

76

國立宜蘭大學

## 農業推廣季刊

國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊)

通訊總號第 076 號 中華民國 105 年 6 月 出刊

發行人/邱奕志 主編/楊江益

地址：260 宜蘭市神農路 1 段 1 號

電話：03-9357400#7613

E-Mail：aec@niu.edu.tw

中華民國 86 年 3 月 創刊

行政院農業委員會補助編印

編輯/林怡慧

傳真：03-9354152

## 台灣花卉溫室節能設施之現況

國立宜蘭大學生物機電工程學系  
楊江益

文心蘭和蝴蝶蘭是台灣花卉外銷市場中兩個最要的品項，在市場上也深獲國際的肯定。根據農委會的調查資料，臺灣花卉的外銷表現亮眼，101 年度出口值成長 10%，除蝴蝶蘭(1 億 1,412 萬美元)首度破億美元外，101 年出口值文心蘭 1,844 萬美元(成長 25%)，且目前還在蓬勃發展中，為了因應國際上的競爭以及油電等能源的問題，近年來業者開始思考溫室節能的問題並且對新設的溫室開始有一些不同於以往的設計，只是這樣的設計缺乏科學上的證實，只能人云亦云地傳達經驗。今年因為推動農業推廣工作，實際到訪了種植蝴蝶蘭的一心生技有限公司、文心蘭的新社花卉 7 班以及三欣園藝等業者，對產業現況有了初步的了解。目前，這三家業者都正在發展溫室的節能設施，急需學術界對溫室節能技術比較及分析的數據，以做為未來溫室構建的依據。本刊期望能點出台灣花卉溫室節能設施之現況及問題，拋磚引玉。

## 一、台灣花卉溫室節能設施之現況

台灣溫室的樣態雖然農委會曾做過分類，但由於種植的品項太多，各地區的經驗交流也不太一樣，因此在溫室的長度、寬度、高度及內部設施的設置也有所差異。近年來為了因應能源危機所造成的油電雙漲，業者無不開始思考節能溫室的設計。溫室內控制的是溫室內的微氣候，主要是溫度和濕度，目前最常使用的方法為增加溫室的高度並開設天窗，但是到底溫室要設置多高?天窗要如何設置，大小及方位?則沒有科學上的數據可以給業者參考及建議。此外傳統的溫室是依靠風扇、水牆以及熱泵等來進行升降溫的控制，但這樣的系統耗油耗電，需要節能的系統來取代，只是如果要說服業者改變其已經習慣的運作模式，需要科學的數據經業者參考，因為溫室的建置成本 1 分地的價格在 100 萬到 500 萬之間，不宜只為實驗而建置，而且也無法因應台灣多樣態的溫室環境，因此最好的方法就是從台灣現有的溫室

中，選出具有代表性的溫室樣態，對其內的微氣候進行參數量測，接著以工程分析軟體依據量測到的參數進行模擬，最後以業者新設置的溫室進行工程分析的驗證，以構建一套符合溫室現況的分析模式和辦法。以蝴蝶蘭和文心蘭為例，目前最具代表性的花卉設施有種植蝴蝶蘭的一心生技有限公司、種植文心蘭的新社花卉 7 班以及三欣園藝等業者，這些業者的溫室具有代表性，且有節能觀念，非常適合溫室節能設施的研究。

一心生技有限公司為台灣知名的蝴蝶蘭生產廠商，在台灣蝴蝶蘭的栽培及營運，一心生技是指標性的廠商。儘管目前有不錯的外銷成績，但為因應能源危機的來臨，一心生技擬對新設置的溫室進行大幅度的調整，急需學術界給予協助，主要的理由為一心的設施為最典型的傳統花卉設施。如圖 1 及圖 2，其對溫室微氣候的控制，主要使用傳統的風扇及水牆，增溫時，使用燒燃油的熱泵，都是很耗能源的設施。可以考慮的調整方向為：研究開設天窗對傳統風扇、水牆以及熱泵的影響。其二是以太陽能電力熱泵取代燃油熱泵。

如圖 3，新社 7 班主要種植文心蘭，近年來因業績發展良好，於 2014 年設置了天窗型溫室，想取代傳統的網室，以解決日益嚴重的土地取得不易的問題，但目前因為沒有足夠的參數佐證設計溫室的高度、大小以及天窗的開設大小及方位，以及天窗對溫、濕度的影響及能源消耗，一切都以經驗值營運。而另一個文心蘭產業設施的代表溫室為嘉義大林的三欣園藝。三欣園藝是目前台灣最具現代化環控系統的文心蘭栽培溫室，其除了種苗來自一心生技外，對外提供盆苗，供給全省各地的業者，同時自己又生產盆花及切花，堪稱是台灣目前文心蘭栽培最精密的溫室，其廠區目前保留有上一代及目前最新精密溫室可供比較，舊型為塑膠布網室，新型為玻璃溫室，其屋頂並裝置有太陽能板，在室下方設置有全省唯一的地下管路溫室環控系統，所以是量測取得環控參數，進行節能研究的優選廠區。其營運的想法是以高成本設置文心蘭的精密溫室，再以逐年的低能源成本來平衡第一年設置溫室的高成本，其與其他溫室最大的不同是此溫室因為挖了足夠深的地下風管，因此不需要大的風扇及水牆，溫室屋頂採用太陽能，因此每年能源的成本非常低，可以因為缺乏佐證的數據，因此無法提供其他業者跟進的依據。



圖 1 溫室風扇(一心)



圖 2 溫室水牆(一心)



圖 3 天窗型溫室(新社)



圖 4 精密地下隧道型溫室(三欣)

## 二、台灣花卉溫室節能設施之推廣

設施園藝發展以不使用石化能源為發展目標，將溫室視為能量來源而發展節能溫室，並設定 CO<sub>2</sub> 減排為溫室發展的重要目標。台灣花卉溫室節能設施之推廣之優劣勢分析如表 1 所示。

表 1 台灣花卉溫室節能設施推廣之 SWOT 分析表

S	W
Strength：優勢 ◎ 台灣溫室的發展已有相當好的經驗及技術。 ◎ 農業 4.0 的推動，有助節能溫室的發展。	Weakness：劣勢 ◎ 因為缺乏技術的交流及輔導，所以各自為政，無法截長補短。 ◎ 政府法規法與技術現況配合。 ◎ 缺乏研究數據說服業者跟進。
O	T
Opportunity：機會 ◎ 廠商節能意識抬頭，容易接受觀念，合作意願高。 ◎ 台灣的農業設施已發展出一套相當完善、且本土特色以及整場輸出的模式，許多技術目前仍具有一定的優勢，所以容易輔導及改進技術，並由於天候的類似更可以整場輸出到大陸及東亞。 ◎ 因應互聯網及大數據時代的來臨，設施技術不得不跟進。	Threat：威脅 ◎ 節能是未來產業的必然趨勢，世界各國無不傾全力發展節能溫室，台灣若不積極發展節能原本的技術領先優勢便會受到威脅。 ◎ 在亞洲，韓國、日本及中國大陸已經威脅到台灣的設施產業。

台灣位於亞熱帶地區，夏季的高溫多雨、颱風及冬季短期低溫，造成作物生長不良及品質降低，為生產重要限制因子。設施園藝係利用環境控制裝置來改善傳統露地栽培之生產技術，藉以提高產量、改善品質、穩定生產及節省勞力之目的。產值以切花類居首位，每年約 54 億元，蘭花類其次，產值約 24.4 億元；苗圃類第三位，產值 18.5 億元，盆花居第四位，產值 11.7 億元。花卉設施栽培生產體系以荷蘭 Venlo 型溫室、鋼骨強化鋁管溫室、加強型鋁管塑膠布溫室、簡易鋁管塑膠布溫室、網室、遮陰網室六大類設施，但因能源危機及大數據時代來臨，已面臨轉型壓力，更需要政府及研究單位介入，協助轉型。

## 三、結論

文心蘭和蝴蝶蘭是台灣花卉外銷中兩個最要的品項，在外銷市場上也深獲國際的肯定。為了因應國際上的競爭以及油電等能源的問題，近年來業者開始思考溫室節能的問題，並且對新設的溫室開始有一些不同於以往的設計，只是這樣的設計缺乏學上的證實，只能人云亦云地傳達經驗。本刊實際到訪了種植蝴蝶蘭的一心生技有限公司、種植文心蘭的新社花卉 7 班以及三欣園藝等業者，對產業現況有了初步的了解。整理目前產業需要解決的問題如下：

1. 對台中市新社 7 班的天窗型塑膠布溫室及網室進行環控參數的量測及計算每單位產量消耗能源的比較，並以量測參數進行模擬，以做為業者建置新型溫室時長度、寬度、高度及天窗設置點、大小及方位等對溫室能源消耗的影響。
2. 嘉義三欣園藝為目前台灣唯一具有地下隧道式溫度控制系統的溫室，在此溫室旁正好有上一代傳統的風扇、水牆降溫溫室可以做比對。很適合地下隧道式溫度控制系統的參數量測並進行模擬分析，以評估地下隧道式溫度控制系統的節能效率。
3. 三欣園藝目前使用的精密溫室為玻璃溫室，部份屋頂上方已架設太陽能板，需要進一步做太陽能在溫室使用時的效率評估及應用。

4. 嘉義一心生技有公司為台灣知名的蝴蝶蘭生產公司，有鑑於油電雙漲對成本的影響，目前積極地想發展節能設施，擬以天窗型溫室來取代傳統的風扇、水牆降溫溫室，所以需要開設天窗以及溫室建置高度對原本風扇及水牆的影響評估的模擬資料，以做為未來新型溫室設置時的依據。

### 重要參考文獻

1. 方煒. 1993. 溫室環境控制 ( 下 ). 台灣農業機械雜誌. 第 8 卷第 1 期 : 5-7.
2. 方煒. 1992. 溫室環境控制 ( 上 ). 台灣農業機械雜誌. 第 7 卷第 6 期 : 7-11.
3. 方煒. 1992. 溫室決策支援資訊系統之介紹. 溫室感測技術研討會. 台中農業試驗所, 1992 年 9 月 7, 8, 9 日, 台中縣, 台灣省
4. 陳加忠. 1999. 二十一世紀的溫室. 台灣花卉園藝 142:22-25.
5. 陳加忠. 1999. 文心蘭栽培設施與環控. 台灣花卉園藝 144:22-27.
6. 陳加忠. 1999. 蝴蝶蘭溫室的結構與環控. 中華盆花 30:9-11.
7. 陳加忠. 2000. 蝴蝶蘭催花冷房之設計. 中華盆花 31:9-11.
8. 陳加忠. 2000. 遮蔭網之光學物性. 台灣花卉園藝 152:10-13.
9. 陳加忠. 2000. 內循環風扇之作用與安裝. 中華盆花 32:10-13.