



智慧農業 4.0  
擘畫未來藍圖

## 打造智慧林業苗圃

黃英<sup>1</sup>

### 壹、前言

苗圃是生產苗木的場所，苗木則為造林生產、培育良好森林的基礎，

過去林業育苗方式較粗放、戶外環境因子變化大掌控不易，且未制定適合地區性的樹種與育苗標準作業流程，產出苗木品質不一，於育苗作業程序

| 註 1：行政院農業委員會林務局造林生產組。

改善及經驗傳承上較難進步。

農委會已將智慧農業藍圖納入近期全國農業會議結論，預計輔導產業提升為具機械化、自動化、智能化且兼顧生物安全之生產體系，並促進加工產業發展，完善農業產業鏈之環境建構，使我國成為未來熱帶及亞熱帶農業之核心基地。

為培育品質一致之優質苗木，運用新一代精密儀器及電腦數據分析統計技術，於林業育苗上之重要性日益增加，林務局規劃結合新興觀念，以

精進林業育苗技術及管理作業方式，打造新一代智慧苗圃。

## 貳、發展過程

農委會林務局於 96 年已開始針對林業種苗生產履歷制度建制進行研究，以研發種苗生產履歷制度重要一環之生產履歷簿；102 年賡續就智慧技術應用於種苗生產履歷之建構進行研究，並建置「種苗生產管理系統」，開發可於平板操作之育苗資訊體系，



傳統育苗仰賴大量人力，且戶外環境因子不易掌控。



提供育苗人員即時於苗圃現場針對苗圃資訊、監工日誌、施肥施藥紀錄、採購土壤有機肥料與植栽紀錄、苗木配撥管理月報表、苗圃查核報表、現存苗木樹種及數量等進行資料建置、查詢及修改。至此，苗圃之管理已朝智慧化之方向發展。

近期，參考美國林務署經營大規模苗圃，自樹種選擇、選種、育種、施肥、澆水、換床、病蟲害防治、作業曆之建置、出栽、機械育苗與配送管理等，採用先進作業方式及苗圃作業規範，作為林務局逐步發展建置智慧化育苗模式，提高種苗培育技術及造林苗木品質之基礎。

農委會林務局於 108 年 2 月訂定「經濟造林樹種採種及育苗注意事項」，針對下列育苗重點加強規範育苗機制，這些均有賴智慧科技之協助，方可順利達成：

- (一) 育苗作業曆：各苗圃應設置育苗作業曆，詳載各樹種之作業內容、時程及苗木生長表現，並建置電腦檔案，俾利檢視。
- (二) 汰苗機制建立：各管理處應依樹種及型態優劣，訂定各樹種及階段之汰苗比例，汰除遺傳性狀及生長勢不佳者，以維持苗木均質度及品質。
- (三) 生長回溯：出栽之苗木，宜記載其批號、性狀及在林地之成活及生長表現，俾利回溯修正育苗作業。

- (四) 遺傳改良：不同區域母樹來源之苗木應標示區隔，並將後續出栽地點與案號等一併記錄，俾供母樹篩選之參考。

### 參、後續精進規劃

為落實智慧農業政策及構想，農委會林務局將導入國外先進技術於造林育苗工作方面，並規劃結合民間產業——林業生產合作社，以精緻化育苗之優勢及經濟為誘因，將共同研發、建立智慧林業苗圃系統及示範苗圃，並致力於導入機械化、自動化、智慧化育苗技術，提升育苗產能。

目前將規劃運用感測器、物聯網、無線網路等，打造一更堅固、經濟、環保的現代林業苗圃栽培設施，隔絕周邊環境影響苗木生長不良因子，並與傳統育苗方式進行比較，建立智慧苗圃苗木生產標準化流程，提高苗木生產效率，生產優質苗木，預計將可達成下列成果及效益：

- (一) 提高資源使用效率、節省成本：藉由苗圃材質選擇、改善燈具效率、感應式啟閉開關、變頻馬達、灌溉系統重新設計與改善，提高資源使用效率，例如電力、能源、水資源、肥料等。藉更新育苗形式及使用設備，可減少傳統育苗之大量人事成本。
- (二) 育苗技術革新、提高苗木品質：藉由影像及各種感測器監測，

收集育苗過程數據，分析研擬育苗作業最適作業模式、並針對地區微氣候及逆境，研擬育苗對策、提升品質。

- (三) 廢棄物減量與循環利用：減少育苗過程廢棄物，並思考廢棄物循環再利用、降低育苗工作對環境之污染。

#### 肆、結語及未來展望

產業精緻化及科技化為世界潮流

及新時代的挑戰，農委會擬定智慧苗圃藍圖，預計導入機械化、自動化、智能化、永續環境等新概念及感測器、物聯網、無線網路等科技，預期能突破傳統林業育苗大量人事成本的框架。此外，透過效法國外技術及經驗，預計能落實育苗作業曆及育苗標準作業程序之建立、提升林產業效能並促進產業精緻化、提高林業產值並兼顧環境永續發展。

未來尚將相關科技推廣應用，發展智慧汰苗、自動生長回溯及智慧遺

傳改良建議等技術，將更便於改善種源、培育更優質之苗木，成為培育優質森林的一大突破與助力，更為健全保護臺灣環境的第一道屏障。



智慧化育苗室內環境因子較易控制，有利於精緻化育苗。