

《北部地區》

有機及友善環境耕作栽培 入門手冊

北部地區有機及友善環境耕作栽培入門手冊〈水果篇〉

行政院農業委員會農糧署北區分署

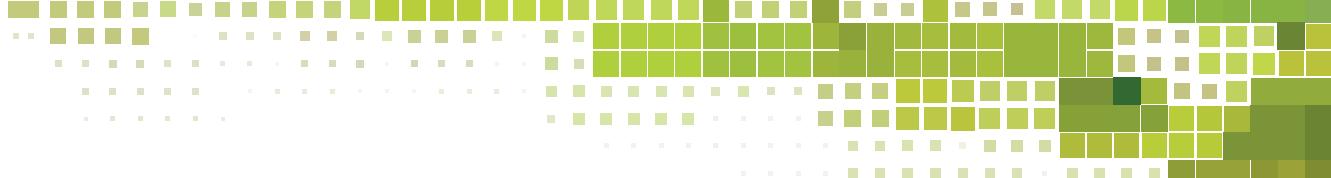
ISBN 978-986-05-7950-5

9 789860 579505



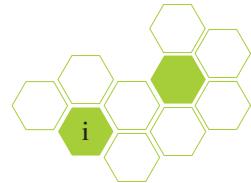
《水果篇》
桶柑、文旦柚、草莓、紅棗

行政院農業委員會農糧署北區分署
國立中興大學 編 印



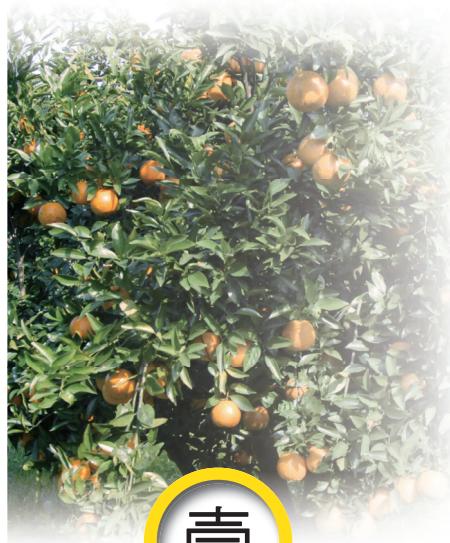
《水果篇》

桶柑、文旦柚、草莓、紅棗



目錄

水果篇



壹

桶柑栽培技術

- 一 前言 01
- 二 栽培管理 02
- 三 結語 11

貳

桶柑土壤肥培管理

- 一 前言 12
- 二 肥培管理 12
- 三 結語 18

參

桶柑病害管理

- 一 前言 19
- 二 主要病蟲害與其管理 19

肆

文旦柚

- 一 前言 24
- 二 果園建立 24
- 三 文旦柚果園土壤肥培管理 25



- 四 文旦生育期及栽培管理 27
- 五 草生栽培及雜草管理 30
- 六 文旦柚病蟲害防治 31



伍

草莓

- 一 前言 47
- 二 品種選擇 47
- 三 培養優良地力 48
- 四 草莓之生育期 49
- 五 草莓各生育期之栽培管理 50
- 六 持續清園 64
- 七 草莓生產與授粉需求 64

陸

紅棗

- 一 國內紅棗生產概況 67
- 二 果園環境的規劃 67

- 三 紅棗種苗及定植 68
- 四 紅棗果園土壤肥培管理 69
- 五 紅棗生長物候及栽培管理 69
- 六 紅棗果園草生栽培 73
- 七 紅棗主要病蟲害及防治方法 75

柒

附錄

- 一 申請有機農產品驗證 85
- 二 加入友善環境耕作 92
- 三 有機及友善環境耕作輔導措施 95
- 四 有機農業技術服務團
(諮詢窗口) 96
- 五 有機及友善環境耕作相關資訊查詢網頁 97



署長序

有機農業及友善環境耕作係以自然資源循環永續利用原則，不使用合成化學物質，強調水土資源保育與生態平衡管理系統，達到生產自然安全農產品目標之農業，其核心價值為採用永續利用的耕作方式，除減少化學農藥及肥料使用量，對維護生態環境深具貢獻外，更進一步確保消費者食的安全，兼具「食安、農安、環安」之良善循環。

「有機農業促進法」已於今(107)年5月30日公布，並將於公布1年後施行，是國內首部為有機農業發展量身打造的產業專法，在臺灣農業轉型上具劃時代意義，強調產業輔導、產品管理及推廣符合友善環境要求之參與式查證體系納入有機農業輔導範疇，兼容並蓄，擴大有機及友善耕作面積，邁向成為有機國家之目標。

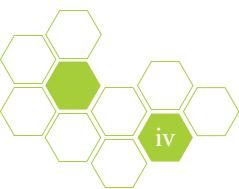
鑑於國人對食品安全議題日益重視，加上健康養生觀念興起，帶動有機農產品消費市場蓬勃發展，尤其北部地區屬都會型消費圈，又其農業生產環境適合許多特色作物生長，例如茶葉、草莓、柑桔及大豆等。為服務更多慣行農友轉型為有機或友善環境耕作生產，特請北區分署與相關試驗研究單位合作成立編輯團隊，針對北部地區作物需求及氣候環境等條件，編撰「有機及友善環境耕作栽培入門手冊(北部地區)」，包含短期葉菜、茶(茶葉、油茶、杭菊)、米及雜糧、水果(文旦柚、草莓、紅棗、桶柑)等四冊，提供農友於轉型為有機及友善環境耕作時相關栽培技術資訊參考使用。

本系列手冊得以順利出刊，特別感謝國立中興大學、行政院農業委員會桃園區農業改良場、苗栗區農業改良場及茶業改良場對於有機農業及友善環境耕作的推動和參與工作同仁之真誠付出，時值手冊付梓，特之為序。

行政院農業委員會農糧署 署長

 一 謹識

中華民國 107 年 12 月



序

臺灣地處亞熱帶，因具有地理特異性，於海拔 2600 公尺到平原皆有種植作物，然因氣候溫暖潮溼，常伴隨著病蟲草害的問題。根據行政院農業委員會動植物防疫檢疫區之資料顯示，106 年國內內銷農藥之產值約 59 億，證實臺灣的病蟲草害已成為限制臺灣農業生產最嚴重的問題之一；而因施用農藥所衍生的問題，在近幾年來亦層出不窮，安全農業的議題已在消費者心中萌芽，對有機、友善及產銷履歷之農產品也越來越受重視。雖政府農政單位鼓勵農友擴大有機與友善農業之栽培面積，然在栽培過程中所遇到的病蟲草害，農友卻常常因無有機或友善可用資材或策略而損失慘重。

國立中興大學農產品驗證中心自民國 97 年辦理農產品驗證至今，已服務大量的有機農友，體會到一塊土地要從慣行的環境轉型為有機或友善型態的耕作，其中所需克服的問題有很多。除法規面外，農友最常遇到的就是如何管理有機農業，特別是栽培管理與病蟲草害相關，例如有機可使用之肥料與防治資材。有鑑於此，國立中興大學農產品驗證中心配合主管機關的計畫承接了這個工作，感謝農糧署北區分署、桃園區農業改良場、苗栗區農業改良場、茶業改良場多位專家們提供寶貴的技術知識與豐富的經驗，在多次的會議討論、催稿、校對與編輯之後，編印出有關短期葉菜、茶、水稻、雜糧及水果的有機手冊提供農友參考，希望能提供想成為有機或友善的農友，可以更加熟悉有機生產操作技術、有機及友善相關規定，期望在安全農業政策的推展上盡一份心力，也對我國的有機農業發展能有所助益。

國立中興大學農產品驗證中心主任 鍾文鑫





有機及友善環境耕作栽培入門手冊《水果篇》



壹、桶柑栽培技術

桃園區農業改良場 / 施伯明

一、前言

桶柑是臺灣傳統栽培柑橘，為寬皮柑與甜橙之天然雜交種，約於1789年由潮州引入，早期於陽明山大量栽培，又稱為草山柑，因成熟期正值農曆新年前後，故亦稱年柑。桶柑一般可分為普通桶柑、高牆桶柑、海梨柑及六月桶柑等4個品系，而無子桶柑為高牆桶柑芽條變異而來，因品質優良且無子，成為目前主要栽培柑橘種類，目前種植面積約3,163公頃(2017年農業統計年報)，主要栽培縣市為新竹縣、苗栗縣及臺中市，其次為宜蘭縣及台東縣。桶柑成熟時果色鮮豔呈深橙色，果肉柔軟多汁，糖酸比適當而風味佳，深受消費者喜愛，為重要年節果品。

隨著永續經營及生態農業觀念逐漸受到重視，愈來愈多生產者投入有機生產的行列，有機栽培使用之有機質肥料多由農業廢棄物製成，能有效減少廢棄物及改良土壤，達到循環再利用之目的，並可避免因農藥及化學肥料過度使用而造成環境汙染；但臺灣氣候高溫多濕，病蟲害發生嚴重及有機質分解快速，常使有機栽培不易進行，尤其果樹等長期作物，若管理不慎可能影響其後數年的生產。因此進行桶柑有機栽培時，必需在各個環節思考並執行最有利的管理方式，從果園設置到管理等各項工作皆不可輕忽，才能生產高品質有機桶柑。





桶柑風味濃郁多汁，是農曆年節重要果品。

二、栽培管理

(一) 果園規劃與設置

桶柑為多年生果樹，種植後便是長期的栽培與生產，於設置前應詳細規劃，除選擇適當園地外，一些相關作業及設施配置，如整地、作業道、排水系統及灌溉系統等，皆須考慮周詳，並應使用健康苗木及注意行株距配置，有助日後管理及提高生產效率。

1. 園地選擇

在合適的地方種植適合的作物，是作物栽培基本的概念，對有機栽培來說更是如此，果樹較少像蔬菜或花卉類種植在控制環境的溫室中，若樹種與環境無法配合，則不易生產高品質果品。桶柑樹勢強健，適應範圍廣，但其生育特性較適合中北部栽培，且果實發育後期及成熟期在冷涼環境下，果皮轉色情形較佳，亦能累積較多可溶性固形物。而除溫度外，日照、降雨、土壤、地勢及風向等環境因子亦需考量；柑橘類果樹每天至少需要 5-6 小時直接日照，因此應選擇南向坡以獲得充分陽光；而雨水過多或排水不良影響根部生長，導致樹勢虛弱，並使部分病害發生嚴重，因此應選擇砂質壤土及緩坡地形較佳；



風勢過大不利枝梢生長，尤其部分地區冬季東北季風強勁，連續吹襲下甚至造成嚴重落葉而影響翌年開花，因此應避免於迎風處設置果園。另需注意果園周遭是否存在汙染源，經評估後若無法改善則應重新選擇園地。



北部地區果園多位於山坡地，建園整地時應注意水土保持問題。

2. 整地、作業道及排水設施

定植前果園應先行整地，移除較大石頭及雜木，而許多農地過去皆為水稻田，地下有犁底層，不利果園排水，因此整地時應一併破除，若果園位於山坡地，整地前需依水土保持法規提出申請。機械化作業可減省人力並提升作業效率，為方便小型農機及搬運車進出，應視果園面積大小適當設置作業道，並預留迴轉空間。而臺灣近年來常出現強降雨，容易造成果園積水而影響桶柑生長，因此果園需設置排水系統，且應注意洩水坡度，確保下雨後地表水能快速排除，若地下水位較高，可深挖



果園排水不良通氣差，易使桶柑根部發育不良並容易感染病害



排水溝應定期清淤，維持排水功能



排水溝或利用涵管等地下排水方式改善。桶柑定植後大型機具不易進出果園，因此相關設置應於整地時一併完成。

3. 苗木來源

購買樹苗時應符合「有機農產品及有機農產加工品驗證基準」規定，並選擇值得信賴之苗商，若能前往其種苗繁殖處了解生產環境最佳，可判斷苗木健康狀況，選擇樹形優良且無病葉之健康植株，並檢查葉背是否帶有害蟲，避免種植初期即將病蟲源帶入果園。因桶柑有發生黃龍病之疑慮，建議選擇健康苗圃生產之無病毒苗，現有健康苗圃包括青果合作社宜蘭分社與新竹分社、梅山合作農場及成功柑橘產銷班所屬之苗圃。

4. 行株距及定植作業

定植前應確定行株距並予以標示，桶柑一般建議行株距為 $5m \times 5m$ 或 $6m \times 4m$ ，種植過密造成植株間互相遮蔭而日照不足，導致枝條細弱，容易發生病蟲危害。若考慮空間之利用性，定植時可提高種植密度，而於相鄰樹開始遮蔭後再以整枝或疏伐方式維持日照及通風。桶柑定植宜於氣溫較低時進行，春季因芽體及根部開始生長，此時定植易造成根部損傷而影響新梢發育，且因氣溫逐漸升高及日照逐漸增強，容易發生水分供應



種植密度可依地形、環境及管理方式調整，但皆應注意日照及通風。



植穴中放入充分腐熟有機質，有助定植初期根部生長。

不足問題。定植前應先開挖植穴或植溝，長、寬及深度應超過 60 公分，放入有機質及土壤改良物後，將挖出之表土填入並充分混合，再行種植。

5. 灌溉設施

臺灣每年降雨量約 1500-2000 公釐，其中春雨主要集中北部，中南部較不明顯，而 5-6 月梅雨季、7-9 月颱風及午後雷陣雨全台皆會發生，為主要雨水來源，尤其颱風及其引進之西南氣流常帶來驚人雨量，但若無颱風，則容易出現久旱不雨；冬天降雨則多集中在東北部的迎風面，中南部幾乎沒有降雨。因此在雨旱季分明的區域，若枯水期未加以灌溉，將影響樹體發育及果實品質。一般常用灌溉系統可分為溝灌、噴灌、滴灌及微灌，溝灌是將水灌至畦溝，適用於平坦果園，成本最低，但缺點是需水量大且易因潮濕導致病害較為嚴重；噴灌是利用壓力將水經噴頭散佈，較溝灌省水，但設施成本稍高；滴灌經由滴管將水滴於作物基部，最為省水，適用於水源較為缺乏之果園，但成本較噴灌為高，且灌溉水需先經過濾，避免阻塞滴管；微噴介於噴灌與滴灌之間，每棵樹下皆安裝噴頭，以低壓給水進行根域灌溉，成本最高，但較無噴嘴阻塞問題。





灌溉系統可加速幼樹生長，提早投產。

6. 防風設施

防風設施能減少葉片及果實因強風造成摩擦產生之傷口，並能減少強風造成葉片破損及枝條折斷，可減少潰瘍病發生，是果園必要設施，可種植防風林或設置防風網，除具有破風效果外，並可做為與相鄰農地之緩衝帶，達到隔離效果。

(二) 果園管理

有機栽培不使用合成化學物質來進行雜草防治、土壤肥力改良以及病蟲害防治，因此果園在管理照顧上需更加費心，選擇合適之管理方式，多方配合。

1. 水分管理

柑橘各生長階段對於水分需求並不一致，在新梢生長及開花期充足供水能使新梢萌發及開花較為整齊，而幼果期常因樹體營養狀況不佳或養分競爭而落果，亦需進行適當灌溉，中果期逢春梢成熟及根群生長旺盛期，水分需求多，宜加強灌溉管理。果實於採收前1個月應停止灌溉，有助於糖度及酸度之累積，增加果實風味，亦可減少採收後之腐爛率。1-2月時可維持較低的水分含量以促進花芽分化。





部分既成果園將灌溉系統架設於枝幹上，需注意保護接觸部位枝條。

2. 整枝與修剪

整枝的目的，在於培養理想的樹型，而修剪則是為達此目的之手段。整枝與修剪為果樹栽培之重要工作，若任其自然生長，則枝條多且雜亂，不但樹冠內層光照不足，且易造成通風不良而病蟲害發生嚴重。良好的整枝修剪作業，能培養良好樹型，方便果園管理，更能增加樹體受光量而提高光合作用效率，穩定品質與產量。

桶柑修剪一般可分為兩個階段，第一階段是幼年期，著重於骨架養成，第二階段為成年樹修剪，目的為控制樹勢及維持樹形。柑橘整枝多採自然開心型，基本架構為3個主枝，一般在小苗定植後距地面40-50公分處截剪促側芽萌發，第2年選留生長勢較佳之2枝條培育成2主枝，再於第3年短截其中1主枝，於其萌發之枝條選留2枝條培育成主枝，確立主枝之基本架構。主枝的功能在於支撐枝葉及果實，養成較直立強壯的主枝可避免需外力支撐枝條而防礙果園管理，其與地面角度以60~80度較佳，而主枝上之亞主枝、側枝及結果母枝等枝群應注意著生位置及主從關係，避免產生競爭而擾亂樹形。





選留主枝時應避免位置太低及分枝過近，成樹後不利樹幹基部管理。



柑橘每年抽梢多次，需定期修剪以促進通風、增加透光及維持樹型。

第二階段是成年樹之修剪，依修剪時期分為夏季修剪及冬季修剪；夏季修剪主要是為了控制樹勢，進行疏剪較多，剪去大部分的徒長枝與過密枝條；冬季修剪則著重於較大枝條之修剪以維持樹型，並剪除過密或過長的枝群，調節開花結果量及位置。平常若遇下垂枝、逆生枝、交錯枝、平行枝、乾枯枝及病枝等則應隨時修剪。隨樹體生長，樹冠內層易因成上方枝梢茂密而日照不足，逐漸新成空膛，而使結果部位逐漸往上移，應注意適時修剪過密枝梢及進行回剪。



枝條交錯處常因摩擦形成傷口，應選留方位較佳枝條，及早鋸除交錯枝。



徒長枝未修剪易造成下方結果春梢日造不足，影響果實品質，並使翌年結果部位上移，不利日後管理。

3. 疏果

桶柑因環境因素或管理不當，常導致開花或結果不穩定而出現大小年，為避免桶柑隔年結果，除以修剪及肥培管理來調節生長勢外，亦須配合疏果加以改善。疏果一般於7-8月進行，作業時間不可太晚，疏除生長較慢、外觀不佳及樹冠內層果實，不但能減少隔年結果，更能提高果實品質。而除疏果外，亦可於冬季疏剪過密之結果母枝群，避免花開太多，或於開花時酌量修剪枝條，可促萌發夏梢，作為翌年結果母枝。

4. 草生栽培

有機果園禁止使用殺草劑除草，應行草生栽培，定期刈割。草生栽培有利水土保持、調節微氣候並增加土壤有機質含量，有利果園生態相建立。減少管理頻度，可針對果園中生長快速，容易阻礙果園管理之雜草，於開花前或種子成熟前進行挖除，如鬼針草、芒草、牛筋草及野牽牛等，以減少種子散播機會而逐漸清除，因果園土壤中各種草種豐富，強勢草種清除後其他草種會逐漸覆蓋原有空間，待長滿後強勢草種便不易侵入，完成草種更替。若欲全園換植單一草種，則可選擇合適草種，如



草生栽培有利果園生態相建立，並可增加土壤有機質。



割草時應避免傷及樹幹，容易導致病害發生。



百喜草或類地毯草等，於整地後噴施種子或以扦插或鋪設草皮方式進行，亦可種植綠肥作物，但初期皆需加強水分管理。

5. 果園清潔及其他管理措施

有機桶柑栽培遭遇之困難，大部分為病蟲害無法克服，以致品質不佳且產量低，甚至導致樹體死亡，因此更需加強果園清潔及預防工作，減少其發生機會。修剪後殘枝及疏除之果實常為病菌及害蟲之溫床，應於修剪後移出果園，地上落果亦需隨時清除，而栽培管理過程使用之機具亦應確實作好清潔維護。其他如除去病蟲害中間寄主、維持果園環境及加強通風光照等，都是桶柑有機栽培不可缺少的管理工作。



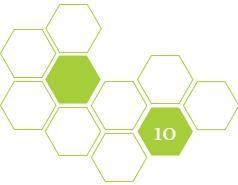
修剪之枝條應移出果園。



落果隨時清除可減少果實蠅、青黴病及綠黴病傳播。

6. 採收及貯藏

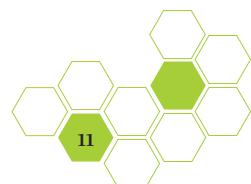
桶柑採收成熟度因鮮食或貯藏需要而不同，鮮食者愈成熟愈能表現品種特性及風味，過早採收則品質差；若為貯藏後才販售者，則應較鮮食採收期提早，苗栗地區採收適期約在1月上旬至3月下旬，陽明山桶柑則在2月上旬至4月，每年因氣候因素而有差異。採收作業應在天氣晴朗及空氣乾燥時進行，避免雨天採果，採果時需採定位採果，減少果實拉傷或刺傷果實，並以二次剪果方式，第一次剪果枝，第二次剪果蒂，並將果蒂



修剪平整；而修剪過之果枝或果蒂不可掉落於儲運箱中以免傷害果實。採收時應使用有機作物專用採收盛裝器具及機具，而為確保不受到非有機農產品之混雜或污染，採收過程及之後儲藏包裝，均應與慣行栽培桶柑分開處理。

三、結語

有機栽培相較於慣行栽培，並非僅是不使用化學資材或消極的放任生長，而應投入更大的心力進行管理。桶柑生產年限長，稍有輕忽則功虧一簣，因此更需細心照料，從果園設置前的規劃到設置後的管理，重視各個生產細節，讓環境得以永續經營外，更使果樹能夠持續健康生長，如此才能生產出高品質的有機桶柑。



貳、桶柑土壤肥培管理

桃園區農業改良場 / 湯雪溶、李宗翰

一、前言

作物生長要件主要為日照、空氣、水及養分。作物所需養分除由土壤供應部分外，其餘需仰賴施用肥料以彌補土壤養分供應不及。但過量施用化學肥料，會造成土壤劣化、作物品質降低，增加病蟲害及對環境衝擊。

二、肥培管理

(一) 土壤採樣

適時採取土樣分析，瞭解土壤理化性及肥力狀況，可作為土壤肥培管理及合理化施肥之依據，首重「土壤健康檢查」，亦即瞭解自己耕地的土壤肥力情形，包括土壤酸鹼值、有機質含量、大量元素甚至微量元素等是否不足或過量，惟有瞭解自己耕地的土壤肥力，方能營造柑桔類果樹最佳的生長環境(包括土壤物理、化學及生物性)，並提升其果實產量及品質。

柑桔園土壤採樣可於施基肥前或配合植體(葉片)採樣時同時實施，約每2-3年進行一次，以鋤頭或土鏟分別採取表土層0-20公分及底土層20-40公分之土壤。以U字型均勻分佈於園區方式選擇採樣點(圖1)，一果園採樣點至少10點以上。採樣位置約在果樹樹冠下20公分寬的圓周範圍內(圖2)，勿在樹根基部、堆廐肥或草堆放置所、施肥區域等特殊位置採樣，若因地型坡度較大而有土層性質不同情形，可依等高線劃分採樣單位進行採樣。採樣點選擇好後，首先將



土表作物殘株或雜草等去除，再以鋤頭或土鏟將表土掘成V形空穴，深約40公分，取出0-20公分約1.5公分厚，上下齊寬的表土層，再取出20-40公分的底土層（圖3），將表、底土樣品分別置於不同塑膠盆或桶中，擰碎土塊，充分攪和均勻，表、底土樣品各取出約600克（1台斤），分別裝於新塑膠袋中，袋上必須註明（奇異筆書寫）農戶姓名、住址、電話號碼、作物種類、採樣日期及標明表土或底土層及樣品編號（如註記地號等），樣品採取後儘速送農業改良場，無法當天送達者，請將土壤樣品置於室內通風處陰乾，不可在太陽底下曝曬或淋到雨水，而後儘速送至農業改良場處理分析。

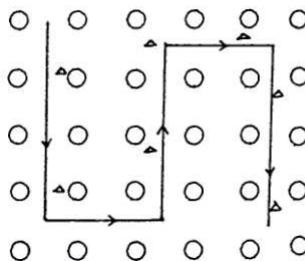


圖 1. 採樣點選擇

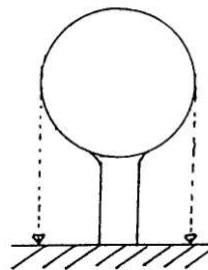


圖 2. 採樣位置

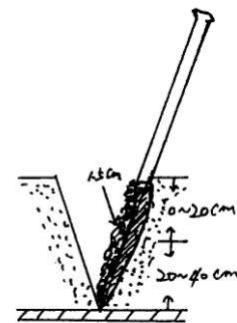


圖 3. 採樣深度

（二）葉片採樣

葉片為植物之同化器官，控制植物營養的主要機構，藉由葉片採樣及分析，可瞭解作物中要素濃度變化，並反應植物營養狀況，瞭解作物營養狀況後，再針對需求提供養分，方能達到合理化施肥與提升產量及品質之目的。

柑桔類葉片適宜的採樣時間在8月下旬至9月上旬，採不結果枝及分枝之春梢枝條，取其頂端生長5-6個月約第3片葉片（圖4）。一般0.3-0.5公頃生長均勻的果園為一採樣單位，採樣型式很多，若依U字型採取（圖5），採樣者循U字型行走果園時，可選定左右兩邊可



代表性的果樹各一棵，在其離地 1 ~ 1.5 公尺處採取相隔 90°的葉片各兩枚，每一樣品至少應有 50-100 枚葉片，裝入新塑膠袋中。採樣時，必須兼顧東西南北 4 個方位。需注意選定採取葉片之果樹，必須可代表果園者。同一果園內，生長不齊，樹型大小不一，土壤性質不同，均應分別採樣。為免邊際效應影響，邊緣位置的果樹不予採樣。每一樣品所採葉片，必須樹齡相近，品種與砧木相同。此外，所採取之葉片應無機械損傷，若有病蟲害、黃化或生育不正常的葉片，應分別予以採樣。

每一樣品裝入新塑膠袋後，袋上必須註明農戶姓名、住址、電話號碼、果樹種類、採樣日期等。連同土壤(表、底土)樣品當天送農業改良場，無法當天送達者，採樣後必須迅速將樣品置放於冰箱中冷藏(約 4°C)，第二天再將樣品送農業改良場處理分析。



圖 4. 植體採樣部位

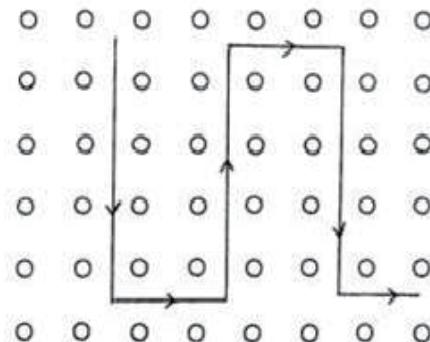


圖 5. 循 U 字型採取葉片的方法

(三) 分析報告查詢

樣品送至農業改良場後約 10-15 個工作天，可透過網際網路進入本場網站首頁 (<http://www.tydais.gov.tw>)，再點選畫面左下角「土壤肥力與作物營養診斷服務」項目，(圖 6)。進入查詢系統後，欲查詢樣品分析報告請點選「檢送樣品查詢」(圖 7)，再鍵入農戶姓名(或

編號)及預設密碼 1234(圖 8)，然後點選「登入」，即可查詢歷次所送樣品檢測報告及施肥建議(圖 9)。



圖 6. 本場網站首頁



圖 7. 檢送樣品查詢

圖 8. 輸入農戶姓名及密碼

行政院農委會桃園區農業改良場檢測報告	
農戶姓名: 000	樣品編號: 20000
樣品類別: 土壤	作物:
檢驗項目: 緩衝性	經理人: 林慶偉
送件日期: 2009/3/2	負責人: 廖蕙蓮
郵件日期: 2009/3/2	取件地址: 03-8216 電話: 330-335-
檢測項目	酸鹼度 (1.5%水浸液)
檢測值:	4.2 ± 0.07 ± 2.0 ± 31 ± 105 ± 1.32
檢測項目	電導率 ± 5.5 ± 6.0 ± 0.6 ± 3.0 ± 60 ± 200 ± 90 ± 300 ± 2000 ± 4000
檢測項目	氯化物 ppm ± 12 ± 1.0 ± 1.0 ± 0.01 ± 0.1 ± ND ±
檢測項目	200 ± 400 ± 20 ± 50 ± < 35 ± < 10 ±
檢測項目	鉀 (ppm) -
檢測值:	4.2 ± -
參考值:	< 15 -
建議:	酸性。每公頃地施肥量200~300 公斤。+ 增充粗質複合肥。每公頃地100~1000 公斤。+ 增充鈣肥。每公頃地100~1000 公斤。+ 增充鎂肥。+ 增充錳肥。+ 增充鋅肥。
註記:	(註1): 本資料僅供施肥參考。不作為作物施肥文件。請農民參照。 (註2): 請使用白試紙逐一測定。 (註3): 請將試紙浸入試液中測定。 (註4): 請將試紙浸入試液中測定。

圖 9. 土壤檢測報告與施肥推薦

(四) 強酸性土壤改良

柑桔類果樹較適宜之土壤酸鹼值範圍 5.2-6.4。強酸性土壤種植柑桔類果樹時，最好於幼年園或植苗前全園撒施苦土石灰或石灰石粉等石灰資材，並耕犁與土壤充分混合。石灰施用可提高土壤酸鹼值，並增加鈣、鎂的含量及磷的有效性，改善柑桔類果樹的生育，石灰資材用量可依據土壤分析結果施用，酸鹼值小於 4.6 每公頃施用苦土石灰 1,500-2,000 公斤，4.6-5.0 每公頃施用 1,500 公斤，5.0-5.5 每公頃施

用 1,000 公斤。

(五) 柑桔肥培管理

柑桔類果樹三要素推薦量如表 1，施肥時期及分配率如表 2。由於北部地區土壤大多為強酸性紅壤，土壤粘重且有機質含量低，為提高柑桔類果樹產量及品質，應特別重視腐熟堆肥的施用。基肥選用含氮素 5% 以上之有機質肥料，每株用量約 10-20 公斤。如採用含氮素 3% 以下之有機質肥料則每株用量約 20-30 公斤，兩者均需於採收後至春芽萌發前，開溝掘穴與石灰或苦土石灰（白雲石粉）混合施入 30 公分之根域土層。

施肥方式宜以環狀、放射狀、條溝狀或穴狀深施，尤其磷肥不易移動需深施，上述方法輪換使用。至於春肥及果實發育期可撒施以節省工資，為提高撒施肥效減少損失，每一施肥時期可再細分兩次（間隔 1-2 週）撒施，且配合水分管理。幼果期與生理落果後追肥 2 次以上，分次撒施年施肥量之 25%，配合雨後土壤潮濕或灌溉實施追肥。夏肥（果實肥大期）撒施年施肥量之 10%。5 至 8 月間若雨量充沛，氮肥過多，夏秋梢旺盛，將影響果實品質和著色，因此果實發育期之氮肥宜減施或免施。若為砂質土或結果量多，則每株可再追施有機質肥料，配合雨後土壤潮濕或灌溉實施。如再補充鉀肥，則更有助於果實品質提升。

有機質肥料需用量，可以使用下列公式計算：

$$\text{有機肥料施用量 (公斤)} = \text{氮肥推荐量}^1 \times$$

$$(100 \div \text{堆肥乾物中氮素成分}) \times (1 \div \text{堆肥乾物含量\%}) \times 2.0 \text{ 或 } 1.25^2$$

註：1). 氮肥推荐量係指作物肥手冊所推薦之各種蔬菜氮素用量。

- 2). 牛糞堆肥、豬糞堆肥及一般堆肥氮素礦化率以 50% 計，
所以用 2 倍量，雞糞堆肥及豆粕堆肥等以 80% 計，所以
用 1.25 倍量



表1. 柑桔類果樹三要素推薦量(克/株/年)：

樹齡或產量		氮素	磷鉀	氧化鉀
幼樹	1 - 3 年生	75	75	75
	5 年生	150	150	150
成樹	40 公斤 / 株	500	250	375
	60 公斤 / 株	600	300	450
	90 公斤 / 株	800	400	600
	120 公斤 / 株	1,000	500	750
	150 公斤 / 株	1,200	600	900

註：(1) 石礫地或粗質地肥分易流失之土壤，施肥量酌增 30-40%，細質地保肥力佳之黏質土壤酌減 20-30%。草生柑桔園，春肥及果實發育期之氮肥宜增加 20-30%。

(2) 若春肥及果實發育期氮肥過多，將影響果實品質和著色，以及花芽分化。

(3) 資料來源：作物施肥手冊（中華肥料協會編印）。

表2. 施肥時期與分配率(%)

肥料別	採收後之春芽萌發前 (1-2 月)	開花至著果 (3-5 月)	果實發育期 (7-10 月)
氮肥	40	40-50	20-10
磷肥	40 或 100	40 或 0	20 或 0
鉀肥	30	30	40

註：資料來源：作物施肥手冊（中華肥料協會編印）。

(六) 草生栽培及管理

柑桔園實施草生栽培（圖 10）不但可固持土壤並減少逕流水，對水土保持有所助益。雜草雖會與果樹競爭養分，但藉由果園管理並控制其生長勢，可避免草類與果樹間養分之競爭及防止病蟲源的棲息。此外，割除的雜草殘體經腐化可釋放出養分供果樹再吸收利用，並增加土壤中有機質含量，也具有保肥及保水的效果。





圖 10. 果園草生栽培管理

三、結語

適宜的土壤肥培管理對柑桔產量及品質是極為重要，惟有透過土壤肥力分析及葉片營養診斷，瞭解耕地的土壤肥力情形及柑桔養分狀況，再進行土壤環境改善及合理施肥（圖 11），方能提升柑桔的產量及品質，達到增加收益及土壤永續利用之目的。



圖 11. 合理化施肥果樹結果纍纍

參、桶柑病害管理

桃園區農業改良場 / 吳信郁

一、前言

北部地區桶柑果園主要病害包括，黃龍病、黑點病、褐色蒂腐病、根腐病、裾腐病、黑星病、油斑病及寄生性線蟲等病害。本篇將介紹上述病害之管理方法，提供柑農作為栽培管理之參考。

二、主要病蟲害與其管理

(一) 黃龍病

病原菌為擬細菌，藉由柑橘木蝨媒介或罹病接穗傳播，寄生於維管束之篩管組織中，初期由 1-2 枝條出現病徵，病株葉脈及相鄰組織黃化，黃斑部分逐漸擴及整個葉片，病葉變硬而向外彎曲，葉脈木栓化，導致提早落葉、梢枯、細根及側根腐朽，樹勢衰落而最後全株枯死（圖 1 及圖 2）。罹病株矮化，花期提早，結畸形小果，果頂綠化，



圖 1 黃龍病罹病株初期由 1-2 枝條出現病徵，造成提早落葉、梢枯、細根及側根腐朽，樹勢衰落而最後全株枯死。



圖 2 黃龍病罹病株葉脈及相鄰組織黃化，黃斑擴及整葉，病葉變硬而向外彎曲，葉脈木栓化，導致提早落葉、梢枯。



果軸硬化質劣。病害管理以徹底清除罹病株，減少病原為首要，選擇健康種苗驗證制度供應之無病毒苗作為種植材料。

(二) 黑點病與褐色蒂腐病

黑點病與褐色蒂腐病病原菌為 *Diaporthe citri* (= *Phomopsis citri*)，於枯枝上形成的柄孢子及子囊孢子，為黑點病之初次感染源。於春梢萌芽期與幼果期，柄孢子藉雨水及風力沖散感染幼葉、嫩葉及幼果，遇春雨及梅雨季節或颱風期之適宜發病環境，發病最為嚴重。罹病果實及枝葉初期形成黃色針狀小斑點，後期轉成凸起黑色斑，手觸有粗糙感，俗稱沙皮病（圖 3）。果實上的病徵，隨病原菌孢子感染濃度高低及感染果實時期及感染當時之雨勢（雨勢為瞬間雨量及持續時間）不同而表現不同。雨水中孢子密度低時，在果實上產生小黑點；密度高時形成淚斑或赤褐色泥塊狀病斑。病原菌孢子危害果梗，果實採收儲藏後，罹病果梗褐化乾枯後脫落，病菌可沿果心向果肉侵入蔓延，使其整個果實腐敗，形成蒂腐病（圖 4）。因病原菌來自枯枝，故病害管理以清除田間枯枝，減少感染源最重要。

(三) 補腐病與根腐病



圖 3 罹黑點病枝葉初期形成黃色針狀小斑點，後期轉成凸起黑色斑，手處有粗糙感，俗稱沙皮病。



圖 4 病原菌孢子危害果梗，罹病果梗褐化乾枯後脫落，病菌沿果心向果肉侵入蔓延導致果實腐敗，形成褐色蒂腐病。

北部地區危害桶柑造成裾腐病與根腐病之病原菌主要為 *P. cinnamomi*、*P. citrophthora* 或 *P. citricola* 之一。疫病菌靠菌絲或厚膜孢子存活於根系、土壤或植物殘體中，等降雨或灌溉、澆水致土壤濕度飽和時，形成胞囊及游走子，游走子於水中游泳，感染相鄰之健康根系，受害之根系表皮脫落、腐敗，生育停頓，被害之粗根褐變、流膠，造成根腐病（圖 5）。靠近地面 45 公分以下之樹幹基部組織被疫病菌感染、受害，凹陷縱裂，滲出褐色透明膠液，形成裾腐病。裾腐病與根腐病嚴重時，出現葉片黃化、落葉，生育停頓，全株萎凋、死亡。病害管理以加強田間衛生及水分管理為首要，清除燒毀罹病殘株並進行適當排灌水；選擇較抗病之枳殼為砧木，嫁接高度宜離地面 30 公分以上，避免土壤中疫病菌飛濺感染；利用葉面噴施或根部灌注亞磷酸，誘導桶柑對疫病菌產生系統性抗病；果園採草生栽培可減少雨滴飛濺，減少傳播。

（四）黑星病與油斑病



圖 5 樹幹基部組織被疫病菌感染、受害，凹陷縱裂，滲出褐色透明膠液，形成裾腐病。

黑星病與油斑病皆為潛伏感染病害，病原菌分別為 *Guignardia citricarpa* 及 *Mycosphaerella citri*。黑星病為外銷檢疫類病害，而油斑病因果園疏於施肥管理及病害防治，近年來普遍發生。4月初遇雨罹病枯枝落葉形成的子囊孢子為最初感染源，危害果實及葉片，北部地區黑星病主要感染時期為7至8月，罹病果實未成熟時不出現病斑，至接近成熟轉色時始出現圓形略凹陷、淡褐色小病斑，後期形成暗黑色1~3mm略圓形的病斑，中央部褪色為灰白色，產生細小黑點的柄子殼。油斑病感染時期為4至5月，病徵初在葉片背面出現深黃褐色，半透明不規則形油浸狀斑點，黃斑中心部產生紫褐色小粒，略隆起粗糙，後期匯合成大病斑，外型不規則，呈污黃褐色、紫黑色或黑色（圖6）。病害管理以整枝時剪除並燒毀罹病枝葉，降低最初感染源；施行合理化肥培管理，以增強植株抗病性；油斑病主要防治期為4至5月，目前無正式推薦藥劑，可試用波爾多液防治。



圖6 油斑病感染後期在葉背匯合成大病斑，外形不規則，呈污黃褐色、紫黑色或黑色。

（五）柑橘線蟲與根腐線蟲病害

北部地區危害桶柑的線蟲種類，以柑橘線蟲及南方根腐線蟲為主，其傳播方式主要為種苗，次為土壤及水流。柑橘線蟲侵入柑橘營養根，造成根系黑褐色壞疽，皮層和中柱脫離，而致腐敗（圖7）；南方根腐線蟲以頭部插在營養根皮層內攝食，破壞附近細胞，造成紅棕色紡錘狀壞疽（圖8），俟其他微生物順著線蟲侵入的路線感染根部後，被感染部位呈棕褐色腐敗病徵。地上部病徵因柑橘線蟲及南方根腐線蟲危害，導致根系減少，降低水份、礦物鹽的吸收和運送能

力，呈現微量元素缺乏症狀，植株矮化、葉稀少而小、黃化，嚴重者樹勢衰弱，植株萎凋、梢枯、甚至死亡。線蟲病害管理，必須拔除死亡罹病株，並利用尿素 30mg/kg 混拌於含水量 30 至 35% 土壤中，以 0.25mm 透明塑膠布覆蓋進行土壤消毒；利用枳殼及其雜交種，取代感病性高但普遍被使用之酸橘及廣東檸檬為新株砧木；添加以蝦蟹殼粉 40%、蓖麻粕 40%、海草粉 10%、黃豆粉 5% 及糖蜜 5% 等固定比率混合，並加入放射線菌 (*Streptomyces saraceticus* # 31) 等拮抗微生物發酵而成之 LT-M 生物製劑。



圖 7 柑橘線蟲侵入柑桔營養根，造成根系黑褐色壞疽，皮層和中柱脫離，而致腐敗。

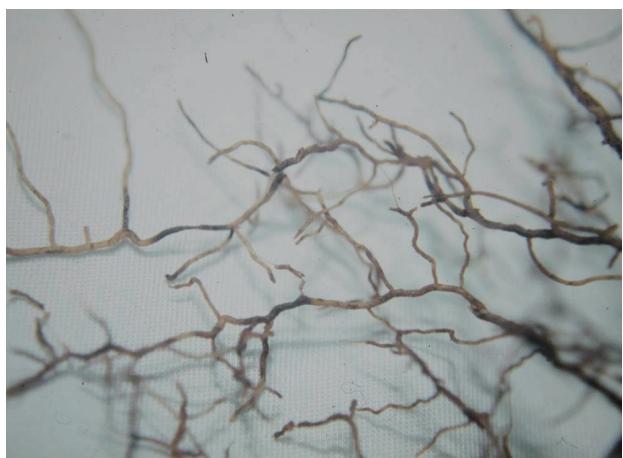


圖 8 南方根腐線蟲以頭部插在營養根皮層內攝食，破壞附近細胞，造成紅棕色紡錘狀壞疽。

肆、文旦柚

苗栗區農業改良場 / 張雅玲、賴瑞聲、蔡正賢、林惠虹、劉東憲

一、前言

文旦柚為芸香科柑橘屬亞熱帶果樹，富含總酚類化合物、維生素C和膳食纖維，具有降低心血管疾病的功能。柚源於中國南方，後續衍生出的品種甚多，台灣品種以麻豆文旦、紅柚及大白柚為主，由於文旦柚的盛產期為每年的9月份，被視為中秋節的應景水果，因此成為送禮的品項。

根據106年農業統計年報顯示，文旦柚全台栽培面積4,273公頃，產量78,241公噸，以臺南市及花蓮縣為生產大宗地區，北部地區則以苗栗縣及新北市為主，面積分別為469及451公頃，產量位居全台第三及第四位，現已成為當地重要果樹。

相較於其他果樹品種，文旦柚的栽培管理工作較少，所需的人力及成本也較低，成為近年來果樹轉作的選項，但良好的果實品質需要配合良好的栽培管理、土壤肥培及病蟲害防治工作，採行友善栽培或有機栽培時，更需要確實做好田間管理工作，才能避免樹勢弱化而影響品質。

二、果園建立

文旦柚為多年生的果樹，栽植後鮮少變動種植位置，因此初期果園的配置相當重要。文旦柚樹型廣大，且考量方便後續的管理工作，建議以6x6公尺以上的株距種植較為適當。由於文旦柚多採用嫁接



繁殖苗株，健康的苗株生成的成株樹勢較為強勢，有利建立強健的果園，並有助於抵禦病蟲害的侵害。

培育適當的樹型有利於管理工作，故幼株生長到一定高度時，於距離地面 60 公分處剪除上方枝條，以建立文旦柚主幹，主幹上可培養生長方向不同的 3-4 枝主枝，每枝主枝上保留 60 公分處剪除上方枝條，培養 3-4 枝亞主枝，亞主枝上再留第二亞主枝，第二亞主枝上著生結果側枝，即完成整株文旦柚的枝條配置。枝條配置上須注意生長方向之平衡性，當偏重一方時，樹體容易因結果重量及強風吹襲而折枝傾倒。

疏於管理而放任文旦柚生長時，樹高可達 3 公尺以上，因此每年必須修剪枝調控制果樹高度，藉由回剪枝條方式降低高度及更新著果枝條，且可避免枝條集中枝幹尾端，導致近樹頭的莖幹無葉片遮蓋，莖幹長期暴露在陽光下，容易發生乾裂損傷。

文旦柚具有單偽結果特性，即花朵不授粉的情況下，果實亦可順利生長成熟，花朵中雌蕊也因為無受精，因此無種子生成或殘存萎縮細小的種子。若園區種植不同品種的柚類，其花粉透過風或昆蟲受粉至文旦柚雌蕊上，則會使文旦柚生成種子，而影響果實外觀及品質，故文旦柚園區採取種植單一品種的方式，即可避免此狀況發生。

三、文旦柚果園土壤肥培管理

文旦柚耐旱性高，但不耐浸水，鈣、鎂及微量元素需求性中至高。最適合種植於 pH 5.5-6.8、土層深厚、有機質含量高、透氣性佳、排水良好之土壤，種植前可採土壤樣品送交農業試驗所或當地農業改良場進行土壤肥力檢測，以作為施肥管理之基準，而後每 3 年採集土樣進行肥力檢測，作為合理化施肥管理之依據。

有機質肥料的施用量以氮為基準，因為有機質肥料氮的肥效率低，實際用量約為肥料含氮量的 2 倍，例如氮推薦量 6 公斤，若使用



氮含量 5% 之有機質肥料，則肥料用量大約是 $(6/0.05) \times 2 = 240$ 公斤。注意若每年連續施用，土壤鐘肥效累積，肥料用量必須逐年遞減。

文旦柚普遍發生成熟葉葉脈間黃化缺鎂的現象，鎂為葉綠素合成中不可或缺的元素，此元素在植物體內移動性佳，所以會從老葉提取養分後，移到新葉上，缺乏時會影響葉綠素的生合成，老葉的養分被抽取產生葉脈間黃化的徵狀，另外鉀肥的過量施用，亦常造成拮抗鎂之吸收，產生缺乏徵狀。可利用苦土石灰改良土質，補充鎂的含量，尤其是期初基肥施用的時候，並避免超量施用鉀肥。



文旦柚普遍發生成熟葉葉脈間黃化缺鎂



四、文旦生育期及栽培管理

文旦植株的成型與誘導，將影響株高控制、光照及通風，需依不同生育時期進行整枝修剪、水分和肥培整合作業，有助於病蟲害控制及穩定果實產量與品質。

(一) 植體養分運移及花芽分化期(10月~翌年2月)

1. 此時期為老葉汰換及植體養分運移重新分配，也是整枝修剪主要時期，宜依照樹型及樹勢進行修剪，淘汰生育不佳、逆向生長及感染病蟲害的枝條，亦須將生長過於強勢枝分段逐年去除，避免影響其他枝條的生長。
2. 於 11 月為花芽分化前期，需要乾旱以避免冬梢萌動。
3. 冬季低溫乾旱期依土壤分析結果，施用氮含量低於 2% 之有機資材或纖維質多之動物廄肥，每分地 500 至 1000 公斤。酸性土壤則施用石灰質資材（石灰石粉、白雲石粉或蚵殼粉），每分地 50 至 100 公斤。
4. 修剪枝條後(1-2 月)，施用氮含量高於 3% 之有機質肥料，每分地氮推薦量 6-8 公斤。基肥施用不可過晚或過多，避免生理落果期土壤中含過多的氮。
5. 2 月上旬後，土壤需有充足水量以促使春梢萌發、開花及果實生長。

(二) 春梢萌發及開花期(3月)

1. 春梢為文旦抽生最多者，為結果及養分供應的主要枝條，依據葉片及花朵型態可區分為帶葉花序枝、帶葉單頂花枝、無葉花序枝及無葉單花枝等四種，其中帶葉花序枝和帶葉單頂花枝比率較高，其結果率也高。
2. 此時需要充足水分促使春梢萌發及開花。

(三) 生理落果期(4月)



1. 開花後至小果期會發生落花及落果，分別發生於開花期和盛花後 45 天，發生程度則視樹勢強弱、抽梢、氣候條件及栽培管理等因子影響。
2. 生理落果後，著果多寡已確定，除疏果調節外，施用追肥來促進果實發育。春季施肥以氮肥較多，每分地氮推薦量 4-6 公斤。施用量得視結果量多寡調整，避免萌生多量夏秋梢，浪費生產成本。

(四) 果實發育期(5~8月)

1. 夏季修剪為著果期間，重度修剪容易導致抽生更多新梢，因此修剪以短剪及疏枝方式為主，將病枝、乾枯枝或生長過密枝條去除。如春稍抽生過多時，可適度剪去著果枝，避免果實過多而造成競爭養分。
2. 6 月夏季果實發育可再輕施一次肥料，每分地氮推薦量 2-3 公斤，此時期可提高鉀肥比例。有機栽培者，此期施肥時間應比慣行農法提早 1-2 週，使土壤中氮殘留量少，維持果實品質。若土壤有機質含量高，應避免再施用固體肥料，而改用高鉀含量之有機液肥。
3. 夏天長期久旱不雨，無適時供應水分的情況下，果實生長將減緩而偏小，突發性的強降雨又會導致樹體萌發過多新梢，新梢與發育中的果實競爭養分，加上園區排水不良，影響根系呼吸，致使果實大量落果。因此適當的供應水分不但可以使果實順利生長，亦可穩定土壤含水量，避免短時間激增的水分誘使新梢萌生。
4. 果實生長至後期則須控制土壤水分，因過多的水分會降低果肉糖度及酸度，失去風味，故採收前一個月即可減少水份供應。若園區有排水不良者，應開溝引導水分排出。



(五) 果實採收期(9月)

1. 8-9 月果實成熟期雨量少品質較佳，盛花後約 25 週果實達到最佳採收品質，但受到氣候條件的影響，採收前仍需再次確定果實品質，彈性調整採收時間。
2. 9 月文旦採收後施用禮肥，每分地氮推薦量 1-2 公斤。結果量過多，葉片偏小且葉色較淺，樹勢較弱者，可施用含氮量較高之有機肥。葉片大且葉色濃綠，樹勢旺盛者，則不宜再多施氮肥，而應施用以磷鉀含量較高之有機肥。禮肥施用後，少量灌水有助於肥分吸收。另外可配合葉面施肥。



保留適當葉片量可防止果實曬傷

五、草生栽培及雜草管理

由於雜草之生長勢強健，成為果園管理中重要工作，但使用除草機防除效果有限，因此採用草生栽培方式較為理想。草生栽培可加強土壤含水量、避免逕流、增加有機物含量及營造環境棲息生態，使文旦柚樹體生理與環境之間達到平衡。草生栽培可選購適合的草種種植，或保留園區已有的草種，如地毯草、假檢草或百慕達草，並將不需要的草種逐一清除，此法可避免草種不適應園區栽培條件、降低生成所需要時間及增加成本等情況發生。



草生栽培具有涵養水份、增加有機物含量及營造環境棲息生態環境之效果



六、文旦柚病蟲害防治

(一) 根腐線蟲

病徵：對各種作物為害所造成的病徵大同小異。地上部呈現微量元素缺乏症狀，植株矮化、葉片黃化變小且數量減少、梢枯或樹勢衰弱，嚴重者萎凋甚至死亡。地下部根系受害時，初期病徵為根系外表呈現紅棕色，隨著線蟲的移行而變色範圍逐漸擴大，到後期呈現棕褐色腐敗病徵，根系大量減少而樹勢衰弱。

防治方法：

1. 改變植物和線蟲的關係。
2. 有機添加物在分解過程中產生有燻殺作用的氣體。
3. 有機物在分解時產生熱可造成線蟲局部傷害。



根系腐爛植株枯黃



根系腐爛且帶泥土塊



根腐線蟲的特徵



根係受腐線蟲危害呈現褐色腐爛

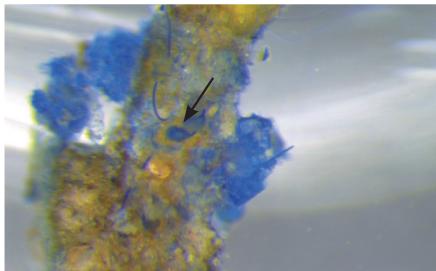


(二) 柑橘線蟲

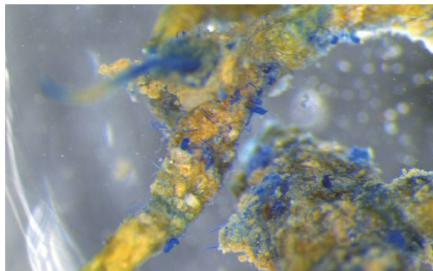
病徵：為半內寄生固著性線蟲，口針刺吸寄主根部組織後蟲體不再移動，受此蟲侵害的作物根系會黏附土壤顆粒，地上部樹勢衰弱情形類似根腐線蟲。

防治方法：

1. 使用 LT-M 有機添加配方 (蝦蟹殼粉 40%、蓖麻柏 40%、海草粉 10%、黃豆粉 5%、糖蜜 5%) 混合放線菌資材，添加於土壤根系中防治。
2. 園區為酸性土質時，應調整酸性土壤之 pH 值，使植株強健增加抵抗性。
3. 有機質肥料直接施撒於土表，造成根系浮根而增加感染傳播機會，應採用環狀挖溝埋入肥料的施肥方式。



根系經棉藍染色後可見吸食危害的蟲體 (箭頭圖處)



被危害根系可見柑橘線蟲。



土壤中柑橘線蟲二齡幼蟲。



(三) 黃龍病(立枯病)

病徵：透過媒介昆蟲南非柑橘木蝨傳播，3月及8月為帶菌率高峰。

感病後樹勢衰弱、葉脈黃化、葉片變小萎黃、葉尖反捲，後期落葉、落花、落果或開不時花。

傳播方式：帶病的芽穗繁殖媒介昆蟲木蝨。

防治方法：

1. 生產與種植無病柑橘苗。
2. 田間衛生。
3. 利用黏蟲紙降低族群密度。
4. 鄰近果園間彼此合作，發現可疑病株應速處理。
5. 修剪枝條及果實器具應消毒後再修剪另一株。
6. 勿過量使用氮鉀肥，初春時節避免土壤過於乾燥缺水植株衰弱狀況發生。
7. 酸性土壤 ($\text{pH}<5$) 需改良 pH ，增強樹勢。



罹病植株葉片黃化反捲



(四) 枝枯病

病徵：造成植株枝條褐化及落葉，導致植株衰弱。

防治方法：

1. 冬季加強修剪。
2. 使用 4-4 波爾多液噴灑。
3. 使用礦物油類。



枝條初期病徵褐化



植株枝枯落葉

(五) 炭疽病：

病徵：感染葉片、枝條及果實，葉片先端或葉緣枯萎且有黃暈，葉肉部位形成褐色斑。

防治方法：

1. 妥善管理文旦柚園，保持植株強健。
2. 剪除枯枝，減少病菌感染源。
3. 使用 4-4 波爾多液噴灑。
4. 使用礦物油類。



炭疽病葉片病徵



炭疽病嚴重造成大量落葉



果實炭疽病病徵



(六) 補腐病與流膠病

病徵：易發生在靠近地面之接穗部位，藉由雨水飛濺感染砧穗癒合部位，地形低窪排水不良之園區易發生。

防治方法：

1. 避免使用感病品種為砧木。
2. 勿栽培罹患根腐病之種苗。
3. 嫁接部位宜離地面 30 公分以上。
4. 中耕除草及施肥時勿弄傷樹幹及根基部。
5. 預防星天牛在樹幹基部蛀食與產卵。
6. 合理化施肥，強壯樹勢增強抵抗性。
7. 發病嚴重時，以利刀切除患部，再用柏油塗刷表面，以保護樹幹。
8. 可噴用亞磷酸和氫氧化鉀混合液稀釋 1000 倍，增加植株對疫病菌抗性。



植株流膠嚴重



植株褐化嚴重

(七) 潰瘍病

病徵：病斑中央灰白凹陷周圍褐色木栓化且有黃暈，表皮破裂而粗糙堅硬，感染葉片、果實或枝條。

防治方法：

1. 用 4-4 波爾多液噴灑。
2. 妥善管理柑桔園，保持植株強健。剪除枯枝，減少病菌感染源。



潰瘍病葉片病徵



潰瘍病果實病徵

(八) 瘡痂病

病徵：危害幼葉、嫩枝及幼果，病斑中央灰白凹陷周圍褐色木栓化，表皮破裂而粗糙堅硬。

防治方法：

1. 休眠及花芽分化期徹底進行整枝修剪。
2. 強風地區避免種植感病品種。
3. 迎風面可種植防風林。
4. 種植苗株時應將所有罹病部位剪除。
5. 勿施用過多氮肥。



瘡痂病葉片病徵



瘡痂病果實病徵

(九) 黑點病

病徵：危害葉片、嫩枝條及果實，形成突出密集的小黑點，用手觸摸有粗糙感，隨病原菌孢子感染濃度高低及感染果實時期不同而表現不同。雨水中孢子密度低時，在果實上產生小黑點；密度高時，則形成淚斑或赤褐色泥塊狀病斑。嫩葉受到密度很高的孢子感染，會產生密集的赤黑色斑點。

防治方法：

1. 加強田間管理，隨時修剪並清除樹上及地面枯枝。
2. 注意維持果園通風良好、日照充足等，減少枯枝的發生。
3. 減少施用氮肥。



黑點病葉片病徵



黑點病果實病徵

(十) 薊馬類

常見為：小黃薊馬、花薊馬

病徵：受害表皮細胞壞死後，隨果實長大而產生果皮龜裂，致使果蒂部表面產生粗糙疤痕，影響果實品質。

防治方法：

1. 使用礦物油類。



薊馬若蟲



薊馬危害果實

(十一) 天牛類

常見為：斑星天牛、柑橘窄胸天牛

危害特徵：被害植株基部可發現蟲孔且有木屑及蟲體糞便排出，嚴重
被害葉片化黃凋落，樹勢衰弱，最後枯萎死亡。

防治方法：

1. 使用石灰硫黃合劑塗刷樹幹防止產卵。
2. 利用報紙、瓦楞紙堆置樹幹基部或舖於畦上，引誘成蟲集中產卵。
3. 主幹包紮法。
4. 黏蟲膠之利用。
5. 利用夜間照燈誘殺成蟲。



(十二) 東方果實蠅

危害特徵：雌成蟲產卵於果實內，卵孵化後幼蟲危害鮮果，使果實受損腐爛。

防治方法：

1. 滅雄處理技術防治法。
2. 套袋防治。
3. 藥劑防治。
4. 生物防治 - 蛭寄生蜂。
5. 黃色黏板。
6. 果汁或餌劑誘殺。



果實蠅成蟲



果實蠅幼蟲



果實被害情形



果實套袋

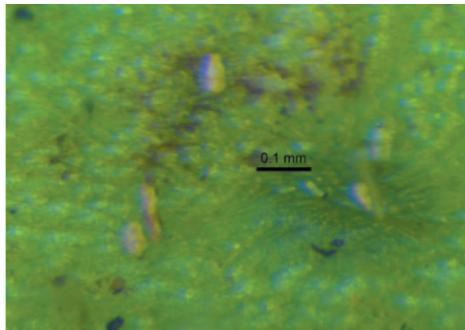


(十三) 銹蟻

危害狀：銹蟻雖具趨光性，但常避免受陽光直射，故多為害葉背之表皮，致生褐色斑紋，嚴重時可致落葉；亦可為害幼嫩之枝條表皮；危害果實表皮時，亦在半陰蔽之部分為害，使表層細胞受損被害果皮呈銹褐色。嚴重時可致落果、產量損失，及品質降低。

防治方法：

1. 黃色黏板。
2. 使用礦物油類。
3. 正確修剪，讓果園通風性良好。



銹蟻危害果實情形

(十四) 葉蟻(紅蜘蛛)

危害狀：危害葉片及果實，在葉片之上下表面均可棲息，但一般多集中於葉片之背面，尤以葉背基部主脈兩側分布密度最高，葉片被害處呈現密集之灰白色斑點，嚴重危害可使整株呈黃綠色，葉片不平展有失水狀，最終導致樹勢衰弱及落葉落。

防治方法：

1. 黃色黏板。
2. 使用礦物油類。
3. 正確修剪，讓果園通風性良好。



葉蟻成蟲



葉蟻危害葉片情形



葉蟻危害果實情形



(十五) 介殼蟲類：

1. 柑橘類無殼介殼蟲類：

- (1) 綠介殼蟲
- (2) 半圓堅介殼蟲

2. 柑橘類有殼介殼蟲類：

- (1) 黑點介殼蟲
- (2) 褐圓介殼蟲
- (3) 黃點介殼蟲

3. 柑橘類粉介殼蟲類：

- (1) 球粉介殼蟲
- (2) 橘粉介殼蟲

主要危害：無殼介殼蟲類於葉背及葉柄或嫩枝上吸食汁危害，分泌蜜露誘引螞蟻及誘發煤病，阻礙光合作用，使得植株生育受阻。有殼介殼蟲類著生葉片上妨礙光合作用，使得枝葉萎黃凋落，並使寄生部位變黃，降低果實品質。

防治方法：

1. 於休眠及花芽分化期徹底進行整枝修剪。
2. 使用礦物油類。
3. 利用硼砂砂糖餌劑誘殺共生螞蟻。



有機及友善環境耕作栽培入門手冊《水果篇》



球粉介殼蟲



褐圓介殼蟲



介殼蟲分泌蜜露誘引螞蟻及誘發煤病

伍、草莓

苗栗區農業改良場 / 吳岱融、鐘珮哲、蔡正賢、徐培修

一、前言

草莓為薔薇科草莓屬的多年生草本植物，由智利草莓與弗州草莓雜交而來，目前的栽培種多為八倍體。105 年農業統計年報顯示，草莓在臺灣的栽培面積為 550 公頃，每公頃平均產量為 13,619 公斤，總產量為 7,487 公噸，多屬慣行栽培。隨著消費者對食安的重視，草莓的有機栽培資材與技術持續開發中。政府積極推廣各項作物有機及友善環境栽培模式，本文彙整草莓友善環境注意事項及栽培技術，希望能提供農友田間管理之參考。

二、品種選擇

品種對草莓之栽培管理有顯著的影響。目前產業的主流品種為「桃園 1 號」，由於其源自於日本品種「豐香」，故產區有時以「豐香」作為代稱。其次栽培品種為地方品種「香水」，近年來亦有農民自行培育的「天來」面市。不同品種對於環境的適應能力不同。「桃園 1 號」果實品質深受消費者喜愛，但對病害的感受性較高。「香水」、「天來」果實品質略次「桃園 1 號」，但其對環境的適應程度優於「桃園 1 號」。農友可依田區隔離性、氣溫、日照等環境條件，選擇適地適種的品種。



三、培養優良地力

草莓耐澇性差，土壤排水不良，根部缺氧嚴重時，會引起葉片黃化、萎凋甚至死亡。草莓耐鹽性不佳，土壤電導度值（土水比 1:5）在 0.6 dS/m (ms/cm) 以上會導致減產；灌溉用的水質必需經過檢驗，以不超過 0.7 dS/m 為宜。

施肥方法將全層施肥、穴施及液體肥料合併使用，全層施肥方面，有機質肥料在定植前 2 至 3 週，全面撒施後翻耕，使肥料與土壤充分混合。全層施肥應以改善土壤性質，提供有機質為主要目的，因此以氮含量低於 2% 之腐熟粉狀堆肥較佳，每分地約 400-600 公斤。此外，為了顧及草莓初期所需的養分，全層施肥還可以混合部分氮含量高於 3% 之粒狀有機肥，每分地約 100-200 公斤。穴施位置在兩株中間下方，深度約 10-15 公分，肥料施用後覆土，一般在塑膠膜敷蓋之前施用，供應開花前之養分；穴施的用量最省，主要以粒狀有機肥為主，每分地約 20-40 公斤。液體肥料隨灌溉水施用，初期以氮質液肥為主，後期使用鉀質液肥。

草莓整個生長期間都需要充足的水分供應。濕度控制方面，將大雨後土壤濕度當作 10 分溼，草莓苗移植到本田時，適量緊實根系土壤，讓根與土壤之間有良好接觸，移植當天傍晚，供水至植穴深度範圍內，土壤水分含量達接近水飽和的程度 (9-10 分溼)，接連的數天內每日供水 1 至 2 次，以活苗為主要目的；苗成活之後一直到第一期花，控制根域土壤水分在 7-8 分溼。果實生長和成熟期需要水分較多，根域土含水量要求保持在 8-9 分溼左右。兩期果之間，是植物累積養份和形成花芽的時期，維持土壤水分在 5-7 分溼左右為原則。

四、草莓之生育期

(一) 育苗期(每年4月至9月)

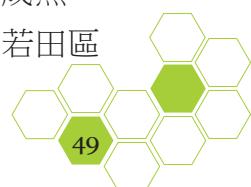
草莓育苗期主要發生在夏季，此時的草莓植株以走蔓的方式繁殖。在4月至5月時，取育苗場留存的種苗(繁殖母株)，將其移植至大花鉢中，這個過程稱作「上盆」。為了後續的子株繁殖數目，上盆作業應於5月結束前完成為宜。待繁殖母株於大花鉢中恢復生長勢，走蔓隨之而來。各條走蔓將逐漸發育為子株。子株的繁殖方式，可能使用容器裝滿介質後，以固定插誘使子株於介質中發根(又稱「接苗」)，使用的容器可以是軟鉢或穴植管；另一種則是讓走蔓於鋪滿介質的高架栽培床上自由生長。因育苗期炭疽病發作周期短，且不易根治，為利友善栽培管理，育苗過程請著重於確實執行清園。尤其應避免於氣溫過高時進行澆水以免誘發病害。接苗、修剪作業也應避免於高溫下進行，以降低病害感染機率。

(二) 定植期(每年9月至10月)

採果田區的前置作業，包括積水一個月、曬田一個月，然後撒基肥、整地做畦(有些做法於作畦後再於畦頂條施肥料)，布置水帶。作畦應注意天候，避免於颱風前作畦，否則若畦被破壞須重做。將育苗期繁殖的子株種植於採果田區的過程稱為「定植」。定植時應注意氣象報告，避免於高溫時進行，以降低病害發生。定植後須連續灌溉一個禮拜，以確保子株於田間存活。若於氣溫下降後再進行定植，將能提高子株於定植期的存活率，有利友善栽培管理。定植期後的50日左右，通常可看見田區植株逐漸產生花芽。開花後約40日可達到果實發育成熟。

(三) 採果期(每年11月至翌年4月)

草莓為連續採收作物，11月開始採果田區的果實將陸續成熟。果實成熟後應盡速採摘，以免誘使病害產生，尤其是灰黴病。若田區



發生病害，則需先去除病果後，再進行防治作業，以提高防治效率。立春後雨水漸多，可於降雨前採收大部分已轉紅的果實，以避免果實淋雨過後病害機率大增而失去商品價值。設施栽培草莓則需要強化設施內的通風，或是施放蜂箱，以避免授粉不良而產生畸型果。果實採收後應避免碰水、儘速冷藏，以提高貯藏壽命。草莓採果期的病害發生迅速，與環境濕度有關，當氣候轉濕時，應提高巡田頻率，及時防治以收友善管理之效。

五、草莓各生育期之栽培管理

(一) 育苗期

草莓為溫帶作物，性喜冷涼氣候，惟其育苗期正值台灣高溫多濕的夏季，因此育苗場所營造的環境相當重要。育苗期常見的病害是萎凋病、炭疽病。常見的蟲害是斜紋夜蛾。

萎凋病

萎凋病是一種系統型維管束病害，由鐮孢菌引起，該病原處在逆境時會形成厚膜孢子，難以根除。病原可經由土壤傳播，或是透過走蔓、子株進行遠距離傳播。由於病原入侵植株，使維管束褐化喪失功能，因此會造成植株三片小葉生長不對稱，故農友又稱罹病植株症狀為「大小葉」、「歪耳朵」，受害植株生長勢會逐漸衰弱、縮小，直至死亡，是一種緩慢發作的病害，所以有時會被輕忽。該病會在高溫時顯現症狀，在低溫時潛伏於植株之中，不易發現。

防治方法：

1. 徹底清園：由於該本病害無有效藥劑可以防治，因此發現罹病植株時，應將植株連同走蔓，及鄰近的介質全數清除銷毀。
2. 育苗母株篩選：通常挑選繁殖母株的操作是在低溫的冬季，因



此罹病植株不容易被察覺，而造成後續育苗期的栽培問題。為降低農友挑選到帶菌母株，本場有提供母株健康檢查服務。農友可將欲繁殖母株的走蔓最老葉剪下標記，送至本場檢驗是否有含病原潛伏，以預先淘汰。



草莓萎凋病典型病徵為不對稱之大小葉

炭疽病

本病原真菌一年四季均可存活於草莓植株上，可危害葉片、葉柄、走蔓、果實、根冠及根系。受害植株之葉柄、走莖會變黑，冠部感染處組織腐化外觀亦變黑且根系褐化、腐爛，地上部呈現萎凋狀。本病菌可為害果實、植株各部位，但以為害冠部造成植株死亡對農民之產量及產值影響甚鉅，而為害果實則大多於4月高溫之草莓果實生產後期，對產值之損失較為輕微。



防治方法：

1. 育苗環境管理：炭疽病在高溫、高濕兩個條件同時成立的狀態下，容易大規模發生，雖然有推薦藥劑可進行防治，若能營造有利於植株生長的微氣候，將能收事半功倍之效。一個適當的育苗場所，溫度不宜時常超過 30°C，也應有遮陰設備協助育苗區域的降溫。遮陰是一種幫助降溫的暫時措施，協助種苗度過臨時高溫，若是過度遮陰，則會造成植株徒長，故可藉由觀察株型、葉柄來進行調整。
2. 改變給水方式：為防止病原孢子擴散，灌溉設備以滴灌為宜，並且在氣溫過高時限制水量。
3. 注意冠部傷口保護：高溫時也應避免拔除老葉，造成植株創傷，提供病原直接入侵的機會。拔除老葉後，應於 24 小時內施用防治資材，避免炭疽病菌侵入冠部。防治炭疽病的非農藥防治資材，可以在病害發生的初期使用波爾多液(4-4 式波爾多液)。施用波爾多液時，所配置的藥劑儘量於當天使用完畢，以免效力減退，並避免混合其他藥劑。長時間單方使用波爾多液，會容易促進葉蟻孳生，需多注意。施用波爾多液後，應避免施用石灰硫礦合劑，以免發生藥害。另一種可以防治炭疽病的非農藥資材為石灰硫礦合劑。石灰硫礦合劑是一種藥性較強的製劑，使用時因其鹼性特性，容易造成植株嫩葉嫩芽灼傷藥害，在高溫的狀態下應避免使用。
4. 徹底清園：草莓炭疽病可以藉由壓器於植物組織表面潛伏感染，此時尚未產生病徵，但可以產生分生孢子，造成田間感染源的增加與散播。因而田間病株或病組織必須徹底清除，降低田間傳染源。





炭疽病菌感染草莓葉片產生黑褐色圓形斑點



植株因炭疽病感染而萎凋



炭疽病感染造成冠部褐化腐壞

斜紋夜蛾

草莓植株全年皆會遭受本蟲危害，育苗期於5月分開始蟲口密度即逐漸上升，若未注意防治，草莓植株新葉容易嚴重受害，葉片殘缺不全。

防治方法：

1. 斜紋夜蛾可使用蘇力菌加以防治，施用時機應在黃昏為宜，避免紫外線破壞其有效成分。
2. 懸掛斜紋夜蛾費洛蒙誘蟲器（誘蟲器讓蛾類進入的窗口為紅色），誘殺雄蛾，減少雄蛾交尾，降低群棲密度。
3. 定期清園，清除殘株及雜草以減少本蟲隱蔽棲息場所。發現卵塊或初齡幼蟲時，立即清除。
4. 種植前或休閒期，可灌水淹蓋全園，以殺死土中之蛹與幼蟲。



斜紋夜盜蟲幼蟲啃食草莓葉片



草莓苗受害嚴重，葉片殘缺不全

(二)定植期

應選用健康種苗，取得種苗到種植之前，應妥善安置種苗，避免暴露於強烈日照、極乾極濕、鄰近病株等處所，必要時先以防治資材預先處理維護。應配合天候狀況安排定植作業，選擇連續最高氣溫低於30°C之期間定植，否則高溫搭配定植期的濕潤灌溉作業，將導致

潛伏的炭疽病發生。田區的覆蓋作業需搭配種苗的形式，若是使用裸根苗，覆蓋作業應於種苗生長勢回復，氣溫降低之後進行。若是使用軟鉢苗，則可先進行覆蓋作業後再定植種苗。

定植前兩個月應將田間整平後，持續淹水一個月。淹水處理能斷絕病、蟲、草害連續發生，有效降低定植後病害發生情況，對於減緩田間炭疽病、萎凋病都有助益。

在定植期前至採果初期，容易有溫暖卻乾燥的天氣，這類型的氣候，容易促成小型蟲害發生。常見的草莓小型蟲害，像是葉蟻、薊馬、蚜蟲等等。基於蟲類怕水的特性，若是適時以灑水等措施，來調整栽培區域的濕度，可以協助降低此類害蟲的族群密度。

二點葉蟻

二點葉蟻俗稱紅蜘蛛，寄主作物多，全年危害，成、若蟻皆聚集於葉片為害，受害葉片初產生小的黃色斑點，繼之呈紅褐色，並相合而擴展至整個葉片，導致葉片枯萎而落葉。受害植株往往至嚴重時才可肉眼辨識，已錯失防治時機，嚴重者植株矮化，葉片焦枯，出現蜘蛛網狀物。





二點葉蟎大多聚集在草莓葉背



二點葉蟎為害後草莓葉片呈現黃色細斑點且如蜘蛛網般籠罩葉片

花薊馬

危害方式以銼吸式口器銼食果房，主要危害部位為葉片、花及果實，花若受害將造成果實畸形、硬化，受害果實則呈現銹色焦枯，失去商品價值。



花薊馬躲藏在草莓花內



受薊馬為害之果實無法轉色

其他蟲害管理方式

苦棟油或農業試驗所研發的植物油混方，對葉蟻、薊馬等害蟲，經試驗證實具有良好的防治效果。必須注意的是，葉蟻的密度必須在每片葉子 5-10 隻葉蟻以內，及時施用非農藥防治資材，較能獲得良好防治成效。上述的石灰硫礦合劑，除了防治病害外，也可用來防治葉蟻、薊馬等。另外，可利用薊馬對顏色的偏好性，使用黃色(或藍色)粘板進行誘殺。

(三)採果期

採果期常見病害有白粉病、灰黴病，這兩種病都是屬於真菌型病害，通常在低溫多霧時發生。若是田間結果期適逢下雨，則常有果腐病發生。

白粉病

葉背產生白色粉末狀孢子，罹病葉緣向上捲曲，葉上表面會出現紫紅色不規則狀病斑，嫩莖、花、果柄、果實部位有白色粉末狀物出現。

防治方法：

徹底清除罹病株，可使用非農藥防治資材乳化葵花油，或是稱作葵無露(指葵花油加上無患子抽出物或洗碗精的配方)。葵無露的防治原理，是在植物、果實的表面形成一個阻絕薄膜，對病原孢子萌芽、菌絲生長形成抑制作用。因此，葵無露也可以用來防治小型害蟲，例如蚜蟲、葉蟻等，但是由於葵無露是以阻絕方式達到其效果，因此須避免在高溫時施用，以免對植株造成藥害。



白粉病感染葉片呈現白色粉末狀



草莓白粉病

灰黴病

罹病組織呈褐色，後期果實上長出許多灰褐色粉末狀孢子。危害嚴重時，全果腐敗。

防治方法：

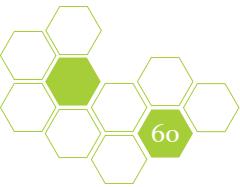
在田間濕度高又充滿成熟果實時，常有灰黴病發生。需清除病果且帶離園區，為因應草莓採果期的防治需求，本場開發微生物防治劑，用以做為農藥減量的另一個選項，其中芽孢桿菌已完成了商品開發（苗栗活菌1號），對於草莓灰黴病、白粉病防治預防成效良好，可替代化學藥劑使用。



▲花萼若轉紫紅色可能已有灰黴病菌，需及時施用資材。



草莓灰黴病 ►



果腐病

危害花、果柄、幼果、成熟果。花及果柄受感染後褐化腐爛，幼果受感染罹病部位水浸狀，後期轉為黑褐色，最後果粒乾枯木乃伊化，硬若皮革，故稱為革腐。

防治方法：

產區絕大部分的草莓都是屬於露天栽培，因此在下雨時，不可避免地在田區會有果腐病開始發生。對於果腐病的非農藥防治，可以使用亞磷酸製劑。亞磷酸製劑的原理為誘發植株產生抗性來防禦病原，所以在下雨前就要施用。該製劑存放時效力會逐漸降低，且調配時是以亞磷酸加上氫氧化鉀，如同酸鹼中和反應，所以在配製時要先以足量的水配好亞磷酸，再加上氫氧化鉀。不可同時加入水中，也不可將兩者混合才加水稀釋。



果實遭果腐病菌感染呈現水浸狀



非化學農藥防治資材

草莓病蟲害	非化學農藥防治資材	稀釋倍數	施用時期及方法	備註
炭疽病	石灰硫礦合劑		發病初期時開始施用	避免高溫使用。
	4-4 式波爾多液		發病初期時開始施用	避免高溫使用。
灰黴病	1×10 ⁹ cfu/ml 以上液化澱粉芽孢桿菌 Ba-BPD1 水懸劑	300 倍	萼片出現病徵時開始施用，每 7 天 1 次，連續 4 次	本藥劑為微生物製劑，建議於黃昏或陰天噴施。 本藥劑應單獨使用。
	1×10 ⁸ cfu/ml 以上液化澱粉芽孢桿菌 CL3 水懸劑	400 倍	發病初期時開始施用，每 7 天 1 次，連續 3 次	
白粉病	80% 碳酸氫鉀水溶性粉劑	1000 倍	病害發生初期開始施用，每 5 天 1 次，連續 4 次	
	99% 矿物油乳劑	500 倍	病害發生初期開始施用，每 7 天 1 次，連續 2 次	藥液噴施時，必須均勻覆蓋葉面、葉背及植株。 避免高溫發生藥害。
疫病	1X10 ⁷ CFU/G 蓋棘木黴菌 ICC080/012 可濕性粉劑	2000 倍		使用前 24-36 小時，先將本藥劑與水以 1:10 比例混合泡製，且不定時攪動溶液，促進分生孢子發芽，施藥前再以足夠之水量稀釋至 2,000 倍，每株澆灌 200 毫升。 定植前 7 天灌注植穴 1 次，定植當天再澆灌全株 1 次，共 2 次。3. 避免於高溫及強日照下施用本藥劑，配製之稀釋藥液應於當天用畢，避免與殺菌劑混合使用。

果腐病	85% 鹼性氯氧化銅可濕性粉劑	500 倍	病害發生初期開始施用，每 7 天 1 次。	避免與石灰硫黃、礦物油及有機砷混合使用。
	中性化亞磷酸	500-1000 倍	1. 葉面噴佈：雨季來臨前，每 7 日一次，至少 2 ~ 3 次，可連續使用。2. 果實噴佈：雨季來臨前，每 7 日一次，2 ~ 3 次（濃度以 1,000 倍稀釋液為佳），採果期可使用。	亞磷酸為強酸，使用前需先以氫氧化鉀中和。亞磷酸亦是一種還原劑，溶於水後，易被氧化成磷酸，降低防病效果，故配製好之亞磷酸溶液，應當日使用。
斜紋夜蛾	48.1% 蘇力菌水分散性粒劑	1000 倍	害蟲發生時開始施用，每 7 天 1 次。	
	性費洛蒙	-	中改式誘蟲器，誘餌每個月加置 1 個。	將誘蟲器繫掛於離地約 1 - 1.5 公尺處，每區設置 2 個性費洛蒙誘蟲器。大量誘殺時，每公頃設置 5 - 10 個誘蟲器。
蚜蟲	6% 苦蓼鹼溶液	1500 倍	害蟲發生時開始施用，每 7 天 1 次。	
薊馬類	黃色或藍色黏板	-	定植後開始懸掛，每 2-4 周更換 1 次。	約 5~10 公尺一個，放置於植株上方。



六、持續清園

除了上述的非農藥防治資材外，清園的工作也要確實執行，以降低病原的傳播源。在果實成熟時即時採收，或是關注氣象預報，於降雨前提早採收。園區中若發現病葉、病果，及時摘除並帶離園區，而非任意棄置於田區中做為病原培養的溫床。草莓屬於連續採收作物，且產區觀光採果園林立，消費者對於果品農藥殘留甚為關心，因此草莓的有機及友善環境栽培模式有其市場性及發展潛力，值得推廣。

七、草莓生產與授粉需求

草莓的花托上著生許多雌蕊，子房受精後發育成瘦果，瘦果富含的植物生長素刺激花托組織膨大形成果肉。花托膨大與瘦果數相關，在自花授粉或風力授粉的情況下，瘦果發育率非常低。若藉由昆蟲授粉則可大幅提高瘦果發育率，因此授粉昆蟲對於草莓生產相當重要。蜜蜂是草莓主要的授粉昆蟲，可提高果實產量、增加果實重量、降低畸形果率、增加瘦果發育率並增加座果率。

(一) 蜜蜂與授粉行為

臺灣普遍飼養之蜜蜂為義大利蜂，在分類學上屬蜜蜂科蜜蜂屬。蜜蜂為社會性昆蟲，其階級分為蜂王、雄蜂及工蜂，蜂群按照階級分化而建立分工，其中工蜂之分工又以日齡為依據細分，前半時期擔任巢內餵食工作稱為內勤蜂，後半時期從事野外採集工作稱為外勤蜂。蜜蜂授粉意指外勤蜂採蜜或採粉時，沾附雄蕊散出之花粉將其傳播至雌蕊柱頭，進而使胚珠受精的過程。





蜜蜂在草莓花上採集花粉

(二) 溫室授粉蜂群之管理

因溫室一般非開放空間，若冒然將蜂群移入設施內，易因不適應狹小環境衝網而折損蜂勢。為達最佳授粉效果，應事先隔離原巢中外勤蜂，促使原巢中內勤蜂分工重組，因自設施內成長之年輕外勤蜂較能熟悉溫室內之光度及空間飛行模式，即可減少衝網。外勤蜂隔離方法為日間將蜂群先行搬離原位 2 公尺以上，傍晚再將授粉蜂群移入設施內。蜂群移入時機為草莓一期花開前 2 至 5 日，移入後通常會有 2 日環境適應期，之後蜂群便會開始進行授粉工作。

溫室內必須提供乾淨水源供蜜蜂飲用，水面上盡可能養殖浮萍或水芙蓉等植物，使蜜蜂採水時有合適立足之地。蜂群於移入前須進行檢查，確定蜂王健康，並提供子脾、封蓋子脾及粉蜜脾使蜂勢結構完整。然而因設施內食物來源有限，尤其在一期花移入時花數甚少，蜜粉源經常不足，蜂箱內必須定期提供充足糖水及花粉來維持蜂勢，以延長蜂群授粉效期。此外，當蜂王不適應環境時產卵數可能驟降，須

每週檢查蜂王產卵情形，如發現異常減產，2 週後務必要補充即將羽化之蜂蓋子脾加強蜂勢，否則容易出現工蜂斷層，進而導致蜂群快速衰弱滅亡。



溫室內必須提供水源給蜜蜂飲用



溫室內食物缺乏必須定期餵飼蜂群花粉

陸、紅棗

苗栗區農業改良場 / 賴瑞聰、劉雲聰、蔡正賢、林惠虹、劉東憲

一、國內紅棗生產概況

紅棗為鼠李科落葉性果樹，又名大棗、華棗，原產於中國大陸。果實含有豐富的營養成分，兼具鮮食及加工等利用方式，屬於藥食同源之作物，為民眾食補常用之藥材。臺灣紅棗栽培品種源自廣東省潮安縣，屬於南棗系，先民大約於西元 1875 年帶入並栽植於苗栗縣公館鄉石牆村，經歷百年演化，公館紅棗已和中國的雞心棗略有不同，當地稱為「煥南種」，有平頂和尖頂兩種。目前國內栽培面積超過 60 公頃，栽培地區集中於苗栗縣公館鄉及銅鑼鄉，也成為最具代表性的地方法特產之一。每年 7 月中旬至 8 月上旬為鮮棗產期，單位面積產量依樹齡及栽培管理約為 10,000~20,000kg/ 公頃，鮮棗曬乾或烘乾即為紅棗乾，一般而言，3~4 公斤鮮果可製成 1 公斤紅棗乾，是國人購買首選。

二、果園環境的規劃

紅棗栽培以土層較深、砂質壤土、排水好之田區為佳，如為水田區轉作，種植前需以挖土機打破犁底層，並於行間設置淺溝以利排水。

紅棗多採根蘖苗栽培，根系分布淺，遇強風容易傾倒而受害，建議搭設水平棚架引導並固定主枝、亞主枝，棚架可同時拉設灌溉管線，以增加管理效率。





紅棗園水平棚架



紅棗園上方噴灌

三、紅棗種苗及定植

1. 紅棗根孽苗新挖取時根量少，宜先假植 1 年以培養根系；定植適期為元月中旬～二月上旬期間。如規劃立即種植，則需購買已假植、盆植之苗木，種植後適度澆水以確保存活率。
2. 栽培行株距；經濟栽培初期採密植栽培為主，待約 10 年後成園，再進行間伐，如此可提早達到豐產目標。密植栽培之行距為 4.2 ~ 5 公尺，株距則以 2 ~ 2.5 公尺為宜，非密植栽培區行株距以 4.2×4.2 公尺為宜。
3. 栽植穴為 100×100 公分，深 60 公分，混合拌入 10~20 公斤有機質肥料及 2 公斤苦土石灰，標定植穴進行種苗定植。
4. 定植前剪去過長的根，以利新根生長。定植時使根系舒展後，覆土三分之二，再將苗略為提起，使根系略朝下，先踏實覆土，並充份灌水後，填滿土再踏實，以誘導根系往深處生長，提高抗風力與耐環境逆境。
5. 定植當年在生育中可不用修剪。在苗木定植當年落葉後，高度 100



紅棗根孽苗是目前主要種苗來源

公分剪定，促其翌年萌生數個棗頭後，選留 3 至 5 枝任其生長至適當長度後摘心，以增加棗樹葉面積及枝徑粗大，以培養主枝、亞主枝與側枝。

6. 在樹形培育期應去除著果，以免減緩樹體成長，從定植起約經 3 年即可培育完整樹形，第四年起，方可略為結果，此後逐年增加。

四、紅棗果園土壤肥培管理

1. 種植前可採土壤樣品送交農業試驗所或當地農業改良場進行土壤肥力檢測，以作為施肥管理之基準，考量施肥成本，土壤酸鹼度最好高於 5.5，偏酸性土壤可用石灰加以調整。而後建議每 3 年採土樣進行肥力檢測，作為合理化施肥管理之依據。
2. 友善環境耕作不使用化學肥料，而以有機質肥料穩定土壤肥力。有機質肥料的施用量以氮為基準，因為有機質肥料氮的肥效率低，實際用量約為肥料含氮量的 2 倍，例如氮推薦量 6 公斤，若使用氮含量 5% 之有機質肥料，則肥料用量大約是 $(6/0.05) \times 2 = 240$ 公斤。但若每年連續施用，肥效累積，肥料用量必須逐年遞減。
3. 目前紅棗主要栽培區土層淺，表土質地中至粗，保肥力中至低，肥料承受力小，應少量多次施肥，注重元素平衡。
4. 施肥前土壤應充分濕潤以提升肥料效益；施肥後勿使土壤過分乾燥而導致肥傷。

五、紅棗生長物候及栽培管理

紅棗為長期作物，成園後依其不同生育時期進行整枝修剪及肥培作業：

(一) 落葉休眠期(每年12月至翌年2月)

1. 管理作業

- (1) 剪除刺針，確保果園管理與採收人員人身安全。



(2) 修剪、施基肥前果園機械除草，有利於作業的進行。



(3) 果樹休眠期修剪甚為重要，冬季修剪優先剪除病蟲害枝、弱枝、二節以下短枝，其次考量通風、日照因素，疏除部分正下枝、直立枝與過密枝。

(4) 利用拉枝引導主枝、亞主枝及側枝為開心自然型，以達到通風及最大光照截取量的平衡，以及調控著果期生殖生長與莖葉營養生長的平衡。

(5) 生產力過低之結果枝組宜回剪，促進新芽萌生，以健化樹勢。

2. 肥培作業

(1) 於 1 月低溫乾旱期，施用氮含量低於 2% 之有機資材或纖維質多之有機質肥料，能長期改善土壤性質，使根群生長良好，進而增加土壤水份及肥效。土壤酸鹼度偏低者，施用石灰資材。

(2) 萌芽前 20 ~ 30 天(2 月)施用含氮量高於 3% 之有機質肥料，每分地 (0.1 公頃) 氮推薦量為 6 公斤，施用後充分灌水深達根圈，並持續維持土壤水分，以增進生理代謝機能。

(二) 萌芽至開花期(每年3月~4月)

1. 管理作業

(1) 萌芽後 2~3 週抹除每一短縮性結果母枝過多的結果枝 (棗吊)，原則上保留三枝為宜。

(2) 主芽萌生的營養枝無延展空間者，宜早摘心或抹除，以避





3月萌芽



4月開花

免營養競爭與擾亂樹形。

- (3) 4月中下旬花期如遇南風或焚風，宜噴水增加空氣濕度，以利著果。
- (4) 花期果園可放養蜂群，有利著果穩定。
- (5) 可配合機械除草一次。

2. 肥培作業

- (1) 萌芽後供應適量氮肥，每分地(0.1公頃)氮用量約4公斤，促使枝葉成熟，供應果實生長。萌芽後需噴灌，保持土壤適當水分。
- (2) 4月紅棗開花期間可採用葉面噴施的方式，及時補充所需營養。肥力不足者，土壤可補充少量氮肥，每分地(0.1公頃)氮用量約1-2公斤，有利於枝條及葉片生長。應觀察葉片及新梢生長狀況，以作為調整後續追肥施用比例之參考。

(三) 幼果期至果實成熟期(每年5月~8月)

1. 管理作業

- (1) 5月中、下旬夏梢萌生期摘心，有利著果穩定與果實肥大。
- (2) 6月下旬整修固定支柱，或加強樹幹支撐，以防風倒折枝。
- (3) 7月上旬為果實白熟期，須注意土壤水分管理，勿使乾濕變化過劇，並加強果園排水措施，以降低裂果。
- (4) 7月中下旬進入轉色期後，可依果實成熟度採收轉色1/5至





5月著果



7月果實白熟期

半紅期果實，以供鮮果銷售。

- (5) 採後進行分級，鮮果販售應無裂果。新鮮裂果可及時烘乾作為紅棗乾使用。
- (6) 每隔 1~1.5 個月機械除草一次。

2. 肥培作業

- (1) 5月下旬著果確定後，進行幼果期追肥，每分地（0.1 公頃）氮用量約 3-4 公斤，施用量得視結果量多寡調整，避免萌生多量夏秋梢，浪費生產成本。幼果期鉀肥用量不可過多。
- (2) 6 月果實白熟期前再次追肥，此時應以高鉀含量之有機液肥為主，同時保持果園土壤略為乾燥，促進光合產物流向果實。肥力不足者可地面輕施固體肥料，每分地（0.1 公頃）氮用量約 1-2 公斤，以延遲葉片的衰老過程，提高葉片的光合效能。

(四) 營養回流期(每年9月~11月)

1. 管理作業

- (1) 如遇乾旱期須適時灌水，以避免早期落葉



(2) 依照樹勢強弱調整拉枝角度，以利樹勢回復。

(3) 每隔 1.5-2.5 個月機械除草一次。

2. 肥培作業

- (1) 果實採收後施用禮肥，施用量為全年用肥量之 10 %。結果量過多，葉片偏小且葉色較淺，樹勢較弱者，可施用含氮量較高之有機質肥料。葉片大且葉色濃綠，樹勢旺盛者，則不宜再增加氮肥，而應施用以磷鉀肥為主之肥料。
- (2) 禮肥施用後，少量灌水有助於肥分吸收；另外可配合葉面施肥。

六、紅棗果園草生栽培

紅棗根系淺，對土壤乾濕度變化耐受力差，長期乾旱後驟雨容易造成裂果，除了藉由灌溉系統適時增加土壤濕度，以及深耕施肥引導根系往下生長外，採用草生栽培是另一重要做法，長期採用草生栽培之果園，可增加土壤有機質含量，緩合逆境衝擊，搭配良好灌溉管理，有助於水份控制，減少裂果發生率，且肥效更容易發揮，土壤養份平衡性佳，提升果實品質。紅棗園以覆蓋力強之匍匐低矮草種最適合，例如蠅翼草、馬蹄金等，此外，苕子、虎爪豆、埃及三葉草等豆科綠肥適合於冬季果樹休眠期栽培，作為基肥使用，補充有機質並減少肥料用量。適當的草生栽培可提供生物性天敵之棲地，強化生物多樣性，為果園友善環境耕作重要一環。



紅棗園草生栽培穩定土壤水分

有機及友善環境耕作栽培入門手冊《水果篇》



紅棗園草生栽培以覆蓋力強之匍匐低矮草種最適合，或選留果園原生低矮草種

七、紅棗主要病蟲害及防治方法

紅棗在成熟期因進入颱風雨季，果實容易裂開或強風吹襲造成落果等損失外，栽培管理過程中也易受病蟲害危害，近年來調查病害包括枝枯病、銹病、白粉病、炭疽病及白紋羽病等，蟲害部分則有介殼蟲、東方果實蠅、薊馬、二點葉蟻、夜蛾類、黃斑黑椿象、木蠹蛾、小蠹蟲、長角象鼻蟲等。茲就危害較嚴重之病蟲害，危害特徵、傳播途徑及防治方法簡介如下。

(一) 枝枯病



枝枯病造成枝幹落葉枯死



枝枯病造成枝條落葉枯死



高溫使用波爾多液造成果實藥害情形



高溫使用波爾多液造成葉片藥害情形

枝枯病危害特徵：

本病目前得知由 *Botryosphaeria* sp. 及 *Phomopsis* sp. 此兩種菌引起，主要危害枝幹、枝條造成落葉枝枯。

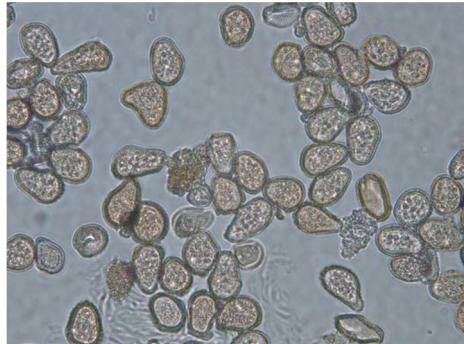
防治方法：

紅棗冬季修剪時，徹底刮除樹幹老樹皮，修剪蟲害枝條及枯枝，並利用 4-4 波爾多液，於低溫時進行噴灑清園工作（高溫時請勿使用，以免造成藥害）。

(二) 銹病



銹病危害葉片之病徵



銹病之孢子

銹病危害特徵：

紅棗葉片被害後，最初在葉片表面上出現黃色小斑點，葉背面則長出小圓形褐色針尖狀斑點，稍微隆起，可藉風、雨水等方法傳播，發病嚴重時，葉片枯黃脫落。

防治方法：

使用礦物油類。

清園：清除病葉。

(三) 白粉病

白粉病危害特徵：

本病主要危害葉片、果實及幼嫩枝條，新葉被害時往往整葉被白色粉末覆蓋，導致葉片變小、扭曲而無法開展，罹病組織上稍見凹陷現象，病斑處變為灰色。

防治方法：

使用礦物油類。



白粉病危害葉片之病徵

(四) 炭疽病



炭疽病危害葉片之病徵



炭疽病危害枝條之病徵



炭疽病危害果實之病徵



炭疽病之孢子



炭疽病危害特徵：

本病感染幼嫩的葉片、枝條及果實，枝條染病時嫩枝初期出現黑色斑點，後期擴展為 2 公分大小之長紡錘型病斑，皮層凹陷或龜裂，嚴重時引起枝枯，果實受害時出現圓形至橢圓形褐色病斑。

防治方法：

使用礦物油類

清園：清除病葉及病果

(五) 二點葉蟎



二點葉蟎危害從葉表上可見灰白色斑點



葉背可見二點葉蟎

二點葉蟎危害特徵：

各期個體均聚集在葉背危害，危害輕者，每使葉片凹陷畸型；嚴重者葉片表上可見灰白色斑點，同時變為淡黃綠色，生長受阻，甚至落葉落果，影響整株之發育。

防治方法：

1. 使用礦物油類。
2. 生物防治方式：發現葉蟎危害時釋放基徵草蛉、捕植蟻等天敵昆蟲捕食葉蟎。

(六) 薊馬類

薊馬類危害特徵：

成蟲若蟲於開花期發生，主要為害花、葉片及幼果，危害花時常銼吸花瓣的汁液影響授粉及花器發育；危害葉片可造成葉片黃化，嚴重被害新葉皺縮捲曲；危害幼果時促使果皮粗糙疤痕影響品質。

防治方法：

使用礦物油類



薊馬危害果實情形

(七) 粉介殼蟲



粉介殼蟲危害情形



粉介殼蟲危害果實情形

粉介殼蟲危害特徵：

若蟲與成蟲聚集在枝葉上，吸食汁液危害，陰濕和通風不良的紅棗樹上發生較多，被害枝葉萎縮，果實早落。成蟲及若蟲分泌之蜜露誘發煤病沾染枝葉及果實。

防治方法：

1. 使用礦物油類。
2. 修剪枝條進行清園，讓果園通風良好。



(八) 毒蛾類



毒蛾危害葉片情形



毒蛾危害果實情形

毒蛾類危害特徵：

危害葉片、果實，1、2齡幼蟲群聚剝食葉肉，其後分散啃食葉、花蕾、花及果實，使果實失去商品價值。

防治方式：

1. 蘇力菌的利用：蘇力菌之結晶孢子囊被昆蟲攝食經食道進入中腸後，即被昆蟲胃液溶解，而釋放出毒蛋白，先造成中腸麻痺，再穿透腸壁薄膜組織，致昆蟲死亡。蘇力菌多寄生在鱗翅目類幼蟲，及少數雙翅目及鞘翅目幼蟲體上。蘇力菌本身怕日光照射，易受紫外線破壞，因此下午傍晚時噴灑蘇力菌，免受日光的紫外線破壞而失去毒效，使用後夜晚來臨時，害蟲出來取食就中毒。添加展著劑使用增加蘇力菌在葉片上之附著，使昆蟲更容易取食到，幼蟲繼續發生時必須持續使用，效果會更好。
2. 釋放捕食性天敵黃斑粗喙椿象，捕食鱗翅目幼蟲及多種鞘翅目、半翅目、同翅目等害蟲，於害蟲低密度為最佳釋放時機。依據果樹大小及害蟲密度調整釋放三齡以上椿象若蟲，並隨時檢視害蟲密度補充天敵。
3. 利用燈光誘集器捕捉成蛾。

(九)長角象鼻蟲



長角象鼻蟲在枝條產卵



長角象鼻蟲成蟲



果實被害情形



長角象鼻蟲幼蟲

長角象鼻蟲危害特徵：

危害枝條及蛀食果實，使果實失去商品價值。

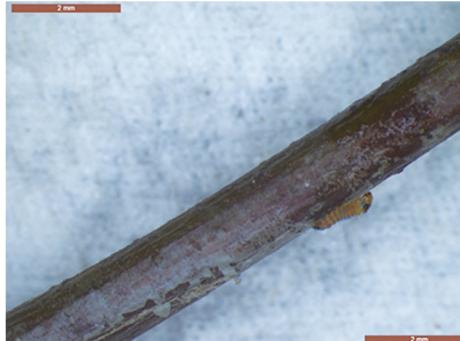
防治方法：

利用白殭菌或黑殭菌進行防治。

(十) 蟲蟲



蠹蟲幼蟲蛀蝕枝條



蠹蟲幼蟲



蠹蟲成蟲

蠹蟲危害特徵：

幼蟲於新梢蛀蝕，造成枝條枯萎。

防治方法：

利用白殼菌或黑殼菌進行防治。

(十一)木蠹蛾



木蠹蛾危害情形



木蠹蛾幼蟲



木蠹蛾羽化成蟲



木蠹蛾羽化成蟲

木蠹蛾危害特徵：

幼蟲蛀食於蔓內木質部，致枝條枯萎，糞便由進入孔排出。

防治方法：

1. 以鐵絲刺死幼蟲。
2. 清除受害枝條。

(十二) 東方果實蠅

雌成蟲交尾後產卵於果實內，造成鮮果內許多孵化的幼蟲，嚴重影響鮮果的商品價值。

防治方法：

1. 以鮮果栽培為主的紅棗園，建議搭設網室。
2. 利用甲基丁香油盛放於誘引盒中誘殺雄蟲，於田區內懸掛誘引盒。
3. 清除田間被危害果實及落爛果。



被產卵的鮮果，會有小的凹洞



剖開的鮮果與果實蠅幼蟲



從果實內羽化而出的果實蠅成蟲

柒、附錄

一、有機農產品驗證

(一) 什麼是有機

有機農業促進法第3條

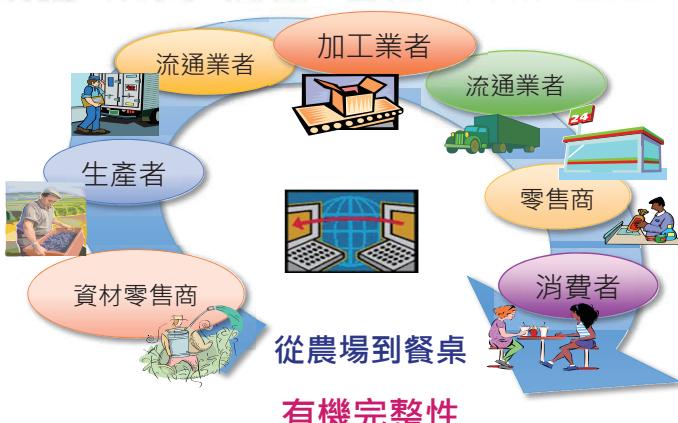
有機農業

指基於生態平衡及養分循環原理，不施用化學肥料及化學農藥，不使用基因改造生物及其產品，進行農作、森林、水產、畜牧等農產品生產之農業。

有機農產品

指農產品生產、加工、分裝及流通過程，符合中央主管機關訂定之驗證基準，並經依本法規定驗證合格，或符合第十七條第一項規定之進口農產品。

永續 安全 健康 品質 公平 照護...



(二) 為何要做有機驗證

食安危機

有機農業促進法第 16 條：

農產品之生產、加工、分裝及流通過程，經驗證合格者，始得以有機名義販賣、標示、展示或廣告。

農產品之生產、加工、分裝及流通過程，經有機轉型期農產品驗證合格者，始得以有機轉型期名義販賣、標示、展示或廣告。

品牌行銷

自主管理

進口農產品競爭

提昇產品品質

(三) 有機農產品管理

有機農業促進法第 15 條：

除中央主管機關公告有機農產品與有機轉型期農產品之生產、加工、分裝、流通及販賣過程可使用物質以外，農產品經營者不得使用含有基因改造產品、化學農藥、化學肥料、動物用藥品或其他合成化學品等禁用物質。

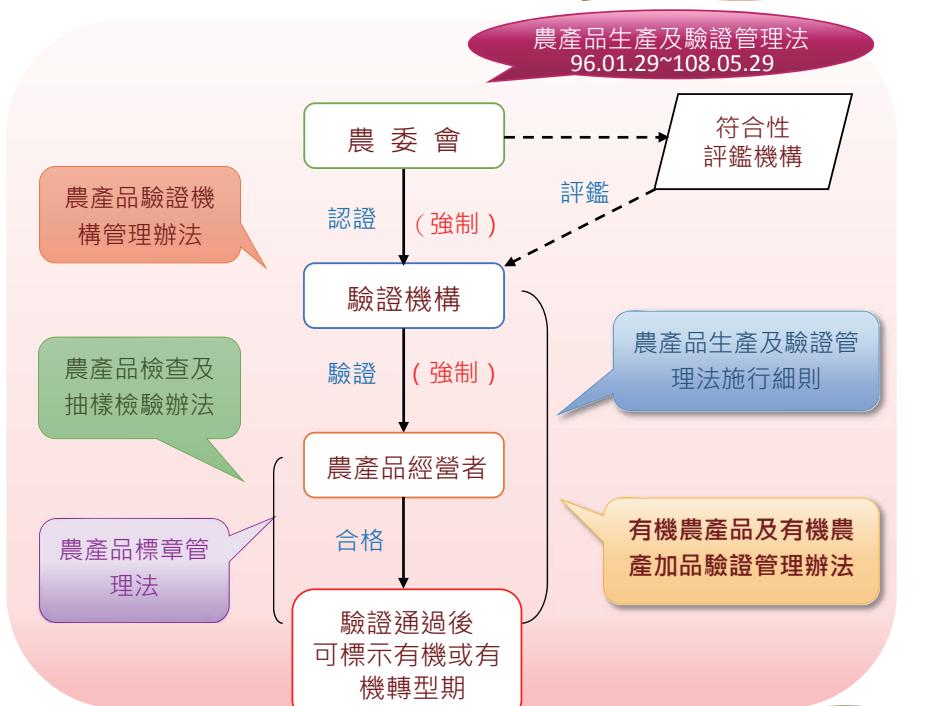
農產品經營者應確保其生產、加工、分裝、流通、販賣之有機農產品及有機轉型期農產品，未含有禁用物質。



(四) 有機農產品驗證法規依據

有機農業促進法
108.05.30~

農產品生產及驗證管理法
96.01.29~108.05.29



有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法 第24條

有容器或包裝之有機農產品及有機農產加工品於販賣時，應標示：

- 一、品名
- 二、原料名稱
- 三、農產品經營業者名稱、地址及電話號碼
- 四、原產地(國)。但已標示製造廠或驗證場所地址，且足以表徵原產地(國)者，不在此限
- 五、驗證機構名稱
- 六、有機農產品驗證證書字號

包裝販售規定

有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法 第28條

農產品經營業者於營利之固定場所販賣散裝之有機農產品及有機農產加工品，應於陳列販賣處以告示牌標示品名及原產地(國)，並展示有機農產品驗證證書影本。

散裝販售規定



(五)有機生產、加工及分裝流通過程應遵守：

「有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法」第六條附件一「有機農產品及有機農產加工品驗證基準」。最新文件請至農糧署網站(www.afa.gov.tw)首頁/有機農業/有機農業相關法規，查閱下載。

一、共同基準

- (一)、包裝-材料、處理、充填及印刷
- (二)、儲藏-紀錄、方式及標示
- (三)、運輸與配送-清理、方式及標示
- (四)、紀錄-有機完整性及清潔、管理紀錄



二、加工、分裝及流通

- (一)、適用範圍
- (二)、環境條件-汙染源、管理計畫
- (三)、有害生物防治-方式、紀錄
- (四)、產製過程-獨立、清理、添加
- (五)、有機原料含量計算-固體、液體及固液混合產品



三、作物

- (一)、生產環境條件
- (二)、有機驗證證明及轉型期證明
- (三)、作物、品種及種子、種苗
- (四)、雜草控制
- (五)、土壤肥培管理
- (六)、病蟲害管理
- (七)、收貨、調製、儲藏及包裝
- (八)、技術及資材



四、畜產

五、水產植物

六、水產動物

(六)如何申請驗證：

1.申請者資格

具有生產地所有權或經營使用權

- ✓ 農民/依法設立或登記之農場、畜牧場、農民團體或農業產銷班/領有公司、機構或商業登記證明文件者...等等。

2.驗證流程：



(七)有機農產品驗證機構列表(107 年 12 月)：

最新資料請參閱「臺灣有機農業資訊網」(epv.afa.gov.tw)

	驗證機構名稱	接受驗證範圍	聯絡電話	地址	網址
1.	財團法人國際美育自然生態基金會	有機農糧產品、有機農糧加工品	02-27819420	10685 臺北市大安區大安路一段 106 巷 19 號 1 樓	www.moa.org.tw
2.	財團法人中央畜產會	有機畜產品、有機畜產加工品	02-23015569	10070 臺北市中正區和平西路二段 100 號 5 樓	www.naif.org.tw
3.	台灣省有機農業生產協會	有機農糧產品、有機農糧加工品	04-8537587 04-8537505	51547 彰化縣大村鄉大村村大義街 5 號 3 樓	www.topa.org.tw
4.	臺灣寶島有機農業發展協會	有機農糧產品、有機農糧加工品	03-3900952	33552 桃園市大溪區員林路一段 46 號	www.foa.org.tw
5.	暉凱國際檢驗科技股份有限公司	有機農糧產品、有機農糧加工品	02-55579888	11493 臺北市內湖區內湖路一段 120 巷 15 弄 28 號	www.fsi.net.tw
6.	國立中興大學	有機農糧產品、有機農糧加工品	04-22840490	40227 臺中市南區國光路 250 號	www.nchu.edu.tw/~APACC
7.	環球國際驗證股份有限公司	有機農糧產品、有機農糧加工品	02-27155577 04-23156107	10550 臺北市松山區南京東路四段 21 號 4 樓之 1	www.ucscert.com.tw
8.	采園生態驗證有限公司	有機農糧產品、有機農糧加工品、有機水產品、有機水產加工品	02-77292227	22046 新北市板橋區文化路二段 417 巷 6 號 (1 樓)	www.eco-garden.com.tw
9.	慈心有機驗證股份有限公司	有機農糧產品、有機農糧加工品、有機水產加工品	02-25460654 #512、503~506	10550 臺北市松山區南京東路四段 75 號 7 樓	tw-toc.com/big5/index.asp
10.	財團法人和諧有機農業基金會	有機農糧產品、有機農糧加工品	02-27031398	10680 臺北市大安區信義路四段 236 號 11 樓	www.hoa.org.tw

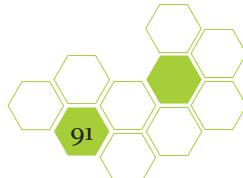


	驗證機構名稱	接受驗證範圍	聯絡電話	地址	網址
11.	中華驗證有限公司	有機農糧產品、有機農糧加工品	049-2568787 049-2568585	54243 南投縣草屯鎮中正路 486-11 號	www.zhcet.com
12.	國立成功大學	有機農糧產品、有機農糧加工品、有機水產加工品	06-2393986	71150 臺南市歸仁區中正南路一段 2500 號	140.116.204.106/greenprd/about.asp
13.	朝陽科技大學	有機農糧產品、有機農糧加工品	04-23323000 #8935	41349 臺中市霧峰區吉峰東路 168 號	cycc.cyut.edu.tw
14.	成大智研國際驗證股份有限公司	有機農糧產品、有機農糧加工品	07-5568517 0963-526827	71150 臺南市歸仁區中正南路二段 35-1 號	agamabt.com.tw/ncku/fdata_detail.php?ID=2

各家有機驗證機構有機標章圖示



各家有機驗證機構有機轉型期標章圖示



二、友善環境耕作

(一) 何謂「友善環境耕作」？

1. 友善環境耕作農法基本原則：

- (1) 為維護水土資源、生態環境與生物多樣性，促進農業友善環境及資源永續利用。
- (2) 不使用合成化學農藥、合成化學肥料、基因改造生物之製劑與資材及其他化學品耕作。

2. 友善環境耕作與有機驗證有何不同？

友善環境耕作栽培條件與有機農業相近，有機農產品須經過第三方(驗證機構)驗證才能宣稱有機且使用官方有機驗證標章，友善環境耕作未有統一標章，是由官方審認「友善環境耕作推廣團體」自主管理所屬農友，以「團體管理為主、政府稽核為輔」概念來規範。經推廣團體登錄有案之友善耕作農友，可比照有機驗證農友，享有產業輔導補助資源。

(二) 如何加入友善環境耕作？

1. 團體-申請審認成為「友善環境耕作推廣團體」

依據 106 年 5 月 5 日公告「友善環境耕作推廣團體審認要點」，各機關(構)、學校、法人或團體，推廣友善環境耕作農法，檢附組織編制、作業規範、農民清冊、輔導紀錄等資料，向農委會申請審認，經農委會組成審查小組審認通過。

2. 個人-加入「友善環境耕作推廣團體」

農友可就近洽詢當地或全國性友善環境耕作推廣團體，瞭解其服務的地區及農法管理規範後申請加入，並經團體評估審查是否符合其規範。

(三) 「友善環境耕作推廣團體」名單

截至 107 年 10 月 16 日，全國計有 34 家團體通過審認成為「友善環境耕作推廣團體」(如附表)，北部地區團體有新北市金山區彩田友善農

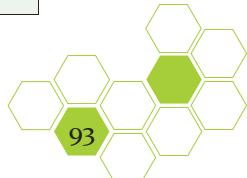


作有限公司、新北市三芝關懷社區協會、桃園市農會、新竹市農會及苗栗縣農會等；全國性團體有慈心有機農業發展基金會、主婦聯盟生活消費合作社、秀明自然農法協會、原住民族學院促進會及義美食品公司等。

友善環境耕作推廣團體持續申請審認，並訂有稽核廢止機制，最新名單資訊公告於農糧署官網 (www.afa.gov.tw)首頁/有機農業/通過審認友善環境耕作推廣團體。

通過行政院農業委員會審認友善環境耕作推廣團體(107.10.16 更新)

	友善環境耕作 推廣團體名稱	地點	聯絡電話	團體性質
1.	財團法人慈心有機農業發展基金會	10550 臺北市松山區南京東路 4 段 75 號 4 樓	02-25460640 #527、554	全國性團體
2.	溪州尚水農產股份有限公司	52446 彰化縣溪州鄉圳寮村溪下路三段 73 號	04-8801618 #13	地區團體
3.	社團法人台灣原住民族學院促進會	54554 南投縣埔里鎮中華路 257 號 3 樓	049-2421167 #110 0910-901250	全國性團體
4.	保證責任宜蘭縣行健有機農產生產合作社	26645 宜蘭縣三星鄉行健村廣富路 26 號	03-9892125	地區團體
5.	花蓮縣富里鄉農會	98341 花蓮縣富里鄉中山路 135 號	03-8821991	地區團體
6.	宜蘭縣宜蘭市黎明社區發展協會	26058 宜蘭縣宜蘭市黎明二路 280 號	03-9383053 0921-132123	地區團體
7.	屏東縣春日鄉歸崇社區發展協會	94248 屏東縣春日鄉七佳村自強一路 60-1 號	0931-307867 0931-719226	地區團體
8.	社團法人中華民國瑪納有機文化生活促進會	60594 嘉義縣阿里山鄉樂野村 1 鄉樂野 2 號附 9	02-29052554 05-2561765 0910-293687	全國性團體
9.	花蓮縣樸門永續生活協會	97441 花蓮縣壽豐鄉共和村大同路 33 號	03-8236301 0916-017828 0928-877305	地區團體
10.	彰化縣福興鄉農會	50661 彰化縣福興鄉橋頭村復興路 28 號	04-7789226	地區團體



有機及友善環境耕作栽培入門手冊《水果篇》

	友善環境耕作 推廣團體名稱	地點	聯絡電話	團體性質
11.	CGNF 台灣自然農業協會	54661 南投縣仁愛鄉南豐村中正路 90-5 號	0933-259207	全國性團體
12.	中華民國秀明自然農法協會	11153 臺北市天母東路 90 巷 3 號	02-28721152 0912-215814	全國性團體
13.	台灣主婦聯盟生活消費合作社	24160 新北市三重區重新路 5 段 408 巷 18 號	06-3355665 #36	全國性團體
14.	臺中市大甲區農會	43747 臺中市大甲區文武路 10 號	04-26863990 #136	地區團體
15.	嘉義縣義竹鄉農會	62441 嘉義縣義竹鄉仁里村 421 號	05-3411301 #134	地區團體
16.	臺中市霧峰區農會	41352 臺中市霧峰區四德路 10 號	04-23303171 #215	地區團體
17.	臺南市無米樂稻米促進會	73147 臺南市後壁區頂長里長短樹 1 號	06-6622149 06-6622749 0928-328952	地區團體
18.	台灣味社會事業有限公司	23141 新北市新店區民權路 42 巷 59 弄 1 號 5 樓	02-86655885 0953-307621	全國性團體
19.	雲林縣斗南鎮農會	63042 雲林縣斗南鎮中天里中山路 116 號	05-5973120 #117	地區團體
20.	國立臺東大學	95092 臺東市大學路二段 369 號	089-3188855 #2012 089-355465 089-326164	地區團體
21.	社團法人雲林縣小農友善耕作產業文化協會	65243 雲林縣水林鄉水南村埔尾 65-5 號	0916-991835	地區團體
22.	新竹市農會	30046 新竹市北區中山路 598 號	03-5385254	地區團體
23.	義美食品股份有限公司	10641 臺北市大安區信義路二段 88 號 10 樓	02-23519211 #380	全國性團體
24.	臺南市下營區農會	73541 臺南市下營區中山路 1 段 133 號	06-6898496	地區團體
25.	彩田友善農作有限公司	20844 新北市金山區南勢 80 號	02-24980016	地區團體
26.	有限責任臺東有機友善農產運銷合作社	95049 臺東縣臺東市仁二街 310 巷 7-1 號	089-318855 0952-281917	地區團體

	友善環境耕作 推廣團體名稱	地點	聯絡電話	團體性質
27.	花蓮縣吉安鄉農會	97365 花蓮縣吉安鄉吉安路 2 段 90 號	03-8521151 #501	地區團體
28.	桃園市農會	33844 桃園市蘆竹區龍安街二段 968 號	03-3791881 #703	地區團體
29.	苗栗縣農會	35649 苗栗縣後龍鎮豐富里新東路 46-8 號	037-725719 #23	地區團體
30.	台灣樂活有機農業協會	11244 臺北市北投區公館路 198 號 2 樓(清江圖書館 2 樓)	02-2894-0115	全國性團體
31.	台灣品牌農業推廣協會	11052 臺北市信義區信義路四段 450 巷 9 號 9 樓	02-5569-0858	全國性團體
32.	新北市三芝關懷社區協會	25245 新北市三芝區八賢里 2 鄰八連溪 6 號	0988-589701	地區團體
33.	有限責任臺南市後壁區仕安社區合作社	73148 臺南市後壁區長短樹里 14 鄰下長 39 之 6 號	06-6624097	地區團體
34.	高雄市田寮區農會	82344 高雄市田寮區南安里崗安路 82 號	07-6361501	地區團體

三、有機及友善環境耕作輔導措施

行政院農業委員會為生態環境與永續農業發展，將有機及友善環境耕作列為新農業政策十大重點政策，106 年度起將友善耕作予以納入輔導，並推動多項輔導措施，包含有機及友善環境耕作補貼、有機驗證及檢驗費、溫(網)室設施、農機具及加工設備、有機質肥料、微生物肥料、生物防治資材及設置簡易堆肥設施等補助項目，輔導設立有機集團栽培區、有機及友善農夫市集，推動學校午餐及國軍使用有機食材，宣導食農教育及拓展有機農產品多元行銷通路等。各年度輔導措施及補助原則文件請參閱：

- 農糧署網站(www.afa.gov.tw)首頁/有機農業/農糧署有機農業輔導措施。
- 農糧署北區分署網站(nrb.afa.gov.tw)首頁/農糧業務專區/年度計畫專區/農業資材課(有機友善相關補助)。



四、有機農業技術服務團(諮詢窗口)

由農委會茶業改良場及各區農業改良場推薦熱心且具備有機農業相關領域專長之專家組成有機農業技術服務團，並以各場轄區為服務範圍，相關領域專長包括：作物有機栽培、種子（苗）生產、病蟲草害管理、土壤肥培管理、加工分裝及流通、市場行銷、農場經營管理等項目。農友可以透過信件、電話、電子郵件等方式向所轄農業改良場有機農業技術服務團連絡人，說明需協助事項，由各場連絡人協調相關專家以電話或赴現場等方式協助解決問題。

	單位	諮詢電話	服務轄區
1.	茶業改良場	03-4822059 02-26651801	全國 北北基地區請洽文山分場
2.	桃園區農業改良場	03-4768216 分機 330~335	臺北市、新北市、桃園市、基隆市、新竹縣、新竹市、金門縣、連江縣
3.	苗栗區農業改良場	037-222111 分機 395	苗栗縣
4.	臺中區農業改良場	04-8523101	臺中市、彰化縣、南投縣
5.	臺南區農業改良場	06-5912901	雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市
6.	高雄區農業改良場	07-6613404	高雄市、屏東縣、澎湖縣
7.	臺東農業改良場	089-325110	臺東縣
8.	花蓮區農業改良場	03-8521108	宜蘭縣、花蓮縣



五、有機及友善環境耕作相關資訊查詢網頁

➤ 有機農業相關法規：

農糧署網站(www.afa.gov.tw)首頁/有機農業/有機農業相關法規

➤ 有機驗證及友善環境耕作資訊查詢

臺灣有機農業資訊網 epv.afa.gov.tw

➤ 栽培技術輔導：

行政院農業委員會農業試驗所 www.tari.gov.tw

行政院農業委員會桃園區農業改良場 www.tydares.gov.tw

行政院農業委員會苗栗區農業改良場 www.mdais.gov.tw

行政院農業委員會臺中區農業改良場 www.tdais.gov.tw

行政院農業委員會臺南區農業改良場 www.tndais.gov.tw

行政院農業委員會高雄區農業改良場 www.kdais.gov.tw

行政院農業委員會花蓮區農業改良場 www.hdares.gov.tw

行政院農業委員會臺東區農業改良場 www.ttdares.gov.tw

行政院農業委員會茶業改良場 www.tres.gov.tw

行政院農業委員會種苗改良繁殖場 www.tss.gov.tw

➤ 有機農業商品化資材推薦查詢：

農糧署網站(www.afa.gov.tw)首頁/有機農業/有機農業有機農業商品化資材推薦一覽表

➤ 植物保護、生物農藥、安全農用資材相關資訊：

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所-植物保護資訊網
www.tactri.gov.tw

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局-農藥資訊服務網
pesticide.baphiq.gov.tw/web



有機及友善環境耕作栽培入門手冊《水果篇》

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

有機及友善環境耕作栽培入門手冊 . 水果篇 / 施伯明等著 . --
初版 . -- 桃園市 : 農糧署北區分署 , 民 108.01

面 ; 公分

ISBN 978-986-05-7950-5(平裝)

1. 有機農業 2. 文集

430.1307

107021911

有機及友善環境耕作栽培入門手冊《水果篇》

發 行 人 / 蘇宗振

發行單位 / 行政院農業委員會農糧署北區分署

執行單位 / 國立中興大學

編著團隊 / 行政院農業委員會桃園區農業改良場、行政院農業委員會苗栗區
農業改良場、行政院農業委員會茶業改良場

總 編 輯 / 簡文莉

執行編輯 / 康恬慎、林慧雯、卓仕珏、陳藝尹

著作專家 / 施伯明、湯雪溶、李宗翰、吳信郁、張雅玲、賴瑞聲、蔡正賢、
林惠虹、劉東憲、吳岱融、鐘珮哲、徐培修、劉雲聰
(依文章順序排列)

審查專家 / 黃山內博士、鍾文鑫博士、呂理陽、李日貴

指導單位 / 行政院農業委員會農糧署

出版機關 / 行政院農業委員會農糧署北區分署

地 址 / 33065 桃園市桃園區大同路111號

電 話 / 03-3322150

傳 真 / 03-3338973

網 址 / https://nrb_afat.gov.tw/

出版年月 / 中華民國 108 年 1 月 版次：初版

美術編輯 / 印刷：財政部印刷廠

地 址 / 41267 臺中市大里區中興路一段288號

電 話 / 04-24953126 ISBN : 978-986-05-7950-5

定 價 / 250元 GPN : 1010800848

◎本分署保有本書所有權，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求同意或書面授權