

永續生態，提升產業 解決農民問題為己任

—台東區農業改良場課長林永順

文 | 楊藍 照片由林永順提供

30年如一日，林永順以農民的需求為研究動機，不斷開發出縮短農民作業時間、減少化學藥物使用的農業機械，不僅促使產業朝精緻化發展，更保護大地免於遭受藥物殘毒侵蝕。被農民視為「媽祖婆」一般、有求必應的他，每回參加產銷班會議，聆聽農民訴說困境與期盼，他總是告訴農民「許多問題無法冀望馬上解決，但也許2、3年後，你會看到你想要的東西。」



早年，鄉間經常可見農民揹著農藥、戴著面罩，亦步亦趨地走在田間，日頭赤炎炎、汗滴禾下土；更多時候，因為面罩、雨衣悶熱不透氣，農民毫無防護地便上陣，久而久之，黝黑的臉龐，除了日曬的痕跡，更可能是頻繁接觸農藥、除草劑而引起疾病的症候，而這些現象，在林永順陸續發明保護罩鼓風式噴霧車、草生栽培割草機等機械後，已大大改善了。



工業設計背景

目前擔任台東區農業改良場副研究員兼課長的林永順，職業生涯幾乎在同一個單位，而所從事的，也只有「一件事」，即「協助農民解決問題」。他所發明的保護罩鼓風式噴霧車等農業

機械，將田間噴藥時間節省 90%，不僅大幅降低成本，且使農民減少接觸農藥，身體變得更健康，他的卓著貢獻獲得肯定，榮獲農業領域最高榮譽—97 年優秀農業人員獎，可說是實至名歸。

林永順畢業於機械科系，退伍後任職於私人企業，從事精密工具機的研發製造，例如飛機零件，當年「經國號」飛機即曾採用，從基層做起的他，隨後升任相關部門主管，實際參與機械零件的研發、設計、製造到組裝，這樣的背景與經歷，成了未來職涯的伏筆，也為他的人生開啟了另一扇窗。

除了工業設計的背景，農家出身，更是林永順研發農業機械的重要因素，由於本身從農，因此他了解整個果園栽培管理的過程，也深切體會農民的難題與需求，從農民的角度思考，一個個農業機械，便在不時閃動的靈光乍現，以及不斷地試驗中誕生了。

節省 90% 噴藥時間

位處於後山地帶的台東縣，是個典型的農業縣，以栽培釋迦、枇杷、柑桔、高接梨及梅子等為主，其中以釋迦栽培面積達 4,500 公頃最多，由於

青壯年多至都市發展，農業人口老化，而施肥、除草、噴藥等作業，均是極耗費體力的工作，對農機的需求也格外殷切。

林永順指出，老農仍是田間作業的主要勞力，早年果農多採背負式噴藥，每公頃需花費 10 - 12 小時，身體長久曝露於農藥殘毒中，部分農民會穿雨衣、戴口罩防範，但夏季天候炎熱，雨衣十分悶熱、不舒服，尤其東北季風期間，風勢突如其來，農藥任意飛揚，皮膚仍可能接觸到農藥，根本無從防範。

此外，傳統的噴藥方式多半噴灑葉片表面，反而害蟲棲

息之處的葉背噴不到藥，農民為達到防治效果，但求噴藥愈多愈好，經常噴得樹葉都滴水了，因此被稱為「洗藥式」噴藥，如此頻密地接觸農藥，嚴重性可想而知，許多農民一噴完藥，就忙著打針、自嘲可以「解毒」，在鄉間看到的種種現象，促使林永順著手研發噴藥機械。



研發保護罩自走式鼓風噴霧車及施藥技術



四輪傳動割草機在果園操作示範觀摩推廣



承載式施肥機在果園操作試驗情形



四輪傳動側移中耕機在果園操作試驗情形

減少 35% 施藥量

林永順最早研發的二輪傳動鼓風式噴霧車，藥劑經過霧化、水分子更細密，可同時貼附於葉面及葉背，其防治效果，葉面可提升 30%、葉背也提升至少 20%，尤其每公頃噴藥時間只需 70 分鐘，節省 90% 的時間，不僅減少農藥用量，且使農民不再長久曝露於農藥殘毒中。

鑑於台東地區地形崎嶇不平、且屬黏土地質，二輪傳動機械容易打滑，林永順進一步研發四輪傳動噴霧車，同時加裝保護罩，農民噴藥時，可完全阻隔農藥，除了釋迦外，柑桔、枇杷等果園均適用，經統計，可減少施藥量達 35% 以上，提供消費者優質、安全的水果，並降低施藥造成的污染，改善果園生態環境。目前他正研發鼓風式靜電噴霧車，利用正負電相吸、配對的原理，使噴藥作業更有效率，節省施藥量至 50% 以上。

林永順指出，農民採用噴藥機械作業後，省下更多時間進行授粉、疏花等作業，促使產業朝精緻化發展，水果品質提高，價格隨之提升，更重要的意義則在於減少對土地的傷害。

推動草生栽培

果園四處蔓延的雜草，總是令農民頭痛不已、欲除之而後快，為求速效，農民多採用除草劑，卻造成土壤酸化、硬化，植物根系無法吸收養分，又迫使農民採取「洗藥式」噴藥，形成惡性循環，對環境及生態的破壞十分嚴重。

割草機便在保護環境生態的理念下研發，林永順指出，除草劑雖然效果快速，但容易造成釋迦裂果，因此他積極推動草生栽培，研發乘坐式割草機；過去的背負式除草劑，雖適合坡地式果園，但每公頃約需 24 小時作業時間，而使用割草機，則只需 3 - 5 小時，農民在大幅省工、成本也低的考量下，自然樂於採用。

一般的割草機，刀刃在操作機兩側，農民操作時，經常因中間的雜草卡住，導致機械停擺，且割下的雜草滿坑滿谷地堆放果園，不論截段、絞碎作為堆肥或是清除，都得大費周章，而林永順所設計的割草機，刀刃改在操作機前方，機械行進時，一併割除雜草；他同時研發槌刀式割草機，除草同時，將雜草截段、粉碎，不必再清理，直接可作為堆肥，又大幅減少農民的作業時間。

因應台東地區土地普遍多石礫的特性，割草機的功能也不斷進步，林永順研發離心式刀片，碰到石礫時，刀片會自動後退，避免磨損，並以四輪傳動替代二輪傳動，可隨著地形坡度而移動；此外，林永順將一般割草機大約 1,300 - 1,600 的轉速提升為 3,100 - 3,600，在割草同時，一併切碎雜草，並吹至樹下作為堆肥；尤其，一般割草機只能割除果樹行間的雜草，果樹下方的雜草因割草機無法進入而蔓生，林永順也研發果樹冠下割草裝置，刀刃向兩側伸展，可以靈巧地施行割草作業。

割草機雖然好處多多，但剛開始推動時並不順利，農民一聽說「草生栽培」，甚至譏諷「頭殼壞去」，質疑若不斬草除根，一下過雨，雜草勢必滋生，但經實際操作，農民發現，採行草生栽培，可使土壤更為鬆軟，並調節溫濕度，使釋迦得以慢慢成熟，果粒較大、價格也高，1 斤可以賣到 100 多元，農民逐漸改變觀念，在除草劑所費不貲、且對土地造成傷害的情況下，已多選擇草生栽培。

研發一機多體

至於施肥，也秉持快速、有效率、減少用量等原則，林永順指出，果園施肥作業是重勞動、費體力的工作，水源較缺乏的地區更必須把握時間，盡速在雨後快速施肥，而複合肥料每包重達 40 公斤，搬運吃重，在農村逐漸老齡化、婦女化的情況下，機械化作業是必然的趨勢，但一般施肥機裝載容量少，撒布距離也近，肥料落點多在施肥機附近，無法到達果樹下方，農民只好全面噴灑，導致樹上樹下都是肥料，形成浪費，同時因灑布不均，造成果實大小不一，商品價值大打折扣。

林永順研發適用大面積果園的果樹施肥撒布機及小面積果園適用的履帶式施肥機，代替人工施肥作業。他在撒布機的撒布盤肥料輸送導管出口設計一個活動蓋板，利用吹風機的原理，以及調整蓋板的角度的，可控制肥料的落點位置，配合果樹不同栽培行距的施肥需求，最大撒布寬度兩側可達 12 公尺，高度則為 30 - 40 公分，正好涵蓋果樹基部面積，既節省肥料成本，且均勻分布，果實大小一致；目前試驗中的機型，則可調整施肥箱容量，視果樹生



擺動噴頭式噴霧機在果園操作示範觀摩推廣



履帶式施肥機在果園操作試驗情形

長的需求，可以裝載 200 或 400 公斤。經過測試，以釋迦為例，其果園施肥作業每公頃平均 25 分鐘即可完成，與人工作業比較，可節省 90% 以上時間。

為避免農民花費太多成本購置農機，林永順並研發一機多體的多功能機械，農民只要購買一部主機，即可視作業需要，裝上不同的操作機，例如噴藥、割草、施肥機械等，甚至將土壤打鬆、有助於土壤透氣、活化、涵養水分的中耕機，都可與主機結合，施作時，可以一邊割草，一邊進行中耕。

此外，針對台東地區特殊的焚風每每造成農作損害，林永順也設法解決，他所設計的「果園焚風感測裝置」，在預先設定溫度 30°C、相對濕度 42% 的條件下，即自動啟動果園灌溉系統，進行灑水作業，避免花蕊或果實受害，有效減少焚風造成的損害，目前更進一步研發無線感測，可以進行整個果園的溫濕度控制，因應果樹不同生長期對於環境不同的需求，可望提高水果的品質。

獲 15 個發明專利

30 年如一日，林永順以農民的需求為研發動機，宛如「媽祖婆」般，有求必應，每回參加產銷班會議，聆



聽農民訴說困境與期盼時，他總是告訴農民「許多問題無法冀望馬上解決，但也許 2、3 年後，你會看到你想要的東西。」

一部機械花上 2、3 年時間研發、製造是家常便飯，林永順說，第一部噴藥機從民國 74 年開始研發，直至 78 年才完成；而施肥機的承載量從 400 公斤改為 200 公斤，也耗費 1 年多時間，每部機械製造完成後，還必須經過不斷的測試，不僅在農改場測試，更必須在農地、由農民操作實際測試，毫無失誤後才算大功告成。

在研發、製造農機的過程中，挫折總是如影隨形，有時，一個突破不了的技術瓶頸，讓林永順夜不成眠，往往半夜還爬起來思考，他的努力也獲得肯定，截至目前為止，已取得 15 個發明專利；92 年獲選為全國十大傑出農業專家；97 年，並獲頒農業界最高榮譽—優秀農業人員獎。對於獲獎，他說，既是鼓勵，也是責任，「以後可不能漏氣了」，他期許自己開發出更多切合農民需求的機械。雖然 30 年來的職業生涯，只從事於「一件事」—解決農民的問題，但事實證明，只要這件事做對了、做好了，便是對於社會的莫大貢獻。豐