



序

隨著全球貿易自由化，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，換言之，亦是我國植物保護工作正面臨全新的挑戰。

本局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之「植物保護圖鑑系列」專輯，於90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，並承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

宗華聰 謹識
中華民國94年12月





壹

、

前

言

INTRODUCTION





一、作物簡介

(一) 前言

梨為薔薇科 (Rosaceae) 梨亞科 (Pomoideae) 梨屬 (*Pyrus*) 多年生落葉果樹，梨屬有30多個種，原產於高加索及中國等地區。在臺灣及日本地區栽培種為砂梨 (*P. pyrifolia*)，果肉脆，不必經後熟即能食用，又稱為東方梨 (oriental pear)；西洋梨 (*P. communis*) 則需後熟俟果肉變軟後，才能食用。

梨是世界性水果，落葉果樹種類中，除葡萄、蘋果外梨為第三大之果品。在臺灣之栽培面積據2005年調查為8,409公頃，產量為113,183公噸，主要栽培地區為臺中縣之東勢鎮、和平鄉、新社鄉、石岡鄉、后里鄉；苗栗縣之卓蘭鎮、大湖鄉、三灣鄉；嘉義縣竹崎鄉；宜蘭縣三星鄉等。臺灣低海拔地區栽培品種主要為橫山梨，是早年先民自中國

華南地區引進栽培於新竹縣橫山地區，後漸漸擴展至全島，故名橫山梨。1959年東西橫貫公路開通完成，自日本引進高需冷性梨品種於高海拔之梨山山區栽培成功，而成為梨之重要產地。

1971年代中期臺中縣東勢鎮農友張榕生先生研發高接梨生產技術成功後，目前中低海拔地區之橫山梨大部份以生產高接梨為主。近年來相關農業改良試驗場所利用雜交方法，育成低需冷性，可在中低海拔地區栽培之新品種，目前正推廣中。

(二) 主要栽培品種

梨在臺灣目前栽培有二類：一為栽培在低海拔地區之低需冷性品系梨，主要是橫山梨（圖一）；另為在高海拔山區栽培之日本梨如新世紀梨、新興梨、豐水梨等（圖二）。橫山梨植株強健，低溫需求量大，果



圖一：橫山梨（廖萬正）



圖二：新興梨（廖萬正）



實大、果心小，稍帶酸味，產量高而穩定，栽培面積約為5,000餘公頃，主要之栽培地區在臺中縣、苗栗縣，其它各縣市亦有零星栽培。橫山梨產量雖高，但產期集中在8~9月，果實石細胞多、質地粗，且無法長期冷藏，故價格低。於1971年間東勢地區開始發展高接梨後，低海拔之梨產業始蓬勃發展。

近年來由行政院農業委員會農業試驗所

（農試所）及臺中區農業改良場（臺中場）所有成適合在低海拔地區栽培之梨新品種，計有台農1號明福梨、台農種苗2號蜜雪梨（圖三）、台農3號玉金香梨、臺中1號福來梨（圖四）、臺中2號晶圓梨（圖五）、臺中3號晶翠梨等（圖六）。目前栽培面積較多者為蜜雪梨及晶圓梨，其他品種則正推廣中。蜜雪梨果皮為綠色，果重約為400公克，果



圖三：蜜雪梨（廖萬正）



圖五：晶圓梨（廖萬正）



圖四：福來梨（廖萬正）



圖六：晶翠梨（廖萬正）





肉甜而多汁，具果香，但不耐冷藏；福來梨果實大，平均約500公克，果皮為褐色、果心小、果肉細脆多汁，產量穩定，晶圓梨果皮為褐色，果形圓整，果重約475公克，果肉厚、果心小、肉質脆、甜而多汁，具有果香、產量高；晶翠梨，為最新育成品種，果皮為綠色，果重約415公克，果肉甜而多汁，肉質脆，耐冷藏。

（三）梨周年生育情形

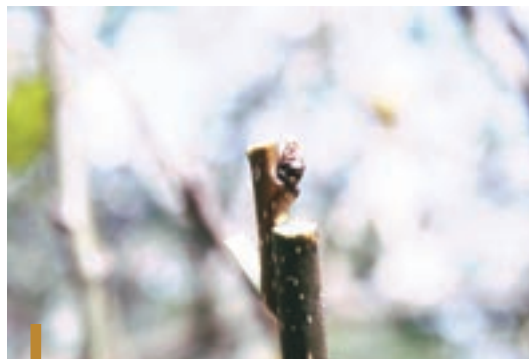
低海拔之橫山梨於2月上、中旬開花、萌芽，開花結果後經疏果、套袋等，果實可在9月間成熟。萌芽後新梢生長，於4～5月生長最大量，停梢後進入花芽分化期，於11月間落葉，進入休眠期。高海拔之日本品種梨在3月底至4月初開花、萌芽，果實在9月中旬後收穫，12月落葉進入休眠。

高接梨是利用橫山梨之徒長枝為砧台，

以高品質梨之花芽為接穗，在12～1月間進行嫁接，在嫁接約1個月後開花、結果，依嫁接品種不同及嫁接時期之早、晚，在5～8月間收穫高接品種之果實，此種果實稱為高接梨。目前主要之高接品種為豐水梨、新興梨、幸水梨、新世紀梨、秋水梨等。秋水梨收穫期最早在5月即可採收；幸水梨約在6月上旬；豐水梨及新世紀梨在6～7月上旬；



圖七：砧台（廖萬正）



圖八：切接（廖萬正）



圖九：高接完成（廖萬正）



新興梨則在7月上旬至8月間。高接梨是每年需要重新嫁接作業的梨生產方式。

(四) 高接梨生產

1. 高接時期

高接適期在12月下旬至1月間，此時期為橫山梨休眠完成，樹液流動，高接存活率高，且能與橫山梨同時開花，故結果良好，



圖十：開花（廖萬正）



圖十一：著果（廖萬正）

果實發育佳，品質優良，產量高。

2. 高接方法

以橫山梨之徒長枝為砧台（圖七），以欲生產品種之帶花芽之枝條為接穗，以切接法高接（圖八、九）。每株橫山梨約嫁接120~150芽。

3. 高接後之管理

在高接後約30~35日即可開花（圖



圖十二：疏果（廖萬正）



圖十三：套袋（廖萬正）





圖十四：果實（廖萬正）

十)，開花後進行人工授粉，可提高果實結果率（圖十一），並能提高果實品質，著果後進行疏果，每穗留3~4果，再行套袋（圖十二、十三）。

4.收穫

因品種不同於開花後約145~165日後可收穫（圖十四），收穫時期自5月中旬至8月上旬。

（五）栽培與管理

1.整枝與修剪

整枝是將幼樹之枝條修剪成理想之形狀，形成基本之植株骨架，其目的在發揮土地之有效利用，及葉片截取陽光之效率，以提高產量與品質。修剪是維持植株形狀之處理方法，如摘心、除芽、捻枝、不當枝條之剪除等。在臺灣梨大部分皆採棚架栽培，以減少颱風之危害，梨之整枝方式通常採用自

然開心型，在梨樹定植後，於離地70~90公分處開始培養3支主枝，每支主枝再培育3支亞主枝，成為基本之骨架。再由亞主枝培養側枝及結果枝，而成為完整的樹型。

為維持梨樹之樹型，必需配合適當之修剪工作。修剪分為夏季修剪及冬季修剪2個時期。夏季修剪主要是防止不當之枝條生長，以免防礙枝葉之光照與通風，其方法有除芽、捻枝、摘心等，分別於不同時期進行。冬季修剪則是進行枝條生育之調整、枝條更新等較大之工作。

2.催芽

新近育成之新品種，其低溫需求量約在300~600小時間者，適合在海拔700公尺以上地區栽培，若在平地或較低海拔地區種植，則其萌芽、開花期將延遲至3~4月間，且萌發不整齊，影響田間管理工作，故需以人工方式進行催芽處理，催芽藥劑可用氫氰素（春雷），稀釋濃度約40~50倍，催芽處理時期應選在1月中、下旬，氣溫較高時進行處理，其催芽效果佳，若在寒流期間處理，則催芽效果不良。

3.開花與結實

梨為自交不稔性，自花（同品種）授粉不能結實或結實率很低，故需與其他品種授粉才能確保結實。若田間僅栽植單一品種而附近亦無其他品種之梨園，則需進行人工授粉。故於栽植時應種植授粉樹（授粉樹應與主栽品種同時開花，且具有經濟性），或每





株樹高接數芽其他品種，以利授粉。

4. 土壤改良

梨園經過多年施用化學肥料後，土壤漸酸化，致使某些元素會發生缺乏，故若土壤經檢測後pH值降低至5.5以下時，則需進行土壤改良工作。土壤改良資材可用石灰、白雲石粉、若土石灰、蚵殼等材料，施用量每公頃每次1,200 ~ 1,500公斤，施用後需進行翻土，以使與土壤充分混合，才能發生效果，否則效果有限。在施用此等資材時，一次用量不宜過量，亦應施用有機資材，以防土壤變劣，經過數年之改良後土壤pH值達到7.0左右時，可停止施用石灰資材。

5. 施肥時期及施肥量

梨於休眠期施用基肥，以有機質肥料為主，每株約施用30 ~ 50公斤，於著果後、果實肥大期分3次施用追肥，追肥以化學肥料為主，施肥量每10公畝氮、磷、鉀、氧化鉀之要素量約15公斤、10公斤、12公斤，果實採收後再施用裡肥每分地約施氮肥5公斤、氧化鉀5公斤。

(六) 結語

梨為國人喜愛之水果，目前在高海拔地區栽培之溫帶梨，因交通、運輸及人力等因素影響，其生產成本高，在低海拔地區以高接方式生產高品質梨因每年需購買接穗，重複高接，且易受天候影響其成功率，故生產成本甚高。

為提高梨之競爭力，應於低海拔地區栽培新品種梨，以低生產成本，穩定生產高品質梨，則能再創造梨產業的另一高峰。

(作者：廖萬正)

二、病害概述

梨屬於薔薇科，原產於小亞細亞，為落葉喬木，品種極多，是臺灣相當重要的經濟果樹之一。臺灣原本無溫帶梨，日據時期，自日本引進二十世紀梨、長十郎梨、冬梨及扁蒲梨，種植於臺中縣佳陽、梨山及環山等地，生長良好，結果亦相當不錯。臺灣平地梨，主要以橫山梨為主，係新竹橫山土產，而四季梨則屬於新竹關西與桃園大溪土產。依據2003年農業年報記載，臺灣梨樹栽培面積共有8,700公頃左右，其中以臺中縣為最主要產區，其餘分布在苗栗、南投、宜蘭、嘉義、彰化及臺東縣等地區。臺灣由於地處於熱帶與亞熱帶地區，高溫多濕，極適宜病害的發生，因此臺灣梨樹在栽培期間所發生的病害，據文獻指出主要以真菌性病害為主，其次有菌質體、濾過性病毒及根瘤線蟲等引起的病害。目前常栽的溫帶梨有新興、二十世紀、新世紀及長十郎等品種，在海拔1,500公尺以上，生長良好，品質極優，但黑斑病與黑星病（二十世紀梨最感病）極為嚴重，對梨的產業影響很大。平地梨對





病害有抵抗性，惟輪紋病發生嚴重。真菌病害的感染源大多為孢子，可以靠空氣與雨水傳播，此外菌體可存活於枯枝落葉中，作為接種源，因此注意田間衛生、加強整枝修剪與肥培管理，適時施用適當的預防性保護藥劑與非農藥防治技術等綜合防治措施，是管理梨樹葉部與果實病害的基本原則。在管理土壤傳播性病害時，除應選用清潔健康的苗木外，尚需考量土壤排水問題、育苗場的防雨設施及苗木定植後田間的水份管理等，如此才可有效降低梨樹病害的發生。

（作者：黃振文）

三、蟲害概述

梨屬薔薇科（Rosaceae）植物，早期臺灣地區中低海拔梨樹栽培本以容易管理但果肉品質較差的橫山梨為主，由於園藝學家獨創開發利用產期調節及嫁接管理技術，將品質較優之新興、幸水、豐水、二十世紀、新世紀等溫帶梨的花芽做為接穗，以橫山梨為砧木，高接於橫山梨枝條上，以生產早收，品質佳的高級梨，提高栽培經濟效益。梨樹耕作制度改變，每公頃產值因此提高，栽培面積也隨之擴張。至今，由於新品種不斷引進，梨樹害蟲相因而發生變動，再加上臺灣已加入世界貿易組織，國外水果開始引進國內市場，使

原本在梨樹上無紀錄的害蟲，隨著國際間貿易及交通的發達而入侵，使本地面臨生產量增加與進口水果競爭的雙重壓力。因此，如何做好蟲害管制及栽培管理，以維持品質好的產品，及能外銷國外市場，尤為重要。有關梨樹蟲害研究與防治方法的資料甚為缺乏，農民無法確實掌握防治技術，招致防治成本增加，因此有必要對其害蟲的發生種類進行瞭解。

臺灣地區對梨樹害蟲的記錄，最早可由1943年日本人三輪勇四郎於「臺灣害蟲名彙」中即記錄了42種梨樹害蟲，其中包括半翅目、鱗翅目、鞘翅目及雙翅目等昆蟲。1983年及1984年農試所羅幹成氏報導臺灣地區常見梨樹害蟲種類有9種害蟲，包括梨綠蚜、梨瘤蚜、桑粉介殼蟲、桑介殼蟲、梨圓盾介殼蟲、咖啡木蠹蛾、梨木蝨、柑桔薊馬、臘介殼蟲等，及6種害蟎，包括二點葉蟎、歐洲葉蟎、熱果葉蟎、維也納葉蟎、蘋果銹蟎、卵形偽葉蟎等，至1986年張玉珍氏等在「臺灣林木害蟲及其寄主植物名錄」中共紀錄梨樹害蟲63種。

根據防檢局2002年所編印的「臺灣大陸兩地常見果樹害蟲對照一害蟲名稱對照叢書（二）」一書中記錄臺灣地區常見梨樹害蟲共有8目46科157種害蟲及7種害蟎，而記錄大陸地區常見梨樹害蟲包括9目73科359種害蟲及6種害蟎，合計兩岸常見梨樹害蟲的記錄共有9目74科367種害蟲及7種害蟎。





雖然已記錄的梨樹害蟲種類似乎非常多，但在栽培管理時須加以防治的梨樹害蟲並非全部，根據臺中場劉添丁氏2000年編著的「降低寄接梨生產成本」及2002年編著的「中部地區重要果樹保護手冊」兩資料中，臺灣地區常見梨樹害蟲只提到3目6科7種害蟲，包括梨綠蚜、梨瘤蚜、桑粉介殼蟲、桑擬輪盾介殼蟲、梨圓盾介殼蟲、咖啡木蠹蛾、梨小食心蟲，及二點葉蟬，另根據1993年臺灣省農林廳及國立中興大學共同編印的「落葉果樹病蟲害圖鑑」一書中報導臺灣地區常見梨樹害蟲共有3目6科7種害蟲，包括梨綠蚜、梨瘤蚜、桑粉介殼蟲、桑介殼蟲、梨圓介殼蟲、咖啡木蠹蛾、東方果實蠅及二點葉蟬。

其後梨樹因具經濟重要性，持續有農業研究人員調查其害蟲種類，並發表新紀錄種之害蟲。根據農試所陳淑佩等調查至2004年的資料，梨樹害蟲種類已累積達117種。臺中場近年來也在臺中縣、南投縣和彰化縣等地調查梨樹害蟲種類，結果發現中部地區常見梨樹害蟲種類包括6目16科24種害蟲及2目3科4種有害動物。

（作者：王文哲）

四、草害概述

臺灣的梨樹大部份栽種於坡地，土壤的含水量，不僅影響果實的充實與成熟，

若表土水分過多，則易滋生雜草。同時梨樹採棚架式整枝法，為維護樹型及調節生育，於夏季及冬季需要修剪，樹體下方日照充足，亦利於雜草的生長。近年的調查顯示，梨樹園雜草有38科130種以上，以菊科、禾本科、蓼科、玄參科及莧科為主。單一梨園的雜草種類多在20種以上，低海拔梨樹園之雜草以華九頭獅子草、野莧、大花咸豐草、紫花藿香薊、馬唐、牛筋草、酢漿草等為主；中海拔地區多為貓耳菊、歐洲黃苑、青牛膽、大扁雀麥、菽草、圓葉錦葵、臺灣何首烏、小酸模、大羊蹄及阿拉伯婆婆納等。此外，鵝兒腸、焊菜及早熟禾則於低、中海拔地區皆可生長。目前梨樹園普遍噴施除草劑或以背負式割草機除草。植物保護手冊中登記於梨樹園使用的除草劑為嘉磷塞（glyphosate）及固殺草（glufosinate）2種，二者皆為非選擇性除草劑，具有全面性防除雜草及省工的特點，然而藥劑使用或過度噴施此類非選擇性除草劑，易發生藥害及土壤裸露問題，成為坡地梨樹園水土保育的隱憂。適宜之梨樹園管理，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，才除去或防治。草生栽培係以覆蓋或綠肥植物，使土表保持草生狀態的園區管理方式。梨樹園區內低矮的自生性植物，於低海拔地區有荷蓮豆草、鵝兒腸、蓮子草、節節花、焊菜、短葉水蜈蚣、闊





葉鴨舌癩舅、酢漿草、紫花酢漿草、假扁蓄、竹仔菜、通泉草及雷公根等；中海拔地區有鵝兒腸、貓耳菊、早熟禾、光風輪、菽草、鴨跖草、薺菜、小酸模、阿拉伯婆婆納、毛蟲婆婆納等，可於園區內自行選留為草生栽培的植物。適宜之梨樹園雜草管理，需配合果樹生長發育習性及灌溉、修剪等栽培管理時期，以降低雜草對果樹造成的干擾為前提，方能達成兼具果樹生產的經濟效益與生態保育之目的。

（作者：袁秋英、蔣慕琰）





INSECT AND MITE PESTS



貳

蟲

害

及

蟎

害

各

論





梨木蝨

學名：*Cacopsylla chinensis* (Yang and Li) (中國梨木蝨)
Cacopsylla qianli (Yang and Li) (黔梨木蝨)

中國梨木蝨

學名：*Cacopsylla chinensis* (Yang and Li)

英名：Pear psylla

一、前言

臺灣地區木蝨科昆蟲的種類，根據楊仲圖（1984）的研究報告，共計列出5亞科39屬108種成蟲及81種之若蟲，但這些種類木蝨均非以梨樹為寄主，且在該報告中並無*Cacopsylla*屬木蝨的記錄。而自1984年之後迄今，由調查資料顯示，臺灣地區至少已有2種梨木蝨存在。第一種梨木蝨為黔梨木蝨（*Cacopsylla qianli* (Yang and Li)）。另一種梨

木蝨是中國梨木蝨，此種木蝨於2002年8～9月間首先在臺中縣和平鄉崑崙山及新社鄉白毛台地區突然發生，至2003年即已嚴重危害中部地區東勢、和平、新社、卓蘭及仁愛等地區的梨園。

二、危害狀

梨木蝨主要以若蟲、成蟲刺吸嫩芽、嫩梢、葉片及果實的汁液，影響生育並造成受害葉片褐化、甚至落葉等現象。若蟲並會分泌蜜露，在葉片、枝條及幼果等處誘發煤煙病影響梨樹光合作用，尤其果面如受煤煙污染，更直接影響果品價值。



圖一、中國梨木蝨產卵在梨葉緣。（王文哲）



圖二、中國梨木蝨之卵。（王文哲）



圖三、中國梨木蝨之若蟲。(王文哲)



圖四、中國梨木蝨之老熟若蟲。(王文哲)

三、害蟲概述

(一) 分類地位

半翅目 Hemiptera

木蝨科 Psyllidae

(二) 分布

臺灣、中國。

(三) 寄主

梨

(四) 形態

成蟲分冬型和夏型，冬型較大，體長2.6 ~ 3.1 公釐，前翅後緣臀區有明顯褐斑；夏型較小，體長2.4 ~ 2.7公釐，翅上無斑紋，中胸背板上有4條紅黃色縱條紋，卵為卵圓形，一端鈍圓形，另一端尖細延長成一根長絲，初孵若蟲扁橢圓形。第一齡若蟲：頭寬明顯大於胸寬和腹寬。腹部具成列細剛毛，癒合部分邊緣具剛毛8對。肛門為於腹部之尾裂基部，圍繞肛門具一圈凸起的泌蠟



圖五、中國梨木蝨之成蟲（夏季型）。(王文哲)

表皮，形狀圓環形。第二齡若蟲：泌蠟表皮形狀腎形。第三齡若蟲：腿節和脛節上細剛毛數量明顯增多，腹部癒合部分周緣具11對剛毛，癒合部分變黑。泌蠟表皮形狀扁心形。第四齡若蟲：與第三齡相似。第五齡若蟲：體明顯增大。

(五) 生活史

卵期為8.3 ~ 10.4天，若蟲期為16.8 ~ 41.6



天。成蟲產卵量以第一代成蟲最大，平均每頭雌蟲產150.88粒，最多產392粒。

四、發生生態

根據臺中區農業改良場2004年在梨山地區調查中國梨木蝨的族群變動，結果顯示成蟲分別於5、7、9月及11月底各出現一個高峰期，其中以9月及11月底為族群密度的高峰期。另於臺中縣大雪山15公里、梨山、松茂以及環山等地，調查中國梨木蝨之產卵習性。結果顯示，中國梨木蝨主要產卵在葉面中脈（58.2 ~ 100 %），其次是葉緣（0 ~ 39.2 %），而在葉面產卵者甚少，僅於梨山一梨園發現。

五、防治方法

（一）對中國梨木蝨的管理，目前的因應策略仍以藥劑防治為主，已通過中國梨木蝨的防治藥劑包括20%達特南水溶

性粒劑、99%礦物油乳劑、9.6%益達胺溶液1,500倍、20%亞滅培可溶性粉劑4,000倍、18.3%芬殺蟎水懸劑3,000倍以及25%布芬淨可濕性粉劑1,500倍。由於中國梨木蝨成蟲具有飛翔能力，防治時宜採區域共同防治策略，以提高防治效果。

（二）中國多位學者在許多的研究報告中提出中國梨木蝨三個防治適期，首先是在「梨樹落葉後至隔年開花前」，在此期施藥，學者認為可大幅減少梨園內越冬之蟲數，為最佳的施藥時機。原因在於中國梨木蝨於梨樹落葉後至隔年開花前經歷饑餓與寒冬，中國梨木蝨蟲體較弱，而且此期蟲體無梨葉可供遮蔽躲藏，藥劑容易觸及蟲體，可大幅減少梨園內越冬之蟲數，防治效果得以顯現。其次是在「第一代若蟲發生至第二代卵孵化期」，此期約在梨樹謝花3/4後，學者認為為全年防治的關鍵時機，可基本控制全年為害。原因在於中國梨木蝨之蟲期較一致，而且黏液的分泌量較少。第三個時期是在「夏秋期間」，此期為梨樹生育期間，枝葉茂盛，再加上此期若蟲常已包埋在自身分泌的黏液下，分泌量也較大，因此必須經常巡視田間，在發現蟲體後必須立即施藥防治。



圖六、中國梨木蝨之成蟲（冬季型）。（王文哲）





圖七、中國梨木蝨產卵在梨芽基部。(王文哲)



圖八、中國梨木蝨之為害情形。(王文哲)

黔梨木蝨

學名：*Cacopsylla qianli* (Yang and Li)

一、前言

本蟲為1994年在大雪山林道13公里處梨園發現，目前田間密度低，且發現的黔梨木蝨均屬於深色型。

二、危害狀

和中國梨木蝨相同主要均以若蟲、成蟲刺吸嫩芽、嫩梢、葉片及果實的汁液，影響生育並造成受害葉片褐化、甚至落葉等現象。若蟲並會分泌蜜露，在葉片、枝條及幼果等處誘發煤煙病影響梨樹光合作用，尤其果面如受煤煙污染，更直接影響果品價值。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

半翅目 Hemiptera

木蝨科 Psyllidae

(二) 分布

臺灣、中國。

(三) 寄主

梨

(四) 形態

體長3.25 ~ 3.5公釐，黃褐至褐色具黑斑，頭部與中胸約等寬，頭頂黃色，有黃褐色寬帶自側單斜向中單眼，頰錐黃色，端部黑色，單眼橙黃色，複眼灰褐色，眼後葉黃色，觸角黑褐色，3 ~ 7節端及8 ~ 10節為黑色，端剛毛黃色。前胸背板黑色，後緣及兩側的突起黃色；中胸前盾片，黃褐，具2對褐斑。盾片有2對黃色縱條，小盾片黃褐，前側角黃色；足黑褐色，脛節及基跗節為黃褐色，後足脛節具1基刺，端距5個、黑色；前翅透明，脈褐色，具黑斑。



蚜蟲類

學名：*Myzus persicae* (Sulzer) (桃蚜)

Aphis gossypii Glover (棉蚜)

Aphis pomi De Geer (蘋果蚜)

Aphanostigma iaksuiense (Kishida) (梨瘤蚜)

前言

蚜蟲 (aphids) 係半翅目 (Hemiptera)、胸喙亞目 (Sternorrhyncha)、蚜蟲總科 (Aphidoidea) 的刺吸式口器昆蟲。蚜蟲體小，喜棲息於嫩芽，花苞、葉背、樹及縫隙等較隱密的部位。蚜蟲的生活史相當複雜，不僅可行世代交替，亦可行孤雌生殖。由於臺灣氣候溫暖，使得存在臺灣的蚜蟲種類大多數只行無性胎生繁殖。在剛被入侵的植體上，常可見1隻較大的雌性蚜蟲，周圍排列數隻較小的蚜蟲，這雌性蚜蟲產下的後代全是雌性蚜蟲，因此農作物在一時疏忽下，短時間內即可大量發生，結果造成心葉萎縮，嫩葉縮小畸形，葉片皺縮變黃，花苞花瓣有點刻狀的褐色斑痕或變色等現象，而其分泌物粘沾在葉面上，久而久之誘發煤病，不僅影響光合作用，並阻礙呼吸作用之進行，使植株衰弱，甚至枯死。除這些直接為害外，有些蚜蟲會傳播植物病毒，使植物受害更嚴重。

桃蚜

學名：*Myzus persicae* (Sulzer)

英名：Green peach aphid,
peach-potato aphid

俗名：龜神

一、危害狀

本蟲常聚集在葉芽、花芽及嫩葉處，以刺吸式口器吸收植物汁液，乾燥季節易使植株萎縮、扭曲、花器早凋、花期縮短。本蟲整年均會發生，在梨山地區梨樹上出現期在4~7月間，繁殖迅速。



圖一、桃蚜為害葉片情形。(王文哲)





二、害蟲概述

(一) 分類地位

半翅目 Hemiptera

常蚜科 Aphididae

(二) 分布

全球分布

(三) 寄主

寄主植物相當廣泛，包括十字花科、豆科、旋花科、石竹科、茄科、菊科、玄參科、馬鞭草科、芸香科、薔薇科等作物。

(四) 形態

胎生成蟲體長2公釐，體色有淡紅、棕褐、黃褐、淡綠、黃綠等色，會因寄主植物及季節不同而有所不同，甚至在同一時間、同一植株上危害的桃蚜，有時也有體色不同的情形，而在梨山地區梨樹上，所採集到的至目前為止，大部份以紅棕色為主。其頭部觸角著生處有顯著的瘤狀突起，中額凹下，

腹管管狀，長過尾片，尾片有毛6根。有翅胎生成蟲頭、胸部黑褐色，腹背有大方形黑色斑紋，有性型雌蟲無翅，尾片有毛8~10根，雄蟲有翅，腹斑不完整。

三、發生生態

桃蚜為雜食性蚜蟲，全球分布，主要以有翅型成蟲遷飛至新寄主植物上，而且在遷飛過程中，桃蚜會在葉片上遊走及刺吸等動作，以便尋找適當寄主與取食的部位，因此在未定居植物前即已可能傳播植物毒素病。在遷飛至適當寄主植物後，常以無性繁殖方式胎生無翅型幼蚜。本蟲常聚集在葉芽、花芽及嫩葉處，以刺吸式口器吸收植物汁液，致使植株萎縮、扭曲、花器早凋、花期縮短。本蟲整年均會發生，在梨山地區梨樹上出現期在4~7月間，繁殖迅速。

棉蚜

學名：*Aphis gossypii* Glover

英名：Cotton aphid

俗名：龜神

一、害蟲概述

(一) 分類地位：

半翅目 Hemiptera

常蚜科 Aphididae

(二) 分布

全球分布



圖二、桃蚜之有翅成蟲。(王文哲)





(三) 寄主

本蟲雜食性，寄主植物很多，除為害玫瑰、菊花、百合、蘭花等花卉作物，亦為害豆類、瓜類、果樹等，臺灣有記載之被害寄主植物，合計有43科132種以上，分布全球。

(四) 形態

無翅胎生成蟲體長1.5 ~ 1.8公釐，體色



圖三、棉蚜為害葉片情形（王文哲）



圖四、棉蚜為害情形（王文哲）

因季節、溫度及寄主而有不同，一般以暗綠色或綠色較普遍，足之脛節末端及爪呈灰褐色，眼黑紅色，腹管管狀黑色，較尾片長，尾片乳頭狀，有翅成蟲翅透明，脈黃褐色，翅痣灰色或淡褐色，體長1.2 ~ 1.5公釐，翅展約5.4公釐。有性型雌者無翅，腹管較細短，尾片亦較退化，雄者有翅。

二、發生生態

本蟲終年發生，四季可見，在梨山地區梨樹上，大部出現在4 ~ 7月，年發生約20代，行無性孤雌胎生繁殖，常聚集成群為害嫩芽、幼葉、花芽及花苞上，造成萎縮、扭曲、變形不能伸展，花瓣留下點狀褐色痕跡，其排泄物含有蜜露，誘發煤病阻礙光合作用。本蟲並能傳布非持續性及持續性等40種以上的植物病毒，使作物受到更大的傷害。

蘋果蚜

學名：*Aphis pomi* De Geer

英名：Green apple aphid,

Green pear aphid

俗名：龜神

一、害蟲概述

(一) 分類地位：

半翅目 Hemiptera

常蚜科 Aphididae





(二) 分布

臺灣、中國、日本、韓國、中亞細亞、歐洲、美洲。

(三) 寄主

貼梗海棠、梨樹、蘋果、臺灣石楠等薔薇科植物。

(四) 形態

無翅胎生成蟲體黃色至黃綠色，觸角6節，腹管長過觸角Ⅲ、Ⅳ兩節之和，較尾片長；尾片褐色，尾片下半部有側毛12、13根。有翅者觸角Ⅲ、Ⅳ有圓形副感覺器7、8個及1~3個，排成一行。

二、發生生態

主要寄主植物為梨、臺灣石楠、枇杷，年發生8、9代，分布於臺灣、中國、日本、韓國、歐洲、美洲等地。蟲體聚集在新梢、幼芽及嫩葉吸食汁液為害，受害葉片自

葉緣捲曲，繁殖甚速，其排泄物會誘發煤病。本種在近三年的採樣中，中低海拔梨樹常發生而高海拔地區卻非常少見，大多數採集到的蚜蟲標本均是棉蚜及桃蚜，只有在武陵農場非果園區內，供作行道材用的梨樹上採到一次蘋果蚜，其稀少可見一般。

三、防治方法

- (一) 清除附近雜草。
- (二) 注意保護天敵，如瓢蟲、食蚜虻、寄生蜂、草蛉等對蚜蟲的族群有相當的抑制作用。
- (三) 已通過的防治藥劑包括25 %賽速安水溶性粒劑7,500倍、20 %亞滅培水溶性粉劑4,000倍、40 %丁基加保扶可濕性粉劑1,200倍、2.5 %賽洛寧微乳劑2,000倍、2.46 %賽洛寧膠囊懸著液2,000倍、2.8 %賽洛寧乳劑2,000倍、



圖五、蘋果蚜為害葉片情形。(王文哲)



圖六、蘋果蚜之為害情形。(王文哲)





40.64 %加保扶水懸劑1,200倍、40.8 %陶斯松乳劑2,000倍、25 %毆殺松乳劑750倍、30 %裕必松可濕性粉劑1,000倍、50 %陶滅蝨可濕性粉劑1,000倍以及9.6 %益達胺溶液3,000倍。

梨瘤蚜

學名：*Aphanostigma iaksuiense* (Kishida)

英名：Pear phylloxera

俗名：米糠苔

一、概述

梨瘤蚜蟲體型甚小，色黃，果農俗稱之為「米糠苔」。梨瘤蚜曾於1912年在日本大發生，一般在乾早年份危害嚴重。1976年臺灣首次在東勢地區被發現，至1978年廣泛發生於中部橫山梨園。1990年臺灣中部地區高海拔梨區之被害率平均為5.3 %，而1991年

遽增至41.2%；但中低海拔高接梨，1990年被害率為32%。在日本此蚜卵生，大卵孵化為雌性蚜，小卵孵化為雄蚜，雌雄比約為2.2：1，但在臺灣尚未發現此現象，所孵化者均屬為雌性，行孤雌生殖。本蟲怕陽光，卵被陽光曬4小時後會死亡，爬行是梨瘤蚜在樹上轉移擴散的主要方式。成蟲及若蟲均喜蔭怕光，故樹勢茂密處受害率較稀疏處高65～80%，其危害嚴重性老株比幼株嚴重，品種間差異大。梨瘤蚜對溫度亦頗為敏感，在溫度高於35℃以上，蟲體全部死亡。

二、危害狀

主要危害套袋之梨果，果實被害後果皮變粗糙、褐斑，甚者腐爛。果實採收後該蟲多數隱藏於樹皮下、接穗膠布內，支柱之綁帶內側空間，或新梢芽腋凹陷處；在樹幹上之分布以幼枝居多，次為枝幹，主幹上則少有發現。翌春溫度回升後若蟲及成蟲即遷移至新梢或果實上繁殖危害，其移行方向則以向上遷移者居多數。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

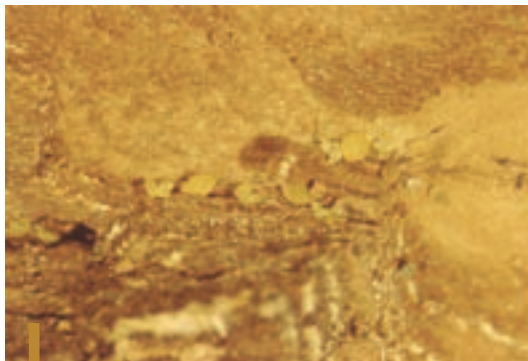
半翅目 Hemiptera

根瘤蚜科 Phylloxeridae

(二) 分布

臺灣、中國、日本、韓國

(三) 寄主



圖七、梨瘤蚜之為害情形。(王文哲)



梨、白杏花

(四) 形態

無翅卵生成蟲表皮平滑；吻長達後足基節間。有翅觸角Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ有大圓形副感覺器，排成一行，分布全節；吻長達中、後兩足基節間，前翅中脈1次分枝為2枝，足毛密長。

(五) 生活史

在16~28℃下若蟲期平均8.1~14.6天，若蟲脫皮2次共三齡，第一齡期需4.7~7.5天，第二、第三齡期較短僅需1.6~3.8天。成蟲壽命約9.3~26.8天，每隻雌蟲產卵數為46.5~78.5粒，以20~28℃之產卵量較高。

四、防治方法

- (一) 越冬期剪除接穗膠帶、清理綁帶等措施以減少蟲源。
- (二) 嫁接前一週使用80 %硫磺水分散性粒劑稀釋400倍，全面防治梨樹一次。
- (三) 接穗用80 %硫磺水分散性粒劑稀釋400倍浸漬1~2分鐘，以消滅蟲體及卵塊。
- (四) 套袋前將紙袋套口約3公分寬度用52 %硫磺水懸劑稀釋100倍浸漬半小時。
- (五) 嫁接癒合後在果穗基部用凡士林環狀塗抹，以阻止梨瘤蚜往上遷移，減少果實被害。
- (六) 以45℃定溫溫水將含有蟲體之接穗浸漬30分鐘，可完全殺死在接穗上該蟲

的成若蟲和卵。

(七) 開花後至套袋前選用施用藥劑防治：

1. 48.34 %丁基加保扶乳劑1200倍，採收前15天停止施用。
2. 50%加護滅必蟲可濕性粉劑1000倍，每公頃每次施用1.2~2.0公斤，採收前9天停止施用。

(作者：王文哲)





介殼蟲類

學名：*Pseudaulacaspis pentagona* Targioni-Tozzetti（桑白介殼蟲）

Quadraspidiotus perniciosus (Comstock)（梨圓盾介殼蟲）

Crisicoccus chiponensis (Takahashi)（知本根粉介殼蟲）

前言

介殼蟲簡稱蚧蟲，屬半翅目介殼蟲總科的昆蟲，是昆蟲種類中最奇特的類群，分布地區極為廣泛，尤以熱帶地區為多。其體微小，繁殖力強。介殼蟲的體皮表面成硬化被覆1層硬殼（如盾介殼蟲），或有粉狀臘質分泌物（如粉介殼蟲），或體被腊質分泌物不成粉狀（如軟介殼蟲），就因為有這些分泌物，所以增加防治上的困難度。其蟲體貼附在植物表面，口器則刺入植物內吸收汁液。在介殼蟲總科中以粉介殼蟲、軟介殼蟲及盾介殼蟲3科種類最多、為害也最嚴重。粉介殼蟲不論若蟲或成蟲其眼、觸角、足均很發達，體多為橢圓形、背有前、後裂孔、臀瓣突出，體周圍有刺孔群，腹面第四腹帶中間有臍或稱腹裂等特徵。軟介殼蟲體亦多為橢圓形，觸角、足亦頗發達，氣孔與氣孔裂隙之間有氣孔溝，溝上有蠟孔，分泌蠟粉，可防止水分滲入，但是空氣可以自由流通。盾介殼蟲之雌成蟲，足已消失不見，觸角亦成1小突起，肛門環亦完全消失，腹部末端癒合成臀板，分節不明，僅可以臀葉、臀棘之排列區別節數，介殼是由管腺分泌蠟質所形成。

介殼蟲雌蟲長大後均無翅，頭、胸、腹三部之分界不清，外形看來與若蟲相似，有些只是個體比較大，而有些則是體色明顯不同。軟介殼蟲雌成蟲直接產卵在身體下方，靠自己的身體保護卵粒。雌蟲1次可產數十至數百粒卵，卵粒孵化時間短則數小時，長則達月餘。介殼蟲行動大多不太活潑，常隨苗木、接穗、種子、果實、塊根、鱗莖等作物各體部傳入新的栽培地區，因其繁殖力強，若氣候和寄主條件適宜它發生，就會在新地區造成嚴重的災害。介殼蟲為害是由其吸食植物汁液所造成，植物在被吸食處會呈現黃白色或黃褐色斑點或暈圈。單獨存在的介殼蟲在葉上的吸食可能造成點點的斑痕，而多數群聚在一起的介殼蟲因吸食量大，常致使葉片或莖部整塊呈現黑褐色，並呈乾縮現象。介殼蟲以刺吸式口器刺吸植物組織後，其所造成的傷口，可能招致病菌感染，使受害株罹病。且除盾介殼蟲、鐮介殼蟲兩科大多數種類外，其他各科介殼蟲亦如蚜蟲一般，會分泌蜜露誘發煤病，而使葉片蒙上一層黑色煤灰狀物，受害葉片因而無法正常行使光合作用與呼吸作用，致使植株衰弱、枯死。





桑白介殼蟲、桑擬輪盾介殼蟲

學名：*Pseudaulacaspis pentagona*

(Targioni-Tozzetti)

英名：White peach scale

俗名：夾骨苔、白夾骨苔

一、害蟲概述

(一) 分類地位

半翅目 Hemiptera

盾介殼蟲科 Diaspididae

(二) 分布

臺灣、中國、韓國、日本、前蘇聯、東南亞、馬達加斯加、歐洲、美國、中南美洲、非洲、澳洲、紐西蘭、大洋洲。

(三) 寄主

主要為害桑樹，桃、梨、蘋果、櫻桃、葡萄、柿、無花果、枇杷、椰子、檸檬、茄子、茶、玫瑰等多種作物。

(四) 形態

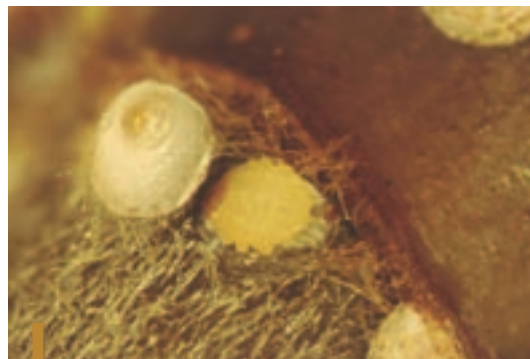
雌盾介殼蟲成蟲之介殼圓形，略隆起。介殼直徑2 ~ 2.5公厘。雄介殼白色，介殼長0.8 ~ 1公厘，寬0.3公厘。兩側平行，後端闊，背面具3條縱脊線，若蟲蛻皮殼位於前方，橙黃色。雌成蟲體闊，倒梨形，略帶五角形；體前端闊圓，後端三角形。

二、發生生態

雖然桑白介殼蟲是高海拔地區種植梨樹常見的害蟲，也同是中低海拔梨樹所常見的害蟲，但經臺中區改良場3年多的調查，結果顯示高海拔地區梨樹桑白介殼蟲比梨圓盾介殼蟲常見，中低海拔梨樹梨圓盾介殼蟲比桑白介殼蟲常見。



圖一、桑白介殼蟲之為害情形。(王文哲)



圖二、桑白介殼蟲之雌蟲。(王文哲)





梨圓盾介殼蟲、梨齒盾介殼蟲

學名：*Quadraspidotus perniciosus*
(Comstock)

英名：San Jose scale

俗名：夾骨苔

一、害蟲概述

(一) 分類地位

半翅目 Hemiptera

盾介殼蟲科 Diaspididae

(二) 分布

臺灣、中國大陸。

(三) 寄主

梨、蘋果、山櫻花、梅、桃、杏、櫻桃、枇杷、葡萄、柑橘、柿、茶、銀杏、無花果、草莓、桑、茉莉、蘆薈、杜鵑花、菊、大麗花等。

(四) 形態

雌盾介殼蟲成蟲之介殼圓形，略隆起，表面有輪狀紋。直徑1.2～2公厘。雌成蟲體寬梨形，前寬後窄，最寬處為中胸，長約為最大寬度的1.5倍。

二、發生生態

為中低海拔梨樹常見且較重要的介殼蟲害蟲。

三、防治方法

介殼蟲因其體表有被覆一層蠟質物或硬



圖三、梨圓盾介殼蟲之為害情形。(王文哲)

殼，氣孔裂隙間及氣孔溝內充滿蠟粉，只能容納空氣流通，防治上非常困難。以下提供一些方法以供參考。

(一) 介殼蟲數量發生較少時，利用毛刷沾水刷掉枝、幹、葉上附著之介殼蟲。

(二) 利用天敵，例如瓢蟲（成、幼蟲均可捕殺介殼蟲）、寄生蜂、草蛉、捕食性薊馬等對介殼蟲有壓抑作用。

(三) 施用夏油，在防治軟介殼蟲及盾介殼蟲時有效（作用較慢），但在防治粉介殼蟲時效果較差，而且不當使用夏油時，常會引起藥害，使植物生長受到抑制。

(四) 介殼蟲發生嚴重時施用殺蟲劑，施藥時機以蟲卵剛剛孵化為若蟲時藥效最佳。且應謹慎使用，防止其他次要害蟲因防治不當而猖獗。

(五) 修剪枝條，以增加防治效果，並且剪





圖四、知本根粉介殼蟲之為害情形。(王文哲)



圖五、知本根粉介殼蟲之老熟幼蟲。(王文哲)

除受害枝集中燒毀。

- (六) 已通過的防治藥劑包括 40.64 % 加保扶水懸劑 1,000 倍、40.8 % 陶斯松乳劑 2,000 倍、20 % 布芬三亞蟎乳劑 750 倍。

知本根粉介殼蟲

學名：*Crisicoccus chipponensis*
(Takahashi)

俗名：根苔、草鞋蟲、根粉介殼蟲

一、害蟲概述

(一) 分類地位

半翅目 Hemiptera

粉介殼蟲科 Pseudococcidae

(二) 分布

臺灣。

(三) 寄主

柑桔屬、梨樹。

(四) 形態

雌成蟲體橢圓形，長約 1.4 公釐，寬約 1.0 公釐。新鮮蟲體黃褐色，體表外被白色蠟粉。

二、發生生態

於土壤內寄主植物之根部危害，嚴重時地上部葉片漸漸黃化，終致全株枯萎。

三、防治方法

目前尚無推廣藥劑防治此蟲，但可參考下列二種方法。

- (一) 施用硫磺水於根部，但勿年年使用。
- (二) 採果後使用液劑殺蟲劑灌注於根系或用粒劑開溝施於根系。

(作者：王文哲)





東方果實蠅

學名：*Bactrocera dorsalis* (Hendel)

英名：Oriental fruit fly

俗名：蜂仔

一、前言

東方果實蠅又名果實蠅、果蠅、柑果蠅，日據時代稱為蜜柑小實蠅，是臺灣園藝作物果實相當重要之害蟲。在臺灣全島均有分布，甚至在海拔1900公尺以上的梨山果園及高地，仍可發現此蟲之出沒為害，據記載，全世界之寄主植物多達38科150餘種，在臺灣能為害的寄主種類共有32科89種，其中29種為非經濟栽培的寄主植物。由於果實蠅的寄主植物繁多，各種植物之果實生產期又不一致，極易在四季氣候適宜的臺灣環境中終年不斷發生，以致從事防治工作必須持續以恆不能間斷，再加上果實蠅的飛行能力及繁殖力又特別強，更使防除工作顯得困難重重。東方果實蠅一生可分為卵期、幼蟲期、蛹期及成蟲期等四個時期，一般而言，雌蠅會將卵產於寄主植物果實上，因此卵期及幼蟲期均存在於寄主植物果實上，待幼蟲老熟後脫離果實，找尋隱密處化蛹，所以這三個時期均是生活在寄主植物園區內。羽化後之成蟲，通常會停留在果園內，如果園區內成蟲之食物缺乏，即飛離他遷，因此，對稍有注意管理之作物園內，成蟲並不停留，只有在雌蠅欲產卵時，才會再飛臨果園。由

此可知東方果實蠅不論是幼蟲期或成蟲期均不會暴露在果園環境中，造成防治上的困難。

二、危害狀

產卵於果實果皮內，孵化後蛀食果肉，被害果呈水浸狀腐爛。

三、害蟲概述

(一) 分類地位：

雙翅目 Diptera

環裂群 Cyclorrhapha

裂額亞目 Schizophora



圖一、東方果實蠅之為害情形。（王文哲）





無瓣類 Acalyptatrae

果實蠅科 Tephritidae

果實蠅亞科 Dacinae

(二) 分布

主要分布於東南亞及太平洋地區，包括印度、泰國、緬甸、馬來西亞、菲律賓、臺灣、中國、夏威夷、關島、塞班島等，北限止於日本之琉球群島。臺灣除海拔1,500公尺以上之地較少外，臺灣各地皆有分布。

(三) 寄主

東方果實蠅可危害150餘種寄主，果樹達53種寄主植物，臺灣有記錄之栽培寄主果樹達53種，包括柑橘類、楊桃、檬果、番石榴、蓮霧、桃、李、梨、柿、棗、木瓜、枇杷、釋迦、香蕉、荔枝、龍眼、百香果等。

(四) 形態

成蟲頭部黃褐色，複眼具青藍色金屬光澤；肩部之斑紋、中胸背板兩側之縱帶、菱形小盾板及後胸兩側之大部皆為鵝黃色。翅透明前緣脈及臀脈具灰黑色縱紋。腹部黑褐色，第2腹節基部黑褐色，第3~5節中央有黑色縱帶。卵紡錘形，中間略彎，白色；卵長約1公釐，寬約0.2公釐。幼蟲長圓錘形，頭端尖小，尾端圓鈍上具3對氣孔；體乳白色；體長8~10公釐。蛹橢圓形、淡褐色，長約5公釐，寬約2.7公釐。

(五) 生活史

卵期1.5~1.6天，幼蟲期7.8~8.9天，蛹期8.8~9.9天，成蟲壽命大部份在61~76

天，平均產卵量389~2395粒卵。

四、發生生態

成蟲全年出現，體小有對透明翅，多吸食蚜蟲、介殼蟲、粉蝨等所分泌的蜜露或植物的花蜜，雌成蟲經交尾後，產卵於果實果皮上，一處產卵有時達10粒左右的卵，卵白色，孵化後蛀食果肉，被害果呈水浸狀腐爛，幼蟲發育完成後，從果實內鑽出，跳躍出果實而到土中化蛹，再羽化出土為害果實。

五、防治方法

(一) 滅雄處理技術防治法

利用含毒甲基丁香油誘殺劑殺雄蟲，使田間雄蟲個體大量減少，雌蟲找不到雄蟲交尾，無法產生後代。以每公頃懸掛四塊之密度，設置於果園及其周圍，進行雄蟲誘殺，每2個月加掛一次。滅雄處理必須全年、全面實施，始可收良好防治效果。

(二) 套袋防治

果園於結果時可實施套袋，以保護果實免於受害，但為達殺蟲之防治目的，仍應配合全年實施滅雄處理防治。

(三) 生物防治

幼蟲及蛹的天敵在臺灣計有：*Biosteres* (*Opius*) *longicaudatus*、*Biosteres* (*Opius*) *formosanus*、*Oarisanus*、*O. makii*、*Tahcinaephagus* sp. (跳小蜂科)、*Spalangia*





cynipidae (瘿蜂科)、*Pachycerpoideus vindem-
miae* (黃金小蜂科) 等，其中前2種最為常
見，寄主率亦較高，另一種 *O. oophilus* 在夏
威夷等地用於生物防治效果最好，頗具應用
潛力。生活於土中之蛹常受蟻類、蠅蠅、隱
翅蟲、步行蟲等之捕食，成蟲亦受鳥類捕
食，唯此類天敵尚無法應用於生物防治。

(四) 防治藥劑

包括25 %馬拉松可濕性粉劑100倍，使
用時加蛋白質水解物，自果實成熟前2個月
或果實蠅密度急劇增加時，每7天施藥一
次；或使用80 %三氯松可溶性粉劑600倍加
蛋白質水解物1公升；或使用40 %撲滅松可
濕性粉劑150倍加蛋白質水解物1公升；或
使用50 %芬殺松乳劑200倍加蛋白質水解物1
公升；以上藥劑均局部噴施於果園周圍，施
用時不得直接噴施於植株上。





咖啡木蠹蛾

學名：Zeuzera coffeae Nietner

英名：Red coffeae stem - borer

俗名：鑽心蟲、咖啡蛀蟲

一、害蟲概述

(一) 分類地位

鱗翅目 Lepidoptera

木蠹蛾科 Cossidae

(二) 分布

熱帶及亞熱帶地區包括臺灣、中國。

(三) 寄主

寄主植物多達82種，包括梨、玫瑰、龍眼、葡萄、咖啡、茶等作物。

(四) 形態

卵長徑0.7公釐，短徑0.5公釐，呈圓筒形，光滑，卵殼軟薄而堅韌，黃色或桔黃色，卵成堆的產成不同形狀之卵塊，卵數不

一，由雌蛾分泌之護卵腺液固著一起。幼蟲頭黑色，體呈圓筒形，表皮赤紅色，尾端柔軟具白色剛毛，下側具尾刺，體長2.3至4.47公分，老熟幼蟲體長可達6公分。蛹體紅棕色，頭頂具1喙狀突起。蛹體長2.3 ~ 4.3公分。成蟲體壁褐色，外表密被白色鱗片及鱗毛，翅膜質翅表呈藍色如豹斑點。觸角雄蛾羽狀，雌蛾絲狀，後翅基部雌蟲有9支短剛毛組成之翅刺，雄蛾具1長刺。

(五) 生活史

卵期9 ~ 30天，幼蟲期73 ~ 205天，蛹期19 ~ 36天，成蟲壽命2 ~ 6天，每雌產卵190 ~ 1,134粒。

二、發生生態

主要分布於熱帶及亞熱帶地區。而臺灣地處亞熱帶地區適宜本蟲生長繁殖。幼蟲以口器咬1小孔，鑽入後沿木質部周圍蛀食，造成1橫環食痕，植株水份因之不能上升，造成被咬枝條上部枯萎，幼蟲沿髓部向上蛀食，形成隧道，而糞便即自進入孔排出，幼蟲老熟後，開始在靠近蟲孔附近，形成極為明顯之一堆糞堆，很容易辨認。幼蟲期第一代在5 ~ 8月間，第二代在10月至翌年3月



圖一、咖啡木蠹蛾幼蟲。(王文哲)





間，蛹期為3~5月及8~9月，羽化常於夜間進行。成蟲晝間棲息於枝葉或雜草等之蔭蔽處，夜間才開始行動。

三、防治方法

- (一) 發現被害枝條或植株時，即予剪除燒燬為最根本防治法。如欲保存被害植株，可注入1公撮之二硫化碳（CS₂）或氯化苦（Chloropicrin）於被害孔內，再以黏土封閉孔中。此外，亦可將百步草（*Stemona japonica* Mig.）或鐵絲插入被害孔內刺死幼蟲，可達防治效果。
- (二) 天敵有寄生蠅（Tachinids）、小繭蜂（Braconids）及寄生於幼蟲之白殭菌（*Botrytis bassiana* Balsamo）等。另外，幼蟲外出遷居時亦受螞蟻之傷害。





斑星天牛

學名：*Anoplophora macularia* (Thomson)

英名：White spotted longicorn beetle

俗名：牛角橫

一、害蟲概述

(一) 分類地位

鞘翅目 Coleoptera

天牛科 Cerambycidae

(二) 分布

日本、韓國、臺灣、中國。

(三) 寄主

寄主植物甚廣，為害玫瑰、柑桔及其他果樹等。

(四) 形態

卵長橢圓形，兩端略尖，長5~6公釐，表面平滑，初產卵粒成乳白色，至孵化前，轉變為黃褐色，卵期僅約7~10天即孵化。



圖一、星天牛幼蟲蛀食樹幹情形。(王文哲)

幼蟲頭黃褐色，初孵化時體長約5公釐，胸部第1節略扁平，硬皮板呈現暗褐色之凸字形紋，硬斑頗大，疏生短剛毛，足退化，幼蟲期長達10個月以上。蛹為裸蛹，乳黃色具臘光。觸角在胸下側捲成2圈。蛹體向內微曲，成淺弧形，體長30~40公釐，蛹期10~15天。成蟲體長24~35公釐，黑色，有光澤，觸角自鞭節起每節基部白色，前胸背板光滑，兩側有突出之角，前胸與翅鞘有白色星狀斑點。

二、發生生態

年發生一代，成蟲一般在4~9月間出現。成蟲棲息在枝條或葉片上，啃食枝條表皮層，阻斷植物養分的輸送，而且造成枝條容易斷裂及枯死。

三、防治方法

- (一) 4~5月成蟲羽化產卵期，樹幹下部自地面至半公尺高度之部分，以40.64%加保扶水懸劑稀釋100倍塗布之。
- (二) 用鋼絲通入蟲孔內刺殺幼蟲。
- (三) 用藥棉浸沾農藥塞入蟲孔內，然後以黏土填封孔口。





- (四) 成蟲有趨光性，可以燈光誘殺，3 ~ 9 月間，成蟲發生較多。
- (五) 在樹幹離地面半公尺以下部分以網子罩之，避免成蟲產卵。
- (六) 天敵有寄生於星天牛卵之釉小蜂科 (Eulophidae) 的姬小蜂 (*Aprostocetus fukutai* Miwa et Sonan)



圖二、星天牛成蟲。(王文哲)



象鼻蟲類

學名：*Apoderus rubidus* Motschulsky（玫瑰捲葉象鼻蟲）

Phyllobius sp.（梨葉芽象鼻蟲）

玫瑰捲葉象鼻蟲

學名：*Apoderus rubidus* Motschulsky

俗名：落丈

一、害蟲概述

（一）分類地位

鞘翅目 Coleoptera

捲葉象鼻蟲科 Attelabidae

（二）分布

臺灣

（三）寄主

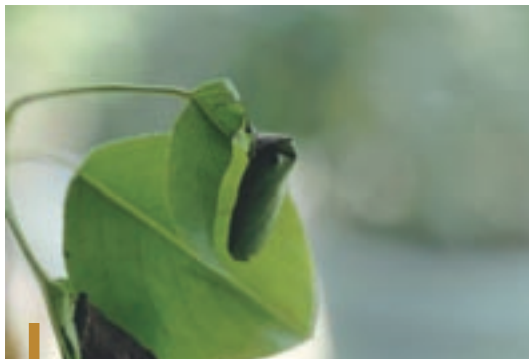
梨

（四）形態

成蟲體長約0.9～1公分，體紅棕色，觸角10～11節。

二、發生生態

成蟲會危害葉片，造成葉片缺刻及洞孔。此蟲具有相當特殊的產卵行為，會將葉片橫切截至幾乎斷裂，並將斷裂部份葉片捲在一起成圓筒狀，內含有蟲卵1～2個，卵即在圓筒狀葉片內孵化，幼蟲無足，體表具瘤狀突起，並且在捲葉內完成其世代。在4月中旬起，一般田間即可發現梨樹樹葉上有圓筒狀捲葉的情形發生，直至8月底仍可發現。至目前為止，該蟲除可危害梨外，並可



圖一、玫瑰捲葉象鼻蟲之為害情形。



圖二、玫瑰捲葉象鼻蟲之成蟲。





危及玫瑰及甜柿等作物，以山地山區發生較多。

三、防治方法

目前僅零星發生，發現梨樹樹葉上有圓筒狀捲葉時摘除即可。

梨葉芽象鼻蟲

學名：*Phyllobius* sp.

一、害蟲概述

(一) 分類地位

鞘翅目 Coleoptera

象鼻蟲科 Curculionidae

(二) 分布

臺灣

(三) 寄主

梨

(四) 形態

成蟲體長約0.6公分，體灰褐色，幼蟲無足，體表具瘤狀突起。

二、發生生態

成蟲主要危害梨樹新芽及嫩葉，造成新芽斷裂，或將新芽吃光，使梨樹嫩葉無法伸展，或將嫩葉啃食形成缺刻，阻礙新葉的形成及影響光合作用，此成蟲喜好躲藏於未展開的梨嫩葉空隙內，一經碰觸即有假死現象而掉落至地面草叢中，藉以逃避及逃生，發生時期一般在4月~8月間。

三、防治方法

目前僅零星發生，發現梨樹葉芽上有成蟲危害時摘除即可。



圖三、梨葉芽象鼻蟲之為害情形。



圖四、梨葉芽象鼻蟲之成蟲。



二點葉蟬

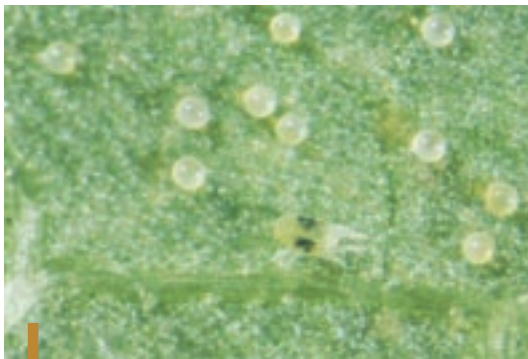
學名：*Tetranychus urticae* Koch

英名：Two-spotted spider mite

俗名：白蜘蛛

一、前言

葉蟬為「蛛形綱」植食性之有害動物，並不是一般所言「昆蟲綱」之「昆蟲」。葉蟬性喜高溫低濕環境，蟬體小，剛侵入為害時，極不易被查覺，縱被發覺也常因為害狀類似病害而被誤判，不僅延誤防治適期，而且會因此誤用不當藥劑，使之猖獗發生。葉蟬一生可分為卵、幼蟬、前若蟬、後若蟬以及成蟬五個時期。初孵化的幼蟬體微小，具3對足。前若蟬及後若蟬4對足，由此外形可明顯的區別幼蟬和若蟬，而此時之幼蟬與若蟬生殖器均未發育完全。成蟬有4對足。



圖一、二點葉蟬之卵及幼蟬。（王文哲）

二、危害狀

葉蟬繁殖力強，當食物充足時，密度可在2、3週內迅速增殖至數十倍以上。密度高時，成蟬會在葉片上吐絲結網，蟬體除附著於葉片外亦攀爬於蛛網上，爬行擴散加上隨風飄散，使其為害迅速擴及至其它植株。成蟬與幼、若蟬均為刺吸式口器，棲於植物的葉部，刺吸內部養分，使葉片呈現許多灰白色斑點，葉面皺縮不平，甚或使葉片因被吸食過度而轉為黃褐色或灰白色，乾枯脫落。乾燥的環境有利於葉蟬生存及繁殖，故在乾旱不雨的季節或是溫室內發生均極為普遍。



圖二、二點葉蟬之成蟬。（王文哲）





三、害蟲概述

(一) 分類地位

蛛形綱 Arachnida

真蟎目 Acariformes

葉蟎科 Tetranychidae

(二) 分布

中國、韓國、日本、臺灣、越南、印度、伊朗、歐洲、非洲、美洲、澳洲、紐西蘭等。

(三) 寄主

寄主植物非常廣泛，為花卉上最常見的蟎類，亦為蔬菜、果樹、雜糧等之重要害蟎，不得不特加注意防範。

(四) 形態

卵圓球形，初產時乳白色，後轉為黃色，再轉為橙紅色，幼與若蟎體為淡綠色，幼蟎3對足，若蟎及成蟎為4對足，成蟎黃綠色，蟎體背部有左右2個大黑點，甚為明顯。雄蟎觸肢之端剛毛長為寬之3倍，雄性交尾器末端彎向背面形成端錘，其近側突起尖利或稍圓。端錘背緣形成1鈍角。

(五) 生活史

據何及羅（1979）之報導，在20，25，30及35℃及40～65 %RH下，以及大豆初葉飼育二點葉蟎，雌蟎總發育期分別為21.34、11.73、7.59及7.28天；產卵前期分別為2.14、0.75、0及0.44天；產卵期分別為27.43、26.00、10.9及9.33天；每日每雌產卵量分別為3.39、5.06、10.42及6.44枚；每雌

一生產卵量分別為86.86、130.52、112.2及61.56枚；雌雄性分別為2.38、2.25、1.44及1.65。

四、發生生態

幼蟎或成若蟎主要活動於葉背及莖枝，尤其是在葉背聚集為害，其為害是以口針刺破植物組織細胞，再以口吻緊貼葉表形成真空，促使植物汁液流入體內，因此使葉肉細胞遭受破壞，而形成白色斑點、葉片黃化或皺縮等徵狀，甚至在葉片上結網終至落葉。秋冬後遷移至樹皮隙縫間躲藏越冬，或遷移至雜草上繼續為害繁殖，特別是該地區內非常重要的雜草，如埃及三葉草、圓葉錦葵、歐洲黃苑等均是此蟎相當重要的中間寄主。此蟎自60年代侵入臺灣後，短短20多年，即已在多種作物上取代其他害蟎成為主要害蟎，主要原因是此蟎極易產生抗藥性，一般殺蟎劑在連續施用多次後，防治效果即降低。而且此蟎對溫度之適應範圍相當廣，可造成非常嚴重的危害。

五、防治方法

- (一) 清除附近雜草，以杜絕孳生棲息。
- (二) 適當正確的整枝及修剪，以利通風，並可增加防治效果，減少藥劑施量。
- (三) 施藥時應將藥液均勻噴及蟎體及卵粒。
- (四) 把握防治適期，於蟎類密度未升高前





施藥，以控制其族群的猖獗發生。

(五) 輪用藥劑，以避免抗藥性的產生。

(六) 保護天敵，釋放天敵亦可有效控制族群發生。

(七) 已通過的防治藥劑包括 15 % 亞醃蟎水懸劑 1,500 倍、10 % 克凡派水懸劑 2,000 倍、5 % 合芬寧膠囊懸著液 1,000 倍、1 % 密滅汀乳劑 1,500 倍、50 % 汰芬隆可濕性粉劑 2,500 倍、18.3 % 芬殺蟎水懸劑 3,000 倍、20 % 畢達本可濕性粉劑 2,000 倍、10 % 合賽多可濕性粉劑 3,000 倍、2.8 % 畢芬寧乳劑 1,500 倍、50 % 芬佈賜可濕性粉劑 1,500 倍、20 % 三亞蟎乳劑 1,000 倍、10 % 芬普寧乳劑 1,500 倍。





梨銹蟎

學名：*Acalodes* sp.

俗名：銹蜱、銹壁蝨

一、害蟲概述

(一) 分類地位

蛛形綱 Arachnida

真蟎目 Acariformes

節蟎科 Eriophyidae

(二) 分布

臺灣

(三) 寄主

梨

二、發生生態：

此蟎個體極小，主要危害梨樹的嫩芽及新葉，其被為害後表面呈現褐化現象，有些

新葉會有捲曲、皺縮現象，新梢生長停滯。為1995年6~7月始新發現之一種害蟎。

三、防治方法：

可參考「二點葉蟎」防治方法。

參考文獻：

1. 王文哲、林正賢。1998。它們生活在高海拔地區的梨樹上。豐年48(10)：40-47。
2. 王文哲、劉達修。1995。兩種危害梨樹之象鼻蟲。農藥世界 141: 48-49。



圖一、梨銹蟎在梨芽危害情形。(王文哲)



圖二、梨銹蟎成體與二點葉蟎卵之比較，黑色為二點葉蟎的卵、紅色為梨銹蟎。
(王文哲)



- 3.王立如、徐紹清、徐永江、余乾儿、陳庭華。2004。中國梨木蝨的空間分布和抽樣技術 植物保護 30(1)：69-71。
- 4.王素俠、宋達永。2002。梨木蝨藥劑防治試驗初報。落葉果樹(1)：57-59。
- 5.王碧春、文生才、李娜、王永周。2000。梨木蝨生物學特性及綜合防治技術研究 河南林業科技 20(1)：16-18。
- 6.朱貴峰、于文立、郭永濤、劉潔。2000。梨木蝨防治存在的問題及對策。落葉果樹(4)：53-54。
- 7.李大亂、王鵬、張翠瞳。2003。中國梨木蝨的研究現狀及防治綜述。山西果樹 總第94期：30-31。
- 8.李大亂、張翠瞳、蘇海峰、徐國良。1992。中國梨木蝨生物學特性的研究。林業科學研究5(3)：278-283。
- 9.李文蓉。1978。東方果實蠅的生態與防治。pp.19-26。中研院動物研究所專刊 第三號 昆蟲生態與防治研討會專輯。
- 10.李法聖、楊集昆。1984。雲貴梨木蝨十一新種 昆蟲分類學報 6(2-3)：219-234。
- 11.何琦琛。2003。臺灣外來種蟎類及其發生現況。入侵種生物管理研討會論文集：183-193。
- 12.何琦琛、羅幹成。1979。溫度對二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*) 生活史及繁殖力之影響。中華農業研究 28(4)：261-271。
- 13.何坤耀、羅幹成、李啟陽、黃阿賢。1995。柑桔斑星天牛之生態與防治研究。臺灣柑桔之研究與發展研討會專刊：263-278。
- 14.周樑鎰、方尚仁。1994。臺灣新發現黔梨木蝨（同翅目：木蝨科）。中華農業研究 43(4)：467-468。
- 15.吳國家、羅幹成。1979。臺灣蘋果之新害蟎—歐洲葉蟎。中華農業研究 28(2)：125-126。
- 16.吳蘭林。1975。葡萄重要害蟲-咖啡木蠹蛾。臺灣農業 9(4)：133-141。
- 17.姚安莉、李文蓉。1979。臺灣東部地區東方果實蠅及其寄主蜂發生與分佈情形調查。科學發展月刊7：597-601。
- 18.徐爾烈、徐世傑。1972。柑果蠅生物學之研究II. 溫度、濕度對柑果蠅生物效應之研究。臺大植病學刊2：48-64。
- 19.章加寶。1984。葡萄咖啡木蠹蛾之形態及其生活史。植保會刊26(2)：145-133。
- 20.章加寶。1987。溫度對葡萄咖啡木蠹蛾發育之影響。植保會刊29(2)：157-164。
- 21.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)：19-49。
- 22.陳淑佩、翁振宇、張淑貞、王清玲。2004。臺灣梨樹害蟲及天敵種類變化之長期觀察。農業世界雜誌 247：18-22。
- 23.陳惠仙、方炳南。2002。中國梨木蝨的發生規律及防治技術 落葉果樹(3)：57-59。





- 24.郭美華。2002。蘋果蚜在梨樹上之空間分布與族群變動。植物保護學會會刊 44：329-340。
- 25.郭美華、姜林蕙、杜武俊。2001。梨樹上棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜（同翅目：常蚜科）等三種蚜蟲之形態辨別。臺灣昆蟲 21：309-320。
- 26.曾義雄。1978。臺灣溫帶果樹之新蟎害—橫紋葉蟎。臺灣農業 14：50-53。
- 27.張翠瞳、徐國良、王鵬、鄭曉蓮、張軍娥、張迎然。2002。中國梨木蝨危害規律的研究。華北農學報 17：17-22。
- 28.張翠瞳、徐國良、李大亂、李軍英。2001。中國梨木蝨及其分泌物消長和危害規律研究。河北農業科學 5(3)：21-26。
- 29.張翠瞳、徐國良、李大亂。2003。梨樹主要害蟲—中國梨木蝨的研究綜述。華北農學報 18：127-130。
- 30.馮利和、張新生、王雪松、陳啟輝、劉玉英。2002。梨木蝨的發生與綜合防治 新疆農墾科技(2)：16-18。
- 31.陳傳聰。2003。中國梨木蝨的形態、發生及防治。福建果樹 總第127期：41-42。
- 32.張琪、趙洪叉、紀鳳民、莊炳亮、聶合司、李昱昊。2001。豫果地區梨區梨木蝨發生規律和防治技術研究 中國果樹 (3)：28-31。
- 33.陶家駒。1980。果樹害蟲。中國文化大學出版部。102-105頁。
- 34.溫宏治。1987。星天牛為害印度棗調查及防治試驗。中華農業研究 36(3)：327-330。
- 35.楊仲圖。1977。東方果實蠅之生物防治。東方果實蠅研討會論文集：44-49。臺灣政府農林廳出版。
- 36.楊集昆、李法聖。1981。梨木蝨考-記七新種 昆蟲分類學報 3(1)：35-47。
- 37.楊曼妙、黃智弘、樓梅芳。2003。梨木蝨—臺灣中部梨園之新興蟲害。興大農業 47：26-30。
- 38.鄭明發、葉金彰。1992。溫度對梨瘤蚜 (*Aphanostigma piri* (Cholodkovsky)) 之發育及繁殖影響 中華昆蟲 12：73-80。
- 39.劉玉章。1981。臺灣東方果實蠅之研究。興大昆蟲學會報 16：9-26。
- 40.劉玉章、黃莉欣。1990。東方果實蠅之產卵偏好。中華昆蟲 10：159-168。
- 41.劉達修、劉添丁。1993。梨瘤蚜 (*Aphanostigma piri* Cholodkovsky) 對梨果之危害及其生態研究。植物保護學會會刊 35：129-138。
- 42.劉達修、劉添丁、王文哲、王玉沙。1991。防治梨瘤蚜藥劑之篩選試驗。臺中區農業改良場研究彙報 34：45-53。
- 43.羅幹成。1983。梨樹害蟲及其防治。興農雜誌 168：19-20。
- 44.羅幹成。1984。梨樹害蟲及害蟎。農業世





界 5：24-26。

45. 羅幹成、何琦琛、吳子淦、林香如。
1986。溫帶果樹葉蟬類棲群動態及綜合防治之研究 (I)。中華民國農學團體聯合年會特刊 75：98-111。
46. 楊仲圖。1984。台灣產木蝨科。臺灣省博物館。
(作者：王文哲)





參

、

病

害

各

論

DISEASES





梨褐根病

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

英名：Brown root rot of pear

一、前言

1928年日本人澤田兼吉首次在臺灣報導本病害，但寄主僅侷限於樟樹、龍眼及月橘等。近年來，本病陸續危害多種果樹和樹木，已成為影響果樹與樹木生長的重要限制因子。根據行政院農業委員會林業試驗所統計，臺灣約有50 %林木與果樹病害的案件中，係遭受到褐根病的為害。

二、病徵

本病可使植株生育衰弱，葉片變色且較稀少，有嚴重落葉的病徵，呈現慢性衰弱的現象，2~3年後逐漸枯死（圖一）；惟亦有



圖一、梨褐根病菌引起老梨樹死亡。（黃振文）

急速衰弱者，葉片迅速變色，呈褪色而乾枯，約2~3月後死亡。死亡後葉片與果實仍留於樹上，數月均不脫落。重要病徵在地下部，病菌由根部侵入，新感染的木材組織褐化，健部與病部相鄰處有明顯之界限，心材與邊材均可被害，最後患部組織被病原菌分解成黃白色，軟化而疏鬆，其上有黃褐色網紋狀菌束。

三、病原概述

（一）分類地位

Basidiomycota

Basidiomycetes

Aphyllophorales

Hymenochaetaceae

Phellinus noxius

（二）分布

本病分布於臺灣、澳洲、非洲。

（三）寄主

寄主範圍頗廣，除梨樹外，在臺灣已發現受害者尚有龍眼、荔枝、蓮霧、楊桃、柿、梅、枇杷、番荔枝、椰子、愛玉子、馬拉巴栗、樟樹及波羅蜜等。

（四）形態





子實體無柄，菌孔朝上，平鋪於基質上。子實體褐色至灰褐色，厚約0.5 ~ 2.0 cm，大小10 ~ 20 × 0.5 ~ 2.0 cm，生長5 ~ 7日產生擔孢子。擔孢子無色透明，橢圓形至長橢圓形，大小3.8 ~ 6.3 × 1.5 ~ 5.0 μm 。菌孔間之組成菌絲均為褐色，並生有剛毛狀菌絲，大小650 × 12 μm 。

(五) 診斷技術

植株受害時根部表面有褐色菌絲易黏著土粒（圖二），剖開時，材質變白，有褐色紋路鑲嵌其間（圖三）。本菌會分泌黏液，因此受害樹根上會黏有土塊、石礫，不易脫落。

四、發生生態

本菌屬土傳性病原菌，可為害幼苗至成株，可經由傷口侵入植株，亦可藉由健康的

根與罹病根接觸感染，此可能是田間主要傳播方法。本菌屬高溫菌，最適感染溫度為24 ~ 33℃。

五、防治方法

掘除病株，並將病根殘渣撿出燒毀之。在發病極輕微或未發病的樹株附近，施用有機肥混合克蘭德桑（或蝦蟹殼粉）及矽酸鹽渣或S-H混合物等添加物，藉以增強樹勢。病株與鄰近健株間挖溝，溝寬約30公分至100公分左右，藉以切斷病根與健根間的接觸；溝間可埋發酵完全之有機肥料與克蘭德桑混合物，以增進土中有益微生物的活性。

六、參考文獻

- 1.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。



圖二、梨褐根病菌引起幼齡梨苗木死亡；刀片削開處呈現褐變現象，並有土粒黏著於根部。（黃振文）



圖三、梨褐根病菌引起老梨樹死亡；刀片削開莖基部樹皮，有褐白色菌絲鑲嵌其間。（黃振文）



- 2.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。
- 3.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
- 4.張東柱。1997。林木褐根病的發生與防治。生命科學簡訊第十一卷第十二期。

（作者：黃振文、鍾文全）





梨黑星病

病原菌學名：有性世代 *Venturia pirina* (Cooke) Aderhold

無性世代 *Fusicladium pyrinum* (Lib.) Fuckel

英名：Pear scab

一、前言

本病最早出現於歐洲地區。在日本，1900年前即普遍發生，被害梨樹達2~3成，臺灣於1943年澤田兼吉首次報告橫山梨發生本病害。1960年臺中縣梨山地區新引進之梨樹，本病害發生有愈嚴重之趨勢，其中罹病區果實被害率甚至高達50%以上。

二、病徵

本病菌可為害梨的葉片、果實及枝條。葉片受害時，黑色黴狀物多沿葉脈、中肋及葉柄發生（圖一）。在葉柄上病斑大而長

時，往往使葉片枯萎。果實受害時，果表出現不規則病斑，略凹陷，並有疏鬆黑色黴狀物（圖二），後期病斑呈瘡痂龜裂狀，果實畸型。橫山梨之果實表皮粗厚，對黑星病略有抗性，故病斑不甚明顯（圖三）；惟其葉上病徵至為典型。枝條受害時，當年生之枝條出現圓形至橢圓形的凹陷病斑，嚴重時佈滿枝梢，甚至枯死。病斑上出現稀疏黑色黴狀物。

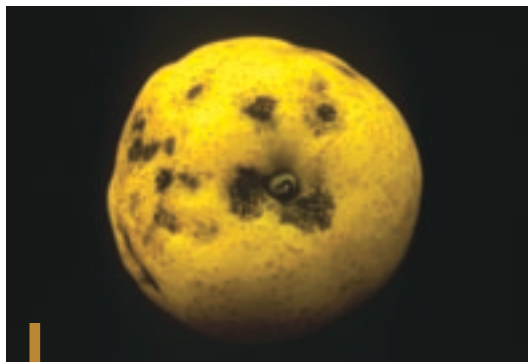
三、病原概述

（一）分類地位

Ascomycota



圖一、梨黑星病菌引起葉片黑色黴狀物且多沿葉脈、中肋及葉柄發生。（黃振文）



圖二、梨黑星病在新世紀梨果實的病徵。（黃振文）

Loculoascomycetes

Pleosporales

Venturiaceae

Venturia pirina

(二) 分布

本病為世界性的梨樹病害；已有記載的國家包括日本、南非、紐西蘭、澳洲、中國、美國、歐洲、芬蘭及臺灣等。

(三) 寄主

本病原菌有寄主專一性，主要為害梨樹。

(四) 形態

菌絲淡褐色，生出分生孢子梗，孢子梗叢生暗褐色，大小 $18 \sim 16 \times 4 \sim 6 \mu\text{m}$ 。分生孢子單孢，紡錘形，暗褐色，大小 $18 \sim 21 \times 6 \sim 9 \mu\text{m}$ 。子囊殼球形，暗褐色，大小 $100 \sim 150 \mu\text{m}$ ，內含8個子囊孢子，子囊孢子卵形至長橢圓形，大小 $14 \sim 15 \times 5 \sim 6 \mu\text{m}$ 。



圖三、梨黑星病在橫山梨果實的病徵。
(黃振文)

(五) 診斷技術

1. 病徵診斷法：梨葉片受害時，黑色黴狀物多沿葉脈、中肋及葉柄發生；果實受害時，果面出現略凹陷，並有疏鬆黑色黴狀物，後期病斑呈瘡痂龜裂狀，果實畸型。
2. 顯微鏡觀察法：在載玻片上滴1滴蒸餾水，隨即括取黑色黴狀物置於水滴中，並蓋上蓋玻片，移置於顯微鏡下觀察，可發現分生孢子單孢，紡錘形，暗褐色，有1隔膜。

四、發生生態

本菌為異絲生殖，有性世代偽子囊殼在落葉上形成，內有子囊與子囊孢子著生，於冬末春初之時，當氣候潮濕或雨後，成熟子囊孢子即可噴出，為害葉片、枝條及果實。臺灣至今尚未出現子囊殼世代，因此臺灣梨黑星病主要是藉存活於枝條上的菌絲與分生孢子，作為進一步為害幼葉、幼果與新枝條的最初感染源。隨後，新葉表皮或枝條上的病斑所產生的分生孢子，可再為害梨葉，成為本菌的第二次感染源。

五、防治方法

加強剪除病枝，並燒毀之；在梨樹萌芽前一週，使用25 %比多農可濕性粉劑5,000倍液配合夏油150倍液噴佈1次，為本病的防治關鍵期；隨後，視環境條件與病害發生情況每隔7天至10天噴佈下列任1種藥劑：



12 %芬瑞莫可濕性粉劑5,000倍；5 %菲克利水懸粉3,000倍；37 %護矽得乳劑10,000倍；25 %比多農可濕性粉劑5,000倍等，或參考植物保護手冊推薦藥劑。

leaves by conidia. Bull. Hort. Res. Stn., Okitsu, Ser. B. 2: 181-192.

(作者：黃振文、鍾文全)

六、參考文獻：

- 1.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。
- 2.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。
- 3.孫守恭、杜德一。1967。梨黑星病之生態及其防治研究。植保會刊9: 97。
- 4.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
- 5.澤田兼吉。1941。臺灣產菌類調查報告（第八篇）。臺灣總督府農業試驗所報告第五號。
- 6.Dowson, W. J. 1931. A note on the wood infection of pear by black spot. Tasmanian J. Agric. N. S. 2: 128.
- 7.Langford, M. H., and Keitt, G. W. 1942. Heterothallism and variability in *Venturia pirina*. Phytopathology 32: 357-369.
- 8.Ashington, W. S. 1988. Diurnal periodicity of ascospore discharge of *Venturia pirina*. Trans. Br. Mycol. Soc. 90: 112-114.
- 9.Yamamoto, S., and Tanaka, S. 1963. Studies on the pear scab (*Venturia pirina*). III. Infection on





梨黑斑病

病原菌學名：*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler; Syn.

Alternaria kikuchiana Tanaka

英名：Black spot of pear

一、前言

1900年於日本發現二十世紀梨嚴重遭受本病菌的為害。臺灣自1971年起，梨山地區的二十世紀梨亦發現本病害的發生，直到1974年，由於當年冬季氣溫偏高，使得二十世紀梨受到本病菌嚴重為害。1981年農民將梨山地區的二十世紀梨之接穗嫁接於平地橫山梨枝條上，導致平地的橫山接穗梨普遍發生本病害。

二、病徵

本病為害嫩葉、果實與枝條。幼葉被

害，最初在葉表面出現許多細小黑點，隨後逐漸擴大至2~3 mm，呈不規則圓形。病斑中央深黑色，四周有淡黃色暈環（圖一）。幼果被害，初為漆黑色小點，病徵略凹陷並有同心輪紋，中央生有暗綠色黴狀物，後期病斑繼續擴大並出現裂紋，呈現圓形至不規則形，有黑色光澤（圖二）。枝條受害，病斑呈圓形至橢圓形，黑褐色，有時有輪紋，略隆起，與健康部分界線處呈龜裂瘡痂狀。

三、病原概述

（一）分類地位



圖一：二十世紀梨黑斑病在葉片的病徵。
（黃振文）



圖二：二十世紀梨黑斑病在果實的病徵。
（黃振文）





Deuteromycetes

Moniliaceous asexual fungi

Dematiaceous asexual fungus

Alternaria alternata

(二) 分布

本病害主要發生於亞洲地區，包括日本、臺灣及中國等地。

(三) 寄主

本病原菌具有高的寄主專一性，主要為害新世紀梨、二十世紀梨及其親緣相近的品種。

(四) 形態

菌絲橄欖色，菌絲粗細約 $3 \sim 6 \mu\text{m}$ 。分生孢子梗叢生，約 $2 \sim 10$ 支，橄欖色，大小 $40 \sim 70 \times 4.2 \sim 5.6 \mu\text{m}$ 。分生孢子橢圓形，具 $1 \sim 10$ 橫隔膜與 $1 \sim 3$ 縱隔膜， $2 \sim 3$ 個串生。

(五) 診斷技術

1. 病徵診斷法：梨葉片被害時，病斑中央深黑色，四周有淡黃色暈環，呈不規則圓形；果實被害，病斑略凹陷並有同心輪紋；枝條受害處，略為隆起，尤其在病部與健部分界處出現龜裂瘡癰的症狀。
2. 顯微鏡診斷法：以消毒過的刀片括取受害病斑上的黴狀物，置於顯微鏡下觀察，可以看到分生孢子橢圓形、卵形並有略細之短喙，有縱橫隔膜，表面有細刺。

四、發生生態

本病菌在枝條病斑內以菌絲越冬，在落

葉上以孢子越冬，翌年春末氣溫上升並降雨時，枝條上病斑產生孢子，被風雨攜帶傳播，造成感染。枯葉上越冬之孢子也可發芽，再產生菌絲與孢子，作為感染源。

五、防治方法

- (一) 切勿取罹病枝條作為接穗。
- (二) 剪除罹病枝條、果實及枯葉，並燒燬之。
- (三) 發病初期，每隔10天噴50 %依普司可溼性粉劑1000倍液加展著劑1次；採收前9天應停止施藥。或參考植物保護手冊推薦之其他藥劑。

六、參考文獻：

1. 孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。
2. 孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。
3. 黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
4. 澤田兼吉。1941。臺灣產菌類調查報告。臺灣總督府農業試驗所報告。
5. Hiore, I. 1953. Phytopathological studies on black spot disease of Japanese pears. Ann. Phytopathol. Soc. Japan 16: 129-131.
6. Simmons, E. G., and Roberts, R. G. 1993. Alternaria themes and variations. Mycotaxon





- XLVIII 73: 109-140.
7. Tanaka, S. 1933. Studies on black spot disease of the Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehd.) Mem. Coll. Agric. Kyoto Imper. Univ. No. 8: 31.
8. Torikata, H. 1950. Studies on the resistance of the Japanese pear to blackspot disease (*Alternaria kikuchiana* Tanaka) I. On the varietal resistance of the pear and toxic substance as a cause of the disease. J. Hort. Ass. Japan 16: 181-191.
9. Torikata, H., and Komai, Y. 1952. Studies on the resistance of the Japanese pear to black spot disease (*Alternaria kikuchiana* Tanaka) III. On the polyphenol oxidase in the fungus-free filtrate of culture media. Ann. Phytopathol. Soc. Japan 16: 63-68.
10. Toyoda, S. 1965. Pathway of carbohydrate breakdown in *Alternaria kikuchiana* Tanaka and the selective toxicity of copper compounds to the fungus. Inst. Agric. Sci., Tokyo, Ser. C. 18: 59-131.

(作者：黃振文、鍾文全)





梨赤星病

病原菌學名：*Gymnosporangium haraeaeum* Sydow

英名：Pear rust

一、前言

本病最早於1899年發現於日本，1958年臺灣由日本引進溫帶梨後，1959年由孫守恭氏在臺中地區的梨樹和龍柏樹上發現。隨後梨樹栽培面積逐漸增加，再加上龍柏大量被引進作為觀賞植物，導致本病害的發生愈趨嚴重。

二、病徵

本病菌為害葉片、葉柄、幼果及新梢。葉上病徵最明顯。初在葉表面出現橙紅色圓形病斑（圖一），大小約4～8 mm，故名赤星病。病斑中央逐漸有黑色略突起之小點長



圖一：梨赤星病在梨葉上初期病徵。（黃振文）

出，是本菌的精子器。隨後病斑略有肥大，表面微凹陷，背面則長出長約4～5 mm至1 cm的毛狀物，呈淡黃褐色，是本菌的銹子腔（圖二）。果實及嫩梢受害時，亦有毛狀銹子腔出現。

三、病原概述

（一）分類地位

Basidiomycota

Urediniomycetes

Uredinales

Puciniaceae

Gymnosporangium haraeaeum



圖二：梨赤星病在中後期葉片上的病徵（鬚狀物是病原菌的春孢子器）。（黃振文）



(二) 分布

本病害主要發生於亞洲地區，包括日本、臺灣、中國等地。

(三) 寄主

本病原菌的寄主有梨與龍柏；偶有寄生於塔柏。

(四) 形態

精子器在葉表皮形成，壺狀，大小 $120 \sim 170 \times 90 \sim 120 \mu\text{m}$ ，內有無數精子。精子紡錘形，無色單孢，大小 $8 \sim 12 \times 3 \sim 3.5 \mu\text{m}$ 。銹子腔大小 $2.5 \sim 4.0 \times 0.3 \sim 0.5 \text{ mm}$ ，內有無數銹孢子；銹孢子圓形，單孢，厚壁，大小 $18 \sim 22 \times 16 \sim 20 \mu\text{m}$ ，具有 $6 \sim 10$ 個發芽孔。冬孢子紡錘形，橙褐色，中間有1隔膜，隔膜處略有缢縮，大小為 $35 \sim 70 \times 15 \sim 22 \mu\text{m}$ ，隔膜處各有2個發芽孔，發芽時生出1條原菌絲，並從其上長出4個小擔孢



圖三：梨赤星病菌在中間寄主「龍柏」上出現膨脹膠質的冬孢子堆（棕褐色）。（黃振文）

子。小擔孢子卵形，無色單孢，大小 $10 \sim 15 \times 8 \sim 9 \mu\text{m}$ 。

(五) 診斷技術

春夏時，梨被害葉片，葉背出現橙紅色突起的病斑，並著生有毛狀物；冬末春初雨後，龍柏樹上出現許多黃褐色錐狀物，遇雨時錐狀物破裂並膨脹成一團赤褐色膠質黏狀物，此為本病菌的冬孢子堆（圖三）。

四、發生生態

小擔孢子被風吹至附近剛萌芽不久之梨樹葉片上，如有雨水在葉片上，小擔孢子即發芽侵入。不久，葉片即出現桔色斑點，並長出精子器。精子器上有甜味蜜露，吸引昆蟲造訪，可以促進受精作用，約在25日後，於葉片背面生出突狀物，即銹子腔，其中含有銹孢子，銹孢子不再侵害梨樹，被風吹到龍柏上，進而侵入龍柏的葉片，但不會立即出現病徵，直至次年1~2月時，冬孢子堆始形成，此乃所謂異主寄生。冬孢子堆於每年1~2月在龍柏上形成角狀或錐狀物，遇雨即膨脹成膠質黏狀物，其中冬孢子在2~3月間，氣溫在 $14 \sim 15^\circ\text{C}$ 時，最易發芽，長出原菌絲與小擔孢子。

五、防治方法

本病原菌需在梨與龍柏兩寄主上寄生，才能完成生活史，因此砍除中間寄主龍柏，即可切斷其生活史，有效遏止赤星病不在梨





樹發生；春季2～4月間，於梨樹每隔10～14天噴佈下列任一藥劑（一）12 %芬瑞莫可濕性粉劑5,000倍液；（二）25 %比多農可濕性粉劑5,000倍液；（三）5 %三泰芬可濕性粉劑1,000倍液。

六、參考文獻：

- 1.冷懷瓊。1987。果樹病害。四川科學技術出版社。
- 2.富堅浩吾。1950。果樹病學。朝倉書店。
- 3.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。
- 4.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。
- 5.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
- 6.澤田兼吉。1941。臺灣產菌類調查報告。臺灣總督府農業試驗所報告。

（作者：黃振文、鍾文全）





梨輪紋病

病原菌學名：*Botryosphaeria dothidea* (Moug. Ex Fr.) Ces. & de Not.

英名：Pear ring rot

一、前言

本病於1907年首先在日本發生。臺灣在1977～1978年期間，於臺中縣東勢鎮與苗栗縣卓蘭鎮一帶的梨栽培區大發生，造成當地果園大量落果。隨後南部嘉義一帶亦遭受本病菌的嚴重為害。1991年，柯勇氏著手進行本病的研究，認為引起梨輪紋病之病原菌為*Botryosphaeria dothidea*，和桃樹流膠病的病原菌相同。

二、病徵

本病為害果實、枝條及葉片。果實受害

初期，果皮出現淡褐色疣狀突起之小斑點，隨後病斑逐漸擴大，呈暗褐色輪紋狀，受害處果肉軟化腐敗，並有汁液流出（圖一）。枝條的新病斑於每年9月間開始發生，呈不規則圓形或橢圓形，褐色至灰色，其上有瘤狀突起，故又稱疣皮病（圖二）。疣狀物隨枝條之年齡而增加，並有龜裂，粗糙的現象。裂縫間生有許多小黑點，即為本菌的柄子殼或子囊殼。葉上的病斑呈圓形，多發生在葉的邊緣，初為黑褐色，有輪紋，後期擴大轉為灰色，並密生小黑點，是本病菌的柄子殼。



圖一：梨輪紋病菌引起枝幹樹皮疣腫龜裂的症狀。（黃振文）



圖二：梨輪紋病在梨果上的病徵。（黃振文）





三、病原概述

(一) 分類地位

Ascomycota

Loculoascomycetes

Dothideales

Botryosphaeriaceae

Botryosphaeria dothidea

(二) 分布

本病原菌分布極為廣泛，其中種植梨樹的國家包括日本、臺灣、韓國及中國等地有報導。

(三) 寄主

本病原菌主要為害薔薇科果樹，包括梨、蘋果、桃、梅。

(四) 形態

子囊殼球形，上端有乳頭狀孔口，大小 $170 \sim 250\mu\text{m}$ 。子囊孢子作雙行排列，單孢長橢圓形，無色，大小 $19.7 \sim 32 \times 5 \sim 9.4\mu\text{m}$ 。柄子殼黑色或暗褐色，球形，離生，大小 $150 \sim 250\mu\text{m}$ ，其內壁著生分子孢子梗，偶有分枝，大小 $7.5 \sim 17.5 \times 2 \sim 2.5\mu\text{m}$ 。分生孢子單生，紡錘形或近似棍棒狀，無色，表面平滑，大小 $11.5 \sim 25 \times 2.5 \sim 5.0\mu\text{m}$ 。

(五) 診斷技術

梨果實受害時，果肉軟化腐敗，並有汁液流出。枝條被害時，其上有瘤狀突起，並有龜裂，粗糙的現象；若以刀片切開受害處的皮目，可發現組織有褐變的現象。

四、發生生態

枝條上的柄子殼與子囊殼，及落果之柄孢子均可充作感染源。子囊孢子於雨後釋放，成為相當重要之接種源。柄子殼形成後，7日內可產生分生孢子，當溫度在 26°C 左右，分生孢子即可發芽侵入寄主。本菌須有傷口及水份即可侵入果實、葉片或新枝條。故果蠅、蟬等昆蟲造成果實與枝條傷口，均有助於病害的感染。

五、防治方法

- (一) 剪除被害枝條，並燒毀之；蒐集園中落果深埋或燒燬之。
- (二) 在幼果期開始套袋，可有效阻止病菌的感染。
- (三) 罹病果園於果實套袋前每10天噴佈50%貝芬同可濕性粉劑750~1000倍液一次，連續二至三次。
- (四) 施用發酵完全之有機肥，強壯梨樹的生長勢與抗病性。

六、參考文獻

1. 柯勇、孫守恭。1995。梨輪紋病原菌之生理特性及田間族群動態。植保會刊 37: 281-293。
2. 柯勇、孫守恭、郭孟祥、張朝芬。1996。臺灣橫山梨輪紋病之防治。植保會刊 38: 1-11。
3. 富堅浩吾。1950。果樹病學。朝倉書店。





- 4.許永華。1983。梨輪紋病之初步研究。植保會刊 25: 302。
- 5.許永華。1989。梨輪紋病之發生生態及藥劑防治。桃園農業改良場。
- 6.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。
- 7.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊 9: 96-97。
- 8.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
- 9.蔡雲鵬。1979。梨輪紋病之防治。果農合作 374: 6-7。
- 10.蔡雲鵬。1979。梨輪紋病與東方果實蠅為害之區別。果農合作 374: 6-7。
- 11.Ko, Y., Sun, S. K., Hsu, H. K., and Yeh, C. Y. 1993. Pear *Botryosphaeria* canker in Taiwan. Plant Prot. Bull. 35: 211-224.

（作者：黃振文、鍾文全）





梨炭疽病

病原菌學名：有性世代 *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spaulding et Schrenk
無性世代 *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.

英名：Pear anthracnose

一、前言

炭疽病是果樹栽培過程常見的病害之一，近年來在疏於管理的梨園亦常有炭疽病的發生，尤其於缺鈣的栽培田發病更為嚴重。果實一旦遭受本病的為害，儲運或儲藏期可造成重大損失。本病偶而會與輪紋病同時複合感染，鑑定分辨時宜特別謹慎。

二、病徵

本菌為害果實、葉片及枝梢。被害葉的病斑上有孢盤，可分泌出肉鮭色黏質的分生孢子。被害果實最初於果表出現褐色水浸狀斑，隨後轉為暗褐色，微凹陷狀，多數呈乾枯萎縮狀殘存於結果枝。被害枝梢初期產生綠褐色水浸狀病斑，嚴重時新梢停止生長並彎曲，最後萎縮枯死。

三、病原概述

(一) 分類地位

Ascomycota

Pyrenomycetes

Phyllachorales

Phyllachoraceae

Glomerella cingulata

(二) 分布

本病分布於臺灣、中國、日本。

(三) 寄主

梨樹栽培過程，施肥用藥管理不當導致受傷害時，本病菌最易感染梨或其它果樹。

(四) 形態

孢子盤周圍生有4~5條深褐色至黑褐色剛毛，大小約 $40 \sim 90 \times 5 \sim 6\mu\text{m}$ 。分生孢子梗呈柵狀排列，無色，單孢，頂端略尖細，大小 $18 \sim 25 \times 4 \sim 5\mu\text{m}$ 。分生孢子呈圓桶狀或長橢圓形，單孢無色，大小 $10 \sim 14 \times 4 \sim 6\mu\text{m}$ ，內有1~2個油滴狀物。

(五) 診斷技術



圖一：梨炭疽病在果實上的病徵。(黃振文)





檢查被害葉的病斑上有孢盤，可分泌出肉鮭色黏質的分生孢子；被害枝梢初期產生綠褐色水浸狀病斑，嚴重時新梢停止生長彎曲。被害果實的果蒂處出現壞死黑變病徵，高濕環境時，會有肉鮭色黏質的分生孢子堆散布於病斑表面（圖一）。

四、發生生態

本病菌可在罹病組織內越冬，次年春雨時產生分生孢子，經雨水傳播，在適宜的環境下，分生孢子即可發芽，形成附著器，可直接侵入表皮、於細胞間生及穿生。在果實、葉片與枝梢處之病斑產生肉鮭色黏質的分生孢子，然後藉由風、雨水傳播至新的葉片或枝梢。本病菌可在病枝與病果上越冬。

五、防治方法

剪除病枝、病果，藉以減少病原菌；注意施肥管理，氮肥不可過多，以防止徒長枝產生；種植於排水良好之砂質土壤，且選用無病苗木；使通風良好，日照充足，增強果樹抵抗力；勿施用不當藥劑與植物生長素，降低植物抵抗力。

六、參考文獻：

- 1.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。
- 2.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。

- 3.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
- 4.澤田兼吉。1941。臺灣產菌類調查報告。臺灣總督府農業試驗所報告。

（作者：黃振文、鍾文全）





梨白粉病

病原菌學名：*Phyllactinia pyri* (Cast.) Homma

英名：Powdery mildew of pear

一、前言

1845年本病被發現於歐洲的西洋梨上。1930年澤田兼吉報告臺灣梨的白粉病發生。通常梨白粉病的發生以苗木較為嚴重，而田間則較為輕微，甚至梨山地區少有發生。1989年春，由於氣候相當乾燥，田間白粉病相當嚴重，顯然本病的發生受氣候影響相當大。

二、病徵

本病主要發生於葉片。幼葉受害初期葉背略轉變成粉紅色並覆蓋有白色黴狀物（圖

一）；被害老葉片則覆蓋有白色至灰白色黴狀物（圖二）。受害嚴重的葉片，白粉佈滿葉背，葉片隨之變黃。低溫時，葉背出現黃褐色球形小粒，不久變為黑褐色，此為本菌的子囊殼。被害葉會提早落葉。

三、病原概述

（一）分類地位

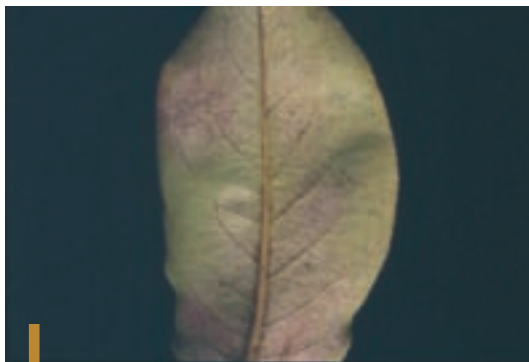
Ascomycota

Ascomycetes

Erysiphales

Erysiphaceae

Phyllactinia pyri



圖一：梨白粉病在葉片上的初期病徵。
（黃振文）



圖二：梨白粉病在葉片上的後期病徵。
（黃振文）



(二) 分布

本病分布於歐洲、臺灣、日本、中國。

(三) 寄主

本病原菌有寄主專一性，主要為害西洋梨與日本梨。

(四) 形態

分生孢子梗絲狀略彎曲，無色，大小 $168 \sim 264 \times 6 \sim 8\mu\text{m}$ ，頂端生有分生孢子，分生孢子屬於ovulariopsis型，無色單孢，大小 $63 \sim 104 \times 29 \sim 32\mu\text{m}$ 。子囊殼扁球形，初期淡黃色，後期轉成黑褐色，大小 $224 \sim 273\mu\text{m}$ ，附絲針狀帶有膨大基部，有 $5 \sim 12$ 條。子囊呈卵形或近似長橢圓形，大小 $70 \sim 86 \times 31 \sim 39\mu\text{m}$ ，每一子囊內有二個子囊孢子，子囊孢子長橢圓形，無色單孢，大小 $34 \sim 38 \times 17 \sim 22\mu\text{m}$ 。

(五) 診斷技術

梨葉上有明顯白色黴狀物；受害末期（約秋季10月以後），於病斑表面偶而會出現淡黃色至黑褐色的粒狀子囊殼。

四、發生生態

管理不善之果園，一年四季皆可發生。一般於5月中旬至6月開始發生，至9月所有梨收穫完畢，未加管理時發生愈趨嚴重。

五、參考文獻

1.冷懷瓊。1987。果樹病害。四川科學技術出版社。

2.富堅浩吾。1950。果樹病學。朝倉書店。

3.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。

4.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。

5.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。

6.澤田兼吉。1941。臺灣產菌類調查報告。臺灣總督府農業試驗所報告。

7.Spencer, D. M. 1978. The Powdery Mildews. Academic Press, London, New York. San Francisco.

（作者：黃振文、鍾文全）





梨赤衣病

病原菌學名：*Erythricium salmonicolor* (Berk & Br.) Burds.
(= *Corticium salmonicolor* Berk & Br.)

英名：Pear pink disease

一、前言

1897年本病首次在馬來西亞之咖啡樹上發現，其後又發現本病為害橡膠樹，並在爪哇、印度、錫蘭、蘇門達臘、婆羅洲、新幾內亞、昆士蘭、菲律賓、肯亞、關島等地為害多種木本植物，包括柑桔、可可、茶及枇杷等約200餘種植物。自1984年始，梨山之蘋果發生赤衣病，隨後逐年增加，並陸續擴散至臺灣平地之梨、枇杷、荔枝及柑橘亦發生赤衣病。

二、病徵

本病菌為害樹幹與枝條。被害枝條葉片



圖一：梨赤衣病菌引起枝條枯死並產生紅色菌絲。（黃振文）

先枯萎，於春天枝條及樹幹上會出現許多白色菌絲，後期轉淡紅色（圖一）。被害處樹枝或樹幹出現龜裂，後期菌絲漸消失或乾縮，受害枝條會枯死；惟樹幹被害時一般不致死亡。

三、病原概述

（一）分類地位

Basidiomycetes
Aphyllphorales
Corticaceae
Erythricium

（二）分布

在日本、臺灣、中國及東南亞等地均有本病的記載。

（三）寄主

本病原菌的寄主廣泛，包括梨、柑桔、枇杷、相思樹、扶桑、蘋果及荔枝等。

（四）形態

本菌有不孕菌絲團（sterile pustules）覆蓋於被害枝條表面，突出表皮之菌絲團，覆蓋於枝條表面，初為白色，後轉為粉紅色，最後為乳白色。本菌可區分成Necator stage—孢叢為盤狀，長出不規則橢圓形薄壁分生孢





子，大小 $10 \sim 18 \times 12\mu\text{m}$ ；Corticium stage（擔孢子期）—菌絲團邊緣為白色，內部則為粉紅色，生有擔子與擔孢子，擔子大小 $30 \sim 35 \times 5 \sim 10\mu\text{m}$ 。擔孢子廣橢圓形，基部有肉刺，大小 $10 \sim 13 \times 6 \sim 9\mu\text{m}$ 。

（五）診斷技術

受害枝條上的葉片出現枯萎，並可在枝條及樹幹觀察到龜裂與裏覆有密緻白色菌絲的病徵，受害後期漸轉變為淡紅色（圖一），頗易以病徵診斷。

四、發生生態

病原菌以菌絲在枝條內潛伏，高溫多雨時產生分生孢子或擔孢子，前者大部份藉雨水分散，後者則經風傳播蔓延，乾季不利於其感染。本菌在溫度 $16 \sim 30^\circ\text{C}$ （最適溫為 24°C ）即可釋放孢子，平均每—平方公分罹病組織可釋放439,000多個擔孢子，釋放時間可達一星期。

五、防治方法

- （一）巡視田間如發現發病枝條應隨時剪除燒燬或埋入土中，絕不能棄置田間或放入河流及水溝中。
- （二）適當的整枝修剪，使通風良好，樹冠內枝葉勿太密，園中日光充足，可減少本病發生。
- （三）適當施肥勿使徒長枝過多，降低抵抗力。

六、參考文獻

- 1.孫守恭。1992。臺灣果樹病害。世維出版社。550頁。
- 2.孫守恭。1967。臺灣溫帶果樹之病害。植保會刊9: 96-97。
- 3.黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。漢大印刷股份有限公司編印。57頁。
- 4.澤田兼吉。1941。臺灣產菌類調查報告。臺灣總督府農業試驗所報告。

（作者：黃振文、鍾文全）





梨葉緣焦枯病

病原菌學名：*Xylella fastidiosa* Wells

英名：Pear leaf scorch

一、前言

梨葉緣焦枯病為臺灣低海拔地區（海拔1,200公尺以下）栽植園之重要病害，為侷限導管細菌（xylem-limited bacteria；*Xylella fastidiosa*）所引起，梨葉緣焦枯病於1990年才被確認病因，爾後在臺灣各地橫山梨產區調查其發生率為5%～43%不等，而高海拔地區如梨山之溫帶梨品種無發現此病害發生之現象，目前僅知低海拔地區栽培之橫山梨、烏梨及蜜雪梨品種皆會被感染，於各地栽植區普遍發生，不但造成梨樹葉緣焦枯病之病徵且降低梨樹的樹勢及活力，間接會影響梨

樹或寄接梨果實之產量及品質。

二、病徵

梨葉緣焦枯病田間典型病徵為造成梨樹葉片葉緣焦枯現象，一般農民俗稱酥葉（圖一），於每年7月初前後才會顯現病徵，罹病梨樹之結果枝基部葉片葉緣及葉尖處開始出現褐化現象，褐化部份會逐漸轉為焦枯，有些鄰近健全組織會有黃化現象，褐化之部位會逐漸向葉之中肋方向擴大、癒合，焦枯之面積有些僅佔葉之小部份，較嚴重者可達葉面積之一半（圖二），罹病枝條隨著季節發



圖一：梨葉緣焦枯病在橫山梨葉片不同程度典型葉緣焦枯病徵。（蘇秋竹）



圖一：梨葉緣焦枯病在橫山梨結果枝葉片病徵及造成提早落葉枝枯之現象。（蘇秋竹）



展，葉緣焦枯之葉片數會逐漸增加，徒長枝之葉片通常遲至8~9月才開始出現病徵（圖三），由下位葉逐漸往上出現葉緣焦枯之趨勢，罹病枝條之果實會變小，罹病枝條葉片會提早落葉且生長受阻，逐年會造成梨樹系統性病徵，降低全株梨樹的樹勢及活力，徒長枝數明顯減少（圖四），影響梨樹果實產



圖三：梨葉緣焦枯病在橫山梨徒長枝葉片葉緣焦枯病徵。（蘇秋竹）

量及品質，嚴重者枝條會逐年枯死甚至枝幹及全株死亡。

三、病原概述

（一）分類地位

Bacteria

Gracilicutes

Gram-negative aerobic rods

Xylella

（二）分布

梨葉緣焦枯病普遍發生於全台各地橫山梨栽培區，本地高海拔地區栽培之溫帶梨品種迄今未有為害記錄。

（三）寄主

梨葉緣焦枯病目前僅證實在臺灣中低海拔地區之橫山梨、鳥梨、蜜雪梨（橫山梨雜交二十世紀梨）之品種能自然發生，臺灣是否有其他之寄主或中間寄主存在，仍待證

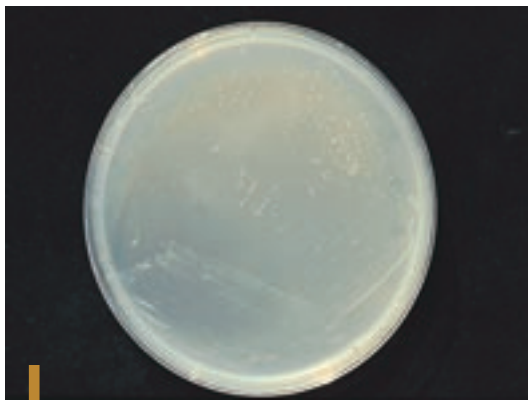


圖四：梨葉緣焦枯病造成橫山梨樹勢衰弱及徒長枝數明顯減少。（蘇秋竹）





實。目前，全世界 *X. fastidiosa* 所引起之病害，已被證實的天然寄主至少超過40種，可為害葡萄（grapevine）、苜蓿（alfalfa）、桃（peach）、李（plum）、杏仁（almond）、榆樹（elm）、楓樹（sycamore）、桑椹（mulberry）、橡樹（oak）、槭樹（maple）、豕草類（ragweed）、小糠草（bentgrass）、長春花（periwinkle）、柑桔（citrus）和咖啡（coffee）…等許多經濟作物，該病原菌亦會造成許多都市造景植物（urban trees）之葉緣焦枯及衰弱，最近一些不明原因之森林樹木衰弱（forest decline）亦可能和 *X. fastidiosa* 細菌有關聯，其中有些天然寄主並不會表現出病徵且為田間之雜草，*X. fastidiosa* 之寄主範圍廣，在此病原菌未能培養之前，Freitag 利用媒介昆蟲測試可能存在之寄主，結果發現能將引起葡萄皮爾斯病（Pierce's disease；PD）之



圖五：梨葉緣焦枯病菌於PD2培養基之菌落形態。（蘇秋竹）

病原菌成功傳至28科（family）之75種植物，另外Wells等人發現引起Phony peach disease之菌株也具有相當廣之寄主範圍，而在這兩類菌株的寄主植物之中有大部份並不會表現出病徵，其中有一些為田間常見的雜草類，故認為一旦有媒介昆蟲存在，此類雜草往往成為中間寄主，使此病成為地區之風土病，例如PD在美國佛羅里達州（Florida）造成葡萄無法栽植。

（四）形態

病原細菌為革蘭氏陰性菌，桿狀，具有波浪狀細胞壁，大小為 $0.2 \sim 0.5 \times 1.1 \sim 3.4 \mu\text{m}$ ，細菌需在特殊成分之培養基，如PD2、PD3、PW、BYCE和CS20等才能生長，於PD2平板生長之菌落為乳白色，其形態為中央突起、圓形、具平滑邊緣之菌落，30℃培養14天可達0.1～0.2 mm大小（圖五）。

（五）診斷技術

梨葉緣焦枯病病原菌之生物特性與侷限導管細菌相同，故病原菌仍被歸屬為 *X. fastidiosa*，然以梨葉緣焦枯病菌與苜蓿矮化病菌（alfalfa dwarf bacterium）的抗血清進行交叉測試，發現彼此間不具血清學相關性，1998年Leu等人研製梨葉緣焦枯病菌單一抗體並與國外不同寄主之 *X. fastidiosa* 菌株進行測試，結果顯示梨葉緣焦枯病菌菌株與國外不同寄主之 *X. fastidiosa* 為低血清相關性；筆者以 *X. fastidiosa* 專一性引子對RST31 /



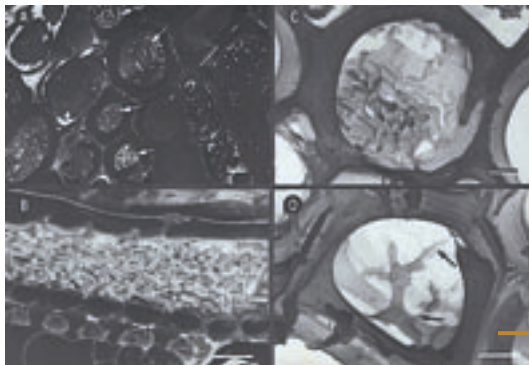


RST33及272-1-int / 272-2-int對梨葉緣焦枯病菌進行PCR檢測皆無法增幅出專一性片段，而國外不同寄主之*X. fastidiosa*菌株皆可增幅出專一性片段，利用RAPD、ERIC-PCR及BOX-PCR三種技術可明顯區分本地梨葉緣焦枯病病菌菌群及國外不同寄主之*X. fastidiosa*菌株群，由DNA指紋圖譜特性及16S rDNA及16~23S rDNA區間序列親緣相關性分析顯示梨葉緣焦枯病病菌應為*X. fastidiosa*中一獨特之菌群。梨葉緣焦枯病病原菌由於無法於一般培養基生長，因此無法以生理及生化特性作為鑑定依據，病原菌鑑定主要藉由組織病原分離、電子顯微鏡觀察、血清檢測及聚合酵素連鎖反應（PCR）等檢定方式進行；病原菌於前述之特殊培養基生長緩慢，組織分離後需要1週以上才能觀察到乳白色菌落，如果在培養2至3天內就有菌落出現應為雜菌，因此必須持續觀察3週；以穿透式電子顯微鏡及掃描式電子顯微鏡觀察罹病梨樹組織切片，可發現維管束組織導管

內聚集許多桿狀細菌（圖六A、B及D），高倍觀察可發現桿狀細菌具有波浪狀之細胞壁（圖六C）；利用專一性引子對PLS-F / PLS-R（5'-TGGACGTTGTGGTATCGGTG-3' / 5'-TTGAAGTTGACGTGTGGCTG-3'）進行田間罹病梨樹組織之PCR技術檢測，可增幅出416 bp的專一性片段，健康梨樹組織樣品則無任何PCR聚合產物（圖七）。

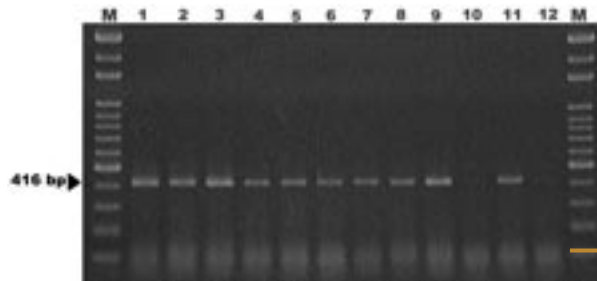
四、發生生態

本病可經由嫁接、扦插及苗木移植等人為方式傳播，田間自然傳播途徑迄今未被證實，但筆者觀察田間罹病株常為點狀散列發生，有些罹病株初期病徵常從梨樹1或2支枝條出現，推測可能藉由媒介昆蟲傳播本病。病原菌可長久棲息在罹病梨樹之導管內，造成寄主生理代謝失調，導致葉緣焦枯出現，罹病枝條全年皆可用特殊培養基分離到病菌，枝條內病原菌族群從每年12月至翌年1月為高峰期，而3月至5月為低峰期，罹



圖六：梨葉緣焦枯病之罹病梨樹維管束組織導管內之細菌—（A）穿透式電子顯微鏡觀察橫切面顯示聚集於導管之桿狀細菌、（B）縱切面顯示導管內全被桿狀細菌阻塞、（C）橫切面放大圖示顯示桿狀細菌具波浪狀細胞壁；（D）掃描式電子顯微鏡觀察橫切面顯示聚集於導管之桿狀細菌。（蘇秋竹）





圖七：利用引子對PLS-F / PLS-R 進行聚合酶素連鎖反應偵測田間不同罹病梨樹組織內之梨葉緣焦枯病菌。1-9：不同罹病梨樹組織樣品；10：健康梨樹組織樣品；11：梨葉緣焦枯病菌；12：無菌水。（蘇秋竹）

病株之葉柄亦可分到病原菌，但需在枝條內病原菌移動進入葉片後，時間約為葉片生長中期（5～6月），而根部無法成功分離到病原菌。

五、防治方法

本病於田間觀察顯示梨樹年老衰落、乾旱、過量生產及土壤惡化等因素下罹病株更容易表現出病徵，因此規劃合理管理栽培制度可適度減輕罹病株之嚴重度，進而維持其基本生產力應可期待。假如能配合增施優良有機肥或其他管理措施，將能增加植物之抗性，提高防治之效益。綜合前面所述擬定梨葉緣焦枯病之防治策略，其方法如下：

- （一）禁止從病株採穗或枝條供繁殖用，種植或移植前應確認苗木為健康植株。
- （二）嚴重之罹病株應砍除，同時不具生產力之小樹如罹病亦應立即淘汰。
- （三）部份表現病徵之成樹枝幹必須鋸除。
- （四）定期噴灑殺蟲劑消滅葉蟬及定期清除田間雜草。



圖八：梨葉緣焦枯病田間罹病株注射四環黴素進行治療。（蘇秋竹）

- （五）梨果收穫後增施發酵充份之優良有機肥。
- （六）果園宜有灌溉設施，避免植株缺水狀態。

六、參考文獻

1. 林嘉興、林信山、張榕生、傅阿炳。1979。橫山梨高接溫帶梨試驗研究初步報告。臺灣農業15:29-39。
2. 林嘉興、廖萬正、林信山、長林仁。





- 1991。梨栽培之回顧與展望。臺灣果樹之生產及研究發展研討會專刊。P.379-396。
- 3.蘇秋竹、楊文仁、徐世典、曾國欽。
2002。梨葉緣焦枯病聚合酵素連鎖反應偵測技術之研究。植保會刊44(4):368-369。
- 4.蘇秋竹、楊文仁、徐世典、曾國欽。
2003。梨葉緣焦枯病菌與其他不同寄主 *Xylella fastidiosa* 菌株之親緣性比較。植保會刊45(4): 391-392。
- 5.蘇秋竹、楊文仁、徐世典、曾國欽。
2004。梨葉緣焦枯病菌與其他寄主之 *Xylella fastidiosa* 菌株親緣關係比較-16SrDNA 及 16-23SrDNA 區間序列分析。植保會刊46(4): 420。
- 6.蘇秋竹、楊文仁、高清文、曾國欽、徐世典。2005。梨葉緣焦枯病病菌與其他寄主局限導管細菌之親緣相關性及研發PCR鑑定技術。臺中區農業改良場特刊第75號-「梨栽培管理技術研討會專集」。510頁。
- 7.Aldlerz, W. C. 1980. Ecological observation on two leaf hopper that transmit the Pierce' s disease bacterium. Proc. Fla. State Hort. Soc. 93:115-120.
- 8.Brlansky, R. H., Timmer, L. W., French, W. J., and McCoy, R. E. 1983. Colonization of the sharpshooter vectors, *Oncometopia nigricans* and *Honalodisca coagulata*, by xylem-limited bacteria. Phytopathology 73:530-535.
- 9.Chang, C. J., Yonce, C. E., and Gardner, D. 1987. Suppression of leaf scald symptom in plum by oxytetracycline injection. Ann. Phytopath. Soc. Japan 53:354-359.
- 10.Freitag, J. H. 1951. Host range of the Pierce' s disease virus of grapes as determined by insect transmission. Phytopathology 41:920-934.
- 11.Hopkins, D. L. 1989. *Xylella fastidiosa*: xylem-limited bacterial pathogen of plants. Ann. Rev. Phytopathol. 27:271-290.
- 12.Hopkins, D. L., and Adlerz, W. C. 1988. Natural hosts of *Xylella fastidiosa* in Florida. Plant Dis. 72:429-431.
- 13.Hopkins, D. L., and Mollenhauer, J. A. 1971. Suppression of Pierce' s disease symptoms by tetracycline antibiotics. Plant Dis. Rep. 55:610-612.
- 14.Leu, H. H., Leu, L. S., and Lin, C. P. 1998. Development and application of monoclonal antibodies against the causal bacterium of pear leaf scorch, *Xylella fastidiosa*. J. Phytopathol. 146:31-37.
- 15.Leu, L. S., and Su, C. C. 1993. Isolation, cultivation, and pathogenicity of *Xylella fastidiosa*, the causal bacterium of pear leaf scorch disease in Taiwan. Plant Dis. 77:642-646.

(作者：蘇秋竹)





臺灣梨衰弱病

病原菌學名：group 16SrX-PDTW phytoplasma (PDTW phytoplasma)
group 16SrII-PDTW phytoplasma (PDTWII phytoplasma)
英名：Pear decline-Taiwan (PDTW)

一、前言

從1994年6月起，中部東勢、和平兩地梨樹栽培區陸續發生臺灣梨衰弱病 (pear decline-Taiwan, PDTW)，其病徵表現與國外發表之梨衰弱病 (pear decline) 相似，皆會引起罹病植株出現紅葉、急性或慢性衰弱等徵狀，嚴重時造成植株死亡。此一病害於東勢鎮與和平鄉交界處之大雪山林道13公里處約17公頃之果園首次被發現後，發病區域逐年向他處擴散，至今已渡過南勢溪進入新社鄉之白毛臺，初步推估臺灣中部地區約有200公頃之梨園受害，並有伴隨媒介昆蟲之遷移而擴散至北部新竹地區之情形。此一病害導致梨果實品質不良、產量減少，甚至使正處於結果期之梨樹植株死亡，造成果農重大經濟損失。

二、病徵

臺中縣東勢、和平交界處梨樹病變之病徵表現可區分為急性衰弱 (quick decline) 及慢性衰弱 (slow decline) 二型。急性衰弱型多發生於10年生以上之大植株，梨樹發病時全株葉片呈脫水狀，葉色變紅，快者經3~4個月死亡，慢者拖延至翌年死亡，根據調查

在田間急性衰弱型約佔2%，此類病株僅於此病害發生之早期（1994年）發現，隨後因大量病株砍除而現已較不易見；慢性衰弱型發病時通常於梨樹局部枝條的葉片開始呈現



圖一：罹病植株之葉片呈不正常紅葉現象。
(林長平)





病變，然後向附近枝條擴散，葉片出現不正常紅葉現象，一開始由葉緣轉為赤紅色，逐漸向內延展終至全葉（圖一），並易於罹病植株之葉片發現葉尖端具有縊縮壞疽之情形，當植株發病嚴重時，整棵植株皆會出現嚴重紅葉病徵，故果農將此一病害稱之為「紅葉病」；單一感染第十群植物菌質體的罹病植株，其紅葉病徵僅具兩側葉緣往向軸（adaxial）內捲約30度，複合感染第二群及



圖二：複合感染2種植物菌質體造成葉片捲葉之病徵。（林長平）

第十群植物菌質體的罹病植株除上述捲葉病徵之外，尚有由葉尖的方向往背軸（abaxial）向外翻捲形成鉤狀的病徵（圖二）。在罹病地區肉眼可辨識之病變現象通常於2月下旬之花季開始出現，可以明顯觀察到罹病株之



圖三：春季之新生葉生長不良葉片明顯縮小。
A.健康梨樹葉片、B.罹病梨樹葉片。
（林長平）



圖四：罹病梨樹徒長枝之數量大幅減少（見中央罹病植株與兩旁健株）。（林長平）





花朵較少，春季之新生葉生長不良、葉片明顯縮小（圖三），因生長勢受阻使得徒長枝之數量亦大幅減少（圖四），爾後並導致罹病植株之果實發育不良。

三、病原菌概述

（一）分類地位

臺灣梨衰弱病之病原為屬於 Mollicutes 綱內之 Achleplasmataceae 科之植物菌質體（phytoplasma），而藉由 16S rDNA 基因序列分析顯示，此病害係由屬於 group 16SrII 及 16SrX 之植物菌質體單一或複合感染梨樹所造成之病害。

（二）分布

歐洲（德、英、法、西班牙）、北美洲（加拿大、美國加州及太平洋沿岸）、大洋洲（澳洲）、亞洲（臺灣）、非洲（利比亞）

（三）寄主

Group 16SrII 植物菌質體（*Candidatus* (*Ca.*) *Phytoplasma aurantifolia*）：可感染甘藷、花生、馬鈴薯、萊姆、中國樹豆、木瓜、蘿蔔、茄子、苜蓿、梨，不具寄主專一性。

Group 16SrX 植物菌質體：普遍感染薔薇科（Rosaceae）植物，可依寄主專一性再細分為感染梨屬植物之 *Ca. Phytoplasma pyri*，感染蘋果屬之 *Ca. Phytoplasma mali* 及感染桃屬之 *Ca. Phytoplasma prunorum*。

（四）型態

植物菌質體為不具細胞壁之多形性（polymorphic）細菌，其存在於維管束韌皮部（phloem）之篩管（seive tube）細胞及薄壁細胞內。植物菌質體的直徑大小約 80 ~ 800 nm，具有 8 nm 厚的生物膜構造，細胞內含有直徑大小約 13 nm 之類似核糖體的小顆粒（ribosome-like granules）。

（五）診斷技術

以聚合酶連鎖反應（polymerase chain reaction, PCR）檢測及利用穿透式電子顯微鏡（TEM）作植物組織超薄切片之觀察。

（六）生活史

臺灣梨衰弱植物菌質體之寄主除梨樹外，並可藉由菟絲子（dodder, *Cuscuta* sp.）做為橋樑（bridge）或媒介昆蟲吸食將病原菌傳播到植物菌質體繁殖用寄主日日春（*Catharanthus roseus*）上。其媒介昆蟲為寄主專一性高之梨木蝨（pear psyllids），在臺灣包括有黔梨木蝨（*Cacopsylla qianli*）與中國梨木蝨（*C. chinensis*）2種媒介昆蟲，病原菌在媒介昆蟲體腔內增殖之後循環到唾腺（salivary glands），藉由刺吸健株韌皮部加以傳播。

四、發病生態

本病害主要經由人為嫁接或媒介昆蟲吸食加以傳播，用 1 ~ 2 年生砧木嫁接罹病枝條或經帶菌媒介昆蟲吸食健株後，植株經 3 個月後即可藉由 PCR 測得植物菌質體之存在，





植株經1年後即發病出現病徵。梨樹為溫帶落葉果樹，臺灣地屬亞熱帶國家，冬季低溫未達梨樹落葉之條件，但為使翌年之果樹養分充足，果農多於10月底至12月初進行落葉劑之施灑，以促使梨樹落葉。相關研究顯示當冬季落葉期無法取得葉片組織，而以其他部位組織進行檢測時，其病原菌質體偵測率為零，其餘月份則皆可用PCR反應於罹病植株之葉片中偵測到植物菌質體。而由其月份偵測率顯示，於罹病植株中偵測出病原菌質體之機率亦受到季節變動之影響，其中以6至10月之夏、秋二季偵測率較高。此病害之發生、罹病梨株之病徵表現係與品種抗病性及媒介昆蟲族群大小具相關性，而病害蔓延之情況則視帶菌媒介昆蟲之出現及族群數量而定。

五、防治方法

對於尚無病害發生之非疫區應選用健康、無菌之接穗及種苗，而PCR之應用，則可在病害偵測上提供一有效率、靈敏度高之偵測方法；若田間已經發生此一病害時，防治方法則包括：

- (一) 對罹病株利用抗生素緩和病勢之發展並回復其生長勢，但此一方法較不符合經濟效益，故現今對罹病株所採取之主要策略仍為砍除。
- (二) 栽植抗病砧木或品種。
- (三) 施藥防治田間媒介昆蟲。目前國外梨

衰弱病發生嚴重之產區，多以栽植抗病砧木及防治田間媒介昆蟲，二者雙管齊下，常可有效降低田間病害之發生率，使此一病害成為零星出現之個案，如此再配合罹病植株之砍除，即可達到顯著之防治效果。

六、參考文獻

1. Agrios, G. N. 2005. Plant diseases caused by mollicutes: phytoplasmas and spiroplasmas. pp. 687-703. In: Plant Pathol. 5th ed. Academic Press, San Diego, CA.
2. Davies, D. L., Guise, C. M., and Clark, M. F. 1992. Parry's disease of pears is similar to pear decline and is associated with mycoplasma-like organisms transmitted by *Cacopsylla pyricola*. Plant pathol. 41: 195-203.
3. Giunchedi, L. P., Pollini, C., Bissani, R., Viccin, V., and Babini, A. R. 1995. Etiology of a pear decline diseases in Italy and susceptibility of pear variety and rootstock to phytoplasmas-associated pear decline. Acta. Hortic. 386: 489-495.
4. Hibino, H., Kaloostian, G. H., and Schneider, H. 1971. Mycoplasma-like bodies in the pear psylla vector of pear decline. Virology 43: 34-40.
5. Kaloostian, G. H., Hibino, H., and Schneider, H. 1971. Mycoplasma-like bodies in periwinkle: their cytology and transmission by pear psylla from pear trees affected with pear decline.





- Phytopathology 61: 1177-1179.
- 6.Lim, P. O., and Sears, B. B. 1989. 16S rRNA sequence indicates that plant-pathogenic mycoplasmalike organisms are evolutionarily distinct from animal mycoplasmas. J. Bacteriol. 171: 5901-5906.
- 7.Liu, H. L., and Lin, C. P. 2007. Development and application of PCR-based strategies for the detection of pear decline phytoplasma. Plant Pathol. Bull. 16: 1-10.
- 8.Liu, H. L., Chen, C. C., and Lin, C. P. 2007. Detection and identification of the phytoplasma associated with pear decline in Taiwan. Eur. J. Plant Pathol. 117: 281-291.
- 9.Lorenz, K. H., Schneider, B., Ahrens, U., and Seemüller, E. 1995. Detection of the apple proliferation and pear decline phytoplasmas by PCR amplification of ribosomal and nonribosomal DNA. Phytopathology 85: 771-776.
- 10.McIntyre, J. L., Schneider, H., Lacy, G. H., Dodds, J. A., and Walton, G. S. 1979. Pear decline in Connecticut and response of diseased trees to oxytetracycline infusion. Phytopathology 69: 955-958.
- 11.Schneider, B., and Gibb, K. S. 1997. Detection of phytoplasmas in declining pears in southern Australia. Plant Dis. 81: 254-258.
- 12.Seemüller, E. 1992. Pear decline. Pages 308-334. In: Plant Diseases of International Importance,

Vol. 3. J. Kumar, H. S. Chaube, U. S. Singh, and A. N. Mukhopadhyay, eds. Prentice Hall. Eaglewood Cliffs, NJ.

(作者：劉秀玲、劉淑玲、林長平)





梨輪紋嵌紋病

病原菌學名：*Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV)

英名：Pear ring pattern mosaic

一、前言

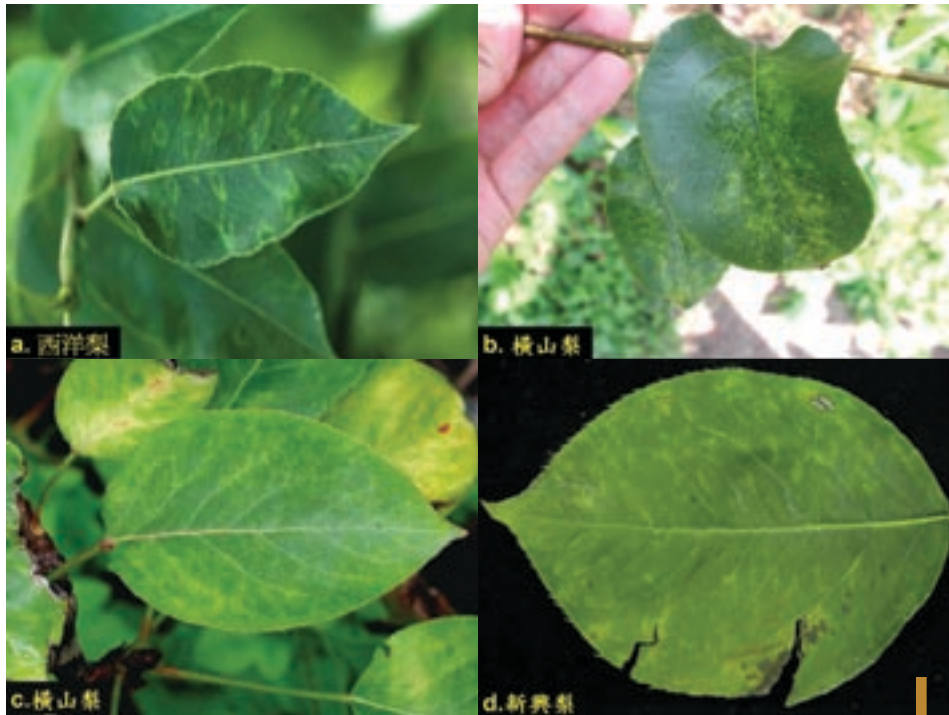
梨輪紋嵌紋病 (pear ring pattern mosaic) 是由蘋果黃化葉斑病毒 (*Apple chlorotic leaf spot virus*, ACLSV) 所引起，自1959年在美國首次被報導後⁽¹⁰⁾，世界各國的薔薇科果樹栽培地區均陸續發現此病毒的危害，蘋果黃化葉斑病毒能感染大部分薔薇科果樹，其主要病徵通常在葉片上造成不規則淡綠色至黃綠色的條紋和環狀斑，因此稱為黃化葉斑病 (chlorotic leaf spot)，寄主包括蘋果、梨、杏、桃、李、及櫻桃。ACLSV 在梨上引起梨黃化葉斑病 (pear chlorotic leaf spot)，故此病毒亦稱為梨黃化葉斑病毒或梨輪紋嵌紋病毒 (Pear ring pattern mosaic virus)，在感染薔薇科果樹病毒中為嚴重危害產業品質的病毒之一。蘋果黃化葉斑病毒可經由嫁接與機械方式傳播，在自然界中可經由線蟲 (*Eudorylaimus* nematodes) 傳播，而繁殖母株、根砧亦是蘋果黃化葉斑病毒擴散的媒介。蘋果黃化葉斑病毒其分布地區極廣，遍及東亞地區、歐亞地區、北美地區、太平洋沿岸地區等，當病毒感染寄主植物時會導致可觀的產值損失，其對果樹造成的影響，在敏感性果樹寄主上，易造成果實畸形小果並

產生輪紋狀病徵、著色不良及提早老化落果，造成無法鮮食及進行加工處理，嚴重者使得樹勢衰弱死亡，在歐洲國家減少田間產值甚至達到60%的損失率。臺灣自60年代起，農民即自各地引進不同品種梨接穗，用於生產高接梨以提高產值及經濟效益，但由於過去對感染梨的病毒尚未建立完善的檢疫技術及法令規範，因此在引進梨接穗時，是否也引進了病毒而不自知，直到2003年才有正式文獻指出在臺灣梨樹主要栽培區中可偵測到蘋果黃化葉斑病毒的存在，所以在梨產業發展過程中應正視病毒感染所會造成的傷害和影響。

二、病徵

此病毒對多數蘋果或梨品種僅造成潛伏感染，無明顯病徵，但在敏感性薔薇科果樹寄主上所引起的病徵包括（1）在蘋果栽培種 (*Malus sylvestris* cv. R12740-7A) 受感染後，其莖部易引起不對稱大斑點，於新生葉上易有畸形葉產生；（2）在蘋果栽培種 (*M. platycarpa* Long Ashton clone) 葉片上引起不規則淡綠色至黃綠色的條紋和環狀斑，在新生葉上易有畸形葉產生且會使未成熟葉提





圖一：不同梨樹栽培種受蘋果黃化葉斑病毒（ACLSV）感染後所產生的病徵。在受感染的（a）西洋梨、（b）-（c）橫山梨及（d）新興梨栽培種上，葉片會產生淡綠色至黃綠色的條紋和環狀斑。（吳榮彬、詹富智）

早掉落；（3）敏感性梨或李屬栽培種上出現的病徵隨品種而異，但多為葉部呈現淡綠色至黃綠色的條紋和環狀斑、或黃化葉斑狀病徵，在新生葉上易有畸形葉，及生長發育不良，花瓣呈現褐色斑點狀，另於莖部易引起不對稱大斑點，在某些梨品種的果實上會引起輪紋嵌紋病斑（圖一a），亦可造成畸形梨果；（4）在部份李屬植物上也會產生暗

綠斑駁狀斑、樹皮會爆裂及水痘狀病徵，而在栽培種櫻桃果實上會引起著色不良、果實畸形及提早落果的情形；若為經由嫁接的植株，其嫁接處會畸形腫大，導致果實發育不良、畸形及小果，因而喪失經濟價值，（5）在桃樹上則引起綠色的凹陷斑點病；當果樹受感染後，除樹勢發展受阻、葉組織生長不良及果實畸形小果外，嚴重者造成樹勢衰





敗；當蘋果黃化葉斑病毒侵染感病性蘋果栽培種後，或伴隨蘋果莖凹陷病毒（*Apple stem grooving virus*, ASGV）及蘋果莖痘斑病毒（*Apple stem pitting virus*, ASPV）感染時，將使果樹在幾年內凋零死亡。（6）在臺灣主要梨樹栽培品種（橫山、新興、雪梨等）受蘋果黃化葉斑病毒感染時，一般在葉片會出現淡綠色至黃綠色的條紋和環狀斑（圖一b-d），主要逢機發生於主脈或次生脈周圍。

三、病原概述

（一）分類地位

蘋果黃化葉斑病毒（*Apple chlorotic leaf spot virus*, ACLSV）屬於Flexiviridae科，*Trichovirus*屬。

（二）分布

蘋果黃化葉斑病毒分布地區極廣，遍及東亞地區、歐亞地區、北美地區、太平洋沿岸地區等，有正式報導的國家包括有日本、臺灣、中國、法國、土耳其、匈牙利、義大利、波蘭、美國、澳洲及紐西蘭各國。

（三）寄主

蘋果黃化葉斑病毒能感染大部分薔薇科果樹，包括蘋果、梨、杏、桃、李、及櫻桃。

（四）形態

蘋果黃化葉斑病毒屬長絲狀病毒，受其感染之梨或經純化過的病毒，以電子顯微鏡觀察可檢視到長寬為700 - 800 nm × 12 nm的

病毒顆粒。

（五）診斷技術

於田間調查時，可以病徵型態進行觀察鑑別是否有受蘋果黃化葉斑病毒感染，而對於是否複合感染或遇無葉片病徵可觀察的梨樹枝條或接穗，目前通常以反轉錄聚合酶連鎖反應（reverse transcription-polymerase chain reaction, RT-PCR）及酵素連結免疫吸附法（enzyme-link immunoabsorbent assay, ELISA）進行檢測；目前國內已針對ACLSV複製蛋白基因核苷酸序列設計專一引子對以RT-PCR方式進行檢測，若樣品受蘋果黃化葉斑病毒感染，RT-PCR增幅後經電泳分析可獲得一預期的DNA條帶（band），另也已製備蘋果黃化葉斑病毒之抗血清，可以ELISA檢測此病毒。

四、發生生態

蘋果黃化葉斑病毒（ACLSV）目前主要是藉由機械性的方式進行感染，包括（1）人為傳播方式：接穗的嫁接，砧木的無性繁殖，枝條的修剪等，或（2）自然傳播：果園高密度的栽種，使病毒可能藉由枝葉摩擦方式從傷口入侵；在長距離傳播上是藉由被感染的接穗、繁殖母株、根砧進行有效的擴散，而短距離的傳播則在栽培採收過程中，由污染病毒器具以機械性的方式傳播至未受感染之果樹上，目前蘋果黃化葉斑病毒（ACLSV）尚未有媒介昆蟲或果樹種子帶毒





的報導，且果肉或果皮上蘋果黃化葉斑病毒帶毒率低，不易藉由此感染，因此蘋果黃化葉斑病毒在臺灣傳播的途徑推測主要藉由嫁接所使用的接穗，或栽培者進行修剪或嫁接時病毒藉由污染器具進行散布。

五、防治方法

了解蘋果黃化葉斑病毒的特性及建立有效檢測系統才有可能減少病毒傳入及在臺灣擴散的情形發生；經臺灣田間調查結果，發現部份梨樹栽培區受蘋果黃化葉斑病毒感染，在這些果園中僅零散分布，但因考慮到臺灣的梨樹栽培方式（利用帶有花苞的高品質梨接穗嫁接於砧木上）、或一旦栽培環境或氣候適合病毒發展，或感病性品種栽培在發病果園中，都極有可能使蘋果黃化葉斑病毒因而蔓延和造成危害，因此為預防外來病毒的協力作用，及病毒的散布和變異發生。依據國外現行之防治規範進行整理及修飾，提供符合國情且可適用於預防果樹受病毒感染的應對方式作為參考。

- (一) 欲栽培的植株和砧木（包括無性繁殖株，如扦插苗及嫁接苗）需先經病毒檢定，確定無病毒污染後再引入果園中種植。
- (二) 所有進園嫁接用的接穗（包含國內或國外進口接穗），固定經由合法管道，因為私自走私的接穗未能經過病毒檢定，一旦接穗帶毒將會提高園區病毒

感染風險，建議栽培者承接並使用經由合法把關且檢定認可無病毒的優質供穗園所生產的「優質接穗」進行嫁接，除了可排除病毒病發生的機會外，產果品質也會因而提升。

- (三) 所使用的各種器具，需經由消毒乾淨過後才能使用：園內所使用的嫁接及修剪枝的工具，或會直接接觸梨樹而造成傷口的器具，需經由消毒過後才能重複使用，一般較常用的消毒法歸納列項如下：

1. 將器具（使用前及使用後）利用煮沸沸水消毒至少15分鐘。
2. 化學消毒法：操作前將器具浸泡於現配的漂白水稀釋液中，即利用自來水與漂白水以1：10比例混合稀釋，至少浸泡1分鐘，再將消毒處理過的器具過水後即可使用，漂白水稀釋液限當天現配現用（因漂白水久置後氯氣會揮發而無消毒效果）。

- (四) 對於已發病嚴重的植株建議進行銷燬，並且不再以此病株進行嫁接產果或分株。
- (五) 避免密植，因種植密度過高的情形將可能使病毒藉由枝葉摩擦等方式從傷口入侵。
- (六) 在可能的情況下，建議栽培者於每年3～5月病毒高峰期及9～10月落葉處理





前，進行果園會勘，確認無病毒感染植株，以確保所生產品質。

蘋果黃化葉斑病毒目前主要是藉由機械性的方式進行感染，即梨接穗的嫁接，砧木的無性繁殖，枝條的修剪等，而這些問題皆可以人為管理方式進行改善，此外可透過適當的宣導及教育推廣，使栽培者及運銷者了解病毒病的重要性及正確處理方式，以預防並降低病毒病害的入侵及傳播的機率及風險，減少對農產業的衝擊。

六、參考文獻

1. 吳榮彬、詹富智。2007。梨樹病毒病害及其防治策略。p. 3-17。優質供穗園田間管理講習會。行政院農業委員會農糧署印製。
2. 黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。國立中興大學植物病理系及農業委員會農業試驗所植物病理系出版。29 pp。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局發行。
3. Adams, M. J., J. F. Antoniow, M. Bar-Joseph, A. A. Brunt, T. Candresse, G. D. Foster, G. P. Martelli, R. G. Milne, and C. M. Fauquet. 2004. The new plant virus family Flexiviridae and assessment of molecular criteria for species demarcation. Arch Virol. 149: 1045-1060.
4. Candresse, T., S. Namba, and G. P. Martelli. 2002. *Apple chlorotic leaf spot virus*. In: ICTVdB - The Universal Virus Database, O. C. Büchen, ed. Columbia University, New York, USA.
5. Dunez, J., D. Marenaud, and R. Delbos. 1975. Bark split disease of prune trees and its association with strains of chlorotic leaf spot. Acta Hort. 44:81-91.
6. German-Retana, S., B. Bergey, R. P. Delbos, T. Candresse, and J. Dunez. 1997. Complete nucleotide sequence of the genome of a severe cherry isolate of *Apple chlorotic leaf spot tri-chovirus* (ACLSV). Arch. Virol. 142: 833-841.
7. Jacobsen, B. 2001. Disease Management. p351-356. In: Encyclopedia of Plant Pathology, O. C. Maloy and T. D. Murray, eds. Wiley, New York.
8. , F.-J., Z.-B. Wu, A.-J. Kuo, Y.-X. Zheng, H.-H. Chang, C.-C. Su, and Y.-S. Yang. 2003. Detection of *Apple chlorotic leaf spot* and *Apple stem grooving viruses* by the method of reverse transcription-polymerase chain reaction. Plant Pathol. Bull. 12:10-18.
9. Jones, A. L., and H. S. Aldwinckle. 1990. Compendium of apple and pear diseases. APS Press, Minnesota, 100pp.
10. Lister, R. M., J. B. Bancroft, and M. J. Nadakavukaren. 1965. Some sap-transmissible viruses from apple. Phytopathology 55: 859-870.
11. Maloy, O. C., and A. Baudoin. 2001. Disease Control Principle. p330-332. In: Encyclopedia of





- Plant Pathology, O. C. Maloy and T. D. Murray, eds. Wiley, New York.
12. Menzel, W., W. Jelkmann, and E. Maiss. 2002. Detection of four apple viruses by multiplex RT-PCR assays with coamplification of plant mRNA as internal control. *J. Virol. Methods* 99:81-92.
13. Wang, X. F., Q. B. Li, and R. Wang. 1992. Identification and purification of *Apple chlorotic leaf spot virus* and *Apple stem grooving virus* and their ELISA detection. *Acta Microbiol. Sinica* 32:137-144.
14. Yoshikawa, N. 2001. *Apple chlorotic leaf spot virus*. CMI / AAB Descriptions of Plant Viruses No. 386.

（作者：吳榮彬、詹富智）





梨脈黃化病

病原菌學名：*Apple stem pitting virus* (ASPV)

英名：Pear vein yellows

一、前言

梨脈黃化病 (pear vein yellows) 是由蘋果莖痘斑病毒 (*Apple stem pitting virus*, ASPV) 所引起，自從 1954 年在美國首次被報導後，有栽種蘋果、梨、榲桲 (*Pyronia veitchii*) 及山楂屬 (*Crataegus* spp.) 等薔薇科 (Rosaceae) 果樹的國家均陸續發現有此病毒危害情形，在感染薔薇科果樹病毒中，屬嚴重危害產業品質的病毒之一。ASPV 在感染某些感病性梨品種時，如西洋梨 (*Pyrus communis*)，會使葉脈黃化引成梨脈黃化病 (pear vein yellows)，或有壞疽病斑 (pear necrotic spot)，或造成畸形梨果及石果痘斑病 (stony pit) 的產生，故此病毒亦稱為梨脈黃化病毒 (*Pear vein yellows virus*, PVYV) 或梨壞疽斑點病毒 (*Pear necrotic spot virus*, PNSV) 或梨石果痘斑病毒 (*Pear stony pit virus*)。ASPV 可經由嫁接與機械傳播，而繁殖母株、根砧亦是蘋果莖痘斑病毒立足及擴散的媒介。

二、病徵

蘋果莖痘斑病毒 (ASPV) 在感染敏感性果樹寄主後所引起的病徵：(1) 當帶有蘋果莖痘斑病毒的接穗嫁接在蘋果栽培種

(*Malus sylvestris* cv. Virginia Crab 與 Spy 227) 上時，會在莖部產生痘斑 (stem pitting) 病徵，由於 *M. sylvestris* 屬敏感性，因此會造成植株衰弱；(2) 上述兩種蘋果栽培種及栽培種 Radiant 及 Sparkler (*M. sylvestris* cv. Radiant 與 Sparkler)，在 ASPV 侵入感染後均會造成葉片往下捲曲生長⁽⁴⁾，葉片延展不良影響植株生長；(3) 在蘋果栽培種 MO65 (*M. sieboldii* cv. MO65) 受蘋果莖痘斑病毒感染後，會先由內皮層壞疽後造成植株全株枯死；另外 (4) 在西洋梨 (*P. communis*) 上除造成葉脈黃化，另葉片會往下捲曲生長且生長不良，在感染後期會有紅褐色斑駁壞疽病斑的產生 (圖一 a) (pear necrotic spot)，亦可造成畸形梨果 (pear stony pit)，若以帶有 ASPV 的接穗進行嫁接時，在嫁接處造成畸形腫脹，進而使得全株衰弱；(5) 而在榲桲及山楂上，會產生黃化葉斑及葉部往下捲曲生長不良的病徵。薔薇科果樹一旦受蘋果莖痘斑病毒感染後，通常除造成樹勢發展受阻、葉組織生長不良及果實畸形小果外，嚴重者樹勢衰敗，或伴隨蘋果莖凹陷病毒 (*Apple stem grooving virus*, ASGV) 及蘋果黃化葉斑病毒 (*Apple chlorotic leaf spot virus*,





圖一：不同梨樹栽培種受蘋果莖痘斑病毒（ASPV）感染後所產生的病徵。在受感染的（a）西洋梨上會造成葉脈黃化（左），而感染後期會有紅褐色斑駁壞疽病斑（右）的產生，而在（b）橫山梨、（c）新興梨及（d）雪梨栽培種上，初期在葉片小脈上形成界線不很清晰的黃化區，在後期於葉片上會造成全面葉脈黃化的病徵。（吳榮彬、詹富智）

ACLSV）感染時，植株在幾年內即凋零死亡；（6）而在臺灣主要的梨樹品種（橫山、新興、雪梨等）受ASPV感染後，初期會在葉小脈上形成界線不很清晰的黃化區，在後期於葉片上會造成全面葉脈黃化的病徵（圖一b-d）。

三、病原概述

（一）分類地位

蘋果莖痘斑病毒（*Apple stem pitting virus*, ASPV）屬於Flexiviridae科，Foveavirus屬。

（二）分布

ASPV分布地區廣及東亞地區、歐亞地





區、北美地區、太平洋沿岸地區，而此病毒有正式報導的國家包括有日本、韓國、臺灣、中國、法國、德國、土耳其、保加利亞、捷克、丹麥、斯洛伐克、匈牙利、希臘、義大利、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、羅馬尼亞、波蘭、荷蘭、挪威、英國、美國、加拿大、南非、以色列、澳洲、奧地利及紐西蘭各國。

(三) 寄主

ASPV可感染薔薇科果樹包括蘋果、梨、榲桲 (*Pyronia veitchii*) 及山楂屬 (*Crataegus* spp.) 植物如 *Sorbus mitchelli* 等。

(四) 形態

蘋果莖痘斑病毒屬長絲狀病毒，受其感染之梨或經純化過的病毒，以電子顯微鏡觀察可檢視到長寬為 800 nm × 12 nm 的病毒型態。

(五) 診斷技術

於田間調查時，以病徵型態進行觀察鑑別，對於複合感染或遇無葉片病徵可觀察的梨樹枝條或接穗，目前通常以反轉錄聚合酶連鎖反應 (reverse transcription-polymerase chain reaction, RT-PCR) 進行檢測，目前國內已針對 ASPV 鞘蛋白基因核苷酸序列設計專一引子對以 RT-PCR 方式進行檢測，若樣品受蘋果莖痘斑病毒感染，RT-PCR 增幅後經電泳分析可獲得一預期的 DNA 條帶 (band)。

四、發生生態

蘋果莖痘斑病毒 (ASPV) 目前主要是藉由機械性的方式進行感染，包括 (一) 人為傳播方式：接穗的嫁接，砧木的無性繁殖，枝條的修剪等，或 (二) 自然傳播：果園高密度的栽種，使病毒可能藉由枝葉摩擦方式從傷口入侵；在長距離傳播上是藉由被感染的接穗、繁殖母株、根砧進行有效的擴散，而短距離的傳播則在栽培採收過程中，由污染病毒器具以機械性的方式傳播至未受感染之果樹上，目前蘋果莖痘斑病毒尚未有媒介生物 (昆蟲) 或果樹種子帶毒的報導，且果肉或果皮上蘋果莖痘斑病毒帶毒率低，不易藉由此感染，因此蘋果莖痘斑病毒在臺灣傳播的途徑推測主要藉由嫁接所使用的接穗，或栽培者進行修剪或嫁接時病毒藉由污染器具進行散布。

五、防治方法

同梨輪紋嵌紋病之防治策略。

六、參考文獻

1. 吳榮彬、詹富智。2007。梨樹病毒病害及其防治策略。p. 3-17。優質供穗園田間管理講習會。行政院農業委員會農糧署印製。
2. 黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。國立中興大學植物病理系及農業委員會農業試驗所植物病理系出版。29 pp。行政院農業委員會動植





物防疫檢疫局發行。

3. Adams, M. J., J. F. Antoniw, M. Bar-Joseph, A. A. Brunt, T. Candresse, G. D. Foster, G. P. Martelli, R. G. Milne, and C. M. Fauquet. 2004. The new plant virus family Flexiviridae and assessment of molecular criteria for species demarcation. *Arch Virol.* 149: 1045-1060.
4. Cameron, H. R. 1989. Pear vein yellows. Pages 175-181 in: *Virus and Viruslike Diseases of Pome Fruits and Simulating Noninfectious Disorders*. P. R. Friedlund, ed. Wash. State Univ. Coll. Agric. Home Econ. Res. Cent. Bull.
5. Jan, F.-J., Z.-B. Wu, A.-J. Kuo, Y.-X. Zheng, H.-H. Chang, C.-C. Su, and Y.-S. Yang. 2003. Detection of *Apple chlorotic leaf spot* and *Apple stem grooving viruses* by the method of reverse transcription-polymerase chain reaction. *Plant Pathol. Bull.* 12:10-18.
6. Jelkmann, W., L. Kunze, H. J. Vetten, and D. E. Lesemann. 1992. cDNA cloning of dsRNA associated with Apple stem pitting disease and evidence for the relationship of the virus-like agents associated with apple stem pitting and pear vein yellows. *Acta Hort.* 309:55-62.
7. Jones, A. L., and H. S. Aldwinckle. 1990. *Compendium of apple and pear Diseases*. APS Press, Minnesota, 100pp.
8. Kishi, K., K. Takanashi, and K. Abiko. 1976. Pear necrotic spot, a new virus disease in Japan. *Acta Hort.* 67: 269-273.
9. Koganezawa, H. 1992. *Apple stem pitting virus*. In: *Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE database*. A. A. Brunt, K. Crabtree, M. J. Dallwitz, A. J. Gibbs, L. Watson, and E. J. Zurcher, eds. CAB International, London.
10. Lister, R. M., J. B. Bancroft, and M. J. Nadakavukaren. 1965. Some sap-transmissible viruses from apple. *Phytopathology* 55: 859-870.
11. Martelli, G. P., and W. Jelkmann. 1998. Foveavirus, a new plant virus genus. *Arch. Virol.* 143:1245-1249.
12. Paunović, S., and D. Jevremović. 2004. *Apple stem pitting virus* detection from dormant pome fruits by RT-PCR. *Acta Hort.* 657:45-49.
13. van Dijk, P., F. A. van Der Meer, and P. G. M. Piron. 1987. Accessions of Australian nicotiana species suitable as indicator hosts in the diagnosis of plant-virus diseases. *Neth. J. Plant Pathol.* 93:73-85.
14. Wood, G. A. 1996. Past and present status of virus and phytoplasma diseases in apple rootstocks in New Zealand. *New Zealand J. Crop and Hort. Sci.* 24:133-141.

(作者：吳榮彬、詹富智)





梨莖凹陷病

病原菌學名：*Apple stem grooving virus* (ASGV)

英名：Pear stem grooving

一、前言

梨莖凹陷病 (pear stem grooving) 是由蘋果莖凹陷病毒 (*Apple stem grooving virus*, ASGV) 所引起，自1965年在美國首次被報導後，栽種蘋果、梨及杏等薔薇科果樹 (Rosaceae) 的國家均陸續發現有此病毒危害情形，在感染薔薇科果樹病毒中，屬嚴重危害產業品質的病毒之一。國外報導當蘋果栽培種 Virginia Crab (*Malus sylvestris* cv. Virginia Crab) 受蘋果莖凹陷病毒感染時，在內皮層引起凹陷病徵，因而得名為蘋果莖凹陷病；而在感病性梨品種莖部 (*Pyrus communis*) 會造成莖凹陷病 (pear stem grooving)，故此病毒亦稱梨莖凹陷病毒 (*Pear stem grooving virus*)。ASGV可經由嫁接與機械傳播，而繁殖母株、根砧亦是蘋果莖凹陷病毒立足及擴散的媒介，其分布地區廣，遍及東亞地區、歐亞地區、北美地區、非洲南區及太平洋沿岸地區。在國外當果樹受蘋果莖凹陷病毒感染時，會導致可觀的產值損失，以韓國所栽種的日本梨受蘋果莖凹陷病毒感染後而言，即造成產業上50%的損失。梨為臺灣重要經濟果樹之一，臺灣自60年代起，農民經常自各地引進不同品種梨接穗，用於生產高接梨

以提高產值及經濟效益，但在引進梨接穗同時，是否也引進了病毒而不自知，直到2003年才有正式文獻指出在臺灣梨樹主要栽培區中可偵測到ASGV的存在，所以在梨產業發展過程中應正視病毒感染所造成的傷害和影響。

二、病徵

此病毒對多數蘋果或梨品種僅造成潛伏感染，無明顯病徵，但在敏感性薔薇科果樹寄主上，其造成的病徵包括（一）當帶有蘋果莖凹陷病毒的接穗嫁接在蘋果栽培種 (*Malus sylvestris* cv. Virginia Crab) 上時，會造成根砧莖部局部腫脹畸形及內皮層有凹陷病徵，並引起接穗的腫脹畸形及褐變壞死，嚴重時會造成植株衰弱；（二）在感病性梨品種上 (*Pyrus communis*) 主要危害接穗及莖部，在根砧上可引起腫脹畸形，在莖上可造成凹陷，此外也會引起接穗的腫脹畸形及褐變衰弱；在韓國的梨樹上 (*P. serotina*) 受蘋果莖凹陷病毒感染後，主要在葉片上產生壞疽斑，造成梨黑色壞疽斑點病 (pear black necrosis spot)；（三）而在臺灣受蘋果莖凹陷病毒所感染的主要梨樹品種（橫山、野





圖一：不同梨樹栽培種受蘋果莖凹陷病毒（ASGV）感染後所產生的病徵。在受感染的西洋梨莖上造成凹陷，也會引起接穗的腫脹畸型及褐變，而在橫山梨葉片上（a）於主脈兩側由葉背向葉面出現凹陷條紋，或造成小葉、葉畸形、葉叢生，或（b）造成葉緣黃化退綠，後期由外向內沿葉脈間擴散至主脈等病徵，另外在（c）新興梨和（d）雪梨栽培種上，會造成小葉、葉畸形等病徵。

梨、新興、雪梨等）（圖一a～d），其病徵包括在主脈兩側由葉背向葉面出現凹陷條紋（圖一a），或造成小葉、葉畸形、葉叢生等病徵（圖一a、c、d），或偶發性在葉片上造成葉緣黃化退綠，病徵由外向內沿葉脈間

擴散至主脈（圖一b），若與其他病毒複合感染時，會造成更嚴重的病徵。因此薔薇科果樹一旦受蘋果莖凹陷病毒感染後，除樹勢發展受阻、葉組織生長不良及莖部腫脹凹陷外，嚴重者造成樹勢衰敗，或伴隨蘋果莖痘



斑病毒 (*Apple stem pitting virus*, ASPV) 及蘋果黃化葉斑病毒 (*Apple chlorotic leaf spot virus*, ACLSV) 感染時，植株在幾年內即凋零死亡。

三、病原概述

(一) 分類地位

蘋果莖凹陷病毒 (*Apple stem grooving virus*, ASGV) 屬於 Flexiviridae 科，*Capillovirus* 屬。

(二) 分布

蘋果莖凹陷病毒分布地區廣，遍及東亞地區、歐亞地區、北美地區、非洲南區及太平洋沿岸地區，有正式報導的國家包括有日本、韓國、臺灣、中國、法國、土耳其、匈牙利、義大利、波蘭、葡萄牙、英國、美國、印度、澳洲及紐西蘭。

(三) 寄主

蘋果莖凹陷病毒能感染的薔薇科果樹，包括蘋果、梨、杏及櫻桃等植物，此外本病毒亦能感染其他果樹或作物，包括百合、柑橘及奇異果。

(四) 形態

蘋果莖凹陷病毒屬長絲狀病毒，受其感染之梨或經純化過的病毒，以電子顯微鏡觀察可檢視到長寬為 $600 \sim 700 \text{ nm} \times 12 \text{ nm}$ 的病毒型態。

(五) 診斷技術

於田間調查時，以病徵型態進行觀察鑑

別是否有受蘋果莖凹陷病毒感染，對於複合感染或遇無葉片病徵可觀察的梨樹枝條或接穗，目前通常以反轉錄聚合酶連鎖反應 (reverse transcription-polymerase chain reaction, RT-PCR) 及酵素連結免疫吸附法 (enzyme-link immunoabsorbent assay, ELISA) 進行檢測；目前國內已針對 ASGV 鞘蛋白基因核苷酸序列設計專一引子對以 RT-PCR 方式進行檢測，若樣品受蘋果莖凹陷病毒感染，RT-PCR 增幅後經電泳分析可獲得一預期的 DNA 條帶 (band)，另並已製備 ASGV 之抗血清可以 ELISA 方式檢測此病毒。

四、發生生態

蘋果莖凹陷病毒 (ASGV) 目前主要是藉由機械性的方式進行感染，包括 (一) 人為傳播方式：接穗的嫁接，砧木的無性繁殖，枝條的修剪等，或 (二) 自然傳播：果園高密度的栽種，使病毒可能藉由枝葉摩擦方式從傷口入侵；在長距離傳播上是藉由被感染的接穗、繁殖母株、根砧進行有效的擴散，而短距離的傳播則在栽培採收過程中，由污染病毒器具以機械性的方式傳播至未受感染之果樹上，目前蘋果莖凹陷病毒 (ASGV) 尚未有媒介生物 (昆蟲) 或果樹種子帶毒的報導，且果肉或果皮上蘋果莖凹陷病毒帶毒率低，不易藉由此感染，因此蘋果莖凹陷病毒在臺灣傳播的途徑推測主要藉由嫁接所使用的接穗，或栽培者進行修剪或嫁





接時病毒藉由污染器具進行散布。

五、防治方法

同梨輪紋嵌紋病之防治策略。

六、參考文獻

1. 吳榮彬、詹富智。2007。梨樹病毒病害及其防治策略。p. 3-17。優質供穗園田間管理講習會。行政院農業委員會農糧署印製。
2. 黃振文、蔡東纂、曾國欽、詹富智。2001。梨樹病害圖鑑。國立中興大學植物病理系及農業委員會農業試驗所植物病理系出版。29 pp。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局發行。
3. Adams, M. J., J. F. Antoniwi, M. Bar-Joseph, A. A. Brunt, T. Candresse, G. D. Foster, G. P. Martelli, R. G. Milne, and C. M. Fauquet. 2004. The new plant virus family Flexiviridae and assessment of molecular criteria for species demarcation. Arch Virol. 149: 1045-1060.
4. Clover, G. R. G., M. N. Pearson, D. R. Elliott, T. E. Smales, and B. J. R. Alexander. 2003. Characterization of a strain of *Apple stem grooving virus* in *Actinidia chinensis* from China. Plant Pathol. 52: 371-378.
5. Jan, F.-J., Z.-B. Wu, A.-J. Kuo, Y.-X. Zheng, H.-H. Chang, C.-C. Su, and Y.-S. Yang. 2003. Detection of *Apple chlorotic leaf spot* and *Apple stem grooving viruses* by the method of reverse transcription-polymerase chain reaction. Plant Pathol. Bull. 12: 10-18.
6. Jones, A. L., and H. S. Aldwinckle. 1990. Compendium of apple and pear diseases. APS Press, Minnesota, 100pp.
7. Lister, R. M. 1970. *Apple stem grooving virus*. CMI / AAB Descriptions of Plant Viruses No. 31.
8. Lister, R. M., J. B. Bancroft, and M. J. Nadakavukaren. 1965. Some sap-transmissible viruses from apple. Phytopathology 55: 859-870.
9. Magome, H., N. Yoshikawa, T. Takahashi, T. Ito, and T. Miyakawa. 1997. Molecular variability of the genomes of capilloviruses from apple, Japanese pear, European pear, and citrus trees. Phytopathology 87: 389-396.
10. Motoshima, S., M. Kato, T. Nishio, and T. Kobayashi. 1983. Sap-transmissible viruses detected from imported pear plants. Res. Bull. Plant Pro. Ser, Japan 19: 29-37.
11. Sawamura, K., K. Yamashita, and M. Arai. 1988. An *apple stem grooving virus* strain isolated from European pear (*Pyrus communis*). Bull. Fac. Agric. Hirosaki Univ. 50: 22-26.
12. Shim, H., Y. Min, S. Hong, M. Kwon, D. Kim, H. Kim, Y. Choi, S. Lee, and J. Yang. 2004. Nucleotide sequences of a Korean isolate of *Apple stem grooving virus* associated with black





- necrotic leaf spot disease on pear (*Pyrus pyrifolia*). Mol. Cells 18: 192-199.
13. Takahashi, T., N. Saito, M. Goto, A. Kawai, S. Namba, and S. Yamashita. 1990. *Apple stem grooving virus* isolated from Japanese apricot (*Prunus mume*) imported from China. Res. Bull. Plant Prot. Ser. Jpn. 26: 15-21.
14. Yoshikawa, N. 2000. Apple stem grooving virus. CMI / AAB Descriptions of Plant Viruses No 376.
15. Yoshikawa, N., K. Sasamoto, M. Sakurada, T. Takahashi, and H. Yanase. 1996. *Apple stem grooving* and *citrus tatter leaf capilloviruses* obtained from a single shoot of Japanese Pear (*Pyrus serotina*). Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 62: 119-124.

(作者：吳榮彬、詹富智)





梨根瘤線蟲病

學名：*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949

英名：Pear root-knot nematode disease

一、前言

根瘤線蟲 (*Meloidogyne* Goeldi, 1892) 自 1855 年美國人 Berkely 於溫室黃瓜發現 (Thorne, 1961)，迄今已達 74 種 (Rammah and H. Hirschmann, 1990；Isabel et al., 1991；Eisenback et al. 1994, Esser, 1987；Fawzia 1987；Rammah and H. Hirschmann, 1988)，其寄主植物亦逾 2,000 種 (Sasser and C.C. Carter, 1985)。根據國際根瘤線蟲研究計畫 (International Meloidogyne Project) 總部的統計，全球作物罹患根瘤線蟲病害中，有 95 % 為南方根瘤線蟲 [*Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood 1949]，爪哇

根瘤線蟲 [*M. javanica* (Treub, 1855) Chitwood 1949]，花生根瘤線蟲 [*M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood 1949] 及北方根瘤線蟲 (*M. hapla* Chitwood 1949) 等 4 個種類。此線蟲於鬆軟及保水力良好之偏砂土土質如砂壤土 [$< 10\%$ 粘粒 (Clay)， $< 30\%$ 粉粒 (Silt)， $> 60\%$ 砂粒 (Sandy)] 之寄主作物農地繁殖良好，也最易造成為害。北方根瘤線蟲喜生活於年平均氣溫 15°C 以下之溫帶，而南方根瘤線蟲、爪哇根瘤線蟲及花生根瘤線蟲則多分布於年平均溫度 $15 \sim 33^{\circ}\text{C}$ 的熱帶及亞熱帶地區。



圖一：梨樹罹線蟲病害之衰弱株（蔡東纂）



圖二：梨樹罹線蟲病害呈缺鎂病徵（蔡東纂）





二、病徵

罹病梨樹地上部呈葉片數少、小葉、缺鎂症狀，結果率低及果實變小等情形。地下部根系有瘤狀物，終至腐敗，營養根銳減，全株生育不良。

三、病原概述

(一) 分類地位：

Nematoda
 Secernentea
 Tylenchia
 Tylenchida
 Tylenchina
 Heteroderoidea
 Meloidogynidae
 Meloidogyninae
Meloidogyne

(二) 分布：

根瘤線蟲於作物上之傳播，主要經由苗木、繁殖體、土壤、栽培介質及水流攜帶，帶有根瘤線蟲之苗木及繁殖體最易造成此病害之損失。因根瘤線蟲寄主廣泛，田間栽培時，前期作如遭此線蟲感染，亦將危及此期作物。臺灣線蟲病害中，引致連作障害的，以根瘤線蟲病為多，尤其以專業區及設施園藝模型之栽培場最常見。

M. incognita 對熱帶地區及較溫暖地帶的經濟有重大的影響。分布地區有：非洲、澳洲、中南美洲、印度、日本、馬來西亞、美

國、加拿大、獨立國協及北歐的溫室內 (Orton Williams, K. J. 1973)。

(三) 寄主：

寄主範圍廣泛。早期調查結果顯示，臺灣常見之作物如瓜類、花生、大豆、蕃茄、草莓、甘藍、白菜、薑、蘿蔔、空心菜、葡萄、香蕉、茶、菸草、甘蔗等普遍均受到嚴重為害；甚至連農地雜草亦是南方根瘤線蟲良好的寄主。現今，由於專業區及設施園藝設立，造成連作障礙問題，南方根瘤線蟲更是花卉、根莖作物、蔬菜及某些果樹之最重要病原線蟲。

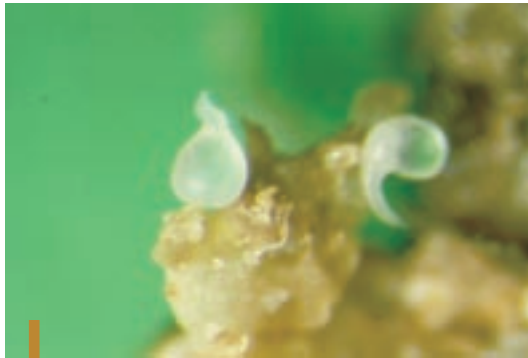
(四) 形態：

母蟲：行內寄生，體圓具有細長突頸部。頭部於頭冠下有2到3個體環，在口針呈放鬆狀態時，其基部相對位置的角皮有特別增厚。口針節球圓形或是向兩側拉長為扁圓形。排泄孔位於口針



圖三：梨樹罹根瘤線蟲之根系（蔡東纂）





圖四：梨根部中之根瘤線蟲雌蟲（蔡東纂）

節球的位置或之後。頭部之後約有10~20個體環。陰門模紋變化很多，比現有發現的任何一種根瘤線蟲還多。典型的紋路是「incognita type」此型的線條呈波浪狀甚至鉅齒狀，線和線間很近，在靠背方和靠腹方的線條較皺。背方的紋路較凸，所以整個較像卵形，側線不明顯，通常是由於紋路中斷而形成側腺，中斷處線會分叉。模紋最後和軀體紋路相接「Acrita type」的線條圓滑，間距較大（或是粗顯的線條間距大而細小的線條分布在間距中，要更近距離才可見）靠背方紋路不規則地隆起，有時呈梯形地隆起。在側線處，紋路的末端通常是分叉的。整個陰門模紋和身軀的其他紋路可以明顯地區分（Orton Williams, K. J. 1973）。

雄蟲：頭部呈圓錐截面狀，有明顯體環，頭冠的輪廓從側面看特別凸出。頭冠下的體環數目不定，通常在頭的側腹部有1~3個體環，頭的兩側則有1~5個。口針似矛的結構，尖銳似矛頭部份較柱狀似矛柄的部份長。口針節球明顯，通常是扁圓形，在節球前方的邊緣橫截，內側的2條則無，但在側區後方內側的側腺亦被橫截。尾圓鈍、末端彎曲，側尾腺口和總排泄口在同一體環上或是剛好之前。交接刺些微彎曲，副刺呈彎月形。

（五）診斷技術：

1. 利用成熟雌蟲陰門膜紋鑑定根瘤線蟲

美國Chiwood氏於1949年確定根瘤線蟲的分類地位，定名此屬為*Meloidogyne*，因此引起學者們之矚目，積極從事此屬進一步之研究。在分類的依據上，迄今仍眾說紛紜，主要的有以染色體、寄主範圍、核酸中G/C比值及成熟雌蟲陰門膜紋為主。但以後者最為學者所接受。

2. 利用PCR檢測根瘤線蟲

本方法乃針對臺灣地區作物根瘤線蟲的核糖體DNA序列，設計對根瘤線蟲具有專一性及敏感性之引子對，配合聚合酶連鎖反應（PCR）增幅技術，建立作物根瘤線蟲之分子檢測系統。

（六）生活史：

南方根瘤線蟲具傳染能力的二齡幼蟲侵





入寄主根部便在許多不同的組織中固著（通常是維管束中的薄壁組織）取食處細胞變大形成巨形細胞，包圍在頭部四週。組織內線蟲密度太高時會阻礙彼此的生長、經3次蛻皮後三齡及四齡幼蟲仍留有二齡時期的角皮而使尾部看起來有尖刺般。三齡及四齡幼蟲沒有口針，但在成蟲時口針再度出現。生活史及各階段的時間長短在不同地區環境及寄主作物上有很大的差別，而在臺灣為害葡萄根系之南方根瘤線蟲雌蟲每次可產卵500到1,000個之間，在溫暖適宜的環境下，每年可繁殖5代至10代，其速度和數量甚為驚人。

四、發生生態

由於根瘤線蟲的寄主範圍甚廣，很多作物園中雜草都是它棲息繁衍之處，尤其是白花霍香薊、龍葵（雜草名）等，可以視為指示植物。有些農友喜歡播種些短期蔬菜，如芹菜、白菜、茄子、瓜類等作為葡萄園中的間作物，提供根瘤線蟲一個最佳的生聚孳息的环境，成為一個高潛力的新感染源。南方根瘤線蟲傳播方式可由農具、人獸之腳蹄所附帶的土壤，由寄生地傳播至別處。田間溝渠水流，或雨水亦可將罹病區線蟲帶往他處。試驗結果顯示，其幼蟲及卵在水流中經4個月後仍有感染能力。

五、防治方法

（一）田間衛生

1. 寄主雜草之滅除

依據本調查結果，臺灣農地常見的160種雜草中，有19科，45屬，60種雜草為根瘤線蟲寄主，其中對本蟲有高感受性者佔41%。果園常見的白花霍香薊、昭和草、西番蓮、龍葵、燈籠酸漿、山芥菜、香附子、黃花酢漿、馬齒莧、藍豬耳、鱧腸、滿天星、通泉草及早苗蓼等雜草都是根瘤線蟲之寄主植物。線蟲寄生後，可大為孳息繁衍，成為一個感染源的大本營。

2. 作物斷根之清除

在施肥、土壤翻耕後，罹病田中有許多截斷根，附有許多的根瘤線蟲成蟲、幼蟲及卵塊，在4個月後，卵塊中之卵依然可孵化成幼蟲侵入根部。最好能將截斷根集中銷燬，以免造成下一次感染源。

3. 梨園中之間作

許多梨農喜歡在梨園內間作蔬菜瓜果，如白菜、甘藍、花椰菜、芹菜、芋、扁蒲、菠菜、薑、甕菜、辣椒、草莓、豆類及蕎麥。這些作物皆為根瘤線蟲之寄主，提供根瘤線蟲一個很好的繁殖環境，梨園中的密度因而大幅提高，危及梨生育。

（二）根瘤線蟲之防除

由於葡萄為多年生作物，無法以輪作法來降低植物線蟲族群；Watson等人曾以淹水（flooding）法試過，但由於卵塊存活能力強，1年後尚未能完全滅除。梨園更不能長期淹水，故不適合採用。





建議農友們施用以40 %蝦蟹殼粉、40 % 篋麻粕、10 %海草粉及5 %糖蜜之混和物作為基質，加入 *Streptomyces saraceticus* 後製成之有機質生物製劑（LT-M），地面撒施及土壤混拌方式使用。

六、參考文獻

1. 蔡東纂、林奕耀。1992。葡萄品系與砧木對南方根瘤線蟲之感受性。植保會刊 34:301-306.
2. 蔡東纂。1996。根瘤線蟲在雜草上的生態。雜草劑完全使用及草類利用管理研討會專刊，pp.309-324.
3. Eusenback, J. D., E. D. Bernard and D. P. Schmitt. 1994. Description of the Kona Coffee Root-knot Nematode, *Meloidogyne konaensis* n. sp. J. Nematol. 26:363-374.
4. Esser, R. P. 1987. Checklist of Phytoparasitic nematode genera, subgenera and the number of species described in each taxon. Nematl. Newsleter 33(2):6-80.
5. Fawzia, Abdel-Rahman and A.R. Maggenti. 1987. *Meloidogyne californiensis* n. sp. (Nemata: Meloidogyninae) parasitic on bulrush, *Scirpus robustus* Purch. J. Nematol. 19: 207-217.
6. Isabel, M., O. Abrantes, M. Susana and A. Santos 1991. *Meloidogyne lusitanica* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae), a Root-knot Nematode Parasitizing Olive Tree (*Olea europaea* L.). J. Nematol. 23: 210-214.
7. Orton Williams, K. J. 1973. *Meloidogyne incognita*. C. I. H. Descriptions of plant-parasitic nematodes, 2, No. 18.
8. Rammah, A. and H. Hirschmann. 1990. *Meloidogyne morocciensis* n. sp. (Meloidogyninae). a root-knot Nematode from Morocco. J. Nematol. 22: 279-291.
9. Rammah, A. and H. Hirschmann. 1998. *Meloidogyne morocciensis* n. sp. (Meloidogyninae). a root-knot Nematode from Puerto Rico. J. Nematol. 22: 58-69.
10. Sasser, J. N. and C. C. Carter. 1985. Overview of the International *Meloidogyne* Project 1975-1984. pp. 19-24. In: An Advanced Treatise on *Meloidogyne* Vol. 1. eds Sasser, J. N., and C. C. Carter, North Carolina State Univ. Graphics, Raleigh, N. C., pp422.
11. Thorne, G. 1961. Principles of Nematology. McGraw-Hill Inc., New York, London, 553pp.

（作者：蔡東纂）





梨根腐線蟲病

學名：*Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1919) Fijipjev & Schuurmans
Steckhoven, 1941

英名：Pear root lesion nematode disease

一、前言

根據一項由世界各地調查因植物病蟲害所造成之損害報告指出，估計由植物寄生性線蟲所引起之經濟損失即高達12.31%，而根腐線蟲（*Pratylenchus* spp.）位居全球十大植物寄生性線蟲之第二位（Siddiqi, 1972）。其分布遍及世界各地且寄主範圍也相當廣泛（Handoo, et al., 2001）。目前此屬共有66種（Goodey, et al., 1965；Handoo and Golden, 1989；Hooper, 1977；Lovtrup, 1979），其中如*P. coffeae*普遍存在熱帶及亞熱帶地區，O'Banon（O'Bannon and Tomerlin, 1973）氏指出，美國佛羅里達州之柑桔在感染此線蟲4

年後，粗皮檸檬（rough lemon）生長降低80%，酸橙（sour orange）則降低77%，而美女桔（Cleopatra mandarin）則為49%。

二、病徵

根腐線蟲侵入根系後，根外表呈紅棕色斑塊，隨著線蟲之繁衍及移行，根系亦隨而腐敗。植株地上部葉片缺水捲曲，缺乏微量元素症狀，葉片數少，小果及徒長枝少等生育不良情形。

三、病原概述

（一）分類地位：

Secernentea

Tylenchia

Tylenchida

Tylenchoidea

Pratylenchidae

Pratylenchinae

（二）分布：

多明尼加（Dominican）、薩爾瓦多（El Salvador）、瓜地馬拉（Guatemala）、印度（India）、印尼（Indonesia）、委內瑞拉（Venezuela）、巴西（Brazil）、加那利群島



圖一：梨樹罹根腐線蟲之根系（蔡東纂）





(Canary Islands)、菲律賓 (Philippines)、南非 (South Africa)、泰國 (Thailand)、西印度群島 (West Indies)、日本 (Japan)、美國 (U.S.A)、澳洲 (Australia)、波多黎各 (Puerto Rico)、夏威夷 (Hawaii) 等地。

在臺灣由於農業產業結構迥異往昔，專業區的設立、設施園藝模式的建立、水稻田轉作和新興花卉引進，採行定期、定點的集約栽培，皆有利於此線蟲的傳播與孳長，引發嚴重的線蟲連作障害問題，依據蔡氏10餘年來調查臺灣蔬菜、花卉、果樹、根莖薯類及特用作物之主要寄生性線蟲種類，發現引起作物連作障害的首推根瘤線蟲 (*Meloidogyne incognita*、*M. javanica*、*M. arenaria*、*M. hapla*)，其次則為南方根腐線蟲 (*Pratylenchus coffeae*)，顯然根腐線蟲已成為臺灣最重要的病原線蟲之一。此線蟲為內寄生潛移性線蟲，寄生範圍廣，散布於臺灣平

地及稍高海拔之瓜果蔬菜、花卉及果樹栽培區。

(三) 寄主：

<i>Ageratum mexicanum</i>	<i>Albizzia falcata</i>
<i>Allium cepa</i>	<i>Alternanthera brasiliana</i>
<i>A. sessilis</i>	<i>Amaranthus lividus</i>
<i>Andropogon nardus</i> v. <i>flexuosus</i>	<i>A. nardus</i> v. <i>genuinus</i>
<i>A. sorghum</i>	<i>A. zizanioides</i>
<i>Arachis hypogaea</i>	<i>Aster</i> sp.
<i>Bixa orellana</i>	<i>Boehmeria latifolia</i>
<i>Borreria latifolia</i>	<i>Brassica oleracea</i> v. <i>botrytis</i>
<i>B. oleracea</i> v. <i>capitata</i>	<i>Calopogonium mucunoides</i>
<i>Camellia japonica</i>	<i>C. sinensis</i>
<i>Cassia laevigata</i>	<i>C. mimosoides</i>
<i>Centrosema pubescens</i>	<i>Ceratochloa unioides</i>
<i>Cinchona succirubra</i>	<i>Citrus</i> spp.
<i>Coffea arabica</i>	<i>C. canephora</i>
<i>C. excelsa</i>	<i>C. quillon</i>
<i>C. robusta</i>	<i>Coffea</i> sp.
<i>Coleus scutellarioides</i>	<i>Convallaria majalis</i>
<i>Coronopus didymus</i>	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
<i>Crotalaria juncea</i>	<i>Cucurbita</i> spp.
<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Dahlia variabilis</i>
<i>Dahlia</i> sp.	<i>Dendrocalamus asper</i>
<i>Denis elliptica</i>	<i>Digitaria adscendens</i>
<i>Eupatorium triplinerve</i>	<i>Fragaria</i> * <i>ananassa</i>
<i>Fragaria chilodensis</i>	<i>Gigantochloa apus</i>
<i>Gossypium hirsutum</i>	<i>Heliconia</i> spp.



圖一：梨根部中之根腐線蟲雌、雄蟲(蔡東纂)



<i>Hevea brasiliensis</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Justicia simplex</i>
<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Lolium rigidum</i>
<i>Lupinus angustifolius</i>	<i>Manihot utilissima</i>
<i>Medicago sativa</i>	<i>Mimosa invisa</i>
<i>Momordica charantia</i>	<i>Musa acuminata</i>
<i>M. paradisiaca</i>	<i>M. textilis</i>
<i>Musa spp.</i>	<i>Orthosiphon grandiflorum</i>
<i>Paspalum conjugatum</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>
<i>P. mungo</i>	<i>Pisum sativum</i>
<i>Pogostemon cablin</i>	<i>Pollinia ciliata</i>
<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Pouzolzia indica</i>
<i>Prunus armeniaca</i>	<i>P. persica</i>
<i>P. salicina</i>	<i>Pyrus communis</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Schizostachyum sp.</i>
<i>Shutera vestita</i>	<i>Solanum melongena</i>
<i>S. quitoense</i>	<i>S. tuberosum sp. tuberosum</i>
<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Swietenia mahogany</i>	<i>Tagetes sp.</i>
<i>Tephrosia vogelii</i>	<i>Theobroma cacao</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Tripsacum laxum</i>
<i>Vernonia cinerea</i>	<i>Vitis sp.</i>

(四) 形態：

雌蟲：

1. 幼蟲時較細長，成蟲較肥胖
2. 側線一般皆為4條，有些5或6條
3. 口唇部些微突出，具2個環紋（annulatus），有時一側3個
4. 口針強大，口針結球圓形至長方形

5. 後子宮分支長為體寬之1 ~ 1.5倍，末端具發育不全的卵巢

6. 藏精囊大，卵圓形至圓形，充滿精子

7. 尾長在年輕雌蟲長度為陰門處體寬之2.0 ~ 2.5倍在老雌蟲則為0.5 ~ 2.0倍

8. 尾端鋸齒狀，有些則為圓形或稜狀或crenate形

雄蟲：

1. 蟲數頻繁，體形較雌蟲小但形態多相似

2. 側線4條，延長至交接囊處

3. 交接刺細長，16 ~ 20 μm

4. 副刺短、單一，長4 ~ 7 μm

5. 交接囊包覆整個尾部

(五) 診斷技術：

田間診斷主要依照南方根腐線蟲之二齡幼蟲侵入梨營養根後，即將頭部插在皮層內攝食，破壞附近細胞，造成紅棕色紡錘狀壞疽，俟其他微生物順著線蟲侵入的路線感染根部後，就會使感染部位呈現黑褐色的壞疽。嚴重受根腐線蟲感染的根系就會變黑，皮層和中柱脫離，而致腐敗。在根系受損害後，水份、礦物鹽的吸收和運送能力大為降低，地上部就呈現微量元素缺乏及營養不良的徵狀。所以，一般感染根腐線蟲的梨植株，最顯而易見的外觀病變即是枝葉稀疏，有黃化（chlorosis）及缺微量元素等現象。

實驗室分離鑑定，主要利用改良式柏門氏漏斗法、浸根法、及染色法分離觀察，並利用光學顯微鏡及掃描式電子顯微鏡鑑定根





腐線蟲之種類。

(六) 生活史：

此蟲一般皆行兩性生殖，雌蟲交配後產卵於根組織內。第1次蛻皮在卵期，而後再經3次成為成蟲。在28℃生長溫度下，觀察根腐線蟲在胡蘿蔔癒合組織之族群發展，發現南方根腐線蟲二齡幼蟲至成蟲所需時間約為13天，成蟲至產卵約為6天，產卵至卵孵化成二齡幼蟲約為7~8天，其生活史約為27~28天。

四、發生生態

此蟲一般皆行兩性生殖，雌蟲交配後產卵於根組織內。第1次蛻皮在卵期，而後再經3次成為成蟲。但E. J. Wehunt (1972) 等發現此蟲在 *Musa paradisiaca* 根內有子宮內發育現象產生。在水中，28~30℃ 6~8天，卵即孵化。在馬鈴薯球莖上，卵孵化後約2星期可見成蟲，其平均生活史約27天(25~30℃)。無寄主下，在潮濕土壤中可存活8個月。但溫度超過38℃，則不適存活。生殖最適溫度為29.5℃。J. D. Radewald (1971) 指出此蟲殘存在柑桔根中在溫度4.5~32度C間，4個月後仍具有再感染能力。其雄蟲可在根皮層內存活2.5個月之久。顯示其生命力強，分布、感染潛力大及防治不易。J. L. Townshend (1984) 報告指出此蟲在乾燥土壤中以低濕生活 (Anhydrobiosis) 方式存活。在1%濕度下可存活770天，其他濕度下則在

438天後才死亡。此種生活方式可增加其在溫度0℃下的存活能力，但超過40℃則不利。經此方式存活後，當環境合適時，其對寄主之病原性、繁殖力並不會改變。

五、防治方法

根據Sayre在1971年就土壤有機添加物對防治線蟲的機制，綜合為5點：

- (一) 有機添加物分離物對線蟲有直接毒害作用。
- (二) 可增加線蟲之天敵。
- (三) 改變植物和線蟲的關係。
- (四) 有機添加物在分解過程中產生有燻殺作用的氣體。
- (五) 有機物在分解時產生熱可造成線蟲局部傷害。

臺灣易取得的土壤有機添加物有：

- (一) 植物殘株。
- (二) 動物糞便。
- (三) 工業副產品，如蔗渣、蓖麻粕、菜子粕、纖維廢料、蝦蟹殼、糠麩、糖蜜、菇類堆肥、鋸屑及木材廢料等。
- (四) 動物殘質，如骨粉、毛類、血粉、魚渣等。
- (五) 泥炭等五大類。篩選迅速有效的線蟲天敵(放射線菌 *Streptomyces*#31)，加以組合，研發出LT-M配方，經田間試驗證實，以達防治線蟲、增加農作物產量和品質之目的。





六、參考文獻

1. Goodey, J. B., Franklin, T. M., and Hooper, J. D. 1965. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. 214 pp.
2. Handoo, Z. A., Carta L. K. and Skantar. A. M. 2001. Morphological and molecular characterization of *Pratylenchus arlingtoni* n. sp., *P. convalariae* and *P. fallax* (Nemayoda: Pratylenchidae). Nematology 3:607-618.
3. Handoo, Z. A. and Golden, A. M. 1989. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (lesion nematodes). J. Nematol. 21: 202-218.
4. Hooper, D. J. 1977. Spicule and stylet protrusion induced by ammonia solution in some plant and soil nematodes Nematologica 23:126-127.
5. Lovtrup, S. 1979. The evolutionary species: fact or fiction. Systematic Zoology. 28:386-392.
6. O'Bannon, J. H., and Tomerlin, A. T. 1973. Citrus tree decline caused by *Pratylenchus coffeae*. J. Nematol. 5: 311- 316.
7. Radewaid, J.D., O'Bannon, J.H., and Williams, A.T. 1971. Temperature effects on reproduction and pathogenicity of *Pratylenchus coffeae* and *P. brachyurus* and survival of *P. coffeae* in roots of Citrus jambhiri. J. Nematol. 3:390-394.
8. Siddiqi, M. R. 1972. *Pratylenchus coffeae*. C. I. H. Descriptions of plant-parasitic nematodes. Set 1. No. 6. Commonwealth Institute of Helminthology, St. Albans, England.
9. Townshend, J. L. 1984. Anhydrobiosis in *Pratylenchus penetrans*. J. Nematol. 16: 282-289.

(作者：蔡東纂)





肆

、

生

理

障

礙

PHYSIOLOGICAL DISORDER





採收後之生理障礙－果皮黑變

Postharvest disorder - Fruit skin blackening

一、前言

果皮黑變於採收時並不發生，但經低溫貯藏後，回溫時即開始顯現病症，往往造成很大的損失。此病症類似發生在西洋梨表面燙傷（superficial scald或Anjou scald），但兩者發生機制是否相同，相關研究仍少，故暫稱果皮黑變。在臺灣新興栽培的新雪（Shinsetsu）於冷藏後常發生；新高（Niitaka）、新水（Shinsui）亦有可能發生。

二、症狀

本病僅發生於果實果皮上，對內部的果肉並無影響仍可食用。發病時，果實外表產生不規則的黑褐色斑點或區塊（圖一、圖

二），中間顏色較深，周圍較淺；嚴重時，整個梨皆呈褐色。

三、發生條件

此病症由低溫所導致的生理障礙，即寒害的結果，如新雪梨在9℃以下即會發生本病，溫度愈低愈嚴重；1℃下貯藏2週，症狀明顯。另外，表面燙傷的發生機制，1919年推論是因果實本身所產生的揮發性物質所引起，至1950年已證實，並自蘋果果實分析出主要的致病成分為 α -farnesene（2,6,10-trimethyl-2,6,9,11-dodecatetraene）及MHO（6-methyl-5-hepten-2-one）。 α -farnesene主要是由FPP（farnesol pyrophosphate）衍生而來，再經



圖一：新雪梨貯藏於1℃經5週後，外表型態的變化。正常的果實（左）；果皮呈黑變（右）。（郭純德）





氧化後形成MHO，此類物質可以直接傷害細胞，促使細胞內激態氧分子（active oxygen species）如 O_2^{2-} 、 H_2O_2 氧化蛋白質之胺基酸形成carbonyl群，為造成褐化的因子。故干擾 α -farnesene及MHO的形成，或抑制細胞有氧化反應（如低氧或抗氧化劑），可防止表面燙傷的發生。除低溫外，另有下列因子可能和果皮黑變有關：

（一）品種

非所有梨品種皆會發生此病害，如新雪、新水易發生，但新興（Shinko）則較不會，故認為此病害具遺傳性。

（二）採收前因子

如果實於低鈣及高氮情況下，黑變情形較嚴重；此外，溫熱及乾燥地區的梨，較冷涼地區易發生，主要因果皮角質或臘的成分及含量不同造成。



圖二：新雪梨貯藏於1℃經4週後，果皮黑變如燙斑。（郭純德）

（三）成熟度

一般成熟度愈低，愈容易發生果皮黑變，這可能和果實抗氧化能力高低有關。

（四）貯藏條件

低溫、高氧低二氧化碳、乙稀累積及通風不良等皆會誘發果皮黑變。

四、預防措施

預防表面燙傷的最根本方法，從品種篩選開始，其次為注意採收成熟度，在採收後可用下列方法防治：

（一）低氧、超低氧或低乙烯氣調貯藏

氣調貯藏（CA）時控制氧氣濃度在0.7%以下；亦可施用乙烯吸收劑（如1-MCP, 1-methylcyclopropene）或乙烯作用抑制劑，可有效控制表面燙傷。

（二）低壓貯藏

將果實貯存在減壓條件下，可防止 α -farnesene物質在果實內殘留，以達防止果皮黑變發生。

（三）熱處理

在進行低溫貯藏前先將果實放置於38℃下4日，可控制表面燙傷的發生，但熱處理對果實風味可能些微影響。

（四）酒精處理

梨或蘋果在貯藏前用少量酒精蒸氣或將酒精注入果腔，皆可明顯減少表面燙傷之出現。

（五）化學防治





使用抗氧化劑，如美國於1960及1962年分別通過允許在蘋果使用二苯胺（diphenylamine, DPA）及ethoxyquin（6-ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimethylquinoline），許可濃度分別為10 ppm及3 ppm。此類抗氧化劑雖然效果良好，須注意毒性殘留，本國將二苯胺列入管制毒物，故使用時需申請許可。另外，可使用油紙包裹果實，吸收 α -farnesene及MHO物質，降低表面燙傷的發生；或用一些可食性的被膜及抗氧化劑，塗布在果實表面亦有效果，此類物質如脂肪酸蔗糖酯（sucrose-fatty acid ester）、水溶性維他命C（Ascorbic Acid）、食用油（如葵花油、花生油、橄欖油類），或加入脂肪酸蔗糖酯的棕櫚酸維生素C酯（ascorbyl palmitate）。

五、參考文獻

1. 侯惠如。2002。砂梨之低溫貯藏與生理障礙之研究。國立臺灣大學園藝學系碩士論文。122 pp。
2. 郭純德、尤進欽。2005。低溫貯藏對‘新雪’梨果皮黑變與微觀結構及抗氧化酵素變化之影響。宜蘭大學生物資源學刊1：25-36。
3. Ingle, M. 2002. Physiology and biochemistry of superficial scaled of apples and pears. Hort. Rev. 27：227-267.
4. Snowdon, A. L. 1990. A color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables vol. 1: General introduction and fruits. Wolfe Scientific.
5. Wang, Z, and D. R. Dilly. 1999. Control of superficial scald of apples by low-oxygen atmospheres. HortScience. 34：1145-1151.
6. Yamazaki, T. K. Suzuki, and S. Yamaki. 1988. Physiological changes with “Kokuhen” injury on fruit skin of Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehd.) and protection by temperature control and chemicals. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 56：382-390.
7. Yang, Y. J. 1997. Inhibition of the skin blackening by postharvest factors in ‘Niitaka’ pear fruit. J. Kor. Hort. Soc. Sci. 36：730-733.

（作者：謝慶昌）





採收後之生理障礙 - 梨蜜症

Postharvest disorder - Water core

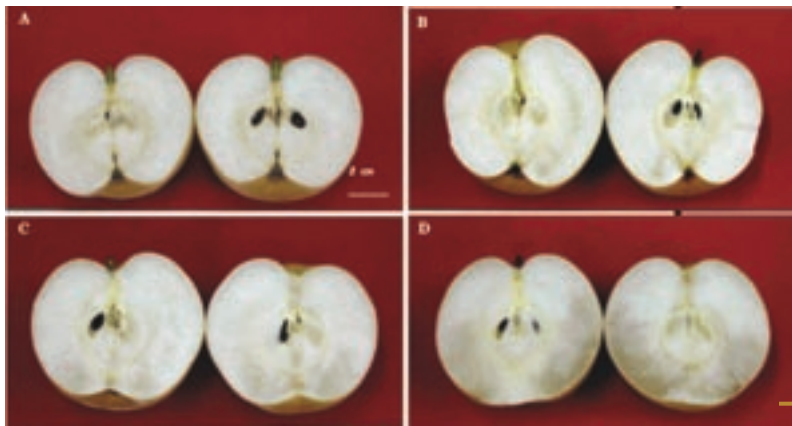
一、前言

梨蜜症又稱水心症、水傷、燙傷、蜜傷、蜜症，是亞洲梨系統如豐水梨（Hosui）及二十世紀梨，常發生的生理障礙。豐水是臺灣地區高接梨栽培模式中主要的品種，市場消費要求大果及高糖度的品質，而栽培者欲達此目標，常過度施用生長素及肥料，增加梨蜜症的發生率，因此嚴重影響產品信譽。

二、症狀

梨蜜症主要發生在內部果肉，在成熟期採收後即將果實切開，在切面可見水浸狀，

以近萼端果肉最易發生（圖一）。此病在採收時即已發生，若現採現食，風味仍可接受且呈味甜多汁狀，但若放置數天，則有異味發生。此症狀的形成原因一般認為有二，一為果實發育近成熟期因逆境使山梨糖醇脫氫酵素（sorbitol dehydrogenase）活性下降，造成山梨糖醇（sorbitol）無法進入細胞貯藏而停留在細胞間隙，導致胞外滲透壓升高，而由細胞中吸收水分，而造成水浸狀。另一原因可能因果肉鈣含量不足有關，缺鈣下細胞壁結構不完善，而導致通透性失衡，造成山梨糖醇滯留細胞間隙，形成水浸狀。



圖一：豐水梨不同程度之水心症，（A）正常，指數0、（B）輕微，指數1、（C）中度，指數2、（D）嚴重，指數3。橫線代表2公分。
（郭純德）





三、發生條件

- (一) 豐水、二十世紀、新世紀、八雲、長十郎等品種易發生梨蜜症，新水、新興則較少發生。
- (二) 果實太成熟或老化時易發生梨蜜症。
- (三) 果園地下水位高，排水不良，及遇雨積水不退，梨蜜症發生率偏高。
- (四) 根部受傷、生長勢弱的梨樹亦易發生梨蜜症。
- (五) 套袋及幼果期處理激勃素（GAs）會提高梨蜜症的比例。

四、預防措施

- (一) 慎選栽種品種。
- (二) 果實成熟度適當時即進行採收，勿採收過度成熟果實。
- (三) 增加鈣肥的施用，如乳酸鈣、碳酸鈣等。
- (四) 注意生長調節劑施用時機及種類，如幼果期施用細胞分裂素，小果期施用激勃素。
- (五) 選用透氣性佳及具隔熱效果的袋子進行套袋。

五、參考文獻

1. 劉雲聰、張哲嘉。2005。豐水梨梨蜜症的發生與預防對策。p. 193-215。梨栽培管理技術研討會專集。臺中區農業改良場。
2. Marlow, G. C. and W. H. Loecher. 1984.

Watercore. Hort. Rev. 6 : 189-251.

3. Yamaki, S. and I. Kajiura. 1983. Change in the polysaccharides of cell wall, their constituent monosaccharides and some cell wall-degrading enzyme actives in the watercore fruit of Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehd. Var. *culta* Rehd.). J. Japan. Hort. 52 : 250-255.

（作者：謝慶昌）





其它生理障礙及擦壓傷

一、老化燙傷

(Senescent scald)

梨超過貯藏期限，果皮會呈黑褐色，甚至果皮剝落（圖一），並影響果肉品質。預防此病須由適當成熟度，溫度管理及避免貯存期過長等著手。

二、水傷

(Water core)

為亞洲梨系統常發生的生理障礙，主要是近果心處的果肉呈水浸狀，可能是因果肉內梨糖醇含量高所引起的毒害，亦和缺鈣有關。此病害採收時即已發生，若採收時病症輕微，只要在常溫放置3~4日即可恢復；若嚴重時，再經貯藏，則果肉會褐化。預防此病最有效方法即不要採收過度成熟果實；另外，採收後可用光學及比重等非破壞性測定將病果挑選出來。

三、梨栓點病

(Corky spot, Bitter pit)

病徵是在果皮呈暗綠色小點，果肉呈乾褐色的凹陷或空洞。此病可能是灌溉不良或營養失調（尤其缺鈣）所引起。以西洋梨較

容易發生，亞洲梨較少發生。

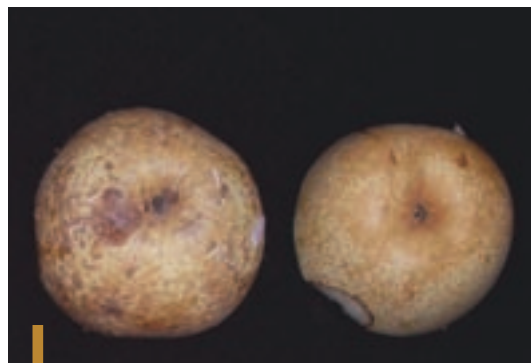
四、果肉褐變

(Core breakdown, Internal breakdown, Brown core)

此病是一種衰老的表徵，近果心部分的果肉發生褐化及軟化現象，晚採或較大的果實在貯藏期間易發生此病，故採收成熟度適當的果實，及採收後快速冷卻都有助於減少此症狀之發生。

五、寒害

(Chilling injury)



圖一：臺中三號梨低溫貯藏後，果皮龜裂剝落現象。（郭純德）



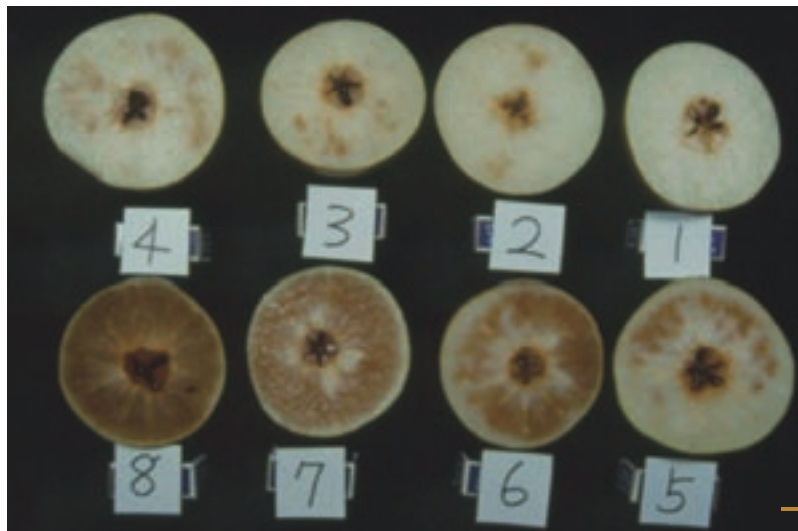


梨為低溫不敏感的水果，不易受寒害，但臺灣橫山梨系統對低溫敏感，在10℃以下即有可能發生寒害，其症狀是果心和果皮間的果肉發生褐化，回溫後有異味。故育種時，此潛在因子須列入選種考量。

六、擦壓傷 (Bruising)

採收、分級、選別、裝箱、運輸等階段，操作時發生壓傷及擦傷，梨果受機械傷害時引起酚類化合物氧化，造成果實褐化，影響外觀品質，並誘發果實產生乙烯，加速後熟及老化，並導致病原菌容易由傷口侵入引起病害。

(作者：謝慶昌)



圖二：橫山梨果實寒害症狀。(郭純德)





伍

、

梨

雜

樹

草

園

管

理

WEEDS





梨樹園雜草管理

一、前言

臺灣梨樹主要栽培地區包括低海拔的苗栗縣卓蘭鎮、臺中縣新社鄉及東勢鎮，以及中海拔的臺中縣和平鄉及仁愛鄉等地，為重要的落葉果樹之一。臺灣的梨樹大部份栽種於坡地，土壤水分管理不易，尤其梅雨及颱風季節，土壤的含水量，不僅影響果實的充實與成熟，表土水分過多，則易滋生雜草。同時梨樹採棚架式整枝法，為維護樹型及調節生育，於夏季及冬季需要修剪，樹體下方日照充足，亦利於雜草的生長。近年的調查顯示，梨樹園雜草有38科130種以上，以菊科、禾本科、蓼科、玄參科及莧科為主。單一梨園的雜草種類多在20種以上，一般單一梨園的雜草種類約有10種植物，低海拔梨樹園以牛筋草（*Eleusine indica* (L.) Gaertn.）、馬唐（*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.）、紫花藿香薊（*Ageratum houstonianum* Mill.）及野莧菜（*Amaranthus viridis* L.）等為主；中海拔地區以大扁雀麥（*Bromus catharticus* Vahl.）、鵝兒腸（*Stellaria aquatica* (L.) Scop.）、早熟禾（*Poa annua* L.）、貓耳菊（*Hypochaeris radicata* L.）及大羊蹄（*Rumex obtusifolius* L.）為主。過去梨樹園果農多採用鐮刀割草或鋤頭耕犁防除

雜草，目前梨樹園普遍噴施除草劑或以背負式刈草機除草。植物保護手冊中登記於梨樹園使用的除草劑為嘉磷塞（glyphosate）及固殺草（glufosinate）2種，二者皆為非選擇性除草劑，具有全面性防除雜草及省工的特點，然而藥劑使用或過度噴施此類非選擇性除草劑，易發生藥害及土壤裸露問題，成為坡地梨樹園水土保育的隱憂。適宜之梨樹園雜草管理，需配合果樹生長發育習性及灌溉、修剪等栽培管理時期，以降低雜草對果樹造成的干擾為前題，方能達成兼具果樹生產的經濟效益與生態保育之目的。

二、雜草對梨樹栽植之影響

梨樹園內的雜草與梨樹生長或產量、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，如雜草與梨樹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。以下就梨樹園內雜草與梨樹植株間之關係說明如下：

（一）競爭與危害

1. 土壤水分、養分之競爭：一般雜草於生長旺盛時期，常導致作物對水分、養分的利





用率降低使得梨樹生產成本提高。此現象於幼齡果樹或春季萌芽中植株、開花期至果實肥大期的競爭最為顯著，乾旱地區或旱季亦較嚴重。

2.病蟲之寄主：多數雜草為梨樹病原菌或昆蟲的寄主，因此不但易造成病蟲害的散布，也可能對於梨樹周圍微氣相的改變，使作物遭受危害。例如中海拔冬季時期梨樹落葉後，紅蜘蛛則取食於鵝兒腸得以存活，待次年氣溫回升，梨樹萌芽後，紅蜘蛛再次危害梨樹枝葉。

3.植物毒質之傷害：山珠豆（*Centerosema pubescens* Benth.）、營多藤（*Desmodium intortum* (Mill.) Urb）、香附子（*Cyperus rotundus* L.）、強生草（*Sorghum halepense* (L.) Pers.）、紫花藿香薊及野莧菜等雜草，皆具有對作物有害之二次代謝毒物質，此種植物相剋作用（Allelopathy）可能影響

幼齡梨樹根系的生長。

4.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.其他管理作業干擾：梨樹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（圖一）。

（二）水土保育之功效

臺灣中海拔梨樹的主要栽種地區位於臺中縣和平鄉及仁愛鄉，其中至少80 %以上梨樹栽種於坡地，園區內的雜草多為複合的植物群相，常可兼具調節微氣象及水土保育的功能，覆被植物對於梨樹植株生態系的意義，不僅可改善土壤理化性質，增加有機質，雜草根系穿入土壤能疏鬆表土，每年有半數以上的根系老化、腐爛，亦可增加有機



圖一：雜草叢生之梨樹園



圖二：表土裸露的梨樹園



質含量，例如百喜草（*Paspalum notatum* Flugge）可增加有機質56%。此外，梨樹行株距之間的雜草，可降低雨水對表土的侵蝕，緩衝土壤日夜溫差。表土裸露的園區則易有土石沖刷的風險（圖二）。

基於雜草對梨樹的競爭與危害及水土保持的雙重考量下，雜草管理的方式，應取決於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影響的評估，然後選定適當管理方法、時期及次數，方可達成兼具經濟效益及環境安全的目的。

三、雜草的生態特性

梨樹園區內雜草的種類及發生，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，不同地區梨樹園雜草種類受雨量及溫度影響較大，中、低海拔梨樹園因海拔高度及氣溫不同，雜草種類有明顯差異。同一地區梨樹園間雜草相差異受管理方式影響較大。藥毒所近年的調查顯示，梨樹園雜草有38科130種以上，以菊科、禾本科、蓼科、玄參科及莧科為主（表一）。梨樹園雜草依生活史、萌芽與生長適溫，以及對除草劑耐受性之差異可區分為不同類別，分別說明如下：

（一）生活史類別：

一般雜草依生活史之差異可區別為一年生、一至二年生及多年生雜草。一年生、一

至二年生雜草大都以種子為主要繁殖器官。低海拔地區的雜草如馬唐、牛筋草、紫花藿香薊、大花咸豐草（*Bidens pilosa* L. var. *radiata* (Bl.) Sherff）、野莧菜及碎米莎草（*Cyperus iria* L.）等；中海拔地區的雜草如鵝兒腸、早熟禾、大扁雀麥、小酸模（*Rumex acetosella* L.）、大羊蹄及阿拉伯婆婆納（*Veronica persica* Poir）等。多年生雜草主要利用營養器官，例如走莖、塊莖或球莖等繁殖，低海拔多年生雜草如狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers）、香附子、紫花酢漿草（*Oxalis corymbosa* DC.）等；中海拔多年生雜草如圓葉錦葵（*Maiva neglecta* Wall.）、金錢薄荷（*Glechoma hederacea* L. var. *grandis* (A. Gray) Kudo）。

（二）萌芽及生長適溫類別：

梨樹園雜草依萌芽及生長適溫，又可區分為暖季草、冷季草及全年生長者三類別。大部份一或二年生禾草科及莎草科植物屬於暖季草，於春季氣溫回升，即可大量萌芽。低海拔地區暖季草如牛筋草、馬唐、芒稷（*Echinochloa colona* (L.) Link.）、扛板歸（*Polygonum perfoliatum* L.）、華九頭獅子草（*Dicliptera chinensis* Juss.）；中海拔地區暖季草如菽草（*Trifolium repens* L.）、鵝兒腸、阿拉伯婆婆納及歐洲黃苑（*Senecio vulgaris* L.）等。冷季草為年度氣溫降低，才開始萌芽生長者，低海拔地區如看麥娘（*Alopecurus aequalis* var. *amurensis* (Kom.) Ohwi）、焊菜





表一、臺灣梨樹園常見雜草之簡要特性 (4,6,9,11)

類別名稱	學 名	繁殖 ¹ 特性	生態 ² 特性	發生 ³ 位置	危害 ⁴ 潛力	藥劑 ⁵ 防治
Acanthaceae 爵床科						
華九頭獅子草	<i>Dicliptera chinensis</i> Juss.	S	A,W	L	3	3
Amaranthaceae 莧科						
節節花	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	S	A,C	L	1	1
蓮子草	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Brown	S	A,C	L	1	1
野莧菜	<i>Amaranthus viridis</i> L.	S	A,AY	L	3	1
Boraginaceae 紫草科						
細纓子草	<i>Bothriospermum zeylanicum</i> Druce	S	A,C	L	1	1
Caryophyllaceae 石竹科						
荷蓮豆草	<i>Drymaria diandra</i> Bl.	SV	A,W	L	1	1
鵝兒腸	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	SV	A,C	LM	1	1
Commeliaceae 鴨跖草科						
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm f.	VS	P,W	L	2	2
鴨跖草	<i>Commelina communis</i> L.	VS	P,W	M	2	2
Compositae 菊科						
藿香薊	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	S	A,AY	L	2	1
紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	S	A,AY	L	3	1
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> (Bl.) Sherff	S	A,AY	L	3	1
野茼蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	S	A,W	LM	3	1
鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don	S	A,C	LM	1	1
鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	S	A,C	LM	1	1
貓耳菊	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	S	A,AY	M	1	1
兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	S	A,W	L	1	1
歐洲黃苑	<i>Senecio vulgaris</i> L.	S	A,AY	M	1	1
苦蕒菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	S	A,C	LM	1	1
黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. subsp. <i>japonica</i>	S	A,C	LM	2	1





類別名稱	學 名	繁殖 ¹ 特性	生態 ² 特性	發生 ³ 位置	危害 ⁴ 潛力	藥劑 ⁵ 防治
Cruciferae 十字花科						
薺	<i>Capsella brusa-pastoris</i> (L.) Medic	S	A,C	LM	1	1
焊菜	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	S	A,C	LM	1	1
山芥菜	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern.	S	A,C	LM	1	1
Cucurbitaceae 葫蘆科						
青牛膽	<i>Thladiantha nudiflora</i> Hemsl. ex Forbes & Hemsl	S	A,W	M	2	1
Cyperaceae 莎草科						
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.S	A,AY	L	2	1	
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	V	P,W	L	2	3
短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	S	A,W	LM	1	1
Equisetaceae 木賊科						
臺灣木賊	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desv.	V	A,W	LM	1	3
Euphorbiaceae 大戟科						
鐵莧菜	<i>Acalypha australis</i> L.	S	A,C	LM	2	1
飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	S	A,AY	L	1	1
Gramineae 禾本科						
看麥娘	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (Kom.) Ohwi	S	A,C	M	1	1
大扁雀麥	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	S	A,AY	M	2	1
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	V	P,W	L	3	2
馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	S	A,W	LM	3	1
芒稷	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	S	A,AY	L	2	1
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	S	A,W	LM	3	3
白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>maior</i> (Ness.) C. E. Hubb.	V	P,W	L	2	3
多花黑麥草	<i>Lolium multiflorum</i> Lam	P	V,C	M	2	1
兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius.	VS	P,W	L	1	1
早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	S	A,C	LM	1	1





類別名稱	學 名	繁殖 ¹ 特性	生態 ² 特性	發生 ³ 位置	危害 ⁴ 潛力	藥劑 ⁵ 防治
Labitiatae唇形科						
風輪菜	<i>Clinopodium chinensis</i> Ktze.	S	A,AY	LM	1	1
光風輪	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Kuntze	S	A,AY	LM	1	1
金錢薄荷	<i>Glechoma hederacea</i> L. var. <i>grandis</i> (A. Gray) Kudo	S	A,AY	M	1	1
Leguminosae豆科						
紅菽草	<i>Trifolium pratense</i> L.	S	A,C	M	1	1
菽草	<i>Trifolium repens</i> L.	S	A,C	M	1	1
Lythraceae千屈菜科						
克非亞	<i>Cyphea carthagenensis</i> Macbrids	S	A,W	L	1	1
Malvaceae錦葵科						
圓葉錦葵	<i>Maiva neglecta</i> Wall.	S	A,AY	M	1	1
金午時花	<i>Sida rhombifolia</i> L.	S	A,W	L	1	1
Onagraceae柳葉菜科						
喇叭草	<i>Ludwigia prostrata</i> Roxb.	S	A,C	L	1	1
Oxalidaceae酢漿草科						
酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	S	A,AY	LM	1	1
紫花酢漿草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	SV	P,C	L	1	1
Passifloraceae西番蓮科						
三角葉西番蓮	<i>Passiflora suberosa</i> L.	S	A,AY	L	1	1
Plantaginaceae車前科						
大車前草	<i>Plantago major</i> L.	S	A,AY	LM	1	1
Polygonaceae蓼科						
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	S	A,W	LM	2	2
臺灣何首烏	<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb. var. <i>hypoleucum</i> (Ohwi)	SV	A,W	M	1	1





類別名稱	學 名	繁殖 ¹ 特性	生態 ² 特性	發生 ³ 位置	危害 ⁴ 潛力	藥劑 ⁵ 防治
莠稗	<i>Polygonum longisetum</i> De. Bruyn	S	A,C	M	1	1
扛板歸	<i>Polygonum perfoliatum</i> L.	SV	A,W	L	3	1
假扁蓄	<i>Polygonum plebeium</i> R. Br.	S	A,C	L	1	1
小酸模	<i>Rumex acetosella</i> L.	S	A,C	M	1	1
大羊蹄	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	S	A,AY	M	3	3
Rubiaceae 茜草科						
豬殃殃	<i>Galium spurium</i> L.	S	A,AY	M	1	1
珠子草	<i>Hedyotis diffusa</i> Willd.	S	A,C	L	1	1
闊葉鴨舌癩舅	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	S	A,W	L	1	2
Scrophulariaceae 玄參科						
通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis	S	A,C	LM	1	1
毛蟲婆婆納	<i>Veronica peregrina</i> L.	S	A,AY	ML	1	1
阿拉伯婆婆納	<i>Veronica persica</i> Poir	S	A,AY	M	1	1
Solanaceae 茄科						
光果龍葵	<i>Solanum americanum</i> Miller	S	A,AY	LM	3	1
Umbelliferae 繖形科						
雷公根	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	VS	P,AY	L	1	1
水芹菜	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	S	A,W	M	2	1
Urticaceae 麻科						
糯米團	<i>Gonostegia hirta</i> Miq.	S	A,W	M	1	1
Vitaceae 梨樹科						
虎葛	<i>Cayratia japonica</i> Gagnep.	SV	A,W	LM	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.發生地區～L:低海拔,M:中海拔

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。





(*Cardamine flexuosa* With.)、荷蓮豆草(*Drymaria diandra* Bl.)、假扁蓄(*Polygonum plebeium* R. Br.)及黃鵪菜(*Youngia japonica* (L.) DC. subsp. *Japonica*)；中海拔地區如鼠麴舅(*Gnaphalium purpureum* L.)及小酸模等。可適應臺灣四季氣候變化而全年生長者，低海拔地區如光果龍葵(*Solanum americanum* Miller)、紫花藿香薊、大花咸豐草、苦蕒菜(*Sonchus oleraceus* L.)、野苣菜及竹仔菜(*Commelina diffusa* Burm. f.)等；中海拔地區如圓葉錦葵、大扁雀麥、薺(*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic)等。

(三) 對除草劑具高耐受性類別

一般於防除頻度較低的果園，蔓性植物常因藥劑傳導效果不完全，族群有逐漸增加的現象，例如青牛膽(*Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forbes & Hemsl.)、臺灣何首烏(*Polygonum multiflorum* Thunb. var. *hypoleucum* (Ohwi))及牽牛花類等。梨山地區的圓葉錦葵及大羊蹄對嘉磷塞的耐受性亦較高，不易完全防除，成為部份園區內的主要雜草。經常及長時期施用單一除草劑，易篩選出抗藥性雜草，其中於東勢、卓蘭及新社地區梨樹園的華九頭獅子草對嘉磷塞具高度忍受性，因此成為梨樹園普遍發生的優勢雜草，若以固殺草更替施用，則可有效防除。此外中部地區的牛筋草對嘉磷塞及禾本科除草劑已出現多重抗性植株，增加有效防治的難度，牛筋草族群於梨樹園區的分布亦明顯增加。

此外宜蘭縣的部份梨樹園，由於與梨山蔬菜栽培區的地緣關係，目前已普遍於南山地區出現光風輪(*Clinopodium gracile* (Benth.) Kuntze)及毛蟲婆婆納(*Veronica peregrina* L.)等中海拔雜草，中部地區梨樹園則無此等植物。由於梨樹園區內雜草大多為複合植物相，各種雜草萌芽時期及生長習性差異亦大，因此對於雜草的管理或防治。必須依據作物園的地形及地質特性、氣候變化、梨樹生長期及其他栽培管理作業之配合，方可達成理想之雜草管理。

四、主要的雜草簡介

低海拔地區主要雜草為華九頭獅子草、野苣菜、大花咸豐草、紫花藿香薊、馬唐、牛筋草、酢漿草等。中海拔地區主要雜草為貓耳菊、歐洲黃苑、青牛膽、大扁雀麥、菽草、圓葉錦葵、臺灣何首烏、小酸模、大羊蹄及阿拉伯婆婆納等。此外，鵝兒腸、焊菜及早熟禾則於低、中海拔地區皆可生長，分別敘述如下：

(一) 華九頭獅子草

學名：*Dicliptera chinensis* Juss.

科名：Acanthaceae 爵床科

分布：原生於中國南部沿海地區；臺灣低海拔各地區。

形態：草本植物，匍匐或上斜上昇，高度20～60公分。葉為單葉對生，具葉





柄，疏被短柔毛；葉片長度3~8公分，寬度2~3公分，卵形或卵狀披針形，葉緣為全緣或微波狀。花序為頂生及腋生簇生花序，花無梗或具短梗；苞片楔狀橢圓形或倒卵形，小苞片線形；花冠長約1.2公分，粉紅色，無短柔毛。蒴果，長約0.5公分，卵圓形。種子圓形。

習性：生活史：一年生

萌芽期：全年（春至秋季為主）

花期：8~12月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒至數千粒/株

特性：喜溫暖潮濕，常叢生於園區內及灌溉溝旁，經割草後葉片平匍土表，具良好覆蓋效果，開花期植株對嘉磷塞具耐受性，噴施固殺草可有效防除。



圖三：華九頭獅子草成株、花





(二) 野苋菜

學 名： *Amaranthus viridis* L.

科 名： Amaranthaceae 苋科

英 名： Slender amaranth

分 布： 溫帶及熱帶地區；臺灣低海拔各地區

形 態： 草本植物，莖直立，具分枝，近乎無毛，高度 50 ~ 80 公分。葉片輪生，三角形至卵形，長度 4 ~ 8 公分，寬度 2.5 ~ 6 公分，先端鈍形，

基部楔形至次截形。花頂生或腋生，長型花穗；苞片數個，膜質卵形，長約 0.08 公分，有些頂端具芒，花被分 3 部份，廣倒披針形，長度 0.1 ~ 0.12 公分，雄蕊 2 ~ 3 枚，胞果球形。

習 性： 生活史：一年生

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。



圖四：野苋菜成株及花



(三) 鵝兒腸

學名：*Stellaria aquatica* (L.) Scop.

科名：Caryophyllaceae 石竹科

英名：goose starwort

分布：中國、日本、韓國及琉球；臺灣中、低海拔各地區。

形態：草本植株，高度25～50公分，莖被細毛，下部稍伏臥，上部直立。單葉對生；葉片闊卵形或卵狀披針形，上下表面光滑或疏被毛，全緣。單生花序或聚繖花序，腋生或頂生；花瓣5片，長度0.3～0.6公分，寬度0.1公分。蒴果卵圓形，先端5裂。種子圓腎形。

習性：生活史：一年生或二年生

萌芽期：秋至春季（低海拔）、全年（中海拔）

花期：9月至次年3月（低海拔）、全年（中海拔）

繁殖方法：種子為主，匍匐莖為次
種子量：數千粒/株

特性：喜冷涼，不耐旱，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。



圖五：鵝兒腸成株、花





(四) 紫花藿香薷

學名：*Ageratum houstonianum* Mill.

科名：Compositae 菊科

英名：blue billygoatweed

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔各地區。

形態：草本植物，莖直立，高度30~80公分，富含軟而髣曲的毛，具分枝。葉具柄，呈卵形至三角形，長度4~7公分，先端尖鈍，葉基心臟形，葉緣具圓鋸齒狀。頭狀花序，花序直徑大於0.6公分，花被長度0.5公分，花冠藍紫色。瘦果堅實，圓柱形具四稜，紅黑色，具特殊氣味。

習性：生活史：一年生

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操作，危害潛力高。



圖六：花藿香薷成株、花

(五) 大花咸豐草

學名：*Bidens pilosa* L. var. *radiata* (Bi.) Sherff

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；臺灣低海拔各地區。

形態：草本植物，莖方形，直立，多分枝，莖節常帶淡紫色。葉對生有柄，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，傘形小花序5~6枚，花冠白色，脈略呈粉紅色，長度0.5~1.5公分，外圍舌狀花白色，長度1.5~3公分，寬度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粒，四稜線形，具糙伏毛。

習性：生活史：一年生

萌芽期：全年

花期：全年可開花

繁殖方法：種子

種子量：3000~6000個/株

特性：全年可萌芽生長，對乾旱、淹水及空氣污染之耐性強，群落漸增，株形高大，侵佔性強，為目前果園內優勢植物之一，危害潛力大。



圖七：大花咸豐草成株、花



(六) 貓耳菊

學名：*Hypochaeris radicata* L.

科名：Compositae 菊科

分布：原產歐洲，分布於美國北部、非洲北部、澳洲及日本；臺灣中海拔地區。

形態：草本植物，葉著生於根冠，具主根及多枝分歧根，莖少或多個，直立向上生長，高15~60公分，頂端著生多個小苞片。葉片倒披針形，淺齒狀或羽狀。頭狀花序，舌狀花淡黃色。瘦果，圓柱狀，外層瘦果具短鉤，冠毛為黃褐色。內層瘦果呈羽狀。

習性：生活史：多年生

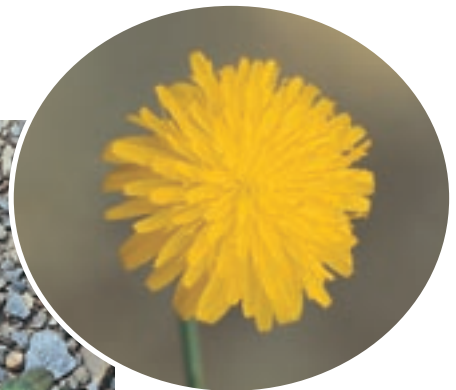
萌芽期：全年（中海拔）

花期：全年（中海拔）

繁殖方法：種子、根莖

種子量：數百粒/株

特性：分布於中海拔地區，耐寒抗旱，屬冷季草。易形成群落，主要分布於梨山地區果園，葉片平匍地表，植株低矮可選留為草生栽培之地被植物。



圖八：貓耳菊成株、花



(七) 歐洲黃苑

學名：*Senecio vulgaris* L.

科名：Compositae

英名：groundsel

分布：歐亞溫帶地區；臺灣中海拔地區。

形態：草本植物，疏被絨毛，成熟後無毛，莖高10～60公分，上位多分枝。單葉互生，葉緣為羽狀淺裂至波狀，下位葉具柄，中部葉和上部

葉無柄且近抱莖狀。頭狀花序窄圓筒形；總苞片窄披針形，無毛；小花皆為黃色筒狀花。瘦果圓柱形，被短細毛。

習性：生活史：一年生

萌芽期：春至秋季（中海拔）

花期：9月至次年2月（中海拔）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：分布於中海拔地區，屬暖季草。常群生於園區內外，株型中等。



圖四：歐洲黃苑成株、花





(八) 焊菜

學 名： *Cardamine flexuosa* With.

科 名： Cruciferae 十字花科

英 名： smallflowered bittercress

分 布： 北半球溫帶地區；臺灣低、中海拔地區。

形 態： 草本植物，高度10～30公分，莖上位多分枝，被短毛。羽狀複葉，互生；莖下位小葉卵形至闊卵形，葉緣為全緣或1～5缺裂。總狀花序，由10～20朵小花組花；花瓣長0.3～0.4公分，楔狀倒卵形，白色。長角果，線形，表面光滑。種子約15粒。。

習 性： 生活史：一年生

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：焊菜成株、花



(九) 青牛膽

學名：*Thladiantha nudiflora* L.

科名：Cucurbitaceae 瓜科

分佈：中國中、南部地區；臺灣中海拔地區。

形態：草本植物，莖蔓性，多分枝，被粗毛。葉片對生，長度8~15公分，寬度5~10公分，卵圓形或心形，葉緣呈不規則細齒狀，葉表具粗毛。總狀花序，花冠黃色，莖約1.5~2.5公分。漿果。種子倒卵形，扁平。

習性：生活史：一年生

萌芽期：春至秋季（中海拔）

花期：5~9月（中海拔）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：於中海拔地區屬暖季草。常於園區內外形成大群落，易攀附於樹幹及莖葉上，干擾園區之管理，宜防除之。



圖十一：青牛膽成株、花





(十) 大扁雀麥

學 名：*Bromus catharticus* Vahl.

科 名：Gramineae 禾本科

英 名：rescue grass

分 布：原產南美；臺灣中海拔地區。

形 態：草本植物，稈高50～70公分，徑約0.5公分，叢生粗壯，圓柱形，直立。葉片長20～40公分，寬約0.8公分。圓錐花序，長10～20公分；小穗長34公分，寬約0.8公分，扁壓狀，含7～10朵小花；外稃長1～2公分；內稃約為外稃1/2長。穎果長約0.7公分，先端被毛。

習 性：生活史：一年生

萌芽期：全年（中海拔）

花期：暖季（中海拔）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：臺灣引進，已歸化，分布於中海拔地區，喜溫暖，耐低溫乾旱。易形成群落，常為梨山地區果園內外之主要植物，株型高大，危害潛力高。



圖十二：大扁雀麥成株、花穗



(十一) 馬唐

學名：*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

科名：Gramineae 禾本科

英名：crab grass

分佈：溫帶地區為主；臺灣低海拔各地區。

形態：草本植物，高度可達100公分，徑約0.3公分，傾斜，基部分枝。葉片長度4～15公分，寬度0.3～1公分，線狀披針形；葉舌長0.1～0.3公分，膜質；葉鞘較節間短，疏被疣狀毛。花序為總狀花序，3～10個呈指狀排列；花序長5～15公分；小穗長約0.3公分，披針形；上位小花與小穗等長，灰白色，軟

骨質。

習性：生活史：一年生

萌芽期：春至秋季

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：為低海拔地區之主要禾草，喜溫暖，株型高大，易干擾園區管理，危害潛力中等。



圖十三：馬唐成株、花穗





(十二) 牛筋草

學名：*Eleusine indica* (L.) Gaertn.

科名：Gramineae 禾本科

英名：goosegrass

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：高度30～80公分，稈叢生。葉片長度15～40公分，寬度0.3～0.7公分；葉鞘兩側扁壓狀，具稜脊。穗狀花序，長度3～10公分，1至數個呈指狀排列；小穗長度約0.5公分，寬度約0.3公分，含4朵以上小花；穎具稜脊；外稃與小花等長。穎果長度約0.15公分，卵形。重要辨識特徵為花穗呈風車型。

習性：生活史：一年生

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，除草劑防除不完全，臺灣中部園區牛筋草，對嘉磷塞及禾本科除草劑已產生抗性，危害潛力高。



圖十四：牛筋草成株及花穗



(十三) 早熟禾

學 名：*Poa annua* L.

科 名：Gramineae 禾本科

英 名：annual meadow grass

分 布：遍布全球；臺灣低、中海拔各地區。

形 態：草本植物，秆高10～30公分，叢生。葉片長度4～10公分，寬度0.15～0.3公分；葉舌長度0.1～0.2公分，膜質。圓錐花序，小穗長度0.3～0.5公分，含3～5朵小花，卵形或長橢圓形；外穎披針形至卵形；內穎長橢圓形或橢圓形；外稃覆瓦狀排列；內稃較外稃稍短。穎果由外稃所包被。

習 性：生活史：一年生

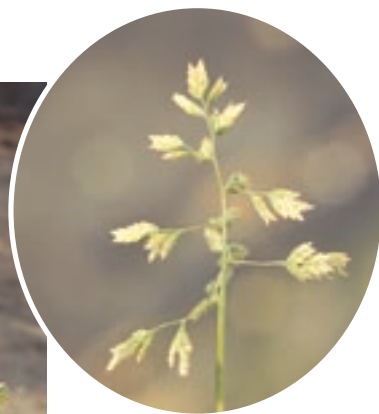
萌芽期：秋季（低海拔）、全年（中海拔）

花期：冷季（低海拔）、全年（中海拔）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：分布於中、低海拔地區，喜冷涼耐低溫。常於園區內外形成群落，為梨山地區果園之主要植物，株型低矮，危害潛力低，適合選留為水土保持用之地被植物。



圖十五：早熟禾成株、花穗





(十四) 菽草

學 名： *Trifolium repens* L.

科 名： Leguminosae 豆科

英 名： white clover

分 布：原產歐洲；臺灣中海拔地區。

形 態：匍匐性草本植物，株高10～30公分，光滑。葉為三出複葉，具葉柄，柄長5～15公分，葉片長2～5公分，寬4～7公分；小葉無柄；葉倒心形；托葉卵形至披針形。疏鬆頭狀花序，花白色，具小花梗；花瓣長1～1.2公分，宿存。果實為莢果，小形，呈線形。種子3～4粒。

習 性：生活史：一年生

萌芽期：暖季（中海拔）

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：分布於中海拔地區，喜溫暖耐乾旱。主要叢生於園區內外，株型中等，易形成群落，危害潛力低，適合選留為水土保持用之地被植物。



圖十六：菽草成株、花



(十五) 圓葉錦葵

學 名：*Malva neglecta* Wall.

科 名：Malvaceae 錦葵科

分 布：歐洲、亞洲、澳洲及非洲等溫暖地區；臺灣中海拔地區。

形 態：草本植物，外傾生長。葉片正圓形，長度1~2公分，寬度1~3公分，葉基寬心形，邊緣細圓齒狀，3~7淺裂，葉表兩側皆具疏柔毛；托葉披針形，漸尖；花3~4朵成束，鐘狀，長度0.5~0.6公分。果實直徑0.5~0.7公分，被疏柔毛。

習 性：生活史：一年生

萌芽期：全年（中海拔）

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：分布於中海拔地區，喜冷涼潮濕。主要叢生於園區內外，為梨山地區主要雜草之一，危害潛力大。



圖十七：圓葉錦葵成株、花





(十六) 酢漿草

學名：*Oxalis corniculata* L.

科名：Oxalidaceae 酢漿草科

英名：Creeping woodsorrel

分布：熱帶至溫帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：草本植物，莖直立或匍匐生根。葉輪生，葉片倒心形，長度0.3～1.5公分，寬度0.5～2公分，微凹，柄長1～7公分，托葉小而明顯。花一至多朵，黃色，長度0.7～1公分，圓周0.4～0.7公分，花梗長度0.6～1.5公分，蒴果圓筒狀，具5個稜角，種子具細皺紋。

習性：生活史：多年生

萌芽期：春季至秋末

花期：全年（暖季為主）

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，心皮即行捲曲，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。



圖十八：酢漿草成株及花



(十七) 臺灣何首烏

學 名： *Polygonum multiflorum* Thunb.ex
Murray var. *hypoleucum* (Ohwi)

科 名： Polygonaceae 蓼科

分 布： 臺灣原生種，主要分布中海拔地區；日本及中國有相關變種。

形 態： 蔓性草本植物，莖多分枝，無毛，基部常呈木質化。葉片卵圓形，葉長3~8公分，寬度2~4公分，葉基心形或截形，葉表無毛；葉柄長度1~2.5公分。圓錐花序，著生3~5密傘狀花朵，頂生或腋生；花白色，花被5片，細裂瓣。瘦果褐色，三稜狀。

習 性： 生活史：多年生

萌芽期：春季至秋末

花期：暖季

繁殖方法：種子

種子量：數十粒至數百粒/株

特徵：分布於中海拔地區，喜溫暖耐乾旱。主要散生於園區外圍及邊坡或疏於管理之園區，植株莖部易匍伏於果樹，危害潛力大。



圖十八：臺灣何首烏成株、花穗





(十八) 小酸模

學名：*Rumex acetosella* L.

科名：Polygonaceae 蓼科

英名：sheep sorrel

分布：原產歐亞大陸，分布北半球地區；
臺灣中海拔地區。

形態：草本植物，株高30～50公分，莖纖細，直立，表面光滑。單葉，根生或莖生，具長柄；葉片長3～6公分，寬1～2公分，披針狀或長橢圓狀箭形。單性花，雌雄異株；圓錐花序，頂生；花小，莖長0.2～0.3公分。堅果，三稜形，紫棕色。

習性：生活史：一年生

萌芽期：全年（中海拔）

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數百～數千粒/株

特性：分布於中海拔地區，喜冷涼耐乾旱。於園區內外易形成群落，株型低矮，危害潛力低，適合選留為水土保持用之地被植物。



圖廿：小酸模成株、花穗



(十九) 大羊蹄

學 名：*Rumex obtusifolius* L.

科 名：Polygonaceae 蓼科

分 布：原產歐亞大陸，分布北半球地區；
臺灣中海拔地區。

形 態：草本植物，株高30 ~ 120公分，莖直立，具條紋及短柔毛。莖生葉，葉基呈狹窄至卵圓形，葉片長度10 ~ 30公分、寬度7 ~ 15公分，心形。圓錐花序，花瓣裂片呈窄三角形至卵圓形，長度0.4 ~ 0.6公分、寬度0.3 ~ 0.5公分。瘦果卵球形，深褐色、具光澤。

習 性：生活史：多年生

萌芽期：全年（中海拔）

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數千粒 / 株

特徵：分布於中海拔地區，喜陽耐乾旱，種子數量多，全年可萌芽，株型高大，易與作物競爭養分及水分，妨礙圍區之栽培管理，為福壽山地區主要雜草之一，危害潛力大。



圖廿一：大羊蹄成株、花穗





(二十) 阿拉伯婆婆納

學名：*Veronica persica* Poir.

科名：Scrophulariaceae 玄參科

英名：crushed-rice flat sedge

分布：原產歐洲及亞洲西部；臺灣中海拔地區。

形態：草本植物，莖高10～30公分，被柔毛，基部匍匐或斜上昇。單葉；老莖上葉對生，具短葉柄；葉片長寬均為1～2公分，三角形或闊卵狀三角形；嫩莖上葉互生，無柄；葉片闊卵形。花單一，腋生；花梗結果期時彎曲，纖細；花冠莖長0.7～1公分，具深色條紋，藍色。蒴果，扁心形。種子橢圓形。

習性：生活史：一年生

萌芽期：秋季（低海拔）、春季（中海拔）

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：主要分布於中海拔地區。喜冷涼潮濕，叢生於園區內外，莖上節位易生根，株型低矮，易形成群落，危害潛力低，適合選留為水土保持用之地被植物。



圖廿二：阿拉伯婆婆納成株、花穗





五、雜草防治與管理

(一) 耕犁

利用犁、耙及鋤頭等農具翻動表土，將草根切斷或埋入土中，達除草之目的。當雜草生長過於旺盛高大時，上述的農具則難以操作。利用耕犁防治多年生草較困難，必須於植株生長旺盛時期才進行防治，經過多次消耗雜草地下部貯存器官的養分後，才可降低其族群密度。在園區內含石礫過多、園面崎嶇不平或表土潮濕積水之狀況，用犁、耙及鋤頭等方式的除草難以實施。以小型耕耘機帶動迴轉犁清除雜草的方式，只適用於平坦果園（圖廿三）。

(二) 割草

較專業化之梨樹園地區，使用背負式迴轉剪草機割草已日漸普遍（圖廿四）。較大型之乘坐式剪草機，因價格高，維護不易且操作受地形之限制，在臺灣梨樹園中極少

見。一般剪草之高度多在5~10公分，由於可使地面保持相當之覆蓋，且不會破壞草類的根系，可控制土表雜草生長，增加水分之穿透，以水土保持觀點，割草為最適宜的雜草防治方法，也是實施草生栽培常使用的管理方式。適度割草的果園，土壤有機物補充量較其他方式除草者高。於土壤侵蝕嚴重地區，宜採取割草方式管理。然而割草對雜草的抑制生長期間最短，尤其高溫及潮濕季節，需以2~4週的間隔割草，才能將雜草高度維持於20~30公分以下的理想高度。

(三) 覆蓋

少數梨樹園利用割除之雜草殘體覆蓋於果樹下方的根圈附近，可藉由遮避光線及形成機械障礙，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、價格昂貴且耗時費工等因素，覆蓋在梨樹園並未普遍使用。



圖廿三：以機械翻犁的梨樹園



圖廿四：機械割草管理





(四) 草生栽培

草生栽培為以覆蓋或綠肥植物，使土表保持草生狀態的園區管理方式。於坡地、多雨區、土壤侵蝕嚴重地區及缺乏有機質之輕土等地區，宜採用草生栽培，可減少雨水之沖刷及侵蝕。平臺面的梨樹園亦可於果樹之行間種草，配合剪草機割草，可節省大量勞力。

園區內種植草生植物的效果，依土壤性質及氣溫、雨量等環境因子而異，理想草生植物的特性包括：（1）株型低矮，固著土壤能力強，可降低雨水之沖刷和逕流。（2）無攀緣性、無刺，不妨礙果樹生長及園區管理作業。（3）與果樹競爭水分、養分之能力弱。（4）根分泌物對果樹無毒害現象。（5）非果樹病蟲害之寄主媒介等。

臺灣梨樹園區內低矮的自生性植物，於低海拔地區有荷蓮豆草、鵝兒腸（圖廿

五）、蓮子草（*Altermanthera sessilis* (L.) R. Brown）、節節花（*Altermanthera nodiflora* R. Br.）、焊菜、短葉水蜈蚣（*Kyllinga brevifolia* Rottb.）、闊葉鴨舌癩舅（*Spermacoce latifolia* Aubl.）、酢漿草（*Oxalis corniculata* L.）、紫花酢漿草、假扁蓄、竹仔菜、通泉草（*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis）及雷公根（*Centella asiatica* (L.) Urban）等；於中海拔地區有鵝兒腸、貓耳菊、早熟禾（圖廿六）、光風輪、菽草、鴨跖草（*Commelina communis* L.）薺、小酸模、阿拉伯婆婆納、毛蟲婆婆納等，可於園區內自行選留。管理方式可選留低矮匍伏植物，只針對高大或蔓性植物噴施除草劑，或降低施藥劑量，抑制植物生長，達成矮化效果。經常利用此類選擇性除草的管理方法，可形成自生性複合植物相的草生栽培園區（圖廿七），多種植物複合草相之優點，不僅可降低因環境變遷時高大植物再



圖廿五：以鵝兒腸為主之草生栽培園區



圖廿六：以早熟禾為主之草生栽培園區

生長的機率，且易於維繫地被植物與微生物及昆蟲群落間之平衡。

(五)、化學方法

臺灣農業生產的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、防除效果長、易操作、可多次使用及坡地使用方便等特點，利用藥劑除草是目前梨樹園最常使用的雜草防治方法（圖廿八），登記於梨樹園之除草劑有2種，分別為嘉磷塞（Glyphosate）固殺草（Glufosinate）（表二），此2藥劑皆為非選擇性萌後除草劑，嘉磷塞具系統性傳導效果，藥液可於植物體內



圖廿七：低矮匍匐的複合草相



圖廿八：噴施除草劑之梨樹園

表二、臺灣梨樹園登記之除草劑種類、施藥量、使用時期及主要防治對象

藥劑名稱	每公頃施藥量 (l or kg/ha)	使用時期	防 治		效 果	
			禾 草		闊葉草	
			A	P	A	P
嘉磷塞(異丙胺鹽) 41 % S Glyphosate (isopropylammonium)	4-7	萌後	卅	卅	卅	卅
固殺草 13.5 % S Glufosinate ammonium	3	萌後	卅	+	卅	卅

防治效果："卅"：優，"+"：可，"—"：差。

A：一年生植物 P：多年生植物



經由維管束系統移行於非施藥部位，均勻噴施於雜草植株，可有效防除大部份雜草，對於較頑強之多年生草如狗牙根、竹葉菜及鋪地黍等，需以每公頃5~6公升施藥量噴施。固殺草為接觸性除草劑，只可於施藥部位局部移行，以每公頃3公升施藥量噴施，可防除一年生雜草，施藥後3~5日即出現明顯黃化、褐化徵狀，目前全球尚未出現抗固殺草的雜草。由於固殺草為從微生物的代謝物衍生成，具有快速分解的特性，對環境安全性之疑慮較低，因此目前成為臺灣普通使用的萌後除草劑。

經常施用嘉磷塞藥劑，中部地區的梨樹園已出現耐性的華九頭獅子草、抗性的牛筋草及野苘蒿，因此梨樹園及邊坡等地的牛筋草族群有逐漸增加之趨勢（圖廿九）。為避免抗性雜草造成防治時施用過量的除草劑，以及抗性優勢雜草對農業生態系平衡的破



圖廿九：以鵝兒腸為主之草生栽培園區

壞，可於園區輪流施用不同作用機制的除草劑，即可降低抗性草的危害。

除草劑使用不當，常易造作梨樹果樹產生藥害。大部份之系統性除草劑，如果不當使用造成梨樹藥害，則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。嘉磷塞若噴施於梨樹枝條或葉片，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，因此梨樹之根部不易經由土壤吸收藥劑而造成傷害。

（六）、綜合管理

梨樹園雜草的理想管理模式，必須配合多項因素之考量，包括園區的地形、土壤因素、氣候之季節性變化及梨樹之生長期等因子。以下分別說明之：

1.地形土壤因素

栽植於坡面之梨樹園，宜採草生栽培，避免表土之沖刷、侵蝕。選留低矮匍匐雜草，以割草方式管理，利用選擇性藥劑，低劑量嘉磷塞協助管理及抑制其生長。若梨樹園栽植於平臺面，則可採清耕、覆蓋或草生栽培等多重選擇，管理方式則需配合季節及作物生長時期而定。排水不良之梨樹園宜行草生栽培，增加土壤通氣性，草過高者可割草後敷蓋於土表。

2.氣候之季節性變化





(1) 氣候與雜草之關係

雨季期間應適當保留雜草，以調節土壤之適當含水量，避免水分過多而造成裂果，同時可降低土表裸露及沖刷。每年乾旱期間，果農如採行引水灌溉或噴灌補充土壤水分，常因表土水分增加而易滋生雜草，因此可於3~4月使用除草劑或機械除草，降低雜草對梨樹的養水分競爭。6~8月間梅雨季節或颱風季節，可採機械除草，割下的雜草可覆蓋於土表，減少土表裸露及沖刷。冬季期間氣溫低，較乾旱地區之果園，雜草生長緩慢，可自然生長。

(2) 梨樹之生長時期

幼齡之梨樹植株，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盡量予以清除。梨樹於春季氣候回升後，植物代謝及輸導作用旺盛，開花及果實發育期皆需供給充足的養分，此時園區內應減少雜草對養分之競爭。梨樹果實發育期的修剪，造成樹冠下方日照充足，雜草生長快速，因此於果實採收後宜全園除草。

六、參考文獻

- 1.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。2003。植物保護圖鑑系列-葡萄保護: 雜草。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。172-198頁。
- 2.林信輝。1987。果園覆蓋作物之觀念與應用。農藥世界。45: 90-92。
- 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。除草劑安全使用及草類利用管理研討會專刊。357-372頁。
- 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。2006。果園常見草本植物(合訂本)。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。1-274頁。
- 7.袁秋英、謝玉貞、蔣慕琰。2005。牛筋草(*Eleusine indica*)對嘉磷塞抗藥性反應之測定。植保會刊 47: 129-140。
- 8.費雯綺、王喻其。2004。植物保護手冊。行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印。臺中縣。772頁。
- 9.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。
- 10.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。
- 11.蔣慕琰、蔣永正、袁秋英、徐玲明。1995。雜草防除。317-334頁。增修訂再版臺灣農家要覽農作篇(三)。豐年社發行。臺北。
- 12.Ashton, F. M. and Monaco, T. J. 1991. Weed Science Principles and Practices. Wiley-intersci.





- publ. New York, p. 382.
13. Mersie, W. and Singh, M. 1989. Benefits and problems of chemical weed control in citrus. Rev. Weed Sci. 4: 59-70.
14. 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



陸

、

整

有

合

害

管

生

理

物



一、前言

管理為一大環境中之整體考量，通常需以系統為出發點，以利目標達成。而所謂「系統」，是指由具有特定功能、相互間具有有機聯繫的許多部份（子系統）組構而成，同時不斷的演化而形成的一個「整體」；系統亦可解釋為是由一些相互影響、相互關聯、相互依存的部份所組成，這些部份形成一個複雜且具有特定目的的整體。因此，系統涵蓋5項基本原則：（一）系統有一個目的。（二）系統的各部份以特定方式整合，以便讓系統達成目的。（三）系統在更大系統中，有其特定的目的。（四）系統會尋求穩定。（五）系統會產生回饋：所謂回饋，是指能將各種資訊或資料送給系統本身並調整系統。一般研究整體通常採用的方法是以功能來界定系統，而分工與整合是管理的基本要求。有害生物整合管理（integrated pest management, IPM）的管理系統，應以維護農業生態系統（Agro-ecosystem）的生態平衡為基本考量。

農業生態系統（Agro-ecosystem）包括環境系統、生物系統及人為調節控制系統。環境系統的考量因子為氣候、地理環境、水資源及土壤等自然環境因子；生物系統則包含農田生態系統、林木生態系統、畜禽生態系統、漁業生態系統，當然造成農作物損失的雜草、病、蟲等亦為生物系統的一環，至於人類，為生物系統中不可或缺的生物因子；

人為調節控制系統是指人類從自身的利益出發，通過農業生態系統的信息反饋，利用其經濟力量、技術力量和政策對環境系統和生物系統進行的調節、管理、加工和改造，進行的調控措施包括灌溉、肥料、耕作栽培、農藥、育種、家畜飼養及防疫等，可視為包括商業能量與生物能量的輸入。在整個系統中，藉由能量的輸入，利用環境系統中土壤、水資源及太陽能等環境因子種植植物，再利用植物培育動物，而人類則同時利用動物及植物，而造成能量的損失，但其廢棄物經由分解、還原回歸土壤而成為能量輸入，至於病蟲等有害生物亦為能量的消耗者。為維持整個農業生態系統的正常運作及生態平衡，管理是不可或缺的。

所謂管理，可簡單的解釋為：將資源作最適當而正確的處理，使其發揮最佳效果。整合，為藉由評估與協調，適度調整各類資源的應用，使其發揮最大效益。因此，整合管理可定義為：將兩種或兩種以上資源，經由合理、妥善的安排，使其整體效用達最佳化，至於有害生物管理，則是應用各種不同的資源，將有害生物所造成的影響降至最低，同時符合經濟效益。

有害生物整合管理（integrated pest management, IPM）：在維護生態平衡的前題下，藉由技術整合促使資材整合，藉以有效管理有害生物，同時達到以較少的資源投入，產生較大的附加價值的目的是。而依據聯





合國國際農糧組織的定義，IPM為整合有效的防治技術，配合合宜的監測方法，以抑制有害生物族群的擴張，並維持農藥及其他資源應用後的經濟效益，同時將對人類健康及環境的影響降至最低，因此，IPM的重點在於維護作物健康的措施下，不影響農業生態系統的平衡發展與天敵對有害生物的防治效果。而所謂有效的防治技術包括耕作防治、生物防治及化學防治等。

IPM策略的決策過程：IPM策略的決策可視有害生物實際發生狀況，依下列流程進行：

- (一) 有害生物鑑定：1.詳知有害生物之發生狀況，包括為害狀況、疫情進展及疫情監測等有害生物之動態發展。2.探討有害生物種類與來源，包括有害生物鑑定、發生生態等。
- (二) 族群數量：詳細調查有害生物族群擴展速度，並估算族群數量。
- (三) 危害及經濟損失：評估該發生族群可能造成的危害程度及引發的經濟損失程度。
- (四) 可行的防治策略：依據已調查的結果及評估，擬定可行的防治策略。
- (五) 相互作用 (interactions)：評估不同防治策略間之相互作用，去除可能產生拮抗作用的防治策略，保留具協力作用之防治策略。
- (六) 環境及合法性的約束：經評估後認為

可行之防治策略不可冒然施行，而是需評估其對環境的影響，可能對環境造成不良影響者則需略去不用，同時需考量是否與現行法律或法規相抵觸。

- (七) 決策：評估後可行之管理策略依實際狀況可為三種，分別為維持現狀、改變作物及消除有害生物，採取防治行動並不是必然的。

IPM執行成功時，可達到的優點除可增進消費者對農產品的信心外，並可以較少的資源輸入而獲得較多的利益，亦維持農產品的產量及品質、降低有害生物的嚴重度，而有益生物的繁衍獲得保護，降低有害生物抗藥性的發生頻率，進而保護農業生態環境以利於永續經營。

IPM為農業永續經營及永續農業中不可或缺的一環，同時也是作物整合管理 (integrated crop management, ICM) 所不可或缺的基本措施，乃因作物整合管理是因應農業長期永續性經營所發展出來的農業系統，整個系統需考量作物的利益、環境因素，包括合適的土壤、氣候及經濟條件，而保護農業環境中的自然資源在長期規劃中亦需列入重要考量，因此，在操作過程中，除需避免資源浪費、提升有效性外，亦需將污染降至最低程度，然而ICM並非一成不變的，而是隨時依據研究、技術開發及經驗而改變。





二、IPM系統

擬定IPM系統時，宜由作物、有害生物及棲地環境三方面考量，而管理措施依其重要性，可由下列方向考量。

(一) 栽培環境管控

選擇適當之栽培環境，即適地適種為執行整合管理的第一要素，將植物栽培於適當之環境，切勿將須高冷地栽培之植物種植於高溫地區，亦不可將須熱帶果樹栽植於高冷環境下，以確保植株生長良好。

採用健康不受感染的栽培介質為預防有害生物發生的先決條件，若懷疑介質受感染時，宜先進行消毒後再種植。適度調整栽培空間，並使栽培環境通風良好，降低小區之濕度，則病害自然減少。植株過於密植時，易導致小區溫度、濕度增加，因而增加病害之發生機會，同時過於密植時，植株易徒長且生長勢較弱，對病害之抵抗力亦相對降低，故需避免密植植物；而適度修剪，尤其修剪徒長枝，可促進植株之光照及通風，同時亦可降低溫度及濕度，進而降低病害發生。

水分管理包括濕度與土壤含水量管理，可影響病害發生的嚴重度。濕度為影響病害發生極為關鍵的因子之一，濕度高時病害易發生，水分供應過多，蒸發後造成田區濕度增高，且根系因浸水受傷而延緩水分及養分吸收，同時根毛因浸水受傷，易成為土壤傳播性病害入侵管道。而田間水分管理的另一

重點為下雨後快速排水，除避免根系受傷外，亦可達到濕度快速降低而減緩病害傳播。適度供水可維持作物正常生長。過量之土壤含水量易影響植株根部之呼吸作用及其他生理作用，而影響植物之抗病力；而水分不足時，植株生長不良，抗病性亦相對降低，若植株長期處於水分失調狀況，則對環境之變遷較敏感，相對的對病害之抗病降低。若採用以滴灌或噴灌方式供水，適度控制及調節水量，則可降低病原菌存活率，藉以降低病害之嚴重度。

選用清潔不帶菌之灌溉用水亦為必需考量因子。目前臺灣之栽培系統分為露天栽培及溫室栽培並存，若為露天栽培，則為一開放系統，使用之水源亦為開放式，若上游任意棄置罹病植株殘體，水源極易受污染，以此灌溉往往導致嚴重之病害發生，故如何處理罹病植株殘體，避免水源污染，實不可不慎。若採溫室栽培，則為一密閉之系統，灌溉水往往經過貯存、處理，此時若加以滅菌，當可降低水源污染狀況，可施用之滅菌方法包括藥劑滅菌、加熱處理、臭氧處理及紫外線照射處理等。

蟲害發生的環境因子則與病害相反，比較偏向於低濕度時發生嚴重，因此管控濕度避免病害發生時，仍而維持必要濕度，以避免引發蟲害。而適度修剪促使光照及通風良好，亦可降低蟲害發生，施藥時可增加藥劑接觸機會而提高防治率。





(二) 田區衛生管理與清園

田間衛生與廢棄物處理影響田間防治效果極巨，然往往未受重視，主要乃因其損失於無形，且防治效益不易評估，同時廢棄物不易處理。以柑桔立枯病之防治為例，農民於補植時雖種植健康種苗，但未進行清園，木蝨可快速由病株遷移至健株，再次造成感染，目前普遍發生的褐根病、枝枯病、胴枯病及其他土壤傳播性病害等病害亦有相同之狀況；受瓜果實蠅為害的果實，小菜蛾、斜紋夜蛾、介殼蟲等蟲害為害的植體，均可成為重要的傳播源，亦即任一殘株或殘留的罹病蟲害植物組織均可成為有害生物之溫床，實應加強處理。

加強田間衛生管理除可大量降低病蟲害之感染源外，同時可改善栽培環境，營造適合植株生長且不利有害生物擴展之環境。管理重點為：

1. 於有害生物發生初期剷除受害植株或清除受害組織，可減少傳染源。
2. 栽培期間隨時清除受害組織，可減少有害生物的傳播。
3. 採收後迅速清除殘株，可減少有害生物的繁殖機會，降低下一期作有害生物的發生，並可避免擴展至鄰近田區。清理後的組織可採用燒燬或堆肥化處理，藉由發酵過程中所產生的高溫殺滅有害生物。

防除雜草除減少養分及空間競爭外，亦有助於病蟲害防除。主要乃因雜草經常為病

害的寄主而成為重要傳播源，同時雜草亦是媒介昆蟲之溫床而傳播病毒病。加以雜草叢生時，導致小區微氣候之改變，造成溫度改變、濕度增高，更可促使病害發生。為確保作物免於被害，雜草防除為必要之措施。

於植物保護立場而言，往往鼓勵栽培者將植物殘株燒燬，以徹底降低感染源。但殘株是植物根部吸收養分造就而成的有機物，含有豐富的有機質和植物養分，將其焚燒或廢棄，大量損失了所含有機質，實在可惜，若能將殘株回歸利用，做為肥料的來源，不但可以節省肥料又環保。修剪之健康殘株可利用枝條粉碎機打碎成小片段，較易乾燥以利進一步處理，或將其撒佈於田間，作為土壤表面覆蓋，或直接掩埋，待其分解後成為有機質的來源，亦可經過發酵製作堆肥再利用等用途。受有害生物侵染的植物組織收集後加以燒燬為最迅速且最為有效的方法，然而將潮濕之植物組織燒燬，有實際執行上的困難，此時可採用堆肥化處理。在進行柑桔貯藏病害試驗時，曾將貯藏後之果實、疏果之小果、受有害生物侵害之果實檢拾，以等比率之米糠及泥炭土混合進行發酵，已證實可降低有害生物之為害率，而廢棄物亦可於短時間內減量，此初步發酵之產物若能配合有機堆肥之製作，再進一步處理，當可化腐朽為神奇，除可解決廢棄物外，同時可提供有機質肥料，增加土壤之有機成分外，同時可降低經營成本。





(三) 優質種苗

一般健康種苗泛指不帶病毒的苗木，當健康種苗無法獲得時，可經由生物技術或物理方法處理，藉以去除病原；所謂優質種苗，除了是不受病毒感染的健康種苗外，同時未受其他病原菌（包括病毒、真菌、細菌及線蟲等）及蟲害感染，此外，生理正常及生長勢旺盛。但選擇適合之品種種植，則為第一優先考量的因素。為獲得優質種苗，宜採用設施育苗，且遠離栽植區以避免有害生物感染，同時於育苗期加強有害生物管理與肥培管理，於種植前徹底消除有害生物，當可提升幼苗的健康度。除具備上述條件外，若選用抗病蟲害的種苗，則在管理過程中，當可達事半功倍之效。

(四) 肥培管理

由於勞力不足、工資昂貴，絕大多數的農民多採用粗放的施肥模式，量多、次數少、表面施用，造成肥料施用量偏高、利用率偏低，故宜建立適地、適時、適作的合理化的施肥模式，即必需完全配合作物和土壤的需求建立施肥模式。

1.適當的施肥應包括下列4點：

- (1) 添加真正需要的養分。
- (2) 施用正確的肥料和用量。
- (3) 施用在正確的位置。
- (4) 在正確的時間內添加。

2.合理化施肥模式可依循下列原則：

- (1) 利用土壤及植體分析的結果，決定肥

料的合理施用量。

- (2) 依作物營養特性來施肥：考量的因子包括作物生長期所需肥料的特性及作物根部營養特性。
- (3) 依土壤條件而施肥：考量因子包括土壤保肥及供肥能力、土壤酸鹼值及土壤氧化還原條件。
- (4) 依肥料特性而施肥：肥料種類的選擇應考慮肥料本身的性質（如吸濕性、有效養分含量、施用方便與否、可否與其他肥料混合施用…等），土壤特性（如酸鹼度、質地、養分吸附及固定能力，通氣排水狀況、地形地勢…等），氣候因子和肥料價格。
- (5) 施用有機質肥料：主要在於供應作物養分及改善土壤物理、化學及生物性質，以提供適合作物生長的環境。
- (6) 避免不必要的施肥：不必要的施肥不但不能達到產量與品質增進的效果，反而可能由於養分間的拮抗作用造成其他元素缺乏，以致發生反效果。

若能依據作物需求，充分了解土壤所含的營養成分，配合肥料的性質，建立合理化的施肥模式，除可增加植株的健康度，而降低病害的發生，同時可促使農業永續發展，以維持農業生態平衡。為符合維持固定之經濟效益，而非追求絕對之高產量之原則，除合理化施肥外，仍需建立少量多施之習慣，必要時配合液體肥料之





噴施，可達快速促進生長、開花的目的，並可增加色澤的鮮艷度，同時提升抗病力。

(五) 耕作防治 (Cultural practices)

耕作防治乃於作物栽培管理過程中應用農耕方式減少病蟲害發生而達到有害生物防治的目的，較常應用的管理措施包括下列數種：

1. 輪作 (rotation)，主要的效用有二：

(1) 避免連作障礙：由於不同作物之營養需求不同，對不同營養成分之吸收量不同，若長期連作，易導致部份元素累積過多而造成鹽害；部份元素則因大量被吸收而產生不足之現象，以致造成土壤中肥料成分不平衡現象，進而影響作物之正常生長，此即為常見之連作障礙。輪作時乃以不同種類之作物輪流種植，可因作物之營養需求不同，而將土壤中之不同肥料加以利用，避免因長期種植同一作物所造成之連作障礙。

(2) 減少土壤傳播性病害及線蟲之發生：線蟲及土壤傳播性病害亦常因連作造成病原增殖而日趨嚴重，輪作時可因其寄主不同而降低其繁殖，是以輪作可減少線蟲及土壤病害之發生，旱作田與水稻輪作之效果最為顯著，但農民採用玉米及十字花科蔬菜與菊花輪作，亦可抑制土壤病害之發生。若無

法進行輪作時，於休耕期適度淹灌，藉由浸水或重複排灌水，亦可將土壤中累積過多的肥料淋洗而降低連作障礙，同時可達防治病害之效果。

2. 種植時機：掌握最合宜的種植時期可促使作物生長旺盛而增強抗性。

3. 播種及種植深度：適宜的播種及種植深度可促使作物快速生長，埋土過深不利於發芽、生長，嚴重影響植株生長，同時易造成埋入土中部份的組織因濕度過高而腐爛，影響成活率。

4. 種植、播種前之土壤及苗床管理：種植及播種前宜將土壤維持於最利生長狀況，育苗期尤需注重苗床土壤及幼苗期管理，使植株早期生長旺盛，可增加植株之抵抗力，相對減少栽培期之管理。

5. 避免密植植物：植株過於密植時，易導致小區溫度、濕度增加，因而增加病害之發生機會，同時過於密植時，植株易徒長且生長勢較弱，對病害之抵抗力亦相對降低，因此適度調整行株距，實有其必要性。

6. 阻隔法：包括套袋、畦面覆蓋與簡易設施。在幼果期套袋，可保護果實免於受病、蟲害侵染，而減少損失，同時提升品質。畦面覆蓋除可預防雜草外，同時可預防露菌病、病毒病等之發生，對害蟲發生亦有抑制效果，例如蚜蟲及黃條葉蚤之傳播。為預防木瓜輪點病，網室栽培是近10





年來木瓜栽培之主要模式，主要功能在防止蚜蟲（非永續性傳播）入侵。但成本高，颱風季節風險大，且容易發生葉蟬、白粉病，因此仍需整合相關的配套管理措施。

7.土壤曝曬（Soil solarization）：曝曬土壤亦為土壤處理方法之一，將土壤覆蓋透明塑膠布後，利用陽光曝曬可殺死表土之病原菌，一段時間後翻土再曝曬，則可將深層土壤中之病原菌殺滅，而後再種植，如此亦可達到土壤消毒之目的。同時在曝曬過程中，亦可將部份累積於土壤中由施肥不當所造成的鹽基，經由高溫促進分解作用而消除。

（六）生物防治

1.在蟲害方面包括：

- （1）釋放天敵：赤眼寄生蜂防治亞洲玉米螟、捕植蟎防治葉蟬及釉小蜂防治紅胸葉蟲。
- （2）性費洛蒙之應用：楊桃花姬捲葉蛾及斜紋夜蛾及甜菜夜蛾。
- （3）應用蟲生微生物（微生物農藥）：最典型而成功的例子為蘇力菌防治小菜蛾，此外，綠殭菌及核多角體病毒防治斜紋夜蛾及甜菜夜蛾亦為積極開發的防治方法。而除了應用誘引劑達誘殺及監測效果外，忌避劑之應用亦不可忽視，至於栽植忌避植物亦不失為降低蟲害之良策。

2.而病害防治較為典型者為拮抗微生物與有機添加物的利用，以活化土壤生命力，並降低土壤傳播性病害，較常見者為：

- （1）利用菌根菌或拮抗微生物處理種子或種苗後種植。
- （2）施用特殊配方之有機質肥料誘導土壤中之拮抗菌繁殖，藉以抑制土壤傳播性病原菌之擴展。
- （3）噴施拮抗微生物：包括木黴菌及枯草桿菌等。將木黴菌（*Trichoderma* sp.）等具分解纖維質資材強效能力之有益菌種，分別接種於稻穀堆肥及蔗渣木屑堆肥等堆肥製作而成。施用於土壤後可發揮拮抗作用而降低土壤傳播性病害之發生。
- （4）應用微生物製劑等生物性農藥作為地上部噴施，如枯草桿菌（*Bacillus subtilis*）防治豌豆白粉病及檬果果腐病。
- （5）微生物之代謝產物或相關之衍生物作為病害防治用。

（七）藥劑處理與抗藥性管理

當其他防治方法均無法有效抑制病害發生時，方採行藥劑防治，但需對症用藥，並謹守關鍵性時刻關鍵性用藥的原則。對同一有害生物，於生長初期施用殘留期較高（安全採收期較長）的藥劑，生長中期採用較低毒性的藥劑，採收期如需加以防治，宜採用生物性農藥或耕作防治





技術，以避免發生農藥殘留量過高的問題。而藥劑經長期施用後，往往會產生抗藥性而導致藥劑的效用降低，不可不慎。建議以不同類型的藥劑輪流施用，且避免不必要的藥劑噴施。

為確保生產優質農產品，合理而安全的農藥施用模式是必要的，而為達此目的，必需列入考量的因素包括：

1. 選擇合法、優良品質及價格合理之農藥，以保障品質。
2. 由正常管道取得，並正確的運輸、貯藏及保存，以確保藥劑的有效性。
3. 增進病蟲害知識，建立合理用藥模式，依照規範合理施用。要隨便混合藥劑，可降低防治成本，並避免發生藥害，尤其是不必混合同性質藥劑使用。例如加保利與萬靈均為胺基鉀酸鹽類，作用機制相同，混合後造成藥劑有效成分濃度提高，藥害發生的風險隨之提高；此外，儘量減少用藥種類，並採用可同時防治多種病害或蟲害的藥劑，已知可尼丁可同時防治葉蟬、粉蝨類及薊馬類害蟲；合芬寧可同時防治蚜類、葉蟬類及薊馬類害蟲；亞托敏可同時防治疫病、炭疽病及露菌病；三得芬可同時防治枝枯病及茶餅病。
4. 依據標籤標示，正確施用、正確混合施用，並選擇合適的施用器材，遵守用藥的安全規範，並應用適當的防護器材作防護措施，保障自身的安全。

5. 實地施用訓練，提升用藥技術。

6. 遵守安全採收期的規定，確保產品的安全。在農藥的標籤上都會註明安全採收期是多長，其安全採收期是最後一次施藥後，到作物中農藥的殘留量到可被容忍的界限之天數。

7. 維持健康及安全的環境，通盤了解食物鏈，同時妥善處理廢棄物及廢容器。

三、IPM 成效監測與調整

進行 IPM 時，同時需發展監測系統，定期監測有害生物（生理性及生物性）發生之必要條件，包括環境因子，有害生物及寄主之狀況，同時監測管理之效果，以利隨時調整管理模式。監測資料有助於防治時機及防治方法之應用，愈詳盡愈有助於擬定可行之防治策略。因此整合管理中不可忽視之措施為種植管理之記錄，隨時觀察並保存良好且詳盡之記錄，包括雜草、蟲害及病害等之記錄，並保存完整之田間分布圖，可幫助有害生物發生及蔓延之判斷，同時避免在同一栽培田於不同時期栽培相同品種或種類之作物，亦為整合管理必需注意之項目。

由於科技之進步，多項科技產品已逐漸應用於日常生活及農業生產，其中極為先進者為地理資訊系統 / 全球衛星定位儀（GIS / GPS，geographical information system / global positioning systems），利用衛星系統及





遠端感應器等先進儀器，可監測作物之產量、土壤之性質、質地、含水量、營養成分，甚或土壤酸鹼度，對於植物保護工作之應用，可用於監測蟲害棲群密度、雜草族群，而病害上之應用則較著重於微氣候因子之監測，經由此詳細資料，可進行預防性之保護措施，或根據實際狀況，適時、適量進行管理，而達整合管理之經濟效益，不致產生太多之浪費，應為未來整合管理之監測系統中不可或缺之因子。

四、梨樹病蟲害整合管理策略：

(一) 褐根病管理策略

本病因不易早期發現，故其防治以預防為主。

- 1.掘溝阻斷法：在健康與病樹間掘溝深約1公尺，並以強塑膠布阻隔後回填土壤，以阻止病根與健康根的接觸傳染。
- 2.將受害植株的主要根掘起並燒燬，無法完全掘出之受害細根，可施用尿素後覆蓋塑膠布2星期以上。
- 3.發病地區如無法將主根掘起，且該地區具有灌溉系統，可進行1個月的浸水，以殺死存活於殘根的病病原菌。
- 4.發病初期建議將表土5公分剷除，或經處理後再覆土。
- 5.發病地區必須清除病土中所有根系與病根，並以燻蒸劑處理病土後，再行補植。
- 6.病菌在鹼性環境下，生育較差，發病地區

之土壤可施用尿素、有機質、及鈣化合物等，藉以滅菌、增加植株抵抗力，並增高土壤之酸鹼值，對病害之防治或有幫助。

- 7.重新種植時，可考慮檸檬、柑橘（果樹）、黑板樹（行道樹）等為替代植物。

(二) 白紋羽病管理策略

- 1.徹底清除罹病植株：徹底清除罹病植株，尤以根部需完全清除，並立即加以燒燬，如欲補植，需以燻蒸劑處理罹病株種植處及周圍的土壤後，再行補植。
- 2.加強肥培管理：補植前可適量施用有機肥料，發病輕微之病株及其附近之健株，亦可加強肥培管理，以增強植株之生長勢而發揮抗病力。
- 3.開溝阻隔：可採用挖溝之方法以減少其擴散，即以病株為中心，與鄰近健株間挖溝，溝寬約30公分，溝深約1公尺，切斷根部之接觸。挖溝後可配合施用有機肥、藥劑及隔絕物質鋪設而增加其阻隔作用。然需徹底清除病株殘根，方可發揮隔絕作用。
- 4.藥劑防治：40 %亞賜圃可濕性粉劑（Isoprothiolane）已推薦於梨幼苗期之防治，主要用於幼苗期罹病或罹病區補植時，用藥量25 g / 株。於病區罹病株更新前一星期施藥於土壤內部，但已出現明顯病徵的植株以儘速砍除為宜，以避免大面積擴散、感染。39.5 %扶吉胺（fluazinam）水懸劑500倍亦已推薦用於防治白紋羽病





之發生，每株灌注50公升藥液，但需依發病情形及地勢酌量增加藥量，但每株不超過100公升，而罹病植株周圍宜加強灌注預防，灌注時需將藥液均勻灌注於根系周圍土壤以發揮最佳藥效。

(三) 炭疽病之管理策略：

1. 休眠期加強枝條上病源之防治。
2. 開花結果期保護性噴施藥劑。
3. 生長期加強肥培管理組織，以減少侵染機會。
4. 快速成長期加強鈣肥及藥劑防治。
5. 早期套袋。
6. 適度整枝修剪，改善光照、通風。
7. 注重田間衛生，隨時清除罹病組織。

(四) 介殼蟲管理策略

1. 果樹休眠期加強防治，以減少第2年之初期傳播源。
2. 整枝前、後加強藥劑防除：降低蟲口密度。
3. 修剪後之殘株處理：包括（1）健康殘株打碎後直接覆蓋於土表；（2）受害殘株埋入土壤中；（3）可適量噴施殺蟲劑；（4）覆蓋有機肥或尿素；及（5）覆土或枯草。
4. 萌芽前、果實套袋前加強藥劑防治。

(五) 梨木蝨管理策略

1. 加強田間衛生管理，同時強化廢棄梨園中木蝨族群防除，可大幅降低蟲源。
2. 因梨木蝨成蟲具遷移能力，梨株生育期

間，加強梨木蝨的監測，依據園內木蝨族群消長定期防治，同時採區域共同防治模式，可得較佳之防治效果。

3. 化學防治法：可於害蟲發生時開始施藥，隔7天再施藥一次。16 %可尼丁水溶性粒劑（Clothianidin）2,000倍，每公頃施藥量為0.6 ~ 0.8公斤，採收前9天停止施藥。20 %達特南水溶性粒劑（Dinotefuran）2,000倍，每公頃施藥量為0.5 ~ 0.7公斤採收前10天停止施藥。99 %礦物油乳劑（Petroleum oil）300倍，每公頃施藥量為3.5 ~ 5公升，剩餘藥劑請勿重覆噴施，以免藥量過高，而發生藥害。9.6 %益達胺溶液（Imidacloprid）1,500倍，每公頃施藥量為1.6公升，採收前9天停止施藥。18.3 %芬殺蟎水懸劑（Fenazaquin）3,000倍，每公頃施藥量為0.8公升，採收前9天停止施藥。25 %布芬淨可濕性粉劑（Buprofezin）1,500倍，每公頃施藥量為1.6公斤，採收前9天停止施藥。但已知「開花期間」為木蝨族群崛起初期，適時加以防除，可有效降低田間日後的族群，而「梨果採收後」施藥為大幅減少梨園內越冬的蟲口數，避免成為次年重要的蟲源，為梨木蝨防治上的重要施藥時機。

4. 溫湯處理法：由於嫁接用梨穗為梨木蝨長距離傳播的媒介，可利用40 ~ 45℃之溫湯進行梨穗處理，除可抑制梨木蝨卵之孵化，並可有效打破本地產嫁接用梨穗之休





眠，提早13天開花並藉以調節梨果產期，具一舉兩得之效。

(六) 斜紋夜蛾之管理策略：

1. 利用性費洛蒙監測及誘殺雄蟲，以降低田間族群密度及利於掌控用藥時機。
2. 定期調查生態資料，作為管理之參考。
3. 於幼蟲期及監測時發現成蟲密度高時，加強藥劑防治。
4. 生物防治：利用綠僵菌以及核多角體病毒（NPV）在田間施用，噴施時宜包括植株與地面徹底噴施。
5. 防治時的需特別注意：（1）甫孵化幼蟲有群棲性，1~3齡尚未分散前為最佳噴藥時機；（2）幼蟲晝伏夜出，儘量以傍晚或清晨噴藥。

五、參考文獻

1. 山口昭、大竹昭郎. 1986. 果樹の病虫害-診斷與防除. 全國農村教育協會. 642頁。
2. 孫守恭. 1992. 臺灣果樹病害. 世維出版社. 550頁。
3. 梅谷猷二、於保信彥、岸國平. 1990. 果樹の病虫害防除. 家の光協会. 2頁。
4. 費雯綺、王喻其. 2004. 植物保護手冊. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印. 835頁。
5. 楊秀珠等人. 2000. 梨綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 317頁。
6. 楊秀珠等人. 2006. 甜柿整合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 223頁。
7. 蔡宜峰. 1997. 有機肥料的調配與製造. 土壤環境與作物營養診斷講義111-120頁。中興大學土壤調查中心編印。
8. Anonymous. 1997. Research and development on integrated crop management: a BCPC view. A report prepared by the British Crop Protection Council Technical Committee. 13pages.
9. Cook, R. J. and Veseth, R. J. 1991. Wheat health management. APS PRESS. 152pages.
10. Engelhard, A. W. 1993. Soilborne plant pathogens: management of diseases with macro- and microelements. APS PRESS. 217pp.
11. Kennedy, G. G., Sutton, T. B. 2000. Emerging technologies for integrated pest management, concepts, research, and implementation. APS PRESS. 526pages.
12. Melouk, H. A., and Shokes, F. M. 1995. Peanut health management. Plant health management Series. 117pages. APS PRESS.
13. Norris, Robert F., Caswell-Chen, Edward P., and Kogan, Marcos. 2003. Concepts in integrated pest management. Pearson Education, Inc. 586pages.
14. Rowe, R. C. 1993. Potato health management. Plant health Management Series. 178pages. APS PRESS.
15. Timmer, L. W. and Duncan, L. W. 1999. Citrus health management. Plant health Management



Series. 197pages. APS PRESS.

16. Volpin, H., and Elad, Y. 1991. Influence of calcium nutrition on susceptibility of rose flowers to Botrytis blight. *Phytopathology* 81:1390-1394.

(作者：楊秀珠)



INDEX

二劃

二十世紀梨 7, 49, 50, 65, 104

二點葉蟬 8, 9, 35, 36, 38

人工授粉 6

十字花科 17, 113, 124, 149

三劃

土壤曝曬 150

大羊蹄 9, 109, 111, 115, 116, 135

大花咸豐草 9, 111, 112, 116, 121

大扁雀麥 9, 109, 111, 113, 116, 126

子囊孢子 47, 56, 61

子囊殼 47, 55, 56, 60, 61

小菜蛾 147, 150

小酸模 9, 10, 111, 115, 116, 134, 138

小糠草 66

小繭蜂 30

山珠豆 110

山楂屬 81, 83

四劃

不孕菌絲團 62

中國梨木蝨 12, 14, 72

介殼蟲 9, 22, 23, 24, 27, 147, 153

介殼蟲總科 22

分生孢子 47, 50, 56, 58, 59, 61, 63

切接法 5

天牛科 31

日日春 72

日本梨 2, 61, 85

木蝨 12, 13, 14, 15, 39, 147, 153

木蝨科 12, 13, 15, 39

木黴菌 150

木蠹蛾科 29

毛蟲婆婆納 10, 115, 116, 138

水心症 104

水傷 104, 106





中文索引

爪哇根瘤線蟲 90

牛筋草 9, 109, 111, 113, 116, 128, 140, 141

五劃

世代交替 16

冬梨 7

北方根瘤線蟲 90

半翅目 13, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25

四季梨 7

平地梨 7

玄參科 9, 17, 109, 111, 115, 136

玉金香梨 3

瓜科 125

生物防治 27, 28, 40, 145, 149, 150, 154

田區衛生 147

白紋羽病 152

白殭菌 30

石竹科 17, 112, 119

禾本科 9, 109, 111, 113, 116, 126, 127, 128, 129

六劃

光果龍葵 115, 116

光風輪 10, 114, 116, 138

全球衛星定位儀 151

共同防治 14, 153

地理資訊系統 151

多形性 72

扛板歸 111

早熟禾 9, 10, 109, 111, 113, 116, 129, 138

有害生物整合管理 143, 144

百喜草 111

竹仔菜 10, 112, 116, 138

竹葉菜 140

自交不稔性 6

自然開心型 6





INDEX

西洋梨 2，60，61，81，101，106
扦插 67，78

七劃

作物整合管理 145
卵形偽葉蟎 8
忌避植物 150
忌避劑 150
抗氧化劑 102，103
抗病砧木 73
李 27，66，75，76，77
杏仁 66
步行蟲 28
芒稷 111，113
豆科 17，114，130
豕草類 66

八劃

亞洲玉米螟 150
咖啡 29，62，66
咖啡木蠹蛾 8，9，29，39
固殺草 9，109，116，117，139，140
孤雌生殖 16，20
幸水梨 4
性費洛蒙 150，154
明福梨 3
東方果實蠅 9，26，27，28，39，40，57
東方梨 2
果皮黑變 101，102，103
果肉褐變 106
果實蠅亞科 27
果實蠅科 27
枝枯病 147，151
狗牙根 111，113，140
玫瑰捲葉象鼻蟲 33
知本根粉介殼蟲 22，25





中文索引

花生根瘤線蟲 90

芸香科 17

金錢薄荷 111, 114

長十郎梨 7

長春花 66

阿拉伯婆婆納 9, 10, 111, 115, 116, 136, 138

青牛膽 9, 113, 116, 125

九劃

侷限導管細菌 64, 66, 69

南方根瘤線蟲 90

扁蒲梨 7

拮抗微生物 150

枯草桿菌 150

柄子殼 55, 56

柑桔 8, 25, 31, 39, 62, 66, 95, 98, 147

柑桔立枯病 147

柑桔薊馬 8

炭疽病 58, 151, 153

看麥娘 111, 113

盾介殼蟲 9, 22, 23, 24

砂梨 2, 103

秋水梨 4

穿透式電子顯微鏡 67, 72

紅胸葉蟲 150

美女桔 95

苦蕒菜 112, 116

茄科 17, 115

苗木移植 67

苜蓿 66, 72

食蚜虻 19

香附子 93, 110, 111, 113

套袋 4, 6, 20, 21, 27, 56, 105, 149, 153

姬小蜂 32

十劃

徒長枝 4, 5, 59, 63, 65, 72, 95, 146





INDEX

捕植蟎 150
核多角體病毒 150，154
根腐線蟲 95，96，97，98
根瘤蚜科 20
根瘤線蟲 7，90，91，92，93，94，96，141
桑介殼蟲 8，9
桑白介殼蟲 22，23
桑粉介殼蟲 8，9
桑椹 66
桃蚜 16，17，19
桃樹流膠病 55
真菌性病害 7
真蟎目 36，38
砧台 4，5
粉介殼蟲 9，22，24，25
耕作防治 145，149，150
耕犁 109，137
胴枯病 147
胸喙亞目 16

草生栽培 10，122，124，137，138，140
草生植物 138
草蛉 19，24
蚜蟲總科 16
除芽 6
馬唐 9，109，111，113，116，127
馬鞭草科 17
高接梨 2，3，4，5，20，75，85，104

十一劃

假扁蓇 10，115，116，138
健康種苗 147，148
寄生蜂 19，24，150
寄生蠅 30
常蚜科 17，18，40
強生草 110
接穗 4，5，7，8，20，21，22，49，50，73，
75，77，78，79，81，83，85，87
捻枝 6





中文索引

斜紋夜蛾 147，150，154

旋花科 17

梨小食心蟲 9

梨木蝨 8，12，14，15，39，40，72，153

梨白粉病 60

梨石果痘斑病毒 81

梨赤衣病 62

梨赤星病 52

梨炭疽病 58

梨根腐線蟲病 95

梨栓點病 106

梨脈黃化病 81

梨莖凹陷病 85

梨黃化葉斑病 75

梨黃化葉斑病毒 75

梨圓盾介殼蟲 8，9，22，23，24

梨葉芽象鼻蟲 33，34

梨葉緣焦枯病 64，65，66，67，68，69

梨綠蚜 8，9

梨蜜症 104，105

梨瘤蚜 8，9，16，20，21，40

梨褐根病 43

梨輪紋嵌紋病 75，83，88

梨輪紋嵌紋病毒 75

梨壞疽斑點病毒 81

梨屬 2，72

焊菜 9，111，113，116，124，138

甜菜夜蛾 150

異絲生殖 47

粗皮檸檬 95

細胞分裂素 105

荷蓮豆草 9，112，116，138

莧科 9，109，111，112，118

軟介殼蟲 22，24

通泉草 10，93，115，138

野苘蒿 112，140

野莧 9，109，110，111，112，116，118

烏梨 64，65





INDEX

十二劃

割草 9, 109, 117, 137, 138, 140
唾腺 72
媒介昆蟲 66, 67, 70, 72, 73, 77, 147
寒害 101, 106, 107
斑星天牛 31, 39
晶圓梨 3, 4
晶翠梨 3, 4
棉蚜 16, 17, 19, 40
無性胎生繁殖 16
無瓣類 27
短葉水蜈蚣 9, 113, 138
紫花酢漿草 10, 138
紫花藿香薊 9, 109, 110, 111, 112, 116, 120
華九頭獅子草 9, 111, 112, 116, 140, 141
菌質體 7, 71, 72, 73
菽草 9, 10, 111, 114, 116, 130, 138
菊科 9, 17, 109, 111, 112, 120, 121, 122
菟絲子 72

蛛形綱 35, 36, 38
裂額亞目 26
象鼻蟲 33, 34, 38
韌皮部 72
黃化葉斑病 75, 77, 78, 79, 81, 87
黃金小蜂科 28
黃鵪菜 112, 116
黑星病 7, 46, 47, 48
黑斑病 7, 49
酢漿草 9, 10, 111, 114, 116, 132, 138
酢漿草科 132

十三劃

催芽 6
圓葉錦葵 9, 36, 111, 114, 116, 131
嫁接 4, 5, 8, 21, 49, 67, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 85, 87, 153
微生物農藥 150
新世紀梨 2, 4, 50





中文索引

新興梨 2, 4, 5

楊桃花姬捲葉蛾 150

楓樹 66

榆樹 66

滅雄處理 27

溫帶梨 7, 8, 52, 64, 65, 68

煤煙病 12, 15

碎米莎草 111, 113

節節花 9, 112, 138

節蟻科 38

葉蟻 9, 35, 36, 40, 41, 150

葉蟻科 36

葡萄 2, 23, 24, 29, 39, 66, 91, 93, 94, 141

葡萄皮爾斯病 66

跳小蜂科 27

釉小蜂 32, 150

釉小蜂科 32

雷公根 10, 115, 138

鼠麴舅 112, 116

十四劃

嘉磷塞 9, 109, 116, 117, 128, 139, 140, 141

摘心 6

福來梨 3, 4

精子器 52, 53

綠僵菌 150, 154

維也納葉蟻 8

聚合酶連鎖反應 67, 69, 72, 87, 92

臺灣何首烏 9, 114, 116, 133

臺灣梨衰弱病 70, 72

蜜柑小實蠅 26

蜜症 104

蜜雪梨 3, 64, 65

蜜傷 104

蜜露 12, 15, 18, 22, 27, 53





INDEX

十五劃

誘引劑 150
酵素連結免疫吸附法 77，87
酸橙 95
槭樹 66
歐洲黃苑 9，36，111，112，116，123
歐洲葉蟬 8，39
熱果葉蟬 8
線蟲 75，90，91，92，93，94，95，96，97，
98，148，149
蓮子草 9，112，138
褐根病 43，45，147，152
豌豆白粉病 150
輪作 93，149
輪紋病 8，55，56，57，58
鋪地黍 140
蓼科 9，109，111，114，133，134，135

十六劃

擔孢子 44，53，63
橫山梨 2，3，4，5，7，8，20，46，49，56，
64，65，68，107
橡樹 66
激勃素 105
燙傷 101，102，103，104，106
瓢蟲 19，24
篩管 72
貓耳菊 9，10，109，112，116，122，138
錦葵科 114，131
鞘翅目 8，31，33，34
鴨跖草 10，112，138
黔梨木蝨 12，15，72
銹子腔 52，53
銹孢子 53





中文索引

十七劃

優質種苗 148

營多藤 110

爵床科 112, 116

環裂群 26

薔薇科 2, 7, 8, 17, 19, 56, 72, 75, 77, 81, 83, 85, 86, 87

闊葉鴨舌癩舅 10, 115, 138

隱翅蟲 28

十八劃

檬果果腐病 150

濾過性病毒 7

薺 10, 113, 116, 138

豐水梨 2, 4, 104, 105

雙翅目 8, 26

鵝兒腸 9, 10, 109, 110, 111, 112, 116, 119, 138

臘介殼蟲 8

蘋果蚜 16, 18, 19, 40

蘋果莖凹陷病毒 77, 81, 85, 86, 87

蘋果莖痘斑病毒 77, 81, 82, 83

蘋果黃化葉斑病毒 75, 77, 78, 79, 81, 87

蘋果銹蟎 8

蘋果屬 72

蘇力菌 150

瘿蜂科 28

鱗翅目 8, 29

蠼螋 28

楡梲 81, 83





INDEX

A

- Acalyptratae 27
Acanthaceae 112 , 116
Acariformes 36 , 38
Acholeplasmataceae 72
ACLSV 75 , 77 , 79 , 82 , 87
Ageratum houstonianum 109 , 112 , 120
alfalfa 66
Allelopathy 110
almond 66
Alopecurus aequalis 111 , 113
Altermanthera nodiflora 112 , 138
Altermanthera sessilis 112 , 138
Alternaria alternata 49 , 50
Alternaria kikuchiana 49 , 51
Amaranthaceae 112 , 118
Amaranthus viridis 109 , 112 , 118
annual meadow grass 129
Anoplophora macularia 31
Aphanostigma iaksuiense 16 , 20
Aphididae 17 , 18
Aphidoidea 16
Aphis gossypii 16 , 17
Aphis pomi 16 , 18
Aphylliphorales 43 , 62
Apoderus rubidus 33
Apple chlorotic leaf spot virus 75 , 77 , 79 , 80 ,
81 , 87
Apple stem grooving virus 77 , 79 , 80 , 81 ,
84 , 85 , 87 , 88 ,
89
Apple stem pitting virus 77 , 81 , 82 , 84 , 87
Aprostocetus fukutai 32
Arachnida 36 , 38
Ascomycetes 60
Ascomycota 46 , 56 , 58 , 60
ASGV 77 , 81 , 85 , 87
ASPV 77 , 81 , 82 , 83 , 87





英文索引

Attelabidae 33

B

Bactrocera dorsalis 26

Basidiomycetes 43 , 62

Basidiomycota 43 , 52

bentgrass 66

Biosteres (*Opius*) *formosanus* 27

Biosteres (*Opius*) *longicaudatus* 27

Bitter pit 106

Black spot of pear 49

blue billygoatweed 120

Botrytis bassiana 30

Botryosphaeria dothidea 55 , 56

Botryosphaeriaceae 56

BOX-PCR 67

Braconids 30

Bromus catharticus 109 , 113 , 126

Brown core 106

Brown root rot of pear 43

Bruising 107

C

C. chinensis 72

Ca. Phytoplasma mali 72

Ca. Phytoplasma prunorum 72

Ca. Phytoplasma pyri 72

Cacopsylla 12 , 15 , 72 , 73

Cacopsylla chinensis 12

Cacopsylla qianli 12 , 15 , 72

Capsella brusa-pastoris 113 , 116

Cardamine flexuosa 113 , 116 , 124

Caryophyllaceae 112 , 119

Catharanthus roseus 72

Centella asiatica 115 , 138

Centerosema pubescens 110

Cerambycidae 31

Chilling injury 106





INDEX

- chlorotic leaf spot 75 , 77 , 79 , 80 , 81 , 84 ,
87 , 88
- citrus 66 , 88 , 89 , 142
- Clinopodium gracile* 114 , 116
- coffee 66
- Coleoptera 31 , 33 , 34
- Colletotrichum gloeosporioides* 58
- Commelina diffusa* 112 , 116
- Commelina communis* 112 , 138
- Compositae 112 , 120 , 121 , 122 , 123
- Corky spot 106
- Corticiaceae 62
- Corticium salmonicolor* 62
- Corticium stage 63
- Cossidae 29
- Cotton aphid 17
- crab grass 127
- Crataegus* spp. 81 , 83
- Creeping woodsorrel 132
- Crisicoccus chiponensis* 22 , 25
- crushed-rice flat sedge 136
- Cucurbitaceae 113 , 125
- Cultural practices 149
- Curculionidae 34
- Cuscuta* sp. 72
- Cyclorrhapha 26
- Cynodon dactylon* 96 , 111 , 113
- Cyperus iria* 111 , 113
- Cyperus rotundus* 96 , 110 , 113
- D**
- Dacinae 27
- Dematiaceous asexual fungus 50
- Desmodium intortum* 110
- Deuteromycetes 50
- Dicliptera chinensis* 111 , 112 , 116
- Digitaria sanguinalis* 109 , 113 , 127
- dodder 72





英文索引

Dothideales 56

Drymaria diandra 112 , 116

E

Echinochloa colona 111 , 113

Eleusine indica 109 , 113 , 128 , 141

ELISA 77 , 80 , 87

elm 66

enzyme-link immunoabsorbent assay 77 , 87

ERIC-PCR 67

Eriophyidae 38

Erysiphaceae 60

Erysiphales 60

Erythrimum 62

Erythrimum salmonicolor 62

Eudorylaimus 75

Eulophidae 32

F

Flexiviridae 77 , 79 , 82 , 84 , 87 , 88

Fruit skin blackening 101

Fusicladium pyrinum 46

G

GIS 151

Glechoma hederacea 111 , 114

Glomerella cingulata 58

Glufosinate 139

Glyphosate 139

Gnaphalium purpureum 112 , 116

goose starwort 119

goosegrass 128

GPS 151

Gracilicutes 65

Gramineae 113 , 126 , 127 , 128 , 129

Gram-negative aerobic rods 65



INDEX

grapevine 66

Green apple aphid 18

Green peach aphid 16

Green pear aphid 18

groundsel 123

Gymnosporangium haraeum 52

H

hairy beggar ticks 121

Hemiptera 13 , 15 , 16 , 17 , 18 , 20 , 23 , 24 ,
25

Heteroderoidea 91

Hymenochaetaceae 43

Hypochoeris radicata 97 , 109 , 112 , 122

I

ICM 145

integrated crop management 145 , 154

integrated pest management 144 , 154

Internal breakdown 106

IPM 144 , 145 , 146 , 151

K

Kyllinga brevifolia 113 , 138

L

Leguminosae 114 , 130

Lepidoptera 29

Loculoascomycetes 47 , 56

M

M. arenaria 90 , 96

M. hapla 90 , 96

M. incognita 91

M. javanica 90 , 96

M. platycarpa 75





英文索引

M. sieboldii 81
M. sylvestris 81
Maiva neglecta 111 , 114
Malus sylvestris 75 , 81 , 85
Malva neglecta 131
Malvaceae 114 , 131
maple 66
Mazus pumilus 115 , 138
Meloidogyne 90 , 91 , 92 , 94 , 96
Meloidogyne incognita 90 , 94 , 96
Meloidogynidae 91 , 94
Meloidogyninae 91 , 94
Mollicutes 72
Moniliaceous asexual fungi 50
mulberry 66
Musa pradiasiaca 98
Myzus persicae 16

N

Necator stage 62
Nematoda 91 , 94
NPV 154

O

O. makii 27
O. oophilus 28
oak 66
Oarisanus 27
oriental pear 2
ovulariopsis 61
Oxalidaceae 114 , 132
Oxalis corniculata 114 , 132 , 138

P

P. communis 2 , 81
P. pyrifolia 2



INDEX

- P. serotina* 85
Pachycerepoideus vindemmiae 28
Paspalum notatum 111
PCR 67 , 69 , 72 , 73 , 74 , 77 , 80 , 83 , 84 ,
87 , 92
PDTW 70
PDTW phytoplasma 70
peach 16 , 23 , 66
peach-potato aphid 16
Pear anthracnose 58
pear black necrosis spot 85
pear chlorotic leaf spot 75
Pear decline-Taiwan 70
Pear leaf scorch 64
pear necrotic spot 81
Pear necrotic spot virus 81
Pear pink disease 62
Pear psylla 12
pear psyllids 72
Pear ring pattern mosaic 75
Pear ring pattern mosaic virus 75
Pear ring rot 55
Pear root lesion nematode disease 95
Pear rust 52
Pear scab 46
Pear stem grooving 85
Pear stony pit virus 81
pear vein yellows 81 , 84
periwinkle 66 , 73
Phellinus noxius 43
phloem 72
Phony peach disease 66
Phyllachoraceae 58
Phyllachorales 58
Phyllactinia pyri 60
Phyllobius sp. 33 , 34
Pierce's disease , 66 , 69
Pleosporales 47





英文索引

plum 66 , 69

PNSV 81

Poa annua 109 , 113 , 129

Polygonaceae 114 , 133 , 134 , 135

Polygonum multiflorum 114 , 116 , 133

Polygonum perfoliatum 111 , 115

Polygonum plebeium 115 , 116

polymerase chain reaction 72 , 77 , 79 , 83 ,
84 , 87 , 88

Polymorphic 72

Pomideae 2

Powdery mildew of pear 60

Pratylenchidae 95 , 99

Pratylenchinae 95

Pratylenchus coffeae 95 , 96 , 99

Pratylenchus spp. 95

Pseudaulacaspis pentagona 22 , 23

Psyllidae 13 , 15 , 41

Puciniaceae 52

PVYV 81

Pyrenomycetes 58

Pyronia veitchii 81 , 83

Pyrus 2 , 51 , 81 , 85 , 88 , 89 , 97 , 103 , 105

Pyrus communis 85

Q

Quadraspidiotus perniciosus 22 , 24

quick decline 70

R

ragweed 66

RAPD 67

Red coffeae stem - borer 29

rescue grass 126

ribosome-like granules 72

Rosaceae 2 , 8 , 72

rotation 149



INDEX

RT-PCR 77 , 83 , 87

Rumex acetosella 97 , 111 , 115 , 134

Rumex obtusifolius 109 , 115 , 135

S

salivary glands 72

San Jose scale 24

Schizophora 26

Scrophulariaceae 115 , 136

Secernentea 91 , 95

seive tube 72

Senecio vulgaris 111 , 112 , 123

Senescent scald 106

sheep sorrel 134

Slender amaranth 118

slow decline 70

smallflowered bittercress 124

Soil solarization 150

Solanum americanum 115 , 116

Sonchus oleraceus 97 , 112 , 116

Sorghum halepense 110

Spalangia cynipidae 27

Spermacoce latifolia 115 , 138

Stellaria aquatica 109 , 112 , 119

sterile pustules 62

Sternorrhyncha 16

stony pit 81

Streptomyces saraceticus 94

sycamore 66

T

Tachinids 30

Tahcinaephagus sp. 27

TEM 72

Tephritidae 27

Tetranychidae 36

Tetranychus urticae 35 , 39

Thladiantha nudiflora 113 , 116 , 125





英文索引

Trichoderma 150

Trichovirus 77

Trifolium repens 111 , 114 , 130

Two-spotted spider mite 35

Tylenchia 91 , 95

Tylenchida 91 , 95

Tylenchina 91

Tylenchoidea 95

U

Uredinales 52

Urediniomycetes 52

V

Venturia pirina 46 , 47 , 48

Venturiaceae 47

Veronica peregrina 115 , 116

Veronica persica 111 , 115 , 136

W

Water core 104 , 106

white clover 130

White spotted longicorn beetle 31

X

X. fastidiosa 66 , 67

Xylella 64 , 65 , 69

Xylella fastidiosa 64 , 69

xylem-limited bacteria 64 , 69

Y

Youngia japonica 112 , 116

Z

Zeuzera coffeae 29



梨樹保護／王文哲等作．-- 臺北市
：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，民96.12
冊： 公分.--（植物保護圖鑑系列：17）

ISBN 978-986-01-3545-9（平裝）

1.梨 2.植物病蟲害

435.3118

97004394

植物保護圖鑑系列17 — 梨樹保護

發行人：宋華聰

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：中華民國九十六年十二月初版

定價：400元

展售處：五南文化廣場

台中市中山路2號

(04)2226-0330

ISBN：978-986-01-3545-9

GPN：1009604523

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版品編號 BAPHIQ 111-096-03-077