

守護植物種苗健康 落實品質驗證與資訊化管理

張珈錡¹ 簡怡文¹ 王至正¹ 羅英妃¹ 邱燕欣¹ 王春蘭¹ 廖玉珠² 文紀鑾¹



一、前言

2020年為聯合國訂定之國際植物健康年，過去由於人類活動改變整個地球生態系統，造成劇烈的氣候變遷，導致植物健康面臨前所未有之威脅，世界各國無不體認到確保「植物健康」，對於未來維繫全球糧食安全、保護自然生態環境，以及促進經濟永續發展具有深切的重要性。根據聯合國糧食及農業組織（FAO）的估計，每年全球糧食作物因病蟲害遭受之損失高達40%，直接導致數百萬人糧食不足，以及超過2,200億美元之

農產品貿易損失。而農作物生產以種苗為本，健康的種苗能對植物病蟲害防範於未然，有效減少栽培損耗、友善栽培環境、提高農產品質量，從而保障農民收益。在面臨氣候變遷、人類活動樣態所帶來的改變與威脅，如何維繫健康種苗生產，進而保障糧食安全為農業發展之重要課題。

二、我國植物健康種苗之發展

臺灣地處亞熱帶氣候溫暖潮濕，雖擁有適合多樣化作物栽培生長之環境，但同時病蟲害也容易孳生與傳

註 1：行政院農業委員會種苗改良繁殖場。

註 2：行政院農業委員會種苗改良繁殖場退休技正。



種苗場組織培養量產實驗室。

播。過去因為種傳病害或採用無性繁殖方式導致病蟲害隨種(子)苗傳播，嚴重影響作物的產量和品質。為了從根本解決問題，「健康種苗」生產及制度的推行，一直為我國農業政策之重點目標，藉由推廣全面種植無特定病原之種苗，可維繫作物良好之生長勢、降低田間作物生長初期之病原密度，達到延緩或減輕病蟲害的發生。

我國健康種苗最早之應用實例為民國50年代初期全面實施水稻種子消毒，成功防治經由種子傳播而嚴重危害一時之稻苗徒長病、稻麩病，之後各試驗改良場所陸續投入發展馬鈴薯健康種薯繁殖、香蕉組織培養健康種苗、大蒜、柑桔、甘藷、百香果、綠竹、甘蔗、草莓、葡萄無特定病毒健康種苗、無特定病毒豇豆種子繁殖系統，以及火鶴花、彩色海芋、蝴蝶蘭、文心蘭、百合等花卉作物之健康



種苗場「植物組織培養苗和健康種子苗之生產」取得ISO 9001:2015品質管理系統驗證。

種苗繁殖體系及病原檢查技術，並由行政院農業委員會動植物防疫檢疫局(簡稱防檢局)推動植物健康檢查制度，依據產業重點發展作物，陸續訂定草莓、香蕉、百香果、馬鈴薯、柑桔、甘藷、綠竹、豇豆種子等之種

苗病害驗證作業須知，規範各類種苗繁殖圃之設置、管理、生產流程，以及檢查之基準、方法、程序及驗證標準等。在農政單位長期的投入與推動下，透過繁殖技術的改善、病原檢測技術的研發，以及輔導建立種苗檢查驗證制度，推廣健康種苗使用，達到降低病蟲害感染可能，提升種苗品質及產業競爭力。

三、建立健康種苗品質信心，接軌國際市場

我國健康種苗之生產技術、驗證制度在農政單位的長期努力下已逐步到位，然而更重要的是如何才能讓健康種苗形成產業並永續發展，由於商業化需考量產業規模、市場需求、應用效益、技術人才及成本收益等，缺少任一項都難以形成產業，尤其臺灣乃是耕地面積狹小，以小農為主之農業經營形態，單以國內市場需求所發展之健康種苗，極難真正由民間業者接手而成為一方產業，過去由政府機關推行後由民間業者接續投入健康種苗產業之作物，僅百香果、馬鈴薯和豇豆算得上成功的案例。除了接軌國際的商業化考量，打造品牌建立消費者對於健康種苗品質之信心，亦是健康種苗產業永續發展不可或缺的要件。

(一) 落實品質管理，確保健康種苗生產品質

確保健康種苗之品質包含2



彩色海芋無特定病毒組織培養苗之生產。

大重點，首先是對「植物」的認證，包括：種原的正確性、性狀一致性 (True Type) 及無病原等，可經由專家檢定和執行相應的檢驗措施獲得確認，另一項則是對「生產流程」品質的認證，透過國際上已建立並通用之生產流程品質驗證系統 (如：ISO 9001)，經由客觀公正之第三方的稽核驗證，確保生產作業系統品質的穩定，包含所使用的檢定、檢驗方法的合理性、適用性等，並做到持續改善作業流程，降低生產的失誤和風險。

行政院農業委員會種苗改良繁殖場 (簡稱種苗場) 長期以來為彩色海芋、馬鈴薯、葡萄、草莓、豇豆等政策性健康種 (子) 苗供應之農業專責單位，為了促進健康種苗生產與驗證朝向產業化發展與國際化

接軌，於2014年以轄下之植物組織培養量產試驗室作為示範場域，導入ISO 9001國際品質管理驗證系統，取得「彩色海芋組織培養苗之生產」品質管理系統驗證，成為國內第一個取得ISO 9001驗證的植物組織培養室，後於2016年將草莓、葡萄、馬鈴薯等組織培養苗生產納入驗證，2018年加入馬鈴薯健康種薯、豇豆健康種子之生產流程，2019年增加納入草莓健康種苗生產流程，取得ISO 9001:2015「植物組織培養苗和健康種子苗之生產」品質管理系統驗證，並訂定相關健康種(子)苗品質管控標準如下，相關標準係參照防檢局公告之相關作物種苗病害驗證作業須知內容，並針對國際主要病原進行內部控制：

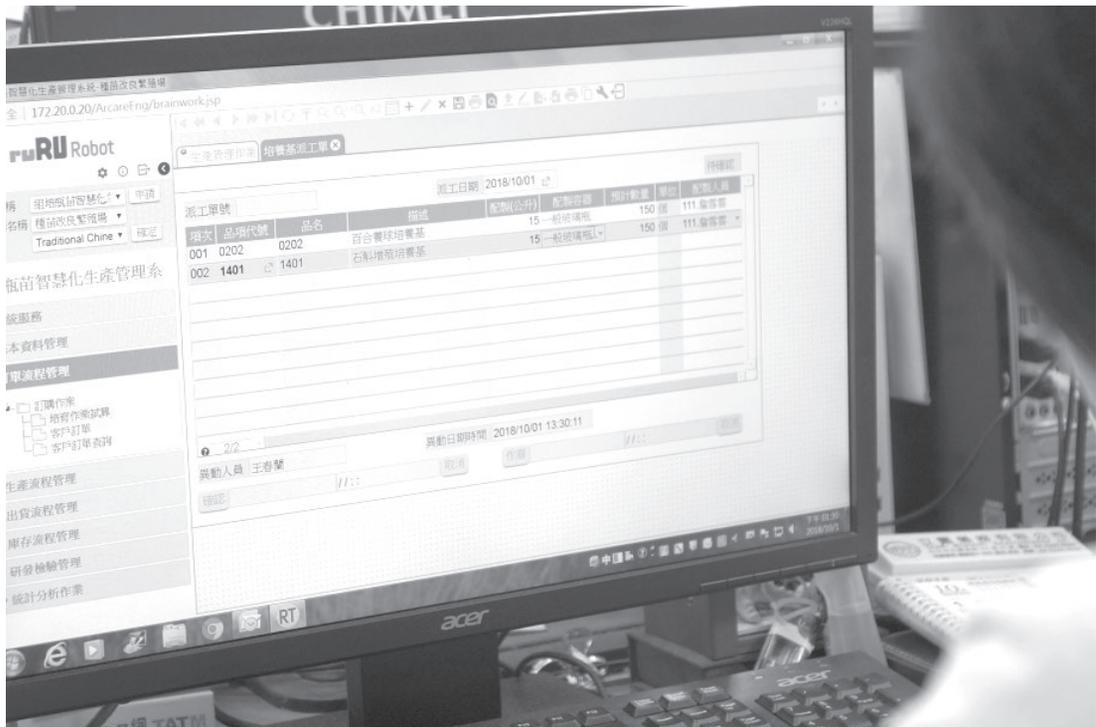
1. 彩色海芋組織培養苗：初代及繼代每季抽檢1%之瓶苗，不得檢出芋頭嵌紋病毒DsMV、胡瓜嵌紋病毒CMV。
2. 馬鈴薯組織培養苗：初代抽檢50%，不得檢出馬鈴薯病毒S(PVS)、馬鈴薯病毒X(PVX)、馬鈴薯病毒Y(PVY)、馬鈴薯捲葉病毒(PLRV)。
3. 草莓組織培養苗：初代抽檢50%，不得檢出草莓輕型黃邊病毒(SMYEV)。
4. 馬鈴薯基本種薯(G1)、原原種薯(G2)：採收前30天逐株採樣，以10~20株為1樣本，不得檢出馬鈴薯病毒S(PVS)、馬鈴薯病毒X(PVX)、馬鈴薯病毒Y(PVY)、馬鈴薯捲葉病毒(PLRV)。
5. 豇豆種子(育苗期)：植株於第3片本葉長出時逐株採樣，黑眼豇豆嵌紋病毒(BICMV)、胡瓜嵌紋病毒(CMV)檢出率不得高於5%，植株一經確認



馬鈴薯基本種薯(G1)之生產。



栽培草莓健康種苗生產之果實。



導入資訊化系統，提升生產管理效率。

檢出需立即移除。

6. 豇豆種子（採收期前）：植株於定植後50～60天時逐株採樣，不得檢出黑眼豇豆嵌紋病毒（BICMV）、胡瓜嵌紋病毒（CMV）。
7. 豇豆種子（種子採收後）：每批次種子抽樣約1公斤，檢測發芽率不得低於75%。

其中對於組織培養健康種苗初代母本材料的檢驗，即包含確認種原正確性、性狀一致性及無病原檢出的「植物認證」，而在後續量化繁殖的過程中逐階段進行病原抽檢，並管控生產環境、人員操作能力、設備儀器的適用性、原料來源和品質等，確保各項影響種苗

生產品質之因子皆能被監控，滿足客戶要求和適用法令規章要求的產品和服務之能力。

（二）健康種苗生產結合資訊化科技，提升管理精準度

隨著環境、技術、市場的快速變遷，生產的不確定性大幅提高，以智慧科技進行生產流程資訊化管理，能有效提升管理效率，建立確實的溯源及追蹤管理機制，並透過資通訊技術擴大產品服務。種苗場於2017年投入開發組織培養苗智慧化生產管理系統，優先將健康種苗在組織培養階段之生產管理資訊化，從源頭落實生產管理紀錄。依照組織培養生產流程，系統管理納入了研發、

訂單、生產、庫存、出貨及統計分析：

1. 研發管理：記錄母本材料之來源、特性、病原檢測紀錄，以及自培植體消毒處理開始至進入正式量化生產前之組培技術開發資訊。
2. 訂單管理：記錄客戶及訂購資訊，並串聯生產與出貨數據，提供每一筆訂單即時生產進度與數量資訊。
3. 生產管理：從培養基生產數量、配製時間、配製人員資訊到每一次繼代培養所用之母瓶數、繁殖瓶數、不良品數等組織培養苗生產數量變化，以及操作總用時、培育人員、母瓶來源等皆進行詳細的記錄。
4. 庫存管理：包括所有類別的入、出庫（例：生產品項、原料、培養基、不良品、報廢等），以及執行品項調撥和盤點之資訊。
5. 出貨管理：連結訂單和生產資訊，記錄每一筆出貨的訂單來源（客戶、訂購品項、數量、時間等），以及出貨時產品之批號及數量。
6. 統計分析：由生產數據擷取包括：繁殖倍率、不良品、產能、銷售等資訊，輸出成報表、圖表，提供作為生產

管理及策略調整之參考資料。

除了上述主要的管理、生產資訊紀錄功能，系統結合二維條碼管理、雲端資料庫系統，改變純人工數據紀錄模式，提高管理效率，並透過網際網路達到快速、即時的資訊傳輸，隨時提供完整、精確的生產履歷溯源紀錄。事實上，導入資訊化管理系統乃是改善種苗產業經營基礎設施之一環，系統化管理及大數據分析，能發揮經驗擴散效應，一方面讓生產管理效率化，一方面則累積經驗逐步完善生產流程，建立高品質且穩定之生產模式，帶動後端種苗產業升級，達成穩量、穩質、穩定供應之農業永續生產目標。

四、結語

我國健康種苗制度的推行已行之有年，過去著重於繁殖技術、檢驗方法的開發與驗證制度的建立，隨著技術和制度逐漸完備，推行重點由開發面轉變為思考如何落實到生產面應用，透過加強輔導民間業者建立標準生產流程、設置符合驗證規範之設施、落實生產品質管理，以及協助產業發展相關基礎環境建置，讓我國健康種苗產業邁向永續經營、提升國際競爭力！