



果樹栽培

# 木瓜果園健康管理實務

農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 李文立・郝秀花

園：預防勝於治療 給植物需要的環境條件，可減少病害發生

## 一、木瓜易栽好照顧，適地適種最要緊

木瓜又名番木瓜(*Carica papaya* L.)，屬番木瓜科(Caricaceae)、番木瓜屬(Carica)，於 17 世紀時自西印度群島引進亞洲，清朝末年自中國大陸引入，在台灣栽培超過百年歷史。早期在木瓜品種特性不佳且栽培技術未開發時，被應用於副業栽培，栽培面積少且零星。隨著品種的引進、改良與栽培技術改進，品質提升及營養價值被確認後，消費需求量增加，栽培面積逐漸擴大。由於木瓜從栽植到結果僅需 9~10 個月就可收穫，較一般果樹栽培容易、生長迅速，成本回收快，且全年不間斷的結果，總產量高，使木瓜成為台灣重要經濟果樹之一。

1980 年代，木瓜輪點病毒入侵台灣，在缺乏有效防治對策下，病毒病蔓延非常迅

速，全台木瓜園幾乎無一倖免，不但影響產量，也改變了農民的生產習慣，使木瓜的栽培方式由多年生變為1年生，單位面積產量急遽下降且果實品質降低，生產者常常血本無歸，消費者需以高價購買品質低劣的木瓜，雙方互蒙其害。為防治木瓜輪點病毒病，過去曾推廣套袋、玉米間作及接種弱病毒進行交叉保護法(cross-protection)來延遲並降低發病率，但在嚴重發病區域，這些方法的成效有限。

1981年農試所鳳山分所育成耐病毒病之「台農5號」，卻因果實品質不及「台農2號」，消費者不易接受，推廣不易。直至 1988 年鳳山分所推廣利用網室栽培防止蚜蟲媒介病毒病之防治方法成功，木瓜生產趨於穩定，台灣的木瓜產業才逐漸回穩至目前的

3千公頃，而網室栽培也成為台灣木瓜栽培的一大特色。

木瓜肉質甜美、營養價值高，除了含有蛋白質、脂肪、醣類、礦物質及維生素外，更有幫助消化之木瓜酵素（papain）成分，其果實用途廣泛，除在烹飪、飲品、加工製品等較為常見外，在飼料、增色劑、木瓜酵素供作肉類軟化劑、毛織和皮革業、醫藥和化妝品等多用途的應用，更使其成為兼具營養、保健及美容等效果的優良果品。

由於木瓜為連續收成的果樹，不同成熟度的果實同時掛樹，農藥使用需要與消費者食用安全無法兼顧，使生產農民為難。為了促進台灣木瓜食用安全性，本文就筆者於農家推薦使用且獲得良好成效之的健康管理栽培方式進行說明，提供給木瓜生產農民參考，期待能有拋轉引玉、共同增長進步的效果。

## 二、果園排水建立好，省工栽培無煩惱

木瓜樹幹高大，葉片寬，葉柄細長，肉質根，組織柔弱，對天然災害抵抗能力差，因此，果園的規劃與排水得宜，加上合適的環境以及健壯的苗木及純正的品種，是木瓜栽培成敗重要關鍵。為了減少栽種後的照護工作及減少環境對木瓜的衝擊，在建立木瓜園時應注意下列事項：

### (一) 氣候條件：

木瓜生育最合適的溫度是 $25\sim30^{\circ}\text{C}$ ，日平均溫在 $16^{\circ}\text{C}$ 以上時，生育、結實、產量及品質才能正常，溫度太低則木瓜生長緩慢，品質變差且具有苦味，若下霜時植株易受凍害而死亡。在栽種時應該選擇低海拔的平坦地區種植。日照的長短對木瓜開花結果無明

顯影響，只要植株成熟即可開花，若結果期有充分陽光、溼度低、降雨少，果實可溶性固形物累積較多，品質較好。木瓜喜好高溫，台灣南部氣候溫暖，最適宜木瓜生長；台灣北部冬季氣溫較低，木瓜生長會有停滯情形。整體而言，若考慮到冬季溫度下降等因素，則台灣中南部海拔 500 公尺以上山坡地，不適合木瓜經濟栽培。

### (二) 排水良好：

木瓜性喜通氣良好的壤土或砂質壤土，排水良好且具有灌溉水源之土壤較適合。木瓜根部為含有高量水分的肉質根，根部浸水 $24\sim48$ 小時即壞死腐敗，容易造成全株萎凋死亡，果園必須選擇雨後無積水處，或在整地時將園地整理成約每 100 公尺下降 1 公尺之緩坡，並做高畦和排水溝，以利排水（圖一）。積水處隨時疏通，以防根部腐爛。此外，木瓜為淺根性，不耐乾旱，為使連續不斷結果、增加產量、提高品質、延長壽命，旱季應適時灌溉，隨時保持園土溼潤狀態。去質地約每週灌水一次，壤土地約每 2~3 週灌水一次即可。

### (三) 土壤性質：

木瓜在疏鬆肥沃、富含有機質土壤中生育較好，黏質土因為通氣不良，根系容易腐敗，木瓜壽命較短。由於木瓜需肥性較高，若栽培在地力差或土壤養分不足的田區，會有生育不佳、果形變小、產量降低、品質變差等缺點。此外，缺乏有機質之去質地，在乾旱季節容易發生缺硼症，引起果實表面凹凸不平的塊狀腫瘤，應留意硼的補充，可利用硼素溶於溫水，配置成 400 倍濃度之溶液噴施植株的液肥。而在微酸性土壤中各種肥



圖一：木瓜網室以32目網搭建，可防止蚜蟲傳播病毒病



圖二：木瓜種苗應向專業育苗業者購買，並應注意業者的培育環境

料吸收容易，對木瓜的生育及品質提昇有很大的幫助。若能選擇質地鬆軟肥沃、富含機質、土層深厚、地下水位低、pH 6.0~6.5、通氣良好的砂質壤土或砾質土壤土，對木瓜而言是最佳之培育田地。

#### (四)坡地宜選南向避風：

一般而言，木瓜是淺根性作物，又因為結果量高，地上部重量很重，容易被風吹倒或折斷，因此，需選擇南向、東南向或西南向，坡度在20度以下且避風的緩坡地栽培，這些方位之果園亦可使植株日照量提高，促進植物生長良好。

#### (五)木瓜應避免連作：

木瓜不適合連作，連作地常使植株發育不良，病蟲害嚴重，樹齡縮短。廢園後應輪作或休耕達1~2年才可再種植木瓜。輪作時可考慮生長期約2年的香蕉或鳳梨，做為與木瓜輪作之對象。此外，若能在木瓜栽植期間注意果園之清潔及病果、老葉之清除，對連作障礙將有減緩效果。

#### (六)網室栽培：

為防止木瓜輪點病毒病感染造成損失，在台灣地區種植木瓜，除抗病品種及部分以採收青木瓜之生產者外，應以網室或設施栽培較佳（圖二）。若不採行網室栽培，容易因為蚜蟲傳播木瓜輪點病毒，影響木瓜品質及收穫量減少。

### 三、苗木若能強健壯，田間照護簡易速

木瓜雖為多年生作物，但在台灣多栽植2~3年即進行換地更新種植，因此，木瓜苗的需求很大。近年來，育苗方式及種植的方法改變很大。早年台灣木瓜均採直播或床播，直播管理不便、缺株多、生長參差不齊，雖然主根發達對環境逆境忍受性大，較耐旱且不易倒伏，但植株高容易徒長，造成結果部位高，採收不易。床播雖可集中管理，但需移植，比較費工，不僅苗木搬運不便，且移植成活率不佳，苗木定植後需費心照顧。1960年代以後，由於塑膠袋大量生產，改用塑膠袋育苗後，苗木的管理及搬運均方便，省工省錢，生長整齊，定植成活率也高，近年來，果農或種苗業者已完全改用塑膠袋或穴盤育苗方式進行。

#### (一)實生苗：

木瓜栽培時常採用種子播種之實生苗種植，以兩性株雜交之實生苗約67%為兩性株，其餘為雌株。利用網室栽培木瓜時，因為網室內沒有昆蟲可以幫助授粉，僅靠風力授粉，雌株的結果不佳；兩性株可自花授粉，在網室生產上較有利，且兩性株果腔小、果實長橢圓形，容易包裝，較受生產者及消費者喜愛。而實生苗僅能在花蕾形成後才能判斷植株性別，然後去除雌株，留兩性株以確保生產。

在種植時，每個植穴栽植2株以上的木瓜苗，當花蕾形成或開花後，辨識性別再加以去除雌株，此種栽培模式每公頃需增加2倍以上的實生苗用量，容易造成植株生育不整齊，增加苗木成本，浪費田間管理人力及土地資源等。近年來，有許多生產區改用扦插或嫁接等無性繁殖苗，以獲得全兩性株並降低株高，減少管理問題。

### (二)嫁接苗及扦插苗：

嫁接苗及扦插苗採用兩性株側芽為接穗，嫁接於實生砧木上，種植時每植穴栽種一株即可。此種苗木可提早約1.5個月開花，同時具有降低生產成本及生長健壯等優點。近年來，無性繁殖苗有漸漸取代實生苗之情況，因為網室栽培需要種植兩性株及矮化植株高度，嫁接苗的始果部位低，比較符合農民所需，採行嫁接苗及扦插苗亦可確保兩性株的比率，省掉淘汰雌株的種苗費及栽植空間，可減少管理問題，但扦插苗因繁殖倍數低，插穗數量少及扦插存活率會受到氣候等不利因子的影響，因而種苗生產效率較慢。

### (三)組織培養苗：

為生產同一性別的木瓜種苗，最早是利用組織培養繁殖苗，其繁殖倍數高且全部是兩性株是其優點，但生產成本高，售價約為實生苗的7~20倍；而由培植體建立到組培苗出瓶，其馴化需時較久，且培植體經多次繼代增殖之後性狀較不穩定，常有幼苗發生變異與無明顯主根系之缺點。另外，有報告指出，以組培苗為接穗、實生苗為砧木時，經田間實驗，其生長初期植株旺盛，著花高度低且較早開花。

要選用何種苗木栽培，可以依照種植者本身的經驗去決定。一般而言，在砂質地通常選用種子苗或嫁接苗，以增進植株對水分含量變化快速的適應性，確保植株生長良好。對於保水、保肥能力較佳的壤土或黏壤土，則可種植實生苗、扦插、嫁接或組培苗。在選購苗木時除了植株應矮壯不徒長、葉色深綠、葉緣完整外，最重要的是植株必須健康，若苗木帶有葉鏽、病毒病、其他病害或植株遺傳性狀不良，則可以預見，往後的照護將會是一個大問題，想要獲得良好收益將益顯困難。

## 四、天地合補一定勇，省肥即時好自在

木瓜因為生長快速、產量高，對於肥料的需求較多，為了在其生長過程中肥料供應充足，可以連續不斷收穫，栽植者應該注意肥料的經常補充。以往木瓜農大多重視基肥與土壤肥料的供應，而忽視了葉面施肥的功效。若能在木瓜生長期間適時、持續的補充葉面肥，對木瓜的生長將有意想不到的助益。以下就肥料的施用時機、種類與方法說明如下：

### (一)基肥：

未種植綠肥的園地，為增加土壤肥力，應增施堆肥。整地時可將腐熟堆肥全園均勻撒施，或施於植穴內與穴土拌混後再定植，每公頃施用量約10,000公斤。若果園土壤為砂質壤土，則以腐熟雞糞肥為佳；若為壤土或黏壤土，則可採用腐熟牛糞肥，以避免氮肥太多，使植株生長過高。

### (二)土壤追肥：

一般採用氮：磷：鉀=4:8:5 比例為追肥。視實際需要，砂質地每1~1.5個月施

## 病害、植物與環境的三角關係

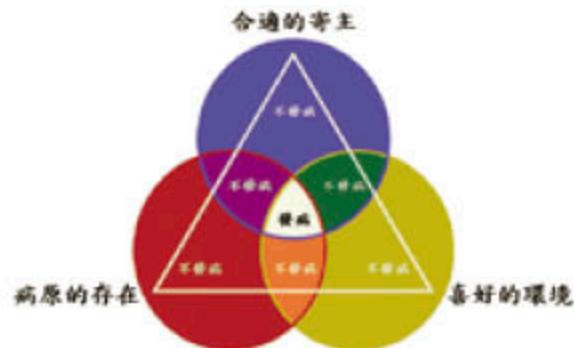
一次，每次施 100~150公克；壤土每2~3月施一次，每次施200~300公克，即每株每年約施肥 1.25公斤。幼樹採用環施，結果樹則採條溝施或畦溝撒施。幼樹樹冠的外緣，挖深10公分、寬約15公分的環溝，施下肥料後再覆土，或直接施於PE塑膠布下；而成齡樹因根系已經開展，可直接施於畦溝。

### (三)葉面肥：

在木瓜植株成長至大約60公分高時(約種植後80天)噴催花肥，其比率為 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 16 : 8 : 16；果實成熟期欲催熟時，用 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 1 : 5 : 8；於採收前欲催甜時用催甜配方；果實同時成長、成熟，並伴有幼果成長時，可採用催花肥和果實肥大配方 1 : 1 混合葉面噴施。葉面肥可自行配製，亦可採用市售可靠肥料。若需補充微量元素，可採用綜合微量元素配方作葉面施肥，一般每個月噴施一次，生產旺季及採收期可以每7~10天噴施一次，以補充樹體養分。葉面肥的施用，除了平時補充葉片與植物體所需的養分之外，在木瓜根系受損傷時也可當作養分補充的來源，協助根系生長，幫助植物恢復元氣。

### 五、果園清潔做得好，病害自然少少少

栽培任何作物，防治病蟲害都是田間管理最重要的基本觀念，而構成植物病害的因素即是病原微生物、感病的寄主和適宜的環境，三者同時存在時病害才會發生、蔓延，是謂病害的三角關係（圖四）。若能截斷其中一項因素，使三者無法同時出現在田間，就可以使果園健康好管理。以木瓜栽培為例，如降低病原密度進行輪作或改變栽培環境等，即可有效抑制田間病害發生，減少農



圖四：植物病害三角關係圖，此三因素為病害發生缺一不可之要件

藥的使用，否則一邊養菌、一邊噴藥，病原菌仍然存在，病害則持續發生（圖五），造成收益與商譽的損失。

為害台灣木瓜生產的病害種類有：輪點病毒病、炭疽病、疫病、白粉病、蒂腐病等等，造成生產上的困擾，除病毒病防治需配合網室栽培，以防止媒介昆蟲傳播之外，木瓜果園的整潔及除葉，並配合藥劑防治及非農藥防治方法（表一），可有效去除田間病害感染源，植株若於良好的環境下栽培，生長自然健康、樹體自然健壯（圖六），在健康管理模式下栽培的果園，農藥的使用量就可以減少，不僅農民不用常常接觸具有毒性的農藥，消費者也可以購得安全農產品，雙方互蒙其利，何樂而不為。

為了減少田間感染源，木瓜果園的清潔首重落果、罹病果、落葉及枯老葉的清除，老弱、受傷與妨害工作的葉片應該移出果園，老（殘）葉的存在往往是病原菌（特別是炭疽病）潛藏的溫床，除葉工作因此相對重要；不過，需要注意葉片清除時，木瓜植株上留有的葉片數量，對於花芽形成與果實生長亦相當重要，以下說明除葉工作時需注意之事項：



圖五、病果棄置田間，病原菌繼續繁殖造成果園病害嚴重



圖六、管理良好之果園，植株自然就健康

### (一)何時除葉：

清除遭風雨侵害導致破損或受損嚴重之葉片，是防止病原菌入侵園內的關鍵，而老化、黃化葉片因其在植株上已無實質貢獻，但仍然消耗樹體養分，應去除以減少樹體養分不必要的消耗。除葉工作若能確實執行，不僅可以增加果園通風，也減少病害繁衍的機會。另外，木瓜葉片寬大，當葉片受傷或老化，下垂角度大於100度時，其光合作用效率不佳，也妨礙田間工作，應在除葉時一併去除。

### (二)如何除葉：

一般用鐮刀割除上述需除葉的葉片，當葉柄黃化、軟化時，應徹底除葉且不留葉柄，以避免感染炭疽病菌，並隨即將之移除於園區之外銷毀。但若葉柄已經乾枯，切不可強行剝除，會刮傷果皮，可在下雨後葉柄軟化時，再用手仔細剝除。

### (三)植株留多少葉片較好：

木瓜植株靠葉片行光合作用累積糖份，所以，葉片愈多愈好，俗稱的「透腳青」即是從樹幹底部由下往上都有綠葉最佳，若以

表一、選用非農藥資材防治木瓜葉蟻，安全有效且不易產生抗藥性

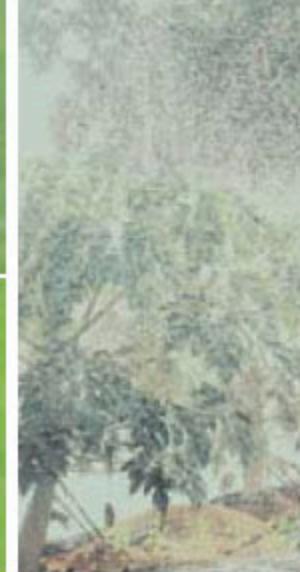
處理	噴 藥 前	第2次噴藥後5天		第3次噴藥後5天		第3次噴藥後10天	
		蟲 數	防 治 率	蟲 數	防 治 率	蟲 數	防 治 率
礦泉水 500倍	848	41	97.3	0	100.0	1	99.8
純礦粉 500倍	1146	99	95.1	0	100.0	0	100.0
苦楝油 400倍	274	45	90.8	1	99.1	0	100.0
檸檬油 400倍	685	987	26.2	86	71.5	7	95.6
寧城油 500倍	959	99	94.2	3	99.2	0	100.0
麥粗靈 400倍	362	111	82.9	1	99.3	28	90.0
先波靈 6000倍	232	349	16.1	2	98.0	0	100.0
不噴藥(ck)	580	1041	—	256	—	450	—



圖七：木瓜葉片常見的害蟲為害



柑橘葉蟬



葉片數目計算，則最好不少於15片完全展開葉，且葉片數目過少時，也容易造成果實品質不佳、果實轉色不正常、開花不正常（偏雄花），或開花不結果等情形；且因為光合作用產物不足，不易獲得良好品質的果實。

## 六、藥物殘留絕不能，防蠣還有好方法

木瓜除病害外，蟲害的發生以蠣類最為普遍，例如：神澤氏葉蠣、赤葉蠣、茶細蠣等，其他尚有赤圓介殼蟲，以及病毒媒介昆蟲之蚜蟲和蝸牛等為害。介殼蟲及蚜蟲可藉由網室栽培隔絕，但網室栽培卻非常適於蠣類生存及繁衍，清園管理雖有效防治病害發生，但蠣類在台灣的氣候環境下適應性強、世代短、繁殖迅速，單靠清園防治不易，因此，農民常噴施防蠣藥劑，造成藥物殘留、影響果品安全、污染環境與有害消費者身體健康。為了施行果園健康管理，筆者進行木瓜葉蠣的防治研究，從實驗中獲得有效的非農藥防治方法，可以良好控制蠣類的為害，介紹如下：

### (一) 非農藥防治之物質：

可以選用硫礦粉500倍、苦楝油400倍、荳殼油500倍、葵無露400倍（表

二），依倍數稀釋噴施於葉片正、反兩面。惟此類物質的共同特性是切勿於高溫時施用，以免造成藥害。若能在傍晚或夜間噴施，配合正確濃度，可以避免藥害的發生。提醒在晚上噴藥時需注意田間蛇類活動，應穿著雨鞋，以免被咬傷。

### (二) 田間操作技術：

雨季時蠣類的族群降低，因蠣類並不喜歡高濕，因此，在乾旱季節木瓜苗較幼小時，可以利用噴水，使葉蠣的卵不易附著於葉片上，並破壞其喜好的乾旱環境，可以減少葉蠣的數量。經實驗結果顯示，每天噴施水霧在木瓜葉背，可以有效減少葉蠣數量，其效果幾與噴施農藥相當，值得木瓜栽培農民採用，特別是秋季種植的木瓜，若採用噴水設施，噴灌高度達葉背，每1~2天噴水一次，則台灣南部冬季的葉蠣問題可以迎刃而解（圖八）。

## 七、設施栽培是趨勢，生產履歷不可少

安全的農產品，在現今注重安全無毒、養生健康的消費思維下，不斷的受到大眾的重視，對於從事農業生產的農民而言，過



圖八：木瓜自葉背噴水可減少葉蝶棲息

表二・除了農藥還有許多資材可用來防治木瓜病蟲害

作物	病蟲害	類別	防治方法	倍數	施用方法
木瓜	病毒病	有機	網室栽培		
	炭疽病	有機	田間衛生		收集乾枯葉柄及病果燒毀之
	疫病	有機	田間衛生		拔除病葉、病果
	安全	亞磷酸	1000		和藍氧化鉀等比例混和施用
	白粉病	有機	寧城油	500	
		安全	硫酸亞銅	500	
	介殼蟲類	有機	寧城油	500	
	葉蝴蝶類	有機	寧城油	500	
	蚜蟲類	有機	寧城油	500	
	蝨牛類	有機	苦茶油		為苦茶油萃取之苦茶皂苷，噴施300~800倍可防治蝨牛、蠅蛆。

量的農藥使用，其實最先接觸到農藥的是施用者，若能反思自身安全及消費大眾的健康考量，則以減少農藥使用為大方針，注重果園的清潔為方法，減少病原菌的殘留，配合非農藥資材的使用，改變耕作的習慣，以減少病蟲為害，此方向不僅可以減少農藥的使用次數、節省農藥的支出成本，且可維護生產農民的健康；若再能搭配合理有效施肥，減少肥料的使用，增進肥料的效益，獲得安全且高品質的木瓜，則是一個雙贏的耕作方式。

此外，農民應該將自己視為一個公司的董事長，用經營公司的理念去經營果園，將減少支出、簡化田間工作、創造良好生產環境視為經營重點，才能創造更多的財富。在公司化的理念之下，利用隔雨設施進行木瓜生產，避免夏季雨水及颱風的侵襲，注重果品安全，詳實記錄生產過程，嚴格控制生產成本與產品安全，建立個人（農場）的良好商譽，是現代化木瓜生產農戶必須注重及經營的未來之路。

## 八、參考文獻

1. 王德男、林正忠、謝慶昌，2004.《優質

木瓜供果園標準作業規範》行政院農業委員會農糧署編印。

2. 王德男、劉碧鵠、李文立，2006.《台灣木瓜產業之變遷》台灣木瓜產業發展研討會專刊 p.1-20。
3. 李文立，2009.《木瓜栽培管理手冊》行政院農業委員會農業試驗所特刊140號 Vol. 83.。
4. 郝秀花、王智立、溫宏治、蔡淑芬、黃裕銘，2007.《建構木瓜安全生產體系》行政院農業委員會農糧署編印。
5. 豈委綺、王喻其編輯，2005.《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 P. 413-422。
6. 羅幹成主編，2007.《臺灣農作物害蟲圖說》農業試驗所特刊Vol. 116。
7. 李文立撰稿，2006.《木瓜良好農業規範》中華民國物流協會編印。  
(<http://www.tari.gov.tw/techcd/果樹/常綠果樹/木瓜/木瓜簡介.htm> 作物病蟲害與肥培管理技術資料光碟.Persley, D.M. and R.C. Ploetz. 2003. Diseases of papaya. Diseases of tropical fruit crops. P.373-412.)