

農業新知

韌性智農技術之印度交流 農園作物低碳淨零與

文圖／張金元、錢昌聖

一、前言

為推動我國農業科技國際化發展，並拓展低碳淨零及智慧農業之技術交流，筆者於 114 年 9 月赴印度班加羅爾參加「HortiConnect India Expo 2025」國際園藝展覽會，並參訪園藝產業及設施農業，針對印度園藝產業發展現況、設施栽培技術及智慧農業應用趨勢進行交流，以作為未來技術擴散與國際合作之參考。印度為全球第二大農業生產國，擁有廣大農業人口及市場，隨著經濟成長與消費需求提升，園藝產業發展快速。位於南印度的班加羅爾 (Bangalore)，海拔 900 公尺，全年氣候溫和，年均溫 15-28°C，具備發展高價值花卉及設施園藝產業的優勢條件，為印度園藝產業的重要聚落。班加羅爾具備完善的園藝產業聚落、研究能量及國際物流，極有潛力發展成為南亞市場之農業科技重要的生產據點。透過與當地產業建立合作網絡，有助於加速技術交流與成果擴散。

二、展示嫁接機械化成果 開啓國際合作交流

本次參加 HortiConnect India Expo 2025 展覽，聚焦園藝產業之全球合作、智慧農業、永續發展及淨零轉型等議題。展覽共吸引超過 250 家企業與 100 個以上品牌參與，設置 127 個展位，三天展



- HortiConnect India Expo 2025 於印度班加羅爾舉辦，聚焦省工栽培、永續發展及淨零轉型等議題，吸引逾 250 家企業及 100 個品牌參與

期約有 25,000 名人士參觀。活動期間並安排超過 20 場技術論壇與專題演講，涵蓋花卉、果樹、蔬菜、智慧農業、供應鏈管理及低碳永續等主題，顯示印度園藝產業正積極朝向現代化與國際化發展。

嫁接技術為蔬菜生產的重要管理措施之一，可提升植株對土傳病害、逆境及連作障礙之耐受能力，臺灣亦已普遍使用該項技術，有助於在環境逆境中提升生產穩定性。為此，本場以「嫁接機械化與省工輔具」主題參展，展示番茄嫁接輔助機具成果，透過實機操作及影片，向觀展者介紹臺灣於蔬菜嫁接、省工機械化領域之研發成果，藉由嫁接苗的生產應用，提高育苗作業效率之優勢，亦符合韌性農業與永續生產之發展方向。展覽期間，與印度、荷蘭、義大利及東南亞等地業者

與研究人員交流，其中義大利 Grafting & Technology S.R.L. 公司與本場洽談嫁接輔助機具搭配其嫁接夾資材之應用可行性，雙方針對嫁接作業流程、夾具規格適配性及實際應用需求交流，期透過後續合作驗證與經驗分享，擴展臺灣嫁接機械化技術之應用範圍，並提升國際合作發展契機。



- 展覽期間本場展示番茄嫁接輔助機具，錢昌聖副研究員（左）向觀展者介紹臺灣蔬菜嫁接成果

三、設施園藝與花卉產業發展趨勢觀察

除參展外，亦參訪班加羅爾地區設施農業生產場域。當地大型花卉與觀賞植物業者普遍採用鋼骨型溫室設施，搭配活動式栽培床架、循環風扇、外部遮陰網及水牆風扇降溫系統，以提升生產效率及環境控制能力。溫室內部依不同作物及生育階段，調整通風與遮陰管理，並導入分區作業與衛生管理制度，以降低病蟲害傳播風險。部分高階業者已導入與臺灣相近規格之溫室系統，顯示印度設施園藝產業正逐步朝向標準化與規模化發展。同時，參訪之部分溫室設施係由臺灣業者參與規劃建置，臺灣設施園藝技術已逐步拓展至南亞市場，並獲得當地業者的肯定。

在花卉產業方面，參訪 **Balaji Blossoms** 及 **Krupa Rose Nursery** 兩家大型生產業者，皆具有超過 20 年經營經驗，栽培面積分別達 50 公頃及 20 公頃以上，產品涵蓋盆花、觀葉植物、多肉植物及景觀植栽等高附加價值作物。印度近年來的園藝產業發展，正由露天栽培逐步轉向設施園藝生產模式，並透過溫室、育苗系統及智慧管理技術，提升產品品質與市場競爭力。其中，部分觀賞植物已建立完整供應鏈與品牌行銷模式，產品價格甚至高於臺灣市場，顯示

■ 義大利 Grafting & Technology

S.R.L. 公司展示之嫁接

夾資材。不同型

式嫁接夾樣品

(左) 及 1.5-

2.0 mm 規

格嫁接夾

(右)



印度消費市場快速成長，帶動觀賞植物產業蓬勃發展。

此外，亦參訪農友種苗印度公司，了解當地種苗產業發展現況。該公司建立完整種子調製、分級、包裝及低溫貯藏系統，並投入種子品質檢測及種原管理工作。雙方針對種苗管理技術討論，包括運用影像辨識技術以判讀發芽率、自動化品質檢測及種子純度分析等發展方向。交流後發現，育苗過程使用影像辨識、自動化品質檢測及數位管理系統，已成為國際種苗及園藝產業共同關注之技術方向，未來人工智慧於農業生產管理之應用潛力值得持續關注與投入發展。



- 班加羅爾地區花卉業者採用鋼骨型溫室設施，搭配活動式栽培床架及環境控制設備，提升蝴蝶蘭苗生產效率及苗株品質

四、結論與建議

印度當地生產業者指出，農業生產面臨技術人力不足、品質一致性及生產效率須予以提升之需求，因此對於省工機械化及智慧管理技術具高度興趣。由展覽可見，太陽能抽水系統、水耕栽培設施、家庭園藝套組及智慧環控設備等產品廣泛展出，反映印度農業在節能減碳與數位化管理方向之技術需求性日益增加。

對臺灣而言，印度具備廣大的農業市場與成長潛力，且在設施園藝、種苗生產、省工機械及智慧農業等領域均具有廣大商機。透過技術交流、產業合作、示範場域建置與人才培訓等方式，推動我國農業科技於南亞地區之擴散與應用。同時結合臺灣在智慧農業、機械化及精準管理方面之優勢，建立國際合作平台，提升我國農業技術之國際能見度與影響力。



- 農友種苗印度公司於印度各地之營運據點，建構完整之種苗研發、生產與行銷服務網絡



- 班加羅爾地區大型花卉業者採用結構型溫室設施，以提升生產效率與作物品質

①

②

③

④

- ① 印度大型花卉業者利用設施栽培多肉植物及盆花，透過規模化生產模式，供應快速成長之觀賞植物市場需求
- ② 印度大型花卉業者導入溫室設施栽培與智慧管理技術，生產高附加價值的蝴蝶蘭
- ③ 會場展示太陽能供水系統，利用再生能源驅動農業灌溉設備，降低傳統能源依賴，朝向低碳淨零發展
- ④ 會場展出紙纖維育苗容器及自動化育苗系統，透過標準化育苗流程提升苗株品質與生產效率，朝向低碳永續發展

