

2022 年 10 月出刊

國際農業科技新知 No. 96

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly



植物科技新應用

從天然植物的科技應用
看農業領域創新發展

循循善用：農林剩餘資
材鳳梨葉纖維的應用

封面圖片提供：123rf.com

編者的話

新的植物科技層出不窮，除了改良農作物的生產、種植及食用品質等技術外，亦有許多其他方面的應用，能為人們的生活帶來改變，本期「植物科技新應用」專題即邀請專家分享研究成果，帶領讀者進入植物新天地。

國立成功大學材料科學及工程學系蘇彥勳教授介紹天然植物科技如何提高農業附加價值，包括以植物作為太陽能元件之光敏劑材料，可增進產氫效率，與全球一同努力邁向淨零碳排，以及開發夜間發光出錦（即植物葉片有綠色以外的變化）植物，可作為景觀藝術，並符合歐盟安全指令規範，有利國際

行銷。行政院農業委員會林業試驗所徐健國助理研究員從農林剩餘資材方面著手，利用鳳梨葉纖維極細的纖維型態特性，將古代抄紙技法「浮水印」結合鳳梨葉纖維，可令浮水印濃淡效果變得明顯，適用於更多藝術創作場景，亦期望減輕每年鳳梨採收後的去化負擔。

植物在現代人的生活中已扮演不可或缺的角色，而新技術的誕生令植物用途更加多元，不只提高農業附加價值，也為全球淨零碳排的永續目標注入新力量，並開拓了我們的藝術審美經驗。

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

植物科技新應用

- 4 從天然植物的科技應用看農業領域創新發展
- 10 循循善用：農林剩餘資材鳳梨葉纖維的應用

農業科技論壇

- 14 洛神葵之加工專利國際應用趨勢分析
- 22 檸檬高值化產品與副產物技術開發及產業鏈建構

農業科技新知

- 28 送種子上太空，是培育出超級農作物的秘密武器
氣候變遷對歐洲松樹致命，具體原因在於真菌
- 29 在山坡地耕耘將損害土壤，透支未來產量
酪農場工人的時間都花在哪了？
- 30 都會花園的奇花異草，吸引了野外數量驟減的蜂類與鳥類
新加坡農民將多層停車場改造成農場

- 31 如何從微藻類提煉出永續的經濟利益
建立電腦模型，預測新農藥對蜜蜂的毒性
- 32 不起眼的農業廢料，可能為人類徹底終結塑膠難題
雞群接種疫苗有益於肯亞兒童的健康
- 33 科學家培養出能抵抗含鹽土壤的超級小麥
大型DNA研究將為西澳大利亞的鯛魚漁業管理提供助益
- 34 調整飲食能幫助緩解乳牛的熱壓力
運用土壤溫度預測農地下害蟲的危害

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 食品及農耕科技 Food & Farming Technology
e農民 eFarmer

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 | 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 | 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

植物科技新應用



從天然植物的科技應用 看農業領域創新發展

作者\蘇彥勳（國立成功大學材料科學及工程學系教授）

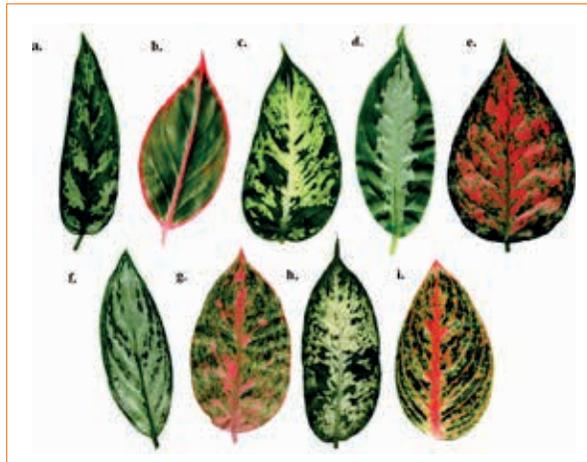
前言

近年來，世界面臨全球氣候變遷、國際貿易自由化等環境衝擊。臺灣農業對應內外環境衝擊，政府致力推動新農業作為「5+2」產業創新計畫之一，藉由運用科技創新，提高農業附加價值，期望新農業政策措施順利開展，努力突破農業結構僵化。本研究團隊響應政府推動新農業，結合科技與跨領域融合，創新淨零碳排之太陽氫能未來具有潛力光敏化劑材料，同時創造符合歐盟安全規範「夜間發光出錦」臺灣特色綠色經濟植物。天然植物科技為新興創新農業領域，結合農業跨領域技術，天然植物科技提高創新農業附加價值，有利於為臺灣產生更多國際上綠色經濟，並同時促進臺灣農村再生永續發展，達到淨零碳排，增產糧食。未來可以應用在糧食農作物上，讓糧食農作物具有景觀藝術、淨零碳排、糧食增產功能。

向天然植物學習淨零排放

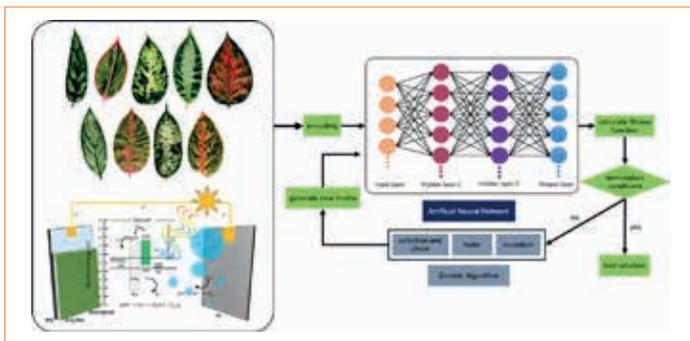
人類由天然植物機制上獲得靈感，並且將天然植物應用於光電太陽能領域。天然植物光合作用中常將光能轉

化成化學能供植物使用，然而在應用上，天然植物品系種類和色素種類繁多且控制不易，在現今光電元件表現上也隨之不理想。仿效使用大自然原理概念應用於太陽能能量轉換相關技術，由於天然植物之染料常在光電半導體元件當中扮演光敏化劑之重要角色，透過吸收太陽光中的可見光波段轉換成激發態之光電子，藉此提供給半導體元件做能量使用與效率提升，但從眾多的染料以及光敏化劑當中挑選出適當的配方及比例，則需要耗費數個月甚至是數年的時間進行摸索以及研究。



仿效葉綠素在大自然中行光合作用的原理，將天然植物應用於太陽能能量轉換相關技術。
(資料來源／美國化學學會 (Yi-Sheng Lai, 2020))

本研究團隊與國立成功大學（簡稱成大）材料科學及工程學系陳貞夙教授、化學工程學系吳季珍教授、中央研究院應用科學中心關肇正研究員執行國家科學及技術委員會（簡稱國科會）工程處「智慧仿生材料與數位設計平臺」專案，利用人工智慧之基因演算法以及類神經網路系統計算材料成長與匹配性，來達成關鍵技術之突破（Chia-Chen Wu *et al.*, 2021; Sheng-Che Yen *et al.*, 2020）。該人工智慧系統可針對天然植物之染料的吸收峰值、強度甚至是植物的種類以及所搭配之半導體材料的電化學特性作為演化依據。經過數百萬次的大數據演化以及測試之後，最終該系統可給出綜合關鍵參數之最佳解，進而節省大量研究成本以及時間，並得到最佳效能的參數配比。並與國立中正大學機械工程學系賴臆升助理教授合作，協作植物工廠進行科技農業跨領域工作，選擇天然植物粗肋草（*Aglaonema*）葉子並調控控制天然植物葉子色澤分布，製作出天然色素染料並應用於純淨且零碳排放的太陽能產氫元件之感光層。許多天然色素被用作光敏劑，如甜菜紅（Yen-Hsun Su *et al.*, 2009）、類胡蘿蔔（Monishka Rita Narayan, 2012）、葉綠素（Yen Hsun Su *et al.*, 2014）和類黃酮（Taghazal Zahra *et al.*, 2020）。然而，這些元件的最高效率通常低於 1%。在 2018 年，本研究團隊透過電化學測定了天然葉綠素的能隙和能階位置



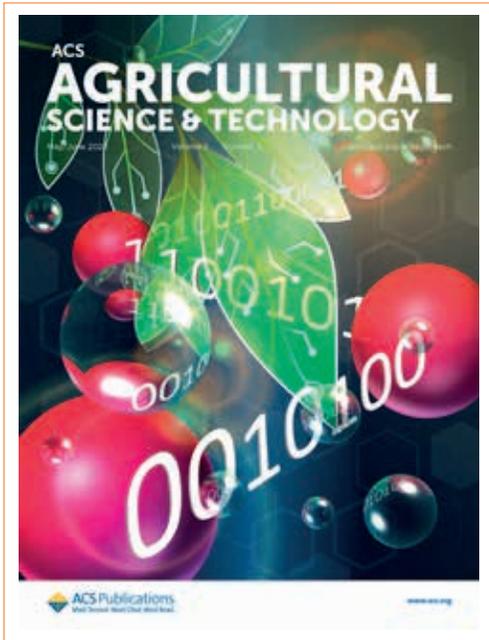
利用人工智慧選擇天然植物葉子並調控色澤分布以進行元件優化。
（資料來源／美國化學學會（Yi-Sheng Lai, 2020））

（Yi-Sheng Lai *et al.*, 2020）。近年來，結合跨領域之能源技術、人工智慧技術、天然植物科技，天然植物粗肋草葉子不僅是新興極具觀賞價值之經濟農業植物，應用於太陽能產氫效率上，由原本 2.59 % 提升至 9.42 %。並創新農業領域發展成為了淨零碳排之太陽能能未來具有潛力光敏化劑材料。從跨領域農業科技出發，榮獲國際期刊關注讚賞，研究成果刊登於國際著名農業領域期刊《美國化學學會農業科學與技術》（*ACS Agricultural Science & Technology*）（Yi-Sheng Lai *et al.*, 2020），並獲選為 2022 年 6 月期刊封面，跨領域新農業成果讓世界看見臺灣。

科幻電影發光植物

天然植物光合作用給人類科學上靈感，然而在發光生命體上，更常給人類科學與心靈上的靈感。若其他植物也能像發光蘑菇一樣發光，可大幅創新農業附加價值，可惜的是這類場景以往只在科幻電影裡出現。

植物發光在國際上（Seon-Yeong Kwak *et al.*, 2017; Tatiana Mitiouchkina *et al.*, 2020; Xiaoping Xin *et al.*, 2020）



國際著名農業領域期刊《美國化學學會農業科學與技術》2022年6月20日，第2卷，第3期期刊封面。
(資料來源／美國化學學會 (Yi-Sheng Lai, 2020))

目前施作門檻對於農民極高，並面臨問題及其缺陷如下：

- 一、植物上修飾技術操作不易，多導致植物功能減損，甚至致死。
- 二、功能性材料無法在植物表面較長期留滯，導致時效極短。
- 三、若用基改方式，易產生基因汙染。

本研究團隊在2010年全世界首次使用非基因改植方式讓水生植物發光 (Yen-Hsun Su *et al.*, 2010)，隨即這項研究受到 Discovery、美國 ABC 新聞網、美國路透社、英國皇家化學學會等國際媒體與學術單位注意，並且進行專訪。2015年，植物發光利用儲能奈米材料原理，結合全新的植物功能性葉脈吸收技術由原水生植物成功擴展至陸生植物 (Arielle Rosario

et al., 2018; Kuan-Bo Lin *et al.*, 2013; Yen-Hsun Su *et al.*, 2013)，並取得美國專利。近年來，與成大資源工程學系顏振標博士與涂勝龍博士進行發光植物研究工作，協作植物工廠進行科技農業跨領域工作，本技術在科技技術導入層面上，研究團隊設計一種全新的符合歐盟安全指令材料操作之植物葉脈吸收技術，特點如下：

- 一、使用植物葉脈吸收技術，植物功能不受損，並且可以共存。
- 二、功能性材料在植物可以維持功能存在，直至植物該器官自然凋亡。
- 三、透過植物葉脈吸收技術，不需修改或執入植物基因即可達到特殊可調控功能。
- 四、符合歐盟安全指令規範，使用更安心，並利於國際化行銷。

植物經過葉脈吸收技術可以有效產生特別功能，並且經過處理後，植物依然可以自然生長，可廣效適用於天然植物，有效增益功能性植物園藝與農業的進步。

當觀賞植物綠色的葉子不再是綠色，有其他顏色的變化，稱為「出錦」。錦斑 (variegated) 變異是指植物體的莖、葉等部位發生顏色上的改變，如原本植物主體顏色為綠色，而後發生錦斑變異現象，從葉片中心或者邊緣生長出白、黃、粉、淺綠等等相關斑紋，大部分錦斑變異並不是整片顏色的變化，而是葉片或莖部上部分顏色的改變。相比原色來說，植物主體顏色種類更多，更具觀賞性，因此出錦植物成為最近熱門高經濟外銷園藝農業作物。搭配本研究之特色，在開燈時，植栽呈現原貌，但在黑夜裡，植物呈現「發光

出錦」特色，並與成大材料科學及工程學系丁志明教授合作，利用高熵氧化物更可創造多色性「發光出錦」特色。符合歐盟安全指令規範，產生特色「發光出錦」，可有效提升高經濟外銷園藝農業作物之經濟價值。

發光植物體驗負碳生活

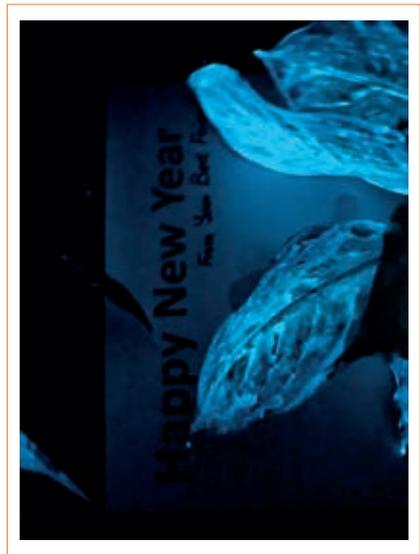
觀葉植物風潮大約起於 4 年前，開始出現在歐洲市場、美洲市場和東南亞市場。目前，全世界觀葉植物市場已成為以消費者為導向「綠色經濟」，觀葉植物與室內觀賞花木已成為臺灣花卉市場消費的主流。觀葉植物品種繁多成為多元化商品，進而豐富國際花卉市場。觀葉植物價格高低，主要決定於品種與葉子特色，品種與葉子特色成為價格的關鍵。

本研究團隊之符合歐盟安全指令材料操作之植物葉脈吸收技術，使植物得到具有「夜間發光出錦」特色。現代人白天忙於工作，夜晚是忙碌一天後休閒生活的開始與延伸。晚上關燈後，植物就無法觀賞。發光的植物可以為消費者提供夜晚熄燈後的創新體驗和進行植物藝術療癒。植物夜間發光帶給人們一種全新生活與心理體驗。藉由跨領域科技結合，讓原本只能在電影內看到的場景，活生生地出現在現實生活中。目前成功施作植物有琴葉榕 (fiddle-leaf fig)、黛粉葉 (*Dieffenbachia*)、粗勒草、洞洞蔓綠絨 (*Monstera obliqua* Miq.)、蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis*)、網紋草 (*Fittonia albivenis*)、虎尾蘭 (snake plant)、鹿角蕨 (*Platynerium*)、波斯紅草 (Persian shield)。以常見室內植物

黛粉葉進行固碳試驗，發光黛粉葉固碳能力較一般黛粉葉增加 40.6 % 的固碳能力。符合歐盟規範之發光植物，在夜裡可創造觀賞植物新體驗，還能同時進行碳捕抓與碳中和，讓民眾體驗負碳生活，一起協助政府達到 2050 淨零碳排目標。



經葉脈吸收技術處理之發光黛粉葉。
(圖片提供/陳怡均)



發光黛粉葉照亮圖卡上文字。
(圖片提供/陳怡均)

植物藉由光合作用進行碳捕抓，並且產生成長需要之養分。符合歐盟標準操作發光植物之「夜間發光出錦」特色可增加碳捕抓與固碳能力，未來可以應用在糧食農作物上，讓糧食農作物具有景觀藝術、淨零碳排、糧食增產功能。本團隊「發光植物進行二氧化碳固化技術」創新科研成果，在國科會、中央研究院、教育部及衛生福利部跨領域中經層層嚴謹評選後，獲得 2022 年國科會「未來科技獎」。

發光植物之藝術科技

愛因斯坦 (Albert Einstein) 曾經說：「我們所能擁有的最美的經驗，是神秘的事物。它是所有真正的藝術與科學的泉源。」(The most beautiful experience we can have is the mysterious. It is the source of all true art and science.) 發光植物媒材夜間發光帶給人們一種非口語能表達之全新心理體驗，過程中會觸及個人想法與情感的整合，協助人們達到身心平衡。發光植物媒材與成大藝術研究所及戲劇碩士學位學程之馬薇茜助理教授所開授之相關專業「劇場實務」課程進行多次結合，將其新穎科技藝術媒材，運用於劇場展覽與藝術展演進行藝術療癒，這項結合不僅療癒人心，也成功展現藝術科技 (Art Tech) 在藝術場域之中。

由天然植物科技走向第六產業

發展科技技術最終還是希望能造福臺灣這塊土地，與農業第六產業專家國立臺灣大學生物產業傳播暨發展學系王淑美副教授合作，藉由「地方創生」，結合各地「地、

產、人」的特色資源，以「創意、創新、創業、創生」的策略規劃，希望天然植物科技應用促進農業領域創新發展，開拓地方深具特色的產業資源，引導優質人才專業服務與回饋故鄉，透過地域、產業與優秀人才的多元結合，以設計手法加值運用，將可帶動產業發展及地方文化提升。

天然植物科技於農業領域創新發展過程之瓶頸

將符合歐盟規範之臺灣特色農業科技引入臺灣綠色經濟作物，不僅可以營銷農業產業，並且打造臺灣國際亮點。以創新的觀點和方法，以此技術獨特性和核心價值，樹立臺灣品牌，走向國際，轉化為創造農業創生活力的資本，使臺灣農業聚落永續發展。同時，符合國際上之淨零碳排放政策，在夜間二氧化碳可以不斷固化，實現碳中和。多年來持續進行研究，響應政府在農業科技上政策，創造農業新價值、永續農業發展、推動淨零碳排，於是在臺南農地施作植物工廠作為農業跨領域技術之第六產業創生基地，希望藉由創生基地響應政府推動新農業政策，跨域整合前瞻科技，創新農業研發實力，相信可為臺灣農業領域帶來更多創新發展。然而，在走出實驗室的過程中，一路上卻在中央到地方之行政上碰到許多困難，困難點簡單歸納如下：

- 一、容許僵化，讓美意變成扼殺新型農業發展。
- 二、國際農業發展快速，前線行政認知常還是留在原點。
- 三、政府機構間因權責劃分而易形成互

踢皮球，政府應更積極輔導協助土地有效利用。

每當碰到瓶頸，每當覺得灰心而感覺這一切都不可能真的實現，想放棄的時候，想起美國林肯總統曾說：「我雖然走得很慢，但我從不後退！」心裡總是有個聲音希望植物科技能為臺灣這塊土地上的農業帶來更多正向的改變。也許這過程充滿無奈與希望互相交織，也許這一切要在現實生活實現是很困難，我們還是相信也許有一天，天色會漸漸亮，相信臺灣獨特植物科技有一天能在世界上開出更多美麗的花朵。

結語

世界面臨全球氣候變遷產生諸多危機，臺灣農業應對全球化內外環境衝擊，我們團隊創新開發淨零碳排之太陽氫能未來具有潛力光敏化劑材料，同時創造符合歐盟安全規範「夜間發光出錦」臺灣特色綠色經濟植物。符合歐盟安全指令規範之天然植物科技應用不僅可幫助我們淨零排放並體驗負碳生活，並且可以提高農業經濟價值，為臺灣爭取到更多國際上綠色經濟。然而，由實驗室走向農民之天然植物科技，在農業領域創新發展上，農業跨領域技術在地化上卻在中央到地方之行政上遇到了很多困難，雖然不知道這困難的道路還要走多久，但我們相信總有一天我們能看到希望的曙光。將農業科技引入臺灣農作物，並結合第六產業地方創生，不僅可以營銷農業產業，並且打造臺灣國際亮點。天然植物科技能讓臺灣農村達到永續發展目標（SDGs），在臺灣農村創造永續的經濟成

長，實現全面有生產力的就業，讓每一個人都有一份好工作。

參考文獻

1. Chia-Chen Wu, *et al.* (2021). Surface Plasmon Resonance of Gold Nano-Sea-Urchins Controlled by Machine-Learning-Based Regulation in Seed-Mediated Growth, *Adv. Photonics Res* 2, 2100052.
2. Sheng-Che Yen, *et al.* (2020). Materials genome evolution of surface plasmon resonance characteristics of Au nanoparticles decorated ZnO nanorods, *APL Materials* 8, 091109.
3. Yen-Hsun Su, *et al.* (2009). Photoelectric Characteristics of Natural Pigments Self-Assembly Fabricated on TiO₂ /FTO Substrate, *J. Nanosci. Nanotechnol.* 9, 960-964.
4. Monishka Rita Narayan. (2012). Review: Dye sensitized solar cells based on natural photosensitizers, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 16, 208-215.
5. Yen Hsun Su, *et al.* (2014). Performance enhancement of natural pigments on a high light transmission ZrO₂ nanoparticle layer in a water-based dye-sensitized solar cell, *Int. J. Energy Res.* 38, 436-443.
6. Taghazal Zahra, *et al.* (2020). Evaluation of electrochemical properties for water splitting by NiO nano-cubes synthesized using *Olea ferruginea* Royle, *Sustain. Energy Technol. Assess.* 40, 100753.
7. Yi-Sheng Lai, *et al.* (2020). Over 9% water splitting nature dyes solar cells via artificial intelligent selected combination, *ACS Agric. Sci. Technol.* 2, 615-624.
8. Seon-Yeong Kwak, *et al.* (2017). A Nanobionic Light-Emitting Plant, *Nano Lett.* 17, 7951-7961.
9. Xiaoping Xin *et al.* (2020). Nano-enabled agriculture: from nanoparticles to smart nanodelivery systems, *Environ. Chem.* 17, 413-425.
10. Tatiana Mitiouchkina *et al.* (2020). Plants with genetically encoded autoluminescence, *Nature Biotechnology* 38, 944-946.
11. Yen-Hsun Su, *et al.* (2010). Influence of Surface Plasmon Resonance on the Emission Intermittency of Photoluminescence from Gold Nano-sea-urchins, *Nanoscale* 2, 2639-2646.
12. Kuan-Bo Lin, *et al.* (2013). Photoluminescence of Cu:ZnS, Ag:ZnS, and Au:ZnS nanoparticles applied in bio-led, *Appl. Phys. B* 113, 351-359.
13. Yen-Hsun Su, *et al.* (2013). Ultra-thin titanium nanolayers for plasmon-assisted enhancement of bioluminescence of chloroplast in biological light emitting devices, *Appl. Phys. Lett.* 103, 063703.
14. Arielle Rosario, *et al.* (2018). Sr₄Al₁₄O₂₅: Eu²⁺, Dy³⁺/silica core-shell particles synthesized via urea combustion method for carbon dioxide reduction in plants, *Opt. Quant. Electron.* 50, 407.

循循善用：農林剩餘資材 鳳梨葉纖維的應用

作者\徐健國（行政院農業委員會林業試驗所助理研究員）

農林剩餘資材數量多

根據 2007 ~ 2017 年行政院主計總處農業剩餘資材統計顯示，我國近十年平均生物性大宗農業廢棄物產出量約為 470 萬餘公噸，但現多以堆肥（53.2%）、就地翻耕掩埋（26.1%）等去化方式為主要處理途徑。然而，於水果作物中，鳳梨株為大宗農作物，依據行政院農業委員會（簡稱農委會）農糧署農糧統計資料，於 2015 ~ 2019 年鳳梨收穫株數為 3.4 億株，收穫面積為 9,402 公頃。鳳梨是熱帶地區水果之一，品嚐酸甜的黃色果肉前，需將鳳梨堅硬的外皮及葉子削掉。據估計，全球每年大約有 7,600 萬公噸的鳳梨葉產生，

這些鳳梨衍生物超過 60% 是以直接燃燒、堆肥或就地掩埋等低價值方式處理。在這個過程中會產生大量氮氧化物並增加碳排放量（Lim *et al.*, 2020）。在臺灣，依據李婉瑜（2015）研究發表指出每公頃鳳梨葉片有 72 公噸，故全臺一年有 67.6 萬噸需要處理，其中以屏東（206,435 公噸）、臺南（97,339 公噸）及嘉義（91,375 公噸）等三縣市為最多。



臺灣兩大類手工紙

在臺灣，手工紙有兩大類，第一類是棉紙。臺灣棉紙主要的原料為構樹樹皮纖維，其單根纖維平均長度為 9 公釐，寬度 0.024 ~ 0.028 公釐。棉紙因為纖維本身較為長且寬，所抄製出來的紙張雖然強韌，但是紙張表面較為粗糙。試墨結果顯示墨色的層次變化不明顯（圖 1），許多細緻的地方無法完全呈現出來。而另一大類手工紙是宣紙。臺灣宣紙主要原料為雁皮，中國大陸宣紙主要的原料為青檀樹皮纖維，雁皮纖維長度約 2.5 ~ 4.5 公釐，寬度 0.010 公釐，青檀樹皮纖維長度與寬度跟雁皮相近。因為宣紙的纖維原料細緻，所以抄出的紙張雖然強度不若棉紙強韌，但紙張表面肌理較棉紙細緻且光滑，試墨結果顯示因為纖維層纖維細緻，墨色層次變化豐富，許多細緻的地方皆可清楚表現，墨韻豐富（圖 2、圖 3）。而鳳梨葉纖維經過研究分析發現，纖維長度雖然與雁皮纖維青檀樹皮纖維相近，但是寬度卻比雁皮纖維、青檀樹皮纖維更細，僅有 0.0067 公釐，因此所抄製出來的紙張表面更為細緻光滑。經過試墨發現，鳳梨葉纖維所抄製的紙張其墨韻層次意非常明顯，且因為紙張較為緊實，許多線條的細緻處皆可完整表現（圖 4）。

古代抄紙技法：浮水印

浮水印技法係利用紙張纖維分布不均透光可見而因纖維多寡不同造成圖案明暗不同的技法。在古代或現代皆見其應用例子。在東方，傳統浮水印是在竹簾上用絲線綁出圖案，抄紙時因為綁絲線的地方會



圖 1. 棉紙試墨。



圖 2. 臺灣宣紙試墨。



圖 3. 中國大陸宣紙試墨。



圖 4. 鳳梨紙試墨。



圖5. 利用鳳梨葉纖維抄出植物標本圖案的浮水印。

比竹簾要凸起，抄紙時有絲線的地方因為凸起纖維相對較少；沒有綁絲線的地方沒有凸起，纖維就會多一點，整張紙抄完後由於竹簾表面突起程度不同，使紙張纖維分布不一致，將來透光看時就可以因為纖維分布多寡不同，看到不同透光的效果而看見圖案。但傳統此種技法往往只有透光跟沒有透光的效果，卻無法有透光濃淡的效果。在西方，則是利用不同的銅網或是模子，使紙張纖維分布不均，因為纖維厚薄不均而使抄製的紙張有浮水印的效果。現代亦將此種技法運用在有價紙券的防偽上。在浮水印的製作時，影響浮水印效果的因子非常多，纖維型態、抄製紙張厚度、圖案製作及濾水速度等諸多因子皆會影響浮水印製作出來的效果。

農委會林業試驗所（簡稱林試所）利用此種鳳梨葉纖維極細的纖維型態特性，將浮水印技法結合鳳梨葉纖維，利用林試所的手工紙抄製技術，並從所內的植物標本館挑選特別或有特殊意義的植物標本作成浮水印的圖案。因為鳳梨葉纖維細緻，所抄製出來的紙張厚度可以薄一點，使圖案輪廓明顯。並抄製多次後，再利用裱褙技

法將多張薄紙疊合在一起，使浮水印的濃淡效果更為明顯。

剩餘資材跨域再利用

目前正將此種實驗結果嘗試與版畫家楊忠銘老師進行合作。楊忠銘老師是國內唯一一位在故宮辦過展覽的當代藝術家，他的版畫已不僅僅是版畫，許多視覺或時間因子都融入其版畫中。楊老師希望從林試所標本館館藏的植物標本中選出適合的植物標本，經由製版後再由林試所抄紙人員進行抄紙，抄出來的紙張雖然每張紙都不是一張完整的圖案，但是透過研究人員的裝裱技法，可以使多張紙張經由多層堆疊的方式，呈現出完整且有濃淡的植物標本浮水印，希望可以將農林剩餘資材利用的實驗結果跨域應用到藝術領域，讓農林剩餘資材價值再延伸。

參考文獻

1. Lim, Z. E., B. Q. Thai, K. D. Le, T. P. Luu, T. T. P. Nguyen, N. H. N. Do. (2020) Functionalized pineapple aerogels for ethylene gas adsorption and nickel (II) ion removal applications. *J. Environ. Chem. Eng.* 8(6), 104524.
2. 李婉瑜。(2015)。鳳梨葉纖維性質及其應用。國立屏東科技大學碩士論文。

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。

洛神葵之加工專利國際應用趨勢分析

作者\ 劉玟君 (財團法人農業科技研究院產業發展中心助理研究員)

張峻齊 (財團法人農業科技研究院產業發展中心研究員)

林恒生 (財團法人農業科技研究院產業發展中心副主任)

洛神葵加工產業應用

酸甜滋味的洛神蜜餞你吃過嗎？洛神葵為錦葵科，學名 *Hibiscus sabdariffa* L.，一般常聽到的洛神花、洛神茄也都是它的別稱。洛神葵原產於西非洲、印度及馬來西亞等地，臺灣自 1910 年引進，至今已有百年的栽培歷史。目前年產量最多的縣市為臺東縣（90 公噸），其次依序為臺南市（10 公噸）、南投縣（8 公噸）及新北市（6 公噸），¹顯示東部為國產洛神葵的主要生產地，因此洛神葵又被稱作「臺灣後山的紅寶石」，而 2018 年的年產量暴增，使當年度總產量達近 500 公噸，且去（2021）年亦公布之臺東 6 號洛神葵「黑晶」備高產之特性，有望於今年技轉，又因洛神鮮食酸度高，須經加工後食用。

洛神葵主要應用部位為花萼，而非花瓣，萼片中含有花青素、多酚、類黃酮、天然果膠及維生素 C 等（林文宏等人，2018）具抗氧化成分，在美妝產業應用上



也將洛神葵萃取物作為研究主體（盧俊吉等人，2019），但國內常見的應用仍以食品產業為主要領域，如表 1 所示，飲品、蜜餞點心、果醬及食品原料等類型都是主要應用的產品。

因應產量的持續增加，洛神葵產業勢必需要發展新興的加工製程以提高產業利用，因此本文將利用專利來探討全球洛神花之新穎應用趨勢予以業者及研究人員作為參考。

註 1：農業統計年報更新產量資訊至 109 年。



表 1. 臺灣常見洛神葵加工製品與技術說明

常見加工製品	加工技術說明
洛神汁	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清洗去籽。 2. 浸泡鹽水殺青。 3. 浸泡一周糖水、梅汁、檸檬汁。 4. 撈起洛神花陰乾。 5. 浸泡汁加熱再加糖。 6. 冷卻後浸入洛神 (反覆動作四次)。²
洛神蜜餞	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清洗去籽。 2. 瀝乾。 3. 川燙。 4. 加入糖及少許鹽進行醃漬。³
洛神果醬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 花萼細切。 2. 加水比例 (1:1) 煮 20 分鐘。 3. 加入冰糖與檸檬酸。 4. 持續加熱 20 分鐘濃縮。 5. 裝瓶冷卻。⁴
乾燥洛神	<ol style="list-style-type: none"> 1. 去籽洗淨。 2. 以 90°C 熱水殺菁 30 秒。 3. 瀝乾。 4. 以 70~80°C 熱風乾燥。⁵ 乾燥洛神常用於茶包、乾燥粉末；粉末可應用於烘焙產品及飲品作天然調色使用。⁶

全球專利趨勢分析

本文為探討具發展潛力之作物——洛神葵及其加工製程，研究具競爭力之技術，以「洛神葵加工製程的全球專利分析」作為分析主題，選定 Derwent Innovation 專利資料庫進行分析，並以其英文及學名「roselle」、「Hibiscus & sabdariffa & L」、「Hibiscus & tea」共三個關鍵字進行檢索，將檢索年度限縮在 2010 ~ 2022 年間，結果共計 2,196 件專利家族。⁷ 後續將進行洛神葵相關專利之管理面初步探討，例如：國家別、公司別及國際專利分類 (International Patent Classification, IPC) 等，並針對其加工製程作進一步分析。

註2：洛神原汁製程介紹，取自謝謝農場：<https://www.grgr.tw/products/%E6%B4%9B%E7%A5%9E%E8%8A%B1%E5%8E%9F%E6%B1%81500ml>

註3：洛神蜜餞製程介紹，取自農業知識家：https://kmweb.coa.gov.tw/knowledge_view.php?id=1316

註4：洛神果醬製程介紹，取自農業知識家：<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=26392>

註5：《洛神葵之加工及利用》，行政院農業委員會臺東區農業改良場編印。

註6：舞茶間心—洛神花粉，取自<https://www.dancing-tea.com.tw/product/detail117>

註7：指相同的專利內容於不同國家或國際專利組織申請，為避免重複計算所歸納之同組專利。

首先針對近年來洛神葵之申請現況進行分析，從專利申請件數與核准件數（表 2）可發現，已有 1,336 件專利失去效用，現存有法律效力的專利數量仍有 768 件，其中已核准量占 233 件，申請中尚有 462 件，顯示目前洛神葵之技術發展與專利申請仍維持一定的活絡狀態。此外，透過歷年申請與核准公告數量（圖 1）也可以發現 2012～2016 年間為洛神葵專利的快速成長階段，2007 年後則有漸趨平緩。以申請日及公告日的周期也可推測洛神葵專利的平均審查期間約為 1～2 年左右。



表 2. 洛神葵專利申請與核准件數現況

單位：件

Live (768)	Grant	233
	Application	462
Death	1,336	

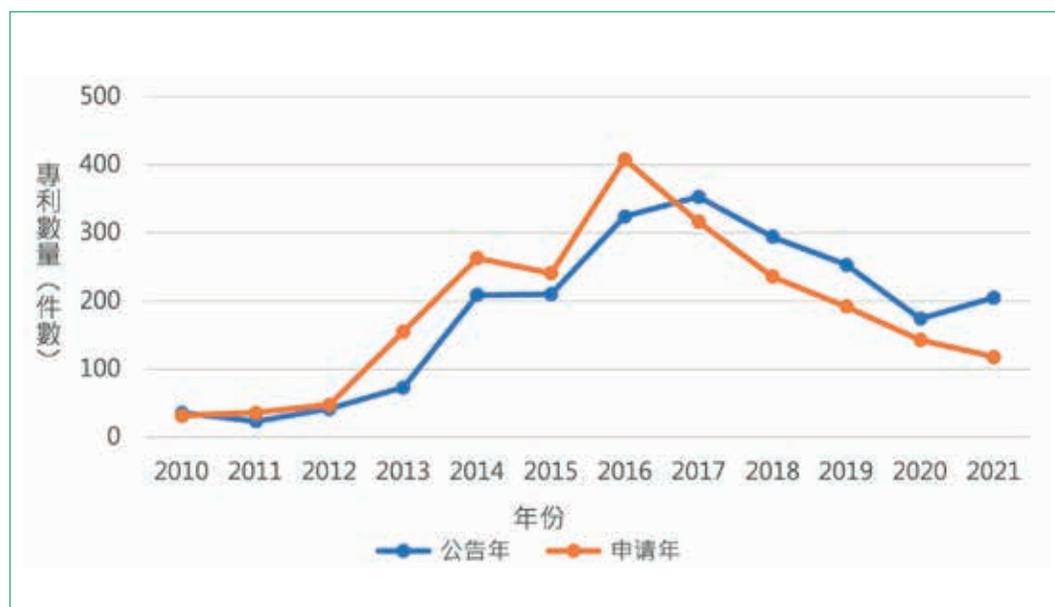


圖 1. 專利申請／核准公告案數量。

透過專利技術生命周期的判讀則可以快速區分該技術領域所處的發展階段，以利後續進行策略建議，例如：技術萌芽期、技術成長階段、技術成熟期、技術飽和。根據圖 2 可以發現，2010～2012 年廠商尚未投入，故專利量及專利權人數皆低，為洛神葵的技術萌芽期，2013～2016 年則推測因產業技術有階段性突破，顯示對洛神葵市場價值開啟新的認知進而加速技

術投入，因而使專利申請量與專利權人數急遽上升。此部分配合洛神葵的文獻搜尋也有相同之結果，2013～2016 年，每年約增加 6%～10% 的研究報告，研究領域包含纖維、天然色素及機能性成分等。2017～2021 年則呈現專利數量降低的現象，因此推論洛神葵產業正處技術成熟期階段。

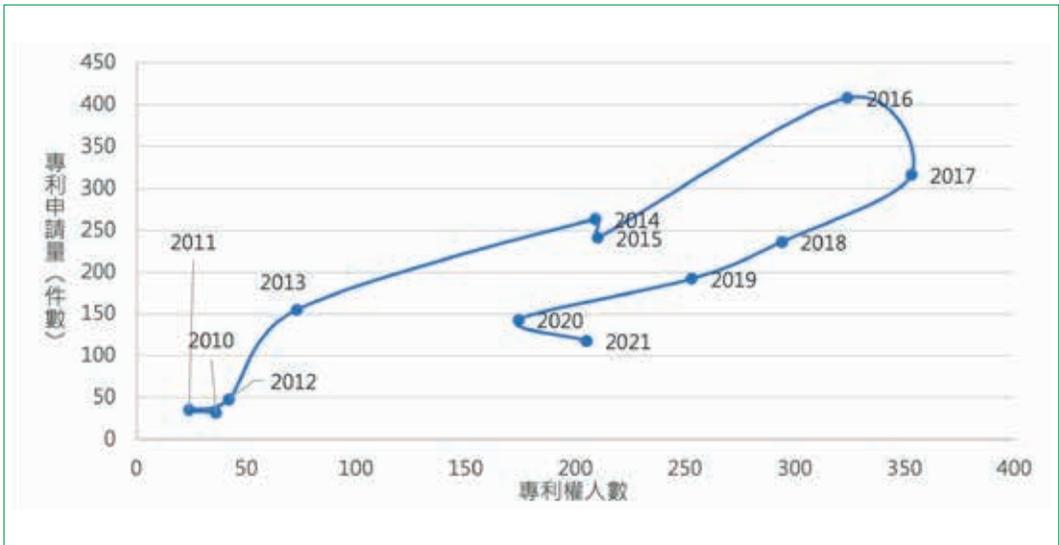


圖 2. 技術生命週期。

以申請國家進行分析，2010～2022 年間洛神葵的專利家族數共計 2,196 件，來自全球 29 個專利國家，其中以中國大陸 1,934 件數量最多，其次為臺灣 35 件（圖 3），兩者相差約 55 倍。因此為避免中國大陸之專利申請數量稀釋其他區域之發展狀況，圖 4 為排除中國大陸專利之發展情形，以利平衡判斷各國專利之布局趨勢。透過圖 4 可以發現，近 5 年洛神葵專利申

請量前 5 名國家，大多集中在東南亞地區，其中印尼、巴西、泰國等國家的發展趨勢較相近，於 2018～2019 年為專利申請量的最高峰，而後則趨於漸緩；臺灣則與美國的發展趨勢相似，2020 年才為專利申請量高峰且仍有成長空間。因申請案公開作業程序需 18 個月，因此 2021 年末納入評估。此外根據觀察，發現洛神葵的專利發展並未與主要產地有直接關聯，例如西非、

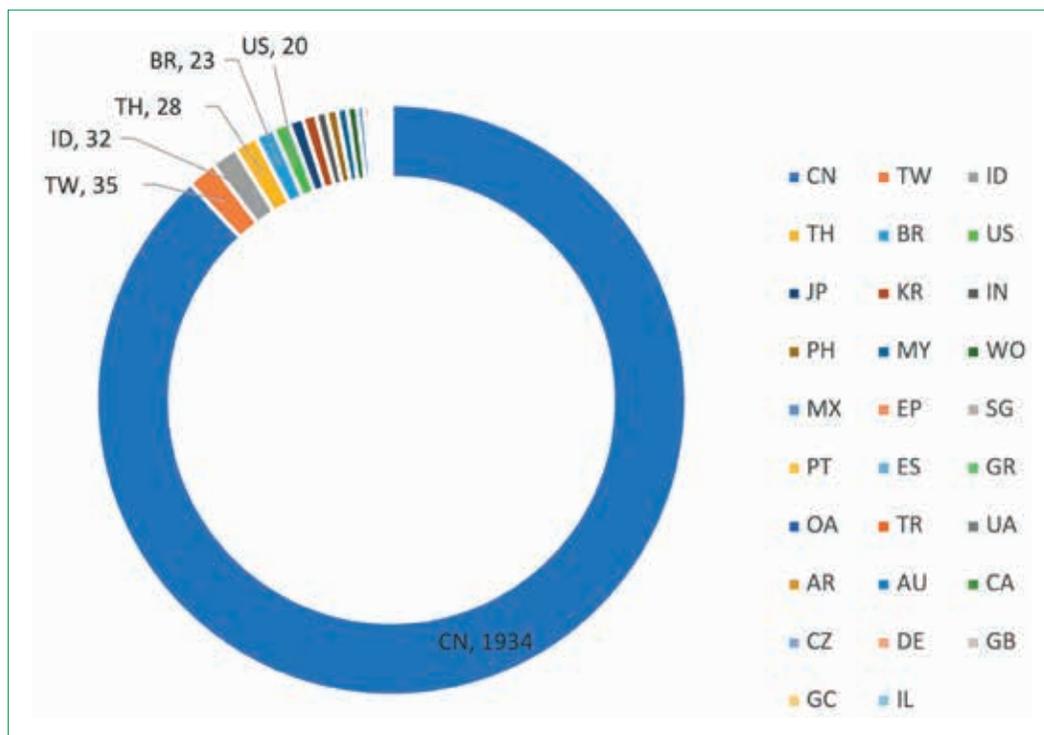


圖3. 各國洛神葵專利申請圖餅圖。



圖4. 近5年各國洛神葵專利申請情形。

印度與馬來西亞等，其專利量較少，推測可能還是以主要市場或加工區域有關。

另外我們透過 IPC 分類號進行專利應用的分析，可發現目前洛神葵的技術重點落在食飲品、醫藥及美妝等製備及相關產品開發技術上（表 3），例如：日本製粉株式會社於 2020 年 6 月公開含洛神花有機溶劑萃取物用作藥物、化妝品或食品的體溫升高劑（專利號：JP2020094018A）；中國廣東的仙樂健康科技股份有限公司於今（2022）年 1 月公開含有羥基檸檬酸的洛神花萃取物用於控制食慾引起飽腹感的組合物（專利號：CN113975335A）；

美國醫療和外科視網膜中心於今年 2 月公開含有洛神花萃取物用於維持腸道微生物群的食品補充劑配方（專利號：US20220047659A1）等專利技術。⁸

另針對臺灣作近年洛神葵專利檢視，相關專利包含洛神葉沖泡式花茶包（專利號：TWM615952U）；含有苦瓜、檸檬馬鞭草、洛神花複方的微粒結構用於減輕體重和體脂



表 3. 洛神葵全球 IPC 分類前十名

國際分類號 IPC 碼	定義說明	專利申請數量 (件數)
A23L	食品、食料或非酒精飲料之製備或處理，如烹調，營養品質之改進，物理處理；食品或食料之一般保存。	783
A61K	醫用，牙科用或梳妝用之配製品。	524
A23F	咖啡；茶；其代用品。	416
A61P	化學藥品或醫藥製劑之療效。	372
A61Q	化妝品或類似梳妝用配製品的使用。	139
C12G	葡萄酒；其他其製備；含酒精飲料。	107
A23C	乳製品，如奶、黃油、乾酪；奶或乾酪之代用品製備。	75
A21D	焙烤用麵粉或麵糰之處理，如保存，如添加材料；焙烤；焙烤產品；及其保存。	72
A23G	可可；可可製品，如巧克力；可可或可可製品的代用品；糖食；口香糖；冰淇淋；其製備。	72
A23P	未為其他單一次類所完全包括之食料成形或加工。	44

註 8：詳細專利內容可採專利號至各專利資料庫或 Google Patent 查看。

表4. 全球洛神葵專利前12大專利權人

申請人／專利權人	分類	國家	件數
漳州金三角生物科技有限公司	加工設備	中國	13
廣西壯族自治區農業科學院	栽培方法	中國	9
湖南華誠生物資源股份有限公司	活性成分萃取	中國	7
浙江勤膳美生物科技有限公司	特殊飲食品（針對痰濕體質、脾虛氣弱者）	中國	5
華南農業大學	害蟲防治、機能食品	中國	5
泰國法政大學（Thammasat University）	加工食品配方與製程	泰國	5
布拉幹薩理工學院	天然染料	葡萄牙	5
江蘇康緣藥業股份有限公司	藥物、保健品或食品	中國	5
LPPM Universitas Ciputra	食品、口腔衛生	印尼	4
伊達爾戈自治大學	植物消毒劑	墨西哥	4
徐州韓氏食品有限公司	潤喉糖	中國	4
雲南貓哆哩集團食品有限責任公司	烘焙食品	中國	4

以添加到任何飲料或食品成分（專利號：TWM595507U）；洛神葉萃取物用於治療及／或預防腎臟病變之用途（專利號：TWI729438B）等專利技術。

而針對洛神葵相關的專利權人進行分析，可以瞭解目前主要投入的機構或專利權人是哪些單位，根據表4結果顯示，專利數最多的前12大的專利權人大部分落在中國，大多是針對加工相關技術及設備的專利技術，以漳州金三角生物科技有限公司的洛神葵相關專利數量13項為最多，並集中在2020年5月至6月申請，內容著重在洛神葵的有效成分萃取裝置（專利號：CN212631812U）、色素淨化除渣設

備（專利號：CN212700869U）、洛神葵粉碎裝置（專利號：CN212702136U）等洛神葵加工製程相關設備。前五大專利權人並未出現臺灣的專利權人，顯示目前臺灣洛神葵的相關專利以專利數量而言，產業鏈中尚未出現標竿企業，洛神葵相關專利多為個別公司申請，而非單一企業。

結論與後續策略

透過上述分析結果顯示，目前全球的洛神葵相關專利自2010年起至今，具法律效力的專利數量尚有768件，其中近半數專利為近5年申請，透過技術生命周期圖可以推測目前全球洛神葵產業處於技術成

成熟階段。另透過國家與專利申請年度作比較，可以發現臺灣 2020 年為專利申請量高峰顯示臺灣洛神葵相關專利仍有成長空間。

以 IPC 分類號分析目前全球洛神葵的技術重點落在食飲品、醫藥及美妝等製備及相關產品開發技術，此外，可以發現洛神葵近年用於消化營養的相關技術逐漸增多，中國與美國皆針對洛神花萃取物與消化相關作研究，例如：控制食慾及維持腸道微生物群；臺灣相關專利則針對洛神葉展現出高度興趣，但經查詢臺灣可供食品使用原料彙整一覽表⁹目前洛神葵僅花萼部位可食用，因此建議發展洛神葵葉部之食用研究者，後續進行產品開發須注意國內法規問題。由全球專利權人的發展則可以看出，全球洛神葵專利在加工設備、栽培

方法及活性萃取已有專利權人投入集中研究於此，因此建議若從事相關研究單位可針對表 4 對應的專利權人進行進一步專利技術細究探討。

近年臺灣洛神葵栽培技術的提升，相信可以將產量提升，推廣至農民使用，使產量更趨穩定，品質更優越，並使洛神品種的機能成分（例如：花青素）¹⁰ 含量穩定提供予以業界使用，提供優質前端農產原料使加工品質維持優良水準，期望透過栽培技術與多元加工利用，讓洛神葵產業能永續發展。

參考文獻

1. 林文宏、朱基銘、陳俊合、盧俊吉。（2018）。玫瑰茄（洛神花；*Hibiscus sabdariffa*）在健康管理之應用。《管理資訊計算》，7，173-187。
2. 盧俊吉、林文宏、林莉葵。（2019）。紋繡應用洛神花萃取物對皮膚健康管理之研究。《美容科技學刊》，16（1），15-27。

註9：可供食品使用原料彙整一覽表，取自<https://consumer.fda.gov.tw/Food/Material.aspx?nodeID=160>

註10：《經濟日報》，取自<https://money.udn.com/money/story/7307/5967134>



檸檬高值化產品 與副產物技術開發及產業鏈建構

作者\蔡偉皇（行政院農業委員會科技處科長）

郭俊緯（行政院農業委員會科技處技正）

謝淑玲（國立高雄科技大學水產食品科學系特聘教授）

侯智耀（國立高雄科技大學水產食品科學系副教授）

林恆生（財團法人農業科技研究院產業發展中心副主任）

喬崇益（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究專員）

行政院農業委員會（簡稱農委會）於2020年即陸續展開「建構高值化農產素材開發與產業鏈結服務計畫」（簡稱高值化計畫），透過國產農業素材供給平臺，將高品質穩定之農業素材進行加工與加值化，提供國內食品、生技與農企業等，作為農產品產業升級基礎。本次針對檸檬高值化產品與副產物產業鏈結中之技術開發、產業供需媒合、素材應用輔導及成果推廣等進一步說明。

檸檬為臺灣具代表性的熱帶水果之一，多作為飲料、餐飲及加工品用，相較其他蔬果其具備耐儲與耐運之特性，在鮮果的產銷上具有一般農產品少有之優勢。另根據農委會農業知識入口網站及農業統計資料查詢顯示，檸檬種植面積於2010年約1,699公頃，因產業需求與輔導體系健全情況下，至2020年栽培面積已逐步增加約2,600公頃，總產量突破4.5萬公噸，其中又以綠色的「優利卡」品種為主（圖1），種植面積82%集中於屏東縣與高雄市，產量全臺之冠。然而，檸檬

約57%為加工後產生之相應副產物，依其年產生的副產物量而言，若無適當的運用，將對於環境造成相當程度的影響。根據前人研究顯示，檸檬具有抗氧化、抗癌、調節免疫功能、調節血壓與血脂之生

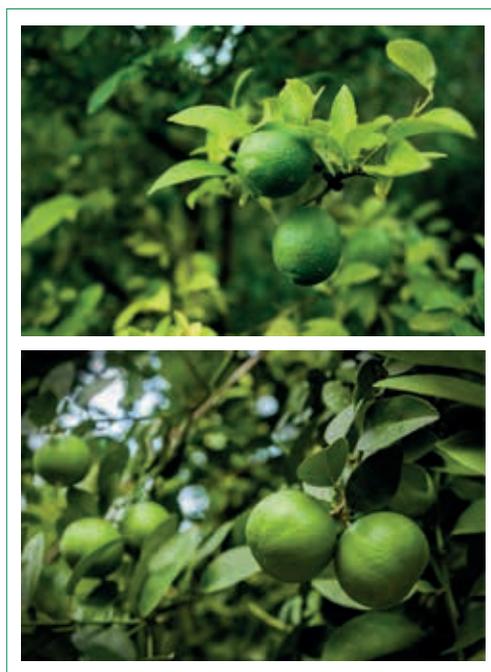


圖1. 優利卡品種外觀。
(圖片來源/Adobe Stock)

理功能 (Ahmad *et al.*, 2013; Kawthar, 2016)，因而常被用於食品、醫藥及化妝品工業上，並作為營養和健康的膳食補充劑等用途，因此本文乃針對未來檸檬加工製品，除提供多元利用外，更期望透過副產物再利用技術達到永續環境與經濟開發之效果。

高值化計畫於 2020 年度起由國立高雄科技大學進行「發展檸檬高值化產品與副產物再利用計畫」，將檸檬全果開發高值化產品及建立副產物保養品及驗證檸檬發酵物生理活性等相關研究，另於 2021 年探討檸檬汁與乳酸發酵製成之檸檬發酵物於不易形成體脂肪及調節血脂之功效及其調控機制，而在檸檬副產物之循環利用方面進行：一、檸檬果渣副產物萃取檸檬烯之標準作業流程建立（以工廠量化生產為標準）；二、檸檬果渣副產物之功能性評估（包含抗氧化、不易形成體脂肪之能力）；三、檸檬果渣萃取檸檬烯後之剩餘物中果膠提取及應用分析。並實際開發出「檸檬鱈魚香絲」、「檸檬副產物保養品—美白霜、保濕液及面膜」及「檸檬發酵物」等（圖 2），且已陸續於市面通路進行銷售。故以下針對商品開發歷程及產業鏈推廣現況說明：

（一）檸檬高值化產品與副產物再利用之計畫

已於 2020 年完成：1. 檸檬鱈魚香絲產品之開發；2. 檸檬副產物保養品之開發（包含保濕液、美白霜、面膜）；3. 檸檬汁與乳酸菌發酵製成之檸檬發酵物在不易形成體脂肪功效之驗證（透過細胞及動物實驗證實）；4. 檸檬發酵物之調節血脂功效之評估（透過動物實驗證實）。2021 年證實檸檬發酵物具有不易形成體脂肪及調節血脂之功效，是透過調控脂質代謝基因表現及腸道菌相的變化來達到。另外將榨汁後的



圖 2. 檸檬相關商品開發現況，左至右依序為檸檬鱈魚香絲、檸檬副產物保養品及檸檬發酵物。
(圖片來源／謝淑玲教授、侯智耀副教授)

檸檬副產物進行檸檬精油萃取（其中含有60%～70%檸檬烯），並驗證其具有抗氧化及不易形成體脂肪的潛力。此外，利用萃取精油後之果渣進行果膠提取，進一步製成法式軟糖等產品，透過官能品評調配出最適合之比例。

（二）技術開發結果顯示

以檸檬作為材料，利用檸檬果肉製成檸檬果膏，並透過物性測定（包含進行總固形物量測定、酸鹼度測定、可溶性固形物測定、可滴定酸測定、黏度測定）及感官品評調配出最適比例，進一步將其作為內餡於鱈魚香絲中開發成檸檬鱈魚香絲。另一方面，利用檸檬副產物萃取檸檬純露，並製成檸檬副產物保養品（保濕液／美白霜／面膜），透過安全性試驗及人體外敷試驗證實，三種保養品之穩定性佳，且不會對人體皮膚造成紅腫癢及過敏反應。利用全果破碎方式將檸檬榨汁並與乳酸菌進行發酵製成之檸檬發酵物，發現發酵後可提升檸檬烯之含量（6.13%→10.55%），透過細胞試驗證實檸檬發酵物可抑制3T3-L1脂肪細胞的增生、減少細胞內的脂質累積，透過動物試驗證實檸檬發酵物可降低肥胖大鼠之體重（10%）及脂肪組織重量（25%），降低血清TG（26%）含量，提升血清HDL-C（20%）含量，降低肝臟TG及TC含量（50%），並且是透過調控大鼠脂肪組織及肝臟中脂質代謝基因之表現、調節腸道菌相及糞便短鏈脂肪酸的變化，來達到不易形成體脂肪及調節血脂之效果。相關研究發表結果包括：



1. Chih-Chung Wu, Yu-Wen Huang, Chih-Yao Hou, Ya-Ting Chen, Cheng-Di Dong, Chiu-Wen Chen, Reeta Rani Singhania, Jie-Yin Leang, Shu-Ling Hsieh. (2022). Lemon fermented products prevent obesity in high-fat diet-fed rats by modulating lipid metabolism and gut microbiota. *Journal of Food Science and Technology*, 9 pages. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05445-w> (SCI)
2. Chih-Chung Wu, Yu-Wen Huang, Chih-Yao Hou, Ya-Ting Chen, Cheng-Di Dong, Chiu-Wen Chen, Reeta Rani Singhania, Jie-Yin Leang, Shu-Ling Hsieh. (2021).

- The anti-obesity effects of lemon fermented products in 3T3-L1 preadipocytes and in a rat model with high-calorie diet-induced obesity. *Nutrients*, 13, 2809-2822. (SCI)
3. Cheng-Yu Hsieh, Jhih-Ying Ciou, Ming-Kuei Shih, Shu-Ling Hsieh, Yu-Wen Huang, Min-Hung Chen, Chih-Yao Hou. (2021). Effect of lemon water vapor extract (LWAE) from lemon byproducts on the physiological activity and quality of lemon fermented products. *International Journal of Food Properties*, 24, 264-276. (SCI)
 4. Cheng-Yu Hsieh, Shu-Ling Hsieh, Jhih-Ying Ciou, Yu-Wen Huang, Jie-Yin Leang, Min-Hung Chen, Chih-Yao Hou. (2020). Lemon juice bioactivity in vitro increased with lactic acid fermentation. *International Journal of Food Properties*, 24, 28-40. (SCI)
- 專利部分：**
1. 檸檬發酵萃取液之萃取方法及增加抗氧化力之用途。中華民國發明專利。第 I758580 號。專利權期間：自 2022 年 3 月 21 日至 2039 年 1 月 28 日止。
 2. 具有美白功能之檸檬發酵萃取液之萃取系統。中華民國專利證書。新型第



M601015 號。具抗氧化功能之檸檬發酵萃取液的萃取系統。中華民國專利證書。新型第 M578522 號。專利權期間：自 2019 年 6 月 1 日至 2029 年 1 月 9 日止。

(三) 產業鏈推廣現況

目前檸檬高值化產品與副產物術開發在產業鏈建構方面，已透過產業輔導平臺將技術端與民間進行「發酵製程代工合作」、「副產物素材開發酵素清潔劑開發」及「水質添加劑、水產飼料開發」等。另外「建立檸檬副產物（果渣）萃取系統」已技轉民間廠商運用。

結論

透過本計畫的執行，開發出許多檸檬高值化產品，例如：檸檬鱈魚香絲、檸檬副

產物保養品（保濕液／美白霜／面膜）、具不易形成體脂肪及調節血脂功效之檸檬發酵物，也建立檸檬副產物活性成分之萃取系統，包含：檸檬精油、檸檬果膠。另外於產業鏈推廣時，民間公司對於檸檬發酵製程代工等後端商品開發具有高度的興趣，因此本技術開發有助於解決臺灣檸檬利用以及榨汁後副產物衍生之環境問題。

參考文獻

1. Ahmad, M., M.N. Ansari, A. Alam and T.H. Khan. (2013). Oral dose of citrus peel extracts promotes wound repair in diabetic rats. *Pak. J. Biol. Sci*, 16, 1086-1094.
2. Kawthar, D. In Vitro studies on phytochemical content, antioxidant, anticancer, immunomodulatory and antigenotoxic activities of lemon, grapefruit and mandarin citrus peels. (2016). *Asian Pac. J. Cancer Prev*, 17, 3559-3567.
3. 行政院農業委員會。(2022)。農業知識入口網站。
4. 行政院農業委員會。(2022)。農業統計資料查詢。
5. 行政院農業委員會。(2022)。農情報導資源網。



農業科技新知

產業發展動向與環境相關議題探討



送種子上太空， 是培育出超級農作物的秘密武器

編譯／黃仁藝

在中國東北被廣泛種植的小麥品種之一，是乍看尋常的魯原 502 號，但它其實是在距離地表 340 公里的太空中所培育出來的新作物，比一般小麥的產量高出 11% 且更為強壯。在特殊的低重力與缺乏地球磁場保護的環境中，小麥的 DNA 產生了微妙的改變，使之更加耐旱且對某些疾病的抵抗力更強。中國科學家為了誘發這種名為「太空誘變」的基因突變，將數種重要的糧食作物置於太空船與太空站中培育，使植物暴露於微重力與宇宙射線的影響中。雖然某些突變會導致發育不良，但有的突變能使作物適應極端環境、產量增高、生長速度加快、所需灌溉量減少及不易受病蟲侵害。

種子的太空旅行時間從四天到幾個月不等，高能的陽光和宇宙射線會破壞種子的遺傳物質，造成可遺傳給後代的突變或染色體變異；在微重力環境發芽，也致使發芽的植物具有不尋常的細胞形狀與細胞組織結構。太空作物生產出來的種子帶回地球後，科學家再進行嚴格篩選，從中培育出適合大規模種植的新品種。魯原 502 號只是成功故事之一，中國科學家已藉著這套方法，培育出稻米、玉米、黃豆、苜蓿、芝麻、棉花、西瓜與番茄等作物的太空新版本。

資料來源：<https://www.bbc.com/future/article/20220708-how-china-is-creating-new-foods-in-space>

氣候變遷對歐洲松樹致命，具體原因在於真菌

編譯／黃仁藝

全球暖化帶來溫度過高、水質惡化等問題，削弱了松樹的抵抗力，然而潛藏在松樹組織中的致病真菌，表現出的攻擊力卻變得更強。科學家研究宿主樹木與致病體的代謝基因表現，並比對在正常氣候狀態中與氣候變遷影響下，這些基因表現的狀態。科學家關注的對象是南歐原生種歐洲黑松，因為隨著時間推移，真菌已殺死了森林中的大量松樹，並開始侵害北歐地區的歐洲赤松。科學家針對染病樹模擬氣候變遷下的環境，提高溫度，並減少用水；在三天內，樹木便呈現遭受雙重打擊——光合作用的機能減弱，真菌也從它身上奪取養分。結果是樹木嚴重缺乏碳，意謂樹木缺少糖分、

養分與所有新陳代謝所需的儲備，而生長與抵抗力都需要新陳代謝過程的支持。在第二種實驗中，對照組松樹生長在正常氣候中，實驗組松樹則生長在模仿氣候變遷的環境下。當兩組松樹身上都引入了松球殼孢菌 (*Diplodia sapinea*) 與松內生菌 (*Diplodia scrobiculata*) 時，科學家發現真菌擅長潛伏在松樹中，等待樹木最脆弱的時機出擊，殺死宿主細胞並以之為食。眾所周知，暖化的世界使樹木更容易染病，而本研究挖掘出更深的真相，可望準確預測松樹受災的程度並找出防護方法。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220714145006.htm>

在山坡地耕耘將損害土壤，透支未來產量

編譯／黃仁藝

科學家警告，在山坡地進行耕耘會造成農地的土壤層變薄，危害未來的農作物產量，因為隨著農業變得機械化，耕耘工作轉而由更重、更快的曳引機負責進行，延伸到了山坡地會導致在天氣造成的自然侵蝕之外，更有大量土壤隨著耕耘的過程流失。土壤往往順著坡地的凹處而下，沉積在谷底，當坡地的底土層浮現出來，與表土層混在一起，土壤的營養含量將降低、生物活動銳減、含水量變差，就會形成劣等土壤層，無法提供作物良好生長環境。科學家觀察在歐洲範圍內機械化與作物產量都非常高的地區——德國北部的烏克蘭

縣，並以模型預測其未來 50 年小麥與玉米產量的趨勢。此模型蒐集了該地區的作物修剪、作物產量、土壤分布與作物生長模式等公開資訊，並檢視機械化耕耘對地景產生的影響。如此一來，科學家可計算從受侵蝕坡地獲得土壤的低谷地區所增加的農產品產量，是否能彌補該坡地因土壤狀態惡化所減少的產量。結果是，若高度機械化耕耘坡地的模式繼續下去，烏克蘭馬克縣在 50 年內小麥將減產達 7.1%，玉米則減少 4%。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220705093810.htm>

酪農場工人的時間都花在哪了？

編譯／黃仁藝

全球酪農業面對越來越嚴重的永續問題，原因之一是進入農業就業的勞工越來越少，但是人們對營養與價格實惠的食物需求卻不斷增加。於是，酪農業系統的永續經營方案，必須達到經濟、環境與社會方面的目標。科學家研究了愛爾蘭放牧牛酪農場在最繁忙的春、夏季時期的工人勞動時間；農忙季節的工作量，與數量不斷增加的牛群，促使追求高獲利、環境友善的放牧牛酪農場重新重視工人們勞動時間的效率。為此，科學家開發了一款記錄工作與工時的手機 app，在 82 座正值春季產犢季節的愛爾蘭放牧牛酪農場，供工人們下載使用，並請工人配合回應線上問卷

調查。科學家發現最消耗時間、最需要改善效率的工作，是占 31% 勞動力的擠牛奶；其次是牛犢照顧（14%）、草地管理（13%）、乳牛照顧（10%）、日常修繕維護（10%）與管理及商業活動（8%）。此外，本研究發現工人們在研究期間每周平均工作 60 小時，而最忙碌的時期集中在 2 月與 3 月。科學家強調，酪農場應當在春季與夏季因時制宜，對最勞動密集的工作提出改善方案，以更好地照顧乳牛與農場操作人員的福祉與健康。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220725105719.htm>

都會花園的奇花異草，吸引了野外數量驟減的蜂類與鳥類

編譯／黃仁藝

科學家研究美國加州的都會花園，發現它們可以成為城市中物種多樣性的熱點，因為花園中種植的罕見植物成功吸引了罕見的蜜蜂與鳥類物種。都會花園中有超過50%人為種植的植物被學者認定為是稀有的，而在野外或其他非人為管理的其他地方常見的植物，反而很少被人們種植。在無人管理的系統中，罕見植物往往最容易遭到排擠而絕種，但是在都會環境裡，滅絕與否幾乎取決於某種植物是否受歡迎。科學家研究加州城市中18個以純有機方法照顧的社區花園，透過花園建成年代、當地生物棲息地、景觀背景（諸如地表植被與森林覆蓋率等）以及園丁的社會經濟人口

調查進行分類。在蒐集了植物、蜜蜂與鳥類三者的數據之後，科學家觀察數據與園丁人口調查資訊之間的關聯，以及種植罕見植物的花園所吸引的鳥類與蜜蜂是否同等罕見。唯有僅出現在一座花園中，或者只在185份園丁問卷調查中出現兩次以下的植物，才會被認定稀有。科學家透過矢車菊與切葉蜂之間的共生關係，以及數量驟降的美國隼在花園中尋找生機等案例，確立了罕見植物與罕見蜜蜂、鳥出沒的相關性。人們想美化社區環境的單純心意，在小地方發揮了驚人的作用。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220726194455.htm>

新加坡農民將多層停車場改造成農場

編譯／黃仁藝

島國新加坡的人口稠密，寸土寸金，高昂的地價一直挑戰著農民的種植成本。但新加坡政府的屋頂停車場招標，成功吸引了疫情下仍勇於挑戰新點子的農場主。從2020年開始，新加坡政府注意到本國必須進口90%以上的食物，才能養活550萬人口，因此決定以農業為目的租賃停車場。到目前為止，新加坡已擁有十幾座屋頂農場。如今，走入大約三分之一足球場大的停車場農場，可以看見採摘、修整、包裝菜心與移植幼苗的多名務農者，忙碌地分工合作；而依照蔬菜品種不同，這種規模的農場每天的蔬菜收穫量可達100～400公斤不等。但是，初期投產所需的收割機

械與被疫情拉高的物流成本，意謂農民仍亟需支援。有些農民發現工業用建築屋頂的租金比停車場低廉，他們能以更被市場接受的價格供應新鮮蔬菜。有些人則利用停車場接近社區的地利之便，鼓勵民眾前來闔家採收蔬菜，收取門票。新加坡政府希望本國能生產國民消費食品的30%，這需要將農產量提升3倍，為此，學者提議將補貼用於鼓勵農民採納簡單新技術，與幫助農民購買高科技設施。勇於面對國際糧食局勢緊張的小國與農民們合作，似可激發產業的無窮潛力。

資料來源：<https://www.bbc.com/news/business-61919430>

如何從微藻類提煉出永續的經濟利益

編譯／黃仁藝

為了拯救海洋資源，同時尋找更具營養價值的魚飼料，學界需要盡快地從生長繁殖迅速的微藻類身上探求答案。找到大量製造 Omega-3 脂肪酸、生質柴油、水產養殖業與畜牧業所需食料的方法，將帶來重要的環保與農業效益。為此，科學家研究並開發出簡易、低成本且有效率的方式，利用石油化工產品生產過程中產生的廢硫，從單胞藻油中萃取經濟價值很高的生物活性化合物。這種創新的海藻油生產過程可永續，並且能從多元不飽和脂肪酸三酸甘油酯（polyunsaturated

triglycerides）中製造有多種用途的聚合物，或者藉著各種程序提煉飽和三酸甘油酯；硫可以從富含脂質的微藻類如單胞藻之中，萃取高達 90% 的不飽和三酸甘油酯。在這套方法中，海藻油與硫發生化學反應產生的多元不飽和脂肪酸三酸甘油酯，能製成許多對環境友善的農業產品，比方說緩釋性肥料外層的疏水物質，至於飽和三酸甘油酯則維持原狀，只需提取並轉換成其他產品，例如生質柴油。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220718094450.htm>

建立電腦模型，預測新農藥對蜜蜂的毒性

編譯／黃仁藝

為了開發對蜜蜂友善的農業化學物質，科學家透過一套訓練方法，建立機械學習模型，辨識化學物質的分子結構，以預測新上市的除草劑、除真菌劑、除蟲劑等是否對蜜蜂有害。科學家表示，為了追求農業生產量、確保糧食安全，農業化學藥品有其存在的必要；然而，雜草與害蟲會持續演化出抗藥性，因此迫使農業化學產業推陳出新，開發新農藥。如何確定新款農藥會否誤傷蜜蜂，或者試圖瞭解它與已知農藥的相似度，以推知它的毒性，這些都是眼前的難題。科學家採用包含 400 種分子的殺蟲劑暴露實驗，從中取得對蜜蜂的毒性數據，利用數據訓練演算法預測一種

新型分子是否對蜜蜂有毒。訓練的方法是名為「隨機漫步」的數學統計模型，它可以用來描述任何隨機的軌跡組成，例如殺蟲劑複雜的分子構造。演算法彷彿漫步在殺蟲劑分子結構中，從一個原子走向另一個原子，雖然行動方向隨機，但它會記錄各種行走路徑，並加以互相比對。經過訓練的演算法能根據分子中原子與化學鍵的路徑數量，成功判定分子是否相似。如此一來，即使不對蜜蜂做毒性實驗，也能瞭解一款藥劑對蜜蜂潛在的殺傷力。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220713152845.htm>

不起眼的農業廢料， 可能為人類徹底終結塑膠難題

編譯／黃仁藝

一直以來，學界不斷尋找方法，把生質廢料，也就是所謂的「木質纖維生物質」(lignocellulosic biomass)，製成可降解或易於回收的聚合物。現在，科學家已開發出一種技術，能從植物不可食用的部位製造出質地類似 PET 的可回收塑膠，作為日常生活中包裝食物的耐用、耐熱材質。此技術的原理比市面上其他方法要簡單得多：將不可食的木質纖維，或農業廢料拿去在成本低廉的化學物質中「烹煮」，並保持醣類的分子結構完整，即可得出塑膠前驅物。發明本技術的科學家，從 2016 年一項關於有機化合物「醛」的研究中發現，醛可以穩定植物材料的某些

成分，避免它們在提煉的過程中被破壞。為此，科學家對不同種類的醛進行實驗，發現使用乙醛 (glyoxylic acid) 取代甲醛 (formaldehyde)，能使具有黏著性的「基團」附著在醣分子的兩側，作為形成塑膠的構築單位。透過如此簡單的技術，便能將農業廢料 25% 的重量，或 95% 的純醣，轉化為用途廣泛的塑膠。科學家已經以此製作出了包裝膜與可用於紡織或 3D 列印的纖維。未來，人們生活中不可或缺的包裝、布料、藥物與電子耗材等，都有可能以這種先進環保的材料大量製造。

資料來源：<https://actu.epfl.ch/news/new-pet-like-plastic-made-directly-from-waste-biom/>

雞群接種疫苗有益於肯亞兒童的健康

編譯／黃仁藝

為家禽雞群施打疫苗，不只能增加蛋類與肉品的生產與消費，還能令肯亞農村的兒童獲得更好的成長。根據紐卡斯爾疫情 (Newcastle disease) 相關研究發現，雞群接種疫苗，在使家禽飼養的雞群規模增加之外，也增加了兒童在飲食中攝取的蛋白質和微量營養素含量。最重要的是，與攝取未施打疫苗的家禽肉類的兒童進行對照，發現雞群接種對兒童營養的增加有很明顯的正相關成長。這項研究成果對肯亞和其他低收入國家有很大的啟發，特別是改善國內因營養不良導致的生長和兒童發育受損或遲緩，代表人們能在家禽飼養

過程中，透過低成本資源投入，轉化為改善兒童成長問題的有效方法。以肯亞為例，雞群疫苗價格相對便宜且使用廣泛，能讓肯亞人有機會利用現有的農業畜牧資源改善兒童和動物的健康，且不會增加額外經濟負擔，或改變既有的生活方式。此研究顯示了人類與動物在健康方面有著獨特的聯繫，除了熟知的人畜傳染疾病外，還涉及營養學和社會經濟學各個層面，得以讓我們將相關研究應用於改善人們的生計問題。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/955256>

科學家培養出能抵抗含鹽土壤的超級小麥

編譯／黃仁藝

藉著讓來自孟加拉的小麥品種產生突變，科學家培養出了數種能夠抵抗高鹽分土壤的小麥。不僅如此，這些小麥的種子是原始小麥品種的3倍重，發芽的機率也達2倍之高，這項發現對世界各地面對耕地土壤被鹽水侵蝕的農人們而言相當重要。全球暖化導致的海平面上升，以及在氣候變遷下不適當的灌溉方式，使得每日平均有2,000公畝耕地的土壤鹽鹼化而不能再耕種。這種現象據統計已影響全球半數國家，例如在埃及、肯亞與阿根廷已無法再大面積種植小麥。而生長在孟加拉海岸邊的小麥，本身就擁有一定程度的抗鹽能力，從這些小麥中，科學家培養出約

2,000個小麥品系，並且於溫室實驗環境下將它們暴露在濃度不同的鹽水中，每日拍照跟蹤生長狀況。最終辨識出其中35個小麥品種，適應各種環境的能力最佳，且產出的成果更好。接著透過DNA分析，科學家找出了小麥DNA中掌管抗鹽能力的基因，並在35個新突變的小麥品種中檢測這些基因。下一步，科學家們將把小麥種植回孟加拉的土地上，觀察它們離開實驗室環境的生長狀況。預計再過5年，抗鹽小麥將進入市場，並登上人們的餐桌。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/05/220523150658.htm>

大型DNA研究將為西澳大利亞的 鯛魚漁業管理提供助益

編譯／黃仁藝

對鯛魚的新研究表明，在澳大利亞的西海岸，此魚種擁有比已知資訊更多的遺傳差異種群。該研究使用包含超過一萬個DNA標記的大型基因組數，揭示西澳大利亞鯊魚灣和南澳大利亞的塞杜納之間的三種不同海洋鯛魚（*Chrysophrys auratus*）種群。其中兩個鯛魚種群發生在西澳，最北端的一個從鯊魚灣延伸到蘭斯林約800公里，第二個從弗里曼特爾跨越約600公里到奧爾巴尼。南澳西海岸是另外一個獨特的鯛魚種群的家園，該種群在遺傳上與西澳的兩種鯛魚不同。當占據不同地理區域的個體群體之間的移動和雜交受到限制時，就會形成遺傳

上不同的種群。這三個種群的地理範圍也表明鯛魚可以進行數百公里的活動。當代基因組數據蒐集研究，除了能看到鯛魚移動、產卵、聚集的生態路線外，與過去使用的較小基因組數據集相比，大型基因組數據的高辨識率更使研究者發現了西澳大利亞兩個不同的種群。從永續漁業的角度來看，這些知識對漁業很有幫助，因為不同的鯛魚種群面對捕撈壓力會出現獨特的反應，而人們能透過基因組數據調整野生鯛魚漁業的管理方式，同時改善水產養殖鯛魚的技術。

資料來源：<https://www.eurekaalert.org/news-releases/960422>

調整飲食能幫助緩解乳牛的熱壓力

編譯／黃仁藝

節節上升的高溫使酪農業陷入困難，炎熱天氣使牛的產乳量降低了 30% ~ 70%。科學家發現遭受熱壓力的乳牛會出現腸胃通透 (gut permeability) 問題，也就是俗稱的腸漏症 (leaky gut)。科學家在調查氣候變遷如何影響美國酪農業的過程中，注意到荷斯登牛在美國是居於主導地位的品種，然而即使在相對清涼的紐約州，荷斯登牛也無法倖免於腸漏症疾病，因為此品種的牛隻在華氏 75 度 (約攝氏 24 度) 就會開始出現熱壓力症狀。學界已知高溫會導致乳牛食慾下降，當食草量變少時，將影響產乳量最高達 50%，但新研究中提出的證據顯示，腸漏症會使產乳量下降得

更劇烈。因為，該疾病使病原體更容易從腸胃入侵，腸胃感染所導致的發炎現象會啟動牛的免疫系統，牛的身體會將原本用以產乳的能量用在提升免疫機制上，而乳牛只需承受三天的熱壓力，就可能患上腸漏症。可幸的是，只要讓牛食用有機酸與純植物性製品 (pure botanicals)，就能減緩腸漏症並提升食慾，一日可恢復的產乳量可高達 3 公斤。這是目前已知環境成本最低的解決方案，而且當牛的腸胃狀態與消化效率改善，牠們排放的氮也將大幅降低，更有利環境。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/08/220805112006.htm>

運用土壤溫度預測農地下害蟲的危害

編譯／黃仁藝

新研究指出，測量土壤溫度可以更有效地監控並預測棉鈴蟲的擴散情況，這種害蟲會戕害玉米、棉花、黃豆、胡椒、番茄與其他蔬菜作物。找到監測此害蟲動向的方法，避免使用殺蟲劑，對改善農業經濟與保護環境非常重要。科學家先比對歷史上的土壤溫度數據，與長期的棉鈴蟲監控資訊，以瞭解低溫實驗室中與冬季農地底下的害蟲如何承受長達數月的寒冷。只要有更多害蟲順利過冬，就表示害蟲覆蓋面積變廣，並往更遠的地方遷徙。以往學界認定的「北緯 40 度以上，害蟲難以過冬」觀念，在 1930 年代之後已不適用，現在，科學家用與害蟲生理相關的三組數據，繪

製新的害蟲地圖，區分為易過冬的「南方區域」、害蟲很難過冬的「北部極限」，以及「過渡區域」。以此地圖得出的歷史趨勢模型，可用來預測到了本世紀末棉鈴蟲的擴散情況。驚人的是，南方區域自 1981 年以來，面積增長了 3%；到本世紀末，該區面積會增長為兩倍並向北移；而北部極限以北及過渡區域會隨之縮小。從 1950 ~ 2021 年，明尼蘇達州沒有害蟲能成功過冬；但根據模型的預測，到本世紀末，全州都會成為過渡區域，這無疑敲響了警鐘。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/09/220905160943.htm>

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。

11/3-4

荷蘭 阿姆斯特丹

永續農業與有機作物生產國際會議

International Conference on Sustainable Agriculture and Organic Corp Production (ICSAOCP)

鑑於當前世界農業經濟受疫情、區域政治動盪、能源價格攀升的影響，本次國際會議聚焦在農業永續性和有機作物生產鏈的議題上。會議發表內容主題包括：遠端控制技術應用於燒田監測、永續農業的農循環技術、有機糧食作物生產的成本管控、農業上下游產業鏈的管理數據分析等等。大會並為相關領域研究人員、工程師及相關產業參與者搭建農產業與學術相互整合的平臺網絡。

11/5-6

土耳其 伊斯坦堡

科學、生態農業、林業國際學術研討會

International Academic Conference on Science, Ecological Agricultural and Forestry (IACSEAF)

於伊斯坦堡召開的科學、生態農業、林業國際學術研討會，既交流當前重要的農業議題，亦是同時兼具跨領域實作的研討會。今年農業和林業因應國際社會劇烈變化，中亞與歐亞生態系統更加複雜化，大會著眼於對區域生態延伸至全球化議題，包括地方合作社與物流動線的能源規劃、林業與農業之間對地力循環的影響、林地水資源的開發，致力導向永續農業的發展。

11/9-11

俄羅斯 新西伯利亞

農機、農場投入和畜牧業國際專業貿易展覽會

International Specialized Trade Fair for Agricultural Machinery, Farm Inputs and Animal Husbandry

大會為區域性的貿易展覽會，結合農業畜牧產品展覽，宗旨是提升農機應用於產食的效益、AI智慧選種與區域畜牧管理收益能力，匯集農業科學家、研究學者、技術研發者及農牧企業廠商，進行各領域互動交流。討論焦點包括：中亞當前自動化機械優化農業產品成果、家禽飼料添加劑的標準化、生態監控下的數據化平衡糧食產量與地力負擔等。

11/10-11

線上會議

農業與氣耕法國際會議

International Conference on Agriculture and Aeroponics (ICAA)

「氣耕法」是不使用土壤或任何介質栽培植物的耕作方式，在後疫情時代，結合農業科技、環境科學兩個領域的交流與應用為本次會議舉辦之目的。大會尤其歡迎有氣耕經驗的業主參與，與品種研發的研究員或技術員共同討論。成果發表內容主要集中在如何透過智能化技術打造更成熟的垂直耕種系統、多倫多城市蔬菜水耕經驗、氣耕實作中設備的成本控管方式等。

11/18-19

新加坡 新加坡

土壤科學與植物營養管理國際會議

International Conference on Soil Science and Plant Nutrition Management

本次大會邀請全球各地邀請對植物學、營養學、土質分析與生態管理等領域知名專家共同討論交流。會議題包括改良土壤肥力與植物營養、微生物製劑的生產、建立植物營養的土壤生態系統等主題群。研討會旨在探討植物育種模組、細菌真菌營養物質分解再利用、合理化施肥與作物營養診斷、多領域協作的土壤管理等，以作為前瞻農業的擊劃。

11/29-30

以色列 耶路撒冷

植物病理學與植物病毒學國際會議

International Conference on Plant Pathology and Plant Virology

會議針對全球植物病理學與植物病毒學的大學研究人員、教學人員、科學家、環境工程師進行最新研究成果交流，並回饋相關學系的教育方向。範圍包含傳統植物四大病原：真菌、細菌、病毒、線蟲等微生物對作物收成的影響，以及鑑定植物蟲害、應用微生物技術、植物防疫檢疫與作物病害整合管理技術，強化植物病害預防，改善作物產量和品質的問題。

11/29-30

線上會議

農業與生命科學國際會議

International Conference on Agriculture and Life Sciences (ICALS)

農業與生命科學國際會議議題廣泛，從耐旱作物的基礎研究到尖端生物科技的育種，希望透過研究人員、科學家發表學術前沿研究成果，探索未來農業的新趨勢。特色主題包括農業化學、化肥與有機肥對作物的產量比較、放射線於突變育種中的研究、泰國稻米現代化育種（RD15）的耕種周期、耕種用水的安全檢測法、菸鹼類藥劑對蜜蜂記憶力與味覺的影響等。

12/2-3
線上會議

生態農林國際會議

International Conference on Ecological Agricultural and Forestry

農林工程為發展農業現代化極重要之一環，工程技術應用於農業、林業水與環境資源、應用服務及農村發展，本次生態農林工程會議邀請來自各界農林專家與學者，針對邊際土地開發利用之規劃設計及研究，提出相關大數據觀察與工程技術介入的成果。會議討論聚焦於山林邊界的精緻農業與保育、生態農林業水資源循環、農林苗木育種與機械化設備等議題。

12/2-3
日本 東京

食品品質與食安國際會議

International Conference on Food Quality and Food Product Safety

本次會議邀請食品製造領域的研究人員、廠商代表，就食品製造和食品安全進行意見交換，為企業、研究方、從業者提供跨領域解決問題的平臺。大會討論主題包括：可分解的生物纖維食品包材的開發與利用、糧食安全模式與社區賦權作用（以墨西哥邊緣化村莊為例）、日本食品補充劑的行銷與替代，以及作為戰略資產的營養與食品安全。

12/15-16
義大利 羅馬

土壤與土壤管理國際會議

International Conference on Soil and Soil Management (ICSSM)

土壤與土壤管理國際會議邀請全球各地的土壤分析研究、土壤管理領域知名專家，商討如何打造作物生長環境，採用彈性耕作方式，因應不同區域政策，作為未來農業的發展基礎。會議討論內容包括：土壤及植體分析、酸性土壤的層的改善方法、土壤酸鹼值對應農藝需求與開發、生物和肥力性質、黑水蛇在友善農耕上的開發與應用、合理化施肥與友善土壤環境等主題群。

12/16-17
俄羅斯 莫斯科

水產養殖和漁業技術國際會議

International Conference on Aquaculture and Fisheries Technology (ICAFT)

會議旨在匯集養殖漁業領域內的科學家、研究人員，就水產養殖和漁業技術的各個方面交流和分享他們的經驗和研究成果，展示和討論最新的創新、趨勢，特別是關注全球氣候與生態環境變遷下的漁業資源評估與利用。具體發表議題包括：經合組織規範下水產養殖魚類進出口議題、永續漁業的捕撈與養殖、人工智慧海洋農場示範點建構、水產養殖倫理，以及魚類病理學進展。

12/20-21
阿拉伯聯合大公國 杜拜

有機農業和農耕系統國際會議

International Conference on Organic Agriculture and Farming Systems

為在極端氣候與環境下生產穩定且兼具品質的有機農產品，並展示和討論有機農業和智能農耕系統領域的創新技術與趨勢，本大會討論如下相關研究成果，包括：培訓有機農業生產對農村發展的影響案例分析；數據管理對農業系統提供平衡和建設性的開創性影響；覆盆子、醋栗和藍莓等紅色果實在有機栽種中酚類化合物的變化；有機農業中去殼小麥的烘焙品質等。

12/20-21
土耳其 伊斯坦堡

造林與林業國際會議

International Conference on Silviculture and Forestry

育苗造林與林地碳匯是今日林業的重要焦點，本屆大會匯集林業相關專業人員，就造林技術與政策實務進行交流，並分享森林生態環境研究成果。內容包括：樹林對碳儲存的差異性與對作物產量的變化、氣候變化對挪威雲杉（*Picea abies*）森林影響、油棕種植園對野生動物數量的影響（以達雅克（Dayak）原住民社區為例）、造林碳匯推行現況與困境、林地碳權等議題。

12/29-30
法國 巴黎

現代化農業與耕作方法國際會議

International Conference on Modern Agriculture and Farming Methods

本大會強調運用科學技術和生產管理方法，對農業進行規模化、集約化、市場化和農場化的生產活動，並將農業結合環境工程學、化學等最新農業知識與技術，投入建立多元化的農業系統。會議主題包括精準能源控制技術對溫室生產的影響、南法普羅旺斯地區輪耕技術與產量配銷、資訊分析對特色農業的前瞻性預示、創造垂直農業環境條件等議題，期能促進農業生產效能。

1/3-4

德國 漢堡

食品與農業工程國際會議**International Conference on Food and Agricultural Engineering (ICFAE)**

大會召集世界各地大學和尖端領域的科學家、學者、工程師和學生展示他們正在進行的研究，從而促進大學和企業之間的關係，並提供與會者面對面的平臺，以交流新想法和應用經驗、建立業務或合作關係，並探索農業或食品工程領域的發展。已提交的論文主題包括：濃縮湯品市場開發與改良、遙感裝置在精準種植的市場運用、麥類纖維應用於系統化包裝食材的成本與效能與替代性等。

1/9-10

俄羅斯 聖彼得堡

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

本次會議由國際工程師和研究人員協會 (ISER) 主辦，「創新、合作、學習」為三大主軸，旨在提供全球農業科技人才、生命科學研究人員、創新領域開發企業家共同交流和協作的平臺，積極回應當前農業的挑戰。討論主題涉及：農業統計於原料材儲備量之應用、豆類科學基因工程與技術、精緻農業與生物資源、篩選穀物新品種的新方法、歐盟食品法中的糧食主權等，從綜合面向討論農業議題。

1/9-10

印尼 峇里島

穀物科技國際會議**International Conference on Cereal Science and Technologies**

穀物科技國際會議邀請穀物分析人員和農業研究學者，分享他們在穀物和麵包生產技術的經驗和研究成果，以及智慧生產與行銷產業鏈的建立、穀物營養與食品安全、人工栽培技術、穀物基因轉作等相關技術，具體包括匈牙利農業法中的食品安全和轉基因生物層面探討、中小企業應用IT系統監控穀物生產鏈、人工栽植與穀物特質等研究成果。

1/16-17

泰國 曼谷

家禽疾病和營養策略國際會議**International Conference on Poultry Diseases and Nutritional Strategies**

隨著全球農業的發展，以智慧化機械設備、大數據資訊分析，遠端化監視操控、診斷家禽免疫活化與營養為畜牧業發展趨勢，亦是本次會議的重點議題。大會邀請家禽疫病、疫苗研究人員、畜牧自動化生產廠商、畜禽營養學家等代表，搭建智慧畜牧生產平臺。具體發表內容包括：益生菌應用於家禽腸道疾病防治、家禽黴漿菌疾病控制新策略、球蟲病的控制等。

1/23-24

荷蘭 阿姆斯特丹

海洋科學與水產養殖國際會議**International Conference on Marine Science and Aquaculture (ICMSA)**

本會議針對氣候變遷和全球化挑戰，提供各區域海洋科學家就海洋科學研究和水產養殖的發展策略，推廣藍色經濟的永續經營模式。會議子題共分為以下大項：近海水產養殖的生態管理；海洋酸化案例分析、大數據分析中行動者的角色、分類與影響；水產養殖社群網絡再造；氣候變化對印度孟買海岸線海平面上升的影響，以及水產魚苗適應氣候變遷的案例研究。

1/28-29

美國 費城

食品與農業工程國際會議**International Conference on Food and Agricultural Engineering (ICFAE)**

食品與農業工程國際會議邀請食品製造與農業工程領域學術研究人員、廠商代表，以開發食品製造為導向，期將農業工程走向策略化、精準化，提供從企業、研究方、業者從研發到市場的直接交流。本次大會討論主題包括農業生物環境的優化工程、酵素蛋白質投入飼料開發之研究、食品中膠原蛋白的添加與濃縮、包葉蔬菜多段真空預冷過程研究、燕麥食品社區普及、智慧食品安全光譜檢測機研發等。

1/30-31

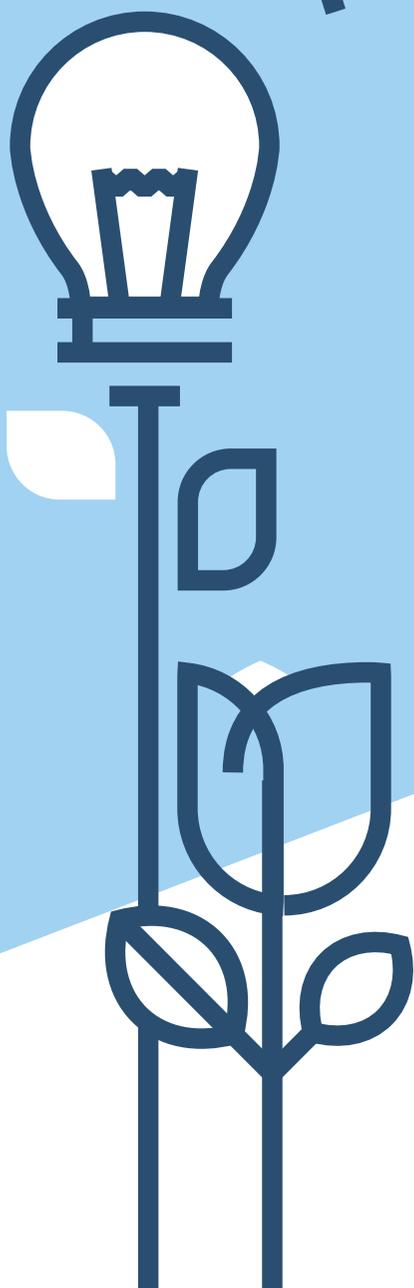
澳洲 雪梨

農業創新、技術與全球化國際會議**International Conference on Agricultural Innovation, Technology and Globalization**

大會著眼於農業創新技術如何在全球化下拓展業務，以全球化視野看待技術發展的理論以及實務上的規劃管理。討論主題包括：智慧資訊的蒐集方式與應用、雲端數據對微型農家客群的用途與教學程式開發、供應鏈管理中的能源優化配置、地區性企業與跨國資本在農業資訊傳遞中的角色、5G智慧農業的發展等，意在讓農業接軌全球，儲備產業創新人才。

農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



食品及農耕科技

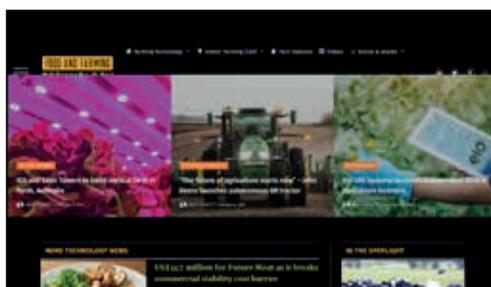
Food & Farming Technology

<https://www.foodandfarmingtechnology.com>

世界人口正不斷擴張，人類對食物的需求與日俱增，這給現有的農業和自然資源帶來了許多壓力，食品業和農業經常遭遇生產困難；殺蟲劑導致蜜蜂數量減少；森林砍伐和氣候變遷造成棲地喪失，這些都是當今世界面對的重大問題。食品及農耕科技網站號召農民和食品技術人員一起做正確的事，透過科學家和企業協力提出技術解決方案，來協助生態恢復其自然面貌。

食品及農耕科技網站展示了農產品從作物生長、收穫、運輸、製造到零售等方面的技術突破，並向讀者展示這些技術可

如何運用於友善環境的農業發展。網站的讀者從農民、學者到農業、食品生產、機械、軟體、電子、工程和金融服務領域的關鍵決策者皆有，在提供新知之外，也邀請全球專家就永續農業進行意見交流。



(圖片來源/<https://www.foodandfarmingtechnology.com>)

e農民

eFarmer

<https://www.efarmer.nl>

e農民網站具備面向全球農民的精準農業技術服務，利用行動app、雲端服務和大數據技術的最新進展，協助農民提高作物生產效率和品質。精準農業作為一種新型農業，其特點是令各種現代技術交互作用，包括物聯網、即時動態量測、GPS訊號及機器人技術等。e農民的宗旨為推廣精確農業，使農業實踐更加準確和可控，為農民提供種植莊稼和飼養牲畜的資訊和裝置。

本網站亦展示來自各地的個案研究文件，描述個案背景、遭遇的問題、解決方

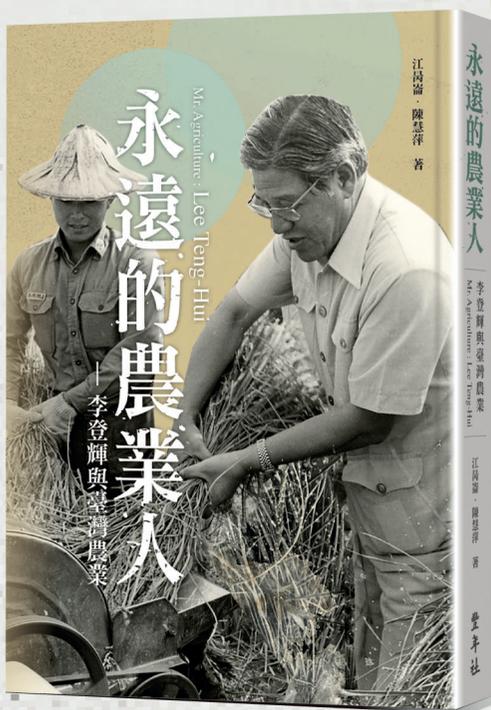
案及相關成果。即使不採用e農民的解決方案，農民和研究人員也可從中得到啟發，以期在農業現代化的過程中帶領農民邁向e化產業，以更有效率的方式工作。



(圖片來源/<https://www.efarmer.nl>)

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**
Since 1991

歷年出版研究報告



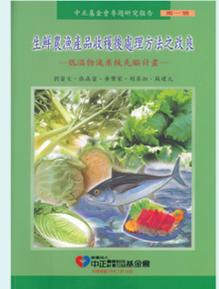
NO.34 植物工廠的栽培應用理論與營運操作實務



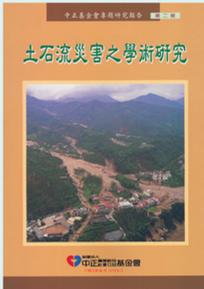
NO.33 巴西蘑菇功效之科學驗證研究



NO.32 熱帶亞熱帶溫室設計的理論與應用



NO.1 生鮮農漁產品收穫後處理方法之改良：低溫物流系統先驅計畫



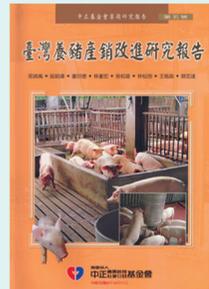
NO.2 土石流災害之學術研究



NO.3 台灣農業水資源之學術研究



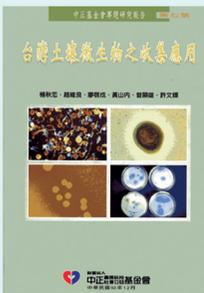
NO.4 臺灣香蕉產銷改進研究報告



NO.5 臺灣養豬產銷改進研究報告



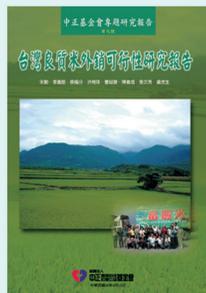
NO.6 臺灣外銷花卉產業發展研究報告



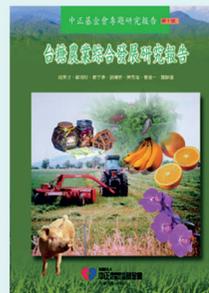
NO.7 臺灣土壤微生物之收集應用



NO.8 平地造林樹種之研究



NO.9 臺灣良質米外銷可行性研究報告



NO.10 台糖農業綜合發展研究報告



NO.11 臺灣香精植物產業化研究

