

國際農業科技新知 No. 106

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly

植物診療推動 建立區域植物防疫體系

植物醫學觀念與植物醫師教育體制的發展

守護中部農業—臺中區農業改良場轄下植物診療師
診斷案例分享與其推動發展

第 12 屆植物醫學科學國際會議舉辦與匯聚交流



編者的話

隨著經濟發展，臺灣社會越來越重視食品安全問題，政府與民間更積極推動對環境友善的農業，也讓農藥使用及殘留量成為關注焦點。如能在作物生產階段，農民就獲得診療及適當協助，發生問題時正確用藥即時解決危害，或提供作物營養建議，讓作物在生產階段就會是健康的，到餐桌也將更為安全。

本期「農政視野」單元邀請相關領域專家，針對植物診療國內外發展沿革、產官學界推動現況、及中部地區案例診斷經物經驗進行說明。國立臺灣大學昆蟲學系蕭旭峰教授兼植物醫學碩士學位學程主任，以植物醫學觀念與植物醫師教育體制的發展，帶領大家了解植物醫學及醫師的倡議背景與世界各國歐洲、美國、中國、韓國、日本及臺灣等教育體制及發展。

農業部臺中區農業改良場王照仁副研究員，說明臺中場地理分布與作物概況，及中部地區植物診療師診斷案例與推動發展情形。國立嘉義大學植物醫學系蔡文錫副教授兼系主任兼植物教學醫院院長，分享2024年臺灣主辦第12屆植物醫學科學國際會議，進行國際交流、分享各國推動植物健康診療等經驗，結合學術研究與產業需求，並進行實地參訪，提升植物醫學合作交流。

植物診療的發展透過產官學研界協力推動，結合各國執行經驗持續成長，培育專業人才及完善的制度，提供農業體系技術進行轉型，提升更高效的作物管理，以邁向更加友善永續的農業。

徵稿簡則

1. 本刊以報導國際間之農業科技新知為宗旨，內容分為農業科技視野、農業科技論壇、農業科技活動、農業科技新知與農業科技網站等。本刊農業科技論壇園地公開，歡迎投稿。
2. 本刊篇幅有限，專題報導以不超過4,000字為原則，來稿文件請以Word檔案(*.docx)儲存，並註明投稿《國際農業科技新知》。如有相關照片請註明其說明文字，譯稿請附原文檔案或影印本，並註明出處。來稿請詳示真實姓名、寄送地址、服務機關、職稱、聯絡電話，以利聯繫。
3. 本刊對來稿有刪改權，如未採用，恕不退還，如需退稿或不願刪改，請於來稿時註明。

來稿請寄：ag.scitech@gmail.com



目錄

農業科技視野

植物診療推動 建立區域植物防疫體系

- 5 植物醫學觀念與植物醫師教育體制的發展
- 15 守護中部農業—臺中區農業改良場轄下植物診療師診斷案例分享與其推動發展
- 21 第12屆植物醫學科學國際會議舉辦與匯聚交流

農業科技論壇

- 24 探索農業基因編輯的多元視角：國內外發展應用論壇紀實

農業科技新知

- 30 新開發肥力計算器養液栽培更簡便 替代農藥被證實仍會危害重要的授粉者
- 31 洋桔梗橫式包裝外銷技術提升外銷競爭力 太陽能發電與農業同時共存的關鍵

- 32 科學家在紅海發現一種前所未見的「不爽魚」
維持土壤最佳的營養狀態，是一門檢測科學

- 33 為肉雞注射合適的疫苗，控制傳染性華氏囊病
熱成像科技讓超市架上的蔬果長保新鮮

- 34 唯有智能機器人才能真正對抗超級雜草
科學家與番茄一起「合作」，譜出完美的抗熱機制

農業科技活動

- 36 5月活動預告
- 37 6月活動預告
- 38 7月活動預告

農業科技網站

- 40 歐洲植物保護組織 (EPPO)
國際應用生物科學中心 (CABI)

國際農業科技新知 季刊 發行月分：1、4、7、10月

網址 | <https://www.ccasf.org.tw>

發行人 | 朱建偉

策劃 | 劉易昇

出版 | 財團法人中正農業科技社會公益基金會
臺北市中正區忠孝東路一段10號
02-2321-8217

總編輯 | 梁鴻彬

主編 | 張維柔

編輯排版 | 顏伶

編印 | 財團法人豐年社

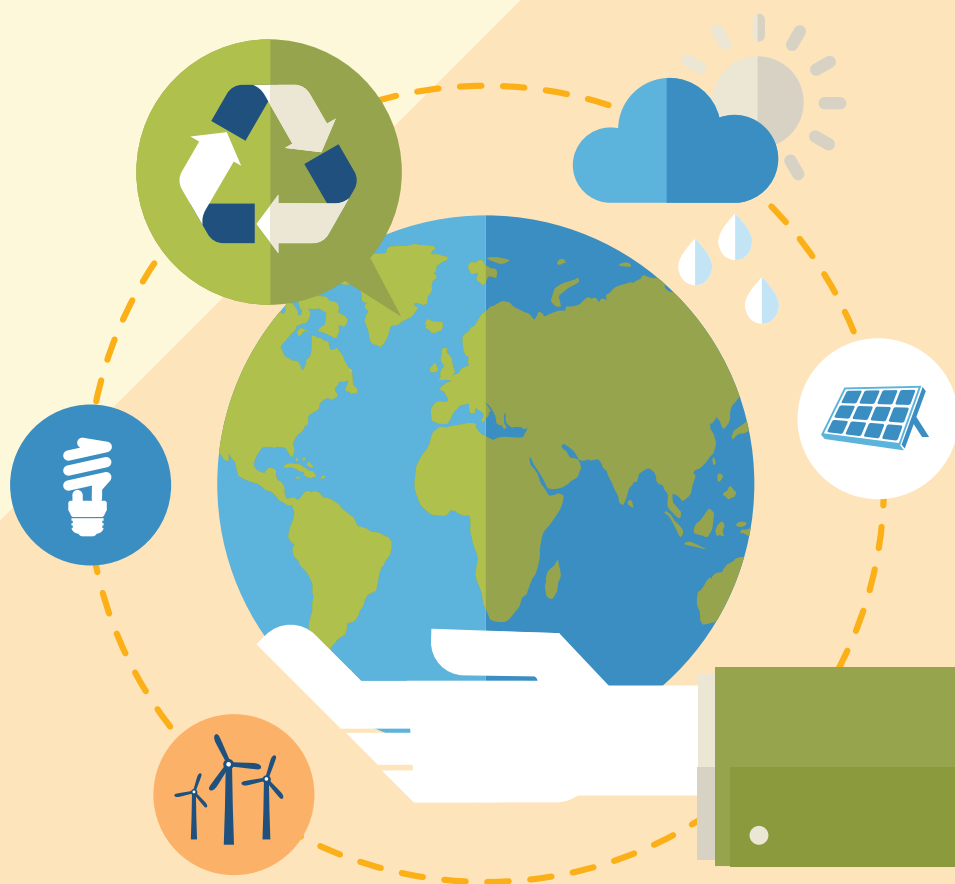
臺北市大安區溫州街14號1樓
02-2362-8148



中華郵政臺北雜字第1459號 執照登記為雜誌交寄

農業科技視野

植物診療推動 建立區域植物防疫體系



A photograph of two people, a man and a woman, working in a lush green field of tall, narrow-leaved plants, likely rice. The man on the left is wearing a white cap, a yellow safety vest over a dark shirt, and is holding a clipboard. The woman on the right is wearing a blue and white plaid shirt, a yellow safety vest, and glasses, and is leaning over to examine the plants. In the background, there are rolling green hills under a clear sky.

提升植保量能 構築永續農業

植物診療的推動有賴政府、學校、地方團體及農民各方合作，為農作物生產第一線把關與提升農產品品質，達到「農業三保」——植物保護、健康保護及環境保護的目標。

專業人才的培育，目前由「植醫四校」國立臺灣大學、國立中興大學、國立嘉義大學及國立屏東科技大學，成立植物醫學相關系所和植物教學醫院，從專業技能知識、作物栽培到病蟲害的診斷鑑定、防治，以及土壤、肥料、植物營養等面向教學，更至農村巡診服務，增進田間實務經驗，並提供農民作物診療服務。

植物醫學觀念 與植物醫師教育體制的發展

作者／蕭旭峰（國立臺灣大學昆蟲學系教授、植物醫學碩士學位學程主任）

前言

植物醫師（植物診療師）制度倡議多年後，《植物診療師法》終於在 2024 年 7 月 15 日三讀通過立法，並於同年 8 月 7 日由總統頒布施行，正式開啟了臺灣農業照護體制的新紀元，臺灣也正式成為全球第一個具有植物醫師專法的國家。未來經過考試、獲得證照的植物診療師將可以執行植物診斷治療與相關簽證工作。其實我國在多年前就已開始植物醫學高等教育體制的建立，全國目前已有 4 所具備農業

教育研究功能的大學設有植物醫學相關系所。而農委會動植物防疫檢疫局（農業部動植物防疫檢疫署前身）也早於 2008 年即開始著手推動植物醫師制度，並設定包括法制作業、專區實作與教育推廣等三大推動策略。然而，大眾對於植物醫學與植物醫師的概念依舊相當模糊，多少也造成制度推行的困難，因此本文特就全球植物醫學及植物醫師等相關概念及植物醫學教育的發展來論述，期望從歷史到現況的發展脈絡找到足以借鏡的地方。



植物醫師田間診療實習。

植物醫學是一個新創的觀念嗎？ 從植物保護到植物醫學觀念之演變

第二次世界大戰後，所有農業相關學理的發展就非常注重改善農業生產質與量的問題，國際組織並已開始普遍使用「植物保護」一詞，相關學問的發展就已經具備了有害生物相關（pest-related）學科，如植病、昆蟲、線蟲、雜草等與作物相關（plant-related）學科，如農藝、園藝、森林及土壤等。因此嚴格來說，關於植物醫學的概念，其實早在各分科領域中發展了數百年之久。而當代植物醫學觀念的演進，其實就是一種更全方位的考量及跨領域整合的發展趨勢。

至於植物醫學這個名稱的出現，最早可追溯至 1913 年由法國醫生 Henri Leclerc 所提出，後來「植物醫學」（phytomedicine）由德國科學家 Braun 於 1956 年重新加以定義。1952 年 Schimitschek 則最早提出「植物健康」（Plant Health）的概念，之後許多科學家也對植物健康的概念進行了更多的探索。1971 年德國植物病理學家 Grossmann 把植物醫學的內容分為病因、受害植物和植物保護三個層次。1996 年北京農業大學管致和教授指出，植物醫學作為與人類醫學、獸醫學並列的三大醫學之一，其發展的動力是社會需要、學科間相互滲透、對植物健康本質的更加深入的認識。他認為除醫療行為外，還有治療前預防保健及治療後健康照護。因此定義植物醫學著重植物本體的瞭解，系統性方式追求植物健康，並開發跨領域植物治療及照護技術。而此時學界多開始以「Plant Medicine」稱呼之。

中國西南大學丁偉教授（2000）認為植物醫學是「保護植物的健康和預防、緩解和治療植物疾病的科學和技術」，而傳統的植物保護僅僅涉及有害生物相關的某些內容，如病害、蟲害等。美國佛羅里達大學 Agrios 教授（2001）認為植物醫學是一個應用與問題解決導向的學科，而植物醫師就是藉由學習鑑定影響植物健康所有生物與非生物因子，同時提供在管理或防治上的建議來解決植物健康上的問題。佛羅里達大學 McGovern 教授（2011）也曾定義植物醫學為「以對作物最大化收益及對環境最小化傷害」為其中心思維，充分揭示農業生產不應建立在破壞環境之上的重要觀念。

臺大植醫學程吳文哲及楊景程教授（2012）認為傳統植物保護多專注於單一領域（如蟲害或病害），已無法涵蓋全面性的農作物健康議題，因此藉由跨領域科際整合的植物醫學體系就成為新興的替代方案，同時也能發揮整合性有害生物管理（Integrated Pest Management, IPM）的精神。青島農業大學劉同先教授（2019）也認為過去植物保護工作者把植物病蟲草害作為研究和防治的對象，而忽略植物遭受非生物因素的影響及抗逆、耐逆、補償、變異等自身應對生物與非生物侵襲的功能。隨著科學技術的發展及人類對植物及生態環境的進一步認識，人們對保護植物的認識也進一步提高。他認為植物醫學可分為保健醫學、預防醫學、臨床與康復醫學等。同時強烈建議在中國應盡早設置植物醫學學科，成立植物醫學專業，培養植物醫生，為國家糧食安全、生態安全與食品安全培養更多優秀人才。

此外，丁偉及姚學文教授（2022）在「論植物醫生」一文中論述了植物醫師的概念、職責及其特殊性，提及植物醫師的基本特徵、地位和作用，比較了植物醫師與人醫及獸醫的區別，並分析植物醫師與植物保護工作者的區別，全科植物醫師和專科植物醫師的功能，並系統性闡釋植物醫師的培養模式和發展方向。已故臺大昆蟲學系名譽教授朱耀沂及臺大植微系洪挺軒教授（2012）形容植物醫師為超級小兒科兼法醫專家，就如同醫師在面對無法表達病情的孩童及單從危害狀抽絲剝繭找出病因加以診治來說明植物醫師在田間所面臨的狀況。

因此，植物醫學嚴格來說並不是一個新創的觀念，而歷史的發展過程中，從植物保護到植物醫學及植物醫師的觀念演變，我們可以找到一些啟發：一、過去植物保護所涵蓋的內容確有其不足與盲點；二、由過去保護的概念必須逐漸轉向為照護的作為；三、目前的全球趨勢，在農業生產上應更重視環境的保護，需有更周全的考量並強調預防的觀念；四、我們應摒棄以害物為主的框架，逐步轉向以作物為本的思維；五、所有的農業研究與開發，必須由單一領域各自為政的狀態，邁向跨領域的協調與整合。

近代關於植物醫學與植物醫師的倡議

植物醫學的發展其實是經過了長久歷史的發展，美國農業科學家 George Washington Carver（1864—1943）推廣棉花輪作方式，避免地力耗竭，被推為

20 世紀初期最偉大的黑人科學家之一。他早年努力推動美國南方的有機農業，青年時期潛心研究草藥、天然殺蟲劑及天然肥料創造農作收益，在十多歲時就被稱為「植物醫生」（Plant Doctor）。1911 年康乃爾大學 H. H. Whetzel 曾預言「我們應該可以訓練並派出一個實務植物病理學專家的精良部隊，且在單純的經濟考量上……由農民直接負擔費用……」，這可能是近代關於「植物醫師」職業的最早想定。Cynthia Westcott（1898—1983）是最早以私人診所從事植物健康工作的先驅，她在紐約都會地區，提供對植物診斷和管理諮詢服務。她也常態性於「紐約時報」（New York Times）及「家庭與花園雜誌」（Home & Garden Magazine）撰寫專欄文章，同時著有「Plant Disease Handbook」、「The Gardener's Bug Book」、「The Plant Doctor」及「Plant Doctoring is Fun」等專書。由於她的努力與高知名度，使得她成為被大眾認知的第一位「植物醫師」原型。

美國植物病理學者 Robert S. Cox（1919—1999）致力於解決美國佛羅里達蔬菜與病害問題。1957 年在佛羅里達大學研究中心短暫工作後，Cox 成為該州第一位獨立作物顧問，並積極參與幫助番茄農民制定針對真菌和細菌性疾病的 management 方法。在美國植物病理學會的會議上，他呼籲支持並承認作物諮詢是一種職業。在他所著「The Agricultural Consultant」一書中，提倡植物保護方面的跨學科培訓，後來影響了美國許多大學並開始採用。

Earle S. Raun (1924—2009) 是在美國農業部工作了 20 年的昆蟲學家，曾在內布拉斯加大學工作了 8 年，首先擔任內布拉斯加大學昆蟲學系主任，然後擔任內布拉斯加州合作推廣中心副主任。1974 年，Raun 成為美國中西部第一位獨立作物顧問。但更重要的是，他成為了全國獨立作物顧問聯盟 (NAICC) 的創始成員和首任主席。Raun 是植物健康跨學科培訓的堅定支持者，在美國一些地區建立植物醫師系統，包括隨後在佛羅里達大學和內布拉斯加大學林肯分校建立的項目。John L. Capinera 後來成為佛羅里達大學昆蟲和線蟲學系的系主任，也是建立植物醫學項目的關鍵人物之一，他也是受到 Raun 在該主題發表的演講所影響。

J. Artie Browning (1923—2013) 也是早年植物醫學的重要支持者之一，他在愛荷華州立大學擔任研究員和教師 28 年，並在德州農工大學擔任植物病理學和微生物學系主任 9 年。他結合了穀類作物抗病育種理論和實務工作，主要是針對燕麥銹病 (*Puccinia coronata* Corda, 1837) 的管理，他對向農民提供有效和可持續技術的培訓充滿了熱情，也認為這種模式是必要的變革。和 Raun 一樣，他也是植物醫生項目建立的早期熱心支持者，包括貢獻後來在佛羅里達大學和內布拉斯加大學開發植醫學程的項目上。在 1982 年美國植物病理學會年會的主席講話中，他建議該學會與其姊妹農業科學一起建立植物醫師項目。正如他後來在論文《一名植物病理學家的成長乃通過有害生物綜合管理來實現植物整體健康：實現遺傳產量潛能的

關鍵》中所述，「植物醫生為達成可實現的產量並養活飢餓的世界帶來了希望。植物健康運動有可能給世界農業帶來自綠色革命以來最大的變革，而 D.P.H./M (植物健康／醫學學位) 將成為農業最重要的學位項目」。此外，有更多的學者陸續都投入推廣植物醫學工作，提供農民或市民植物健康相關諮詢服務，為植物醫學發展奠定了良好基礎。

國際社會的覺醒

2018 年 12 月，聯合國大會通過了一項決議，宣布 2020 年為國際植物健康年 (International Year of Plant Health)，旨於「保護植物，保障生活」提升全球對於「保護植物健康」的意識，進而遠離飢餓及貧窮、保護環境及促進經濟發展。為此，於 2021 年 7 月由聯合國國際植物保護公約 (IPPC) 與聯合國糧農組織 (FAO) 共同舉辦之「國際植物健康年」前夕，國際植保公約秘書處特別出版《氣候變遷對植物有害生物影響科學評論》報告，強調增溫對昆蟲、病原體及雜草等，對於糧食生產與植物健康之有害生物風險影響，建議各國積極開展國際合作，制定統一的植物保護策略，幫助有效實施應對氣候變遷下的有害生物風險管理措施。上述國際植保公約秘書處報告，雖然還沒辦法大尺度量化氣候變遷更進一步造成之糧食減損衝擊；但實際情況只會更糟更失控，且傷害到那些最缺乏資源進行病蟲害防治之開發中國家糧食安全與生計。為了積極呼籲各國重視這個議題，延續「2020 國際植物健康年」決議，2022 年 4 月國際植物保護公

約秘書處正式宣布，聯合國決定每年的 5 月 12 日為「國際植物健康日 (IDPH)」，更有系統的推動因應氣候變遷與植物健康工作。2023 年國際植物健康日活動手冊中在《健康植物，健康星球》下更以科普繪本的方式介紹了植物醫學及植物醫師的重要性。



田間診療作物情形。(豐年社提供)

世界各國植物醫學教育與植物醫師體制之發展

歐洲

歐洲的德國霍恩海姆大學 (University of Hohenheim) 早在 1939 年就成立了植物醫學研究所 (Institute of Phytomedicine)，是世界上最早設置植物醫學專業的大學。此後，奧地利的博庫大學 (University of Natural Resources and Life Science (BOKU), Austria) 也設有植物醫學碩士學位 (Master Programme Phytomedicine)，賽爾維亞的諾維薩德大學也設有植物醫學與環境保護系 (Department of Phytomedicine and Environmental Protection, University of Novi Sad, Serbia)，提供大學部及研究所學位。

2013 年歐盟西巴爾幹半島 11 所大學在 Trans-European Mobility Programme for University Studies (TEPMUS) 的支持下設立歐盟國際聯合植物醫學碩士學位 International joint Master degree in Plant Medicine，加強西巴爾幹國家和歐盟成員國學術界之間的相互了解，如保加利亞、希臘和義大利。

美國

美國的佛羅里達大學 (University of Florida) 2000 年起參照「醫學對人類 (medicine to human)」、「獸醫學對動物 (veterinary medicine to animals)」與「植物醫學對植物 (plant medicine to plants)」的模式，率先設立植物醫師 (Doctor of Plant Medicine, DPM) 專業學位，相當於「人醫 (doctor)」與「獸醫 (veterinarian)」；屬於學士後學程，需獲得生物學、農學等大學部或碩士學位的畢業生才有入學資格，並從 1999 年開始招收學生。此後，內布拉斯加大學林肯分校 (University of Nebraska at Lincoln) 招收植物醫學碩士和植物健康醫師 (Doctor of Plant Health, DPH)，DPH 學位與其他健康從業者學位 (例如 MD 或 DVM) 相當。該項目需要 100 個研究所學分外加實習才能畢業。目標是植物健康醫師 (DPH) 畢業生 (植物醫生) 將擁有來自所有主要植物相關學科的廣泛而深入的跨學科核心知識，使他們能夠解決影響植物生長和生產的所有生物和非生物植物健康挑戰。另外，俄亥俄州立大學 (Ohio State University) 提供植物

健康管理碩士 (Master in Plant Health Management, MPH) 學位，是一個專業科學碩士課程，整合植物健康管理職業的學術和專業培訓，吸收希望發展植物健康專業知識以促進進步或職業轉變的學生和專業人士。而喬治亞大學 (University of Georgia) 提供大學部學生綜合植物健康管理跨學科認證課程 (Certificate in Plant Health Management)，在綜合有害生物管理的三個主要領域，包括昆蟲學、植物病理學和雜草科學，提供廣泛的教育機會。研究所方面提供植物保護和害物管理碩士 (Master of Plant Protection and Pest Management, MPPPM) 學位，是昆蟲學、作物和土壤科學以及植物病理學系間的非論文專業碩士學位課程。

中國

中國關於植物醫學觀念的推廣，最早為已故北京農業大學昆蟲學家管致和教授 (1923—1995) 倡導，主要的推手為青島農業大學的劉同先教授與西南農業大學的丁偉教授。中國在植物醫學的推廣教育上首推《植物醫學》期刊上的發表言論。1952年起中國各高等學校院系才出現以植物保護為名之院系，目前至少有 62 所高等學校設有「植物保護」學科和本、專科學業，但 2021 年於《植物醫生》期刊集結來自全中國 65 位各大專院校植物保護專業學者教授聯名發表標題為「論植物醫學學科與專業的建設」一文中提出：無論從專業名稱或專業理念上來看，「植物保護」已遠遠不能滿足新農業發展的需求，因此呼籲在原有的植物保護基礎上，逐步

發展植物醫學領域專業，完善植物醫學人才的培育體系。青島農業大學已於 2017 年 6 月正式將原植物保護系擴充設立植物醫學學院，下設有植物病理學系、昆蟲學系及農藥學系等專業。其餘中國大專院校中的多個植物保護學院也可能於近期逐步發展更名為植物醫學學院。青島農業大學植物醫學學院是中國高等院校設立的第一個植物醫學學院。發展創新農作物、果蔬病蟲草害防控理論和技術，致力於農作物、果蔬健康防護，為糧食安全、農產品安全和生態安全提供技術，成為科技創新重地、政府決策諮詢智庫、應用創新型高層次植物醫生培養基地。

韓國

韓國是目前全世界在植物醫學高等教育發展最完整的國家之一，目前有 4 所國立大學招收大學部的植物醫學學生。安東國立大學 (Andong National University) 植物醫學系具備設計完整的植物醫學教育系統，是該省唯一的植物醫學 (植物病理學和昆蟲學) 相關學科，提供學生準備植物保護技師考試所需的所有科目課程，方便學生畢業後取得技師資格。慶尚國立大學 (Gyeongsang National University) 2015 年正式更名成立植物醫學系 (Department of Plant Medicine)，具大學部及研究所課程。該系的畢業生活躍於包括農村發展行政研究員、農業服務人員、農業相關研究所研究員、農業行政機關公務員、學校教師、種子、化肥、農藥相關企業、高爾夫球場、農業合作社、農畜產品檢疫所。檢驗所、植物檢疫

所等各領域。忠北國立大學（Chunbuk National University）植物醫學系前身為1979年成立的農業生物學系，2004年更名為植物醫學系。為了保護健康的綠色自然，植物醫學系專門從事面向未來的植物處理研究，並研究和教授與農業和環境有關的生物學。1992年忠北國立大學成立植物醫院，是韓國大學第一所開設的專門從事植物醫療處理的機構。透過植物醫院，學生不僅有機會練習，還可以協助為患病植物做各種治療和診斷。順天國立大學（Sunchon National University）2005年首次出現使用植物醫學名稱於生命環境科學部（植物醫學專業及生物環境專業），2008年又更名為園藝植物醫學部（植物醫學專業及園藝學專業）。強調植物醫學科是培養照顧綠色生命的植物醫生的地方，提供有關威脅植物體健康的病原體和害蟲的基本知識和掌握對植物體造成各種疾病和害蟲的診斷、預防和治療的實用知識。畢業學生可以取得韓國相關技師資格，如植物保護技師、種子技師、有機農業技師、農業化學技師、農林土壤評價管理技師、設施園藝技師、文化遺產修理工師（植物保護）等。

韓國同時也是全世界在植物醫院建置上最為蓬勃發展的國家，目前在韓國樹木醫院協會登錄的大學附設醫院計有：國立森林科學學院樹醫院、首爾大學植物醫院、江原大學樹木診斷中心、忠南大學樹木診斷中心、忠北大學樹木診斷中心、全北大學樹木診斷中心、慶北大學樹木診斷中心、安東大學植物綜合醫院、慶尚大學樹木診斷中心等9處。韓國樹醫制度較作物診斷

的植醫制度發展要來得早及完善，韓國的立法中，在森林保護法第21章已正式定名為「樹木醫師」（Tree Doctor），立法中詳細規定了樹木醫師的取得資格及執業範圍，此法已從2018年正式公告施行。除樹木醫師證照之外，韓國也早已有植物保護技師考試，主管單位為農村振興廳。韓國植物保護技師國家考試主要考試內容包括植物保護學理論與實務，同時兼顧農藥管理與植物防疫法規等內容。

日本

日本法政大學2008年誕生了生命科學部、生物功能學科（植物醫科學專修），2012年首屆植醫學生畢業，同時在研究生院生命功能學專業開設植物醫科學領域。2014年4月法政大學擴充發展成應用植物學科（植物醫科學專修），並於同年成立植物醫科學中心。除了植物醫科學、微生物學、植物病理學、應用昆蟲學等植物保護相關的實踐領域之外，還充實了基因科學等生物科學和資訊科學的先進技術領域，此外，透過融入食品、環境政策學等社會科學領域，推進以培養年輕技術人員為目標的教育研究，開展「保護植物健康」的綜合科學，法政大學是日本目前唯一設有大學部植醫專修教育的私立大學。

東京大學（University of Tokyo）植物醫科研究是由難波成任教授所創，難波教授是日本植物醫學與植物醫師制度的主要推手，主編「植物醫科學」重要著作，同時研究室也與日本植物醫學會共同發行「iPlant」期刊，並創立「日本植物醫科協會」負責日本植物醫師之資格認證與審

查。難波教授同時也是最早發起由臺、日、韓三國共組國際植醫論壇的發起人。研究室主要開發植物病害診斷、治療和預防的先進臨床技術、開發「Plant Doctor」教育計畫、構建支持臨床技術的專家系統、植物醫生培訓、專家再教育、教育工作者培訓、構建網絡以建立植物醫院及通過生產過程信息和病理結果圖表增強食品追溯系統。三重大學（Mie University）生命功能學科「植物醫科學專修」培養大學部與碩士級植物醫生，植物醫學實驗室研究植物病害及其病原體、植物和植物寄生蟲等不同生物之間的相互作用等。

日本目前的植物醫師產生制度是經日本「技術士」國家考試第二試通過之後，由政府授權「日本植物醫科學協會」認證後取得「植物醫師」資格，類似於我國人醫的專科醫師制度，由各專科醫學會辦理考試、發證及換證等事項。

臺灣

臺大植醫中心於2006年創設「植物醫學研究中心」，中心設置宗旨為整合臺大生農學院植物醫學相關單位之人力，加強有關作物健康管理、綜合診斷、整合性防治、經濟效益管理等之研究、教學與服務。同時促進國內外植物醫學人才之交流，推動並參與國內與國際植物醫師人才之培訓。臺大植醫中心並於2011年向教育部申請通過設立「植物醫學碩士學位學程」，開始招收碩士班學生。學程的發展方向與重點包括加強植物健康管理之科技與教學、發展樹病醫療科技、發展分子檢測技術、加強臨床植物醫學與農藥之研究與教

學、加強植物疫病蟲害流行病之研究與應用、發展有機及安全農業、推動植物醫學之國際交流與互惠，及發展農產品之檢疫科技。

在大學部教育方面，屏東科技大學率先於2008年成立植物醫學系，其前身為植物保護系。植物醫學系每年招收大學部60多名，之後也開始招收碩士班。以培育植物醫師與植物健康管理人才、植物醫學研究人才、植物醫學資源開發與應用人才為三個目標。嘉義大學於2012年設立植物醫學系，前身為嘉義大學植物保護系，並於2018年獲准成立植物醫學系碩士班。嘉大植醫系以培育優秀植物病蟲害診斷及植物醫學科技人才為目標，除研究基礎植物醫學課程外，以結合雲嘉南區各項作物、蔬菜花卉、果樹及森林經濟產業特點，致力於培養學生田間植物疫病蟲害與營養診治的實務經驗、植物檢疫與疫情監控之研究，以及強化安全使用農藥及非農藥資材防治疫病蟲草害之能力，達到植物健康管理與增進國民健康為目標。中興大學則於2015年成立植物醫學暨安全農業碩士學位學程，並於2022年新設植物保健學位學程，以作物營養與健康管理、作物病蟲草害及營養障礙診斷與健康管理、防疫相關技術與實務應用、檢疫相關技術與實務開發、農藥藥理與專業處方應用、安全農業與生態永續經營、植物醫師的養成與在職訓練、植物醫學與安全農業之國際交流與合作等為發展重點。臺灣的4所大學並於2018年同時設立了配合植物醫師養成教育的「植物教學醫院」作為學生參與植物醫療實務工作的實習場域。



植醫學程師生田間實習與農友討論作物栽培問題。



針對當地特色作物舉辦農民技術諮詢講習班。



植醫師生與農友田間討論病蟲害問題。



植物醫師辦理產銷班病蟲害研習會。

除了在學界推行的植物醫學教育之外，許多跨國組織，也曾積極投入植物醫師的計畫，如聯合國糧農組織（FAO）的「植物醫師」（Plant Doctor）計畫，協助太平洋國家的斐濟、索羅門群島及東加等國推行植物醫師制度。起源於英國，會員國超過 49 國，已超過 100 年歷史的跨國組織「國際應用生物科學中心（CABI）」，2001 年起協同 2 個英國知名的農業研究機構 Rothamsted Research 及 FERA Science 推行全球植物診所計畫（Global Plant Clinic, GPC），針對開發中國家提

供植物健康服務為非洲、亞洲和拉丁美洲的 80 多個植物健康診所提供支持。診所提供涵蓋所有植物問題類型的診斷服務，已為 80 多個國家使用，協助保持對作物疾病的警覺，同時還培訓植物病理學家並與其他部門合作，定期獲得技術支援與建議的機會以提供持久的植物健康服務。CABI 也於 2010 年初在全世界會員國中進行一個名為「Plantwise “Plant Doctor” Program」的大型計畫，協助各國建立植物醫師制度，幫助各國農民生產更多高品質農產品。

結語

截至目前為止，植物醫學與植物醫師的理論與觀念發展歷史至少已超過了110年以上，綜觀世界各國在教育體系上的積極拓展與開發，可以想見其未來的發展趨勢與榮景。在全球化的趨勢下，我國實不應再自絕於潮流之外。臺灣在植物醫學的開發與推動上嚴格來講並不落後於其他先進國家太多。近年來包括學界、政府及民間開始意識到推動植物醫師制度的重要性，也已有積極的推動成效。在此也願意以以下幾點建議與先進共同勉勵之：

- 一、我國的植醫教育體制多為植物保護相關系所轉型而來且歷史尚短，應更積極做全面化的轉型，除應尋求更為整合的教學內容，融入領域更為多元的學術專業，以全面解決植物健康問題為目標之外，更應把以往以有害生物為中心的思考模式，轉變為以植物為中心的思考重心，如此方能跳脫過往植物保護領域相對狹窄視野，脫胎換骨為全面的植物健康照護思維。
- 二、從法制與政策面積極創造植醫就業及參與空間，對於我國許多現行的農事

操作模式，應該做更為全面的檢討與改進，從法規及政策面上做出調整。將農業生產從過去的以量的增加為主要思考提升為質的提升。現行的許多栽培管理應以法規導入專業，落實科學管理制度。例如在產銷履歷、有機耕作技術、農產品檢驗認證等系統導入植醫制度。

- 三、應更積極的以科普方式推廣植物醫學及植物醫師理念，教育農民及一般民眾植物醫學的真實意義與作用，正確認知農藥使用、有害生物整合管理IPM或作物整合管理ICM等的實際效能，避免產生不必要的誤解與恐慌，進而作為植醫制度在推動上的堅強後盾。
- 四、加速建置國家級植物醫學研究中心，在現有植物防檢疫體系下加強包括有害生物診斷鑑定、疫情快速反應及風險分析等功能，同時強化地方政府植物防檢疫功能與人力，結合國內學界、政府單位及民間力量共同為我國植物健康構建更為完善的體系。

（參考文獻請逕洽作者）



守護中部農業— 臺中區農業改良場轄下植物診療師 診斷案例分享與其推動發展

作者\王照仁（農業部臺中區農業改良場副研究員）

前言

近年來，隨著全球氣候的劇烈變遷及其對於農業環境的衝擊，對於作物病蟲害的發生樣態與傳播擴展速度已有所改變，使得農業生產需面對新的挑戰。農民在面對日益複雜的病蟲害問題，往往僅能依靠過往慣行耕作經驗或零碎資訊做出判斷，難以達到事半功倍的防治效果。為協助農民科學化、系統化地應對作物健康危機，「植物診療師」理念與相關制度已在臺灣各地推動多年，終於在 113 年 7 月三讀通過「植物診療師法」。

植物診療師（簡稱植療師）結合了作物學、植物病理學、昆蟲學、土壤與肥培管理學以及農藥學等多領域知識，強調「預防勝於治療」與「整合式管理」。透過深入田間，植療師能協助農民找出病害與蟲害的真正根源，並提供綜合性解決方案，不僅減少防治成本，也能降低農民過度使用化學農藥對環境造成的負面影響。

在農業部臺中區農業改良場（簡稱臺中場）中、彰、投轄區因地形與氣候複雜多元，從平原到山區皆有廣泛的作物分布，對於植療師的需求格外迫切，114 年

共有 11 位儲備植療師分別進駐鄉鎮農會或公所。本文將從中部地理分布與主要作物著手，剖析不同區域的農業特色，並分享轄內儲備植療師在實際診斷與防治中的案例，最後探討未來推廣與發展的關鍵與挑戰。

臺中場地理分布與作物概況

臺中場轄區包含臺中市、彰化縣及南投縣等地，其地形自西向東逐漸升高：

- 一、西側平原與沿海地帶：此區地勢低平，土壤相對肥沃，氣候溫暖且日照充足，是稻米栽培的重鎮，同時也盛產蔬菜和部分園藝作物。彰化平原乃臺灣重要的糧食生產基地，稻作、花卉及葉菜類均具代表性。
- 二、中部丘陵與盆地：分布於臺中市部分區域以及南投、彰化交界，地形起伏相對和緩，適合果樹及特定種類的茶葉種植。例如臺中后里、豐原一帶，以及南投草屯等處，多見柑橘、龍眼、荔枝等果樹園。
- 三、高山與山區地帶：往南投深山或臺中東勢、和平等地，海拔逐漸升

高，氣候涼爽，日夜溫差大，適合種植高山蔬菜（如高麗菜）與溫帶果樹（如梨與甜柿），也因寒冷氣候與濕度較高，常發生相對複雜的病蟲害問題。此外，南投與臺中部地區的茶園、香菇或花卉（如文心蘭）種植，也在此類氣候條件下顯示出多元生產特色。

由於海拔、溫度、雨量及土壤性質等差異，導致各區的主要病蟲害與耕作策略也有所不同。也因此，植療師在面對中部的多元環境時，透過「量身因地制宜」的方式，分別為平原、丘陵及高山栽培作物之農友，提供不同層次的管理與防治建議。

臺中場對植療師之輔導與協助

當前臺灣農業已具備病蟲害監測網、農藥使用規範以及植物防疫檢疫法等基本法規，但真正要將「健康管理」落實到各個田區，仍需一套系統化與專業化的診療服務。因此，植療師需要具備：病蟲害辨識、整合式栽培管理、安全用藥和監控及現場諮詢和宣講等能力。自110年起，全臺縣市農會／公所已陸續進駐儲備植療師服務農友，而臺中場自該年起便透過建立Line@群組與定期召開工作坊或分享會的模式，開設病蟲害診斷技術、作物健康管理、病蟲害整合性管理技術等專業課程，提升轄內儲備植療師專業知識與相關技能。

其次對政府公告緊急疫病蟲害調查項目如青蔥捲葉型炭疽病、洋香瓜壞疽斑點病、番薯黃萎病、番薯潰瘍病、秋行軍蟲

及番茄潛旋蛾等新入侵／新興害物進行特徵說明與鑑定重點外，亦針對轄內作物疫病蟲害現況進行分析，提升植療師對於各自轄區內疫病蟲害之掌握度與靈敏性；同時就特定病蟲害的監測與調查方法加以說明，讓轄內儲備植療師共同協助監測調查作業，藉此強化轄區內作物疫病蟲害的監控度與時效性。爾後隨植療師累積的診斷數量提升，於課程中相互分享工作心得與成功輔導案例，強化彼此間良性互動，臺中場更於112年舉辦「植物醫師制度與中部地區作物IPM之發展推動研討會」，透過宣讀與海報展示等方式提升其能見度，讓更多人了解儲備植療師對於目前農友之幫助與專業性。而農業部動植物防疫檢疫署亦公告預計於今（114）年8月首辦植療師證照考試，相信植療師將成為臺灣農業不可或缺的一支專業力量。

中部作物診斷實例分享

以下結合前述中部地區地理分區與主要作物，舉幾個實際案件，說明臺中場輔導的儲備植療師如何進行實務診斷與解決問題：

平原地區：以青蔥捲葉型炭疽病為例

依112年農情報告資源網 (https://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp) 資料顯示，中彰投地區種植青蔥面積達1,717公頃，占全臺青蔥生產面積42.7%。然而自111年起，據臺中場與派駐中部各鄉鎮農會儲備植療師回報，在臺中市大甲區、大肚區，彰化縣埔鹽鄉、溪湖鎮、田尾鄉、二林鎮、福興鄉及埤頭鄉等產地，

青蔥栽培農友陸續反映植株葉片出現捲曲與生長不良的現象（圖 1），對產量與品質影響甚鉅，進而造成農民收益損失。後經農業試驗研究單位證實為炭疽病菌（*Colletotrichum siamense*）所引起，並正名該病害為「青蔥捲葉型炭疽病」。



圖 1. 彰化縣二林鎮之青蔥捲葉型炭疽病田間病徵。
(林峻永儲備植物診療師提供)

而臺中場為了加強掌握轄區內青蔥捲葉型炭疽病的發生狀況，請青蔥栽培產區或鄰近鄉鎮之儲備植療師協助調查。以福興鄉與二林鎮為例，調查結果顯示在 113 年春季兩區青蔥捲葉型炭疽病發生情況皆不明顯，而在當年 7 月下旬凱米颱風襲臺後，8 月中旬至 9 月上旬之青蔥田區則陸續出現捲葉病徵或植株死亡情形（圖 2），顯示發生趨勢與雨水有密切關係，而該調查狀況也和符合炭疽病的擴散模式。

此外，臺中場亦證實本病害除了可藉由雨水傳播外，種苗帶菌也是重點傳播方式。且該病害在一期作（冬春季）時，整體環境溫度偏低且適合青蔥植株生長，因此病原菌呈潛伏感染並纏據於青蔥根莖交接處且無任何地上部病症，因此農友易將這些受感染植株作為二期作（夏季）種苗來源，當環境溫度達 32℃ 時，該病害則會快速造成植株出現葉片捲曲、矮化、生長停滯，嚴重時造成植株死亡而對產量產生嚴重損失。此外，臺中場亦透過實驗室與溫室試驗證實對青蔥捲葉炭疽病菌有良好抑制效

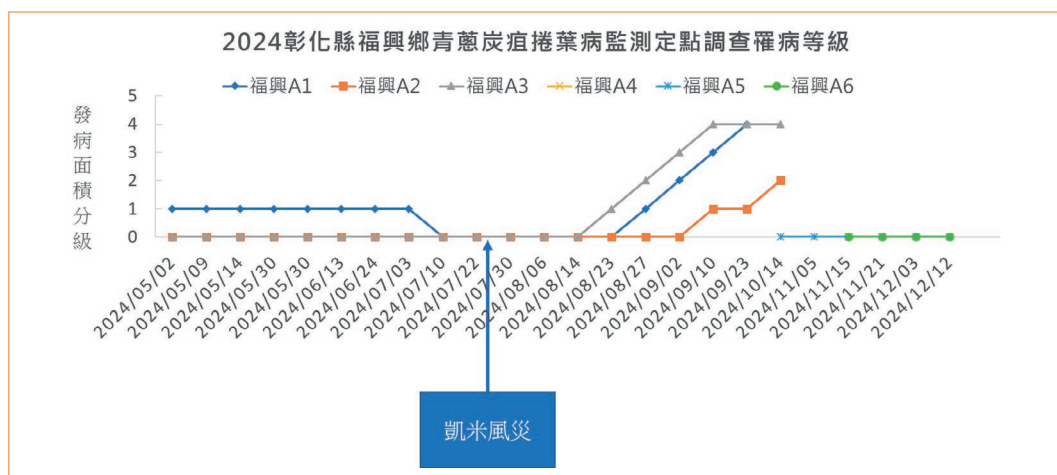


圖 2. 113 年彰化縣福興鄉青蔥捲葉炭疽病調查結果。(王至弘儲備植物診療師提供)

果的化學藥劑種類，該場與儲備植療師協力配合，持續宣導使用清潔種苗的重要性，並適時搭配臺中場推薦的化學藥劑進行蔥苗浸藥處理，盡可能減緩田間發病速度，減少農友的損失。

丘陵地區：以柑橘黃龍病為例

臺中、彰化與南投地區由於地理位置與氣候條件適宜，尤其是在海拔較高、排水良好的丘陵地形上，得以栽培多樣的柑橘品種，包括柳丁、椪柑及茂谷柑等，整體生長環境溫度與雨量相對穩定，有助於提升果實的品質與產量。然而，隨著種植面積逐漸擴大，當地果農越來越關注黃龍病

帶來的風險。這種由細菌（*Candidatus Liberibacter asiaticus*）引起的嚴重病害，主要透過柑橘木蝨傳播，一旦感染便難以根治，因為病原會寄生在維管束中，阻礙營養與水分的運送，導致葉片出現不規則的黃化斑塊，而果實可能出現變形、體積縮小或風味下降的情況。值得注意的是，該病害初期症狀常與一般營養缺乏或其他病害相似（圖 3A-G），使得農友難以分辨，因此無法有效決定後續處理措施。主要仍是利用聚合酶連鎖反應（PCR）檢測技術，方可準確判定病菌的存在（圖 3H）。為此，臺中場輔導該場儲備植療師，建立起黃龍病分子檢測流程，成功協助轉

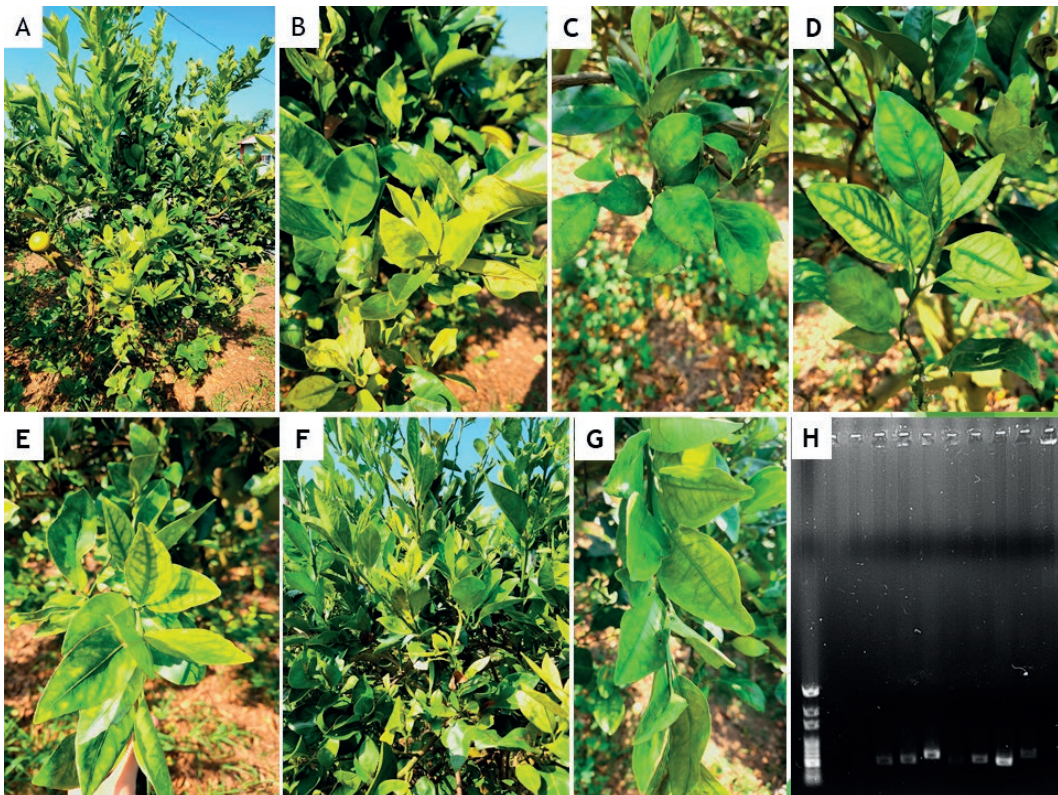


圖3. 柑橘黃龍病田間病徵與檢驗方式。黃龍病在柑橘類作物葉片上產生的病徵多元且與微量元素缺乏症狀相似（A-G），目前可使用已發表的黃龍病菌專一性引子對進行檢測（H）。（曾心媿儲備植物診療師提供）

區內重要柑橘產區如臺中市東勢區與南投縣中寮鄉等地的產銷班，進行田區樣本檢驗，目前檢測結果顯示供測中約有 17% 的樣本被偵測出黃龍病菌的存在，而當確定感染黃龍病的植株，則儘速告知農友進行處置，以避免病原擴散至鄰近果園。同時臺中場亦建議農友在丘陵地形上種植的柑橘果園，除了加強田間管理與定期巡查，也要留意傳播媒介昆蟲的防治，例如降低柑橘木蝨族群數量、定期修剪枝條與合理施肥等，以期減少黃龍病的發生率。此外，丘陵地形的自然條件雖能提供有利的排水與日照，但仍需謹慎觀察溫度與濕度變化，適度調整栽培方式，才能在這些起伏的坡地上持續維持穩定的柑橘產量與優良品質。

高山地區：以梨赤星病為例

臺中地區梨種植面積約 3,306 公頃，為全國之冠，主要種植地帶集中在和平區與東勢區，產量與品質均相當優異。

然而，隨著環境條件的改變，梨樹容易遭受各種病蟲害威脅，其中「赤星病」便是一項值得關注的病害。梨樹赤星病菌 (*Gymnosporangium asiaticum*) 具有「異主寄生」(heteroecious) 的特性，通常需要兩種不同寄主才得以完成生活史，即該病菌在梨樹葉片產生春孢子後，隨風擴散到針葉植物（如龍柏、塔柏）上，在其上繼續繁殖並越冬；隔年再產生擔孢子傳回梨樹上。梨赤星病初期在梨樹葉面上出現橙黃色圓形病斑，故有「赤星」的名稱（圖 4A）。這些斑點初期較小，隨著病程發展會略為擴大，中心出現黑色小點，而葉片隨病勢發展會呈捲曲狀，病斑表面略微凹陷，且於葉背組織長出淡黃褐色毛狀物（圖 4B），即為春孢子器，內部的春孢子不會再感染梨葉，而是隨風飄散至龍柏上完成感染與越冬。有時果實表面也會出現類似斑點，影響外觀品質，使商品價值下降。若葉片受到赤星病感染嚴重，則可能導致葉片提前脫落，嚴重影響梨樹的

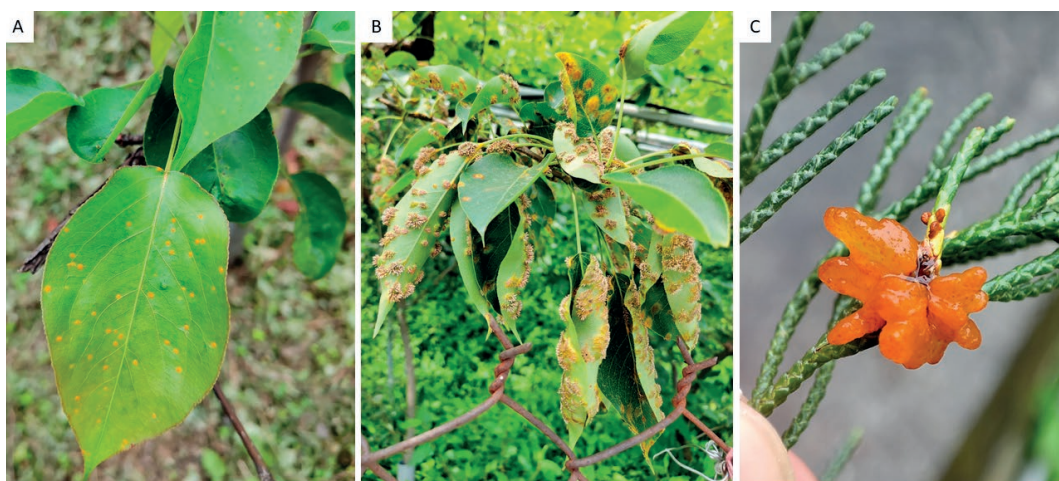


圖4. 梨赤星病菌田間病徵。赤星病菌於梨葉上初期 (A) 與後期 (B) 的病徵明顯不同，而赤星病菌在龍柏上產生的冬孢子堆 (C) 則是感染梨葉的重要構造。

光合作用，進而降低果實品質與產量。近年來臺中市東勢區農友反映目前推薦化學藥劑防治效果不佳，請臺中場與轄區儲備植療師協助判斷，結果發現係因該園區周邊 50 公尺內有種植龍柏，而龍柏上赤星病菌在環境適合狀態下持續釋放孢子並感染梨葉（圖 4C），使得農友認為藥劑防治效果不彰。因此，臺中場已持續教導農友與周邊里民間對於赤星病菌的生態特性與感染環境等資訊。而據臺中場 113 年調查結果顯示，目前所推薦梨赤星病之化學藥劑仍有其防治效力，只是施用的時機點很重要，因此農友須特別留意氣象資料，因為龍柏上冬孢子適合發芽在 15-20℃，而發芽後產生的擔孢子則是感染梨樹的感染源；而擔孢子適合發芽的溫度則是在 15-25℃，且若遇到降雨則感染效果更為明顯，因此農友需要特別留意氣象資料與相關預測，才能及時防護保護植株狀況。

結論

植療師制度的核心理念，是結合專業知識與在地實務，從土壤檢驗、苗期管理、病蟲害防治到設施調控，為農民提供整合性建議。對於地形多元、作物豐富的中部地區，這種具體且具彈性的服務模式，應能有效解決作物健康難題，同時兼顧環境與食品安全。

透過本文的地理區域說明與診斷案例分享，可見植療師在中部地區多種作物領域展現重大價值。雖然推動過程中仍面臨人才培育、法規落實、資訊化整合與經費來源等多方挑戰，但也呈現出無限的發展潛力。只要在政府、學術機構及民間企業的共同努力之下，未來植療師的加入，應將成為中部農業不可或缺的專業田間先鋒部隊，進而推動全臺農業體系技術的提升與轉型，實現永續且高效能的作物管理。



第12屆植物醫學科學國際會議 舉辦與匯聚交流

作者／蔡文錫（國立嘉義大學植物醫學系副教授兼系主任兼植物教學醫院院長）



本屆植物醫學科學國際會議與會人員大合照。

農業保障糧食安全，穩定的農業生產是人類發展的根基，保障農業生產則奠基於優良的農業環境，然而農業面臨氣候變化的作物生產嚴重逆境，加之農產品國際運輸增加害物的移動與入侵狀況，因此，以保障植物健康為目的發展植物醫學，已成為人類糧食安全重要關鍵。由於影響農業生產除作物本身性狀外，蟲害、病害、草害、土壤生態、環境逆境與污染物等，對農業生產常產生重大影響。這些問題在農業生產區常是複合性，然而在大學教育中，農業相關問題研究則分散於不同學系，且各學系學生學習較為專一，難以整合性診療農業生產現場複合性問題。美國

佛羅里達大學於1999年設立跨領域植物醫學博士學程，訓練符合農業生產現場需求的專業人才，隨之跨領域的「植物醫學」（Plant Medicine）在全球各地漸受重視，而「植物醫師」（Plant Doctor）亦成為聯合國農糧組織（FAO）的正式稱謂。起源於英國，已超過100年歷史的跨國組織「國際應用生物科學中心」（CABI）則在本世紀初開始推動「植物醫師」計畫，隨之在全世界會員國擴大進行“Plantwise ‘Plant Doctor’ Program”大型計畫，現已成為PlantwisePlus協助各國建立植物醫師制度。此刻日本與韓國已有相應的植物醫師法或樹木醫師法，而中國、菲律

賓、越南等國也正積極進行「植物醫師」法制作業，以確保農業生產安全。

鑒於植物醫學在確保農作植物健康的重要作用，由日本、臺灣及韓國三方植物醫學界聯合發起植物醫學科學國際會議（ICCPS），2010年首次於東京大學舉行，此後由三國每年輪流舉辦，為亞洲植物健康診療的學術發展做出巨大貢獻，為提供有關植物害物監測、診斷、風險管理及技術開發的資訊國際交流平臺。2024年第12屆ICCPS年會輪由臺灣舉辦，國立嘉義大學植物醫學系有幸承國內植物醫學界推舉，成為本屆會議主辦單位，延續ICCPS優良傳統，並強化我國在國際植物醫學之貢獻度。

本屆ICCPS會議於2024年11月29日至12月1日假嘉義大學舉行，主題為「農場植物醫生（On-Farm Plant Doctor）」，會議結合學術科研與產業需求，為農業生產時的作物健康問題尋求解方，吸引逾180人與會參加。本屆會議前夕正逢我國「植物診療師法」立法通過並公告施行，本屆主題「農場植物醫生」正呼應我國植物醫學發展方向，並透過動植物防疫檢疫署廣邀農業現場的「儲備植物醫生」參與，分享農業現場問題診療經驗，日本學者 Dr.Yamaji 介紹日本植物醫生在日本農產出口檢疫上的角色，而取得第一屆日本植物醫生資格的 Wakayama 先生雖不克與會，但以影片方式介紹其植物診所之經營，值得為我國未來植物診療師經營植物診所之借鏡。

尼泊爾籍卡雷納博士介紹尼泊爾的植物醫學推動概況，而動植物防疫檢疫署也在此會議向與會者簡介我國「植物診療師法」，以及植物醫學在我國推動現況。農友種苗公司則由病理室負責人報告植物醫學在私人種苗公司的需求，在最後一天亦參訪該公司及美濃農會植物診所，了解植物醫學在農民組織及種苗公司現地執行情形。當與會日韓學者參訪這兩地點時，對我國植物醫學實務面運作上，深感興趣，且有許多的交流，雙方均受益頗多，尤其日韓地處溫帶與我國亞熱帶氣候在植物醫學上，應多為交流合作。

本屆植物醫學科學國際會議主辦單位嘉義大學植物醫學系主任蔡文錫認為，本次以「農場植物醫生」為主題，結合學術研究與產業需求，為解決農業生產過程中作物健康問題，提供國際植物醫學合作模式，另特別安排學系學生及我國培訓植物醫生參與學習，為植物醫學新秀提供珍貴的實務經驗，以提升農產與林木健康管理，為基礎民生需求提供堅實的後盾。



參訪美濃農會植物診所。

農業科技論壇

匯聚產官學研意見，激發新思維



本單元歡迎投稿。本刊僅針對投稿文章進行格式審查，獲刊登文章內容不代表本刊立場。

探索農業基因編輯的多元視角： 國內外發展應用論壇紀實

作者\陳韋竣（財團法人農業科技研究院植物科技研究所副研究員）

林育萱（財團法人農業科技研究院植物科技研究所所長）

黃明雅（農業部農業科技司研究發展科科长）



農業基因編輯國內外發展應用論壇大合照。（攝影／葉侑橋、郭俊朋）

前言

基因編輯（gene editing, GE）是近10年國內外農業界熱烈討論的生物科技之一，國際上已有GE作物、水產、畜產於市面流通，但也尚有許多國家仍在評估適當的法制管理，以及對產業、環境、農民及消費者的影響。臺灣農業界期待能多多交流觀點、聆聽不同聲音。為了進一步深入對話並涵容各方意見，農業部農業科技司指導下，財團法人農業科技研究院（農科院）於113年4月30日假國立臺灣科技大學辦理「農業基因編輯國內外發展應

用論壇」。論壇圍繞「基因編輯於國際農業發展趨勢」、「基因編輯生物安全與食品安全」及「國內基因編輯育種研發現況」三大主題，邀請來自產學研界的資深專業人士擔任主持人，與18位引言人、與談人共同引領討論，拋磚引玉帶動現場產官學研、消費者團體代表及與會者積極發表意見。

農業部杜文珍常務次長於論壇開場致辭指出：「科技研發基於人性需要，解決人們、動物、植物、環境面臨的問題。而科技的使用，合理的管理是必要的。」



農業部杜文珍常務次長開場致辭。(攝影／葉佑橋、郭俊朋)

更進一步說明，本場論壇將針對國內外基因編輯的應用科學及法規現況進行分享與對話，並強調許多問題源自對現況不清楚而擔憂，而透過溝通與交流或可消除這些疑慮。

本次論壇討論的面向涵蓋甚廣，主要可歸納為以下幾個議題：

技術特性及值得關注的原因

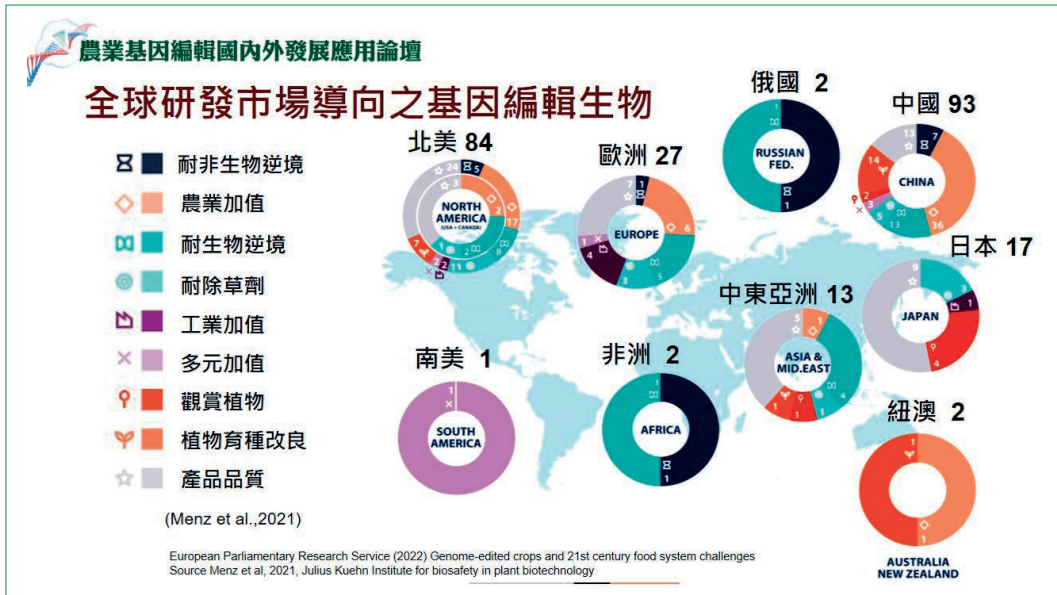
GE 技術可在生物細胞內基因體 DNA 特定位置進行基因序列改變，當細胞再生為個體後，可選育出不含外源基因且具有目標性狀的個體。臺灣大學農藝學系盧虎生特聘教授指出，GE 講究精準知道要怎麼調整品系，從而節省大量資源、時間，歐盟也對此非常關注。同系的林彥蓉教授以時間軸來解說各種育種技術的發展，建議都要活用不偏廢。她指出，利用 GE 技術選育出具抗病能力的貢獻親本，再與多種在地優良種原回交、結合分子標誌輔助加速選育，得以快速育成多種具有產業競爭力的新品系。

國際發展及其法規調適

農科院植物科技研究所林育萱所長及陳韋竣副研究員介紹外國的標竿案例，美國、加拿大及日本已經有多種 GE 生物通過該國產品安全性認可並已上市，也將跨國流通。數個 WTO 成員國呼籲各國對 GE 產品的進出口管理應遵循科學、公平貿易原則；亞太種子協會 (APSA) 也呼籲亞太

區域的各國政府要制定穩定且明確的政策，讓育種者有所依循，並且將等同誘變技術育成的 GE 植物不視為基因改造生物 (GMO)。目前，包括日本、美國、澳大利亞、英國、阿根廷等國，已允許等同傳統品種的 GE 植物上市，可以申請品種權，自主決定產品標示。

歐盟則歷經司法、立法、行政機關對 GE 議題的深入研究和討論，歐盟議會於 2024 年 2 月表決通過「新基因體技術法案」，其管理原則為 GE 植物基因體形式等同以傳統技術可達成者，將採取等同傳統品種方式管理，向主管機關核備後可上市，主管機關也將建立資料庫通告周知，以維護農民種子選擇權、消費者知情權。此法案後續尚待歐盟理事會與各國代表協商，並調整相關條文，農業部農業科技司李紅曦司長特別關心此法案後續可能的協商內容，包括：GE 產業與有機產業共存、專利適用範圍及對耐殺草劑作物的管理機制等議題，都值得持續關注追蹤。



論壇引言簡報基因編輯國際發展。(林育萱提供)

農業基因編輯國內外發展應用論壇

歐洲食品安全局研究新興植物產品之環境風險評估

EFSA EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY 歐盟研究機構

育種技術/策略	主要結論	文獻出處
同源基因轉殖 (CG)	衍生植物不具外源基因 風險等同傳統育種衍生植物	EFSA Journal 2012;10(2):2561
內源基因轉殖 (IG)	衍生植物具新風險可能性	
SDN-3	基因修飾過程類同基因轉殖， 修飾位置精準、脫靶機率較低	EFSA Journal 2012;10(10):2943
SDN-1 SDN-2 ODM	衍生不具外源基因之植物 風險等同傳統育種衍生植物	EFSA Journal 2020;18(11):6299

論壇引言簡報歐洲食品安全局研究數種基因編輯策略衍生植物之環境風險等同傳統品種。(陳韋竣提供)

產品安全審查及管理

亞洲太平洋地區糧食與肥料技術中心張淑賢主任點出，GE 產品的生物安全和食品安全是大家最關切的，也是決定管理策略的重點。臺灣大學農業化學系洪傳揚教

授解釋了「脫靶現象」的因應方式，他指出在實務育種過程中，可以藉選拔、回交、基因檢測等方式篩選出符合預期且不含外來基因的 GE 生物。然而，藉由產品檢測沒辦法用於回溯育種過程用了哪些技術。

同校農藝學系郭華仁名譽教授對於若 GE 食品原料的育種過程中曾經導入外來基因，能否確保最終產品無外來基因，以及如何掌握育種結果發生意料之外性狀改變的方式存有疑慮。他建議都應有 90 天小動物餵食試驗，且產品上市後須標示相關資訊。

中華民國水產種苗協會陳瑤湖理事強調，若要養殖 GE 水產，應作好陸上養殖管理，或可發展魚隻不孕技術，降低魚隻外流到自然水域而影響生態、干預自然演化。台灣主婦聯盟生活消費合作社黃淑德監事呼籲每個人皆應對環境負責任，地球是我們跟子孫借來用的，要謹慎思考後代人會如何看待我們所作的決策。臺灣大學動物科學技術學系陳明汝特聘教授建議，農業部、衛福部、國科會、環境部跨部會討論法規管理架構，清晰制定管理範疇讓各界得以依循，並加強與消費者溝通和食農教育，促進議題的發展及透明化管理。

植物種苗產業發展與建議

國內已有許多 GE 育種計畫，目標以解決產業問題為主，論壇邀請部分育種者介紹進展。臺灣大學農藝學系蔡育彰副教授與亞蔬—世界蔬菜中心合作，以 GE 解決小果抗蟲番茄品系的基因累贅現象，初步產出果形圓整的抗蟲番茄；同校園藝暨景觀學系杜宜殷教授以 GE 技術調控蘭花對乙烯的敏感程度，育成後可以減緩儲運逆境反應。亞太種子協會（APSA）張佳惠理事分享，菲律賓已調適監管法規，通過果皮不易褐化的 GE 香蕉可上市，且鄰近國家如印度、新加坡、泰國、韓國、馬來西亞

也相繼發表對 GE 產業態度或管理政策，若國內未能積極跟進外國 GE 蔬菜新品種選育進程，已布局的海外市場可能被挑戰，建議臺灣能整合產官學研資源，組成國家隊以互助合作並提升競爭力。

社團法人台灣種苗改進協會施任青理事長也呼應植物種苗業的憂慮，他提及全球暖化已使作物整體產量下降 20%，GE 技術有其重要性一定要先行，期待產官學研合作發展臺灣重要作物，加強其耐熱、抗病等性狀。國立中興大學詹富智校長贊同組成國家隊，並強調應有效率地發展，以加速提升因應氣候變遷韌性，陸續亦須與社會大眾溝通，讓產業發揮、讓臺灣農業更好。

水產養殖業發展與建議

臺灣鯛協會郭建賢理事長指出，隨臺灣鯛推廣到全球，面臨後起國家競爭，近年臺灣秋季仍炎熱，已影響了生產規律，魚隻易得病且品種逐年弱化。他建議應促進 GE 技術應用於重要魚種的耐病、耐熱、耐寒、高生長效率等性狀育種並產業應用，才能維繫臺灣水產養殖永續經營。臺灣海洋大學水產養殖學系龔紘毅副教授介紹其育種成果，以 GE 調控臺灣鯛促進肌肉發育的基因，已培育出取肉率高達 52%，且卵巢發育受抑制而無孕性品系，命名為「海大壯鯛一號」，具有外銷競爭力。

聖鯛水產科技有限公司黃壹聖董事長也是吳郭魚育種專家，目前使用傳統技術，但也期待 GE 能落地運用，考量在於傳統技術耗費大量資金、時間及人力已現瓶頸，

期待學界 GE 研發成果能推廣，並由政府制定養殖配套措施、建立示範場域、辦說明會，幫助業者依循發展。臺灣海洋大學水產養殖學系郭金泉退休教授提醒，仍要審慎看待養殖物種外流以及產業前景不明的風險。

畜禽產業發展與建議

陳明汝特聘教授指出，陸生動物以傳統技術育種耗費數十年，性狀都還不夠穩定，GE 技術可以改善此狀況。國外已運用於育種耐熱、耐病、無角牛，不僅提升動物健康，還改善動物福祉。農科院動物科技研究所杜清富正研究員介紹運用 GE 技術培育出抗藍耳病的豬，使小豬能順利存活、成長；另以 GE 提升豬對生殖與呼吸綜合症（PRRS）病毒的耐受性，此豬肉也可減低人食用時可能發生的異種抗原排斥現象，發展健康豬肉。基可生醫股份有限公司蔡世傑技術長分享 GE 技術有望能提升雞禽耐病性，減少用藥需求，並呼籲法規不應該限制業者嘗試發展的機會，同步要

推動消費者相關知識教育，讓其能自主判斷是否要接納此類產品。

公眾參與及知識交流建議

台北市餐盒食品商業同業公會高嘉鴻理事長，則分享學餐業者的觀點，面對食安議題，因其複雜性，家長及學生通常難深入了解關心資料，建議溝通內容應精簡易懂；學餐業者首要遵循學餐法規的要求，另大多期待使用在地生產、量及價格穩定的食材。財團法人中華民國消費者文教基金會江易原食品委員指出，消費者期待高科技產品能健康、便宜，能愉快享用且零風險，然而這是難以達成的。建議專家應專注於確認法規要求，使業者提供的食品具安全保障。另於公眾溝通方面，建議將知識轉譯為簡單易懂內容，由網紅與消費者進行交流，以達更好的效果。林育萱所長在最後總結時表示，論壇與會者的發聲對農科院協助農業部幕僚研究有很大的幫助，後續將再強化與教育體系資訊交流，感謝大家參與。



論壇與會者交流農業基因編輯議題。(攝影／葉佑橋、郭俊朋)

農業科技新知

產業發展動向與環境相關議題探討

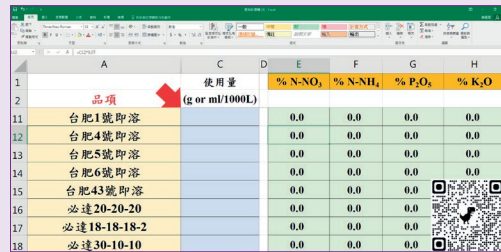
編譯／黃仁藝



新開發肥力計算器養液栽培更簡便

養液栽培目前已廣泛應用於土耕、介質耕及水耕上，傳統肥力計算需依包裝袋標示的有效成分含量及作物施肥量，逐一換算所用肥料，才可計算實際施用肥力。為解決養液調配時肥力計算的困難，農業部臺中區農業改良場以國內養液栽培常用的58種肥料及化學原料為基礎，開發肥力計算器，栽培者僅需輸入各別肥料用量，即可迅速獲得配方肥力，免除肥力計算與單位換算過程的不便，助益養液栽培肥力的調整，提高精準用肥。減少資源浪費，能有效降低生產成本，減少化學肥料對環境的負擔。協助農業生產者更科學的掌控養

分供應，優化作物生長與產量，促進永續農業發展。



品項	使用量 (g or ml/1000L)	% N-NO ₃	% N-NH ₄	% P ₂ O ₅	% K ₂ O
台肥1號即溶		0.0	0.0	0.0	0.0
台肥4號即溶		0.0	0.0	0.0	0.0
台肥5號即溶		0.0	0.0	0.0	0.0
台肥6號即溶		0.0	0.0	0.0	0.0
台肥43號即溶		0.0	0.0	0.0	0.0
必達20-20-20		0.0	0.0	0.0	0.0
必達18-18-18-2		0.0	0.0	0.0	0.0
必達30-10-10		0.0	0.0	0.0	0.0

肥料計算器僅需輸入使用量，即可迅速獲得養液配方肥力。(相關檔案可透過QR Code下載)

資料來源：https://wm.moa.gov.tw/preview_frs/view.php?theme=farm_fish&subtheme=&id=28638

替代農藥被證實仍會危害重要的授粉者

類尼古丁神經活性殺蟲劑 (Neonicotinoid pesticides) 已知是導致授粉者們死亡的元凶，如今在歐洲已被高調禁止使用，農人們對替代品殺蟲劑的呼聲也越來越高。新型的殺蟲劑氟吡呋酮 (flupyradifurone) 在以往被認為對授粉者昆蟲的危害較小，於是全球各地的有關當局，授權允許氟吡呋酮使用在蜜蜂會造訪的農作物上面。但是近期科學家注意到這種殺蟲劑的效果有違預期，並不如市售宣傳所言那般安全。首先，它對切葉蜂帶來莫大的危害；噴灑了氟吡呋酮的野花對切葉蜂而言是致命的。再者，它對蜜蜂的健康仍有影響。在一項調查中，科學家對

花朵噴灑氟吡呋酮七日之後再將蜜蜂釋放出來；接觸過殺蟲劑的蜜蜂雖然不會死亡，卻被發現築巢率、生存率、覓食成功率都降低了，牠們需要花額外 12.78% 的時間，才採集得到相當於正常蜜蜂的花蜜與花粉量。測試中採取的氟吡呋酮劑量均符合實際的農業推薦用量，這顯然是個警訊，說明藥廠研發殺蟲劑時所進行的生態毒理學的評估仍有諸多不足，無法確實保證蜜蜂受到了保護。為避免各類殺蟲劑反覆上下架，科學家呼籲殺蟲劑的相關法規，應該建立在有事實證據的環境汙染評估之上。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240905120954.htm>

洋桔梗橫式包裝外銷技術提升外銷競爭力

洋桔梗為臺灣第三大重要外銷切花，農業部農業試驗所與商榮實業有限公司產學合作研發「洋桔梗橫式包裝外銷技術」，透過採收前「矽酸鉀溶液處理技術」，強化洋桔梗花頸之硬挺度，減少貯運期間花頸斷梗及彎曲的比例；另研發「洋桔梗預措保鮮液」，以一劑處理方式取代現行預措加保鮮液兩階段處理，不但可降低處理成本，還具有強殺菌力，平均提升瓶插壽命 2 天；透過上述二步驟避免背地性發生，最後搭配「橫式包裝處理技術」，穩定洋桔梗切花包裝外銷品質。大幅降低洋桔梗

整體產銷成本，確保切花品質，提升國際外銷產業競爭力。



洋桔梗橫式包裝。

資料來源：<https://www.tari.gov.tw/news/index-1.asp?Parser=9,4,26,,,5244>

太陽能發電與農業同時共存的關鍵

近年來，科學家一直在尋找一種全新的半透明 PV 材質，可以覆蓋在農作物之上而不會因為遮光而阻礙植物生長。為了要實踐農業光伏計畫，也就是農業與太陽能發電相互結合的成果。科學家團隊首先開發出一款創新的軟體工具，用來預測光在不同 PV 材質上如何被傳導及吸收；接著科學家模擬地球上各種地理環境，分析 PV 材質在所有環境之中的物理與電力表現。

農業光伏計畫成功的關鍵，就是理解不同的 PV 材料如何吸收各種波長的光線，以及它們的「能隙」；寬能隙材質吸收高能量、短波長的藍光，而能隙較窄的材質吸收低能量，波長較長的紅光。植物通常

會同時吸收紅光與藍光來行光合作用，並反射掉綠色的光。只要經過精心的材質挑選，科學家就能準確地控制哪些色光可以通過 PV 膜，照射在農作物上，在發電的同時讓植物仍能獲得生存所需。這種膜可以用來覆蓋溫室屋頂、貼於塑膠隧道，甚至是充當不會影響牧草生長的牛羊遮雨棚。開發綠色能源與保障糧食安全同樣重要，這兩種重要的發展方向如果能共榮共存，而非彼此爭奪土地，對人類而言會是莫大的好消息。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240906141606.htm>

科學家在紅海發現一種前所未見的「不爽魚」

海洋研究專家近期發現一種新品種的魚，特色是牠的表情十分兇惡；身形僅不到兩公分長，這種被科學家們暱稱為「不爽矮鯰」（grumpy dwarfgoby）的魚外表彪悍，似乎與嬌小的體型不相符；然而牠配備著大大的犬齒，在海中的戰鬥力屬實驚人。不爽矮鯰棲息於紅色珊瑚藻覆蓋的珊瑚礁中，身體呈現鮮豔的紅色，與珊瑚融為一體。牠會利用環境之便與身上的利齒獵捕小型無脊椎動物。也許正是因為體型太小，這種稀有的魚直到最近才在沙烏地阿拉伯法拉山群島附近被發現。當時科學家要採集紅海中的樣本，探索此處珊瑚礁的生物多樣性。剛捕捉到這種魚的時

候，科學家以為抓到的是一隻火紅矮鯰，經過進一步的檢查才明白牠是前所未見的品種。後來科學家又在紅海沿岸城市蘇瓦爾（Thuwal）的海域發現更多不爽矮鯰。這種有趣小魚的現身，顯示了紅海生物多樣性的豐富性，以及該地區可能仍存在著尚未被調查清楚的許多獨一無二的原生物種。然而紅海與地球上其他地方一樣，被氣候變遷等環境變化所威脅，珊瑚白化、死亡的情況相當惡劣。因此有些物種可能甚至在被人類發現並正式記錄之前，就默默地滅絕了。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/1058127>

維持土壤最佳的營養狀態，是一門檢測科學

為了提升農業生產品質，就必須注重作物對營養的需求，意味著更為縝密、更專門化的土壤檢測。由於 2024 年的穀物市場價格較低，農人必須要在肥料方面精打細算，作物剛收成完時是最理想的土壤檢測時機，此時，農人應考量過去的耕作史、農作物系統、產量數據以及土壤有機物，為目標作物打造專屬的營養計畫。根據想要達成的目標，土壤的採樣方式可以分為幾種：全農地採樣、網格狀採樣，以及區域採樣。網格與區域的劃分單位越細小，就意味著可操控管理的變因就越多。區域採樣與網格狀採樣的不同之處在於，在

土壤質地或生產潛能相近的地方畫一個區域，每個區域接受獨立管理，每次採樣的位置會些許不同；網格狀採樣則是在每個方格的正中心鑽出土壤的樣本，採樣位置維持一致。科學家提醒，土壤中的硫與鉀含量全年浮動，在一年中固定的時間進行檢測，才能看出真正的土壤趨勢。一般作物推薦的檢測頻率是隔兩年一次，黃豆與玉米輪作耕地為隔年一次，玉米的長期連作耕地則需每年一次。

資料來源：<https://www.agriculture.com/optimize-nutrient-applications-8705579>

為肉雞注射合適的疫苗，控制傳染性華氏囊病

傳染性華氏囊病（IBD），俗稱甘保羅病，是一種長年在養雞場內流竄的常駐型病毒，往往只能被控制住，但難以根除。這意味著初生的小雞只要一落地就會遭遇風險。管理甘保羅病時需要注意以下重點：是否為種雞施打疫苗，以將抗體傳遞給小雞、是否為肉雞接種疫苗、生物安全、診斷與監控，以及養雞場環境管理。在小雞出生後的兩周內，母體傳遞抗體（MDAs）扮演至關重要的角色，小雞在這段期間內應該建立出自身的積極免疫；而在此期間農場主能採取最佳的手段就是疫苗接種。

甘保羅病的疫苗必須以活體病毒製作，才能遏止真正病毒肆虐，而使用在疫苗中

的病毒株 W2512 必須減弱到不足以傷害雞的免疫器官華氏囊，同時仍保留其侵略性。與此同時，活體病毒必須被保護以不受免疫球蛋白抗體的影響，確保疫苗在雞的體內不失效，並且在正確的時間發揮作用。換句話說，保持甘保羅病毒以及病毒抗體之間的微妙平衡，是兼顧疫苗效力與安全的關鍵。複合性免疫力疫苗（immune-complex vaccine）的優勢是不僅可以完全保護華氏囊，還能克服母體傳遞抗體，此種疫苗的研究與開發，會將給與農人防治甘保羅病一種最強的利器。

資料來源：<https://www.poultryworld.net/health-nutrition/health/gumboro-disease-control-vaccination-of-the-broilers/>

熱成像科技讓超市架上的蔬果長保新鮮

農產品要經歷收成以及一系列的運送過程，才抵達超級市場；漫長的過程與溫度變化是可怕的挑戰。農業食品業加工環境都需要嚴格控管溫度，以維持蔬果食品安全；然而每隔一段時間進行一次溫度調控並不是務實的做法。最新研發的溫度測量技術能讓農產品的保存變得更簡單。這是一種能夠建立溫度側寫分析的熱成像技術，在某些條件下能輕易取代傳統的溫度計，即使是手機相機等級的鏡頭也做得到。只要能夠藉著捕捉紅外線輻射的方式描繪出影像，就不需要直接接觸蔬菜與水果。

一般熱成像的相機科技通常偵測得到溫度高峰，這代表蔬果開始進入腐敗的訊號；

此時只要及時降低溫度，就能大幅度延長生鮮農產品的貨架壽命。根據喬治亞大學研究團隊的調查，平時只能陳列 3-4 天的農產品，只要及時阻止腐敗的升溫訊號，甚至可以維持長達 2 周。葉菜類農產品在人工採收之後必須馬上測量溫度；此時農人會使用傳統溫度計測量 1-2 次，不僅緩慢，且傷害菜葉，導致交互汙染，然而熱成像技術可即時讀出菜葉的溫度數據，優良的溫度管理，是讓農產品常保新鮮，最關鍵、可靠的一步。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/10/241028131654.htm>

唯有智能機器人才能真正對抗超級雜草

美國各地種植的黃豆，都是能抵抗除草劑的品種；這是因為噴灑除草劑是農人對付雜草的唯一途徑。但是近期科學家發現除草劑促使了雜草演化，「超級雜草」正在抬頭，這正是農業缺乏多種模式來應對雜草問題所導致的弊病。鋤草專用的農業機器人為徹底解決這個兩難的問題帶來一線希望。科學家正在調查哪些農業類型與農地適合、以及在雜草發展出除草劑抵抗力的哪個階段使用機器人。輕型機器人不需要人為管理，它的原理類似鋤頭，可藉著人工智慧自動化運作並導航，鋤開土壤以干擾雜草生長。科學家測試兩種不同的方案，對於控制超級雜草「糙果莧」在玉

米田中肆虐，能起到什麼效果：短視型管理（Myopic management）以每一年為單位，長遠型管理（forward-looking management）著重當前的治理對未來的影響。研究結果顯示，雜草種子密度與超級雜草的抗藥性水平，是短視型管理中的重要變因；但雜草種子密度對於長遠型管理方案完全不重要——因為只有具高度抗藥性的種子，才會在未來繼續擴散。這意味著捨棄農藥，採用專門應付超級雜草的機器人，才有可能在雜草抗除草劑的演化競賽中迎頭趕上，將它們一網打盡。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/10/241030171953.htm>

科學家與番茄一起「合作」，譜出完美的抗熱機制

某些番茄品種在相當炎熱的生長季節中，仍然能結出果實；透過仔細地研究這些品種，科學家能辨識出在生長週期的哪個階段，番茄最容易受到高溫傷害，以及究竟是哪些分子機制起到了效用，幫助那些番茄品種抵抗高熱。科學家注意到，人為培育的方式雖然可以淘汰掉害怕高溫的番茄，但同時也可能會把讓番茄美味可口的特徵也去除了，使它們在市場上不再受歡迎。

因此唯有在分子與細胞的層次找到番茄的溫度調節機制，才能在不干擾番茄其他特徵的情況下對症下藥。當番茄遭遇各種不同的生長環境及條件，科學家就能觀察

並蒐集分析許多番茄的抵抗機制，並且研究出美味又耐熱的番茄。番茄生命週期中，與培育新番茄品種最為相關卻最容易被忽略的環節之一，就是番茄的繁殖過程，包括在授粉之後，花粉管的生長情況，以及高溫因素如何影響番茄產生種子。科學家特別檢視來自菲律賓、俄國與墨西哥的番茄品種，它們以能夠在高熱的天氣中結出果實著稱。番茄基因表現受環境影響的方式，就如同一首複雜的交響曲，而科學家希望成為它的指揮家。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/11/241108211024.htm>

農業科技活動

放眼世界，掌握農業脈動



5/3-4

義大利 羅馬

國際林業食品與永續農業會議**International Conference on Forestry Food and Sustainable Agriculture (ICFFSA)**

依照歐盟對生物多樣性的森林政策，歐洲林業食品的發展著重於農業和林業的循環技術與永續農業發展。本次大會成為農林相關領域的研究人員與業界人士，學術與產業融合的交流平台，使農業和林業更能因應社會型態變遷。議題涵蓋人工智慧分析林場的種植環境、混農林業模式的優化，以及食農系統的整合發展，建立低碳的林業食品產業鏈。

5/5-6

斯里蘭卡 科倫坡

熱帶緯度氣候與農業變遷國際會議**International Conference on Climate Change and Agriculture in Tropical Latitudes**

根據IPCC (2001)氣候變遷影響報告，全球變暖對農業生產與糧食安全構成重大挑戰。特別是在熱帶與亞熱帶地區，農作物產量可能因氣溫上升而下降，極端氣候亦對當地的農業生態系統與水資源管理帶來壓力，農產品質下降且增加農業經營成本。如何透過耐熱與抗旱作物的研發、智慧農業技術來提高環境適應力，並協助農民制定因應策略，為本次會議舉辦的宗旨與目的。

5/11-12

美國 檀香山

國際農業與園藝科學會議**International Conference on Agricultural and Horticultural Sciences (ICAHS)**

庭院照護是美國當前園藝農業的特色發展重點之一。本次會議將探討園藝在農業中的重要性，內容涵蓋作物栽培的技術、藝術與經營管理等領域。議程規劃園藝植物育種、病蟲害防治、智慧農業技術、永續園藝經營等主題，並探討先進的溫室與設施園藝如何提升農業效益。除此之外，打造都市園藝與垂直農業、園藝產品的市場行銷策略，也是與會者重要的交流議題。

5/15-16

韓國 首爾

國際農業旅遊與農業會議**International Conference on Agricultural Tourism and Farming (ICATF)**

農業旅遊的風氣在東亞新興市場日益興盛。以韓國為例，韓國旅遊發展局於2024年底將「Undiscovered Place」列為旅遊趨勢，並以「農場旅行」為例，強調探索不熟悉的旅遊目的地，以提升地方農村經濟與文化價值。本次會議將探討農業旅遊的市場趨勢，涵蓋農村體驗旅遊、文化農業旅遊。透過數位行銷、品牌塑造與在地社區參與，擴大農業旅遊的市場規模與經濟效益。

5/20-21

日本 東京

國際農業與生物科學會議**International Conference on Agricultural and Biological Science (ICABS)**

這場於東京舉行的國際農業與生物科學會議，聚焦「農業科技」、「農業微生物學」與「生物分子應用學」三大領域，展示最新研究成果與前沿技術。會議邀請基礎研究學者、業界專家與農業工程專業人士，共同探討如何透過生物機轉機制解決農業實務挑戰。例如，運用分子基因工程開發抗病虫害與耐旱澇作物、推動基因轉殖與分子生物農場技術，提升農業永續性與生產效能。

5/24-25

印尼 峇里島

農業、獸醫學與生命科學新興趨勢國際會議**International Conference on Emerging Trends in Agriculture, Veterinary and Life Sciences (ICETAVLS)**

本次會議特別著重在人工智能裝置開發經驗分享。相關研究人員與跨領域的專家們將共同探討農業生物技術的創新應用，包括作物基因改良、微生物技術與精準農業。AI在智慧農業中的角色，如自動監測、病虫害預測與農場管理優化，亦是關鍵議題。此外，在獸醫領域方面將發表人工智能裝置投入動物疾病檢測技術的最新進展，包括分子診斷、生物感測技術與動物健康數據分析。

5/28-29

泰國 曼谷

國際有機農業與農業工程會議**International Conference on Organic Farming and Agricultural Engineering (ICOFAE)**

泰國為東南亞的農產品外銷大國，其農業以多元化著稱，政府亦在政策上鼓勵發展小農經濟和有機農業。隨著永續農業概念的興起，先進農機設備與智慧技術的整合，成為提升有機農業生產效率與資源利用率的關鍵。專家學者將討論如何提升有機農業中的機械化比例與層面，探討自動化與數位技術如何優化土壤管理、生物防治與有機種植模式，實現減少人工依賴與環境友善的農業生產方式。

6/7-8

俄羅斯 薩馬拉

國際生態、農業與林業會議**The International Conference on Ecology, Agriculture and Forestry (ICEAF)**

本次會議由ISER-India主辦，特別邀請南亞和中亞的學者共同參與。大會借重印度在IT工程領域的發展與其農業應用程式開發中的經驗，與會者將以歐亞大陸的生態農業模式和高加索山脈的森林系統作為大數據分析的主要議題，以整合性的生態農林業思維進行深入的討論與交流。主題包括無人機在山區農業和糧食生產中的應用、智能遙控技術應用於追蹤生物遷徙碳足跡。

6/15-16

捷克 布拉格

國際獸醫和畜牧業會議**International Conference on Veterinary and Livestock (ICVL)**

本次國際獸醫與畜牧業會議，旨在探索水產養殖的創新管理模式，以及減少抗生素依賴的替代療法。內容以獸醫專業帶入歐洲畜牧與水產養殖業的臨床醫療與健康監測，包括牛、羊、豬、家禽等食用動物，以及鮭魚、鱒魚、貽貝等歐洲主要水產養殖物種的疾病診斷與防治。議程將更進一步從研究導向討論歐盟對動物福利、抗生素使用與環境永續性的政策。

6/18-19

沙烏地阿拉伯 吉達

國際農業、動物和水產養殖工程會議**International Conference on Agriculture, Animal and Aquaculture Engineering (ICAAAE-25)**

沙烏地阿拉伯視農業、畜牧業與水產養殖發展方向為國家未來發展戰略。期以透過本次會議對相關領域的先進技術研究與經驗，推動沙烏地阿拉伯農業與水產養殖的可持續發展。在畜牧業領域的創新上，包括智慧化養殖技術、動物健康監測、疾病防控與數據分析與資源管理等議題。在水產養殖工程的主題上，則進一步探索優化沙漠地區的網箱養殖與內封閉循環養殖技術。

6/18-20

德國 哈勒（薩勒河畔）

2025國際農業與農村發展論壇**IAMO Forum 2025**

IAMO 2025論壇的主題為「鄉村的根源與道路」。論壇將深入探討國際農村地區面臨的各種挑戰與機遇，尤其是農村生活品質、農村人口遷移模式及不流動問題。大會歡迎來自農業與資源經濟學、發展經濟學、社會學、地理學及其他相關學科的定性與定量研究，特別鼓勵中亞及中國地區的案例分享。大會相信透過案例研究與分享可為學術界與政策制定者提供有價值的建議，與推動農村發展策略。

6/24-27

烏干達 恩德培

2025 年世界水產養殖大會**World Aquaculture Safari 2025**

2025年世界水產養殖大會將是非洲規模最大的水產養殖會議，由世界水產養殖協會組織辦理。大會探討非洲水產養殖的發展趨勢與挑戰，共同推動非洲水產業的成長。會議透過與專家討論交流「智能技術與生產」汗「策略應用」主題，包括：智慧水產養殖技術應用、非洲水產養殖的永續發展策略、羅非魚與鯰魚的高效養殖模式，以及氣候變遷對水產養殖的影響。

6/25-26

法國 巴黎

第6屆全球農業與有機農業高峰會**6th Global Summit on Agriculture & Organic Farming**

這場高峰會涵蓋主題演講、專題報告與深入討論。隨著歐洲大力推動綠色農業政策，如《從農場到餐桌》戰略及《歐洲綠色協議》，有機農業正迅速發展，目標在2030年前將有機農業面積提高至農業用地的25%。本次會議將圍繞有機農業的技術創新、土壤健康管理、碳中和與再生農業、數位技術應用，讓業界更能掌握新興市場的發展與機會點。

6/29-7/3

西班牙 巴薩隆那

第15屆歐洲精準農業會議**15th European Conference on Precision Agriculture (ECPA 2025)**

精準農業是以資訊及技術為基礎的農業經營管理系統。目前歐洲在遙感技術、數據驅動決策、變率施肥、無人機監測與人工智慧應用等領域取得進展，但仍有資訊格式未標準化與數據監控的問題。本屆於西班牙召開的歐洲精準農業會議，將圍繞農業轉型、智慧農機、決策支持系統及區域適應性技術等議題，會議宗旨是促進農業創新交流，推動歐洲乃至全球精準農業的發展。

7/8-7/9**越南** 河內**食品科技、農業和漁業國際會議****International Conference on Food Technology, Agriculture, and Fisheries (ICFTAF 2025)**

2024年越南農業出口如咖啡、稻米與胡椒等產品表現強勁，同時越南也成為世界第四大蝦類出口國及日本最大供應國，泰國蝦與巴沙魚的養殖規模龐大，然而傳統的水質監測方式限制了產業升級。因此，會議聚焦於越南農業供應鏈整合，推行地方智慧農業，並關注東亞地區的農業與食品特色，包括中國的智慧農業、日本的精緻農業與食品安全技術，以及韓國的農產品加工創新。

7/11-12**瑞典** 斯德哥爾摩**國際漁業與水生科學會議****International Conference on Fisheries and Aquatic Sciences (ICFAS)**

北歐地區擁有全球最先進的漁業管理制度，以配額制與數據監測確保魚類資源的可持續發展，同時積極推動水生生態研究，如海洋酸化對魚類種群的影響及藻類養殖的應用。會議內容涵蓋漁業數位技術、水產養殖創新、極地水域生態變遷及藍碳生態系統等主題，探討如何在氣候變遷挑戰下維持水產業的經濟效益與環境平衡，推動全球漁業與水生科學的發展。

7/15-17**巴西** 聖保羅**世界農林業和生物多樣性保育大會****World Congress on Agroforestry and Biodiversity Conservation (WCABC 2025)**

中南美洲擁有豐富的熱帶雨林與多樣化的農業生產模式，巴西、哥倫比亞與秘魯等國在可可、咖啡及牧場管理中，近來逐步引入森林友善種植、再生農業與生態走廊建置，以減少生態破壞並促進永續發展。透過學術論文發表、案例分享與跨領域對話促進各國合作，為全球農林業的永續發展與生物多樣性保護，提供更多的可能性。會議專題研究方面則涵蓋農業景觀生態、森林碳匯、傳統與創新農林業模式。

7/18-19**美國** 華盛頓DC特區**水產養殖、漁業與海洋生物國際會議****International Conference On Aquaculture Fisheries And Marine Biology**

大會以探討全球水產養殖業的發展趨勢為主軸，水產養殖與再生能源的整合為海洋產業的永續性開啟新契機。美國當前的水產養殖產業正朝向更具環保與高效的方向發展，例如循環水養殖系統(RAS)與綜合多營養水產養殖(IMTA)，以降低環境衝擊並提升資源利用效率。會議將探討水產飼料創新，例如使用藻類、大豆等植物性成分替代傳統魚粉，減少對野生魚類資源的依賴。

7/23-24**保加利亞** 普羅夫迪夫**國際農業科學、園藝研究與環境工程會議****International Conference on Agriculture Science, Horticulture Research and Environment Engineering (ICASHREE)**

會議將邀請來自世界各地的專家，探討農業技術創新、永續園藝發展與環境工程在農業中的應用。巴爾幹半島擁有農業生產模式複雜而差異性大，從傳統小規模農場到現代化農業園區都有，因此大會特別規劃智慧農業技術與環境工程在區域農業中的應用情況，如土壤復育、農業廢棄物循環利用、生態友善園藝管理等主題群。

7/26-27**瑞士** 蘇黎世**國際農業與生命科學應用統計會議****International Conference on Applied Statistics for Agricultural and Life Sciences (ICASALS)**

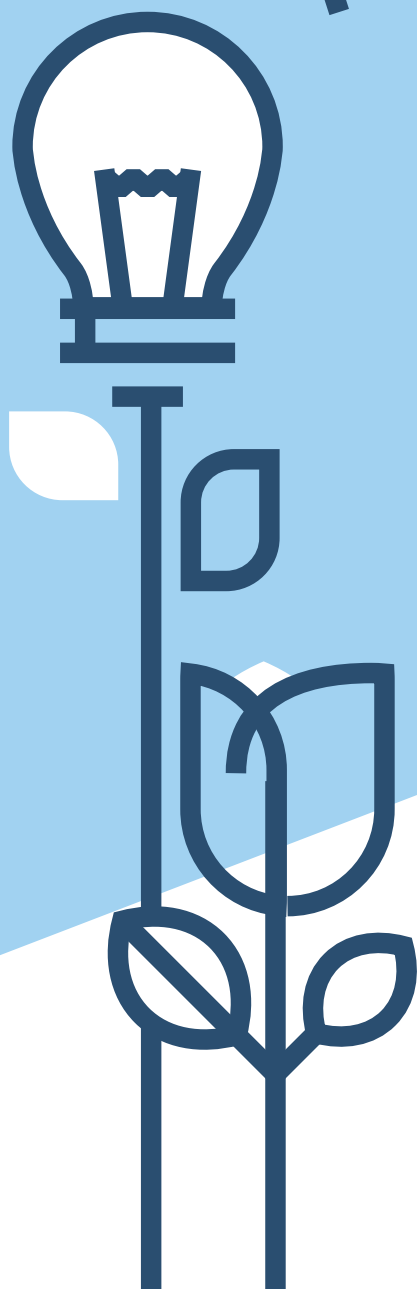
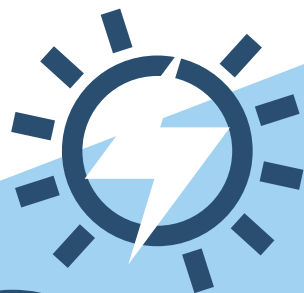
人類社會自早期便廣泛運用統計技術於農業，從作物生長分析、節氣預測到基因選育，為現代農業決策提供科學依據。當代生命科學應用統計更涵蓋生物技術研發、食品安全監測及生態系統評估。議程將聚焦智慧農業數據分析、基因與作物育種建模、氣候變遷對農業的影響評估、環境與生態數據處理等議題，促進統計方法在農業生技的創新。

7/30-31**匈牙利** 布達佩斯**國際土壤與水中重金屬會議****International Conference on Heavy Metal in Soils and Water (ICHMSW)**

本次會議聚焦於重金屬污染對農業生態系統、土壤健康及水資源管理的影響。專家學者將提出重金屬污染的監測與評估方法，包括高光譜遙測、X射線螢光光譜與ICP-MS等技術，並探討植物萃取、微生物降解、納米材料固定化等重金屬修復策略。會議亦關注智慧農業在污染治理中的應用，如人工智慧預測模型與數據驅動的土壤修復管理。

農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



歐洲植物保護組織 (EPPO)

<https://www.eppo.int/>

EPPO為負責歐洲和地中海地區植物保護的國際組織，擁有52個成員國，主要的目標為保護農業、林業和未開墾環境中的植物健康、制定策略維護生物多樣性、推廣友善害蟲防治方法及提供植物保護相關研究文獻及資訊。

該組織亦制定植物檢疫措施和植物保護產品的區域標準，並提供成員國的國家植物保護組織相關建議，及設立維護植物害蟲資訊服務和資料庫；另邀集各地區專家、研究人員、行政管理人員及檢疫檢查

人員共同參與技術研討會議進行交流，並出版相關期刊及報告，提供更多植物健康研究資訊。



(圖片來源／<https://www.eppo.int/>)

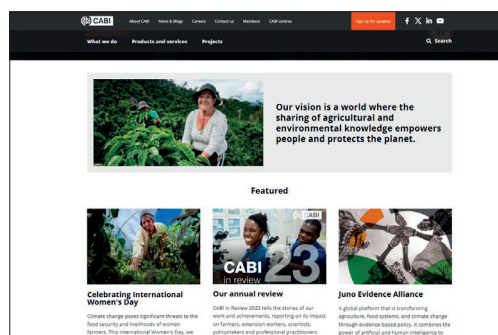
國際應用生物科學中心 (CABI)

<https://www.cabi.org/>

CABI成立於1910年，由來自全球40多個國家的CABI科學家團隊和主要合作夥伴組成的國際非營利組織。主要的任務為「透過解決農業和環境問題來改善全世界人民的生活」，包括病蟲害造成的農作物損失、入侵的雜草和害蟲破壞了農業生產和生物多樣性。

此外，並制定相關植物計畫措施，包含生物樣本的國際轉移、病蟲害報告、數據使用、個人資料保護、農藥使用、農業投入品供應商的參與等，進行研究、提供解決方案及知識管理。擁有專業出版部門

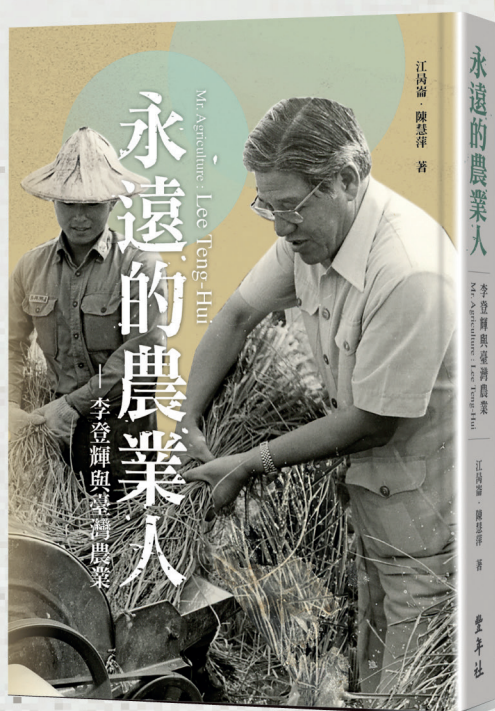
和堅實的科學研究基礎，並且透過訊息平臺傳遞訊息及數據內容，提供目標受眾共享，邀請大家一起來保護農業及地球。



(圖片來源／<https://www.cabi.org/>)

他就是一部農業史

記錄永遠的農業人



李登輝前總統的一生，
可以說是臺灣近代發展史的縮影。

他是推動臺灣政治轉型的民主先生，
也是一輩子的農業人。

他以「農」為經緯，走遍臺灣每一角落，
將所學貢獻給這塊土地與農民。

這本書將以農業的角度，
帶你看見不一樣的李登輝…

售價：420元

各大書店及網路通路最低**新書優惠79折**，
相關優惠活動，請依各大書店、網路通路公告為主。
如需團購，請洽豐年社02-23628148*205



豐年社



財團法人中正農業科技社會公益基金會

歷年出版研究報告

NEW

500元



NO.35 淨零趨勢下台灣農業的預期情境分析研究

600元



NO.34 植物工廠的栽培應用理論與營運操作實務

500元



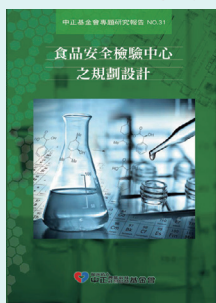
NO.33 巴西蘑菇功效之科學驗證研究

600元



NO.32 熱帶亞熱帶溫室設計的理論與應用

350元



NO.31 食品安全檢驗中心之規劃設計

600元



NO.30 台灣農產運銷發展史

350元



NO.29 台灣高山有機咖啡產業發展研究

600元



NO.25 台灣農業機械發展史



財團法人
中正農業科技社會公益基金會

洽購電話：02-2362-8148轉205 李小姐 傳真：02-23636724 劃撥帳號：00059300財團法人豐年社 (索取或郵購另付郵資)

ISSN 2521-490-X



9 772521 490004