

## 無毒化柑橘健康種苗生產技術

江義傑、周煌鈞<sup>1</sup>

### 摘要

優良的苗木與適合的環境是農業栽培的基礎，優良的柑橘類苗木必須是品種正確與植株健康，其中與植株健康關係最密切者為「嫁接可傳染病原」，這類病原嚴重妨礙柑橘類的生長，植株一旦被感染發病，導致產量低、果實品質差、而無經濟價值，植株壽命短。柑橘類主要以嫁接、少數採用高壓繁殖，母樹若帶有的「嫁接可傳染病原」，甚易隨接穗（苗木）傳播。全球各柑橘產區均極重視「嫁接可傳染病原」的危險性。某些地區甚至規定栽培柑橘，無論農業生產或觀賞用之苗木均必須採用健康種苗。

本場於民國 87 年成立柑橘健康苗圃，採用網室設施，上方覆蓋透明採光浪板，四周使用防蟲網隔絕媒介昆蟲。目前建立有採穗圃，共有椪柑及茂谷柑等品種共計 50 株。苗木生產面積為 400 餘坪，使用無土介質及容器育苗，故生產成本較一般露地育苗為高，而且受場地限制，產量有限，健康苗年產量約為二萬株。

由於規模小、生產技術保守，故需高密度培育才能增加產量及降低生產成本。在高密度之培育下，為預防如潰瘍病、紅蜘蛛等病蟲害發生，必須施用藥劑。目前由於容器育苗之砧木培育時間長，育苗週期隨之延長，達到可嫁接標準之砧木比率偏低，佔用苗床空間；以酸橘為主要砧木，由於台灣地區性之差異及農民栽培之喜好，嘉義以北地區大都以酸橘砧為主，台南地區則以廣東檸檬砧為主。嫁接苗之優點為可避免柑橘幼齡性，提早結果，樹型整齊，可控制產量與品質，正確的砧木選擇可增加土壤適應性，耐病及抗病蟲害等。

使用容器育苗並配合無土介質使用，其優點在於方便搬運、重量輕、工作效率高等，其缺點為生產成本較高；容器育苗之植株根系健壯，苗木定植後發育健旺。本場生產多樣化柑橘品種，除椪柑及茂谷柑主要品種外，另有明尼橘柚、佛利蒙柑、艷陽柑、臍橙和葡萄柚等柑種。

柑橘是台灣的重要常綠果樹，在亞熱帶地區的台灣可栽培許多柑橘品種。一般農民常因成本考量或對植物健康觀念不清，導致忽略健康種苗對於植物產品之產量、品質及經營管理效益所帶來的益處；有些農民則誤以為健康種苗可確保植株完全免於遭受疫病蟲害感染，而疏於果園管理乃對健康種苗之功效質疑。為落實健康種苗之推廣使用，未來應加強健康種苗之正確觀念及應用實務的宣導，除加強推廣全面更新採用健康種苗外，同時亦應教育生產者

---

<sup>1</sup>嘉義梅山合作農場技術員及場長。

適地適種並重視健康種苗定植後的果園管理，以期發揮健康種苗在整體防體系之效益。

## 前言

優良的苗木與適合的環境是農業栽培的基礎，優良的柑橘類苗木必須是品種正確且植株健康，其中與植株健康關係最密切者為「嫁接傳染病原」。這類病原嚴重影響柑橘類的植株生長且無有效藥劑防治，植株一旦被感染發病，則導致產量低、果實品質差、壽命短，而喪失經濟生產價值。柑橘類主要以嫁接繁殖、少數採用高壓繁殖。母樹若帶有「嫁接傳染病原」，易隨接穗傳播。全球各柑橘產區均極重視「嫁接傳染病原」的傳播。某些地區甚至規定栽培柑橘，無論農業生產或觀賞用之苗木必須採用健康種苗。

柑橘為世界上生產第一位的果樹，年產量已逾一億噸，主要產區為南北緯 35 度以內為範圍。世界上主要柑橘生產國家依次為巴西、美國、中國、西班牙、義大利等。台灣位處柑橘經濟產區之內，柑橘也是台灣最主要果樹產業，過去柑橘曾經有外銷日本、香港、新加坡和東南亞等國家之輝煌實績。台灣柑橘大部分栽植於山坡地，山坡地果園有日照、排水、通風較佳的優點，然而也有因土壤容易流失、地力較差、交通不便、不易機械化、增加勞力與工資之缺點，近年來已有部分果園平地化；另因柑橘病毒病普遍為害，致樹齡短，使平均單位面積產量低下，造成生產成本偏高。由以上可知，有好的開始即一開始就做對的事是最重要的關鍵，所以柑橘健康種苗在柑橘產業上具有最重要的地位。

## 柑橘健康種苗生產概況

台灣柑橘產業因普遍遭受毒素病為害，因此健康苗木生產極為重要。優良苗木除品種純正外，必須不帶病毒或其他病、蟲，苗木生長良好，嫁接親和性佳，主幹直而強壯，根群密集發達，定植後能快速生長。台灣目前柑橘種苗生產系統，由台灣大學及嘉義農業試驗分所，以頂梢嫁接或熱療處理，培育無毒化優良母樹以供應原種接穗，再經增殖多量接穗，交由青果合作社（宜蘭分社與新竹分社）、嘉義梅山合作農場（以下簡稱本場）、台東成功柑橘產銷班等單位繁殖苗木，供應農民種植。全部苗木生產過程均在嚴格管制之網室內，並定期病毒檢定，以確保種苗健康不帶病毒。而且此種苗木係容器育苗，根群發達，容易運輸，定植方便。

本場於 1998 年成立，採用網室設施，上方覆蓋透明採光浪板（隔離與防雨）及銀色遮光網（主要為降溫功能），四周開闢防蟲水溝並使用防蟲網隔絕媒介昆蟲。目前建立有採穗圃，共有極柑及茂谷柑等經濟栽培品種共計 50 株；苗木生產面積為 400 餘坪，健康苗木年產量約為二萬餘株，使用容器育苗及無土介質栽培，故生產成本較一般露天裸根苗生產為高，而且因受場地限制，產量有限。目前將 400 坪育苗空間分配為四間，內部設有噴藥管線、自動噴

水系統與定時開關，可節省人力與時間；每間配置六座高架育苗床，每床可放置 5 吋鉢苗 1,920 株或穴植管苗 6,174 株，故每間育苗室可放置 5 吋鉢苗 11,520 株或穴植管苗 37,044 株。為求產量穩定，故將一間網室全部繁殖穴植管苗砧木，一網室繁殖 5 吋鉢砧木，其餘二間繁殖可出售之健康苗木。

由於本場規模小、生產循環週期長，故需高密度栽培才能增加產量及降低生產成本。在高密度之栽培下，因日照及通風較差，植株生長緩慢且容易增生病蟲害，如潰瘍病、紅蜘蛛等，必須在其發生密度升高之前進行剪除並施用藥劑防治。目前由於容器育苗之砧木培育時間長，育苗週期隨之延長，達到可嫁接標準之砧木比率偏低，佔用苗床空間。本場柑橘嫁接繁殖以切接為主，柑橘砧木之生產以酸桔 (*Citrus sunki* Hort) 為主，較為適應台灣風土；目前已少數利用枳橙 ('Citrange') 或枳柚 ('Citromelo') 以增強其抗病力。由於台灣地區性之差異及農民栽培之喜好，嘉義以北地區大都以酸桔為主，台南地區則以廣東檸檬 ('Rangpur lime') 為主。嫁接苗之優點為可提早結果，樹型整齊，易控制產量與品質；正確的砧木選擇可增加土壤適應性，耐病及抗病蟲害等。

### 網室柑橘健康種苗生產流程與成本分析

本場使用容器育苗並配合無土介質使用，其優點在於方便搬運、重量輕、工作效率高等，其缺點為生產成本較高；容器育苗之植株根系健全，苗木定植後即能生長發育。本場生產多樣化柑橘品種，除椪柑及茂谷柑主要品種外，另有明尼桔柚、佛利蒙柑、艷陽柑、臍橙、葡萄柚等品種。亦有品種與不同砧木嫁接組合之生產，供農民選擇，以風土適應性與農民之栽培習慣為原則。

#### 一、砧木種子之採集

本場於果園培育有酸桔、廣東檸檬、枳柚、枳橙等採種母樹，於種子成熟時採集果實，將種子取出並將種皮上之果膠清洗乾淨，即可催芽播種，另將一部分種子用殺菌劑充分包裹並放入冰箱 (約 7°C) 保存，使用時將殺菌劑清洗乾淨即可。

#### 二、介質調配與容器之填充

為確保苗木品質，本場使用之無土介質主要為真珠石、蛭石及泥炭苔，按比例 (100 : 80 : 300) 於攪拌機內加入適量的水及緩效性肥料 (魔肥或妙妙肥) 使之攪拌均勻，以方便人工填充。填充容器有穴植管及 5 吋鉢，調配好之介質 pH 值約 5.5—6.0 之間，適合柑橘生長之條件，故容器育苗其根系生長旺盛。

#### 三、砧木之育成與管理

砧木育成有二種模式，一為穴植管育苗，一為 5 吋鉢育苗；先將砧木種子催芽，於

本葉展開時即可移植於穴植管內，此一催芽步驟可使發芽整齊方便管理，育成時程約 1—2 年，方可嫁接，因時程過長，所以要將一部分的穴植管苗移植到 5 吋鉢中，提早嫁接使用。砧木育成期間需注意水分、施肥、雜草管理、病蟲害防治等，並淘汰不良苗，適當的修剪及立支柱誘引，可使砧木整齊。

#### 四、嫁接與後續管理

本場採用切接法嫁接，從立冬前後開始進行，嫁接至翌年立春前後，在此期間嫁接成活率較高。利用石臘膜 (Parafilm) 技術，方便嫁接、提高生產效率，並可省去傳統切接法管理的時間。先將石臘膜 (4 吋×125 呎) 裁剪成約 1.5 cm × 5 cm 備用，接穗主要向嘉義農業試驗分所購買，不足部分自行於採穗圃剪取。接穗需飽滿成熟，嫁接成活率較高且生長勢較一致，接穗剪下處理後，盡可能馬上嫁接完畢，最好是用多少取多少。接穗的保存可用濕報紙包裹並放入塑膠袋中，置於 7°C 冰箱中，約可保存一個月。

嫁接時於砧木距地表基部約 15 cm 處剪除，用切接刀將斷面斜削平，於較高面稍帶木質部垂直切下約 2 cm。接穗部分則選平坦之面，從中央稍帶木質部作成 1—1.5 cm 的切面，再於反側斜切一刀，使基部呈楔形，每接穗切取一芽。接穗插入砧木切口內，務必使形成層密接，再用石臘膜縛紮，使砧木與接穗緊密接合，並可防止水分散失。約二週後即可辨別成活與否，在此期間需做好水分控制，若嫁接後大量灌水，則水分從砧木切口泌出，失敗率高；嫁接成活芽體可自行突破石臘膜，可節省去除塑膠帶與報紙的工作，且其生長狀態一目了然。

嫁接於 5 吋鉢的工作效率約為每小時 100 株，若嫁接於穴植管之工作效率則約為每小時 120 株。雖然嫁接於穴植管的工作效率較高，但是穴植管苗的生長緩慢，嫁接可利用率較低。為防止嫁接可傳染病原之傳播，所有刀具及接穗用 1% 次氯酸鈉消毒；嫁接成活後之管理主要為除砧芽及雜草、施肥、立支柱、大小分級、病蟲害防治等工作，穴植管苗移植於 5 吋鉢中，約 8—10 個月既可定植於田間。

#### 五、成本分析

以上工作雖然只有幾句話帶過，但實際上卻是花費許多精神與物力，才有今日之成果，主要資材有介質與容器，佔主要生產成本比重高，其它有嫁接及管理工具、農藥肥料等；接穗方面除了自己建立之採穗圃自行採穗外，主要向嘉義農業試驗分所購買 (2 元/芽)；其它還包括人力、機具硬體維修與折舊等，完成一育苗循環 (播種至田間定植) 最快約為二年，以年產量二萬株來計算，每株苗木成本約 60—70 元。本場已積極量化砧木培育與可售苗木，以期降低成本並加惠農民，使柑橘整體產業能夠提升。

網室內之容器育苗生產流程，目前極待改善的問題為砧木培育時間過長。在整體育苗過程，砧木是最主要的關鍵，只要砧木的培育與循環做得出來，其問題已解決一大半；其它方面有嫁接時期與成活率、生產管理與網室內的流程佈置。每一個細節都是環環相扣，只要稍有不慎，其生產流程就有所影響。其次為網室硬體之維護，必須每日巡視防蟲網及透明浪板是否有破損；網室內必須保持整潔，因為使用自動噴水系統，網室內地板容易滋生青苔，造成地板濕滑，影響室內工作，所以每年至少要清洗二次地板。

本場育苗空間有限，網室內的硬體設備為固定式，所以必須使用每一吋可利用的空間，才能使整體作業流程更順暢，達到最高產量。為提高產量與品質，並配合學術與研究單位，本場亦作許多試驗，試圖尋找出更佳之繁殖方程式與作業流程。

### 結論

柑橘是台灣的重要常綠果樹，在亞熱帶地區的台灣有許多柑橘品種都可栽培。一般農民常因成本考量或對作物健康觀念不清，導致忽略健康種苗對果樹之產量、品質及經營管理所帶來的益處；有些農民則誤以為健康種苗可確保植株完全免於遭受疫病蟲害感染，而疏於田間管理，乃對健康種苗之功效質疑。為落實健康種苗之推廣使用，未來應加強健康種苗之正確觀念及應用實務的宣導，除加強推廣全面更新採用健康種苗外，同時亦應教育生產者適地適種並重視健康種苗定植後的果園管理，以期發揮健康種苗在整體生產體系之效益。

### 誌謝

最後感謝以下單位，不吝給予批評與指教，幫助本場得以有如此成績，與大家分享。

行政院農委會動植物防疫檢疫局

行政院農委會中部辦公室農糧署

行政院農委會農業試驗所嘉義分所

台南區農業改良場

國立台灣大學

國立中興大學

國立嘉義大學

嘉義縣政府

台灣柑橘策略聯盟

各協力廠商