

國際農業科技新知 No. 94

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly

減用化學農藥，病蟲害防治出新招

智慧害蟲與環境監測系統
敲開新世代農業病蟲害管理大門
開發與利用蟲生真菌微生物製劑
作為農業害蟲生物防治



封面圖片提供：123rf.com

編者的話

為改善農產品食安，我國自2017年起推動「化學農藥十年減半」政策，強調「強化綜合管理，鼓勵友善農業」，以擴大普及非化學防治技術，以及加速開發替代性生物資材為執行要點，本期「農業科技視野」單元即介紹相關技術之研究進展，帶領讀者進入農藥減量的未來。

國立臺灣大學生物機電工程學系林達德教授研究團隊研發智慧害蟲與環境監測系統，整合田間的環境及病蟲害資訊，即時監測與評估田間作物生長過程中的病蟲害風險狀態，如遇異常情形，可警示通知農民或田間作業人員進行病蟲害防治，大幅提升效率。美和科技大學生物科技系劉上賓助理教授及劉顯達榮譽講座教授研發團隊，則開發出黑殭菌 (*Metarhizium anisopliae*) 及高水淡紫菌 (*Purpureocillium takamizusanense*)

微生物製劑，可精準對抗害蟲，此二製劑皆已完成田間標準試驗，期望為害蟲防治技術帶來新動能。

友善環境的病蟲害防治方法為世界潮流，現在正是臺灣展現農業技術力的關鍵時刻，期望持續有易用、有效且經濟的方法問世，既強化作物健康，也打造永續經營的農業生產環境。



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：haoren@agriharvest.tw



農業科技視野

減用化學農藥，病蟲害防治出新招

- 4 智慧害蟲與環境監測系統敲開新世代農業病蟲害管理大門
- 9 開發與利用蟲生真菌微生物製劑作為農業害蟲生物防治

農業科技論壇

- 14 國內甘藷於農業副產物循環再生的發展

農業科技新知

- 20 低成本增進養殖豬福利的豬語翻譯機問世
降雨過後，沙漠土壤中微生物竟發出污染的吐息
- 21 種水稻同時養殖水生動物，好處說不盡
奈米載體噴劑：可直接噴灑的作物轉基因工程
- 22 昆蟲拍翅飛舞，是調查物種多樣性的關鍵
飽受不孕不育問題的鮑魚，建議拍超音波
- 23 高解析度地圖展現全球森林喪失的真相
鳥類其實是價值極高的作物授粉者
- 24 雙面人一般的基因，同時負責開啟與關閉
植物免疫力
香噴噴的番茄品種，最令消費者期待

- 25 日本周圍的熱帶魚可能發生移民潮
包裹蠟的沙子幫助土壤保濕，增加乾燥區域的作物產量
- 26 重視中小牧場主的輔導，使巴西溫室氣體排放量大減
科學家發現了從前未知的禽鳥免疫路徑
- 27 想預測作物產量變化？手機報你知
- 28 電動智能跟隨農地搬運機使農作更輕鬆
- 29 大花蕙蘭新品種「台農1號——大吉大利」
得到國際肯定
- 30 冷得剛剛好：冷鏈技術穩定鳳梨外銷品質
- 32 農試所2022年研發成果，邁向淨零排放
- 33 國家植物表型體分析中心動土開工，邁向精準育種新紀元
- 34 適合加工與鮮食之馬鈴薯新品種「台農4號」

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 美國動物健康協會 United States Animal Health Association
永續農業研究與教育 Sustainable Agriculture Research and Education

國際農業科技新知 季刊 發行月份：1、4、7、10月

網址 | <http://www.ccasf.org.tw>

發行人 | 陳炯松

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 | 許昊仁

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



農業科技視野

減用化學農藥，病蟲害防治出新招



智慧害蟲與環境監測系統 敲開新世代農業病蟲害管理大門

作者\陳欣正 (國立臺灣大學生物機電工程學系博士生)

林達德 (國立臺灣大學生物機電工程學系教授)

農業病蟲害管理之演化與進化

新石器時代起隨著工具發展及人口成長需求，人類開始馴化作物，從被動採集發展為集約式的栽種，透過選種育種及改善作物栽培技巧下，快速地提升單位面積下的作物產量。然而於作物栽培過程中，病蟲害的問題向來是農民的困擾，也直接影響農作物的產量與品質。為解決此問題，聰明的人類發現了硫磺、菸草提取物、菊屬植物提取物等可以有效地抑制害蟲，也發現了原作為葡萄染色劑用的波爾多液可作為抑制植物病害之用。到了近代二次大戰結束後化學農藥和肥料大量被發明及製造出來，在20世紀的綠色革命中有效地減少了6~8成的病蟲害損失。演變至今高度集約化的農業生產模式下，於病蟲害管理方法上對於農藥產生高度的依賴性。今年初於柏林公布的「農藥地圖2022」(Pestizidatlas 2022) 研究報告也對此提出了警示，全球因過度使用農藥每年大約發生3.85億起農藥中毒事件，保守估計亞洲每年約發生2.55億起。

臺灣與多數亞洲國家皆採用高度集約式的作物栽種方法，且因地處亞熱帶及熱帶區域，海島型的高溫高濕天候條件造就了臺灣病蟲害的多樣性，加上農地複種次數高，也因此統計資料顯示在2014~2016年間的化學農藥使用量高達9,139公噸。為改善農藥過量及相關衍生問題，行政院行政院農業委員會(簡稱農委會)於2017年提出化學農藥十年減半之政策，規劃於2027年之前的農藥用量可以降到4,570公噸以下，其中調整及強化目前之病蟲害管理方法為達成此目標勢在必行之手段。而蟲害整合管理方法(integrated pest management, IPM) 就是一套同步考慮作物產量、環境因素及生產者的田間作業決策辦法，適時採用合宜的綜合防治技術及高效之施藥機制如圖1，將病蟲害對於作物所造成的經濟損失控制在可接受的程度以內，同時避免過度使用化學農藥及肥料造成水、土壤和大氣的汙染以及造成農民及消費者身體健康之影響。



圖1. 由IPM管理方法決策施藥時機，派遣植保機出動作業。

病蟲害與環境氣候的愛恨情仇

農委會動植物防疫檢疫局於「近年來我國重大作物病害之發生及其診斷、監測與防治」報告中指出，目前除已針對國內14種重大病蟲害採取主動調查外，亦發現臺灣海島型氣候在夏季颱風過後放晴之持續高溫高濕天候條件下易導致病原菌及媒介害蟲快速蔓延。在農委會農業試驗所與農業改良場的相關報告中，亦提到部分農民會因經驗認定雨後放晴必定會有嚴重的病害發生而提前預防性施藥以避免病害孳生，反而導致藥害問題頻傳。針對此問題，國立臺灣大學生物機電工程學系林達德教授研究團隊與農委會臺南區農業改良場（簡稱南改場）植物保護研究室於番茄作物之細菌性斑點病、黑葉黴病進行共同研究，由探討環境氣候與病蟲害關係中，

發現環境氣候與病害的關係約有9成的高度相關性。另根據研究團隊於南改場合作之育苗場自2017年起所架設的智慧害蟲與環境監測系統之持續監測數據，比較環境資訊與害蟲關係如圖2所示，害蟲數量與環境資訊與一年四季的輪替有高度相關的周期現象。因此實際掌握田間環境狀態以及黏蟲紙上的害蟲數量，可以及時做出適當的病蟲害管理決策，以降低病蟲害對於作物的影響。

I²PDM智慧病蟲害監測與預警

IPM的主要核心策略流程如圖3所示，透過監測與調查田間病蟲害的數量與溫濕度等環境狀態，並經由診斷鑑識害蟲種類或病害形式，持續追蹤相關的變化趨勢，評估族群數量若在可控的狀態下，選擇合適

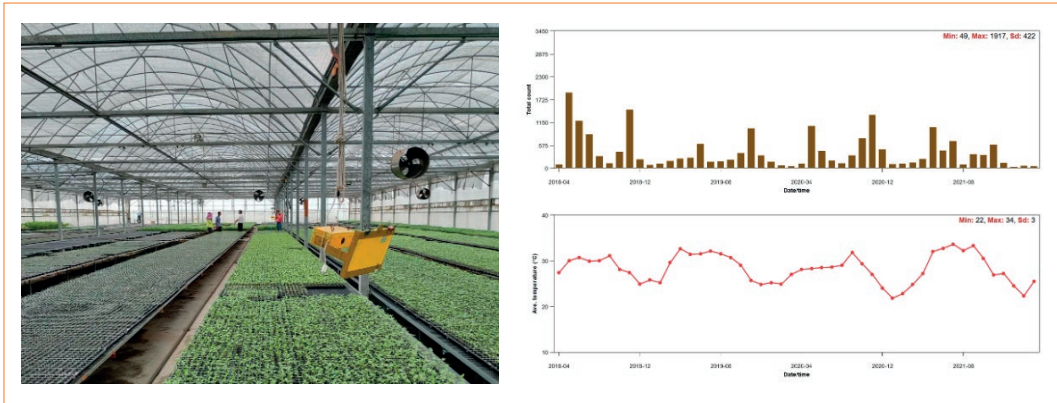


圖2. 架設於育苗場試驗場域之智慧害蟲與環境監測系統 (左) 與其監測數據 (右)。

的非化學製劑的防治方法，或是導入害蟲天敵生物防治機制，來抑制病蟲害的散布或擴展速率。若經效果評估後仍無法控制其增長，使用藥劑已經無可避免了，才採用化學製劑進行防治作為最後手段。在導入IPM的過程中常因無法即時監測田間的病蟲害現況，因而錯失選擇適當防治方法與時機點，讓害蟲族群密度快速上升，以致須採用較強烈用藥方式。而使用了大量化學製劑常常導致破壞田間的生態平衡，用藥量居高不下。此外由於藥劑使用之後，除具危害性的害蟲被撲殺外，其天敵族群數量也會銳減，當害蟲再次入侵時，其族群便急速增長造成更大的農損。由此可知導入IPM蟲害整合管理方法的關鍵在於害蟲監測資料的即時性，而近年快速發展的人工智慧AI影像辨識技術，促成了這個關鍵問題的解決，研究團隊使用AI影像辨識技術與嵌入式系統建立了I²PDM智慧病蟲害偵測預警技術，於田間布建的感測模組即時由黏蟲紙上辨識出粉蝨、薊馬、黑翅蕈蠅等數種害蟲與計算數量，結合環

境監測資訊進行分析，便能夠透過行動裝置將病蟲害資訊以簡易的介面資訊傳遞給作物栽培現場的農民或管理者，即時取得作物栽培環境的病蟲害狀況。這也就是使用人工智慧物聯網 (AIoT) 與影像系統自動化監測田間狀態巨幅改變病蟲害監測調查效率所帶來的效益，同時帶來避免錯失合適的防治時機的優勢。



圖3. IPM 核心策略循環圖。

I²PDM智慧病蟲害偵測預警技術採用了小型嵌入式系統、人工智慧（AI）、物聯網（IoT）、5G通訊、雲端資料庫等技術，讓監測不再只有感測器數值上的紀錄，透過相關傳輸及影像辨識技術，監測點上的黏蟲紙影像如圖4，可即時地偵測出被捕獲的各種害蟲數量，亦能即時獲得當時段各種害蟲增加的數量。過去若要精確得知一片黏紙上的害蟲隻數，常常需耗費1~2周的時間才能取得相關監測結果，使用I²PDM智慧病蟲害偵測預警技術可大幅改善時效性，讓實際IPM推行應用上突破過去監測調查上的工作瓶頸及困難點。

在實際執行病蟲害整合管理下需要兼顧到專家整合、技術整合及資材整合，本系統具備風險管理及預警機制，在害蟲數量異常或是栽培環境溫濕度處於病害高風險狀態下，會經由模型運算提出警示並通知異常，透過這樣的專家整合輔助系統，

提供農民相關資訊以儘早做出防治決策。然而種植管理辦法因人而異且各有其依據及效益，技術整合方法將自動記錄下歷史環境資訊，農民僅需在行動裝置app中填入用藥狀態，便可透過不斷的檢討每季的管理模式，逐步減少用藥量及調整用藥周期，甚至僅需在AIoT設備偵測到的病蟲害熱區施藥，即可大幅減少用藥量及頻率。也因為臺灣農業技術一直是全球先驅，若不使用化學製劑其他各式友善農業資材如天然素材、微生物製劑與天敵等，都十分完備且容易取得。因此資材整合於執行面上並無困難，以天敵防治與病蟲害整合管理為例，在臺灣已有相當多的成功案例，如：天敵菸盲椿防治銀葉粉蟲、草蛉防治蚜類或蚜蟲、寄生蜂防治東方果實蠅等，都是不需使用化學製劑的成熟生物防治手段。



圖4. 即時田間害蟲影像辨識結果。

新世代農業病蟲害管理方法

由於極端氣候的影響，過往只有在春夏較溫暖的氣候下才會出現的病蟲害，近期於秋冬也有案例發生；加上糧食需求隨全球人口數持續增加，造成糧食供應不足等危機，2015年聯合國宣布了SDGs永續發展目標，表列了17項主要方針，藉由推行這17個主題幫助人類可以永續發展。I²PDM智慧病蟲害監測系統則是針對了SDG 1 終結貧窮、SDG 2 消除飢餓、SDG 3 健康與福祉、SDG 6 淨水及衛生、SDG 15 保育陸域生態之定位5項主題提出對策，讓農民面對更多的變化及挑戰時還能游刃有餘。由於I²PDM智慧病蟲害監測系統便能夠整合田間的環境及病蟲害資訊，即時監測與評估田間作物生長過程中的病蟲害風險狀態，遇有異常情形可即時警示通知農民或田間作業人員適時進行病蟲害防治。本技術在技轉臺灣海博特公司進行商品化後，與高雄市政府於農會建置的駐點植物醫生有密切的合作，於田間布建設備如圖5所示，結合I²PDM智慧病蟲害監測系統與植物醫師專業領域，需診斷時檢附歷史資訊報表及影像，植物醫師在第一線診斷病蟲害時，有更完整的資訊可以對症下藥，此機制的運行除控制用藥量外，亦

能減少農藥殘留量以及確保作物的產出量。近年農委會持續推行十年農藥減半計畫下，結合地方政府、學校、改良場、企業及農民，於共同努力之中逐步將IPM的管理方法從理論模式帶入實際操作，配合AI新科技將過程數位化，推行適時適量精準用藥的田間作業方法，即使用藥量減半收成亦不受影響，進而能提升農友們的收益，改善食品安全，達到新世代農業精準病蟲害管理的新階段。



圖5. I²PDM 智慧病蟲害監測系統布建於作物栽培現場之情形。

開發與利用蟲生真菌微生物製劑 作為農業害蟲生物防治

作者\劉上賓 (美和科技大學生物科技系助理教授)

李曉萍 (美和科技大學生物科技系研究助理)

劉顯達 (美和科技大學生物科技系榮譽講座教授)

前言

臺灣地處亞熱帶及熱帶，高溫多濕，農業生產過程中，病蟲害發生之頻度高且猖獗，化學農業藥劑隨之過度使用，每公頃耕地噴灑使用化學農業藥劑量排名世界第一，造成環境汙染及農藥殘留，影響環境及人民健康至鉅。因之，有機栽培因應而生，有機農產品更是炙手可熱，但是有機栽培過程所需之生物資材仍相當欠缺，傳統性植物保護使用的化學農藥缺乏替代生物資材，使得有機栽培也面臨瓶頸。化學農業藥劑過度使用，一直是農政單位想要解決的重要問題，行政院農業委員會於2017年訂定10年內臺灣農業生產使用農藥減半之政策。為達到此目的，開發與利用蟲生真菌 (entomopathogenic fungi) 微生物製劑，作為農業害蟲生物防治，減少農業化學藥劑之使用，是為可行之道。

美和科技大學生物科技系劉上賓助理教授及劉顯達榮譽講座教授研發團隊，經多年利用生物技術於實驗室及田間試驗，開發出黑殭菌 (*Metarhizium anisopliae*) 及高水淡紫菌 (*Purpureocillium takamizusanense*) 微生物製劑，作為農

作物害蟲生物防治，獲得豐碩成果，將可為農作物蔬果栽培過程中，有關害蟲防治技術帶來重大的改變。

黑殭菌製劑特性介紹

黑殭菌是為蟲生真菌，分類為肉座菌目 (Hypocreales)，麥角菌科 (Clavicipitaceae)，黑殭菌屬 (*Metarhizium*)。研發團隊經多年研究實驗，篩選出MA-126菌株 (*Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, MA-126)，該菌株適應溫度範圍大，喜好高溫高濕，頗適合於臺灣氣候環境生長，具有耐UV光及耐Benzimidazole系藥劑之特性，且其寄生害蟲範圍廣泛多樣，對鱗翅目、鞘翅目及半翅目等害蟲，如可可椰子紅胸葉蟲 (*Brontispa longissima*; coconut leaf beetle)、犀角金龜 (*Oryctes rhinoceros*; rhinoceros beetle)、十字花科小菜蛾 (*Plutella xylostella*; diamond back moth)、荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*; lychee stink bug)、青蔥甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua*; beet army worm) 及茶角

盲椿象 (*Helopeltis fasciaticollis*; tea mosquito bug) 等防治效果都很優良。十字花科小菜蛾俗稱吊絲蟲，世代短，繁殖快，對化學農藥易產生抗藥性，致使農業生產者使用過量或多種化學殺蟲劑，易造成藥物殘留問題，而十字花科蔬菜如高麗菜、結球白菜、小白菜、花椰菜及青花菜等等又是民生重要蔬菜，藥物殘留問題不容忽視。荔枝椿象更是新興重要流行害蟲，不但危害荔枝、龍眼造成減產，也會危害公園及路邊行道樹如臺灣欒樹，其噴出之毒液會造成人們皮膚潰爛，大家聞之色變，唯恐避之不及，加上公園路樹不便施用化學殺蟲劑，致使荔枝椿象更加蔓延。黑殭菌對前述幾種害蟲有強致病性，

殺蟲力高，生物防治效果良好。

黑殭菌雖為良好之蟲生真菌，但量產不易，製劑配方困難，製劑保存時限短，是黑殭菌商品化技術之瓶頸。現今經多年研發，已有重大技術性之突破，固態發酵量產、製劑配方及儲架期保存已獲解決。黑殭菌毒理測試，經行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所完成測試，對人畜無害，並完成小菜蛾及荔枝椿象各3場田間標準試驗，成效非常良好。黑殭菌感染小菜蛾後，黑殭菌菌絲侵入小菜蛾體表氣孔，死亡蟲體長出深綠色黑殭菌孢子（圖1）。黑殭菌感染荔枝椿象幼蟲，死亡蟲體長出黑殭菌孢子之情況（圖2）。

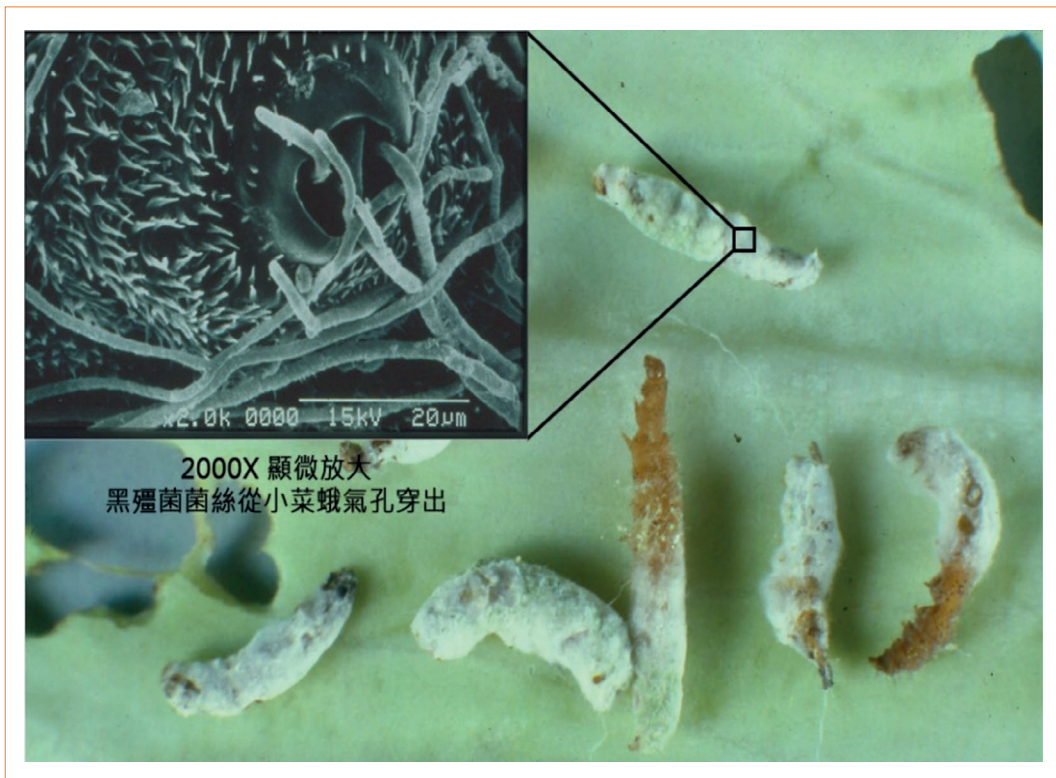


圖1. 黑殭菌感染十字花科害蟲小菜蛾，死亡蟲體長出黑殭菌孢子。放大圖為黑殭菌菌絲侵入小菜蛾體表氣孔。



圖2. 黑殭菌感染荔枝椿象幼蟲，死亡蟲體長出黑殭菌孢子之情況。

為顧及到黑殭菌製劑施用於荔枝、龍眼防治荔枝椿象，是否會影響在荔枝、龍眼樹林間採蜜之西洋蜜蜂 (*Apis mellifera*) 之存活，經測試以防治荔枝椿象之黑殭菌製劑使用劑量濃度下，結果對蜜蜂族群健康並無影響。同時發現，影響蜂蜜產業很大的蜂蟹蟎 (*Varroa destructor*; bee mites)，寄生在蜜蜂幼蟲、蛹及成蜂身上，發生率高，嚴重影響蜂群健康，目前對蜂蟹蟎防治推薦藥劑福化利，蜂蟹蟎普遍對其產生抗藥性，而黑殭菌製劑對蜂蟹蟎也有不錯的防治效果 (圖3)。另外，MA-126黑殭菌製劑對蜚蠊目之美洲蟑螂 (*Periplaneta americana*; American cockroach) 也有強致病性 (圖4)，將來可設計開放式蟑螂屋作為滅蟑的新利器。蟑螂受誘餌進入蟑螂屋，沾有黑殭菌孢子感病後之蟑螂回去巢穴，再傳染給其他蟑螂，有主動傳播的功效，具有發展成為環境衛生用藥之潛力。

由於黑殭菌分生鑑定、菌種寄存、量產製劑技術、毒理測試、理化測試及標的害蟲小菜蛾及荔枝椿象3場標準田間試驗均已完成，已完備技術轉移及申請微生物製劑登記商業化之要件，經行政院農業委

員會動植物防疫檢疫局公告，由屏東農業科技園區聯發生物科技非專屬技術轉移，並進行黑殭菌製劑登記註冊成為真菌性微生物殺蟲劑之產品，生物防治利器達成農藥減半，黑殭菌殺蟲劑即將商業化問世，指日可待。黑殭菌製劑作為有機栽培所需之生物資材，對人畜無毒無害，施用

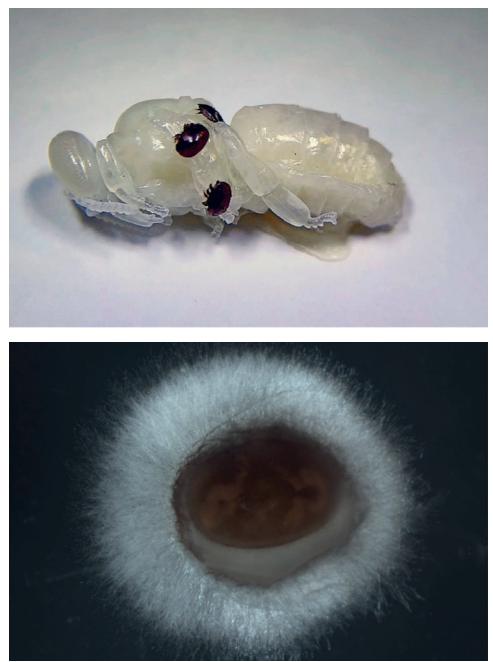


圖3. 西洋蜜蜂蛹被蜂蟹蟎寄生(上)及蜂蟹蟎被黑殭菌寄生之情況(下)。



圖4. 黑殭菌製劑對蜚蠊目之美洲蟑螂也有強致病性。

亦無安全採收期顧慮，對於需要連續採收之農作物蔬果如小黃瓜、菜豆、蕃茄及草莓等作物害蟲防治更是方便施用，將是黑殭菌製劑一大賣點。

高水淡紫菌製劑特性介紹

本研究團隊於2016年由感病之荔枝椿象分離得到一個新蟲生真菌菌株，經送財團法人食品工業發展研究所委託鑑定，根據菌落型態，產孢及分生孢子等型態特徵，及rDNA ITS1-5.8S-ITS2和TEF序列比對分析，鑑定為*Purpureocillium takamizusanense*，代號為高水淡紫菌PMU-77。經測試高水淡紫菌PMU-77不但對荔枝椿象（圖5）及斜紋夜盜（*Spodoptera litura*; tobacco cutworm）具有強致病性，且對南方根瘤線蟲（*Meloidogyne incogita*）亦有致病性，PMU-77孢子懸浮液濃度在 10^5 conidia/mL以上，即能有效殺死南方根瘤線蟲之二齡幼蟲，死亡率達92%~100%。由於高水淡紫菌PMU-77的孢子懸浮液對南方根瘤線蟲的*in vitro*防治效果顯著，進一步探討高水淡紫菌PMU-77微生物製劑對苦瓜（*Momordica charantia*）南方根瘤線蟲之防治效果，期能成為防治南方根瘤線蟲之微生物農藥。因此進而在田間

試驗以高水淡紫菌PMU-77微生物製劑防治苦瓜的南方根瘤線蟲，結果發現高水淡紫菌PMU-77處理組的苦瓜結果率是對照組的2.1倍及1.7倍，顯示高水淡紫菌對於苦瓜南方根瘤線蟲，有不錯的田間防治效果，進而促進了苦瓜的產量。再針對高水淡紫菌PMU-77液態培養之代謝物測定幾丁質酶活性，培養第2、6、10、14天之培養液體每毫升分別有2.34、4.22、5.89及8.78 $\mu\text{mole/mL}$ 幾丁質酶的活性。由結果得知幾丁質酶的活性與培養天數呈正相關，培養天數越多天幾丁質酶的活性越高，表示高水淡紫菌也能產生高量的幾丁質酶，在其殺線蟲機制中應該扮演了重要角色。高水淡紫菌PMU-77經測試既可對農業害蟲荔枝椿象及斜紋夜盜具致病性，且對根瘤線蟲也顯現防治效果，需要再進一步完成田間標準防治驗證，將可發展成為兼具對害蟲及線蟲有生物防治功效的真菌性微生物製劑。



圖5. 荔枝椿象感染高水淡紫菌，從表面出現菌絲到長滿淡紫色分生孢子。

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。

國內甘藷於農業副產物 循環再生的發展

作者\余峰維 (財團法人農業科技研究院產業發展中心副研究員)

翁瑋蓮 (財團法人農業科技研究院產業發展中心資深成果加值組組長)

莊金陵 (臺灣甘藷產業策略聯盟執行秘書、金翔生物科技股份有限公司總經理)

前言

甘藷 (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) 為全球重要糧食之一，英名為sweet potato，別名地瓜、番薯、甜藷、金藷等，旋花科甘藷屬 (*Ipomoea*) 具匍匐地面生長特性的一年生或多年生草本，塊根肥厚，肉質橢圓形或紡錘形，外皮為紅色、黃色或白色，肉白色、黃色或紫色。

臺灣甘藷之產期集中於秋作，約占41%，分布於嘉南地區，其次為夏作占29%，春作占17%，冬作占13%，主要供作鮮食、食品加工及葉菜甘藷用。以近年10年觀察，整體種植面積約在9,700公頃，年產量約在22~23萬公噸之間，均價約在16元/公斤左右，整體產值約在35億元 (表1)。整體上甘藷種植面積與產量

表1. 我國歷年甘藷生產概況

年度	種植面積 (公頃)	單位面積產量 (公斤/公頃)	年產量 (公噸)
2010	9,581	21,833	209,191
2011	9,088	22,652	205,868
2012	9,560	23,066	220,514
2013	9,662	22,262	215,093
2014	10,128	23,190	234,883
2015	9,819	23,473	230,481
2016	10,589	22,856	242,030
2017	10,310	23,442	241,694
2018	9,784	24,149	236,266
2019	8,407	23,572	198,182
2020	9,717	25,318	246,002

資料來源：農委會統計資料庫 (2021年11月查詢)。

屬起伏偶有下滑但並不大，其與國內包括稻米增產，養豬方法改變，澱粉生產不具競爭力等，以及國民飲食越趨多元，都會影響國內雜糧產能情形。

甘藷供應鏈產生格外品／副產物概況

臺灣甘藷在栽培過程中會因氣候、栽培技術、病蟲害等因素影響，導致收成中產出格外品（「格外」一詞來自於日本，定義意指市場規格之外但品質無虞的農產品；市場亦有稱NG品、B級品、次級品等）產生。除此之外，生產業者在塊根分級過程中，塊根規格可能因不同廠商、市場或通路不同也會進行篩選，若不合所需標準的塊根也會被列為格外品。

而產生格外品的情形大致區分3種：

- 一、規格不符（過大或過小）：集貨場中通常備有選別機，能將甘藷依照大小和重量分級；為有利市場銷售，透過進行初級篩選，可剔除不適合之規格產品。通常農民分級愈準確、農產品的銷售出路也愈多，整體而言才能提高農民收入。
- 二、賣相不佳：這類的格外品需依賴人工挑選，甘藷若受病蟲害影響時，可能有腐敗或是損傷情形，即造成外觀呈現賣相不佳情形。
- 三、時間不對（供需失衡）：甘藷在國內季節供應上可進行多樣加工品的開發，並不至於產生供需失衡狀況。

就目前主要甘藷產銷業者經營商業生產觀察，約有10%~30%塊根格外品產生；若當年度遭受病蟲害影響生產時，或批發

市場檢驗要求嚴格，其格外品比例可能高達50%。

甘藷除遭受病蟲害影響，無法食用或加工利用外，其餘僅因外觀、形狀、重量不符市場所需標準者，其甘藷本根、身塊、食味、成分與營養價值上其實與正常甘藷差異不大。從我國甘藷供應鏈觀察（表2），在各個環節中若有產出格外品時，除了增加更多耗損也會增加許多成本。例如，在農民生產端，奇形怪狀或較大的甘藷型態將占紙箱較多體積，成本增加；在運輸與銷售端，因部分格外品運送前即損傷或遭蟲害，保存期限較一般品短，造成風險提高；最後，由於規格不一與處理不易，導致餐廳或消費者購入後處理成本增加。

國內外甘藷格外品／副產物多元開發應用概況

一、國內

透過政府研究資訊系統（GRB），目前國內有關於甘藷格外品（副產物）應用主要以「食品科技」及「生物技術」2大類為主；而前者食品科技中主要為食品及加工應用、機能應用等研究課題約占了86.5%，後者生物技術則涵蓋生技保



表2. 我國甘藷供應鏈產生耗損／格外品概況

原因	階段	生產	儲運	加工包裝	批發零售	終端消費者
間接原因		產地品質下降 收購價格暴跌	缺乏運輸及保存設備	季節生產過剩 加工產能無法處置	消費者對甘藷 飲食需求下降	不同批次保存期 產品同時存在
直接原因		病變損壞 農民或機械 採收造成損傷	運輸車輛物流損傷 或倉儲管理設備溫 濕控制不佳	分級過程淘汰 加工耗損	市場價格崩跌 庫存過量 超過保存期	消費者保存 管理不當
耗損情形		全損或部分		部分耗損	部分耗損	少量小部分
耗損／格外品 產生		有 依農民生產管 理／選別產生； 數量不一定	至加工端分級後產 生或處置	有 分級後產生	儲存或運輸 不當耗損	儲存不當耗損
耗損／格外品 數量				耗損與格外品 數量皆多	部分耗損 格外品少	僅耗損 無格外品
耗損／格外品 處置方式		農民自主處理 ／銷售或堆肥		廢棄物回收、堆 肥、飼料或其他加 工	廢棄物回收 廚餘回收	廚餘回收

資料來源：本研究整理。

養品及微生物應用、飼料等的研究約占13.5%。

然而為有效加速格外品的去化，於2020年行政院農業委員會（簡稱農委會）和財團法人農業科技研究院（簡稱農科院）、國立嘉義大學和農委會畜產試驗所（簡稱畜試所）等單位合作，歷經3年研發，大量應用甘藷格外品作為青貯芻料，加上益生菌，取代25%~30%的精料飼養，以此方式飼養出的肉牛油花表現更好，油花已達Choice、Prime等級，飼養成本也降低，使用該飼料的牛隻被命名為「憨吉牛」。近期因國際疫情與航運漲價關係，玉米、大豆等飼料原物料價格上漲且供貨不穩定，透過甘藷格外品取代玉米粉，一方面可協助甘藷格外品資源化再利用，經由青貯調製技術轉變為泌乳牛可食用原

料，使剩餘物有效轉化為國人高品質動物性營養來源，同時降低環境負擔。依據畜試所資料顯示甘藷青貯料適量取代玉米粉不影響乳產量（表3），但可提升酪農5%粗收益。二方面可有效降去化大量的甘藷格外品，更為甘藷業者節省歷年高達千萬的格外品清運費。另一方面收購甘藷格外品的費用也因需求多元，為農民增添了更多收益。此為近年國內甘藷於農業副產物循環再生的發展的重要進程之一。

二、國外

根據《甘藷的關鍵市場分析》（《豐年》第71卷第10期），可以發現國外的甘藷應用仍以食品及其加工品為主，其中零食類最多、其次包含烘焙糕點類、即食

表3. 甘藷青貯料取代飼糧中玉米粉不同比例對荷蘭乳牛泌乳性能影響

甘藷青貯料取代飼糧中玉米粉比例				
項目	對照組	低取代量	中取代量	高取代量
乾物質採食量 (公斤)	21.0	20.8	21.9	22.0
乳產量 (公斤)	25.3 ^a	26.0 ^a	25.7 ^a	22.3 ^b
乳脂 (%)	3.74	3.72	3.81	3.72
乳蛋白質 (%)	3.38	3.35	3.26	3.34
體細胞數 (萬/毫升)	19.7	22.2	25.8	15.9

註：體細胞數30萬/毫升以下，表示乳牛乳房健康良好。

資料來源：行政院農業委員會畜產試驗所，《格外品甘藷的後半生——循環農業飼料化應用》，2021年11月。

品、配菜等，在應用面海外國家地區與國內投入食品應用趨勢相近。

海外國家中較為特殊的非食用開發，係以日本「霧島酒造」公司透過應用甘藷格外品或廢料、燒酎酒糟進行發電為主要特殊案例。霧島酒造每天約使用340公噸的甘藷，生產約28.8萬公升燒酎，平均每天產出10公噸的甘藷廢料。透過將甘藷廢料、酒糟等粉碎、混合，投入工廠的甲烷發酵槽內，藉此產出甲烷作為維發電燃料。一年約可發電700萬kWh，並將電力售予九州電力公司，達到一個完整的循環經濟模式。

結語

綜合國內外各界研究顯示，甘藷具有食糧、輔食糧、飼料、工業及食品加工用等用途；而其加工及生產範疇相較其他食糧作物更廣泛，亦為臺灣主要糧食作物之一。而此範疇上，也因篩選分級及各類加工過程產出格外品或廢棄品，如何創造更好應用已成為現今國內外重要課題。

農委會於農業主題館將甘藷全利用範疇區分4大類，本研究再因應甘藷格外品/副產物詳加註解如下：

- 一、人類之輔助食糧：甘藷格外品富含主要營養成分與一般品相同，因此推廣格外品於生鮮時期銷售及應用仍是最直接，也可減少因再次加工產生的資源浪費。
- 二、工業用原料：甘藷含有澱粉，利用其豐富的澱粉質進行糖化，透過醱酵製造酒精，為重要的能源作物之一。因應現今國內外疫情與衛生保健是永續的課題，格外品應可作為機動投入作為工業用原料生產酒精。
- 三、食品加工原料：在農產品加工業中，甘藷可加工成地瓜粉製品作為烘焙、點心及其他冷凍甘藷食品，在食品加工面向可說十分多元。而因甘藷格外品之本塊與規格品質並無差異，因此將格外品進行初級加工成食品原料，將有助於食品業可有效降低採購一般品之成本，若

能將產業鏈與供應鏈有效鏈結，對於去化產銷亦有相當幫助。

四、禽畜用飼料：如前述「憨吉牛」案例，透過產官學研間合作，除有效去化格外品，建構一個新的高質量的飼養模式以及高品質肉產品。今亦將此憨吉牛成功經驗，複製到羊身上，農委會及農科院於屏東養羊產銷班進行試驗，發現利用甘藷格外品、飼料碎米，加上麩皮發酵，製成「米甘藷青貯飼料」，添加1~2成比例至肉羊飼料配方，縮短肉羊飼養期1~2個月，也因縮短飼養期，即減少了飼養成本。

依據上述4大面向可觀察國內現今甘藷應用面已相當多元，且食品加工仍是目前國內外的發展核心。若因應產業去化格外

品應用，未來研發面延伸方向，可參照近年國外的發展：

一、沼氣發電：參照日本九州藉由甘藷燒酎生產過程結合循環概念建造沼氣發電，對於國內大型甘藷產業去化格外品應用可作為借鏡。

二、研議甘藷皮應用：參照國外對於馬鈴薯皮投入的多元研究，若甘藷在加工應用面上可研究皮與果肉分離開發不同應用。

而綜合國內農產廢棄物或格外品應用，已有相當多元且符合循環經濟的推動模式，因此，農業部門若能與我國再生能源政策、二氧化碳減量政策等，進行跨領域與跨部門之整合，加以整合形成糧食循環經濟推動計畫，相信將可發揮最大之產業效益。



農業科技新知

產業發展動向與環境相關議題探討



低成本增進養殖豬福利的豬語翻譯機問世

編譯／黃仁藝

豬的心情現在可以被有效解讀了。來自歐洲各國的科學家團隊，通力合作收集超過7,000筆豬隻的錄音檔案，以發展豬呼嚕聲翻譯系統。科學家使用先進的演算法，分析不同飼養環境之下，豬從出生到死亡各個生命階段錄下的聲音。如今科學家能明確判斷某頭豬感覺到正面情緒如快樂與興奮，或負面情緒如受到驚嚇或壓力。從正面到負面之間，科學家還能偵測到相當廣泛的情緒光譜，幫助農人判斷在商業養殖豬所能遭遇的狀況之下，個體豬隻愉快與否、情緒強度如何。豬能感覺到最正面情緒的情境包括：小豬吸奶、豬和家庭再一次團聚。至於最負面

情緒的情境則是：與熟識的豬分離、小豬打架、閹割，以及進屠宰場。科學家在實驗養殖場中設置一些狀況，引發豬在正面與負面之間較細微的情緒反應，比方說放置食物、玩具或是豬沒看過的東西，記錄其心跳與行為。結果發現，豬的聲音表現規律是：情緒越負面，叫聲頻率越高，演算法還能發現豬更為細微、複雜的情緒模式。雖然市面上已存在幾種方法能夠自動化監控豬的健康，但有效偵測豬的情緒，更能全方位、低成本地改善豬的福利。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/03/220307082325.htm>

降雨過後，沙漠土壤中微生物竟發出汙染的吐息

編譯／黃仁藝

下雨過後，沙漠土壤中的微生物會把車輛排放的空氣汙染物轉化為溫室效應汙染——也就是俗稱的笑氣。笑氣的學名為一氧化二氮，是最能引發嚴重溫室效應的氣體之一。土壤放出溫室氣體的情況，通常在淹水的農地被發現；一般認為，一氧化二氮汙染最主要的來源是過度施肥的農耕地。當耕地土壤中包含過多氮、氨與硝酸鹽類，下雨過後，當土壤因過度潮濕而缺氧，細菌就被迫使用硝酸並排放一氧化二氮，該過程被稱為反硝化反應。然而沙漠地帶一年大多數時候是乾燥的，導致學界沒有發現沙漠土壤竟發生類似的問題。與農地不同，沙漠中的反硝化反應並非

來自不當施肥——沙漠中，車輛與工業區燃燒化石燃料時會把幾種形式的氮釋放到大氣，這些排放物在土壤表面沉澱，遇雨轉變成一氧化二氮。沙漠中超過華氏100度的氣溫，通常會被視為能抑制微生物的活動，但是隨著氣候變遷加劇、極端天氣變得普遍，嚴重的乾旱會被激烈的大雨打斷，此時沙漠的雨量能達到正常的10倍，導致溫室效應汙染。科學家希望土壤的特性能被農民與大眾廣泛認知，以免在不知不覺中對氣候造成二次甚至多次傷害。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/03/220309104446.htm>

種水稻同時養殖水生動物，好處說不盡

編譯／黃仁藝

現代規模化農業通常的經營模式，是農民在某塊土地上一次種植一種作物，這種方式雖然能確保作物產量，但容易用掉大量肥料與殺蟲劑，長遠來看對環境十分不利。在最新研究中，科學家團隊利用水稻的特性，執行種植稻米混合水產養殖的實驗。這項實驗尋找農作物與動物互利共生的模式，以達到盡可能減少農業化學產品用量、又能增加產量的目的。在3項均為期4年的實驗中，科學家在水稻田中養鯉魚、絨螯蟹與蟹，並且與單獨種植水稻的農田相互比對成果。結果發現，水生動物能有效清除雜草、分解有機物質，同時，

土壤的品質也能維持穩定，水稻對氮基肥料的需求降低。團隊仔細分析水稻田間飼養的動物發現，牠們有16%~50%的食物是來自植物本身，與牠們自行在田間清理出來的各種物質，而非投放的飼料；而水稻植物所吸收的氮有13%~35%是來自動物們未吃掉的飼料，而非肥料。與單獨種植的水稻田相比，搭配水產養殖一同種植的稻米產量增長了8.7%~12.1%。除此之外，農民每平方公頃還能收穫0.5~2.5公噸的水產。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220222135351.htm>

奈米載體噴劑：可直接噴灑的作物轉基因工程

編譯／黃仁藝

轉基因工程是科學進步的結晶，但成本高昂，飽受質疑。最近，日本科學團隊找出不需要基因改造植物，也能改良農作物的方法。只要大量噴灑能夠穿透植物細胞壁的奈米載體，就能讓生物活性分子從植物的葉子表面進入細胞，直接在細胞內工作。如果農民不希望作物表現出某個基因的特徵，生物活性分子就足以讓該基因關閉。此方法也能夠讓作物的基因表現啟動，以快速抗旱或適應其他環境危機。為此，科學家希望找出可噴灑的奈米載體，而最有希望的奈米載體是細胞穿透肽（CPPs），它可針對細胞中的特定結構

進行穿透，比方說葉綠體。為了確認哪種CPPs適合噴灑，科學家將不同類型的合成與天然CPPs染上黃色螢光劑，噴灑在阿拉伯芥、番茄與黃豆的葉子上，隨後以共軛焦雷射顯微鏡在不同的時間點測量，看看有多少螢光劑進入葉子內部，結果發現天然的CPPs效果較好。若搭配不同生物分子與奈米結構，科學家還能暫時使植物的氣孔增加，有效吸收CPPs。未來在田間看見進行簡單噴灑的農夫，其中的技術或許就來自高科技的智慧結晶。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220223085748.htm>

昆蟲拍翅飛舞，是調查物種多樣性的關鍵

編譯／黃仁藝

昆蟲是很重要的植物授粉者，據估計有40%的昆蟲物種族群正在衰退，其中的三分之一更是瀕危物種。此危機對生態的影響惡劣，因此科學家不能僅對特定物種進行研究，而必須更全面重視昆蟲的物種多樣性。然而昆蟲體型小、活動力強，傳統的研究機構必須設置陷阱加以捕捉，並在顯微鏡底下慢慢觀察牠們，非常耗費工夫。現今已問世的人工智慧技術，可辨認出哪些田間昆蟲是害蟲，但對昆蟲物種的整體研究仍嫌不足。科學家團隊開發的新技術，透過特殊感應器蒐集數據，可以監控昆蟲群體，當昆蟲飛入光線時，感應

器偵測翅膀拍動並折疊的側影，接著，演算法辨識拍翅膀的模式，並將型態類似的側影紀錄歸為同一類，最後綜合蒐集的資訊，判別飛越光源的昆蟲們所屬物種為何。目前，科學家使用大量戶外實拍昆蟲，與實驗室中控制環境下的昆蟲影片來測試這套系統，成績頗令人滿意。所拍攝的野外昆蟲來自農田、森林以及荒野等，科學家期待看到人工智慧在田間有所發揮，為昆蟲保育工作盡一份力。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220222135250.htm>

飽受不孕不育問題的鮑魚，建議拍超音波

編譯／黃仁藝

鮑魚的族群正減少當中，而尋找如何以非侵入式、低干擾性的手段追蹤牠們繁殖，一直令科學家頭痛。據養殖場報告，從野外捕捉回來繁殖的某些鮑魚品種很難成功產卵，尤其是在全美被認定為瀕臨絕種的黑鮑螺。本科學家團隊曾用超音波評估鱒魚與鮭魚的健康，但是不清楚它對鮑魚的效果如何，然而，以超音波幫蝸牛健康檢查的案例，給予科學家們鮑魚生殖腺檢查技術上的靈感。科學家團隊取得12隻養殖場中誕生的紅鮑，以及100隻在海洋實驗室中特別飼養的紅鮑。他們對鮑魚進行為期7周的監控觀察，以瞭解鮑魚的生殖腺隨季節而變化的狀況。透過實際操

作，科學家發現超音波容易辨識、區分鮑魚的生殖組織與消化系統組織，並據此製作生殖腺的指數計分表，將鮑魚是否準備好要繁殖，進行1~5的評分。超音波技術還可以偵測出鮑魚產卵前後的生理變化。幫鮑魚拍超音波的方法相當簡單，只要將傳感器貼近水族箱，音波就會穿透水族箱，呈現出影像，過程中鮑魚完全不會受到干擾。雖然要讓鮑魚順利大量繁殖，仍然需要人工輔助，但是超音波已是現存最低干擾的技術。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220225142118.htm>

高解析度地圖展現全球森林喪失的真相

編譯／黃仁藝

學界針對森林大火首次描畫出30公尺分辨率的高解析度全球地圖。近來澳洲、加州與巴西等地發生的森林大火登上頭條，引發全球擔憂，但是目前沒有一套清晰、具一致性的數據，供科學家瞭解森林火災的類型與引發並驅動火災的力量。以2019年的亞馬遜森林大火為例，至今仍沒有明確資訊說明究竟是森林本身遭燃燒，還是砍伐森林而形成草原與農作物地帶起火。由於森林消失的學術定義是，超過5公尺高的木本植群遭到移除，而面對森林早已消失的區域，詳細調查該森林究竟是火災燒盡，或是遭到農業、水災與颶風等因素

破壞，有相當的難度。新地圖展示不同於以往認知的數據，2001～2019年全球森林因火災消失的比例竟高達26%～29%，野火在全球各地以穩定的速度增加：北方針葉林受害最嚴重，喪失比例是69%～73%；接下來是亞熱帶森林的19%～22%；然後是溫帶森林的17%～21%，以及熱帶森林的6%～9%。拉丁美洲與非洲原始林發生的森林大火最令科學家擔憂，因為原始林已經達到森林的最終型態，完全成長、茂密，而且充滿了生物多樣性。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/946430>

鳥類其實是價值極高的作物授粉者

編譯／黃仁藝

蜜蜂是農作物最常見的授粉者，但牠的特徵是活動範圍小，而蜂鳥的活動範圍更廣。學界以往認為，當環境中的蜜蜂過少或效率過低，植物會將授粉者族群從蜜蜂改為蜂鳥，例如高山森林的植物被迫改變策略。然而近來科學家發現，即使有些地區的蜜蜂物種多樣性與數量均充足，依然有植物改以蜂鳥、蝙蝠，甚至是蜜袋鼯與狐猴等動物為授粉者。為了探查究竟，科學家從均來自北美洲區域的植物家族中，研究3對姊妹種——當植物演化時，有2種新物種從單一原始物種分化出來，它們則互為「姊妹種」。本研究中，姊妹之一是蜜蜂授粉，另一個則是蜂鳥授粉。經過實

驗，科學家發現蜂鳥授粉的植物種子組數量更多，發芽率更高，這是因為花粉的來源是同物種植物的另一株個體。這說明它們無法自體授粉，依賴蜂鳥的大範圍飛行完成「異花授粉」。然而蜜蜂們會頻繁造訪同一株植物，所以蜜蜂的行為導致植物偏好「自花授粉」。蜜蜂還有個缺點：牠們經常清理自己，把花粉梳到花粉袋內當作食物，這造成只有少數花粉能完成授粉大任。本研究分析了以往不夠受重視的授粉者們，並期待牠們在農業上有所表現。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220218110728.htm>

雙面人一般的基因， 同時負責開啟與關閉植物免疫力

編譯／黃仁藝

單子葉與雙子葉植物的植物胚構造相異，許多生理反應也不同，但糧食作物如稻米與小麥，都是單子葉植物，它們的抵抗力與「致病性關聯基因非表達子」（簡稱NPR）之間的關聯，一直沒有被充分理解。東京大學科學家探索NPR家族基因如何調節單子葉植物二穗短柄草的免疫反應。在雙子葉植物阿拉伯芥的身上，NPR基因會與水楊酸結合，並與TGA類轉錄因子交互作用——這些轉錄因子負責適時啟動或關閉基因。此時抵抗力基因「病原相關蛋白-1」（簡稱PR-1）會被啟動。為了查明單子葉植物的抵抗力如何運作，科學家複製二穗短柄草身上的BdNPR1與BdNPR2基因。

當科學家施加水楊酸甲酯時，BdNPR2變得活躍，並啟動TGA轉錄因子BdTGA-1，上調PR-1的表現量。這項實驗證實單子葉植物體內也會發生與阿拉伯芥類似的免疫反應。為了確認水楊酸的角色，科學家在阿拉伯芥身上製造出缺乏精氨酸的突變NPR基因，讓水楊酸無法起作用，結果阿拉伯芥的PR-1反應減弱了。科學家在以上實驗中發現BdNPR1的效果：在二穗短柄草健康時，它抑制水楊酸與BdNPR2結合，降低植物的免疫反應。單子葉植物的NPR基因就像雙面人，有待科學找出它們更深的規律。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/03/220303141216.htm>

香噴噴的番茄品種，最令消費者期待

編譯／黃仁藝

消費者都知道「原種番茄」味道不怎麼好，然而科學家從它身上發現了培育美味番茄的新方法。半個世紀以來，番茄改良的重點一直是造福生產者端：更好的產量、環境及疾病抵抗力，以及收成後外觀不易受損；但蕃茄的味道卻讓一些消費者覺得食之無味。根據針對番茄的味覺調查顯示，人們喜歡的番茄含有較高的揮發氮，此香氣化合物會使番茄的味道偏水果與花香。科學家找出5種化合物，是蕃茄的生物化學途徑的一部分，蕃茄利用此途徑合成重要的香氣化合物。他們使用與常見蕃茄為近親的野生蕃茄——潘那利蕃茄

(*Solanum pennellii*) 進行研究，發現某染色體位置是番茄大量製造人類味覺偵測得出的揮發氮的關鍵。接著只要辨識同時具有原種蕃茄中的酶以及大量香氣化合物的番茄品種，就能透過育種讓超市蕃茄擁有進化版的風味。蕃茄製造許多種香氣揮發化合物，包括揮發氮，而揮發氮在其他水果中是相對罕見的成分，可惜蕃茄中的揮發物含量都極少。可喜的是，既然香氣是蕃茄的固有成分，提升其濃度並不會對產量有負面影響。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/945543>

日本周圍的熱帶魚可能發生移民潮

編譯／黃仁藝

「熱帶化」的定義是「來自熱帶海域的物種數量與棲息地增加」，熱帶化影響人類的例子有：有毒熱帶海洋生物干擾觀光與漁業，造成從業者危險、增加海產消費者食物中毒的機率；熱帶草食性魚類則會使海草與海藻床縮小，使海洋吸收二氧化碳的能力減弱。科學家在調查中選擇6種對人類造成不同結果，且數量記載明確的熱帶魚：分別是2種有毒魚類：擬態革魷與突額鸚嘴魚；2種草食魚類：南方舵魚與褐藍子魚；以及2種觀賞用熱帶珊瑚礁魚：紅小丑魚與揚旛蝴蝶魚。科學家利用分布數據與數學模型，預測牠們的棲息地變化。

環境變因包括：海面溫度、深度、坡度、珊瑚礁範圍與海草／海藻床範圍。結果發現，海面最低溫是影響以上所有魚類分布的最重要因素，其他幾種變因次之。模型指出，在不同的碳排放情境下，所有6種魚類都會往日本中部與北部擴張。到2090年，隨著暖化惡化，牠們的棲息地會比2000～2018年擴張1.5倍。受到日本海黑潮與對馬海流變暖的影響，太平洋海岸的情況會最嚴重。若採取更嚴格的措施阻止碳排放，便能遏止熱帶魚的棲息地擴張。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/945996>

包裹蠟的沙子幫助土壤保濕，增加乾燥區域的作物產量

編譯／黃仁藝

為了灌溉，農民通常從周遭的水道或地底下的含水層取水，但這種灌溉方式在土壤中含沙量高、無法保留水分的乾燥地區不管用。農民必須確保水留在土壤中的時間，至少能讓作物的根部吸收水分。在與水蒸發無止盡的抗爭中，常見的作法是土裡埋水管網絡，土表覆蓋塑膠布。但這麼做費用昂貴、會製造大量塑膠廢棄物，且為土壤帶來未知的負面影響。科學家發現，沙漠動植物身體表面會產生蠟狀物質，捕捉並收集空氣中的水分，故希望製造能夠大量生產、可生物分解，可簡單覆蓋在沙地上的環境友善蠟狀物質。他們先將純化的石蠟在己烷中融化，並將二氧

化矽沙倒入其中。溶液蒸發之後，矽沙表面將留下約20奈米厚的蠟。科學家將蠟沙覆蓋在沙烏地阿拉伯的一塊空地表面，進行第一輪實驗，結果發現蠟沙可以降低50%～80%的水分流失。第二輪實驗中，蠟沙被當作種植蕃茄、大麥，與小麥的覆土，結果發現這些空地的作物產量高於沒有覆土的農田。而且，在土壤中位於植物根部的微生物族群，不僅不受負面影響，部分微生物還會將蠟當作食物。受大自然啟發的簡單想法，往往能開發出最佳的農業技術。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/03/220316115006.htm>

重視中小牧場主的輔導， 使巴西溫室氣體排放量大減

編譯／黃仁藝

自2012年起，由世界銀行與森林投資計畫（FIP）出資，國家鄉村學習服務計畫（SENAR）執行的客製化輔導，已訓練了7,800名巴西畜牧業農場主。科學家團隊進行隨機對照試驗，旨在測驗農業推廣服務是否能恢復牛放牧場的環境。巴西是全球最重要的牛肉生產者之一，支持著鄉村社群經濟，然而巴西的畜牧供應鏈排放全球14.5%的溫室效應氣體，占據拉丁美洲地區排放量的三分之一。本研究中主要的分析對象為中型牧場，它們占巴西牛肉產量的三分之一。但與美國工業化牛肉產業以飼料場為主的主要飼養方式不同，高達9

成的巴西牛採放牧飼養，也就是所謂的草飼牛。畜牧業對草地的需求大增，犧牲了亞馬遜與塞拉多的生態環境。雖然大型畜牧業生產公司稱已採取降低森林砍伐的牛肉生產方式，但中型以下的畜牧業經營者無法進行這類投資。調查結果發現，客製化輔導計畫使溫室效應氣體的排放降低了119萬公噸，相當於鄰國巴拉圭平均1年的排放量。藉著一對一輔導讓中小型牧場主人接受永續概念，找到兼顧經濟效益的方案，確實達到了驚人的成果。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/03/220317163620.htm>

科學家發現了從前未知的禽鳥免疫路徑

編譯／黃仁藝

生物醫學科學家在雞身上發現了新的免疫途徑，而禽鳥與人類等動物的共通病，如禽流感或克里米亞—剛果出血熱，正是針對該路徑進行攻擊。然而禽流感與其他畜共通病毒在人身上產生的免疫反應，跟雞身上的反應不同，探索此不同點，才能瞭解雞如何成為人類病原體的傳染窩（reservoir）。哺乳類動物與非鳥型爬蟲類都具有禽鳥細胞所缺乏的ISG15蛋白質；ISG15在病毒攻擊時扮演訊息分子，幫助穩定細胞宿主與病毒蛋白質的狀態，產生有效的免疫反應。但禽鳥的OASL蛋白質具有名為LRLRGG的氨基酸序列模體，是泛素域（ubiquitin-like domain）中的一種，此模體讓OASL附

著細胞宿主的蛋白質，刺激抗病毒路徑。LRLRGG模體不僅免疫功能明顯，它所處蛋白質區域的3D原子結構和ISG15很類似。當病毒壓抑人類免疫反應時，會企圖移除ISG15以及泛素。但禽鳥身上的OASL比前述的蛋白質足足大4倍，且各部位負責不同功能。換句話說，禽鳥演化出能取代ISG15的多功能集中式免疫路徑，而禽鳥病毒專門對付它。這項新發現，將幫助科學家研發新疫苗與新療法，不僅幫助養雞業者對抗病毒、防治禽流感，也能啟動育種計畫，培養出抵抗力更強的家禽。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/01/220125164840.htm>

想預測作物產量變化？手機報你知

資料來源／行政院農業委員會農業試驗所

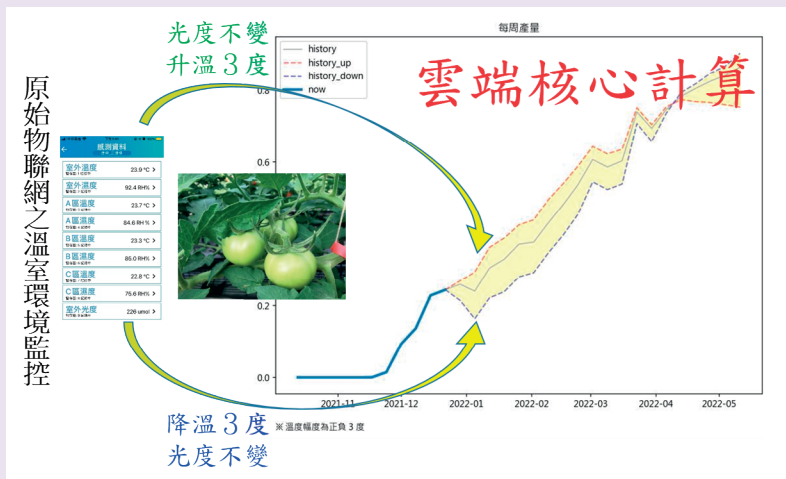
行政院農業委員會農業試驗所（簡稱農試所）利用智慧科技，整合研發作物監測及葉面積感測系統，可預估未來1周番茄、小黃瓜等設施作物的產量，協助設施作物栽培品質管理與生產排程，節省人力操作。未來設施業者可利用該所研發的這套軟硬體，藉由良好的環境控制及系統數據的應用，轉型升級為智慧化生產管理模式，隨時隨地監測作物生長的狀況，並可調整勞動人力以因應氣候突發的貨源調度，達到「頭家免出門，能知作物事」的目標。

番茄及小黃瓜為臺灣溫室設施栽培重要的經濟作物，年產量分別為14萬3,889公噸及5萬1,264公噸，年產值近13億元。設施生產蔬果為高投入型的生產模式，尤其瓜果類蔬菜需掌握開花、結果、採收供貨等人力安排，管理困難度較高，長期以來農民大多依賴經驗傳承，一旦遇到如寒流來襲之突發狀況，往往難以提前掌握後續產量，來配合訂單或調整生產排程。農試

所建立的作物模型採用人工智慧機器學習及國際上常用的TOMGRO方式，結合自行開發的智慧載具，可自動蒐集作物影像資訊並計算出作物的葉面積供模型使用。藉由本項科技及數據分析的導入，對於掌握異常天氣事件後續的產量效果大大提升，未來將成為輔助接單及生產排程的參考工具。



使用人工智慧技術監測場域小黃瓜植栽的葉面積，圖片中改變成淺綠色的部分為被監測到的葉子。



作物模型用來預估未來1周番茄產量的變化，未來也可進行人力安排。

電動智能跟隨農地搬運機使農作更輕鬆

資料來源／行政院農業委員會高雄區農業改良場

燃油引擎搬運車（機）雖為現代農民的得力助手，但於溫網室中使用易因排放廢氣及噪音而危害農民健康，同時農民在反覆的搬運作業下易造成工作傷害。為改善此問題，行政院農業委員會高雄區農業改良場與郡野實業有限公司共同研發無人操作且自動跟隨的「電動智能跟隨農地搬運機」，目前正積極辦理技術授權中，以利推廣供民眾或產業運用，可讓投入農事工作更輕鬆。

「電動智能跟隨農地搬運機」結構簡單且機體輕巧，作業時無需人為操控，搬運機即可自動跟隨操作人員，並自動保持適當距離。同時，此機械操作及維護容易，操作時可依作業型態，自行選擇自動跟隨或人為遙控模式，最重要的是作業時不會產生有害廢氣及噪音，正是時下最需要的省工、省力兼具綠能的機械，期能儘快量產投入市場應用。



電動智能跟隨農地搬運機搬運情形。



電動智能跟隨農地搬運機。



負重200公斤搬運情形。

大花蕙蘭新品種「台農1號——大吉大利」 得到國際肯定

資料來源／行政院農業委員會農業試驗所花卉研究中心

行政院農業委員會農業試驗所（簡稱農試所）花卉研究中心歷經18年時間，培育出適合臺灣環境的大花蕙蘭新品種，正式命名為「台農1號——大吉大利」，已於2021年9月2日取得品種權（品種權字第A02696號），屬大花品種，顏色為市場少見的橘色系，具生長強健、容易栽培、花梗直立、不易倒伏、花大、花朵數多等優點，作為春節盆花充滿喜氣；除盆花市場外，切花瓶插壽命可達15~20天，亦可當切花銷售，具有增加市場通路之優勢。

近年來因氣溫上升，低海拔產區常因高溫造成花苞消蕾，也因高溫提早開花，



「台農1號——大吉大利」(單朵花)。

使花農錯失農曆春節高價檔期造成損失。為改善前述產業缺口，農試所於平地產區進行品種繁殖與選育，所選育的新品種花梗抽長期間花苞不易消蕾，較一般商業品種更能適應臺灣環境。「台農1號——

大吉大利」花朵唇瓣帶有紅色塊斑，植株高度約75公分，花梗直立長約64公分，花朵數約15朵，花朵大、朵數多、型美、充滿喜氣，又具備市場少見的橘色系花色，曾參加臺灣國際蘭展榮獲D組（其他蘭屬）第一獎及第二獎，是經國際參展肯定的優良品種。



「台農1號——大吉大利」
6吋盆栽株。



「台農1號——大吉大利」
臺灣國際蘭展獲獎。

冷得剛剛好： 冷鏈技術穩定鳳梨外銷品質

資料來源／行政院農業委員會農業試驗所

鳳梨為國內重要水果之一，主要外銷期為每年3~7月。臺灣中、南部產區在天氣晴朗陽光充足時，田間果溫可達40℃以上，若採收後保鮮處理作業不當，易因貯運溫度不正確，衍生果實老化、腐損或果肉出現寒害、黑心等問題，影響到貨品質及縮短櫃架壽命。為減輕因保鮮作業失誤衍生之衝擊，行政院農業委員會農業試驗所（簡稱農試所）建構「鳳梨外銷標準作業流程」，建議以最適採收成熟度及全程果實溫度控制於 $13 \pm 2^\circ\text{C}$ ，協助業者因應外銷鳳梨到貨品質不佳之問題。

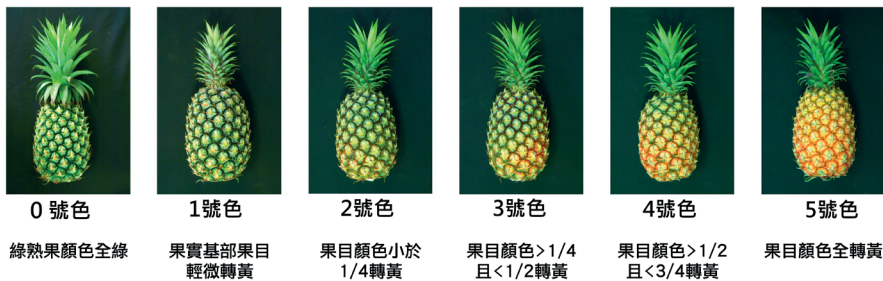
臺灣鳳梨近年收穫面積約為1萬公頃，年產量超過40萬公噸，適合外銷的鳳梨品種多，例如

「台農17號——金鑽」鳳梨、「台農20號——牛奶」鳳梨及「台農23號」芒果鳳梨等，這些品種皆具有糖度高、酸度低，果實纖維細緻且果心可食用之特色，深受海外市場消費者喜愛，但保鮮貯運方法與國際市場主要流通的菲律



鳳梨採收品質建議標準

鳳梨成熟度等級及轉色對照圖



外銷品質建議標準:(避免採收綠熟果)

- ✓採收成熟度(如圖): 春季2~3號色。夏季1~2號色。秋季2~3號色。冬季4~5號色
- ✓果實品質:鼓聲果、中間部分糖度須 $\geq 14^\circ\text{Brix}$
- ✓果實大小:每箱5~12粒/10Kg



賓鳳梨MD2品種有所差異。因國內鳳梨幾乎全年可生產，不同產季間果皮轉色程度不一，故各品種適合挑選於外銷之成熟度亦有差異，判斷成熟度之標準亦有不同，使業者在採收及處理作業易產生失誤；倘果實成熟度不足、果肉因貯運溫度太低，則易顯現寒害症狀，如果實內部褐化，甚至因貯運溫度設定不適當，衍生貯藏性病害，使果實出現腐損等症狀。

農試所訂定「鳳梨外銷標準作業流程」，依據「鳳梨採收品質建議標準」及冷鏈要求，建立果實自田間到餐桌全程外銷冷鏈處理流程。相關技術重點如下：

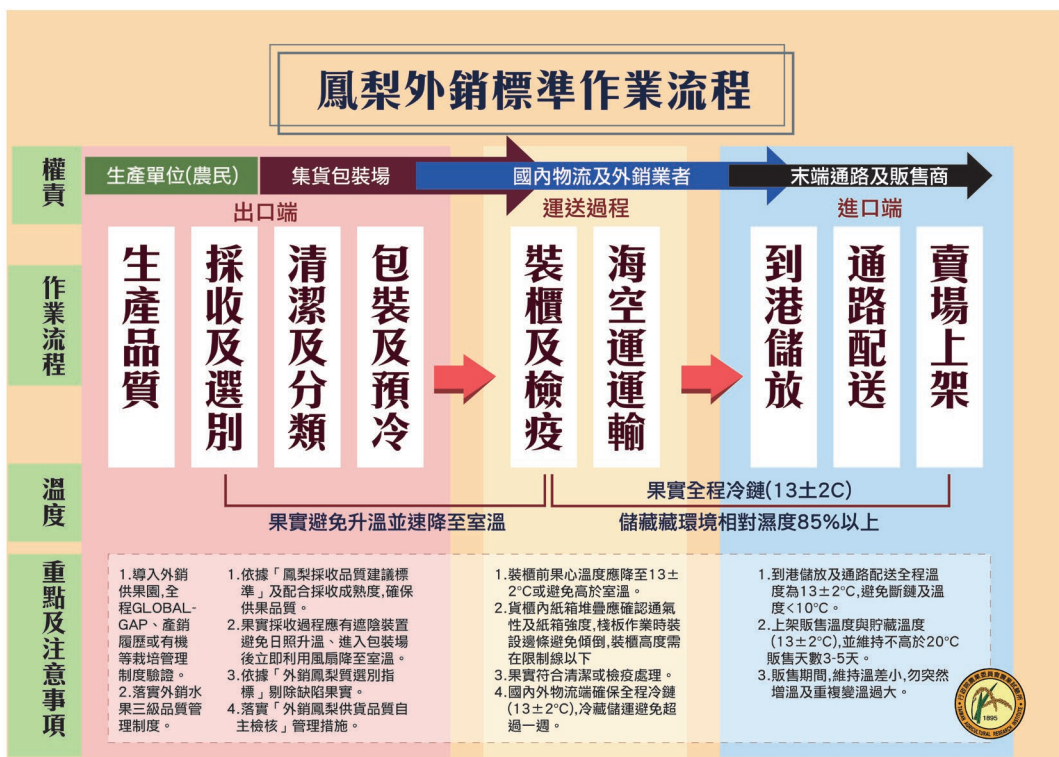
一、品質管控：導入外銷供果園產銷履

歷驗證制度確保果品安全性。

二、採收管控：依據「鳳梨採收品質建議標準」逐步建立採收成熟度及糖度標準。

三、全程溫度監控：果實自採摘起即應有遮陰裝置，避免因日照而升溫，進入包裝場後應透過預冷技術降至室溫，裝櫃前果心溫度應降至 $13\pm 2^{\circ}\text{C}$ 或避免高於室溫。

四、保持良好通風：運輸過程冷藏櫃內紙箱堆疊需避免影響冷風循環，注意最大負荷高度不應超過貨櫃的紅色裝載限制線，棧板作業應設置邊條及氣墊袋避免傾倒壓傷果實。



鳳梨外銷標準作業流程。

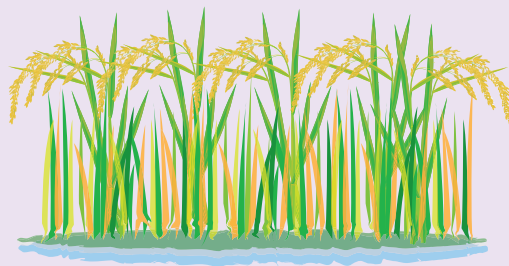
農試所2022年研發成果，邁向淨零排放

資料來源／行政院農業委員會農業試驗所

行政院農業委員會農業試驗所（簡稱農試所）於2022年3月23日辦理2022年研發成果媒合會，本次媒合會以邁向農業淨零排放為主軸，推出4個穀糧新品種以及8項減碳循環新技術，展現農試所優良的研發成果。本次活動除了介紹研發成果外，並頒獎表揚協助該所有功之農民、農民團體或農企業，包括4位農友、3個農民團體及2家農企業，渠等參與水稻、平地桃、苦茶油、洋菇栽培介質、農業設施、火鶴花、木瓜、雞糞粒肥及鳳梨的試驗工作或成果推廣，將該所的研發成果落實到產業應用，造福產業與消費者。

根據IPCC去（2021）年8月發布氣候變遷第6次評估報告（AR6）指出，由人類活動所造成的氣候變遷正加劇，除影響人類生活及自然生態外，農業生產首當其衝。農試所，對於氣候變遷的議題極早重視並投入研究，除積極建構抗耐逆境篩選平臺，加速調適技術之研發量能，及運用農業氣象資訊提升農民自主防災能力外，並研發各式減碳循環技術，以減少二氧化碳及其他溫室氣體排放。該所表示，我國畜牧業飼料多仰賴進口，國產芻料自給率約為53%，其中青割玉米有芻料之王的美名，該所長期投入玉米品種選育，新近培育的青割玉米「台農8號」，具早熟性，底層葉片保綠期長，鮮草產量高，適合雲嘉南水稻與雜糧輪作地區種植；另因氣候變遷，晚疫病及淹水逆境對馬鈴薯生產造成極大衝擊，該所育出的「台農4號」

較目前主要栽培品種「克尼伯」及「大西洋」有較佳的耐受性；落花生「台農11號」植株直立不易倒伏，適合機械收穫，且穩定表現高油酸特性，更可避免因氧化而產生的油耗味。臺灣香菇產業每年約產出超過2億個廢棄的香菇太空包，每年約可回收20萬公噸廢棄介質，僅進行堆肥處理，因此該所積極開發香菇培植廢棄包循環再利用技術，創造回收廢棄資材多元新用途；使用環境感測與控制設備輔助農業生產已是趨勢，目前市售相關產品皆屬於定型化商品，該所利用開放式架構設計，可支援市售多種廠牌感測器及現有灑水／灌溉、風扇、遮陰網等設備，配合LoRa無線通訊模組可支援遠距離傳輸，還可依需求自行編寫應用程式以擴增應用範圍；保健營養食品中雞精是最為方便的飲品，隨著素食人口的增加，對於素雞精的需求也大為增加，該所運用發酵大豆富含蛋白質之特性，經過發酵、後熟、萃取獲得富含支鏈胺基酸之植物雞精，可達傳統雞精的10倍以上，且成分單純、富含天然鮮味及菇類香氣、風味良好。



國家植物表型體分析中心動土開工，邁向精準育種新紀元

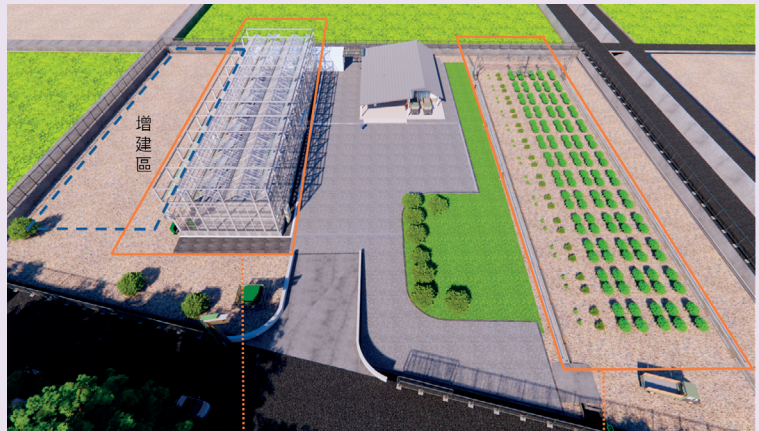
資料來源／行政院農業委員會農業試驗所

行政院農業委員會（簡稱農委會）陳吉仲主任委員於2022年3月22日參加農委會農業試驗所（簡稱農試所）「國家植物表型體分析中心」興工動土典禮，並期勉該中心未來可以成為智慧、快速、精準栽培及耐候育種基地，再次提升我國農業研究的新境界。

近年全球性極端氣候發生的頻率增加，已嚴重影響糧食生產與供應的穩定性，而耐逆境作物選種與精準栽培系統的建置，也成為今日農業突破困境的解決之道。農試所在行政院的經費支持下將耗資1億3,800萬打造「國家植物表型體分析中心」，此為國內首座整合型之大型表型體分析設施，包含智慧環控溫室及田間等級的表型體設施，並涵蓋目前最先進的影像分析軟硬體，提供我國農業研究學群、農業生技、種苗、跨國表型體策略聯盟進行精準表型體研究之標竿場域。

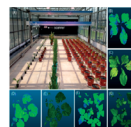
未來極端氣候變遷將嚴重威脅農糧作物的生產。因此，如何快速精準育成耐候品種、建立

因應氣候變遷的新栽培模式，將是農糧工作者目前首要的工作。目前各國的農業研究單位乃至於大型國際種子公司，為因應未來極端氣候變遷的挑戰，亦已紛紛投入建置智慧環控溫室、自動化植物表型體分析之各種軟硬體設施。農試所整合農委會及產學研能量組成國家級的團隊，共同打造國家級的耐逆境育種基地「國家植物表型體分析中心」，將能進而結合次世代基因型技術，打造智慧快速精準耐候栽培及育種平臺，以維護臺灣糧食的永續生產與安全。



自動化輸送帶系統

智慧、節能、穩定的環控溫室
植物自動輸送至掃描箱
多維度掃描器-NIR、螢光等
影像分析平台



自動化天車系統

設置於大田區
引進荷蘭PlantEye系統
搭載四色雷射光感測器
自動收集10個以上生理參數

國家植物表型體分析中心建置之整體藍圖。

適合加工與鮮食之馬鈴薯新品種「台農4號」

資料來源／行政院農業委員會農業試驗所

行政院農委會農業試驗所育成馬鈴薯新品種「台農4號」，產量高、薯型大小均勻、外型佳、兼具鮮食及加工需求，製作薯片時，「台農4號」乾物含量高、還原醣含量低，具濃郁馬鈴薯風味，品質符合薯片加工業者的需求；作為鮮食利用，經長時間燉煮，薯塊外觀維持完整不會糊化，口感鬆軟好吃，適用於各種料理烹煮。近年因氣候變遷，晚疫病及淹水逆境對馬鈴薯生產造成極大衝擊，「台農4號」較目前主要栽培品種「克尼伯」及「大西洋」有較佳的耐受性，可減少因病害及環境造成的損失。

馬鈴薯「台農4號」於2013年以優良加工特性的代表性品種「大西洋」為親本，與其他高產品系雜交後而得，歷經6年選拔與產量試驗，選獲具有高產、薯球大小



新品種馬鈴薯「台農4號」薯球大小均勻，外型優美。

均勻，中大薯的比例可達70%以上，極具商業生產價值的新品種。本品種薯球乾物含量為22%，與優良薯片品種「大西洋」相近，而主要品種「克尼伯」只有19%，含量較低。「台農4號」還原醣含量低，薯片加工油炸後不會褐化，又具濃郁馬鈴薯風味，品質符合加工業者的需求。

「台農4號」的栽培特性包括成熟期為中生種，栽培至採收期約為100~110天，收穫時地上部不會完全萎凋，薯球為短卵形、中等大小，單株薯球數量多，薯皮為淺黃色，薯肉為乳白色，芽眼淺，兼具加工及鮮食市場需求之特點，且有較佳的晚疫病耐病性，及淹水逆境的耐受性。



「台農4號」(左) 較對照品種「克尼伯」(右) 對晚疫病有較佳的耐病性。

農業科技活動

放眼世界，掌握農業脈動



因應新冠肺炎疫情，近期活動排程可能有所變動，請以主辦單位提供的最新資訊為準。

5/4

德國 柏林

農業、林業、生物技術與食品科學國際會議

International Conference on Agriculture, Forestry, Biotechnology and Food Science (ICAFBFS)

ICAFBFS由國際科學研究與發展協會（Science Globe）主辦。當前世界經濟雖受新冠肺炎疫情衝擊，但同時也是農林業新的發展機遇。本屆大會在農林業議題著重在智慧農業的發展、永續農業、林農循環技術；食品科學則側重於營養學與穀物加工、市場精準預測和產業鏈的管理研究。大會為相關領域研究人員、工程師及相關產業參與者搭建適合農產業與學術相互整合的平臺網絡，提供各領域之間的研究和業務關係。

5/5-6

新加坡 新加坡

永續集約農業國際會議

International Conference on Sustainable Agricultural Intensification (ICSAI)

在優化生產力、盈利能力與生態系統之間取得平衡，是大會的宗旨。本次大會匯集農業科學家、研究學者和技術研發者，交換集約農業在各個領域的成果，並以永續經營自然資源的技術趨勢為討論焦點。技術類型主題包括：優化集約農業的決策工具、農業用水再利用、生物催化劑的安全量化標準，開放性討論議題包括農業產品的多樣性、平衡單位糧食產量與地力負擔的數據評量等。

5/7

印度 馬杜賴

全國科學、農業、環境和生物技術進展會議

National Conference on Advances in Science, Agriculture, Environmental & Biotechnology (NCASAEB)

NCASAEB年會特別重視農業科技、環境科學、技術應用3個領域的對話和交流。大會尤其歡迎生物工程、尖端研發的新興研究員或技術員參與。生物技術的成果發表是論壇的主軸，內容主要集中在如何透過研究改變農業實作中所遇到的問題，包括：基因工程學科提高肥料養分利用率、分子基因工程開發耐病蟲害與耐旱作物、解決作物產生除草劑抗性等主題。

5/8

俄羅斯 莫斯科

植物與土壤科學國際研討會

International Conference on Plant and Soil Sciences (ICPSS)

本研討會邀請全球各地邀請對植物學、土壤分析與生態農業等領域知名專家。與會議題包括種子品種改良技術、土質分析、農藝需求與開發、生物和肥力性質、分子技術與微生物製劑的生產與運動等主題。研討會旨在探討植物育種、防治土壤汙染技術、擴大以環境保護為目標的生物地圖，並以多領域協作的土壤管理作為未來農業的發展基礎。

5/10-11

日本 京都

科學、生態農業、林業國際學術研討會

International Academic Conference on Science, Ecological Agricultural and Forestry

科學、生態農業、林業國際學術研討會是行之有年且頗負盛名的農業議題國際學術研討會。今日農業和林業因應社會型態變遷，變化更加快速而複雜，人們應對生態系統有更整體性的認知。大會特色在於綜合生態議題的延伸，包括消費和與初級生產相關的環境問題、動物植物之間交互作用、種植環境的養分循環、生物棲息地、水質和水量等議題，並將議題導向有機農業的發展。

5/17-18

美國 丹佛

食品與農業工程國際會議

International Conference on Food and Agricultural Engineering (ICFAE)

本研討會由研究工程師與科學家協會（IRES）主辦，針對國內外的研究人員、科學家、工程師與業界相關人士，建立產學合作空間，並透過農業實務經驗交流，提供學界研究方向。農業工程的討論範圍包含最新氣候控制理論、電子機械應用魚塭、溫室的環境維持、生物工藝與食品加工的包裝、料材、保存技術等等，以創新農業工程改善當前農業系統的不足。

5/28-29

紐西蘭 但尼丁

土壤、植物、水科學國際會議

International Conference on Soil, Plant and Water Science (ICSPWS)

會議透過土壤探勘研究人員、植物學家、水循環工程師、生態學家等各個領域人員思想與資訊交流，激盪出新穎的科學研究議題。會議討論主題包括水化學、生物修復、地球微生物學、水資源管理、土壤礦物學和地貌學等理論類別，亦有解決農業耕種困境的論文發表，如面對農田內滲與土壤鹽漬化問題，提出重質土改良辦法、重金屬汙染的土壤修復、觀測水土保持對減少土壤侵蝕的具體影響等。

6/8-9

越南 河內

國際食品技術、農業和漁業會議**International Conference on Food Technology, Agriculture and Fisheries (ICFTAF)**

本會議由Science Plus全球研究論壇所發起，為滿足全球10億以上人口的糧食需求，回應聯合國永續農業發展與糧食安全SDG 2的指標，會議以「糧食生產的多角化經營」、「全球氣候與生態環境變遷下的農、漁業資源評估與利用」為2大探討主軸。具體發表議題包括如何透過糧食作物應用於燃料之上（如玉米乙醇）、食品工程與生物科技、經合組織規範下永續漁業的捕撈與養殖等等。

6/16-17

義大利 威尼斯

有機農業和家禽養殖技術國際會議**International Conference on Organic Agriculture and Poultry Farming Technologies**

本大會宗旨為展示和討論有機農業和家禽養殖技術領域的最新創新、趨勢，例如將有機農業導向奶牛養殖、家禽養殖，而其養殖堆肥添加的乳酸菌又回饋到有機肥料生產。家禽養殖技術的成果發表議題包括強化養殖戶對於家禽數據的蒐集與應用技術開發、個性化監測傳感器DOL53用於測定雞舍中的氨數值，以及建立生產與食品安全的區塊鏈，透過數位化創新探索家禽養殖的未來。

6/16-17

線上會議

農業和園藝國際會議**International Conference on Agriculture and Horticulture (ICAH)**

匯集研究人員、植物科學專家、農業學家、園藝家、生物技術專家等各個領域的從業人員，在線上會議討論來自世界各地的案例與研究成果，會議主題不但符合新興農業跨領域合作的特色，並提供大量的學研網絡和合作機會。發表主題集中在新冠肺炎疫情的影響下，農業與園藝業運輸、生產鏈、耕種周期重組與配合、耕種用水的安全檢測法、因應不同區域政策的彈性耕種等。

6/20-21

韓國 首爾

化學、農業、生物與環境科學國際會議**International Conference on Chemical, Agricultural, Biological and Environmental Sciences (ICCABES)**

化學、農業、生物與環境科學議程涵蓋廣泛，從基礎研究到應用科技，側重農業與生態環境各項學科跨領域的交流與互動。特色主題包括農業化學、毒物評估、持久性有機毒物對作物的影響、放射線於突變育種中的研究等。面對全球化環境安全的問題與挑戰，會議除了發表學術前沿研究成果，亦探索更多數據化環境管理下統計實作的可能性。

6/23-24

法國 巴黎

農業工程和肥料技術國際會議**International Conference on Agroengineering and Fertilizer Technologies**

本會議由世界科學、工程和科技學院（WASET）所籌辦，宗旨在於將農業結合工程學、化學、植物學，並投入肥料成分改良技術，藉以提高農場與農業綜合企業的效率。本次大會主題尤重無人機的開發與應用，包括無人機於農田噴灑液態農藥於每公頃農地的數據監控情況、施放農藥和肥料的農業機具開發情況，以及無人機於精準農業系統中與資源節約型生產技術中扮演之角色探討。

6/27

俄羅斯 聖彼得堡

生態農業與林業國際會議**International Conference on Ecological Agricultural and Forestry (ICEAF)**

本次於聖彼得堡召開的生態農業與林業國際會議，邀請植物學家和來自各界的研究員，針對極地生態的農業和林業開發，提出大數據觀察下的研究心得。會議討論焦點包括：極地氣候變遷下生物的遷徙與育種、農業與保育工作並重、糧食生產與營養學、政策性對當前生態農林業的角色等面向，兼具科學性和社會性討論。

6/27-28

阿拉伯聯合大公國 杜拜

傳統與有機農業系統方法國際會議**International Conference on Conventional and Organic Farming Systems and Methods**

大會宗旨期望在今日技術日新月異的同時，透過大會交流，匯聚出一個兼顧傳統與新穎農業並存的各種可能性，並以系統性方法因應農業規模化、區域化會遇到的實際挑戰。本次會議關注焦點包括：傳統與有機農業之比較、剖析有機育種的農業策略、低溫室氣體對永續農業的可行性、菌根作物在有機農業中的收穫周期，以及有機農業系統對生物多樣性的影響等面向。

7/5-7
奧地利 維也納

第20屆穀物科學與技術協會國際會議

20th International Association for Cereal Science and Technology Conference

本次會議由BOKU食品企業的科學與技術部門主辦，主題為「因應未來挑戰的穀物科學與技術」。延伸性議題包括：作物生產與農業挑戰、農產品原料和儲備量、糧食多樣性、糧食安全、豆類科學基因工程與技術、當前穀物加工技術、穀物的質量和健康、穀物食品導致的過敏情況、市場趨勢與消費者需求、以質量表徵新方法看國際貿易鏈與食品消費市場的趨勢等。

7/12-13
線上會議

食品製造與食品安全國際會議

International Conference on Food Manufacturing and Safety

本次會議匯集食品製造領域科學家、研究人員、廠商代表，就食品製造和食品安全的各個方面交流和分享他們的經驗和研究成果，為企業、研究方、從業者提供跨領域的交流平臺。本次討論主題包括：食品安全與轉基因生物的執行面向、糧食運送的溫控技術、食品補充劑的替代品、光譜檢測農產品含微量塑料劑的情況等。

7/19-20
芬蘭 赫爾辛基

智慧農業技術國際會議

International Conference on Intelligent Agricultural Technologies

大會著眼於農業如何運用智慧技術在全球化下拓展，產出有農業價值的研究理論與管理。本次會議討論主題包括全球化下的智慧訊息應用關係、智慧數據對農業利潤的配置、智慧技術如何影響各國農工企業的調整和新工作管理方式、全球化下農業知識訊息的異地轉移、農業創新人才的儲備與走向等等，希望透過這些議題的發表與討論，將智慧農業接軌全球化的技術軌跡。

7/21-22
日本 東京

農業機械化和農業綜合營運進展國際會議

International Conference on Advances in Agriculture Mechanization and Integrated Agriculture Operations

本場國際會議的宗旨是討論、發表農業機械化、生物工程進展領域的原創性和可行性，並搭建企業研發部門與產業界的平臺。農業機械化的討論主題包括：太陽能、電動機械在農場應用、農業機械化與全球GPS定位系統的結合運用；農業綜合營運的討論焦點則集中於：以農業機械化創造永續經營農場的可行性方案、農業機械化指數測算和生產力分析、機電一體化與訊息整合在精準農業中的角色等。

7/28-29
瑞士 蘇黎世

農業人工神經網絡和農業遙感國際會議

International Conference on Artificial Neural Networks in Agriculture and Remote Sensing for Agriculture

會議匯集學術科學家、研究人員和學者，就農業人工神經網絡和農業遙感進行各方面交流，並展示和討論最新趨勢和關注點。延續農業大數據與遙感器的綜合應用，本次大會探討的主題包括：利用感測器偵測分析遠距離物體的物理及幾何性質之科技、利用神經網絡提升遙感數據、基於不同模態的遙感數據融合方法應用於城市農業、使用具有遙感數據的人工神經網絡模型預測作物產量。

7/29-30
奧地利 維也納

農業生物技術和植物轉化國際會議

International Conference on Agricultural Biotechnology and Plant Transformation (ICABPT)

本次會議主題除了植物轉化功能基因組學和作物遺傳改良之外，亦引入特定的新性狀以及修改或重組現有性狀的新技術討論，期望農業生物技術商業轉基因品種能更有效推廣。大會其他技術議題包括：提高轉化頻率和擴大適應農桿菌感染的基因型數量和轉基因、植物基因組測序和功能基因組學數據中的信息以瞭解基因功能等，植物的轉化與再生則是下一階段研究的重心。

7/30
俄羅斯 莫斯科

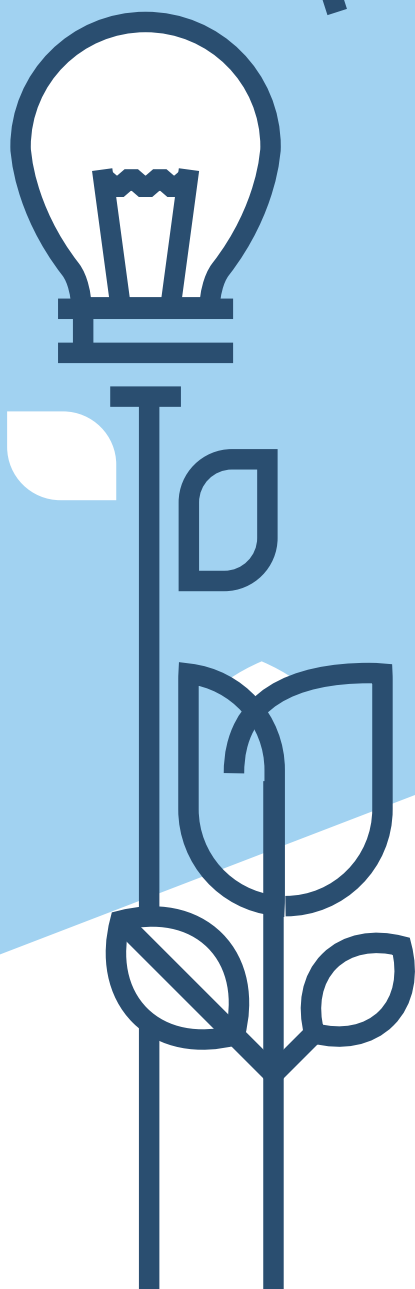
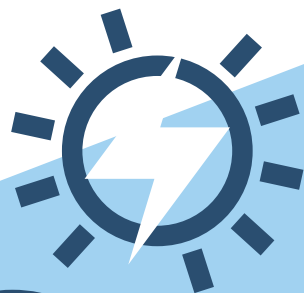
海洋科學與水產養殖國際會議

International Conference on Marine Science and Aquaculture (ICMSA)

本次會議試圖填補當前全球學術和研究因不同的全球挑戰而造成的空白，提供前沿研究海洋科學專家區分區域研究的差距並整合思想，從而投入水產養殖有效而永續的經營策略，走向可持續經營的藍色經濟。會議主題與其子題共有6大項：水產養殖疾病和健康管理、營養與飼料技術、遙感和沿海海洋學、沿海社區的藍色經濟、海洋生物多樣性生態，以及減緩與適應氣候變遷。

農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



美國動物健康協會

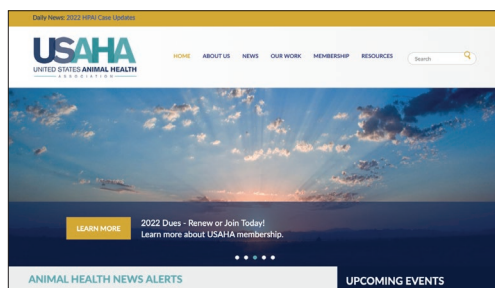
United States Animal Health Association

<https://www.usaha.org>

美國動物健康協會成立於1897年，為非營利國際組織，成立目的在於預防、控制及消滅家畜疾病，減少農場經營者的損失，維護消費者食安。同時，為增進消費者健康，協會也發展並推行與禽畜肉產品檢驗的相關法律。協會作為美國農業部的顧問，代表美國各州、美國以外數個國家及聯盟團體，提供動物健康、技術及消費市場等相關服務，並已擁有上千會員。

該協會代表美國各州、其他4個國家和34個聯盟團體進行動物健康、科技以及消費市場等方面的事務。該協會的各分會於春天舉行年度分區會議，並輪流舉辦每年

秋天的會員大會。其網站除了可對協會歷史、全體會員、內部架構及組織章程等做深入瞭解，也提供所有分區及年會的會議紀錄、活動消息、宣布事項，以及世界各地的動物疾病、緊急事態、動物福利和國際貿易等資訊。



(圖片來源 / <https://www.usaha.org>)

永續農業研究與教育

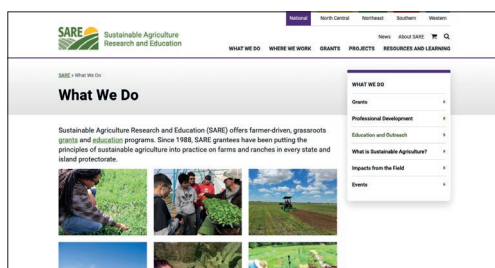
Sustainable Agriculture Research and Education

<https://www.sare.org>

永續農業研究與教育（SARE）為一全國性的建教合作計畫，自1988年起提供永續農業相關訓練，使農業經營者獲得更多利潤。此計畫得到美國農業部（United States Department of Agriculture, USDA）全國食品和農業機構支持，積極擴大建構可持續發展的農業系統。美國國會贊助了此一計畫，農民可由中北部、東北部、南部與西部等4個地區申請補助津貼，本計畫並結合農民、牧場主、大專院校、政府機構、農業企業以及非盈利機構共同研擬發展方針。

永續農業研究與教育網站除提供農民和

牧場主相關教育訓練外，作為更廣泛的教育一環，亦向對永續農業有興趣的民眾提供基於學術研究的可靠資訊；另也出版各種印刷品和電子資訊，提供消費者參考，期扣連永續農業的研究面相和教育面相，為推動農業永續發展而努力。



(圖片來源 / <https://www.sare.org>)



認明有機標章 有機蔬果安心吃



許你一生健康幸福
讓我用有機



行政院農業委員會農糧署

廣告

ISSN 2521-490-X



9 772521 490004