

行政院農業委員會
農業試驗所

病蟲害監測 研討會



病蟲害監測研討會

日 期：2020 年 11 月 06 日（星期五） 時間：09:30~15:40

地 點：行政院農業委員會農業試驗所生技組 1 樓會議室

主辦單位：行政院農業委員會農業試驗所

研 討 會 議 程

時 間	議 程	主 講 人	主 持 人
09:30~09:50	報 到		
09:50~10:10	開幕式及來賓致詞		
10:10~10:40	智慧型作物害蟲影像監測系統	國立臺灣大學/ 生物機電工程學系/ 林達德教授	農業試驗所 石憲宗組長
10:40~11:10	設施蘆筍溫室小型害蟲監測與 爆發機制通報系統	國立臺灣大學/ 生物機電工程學系/ 周呈雲副教授	
11:10~11:40	我把米蟲變大了 - 多元化推 播蟲害資訊	農試所/應動組/ 姚美吉副研究員	
11:40~12:10	數位節能快速炭化系統開發	高雄區農業改良場/ 張耀聰	
12:10~12:30	綜合討論		
12:30~13:20	午餐		
13:20~13:50	無人機與影像辨識應用於鳳梨 田間管理	農試所/農化組/ 陳柱中助理研究員	農業試驗所 劉滄琴 研究員
13:50~14:20	農用無人機與智慧工具應用於 作物的病蟲害管理	農試所/農化組/ 郭鴻裕組長	
14:20~14:50	茶園無人機病蟲害管理 技術探討	藥毒所/農藥化學組/ 江致民助理研究員	
14:50~15:20	水稻葉稻熱病熱點預警系統 之建置	國立屏東科技大學/ 農園生產系/ 林汶鑫 副教授	
15:20~15:40	綜合討論		

智慧型作物害蟲影像監測系統

林達德

國立臺灣大學生物機電工程學系

摘要

依據國聯聯合國糧食及農業組織(FAO)的評估，由於作物病害或蟲害的影響所造成的糧食損失約達 20-40%。因此以妥善的病蟲害管理來降低損害，向來為農業領域的重大議題。近年來，智慧科技的快速發展，為病蟲害管理開啟了新頁，由於人工智慧 AI 影像辨識技術的突破，計算機運算能力的大幅提升，嵌入式系統、行動裝置、通訊技術、雲端運算與大數據分析等先進科技的整合運用，對於蟲害與植物病害的自動辨識能力已經可以由研發實驗室落實至產業面，此項技術的突破對於全球病蟲害整合管理的發展將會帶來革命性的影響。在本演講中，我們將介紹智慧型害蟲偵測與辨識系統的原理及其應用。此系統運用嵌入式系統之高速運算與通訊能力，同時結合雲端系統與 AI 影像辨識演算法，直接以影像監測黏蟲紙之溫室害蟲數量與種類，AI 影像辨識的辨識率平均達 90%以上。此系統目前佈建於南投、雲林、嘉義及臺南等多個實驗場域，可以即時提供農作物栽培場域的害蟲以及環境資訊，使得害蟲的監測從以往的兩週一次人工計數縮短為即時監測，不僅解決了需要大量人力調查分析害蟲資訊的問題，更使得害蟲及作物栽培環境之時空資訊可以快速與大量取得。除了介紹智慧型害蟲偵測與辨識系統的原理與實測結果外，同時將介紹此系統的病蟲害預警功能，以及如何運用大量收集的空間與時間資料，透過數據分析與模型建構的方法，萃取出對於農民或溫室管理者有用的資訊，以發揮病蟲害整合管理的效果。智慧型作物害蟲影像監測與分析系統之研發與推廣至產業界，將使傳統的農業病蟲害管理模式，得以透過系統之快速、廣域、長期、精準的特性翻轉，達成農藥減量、減少環境衝擊、農業病蟲害降低、作物栽培管理省工、推升高質化精準生產與管理體系等多元效益，進而創造智慧型病蟲害整合管理的新紀元。

關鍵字：智慧感、機器學習、智慧農業、物聯網、數位服務、預警模型、病蟲害整合管理

設施蘆筍溫室小型害蟲監測與爆發機制通報系統

詹智越，林正虎，江昭皚，周呈雲

國立臺灣大學生物機電工程學系

摘要

近十年來，國產蘆筍生產逐年遞減之外，進口來源國之收穫量也逐年劇減，影響臺灣可進口數量，致使國內綠蘆筍年平均拍賣價格水漲船高。由於市場供給未能滿足消費需求，每年每人平均消費量也被迫逐年降低。因此，蘆筍產業輔導實有必要鼓勵在地生產以取代進口供應、推行穩定生產措施(如推廣設施蘆筍生產)，達到穩定品質及提升產量，提升國內蘆筍消費市場自給率。

一般露天栽培每逢梅雨及颱風豪雨即產期終止，只能採收至 6 月，設施栽培蘆筍則不受限制，不但蟲害減少，且不受雨水傳播易致死的莖枯病危害，產期也延長變成全年可收穫。臺南市將軍區農會近年推廣設施栽培，以溫室種植蘆筍，延長蘆筍產期最高到 8 個月。

在環境監測部分，由無線感測器網路測量環境的溫度與濕度。在害蟲監測部分，害蟲誘捕機制優化與防治措施建議亦是提高農業品質方式，因此搭配蟲害爆發預警系統與環境控制系統，將可在蟲害發生之前，做出適當的防治措施，降低蟲害所導致的經濟損失。期望可降低害蟲危害，並穩定生產品質及提升產量，並提升國內蘆筍消費市場自給率。

關鍵字：影像處理、無線感測器網路、蘆筍、害蟲監測

我把米蟲變大了 - 多元化推播蟲害資訊

姚美吉，王家于，馮文斌，郭亮德，林歷諺

農業試驗所應用動物組

摘要

農友在作物栽培過程，常需要多年經驗才能準確判斷作物被害現象的原因，為解決部分青農或想進入農業產業的現代農夫困境，因此農試所建置農業害蟲智能管理決策系統，提供害蟲相關資訊及防治方法，提升農業安全生產，降低農藥使用量，減少食安問題。農業試驗所自 107 年 4 月開放農業害蟲智能管理平台服務，就專注於解決農民在農作物管理時，遇見許多蟲害問題，能即時查詢、鑑定種類，並提供適合之防治方法。為此從各作物最重要害蟲開始逐步建置，從第一年建置 90 種起，逐步增加至現今害蟲 157 種，益蟲 11 種，在今底亦將擴增至病害領域。在此資訊化時代，為推廣此一系統及增加使用上之便利性，除每月持續更新農業相關資料，未來也將結合病害資訊，近期更是結合人工智慧技術，開發兩種智能農業害蟲小工具，分別為圖卡式聊天機器人，是蟲害專家多年累積的研究經驗，透過作物的部位、損害描述及危害症狀，以問答方式配合圖片及文字描述，逐一分析及解答可能之害蟲種類；以及 Line 聊天機器人「害蟲諮詢小幫手」，加入個人好友或群組後，小幫手會進行語意分析，當對話中含有系統建置之害蟲關鍵字，即能進入系統獲取相關害蟲資訊並立即分享，是全能害蟲專家的隱藏高手，可 24 小時服務，將成為農民最佳的幫手。除系統內容逐年擴增，功能更強大便利外，為使系統有更多專家一起澆灌，於今年四月起逐步邀請各試驗改良場所同仁一起參與，未來在病害資料整合後，系統將更名為「農業病蟲害智能管理系統」，將系統變大了，提供更廣泛之多元化病蟲害之實際幫助。

關鍵字：農業害蟲智能管理決策系統、人工智慧、聊天機器人、害蟲諮詢小幫手

數位節能快速炭化系統開發

黃盈賓¹、簡全基¹、張耀聰²、張良榕¹、李士畦¹

¹ 工業技術研究院中分院

² 行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘要

本系統開發主要將農業生產剩餘生質材料進行限氧熱裂解，燒製成生物炭，並同時進行醋液及熱能回收利用，此系統主要藉由「環境精準監控暨料源資材智慧加值系統」計畫項下進行開發，開發之設備已設定竹材、木材及稻殼等3種材料數位程式觸控系統，可將料源投入設備，觸控進行相關參數選擇設定，且不需額外燃料，由料源自行燃燒熱裂解，並控制進氣流量，以確保材料熱裂解成炭，經測試結果顯示，炭化室體積為0.13m³，可填充稻殼60公斤，木材和竹材約80公斤。透過觸控設定料原種類，由上方點火，排放熱氣先經由冷卻系統，再進入炭化室外側冷卻水夾層，可將室溫水加熱至45℃，排水量約900公升/小時，可做為熱源回收使用。而針對稻殼、木材和竹材等3種材料，依據原材料含水率不同，生物炭之碳含量均能達65%以上，炭收率約可達25-30%，醋液收集率約30-35%。炭收率可比傳統提升為25-30%、醋液收集率提升至30-35%，且具有熱能回收利用率>30%，並且可移動式，尾氣均經由水洗塔水洗處理過濾後才進行排放，已與傳統炭窯有很大區隔，此設備設計更考慮環保及移動性與熱回收之功能，更符合田區之應用，避免農業剩餘資材搬運之麻煩。產出之生物炭及醋液應用於黃豆及紅豆栽培，可提升作物收穫產量30%以上。另將生物炭與微生物肥料應用於強酸性土壤栽種臺灣藜，均能顯助促進株高生長及收穫烘乾穗重。

關鍵字：生物炭、醋液、數位、節能

無人機與影像辨識應用於鳳梨田間管理

陳柱中

農業試驗所農業化學組

摘要

農作物盤點及生育調查作業需要倚賴人力下田進行抽樣調查，其費工且需耗費大量時間。故本技術以鳳梨為例，結合 UAV 及光譜取像設備進行蒐集田區之光譜影像，並透過影像深度學習技術進行鳳梨盤點及作物監測調查作業，可準確判釋鳳梨栽植位置及鳳梨果實位置，判釋準確度可達 85%。另外可結合光譜影像分析技術量化每一株鳳梨的生長階段及管理狀況(如葉片含氮量資訊)，更可應用於判釋催花成功之評斷作業及施肥管理評估工作，且可結合邊緣運算技術(Edge Computing)，可透過無人機端安裝小型計算主機，使無人機於取得影像當下立即進行影像分析，再透過無線圖傳，將分析成果傳送至地面操作者，以進行即時應用。此技術可透過高效率的資料蒐集模式及客觀的資料判釋作業，提供省工且快速的現地調查技術，用以解決現地調查的資料蒐集效率及高人力需求之問題。

關鍵字：AI 即時影像處理、光譜分析、作物田間監測、無人飛行載具

農用無人機與智慧工具應用於作物的病蟲害管理

郭鴻裕、張翊庭、古婷云、賴俊融

農業試驗所農業化學組

摘要

無人機的應用正變得越來越流行。農業委員會已經在農業、林業、漁業和山區農村安全管理中使用了多種無人機，例如：土地管理、土地覆蓋監測、自然災害的農作物和漁業損害評估、農村 3D 景觀和農藥噴霧以及評估，報告過去曾經執行在確定適合於不同類型無人機和農作物的噴霧系統的特性，以及評估農藥劑量的安全性。應用具有多種光譜傳感器和具定位功能的無人機收集作物入侵和發展的病蟲害資訊，即在觀察到症狀之前已經鑑定出作物樣品的光譜資訊，並通過以下方式鑑定作物的病情特徵波段，將成為精準農業作物病蟲害防治行動的有效預警資訊。另使用配備 400 至 1000 nm 高光譜攝像鏡頭的無人機收集 2017 年第二季稻的細菌性葉枯病，並使用 K-Means 算法應用光譜資訊散度 (SID) 和歸一化植被指數 (NDVI) 用於數據聚類和量化。2019 年一期作以無人機與衛星影像聯合繪製葉稻熱病的分布位置，將病害發生的空間位置標誌出來，拉近實現小農精準農耕的理想距離。本年度工作內容結合昆蟲和孢子捕集器的 UAS 捕獲空氣中的病原體孢子(還再修正試驗中)，並結合不同的病蟲害預警模型構建算法，將可使病蟲害的預測準確性更加準確，並將在病蟲害預測上取得新的進展，並配合建立 RTK 精準定位系統及管理雛型系統，協助無人機在作物防治操作符合法規。未來發展強化無人機結合多種技術，例如：物聯網和預測模型，在病蟲害預警，以提高農業疾病預測的覆蓋面和準確性。

關鍵字：無人機噴藥、高光譜、RTK 精準定位

茶園無人機病蟲害管理技術探討

江致民¹、孫志龍¹、寧方俞²、林秀榮³

1 農業藥物毒物試驗所

2 動植物防疫檢疫局新竹分局

3 茶業改良場

摘要

無人機智能機具發展迅速，然應用於茶園病蟲害防治的省工施藥技術仍待開發。茶樹為多年生且密集栽植之高經濟作物，農民為確保生產之品質與產量，通常依賴化學農藥之使用，為確保茶農使用各類型植物保護資材之效果，本研究針對茶園應用無人機施用植物保護資材對防治茶樹上重要蟲害進行藥效評估，分別探討以實驗室內模擬無人機噴施礦物油防治葉蟬，及以蘇力菌防治田間茶樹捲葉蛾的效果。此外，在無人機施用化學藥劑試驗中，本試驗以無人機噴施化學藥劑-氟尼胺進行防治茶小綠葉蟬之藥效評估，及探討添加飛防助劑對防治害蟲效果之影響，更針對無人機施藥技術進行測試，開發最佳施用技術提供茶農使用。綜合以上試驗，以作物綜合防治的概念進行評估化學藥劑及生物製劑之適用條件，建構應用無人機管理茶園病蟲害之技術。

關鍵字：茶園、藥效評估、無人機

水稻葉稻熱病熱點預警系統之建置

胡智傑¹，鄭春發²，林汶鑫^{2,*}，周浩平¹，張耀聰¹

1 行政院農業委員會高雄區農業改良場

2 國立屏東科技大學

摘要

稻熱病在全世界稻作栽培區域為普遍且嚴重的問題，每年約 30% 的稻作發生稻熱病而欠收，影響約 6,000 萬人口。在臺灣，稻熱病每年平均發病面積約 2 萬公頃。目前世界各國防治稻熱病的策略主要有種植抗病品種、田間管理、生物防治及化學藥劑防治，其中抗病育種為最有效之方法，然新品種育成常耗時日久，且易因稻熱病菌生理小種多變而被擊垮。因此化學防治目前仍為主要防治方法。稻熱病的防治上預防重於治療。許多經驗不足的農民，仍然利用固定日期噴藥，或跟隨鄰近農田農民噴藥的時間進行防治，造成稻熱病的防治事倍功半。栽培管理方面，氮肥對稻熱病的影響最為密切。水稻植體的氮含量與穗稻熱病成正相關，表示過量的氮肥的施用，容易使穗稻熱病發生且無法增加產量。本研究結果顯示水稻植體氮含量 2.8-3.6% 為充足，若超過 3.6% 為過高，試驗結果顯示氮含量 2.8% 與 3.6% 時，NDVI 分別為 0.773 及 0.862，因此 NDVI 值 0.862 可做為田區稻熱病門檻參數之一。本團隊在田間調查時，發現田區溫度相對低的田區，可能因陽光照射時間較遲，導致溫度較低，且露水不易散失，因此葉稻熱病容易發病，故溫度也為預測稻熱病極重要的因子之一。確認預測使用參數後，本團隊將拍到的空拍影像作為程式輸入源，輸入後的影像資料將紅外線影像、紅光反射影像、熱影像三種數位資料分類，其中紅外線影像與紅光反射影像由於影像格式的數值與實際反射率有數值轉換的差異，所以會先進行影像數據反組譯解析將真實反射率反映在影像資料中，處理完的資料會使用影像處理進行 NDVI 運算($IR-R/IR+R$)，運算完成的 NDVI 影像數據轉換成分數表。而熱影像處理的溫度數值與真實溫度也有數值轉換的差異，所以也會先進行解析運算呈現真實資訊，最後依照溫度數值建立積分表。最後將兩者積分加總，將積分的影像嵌入 GPS 資訊輸出，分數高的點位視為稻熱病發病熱點。本年度於崁頂地區拍攝 76 公頃的水稻田區，5 處預測的發病熱點中，有 4 處稻熱病罹病率超過 5%。造成病害的發生的參數眾多，每年造成發病的原因都在動態變化，本研究使用 UAV 獲得的發病參數及預測模式，可作為未來增加稻熱病預測準確度使用，可提前予以農民預警，並減少農藥使用。

關鍵字：水稻、稻熱病、病害預測