



番木瓜 設施演進與分析

文／圖 ■ 黃士晃

前言

番木瓜原產於熱帶美洲，屬於半草本熱帶果樹，自清朝傳入臺灣之後，歷經農業試驗單位的持續改良與輔導，使番木瓜栽培面積於1986~1987年一度達到6,000公頃，然而自1975年在高雄縣初次發現番木瓜輪點病毒病以來，由於此病毒病藉由蚜蟲傳播，快速蔓延，無法有效防治，因此限制了番木瓜產業的發展，1988年本場在雲林分場成立時即開始進行番木瓜扦插試驗，當時為保護優良母樹作為採穗來源，將其種植於32目之白色尼龍平織網室中，母樹經保存2年後皆無感染輪點病毒。1990年起由高屏地區開始推廣網室栽培，藉由使用防蟲網阻擋蚜蟲進入，有效阻隔病毒病的傳播與感染，開啟了臺灣番木瓜設施栽培的新里程。目前全臺番木瓜栽培面積約3,294公頃(99年農業統計年報資料)，產值20億以上，除少數抗病品種如「紅妃」採露天栽培外，均以網室設施來種植，番木瓜儼然成為臺灣果樹設施生產普及率最高的作物；由於臺灣夏季的颱風豪雨是影響番木瓜能否穩定生產最大的氣候因子，

因此設施的形式與結構也隨著產業的發展及天然災害影響下，逐漸地演進與變化。

番木瓜設施演進

番木瓜網室必須採用32目之白色尼龍平織網，才能有效隔絕蚜蟲及其他昆蟲進入，每分地防蟲網約佔網室成本1.5萬元左右。番木瓜為多年生果樹作物，生長直立且樹型高大，配合網室結構上考量，網室設施高度一般約3.6~4公尺高，早期是以竹支架為結構主體，之後以鋸管取代竹材，成為現今的鋸管網室。近幾年將其主體結構改善強化後形成加強型鋸管網室，更有利用鋼骨結構來增加抗風性的網室產生，因應近來氣候快速變遷，溫室因此成為番木瓜設施未來的發展目標，以下便依設施演變依次介紹其結構與特性。

一、竹造結構網室

早期番木瓜網室以竹造結構為主，竹材使用麻竹等大型竹莖做為骨架，高度約3~3.6公尺，每4.5~5公尺立一支柱，以鐵線或鋼索組成網架，再外覆以整件式防蟲

網，秋季搭網定植，隔年颱風季再卸下，但因竹材易腐，加上臺灣夏季多颱風，竹材耐風強度不足，除臺南市山上區少數農民採用直立竹柱支撐防蟲網的竹造網室外，目前已甚少見。另一種形式是在雲林縣林內鄉及斗六市一帶，利用竹材作為網室四邊斜柱，並利用地錨來牽引鋼索，周邊繩索以X型方式進行強化，此種搭設方式與鋸管網室搭建方式類似，僅以竹材取代鋸管，因此成本較為低廉，每分地約鋸管網室造價之一半，大約每分地4~5萬元左右，耐用年限短，僅約1~2年。

二、鋸管結構網室

鋸管結構網室是目前番木瓜設施栽培模式主流，以鋸管做為主要支柱，通常網室4個角落以2~3英吋角柱作為支撐，四邊每3~6公尺配置1斜柱，每支斜柱以地錨牽

引並綁縛鋼索，完成後全區覆蓋整件式防蟲網，並於近地面處以繩索綁縛固定；網室中央的支撐柱多採用套管可伸縮設計，可以在番木瓜將觸頂時架高防蟲網，以延長採收時程。以往農民在颱風前夕都必須將防蟲網卸下，避免網室受損，但番木瓜卻因無所遮蔽而反遭受更嚴重之風害，因此近年發展出雙層網形式，即於網室四邊搭設圍裙式內層網，外層網再由上往下覆蓋相疊，並以彈力繩索綁縛，輕度颱風時，不需將防蟲網卸下，讓外層網順風勢揚起擺盪，以宣洩強風，減緩破壞力道；若中度颱風以上，則卸下外層防蟲網，剩下的內層網具有抵禦側邊橫向強風的功能，可減少



- ① 臺南市山上區的直立式竹造結構網室造價便宜，但極不耐風
- ② 雲林地區的地錨式竹造結構網室類似鋸管網室工法，僅以竹材取代鋸管
- ③ 鋸管結構網室為目前番木瓜設施栽培模式主流
- ④ 改良後的雙層網鋸管結構網室，利用宣洩強風及阻擋側風來減輕颱風傷害



- ⑤ 加強型鋁管網室均使用3英吋以上斜柱，增強硬體設施結構
- ⑥ 加強型鋁管網室周邊防蟲網平展固定，不會隨風勢擺盪



強風對番木瓜的直接傷害。此類網室造價每分地約8~10萬元，由於鋁管材質使用年限長，甚至舊設施之鋁管能拆卸重複使用，因此能節省不少設施成本。

三、加強型鋁管結構網室

由於鋁管網室結構強度難以抵禦中度以上颱風，且颱風季拆卸防蟲網極為費工等問題，近二年來雲林地區發展出加強型鋁管網室，特點為耐風能力提高且不需拆卸蟲網，相較於以往鋁管網室普遍採3英吋以下鋁管，此類網室為強化結構將每支斜柱均換成3英吋以上，斜柱以地錨固定或以直立鋁管套結，網室上方以鋼索或以單向橫式鋁管套結斜柱及支撐柱，防蟲網以上下間隔約40~60公分之橫向鐵線或塑鋼線將防蟲網平展固定，並用鐵線綁縛或壓條固定，有別於傳統採浮動式覆蓋防蟲網，在遭遇強風時，防蟲網不會隨風勢擺盪拉

扯，但不卸網會使整體網室受風增加，硬體結構及地錨是否強固成為抗災之關鍵，由於不具有固定基礎，因此強烈颱風來臨時仍有遭毀壞之風險，但整體而言抗風性已優於傳統網室，唯造價每分地約需15~20萬元，設施投入成本相對較高，且非專業溫室搭建業者較難自行進行搭建及維修，受損期間容易造成防疫空窗，因此仍有改進之空間。

四、鋼骨結構網室

鋼骨結構網室是番木瓜網室結構中強度最高者，主要是使用型鋼或大型鋼材作為樑柱，互相接焊連結，並具有固定基礎，防蟲網以壓條方式平展固定，不易破裂



- ⑦ 鋼骨結構網室使用大型鋼材，並具固定基礎，結構强度高
- ⑧ 鋼骨結構網室若搭配頂部捲揚塑膠布可達到防雨功能

且密合度高，此種結構骨架能耐受強度颱風，但建造成本高，每分地成本達70萬元，成本回收速率較慢，且為固定設施，連作番木瓜會產生連作障礙，骨架遮光過多時易造成植株徒長，此等問題均仍待改善。

五、溫室

溫室設施已普遍使用於花卉及蔬菜生產，其頂部以PE或PEP塑膠布鋪設，四邊內層防蟲網以壓條方式平展固定，可設置週邊塑膠布捲揚，具有防雨及保溫功用，能大幅降低疫病及炭疽病等病害發生並避免寒害。溫室種類多樣且結構強度不



- 9 簡易鍍管溫室結構強度及高度不足，不建議利用於種植番木瓜
- 10 鋼骨結構溫室堅固耐用，兼具防災、防病、防雨及防寒等功能

一，簡易鍍管溫室雖成本較低，但在設施結構強度及高度上都明顯不足，以增加支柱插立密度與地錨強度等方式，仍無法確保設施不遭颱風損害，因此不建議利用於種植番木瓜。具有固定基礎及鋼骨結構之溫室，則在空間及結構設計上較為耐用堅固，可耐受颱風及強風，但建造成本極高，每分地可達90萬元以上。溫室設施種植番木瓜除成本回收慢以外，夏季溫室高溫障礙(可達50°C以上)造成結果不良、光照不足造成植株徒長以及高溫無雨下造成蟻害肆虐等也是亟待解決之問題，另外在栽培模式如水分灌溉及肥料施用上也明顯與網室栽培有所不同，需配合植株生育狀況加以調整。

結語

番木瓜是臺灣唯一需要全年種植在網室設施裡的果樹，當初主要是為了阻隔帶病蚜蟲，防止傳播病毒病，然而除了防疫功能外，為因應近年颱風頻仍及氣候變遷快速的環境，設施仍需要兼顧防災、防雨及防寒等功能，並提供周年穩定供果的良好利基，才能降低生產風險。設施內的環境和微氣候與露天栽培具有極大差異，相對的產生新的問題，包括蟲害、著果不良、畸形果增加及植株徒長等，近年來設施發展上更走向溫室設施，然建造成本偏高，也衍生不同栽培問題，因此如何降低生產成本、建立相關栽培配套技術及有效利用溫室設施來獲取最大收益，是未來需要努力的目標。