織表皮上，但煤煙病菌本身為腐生性真菌，菌絲本身並不侵入蓮霧組織；分生孢子亦會由昆蟲攜帶散播。





五、防治方法

- (一) 防治會分泌蜜露誘發煤煙病之介殼蟲、蚜蟲、木蝨、葉蟬等。
- (二) 注意整枝與修剪，使果樹接受充足之日光照射，減少昆蟲之密度。
- (三) 套袋防止煤煙病菌附著小果表面。

六、參考文獻

- 1.植物保護手冊。2002。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
- 2.Alexpoulos, C. J., Mims, C. W. and Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology. John Wiley & Sons, INC. 868pp.

(作者：陳昱初)





蓮霧細菌性萎凋病

病原菌學名：*Ralstonia solanacearum* (*Pseudomonas solanacearum* E. F. Smith)

英名：Bacterial Wilt of Waxapple

一、前言

蓮霧細菌性萎凋病害為維管束性病害，為熱帶、亞熱帶地區最具威脅性的細菌性病原之一，一年生或多年生蓮霧植株皆可受害，植株一旦受感染即難以治療，應事先預防為最上策。

二、病徵

在田間主要由根部感染，為害根部維管束系統，使木質部組織變成黑褐色，而後經維管束系統逐漸往莖部蔓延，縱切或橫切罹病莖可見維管束組織褐變，濕度高時新鮮罹病根、莖的的橫切口會泌出乳白色菌泥；植株感染細菌後，新梢停止生長，葉片變黃、

褐化，提早落葉，嚴重為害會造成大量落葉，後期導致整棵植株枯死。

三、病原菌概述

(一) 分類地位

Bacteria

Proteobacteria

(二) 分布

蓮霧細菌性萎凋病僅零星發現於高雄縣及屏東縣之蓮霧產區。

(三) 寄主

可感染許多草本植物，在臺灣番茄、菸草、馬鈴薯、甜椒、茄子、蘿蔔、落花生、天堂鳥花、火鶴花、草莓、紫蘇、蓖麻、胡



圖一：田間蓮霧與茄子混植易發生青枯病。

(陳昱初)



圖二：田間蓮霧與茄子混植易發生青枯病。

(陳昱初)





麻、康富利等都為寄主植物，其中以在茄科作物上發生最普遍，近幾年來在蓮霧、番石榴及番荔枝上也發現青枯病，為極少數木本植物受害的例子。

(四) 形態

病原細菌呈桿狀，具一至數條極生鞭毛，可游動，屬革蘭氏陰性菌，在馬鈴薯葡萄糖瓊脂（PDA）培養基上形成圓形、中央凸起、邊緣完整、表面平滑並具黏性之褐色菌落，其最適生長溫度為32~40℃。

(五) 診斷技術

由病徵外觀判斷感病之蓮霧發病初期呈萎凋狀，植株葉片顏色轉成淡綠色，下部枝條下垂，頂芽部份逐漸褐化、樹枝也逐漸向下蔓延死亡，最後全株枯死，枯死之植株並不落葉，此為青枯病特徵之一。

樹皮剝開後，內部形成層及維管束組織褐化變色，感病植株之枝條橫斷面可見到細菌滲流物自導管部分滲出，呈淡黃至白色黏液狀。

(六) 生活史

感染蓮霧青枯病病菌與其他作物的病原菌是相同，最初病原可能來自種過茄科作物的農田，病原菌經由灌溉水或豪雨淹水時帶入果園，再經根系接觸或修剪器傳染蔓延。本菌可在土壤中殘存多年，蓮霧園常見雜草如牛筋草、咸豐草及野生番茄根部可為病原菌殘存的處所。

四、發生生態

本病菌屬土壤傳播性細菌，主要為害1~4年生的蓮霧植株，喜發生於高溫，病原細菌殘存於土壤中的其他作物組織，可經由存活土壤中之菌體或灌溉水傳播，待蓮霧根系接觸到病原細菌後，經傷口進入蓮霧莖幹的維管束，使植株產生萎凋病徵。。

五、防治方法

避免於發生青枯病的農田種植蓮霧或採其園中土壤育苗；注意灌溉水的衛生，避免引用自茄科作物栽培區的水；蓮霧於每年有一次大修剪，病害可藉修剪刀具廣為傳播，田間發現病株時應連根拔除焚燬，以防蔓延成災，罹病株拔除後，原植穴土壤可用氫氮化鈣消毒或更新後才可進行補植；受害果樹為大型樹時，應挖溝阻隔根系與鄰接植株的根系相接觸；蓮霧植株幼小期間，禁止間作易罹青枯病的作物如茄子、番茄等。

六、參考文獻

1. 果樹病害研習會講義。1992。中華民國植物病理學會編。
2. 徐世典。1991。臺灣植物之青枯病菌之生態與防治。植保會刊33：72-79。
3. Bradbury, J. F. 1986. Guide to plant pathogenic bacteria. CAB International, Slough, United Kingdom.

（作者：陳昱初）





蓮霧儲藏期病害

病原菌學名：*Phytophthora palmivora*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Penicillium digitatum*、*Aspergillus* sp、*Fusarium* sp.、*Rhizopus* sp.、*Mucor* sp.、*Cladosporium* sp.、及 *Pestalotia euginae* 等。

英名：Postharvest disease of Waxapple

一、前言

高屏地區蓮霧栽培面積佔臺灣總栽種面積89%，為本區最具經濟價值之果樹，我國加入WTO後蓮霧勢必成為我們拓展外銷具有競爭力的重要本土化水果之一。蓮霧產業所遭遇的病害問題除了炭疽病、果腐病、疫病、霉腐病、藻斑病、煤煙病及青枯病等，在採收後貯運或儲藏時所發生的果實病變腐壞亦是值得重視的問題，因此如何有效降低貯運過程蓮霧果實的損失，並通過貿易國的檢疫關卡，是極為重要的課題。



圖一：蓮霧儲藏期病害於包裝紙箱內部發生之情形（一）。（陳昱初）

二、病徵

主要發生於貯運過程的蓮霧果實上，果實外觀產生病原真菌之毛黴狀菌絲、果實組織水浸狀腐敗或崩解。

三、病原菌概述

（一）分類地位

1. *Phytophthora palmivora*

Oomycetes 卵菌綱

Peronosporales 露菌目



圖二：蓮霧儲藏期病害於包裝紙箱內部發生之情形（二）。（陳昱初）





Pythiaceae 腐黴病菌科

Phytophthora 疫病菌屬

2. *Colletotrichum gloeosporioides*

Ascomycetes 子囊菌綱

Xylariales 炭角菌目

Polystigmataceae 疔座煤科

Glomerella 小叢殼屬

3. *Penicillium digitatum*

Mitosporic fungi

4. *Fusarium* spp.

Mitosporic fungi

5. *Mucor* spp.

Zygomycetes 結合菌綱

Mucorales 毛黴菌目

Mucoraceae 毛黴菌科

Mucor 毛黴菌屬

6. *Rhizopus* spp.

Rhizopus 根黴菌屬

(二) 分布

蓮霧儲藏期病害主要發生於蓮霧採收後的儲運過程中，全臺各地均可能發生。

(三) 寄主

包括花卉球莖、儲運水果及倉儲糧食等，均可能發生儲藏期病害。

(四) 形態

1. *Phytophthora palmivora*：菌絲無色透明，無隔膜，呈不規則之樹枝狀，分枝處呈直角，無主幹與支幹之分別，老熟時或處於營養缺乏等惡劣環境，會形成隔膜，頂端生長孢囊梗其上著生孢囊，成熟孢囊在遇水時會間接發芽釋放游走子，每一孢囊可釋放30~50個游走子，孢囊為鑑定病原菌的主要依據。另疫病菌會產生球形的厚膜孢子，有些會產生形態不一之菌絲膨脹體。疫病菌在八種蔬菜汁固態培養基上，生長成白色菌落，氣生菌絲或有或無；馬



圖三：蓮霧儲藏期疫病發生之情形。

(陳昱初)



圖四：裂果導致蓮霧儲藏期病害發生。

(陳昱初)





鈴薯培養基上，不同疫病菌所形成的菌落形態不盡相同。

2. *Colletotrichum gloeosporioides*：分生孢子褥球形，直徑 $120 \sim 170 \mu\text{m}$ ；分生孢子無色單胞，長橢圓形，大小約為 $10 \sim 18 \times 4 \sim 6 \mu\text{m}$ ；剛毛黑褐色，大小 $40 \sim 98 \times 5 \sim 6 \mu\text{m}$ 。
3. *Penicillium digitatum*：分生孢子鏈生，大小 $6 \sim 8 \times 4 \sim 7 \mu\text{m}$ ，其大小與形狀變化較大；在馬鈴薯培養基上與蓮霧果實上形成相同的菌落形態，呈綠色毛黴狀。
4. *Fusarium* spp.：引起的蓮霧儲藏期病害，常見者為 *F. oxysporum*，在馬鈴薯培養基培養菌絲棉狀，白色至淡粉紅色，培養基中會產生淡橙黃色或紫色之色素，具大小二種分生孢子，大孢子 $4 \sim 6$ 個細胞，透明，鐮刀狀，彎曲不大，頂端細胞略彎，基部明顯，大孢子堆橙色；小孢子透明，通常單細胞，卵形至腎形，小孢子連續形成會推擠呈假頭狀。菌絲或大孢子會形成厚膜孢子，厚膜孢子單細胞或雙細胞，可抗惡劣環境，有利於存活。
5. *Mucor* spp.：氣生菌絲少，菌絲白色或略帶淡黃褐色，不形成匍匐根狀，在顯微鏡下觀察，菌絲透明無色，無隔膜，孢子囊柄細長，直接由菌絲單生，孢子囊褐色，內有數千個子囊孢子。
6. *Rhizopus* spp.：有白色氣生菌絲，菌絲呈匍匐根狀，在顯微鏡下觀察，透明無色，

無隔膜，孢子囊柄細長，常叢生其頂端著生黑色孢子囊，內有數千個子囊孢子。

Mucor 及 *Rhizopus* 二屬菌之有性世代由菌絲結為細胞壁加厚的結合孢子，有休眠性及可抗不良環境，結合孢子發芽產生孢子囊及子囊孢子。

（五）診斷技術

由外觀病徵診斷—蓮霧採收後儲運過程中蓮霧果實產生毛黴狀菌絲或水浸狀腐敗；利用組織分離法分離培養病原菌，以鑑別病原菌種類。

（六）生活史

感染蓮霧的儲藏期病害病原菌與他作物的儲藏病害相同，最初的病原菌可能來自田間感染，病原菌藉由套袋或豪雨時的雨水飛濺帶入果園，再經包裝材質接觸或修剪器具傳染蔓延。

四、發生生態

蓮霧儲藏期病害主要發生於蓮霧採收後的儲運過程中，尤其是田間病蟲害管理不良果園或裂果之發生嚴重的果園與儲藏期病害發生成正相關，裂果及果實與罹病果接觸時會發生感染。以病原菌之分生孢子為主要感染器官，存在於田間、集貨場、儲藏庫、包裝容器及零售市場，各時期皆可發生，造成損失。另外，儲運過程的條件包括溫度、濕度、果品分級選別及包裝材質等，均為影響本病害發生因素。田間良好病蟲害管理及正





確採後處理技術，決定蓮霧儲藏期病害發生與否。

五、防治方法

- (一) 蓮霧果園正確良好的病蟲害管理為合理的使用藥劑與套袋，降低果實之帶病原菌比率。
- (二) 控制儲運過程的條件及採後處理技術，包括溫度、濕度、果品分級選別（剔除裂果）及包裝材質等。

Caused by *Mucor piriformis* in the Pacific Northwest and California. Plant Dis. 74 : 537-543.

- 8. Nishijima, K. A., Miura, C. K., Armstrong, J. W., Brown, S. A. and Hu, B. K. S. 1992. Effect of forced, hot-air treatment of papaya fruit quality and incidence of postharvest diseases. Plant Dis. 76 : 723-727.

（作者：陳昱初）

六、參考文獻

- 1. 果樹病害研習會講義。1992。中華民國植物病理學會編。
- 2. 洪登村、林宗賢、蔡平里、方祖達。1989。蓮霧果實的損傷概況及寒害病徵觀察。興大園藝 14 : 45-60。
- 3. 孫守恭。1992。臺灣果樹病害。p.511-513。世維出版社。
- 4. 楊秀珠。1994。球根花卉貯藏病害。p.271-277。臺灣花卉病蟲害研討會專刊。
- 5. Alvarez, A. M., Nishijima, W. T. 1987. Postharvest Diseases of Papaya. Plant Dis. 71 : 681-686.
- 6. Dennis, C. 1983. Postharvest pathology of fruits and vegetables. Food Science and Technology, a series of monographs. Academic Press. 264pp.
- 7. Michailides, T. J., and Spotts, R. A. 1990. Postharvest Diseases of Pome and Stone Fruits





肆

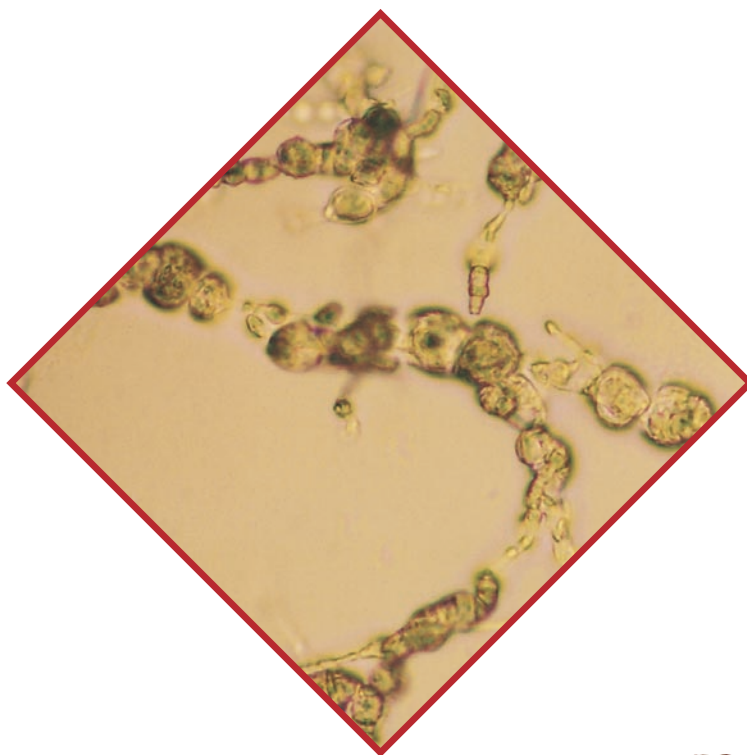
BIOLOGICAL CONTROL

生

物

防

治





一、前言

植物病害生物防治之定義隨年代不同而略有不同。Garratt (1965) 謂「生物防治是在任何條件下，或藉助於任何措施，透過其他生物（除人以外）的作用，以減少病原菌的生存及活動，並因而降低病害的發生」。Baker與Cook (1974) 認為生物防治，即運用自然或人為的操作調整環境、寄主植物或拮抗微生物，促進一種或一種以上微生物的活性，或大量導入一種或一種以上拮抗微生物，使存在於寄主之寄生或休眠的病原之接種源密度或致病能力降低的方法。而現今植物病害生物防治定義，常指利用微生物的抗生素、競爭、超寄生或捕食作用，以抑制病原菌之繁殖及蔓延，進而達到減少病害發生。

多年來化學藥劑的使用，造成環境污染及生態的破壞，並導致植物病原菌產生抗藥性，使得病害防治效果受影響。是故，減少化學農藥使用，減輕環境污染已

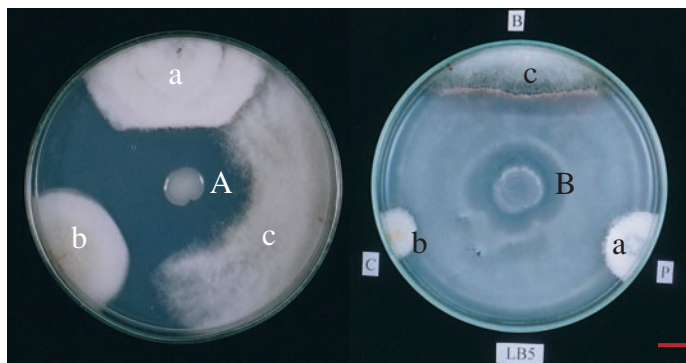
成為農業永續經營的趨勢。因此發展安全性高及無污染的植物病害防治策略及技術，已成為植物防疫的新課題，其中生物防治為一深具潛力之防治方法。

二、拮抗微生物作用機制

拮抗微生物普遍存在於土壤、根圈、植物組織及植物體表上，如一些腐生細菌、真菌及酵母菌常會棲息於植物體表，藉由某些作用機制抑制植物病原菌生長及降低病害的發生。拮抗微生物作用機制包括抗生素作用、競爭作用、細胞壁分解酵素、超寄生、捕食作用、誘導植物抗病性等作用；拮抗細菌作用機制包括抗生素作用、競爭作用及誘導植物抗病性等作用機制。

三、拮抗細菌生理生化特性

Bacillus sp. LB5 本菌為革蘭氏陽性桿菌，具運動性，有觸酶及oxidase，好氧環境下生長，厭氧下不生長，會產生內生孢子。



圖一：拮抗細菌對蓮霧果實病原菌之拮抗作用，A. *Paenibacillus polymyxa* LB8；B. *Bacillus* sp. LB5；a. *Pestalotiopsis eugeniae*，b. *Colletotrichum gloeosporioides*，c. *Botryodiplodia theobromae*。（梁文進）

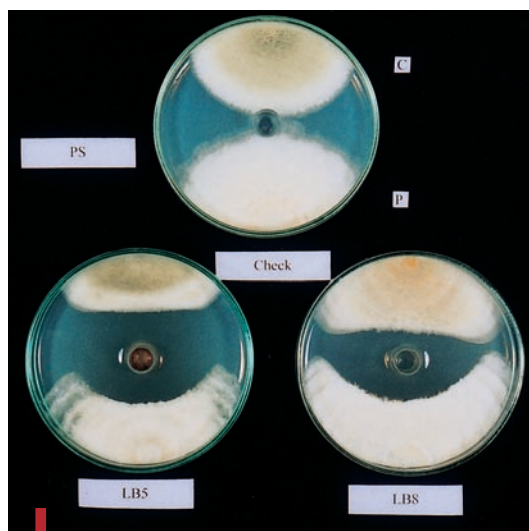




Paenibacillus polymyxa (原名為 *Bacillus polymyxa*) 為革蘭氏陽性桿菌，具運動性，催化酵素反應呈陽性，好氧及厭氧環境中均會生長，會產生內生孢子。

四、應用

近幾年發現田間蓮霧炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*)、果腐病 (*Pestalotiopsis eugeniae*)、黑腐病 (*Botryodiplodia theobromae*) 等果實病害發生嚴重。筆者將實驗室篩選出之拮抗細菌對上述果實病原菌進行實驗室測試及田間試驗。



圖二：於抗生素作用設計培養基上拮抗細菌對蓮霧炭疽病菌及果腐病菌之抗生情形。(梁文進)

(一) 實驗室測試：抑制病原菌菌絲生長及孢子發芽測試，經證明 *P. polymyxa* 及 *Bacillus* sp. LB5 此二菌株對蓮霧果實病原菌具有強拮抗性 (圖一)，將病原菌培養於玻璃環進行抗生作用測試，培養基中能形成甚大抑制圈 (圖二)，且可抑制病原菌孢子發芽，造成菌絲或孢子膨大變形現象 (圖三)。此二拮抗細菌菌株對田間果樹常使用之化學藥劑具有強忍受性，有利於田間應用。

(二) 田間試驗：拮抗細菌於馬鈴薯蔗糖培養液振盪培養10天作為供試菌液，拮抗細菌培養液稀釋10倍添加展著劑混合均勻噴灑施用於田間。開花期約每隔2星期進行噴藥一次，幼果期則每10天噴施拮抗菌菌液，持續噴施 (約幼果形成後20天左右) 至蓮霧果實套袋。本拮抗細菌應用於田間蓮霧園，能有效降低蓮霧果實病害發生。

五、綜合防治

實驗室篩選之本土性拮抗細菌，配合其他保護技術，可應用於田間蓮霧果實病害的防治。拮抗細菌 *P. polymyxa* 及 *Bacillus* sp. LB5 於花期及幼果期噴灑，配合輪流單一殺蟲劑的使用，再後結合幼果期以後的套袋管理，以免除病原菌及東方果實蠅等害蟲之為害，結果獲得病蟲害防治效果佳，甜度及色澤都好的果實。

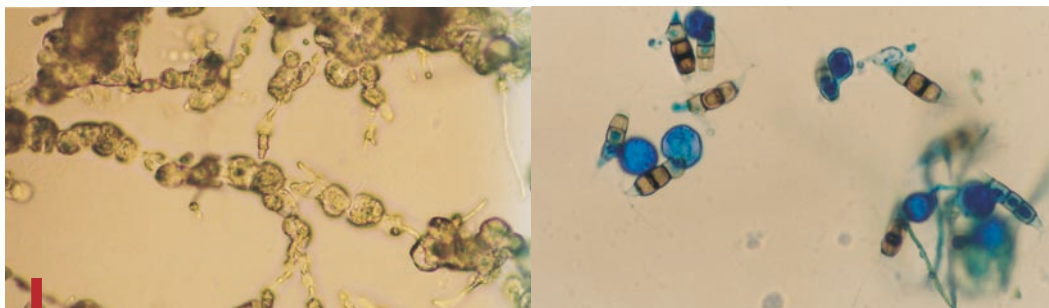




六、參考文獻

1. 梁文進、蔡富山。1994。套袋對蓮霧果實主要病害之防治探討。植病會刊 3：257。
2. 莊再揚、安寶貞。1997。芒果炭疽病之生物防治。植保會刊 39：227-240。
3. 莊再揚、楊宏仁。1993。香蕉炭疽病之生物防治。植病會刊 2：71-77。
4. 詹淑雲。2003。拮抗細菌防治蓮霧果實病害之研究。p.86。國立屏東科技大學碩士論文。
5. 詹淑雲、梁文進。2002。蓮霧果實病原菌拮抗細菌之拮抗作用。植保會刊 44：365。
6. Andrews, J. H. 1992. Biological control in the phyllosphere. Ann. Rev. Phytopathol. 30：603-635.
7. Baker, K. F. and Cook, R. J. 1974. Biological control of plant pathogens. W. H. Freeman Press, San Francisco. 433pp.
8. Elad, Y. and Freeman, S. 2002. Biological control of fungal plant pathogens. p. 92-109. in：Esser, K. and Bennett, J. W., eds. The Mycota XI. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
9. Garrett, S. D. 1965. Towards biological control of soil-borne plant pathogens. Ecology of Soil-borne Plant Pathogens. University of California Press, Berkeley. 571pp.
10. Gregory, K. F., Allen, O. N., Riker, A. J., and Peterson, W. H. 1952. Antibiotics and antagonistic microorganisms as control agents against damping-off of alfalfa. Phytopathology 42：613-622.
11. Lo, C. T. 1998. General mechanisms of action of microbial biocontrol agents. Plant Pathol. Bull. 7：155-166.
12. Singh, J., and Faull, J. L. 1988. Antagonism and biological control. p.167-177. in：Biocontrol of Plant Disease. Mukerji, K. G., ed. CRC press, Delhi.

(作者：梁文進)



圖三：拮抗細菌 *Bacillus* sp. 培養過濾液造成蓮霧果腐病菌孢子及菌絲膨大變形情形。(梁文進)





伍

生

理

障

礙

PHYSIOLOGICAL DISORDER





生理障礙—元素缺乏症

一、前言

蓮霧果樹為高經濟果樹，因此農民常使用各種肥料來增進品質，如有機肥、葉面肥、雞糞類、微生物肥料及各種化學肥料，一般不易產生營養缺乏現象。由於蓮霧果園經年累月使用肥料，又屏東沿海鄉鎮如東港、林邊、佳冬、枋寮等地地下水位較高；枋寮、東港等部分地區地下水的電導度也偏高，對於蓮霧細根及根毛的發育皆會產生負面影響。嘉義梅山地區種植蓮霧多年，土壤因長期淋洗形成酸性或強酸性土壤；此外，曾有農民為求順利促進花期的調整，使用巴克素（PP-333）來抑制及改變蓮霧的生理，皆對植物根系生長造成嚴重的損害，使根的功能及植物吸收效率降低，容易出現元素缺乏的症狀，在蓮霧果園中曾出缺硼症、缺鈣症及缺鎂症。

二、缺硼症

（一）前言

缺硼為國內作物生長過程中容易出現的一種營養缺乏症；在作物生長時為參與導管的分化或木質化反應，缺硼時會出現根系生長受抑制，木瓜、芒果等果樹缺硼時，果實

容易畸型出現腫瘤、凹陷或果肉空洞等現象，因具特殊性容易辨認；其他果樹因果實特性、營養供輸不一致，故缺硼時出現多種不同病徵，如柑橘缺硼後出現12項的病徵。近來，果實裂果一直是蓮霧生長最大的困擾，特別是高溫期生長的果實裂果率非常高，由於關係溫度變化、肥料吸收效能、施肥技術（元素拮抗）及生長激素等，硼元素在其中應扮演某種角色，就蓮霧的缺硼說明如下。

（二）病徵

蓮霧植株全株皆有缺硼發生，主要發生於新芽上，多數新芽冒出後不久即枯死，再



圖一：缺硼引起新芽變黃、落葉，嚴重時新芽枯萎。（林正忠）



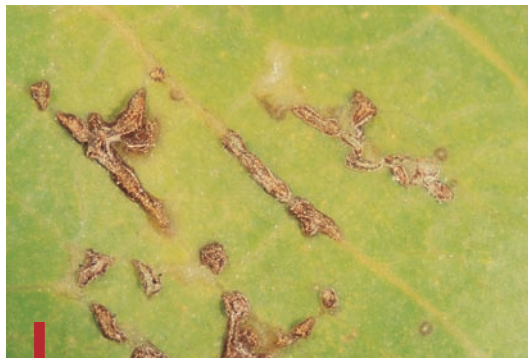


由枯死處長出新芽，此新芽葉片變黃、縮小、落葉，嚴重時新芽枯萎，如果未能及時調整肥料，會造成全株枯死的現象（圖一）。葉片葉脈則成木栓化或黑褐色，葉脈處會有連續性的橫斷紋，最後死亡（圖二、三、四、五、六），與西瓜缺硼症相同。幼

嫩枝條會形成扁平或三角柱狀非典型圓柱狀，在花穗分枝處更明顯。小花或豆狀花苞常變黑、脫落；花苞近苞柄處附近組織褐化或連續橫紋（圖七），剖開花苞可以清楚看到近果柄附近褐化（圖八、九、十），後期果實成熟，果實頂部果皮變色、褪色、無光



圖二：蓮霧葉片出現特殊形態葉脈木栓化。
（林正忠）



圖三：蓮霧葉片出現特殊形態葉脈木栓化。
（林正忠）



圖四：蓮霧葉片葉脈木栓化，出現多條連續橫裂現象。（林正忠）



圖五：蓮霧小葉葉脈木栓化，且呈連續橫裂，變黑褐色。（林正忠）



澤並有皺紋收縮的現象，果頂附近會出現一環狀褐化木質環斑，表面輕微裂開（圖十一）。

（三）誘因

蓮霧缺硼原因極多，常因土壤及水中硼元素不存在或偏低所造成，一般化學肥料三

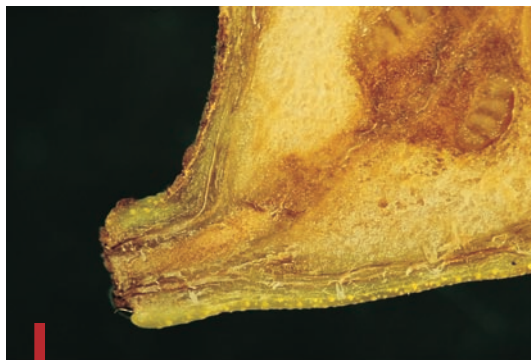
要素也常不含此微量元素，有機肥材料來源不同含硼不一；一般食用進口飼料的動物排遺物所堆成的有機肥含硼稍多，食用本土飼料及植物類的動物排遺物所製成的有機肥含硼偏低。土壤的特質也會造成硼不足，如強酸性、鹼性土壤、石礫土壤或、砂土等皆因



圖六：蓮霧葉脈兩側褐變出現連續橫裂，組織水浸狀。（林正忠）



圖七：蓮霧花苞柄出現連續橫裂現象。（林正忠）



圖八：花苞底部近花梗處組織褐化。（林正忠）



圖九：花苞底部近花梗處顯示出維管束等組織橫裂現象。（林正忠）





硼素的可溶性發生改變或因水淋洗而流失造成硼不足。

(四) 防治方法

蓮霧缺硼可多施有機肥或海洋性有機肥，另可在有機肥中增加硼砂或硼酸，視栽培土壤特質、灌溉水量、植物年齡等條件而



圖十：小果近果柄組織深黑色。

(林正忠)



圖十一：成熟果近果柄組織出現環狀壞死現象，果皮皺而無光澤。(林正忠)

定，一旦出現急性缺硼時，可由葉面補充水硼或硼酸，濃度800～1,000倍，15～20天一次，連續2～3次，至出現改善情況為止。另外，土壤應保持弱酸至中性，可加強土壤中硼元素的有效性，提高硼的利用率。施放肥料可在基肥中混入硼砂，硼砂量視植株大小放入，一分地約為1公斤，每株100公克/年，將一年份可分為春及秋兩次分別灑佈近細根附近地表，再拌入土壤中即可。

三、缺鈣症

(一) 前言

一般作物發生缺鈣常與氣候、土壤條件、施肥種類及方式有關，缺鈣發生後上述的限制因素或壓力解除時，缺鈣情況會見緩或改善不再出現，但病徵仍會保留，故可由發生缺鈣的病徵所在部位，得知何種條件對作物鈣肥有影響，可事前調整預先防止缺鈣



圖十二：蓮霧新葉缺鈣症。(林正忠)





發生。

(二) 病徵

蓮霧缺鈣可由葉片及花苞、果實三方面觀察到病徵。葉片方面：缺鈣症出現在新葉上，新葉首先葉緣呈不平滑狀態，葉緣凹陷、缺刻或呈不平波浪紋，幼小新葉葉緣會變紅色或淡紅色，嚴重時會造成褪色壞疽死

亡（圖十二）。果實方面，缺鈣時表皮失去光澤（圖十三），果實底部木質化（圖十四），近果實底部維管束褐化（圖十五、十六），病徵係由花苞缺鈣衍生而、果實生育時期環境不佳或施肥因素導致缺鈣。花苞方面：缺鈣在花苞未展開前，苞片開裂的邊緣出現褐化或褐點視缺乏程度而出現不同的病



圖十三：蓮霧果實缺鈣表皮不光滑。

（林正忠）



圖十四：果實底嚴重木質化（左）。（林正忠）



圖十五：果實底部維管組織褐化。（林正忠）



圖十六：果實底部維管組織褐化。（林正忠）





徵（圖十七、十八），嚴重時，花苞頂部全部褐化，花苞開花後臍部呈環狀褐化（圖十九、二十、二十一）。

（三）誘因

1. 鎂、鈣離子間的拮抗作用；鈣與其他正離子如鉀、磷等或肥料銨態氮易形成拮抗作用。
2. 土壤乾旱、環境相對溼度過大或硼元素不

足，也會造成鈣元素缺乏。

3. 土壤酸性時鈣的有效性降低，即減少鈣離子交換，影響鈣的吸收。

（四）防治方法

首先改善果園通風，使水份由根系移至葉部順利，葉片初期缺鈣時，由葉面補充鈣肥或有機鈣肥，防止缺鈣症加劇。強酸性土壤可利用苦土石灰全面灑佈樹冠外側支根及



圖十七：蓮霧花苞嚴重缺鈣症。（林正忠）



圖十八：蓮霧花苞缺鈣症。（林正忠）



圖十九：蓮霧花苞缺鈣症。（林正忠）



圖二十：花苞臍部出現褐化環形斑。（林正忠）





細根生長的土表附近改善缺鈣現象，再將表土輕拌入土中。十多年蓮霧每株可施用5公斤，即每分地50公斤。另外，乾早期應保持土壤濕潤狀態，有助土壤鈣肥釋出鈣離子被根系吸收。空氣品質亦會影響缺鈣，在9~12月及2~4月係臺灣南部東北風及西南風交替時段，空氣中不良成分如臭氧及過氧硝酸乙醯酯濃度增加，影響植物蒸散作用，須加以留意預防，事先可用抗壞血酸1,000倍直接噴施葉面，減少臭氧危害。



圖二十一：臍部表皮下方出現缺鈣的環形灰色病斑。（林正忠）

161-171。

- 3.林正忠、石如茵、蔡叔芬。2001。嘉義地區蓮霧枯死原因及其改善。p.212。植物病理學會年會論文摘要。
- 4.張庚鵬、張愛華。1997。蔬菜作物營養障礙診斷圖鑑。p.109。臺灣省農業試驗所印。
- 5.青木松幸等。1984。作物營養診斷カード（Ⅱ）。p.160。農林水產省果樹試驗場、農產業振興獎勵會、全國農業協同組合聯合會編印。
- 6.邊渡和彦。1994。野菜の要素欠乏と過剩症。p.124。タキイ種苗（株）宣傳出版部。
- 7.Bennet, W. F. 1993. Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants. p. 202. APS Press.

（作者：林正忠、蔡叔芬）

四、參考文獻

- 1.王銀波等編。1992。臺灣地區常見之作物營養障礙圖鑑。p.94。國立中興大學土壤系。中華民國土壤肥料學會編印。
- 2.邱再發、張淑賢。1983。柑橘缺硼之診斷及防治研究。中華農業研究 32（2）：





寒害

Chilling Injury

一、前言

蓮霧為熱帶常綠果樹屬桃金娘科，喜溫暖怕寒冷，生育最適溫度為 $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，果實發育期最適溫度為 $15 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，催花栽培的果實能不能順利收成，溫度是主要的關鍵因素。高雄、屏東兩縣的主要產區，近年來隨產期調節與栽培技術的改進，產期可提早半年，於本土水果種類及數量最少的11、12月開始上市，然冬果產期正值寒流頻繁季節，每當冷氣團隨著東北季風南下，經常造成嚴重的寒害，在果實接近成熟前對低溫最敏感，尤其留果量較多樹勢較弱的植株受害最為嚴重，幾乎到沒有收成的地步。

二、發生寒流時蓮霧產區溫度的變化情形

臺灣南部高雄、屏東兩縣，雖然地處熱帶及亞熱帶的交接處，但在冬春之際，強烈的大陸冷氣團隨著東北季風南下，造成嚴重農漁作物的寒害。寒流在氣象學上亦稱寒潮，根據臺灣地區寒潮的定義為「冷氣團蒞臨，溫度下降，臺北日最低溫在2日內降幅達 4°C 及以上，且降至 14°C 及以下時即為寒潮。降幅不足 4°C ，但臺北最低氣溫已降至

10°C 及以下時，稱為寒潮」。寒潮分急變型「24小時內最高氣溫降低 8°C 」及緩變型「降溫較緩，但最低溫低於 10°C 」，其發生為11月至3月，臺灣每年約可發生5~6次寒潮，其中2~3次為強寒潮。過去40年內屏東地區最低氣溫之再現期，氣溫低於 10°C 以下約1.1年1次， 7°C 以下約2.5年一次，每當氣象預測發布低溫特報時，空曠地方因輻射散熱較強，故實際的最低溫度可能比發布的預測低溫少 $2 \sim 2.5^{\circ}\text{C}$ ，農作物必須特別注意溫度監控加強防寒。寒流最低溫的程度與蓮霧寒害程度息息相關，低於 10°C 的持續時間與寒害的程度成正比，根據寒流的監測及調查，最低溫在 8°C 以上， 10°C 以下時的持續時間，一般不會超過5個小時，但寒害已難避免；若最低溫高於 7°C 低於 10°C 的持續時間，超過10個小時甚至更長，其所造成的寒害落果可能高達70~80%以上。

三、蓮霧寒害的徵狀

每年在9月上旬至10月上旬催花的果園，紅頭期（盛花後30天）至大紅頭期（盛花後50~60天）果實發育對於低溫極為敏感， 10°C 以下就可能造成落果，且與低溫持





續時間成正相關，落果會直接影響收益。寒流發生每年皆有差異，若提早時8月下旬催花的果園亦可能嚴重受害；果實於果蒂微紅期即對低溫敏感，生長後期遇低溫同樣會遭受嚴重的寒害，統計得知溫度低於7℃即超過蓮霧耐寒極限。果樹栽培落葉率若達70%以上時，其落果率雖然低於50%，因葉片數不夠果實無法達到市場所需的品質，因此寒害的損失，非只計算落果的損失，亦應衡量

葉片受損情形，及再度疏果的損失。

強烈寒流發生時，花蕾期及幼果期同樣遭受嚴重的損害；剛抽出的花芽及花蕾，可能出現紅褐色的斑塊，甚至花芽掉落的現象；盛花期間的花蕾，萼片無法完全展開，果型較短（圖一）；剛過盛花期的幼果（胚仔期），可能發生開裂現象（圖二）；果肉增長中的果實，最易發生表皮凹陷及嚴重落果的現象（圖三、四），即使果實沒有掉



圖一：正常果（左）；盛花期遇寒害之幼果（右）。（賴榮茂）



圖二：胚仔期低溫寒害。（賴榮茂）



圖三：遭受寒害後果皮凹陷。（賴榮茂）



圖四：寒害嚴重落果。（賴榮茂）





落，亦因果皮細胞凍傷，日後果肉再增長時，會發生嚴重的裂果（圖五）；葉片嚴重受害者會乾萎掉落，輕者出現紅斑（圖六），因為光合能力的降低，造成果實甜度降低，果皮變白的現象。

四、寒害的預防措施

縱然冬季蓮霧充滿變數及挑戰，栽植面積較大的果農，必須分批催花，部分植株難免會遇上寒流，因此需尋求適當的預寒方法。在預防寒害的相關措施中，雖然果園上空16公尺有逆溫層，但因溫度相差有限，經強力風扇促進對流，預防寒害的效果不大。因此提供一些預防的觀念及簡易的措施供參考。

（一）調節產期避免寒流期間果實為紅頭期至成熟期階段，以防落果造成重大損失。一般而言，九月份催花的果園遭

受寒害的機會較大。

（二）若無法避開產期，加強樹勢培育，徹底疏果，避免過度負荷。樹冠內葉片過度茂密者稍作修剪，使空氣流通受光良好。

（三）幼果期以福芬素5 ppm噴施果穗，增加果梗的直徑。

（四）冬季期間平時施用適量的98% 萘乙酸鈉（SNA）或其它可以增粗果梗的生長素，寒流來襲前提高用量，配合胺基酸施用，以活化細胞組織增進耐寒力。但蓮霧為熱帶果樹，對低溫有一定的忍受程度，溫度低於6℃一般的措施幾乎無法發揮防寒效果。

（五）在寒流來襲前全株噴施過氧化氫10～25公釐，均能有效降低寒害落果。

（六）可採收的果實，提早採收。寒害造成的大量落果，一般都發生在寒流過後



圖五：果皮凍傷之後發生裂果。（賴榮茂）



圖六：蓮霧葉片寒害。（賴榮茂）





約72小時氣溫回升時，因此必要時降低採收成熟度或低溫時搶收可減少損失。

- (七) 注意老葉及新葉的比例，葉齡大於70天者耐寒力逐漸減弱，因此調整催花後的枝葉修剪量，使白肚期有較多的新葉長出，有助於抗寒。
- (八) 在果園的北向迎風面，設立防風網。
- (九) 依樹勢之不同，適度提高鉀肥用量。

五、寒害後的復育

若遇強烈的寒流，提供一些復育及補救的措施，以將損失減到最低。

- (一) 搶收具商品價值的果實，來不及採收，先採下來放在樹冠下陰涼處以減少失水，避免吊在樹上。
- (二) 應集處理無商品價值的果實，避免成為下一期或下一季的病源。
- (三) 噴施含有胺基酸之成分的營養劑及施用98% 萘乙酸鈉(SNA) 10萬倍，使葉齡較輕的葉片維持其活力。
- (四) 長出新葉時適當提高磷鉀肥用量，並剪除細弱枝，以控制新葉的生長量，使9月底以後催花未掉落的幼果繼續生長，但果量必須較平常減少2~3成，以避免樹體過度負荷。
- (五) 已發生嚴重落果、落葉的植株，若前期為理光頭的修剪方式，建議在春季前強剪，重新培育新梢葉；若前期為

半修剪的果園，但落葉超過50%，則亦重點放在樹勢的恢復建議加強肥培。

- (六) 植株葉片輕微受損者，重新培育再長出來的新梢，於2~3月間乃可培育出正常產期的果實。

六、參考文獻

1. 王德男。1983。促進蓮霧提早開花產期調節之研究。II.化學藥劑及耕作處理對蓮霧催花效果之研究。中華農業研究 32(2)：129-138。
2. 李金龍。1985。果樹產期調節之必要性。果樹產期調節研討會專集。p.7-18。臺中區農業改良場特刊第1號。
3. 徐森雄。1992。氣象學教材。國立屏東技術學院資原保育技術系。326 pp。
4. 徐森雄。1983。屏東地區之寒潮。屏東農專水土保持學報 7：132-134。
5. 漆匡時、蔡金川、梁連勝。1992。臺灣中部地區寒害之調查及預測。p.1-11。臺灣地區農業氣象災害調查與資源應用研究報告專輯。
6. 郭同慶。1994。低溫對屏東地區冬季蓮霧之落花落果及果實品質之影響。中華農業氣象 1(3)：101-105。
7. 賴榮茂。2000。優良品牌蓮霧品種與生產管理技術作業標。p.239-256。國產品牌疏果品質認證制度規範。





- 8.賴榮茂。2000。蓮霧寒害的預防及災後復育。高雄區農業專訊 31：12-13
- 9.賴榮茂。2003。蓮霧寒害預防之研究。p.128-133。農業氣象災害調查與防護技術。
- 10.Lai, R. M., Yo S. P., Hsu Y. M., Lin C. H. 2001 Hydrogen Peroxide Application Reduced Fruit Abscission on Chilling-Stressed Wax Apple (*Syzygium samarangense* Merr. et Perry) Gartenbauwissenschaft 66 (6) : S.289-292.
- 11.Shu, Z. H., D. N. Wang, and T. F. Sheen. 1990. Techniques for producing off season wax-apples. p.27-37. In : International Symposium on Off-season Production of Horticultural Crops. Food and Fertilizer Technology Center Book Series No. 41.

(作者：賴榮茂)





WEEDS



陸

、

雜

草



蓮霧園雜草與管理

一、前言

蓮霧屬熱帶常綠果樹，在栽培區域涵蓋屏東、高雄、嘉義、臺南、南投及宜蘭等地，主要產區集中於高屏地區。蓮霧喜好濕潤肥沃的土壤，砂質及黏性重土質均可種植，由於蓮霧葉片數目多且葉形大，氣溫高時，蒸散速率快，因此植株需水量較多，尤其自花芽分化至中果期，常需充分灌水，造成表土易滋生雜草，同時蓮霧樹枝幹於2~5月及9~10月間常需修剪，樹冠呈現直徑縮小及枝條中空狀態，樹體下方日照量增加，亦造成雜草生長快速之困擾。單一蓮霧園之雜草可達十餘種，以菊科、禾本科、莧科及莎草科植物為主。目前登記於蓮霧園使用之除草劑為草殺淨，具高效率選擇性除草及省工之優點，化學藥劑除草為目前蓮霧園最常用之雜草防治方法。適當之蓮霧園雜草管理，需配合果樹生長發育習性、栽培管理時期及氣候土壤等因素，方能達成兼具果樹生產之經濟效益與生態保育之目的。

二、雜草對作物的影響

蓮霧園內之雜草與蓮霧生長或產量、品質之間的關連性極為密切。以往在作物園區

內對於雜草的角色，皆著重不良的負面影響，如雜草與蓮霧植株競爭養分及水分等，所以對雜草所採取的處理方式，以防除為主，園區大都呈現清耕狀態（圖一）。以下就蓮霧園內雜草與蓮霧植株間之關係說明之。

（一）負面影響

- 1.競爭土壤水分、養分：一般雜草於生長旺盛時期，常導致作物對水分、養分的利用率降低，使得蓮霧生產成本提高。此現象於幼齡果樹或春季萌芽中植株的競爭最顯著，而乾旱地區或旱季較嚴重。
- 2.植物毒質之傷害：某些雜草可分泌一些對



圖一：清耕之蓮霧園。（袁秋英、蔣慕琰）





作物有害之毒物質，此種現象稱之為植物相剋作用（Allelopathy）。香附子及強生草具有顯著之相剋潛勢，紫花藿香薊及野莧等雜草之植體萃取液，具有影響作物萌芽及胚軸生長之成分。以往應用的覆蓋植物山珠兒豆及營多藤，亦已證實具有分泌毒物質之危害。

3.病蟲之寄主：許多雜草為某些病原菌或昆蟲之寄主，因此不但可促進病蟲害之散佈，或經由其微氣相的改變，使作物易於遭受危害。蔡氏與林氏（1984）曾研究臺灣雜草與線蟲關係，結果顯示雜草之存在與根瘤線蟲族群消長相關，有60種雜草為根瘤線蟲之寄主，此等雜草中很多均可生長於蓮霧園區。

4.形成蛇鼠及其他有害動物之藏匿場所：園區內雜草生長過旺，易藏匿蛇鼠，此等有害動物會造成作物根部之傷害。

5.造成其他管理作業之干擾：蓮霧園內的雜草對作物生長發育、產量及品質的影響以外，亦會造成園區施肥、修剪及採收等操作之不便。甚至影響園區的美觀，阻礙觀光果園之發展（圖二）。

（二）生態方面之意義

一般作物園區的雜草，若加以妥善管理和利用，可兼具調節微氣相及水土保育的特殊功能，地被植物於蓮霧生態系的意義如下：

1.改善土壤理化性質：雜草的根系穿入土

壤，能疏鬆表土，改善土壤結構。此外雜草每年有半數以上的根系老化、腐爛，可增加有機質含量。

2.減少園區表土之沖刷與侵蝕：臺灣地處熱帶及亞熱帶地區，夏季雨量大且急驟，裸露之蓮霧園土壤較易流失，土表著生的植被可緩衝雨水之沖刷。

3.調節土壤溫度及濕度：雜草於土表可緩衝土壤的日夜溫差及含水量。

因此適當的果園雜草管理，絕非完全將雜草去除，而是當雜草造成果樹生育和園區管理干擾時，才移去或抑制其生長。正確的雜草管理理念必須考量的因素包括雜草對作物影響的評估、園區內其他管理作業之配合以及土壤、雨量與氣溫等環境因子的影響，然後選定適當處理方式、時期及次數，以達成最終經濟效益和環境安全性目的。



圖二：疏於管理之蓮霧園；雜草叢生。（袁秋英、蔣慕琰）





三、雜草的生態特性

一般果園雜草的發生主要受地區雨量、季節性溫度變化及園區雜草管理方式影響，不同地區蓮霧園雜草種類受雨量和溫度影響較大，同一地區蓮霧園之間的雜草相因管理方式而異。行政院農業委員會農業物毒物試驗所近年來之調查顯示，臺灣蓮霧園雜草有28科70種以上，以菊科、禾本科、莧科及莎草科為主（表一）。雜草依生活史，可區分為一年生及多年生草。一年生草如牛筋草、紫花藿香薊、凹葉野莧菜、碎米莎草等，以種子為主要繁殖器官。多年生雜草可利用營養器官（如走莖、塊莖、球莖）繁殖，如短葉水蜈蚣、狗牙根、兩耳草、紫花酢醬草等，由於塊莖多著生於土表下，以耕犁或接觸型藥劑無法達成全面根除之效果，屬防治不易之雜草。一般而言，高屏地區之蓮霧園由於園區管理頻度較高，單一園區的雜草種

類較少（約10種）（圖三），宜蘭地區之蓮霧園草相則較複雜（15～20種）（圖四）。此外由於屏東沿海地區之蓮霧園，於催花前行全園浸水處理以抑制營養生長，因此園區約40日為浸水狀態，易發生喜潮濕的雜草，包括母草、碎米莎草、短葉水蜈蚣、焊菜及小芽草等。

雜草依萌芽及生長適溫，可分為暖季草、冷季草和全年生長者三大類別，一般一年生禾本科和莎草科植物皆屬暖季草，於春季氣溫回升，即大量萌芽，如牛筋草、馬唐、碎米莎草等，此外凹葉野莧菜、紫背草、華九頭獅子草亦屬暖季草。冷季草為秋末冬初氣溫降低，才開始萌芽生長者，如焊菜、荷蓮豆草、節花路蓼、葉下珠及黃鸛菜等。可適應臺灣四季氣候變化而全年生長者，包括龍葵、紫花藿香薊、大花咸豐草、野莧等。由於蓮霧園區內雜草大多為複合植



圖三：屏東地區之蓮霧園。（袁秋英、蔣慕琰）



圖四：宜蘭地區之蓮霧園。（袁秋英、蔣慕琰）



表一、臺灣蓮霧園常見雜草之簡要特性

類別名稱	學 名	繁殖 特性 ¹	生態 特性 ²	發生 位置 ³	危害 潛力 ⁴	藥劑 防治 ⁵
Acanthaceae 爵床科						
華九頭獅子草	<i>Dicliptera chinensis</i> Juss.	S	A,W	YB	3	3
Amaranthaceae 莧科						
節節花	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	S	A,C	YB	1	1
蓮子草	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Brown	S	A,C	YB	1	1
凹葉野莧菜	<i>Amaranthus livius</i> L.	S	A,AY	YB	1	1
青莧	<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	S	A,AY	YB	3	1
野莧	<i>Amaranthus viridis</i> L.	S	A,AY	YB	3	1
Araceae 天南星科						
土半夏	<i>Typhonium divaricatum</i> (L.) Decne.	S	P,C	YB	1	1
Boraginaceae 紫草科						
細纓子草	<i>Bothriospermum zeylanicum</i> Druce	S	A,C	Y	1	1
Capparaceae 山柑科						
平伏莖白花菜	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.	S	A,AY	Y	2	1
Caryophyllaceae 石竹科						
荷蓮豆草	<i>Drymaria diandra</i> Bl	SV	A,C	YB	1	1
鵝兒腸	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	SV	A,C	YB	1	1
Commeliaceae 鴨 草科						
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm f.	VS	P,W	YB	2	2
Compositae 菊科						
藿香薊	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	S	A,AY	YB	2	1
紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	S	A,AY	YB	3	1
白花鬼針	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>	S	A,AY	YB	3	1
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> (Bl.) Scherff	S	A,AY	YB	3	1
野茼蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	S	A,W	YB	3	1
昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore.	S	A,AY	YB	3	1



鱧腸	<i>Eclipta prostrata</i> L.	S	A,AY	YB	1	1
鼠麴草	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L. var. affine	S	A,C	YB	1	1
鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	S	A,C	YB	1	1
鵝仔菜	<i>Pterocypsela indica</i> (L.) C. Shih	S	A,W	YB	3	3
豨薟	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	S	A,W	YB	2	1
假吐金菊	<i>Soliva anthemifolia</i> (Juss.) R. Br. ex Less	S	A,C	YB	1	1
黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	S	A,C	YB	2	1
Convolvulaceae 旋花科						
碗仔花	<i>Ipomoea hederaceae</i> (L.) Jacq.	VS	A,W	Y	3	2
銳葉牽牛	<i>Ipomoea acuminata</i> Roem. & Schult	VS	A,C	Y	3	2
紅花野牽牛	<i>Ipomoea triloba</i> L.	VS	A,C	Y	3	2
Cruciferae 十字花科						
焊菜	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	S	A,C	BY	1	1
山芥菜	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern.	S	A,C	BY	2	1
Cucurbitaceae 葫蘆科						
短果苦瓜	<i>Monordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	S	A,W	BY	2	1
Cyperaceae 莎草科						
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.	S	A,W	YB	1	1
短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	S	A,W	YB	1	2
Euphorbiaceae 大戟科						
鐵莧菜	<i>Acalypha australis</i> L.	S	A,C	YB	2	1
飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	S	A,AY	YB	1	1
葉下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	S	A,W	YB	1	1
Gramineae 禾本科						
孟仁草	<i>Chloris barbata</i> SW.	S	A,AY	B	2	1
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	V	P,W	YB	3	2
馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	S	A,W	YB	3	1
芒稷	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	S	A,AY	YB	2	1
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	S	A,W	YB	3	3
兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius.	VS	P,W	YB	1	1



狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv	S	A,W	YB	2	1
Labiatae 唇形科						
光風輪	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Kmtze	SV	P,AY	YB	1	1
Leguminosae 豆科						
含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.	S	A,W	YB	2	1
Lythraceae 千屈菜科						
克非亞	<i>Cyphea cartagenensis</i> (Jacq.) Macbrids	S	A,C	YB	2	1
Oxalidaceae 酢漿草科						
酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	S	P,AY	YB	1	1
紫花酢漿草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	SV	P,C	YB	1	1
Polygonaceae 蓼科						
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	S	A,W	YB	2	2
睫穗蓼	<i>Polygonum longisetum</i> De Bruyn	S	A,C	YB	1	1
假扁蓄	<i>Polygonum plebeium</i> R. Brown	S	A,C	YB	1	1
Portulacaceae 馬齒莧科						
馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i> L.	S	A,W	YB	1	2
Sapindaceae 無患子科						
倒地鈴	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	VS	A,C	B	3	1
Scrophulariaceae 玄參科						
母草	<i>Lindernia pyxidaria</i> All.	S	A,C	YB	1	1
通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis	S	A,C	YB	1	1
Solanaceae 茄科						
龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	S	A,AY	YB	3	1
Umbelliferae 繖形科						
水芹菜	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	S	A,C	YB	1	1
Urticaceae 麻科						
霧水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn.	S	A,C	YB	1	1

1.繁殖特性—S：種子。SV：種子為主營養器官為次。V：營養器官。VS：營養器官為主種子為次。

2.生態特性—A：一年生草。P：多年生草。W：暖季草。C：冷季草。AY：全年。

3.發生位置—Y：果園內。B：果園外圍。

4.危害潛力—1：低。2：中。3：高。

5.藥劑防治—單之施藥效果1：佳。2：中等。3：差。



物相，各種雜草萌芽時期及生長習性差異亦大，很難於全年採單一方式管理或防治。必須依據作物園地形、地質因素、氣候變化，蓮霧生長期及其他栽培管理作業之配合，方可達理想之雜草管理目的。

四、主要的雜草介紹

(一) 凹葉野莧菜

學名：*Amaranthus lividus* L.

科名：Amaranthaceae 莧科

別名：烏莧

分布：原生於熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：直立或外傾生長，高30公分，莖具分枝，無毛。葉片橢圓形至卵圓

形，葉基寬楔狀，葉尖深凹陷，表面無毛，葉柄4公分。花序頂生及腋生，頂生花序近球形，花具苞片短於花被，窄卵圓形，少數具短毛。胞果不開裂，卵圓形。種子黑色正圓形，具光澤（圖五）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（以春至秋季為主）

花期：3 ~ 11月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒至數千粒/株

特性：喜溫暖，易形成群落，常為園區內外主要植物，危害潛力中等。



圖五：凹葉野莧菜
成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(二) 野莧

學名：*Amaranthus viridis* L.

科名：Amaranthaceae 莧科

英名：Slender amaranth、Green amaranth

別名：綠莧、豬莧、細莧

分布：溫帶及熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖直立，具分枝，近乎無毛，高50～80公分。葉片輪生，三角形至卵形，長4～8公分，寬2.5～6公分，先端鈍形，基部楔形至次截形。花頂生或腋生，花穗長型；苞片數個，膜質卵形，長約0.08公分，有些頂端具芒；花被分3部分，廣倒披針形，長0.1～0.12公分，雄蕊2～

3枚。胞果球形（圖六）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：喜溫暖潮濕，易形成群落，常為園區主要植物，株型高大宜防除之。



圖六：野莧成株及花。（袁秋英、蔣慕琰）





(三) 荷蓮豆草

學 名： *Drymaria diandra* Bl.

科 名： Caryophyllaceae 石竹科

英 名： Cordate drymary

別 名： 菁芳草、荷蓮豆、河蓮豆草、乳豆草

分 布： 熱帶地區；亞洲、非洲及澳洲各地；臺灣低海拔潮濕地。

形 態： 莖散生、多分枝，柔弱光滑無毛，長 30 ~ 90 公分，節上生不定根。葉對生，葉片腎圓形，長 1 ~ 1.5 公分，寬 1 ~ 1.2 公分。聚繖花序，頂生或腋生，花冠白色，花瓣 5 枚。蒴果卵圓形，包於宿存萼內，種子扁平狀卵形，表面

具疣狀突起（圖七）。

習 性： 生活史：一年生草本

萌芽期：秋至春季

花期：春至秋季

繁殖方法：種子為主，匍匐莖為次

種子量：數千粒/株

特性：花梗及花萼具黏性之腺體，易黏著人畜，藉以傳播種子。莖節易生根，葉片覆蓋土表，常形成大群落，適合選留為水土保持用之地被植物。



圖七：荷蓮豆草成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(四) 藿香薷

學名：*Ageratum conyzoides* L.

科名：Compositae 菊科

別名：白花藿香薷、勝紅薷、南風草

分布：熱帶及亞熱帶地區，有些溫帶地區亦有；臺灣中、低海拔地區

形態：莖直立，呈分枝狀，具硬粗毛，高30～60公分。葉片具葉柄，卵形，長5～15公分，先端尖銳，基部截形至圓形，少數呈心形，葉緣圓齒狀。頭狀花序，花直徑0.6公分，由8～15個頭狀花形成密生的小繖房花序。花被鐘形，苞片2～3片，輪生，尖銳線形略等長，外圍被疏毛。花朵60～75朵，淺藍色或白

色，花冠筒狀，長0.1～0.15公分，5裂片。瘦果線狀長圓形，黑色5稜，短冠毛5枝，於長芒末端呈鋸齒狀（圖八）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：輕、重土及乾旱地區皆可見。株形較紫花藿香薷低矮，群落漸增加，宜防除之。



圖八：藿香薷成株及花。（袁秋英、蔣慕琰）





(五) 紫花藿香薷

學名：*Ageratum houstonianum* Mill.

科名：Compositae 菊科

英名：Blue billygoatweed

別名：細本蜻蜓飯、南風草、一支香

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立，高30～120公分，富含軟而鬚曲的毛，具分枝。葉具柄，卵形至三角形，長4～7公分，先端尖鈍，基部心臟形，葉緣圓鋸齒狀。頭狀花序，花序直徑大於0.6公分；花被長0.5公分；苞片披針形，頂端漸尖，全緣被短纖毛，外圍密生具腺體之軟毛；花冠藍紫

色，長0.3公分。瘦果堅實四稜，圓柱形，紅黑色，長0.2公分，頂端著生5鱗片狀冠毛，長約0.25公分，具特殊氣味（圖九）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年

花期：全年可開花

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：全年可萌芽生長，株形高大，常形成優勢群落，易與果樹競爭養水分及干擾園區之管理，危害潛力高。



圖九：紫花藿香薷
成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）



(六) 大花咸豐草

學名：*Bidens pilosa* var. *radiata* Sch.

科名：Compositae 菊科

英名：Hairy beggar ticks

分布：美國北及南部、非洲北部、亞洲南部、臺灣低海拔地區。

形態：莖方形，直立，多分枝，莖節常帶淡紫色。葉對生，具柄，羽狀全裂，頂端卵狀銳頭，粗鋸齒緣。頭狀花序，頂生或腋生，呈輻射狀，總苞苞片匙形，繖形花序5~6枚，花冠白色，脈略呈粉紅色，長0.5~1.5公分，外圍舌狀花白色，長1.5~3公分，寬0.1~0.15公分，白色花瓣比小白花鬼針草大，中央管狀花

黃色。瘦果黑褐色50~70個，四稜線形，具糙伏毛。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（冬季較少）

花期：全年可開花

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：全年可萌芽生長，群落漸增，株形高大，侵佔性強，為目前果園內優勢植物之一，宜防除之（圖十）。



圖十：大花咸豐草成株及花。
（袁秋英、蔣慕琰）





(七) 野茼蒿

學名：*Conyza sumatrensis* (Retz) Walker

科名：Compositae 菊科

英名：Broadleaved fleabane

分布：臺灣中、低海拔各地

形態：植株高50～150公分，灰綠，被短柔毛。根生葉，倒披針形；莖生葉，狹倒披針形，上位莖生葉形小，葉全緣。頭狀花序呈圓錐狀，總苞之內層苞片長0.5公分，外層的黃色小花花冠長0.3～0.4公分，內層長0.5公分。瘦果長圓形，黃褐色（圖十一）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽萌：春至秋季為主

花期：9～12月

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：種子具冠毛易隨風飄散傳播，常散生於園區，株形高大，對嘉磷塞具抗藥性，噴施固殺草可有效防除。



圖十一：野茼蒿成株及花。（袁秋英、蔣慕琰）





(八) 銳葉牽牛

學名：*Ipomoea acuminata* (Vahl) Roem. & Schult

科名：Convolvulaceae 旋花科

別名：番仔藤、番薯舅、碗公花

分布：熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖平鋪纏繞性，被疏毛。葉為單葉互生，具葉柄，柄長2~15公分，葉片長4~10公分，寬4~10公分，闊卵形或圓形，基部心形，葉尖銳形至漸尖形，葉緣為全緣，常作3裂，上下表面被長柔毛或僅下表面被長柔毛。花為聚繖花序，腋生，花梗長2~5公分；苞片線形；萼片長1.5~2.5公分，草質，被毛或近

光滑，先端漸尖；花冠長5~8公分，漏斗形，平滑，藍紫色至紅色；花絲基部被毛；子房平滑。蒴果球形，直徑1~1.5公分。種子長約0.5公分（圖十二）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年(暖季為主)

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數十至數百粒/株

特性：易攀附於樹幹及莖葉上，干擾園區之管理，宜防除之。



圖十二：銳葉牽牛成株及花。
(袁秋英、
蔣慕琰)





(九) 焊菜

學 名： *Cardamine flexuosa* With.

科 名：Cruciferae 十字花科

英 名：Smallflowered bittercress

別 名：小葉碎米薺、野芹菜、葎菜

分 布：北半球溫帶地區；臺灣低海拔各地。

形 態：植株高10 ~ 30公分，莖上位多分枝，被短毛。羽狀複葉，互生；莖下位小葉卵形至寬卵形，葉緣為全緣或1 ~ 5缺裂。總狀花序，由10 ~ 20朵小花組成；花瓣白色，長0.3 ~ 0.4公分，楔狀或倒卵形。長角果線形，表面光滑。種子約15粒（圖十三）。

習 性：生活史：一年生草本

萌芽期：秋至春季

花期：9月至翌年3月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：屬冷季草，喜冷涼潮濕，株型低矮，常叢生於園區內外，可選留為草生栽培之自生地被植物，危害潛力小。



圖十三：焊菜成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(十) 碎米莎草

學 名： *Cyperus iria* L.

科 名： Cyperaceae 莎草科

英 名： Rice flatsedge

分 布：溫帶、亞熱帶及熱帶地區；臺灣低海拔潮濕地區。

形 態：秆高20～60公分，直立光滑。葉片長5～30公分，寬0.2～0.5公分，狹線形；葉鞘紅色或略帶紅棕色。繖房花序，小穗長0.5～1.3公分，闊卵形或卵狀橢圓形。瘦果長約0.1公分，卵圓形，三稜狀，成熟時褐色（圖十四）。

習 性：生活史：一年生草本植物
萌芽期：全年（暖季為主）

花期：春至冬季

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：屬暖季草，喜溫暖潮濕。
散生於園區內外，對果樹
危害潛力低。



圖十四：碎米莎草成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(十一) 短葉水蜈蚣

學名：*Kyllinga brevifolia* Rottb.

科名：Cyperaceae 莎草科

英名：Short-leaved kyllinga

別名：水蜈蚣、白香附、無頭土香、無頭香

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣低海地區。

形態：根莖柔軟橫臥，長而纖細，稈直立，高10～30公分。葉片窄線形。頭狀花序單生，著生於莖頂，球形或卵球形，密生多數小穗，淡綠色。瘦果棕色倒卵形，長約0.15公分（圖十五）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：春至秋季

花期：3～8月

繁殖方法：種子

種子量：數千粒/株

特性：屬暖季草，喜潮濕。群落叢生於園區，株型低矮，適合選留為草生栽培之自生地被植物。



圖十五：短葉水蜈蚣成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）



(十二) 飛揚草

學名：*Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (異名：*Euphorbia hirta* L.)

科名：*Euphorbiaceae* 大戟科

英名：*Centiped euphorbia*

別名：乳仔草、大本乳仔草

分布：熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖直立，被長硬毛，高40公分以上。葉對生，長橢圓形至卵菱形，長2~4公分，寬0.8~0.5公分，基部圓形或鈍形，葉緣細鋸齒狀，葉片上層紫色，下層綠色，皆被疏毛，葉柄長0.1公分，托葉篳齒狀。聚繖花序杯狀，腋生，花被毛。蒴果直徑0.12公分，具短柔

毛。種子卵球形，長0.07公分，乾燥後有肋出現（圖十六）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：春至秋季為主

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：植株低矮平匍，群落散生於園區，生長於向陽及乾燥之土壤。



圖十六：飛揚草成株及花。
(袁秋英、
蔣慕琰)





(十三) 馬唐

學名：*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Crab grass、Hairy crabgrass

分布：溫帶地區為主；臺灣低海拔各地區。

形態：植株高可達100公分，莖傾斜，基部分枝，長約0.3公分。葉片披針形，長4～15公分，寬0.3～1公分；葉舌膜質，長0.1～0.3公分；葉鞘較節間短，被疏疣狀毛。花序為總狀花序，長5～15公分，3～10個呈指狀排列；花穗成對，披針形，長約0.3公分，1具長柄，另1無柄或具短柄，穗柄扁平且邊緣具

鋸齒；外穎膜質，內穎邊緣被毛；上位小花與小穗等長，灰白色，軟骨質（圖十七）。

習性：生活史：一年生禾草

萌芽期：春至秋季

花期：暖季為主（5～10月）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：果園中馬唐草以馬唐及短穎馬唐（*D. setigera* Roem. & Schult.）為主，此兩種馬唐草是高溫暖季中主要之果園禾草，干擾園區管理，危害潛力中等。



圖十七：馬唐成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(十四) 芒稷

學名：*Echinochloa colona* (L.) Link.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Junglerice

別名：紅腳稗

分布：亞洲及熱帶非洲地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖稈傾斜無毛，長20～80公分，基部各節具分枝。葉片長6～15公分，寬0.3～0.8公分，邊緣粗糙，葉鞘較節間短，無葉舌。花序為圓錐花序，長5～15公分，總狀枝疏鬆排列在中軸上，長1～2公分；小穗長0.2～0.3公分，被剛毛，無芒或具細芒；穎與下位外稃無毛或被粗毛，脈粗糙且被剛毛，外穎為小穗的1/3～1/2長，5條脈，內穎約與

下位外稃等長，微凸或具芒突，7條脈，背部扁平，包含等長之軟骨狀下位內稃；上位外稃背部圓形；花藥長約0.08公分（圖十八）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：全年（暖季為主）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：莖稈基部紅紫色，亦稱紅腳稗。易與稗草混淆，其另一特徵為小穗大部分無毛，喜較潮濕之環境，平地果園較多，危害潛力中等。



圖十八：芒稷成株及花。
（袁秋英、蔣慕琰）





(十五) 牛筋草

學 名： *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

科 名： Gramineae 禾本科

英 名： Goosegrass

別 名： 牛頓草、牛信棕、蟋蟀草

分 布： 熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形 態： 莖稈叢生。葉片長5 ~ 15公分，寬3 ~ 4公分，葉鞘兩側扁平，具龍骨，葉舌長0.1公分。鬚根系，根多而深，不易拔除。花序由1至數個指形小穗組成，隱狀花，長3 ~ 9公分，小穗至少4朵花，長約0.5公分。穎具龍骨，膜質披針形，外穎長0.2公分，內穎長約0.3公分。外稃膜質具龍骨，呈翅狀，長0.3公

分；內稃膜質，二龍骨皆短於外稃。囊果卵形，長約0.15公分，基部凹陷，具疏狀細條紋。重要辨識特徵為花穗呈風車型（圖十九）。

習 性： 生活史：一年生禾草

萌芽期：春至秋季

花期：全年（冬季較少）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：耐踐踏，群落漸增加，植株葉表不易吸附藥劑，常無法以除草劑完全防除之，臺灣中南部部分園區之牛筋草，對嘉磷塞及禾草防治藥劑已產生抗性，危害潛力高。



圖十九：牛筋草成株及花。
（袁秋英、蔣慕琰）



(十六) 酢漿草

學名：*Oxalis corniculata* L.

科名：Oxalidaceae 酢漿草科

英名：Creeping woodsorrel

別名：黃花酢漿草、鹽酸草、鹽酸仔草、酸味草、三葉酸

分佈：熱帶至溫帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立或匍匐，並於莖節部著生根。葉微凹輪生，葉片倒心形，長0.3~1.5公分，寬0.5~2公分，柄長1~7公分，托葉小而明顯。花黃色一至多朵，長0.7~1公分，圓周0.4~0.7公分，花梗長0.6~1.5公分。蒴果圓筒狀，長1.5~2.5公分，具5

個稜角，種子多數，雙凸形，具細皺紋（圖二十）。

習性：生活史：多年生

萌芽期：春季至秋末

花期：全年（春季至秋季為主）

繁殖方法：種子

種子量：數十粒至數百粒/株

特性：心皮具彈性，種子成熟時，心皮捲曲，撒出種子。莖上節位易生根，植株低矮，適合選留為水土保持用之地被植物，危害潛力小。



圖二十：酢漿草成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(十七) 紫花酢漿草

學名：*Oxalis corymbosa* DC.

科名：Oxalidaceae 酢漿草科

英名：Pink woodsorrel、Violet weed sorrel

分布：熱帶、溫帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：具有主根及多數褐色鱗片所構成之鱗莖，鱗莖具毛球狀。3出複葉，生根；葉片及葉柄被疏柔毛；小葉片倒心形。繖形花序，花5~10朵，著生花軸頂端；花軸被疏柔毛；花萼5片，被毛；花瓣5片，倒卵狀鐘形，紅紫色。蒴果圓錐形，徑長約0.3公分（圖二十一）。

習性：生活史：多年生

萌芽期：秋季至春末

花期：全年（冷季為主）

繁殖方法：種子及走莖

種子量：數十粒至數百粒/株

特性：莖上節位易生根，植株低矮，適合選留為水土保持用之地被植物，危害潛力小。



圖二十一：紫花酢漿草成株及花。
（袁秋英、
蔣慕琰）





(十八) 馬齒莧

學名：*Portulaca oleracea* L.

科名：Portulacaceae

英名：Common purslane

別名：五行草、長命菜、馬蛇子菜、馬齒菜、豬母乳

分布：溫帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：植株高10~20公分，肉質，莖光滑圓柱形，帶褐紅色下部平臥地上，斜上分歧。葉片單葉，對生或互生，楔形或倒卵形，葉緣為全緣，具短柄或無柄，葉片長1~2.5公分，寬0.5~1.5公分。花黃色無梗，3~5朵簇生葉基部，花萼2片，背面具有龍骨狀突；花瓣5

片，倒卵形。蒴果上半部呈帽狀，成熟後蓋裂。種子黑色歪圓形，多數，周緣附近具稀疏微小突起（圖二十二）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：3~10月

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：屬暖季草，喜溫暖潮濕，葉片肉質，耐旱性強，株型低矮，但常無法以除草劑完全防除。



圖二十二：馬齒莧成株及花。
（袁秋英、蔣慕琰）





(十九) 通泉草

學名：*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis

科名：Scrophulariaceae 玄參科

分布：亞洲地區、印度、臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立向上生長，單一或鬆散狀分枝，長5～15公分，葉片倒卵形或匙形，約位於莖之下方，對生，膜質狀，葉柄長2～6公分，無毛或被短柔毛，長0.5～3公分，寬0.8～2公分。總狀花序，頂生，苞片線形，萼片鐘狀，花冠二唇，淡紫色，下位唇瓣內側具黃色斑點。蒴果球形。種子褐色窄橢圓形，長

0.03公分（圖二十三）。

習性：生活史：一年生或二年生草本

萌芽期：秋至春季

花期：秋至春季

繁殖方法：種子

種子量：數百粒至數千粒/株

特性：喜溫暖潮濕，於園區內呈群落狀，株型低矮，危害潛力低。



圖二十三：通泉草成株及花。（袁秋英、蔣慕琰）



(二十) 龍葵

學名：*Solanum nigrum* L.

科名：Solanaceae 茄科

英名：Black nightshade

別名：烏甜子、烏歸仔、烏子仔菜

分布：熱帶、溫帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立具分枝略呈稜角，幾乎無毛或具軟毛。葉片膜質，長5~10公分，寬4~6公分，兩面皆無毛，葉全緣或具波狀齒紋，葉柄長1~1.5公分。花序聚繖花序，短花軸側生，似總狀花序，花冠白色，深裂5瓣，基部合生，直徑約1公分，雄蕊5枚，花藥長圓形。漿果球形，成熟時呈黑色，直徑約0.6公分。種子扁形，長0.2~0.3公分，寬0.15公分（圖二十四）。

習性：生活史：一年生（少數二年生）

萌芽期：全年

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：喜溫暖潮濕，群生於園區，株形略高，危害潛力中等。



圖二十四：龍葵成株及花。（袁秋英、蔣慕琰）





五、雜草防治與管理

(一) 耕犁

利用犁、耙、鋤頭等農具翻動表土，將雜草根部分切斷或雜草埋入土，達除草的目的，可防治一年生草。耕犁對於尚未萌芽之雜草不具效果，但能抑制幼小雜草之再生長，雜草生長過於旺盛高大時，則農具難以操作。利用耕犁防治多年生草較困難，必須於雜草植株生長旺期防除，經多次消耗地下部器官貯存的養分，可將雜草植株防除，而降低其族群密度。在石礫過多、崎嶇不平或表土潮濕積水的園區，難以實施耕犁。目前以小型耕耘機造成作物根部的斷根傷害，於蓮霧產期調節之應用極為普遍，可同時將樹冠下方雜草根部分切斷及將部分雜草埋入土中。

(二) 割草

果園中傳統之割草多使用鐮刀或帶長柄之草刀，此種方法之割草相當辛苦耗工，目前在較專業化之蓮霧園區，則使用背負式回轉剪草機割草；大型之乘坐式剪草機，因價格高維護不易在臺灣少見。一般剪草之高多在5~10公分間，其可使地面保持相當之覆蓋，且不會破壞草類的根系，控制土表雜草生長，增加水分的穿透，土壤有機物之補充量亦較高。由水土保持觀點而言，是園區裡最適宜之雜草防治方法，也是實施草生栽培常使用之管理方式。但割草所能達到有效除草期間最短，尤其在高溫及潮濕季節，割草



圖二十五：蓮霧樹冠下方覆蓋枝葉。

(袁秋英、蔣慕琰)

後2~4週需再次割草，將雜草高度維持理想高度20~30公分下。從人力不足或經營利潤之考量，是相當高的負擔，大部分果園很難完全依靠此種方法除草。

(三) 覆蓋

少數蓮霧園利用修剪的枝葉或其他之材料覆蓋地面，尤其於新栽植果樹下方的根圈附近（圖二十五），這些覆蓋物可藉由遮避光線及機械障礙，防止雜草的萌芽及生長，同時可調節土壤溫度。由於天然覆蓋材料取得不易、價格昂貴及修剪後廢枝葉燃燒的污染問題，目前部分農民開始採用破碎機處理枝葉，灑佈於園區內，兼具除草及增加有機質之功效。

(四) 草生栽培

即選留某些自生性雜草或以人工種植覆蓋植物、綠肥，使土表保持草生狀態的一種園區管理方式。最適施行時期為冬季及雨





季，由於氣溫低，雜草生長緩慢，植株低矮，對作物之競爭與干擾較少。臺灣應用的覆蓋植物有山珠兒豆、爬地蘭、泰樂豆、賽芻豆、熱帶葛藤、琉球大豆、虎爪豆、柏氏小槐花與百喜草等。近年來由於此等植物具攀繞性、易感染毒素病或葉蟬等問題，而不適合做為覆蓋植物，目前以禾本科百喜草為主，然因其根系分布深，植株生長勢強，易與果樹競爭水分、養分，且生育旺期需割草5~6次，較為耗工。

園區內種植覆蓋植物的效果，依土壤性質及氣溫、雨量等環境因子而異，理想的覆地植被，必須具備之條件如下：

- 1.枝葉茂盛，分枝少，株型低矮，節部生根佳，根部固著土壤能力強者，可降低雨水冲刷和逕流。
- 2.無攀緣性，無刺，不妨礙果樹生長及園區之管理作業
- 3.對水分、養分無強大之競爭性。
- 4.其根分泌物對蓮霧無毒害現象。
- 5.非蓮霧病蟲害之傳播媒介。
- 6.易繁殖及剷除；具耐陰、耐旱或耐踐踏等特性。

目前適用於蓮霧園的自生性地被植物包括：荷蓮豆草、焊菜、短葉水蜈蚣、飛揚草、酢醬草、紫花酢醬草、通泉草、小芽草、假吐金菊、假扁蓄等，為形成自生性複合地被植物相的草生栽培園區可選留低矮匍匐的植物，針對高大蔓性植物噴施除草劑，



圖二十六：以禾草為主之草生栽培園區。

（袁秋英、蔣慕琰）

或降低施藥劑量抑制植物生長，達成矮化植株之效果（圖二十六）。

（五）化學方法

臺灣農業生產勞力老化及工資上揚，造成作物生產成本之提高，因而農民對於作物園區雜草防除的頻度，亦隨作物經濟收益之高低而增減，由於除草劑具有快速、經濟、防除效果佳、易操作及可多次使用等特點，利用藥劑除草是目前蓮霧園最常使用之防治方法，目前植物保護手冊登記使用於蓮霧園之除草劑為草殺淨（ametryn），使用劑量為每公頃7.5公升（稀釋至600倍），均勻噴施於雜草植株，即可有效防除大部分雜草。此藥劑為選擇性萌前除草劑，具早期萌後施用及系統性傳導效果，藥液可經由植物根部及莖葉吸收，於植物體內經由維管束系統移行於非施藥部位，藥液可抑制植物之光合作用而達除草目的，對於闊葉草的防除效果較好。





圖二十七：噴施除草劑之蓮霧園。

(袁秋英、蔣慕琰)

目前臺灣蓮霧園的雜草管理，普遍使用嘉磷塞（glyphosate），或以草殺淨分別添加嘉磷塞、巴拉刈（paraquat）施用，嘉磷塞為萌後系統性藥劑，可有效防除大部分雜草，由於嘉磷塞及巴拉刈皆為非選擇性除草劑，施用後常形成表土裸露之狀態（圖二十七），便於農民於園區內進行修剪、催花及施肥，因此高屏地區蓮霧園除草頻率高，草相較單純且常為清耕園。大部分之系統性除草劑，如果不當使用造成蓮霧藥害，難於短時期內恢復正常生長，亦無任何有效之補救方法，故對此類藥劑之使用必須十分慎重。嘉磷塞施於蓮霧枝條或葉片，則造成類似生長素類荷爾蒙之作用，其徵狀包括落葉、枯枝，再生葉片呈狹長畸形。嘉磷塞藥液若只噴施於土表，極易被土壤團粒緊密結合，而失去殺

草之生物活性，因此蓮霧之根部不易經由土壤吸收藥劑而造成傷害。由於園區經常性噴施嘉磷塞藥劑，近年已使野茼蒿、牛筋草、短葉水蜈蚣、鵝仔草及華九頭獅子草等雜草，逐漸產生抗藥性植株，若欲避免此等雜草的滋長及蔓延，可採行與草殺淨藥劑輪用或混合施用方式，降低抗性草之發生。

除草劑使用不當，常易造果樹藥害問題，一般而言，成株較幼株對藥劑的忍受性強，葉片臘質較厚者，對藥劑之敏感性較低，樹幹對藥劑之忍受性較葉片、花及幼果強。

（六）綜合管理

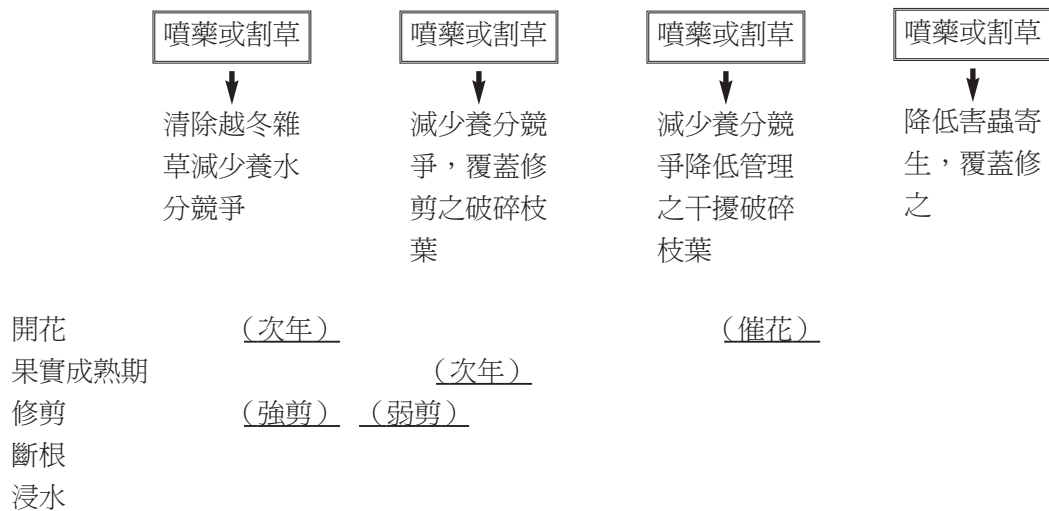
蓮霧園雜草的理想管理模式，必須配合多項因素之考量，包括園區栽培管理方式、季節變化、蓮霧生長期及害蟲寄主等因子（圖二十八）。蓮霧幼株，為減少雜草與其競爭養分和水分，其根系分布範圍之雜草應儘量予以清除，蓮霧栽培管理期間於2~5月及9~10月間需修剪枝葉，因樹冠直徑縮小，枝條中空，日照充足，雜草生長快速，故園區於修剪後宜適度除草，此外將修剪的枝葉破碎處理，灑佈於園區內，可兼具除草及增加有機質的功效。此外於雨季期間欲降低土表裸露及沖刷，可選留低矮匍匐雜草，以割草方式管理，或利用低劑量除草劑協助矮化雜草高度，形成自生性植被的草生栽培園區。冬季期間氣溫低，較乾旱地區之果園，



雜草生長緩慢，可放任自然生長，若某些雜草為蓮霧重要害蟲的中間寄主，則於入冬前宜清除，以避免春季氣溫回升後，寄生於雜草的害蟲對蓮霧植株的危害。

六、參考文獻

- 1.林信輝。1987。果園覆蓋作物之觀念與應用。農藥世界45：90-92。
- 2.行政院農業委員會。2002。植物保護手冊。p.732。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
- 3.袁秋英、蔣慕琰。1992。三十種冬裡作田雜草之相剋潛勢（I）對高等植物之影響。雜草會刊13（1）：9-20。
- 4.袁秋英、蔣慕琰。1996。除草劑對覆地植被及水土保育之影響。p.357-372。除草劑安全使用及草類利用管理研討會專刊。
- 5.袁秋英、蔣慕琰。2001。華九頭獅子草對嘉磷塞之反應。植物保護學會會刊43：29-38。
- 6.袁秋英、蔣慕琰。2002。果園常見草本植物（上冊）。p.1-138。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
- 7.袁秋英、蔣慕琰。2003。果園常見草本植物（下冊）。p.1-162。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
- 8.臺灣植物誌第二版編輯委員會。1993-1998。臺灣植物誌，第二版；第2-5卷。



圖二十八：蓮霧園區雜草之綜合管理



- 9.蔡東纂、林奕耀。1984。臺灣農地雜草根瘤線蟲之研究。雜草會刊5（2）：59-70。
- 10.羅幹成、蔣慕琰、安寶貞、劉玉章、徐信次、王清玲、錢景泰、吳子淦、袁秋英。2002。植物保護圖鑑系列9－柑橘保護（上冊）：雜草。p.141-174。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。
- 11.王清玲、安寶貞、林慧玲、袁秋英、章加寶、郭克忠、許秀惠、楊耀祥、楊佐琦、蔣慕琰、蔡東纂。2003。植物保護圖鑑系列11－葡萄保護：雜草。p.172-198。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。
- 12.蔣慕琰、蔣永正、袁秋英、徐玲明。1995。雜草防除。p.317-334。增修訂再版臺灣農家要覽農作篇（三）。豐年社發行。
- 13.Ashton, F. M. and Monaco, T. J. 1991. Weed Science Principles and Practices. Wiley-intersci. publ. New York, p. 382.
- 14.Mersie, W. and Singh, M. 1989. Benefits and problems of chemical weed control in citrus. Rev. Weed Sci. 4 : 59-70.
- 15.Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. Academic press, New York.
- 16.Skroch, W. A. and Shribbs, J. M. 1986. Orchard floor management: an overview. HortScience 21（3）：390-394.

（作者：袁秋英、蔣慕琰）





INTEGRATED PEST MANAGEMENT



柒

綜

合

防

治

管

理



一、前言

蓮霧為臺灣重要水果之一，主要產地於高雄縣與屏東縣，為我國參加WTO後具有競爭力之果樹，近年來催花、產期調節技術之推行，已能生產高品質之果實，利用調節技術將盛產期原在5~7月（傳統式管理）提早至11月至次年3月，使冬季能生產果大優質之果實（改良式管理），使臺灣蓮霧生產期延長至半年以上。

由於臺灣地區屬海島氣候型高溫多濕，極適宜病蟲害之滋生繁衍，蓮霧栽培期間，會有各種不同的病害蟲害之危害，故用藥防治必然頻繁，但蓮霧植株、果實對農藥相當敏感，往往用藥不當，極易造成藥害損失慘重，為了確保品質應注意病蟲害的診斷與防治外，有關防治用藥種類、適期、方法及對農藥的安全採收期，均須加予注意始能生產清潔、安全、質優之果實，符合國內外品質之要求。

二、蓮霧主要病蟲害為害部位及發生月份

病蟲害種類中名	為害部分	發生月份	
		傳統式管理	改良式管理
病害			
藻斑病	葉片	6 ~ 12	6 ~ 12
炭疽病	果實	3 ~ 6、9 ~ 10	1 ~ 3
果腐病	果實	3 ~ 6、10	1 ~ 3、9 ~ 11
疫 病	果實	3 ~ 6	2 ~ 3、11 ~ 12
黑腐病	果實	3 ~ 7	2 ~ 3、11 ~ 12
蟲害			
腹鉤薊馬	葉片	7 ~ 11	6 ~ 11
小綠葉蟬	心葉	5 ~ 11	5 ~ 11
花薊馬	花器	2 ~ 5	10 ~ 1
東方果實蠅	果實	4 ~ 11	4 ~ 11
綠金龜	心葉	5 ~ 9	5 ~ 9
紅蠟介殼蟲	葉片	1 ~ 12	1 ~ 12
粉介殼蟲	果實	3 ~ 7	10 ~ 11、1 ~ 3

*結果期：傳統式管理：5~7月。

改良式管理：11月至次年3月。



三、蓮霧病蟲害農藥防治要覽

農藥名稱	防治對象 施用量	每公頃	稀釋倍數	安全採 收期
39.5% 扶吉胺水懸劑	炭疽病		2,000	6天
50% 保粒快得寧可濕性粉劑	炭疽病	1.2 ~ 1.5 公升	1,000	6天
23% 亞托敏水懸劑	炭疽病		3,000	6天
44.2% 克收欣水懸劑	炭疽病		2,000	6天
50% 撲克拉錳可濕性粉劑	炭疽病		4,000	6天
53% 腐絕快得寧可濕性粉劑	炭疽病		1,200	6天
56% 貝芬硫酶可濕性粉劑	炭疽病	1.2 ~ 1.5 公升	1,000	15天
43% 嘉賜貝芬可濕性粉劑	炭疽病		1,000	18天
81.3% 嘉賜銅可濕性粉劑	疫病		750	6天
80% 福賽快得寧可濕性粉劑	疫病		1,200	6天
43.5% 嘉賜快得寧可濕性粉劑	疫病		1,500	6天
27.12% 三元硫酸銅水懸劑	疫病		800	6天
42% 益洛寧可濕性粉劑	腹鉤薊馬	1.5 ~ 3.0 公升	1,500	9天
5% 合芬寧膠囊懸著液	腹鉤薊馬	1.5 ~ 3.0 公升	1,000	9天
20% 亞滅培可溶性粉劑	腹鉤薊馬	0.3 ~ 0.5 公升	4,000	9天
5% 益化利乳劑	腹鉤薊馬	0.8 公升	1,500	6天
10% 克凡派水懸劑	腹鉤薊馬	0.6 ~ 2 公升	1,500	12天
9.6% 益達胺溶液	腹鉤薊馬	0.5 ~ 0.75 公升	2,000	9天
21.5% 免扶賽洛寧乳劑	腹鉤薊馬	0.7 ~ 1 公升	1,500	15天
40% 丁基加保扶可濕性粉劑	腹鉤薊馬	1.25 公升	1,600	15天
10% 亞滅寧乳劑	腹鉤薊馬	0.5 公升	4,000	6天
40% 加保福化利可濕性粉劑	腹鉤薊馬	0.5 ~ 1 公升	2,000	14天
25% 福化利乳劑	腹鉤薊馬	0.1 ~ 0.25 公升	3,000	18天
2.8% 賽洛寧乳劑	腹鉤薊馬	0.6 ~ 0.75 公升	2,000	6天
2.8% 第滅寧水基乳劑	腹鉤薊馬	0.3 ~ 1.0 公升	1,500	6天



2.8% 第滅寧乳劑	腹鉤薊馬	0.3 ~ 1.0公升	1,500	6天
3% 亞滅寧水基乳劑	腹鉤薊馬	2 ~ 5公升	1,000	6天
3% 亞滅寧乳劑	腹鉤薊馬	2 ~ 5公升	1,000	6天
48.34% 丁基加保扶乳劑	腹鉤薊馬	0.2 ~ 0.5公升	1,000	25天
20% 矽護芬可濕性粉劑	小綠葉蟬	1公升	2,000	12天
11% 百利普芬乳劑	桔粉介殼蟲	1.0 ~ 2.0公升	1,500	9天
2.9% 貝他-賽扶寧乳劑	圓紋捲葉蛾	1.5 ~ 3.0公升	1,000	6天
5% 賽扶寧水基乳劑	東方果實蠅	1.0 ~ 2.0公升	1,600	15天

四、藥害之預防（圖一）

蓮霧果實表皮薄弱，經常有施藥不慎而發生藥害之情形發生，例如施藥後果實上產生斑點、疤痕、畸形、裂果或落果等，因而影響果實之品質與產量，故應加注意預防，

以減少藥害之發生，結果期間之藥害預防有下列幾點：

（一）用藥濃度適當：蓮霧葉片及果實對藥劑較敏感，使用濃度過高，易產生藥害，尤其夏天高溫更應注意。



圖一：蓮霧果實發生藥害。
（溫宏治）





- (二) 勿撒佈次數過多或連續撒佈：某些藥劑施用一次，產生無至輕微異常，停止使用可恢復正常，若增加其撒佈次數，易產生果實生育抑制，收穫量減低等現象。
- (三) 噴佈均勻：避免累積或因藥液附著而產生藥害。
- (四) 使用動力噴霧器噴灑噴出衝力不宜太強，以免傷及花蕊及果實表皮。
- (五) 勿混合多種農藥、肥料或展著劑：混合多種農藥，易發生混合無效作用，甚至果實上產生藥斑等之藥害，另使用抑制新梢徒長藥劑，如23% 巴克素水懸劑1000倍每年僅限用一次，二次以上易發生藥害。

五、物理防治—套袋法（圖二）

（一）優點

1. 可防範病、蟲、鳥害。
2. 減少雨水、低溫及日曬等天然災害與機械傷害。
3. 果實無灰塵附著，可提高商品價值，果實發育良好，糖度上升，果實增大，色澤亮麗。
4. 降低用藥成本及農藥污染與殘留，消費者安心食用，而蓮霧果皮又被直接食用，提高市場競銷能力，增加果農收益。

（二）套袋實施步驟

1. 套袋適期為幼果期（吊鐘期），套袋前先

徹底實施病蟲害防治藥劑，套袋前7天再施藥2次，然後從開花盛期開始進行套袋。施藥時，針對樹幹、枝條、果實、葉片、地面等部位都要進行噴施。蟲害防治工作應從新稍期、開花期就開始。

2. 套袋質材，採用防病蟲害、有排水孔，防水或藥劑淋濕、透氣或透光的紙袋。套袋前一晚，浸濕紙袋口5公分部分，浸軟後甩去多餘水分，袋口朝上，成束直立放置，上覆濕布或不透氣塑膠布。
3. 配合疏果作業，每個紙袋內至多留5~7個果實。每棵果樹最多套200~250個紙袋，即依樹齡大小而予增減。
4. 套袋後將開口之鐵線旋緊，以避免水分進入而感染病原菌，最好1日內全部套袋完畢，不要超過2日。施藥後之植株，必須在藥液乾後始可套袋，未套完之植株或噴藥後遇下雨皆需重新施藥防治後才套袋。



圖二：蓮霧果實套帶。（溫宏治）





六、蓮霧主要病蟲害綜合管理

(一) 各時期病蟲防治方法如下:

生育期	防治方法	說明
抽花苞期	1.剪除病蟲害枝條，修剪低垂及過密枝條或枝幹，並銷燬之。 2.收集落葉銷燬之。 3.輪流噴灑推薦藥劑2~3次，防治腹鉤薊馬。 4.每隔二星期，連續施用2~3次銅劑，防治藻斑病。 5.注意枝葉介殼蟲類之發生，必要時配合施藥防治。 6.注意小綠葉蟬之為害，必要時施藥防治。	果園作清園，並銷燬或搬離被害枝、葉，可降低病蟲害發生。
花孕及開花期	1.開花盛期起，輪流噴灑推薦藥劑防治炭疽病。 2.參考腹鉤薊馬推薦藥劑防治花薊馬。 3.清除疏下之花及花苞。	1.於第一批蓮霧吊鐘後，在果園內懸掛含毒甲基丁香油誘殺器，誘殺果實蠅雄蟲，並經常補充含毒甲基丁香油。 2.各批由花苞到成熟之各生育期，其病蟲之防治方法都雷同，依氣候因素而考慮加強防治與否。
著果期及吊鐘期	1.套袋前噴灑藥劑防治炭疽病及花薊馬，然後套袋。 2.清除落果或病蟲害果，並移除或深埋。	1.銷燬落果及病蟲害果可降低病害發生。 2.正確的套袋對病蟲害及鳥害有良好的防治效果。
吊鐘期至成熟期	1.清除落果或病蟲害果，並銷燬或深埋。 2.避免果實受傷或裂果，以減少果腐病。 3.噴灑炭疽病防治藥劑。 4.參考施用防治東方果實蠅藥劑（全面採行藥劑防治，冬季可減少施用次數），採收前二星期停止施用。	1.採收前應注意藥劑之安全採收期。 2.果園懸掛反光彩色帶及鷹眼，以減少鳥害。



(二) 果實蠅防治：果實蠅防治時期涵蓋果實發育期及成熟期，防治果實蠅可利用下列不同防治方法，進行綜合防治：

1. 清園：撿拾落果將其放入塑膠袋中，封緊袋口置於陽光下曝曬以殺死袋中之卵及幼蟲。廢耕之果園必須徹底清除，以消滅蟲源。
2. 除去非經濟作物：對果園鄰近之非經濟性之植物加以去除，以防果實蠅繁殖。
3. 誘殺法：每公頃懸掛含毒甲基丁香油誘殺器4~6個，誘殺雄性果實蠅，並每7天調查一次誘殺蟲數，如蟲數激增時，可使用下列藥劑防除。（如下表）
4. 番石榴誘殺法：利用新鮮番石榴200克捏碎混合90% 納乃得可濕性粉劑1,000倍稀釋液，每公頃設置40點，每7天更換誘餌一次，可同時誘殺雌蟲及雄蟲。
5. 黃色黏板誘殺法：利用黃色黏板懸掛於陰涼處，於蟲體黏滿後，或於大雨後黏性不佳時更新。可同時誘殺雌蟲及雄蟲。
6. 套袋：於謝花後3~4星期之幼果期（小吊鐘期）開始套袋，以保護果實免受雌蠅產卵為害。
7. 設施栽培：利用網室設施即以尼龍網覆蓋全園，網必須四周密封，設施之門必須雙層且隨時關閉，室內置含毒甲基丁香油或番石榴誘餌以偵測園中是否有果實蠅外，可同時達到防治效果。

藥劑名稱	公頃／每次用量	稀釋倍數（倍）	施 藥 方 法	注 意 事 項
5% 賽扶寧 水基乳劑 (Cyfluthrin)	1.0~2.0 公升	1600	發生時施藥1次，每隔7天施藥1次，共計3次。	1.採收前15天停止施藥。 2.具呼吸中等毒性，對蜜蜂毒性強。 3.對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。





七、其他注意事項

- (一) 蓮霧因栽培地區及催花時間的不同，各果園生育期略有不同，且同一果園中常栽種多種果實，其生育期常有重疊情形。因此，病蟲害之防治適期應以其生育及當時氣候狀況為主要考量。
- (二) 雨季或連續下雨時期，注意病害防治。南部地區乾旱之冬季可減少病害防治噴藥次數。
- (三) 噴藥時，噴頭請勿靠近果實，以防止噴壓傷害而引起病害發生。
- (四) 套袋前應疏果，每袋以5 ~ 7粒為宜，袋口要密合才能確保病蟲害防治效果。

- 6.陳文雄、陳昇寬、張煥英。2002。東方果實蠅之族群動態及防治策略探討。植物保護學會會刊44(4)：267-278。
- 7.蔣永正、蔣慕琰。2002。農藥藥害的發生與診斷。p.77。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所印行。
- 8.藍啟倩。1995。蓮霧生產、加強套袋技術。高雄區農業專訊11：10。
- 9.藍啟倩、溫宏治。1999。蓮霧病蟲害綜合防治。p.27。行政院農業委員會編印。

(作者：溫宏治)

八、參考文獻

- 1.農業統計年報。2001。行政院農業委員會中部辦公室編印。p.104。
- 2.植物保護手冊。2002。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。p.457-465
- 3.臺灣省政府農林廳編印。1998。園特產作物保護專輯第三版。
- 4.林正忠、溫宏治、蔡叔芬。2002。蓮霧病蟲害防治管理技術手冊。p.30。行政院農業委員會高雄區農業改良場編印。
- 5.林正忠、溫宏治、章加寶。2000。印度棗病蟲害綜合防治曆。p.20。行政院農業委員會中部辦公室編印。





中文索引

一劃

一支香 126

二劃

丁基加保扶 22,49,149,150

二星小黑瓢蟲 24

三劃

三元硫酸銅 60,149

三泰芬 88

三葉酸 137

大本乳仔草 133

大花咸豐草 11,118,127

大紅頭期 6,110

大綠麗金龜 48

子實體 87

子囊 67,80,90

子囊果 55,61,63,80

子囊孢子 55,62,63,67,76,77,80,90,96

子囊座 67

子囊殼 62,90

子囊菌 62,80,90

小白紋毒蛾 11,43,46,47

小芽草 12,113,118

小孢子囊 83

小葉碎米薺 130

小綠浮塵子 17

小綠葉蟬 3,7,17-19,89,90,146,150,152

小繭蜂科 47

小紅頭期 5

山珠兒豆 117,143

四劃

中果期 5,116

中國茶金龜 51

五行草 139

介殼蟲 3,89-91,152





中文索引

元素拮抗 103
內生孢子 99,100
分生子堆 62
分生孢子 54-56,61-63,67,69,70,72,
76-78,80,90,91,96
分生孢子堆 69,78,80
分生孢子盤 54,55,61-63
分粒期 4
巴克素 103,151
巴拉刈 144
木蝨 91
毛狗蟲 43
水蜈蚣 132
爪哇蒲桃 2
牛筋草 12,93,118,136,144

五劃

凹胸小蜂 28
凹葉野莧菜 11,118,122

加保扶 49,149
幼果期 5,31,37,58,100,111,112,151
母草 118
生長激素 103
生理障礙 10
甲基丁香油 35,152,153
白肚期 4,8,113
白花藿香薊 125
白香附 132
白蚊仔 20
白腐 85,87
白龜神（蠅） 26
白龜蠅 23
白蠟苔 26
白露花 7
禾草 136

六劃

吊鐘期 63,64,151,152





合芬寧膠囊懸著液 149
合膺期 5
扣子體 86
百利普芬 24,150
百喜草 143

七劃

克凡派 149
克收欣 64,149
免扶賽洛寧 149
冷季草 118
尿素 88
快得寧 84
扶吉胺水 149
芒稷 12,135
角斑病 10
角蠟介殼蟲 11,26-28
角蠟蟲 26
豆粒期 4

貝他-賽扶寧乳劑 40,150
貝芬硫醃 64,77,149
赤腳青銅金龜 48-50,52

八劃

乳仔草 133
乳豆草 124
亞托敏 49,149
亞滅培 149
亞滅寧乳劑 15,149,150
兩耳草 118
刺毛蟲 43,46
東方果實蠅 8,11,31-38,58,100,146,150,152,153
果實蛀蟲 39
果腐病 8,10,11,54-57,59,70,94,100,146
果蠅 31
枇杷褐斑病 75
河蓮豆草 124
泡囊 59





中文索引

爬地蘭 143
狗牙根 118
矜護芬 19,150
花芽萌出期 4
花薊馬 14,146
虎爪豆 143
金龜子 3,37
長命菜 139
長金龜 51,52
長效型果實蠅誘殺器 36
長距釉少蜂 45
附屬絲 55
青枯病 93,94

九劃

孢子囊 83,96
孢子囊梗 74
孢子體 83
孢囊 58,59,72,95

保粒快得寧 64,149
南洋種 3
南風草 125,126
南無 2
厚膜孢子 59,95,96
咸豐草 93
拮抗作用 108
拮抗細菌 100
拮抗微生物 99
染霧 2
柄子殼 65,69,70,75,76
柄孢子 70,76
柑桔流膠病原 69
柑桔黑星病 75
柏氏小槐花 143
毒毛蟲 46
毒素病 143
毒蛾絨繭蜂 45
毒蛾類 7





炭疽病 8,10,56,61-64,68,76,77,94,100,146,149,152
疫病 8,10,58-60,65,68,72, 74,76,94,95,146
紅玉蠟蟲 29
紅腳金龜 48
紅腳稗 135
紅腳綠麗金龜 48
紅蠟介殼蟲 11,29,30,146
胚仔期 4,8,111
革蘭氏陽性 99,100
飛揚草 12,,113,133
香附子 117
香蕉冠腐病 67

十劃

兼性傷痕菌 66
根瘤線蟲 117
桔粉介殼蟲 11,23-25,150
桑毛蟲 43
桃葉蟬 17

氣孔藻 82
泰樂豆 143
烏子仔菜 141
烏甜子 141
烏歸仔 141
琉球大豆 143
益化利 149
益洛寧 149
益達胺 22,41,149
粉介殼蟲 146
納乃得 154
臭氧 109
草生栽培 113
草殺淨 12,113,116,144
茶色金龜 51
蚜蟲 3,7,89-91
配子囊 83
配子體 83
馬唐 12,118,134





中文索引

馬蛇子菜 139

馬齒莧 12,139

十一劃

乾腐病 69-71

假吐金菊 12,113

假扁蓄 12,113

剪霧 2

寄生蠅 45

強生草 117

捲葉蟲 39

焊菜 12,113,118,130

盛花期 4,111

硫銨 88

第滅寧 15,45,149,150

細本蜻蜓飯 126

細莧 123

細菌性萎凋病 10,92,93

細蛾 11,41,42

荷蓮豆 11,12,113,118,124

軟霧 2

通泉草 12,113,140

速滅松 2

野生番茄 93

野芹菜 130

野苘蒿 11,128,144

野莧 11,117,118,123

烏莧 122

鹿角菌絲 87

十二劃

勝紅薊 125

寒害 110

寒潮 110

斑翅食蚱矮小蜂 28

植物相剋作用 117

游走子 59,83,95

游走孢子囊 59,60,72





無頭土香 132
無頭香 132
番仔藤 129
番石榴黑星病 75,76
番石榴褐腐 69
番薯舅 129
短葉水蜈蚣 12,113,118,132,144
短穎馬唐 134
結合孢子 96
紫花酢漿草 12,113,118,138
紫花藿香薊 11,117,118,125,126
紫背草 118
菁芳草 124
華九頭獅子草 118,144
黃花酢漿草 137
黃柑蟻 49
黃毒蛾 43
黃腐病 78-81
黃頭細顎益蜂 45

黃鵪菜 118
黑金剛 2
黑星病 75-77
黑珍珠 2,10
黑煤病 10,89
黑腐病 10,58,65-68,70,100,146
黑鑽石 2
酢漿草 12,113,137
萘乙酸鈉 112,113

十三劃

傷痕病菌 72
圓紋捲葉蛾 11,39,40,150
暖季草 118
暖霧 2
滅普寧 88
滅雄防治法 35
煙仔 17





中文索引

煤病 10,89
煤煙病 17,20,23,26,31,89-91,94
碎米莎草 12,118,131
碗公花 129
硼砂 106
節花路蓼 118
腹鉤薊馬 3,7,11,14-16,45,49,146,
149,152
葉下珠 118
葉枯病 75
葉狀體 83
葉蟬 11,90,91
葉蟊 3,7,143
葡萄房枯病 69
蜂仔 31
跳小蜂 28
跳仔 17
過氧化氫 112
過氧硝酸乙醯酯 109

十四劃

嘉賜快得寧 60,149
嘉賜貝芬 64,149
嘉賜銅 60,149
嘉磷塞 128,136,144
寡腳小蜂 15,16
福芬素 112
福賽快得寧 60
綠金龜 48,146
綠莧 123
腐生細菌 99
腐絕快得寧 56,64,77,149
臺灣青銅金龜 48
臺灣絨繭蜂 45
臺灣黃毒蛾 11,43-47
蒙氏瓢蟲 24
酵母菌 99
酸味草 137
銅劑 84





十五劃

廣角跳小蜂 24
撲克拉 88
撲克拉錳 56,64,77,149
熱帶葛藤 143
線蟲 47
膠蟲 26
蓮斑節蛀蟲 39
蓮霧儲藏期病害 94
蓮霧薊馬 14
褐根病 10,85-88
複合式草相 11,118
豬母乳 139
豬莧 123
輦霧 2
銳葉牽牛 11,129
霉腐病 10,59,72-74,94
璉霧 2
焯菜 130

福化利 149
福賽快得寧 149

十六劃

擔孢子 87
頭孢藻 82
龍葵 12,118,141

十七劃

檀島蠟小蜂 28
營多藤 117
螺旋粉蝨 20
蟋蟀草 136
賽扶寧水基 15,37,149,150,153
賽芻豆 143

十八劃

斷生孢子 86





中文索引

橡果蒂腐病 67,69

雞母蟲 51

雞苔 14

鵝仔草 144

龐達巢粉蝨 20-22

十九劃

繪圖蟲 41

二十劃

藻斑病 7,10,82-84,94,146,152

觸酶 99

藿香薊 11,125

蟬蟠 48,49,51

二十四劃

鹽酸仔草 137

鹽酸草 137





INDEX

A

A. taiwanensis Sonan 45
acevuli 62
Acrocercops sp. 11, 41
Adoretus sinicus Burmeister 51
Ageratum conyzoides L. 125
Ageratum houstonianum Mill. 126
Algal leaf spot of Waxapple 82
Allelopathy 117
Amaranthaceae 122,123
Amaranthus lividus L. 122
Amaranthus viridis L. 123
ametryn 113
Anagyrus sawadai Ishii 24
Anastatus sp. 28
Anicetus sp. 28
Anomala cupripes Hope 48
Anomala expansa Bates 48

Antennulariella 90
Apanteles liparidis Bouche 45
appendages 55
arthrospores 86
ascostroma 67
Aspergillus sp. 94

B

Bacillus polymyxa 100
Bacillus sp. 99, 100
Bacterial Wilt of Waxapple 92
Bactrocera dorsalis (Hendel) 11,31
Bidens pilosa var. *radiata* Sch. 127
Black mildew 90
Black nightshade 141
Blue billygoatweed 126
Botryodiplodia fruit rot 65
Botryodiplodia theobromae 65,100





INDEX

Botryosphaeria sp. 65,69
Broadleaved fleabane 128
Brown root rot of Waxapple 85

C

Calonectria 80
Calonectria sp. 78
Capnodendron 90
Cardamine flexuosa With. 130
Caryophyllaceae 124
Centiped euphorbia 133
Cephaleuros virescens Kunze 82
Ceranisus menes Walker 15,16
Cercospora Eugenia 10
Ceriferus wax scale 26
Ceroplastes ceriferus Anderson 11
Ceroplastes pseudoceriferus Green 26
Ceroplastes rubens Maskell 11,29
Chaetothyrium spp. 90
Chamaesyce hirta (L.) Millsp. 133
Chilling Injury 110
Chlorita flarescens (Fabricus) 11,17
Citrus mealy bug 23
Cladosporium sp 94
Coccophagus ceroplastae (Hood) 28
Coccophagus hawaiiensis Timberlake 28
Colletotrichum gloeosporioides 94,96,100
Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Sacc. 61
Common purslane 139
Compositae 125-128
Convolvulaceae 129
Conyza sumatrensis (Retz) Walker 128
Cordate drymary 124
Crab grass 134
Creeping woodsorrel 137
Cruciferae 130
Cryptolaemus montrouzieri (Mulsant) 24
Cunningham 85





cupreous chafer 48

Cyfluthrin 37,153

Cylindrocladium fruit rot 78

Cylindrocladium sp. 10,78,80

Cyperaceae 131,132

Cyperus iria L. 131

D

D. setigera Roem. & Schult. 134

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. 134

Dothiorella fruit rot 69

Dothiorella sp. 10,69,70

Drymaria diandra Bl. 124

E

Echinochloa colona (L.) Link. 135

Eleusine indica (L.) Gaertn. 136

Enicospilus flavocephalus Kirby 45

Euphorbia hirta L. 133

Euphorbiaceae 133

Euplectrus taiwanus Sonan 45

Euproctis taiwana (Shiraki) 43

F

F. oxysporum 96

facultative wound pathogen 66

Fomes noxius Corner 85

Fusarium sp 94,95

G

Glomerella cingulata (Stoneman) Spaulding & Schrenk 61

glyphosate 144

Goosegrass 136

Gramineae 134-136

Grape-vine thrips 14

Green amaranth 123

Green beetle 48





INDEX

Guignardia sp. 75

H

Hairy beggar ticks 127

Hairy crabgrass 134

Horened wax scale 26

hyphae swellings 59

I

Indian white wax scale 26

Ipomoea acuminata (Vahl) Roem. & .Schult 129

Isomorphic 83

J

Junglerice 135

K

Kyllinga brevifolia Rottb. 132

L

Leafroller 39

Linacinula 90

M

Macrophoma 67

Mazus pumilus (Burm. f.) Steenis 140

Meliola mangiferae 89,90

Meliola mangiferae Earle. 89,90

microsporangium 83

Mucor sp. 94,95

N

Neocapnodium 90

Nesting whitefly 20

O

Oecophylla smaragdina Fabricius 49





Orgyia postica Walker 11,43,46

Oriental fruit fly 31

Oxalidaceae 137,138

Oxalis corniculata L. 137

Oxalis corymbosa DC. 138

oxidase 99

P

P. eugeniae 55

P. polymyxa 100

P. psidii 55

Paenibacillus polymyxa 100

Paraleyrodes bondari Peracchi 20

paraquat 144

Penicillium digitatum 94,96

Pestalosphaeria sp. 54,55

Pestalotia 54

Pestalotia euginae 94

Pestalotiopsis 55

Pestalotiopsis eugeniae 54,55,100

Pestalotiopsis fruit rot 54

Phellinus noxius (Corner) G. H. 85

Phellinus spp. 86

Phyllosticta fruit rot 75

Phyllosticta sp. 10,75

Physalospora rhodina Berk & Curt. apud Cooke.
65

Phytophthora palmivora 94,95

Phytophthora cinnamomi 58,59

Phytophthora citricola 58,59

Phytophthora cryptogea 58,59

Phytophthora fruit rot 58

Phytophthora palmivora 58,59

Pink wax scale 29

Pink woodsorrel 138

Planococcus citri (Risso) 11,23

Platyepplus mormopa Meyrick 11,39

Polychaeton 90





INDEX

Porthesia taiwana Shiraki 11

Portulaca oleracea L. 139

Portulacaceae 139

Postharvest disease of Waxapple 94

Pseudocercospora sp. 10

Pseudomonas solanacearum E. F. Smith 92

pycnidia 75,76

R

Ralstonia solanacearum 92

red-legged 48

Rhipiphorothrips cruentatus Hood 11,14

Rhizopus rot 72

Rhizopus sp. 72,94,95

Rice flatsedge 131

Rose beetle 51

S

Scolecocyphium 90

Scoriae 90

Scrophulariaceae 140

Scymnus (Nephus) ryguus Kamiya 24

setulae 55

Short-leaved kyllinga 132

Slender amaranth 123

Small tussock moth 46

Smallflowered bittercress 130

Solanaceae 141

Solanum nigrum L. 141

Sooty mold 90

Sooty mold of Waxapple 89

Stomatochroon sp. 82

Sumithion 2

T

Taiwan yellow tussock moth 43

Tea leafhopper 17

thallus 83





Thrips hawaiiensis (Morgan) 14

trichocyst 87

Trichopelteca 90

Tripospermum 90

V

Violet weed sorrel 138

W

Waxapple anthracnose 61

Waxapple leaf miner 41

Waxapple leafhopper 17

white rot 85

Z

zoosporangium 59



植物保護圖鑑系列14 — 蓮霧保護
行政院農業委員會動植物防疫檢疫局—臺北市
民93
面:38*21公分
ISBN : 957-01-9756-0

435.39

93024064

植物保護圖鑑系列14 — 蓮霧保護

發行人：江益男

出版機關：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

台北市重慶南路二段51號9樓

電話：02-23431471

傳真：02-23431473

設計：承峰美術印刷股份有限公司

中和市永和路458巷1弄28號

電話：02-22257055

出版日期：中華民國九十三年十二月

定價：400元

展售處：國家書坊台視總店	台北市八德路三段10號	(02)2578-1515 轉643
三民書局重南店	台北市重慶南路一段61號	(02)2361-7511
三民書局復北店	台北市復興北路386號	(02)2500-6600
五南文化廣場	台中市中山路6號	(04)2226-0330
新進圖書廣場	彰化市中正路二段5號	(04)725-2792
青年書局	高雄市青年一路141號	(07)332-4910

ISBN: 957-01-9756-0

GPN : 1009304859