

木瓜

健康管理

技·術·專·刊



行政院農業委員會 高雄區農業改良場 編印

中華民國一〇二年八月

目錄

木瓜(健康)管理技術專刊

CONTENTS

第一章 木瓜栽培管理要點.....1

壹. 前言.....	1
貳. 木瓜生育特性.....	1
參. 木瓜產業趨勢.....	2
肆. 木瓜經濟栽培品種簡介.....	3
伍. 木瓜定植前準備作業要點.....	4
一、栽培地點選擇.....	4
二、耕地準備.....	5
三、畦面覆蓋.....	6
四、網室搭建.....	7
陸. 木瓜栽培作業要點.....	9
一、木瓜育苗.....	9
二、定植作業.....	10
三、倒株栽培.....	10
四、灌溉.....	11
五、摘除腋芽、除葉及疏果.....	12
六、立支柱.....	13
柒. 木瓜採收後處理.....	14
一、採收作業.....	14
二、分級包裝及催熟.....	15

第二章 木瓜肥培管理.....16

壹. 前言.....	16
貳. 土壤肥力檢測.....	16
一、木瓜根系特性及採土時機.....	17
二、採樣方法.....	17

參. 木瓜肥培管理模式.....	18
一、土壤質地及特性了解.....	18
二、有機質肥料之選擇與施用.....	18
三、雨季前後肥培管理措施.....	19
四、追肥施用方法、時間、種類及用量.....	21
五、微量要素補充.....	22

第三章 木瓜病蟲害管理.....23

壹. 木瓜常見病害及其防治方式.....	23
一、白粉病 (Powdery mildew).....	23
二、疫病 (Phytophthora fruit rot).....	24
三、炭疽病 (Anthracnose).....	25
四、蒂腐病.....	26
五、輪點病 (Papaya ringspot).....	27
六、黑腐病 (Black rot of papaya).....	28
七、黑點病 (Leaf spot).....	29
八、木瓜菌質體病.....	30
九、褐斑病 (Brown spot).....	31
十、缺硼症.....	33
貳. 木瓜蟲害及有害生物簡介與其防治方式.....	34
一、赤圓介殼蟲 (<i>Aonidiella inornata</i> Mckenzie; Papaya red scale).....	34
二、秀粉介殼蟲.....	34
三、蚜蟲類.....	35
四、螺旋粉蝨 (<i>Aleurodicus dispersus</i> Russell).....	36
五、台灣黃毒蛾 (<i>Euproctis taiwana</i> (Shiraki)).....	36
六、東方果實蠅 (<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)).....	36
七、蝸類.....	37
八、非洲大蝸牛 (<i>Achatina fulica</i> Bowdich; Giant African snail).....	39
九、蟲害非農藥防治技術.....	39

附件一、木瓜病蟲害防治用藥一覽表.....	40
附件二、高雄區農業改良場木瓜健康管理技術服務團.....	46

作物健康管理原則與措施

■黃德昌

「植物健康管理」名詞最早出現於美國植物病理學會 (APS)，且自1991年，陸續出版柑橘、花生、小麥、馬鈴薯等健康管理的專書，健康管理包括的項目有：種植地點選擇、土壤管理、水分管理、品種選別 (含砧木、接穗選別)、肥料管理 (合理化施肥)、健康種苗、有害生物整合管理及採收後處理等，凡是有利於植株健康且能兼顧環境生態保育的措施，都是作物健康管理的考量因素。

其中，有害生物整合管理 (Integrated Pest Management，簡稱為IPM) 是作物健康管理最重要的項目，其基本原則為：1. 將有害生物的族群維持在經濟危害基準之下，而非將其徹底滅除；2. 儘量採用非化學製劑的防治方法以降低有害生物族群；3. 當藥劑的應用已無可避免時，應慎選藥劑，降低其對有益生物、人類及環境的影響。其管理策略則以預防為主，治療為輔，採行的方法依重要性及有效性分別為：1. 田間衛生，包括適度的整枝修剪，以維持良好日照通風，罹患病蟲組織的清除，以減少有害生物侵染的機率；2. 採用抗性品種及抗性誘導技術；3. 耕作防治，可應用的方法包括 (1) 輪作適當作物或綠肥、(2) 選擇適當的種植時機、(3) 種植或播種前的土壤及苗床管理、(4) 適當的播種方式、(5) 適度灌溉及利用果園草生栽培，以維持土壤水份的穩定與均衡、(6) 肥料的適當選擇及合理施用、(7) 有害生物監測及管理、(8) 土壤曝曬或淹水消毒等；4. 儘量使用非化學農藥防治，包括物理及生物防治技術；5. 必要時，施用最少量且對環境友善的化學藥劑。而生物技術應用及以費洛蒙監測或防治，也都是可應用的有效防治方法。

總之，作物健康管理的目標是採行整合性管理技術，增進作物健康，減少化學物質施用及碳排放量，兼顧自然資源保育及農產品品質與安全。而目前，農友在作物栽培過程中，仍普遍過度施用化學肥料及農藥，反而忽略作物健康管理的基本原則與措施，本技術專刊特別著重作物健康管理相關技術的介紹，包括整枝修剪、合理化施肥及有害生物整合管理，希望農友能參考採行，以達到降低生產成本、提高產品品質與安全及兼顧環境生態保育的目標。

第一章

木瓜栽培管理要點

■文圖 / 王仁晃

壹. 前言

木瓜 (*Carica papaya* L.) 原產熱帶美洲之大型草本植物，現為台灣重要熱帶果樹，由於可週年供果，且富含營養價值，頗受國人喜愛，並具外銷潛力。台灣近5年木瓜收穫面積約2,650~2,910公頃，每公頃產量約28.5~48.8公噸，主要產地為屏東縣、台南縣、高雄縣、嘉義縣、南投縣及雲林縣等地。木瓜產能甚高，若管理良好的田區每公頃產量可達100公噸以上，每公頃淨收益在100萬元以上，獲利可觀。木瓜露天栽培容易感染木瓜輪點病，病毒病無法用藥劑防治，網室栽培或種植抗 (耐) 病品種為主要栽培策略，其中網室栽培已成為台灣木瓜主要栽培模式。網室栽培雖可減少罹患木瓜輪點病的風險，但網室內特殊環境條件，卻也增加部分病蟲害防治的困難，因此，應落實木瓜健康管理措施，以生產安全、高品質木瓜優良果品。

貳. 木瓜生育特性

目前主流品種-台農2號木瓜定植後約3至4個月開花，組培苗、嫁接苗及扦插苗較實生苗早開花約0.5至1個月，植株開花後於營養充足、生育條件良好的情況下，可不斷地開花結果。木瓜開花後，營養生長 (長莖幹及葉片) 與生殖生長 (長花及果實) 同時進行，在台灣南部，果實自開花到採收所需的發育時間，依生長季節溫度之不同，大約需130天到150天，每週大約可以生長3至4片葉 (節)，每節可著生1-4果，因此果實負載的最大值，大約出現在果實剛開始採收之際。由於葉片為供應果實碳源的主要器官，因此足夠的葉片數及葉面積為影響果實產量的主要關鍵。

木瓜具有性別遺傳，植株依性別不同，可分為兩性、雌性 (圖1) 與雄性株，由於台灣市場較接受由兩性株所生產的兩性果 (春仔瓜)，因此木瓜的生產目標以兩性果為主。兩性株的花朵依其花性表現可概分為偏雌花、正常形花及偏雄花 (圖2)，偏雌花和偏雄花的發生與樹體養分分配有關，當樹體養分較多時容易開出偏雌花，而樹體衰弱時則開偏雄花。偏雌花經常發生於1至3月，成因與日夜溫差大，光合作用旺盛，植株著果尚少有關。在栽培作業上，位於軸頂花的偏雌花需儘早割除，以利同花序正常花發育。偏雄花的發生，常與夏季多雨季節，果實負載較多，颱風及豪雨造成光合作用低落，供應碳源不足有關，嚴重時進而造成著果斷節；乾旱、高溫、剖頭、根部或樹體受傷等使樹體衰弱的情況，均會造成偏雄花的發生，嚴重時影響產量。

參. 木瓜產業趨勢

台灣木瓜價量變化與氣候因素息息相關，觀察近10年來的木瓜價量變化，可知颱風豪雨為主要的影響關鍵。台灣的豪雨主要集中在夏季，在94年5月以前，雖偶而有近1,000毫米降雨 (90年5月)，但整體而言，雨量較為平均，木瓜價量的變化也較小，月平均交易量約為3,300公噸，月均價16.5元/公斤；但94年6月以後，因受到劇烈的豪雨影響，量



圖1. 上 / 木瓜兩性花，具有雄蕊與雌蕊。下 / 木瓜雌性花，只有雌蕊。



圖2. 左 / 木瓜兩性花的偏雌花花形，較為圓胖。中 / 木瓜兩性花的正常型花花形。右 / 木瓜兩性花的偏雄花花形，基部因子房退化較為瘦小。



圖3. 台農2號植株田間生長情形

縮價升，月平均交易量約2,100公噸，月均價30.5元/公斤，並且在每年的9月到隔年的3月，均可維持一定的高價，主要原因為木瓜生產量受豪雨影響而無法補足。近年來的巨大豪雨量，均為數十年僅見，而未來氣候變遷將日趨劇烈，颱風豪雨也變得更不可預測，對於木瓜栽培者而言，挑戰將日趨嚴厲。因此，木瓜栽培獲利的關鍵在於-如何在劇烈的颱風豪雨季節中保全植株，並落實健康管理措施，以達到穩定生產安全、優質果品的目標。

肆. 木瓜經濟栽培品種簡介

選擇木瓜栽培品種，必須要注意市場的需求與栽培環境條件。目前市場主流品種為台農2號，大約占總生產面積的90%，一般而言，若無特殊市場需求，建議仍以栽培台農2號為主。由於露天栽培較易罹患木瓜輪點病，因此建議以耐木瓜輪點病品種，如台大8號、台農5號及紅妃為優先選擇，其餘品種則推薦於網室內栽培，以下為國內常見栽培品種 (系) 介紹。

一、日陞品系

原為夏威夷蘇魯品種之衍生系統，引進到世界各地栽培後，部分品系經育種人員選拔，而有許多不同的栽培品系。該品種平均果重約400公克，糖度高達13-15°Brix，果肉紅色，兩性果為梨型，品質優異，但是產量略低，耐寒力較差。

二、台農2號

為目前台灣主要栽培品種。平均果重約1,100公克，果肉橙紅色，糖度約11-12°Brix，產量甚高，但較不耐貯運 (圖3)。

三、台農5號

為耐木瓜輪點病毒病品種，早生，結果節位低，葉柄及莖幹為紅色，果肉橙紅色，糖度約10-11°Brix，但後熟快不耐貯運，宜提早採收，目前該品種已無推廣。

四、紅妃

由農友種苗公司所育成，結果節位低，果重約為1,500-2000公克，果肉紅色，糖度約11-13°Brix，稍耐木瓜輪點病毒病，可作為露天有機栽培之選擇。

五、台農6號 (朱玉)

莖節間短，矮生、結果節位低，適用於網室栽培，平均果重約450公克，果肉色深橙紅，糖度約12-13°Brix，但易發生蒂腐病，不耐貯運，目前該品種已無推廣。

六、種苗7號

由種苗改良繁殖場所育成，該品種為世界上第一個全兩性株的品種，亦即實生播種後代，均為兩性株，因此每一個植穴只要栽植一株即可，無須砍除母株，其生育性狀近似於日陞品種，目前因品種保護，暫不作推廣。

七、台大8號

為台灣大學所育成，結果節位最低，早生性強，果重約為600-800公克，果肉橙紅色，糖度約11-13°Brix，果肉較厚且密度高，果腔小，耐貯運，露天及網室栽培均可，但因強耐木瓜輪點病毒病，因此為露天栽培之第一選擇。該品種正進行品種授權作業，尚未正式推廣。

八、高雄9號 (日光) (圖4)

為高雄區農業改良場2013年所育成之品種，著果節位中低，果實重約600-750公克，糖度約11-13°Brix，具有果肉鮮紅、果肉厚、著果節位低及產量高等優良特性，果形整齊接近主流品種‘台農2號’。



圖4. 高雄9號 (日光)
全株及果實



伍. 木瓜定植前準備作業要點

一、栽培地點選擇

木瓜定植前的準備作業，決定栽培的成敗，其中最重要的便是栽培地點的選擇。

(一) 排水良好

木瓜為草質淺根性作物，最忌淹水，根系淹水1-2天便會樹勢衰弱或導致根系腐爛，進而嚴重影響產量，因此栽培地宜選擇排水良好，地下水位低，土壤通氣良好之處。

(二) 避免連作且無嚴重土壤病害

木瓜土壤病害問題嚴重，切忌連作，因此最好選擇未種過木瓜之園地，老株廢耕後須隔2-3年才可再種植。此外，應選擇無線蟲存在之耕地，或利用與水稻田輪作，種植萬壽菊等線蟲拮抗植物，有效減少線蟲族群與危害。

(三) 適合木瓜生育

木瓜生育適溫約為21-33°C，植株易受霜害影響，台灣中部以南較適合種植，而木瓜光合作用能力甚佳，因此，宜選擇日照充足，風害不嚴重之處，可收高產之效。

(四) 水源供應充足

木瓜不耐旱，必須持續灌溉以維持其生育正常，因此，應選擇水源無污染且供應無虞之耕地。

二、耕地準備

(一) 果園規劃

木瓜果園規劃應以加強排水，提升作業效率為優先考量。木瓜生產力甚豐，且必須搭建網室等設施，在完成設施搭建後，便不易進行修正，因此，木瓜果園必須要在定植前就先做好果園規劃。

(二) 基肥及土壤改良

整地前2個月先將田區土壤及灌溉水採樣，進行土壤肥力檢測檢驗，並根據報告之建議進行土壤改良及施肥 (基肥)。基肥施用一般以磷、鉀肥及腐熟的有機肥為主，若施用未經腐熟的堆肥，必須先耕犁與土壤均勻混合，並經過水充分漫灌後，至少經2個月發酵為宜。

(三) 整地作畦

整地作業，建議利用大型推土機，先將田地整出洩水坡度及四周洩水道，再使用挖土機或大型迴轉型，整成雙行畦或單行畦，務求水路通暢為原則。一般作法包括：在果園附近挖掘排水深溝，集團整合式果園，宜設計大型的中央園路，平時作為通道，雨季來臨時則成為果園排水溝。園地宜全面耕犁，耕犁深度60公分以上；作畦作業方面，因木瓜根系約可達70-90公分深，畦高至少要60公分，畦溝深度愈深排水愈佳，受地下水位影響較小，抗逆境性也愈高 (圖5)。木瓜常見的畦面可分為單行植及雙行植 (圖6)，單行植畦寬，

從畦溝中央到鄰畦溝寬度約2.5-3.0公尺，雙行植寬約5.4-6.0公尺寬，畦溝寬度建議約0.6-1.0公尺寬，定植行距為2.5-3.0公尺，株距2.0公尺，每公頃可栽植1,500-1,800株。木瓜通常不進行中耕，尤其株齡4-5個月後，根系已長到畦溝，中耕所造成的傷口，容易受到病菌侵染。

(四) 鋪設噴(滴)灌管及塑膠布

完成整地作畦後，建議先鋪設噴帶或滴灌管，接著再把塑膠布覆蓋在畦面及噴(滴)灌管上，並可用塑膠袋包土固定塑膠布及噴(滴)灌管。



圖5. 深溝加強排水是木瓜高產獲利的保證

三、畦面覆蓋

(一) 覆蓋的目的

主要覆蓋資材為銀黑或黑色塑膠布，功能為防治雜草，維持冬季土溫，夏季則可避免豪雨直接沖刷根部，造成根群附近土壤及養分流失。一般而言，利用塑膠布進行土壤覆蓋，在冬季對木瓜的生長較為正面，可以加速生育；但在夏季則易造成土壤溫度上升，豪雨過後土壤水分不易散失等問題，嚴重則影響木瓜生育，甚至導致植株死亡。

(二) 覆蓋資材對土壤溫度的影響

建議以銀黑色塑膠布作全面性果園覆蓋，若定植日期在10月至隔年3月，可在塑膠布上挖取直徑約15-20公分的植穴定植木瓜苗，對於木瓜苗生育具有正面的效果。但若在高溫季節，覆蓋資材種類將影響土壤溫度，於氣溫36℃下，黑色及銀黑色塑膠布可達42℃，當植株樹冠層可以完整地遮蔽根群，根部附近土溫約少了15℃，因此覆蓋資材及木瓜樹冠的完整程度會影響土壤溫度。



圖6. 木瓜雙行畦



圖7. 以泰維克布取代部分土壤覆蓋的作法

(三) 改善高溫季節土壤覆蓋之實際作法

1. 加大植穴：在植穴周圍，由於塑膠布與土面的間隙，長時間的日曬下會形成熱蒸汽的效應，過熱的蒸汽將造成植株的死亡與病菌滋生，因此傳統的作法為加大植穴，使根圈附近形成裸地效果，以增加土壤通氣及水分蒸發量，但是仍有降低土溫效果有限，根圈附近土壤易缺水，無法克服雨水直接沖刷根部，雜草叢生等問題。
2. 改善植穴周圍覆蓋法：可採用植草栽培、抑草蓆、泰維克布或不織布等資材，取代傳統塑膠布覆蓋，土溫均較塑膠布低。實施方法為利用替代式鋪設(圖7)，方法為先將畦面以銀黑色塑膠布進行全面覆蓋，在定植位置之塑膠布上

挖約60×60公分見方的開口，開口處鋪設70×70公分替代覆蓋資材，如此根圈附近土溫可較塑膠布覆蓋溫度低約5-10℃，較有利於木瓜生育。待木瓜樹冠成蔭後，對根部便有降溫效果。更詳細之說明請參考「高雄區農技報導第110期：木瓜穩定生產技術」一文。

四、網室搭建

不耐病的木瓜品種(如台農2號、日陞等)，為防止感染木瓜輪點病，影響生育及產量，網室栽培為目前唯一可靠而有效的辦法。

(一) 網室基本需求

搭建最基本的需求為32目白色尼龍網，可防止蚜蟲的入侵，網室高度在3.0-3.6公尺以上。為避免颱風侵襲，應力求網室結構穩固。

(二) 網室的結構

木瓜網室的搭建需兼具經濟與穩固的需求，台灣木瓜網室已發展20-30年，不論在搭建技術及資材開發均相當成

熟。雖然有部分農民會自行搭建網室，但因為網室的強度攸關收穫，建議初學者仍請專業人士協助搭建為宜。一般網室的結構，係預先埋設地錨，再利用塑鋼繩或鋼索牽引地錨，先用約2英吋的鋁管當邊柱斜撐四周，內部鋼索交會之處再架設內支柱，常見邊柱及內支柱材料有竹子及鋁管二種，支柱的位置需配合畦面搭建，使得內支柱的位子位於栽培行中，部分內柱可兼作木瓜支柱用。

(三) 網室的種類

一般簡易網室，依覆網方式及結構的差異可分為以下幾類：

1. 傳統單件式網室：單件式網室就像是蚊帳的結構一樣，將單件（一般規格為14尺或12尺×100公尺）塑膠網連結在一起，形成一大件塑膠網，優點為製作容易，上下網方便；缺點為所有的網子連結在一起，重量較重，當強風吹襲時造成網子波動，受力點只集中於少數束縛點，容易從束縛的位置破裂，克服的方法為增加束縛點以分散壓力，但仍無法克服強風的侵襲，一般網室規模最好控制在0.3公頃以內。
2. 雙層式的網室：雙層式的網室，係將網室周邊先用塑膠網圍繞，網室上方再罩一層網子，部分上方的網子與周圍的網子相疊，再利用棉繩等把網子固定在地錨上。使用雙層式網室優點在於，強風有宣洩口，因此在輕度颱風以下可暫不下網，若中、強度颱風只需卸下上方

網，如此網室周邊因為有塑膠網保護木瓜植株，對植株傷害較小，另外可減少上下網工資的損失，周邊網可重複利用，節省網室成本。

3. 結構型網室：係利用較強的網室結構，如3英吋以上口徑鍍鋅管作為邊柱，並將塑膠網緊束於網室架構上，當颱風來臨時不撤網，因此對木瓜植株較有保護，但相對地網室結構也需要較強，結構型網室較傳統網室造價高1.5-2倍。

(四) 網室栽培注意事項

1. 病蟲害防治：尤其是蚜蟲、紅蜘蛛及白粉病特別容易發生，為有效防治蚜蟲，避免感染木瓜輪點病，網室搭建完成後，卸網再上網或網破後補網，均應立即防治蚜蟲，一旦發現病株也要立即拔除。
2. 應視需求選擇木瓜網室：並非所有的木瓜栽培者都要搭設最堅固的網室，如結構型網室等，應視田區條件，如栽培地點是否避風、網室大小、個人承受風險能力等而考量，但必須注意的是，近年來氣候變遷嚴重，栽培木瓜遇強颱風襲擊的機率甚高，如果能度過颱風侵襲，將可獲得高價穩產之效，而現代的農業須要有風險評估的觀念。
3. 改變經營觀念，做好木瓜果園長期經營規劃：現行木瓜果園多為短期租地，建議改為5-10年長租，在適當完整大小（約1-2公頃）的租地上，做好網室、灌溉及田間作業等設施規劃，並針對適合網

室栽培作物進行輪作規劃。建議可在第一年先搭設一半面積的加強結構型網室，於採收獲利後，第二年再搭設另一半的網室。第一年的網室採收結束後，進行種植綠肥休耕2-3個月，再種植其他適合網室栽培作物，至少經過約2年，再種植一季新植木瓜。

陸. 木瓜栽培作業要點

一、木瓜育苗

木瓜育苗以穴盤育苗為主，因種子較貴，不適合直播，育苗介質以培養土或砂質壤土混合腐熟堆肥（3：1）為主，為避免幼苗遭木瓜輪點病危害，全程育苗作業應在32目網室內育苗，且木瓜苗應生長健壯避免徒長。目前市面常見木瓜苗種類分為實生苗、嫁接苗、組織培養苗及扦插苗，以下針對苗種類加以重點說明，提供栽培參考。

(一) 實生苗

優點為便宜，但除利用基因進行性別鑑定外，無法以肉眼進行早期植株性別篩選，一般實生苗兩性株與雌株的比例約66.6：33.3或50：50，所以一般一穴定植3-4株，待判定兩性株後，再砍除雌株，每一植穴以留一株兩性株為原則。

(二) 嫁接苗

通常砧木與穗均為同一品種，由於養成時間較長，植株較大，因此費用為實生苗的10倍，優點是成活率高，所有植株均為兩性株。

(三) 扦插苗

價格與嫁接苗相似，同樣全為兩性株，但是扦插苗多為不定根，部分植株根系發育較不完整，且缺乏主根系，相對較不耐風及雨水侵襲。

(四) 組培苗

經由組織培養所培育的木瓜苗，價格與嫁接苗及扦插苗近似，全為兩性株，目前大約30-40%木瓜苗為組培苗。



二、定植作業

(一) 定植時期的選擇

選擇適當的定植時期，可事半功倍。高屏地區以9-11月定植為主，定植後約7-9個月可開始採收，但此時市場到貨量大，價格通常較差，且採收期經常遭遇颱風豪雨，負載大量果實的植株容易倒伏，較不利於對抗強風豪雨逆境；此外，豪雨季節易嚴重發生貯藏性病害，如疫病、炭疽病及蒂腐病等，防治不易。可利用改善覆蓋資材的作法，將定植期分散在2-3月，大約於6-7月份開始著果，由於果實負載較輕，較容易度過6-10月豪雨集中季節，10月份後若能開始採收果實，多數的果實價格及品質較高，貯藏性病害發生程度也較輕，有利於穩定獲利。

(二) 定植方法

應注意維持根系土團完整，避免傷害根系，造成病菌入侵。定植時可先在植穴附近，施加3-5公克緩效肥 (如好康多1號，魔肥等)，與表土稍加攪拌後，挖開植穴將木瓜苗置入，埋覆土團時避免太深，以土團比根莖交界土面稍低約2-3公分為原則，定植後應立刻澆水，灌溉水可添加開根劑 (如B1) 及殺菌劑，之後每隔2-3天澆一次，約1週新葉展開後，再逐漸延長澆水時間。

(三) 株性 (別) 選別作業

若為實生苗，建議以三角定植為原則，每個植穴間隔30-45公分，之後再進

行株性選別。若定植的植穴苗株死亡，應另外再挖植穴種植，切忌原植穴重植。株性選別作業愈早進行愈好，因為植株愈大彼此遮陰愈嚴重，將造成嚴重的徒長。

三、倒株栽培

倒株栽培法為木瓜溫網室栽培常用的手段，由於溫網室有高度的限制，植株生育高度會影響木瓜總收量，因此倒株栽培主要目的便是降低結果高度，增加木瓜的抗風性，並便利採收。嫁接苗與組織培養苗，由於結果節位較低，過度偃倒會使始果節位太靠近地面，在雨季或排水不良之地，特別容易發生疫病，造成嚴重減產，因此不宜過度偃倒 (圖8)；而實生苗為獲得兩性株，必須每穴3株密植，為避免密植造成植株徒長，於倒株作業時，便可將植株倒向同一座向，3株間隔45度角，以增加木瓜植株的受光面。倒株可以使用的方

(一) 拉倒

建議在植株莖粗約1-1.5公分，便將植株拉倒，常用的方法為利用「」字形鐵絲，順勢將植株拉倒 (圖9)，再將鐵絲插入土壤中約20公分固定，每1-2週重覆進行偃倒動作，將鐵絲位置不斷往莖頂延伸，直至鐵絲無法承受木瓜植株自然直立，再改用尼龍繩，一端直接綁在主幹上，另一端拉引到適當距離處以竹竿加以固定，植株主莖與地面約呈30-45度角。

(二) 扭倒

植株於判別花性後，以一手緊握植株近基部位置，另一手先輕微扭轉數下，再加以順勢扭曲，該方法可以將植株扭倒到較接近地面的位置，必須注意的是雨季不宜使用，完成扭倒作業後，最好經過3天再進行灌水。

(三) 剖頭法

植株於判別花性後，以刀器縱切基部3-5刀，再加以扭倒。一般利用剖頭法之倒株作業雖可降低株高，但是早期生長會受影響，對生長勢影響較大，較不推薦。

四、灌溉

(一) 灌溉的影響

適當的土壤水分含量對木瓜的生育相當重要，因為木瓜屬於淺根系作物，過多的水分或淹水，會導致根部缺氧及腐敗，因此完善的灌溉與排水設計，為決定成敗的關鍵因素。水分不足，或連續淹水，會造成木瓜植株生育勢轉弱，偏雄花的增加，甚至導致結果脫節、減產；過多水分，會造成植株徒長，偏雌花 (心皮化) 畸形果的增加。

(二) 灌溉方法

1. 噴灌：建議以水帶噴灌為主，為求水量均勻，噴水帶長不宜超過50公尺，並且在每一條水帶出水口以凡爾開關控制出水量，靠近水源頭的地方開關關小，離水源遠處則開大，過長的噴水帶除造成水分噴施不均勻外，也造成管理的不便。噴水量不宜過大，應避免直接噴到果實，否則易造成果實病害發生，建議可將水帶鋪設在塑膠布底下，可避免噴出水的飛濺，且利於施用液肥。
2. 淹灌：淹灌的優點為方便易行，但若是整地不平，或排水不良之地，則容易造成水分管理的不均，直接影響木瓜生育。此外，若土壤排水性不佳，則土壤水分狀況不易控制，容易造成淹灌初期水分過多，導致徒長、根腐等問題，因此，木瓜應盡量避免用淹灌灌溉，實施淹灌不宜超過畦面，而且以一個小時內將水排盡為原則。



圖8. 倒株造成低結果節位果實感染疫病



圖9. 木瓜在苗期時以拉倒方式倒株對根系傷害小

3. 滴灌：利用具有穩壓效果的滴帶進行滴灌，以長時間小流量水的滴灌方式，更能夠將水帶到土壤深處，也較為均勻，對於果園均質化的管理相當有幫助。根據管理經驗，每公頃150-180立方米/星期灌溉量，就足以供應高產木瓜所需。利用滴灌系統管理，最大的優點是可同時進行灌溉與施肥，達到均勻及省工的目標，但因為滴孔較小，有機栽培自製的有機肥液，恐有阻塞滴孔之虞，使用前應審慎評估。

(三) 灌溉水量

必須根據當地土壤質地、覆蓋方式、植株大小等條件作調整，一般而言，建議灌溉至溝底有些許水漫流為原則，木瓜灌溉必須設法讓水分滲至土壤深處，方可導引根系往深處生長。灌溉的頻率依生育季節而異，在定植後及濕季，需水量大約是60-90公升/株，乾季需水量為120-240公升/株，砂質地通常是每隔4-10天灌溉一次，壤土則減半。

(四) 決定灌溉的方法

灌溉水量不應該以天數來決定頻率，必須要視作物的生長季節及時期來決定水分需求，為使水分管理更為準確，可利用土壤水分張力計來評估土壤水分狀況。一般而言，以木瓜根系深約70-90公分計算，可以埋設30、60、90公分深度的土壤水分張力計 (圖10)，以瞭解灌溉前後土壤水分張力的變化。以土壤水分張力15至30分巴，為適當土壤水分狀況，數字越接近0表示土壤中水分越多反之，則水分越少；木瓜在中果期以前，大部分根群所在的位置大約在0-45公分，因此可觀察30至60公分深度水分張力計，當讀值超過30分巴時開始灌溉，接近採收期則可讓土壤水分張力接近50分巴才開始灌溉，如此將有助於徒長的抑制及果實糖度的累積。



圖10. 可利用土壤水分張力計作為灌溉指標

五、摘除腋芽、除葉及疏果

(一) 摘除腋芽

木瓜為主幹性作物，因此當腋芽發生後，會與主幹競爭養分，且造成開花數目的減少。因此除非是主幹上的頂芽受

到傷害，要以側芽替代主幹，或是要進行雙幹式栽培，否則建議即早摘除腋芽。

(二) 除葉

除葉的動作在颱風來臨前後，葉片老化後，或病蟲害防治前進行。一般而言，冬季由於木瓜光合作用能力較弱，而且果實品質不佳，建議除葉強度要弱，以盡量不除葉為原則；夏季光合作用能力強，葉片生長快速，若要除葉，建議以葉柄與主幹角度大於110度的葉片為主。植株株齡4-5個月以前，因為相鄰植株間的葉片無明顯交疊，即使是老葉也有機會接受到足夠的陽光，因此無須過多的除葉；待植株逐漸成長後，樹冠層之間的葉片交疊也漸多，部分下位葉只能接受散射光，若能加以砍除，不但無損產能，更有增加通風，減少病蟲害發生及藥劑的施用量等優點，因此除葉作業對於木瓜健康管理相當重要。

(三) 疏果

在開花期間，便可逐步將偏雌花割除；結果期間，也可割除畸形果 (圖11)，此外應隨時將授粉不良、形狀不佳、病蟲害果和過度擁擠的果實儘早摘除。



圖11. 木瓜偏雌花所著生的畸形果，宜儘早去除。

六、立支柱

立支柱目的為防止植株因負載過多果實而倒伏，支柱的資材一般為竹子，直徑粗約6-10公分，長度約3公尺，也有部分農民使用鋁管，優點是可以重複利用，但缺點為所需成本較高且較重。使用竹子做為支柱時，可利用馬達式的鑽孔機鑽孔，深度約0.6公尺，埋入土內的竹子必須塗上柏油，以避免腐爛。支柱一般位於倒株的相反方向 (樹幹彎曲內側)，支柱可略微斜插約20度，再利用塑膠繩綁縛支柱與樹幹，一般綁縛位置至少要有二處，以分散植株重量，待植株生長後再陸續往上綁縛 (圖12)。立支柱時間務必在雨季來臨前進行，因為雨季來臨時，鑽孔所造成的根部傷口易造成感染，且土壤易鬆動支柱不易牢固。



圖12. 木瓜立支柱及綁縛方式

柒. 木瓜採收後處理

一、採收作業

應特別注意採收成熟度的判斷及機械傷害的防止。

(一) 採前作業

作業道應力求平整，避免因崎嶇路面造成果實的損傷。採收時所用的器具、容器、作業服及搬運機具等，也需要加以清潔消毒。建議在採收前先逢機採收5-25%黃熟的果實，每公頃約30粒，以電石催熟後，觀察炭疽病、疫病及蒂腐病的發生情形。開始出貨後，每週逢機抽檢若干果實，催熟後放置，以確實掌握木瓜貯藏性病害的確病度，作為田間病害防治及果品銷售管理的參考。

(二) 採收作業

1. 採收時間：以晴天為宜，避免雨天採收。時間宜選在早晨露水乾後至中午氣溫上升以前，以避免溫度過高加速果實黃化。在昏暗的傍晚採收，會誤判果實成熟度，應加以避免。
2. 採收動作：應謹慎進行採收作業，採收的同時順便去除畸形果及病果。以下為採收木瓜應注意的動作。
 - (1) 採收時，手戴軟棉質手套，一手托起鄰近果實，避免果實摩擦造成擦傷 (圖13)。
 - (2) 手掌伸入果肩處，採用推折方式，小心採收果實。
 - (3) 果實採收後，果頂立即朝下，瀝乾乳汁。
 - (4) 果實立即套上舒果套，舒果套長度以比果實長度長為原則，台農2號約24公分以上。
 - (5) 果實果蒂端朝上單層放置於籃中，或平放於田間採收籃，避免超過2層，並放置於陰涼處集貨。
 - (6) 集貨及載運過程應避免陽光直接曝曬，以減少田間熱，延長果實貯藏壽命。



圖13. 木瓜採收：一手托起木瓜，一手深入果頂處推折採收。



圖14. 木瓜果實成熟度分級標準

(三) 採收成熟度

夏季採收成熟度以2至3級為主，冬季採收成熟度可提高到3至4級，另依市場遠近、催熟與否、貯運及櫥架條件等，調整採收成熟度。應避免過早採收，導致成熟度不足，影響果實品質，成熟度分級如下 (圖14)：

- 1級：果實全綠未轉色。(青木瓜，果肉未轉色以前為主)
- 2級：果實果頂處稍微轉黃色 (轉黃比率約5-10%，俗稱行暗溝)。
- 3級：轉黃比率在10-25% (2-3溝黃)。
- 4級：轉黃比率在25-50% (4-5溝黃)。
- 5級：果實除果蒂端外其餘全黃，轉黃程度在50-75%。
- 6級：果實全黃。

二、分級包裝及催熟

依市場或買家規範進行分級作業，果實逐粒以舒果套保護，一般市場以果蒂朝下放置包裝出貨，但是在雨季或蒂腐病嚴重時期，此舉將增加蒂腐病發生的機率，改善方法為裝箱時果蒂朝上，或盡量帶果蒂採收。包裝箱中放置電石催熟，夏天催熟時間為1天，冬天則為2天。

第二章

木瓜肥培管理

■文圖 / 張耀聰

壹. 前言

推動合理化施肥為作物健康管理生產體系重要一環，其真正意涵，簡單的說就是『當用則用，當省則省，科學施肥』。然而，所有作物生長發育及養分吸收，均與土壤有著密不可分的關係。因此，做好土壤管理，提高施肥效率為合理化施肥之重要目標。在做法上除了適地、適作外，更要綜合考慮氣候因素、土壤、肥料及作物營養等特性，並配合土壤肥力檢測與葉片營養診斷，適時、適量、適法施用肥料為最高指導原則。以下內容，將介紹木瓜正確之肥培管理模式(圖15)，提供農民栽種木瓜合理化施肥參考。

貳. 土壤肥力檢測

在進行肥培管理前，首先應將欲栽種木瓜之田區土壤進行肥力檢測，以瞭解田區土壤狀況及理化性質，再確認田區

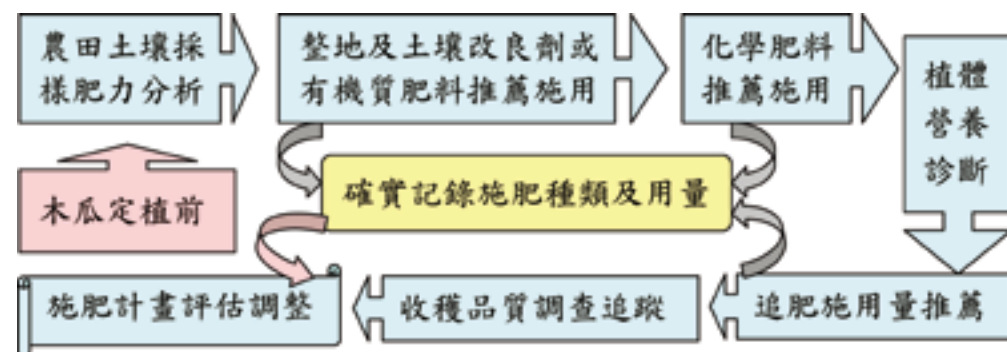


圖15. 木瓜肥培進行合理化施肥管理步驟

土壤是否需要調整或土壤改良等作業，以利後續木瓜之栽種與生產，以下為採土方式提供農友參考。

一、木瓜根系特性及採土時機

由於木瓜為多年生果樹，因此根系依土壤情況不同，一般可深入土中50公分以上，因此土壤樣品採樣需分為表土及底土2類，簡單區分，0-20公分深之間土壤，均稱為表土，20-40公分深之土壤稱為底土。採樣時機則分為整地與追肥前及雨季過後進行，因此建議農友於整地與施肥前2-3週，先行將土壤採樣，寄或送至改良場進行土壤肥力檢測，再藉由改良場專業人員，依據土壤肥力檢測報告推薦合理施肥方法。

二、採樣方法

採土時若土壤表層有雜草或有機物需先行刮除，再行採樣，而採樣位置於樹冠邊緣採土，可依下列圖示進行採樣(圖16)，一般而言，每塊田地可採取表土5點，並將此5點土壤樣品共置同一容器內，並且混合均勻，再從容器內取約0.5-1公斤土壤，置於乾淨之採樣袋或塑膠袋內，並於袋外註明姓名、地址、電話、作物別、採樣日期及表、底土等資料送件即可，而分析報告及推薦施肥方式，將於2週內完成，並以寄件、傳真等方式告知送驗者。此外，本場為便民服務，在轄區內農會之推廣股，均寄放採樣袋，因此如農友有土壤肥力檢測之需求，均可向當地農會索取採樣袋。

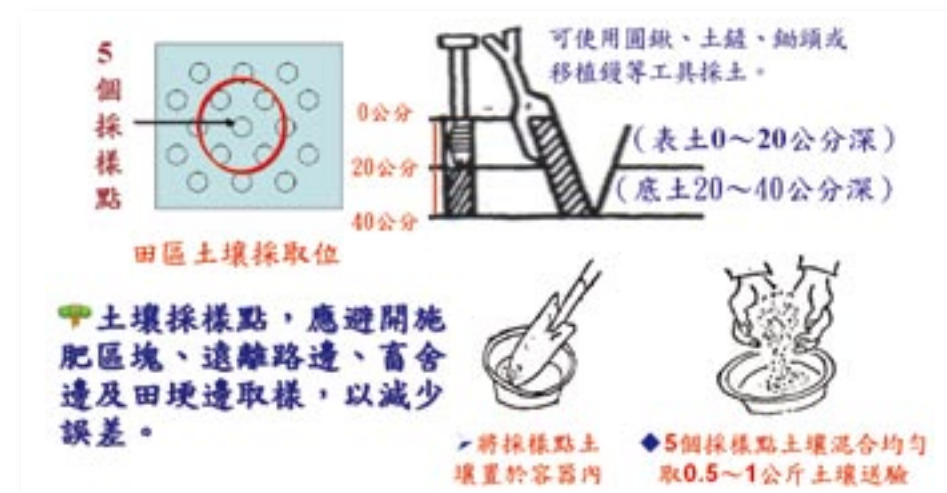


圖16. 木瓜土壤採樣說明圖

參. 木瓜肥培管理模式

木瓜栽種之肥培管理，於定植時需注意事項如下：

一、土壤質地及特性了解

(一) 土壤酸鹼度調整

最適合木瓜生長的土壤pH值為6.0-7.0，如土壤偏強酸性 (pH<5.5)，則可選用矽酸爐渣肥料、白雲石粉肥料或含石灰等鈣、鎂肥改良資材進行調整，而使用方式則於田間將改良資材均勻撒佈後，再進行整地翻耕等作業，以求改良資材能與土壤均勻混合，達到提升pH之作用。而偏石灰性之鹼性土壤，可利用前述作業方法，以硫磺粉進行調整。

(二) 土壤質地與保肥能力

土壤可由土系分類中含多數礫石之雜地至壤土，均適合定植木瓜。但不同土壤質地之保肥能力也有所差異。一般而言，土壤質地孔隙越大者，其保肥能力越差，但相對排水性則越好。以適合栽種木瓜之土壤進行比較，其保肥能力：壤土> 粉質壤土> 粉土> 砂質壤土> 壤質砂土> 粗砂土> 礫石地，而施肥方式與次數，則依土壤質地之不同而有所差異。以保肥能力較差之礫石地為例，全量肥料之使用則需少量分多次施用，以避免土壤對肥料之緩衝能力不足，造成植物體鹽害 (肥傷) 發生與肥料的流失。

二、有機質肥料之選擇與施用

在木瓜栽種時之肥培管理上，有機質肥料占相當重要的角色，有機質肥料一般係指有機資材經堆肥化處理、腐熟而製成之產品，可儲存與緩效釋放植物所需養分，並能增加土壤保水及保肥能力，且提供土壤微生物生存所需碳、氮來源。其更具有土壤緩衝作用，並有助於土壤團粒形成，穩定土壤構造，防止沖蝕及降低土壤壓實程度。在分解過程中，往往還能釋出含類似植物激素物質，幫助植物生長等功能。

因此，充分施用有機質肥料，對提昇果實品質有極大的效果，不僅可提高甜度、口感佳而且較耐貯藏。

(一) 有機質肥料分類

有機質肥料可分為易分解型及不易分解型二種，前者能快速分解釋出植物所需養分，其主成分多數以禽畜糞、動物性廢棄物及植物渣粕類等為主，含纖維素較少，三要素含量高，所含養分在土壤中能較快分解釋放。而後者之木質素或骨類含量較豐富，導致有機質在土壤中分解速率較慢，且三要素含量偏低，宜用在改善土壤之理化性質，促進土壤有益微生物活化，藉以維護作物良好之根域環境。但在選擇上，需使用經堆肥化發酵腐熟完全之有機質肥料，如未經發酵，施用後易因繼續在土壤中發酵，產生危害作物根部之物質，滋生病原菌。市售有機質肥料應注意微量元素中之重金屬含量，如禽畜糞中常會有來自飼料添加物，如銅、鋅長期施用會造成重金屬的累積，須慎重注意選用。因此選擇使用時，儘量選擇兩型以上之有機質肥料，搭配施用。

(二) 有機質肥料選擇

而市售最常見之有機肥料，可分為禽畜糞堆肥及雜項堆肥兩大類，在選擇上可依土壤pH之不同進行選用。酸性土壤建議使用pH值偏鹼性的禽畜糞堆肥，除可改善土壤物理性質外，亦可提升土壤pH值。而鹼性土壤宜使用富含豆粕類之雜項

堆肥，因其分解過程能產生有機酸，而能緩降土壤之pH值。一般而言，選擇農委會農糧署公告推薦之國產有機質肥料，可減少因發酵不完全所產生之病原菌危害及鹽害等情形發生。

(三) 有機質肥料施用

有機質肥料施用之最大目的，乃在增加土壤有機質含量，改善土壤理化性質，而木瓜定植後，根系生長迅速，且栽種模式均以簡易設施網室為主，故不宜再藉由機械操作進行翻耕補充土壤有機質。因此施用時機，宜於栽植前或培土作畦時當基肥使用，進行全層撒施，於基肥施用期，依土壤檢測報告中，有機質含量多寡，進行合理推薦施用量，一般而言每公頃約需10-20公噸之用量。另外如強酸性土壤，經撒施石灰資材進行改良，則需於撒施翻耕整地完成後2週，才可進行有機質肥料施用，以避免有機質肥料施用直接接觸石灰資材而產生脫氮現象，造成氮肥損失。

三、雨季前後肥培管理措施

栽種木瓜畦面覆蓋，已成為木瓜經濟栽培必要手段，但不同畦面覆蓋材料，亦對土壤與作物營養吸收及生長有密切關係。

(一) 覆蓋透氣管理

在夏季期間，木瓜網室內常發生高溫現象，當畦面受到覆蓋時，土壤溫度也會跟著提升，而土壤中微生物易與氮素肥料發生硝化作用，導致土壤酸化現象加劇，



圖17. 雨季期間覆蓋資材適時翻開通氣可減緩土壤酸化現象

影響木瓜生長所需營養要素失衡。此外，在颱風或連續大雨過後，土壤含水率高，不透氣資材覆蓋易加劇土壤通氣不良，而發生厭氧狀況，將會影響植物根部呼吸作用，對根部造成傷害。因此，於環境高溫及雨季期間，畦面覆蓋不透氣資材，需多加注意土壤之透氣性，適時將覆蓋資材翻開，使土壤通氣，將可減緩土壤酸化與厭氧狀況發生 (圖17)。此外，如成本考量允許，建議可選擇具有透氣性之覆蓋資材，將可減緩上述情況發生。

(二) 雨季施肥管理

在夏、秋雨季期間，間歇性降雨往往長達數週之久，此外又常有颱風侵襲，因此施肥與否及如何施肥常成為農民最難拿捏之部分，一般定植後之木瓜，最常見之施肥方式，即於畦腰部分進行表面條施，但在雨季階段，畦腰條施易造成肥料之流失，因此穴施方式能有效避免肥份流失 (圖18)，而其作法則是在梅雨季節來臨前1-2週，利用鑽孔機在樹冠四周鑽4-6個孔穴，直徑15-20公分，深約40-50公分，然後可



圖18. 鑽孔穴施再覆土可減少雨水將肥料淋洗流失



將調好之有機質肥料或化學肥料分層埋入，並加以覆土，此種施肥方法除可藉此補充土壤中之有機質含量外，更可減少雨水沖刷，造成肥料流失，且能有效供應表、底土層在雨季期間作物所需之養份，但於下雨期間，則不建議進行穴施，因穴施操作過程易造成木瓜根系損傷，而增加根部病原感染機率，因此穴施需於雨季前完成為佳。此外，如於颱風或豪大雨侵襲過後，木瓜經過淹浸泡水而傷及根系時，則不可急於施肥，其處理方式則需視作物狀況，進行適當之疏果或除葉，以減少作物地上部之蒸散作用，避免其水分及養分供需失衡，而造成木瓜死亡。

四、追肥施用方法、時間、種類及用量

木瓜栽種至果實採收期，約需時8個月，而往後週年供果，因此消耗大量養分，所以肥料也要依據不同時期及樹齡不斷補充。如於栽種前土壤肥力檢測之條件或養分要素調整均已適當，則可依據以下推薦進行施肥，而三要素追肥推薦量及施肥時期如下表分配率進行。

表一、三要素追肥合理推薦量 (公克/株/年) 與木瓜各生育期之肥料分配率

肥料別	全量分配率%	氮 肥		磷 肥		鉀 肥	
		氮素	硫酸銨	磷酐	過磷酸鈣	氧化鉀	氯化鉀
開花前	40	28-36	133-172	52-60	289-334	36-48	60-80
幼果期	30	21-27	100-129	39-45	217-250	27-36	45-60
第一次採果後	30	21-27	100-129	39-45	217-250	27-36	45-60
第一年合計量	100	70-90	333-430	130-150	723-834	90-120	150-200
第二年合計量	100	84-108	400-516	156-180	868-1000	108-144	180-240

表註：1. 本表所列化學肥料三要素全供追肥，其基肥則已施用有機質肥料10噸/公頃。
2. 第二年合計量，需將當年度全量肥料，依土壤質地情況平均分配2-3個月施用一次。
3. 種植於壤質砂質土者，宜將全量肥料多分幾次施用以減少流失。

如栽植園區，土壤偏強酸性者，需注意鈣肥與鎂肥的補充；並於三要素化學肥料施用外，特別注意土壤酸鹼度之調整。另外在開花前、幼果期及第一次採果後施用追肥，將各期追肥分次施用，約隔2-3月施肥一次，追肥施用時，幼樹可在畦面樹冠外緣，沿兩邊畦面挖施肥溝約10公分深，約15公分，然後施下肥料後，再行覆土，其他時期則掀開畦面之覆蓋物，將肥料均勻撒施於畦腰後覆土，再將畦面覆蓋。此外，如需於梅雨季節來臨前1-2週，進行追肥施用者，可依前述方式進行施肥，減少雨水影響造成的肥料流失。而雨季過後，土壤肥力依土壤質地及降雨強度不同，容易造成流失，其中以鉀肥流失情況最為明顯，因此需進行土壤肥力檢測後，再適當補充追肥。

五、微量要素補充

微量要素中，木瓜對硼素極為敏感，植株缺硼初期果實會併出乳汁 (圖19)，嚴重造成木瓜果實畸形，而在具礫石之砂質地、偏強酸性 (pH5.5以下) 及鹼性 (pH7.5以上) 之土壤，於秋、冬季節易發生缺硼症 (果皮凹凸不平似腫瘤)，而其預防方法，可於基肥施用時期，將硼砂 (3-5公斤/公頃) 與有機質肥料混合，同時施入土壤。如木瓜果實已出現缺硼症狀，則可以硼砂400倍或硼酸1000倍行葉面噴施，約1-3次後即可獲得改善，但須注意濃度不可過高，也不可每年施用，以免施用過量造成毒害。若植體營養檢測葉片硼含量低於20mg/kg，或土壤肥力檢測硼含量低於0.25mg/kg，可於木瓜開花結果前，每株施用2.5-3.5g硼砂，或自10月至翌年1月間以上述方式，進行葉面噴施1-3次，將可達預防及改善之效果，並提升果實品質。

木瓜為持續開花結果及週年均可生產之作物，合理的施肥管理，能避免農民生產成本不必要的支出，更可提升農產品品質及避免環境生態污染，達到作物健康管理之目標，且在目前國際肥料價格不斷調整情勢下，為提昇農業競爭力之不二法門，而依據土壤肥力檢測與植物體營養診斷結果來推薦，適時、適量提供作物生長所需養分，則更能達成合理化施肥目標，為提升農產品質、產量與兼顧農家收益的最有效途徑，且能維持良好之農業生產環境及永續農業之發展。



圖19. 發生木瓜缺硼病徵前果實會有乳汁進出現象



圖20. 木瓜白粉病

第二章

木瓜病蟲害管理

■文圖 / 黃德昌、陳昱初
曾敏南、莊益源

壹. 木瓜常見病害及其防治方式

一、白粉病 (Powdery mildew)

病原菌：*Oidium caricae* F. Noack

Ovulariopsis caricae Sawada

(一) 病徵

危害葉片、葉柄、莖部、花及果實 (圖20)。罹病葉片表面初現黃色斑點，葉背或葉片上有白色粉狀物，最初點狀散生，後可佈滿全葉，導致葉緣上捲甚而焦枯，嚴重罹病新葉豎立，葉柄及葉片均脆弱易折斷，罹病株生育緩慢，植株矮小，尤其木瓜幼苗被害時，往往導致嚴重落葉，甚至植株萎凋，成株受害時，常導致開花不結果或果實品質降低。果實發病時，初呈褪色斑塊，後上著生白色粉狀物，粉狀物消失後，果皮上殘留黑色斑痕，發病嚴重時果實發育受阻。

(二) 發病生態

本病主要發生於乾旱季節，十二月至隔年四月間隨處可見，但以初春時 (三月間) 最為嚴重，至四月病勢開始趨緩，五月以後即不再發生。發病生之適溫在18~22℃間，高溫及多雨季節不利本病發生。通風不良之果園，白粉病發生更為嚴重。

(三) 防治方法

1. 施用硫磺粉稀釋500倍，約20天一次。
2. 使用窄域油與無患子抽出物乳化劑 (比例為9：1) 充分混合後稀釋500倍防治；或使用乳化植物油200-500倍防治【高溫時避免使用】。

3. 保持果園良好之通風。
4. 藥劑防治：參考附件一之木瓜病害用藥。

二、疫病 (Phytophthora fruit rot).....

病原菌：*Phytophthora palmivora* (Butler) Butler. (主要)
P. parasitica Dastur (= *P. nicotianae* Breda de Haan) (次要)

(一) 病徵

果實疫病從幼果至成熟期果實均會發生，而以近成熟但尚未轉黃之果實發病較常見，整個果實均可被感染，但以兩果實接觸面染病機率最大。罹病果實表皮，初現綠色水浸狀小斑點，病斑迅速擴展呈圓形大病斑，數天後直徑可達10公分以上，罹病果易掉落地面，一般一個果實僅有一個病斑，有時會有2-3個病斑。病斑表面長出白色霉狀菌絲，綠色病斑上並拌有滲出物，罹病果實不軟化，但用手觸摸病斑中心，罹病表皮易剝離 (圖21)。幼苗疫病 (猝倒病) 一種子萌芽至幼苗生長一個月期間最為感病，罹病幼苗倒伏、夭折，地上部出現水浸狀，繼而迅速蔓延，全株死亡。嚴重時整區幼苗枯萎、死亡。根腐病—細根、支根及主根均可被害而腐敗，受害植株傾斜、倒伏，甚而死亡。

(二) 發病生態

適溫高濕 (20-25℃，相對濕度90%以上時) 之環境適合發病。果實疫病一般發生於每年5-10月，尤其連續降雨(梅雨)或颱風侵襲後，病菌藉風雨飛濺傳播，通風不良之果園發病嚴重，可造成果實罹病而大量掉落。而扁蝸牛、蛭蟪亦可傳播本病害。幼苗疫病在栽培介質受疫病菌污染及土壤濕度過高時發生嚴重，可能於短期內造成幼苗大量枯萎死亡。由疫病菌引起的根腐病通常在颱風侵襲後土壤淹水之情形下才會發生，可造成木瓜植株倒伏死亡。兩種疫病菌均為多犯性，寄主範圍廣泛。疫病菌平常靠菌絲或厚膜孢子存活於土壤、或其他寄主植物上，等降雨致土壤濕度飽和時，病菌產生孢囊及游走子。游走子可在水中游泳。胞



圖21. 木瓜果實疫病



圖22. 木瓜果園清園可減少病害感染源

囊與游走子可藉風雨吹送、或小動物之攜帶至果實或其他果園，侵入感染，誘發病害。疫病菌感染幼嫩組織或果實，不一定需要傷口，但有傷口時，病菌侵入更易。

(三) 防治方法

1. 育苗盆、土壤、介質需消毒，苗圃宜有防雨設施，幼苗置於台架上。
2. 選擇排水良好之土壤種植，避免造成根部傷害，並避免木瓜田連作。清除木瓜園內之病株 (圖22)、罹病果實與過熟果。罹病果實應掘深穴予以掩埋。
3. 注意防除蝸牛與螞蟥。雨季來臨前，可噴布1,000 ppm (稀釋約1,000倍) 亞磷酸2-3次，每7天一次，有良好之預防效果。使用時，亞磷酸須當天配製，並須以等量之氫氧化鉀中和酸性。
4. 利用4-4式波爾多液防治。
5. 藥劑防治：參考附件一之木瓜病害用藥。

三、炭疽病 (Anthracnose)

病原菌：*Colletotrichum gloeosporioides* Penzig (無性世代)
Colletotrichum capsici (Syd.) E. J. Butler & Bisby (無性世代)
Glomerella cingulata (有性世代)

(一) 病徵

本病原菌可危害老葉、葉柄、果柄及果實，以成熟果實上之病徵最明顯。果實病徵—果實成熟後，病徵初現時呈細小水浸狀斑點，繼而擴大凹陷，病斑處凹陷，其上產生粉紅色黏狀孢子堆，病菌菌絲並可侵入果實組織，造成組織變色、變軟，並散發異味，多數病斑融合後更加速果實腐爛 (圖23)。葉部病徵—病菌也可危害即將乾枯之老葉葉柄及葉片，在葉柄上形成圓形病斑，其上密生暗色小黑點，為其孢子盤，使葉片提早乾枯掉落，葉柄上著生之孢子，亦為重要之感染源。

(二) 發病生態

目前栽培品種均為感病性，常嚴重受害。本病之病原菌常可自無任何病徵之葉片上分離到，此等組織掉落後可能產生分生孢子，應為本病的初次感染源，病害主要靠雨水、霧水傳播。在高濕的環境下，病斑上產生許多黑色稍突起之小點，由此溢出粉紅色黏狀物，為病原菌之分生孢子。遇雨水時分生孢子容易藉雨水的飛濺與氣流的帶動傳播。本病菌分生孢子藉雨水及風雨傳播，在降落果表後，一遇適當的溫度及濕度(游離水)，孢子即發芽形成發芽管，侵入表皮。感染任何發育期的果實，若果實成熟或近成熟，則很快於果實上形成病斑，如果是仍未成熟的幼果，病原菌停止生長，一直至果實成熟後，潛伏的病菌才生長造成病斑，此為潛伏感染。

(三) 防治方法

1. 收集乾枯葉柄及病果燒毀降低感染源密度，在防雨設施下栽培，或進行全果房套袋。
2. 使用台灣本土枯草桿菌微生物農藥預防。
3. 藥劑防治：參考附件一之木瓜病害用藥。

四、蒂腐病

病原：*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.)
Griffon & Maubl. (Syn. *Botryodiplodia theobromae* Pat.)

(一) 病徵

危害木瓜之樹幹、葉柄及採收後之果實，其中以果實最易受害，果實病徵多由果柄處開始出現，故名蒂腐病(圖24)，若有機械傷害傷口時，病原菌也易由傷口處侵入，傷口處初期果實呈軟化、水浸狀，高溫嚴重時病斑部有白色菌絲，後轉為灰綠色，菌絲生長快速，造成全果腐爛。樹幹病徵，初期樹幹皮層呈水漬狀、不規則病斑，後期纖維化，樹葉乾枯脫落，終至全株死亡。



圖23. 木瓜果實炭疽病



圖24. 木瓜果實蒂腐病



圖25. 木瓜輪點病

(二) 發病生態

罹病組織中之病原菌菌體為主要之感染源，可藉植株接觸而傳播。

(三) 防治方法

1. 避免植株及果實擦壓傷，果實採收後逐粒保護。
2. 採收果實時留1-2公分果柄，風乾後低溫貯藏。
3. 果實採收後採蒂頭向上放置，並設法使蒂頭傷口處癒合。
4. 藥劑防治：參考附件一之木瓜病害用藥。

五、輪點病 (Papaya ringspot)

病原：*Papaya ringspot virus*, PRSV, (屬 Potyvirus 群)

(一) 病徵

木瓜受感染後新葉黃化變小，展開後呈現明顯斑駁嵌紋，嚴重時葉片皺縮畸型，老葉葉背則出現不規則之水浸狀輪紋，葉柄及莖頂幼嫩部形成長條狀不規則油浸狀斑紋，植株矮化，生長受阻，不易開花著果，花瓣上亦出現油浸狀輪紋，果實發育不良甚或畸型(圖25)，並出現同心輪紋，甜度降低，後期葉緣焦枯，病株因老葉脫落，只剩頂端一束淡黃色新葉。此外，在田間亦可見到植株無上述之典型病徵，但植株會自新葉處萎凋，而後整株死亡，此種萎凋型病徵亦由木瓜輪點病毒所造成。

(二) 病原生態

病毒可經由汁液傳播，因此人手去除病株側芽或用刀械砍除病株時，均可將病毒傳至健株。田間主要傳播媒介為蚜蟲，*Aphis gossypii* (棉蚜)、*A. medicaginis* (豆蚜)、*A. nerii* (夾竹桃蚜)、*Myzus persicae* (桃蚜)、*Rhopalosiphum maidis* (玉米蚜)及 *Sinomegoura citricola* (柑桔蚜) 均可傳播本病毒，蚜蟲自吸毒至完成傳毒之時間通常只要2-5分

鐘，但如蚜蟲吸毒後，再經過2小時之飢餓處理即失去傳毒能力，如果帶毒之蚜蟲先於其他作物上吸食，經過30分鐘後，即失去傳毒能力。因此，本病之傳播速度，主要決定於田間有翅蚜蟲密度之高低，及病株之多寡與距離。一年四季均會發生，但以乾旱季節(秋末至初春)田間有翅蚜蟲密度較高時，傳播速度最快，但乾旱期如遇低溫，蟲數亦會減少，發病亦隨之降低。

(三) 防治方法

由於本病發生後無法防治，目前只能採取網室栽培或於露天種植耐病品種。網室栽培需由苗期起至採收期止，均於32目塑膠網室中栽培，以避免蚜蟲之侵襲。若植株罹病後必須立即拔除，並移出網室掩埋或焚燬，隨時砍除病株，以減少感染原。此外應暫時停止除花、除葉等造成機械傳播病毒之作業，直到無任何發病植株。

六、黑腐病 (Black rot of papaya).....

病原菌：*Erwinia* sp.

(一) 病徵

葉片病徵：在葉片上先呈水浸狀小點，逐漸擴大，變成褐色或黑色斑，高濕時有泌膠現象，最後病斑壞疽枯死(圖26)。莖部病徵－植株心部感染初期亦呈現水浸狀，然後逐漸變黑，患處葉柄下垂，在葉片未脫落前株心即已轉黑枯死，此時內部橫切面可明顯看到褐變現象，褐變之速度較外表病徵之發展為快，因此患部下數公分之組織其橫切面已有褐變現象。病變由株心處向下擴展，上端之患處亦逐漸乾死，但在較老熟之基部未見發病。病株有時會自患處下方抽出新芽，但此新芽不久也常會自心部發病，隨即整株枯死。果實病徵－在田間也常可找到病果，果實上出現水浸狀小點，逐漸由小而轉大，並轉成黑色病斑，且向果肉組織擴展，使果肉變成褐色，進而腐爛。株心及果實患部，至後期常會散發惡臭。診斷本病，可切取小塊病變組織，置於載玻片上，滴2、3滴蒸餾水，蓋上蓋玻片後，以光學顯微鏡檢視，100-200倍下可見菌泥自患病組織內湧出。



圖26. 木瓜黑腐病

(二) 發病生態

本病最明顯病徵雖表現於株心處，但在田間主要感染部位可能是木瓜葉片而非株心部。株心部發病可能途徑有：病菌自葉片患部經葉脈葉柄移行至莖部；或經雨水飛濺至株心部之病菌在其上表生長繁殖，因遇風雨肆虐造成傷口後侵入感染。本菌在土壤中殘存時間甚短，約7-14天，但可在組織中存活甚久，也可潛伏於老熟莖內，環境適宜時繼續危害。雨水雖無助於本病病徵之擴展與病菌之殘存，但卻是本病病菌散播之重要媒介。主要發生於雨水豐沛的季節，因此，在某些土壤貧瘠，或管理不良之瓜園，2-5月及颱風過後較常發生。

(三) 防治方法

本病目前尚無有效之防治藥劑，發病果園較輕微者應砍除病株，並可使用4-4式波爾多液或81.3%嘉賜銅可濕性粉劑1,000倍預防其傳播；嚴重者應予廢耕。本病較易發生於貧瘠土壤處，種植時應慎選適當園地，則本病不致猖獗成災。

七、黑點病 (Leaf spot).....

病原菌：*Asperisporium caricae*

(一) 病徵

本病害可發生於葉片(圖27)及果實(圖28)，好發於下位葉。發生初期於老葉之葉背產生水浸狀小點隨後褐變，最後產生1~3公厘之小黑點。病斑略突出葉之下表皮此為病菌之孢子囊(Sporodochium)，其上著生分生孢子，為再次感染木瓜植株之感染源。環境適宜時，整葉迅速密佈小黑點，最後葉組織壞死乾枯。如防治不當，2~3個月後植株僅剩心部少數葉片。該病發生於果實時徵狀與葉片上者相同，但黑點略微凹陷。

(二) 發病生態

主要發生於涼冷潮濕之季節，因此於山區9月底至10月初即可發現病株，至12月及翌年1、2月間即達到發病

高峰。較乾燥溫暖之平地發生稍晚，於12月中旬始普遍發生，而於2~4月達高峰，7~9月則罕見本病。此病原菌喜中溫高濕，其分生孢子於10~30℃間均可發芽，而以24℃最為適合，濕度愈高發芽率也愈高，尤其在水中發芽情形最好。著生於病斑上之分生孢子為最主要的二次感染源，因此，確實的清園有助於預防與管理本病害。

(三) 防治方法

清除園內病葉及病果，並保持果園良好之通風，可避免病組織上之分生孢子成為二次感染來原，另外，本病害尚無正式推薦之化學防治藥劑，可於發病初期參考選用木瓜炭疽病防治用藥劑同時防治。

八、木瓜菌質體病

病原菌：*Phytoplasma*

(一) 病徵

本病害依病徵可分成三類，分別為頂梢枯死(dieback)、黃化皺縮 (yellow crinkle) 及嵌紋(mosaic)。形成頂梢枯死現象時，會造成木瓜頂芽葉片成束狀歪曲 (俗稱歪心)，下位葉子下垂枯萎，植株褪綠及韌皮部壞死；黃化皺縮現象，則會使木瓜的花器葉化(phyllody) 及不正常的綠化(virescence)；而嵌紋現象則是會在葉柄及植株上部莖造成明顯的水浸狀病徵。一般在田間較難區分黃化皺縮病徵及嵌紋病徵，但值得注意的是，同一木瓜植株上似乎不會同時發生花器葉化、不正常綠化或是水浸狀等病徵。

(二) 發病生態

本病害之傳播應透過媒介昆蟲吸食汁液時藉其傳播。雖然本病害之媒介昆蟲尚未被鑑定出來，但與木瓜植物菌質體親緣相近的其他植物菌質體大多是由葉蟬(Leafhoppers)、飛蝨 (planthoppers) 及木蝨 (psyllids) 等昆蟲所傳播，因此推測此類昆蟲可能為木瓜植物菌質體傳播的媒介昆蟲。此外，嫁接或垂直感染(母株傳給子株)也有可能傳播此疾病。



圖27. 木瓜黑點病葉



圖28. 木瓜黑點病果



圖29. 木瓜受菌質(phytoplasma) 感染後出現葉片黃化及莖梢枯死現象

(三) 防治方法

本病害目前無有效防治方法，發現時應立即挖除植株。

九、褐斑病 (Brown spot)

病原菌：*Corynespora cassiicola*

(一) 病徵

本病害可危害木瓜莖部、果實、葉柄及葉片造成危害，但感染初期的病斑非常小，難以被肉眼查覺。葉片遭受感染時，會出現直徑約1-2 mm (偶有10 mm) 的淡黃色圓形或不規則形病斑，中心部分會壞死。病斑若發生在葉片近軸的表面，則會呈灰白色，中心凹陷或破損，並在外圍有明顯的深色邊界及黃色暈圈 (4-8 mm)。而接近下表面處，首先會出現淡褐色小型的水浸狀病斑，之後褐色加深，開始腐壞、凹陷，並有紅褐色邊界，透光下才可以觀察到病斑外圍的黃色暈圈。下位葉極易感病，越往樹冠，病斑逐漸減少，有時一片葉上甚至有數以百計的病斑，會導致提早落葉 (通常在葉片老化時，病斑並不會擴大)。



圖30. 木瓜褐斑病在葉片及葉柄之病徵

在葉柄上的病徵與葉片病徵相似，病斑呈橢圓形（圖30），直徑1-2 mm（偶有20 mm），長軸與葉柄平行，裂縫狀，中心產孢處呈白色並有明顯的邊界，當葉片萎凋時，由於大量產孢的緣故，導致病斑顏色加深，正反面均會產生孢子，以反面較多，分生孢子在顯微鏡下呈深紅褐色。

在果實上的病徵為黑色圓型凹陷狀的乾枯病斑，直徑約為0.5-3 mm，在生果或熟果上均有可能產生一至多個病斑，病斑之間會相互癒合並且覆蓋住果實表面，由於大量產孢的緣故，病斑會呈現深色的毛絨狀。此病菌也會藉由傷口侵染果實，造成果實的採收後腐爛。

將病菌接種在莖部會產生淺灰色橢圓形的凹陷病斑，大小約為1.5-2.5×0.5-1.0 cm，當孢子大量產生時，病斑顏色會加深；若是接種於整棵植株，則病徵會更加嚴重，在莖部及葉片呈現壞死病斑，導致葉片脫落，更甚者造成植株死亡。



圖31. 木瓜缺硼症

(二) 發病生態

褐斑病在台灣全年都可能發生，但以梅雨季及夏季時，高溫多濕的環境下較為嚴重，殘存於枯葉上的病菌之分生孢子會藉由風力及雨水噴濺而傳播，感染幼苗或成株之葉片、葉柄、果實及莖部，到了秋冬季則病情會趨於緩和。此外，帶菌的種苗也可能成為傳播褐斑病的方式之一。

(三) 防治方法

種植時選用無菌之健康種苗，而基本的田間衛生也必須要維持，必須將罹病組織拔除、燒毀，定時清園，並且監測病害的發生，在未發生或發生初期時及早進行藥劑防治。目前公告核准之藥劑包括對菌絲生長有明顯抑制情形的平克座乳劑及賽普護汰寧可濕性粉劑，還有能對孢子發芽進行抑制的百克敏乳劑、白列可敏水分散性粒劑及福賽快得寧混和可濕性粉劑，使用期限至民國103年12月止。

十、缺硼症

病因：Boron deficiency of papaya

(一) 病徵

主要發生於果實上。初期果實會流出乳汁，進而果實表面會凹凸不平呈腫瘤狀突起，果肉硬化，有時果肉褐化，果農稱為「塊腫病」，發生後，果實即不易催熟，風味變劣，無食用價值（圖31）。

(二) 發病生態

屬於一種生理病害，土壤中缺乏硼元素、或土壤酸鹼值不適，使植株硼元素吸收不足而引起。低溫乾旱季節易發生於砂礫地，肥沃土壤未見發生。

(三) 防治方法：

宜事先防範，防治方法請參考（第二章-五、微量要素的補充）。

貳. 木瓜蟲害及有害生物簡介與其防治方式

木瓜生育期間常見的重要害蟲及有害生物包括危害葉片的毒蛾類、蚜蟲類、粉蝨類及有害生物的蟎類等，及危害枝幹或果實的介殼蟲類及果實蠅類等，此等害蟲或有害生物常導致植株生育不良，甚至影響果品品質與產量，茲簡述各類害蟲如下：

一、赤圓介殼蟲 (*Aonidiella inornata* Mckenzie; Papaya red scale).....

隸屬於半翅目 (Hemiptera)、胸喙群 (Sternorrhyncha)、介殼蟲總科 (Coccoidea) 的昆蟲，體表被覆具保護作用的介殼，蟲體躲藏於介殼下，以刺吸式口器吸食植體汁液危害，為木瓜生育期間常見害蟲，雌雄蟲體形略有差異，雌蟲介殼呈圓形，黃褐色半透明，可透見蟲體，雄蟲介殼呈長橢圓形，黃褐色。全年均可發生，族群消長受氣候及木瓜生育情形所影響，尤以高溫乾燥季節最適其族群繁衍。初齡若蟲具活動能力，尋找新嫩部位後固著，吸食植體汁液並分泌外殼，常棲息於主幹，當族群密度高時擴及果實，嚴重時影響果實的產量及品質，且因蟲體常附著於果表，影響果品外觀而喪失商品價值。慎選殺蟲劑，如附表所列殺蟲劑，即可達到優良之防治效果。

二、秀粉介殼蟲

除木瓜外，其寄主植物還包括辣椒、番茄、茄子、番石榴、雞蛋花等，寄主超過60種。該蟲繁殖速度很快，一旦發生，甚難根除，嚴重時導致葉片黃化、畸形、落葉及果實畸形，影響果品外觀與價值；同時分泌蜜露引發煤煙病，影響植株的光合作用。木瓜秀粉介殼蟲全年發生，卵期10天，孵化成若蟲後可爬行，並以刺吸式口器吸食植株組織液為食；雌蟲經3齡若蟲期後變為無翅成蟲，產卵時，將卵包覆於白色棉絮狀的卵囊中(圖32)。

●防治方法

- (1) 被害植株應儘快隔離、燒燬並掩埋。
- (2) 引進苗木時要採用無此害蟲侵染的健康植株。
- (3) 受害植株組織應剪除，包裹在密封的塑膠袋中移出果園。
- (4) 儘可能避免在木瓜園附近種植該蟲的其他寄主植物，如番茄及朱槿等。
- (5) 藥劑防治：可選用100g/L賜派滅水懸劑、20%達特南水溶性粒劑、99%礦物油200倍或75%陶斯松水溶性粒劑3000倍等藥劑進行徹底防治，並注意稀釋倍數以免藥害。



圖32. 秀粉介殼蟲

三、蚜蟲類

害蟲在木瓜上常見者有桃蚜 (*Myzus persicae* (Sulzer)) 及棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)，隸屬於半翅目 (Hemiptera)、常蚜科 (Aphididae) 的昆蟲，口器為刺吸式，常群集於心葉或花苞吸取植物汁液，致使心葉皺縮不展，頂芽無法正常生長，受害嚴重者嫩葉變黃而脫落，影響植株生長發育，密度高時易因其分泌之蜜露而誘發煤煙病，影響光合作用。蚜蟲除了直接危害植體，亦是傳播木瓜輪點病毒病的主要媒介昆蟲，當有翅型蚜蟲在分散途中，其口器吸食到感染病毒病的病株時，即帶毒成為傳播病毒病的媒介昆蟲。

●蚜蟲防治方法

- (1) 選用健康幼苗種植。
- (2) 避免於鄰近田地種植葫蘆科、茄科及桑科等作物或老株廢耕園旁新植木瓜，以減少蚜蟲傳播病毒之機會。
- (3) 間作玉米等高莖作物，阻擋帶毒蚜蟲侵入或降低其傳播能力。

(4) 注意去除蚜蟲之寄主雜草或拔除病株。

(5) 網室栽培木瓜，隔離蚜蟲傳播，發現網破洞，應立即縫補。

四、螺旋粉蝨 (*Aleurodicus dispersus* Russell).....

隸屬於半翅目 (Hemiptera)、粉蝨科 (Aleyrodidae) 昆蟲，雌成蟲喜產卵於新葉，呈散產或排列成螺旋狀，上覆白色蠟粉，本蟲整年均可發生，成、若蟲體常棲息於葉背吸食葉片養液，並分泌白色粉狀及絲狀物，亦會分泌蜜露誘發煤煙病，影響葉片光合作用與植株生長，使植株發育不良，也影響果實外觀品質甚大。

五、台灣黃毒蛾 (*Euproctis taiwana* (Shiraki)).....

為木瓜園常見毛毛蟲 (圖33)，隸屬於鱗翅目 (Lepidoptera)、毒蛾科 (Lymantriidae) 的昆蟲，幼蟲以咀嚼式口器危害葉片及果實。雌成蟲常產下帶狀卵塊於葉緣或葉背處，初齡幼蟲剝食葉肉，至3齡時，分散漸向葉緣危害，除危害葉片外，密度高時亦啃食果實，幼蟲體上刺毛極毒，接觸皮膚時會癢痛紅腫，常引起操作人員過敏性反應。

六、東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)).....

隸屬於雙翅目 (Diptera)、果實蠅科 (Tephritidae)、背寡毛果實蠅屬 (*Bactrocera*) 的害蟲 (圖34)，為世界重要檢疫害蟲，外銷之鮮果常因為防範此蟲擴散或侵入，需經蒸熱檢疫處理過程才能進入非疫區國家。此蟲在台灣有紀錄者可危害達90種以上的寄主果實，雌成蟲產卵於果皮內，每一雌成蟲約可產下120-150個卵，孵化之幼蟲蛀食果肉部分，導致果實腐爛或提早落果，除偏好危害成熟果，亦具有危害未成熟果的能力，而採收後果實於運送途中應嚴加防範果實蠅伺機危害。幼蟲期約10-12天，老熟幼蟲從受害果彈跳至附近土裡化蛹，平均蛹期約12-14天，整個生活史約在22-28天可完成。



圖33. 台灣黃毒蛾為木瓜園常見蛾類害蟲，除啃食葉片亦可危害果實，亦常造成園區工作人員過敏反應。



圖34. 東方果實蠅於木瓜果實上產卵危害情形

七、蟎類.....

屬於蜘蛛綱的有害生物，葉蟎 (俗名紅蜘蛛) 全年皆會發生，成蟎體小約僅0.3-0.5公厘，已發現在木瓜上危害之葉蟎種類包括赤葉蟎 (*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval))、神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida)、茶細蟎 (*Polyphagotarsonemus latus* Banks)、柑桔葉蟎 (*Panonychus citri* (McGregor))、二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch) (圖35) 及皮爾斯葉蟎 (*Tetranychus piercei* McGregor) 等。各種葉蟎形態及生態各異，好發季節與溫度隨種類有差異，且影響其族群發生與消長，通常在乾燥季節發生較嚴重，成、若蟎常棲息於老葉葉背之葉脈間，族群密度高時擴及葉片正面之葉脈兩側，吸食汁液破壞葉片功能。被害部位之葉背呈蒼黃色，甚至導致葉片枯黃萎凋，影響植株發育。茶細蟎 (俗稱白蜘蛛) 體型細小，肉眼不易看見，喜棲息於心葉，並以微細口針吸食葉肉細胞，易導致心葉畸型革質化，嚴重時植株生育受阻，側芽增多，以放大鏡檢視展開或未完全展開之心葉可見許多細小白色或淡黃色蟲體。茶細蟎寄主範圍廣泛，除茄科作物之茄子、甜椒、辣椒及番茄被害日益嚴重外，胡麻、西瓜、



圖35. 左 / 木瓜葉片上茶細蟎放大圖；右 / 木瓜葉片遭紅蜘蛛危害情形。



圖36. 木瓜受茶細蟎嚴重危害造成葉片褪色、葉片畸形

花胡瓜、九層塔、萵苣、豆科蔬菜、馬鈴薯、番石榴、百香果、柿、檸檬、柑橘、酪梨、楊桃、棗子、木瓜、咖啡、葡萄、桑、茶、非洲菊及薰衣草等都受其害。茶細蟎從卵發育至成蟎約3~4天，繁殖速率甚快，因體小善躲藏，易對殺蟎劑產生抗藥性，為木瓜現階段之重要害蟎。

●防治方法

- (1) 施用殺蟎劑為防治本蟎之主要方法，但木瓜對藥劑頗為敏感，尤其是苗期，因此施用時需格外謹慎，並避免隨意提高濃度，以免造成藥害。核准用藥請參考附件一，木瓜病蟲害用藥一覽表，依推薦稀釋倍數施用，並嚴守安全採收期規定。除參考核准用藥之外，80%可濕性硫磺粉劑稀釋400倍後噴灑，亦具有良好防治成效。
- (2) 葉蟎多產卵棲息活動於葉背，因此噴藥時應將藥液均勻噴至葉背，且霧粒要細，用水量要足。另為避免抗藥性之發生，藥劑應輪流使用。
- (3) 剪枝及除草時去除不必要的枝條及雜草，所剪除的枝條及雜草應迅速清離園區，不可堆放於園內。

八、非洲大蝸牛 (*Achatina fulica* Bowdich; Giant African snail)

屬於軟體動物綱、非洲大蝸牛科 (Achatinidae) 的有害生物。成蝸殼圓錐形，殼70-130×40-60公厘，螺層右旋，具有8-9層螺層，剛孵化之幼蝸其外殼為半透明，淡灰白色，有3層螺層，殼形由於螺層增長而漸呈橢圓錐形，卵則為橢圓形，外被蛋白狀之黏液，將孵化時變為灰白色。

一般蝸牛於低溫乾旱環境可藏入隱蔽處，殼口分泌白膜自行封閉，藉以抗爭不良氣候，待氣候適宜，隨即活動取食，成蝸及幼蝸都有晝伏夜出習性，晝間藏於陰暗處，已爬至木瓜株上者，則藏於木瓜果實之空隙，夜間出來食害幼苗或爬至木瓜株上食害嫩心、花蕾 (圖37)。雨季時發生嚴重，不但污染果實，並且容易導至果實疫病發生，影響木瓜產量和品質。



圖37. 躲藏於木植株上的非洲大蝸牛，常會取食嫩心與花蕊。

九、蟲害非農藥防治技術

(一) 栽植地點選擇

避免於鄰近種植葫蘆科、茄科等作物或老株廢耕園旁新植木瓜，可減少蚜蟲傳播病毒的機會。

(二) 田間衛生管理

最簡易且可靠的病蟲害防治措施，卻也最容易被忽略之基本防治技術，加強田間清潔衛生管理工作 (圖38)，清除罹病及遭受蟲害的植體，破壞此等有害生物的孳生源，即能杜絕或延緩病蟲害之發生。此外，園區週邊雜草易成為各種害蟲的暫時棲習處所或代用寄主，適時清除雜草亦有助於害蟲之管理，網室內衛生管理工作除清除地面落葉、廢果等，亦應注意植株上老舊或罹病葉的清除，避免病原菌孳生成為感染源。



圖38. 受害果任意丟棄園區易成為病原菌與害蟲孳生繁衍的根源



圖39. 應用黃色黏板可做為園區監測或防治害蟲的資材

附件一 • 木瓜病蟲害防治用藥一覽表

木瓜病蟲害防治用藥

藥劑名稱	作用機制代碼	可防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量 (PPM)	日本安全容許量 (PPM)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
50% 達滅芬可濕性粉劑	FRAC 40, F5	木瓜果疫病	3000	9	1.0	0.01	瓜類及蔬菜露菌病、茄科作物晚疫病、葫蘆科瓜果疫病
23% 亞托敏水懸劑	FRAC 11, C3	木瓜果疫病	1000	9	1.0	2.0	毛豆、瓜類及果樹之炭疽病、毛豆及瓜類露菌病、十字花科與小葉葉類露菌病
9.4% 賽座滅水懸劑	FRAC 21, C4	木瓜果疫病	2000	12	0.5	0.01	瓜類及葫蘆科瓜果類露菌病、育苗箱秧苗立枯病、番茄晚疫病、蓮霧疫病
純白鏈黴素700PCU/g水溶性粉劑		木瓜果疫病	800	未訂	未訂	0.01	預防性藥劑。發病前施用。
81.3% 嘉賜銅可濕粉劑 嘉賜黴素 鹼性氮氧化銅	FRAC 24, D3 FRAC M1, ME1	木瓜果疫病	1000	6	0.5 2.0	0.01 2.0	瓜類及葫蘆科瓜果類露菌病、甘藍黑腐病、洋蔥細菌性軟腐病、茄科作物細菌性斑點病、蔥科蔬菜類紫斑病、檬果黑斑病
▲●40% 貝芬依滅列可濕性粉劑 貝芬替 依滅列	FRAC 1, B1 FRAC 3, G1	木瓜白粉病	2000	6	1.0 1.0	3.0 2.0	檬果白粉病
●10.5% 平克座乳劑	FRAC 3, G1	木瓜白粉病	2000	3	0.5	0.05	木瓜褐斑病緊急用藥。印度棗、瓜類、豆菜類、檬果及長豇豆等作物之白粉病

(三) 物理防治

- 1. 應用物理阻隔的方式防治害蟲，自1980年代推廣網室栽培木瓜，以32目平織防蟲網有效阻絕蚜蟲等媒介昆蟲的入侵，得以有效控制木瓜輪點病毒病的傳播，同時亦可阻擋較大形害蟲如東方果實蠅及蛾類等的入侵。
- 2. 應用有色黏板誘黏害蟲亦為物理防治之一種 (圖39)，黃色黏板可誘黏有翅蚜蟲、粉蝨類及果實蠅類等害蟲，在網室內可直接用於防治誘黏害蟲，或應用其做為偵測各類害蟲出沒或定期監測特定害蟲之用。
- 3. 礦物油等 (夏油或窄域油) 經稀釋應用於害蟲或害蟎之防治，具有阻塞氣孔導致蟲體窒息致死之功效。

(四) 生物防治

應用天敵防治害蟲為網室栽培極具應用價值的防蟲措施，釋放捕食性天敵如草蛉及捕植蟎等對蚜蟲、粉蝨、葉蟎等小型害蟲具有防治功效，目前各農業試驗單位已有多種捕植蟎成功應用於防治木瓜葉蟎的報導。另可利用微生物製劑之蘇力菌等防治蛾類害蟲。

藥劑名稱	作用機制代碼	可防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期 (天)	台灣安全容許量 (PPM)	日本安全容許量 (PPM)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
●18.6% 賽福寧乳劑	FRAC 3, G1	木瓜白粉病	1000	未訂	0.5	2.0	大豆及乾豆類銹病
▲50% 免賴得可濕性粉劑	FRAC 1, B1	木瓜白粉病	3000	未訂	1.0	0.01	水稻稻熱病及紋枯病、瓜類白粉病、香蕉葉斑病
▲75% 快得保淨可濕性粉劑 快得寧 甲基多保淨	FRAC M1 FRAC 1, B1	木瓜白粉病	600	18	2.0 1.0	2.0 0.01	玫瑰黑斑病、菖蒲灰黴病
25% 蟎離丹可濕性粉劑	IRAC UNB	木瓜白粉病	2000	18	0.1	0.01	瓜菜類及瓜果類白粉病、可同時防治紅蜘蛛
38% 白列克敏水分散性粒劑 百克敏 白列克	FRAC 7, C2 FRAC 11, C3	木瓜炭疽病	1500	12	0.5 1.0	0.01 0.01	木瓜褐斑病緊急用藥。印度棗白粉病、豆科豆菜類銹病、香瓜蔓枯病、蓮霧果腐病
62.5% 賽普護汰寧水分散性粒劑 賽普洛 護汰寧	FRAC 9, D1 FRAC 12, E2	木瓜炭疽病	1500	9	1.0 1.0	5.0 0.01	木瓜褐斑病緊急用藥。柿炭疽病及灰黴病、洋蔥黃萎病、番石榴、檬果及酪梨炭疽病、番荔枝及蓮霧果腐病
80% 福賽快得寧可濕性粉劑 福賽得 快得寧	FRAC 33, UN02 FRAC M1, MC1	木瓜炭疽病	1200	6	20 2.0	50 2.0	木瓜褐斑病緊急用藥。瓜類及葡萄露菌病、荔枝露疫病、蓮霧疫病
70% 甲基鋅乃浦可濕性粉劑	FRAC M3, MC3	木瓜炭疽病	400	9	2.5	0.01	西瓜、荔枝、檬果炭疽病，番茄晚疫病
23.7% 依普同水懸劑	FRAC 2, E3	木瓜蒂腐病	1000	21	2.5	10	蔥類作物紫斑病、番石榴、楊桃、蓮霧炭疽病
70%甲基多保淨可濕性粉劑	FRAC -1	木瓜炭疽病	1000	6	尚未訂定	0.01	瓜類、洋香瓜、蔓枯病、水稻稻熱病、木瓜、百香果、紅龍果、荔枝、番石榴、番荔枝、楊桃、龍眼、檬果、香蕉炭疽病、香蕉葉斑病、蝴蝶蘭灰黴病
■23.6% 百克敏乳劑	FRAC-11	木瓜炭疽病	3000	12	尚未訂定	0.01	木瓜褐斑病緊急用藥。菠菜、蔥科、蔬菜類、龍眼、檬果、十字花科蔬菜、木瓜、紅龍果、香蕉、荔枝、楊桃、番石榴、蓮霧炭疽病、洋香瓜露菌病、香蕉黑星病、韭菜銹病
40% 克熱淨 (烷苯磺酸鹽可濕性粉劑)	FRAC-M7	木瓜炭疽病	1500	21	尚未訂定	0.01	印度棗、棗子銹病
◆25.9% 得克利水基乳劑	FRAC-3	木瓜炭疽病	1500	6	尚未訂定	1.0	
80% 免得爛水分散性粒劑	FRAC-M3	木瓜炭疽病	500	21	尚未訂定	0.01	木瓜、紅龍果、荔枝、番石榴、番荔枝、楊桃、蓮霧、檬果炭疽病、草莓果腐病
■50%三氟敏水分散性粒劑	FRAC-11	木瓜炭疽病	4000	18	尚未訂定	0.7	蓮霧、木瓜、紅龍果、香蕉、荔枝、番石榴、番荔枝、楊桃、龍眼、檬果炭疽病、印度棗白粉病、印度棗、蔥銹病
◆25%普克利乳劑	FRAC-3	木瓜白粉病	2000	6	尚未訂定	0.01	木瓜、檬果白粉病、水稻胡麻葉枯病、香蕉水銹病、香蕉葉斑病、香蕉黑點病、香蕉炭疽病

備註：藥劑名稱前方之圖案相同者代表具有相同作用機制，應避免同時使用，也避免輪替使用。

木瓜蟲害防治用藥

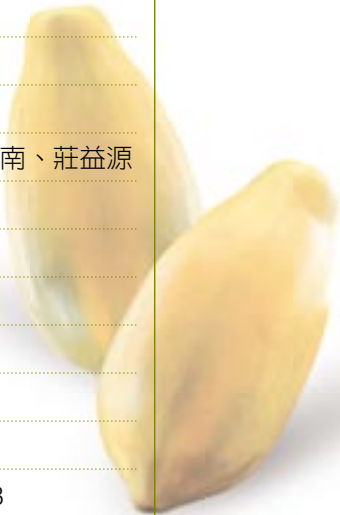
藥劑名稱	作用機制代碼	可防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期 (天)	台灣安全容許量 (PPM)	日本安全容許量 (PPM)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
◆50% 馬拉松乳劑	IRAC 1B	赤圓介殼蟲 秀粉介殼蟲	1000	3	未訂	1.0	十字花科蔬菜、柑桔、金針、玫瑰、菸草等作物上防治蚜蟲類害蟲 柑桔、木瓜、蘇鐵等作物上防治介殼蟲類害蟲 十字花科蔬菜、柑桔、番茄、稻穀上防治蛾類害蟲 蔥韭上防治蔥薊馬、番荔枝上防治神澤氏葉蟬
▽18.2% 益達胺水懸劑	IRAC 4A	蚜蟲	8000	6	0.5	1.0	十字花科蔬菜上防治蚜蟲類害蟲
★4% 畢汰芬水懸劑	IRAC 21A	赤葉蟬	3000	6	0.1	0.2	番荔枝、柑桔、茶等作物上防治葉蟬類有害生物
42% 克芬蟬水懸劑	IRAC 10A	赤葉蟬	4000	15	2.0	0.02	西瓜、柑桔等作物上防治葉蟬類有害生物
20% 賽芬蟬水懸劑	—	神澤氏葉蟬	2000	12	0.5	0.01	
★10% 得芬瑞可濕性粉劑	IRAC 21A	神澤氏葉蟬	2000	6	0.5	0.5	草莓、印度棗、柑桔等作物上防治葉蟬類有害生物
30% 賜派芬水懸劑	IRAC 23A	神澤氏葉蟬	2500	6	0.5	2.0	印度棗、柑桔、茶等作物上防治葉蟬類有害生物
◎5% 合芬寧膠囊懸著液	IRAC 3A	神澤氏葉蟬	500	6	0.5	0.5	
★18.3% 芬殺蟬水懸劑	IRAC 21A	神澤氏葉蟬	3000	12	0.5	0.01	西瓜、梨、茶等作物上防治葉蟬類有害生物
10% 依殺蟬水懸劑	IRAC 10B	神澤氏葉蟬	3500	3	0.2	0.01	西瓜、柑桔、印度棗、茶等作物上防治葉蟬類有害生物
1% 密滅汀乳劑	IRAC 6	神澤氏葉蟬	1500	6	0.2	0.2	西瓜、柑桔、印度棗、茶、茄子、胡瓜、洋香瓜、番荔枝、玫瑰等作物上防治葉蟬類有害生物
◎10% 芬普寧水懸劑	IRAC 3A	神澤氏葉蟬	1000	9	1.0	2.0	
97% 礦物油乳劑	FRAC -NC	木瓜軟介殼蟲類 盾介殼蟲類	200	免訂	免訂	免訂	木瓜、香蕉、荔枝、椰子、龍眼軟介殼蟲、木瓜、香蕉、荔枝、椰子、龍眼盾介殼蟲、甘蔗葉枝病、柑桔柑桔葉蟬
26.8% 賽扶益達胺乳劑	IRAC 3A IRAC-4A	木瓜粉蝨類	5000	6	賽扶寧 尚未訂定 益達胺 0.5	賽扶寧 0.02 益達胺 0.7	木瓜、桑樹、粉蝨類、番石榴螺旋粉蝨
▽20%達特南水溶性粒劑	IRAC 4A	秀粉介殼蟲	2000	尚未訂定	尚未訂定	0.01	印度棗、番石榴、番茄等作物防治薊馬類、介殼蟲類害蟲
100g/L賜派滅水懸劑	IRAC 23	秀粉介殼蟲	1500	尚未訂定	尚未訂定	0.01	印度棗、紅龍果、香蕉、鳳梨、檬果等作物防治介殼蟲類害蟲
99%礦物油乳劑	FRAC-NC	秀粉介殼蟲	200	免訂	免訂	免訂	

備註：藥劑名稱前方之圖案相同者代表具有相同作用機制，應避免同時使用，也避免輪用。

附件二 • 高雄區農業改良場木瓜健康管理技術服務團

服務項目	姓名	職稱	電話
召集人	黃德昌	場長	08-7389156
栽培管理	王仁晃	助理研究員	08-7746744
肥培管理	張耀聰	助理研究員	08-7746767
病蟲害防治	黃德昌	場長	08-7389156
	陳昱初	副研究員兼課長	08-7746755
	曾敏南	助理研究員	08-7746757
採後處理	王仁晃	助理研究員	08-7746744
截切加工	陳正敏	助理研究員	08-7746750
產銷班經營輔導	林勇信	副研究員	08-7746778

書名：木瓜健康管理技術專刊
發行人：黃德昌
主編：王仁晃
編審委員：蔡承良、何素珍、吳志文
作者：王仁晃、張耀聰、黃德昌、陳昱初、曾敏南、莊益源
出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
地址：屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號
網址：<http://www.kdais.gov.tw/>
電話：(08) 7389158
印刷：農世股份有限公司 ☎:(04) 22932036
出版日期：102年8月 版次：第三版
I S B N：9789860282900 GPN：1010002033
定價：80元



[http：//www.kdais.gov.tw](http://www.kdais.gov.tw)

版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名之條件下，得利用本著作。



[http : //www.kdais.gov.tw](http://www.kdais.gov.tw)

ISBN 978-986028290-0



9 789860 282900

GPN:1010002033