

農業技術擴散，整合落地布局

普及智慧科技 無人機省工又增產

葉育哲¹ 林訓仕² 陳維翰¹

壹、國產蕎麥產業現狀與挑戰

蕎麥為蓼科蕎麥屬植物，國內常見的栽培種有普通種 (common buckwheat) 及韃靼種 (tatar buckwheat) 兩種。普通種蕎麥 (甜蕎) 主要栽培地區為彰化縣二林鎮、桃園市大園區及臺中市大肚區，栽培品種為蕎麥「台中5號」，除收穫種子外，景觀花海及蜜源作物之應用為甜蕎的特色；韃靼蕎麥 (苦蕎) 主要栽培地區為花蓮縣玉里鎮及彰化縣大城鄉，栽培品種為蕎麥「台中2號」與「台中7號」，種子富含芸香苷 (rutin) 與多種有益人體健康成分，因此日益受到消費者重視，其中苦蕎芸香苷含量顯著高於甜蕎，因此許多業者利用苦蕎開發多樣食品，如收穫後之蕎麥籽實加



有機生活營食農教育活動展示無人機撒播蕎麥技術。

註1：農業部花蓮區農業改良場。

註2：農業部臺中區農業改良場。

工成蕎麥粒、蕎麥粉、蕎麥麵、蕎麥茶包等保健食品，也讓國內蕎麥產業著重於苦蕎的栽培。因蕎麥應用需經脫殼方可加工使用，種子需經浸泡、蒸煮、乾燥、脫殼等工序，加工門檻高，且有專屬設備才可有效提升苦蕎脫殼效率，致使一般業者投入蕎麥契作與加工應用較困難。

貳、技術擴域整合對應解決產業問題

應用科技解決人力缺乏瓶頸，花蓮區農業改良場（簡稱花蓮場）積極投入省工機械及無人機應用研究，鼓勵同仁參加無人機證照考試，並由場長率領的15名主管通過測試取得無人機操作證。同時，在農民學院設立農用無人機入門培訓課程，讓參與學員瞭解農用無人機的知識與法規，熟悉取得證照的流程，以進一步提升農場管理效率。然而，目前國內無人機型號眾多，缺乏適用於各種作物的實際應用參數或SOP，供農民參考。因此花蓮場以蕎麥為研究標的，作為無人機省工應用研究的起點，未來將建立更多地區特色作物的省工栽培操作模式，以舒緩農業缺工問題，並推動國產農用無人機的應用。

根據農情報告的統計，112年全臺蕎麥的種植面積達1,096公頃，花蓮縣蕎麥栽培面積自2016年的公頃迅速增長至632公頃，其中280公頃為有機栽培。無論是慣行栽培或有機栽培，蕎麥面積均為全國最高，桃園市277公頃及彰化縣

102公頃緊隨其後。傳統蕎麥撒播方式需農民背負40公斤的施肥機進行撒播，每甲地至少需來回補料3趟以上，最快也需50分鐘完成，耗時且對操作人員的身體造成負擔。面對農村人力缺乏的現況，這不利於作業及農機調度。因此，花蓮場與臺中區農業改良場（簡稱臺中場）合作，導入無人機進行蕎麥撒播的研究，建立相關參數以推廣產業應用，達成節省人力成本的效果。

目前蕎麥台中2號係臺中場於94年命名推廣，具有早熟、半矮性等特性。但因其種子粒型屬平滑型，脫殼率及取得完整粒率較低，導致業者栽培利用意願較低。臺中場為解決產業需求，持續進行蕎麥育種工作，選於113年3月育成早熟、中間型粒型蕎麥品種之台中7號，本品種播種後37天開始開花，80天即可收穫，相較台中2號的89天成熟，更具有早熟特性，植株直立強悍耐倒伏，種子屬中間型（短胖），粒徑達3.2公釐，較台中2號增加0.8公釐，百粒重1.8公克雖略低於台中2號的2.17公克，但脫殼取得種仁比例為45.5%，較台中2號增加7.7%，每公



左為中間型粒型之蕎麥「台中7號」，右為細長平滑型之蕎麥「台中2號」。

頃產量達1,950公斤，與台中2號的每公頃產量2,010公斤相近，每百公克種子芸香苷含量達820毫克，與台中2號的850毫克相近，皆富含機能保健成分。該品種適合國內冬季裡作種植，適播期為10月20日至11月10日，播種時田區土壤濕潤有助種子萌芽，其餘栽培期間無需額外給水，極具節水特性。

參、技術擴散應用具體措施

一、驗證示範合作

花蓮場與當地專業無人機代飛業者合作，利用國產無人機（擎壤EG3Max）搭載360°撒播器，建立最佳參數設定：撒播器出料開口為20%（全開為43cm²），撒播器流速12秒/公斤，轉盤轉速145~165轉/分鐘，飛行數據包括航高3.5~4.5公尺、航寬3.5~4公尺、航速3.5~5公尺/秒。導入無人機進行蕎麥撒播的應用後，每公頃作業效率較傳統人力撒播機提高5倍以上。肥料的分次施用也較現行的農友一次性施用產量更高。雖然施追肥需要多一次人力投入，但追肥作業也可以使用無人機，相對而言更省工。

此外，如果採用割稻前不整地播種的方式，可以在水稻尚未收穫前進行無人機撒播，增加水稻收割機與撒播作業之間的機械調度時間。這樣不僅達到不翻耕的效果，收割後的稻稈覆蓋在種子上也能防止種子被鳥類啄食，還能節省每公頃6,000元的翻耕成本。無人機撒播的精準度較高，單位面積的種子覆蓋率較均勻，加上



天降蕎麥—無人機省工撒播技術觀摩會。



除苦蕎撒播推廣外，花蓮場也與銀川有機合作社進行甜蕎撒播。

在割稻前進行的撒播有稻稈覆蓋，能減少雜草生長，從而提高產量，相對於人工撒播更具省工的推廣效益。

二、技術示範觀摩

前述無人機應用研究具有很高的產業利用性，因此花蓮場與青年網紅小劍劍擔任班長的玉里雜糧產銷第2班合作，於112年初舉辦了「天降蕎麥—無人機省工撒播技術觀摩會」，展示無人機在苦蕎撒播上的應用成果。觀摩會的示範成果獲得與會人員與長官一致好評，認為本技術具有省工的實用性，對農友的幫助甚大，有助於提升蕎麥產值。

由於研發的技術應用性高，藉由農業部農業科技司的支持，花蓮場將技術參數提供轄內無人機業者應用。不僅用於苦蕎

撒播，還與銀川有機農產品生產合作社合作，應用於甜蕎播種，生產有機甜蕎並製作有機蕎麥麵產品，積極推廣農用無人機撒播技術。截至113年初，花蓮地區已有超過100公頃的蕎麥田使用無人機進行撒播，取得了良好的技術擴散成果。

肆、擴大應用產業效益（成功技術整合實踐案例）

一、玉里雜糧產銷第2班

花蓮場針對蕎麥的主要產地（玉里），積極推廣無人機撒播技術，尤其在苦蕎的種植上。結合在地雜糧產銷第2班和無人機業者的專業技術，擴大無人機撒播的應



與玉里雜糧產銷第2班合作推廣的苦蕎擴散技術成果。



蕎麥省工無人機播種技術於「農業科技魔法盒」科普特展展出。

用，提高作業效率並減少人力成本，為玉里的蕎麥產業注入現代科技的力量，成為當地農業現代化的典範案例。除了觀摩會的示範應用，還將農業及無人機專業技術轉譯為食農教育教材，於花蓮縣化仁國小舉辦的「有機生活營—食農教育園遊會」中，向小朋友介紹利用無人機種植蕎麥的省時省工農業技術。小朋友對這臺會飛的機器充滿好奇，頻頻發問，並在無人機噴出蕎麥的瞬間驚叫不已，體驗到了最有趣的食農教育。相關教案也在「銀川有機農產品生產合作社—有機生活營」中展示，現場透過撒播器的實際操作，無人機精準地噴灑出蕎麥種子，吸引了不少學童的目光。

這項技術以「從天而降的蕎麥種子」為主題，參加了農業部於國立臺灣科學教育館主辦的「農業科技魔法盒」科普特展。展覽展示了科技不僅存在於工業中，農業同樣充滿科技應用，涵蓋食、衣、住、行、育樂等各個方面。這次展示不僅讓孩童在互動中學習新知識，隨行的成人也深感興趣，並認為未來農業應該朝著使用無人機實現省工、高效的作業方式，進一步引起大家對科技與農業結合及無人機在農業中應用潛力的關注。

二、彰化或臺中業者案例

臺中場持續進行蕎麥品種的研發與育成。為提升蕎麥種植技術並優化播種效率，花蓮場與臺中場合作，針對新近培育的蕎麥台中7號品種，進行無人機撒播技術的應用測試。此次合作不僅著眼於推廣

無人機在農業中的應用，更是為了建立蕎麥台中7號以無人機撒播的參數及產量表現。雙方團隊在彰化進行無人機撒播，並持續調查撒播後的發芽率、生育速度、蕎麥品質及產量數據，共同合作建立未來蕎麥新品種，推廣以無人機撒播的科學數據。這項研究與推廣計畫不僅有助於提高農業生產效率，還為蕎麥產業帶來更高的附加價值，促進農業技術與品種改良的雙重發展。

伍、未來挑戰與展望

臺灣由於地狹人稠，機場之間的距離較近，因此無人機的使用受到許多限制。根據國內法規，以航空站跑道兩端中心點為圓心，半徑5公里範圍內，並且向外延伸左右各35°所形成的弧形區域，以及以跑道中心線左右各2.6公里的範圍，這些區域皆為航空站周圍禁止無人機活動的範圍。此外，各縣市也針對無人機設立了不同的禁航區規範。在申請空域時，除了需繳納規費外，申請過程常受到地方審核的影響，增加了未來無人機應用的困難。

因此，可以透過財團法人或公司行號進行無人機操作能力的審查證明，或輔導農民合法飛行，以避免未經許可的「黑飛」情況發生。同時，改良場應建立各種作物無人機應用的標準作業程序(SOP)，以推廣產業正確的無人機應用技術。



花蓮場與臺中場跨機構合作開發蕎麥無人機撒播技術。

陸、結語

自91年臺灣加入世界貿易組織(WTO)後，全臺的蕎麥種植面積始終未超過10公頃。然而，97年全球爆發能源危機，糧食作物價格隨著石油價格波動大幅上升，這一現象促使臺灣重新關注糧食自給的重要性。自102年起，為提升國內雜糧自給率，農業部陸續推動「調整耕作制度活化農地計畫」與「大糧倉計畫」，鼓勵農民利用休耕地種植雜糧，使臺灣的蕎麥種植面積迅速成長。

為應對農業勞動力短缺的挑戰，農業部各試驗研究機構均致力發展農業智慧化與省工技術，特別是在蕎麥種植過程中導入無人機技術。這些科技應用不僅能節省大量人力成本，還能提高播種及施肥等農業作業的精準度，進而達成「解決缺工及自動化」的政策目標。未來將持續推動智慧農業科技的普及，進一步提升臺灣雜糧的自給率，為農業現代化帶來全新契機。