2026 年 10 月出刊

國際農業科技新知 No. 112

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly



農業共好 農田觀察家科技實踐

飛越茶壟的健檢新視界：
無人機光譜影像與人工智慧技術診斷

草生栽培讓土地自己長出韌性
—從田間土壤到企業財報的永續解方

參與式保證系統（PGS）理念與運作模式

幫您的農田點點名：
活用iNaturalist App掌握農田生物多樣性

我和有機有個約會

TAIWAN ORGANIC
有機農產品

有機友善環境耕作，守護生態與家園



豐年社製作 | 農業部農糧署輔導

編者的話

面對全球生物多樣性倡議與綠色永續浪潮，逐漸重視邁向生態價值的深化與轉型，透過導入智慧科技與公民科學平台，將田間的生物多樣性轉化為精準數據，透過每一個人的努力，邁向生產、生活與生態共好的永續願景實踐。

本期「農政視野」單元邀請相關領域專家，針對生態保育、生物多樣性等議題，推動數位科技設備及公民科學平台等應用，進行相關議題探討。中興大學土木工程學系蔡慧萍副教授，結合遙測無人機多光譜影像與人工智慧機器學習的茶樹生理參數預測模型，實現大範圍高異質性茶園的全面健康診斷，為茶農與管理者提供兼具科學實證與高效的工具。

國立臺灣師範大學生命科學系王經文助理教授表示，草生栽培將成為最務實的基石，隨著越來越多企業導入「自然相關財務揭露」框架，農田不再只是生產作物的工廠；未來，每一筆透過 iNaturalist 等公民科學平台記錄下來的田間生物多樣性觀測，都有機會轉化為企業與農村共享的自然資本。

農業部生物多樣性研究所洪夢祺研究員介紹，參與式保證系統（PGS）理念與運作模式，應用於有機與友善農業，建立在信任、社會網絡與相互參與基礎上，透過 PGS 的深化推動，臺灣農業將能從低價競爭轉向高附加價值的生態服務產業。

農業部生物多樣性研究所林湧倫計畫助理說明，iNaturalist App 掌握農田 生物多樣性，透過每一個公民拍照上傳記錄，幫助快速建立自己的「自然觀察清單，就像一個可以隨身攜帶的生物圖鑑與資料平台，成為全球生物多樣性資料的一部分。

臺灣農業不再只是作物的生產者，更是生態價值的守護者，透過前瞻科技的加持與公民科學的實踐，建構出兼具精準與高效的智慧管理模式，成功將田間的生物多樣性轉化為永續的自然資本，全面升級臺灣農業。

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

農業共好 農田觀察家科技實踐

4 飛越茶壟的健檢新視界：無人機光譜影像與人工智慧技術診斷

11 草生栽培讓土地自己長出韌性—從田間土壤到企業財報的永續解方

16 參與式保證系統（PGS）理念與運作模式

22 幫您的農田點點名：活用 iNaturalist App 掌握農田生物多樣性

農業科技新知

30 蜜蜂選擇花朵，就像人們選擇餐廳一樣
丹麥牛面臨禽流感風險；新工具可在感染擴散前向農民發出預警

31 牛肉產業為何在60年後，重新考慮產肉率評級制度？
河川洄游路線崩潰，使淡水魚類數量驟降81%

32 從古代犬類心臟中，發現犬心絲蟲令人震驚的起源
熱帶雨林「農場」挑戰現代農業觀念

33 組合式基因編輯系統縮短多年生果樹的育種過渡期
新方法誕生能把白蟻直接引向死亡，成功率高達95%

34 一種隱形污染物正在改變世界森林的呼吸方式
有機橄欖種植管理，能夠幫助土壤加強韌性

農業科技活動

36 11月活動預告

37 12月活動預告

38 1月活動預告

農業科技網站

40 國際玉米小麥改良中心（CIMMYT）
International Maize and Wheat Improvement Center
國際農業生物科學中心（CABI）
Centre for Agriculture and Bioscience International

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

中華郵政臺北雜字第1459號　執照登記為雜誌交寄

總 編 輯｜余麗姿
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

封面圖片來源｜123RF

農業科技視野

農業共好 農田觀察家科技實踐



飛越茶壟[1]的健檢新視界：無人機光譜影像與人工智慧技術診斷

作者＼莊忠翰（中興大學土木工程學系博士生）
蔡慧萍（中興大學土木工程學系副教授兼工學院無人載具研究中心主任）
陳忠義（國立屏東科技大學森林系助理教授）
楊明德（國立中興大學土木工程學系終身特聘教授兼工學院院長）

前言

俗語說：「早晨開門七件事，柴米油鹽醬醋茶」。由此可見，茶是生活中不可或缺之物，提供人們開啟早晨活力抑或是午後放鬆的重要功能。此外，茶葉富含多酚等天然抗氧化劑，因此茶飲對於健康的助益也獲得許多科學研究的肯定（Rahimi-Ajdadi & Khani, 2021; Yang et al., 2002）。

茶樹（*Camellia sinensis* L.）為常綠多年生作物，生長範圍橫跨熱帶到溫帶地區。根據國際茶葉相關統計，2025 年全球茶葉產量達 726 萬噸，且全球茶葉消費市場亦持續成長（Xu et al., 2021）。同時，茶樹具有適地適作的特性，因此在各地發展出獨特之茶香風味，亦成為全球代表性的高經濟作物。

註1：茶壟：形容茶樹因沿山坡地形栽種，其形狀為一條條長型且微凸的綠色茶行，遠望如同盤龍臥於山巒土堆上，故而得名。其「壟」狀設計有利於茶行間採茶，同時具排水防汛之效果。



圖1. 南投縣名間鄉低海拔茶園景觀空拍影像。

在臺灣茶產業中，2024 年全臺茶葉種植面積逾 1.2 萬公頃、年產量超過 1.3 萬噸，近十年間產值成長約 7%（農業部，2025），甚至占據國內非酒精飲品的三分之一（Wang & Tsai, 2026）；此外，臺灣得天獨厚的地理環境與多樣的氣候條件，造就舉世聞名的臺灣特色茶，由此可見茶產業對臺灣社會與經濟發展亦至關重要。然而，隨著人們對環境與永續發展責任的意識逐漸強化，對高品質的茶葉需求增加，如何從種植到採摘過程提升品質，同時保護環境並提升茶葉經濟價值，是未來維持臺灣茶產業競爭力的核心關鍵。因此，栽植過程中導入高效且精準的監測系統與技術，落實農業部以智慧科技推動農業 4.0 的目標，已成為臺灣茶產業轉型的必要之路。

享譽世界的臺灣茶

近年來，國際貿易與茶飲文化交流，使得臺灣茶葉市場結構發生轉變。面對東南亞地區低價茶葉的競爭，具有獨特風味和地方代表性的本土特色茶孕育而出（Lei, 2016）。臺灣特色茶品質優良且產量珍稀，茶葉單價與附加價值相對更高。目前在市場廣受青睞的八種代表特色茶包含：臺灣綠茶、臺灣紅茶、東方美人茶、文山包種茶、高山烏龍茶、凍頂烏龍茶、鐵觀音及紅烏龍（Su et al., 2021）。

上述茶品不僅在發酵度與焙火工藝上各有千秋，其獨特的風味更仰賴於特定微氣候環境，以及茶樹於田間生長時的生理健康狀態。傳統上茶農習慣以人工巡田的管理策略觀「茶」，而在面對現代化技術與極端氣候的挑戰下，全面且精準的生產管理，為守護高經濟價值的特色茶文化提供品質上的保障，導入智慧監測技術有助於即時掌握茶樹生長狀態，成為優化田間科學決策的堅實後盾。

茶樹栽培管理方式的轉型

茶樹屬於多年生作物，農藝管理繁瑣且生長週期特殊。依照海拔與氣候差異，臺灣茶園每年可收成 2 至 7 次，期間須定期修剪與台刈，以刺激茶樹新梢持續萌發、維持穩定且高品質的產量。臺灣的茶園分布廣泛，因此栽培管理更具挑戰，平地茶園面積廣闊，高山茶園多坐落於陡峭坡地，傳統單靠茶農仰賴主觀經驗的人工巡視，不僅耗時費力更難以量化為科學數據。此外，在聯合國永續發展目標（SDGs）與大眾環境保育意識抬頭的浪潮下，臺灣茶產業正積極導入有機農法與生態農法等永續策略，降低人為造成的土壤退化及生態失衡。在兼顧永續生態與茶葉品質的雙重目標下，智慧農業與低空遙測技術的結合應運而生。其有如茶園的「空中巡檢醫生」，為農作物生長監測提供無損、快速且即時的方針，具備準確掌握大範圍作物生長資訊的優勢（Huang et al., 2022），將茶園管理從勞力密集的經驗準則中，升級為以數據為導向的智慧化決策。

前進南投來找茶

本研究聚焦於臺灣茶產業的核心樞紐—南投縣，由於具有優越的地理環境與氣候條件，南投縣茶葉總產量占臺灣茶葉總產量六成以上，年產值達 52.6 億元（Ministry

of Agriculture, 2025）。本研究團隊在國家科學及技術委員會的計畫支持下，擬發展應用低空遙測技術監測茶葉生長之科學化方法，深入實際生產的茶園進行現地調查與影像收集，樣區橫跨名間鄉、竹山鎮、鹿谷鄉及仁愛鄉（圖 2），樣區涵蓋低海拔（200~500 公尺）的平地茶園、中海拔（500~1000 公尺）的丘陵茶園，以及超過 1,000 公尺的高山陡坡茶園。此外，本研究同步分析傳統慣行農法與有機／生態農法茶園的栽培管理模式，深度比較兩種截然不同的種植形式，探討茶樹的生理活力與遙測光譜訊號的差異。藉由完整追蹤茶樹四季的生理變化和遙測數據採集，團隊建立具高度泛化能力的茶樹生理評估模型，為智慧茶園提供扎實的科學資料。

茶樹健康的體檢指標

要掌握茶樹的生理狀態，同時須能有效的串接地空數據，挑選合適的植物「體檢指標」至關重要。本研究採用葉面積指標（leaf area index, LAI）與光化學反射指標（photochemical reflectance index, PRI）作為觀察茶樹生理的核心指標（圖 3），分別評估茶樹的「冠層結構」與「葉片光合活力」。此兩項指標不僅對作物有明確之物理意義，更具備以遙測光譜波段精準推演的特性，實現地面微觀生理數據與空載影像資料的連結。

葉面積指標（LAI）用於量測茶樹「冠層結構」的茂密度與產量潛力，定義為單位地表面積上綠色葉片的單側面積，與作物生長狀況直接相關（Delegido et al., 2013），對茶樹冠層而言，當樹冠新梢萌芽或進行適度的剪枝後，數值會有明顯變化，是直觀評估茶樹冠層結構與茶菁產量的核心指標。

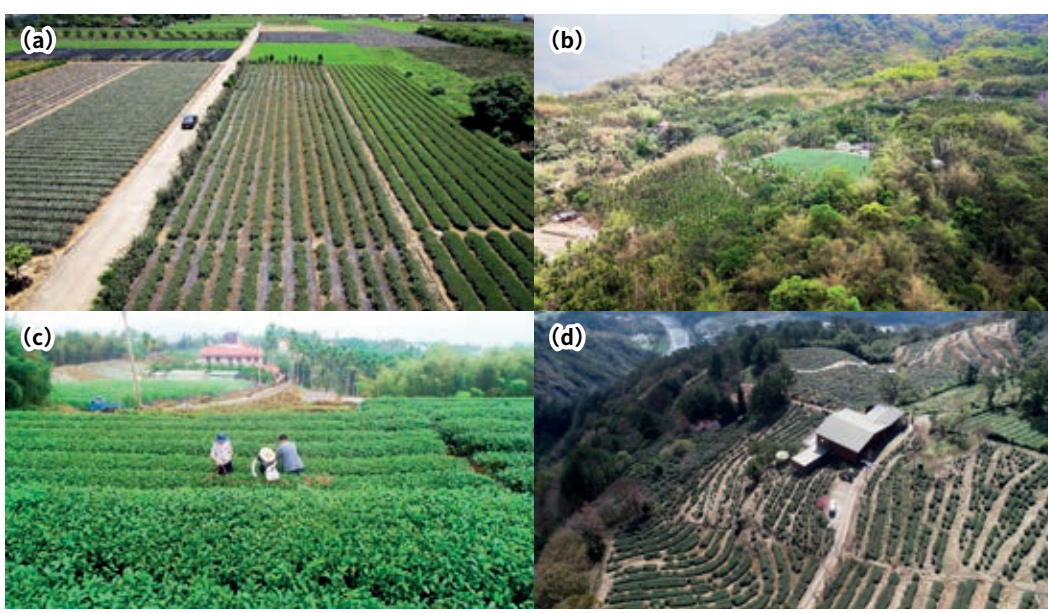


圖2. 南投縣 (a) 名間鄉、(b) 竹山鎮、(c) 鹿谷鄉及 (d) 仁愛鄉之茶園現地照片。

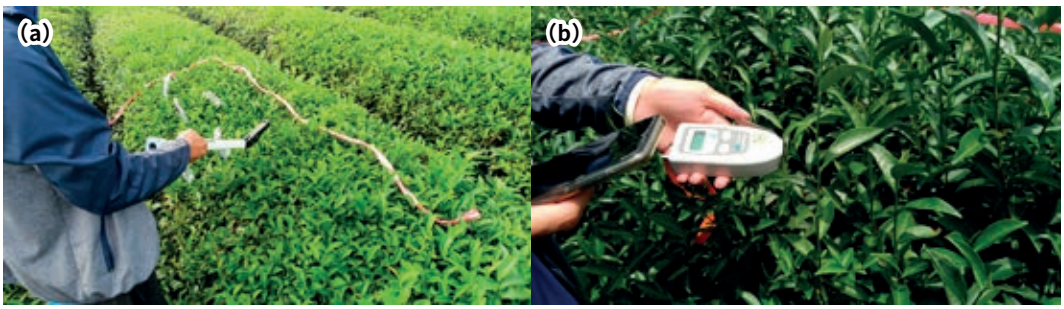


圖3. 量測茶樹（a）葉面積指標與（b）光化學反射指標實際工作照片。

光化學反射指標（PRI）用於反映「葉片光合活力」，主要以 531 nm（綠光波段）與 570 nm（黃光波段）的反射強度差異，探討葉片的環境適應調節效果，因綠光波段可呈現葉片中葉黃素循環的動態變化，當茶樹遭遇強光、缺水或養分失衡時，由於光合機能受阻，PRI 可及早在葉片發黃前捕捉生理逆境警訊，亦可用於監測水分脅迫（Sukhova & Sukhov, 2020; Thenot et al., 2002）。

解讀茶葉的光譜密碼

遙測光譜與植物生理的連結，關鍵在於植物葉片的結構參數和冠層結構（Yue et al., 2018），會反映在不同波長下的反射值變化。光譜波長的範圍從人肉眼可見波長範圍約 400 至 700nm，到肉眼不可見的紅邊（約 680 至 750nm）和近紅外波段（約 700 至 1100nm）；健康的植物之所以呈現綠色，是因為葉綠素會大量吸收紅、藍光以進行光合作用，唯獨反射微弱綠光。然而，在人眼不可及之波長範圍，紅邊波長是光譜由強吸收的紅光過渡至近紅外高反射的轉折區，該波長下對於葉片葉綠素衰退和早期生理逆境極為敏感；在近紅外光波長下，受葉肉中海綿組織的強烈散射影響，幾乎不再具有吸收效果，其反射率多寡直接反映葉片細胞結構完整性、含水量和茂密程度。當茶樹在面臨逆境壓力時，葉片細胞結構與葉綠素活性會產生微觀變化，進而改變特定波長的反射率，其正是遙測感測器能洞察農作物生理健康的核心理論基石，以此機制便可以非接觸式的遙測感測器，捕捉大範圍茶樹冠層光譜，進而推估茶樹的生理現況。

無人機遙測多光譜反映出農作物健康

傳統農作物監測採樣，具高準確性且直接反映光合作用的優勢，然而逐點採樣效率低且難以實現大範圍覆蓋（Hasan et al., 2019）；而遙測技術具無損監測和可獲得大範圍影像的優勢（Mirzaie et al., 2014），尤其使用無人飛行載具（unmanned aerial vehicle, UAV）搭載感測器（圖 4），更具有靈活性和高效率等特點，是當代研究中獲取田間作物表型資訊的重要工具（Li et al., 2022），為精準農業提供高價值的資訊（Arnold et al., 2013），現已應用無人機監測農

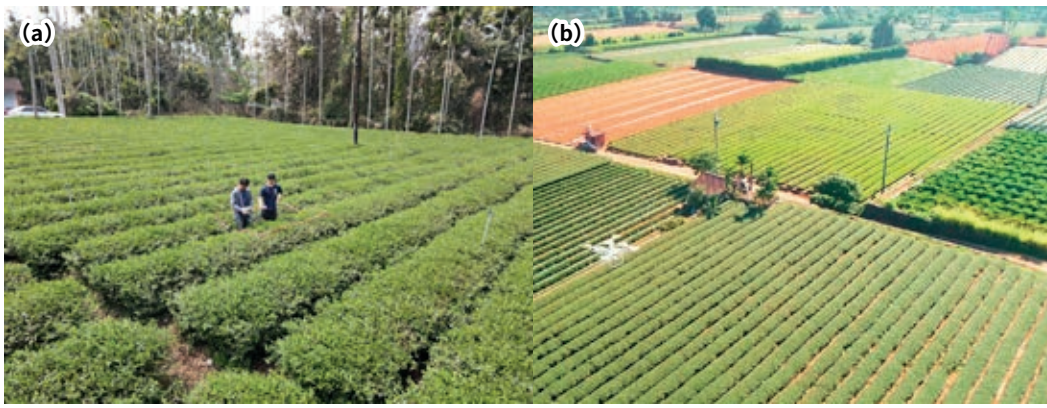


圖4.（a）現地生理數值量測與（b）執行空拍任務。

作物的農藝參數、水分狀況、作物高度和生物量等（Bendig et al., 2014; Chang et al., 2017; Ndlovu et al., 2024; Schirrmann et al., 2016）。而在感測器的選擇上，高光譜成像技術可記錄連續且精細的光譜特徵，然而其所需成本高、數據量龐大且存在共線性問題（Sethy et al., 2022; Yue et al., 2018）；相較之下，多光譜感測器其以核心的特定光譜波段，不僅足以揭示植物健康的不同面向，且成本較低對後續落地實踐更具優勢。因此，本研究使用無人飛行載具搭載多光譜感測器，進一步推估茶樹葉面積指標與光化學反射指標。

人工智慧打造診斷茶樹健康的數位大腦

無人機每次的空拍任務皆記錄下數十億像素的光譜訊號，面對巨量數據，傳統的統計方式已難以充分解析複雜的茶樹生理機制。為此，研究團隊導入人工智慧機器學習演算法，結合空中光譜特徵與地面實測生理數據進行非線性擬合，為茶園量身打造具高度可靠和穩定的健康診斷大腦（Zhuang et al., 2025）。

具體而言，本研究使用無人機高解析度的光譜訊號，並計算植生指標（Vegetation index, VI）（Sishodia et al., 2020），並運用三種特徵篩選排序策略—皮爾森相關分析（PCA）、最小冗餘最大相關性（mRMR）和灰色關聯分析（GRA），期望找出合適的關鍵影像特徵。研究中比較可見光顏色指標（color indices, CIs）與多光譜指標（multispectral indices, MIs）；也評估傳統統計模型和人工智慧機器學習模型的準確度，比較各模型對茶樹生理參數的非線性擬合與預測潛力。

研究結果顯示，雖然特徵排序策略對回歸模型的預測成果精度影響較低，然而採用多光譜特徵的資料集的精度顯著優於純可見光指標，此也證實涵蓋肉眼不可見的多光譜區域，在捕捉茶樹生理結構與細微差異下具有不可替代的敏銳度。此外，非線性的機器學習極限梯度提升 XGBoost 模型（eXtreme Gradient

Boosting, XGBoost）表現最為卓越，在預測茶樹結構的葉面積指標（LAI）之預測成果精度可達 69.4%（RMSE = 1.05，MAE = 0.632），而評估光合機能與逆境預警的光化學反射指標（PRI）預測精度達 64.3%（RMSE = 0.013，MAE = 0.009）（圖 5）。綜合上述成果證明，人工智慧梯度提升模型結合遙測無人機多光譜影像數據，較能有效解密茶樹的複雜非線性生理特徵，成功為未來低成本且非破壞式的茶樹檢測管理研究，建立具有科學說服力的流程策略。

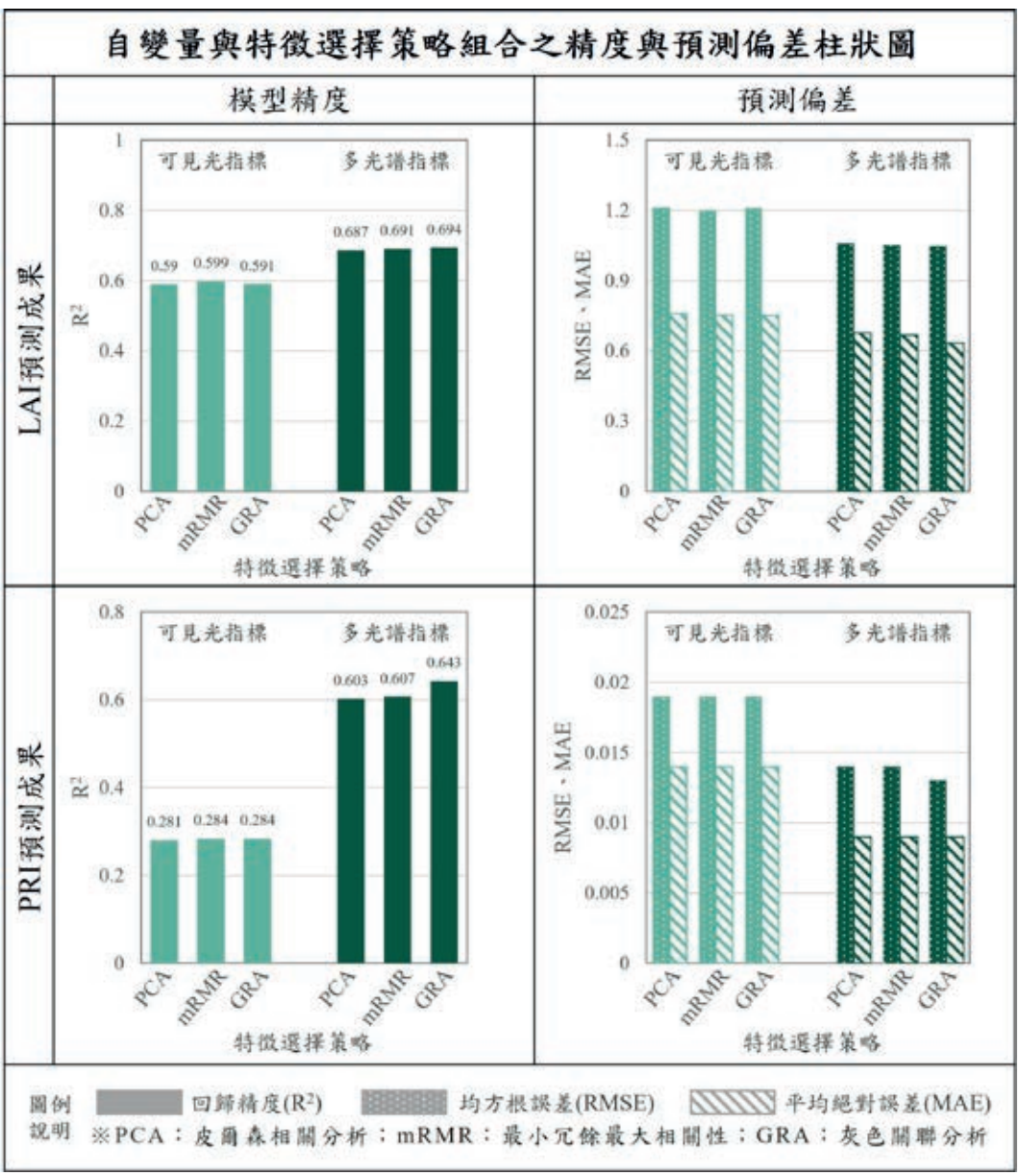


圖 5. 自變量與特徵選擇策略組合之精度與預測偏差柱狀圖。

結論

本研究成功建立了結合遙測無人機多光譜影像與人工智慧機器學習的茶樹生理參數預測模型，驗證非接觸式的遙測技術應用於茶樹生理監測之高度可行性和應用潛力。研究證實，茶樹內部的生理變化會反映在光譜反射特徵上，相較於常見的可見光影像，多光譜影像更能敏銳窺探茶樹細微的生理訊號；而空載遙測技術也突破傳統人工巡田在時空覆蓋與效率上的瓶頸，實現大範圍高異質性茶園的全面健康診斷。更關鍵的是，搭配先進人工智慧演算法，可將遙測影像進一步轉化為具解析巨量且複雜光譜訊號的智慧運算核心，為茶農與管理者提供兼具科學實證與高效的工具，更為臺灣茶產業開拓精準農業與永續生產的落地實踐路徑。

參考文獻請逕洽作者



草生栽培讓土地自己長出韌性
—從田間土壤到企業財報的永續解方

作者＼王經文（國立臺灣師範大學生命科學系助理教授）
陳忠義（國立屏東科技大學森林系助理教授）
黃盟元（國立中興大學生命科學系教授）
黃文弘（國立臺灣大學植物醫學碩士學位學程兼任助理教授）

開車經過臺灣的山坡農地，常會看見兩種截然不同的地景：一種是樹下土壤裸露、被雨水沖刷出一道道溝紋；另一種則鋪著一層綠色的矮草毯。在過去半世紀的觀念裡，寸草不生被視為「管理良好」的象徵，田間乾淨整齊；而長滿草則常被誤會是農夫偷懶。但若在兩塊地各挖起一鏟土，差異會立刻顯現：前者的土壤往往板結、顏色偏淺且一捏就碎；後者的土壤卻鬆軟、顏色深、富含根鬚與孔隙，甚至能捏成不散的小土球。這個差異背後的關鍵，叫做「草生栽培」。它雖然不是新技術，但在氣候變遷與全球碳中和的壓力下，這項原本只有農民在意的田間作業，如今已同時連結了氣候調適、生物多樣性，甚至跨足到了上市公司的 ESG（環境、社會、公司治理）永續報告書中。

觀念翻轉：草生栽培不等於「放任不管」

草生栽培的核心概念很簡單：在作物行間留住一層活的矮草，以「刈草」代替除草劑，並將刈下來的草留在原地。這裡的重點是「管理」。如果真的放任不管，田區很快會被藤蔓與強勢高草佔領，與作物搶光搶水。真正的草生栽培，是將草壓制在 10 到 20 公分左右的高度，讓它專心負責兩件事：覆蓋土壤、將有機質送回土裡。



圖 1. 花蓮施行草生栽培之文旦園。



圖 2. 花蓮施行慣行栽培之文旦園。

實務上，草生栽培可分為三種型態，且能互相搭配：

一、自然草生：保留原有野草並定期刈矮，適合轉型初期或坡度大的農地，但需費心清除強勢高草與藤蔓。

二、人工草生：播種特定草種（如固氮的豆科、匍匐性地被），能快速覆蓋並抑制雜草，但需慎選適地草種以防外來種入侵。

三、敷蓋（覆蓋物）：在幼樹期或乾季，以刈下的草、稻草或枝屑覆蓋土表，雖無活體根系的優點，但能有效保溼。

草在土裡默默做的「五項大工程」

留住這層草，等於在土裡啟動了五個彼此相連的生態循環：

一、擋雨遮陽的防護罩：裸土最怕大雨滴的衝擊，會將表土打散結成硬殼，導致雨水流失並帶走表土。草層能替土壤「挨拳頭」，並在夏天正午替土壤遮陽，減少水分蒸發。

二、免費的鬆土工程：草的細根不斷生長與死亡，留下的通道能讓水與空氣進出。根系與微生物分泌的黏液還能將土粒黏合成海綿般的團塊，讓土壤「雨大時排得掉，天乾時存得久」。

三、省下肥料的養分循環：刈下的草腐爛後會轉化為有機質，是土壤保肥力的來源。若種植豆科植物，根瘤菌還能捕捉空氣中的氮，節省氮肥施用，大幅減少暖化能力極強的氧化亞氮排放。

四、看不見的地下勞動力：活根系分泌的碳化合物能養活一整群微生物與土壤動物（如菌根真菌、蚯蚓），幫助作物向深處尋找水分與磷。

五、地上生物多樣性的棲地：草層替昆蟲蓋了房子。開花的草能養活授粉昆蟲與寄生蜂，潮濕的底部則是蜘蛛、瓢蟲等害蟲天敵的家。草生栽培的真諦不是「沒有蟲」，而是「蟲的種類多，沒有一種能獨大」。



圖3. 草生栽培對於農田棲地之優點。

作物有感覺嗎？來自茶樹與柑橘的科學體檢

農民最關心的莫過於：「草生栽培對作物真的比較好嗎？」已有科學研究證實了這一點。

針對臺灣中部茶樹的研究發現，與慣行農法相比，草生茶園的茶樹在四季都有一致的優勢：

- 賺得更多（光合作用增加）：春天草生茶園的光合作用速度幾近慣行園的兩倍。
- 花得更少（呼吸消耗減少）：植物自己也要呼吸消耗能量，草生茶園的消耗量明顯較低，能留下更多光合產物。
- 水分涵養提高了：草生栽培能提高土壤層的含水率，讓植物在旱季時對於缺水逆境能更有韌性。

另一項針對中部有機柑橘園的研究也顯示，草生園的柑橘樹全年都維持穩定的光合系統健康狀態，光合作用速度也勝過除草田。

氣候變遷趨勢：乾季更乾、雨季更濕

臺灣的氣候變遷趨勢可以濃縮成一句話：氣溫上升、乾季更乾、雨季更濕。

- 夏季延長、冬季大幅縮短，部分推估中本世紀末冬季可能只剩下數週
- 年最大連續不降雨日數（日降雨量1公釐以下）明顯增加，即旱期拉長
- 年最大日暴雨強度明顯增加，即單次降雨更集中
- 颱風個數減少，但強颱比例與颱風降雨量增加



圖4. 南投中寮施行草生栽培之茂谷柑園。



圖5. 南投竹山施行草生栽培之茶園。



圖6. 南投竹山施行慣行栽培之茶園。

對農園而言，這四點其實是同一個問題的四個面向：水來的時間變得難以預測，而且一次來太多、不來又太久。講到氣候調適，大家第一個想到的多半是大工程——蓋溫室、裝噴灌、建蓄水池。這些

都有用，但都需要經費的支出，而成本較低的草生栽培匯是農友最好的選擇。草生栽培的特別之處在於，它是少數把土壤本身當成緩衝裝置的低成本做法：有機質每多一個百分點，土壤能存住的有效水分就明顯上升；團粒結構好的土，暴雨時不容易積水，也不容易被沖走。

從田間走向財報：ESG與農地碳匯的契機

這層草如今更成為企業實踐 ESG 的關鍵數據。

草生管理的果園，每年每公頃約能增加 0.5 至 1 公噸二氧化碳當量的土壤碳匯。雖然土壤碳匯有其極限（會飽和、具可逆性），且量測成本高昂，單一小農難以獨立負擔。目前有兩條路可走：

一、農地碳權（ISO 14064-2）：透過合作社或在地組織將多塊農地整合為專案，申請環境部公告的「改進農業土壤管理」等減量方法，由企業贊助並優先承購碳權。

二、低碳農產品（ISO 14067）：盤查農產品的碳足跡，搭配有機或友善農作標章（如友善石虎農作）取得認證。企業採購這類產品，不僅能實質降低供應鏈（範疇三）的碳排放，還能回應最難達成的「生物多樣性」指標。

隨著金管會要求上市櫃公司逐步接軌 IFRS 永續揭露準則，企業需要的是可量化、可追溯的數據，這正是草生栽培可以變現的切入點。

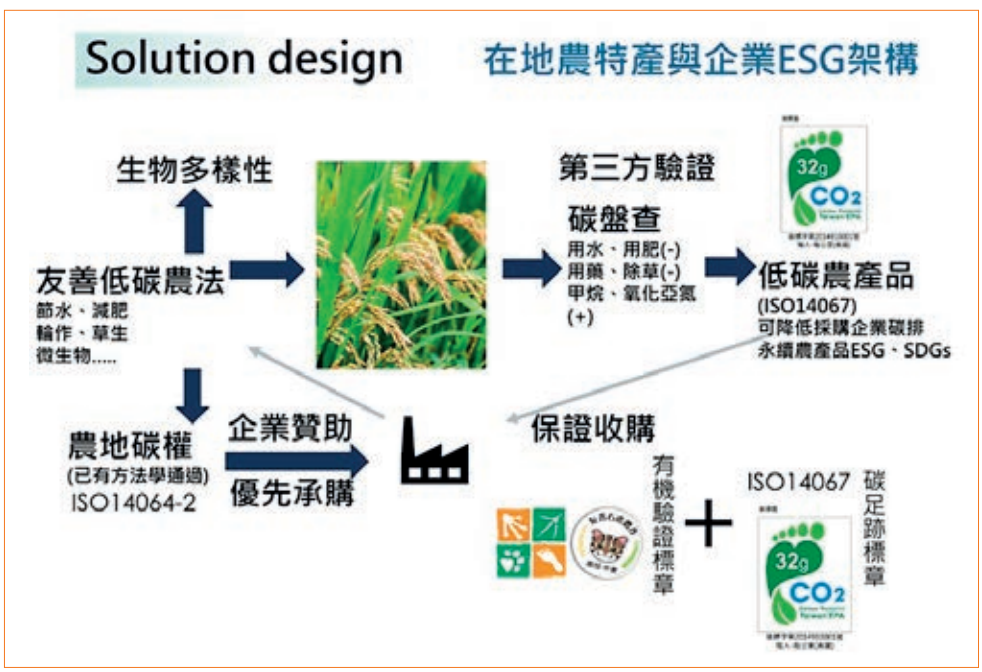


圖7. 低碳農業配合企業ESG之解方設計。

實務操作：四個常見的迷思與細節

要成功實行草生栽培，成敗在於「留什麼草、何時刈草」：

一、「會跟作物搶水搶肥嗎？」：通常只發生在幼樹期、極端乾旱或草長得太高時。成樹的根系較深，與矮草根層錯開，且草層減少的土壤水分蒸發量，往往多於它自己消耗的水。幼樹期建議在樹冠下改用「敷蓋」來保護。

二、「乾季也要除草嗎？」：絕對不要在乾季把草刈光！這是最常見的錯誤，乾季時草層保住的水分遠大於其消耗量。

三、「會養出病蟲害嗎？」：草層會增加捕食性天敵。實務上，全面除草反而會讓害蟲無處可去，集中攻擊作物。只要適時刈草保持田間通風，就能降低發病風險。

四、「會招來蛇鼠嗎？」：小型哺乳類（如野兔、鼠類）確實會增加，這對田區的生物多樣性是好事。對農友而言，搭配幼樹護筒等物理防護，並將作業動線與休息區周邊的草刈矮以維持視線，就能克服田區管理上的疑慮。

結語：把土壤當資產，而不是耗材

草生栽培真正改變的，是我們看待土地的「會計邏輯」。慣行農法將土壤視為每年消耗的「耗材」：肥力靠化肥補、水分靠灌溉、結構壞了靠翻土。但草生栽培卻將土壤視為「資產」：它會產生複利。每年累積的碳匯、乾旱時少掉的農損、暴雨中保住的表土，這些價值都會在同一塊土地上不斷疊加。

展望未來，這層草的影響力將遠超乎農田邊界。當全球政策開始強烈呼籲「以自然為本的解方」（Nature-based Solutions, NbS）並接軌 IUCN 全球標準時，草生栽培將成為最務實的基石。隨著越來越多企業導入「自然相關財務揭露」（TNFD）框架，農田不再只是生產作物的工廠；未來，每一筆透過 iNaturalist 等公民科學平臺紀錄下來的田間生物多樣性觀測，都有機會轉化為企業與農村共享的自然資本。

下次經過一塊長著綠草的農園，請換個角度欣賞它：那不是無人管理的荒地，而是有人決定把這層草留下來，讓土地自己長出對抗極端氣候的韌性，並為下一個世代的永續農業，鋪下一張生生不息的綠色底網。



參與式保證系統（PGS）理念與運作模式

作者＼洪夢祺（農業部生物多樣性研究所研究員）

根據千禧年生態系評估報告，生態系服務定義為「人類從生態系統中獲得的利益」，其涵蓋四大核心範疇：1. 生產服務，指生態系統直接產出供人類所需之食物、淡水、原物料；2. 調節服務，指生態系統發揮的自然調節功能，負責維持環境的穩定與安全，通常在幕後默默運作，如氣候及水文調節、空氣及水質淨化或是授粉與害蟲防治等；3. 文化服務，指生態系統為人類帶來的非物質益處，滿足人類的精神、心理、美學與教育需求，如休閒遊憩、審美價值、教育文化與心理療癒等；4. 支持服務，這是最根本的底層服務，它不一定直接被人類感受到，但它是維持上述「生產、調節、文化」三大服務正常運作的基石，如營養循環、土壤形成、光合作用以及為生物提供生存空間及維持物種多樣性。

人類過去靠著生態系提供的生物資源，用漁獵方式過著自給自足的生活。但隨著農業的發展與進步，長期以來產業化農業（慣行農法）雖提升了糧食產量，卻讓消費者憂心是否把一堆農藥吃下肚，也對生態系統不可逆的衝擊感到憂心。根據 Sánchez-Bayo and Wyckhuys（2019）及 Wagner（2020）的研究，全球昆蟲數量銳減的首要因素，即是原生棲地轉變為高化學投入的慣行農地。過度施用農藥與抗生素，不僅導致病原體產生抗藥性，更顯著改變土壤微生物的酶活性（Enzyme Activity）與代謝結構，破壞了農業永續的根基。



有機農業的演進

繁忙的都會生活中，走進超市看著貨架上琳瑯滿目的農產品標章，心裡不禁嘀咕：「標章這麼多，看得我都頭暈了，哪一個才能讓我們吃得安心，或是盡份心力一起保護這塊土地呢？」農產品標章原本應該是食安的指路燈，卻變成令消費者困惑的「標章迷霧」，從 GAP（優良農業規範）、CAS（台灣優良農產品）到 TAP（產銷履歷）。儘管政府與民間組織極力推廣，但面對食安事件頻傳，大眾的集體焦慮並未真正消解。根據「無毒農」等平台的觀察，現代消費者對「不含農藥」的追求已延伸至對土地健康與環境正義的渴望，然而冰冷的印章與複雜的縮寫，往往阻斷了消費者與產地之間的感性連結，使食物淪為去脈絡化的商品。

有機農業的發展從 1.0 階段的先驅倡導、2.0 階段的法制化與標章化，邁向更具韌性的 3.0 階段。有機 3.0 時代要將有機事業從小眾領入主流，要將有機體系作為應對地球和物種所面臨的眾多巨大挑戰的措施之一，在這個階段，有機產業要制定新的共同願景，並將積極參與重大全球性問題的解決。有機 3.0 時代的討論始於 2011 年在德國的席勒斯維格 · 荷斯坦因（Schleswig Holstein）召開的一個農民的會議上，此後經過全球範圍內的眾多討論，包括在紐倫堡世界有機博覽會及世界有機大會等場合的討論，以及經過相當一段時間的集思廣益，國際可持續有機農業合作網（SOAAN）和 IFOAM 國際有機聯盟（IFOAM-OI）達成了共識，並在 2015 年 10 月於韓國槐山的有機博覽會期間共同發佈了有機 3.0 時代宣言。

換個角度說，有機 2.0 的法制化與標章化所建立的第三方驗證（Third Party Certification, TPC）雖具制度性權威，在小農體系推廣上遭遇嚴峻瓶頸，其高門檻限制了生物多樣性友善農法的擴散力，對於小農與生物多樣性棲地而言，常面臨黑箱稽核與制度性排擠之困境，進而催生了更具包容性的參與式驗證體系。

參與式保證系統 (PGS) 是什麼？

為了修正僵化的 TPC 制度，參與式保證系統（Participatory Guarantee Systems, PGS）應運而生，其歷史根源可追溯至 1970 年代法國的 Nature et Progrès，該組織為應對產業化農業對生態的侵蝕，率先發展出參與式認證雛形。並在 2004 年巴西 IFOAM（國際有機農業運動聯盟）會議中獲得正式定義與國際地位。PGS 不試圖建立一個放諸四海皆準的標準，而是由生產者與消費者在共同的生態區域內，基於信任、共享價值觀建立的自我保證機制。參與式保證系統（Participatory Guarantee Systems, PGS）之興起，象徵著全球農業驗證範式從外部科層控制轉向在地社群共治。

PGS 為有機驗證體系中與第三方驗證（TPC）互補的關鍵支柱，其核心機制為內生性動力驅動，PGS 的運作強調在地為中心（Locality-centered），透過以下兩大機制內化環境外部性：1. 社會控制（Social Control），透過高度透明的社群互動產生的同儕壓力與集體凝聚力，使成員在道德與社群認同的驅動下，自覺地

遵守友善規範，這是一種比法律更具韌性的非正式契約；2. 知識建構（Knowledge Building），驗證不再是冰冷的考核，而是農友間的共學。透過彼此參訪，資深農友能將生物防治、土壤改良的經驗傳授給新進者，提升整個社群的韌性。根據IFOAM的規範，PGS必須遵循六大核心原則：1. 共同願景：成員對生態價值與社會目標具備高度一致性；2. 參與性：所有利益相關者（包含消費者）積極投入驗證決策；3. 透明公開：制度框架與查證數據對全體成員開放，消除資訊不對稱；4. 信任：基於在地人際網絡與社會資本建立誠信基礎；5. 水平治理與責任共擔：非層級式權力結構，強調成員間權利與義務的對等；及 6. 共學過程：強調在查證互動中進行跨領域知識交換。

國際實踐場域：哥倫比亞、墨西哥與巴西

- **哥倫比亞（RAMBR）：**波哥大區域農業生態市場網路透過8個農業生態市場組成，強調誠實、公開、透明。該系統以參與式訪談取代冰冷的文書稽核，成功串聯139家生產商與2,000個採購家庭。

- **墨西哥（Chapingo）：**PGS在此顯現了極高的經濟影響力。雖然墨西哥98%的有機生產者為小規模經營，但其佔據了84%的有機耕地，並創造了行業69%的收入。然而其面臨高度依賴學術資源及產品外銷認可難度高等挑戰。

- **巴西（OPAC/OCS）：**巴西為全球政策標竿，實施法律雙軌制。其區分為「參與式合格評估組織（OPAC）」，其產品可貼上SisOrg國家有機標籤；以及「社會控制組織（OCS）」，適用於直接銷售，產品雖具品質保證但不可貼標。

臺灣在地的PGS實踐故事

- **部落e購的開創之路：恢復部落治理的主權**

  部落e購的故事始於對921災後原住民部落生命力的守護，其靈魂人物金惠雯在受到公平貿易先驅Dean Cycon的啟發後，體認到小農若要生存，必須拿回驗證的主權。他們成立了原農協同組合，推動獨特的一月一會機制。這不是死板的會議，而是一場場在田間舉辦的移動式論壇。透過參訪取代考核，部落農友不再需要對抗複雜的中文表單，而是直接向同儕展示田間的草相、水流與作物的生命狀態。這種模式成功保留了原住民珍貴的生態智慧，將枯燥的認證轉化為文化認同的復興，目前已有超過260位農民在這種在地農會般的溫暖支持下，持續實踐友善耕作。

- **慈心綠色保育標章：從消費者到棲地守護者**

  慈心基金會推動的綠色保育標章，則是PGS結合生物多樣性保護的典範。這場運動從官田的水雉保育開始，逐步擴展至全臺。慈心的PGS創新之處在於，它賦予了城市消費者查驗員的權利，經過

受訓的消費者走入坪林茶園或中寮果園，親眼看見農地裡多斑普雷尼克蛛的織網，或穿山甲留下的挖掘痕跡。當抽象的環保名詞轉化為活生生的生物時，消費行為便昇華為一種生態公民權（Ecological Citizenship）。這種人與人、人與土地的深層連結，讓消費者心甘情願地轉化為農場的最強後盾，打破了市場中低價競爭的惡性循環。

- **厚生市集與好食機的城鄉共購：社區菜市長的微觀治理**

  在城市端，社區菜市長模式展現了PGS在微觀治理上的彈性，不同於政府法規的滯後，這些由生產者與消費者自發形成的組織，能自主決定更高標準的資材管理，例如全面禁用塑膠布、強化種苗溯源等。這種城鄉共購建立了一種信任經濟，消費者能直接與農友溝通，理解極端氣候導致作物醜、小、貴的原因，建立起一種基於共感的穩定收購機制。

- **東海岸PGS沙瑟拉（Saselal）：傳統文化與現代學研的交響**

  在東海岸，慈濟大學USR（大學社會責任）團隊結合阿美族傳統的「Saselal」（年齡階層/團隊合作）精神。這是一場當代科學與原民文化的精彩對話，USR團隊扮演轉譯者，將阿美族農耕中隱含的生態規律，透過科學數據進行系統化整理，讓傳統的友善農法得以被現代市場理解與信任。這證明了PGS不僅是技術工具，更是連結傳統智慧與現代科學的橋樑。

讓PGS驗證體系的進化：從憑空相信到實證數據

是誰住在農田裡？

iNaturalist 於 2008 年由加州大學柏克萊分校研究生發起，最初為記錄自然觀察的碩士專案，後來在加州科學院與國家地理學會的共同推動下，演變為全球規模最大的公民科學平台之一。其演進關鍵在於結合社群協作與科技賦能，例如開放的有圖為證、開放共享的物種觀察紀錄，將觀察上傳與物種鑑定分離，大大降低參與觀察記錄者的門檻，透過開放共享與社群協作的方式來確認觀察紀錄；透過嚴謹的社群審查機制，只要紀錄具備照片 / 聲音、精確時空資訊並獲社群鑑定共識，即可提升為研究等級，並定期同步至全球生物多樣性資訊機構（GBIF），直接支持專業生態與保育研究。全球公眾串聯發展出如「城市自然大挑戰（City Nature Challenge）」等年度全球「生物速查活動」，激勵數百萬民眾化身第一線調查員。



咖啡樹上的樹蟾，攝於三樂農場（攝影林湧倫）。



彩椒上的蓬萊草蜥，攝於自然想想田（攝影林湧倫）。



蕉果上的樹蟾，攝於慈心大自然莊園（攝影林湧倫）。

「是誰住在農田裡？」是由農業部生物多樣性研究所和財團法人慈心有機農業發展基金會所開設的綜合專案，目的在於展示以農業生產環境為主題的 iNaturalist 專案，看看田裡有什麼小生物，讓我們知道農業除了生產糧食，對生物多樣性保育也非常重要。目前建立的專案包含玉山腳下第一畝田、諸樹柚子園、田鱉米農場、阿里磅生態農場、慈心大自然莊園……等。透過「生物多樣性友善農業參與式保證系統建置」研究，讓我們看到公民科學的發展在 PGS 驗證體系的幾個希望：

- **利用公民科學推動市場差異化策略**

  導入iNaturalist作為數位信任橋樑，將抽象的友善耕作具象化為市場競爭資產，將看不見的友善資產化。透過「是誰住在農田裡」專案讓PGS進入3.0的數位化時代。農友將田間隨手拍下的物種影像上傳iNaturalist平台，經過社群上生物愛好者來共同鑑定物種。生態數據的溢價潛力經過案例實證分析：1.諸樹柚子園：在這片果園中，農友長期紀錄了高達570種生物物種。這不再只是一張農友的照片，而是一份紮實的生物多樣性資產。這種透明度為產品創造了強大的行銷區隔，成功帶來了25%的市場溢價。2.順月農園：透過171種物種的紀錄，將農場轉型為具備環境教育價值的場域，產品溢價亦達10%。

- **產銷三端的心理與市場密碼**

  1. 消費端溢價背後的心理因素：根據問卷的調查研究顯示，以有機產品平均63.4元/斤為基準，消費者對於加入PGS系統的農產品平均願付

價格達76.73元，這意味著消費者願意多付17-21%的價格，來支持這種具備高度參與感與透明度的機制。影響願付價格（Willing to Pay, WTP）的首要因素不再只是個人健康（但仍是基礎），棲地保育成效與對查驗系統的信任度權重顯著提升。這反映出消費者對生態系服務（Ecosystem Services）的價值認可已具備市場基礎。

2. 通路商的故事渴求：透過層級分析法分析通路商的決策邏輯發現，權重排序為：產品行銷與故事性 > 資訊流透明度 > 物流穩定性 > 金流，這揭示了一個殘酷的事實，通路商最在意的並非價格，而是我有什麼故事可以講。PGS或許可以提供物種數據與田間動態，補足了通路商在故事行銷上缺乏的真實性與獨特性。
3. 心之所嚮卻茫然的農民：從計畫行為理論分析凸顯最深層的結構性困境，意願與現實的斷層。綠保農友對友善耕作的態度高達4.8分（滿分5分），但農民對政府政策支持的感受度僅有1.5分。或許可透過生產者的知覺行為控制（PBC）提供精準輔導，包括冷鏈資材補助、生物多樣性監測工具支持，藉此強化農民對轉型農法的自我效能感。透過PGS的深化推動，臺灣農業將能從低價競爭轉向高附加價值的生態服務產業，實現生產、生活、生態三位一體的永續願景。

開放式iNaturalist PGS的挑戰

參與式保證系統（PGS）不僅是一套技術性的驗證工具，更是一場對抗產業化農業冷漠體系的社會運動。未來若要推動數位 PGS，我們必須正視以下現實，數位門檻與階級：老農的「數位力」落差，可能導致最認真守護土地的人，卻因不會操作 App 而被市場遺忘。數據品質與鑑定的建立：巨量的照片上傳後，若缺乏專業分類社群及時鑑定，將導致「數據懸掛」，損及系統公信力。生態風險：當物種位置過於精確，稀有物種（如食蛇龜）可能面臨盜採風險，技術的「透明度」與「安全性」需取得平衡。



iNaturalist網站上是誰住在農田裡專案的首頁。

幫您的農田點點名：活用 iNaturalist App 掌握農田生物多樣性

作者＼林湧倫（農業部生物多樣性研究所保育推廣組計畫助理）

前言：走進有生機盎然的農田生態系

在我們眼中的農田，通常是一片做為糧食生產的土地，不過一塊農田其實也蘊含許多不同面向的內涵，如文化、生態。對許多生物而言，農地也可能是牠們覓食、躲藏、繁殖，甚至度過一生的家。也因如此，農田生活著許多不同的生命，形成了農田裡的「生物多樣性」。

生物多樣性可簡單分為三個層次：小至從同一物種的個體或是不同個體間基因差異的遺傳多樣性，到不同生物種類的物種多樣性，再到不同棲地或地景間變化的生態系多樣性。這些看似複雜的概念，其實與我們每天吃的食物、土地的健康，以及農業能不能長久經營息息相關。例如，讓農友傷腦筋的的昆蟲可能扮演著授粉者的角色，也可能是其他動物（如蛙類或蜥蜴）的食物，作為能量傳遞的重要基石。水域（積水容器、水田、灌溉溝渠或農塘等）、田埂及周邊非生產作物的綠籬帶，若能維持在較低干擾或富有複雜植被結構的環境，則能成為供給許多野生物棲息利用的場域。這樣的場域看似支持著一個彼此互動（biotic interactions）的小社會（community，群落），同時也關乎著農田生態系是否健全的關鍵之一。所以，下次走進田裡，低頭看看田埂的雜草、稻田的水面，或是菜園、果園作物的莖、葉上，或許會發現一些意想不到的「原住民」喔！文中將以自己較熟悉的生物類群（兩棲、爬行動物）視角，帶大家重新認識不一樣的農田。

住在農田裡的神秘嬌客：「蛙」現綠野、見「龍」在田

臺灣的農田環境，同時是許多蛙類的重要棲地，如常見於竹林裡諸羅樹蛙、水田裡的金線蛙，或是菱角田裡的臺北赤蛙皆是對農田依賴程度極高的蛙種。除了蛙類，田間也可能出現各式各樣的爬行類動物，如常在草生地或菜棚遊走的草蜥、果園常客斯文豪氏攀蜥、常在石縫間穿梭的石龍子，或是出沒於農塘水田的烏龜，以及穿梭草叢或田區周圍的蛇類，牠們不只是農田裡的訪客，若物種的生存條件與農棲地條件相符，更是生態系的一環。

一隻蛙或是蜥蜴的出現，看似與您偶然地一次邂逅，不過，若您將田野的自然觀察（observations）經年累月地記錄並長期累積下來，將是從生態觀點來認識一塊農田的重要基礎。身為指標生物（indicator species）的蛙類，有牠們的出現，能讓我們從另一個角度認識農田環境的狀態。而現在，一支手機就可能成為我們認識這些生物的第一扇窗。

公民科學需要你：從土地管理，到保育行動參與

過去談到生物多樣性調查，是否常讓人聯想到專業的科研人員在田野填寫著調查表格，或是操作複雜的科學儀器的畫面。不過隨著科技日新月異、資訊快速流通，科學朝向大眾化發展，這意味著只要您感興趣，每個人都能成為探索者；甚至只要透過行動裝置，就能隨手蒐集資料，成為


1-1 水田裡的金線蛙。


1-2 菱角葉上的臺北赤蛙。


1-3 竹林裡的諸羅樹蛙。


1-4 絲瓜棚來蓬萊草蜥。


1-5 果園紗網上的斯文豪氏攀蜥。


1-6 文旦園的大頭蛇。

圖1. 住在農田裡的兩爬動物。

科學研究的貢獻者。這就是「公民科學」（Citizen Science）的精神，讓一般大眾透過觀察、紀錄與資料分享的過程，實質參與科學研究與環境保育。

農田的永續經營與生態田野調查，過去往往需要仰賴研究人員或政策制定者共同協作。如今，公民科學提供了一種新的可能：把「觀察」這件事交給更多人。農友可以記錄自己的田；學生可以觀察校園周邊；親子可以在假日走進田野；自然愛好者也可以利用手機，把偶遇的生物留下紀錄。每一筆看似微小的觀察，都可能成為拼湊臺灣生物多樣性版圖的一塊拼圖。如果把生物觀察想像成走進真實生物世界的「抓寶」遊戲，那麼 iNaturalist 就像一個可以隨身攜帶的生物圖鑑與資料平台。

看到農塘荷葉站著一隻不認識的青蛙、一隻果樹上正在採蜜的蜂，或是一隻趴在田埂曬太陽的蜥蜴，都可以拿起手機拍下來，再透過 iNaturalist App 上傳觀察紀錄。iNaturalist 的系統會利用 AI 影像辨識，初步提供外貌相似的物種作為參考，並靠著背後社群的其他使用者來能協助您鑑定與確認。透過上傳資料的過程，讓原本「牠到底是誰？」的一個疑問，有機會變成一筆可以被保存、搜尋與利用的生物多樣性資料。更重要的是，你走過農田所留下的觀察紀錄，能讓這片土地的生物故事被更多人看見。

對個人而言，iNaturalist 可以幫助我們快速建立自己的「自然觀察清單」。今天在田裡看到幾種蛙？上個月又出現了哪些蜥蜴？同一塊農地不同季節的生物有沒有變化？當一筆筆紀錄累積起來，原本陌生的農田，會逐漸變成一本屬於自己的「田野日誌」。進階一點，還能利用平台的「專案」功能，協助您彙整田間的資料，並至專屬的網頁介面呈現。從宏觀尺度而言，大量的公民科學資料，將能提供研究人員與保育工作者重要的基礎依據。這些資料可以協助了解物種分布、出現時間與環境變化，進一步作為生物多樣性研究與保育規劃的參考。換句話說，你手機裡的一張照片，可能不只是「我今天看到一隻青蛙」，也可能是代表整個生物多樣性網絡中的一筆資料。

實戰指南：用iNaturalist幫農田點點名

瞭解公民科學之後，接下來就是實際走進農田，幫自己的農田「點點名」。其實不用擔心自己「不認識生物」而不敢拍。換言之，即便您不知道牠叫什麼，也可以先把照片拍下來並上傳，讓社群平台的其他使用者一起協助物種辨識。簡言之，使用 iNaturalist 具有做中學的功能：先觀察、先紀錄，再讓知識慢慢累積。不過，拍照上傳並不代表資料一定具有同樣的科學價值。因為每一筆的觀察紀錄會依照資料的完整程度與社群鑑定結果，產生不同程度的資料品質，共分為三個層次的資料品質。想讓自己的觀察紀錄更容易被辨識、更具有後續利用的可能，可以掌握下列三個簡單原則：

（一）資料品質的關鍵路徑

在 iNaturalist 中，可以把它想像成一條「資料升級路徑」：先留下

可證實的紀錄 → 社群協助物種鑑定 → 成為具研究利用價值的資料。

（二）何謂可證實資料

在 iNaturalist 中，「研究等級」的資料是指經過社群辨識達成共識、符合科學研究標準的觀察紀錄。然而，要滿足具研究利用價值的資料品質，第一關即是上傳可證實資料（Verifiable Observation）。想讓一筆觀察資料更完整，請務必記住三個關鍵：「時間、空間、野生物」。

1. 「時間」：請於拍攝時，應確認手機的日期與時間是否設定正確，讓每筆資料留下可靠的時間資訊。
2. 「空間」：請開啟手機定位功能，讓 iNaturalist 能夠精準記錄到正確的觀察地點。「在哪裡看到」和「在什麼時候看到」是同樣重要。一隻蛙出現在什麼樣的農田？一種蜥蜴分布在哪些區域？這些空間資訊長期累積後，就能協助我們理解不同生物與棲地之間的關係。
3. 「野生物」：請記錄非「圈養」或「植栽」的生物。公民科學的主要標的，是探索自然環境中的生物，建議應以野外與人為無直接關係的生物為主。寵物、圈養動物、人工栽培的農作物，以及一般園藝植栽，通常不完全符合野生物的範疇。簡單來說，就是：看到農田裡自然裡自己跑出來、長出來的生命，才替牠點個名。

（三）提升照相的技巧

即使上傳的資料屬於可證實資料，也可能因為您器材、拍照解析度、經驗或技巧不足，使得您的資料無法被鑑定，這樣就實屬可惜，也因如此，我們也需由鑑定者的視角來做思考，我該提供怎麼樣的照片，才較能讓自己上傳的資料被成功鑑定。掌握下面兩個原則，可以讓您鑑定路徑事半功倍：

1. 「主體明確」：讓照片清楚說故事，照片是協助鑑定的重要線索。拍攝時，可以盡量讓主體清楚（尤其避免過小或太多物種混在同一個畫面）、對焦準確，清晰的呈像，避免過度模糊、太暗或是過曝。
2. 「增加生物特徵」：如果條件允許，也不要只拍一張。同一個體可以從不同角度拍攝，例如蛙類的背部、側面，或蜥蜴的身體與頭部特徵。不同角度的照片能提供更多辨識線索。最重要的是，同一個個體的多張照片，應該放在同一筆觀察紀錄中，而不是分成好幾筆資料。如此一來，其他使用者在協助鑑定時，就能一次看到完整的特徵。但是，不同種類的物種也避免混在同一筆資料中，請分開上傳。

（四）從田間紀錄，走向全世界

儘管我們在田間拍攝的觀察照片，能選擇透過電腦登入網頁版後，將資料上傳至平台，不過操作較為繁瑣，因此，較便利的做法是從行動裝置工具（手機或平板電腦）下載 iNaturalist App，就可幫助我們快速將資料上傳至網頁平台（即拍即傳）。即使App會因「安卓系統」和「蘋果系統」分兩個版本，呈現介面略有不同，不過只要掌握好「可證實資料的原則」及「提升拍照的技巧」，無論哪個版本都可輕鬆搞定。



圖2. 安卓系統的 iNaturalist App 操作圖示。



圖3. iOS系統的iNaturalist App操作圖示。

當一筆觀察紀錄被上傳後，並不代表任務結束。iNaturalist 的特色之一，就是透過社群共同鑑定，讓不同使用者一起協助確認物種。當觀察紀錄符合相應條件、獲得足夠的社群認可後，就可能提升為「研究等級」，相關資料將有機會被分享至開放資料（open data）的平台，例如GBIF（Global Biodiversity Information Facility，全球生物多樣性資訊機構）。也就是說，一張你在農田裡拍下的照片，經過正確的時間、地點與物種資訊累積，再透過社群共同確認，有機會從手機裡的一筆個人紀錄，成為全球生物多樣性資料的一部分。公民科學最有趣的地方是一個人的觀察或許很小，但無數人的觀察疊加起來，就能逐漸勾勒出整個世界。

結語：友善農業，從瞭解自己的農田開始

農田友善，不僅是耕作方式的選擇。當我們開始注意田裡有哪些蛙、哪些蜥蜴或是不知名的小花小草時，開始知道牠們什麼時候出現、喜歡什麼樣的環境，也就開始從另一個視角認識自己的土地。然而，「紀錄」的目的，並非是為了累積漂亮的數字。透過長期觀察，我們可以逐漸瞭解農田生態環境的變化，思考如何維護田間靜水域、保留適當的水草與田埂植被，提供野生動物更多可以休息、覓食與繁殖的空間。當農業生產與生物多樣性不再被視為彼此衝突的兩件事，而是開始尋找共存的方法，農田就不只是生產食物的場所，也能成為維繫生態系的重要一環。下一次走進農田，不妨帶上你的手機，一起幫您的農田點點名。也許你今天遇見的那一隻蛙，就是這片土地正在告訴你的故事。



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



蜜蜂選擇花朵，就像人們選擇餐廳一樣

京都大學國家農糧研究中心（NARO）發表的論文指出，花朵為了吸引授粉者前來如何改變策略。鮮豔的顏色、濃烈香氣與顯眼的花瓣確實有效，蜜蜂對色彩有天然的偏好，大花瓣也讓昆蟲更易於接觸美食；然而更好的方法是設法比別的花更快吸引到蜜蜂。在出行前，蜜蜂就會先從同伴那邊蒐集環境情報，以免撲個空。京都大學的科學家試圖探索社群資訊傳播如何影響授粉者，也就是蜜蜂在挑選花朵時，是否聽從彼此的意見。

科學家建立設有假花圃的大型飛行場，模擬自然環境，並釋放一群飼養的蜜蜂。第一批蜜蜂在白色花圃那裏獲得許多食物，然後科學家將白花圃中的蜜糖抽走，並新設置兩處花朵顏色不同、灌注新鮮蜜糖的花圃。其中一處新花圃地上放置死掉的蜜蜂，暗示之前有蜜蜂來過這裡。當所有蜜蜂同時抵達開花場所時，九成的蜜蜂會跟隨牠們天生的色彩喜好；如果蜜蜂分不同梯次分別到來，牠們會蜂擁前往別的蜜蜂去過的花朵，甚至忽略顏色因素。因為蜜蜂選花如選餐廳，「口耳相傳」很重要。



資料來源：https://www.earth.com/news/bees-may-choose-flowers-the-same-way-people-choose-restaurants/

丹麥牛面臨禽流感風險；新工具可在感染擴散前向農民發出預警

自從 2024 以來，美國農夫不斷與 H5N1 病毒交手。乳牛主要透過接觸野鳥染上禽流感，疾病會使得牛隻產乳量下跌、牛奶質地變差；由於病毒傳播速度太快，在某些農場中還發生人畜互相傳染的案例，農人必須限制牛的活動範圍。目前美國已有 19 州、超過 1,000 個牛群出現疫情。讓丹麥酪農業界特別警惕的是，歐陸恐不能倖免於難——英國的綿羊群已發現有羊隻遭到輕微感染，而抽驗的荷蘭乳牛身上能發現 H5N1 的抗體反應。這說明了禽流感的影響力不僅跨物種，且不受地域限制。

為了完善丹麥的防疫措施，丹麥哥本哈根大學獸醫與動物科學系的科學家 You Chang，藉著研究美國酪農業禽流感疫情數據，發展出預測禽流感感染率的工具。首先 You Chang 蒐集美國野鳥「豐富度」的數據，也就是無論野鳥的物種，牠們在野外活動個體的數量；接著將野鳥豐富度數據比對牛群的「密集度」，這樣就能測算出禽流感鳥傳牛的機率。科學家也將野鳥大量移動的因素納入測算工具中，這套重要的工具能因地制宜，未來也可供任何歐洲國家使用。

資料來源：https://news.ku.dk/all_news/2026/03/bird-flu-risk-to-danish-cattle--new-tool-can-warn-farmers-before-infection-spreads/

牛肉產業為何在60年後，重新考慮產肉率評級制度？

牛肉分級制度有可能會讓農人荷包大失血，但對於牲畜現買現賣的市場來說，這是讓牛能以高於市場價格出售，或者遭到砍價打擊的決定性因素。在牛肉價格節節高漲的趨勢之下，如何精準地確認牛肉的產肉率評級（yield grade）變得至關重要。產肉率評級公式創建於 1960 年代早期，它列入考量的點包括肋眼肉表面的脂肪厚度、肋眼肉區域、腎臟、骨盆和心臟脂肪（KPH）的估計百分比，以及動物的屠體熱重（hot carcass weight）。產肉率評級原本設計來預測去骨並修清（trimmed）後的零售分割肉，但它並未考量瘦肉與肥肉的修清差別，以及某些瘦肉，如裙肉和側腹肉。

今日的市場價值提升了，飼料改良與埋植技術改變畜牧業樣貌，現在的牛隻與幾十年前相比體重變重、肌肉變多；而拉高肌內脂肪會使其他部位的脂肪也增加，這都是當年產肉率評級公式始料未及的。全美養牛戶牛肉協會近期成立紅肉肉量率工作小組，探討如何丈量牛屠體取得的實際肉量、修改公式、採用電腦斷層掃描得出更精確的脂肪、肌肉與骨骼占比。牛肉產業內也十分期待將 AI 預測模型活用於牛肉分級。

資料來源：https://www.agriculture.com/why-the-beef-industry-is-rethinking-yield-grades-after-60-years-11977353

河川洄游路線崩潰，使淡水魚類數量驟降81%

某些地球上規模最大的遷徙發生在河面之下。然而聯合國保護野生遷徙物種公約的報導指出，淡水遷徙魚類正面臨重大危機，哲羅鮭即為一例。在俄羅斯、中國、蒙古等地，哲羅鮭的族群嚴重縮小。過度捕撈、棲息地破壞、水質汙染與水壩帶來的影響使得成年哲羅鮭的數量達到歷年最低，成為全世界應新增列入保護的遷徙魚物種之一。

科學家認為，有很明確的證據指出，遷徙魚類需要跨越國界、彼此相連的河道系統才能維持健康的族群數量；而隨處建造的水壩與破碎化的棲息地，令遷徙魚類的生存條件惡化，更遑論威脅所有魚類的環境汙染、過度捕撈，以及與氣候變遷有關的生態系統破壞。需要重點關注的河流系統如下：南美洲亞馬遜河與拉布拉他河、歐洲多瑙河、亞洲湄公河、非洲尼羅河，與印度次大陸的恆河三角洲。亞馬遜河是河流遷徙魚類物種最後的要塞。這些驚人的生命，正亟需河流流域各國攜手合作來保護。



資料來源：https://www.sciencedaily.com/releases/2026/03/260326064157.htm

從古代犬類心臟中，發現犬心絲蟲令人震驚的起源

雪梨大學科學家的新研究揭示，心絲蟲病的背後可能藏有十分複雜的演化史。心絲蟲病的罪魁禍首是犬心絲蟲（Dirofilaria immitis），透過蚊子傳染。成蟲的樣貌很類似麵條，藏在狗狗的心肺血管中，能長至 30 公分，病況嚴重時能致命。科學家從橫跨幾個大陸的家犬與野外犬科動物身上採集心絲蟲，檢視超過一百種心絲蟲的全基因組（whole-genome），重建寄生蟲演化的族群史。科學家發現冰河時期與較溫暖的間冰河時期的遠古犬科動物，無論牠們受到了地理的隔絕或長途遷徙，其行動軌跡實際上決定了寄生蟲演化的方向。

有基因證據顯示，澳洲心絲蟲與亞洲的擁有共同的先祖，這表示千百年前澳洲野犬自亞洲遷徙至澳洲時，將這種寄生蟲一起帶了過去。換句話說，野狼與澳洲野犬在型塑全球心絲蟲的分布狀態方面扮演了關鍵的角色；而人類近代攜帶犬隻四處活動，並非心絲蟲病能遍布全球的主因。科學家認為，深入了解心絲蟲的族群起源是有效打擊疾病、避免寄生蟲隻產生抗藥性的正確作法。



資料來源：https://scitechdaily.com/ancient-spaghetti-in-dogs-hearts-reveals-heartworms-shocking-origins/

熱帶雨林「農場」挑戰現代農業觀念

從外人的角度來看，Kelly Johanna Yucuna 的族人在哥倫比亞亞馬遜雨林深處照顧的農地，彷彿農人只是隨意把種子灑在地上。實際上這是名為查哥拉（chagra）的農耕系統，每個查哥拉農場的大小不超過 5 英畝，它們能完美地與周遭森林的生態循環融合在一起。Kelly 與另外 240 個定居於雨林的內家庭，用這種務農方式維持生計；實際上亞馬遜原住民社群的經濟、社會與靈性層面得以環環相扣，歸功於他們以這種方式謀生已有 4,500 年的歷史。

在查哥拉內，不僅野生動物能繁衍興盛，碳也被牢牢鎖住，不留下碳足跡。一座查哥拉農場每 5-6 年就會自然回到森林中，因此每個家庭同時會照顧 2-3 座查哥拉，一座新的、一座具生產力的、一座逐漸回歸林間的。木薯與可可豆是最優先的農作物；在六月期間種下可可、大蕉與鳳梨，能在正好一年之後收穫。即便是已停止播種，即將棄用的查哥拉，依然能結出果實，吸引野生動物，轉化為居民獲取肉類的絕佳打獵場。

資料來源：https://www.bbc.com/future/article/20260617-chagras-the-ancient-farming-system-thriving-deep-in-the-amazon

組合式基因編輯系統縮短多年生果樹的育種過渡期

柑橘、草莓及蘋果等多年生高價值果樹，傳統育種需耗費數年時間，如何將基因編輯後的細胞，重新培養成完整的植株（即再生過程）是最大的難題。同時，許多商業果樹對傳統的轉殖與組織培養具有極強的抗性，導致新研發的抗病、抗旱性狀難以真正投入市場。現在，美國德州農工大學（Texas A&M AgriLife）、馬里蘭大學與美國農業部（USDA）成功開發出「CRISPR-Combo（組合式 CRISPR 基因編輯系統）」。

這項技術的特色在於雙效合一的精簡流程，它在使用剪刀工具編輯目標性狀基因的同時，能直接活化植物內源的形態發生基因，控制細胞分裂並促使其快速發根、抽芽。此系統不依賴額外添加外源遺傳物質或植物荷爾蒙，而是直接喚醒作物本身的再生潛能，提供更具可擴展性的操作流程。這項研究結果未來更計畫應用於篩選其他商業作物的核心基因，為極端氣候下水果產業開闢了速效型抗逆境育種的新道路。

資料來源：https://phys.org/news/2026-09-crispr-combo-regeneration-hard-perennial.html

新方法誕生能把白蟻直接引向死亡，成功率高達95%

西方乾木白蟻是北美洲原生種昆蟲，其消化道中特殊的微生物讓牠們有能力分解地面枯木，在自然界中扮演著清道夫角色。然而白蟻分辨不了天然木材和建築用材的差別，當牠們從野外蔓延到房屋時，就成了大害蟲。每年加州、佛羅里達州、加拿大與墨西哥等地天氣轉暖，居民就必須隨時應對白蟻入侵住宅。除掉白蟻最常用的方法之一是燻蒸法（fumigation），也就是將房屋密封在帳篷裡，充入化學氣體殺死白蟻。加州比美國其他任何州都更依賴燻蒸法除蟻，但這並非一勞永逸的滅蟻良方，且燻蒸時使用的氟磺酰氣體不僅有毒，更是汙染性溫室氣體。

加州大學河濱分校的科學家近期發現更優越的方式，能去除居家白蟻——與其試圖讓有毒物質充斥所有螞蟻躲藏的死角，不如利用「蒎烯」吸引牠們自投羅網。蒎烯是森林樹木散發出來的精油化學物質，對白蟻有致命的吸引力。以一般方式使用殺蟲劑除蟲時，白蟻死亡率為 70%；若配合蒎烯使用殺蟲劑，白蟻死亡率可達 95%。科學家表示，蒎烯作用距離極長，僅需少量蒎烯就能吸引到遠處的白蟻；研究指出它吸引白蟻的機制與費洛蒙不同，更類似能激起白蟻食慾的美味氣味。

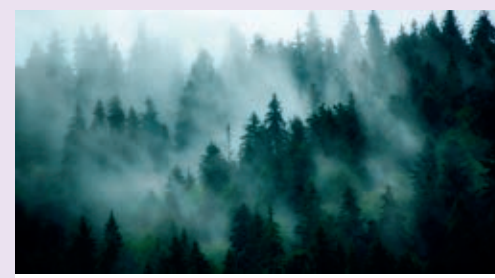


資料來源：https://www.sciencedaily.com/releases/2026/04/260420233930.htm

一種隱形污染物正在改變世界森林的呼吸方式

科學家觀察到，森林擁有百年不變、令人驚嘆的穩定節奏：蓊鬱的樹木之下，有機物質被樹根與微生物分解成為供應植物生長的養分，並穩定地將二氧化碳釋放至大氣。此過程被稱為「土壤呼吸」，是地球上規模最大的碳流動。然而最新研究發現，一種越來越嚴重卻經常被忽視的問題，正打亂天然的節奏——過量氮造成的汙染。化學肥料、汽車廢氣排放、工業活動，都把活性氮釋放到大氣中，最後隨著雨水、降雪或空氣微粒回到土壤裡。然而令學界不解的是，有時氮增加會加速土壤呼吸，有時卻有相反的效果。

為了解答謎題，科學家搜羅世上最大的土壤數據集，以先進的機械學習模型進行分析，其中包括：168 項在世界各地進行的氮增加實驗、3689 個天然土壤呼吸觀測項目、描繪出全球氮限制與氮飽和森林區域的地圖、高解析度的氮沉降數據圖、針對根部呼吸與微生物呼吸的量測。結果發現，在氮限制的北方森林與偏遠山區，增加的氮能刺激微生物活動與根系生長，有機物質分解與土壤呼吸都加速了。但好景不常，若氮繼續增加，對土壤呼吸的助力不再，毒性積累、碳源枯竭，結果就是土壤呼吸趨於緩慢，面臨衰退。



資料來源：https://www.sciencedaily.com/releases/2026/06/260602021659.htm

有機橄欖種植管理，能夠幫助土壤加強韌性

「農業地景管理」影響土壤與生態系統的健康，對地中海地區的油橄欖種植園來說尤為重要，因為不良的管理甚至能導致某些地中海岸國家面臨沙漠化威脅。捷克南波希米亞大學的科學家在南義大利進行一項研究，要探究有機農法與傳統橄欖園的土壤健康與林下層植物族群的生長狀況。

從事有機農法的農夫通常在地塊上保持前 10 個季節留下的地表覆蓋植物，且幾乎不曾犁地；在遵循傳統農業方法的種植園中，農夫往往施用化學藥劑與肥料，並且會犁地。科學家比對多項土壤性質、林下層的植物物種構成、分析植物功能性狀，包括植株高度、葉子品質與植物種內性狀變異——這些能反映植物如何應對環境壓力。結果出爐；首先，有機地塊的植物覆蓋率平均為 78%，高出傳統種植園的僅 43% 許多，這意味著更穩定的林下層族群，以及受到完善保護的土壤。

在植物功能性狀方面，有機農法地塊上的植物長得更高大，土壤品質方面，有機農法地塊的有機碳含量與總氮量都勝過傳統種植園，這表示土壤保水性與養分有效性都提升了。

資料來源：https://www.organic-center.org/research/organic-olive-management-builds-soil-resilience-desertification-prone-regions

農業科技活動

放眼世界，掌握農業脈動



11/4-7
印尼 萬丹

印尼農業科技博覽會
Indonesia Agriculture Technology Expo

印尼農業轉型打造的農業科技博覽會，大會核心口號為「為印尼打造具韌性的糧食基地」，旨在透過技術革新推動印尼農業商業化與永續成長。本展集中展示現代農業核心的硬體設備與數位系統，並與「Nusantara畜牧與家禽博覽會（Nusantara Livestock & Poultry Expo）」同場地同步舉辦，一次打通農作物耕作與畜牧產業鏈，全面呈現軟硬體融合的農業新貌。

11/8-9
阿根廷 布宜諾斯艾利斯

國際農業、農藝與作物科學會議
International Conference on Agriculture, Agronomy and Crop Sciences (ICAACS)

這場會議回歸更實務的田間耕作、作物管理與土壤農藝科學。針對南美洲盛產的黃豆、玉米及甘蔗，優化種植密度、輪作系統與多樣化的耕作模式，讓大宗熱帶作物也能與雨林生態達到平衡。議程中發表關於土壤微生物群落的研究成果（Agriculture Microbiology）結合無人機（UAV）田間遙測，共同建立作物生長模式與預估產量，其經驗對新興國家的農業發展極具參考價值。

11/17-18
中國 北京

阿格斯肥料中國大會
Argus Fertilizer China Conference 2026

由全球權威大宗商品市場研究機構阿格斯（Argus）主辦的「阿格斯肥料中國大會」，是中國與全球肥料、農化及新型植物營養市場的核心經貿論壇。會議聚焦於農業上游命脈——肥料、土壤健康與作物營養，在複雜的中美及全球貿易格局下，深度剖析供應鏈韌性與低碳趨勢。大會也將發布供需預測與綠色創新技術，加速傳統農業向生態友善升級。

11/19-20
加拿大 勞埃德明斯特

農業領域女性新興大會
Emerge Conference for Women in Agriculture

為響應聯合國「國際女農民年」，這場由KT and Company 協同加拿大牧草與草地協會主辦這場活動。打破傳統視角限制，邀請知名畜牧女企業家傳授智慧肉牛群體健康與高效率輪作放牧管理，並為女性量身定制的農業大型貸款融資策略與家庭農場承繼計劃。現場也有個人發展工作坊，協助克服職場心理壁壘，是建立美加西女農合作互助網絡的實務盛會。

11/23-24
泰國 曼谷

第4屆面向未來稻米國際會議
4th International Conference on Rice for the Future

全球稻米科學、農業轉型與糧食安全領域的年度核心盛會，大會以「一體化健康稻米：透過水稻創新改變食物、氣候和健康」為主軸，主張糧食從土壤健康、作物生態、環境永續到上桌的營養菜餚。論點跨足多領域不再侷限於提升稻米產量，例如利用 CRISPR 基因編輯或傳統分子選育、間歇灌溉法（乾濕交替AWD 技術）、開發低升糖指數米等。

11/23-24
法國 巴黎

第20屆國際農業與園藝大會
The 20th International Conference on Agriculture & Horticulture

本屆大會以「耕耘未來：氣候智慧型農業、精準園藝與永續食品創新」為號召，打破傳統學門限制，深度整合生物技術、數位資訊與環境工程。專題方面，大會圍繞「氣候智慧型農業領域」、「精準園藝」、「永續食品創新與價值鏈」三大技術主軸，並於議程中展示數位氣候風險預警系統，以及設施園藝與植物工廠中的光配方優化和無土栽培成果。

11/25-27
烏干達 坎帕拉

2026烏干達國際農產品博覽會
Agrifood Uganda International Expo (2026)

烏干達是東非的糧倉，但因農業長期缺乏現代化技術，產業升級和轉型極為困難。博覽會主要展示烏干達在農產自給自足的決心，並藉此建立跨國農業夥伴關係（例如與東歐、印度農機生產銷售對接）、填補農業食品與冷鏈的缺口。除了農業商貿活動外，大會也設有農業新知論壇，讓產官學多方共同交流非洲小農在植披脆弱地區耕種等實務問題。

12/4-5
俄羅斯 頓河畔羅斯托夫

透過基因創新實現永續農業會議
International Conference on Sustainable Agriculture through Genetic Innovation (ICSAGI 2026)

會議聚焦於動物遺傳學與畜牧育種突破，旨在透過專業合作提高肉類和乳製品行業的韌性。主辦國俄羅斯自2025 年推行全國育種資源的數位化管理，更運用尖端輔助生殖與基因監測技術，成功冷凍保存數百種本土極具抗寒特性的珍貴畜禽基因庫。本屆會議以此為實踐基礎，將遺傳學理論轉化為第一線農民的商業工具，建構低碳且具氣候韌性的全球農牧供應鏈。

12/6-8
越南 胡志明市

越南國際園藝及農業展
HORTI & AGRI VIETNAM 2026

這場東南亞頂尖的園藝和作物種植專業博覽會，年來越南的園藝和蔬果出口額皆有歷史性的突破，且政府大力推動「2030園藝發展戰略」，讓大叻等高科技溫室聚落成為東南亞新興的智慧農業中心。展會聚焦如何透過精準灌溉與水肥一體化技術，協助高產值作物（如榴槤與熱帶花卉）滿足歐盟及亞洲市場的嚴格生物安全與產銷履歷標準。

12/8-10
厄瓜多 基多

南美洲花卉博覽會暨農業工業大會
Expoflores & Agro-Industrial Congress South America (Expo Flor Ecuador 2026)

兩年一度南美洲花卉暨農工展是專為全球鮮花採購商與種植農家打造的頂級盛會。大會匯聚南美洲主要花卉出口商，現場將有商業花卉的最新基因變種（如具備高抗逆性、花頭壯麗的安地斯長莖玫瑰新色系），並帶來革命性的生物防治害蟲技術，協助農家擺脫化學藥劑依賴。同時，介紹最新的智慧冷鏈技術，確保嬌嫩花卉直送全球空運的保鮮能力。

12/15-17
美國 新罕布夏州曼徹斯特

新英格蘭蔬果會議
New England Vegetable and Fruit Conference

這場美國東北部農業盛會特別適合蔬菜、漿果、木本水果種植者、服務商及科研人員參與。每場專題皆由一線農夫與學者專家共同主講。會議將深入解析高隧道溫室等保護性栽培的溫濕度精密控制、防霜害管理，以及冬季不加熱耕作技術，包括草莓秋季延長栽培與新型病蟲害整合管理，是拓展美國農業市場、獲取專業認證與技術升級的絕佳平台。

12/16-17
阿拉伯聯合大公國 阿布達比

國際綜合農業系統與生物多樣性成果會議
International Conference on Integrated Farming Systems and Biodiversity Outcomes

大會致力於將多種生態原則融入商業生產網絡，探討如何擴大循環農業系統規模，並維護本土生物多樣性。議程分享資源全循環的水產畜牧共生系統、再生能源驅動的精準灌溉與沙地固碳成果，尋求商業耕作與昆蟲微生物保護的生態平衡。東道主阿聯酋當前已成功將AI工具CHAG投入精準農業，推動藍碳計畫，期望成為綠色沙漠農業的技術輸出樞紐。

12/24-25
西班牙 巴塞隆納

國際養蜂與蜂蜜採集大會
International Conference on Apiculture and Honey Harvesting (ICAHH)

本次會議採取線上與實體雙軌進行，會議涵蓋多場探討機械蜂蜜提取創新、蜂場疾病管理以及優質蜂產品標準化的學術報告，現場將發表新型自動化採蜜機具的應用成效，並針對瓦蟎等致命蜂場疾病拆解最新的生物防治與免疫監測技術。同期更集結智慧巢箱感測器、現代化蜂場管理系統與供應商，是掌握養蜂技術與拓展歐洲蜂品市場的絕佳機會。

12/24-25
韓國 首爾

永續伐木與林業工程國際會議
International Conference on Sustainable Logging and Forestry Engineering (ICSLFE-2026)

會議結合理論與產業升級，透過先進環境監測、GIS資源規劃，全面優化林業決策效益。當前南韓與日本正積極推動智慧林業發展，將AI與無人機技術導入造林復育與木材追溯系統；本會議在首爾舉辦不僅展示東北亞在自動化精準伐木與維持生物多樣性上的豐碩成果，更為亞太及全球乾旱與山林退化地區提供碳封存效益與商業永續性的發展前景。

1/7-8
夏威夷 檀香山

國際漁業與水產養殖大會
International Conference on Fisheries and Aquaculture (ICFA-2027)

這場純學術與技術型的國際會議，聚焦全球海洋資源的永續發展。主軸之一是「前沿捕撈與生態防護」：深度探討深海與底棲漁業的資源開發，並展示能大幅降低混獲風險的新型捕撈漁具，以維護海洋生物多樣性。其二，「精準數據與資源管理」：重點分享統計學模型在野生魚類種群評估的數學應用，為跨國捕撈配額管理提供客觀科學依據。

1/7-8
英國 牛津

2027牛津民間農業大會
Oxford Real Farming Conference 2027 (ORFC-2027)

會議最初是為了與英國官方舉辦、偏向大型工業化農業的「牛津農業會議（Oxford Farming Conference, OFC）」做區別而成立的草根論壇，強調真正聚焦生態小農與永續土地的意涵。這是歐陸最具革新性的草根農業生態盛會。活動以實務農民為主導，探討輪牧、純素有機農業、森林園藝和低影響土地管理等議題，重塑農業在地化的產銷韌性和打破有機即昂貴的消費階級。

1/8-10
日本 福岡

第14屆亞洲農業與動物國際會議
14th International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA 2027)

亞洲農業與畜牧業是全球未來農業的重要典範地區。該會是1月份日本最重量級的綜合農業大會。這屆主辦單位特別將「亞洲巨型城市中的城市與都市周邊農業」列為核心主題，並共同探討適合高密度城市的環境農業與設施栽培。對於想了解日本大都市如何推動屋頂農園、高架草莓及社區集體農業的人士，這是最推薦的實體交流場合。

1/15-24
德國 柏林

柏林國際綠色週
International Green Week Berlin

這是全球規模最大的生態農業、食品及園藝消費性政策博覽會。活動期間將舉辦密集的國際農業部長級會議，核心聚焦於「歐盟2030有機土地翻倍計畫」的過渡政策、農村再生、去化學數位防護以及新型生態農業（Agroecology）的全球貿易架構。活動現場展示「混林農業與林牧共生」的實踐成果，透過在農田與牧場策略性植樹，實現自然遮蔭與深層土壤固碳。

1/20-22
俄羅斯 莫斯科

2027年國際農業機械畜牧養殖設備展
AGRAVIA 2027

該展會是由東歐及歐亞地區著名的 AGROS 與 AGROTECH 兩大農業展於 2027年起合併並更名而來。作為東歐與歐亞語區最核心的農業全產業鏈貿易門戶，展會將首次大規模展示如何將大型畜牧與家禽養殖場的排泄物高效率轉化為無抗生素殘留生物肥的先進設備，並整合農場自用沼氣發電與生物質能等再生能源模組，為中東歐寒冷氣候下的農場提供循環農業的技術解答。

1/25-28
美國 亞特蘭大

國際生產與加工博覽會（包含國際家禽展、國際家禽科學論壇）
International Production & Processing Expo

這場家禽產業盛會集中全球80%以上的家禽新技術與科展發表，是全球規模最大的家禽、蛋品、加工肉類貿易展。現場展示最新的自動化家禽屠宰、高效率孵化設備、精準飼料加工自動化、低碳排禽舍環境控制，以及永續蛋白生產技術。論壇則會發表禽流感最新防疫疫苗、家禽腸道健康與抗生素替代品（植物提取物、益生菌）、以及精準營養學數據。

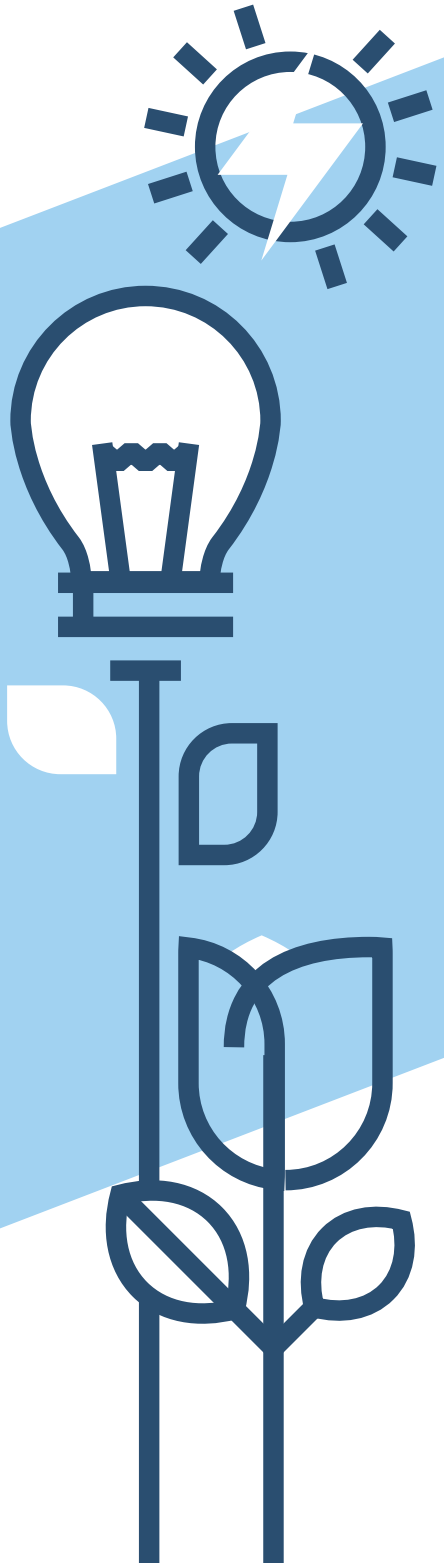
1/28-29
澳洲 雪梨

國際漁業與水產養殖會議
International Conference on Fisheries and Aquatic Sciences (ICFAS)

會議打破傳統的學術框架，現場將直擊各種前沿的藍色科技，融入澳洲得天獨厚的「高價值、低密度」海洋產業特色，分享澳洲最新的野生南方黑鮪魚和岩龍蝦捕撈管理成果，示範如何利用現代化海水養殖系統在不破壞大堡礁與南大洋生態的前提下提高海鮮產量，分享如何在維護海洋生物多樣性的前提下，導入高密度自動化網箱與陸基循環水養殖系統。

農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



國際玉米小麥改良中心（CIMMYT）

International Maize and Wheat Improvement Center

https://www.cimmyt.org/

CIMMYT致力於培育改良的小麥和玉米品種，以促進糧食安全，並創新農業實踐，幫助提高產量、預防作物病害並改善小農戶的生計。在 88 個國家拓展並與數百個合作夥伴攜手合作，為糧食和營養安全的未來提供科學支持。

其使命是透過應用農業科學，特別是在全球南方地區，透過建立強有力的夥伴關係，提高玉米、小麥、黑小麥、高粱、小米等基本穀物及其相關作物的生產系統和產量、品質和可靠性，建立更具韌性的農業食品體系。

未來希望能夠推動改善糧食和營養安全、制定減少溫室氣體排放，更有效利用土地、水、能源、養分和勞動力的方法、確保玉米和小麥的生物多樣性得到更廣泛與更公平的利用，及與相關學校、國家農業研究單位、私人企業部門等組織的科學研究人員合作，發展更多元糧食安全永續能力。



（圖片來源／https://www.cimmyt.org/）

國際農業生物科學中心（CABI）

Centre for Agriculture and Bioscience International

https://www.cabi.org/

國際農業生物科學中心成立於1910年，屬於非營利國際組織，專注於農業、生物科學、環境、糧食安全和國際發展領域的科學研究與資訊服務。提供專業的資料庫和數位資源，廣泛應用於大學、研究機構、政府和農業相關產業。其專業領域涵蓋農業、動物與獸醫科學、環境科學、人類健康、食品與營養、休閒與旅遊、寄生蟲學、微生物，以及植物科學等。

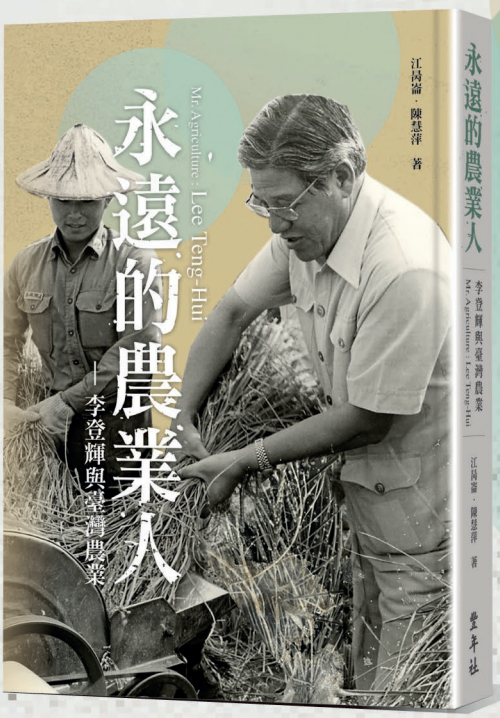
該組織透過資訊提供與應用科學專業知識來解決許多國家在農業和環境上的問題，進一步提高農作物的收益，改善全球人民的生活。在學術出版與數位傳播領域享譽全球，擁有頂尖的科學文獻資料庫，出版豐富的農業書籍及學術期刊。推廣相關科學研究、科學新聞與實務，在全球永續農業發展中扮演著不可或缺的知識樞紐角色。



（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



在快速高齡化的台灣，園藝不只是活動，而是一種能讓長輩安心、讓照護者放鬆的陪伴方式。《園藝療癒在長照機構中的應用》由國內僅有兩位通過美國認證的園藝治療師之一親自主筆，將多年在長照機構的真實經驗，化成一套溫柔、可行、能在日常中慢慢落地的園藝療癒指南。

它不是要求照護者「再多做一件事」的手冊，而是幫助你在既有流程裡，看見植物如何成為支持長輩身心、安定情緒、創造期待的小小力量。書中沒有僵化流程，只有能依照不同住民狀態、不同機構條件自由調整的做法，讓園藝療癒真正貼近現場、貼近人。

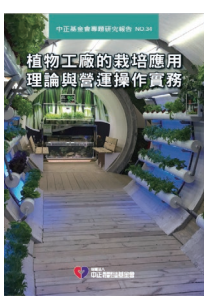
願這本書陪伴每一位照護者，在忙碌的長照日常裡，找到屬於自己的步調，讓植物成為長輩與你都能依靠的療癒存在。

為維持內容品質，本書採定價 500 元（掛號郵資另計）、不折扣的方式銷售；若您的單位希望推動園藝療癒，我們也提供 10 本以上團購 95 折的支持方案。





淨零趨勢下台灣農業的預期情境分析研究



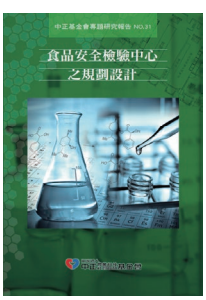
植物工廠的栽培應用理論與營運操作實務



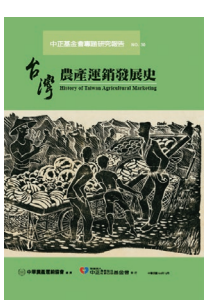
巴西蘑菇功效之科學驗證研究



熱帶亞熱帶溫室設計的理論與應用



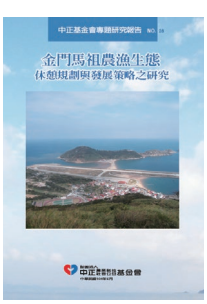
食品安全檢驗中心之規劃設計



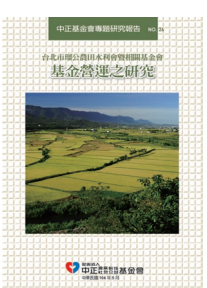
台灣農產運銷發展史



台灣高山有機咖啡產業發展研究



金門馬祖農漁生態休憩規劃與發展策略之研究



台北市瑠公農田水利會暨相關基金會基金營運之研究



台灣常見的櫻花與杏花

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

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 (郵資另計)

ISSN 2521-490-X