

# 智慧農力提升 產業永續發展

第一期智慧農業綱要計畫亮點專輯



# 智能採茶機迺臺灣 再造茶金風華

## 農機智管系統驚艷東瀛

產業策進與產業參與團隊



❖ 推動機械代耕改變傳統茶園管理模式。

「林口臺地最多的就是阿兵哥、茶葉跟鈔票！鈔票多是因為中央造幣廠就在龜山，我常開玩笑說這裡有三多，大家都覺得很有趣。但是阿兵哥跟茶葉正在慢慢退場…」長生製茶廠第三代茶農暨祥順公司顧問林和春開著車在山徑迂迴穿梭，故事還沒說完就到了茶園。拉

起手煞車，看著「撲撲…」前進的乘坐式採茶機，林和春頂著艷夏的陽光說：「適合機器採收的茶園，面積最好要5分地以上！」祥順培訓的新世代農機師過去幾年就這樣東奔西跑，跨越中央山脈幫各地茶農耕作採收，透過物聯網蒐集分析茶園管理數據，提升機械化耕作效

率，嘗試翻轉臺灣茶產業因缺工導致種植面積逐漸萎縮的命運。

林和春說得輕描淡寫，然而全臺茶園正在消失的不僅是龜山，依據農委會統計，臺灣茶園面積從1960年顛峰期4.8萬公頃，逐年減少到2019年僅剩1.2萬公頃左右，連1900年2.6萬公頃的一半都不到，曾經是臺灣重要外銷經濟作物的茶金產業，因勞工短缺與工資上漲等因素導致生產成本提高，外銷優勢磨損而逐漸被歲月洗淨鉛華。直至最近幾年，政府鼓勵茶園復耕，承襲家族茶農基因的林和春眼看著周遭茶園越來越稀微，因後繼無人而廢耕荒蕪，決定在農忙之餘開著從日本引進的全自動採收機，到鄰近地區幫其他農民耕作採收，透過機械化改變傳統茶園管理模式。

### 推動機械化茶園管理 碰壁成為家常便飯

原本沒想過承接家業的林和春，在日商半

導體設備公司任職時，看到父親日漸年邁還在茶園風吹日曬，毅然在2005年返鄉種茶。「其實我回家不到1年就跟爸爸提出機械化構想，但他極力反對，認為我對產業瞭解還不夠深，就這樣拖著，跟他拔河了大概8年，我就趁著這段時間累積耕作經驗跟技術。父親69歲那年開始說自己的身體已經跟不上，他準備要退休了，我們才認真討論機械化這件事情。」隔年父子倆就到日本採購第1臺全自動採茶機，「買機器的錢我出一半，爸爸出一半，他原本的想法是把自家茶園顧好就好，沒想到我會開著跑到別人家去做，因為這樣成本提早回收，還走出現在這條新的路。」

2014年引進全自動茶葉採收機的同時，林和春向農委會提出機械化茶園管理制度，獲選第2屆百大青農接受專案輔導。因擔任百大青農陪伴師被林和春延攬加入團隊的祥順特助吳敏惠透露，當時多數的茶葉界前輩就覺得他這



❖ 傳統手工採茶因高齡化且成本高，早期工班逐漸式微消失。

個是小朋友講的事情，不可能變成真的，這是很大的挑戰。傳統茶園工班都是用手採茶或是抬雙人剪採收，茶樹管理概念停留在百年前的清代到日治時期，「當初導入機械化的種植管理概念，很多老農都質疑春哥（林和春）這麼年輕真的會種茶嗎？你們這臺機器看起來這麼大臺，怎麼可能像採茶阿嬤那樣在茶園輕巧走動？因為沒辦法接受機械化茶園管理概念，碰壁是我們的家常便飯。」

不過兩人並未因此氣餒，「剛開始當然沒有想像中順利，確實碰到很多質疑，老農常會講他吃過的鹽巴比我吃過的米還多，我憑什麼說可以幫他們種茶？」林和春想出「一試成主顧」策略，說服能夠接受新觀念的老農先接受部分機械化，從面積比較零星的茶園做出些成績，以眼見為憑化解成見，「經過無數次免費工，讓你看到成績再來找我，就是用很傳統但是又很有效益的方式做，慢慢的就在茶農間傳開來，越來越多人來找我們。」林和春從親身經驗跟觀察兩代茶農互動發現，如果有子女要接手，老農就會考量怎麼幫他們預作安排，讓年輕茶農相對容易上手，也比較願意瞭解跟接受新的耕作模式。

經過筆路藍縷推動機械化代耕代採，茶農接受度逐漸提高到60~70%，然而北部茶園隨著都市化與工業發展需求，茶園面積嚴重萎縮且被切割零碎化。早期靠手採或雙人剪代採代耕的傳統工班，受到工作案場減少影響而慢慢消失，間接導致缺工問題更加惡化，許多退役老農因子女無意接手，任憑茶園日漸荒蕪，種種環境因素逐漸使機械化茶園管理制度在柳暗花明之後，再度面臨發展瓶頸。「隨著國人飲食文化慢慢改變，我們發現很多農地被閒置在

都市周圍。」林和春很快從休耕稻田看到另一道曙光。

### 田轉茶開闢耕採代工康莊路 農機青年軍東征西討

祥順團隊隨即跟桃園市政府提出機械化茶園管理推廣「田轉茶」計畫，長期休耕的稻田因為水源被截斷，已不適合栽種水稻；茶樹不像水稻需要長時間淹水灌溉，改種茶就沒有缺水問題。「我們參考日本的經驗試驗3、4年，把在平地但適合種茶的水稻田，用我們的技術嘗試轉作成茶園。」吳敏惠指出，團隊在轉作的時候會先測試地質是否適合茶葉生長，「用我們的技術改種茶樹，要長得旺盛茂密才會幫他改種。以前茶區的土地已經有太多被蓋成社區或工廠，土地面積不夠的狀況下，透過田轉茶利用機械化管理從閒置稻田區重新發展臺灣茶產業，就是我們這幾年正在做而且做得蠻好的事情。」

從代耕代採創新開拓田轉茶齊頭並進經營模式，讓祥順機械化茶園管理範圍跨出桃園向南擴展到新竹、苗栗和南投，甚至翻越中央山脈到花東地區，規模超過130甲。「田轉茶是祥順很重要的實驗。」吳敏惠認為，茶產業終究是比較適合透過大型機械進行規模種植的農作物，沒有辦法再像過去用小農小作，靠幾個人就可以把它做起來。相對於西半部茶園面積嚴重零碎化，東部能夠提供大面積土地更適合推廣機械化茶園管理。機械耕作的效率是人力的十幾二十倍，證實透過比較好的管理，就能夠讓茶樹產能明顯增加，提高茶農的經濟效益，「我們除了改良茶葉管理制度，其實也在翻轉傳統對於茶樹作物的想法。」

祥順在西半部代耕茶園面積超過50甲，東半部將近80甲。林和春表示，西半部純粹提供農事服務幫地主或茶農代耕代採，「茶樹十幾二十年才翻耕一次，這邊的地主認為他的土地隨時都有可能要賣或過繼給子女，不願意簽長約把土地租給我們耕作。我們在東部跟地主簽的就是10到12年的長期合約，從選樹苗到種植管理、採收再到販售都由祥順團隊執行，茶園管理所有投資全由我們負責。」對祥順更重要的是，透過創新經營模式，幫臺灣茶產業培育新世代從業人員，讓他們在「進門的時候」接受到的就是機械化茶園管理概念，而不是傳統的人力種植概念。

「整個團隊我們兩個最老，把我們兩個拉



❖ 林和春帶領團隊全臺走透透推廣「田轉茶」。

掉的話，平均年齡不到28歲。」吳敏惠指出，祥順另外做的重要工作是重新組訓年輕世代的工班，讓他們從零開始接觸這個產業，學習機械化茶園管理技術跟智能，挑戰傳統茶園慢慢轉型企業化經營。「是不是農業科班畢業倒不是我們在意的，最重要的是要耐得住太陽，能夠適應異地工作，願意接受新的事務，對茶園管理持續保持學習興趣。剛投入農業很多東西都要重新學習，很容易有挫折感，我們讓新進的年輕同仁先學會自己最感興趣的東西做為即戰力，在最短時間內，融入整個工作環境、減少挫折感，再慢慢學習其他東西，熟悉整個茶園管理操作流程。」

### 物聯網融合三代種茶經驗 智農系統坐鎮運籌帷幄

林和春補充，現代農業不應該再要求1個人什麼都學，卻什麼都不專精，而是希望他專注在自己有興趣的區塊好好學，效率可以做到別人的好幾倍，也就是精兵的概念。「現在我身邊的年輕夥伴，在自己有興趣的區塊很專精；也因為專注發揮自己的興趣，我們的員工流動率不到10%，平均薪水也比同業高。我們最年輕的農機師只有19歲，高中畢業就月領4萬5，每個操作者都是公司最重要的財產。」然而隨著代耕面積不斷擴增，農機團隊持續招兵買馬，祥順逐漸面臨行政管理效率跟不上業務擴張速度的問題，「怎麼樣把人機協調到能夠創造出最大效益，成為我們新的瓶頸跟挑戰！」

祥順剛開始使用google行事曆跟表單建立客戶檔案跟代耕紀錄，讓管理更清楚、更制度化，但是狀況頻出。如果改用現成的農業管理系統，因為不是專為茶園管理設計，試用1、2

個月還是不適合。「我們就試著找國內系統開發業者協助，最後是資策會過來跟我們討論，借重他們開發神農產銷平臺的經驗，幫我們做前期的茶園農地管理。」吳敏惠指出，資策會研發團隊循序漸進把排程、人員派遣與機具設備管理等納進機械化茶園管理系統，到最後融合林家三代種茶經驗，在農機上面裝設感測設備，偵測收集各種茶園管理數據，2018年爭取農委會業界科專支持，進一步與茶改場合作研發建置「農機智慧管理系統」。

農機智慧管理系統透過各種感測器偵測記錄農機行車速度、轉彎方式、引擎油溫、油壓剪壓力值…。林和春說，系統用晶片鑰匙啟動後，自動從鑰匙判斷駕駛者與出勤機器，全

程追蹤駕駛工作狀況、直線前進及轉彎花費時間、茶園平整度及肥料用量等，這些基本資料都能夠從後臺收集資訊評估，更不要講今天各茶園採收情況和相關資訊，都會從晶片鑰匙直接回傳，不用再花錢請專人登打，「政府正積極推動有機認證履歷，我們比請查驗公司查驗登錄更有效率，資訊準確率更高。」

「這套系統有趣的是透過設備回饋的數據紀錄，經過我們自己專業的KNOW-HOW（技能知識）轉變成跟茶園管理有關所需要的數值。」吳敏惠舉例，「我們每季都會檢討每個茶園執行狀況，就像油壓剪壓力紀錄，系統會幫忙算出平均值、最大值跟最小值，波動很大就代表茶園管理可能有狀況，提醒茶農或工



✦ 征戰全臺的年輕農機師是祥順擴張機械化茶園管理版圖的精銳部隊。

班最近有沒有碰到什麼特殊的情形，導致系統看到的茶園生長狀況跟過去不一樣。」對年輕農機師的培訓管理，透過行駛效率紀錄也能夠瞭解他對機械的熟練程度，譬如其他農機師轉彎僅需40秒，另一位農機師卻用了1分30秒，「我們就會問說為什麼你在這邊轉彎的時間特別久，是因為機器操作不夠熟悉、機器需要保養或另有原因？」

### 省工省力還賺卡多 大數據揭露老農不想說的秘密

伴隨新世代農機師全臺東征西討，農機智慧管理系統根據四面八方傳回數據分析發現，要更有效提升臺灣茶葉產業競爭力，必須

全面改變田間規格，配合機械化耕採調整茶樹行距，不能再盲目追求把地種好種滿。林和春強調，機械化茶園管理不僅採摘茶葉，體力負荷較重的育苗植播、修邊修剪甚至施肥犁田，全部可以透過機械化改善。茶改場研究分析，從傳統雙人剪轉變為機械化，茶園產能顯著增加2~3成，從每年採收5季增加到6季，「這些都是從這套系統收集的數據分析出來的眉眉角角，我們用創新經營幫原本被認為已沒有空間的茶產業擠出更多的利潤，向農友證實其實是方式用的不對，希望大家可以一起努力跟上。」

「有些老農心裡知道收益增加了，嘴巴還是不肯承認，都說今年收成跟往年一樣，這



❖ 林和春（右）與吳敏惠（左）運籌帷幄創新臺灣茶產業經營模式。

個就蠻有趣的啦！」吳敏惠造訪龍潭多家老茶園，「他們估算傳統種法1甲地平均至少要10個人協作，我們透過機械化跟智能管理系輔助，20到50甲地只需要4個人，逐步向人機協調創造最大效益的目標邁進。」然而祥順提供的一條龍服務並不是全部自己做，而是在每個部分找到可以合作而且合適的對象串聯而成，「我們比較像是小蜜蜂，大家採了花粉回到工房把整個事情做完，現在看到的風景是團隊集結做出來的成果。」

祥順為臺灣茶園開創的新風景，引起日本茶產業農機領導品牌落合刃物工業株式會社的

注意。林和春從日本引進的乘坐式採茶機就是落合刃物製造出廠，「茶改場20年前引進第1臺乘坐式採茶機也是落合刃物的產品，但當時缺工問題不像現在這麼嚴重，大家聽到價錢，還要更改田間規格，就覺得不要那麼麻煩，臺灣第一波推動茶園機械化最後未能順利展開。」林和春指出：「8年前我跟我爸爸走進他們公司說我要買你們的產品，他們還覺得自家產品不符合臺灣市場需求，抱持問號的心態。那年冬天派員親自到臺灣考察，看了我們的茶園跟管理方式，確認田間規格符合才決定賣給我們，緣分就是這麼奇妙！」



❖ 農機智慧管理系統獲日本落合刃物的青睞，2021年起展開跨國應用實證。



## 數位傳承打造農業集團 農機智管青出於藍 軟著陸日本

但落合刃物時隔多年再度進軍臺灣，還是有點水土不服。「當你跟日本人講他的設備有缺陷，要提出證據才能說服他們。我就用儀器量測提出數據佐證，讓他們瞭解自家機器在臺灣碰到的問題。」為林和春用感測器串聯物聯網開發農機智慧管理系統預留伏筆，「我就把那些儀器結合系統直接上傳，每次跟他們開會的時候，我就說欸…你看這個自動回傳的資料，造成哪裡的操作效率起不來。他們發現竟然有辦法用這樣的系統評估設備在田間的效能，慢慢意識到感測數據資料可以分析機械結構的弱點，引進日本在田間安裝3套做試驗。」

運作1年之後，臺灣團隊根據日本回傳的田間試驗據分析發現，數據可以翻轉很多舊有的田間栽培概念，也有助落合刃物改良提升設備效能跟市場佔有率，就請研發團隊協助翻譯成日文版系統，並在2021年簽署合作備忘錄，在日本最大茶葉產區靜岡縣展開跨國應用實證。「除了授權金，他們的設備只要搭配我們的系統，我們就會跟他們收費，就像手機APP每個月要付月費，日本政府也有提供農民相關補助。」吳敏惠認為，這個合作案有劃時代的意義，「過去日本賣給我們的都是實體機器；這次我們賣的是無形的資訊，而且是未來大數據時代必備的。雙方各自發揮專業合作開發新的農業技術。」

原本在科技業每年超過2/3時間是空中飛人的林和春，曾經覺得這個世界有很多比務農更光鮮亮麗的事，卻因為接近30歲的時候，越來越無法理解超過60歲的父親為何還堅持每天被太陽曬，忽然萌生「我想瞭解看看」的念頭，

意外為臺灣茶產業開闢一條新路，也為自己的人生開啟另一扇窗。「我常常跟大家分享，我爺爺是研究怎麼種才會有產量，爸爸是研究怎麼加工才會有質量，該玩的都給他們表現完了，我就沒得表現，我能做的改變就是讓它跟上時代的腳步，智能系統激發出茶產業最大的效益。」

「回家種茶以後，其實有好幾次想要逃跑，哈哈…」林和春深刻體會青農返鄉歷程的進退兩難，「我們希望透過數位資訊統整，讓新進員工能夠在最短時間內達標，賺到他們應有的利潤分配，就像我跟2個工班領班承諾3年內要讓他們的薪資破百萬。」林和春逐步實踐透過數位傳承引領茶產業創新思考，從原本的個體戶轉型成為具有指標性的農業集團，從改善工作環境與薪資品質，建立制度確保未來發展性等，讓每個對農藝有興趣的青年放心進到農業裡面打拚，「臺灣茶葉之所以可以名揚國際，是因為前人的努力，我們要為臺灣茶葉創造下一個50年的名聲，讓後代靠這個名聲把臺灣好茶賣到全世界！」

# 智慧農力提升 產業永續發展

第一期智慧農業綱要計畫亮點專輯

發行人：行政院農業委員會 Council of Agriculture, Executive Yuan

出版者：行政院農業委員會 Council of Agriculture, Executive Yuan

策劃：王仕賢、陳瑞榮、湯惟真、游舒婷

地址：100 臺北市中正區南海路37號

No. 37, Nanhai Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)

電話：(02) 2381-2991

網址：<https://www.coa.gov.tw>

執行單位：財團法人台灣經濟研究院 Taiwan Institute of Economic Research

編輯小組：周霞麗、劉一萍、廖茹、黃慧真、林維君、沈嘉育

地址：104 臺北市中山區德惠街16-8號7樓

7F., No. 16-8, Dehui St., Zhongshan Dist., Taipei City 104, Taiwan (R.O.C.)

電話：(02) 2586-5000

網址：<https://www.tier.org.tw>

美術設計：財團法人豐年社

印刷：豐盈美術印刷有限公司

出版年月：2023年2月

ISBN：9786267110744

GPN：4911200015

電子書播放資訊

作業系統：不限

檔案格式：PDF

檔案內容：文字

使用載具：不限

行政院農業委員會保留所有權利。欲利用本專輯全部或部分內容者，須徵求行政院農業委員會同意或書面授權。聯絡資訊：(02) 2381-2991

出版單位： 行政院農業委員會  
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

執行單位： 台灣經濟研究院  
Taiwan Institute of Economic Research