

# 植茶機械之研究與改良 茶園育苗機械及

1 黃惟揚

1 劉天麟

1 蘇宗振

1 吳聲舜

## 一、前言

臺灣茶樹面積約 1.2 萬公頃，為維持產量與經濟效益，每 20～30 年茶園需更新一次，預估每年需要 300～600 萬株茶苗。近年來，因缺工及人力老化問題嚴重，育苗人力及種植工人逐年短缺，嚴重影響茶苗供應及茶產業發展。

為紓緩缺工問題，行政院農業委員會茶業改良場（簡稱茶改場）積極輔導農民導入機械作業，針對育苗流程將日本「苗袋填土機組」設備加以改良，提高 1 天可生產 3.2 萬個苗袋，比人工填土效率高 2～3 倍；另外，與業者合作開發「曳引機附掛式植茶機」，每天可種植 1 公頃，比人工種植效率高 5～6 倍。

鑑於茶改場引進並改良「苗袋填土機組」及開發國產「曳引機附掛式植茶機」，可達到降低茶園人力需求，效果卓著；再配合建置適合大型機械作業之茶園及導入乘坐式採茶機，可提升茶園生產管理效率，有效減少所需人力及緩解茶園缺工問題。



圖 1. 茶苗傳統人工填土作業情形。

註 1：行政院農業委員會茶業改良場。





圖2 苗袋填土機組。



圖3 裝填紅土之「蜂窩型分解紙袋」。



圖4 育苗1年的紙袋苗(左)與塑膠袋苗(右)生長情形。

## 二、改良「苗袋填土機組」

### (一) 效率提高2~3倍

茶樹以扦插方式進行繁殖，一般從11月~翌年2月進行扦插。傳統育苗方式是採用黑色塑膠育苗袋，以人工進行裝填，每人每天可完成5,760~7,200個土包袋，作業耗工耗時極為辛苦(圖1)。茶改場於107年協助育苗業者自日本引進「苗袋填土機組」(圖2)，機組包括開袋、儲料、輸送、振動、升降及搬運等設備，填土機組使用之育苗袋規格為130~260目之「蜂窩型分解紙袋(簡稱紙袋)」(圖3)。為使苗袋填土機組更適合臺灣作業，茶改場於108年協助改良該機組，以一人操作填土機，另一人操作搬運機，每天可生產32,000~33,600個苗袋，每人平均一天可生產16,000~16,800個苗袋，相較於現行人工填土作業，填土效率提高2~3倍(表1)，作業比過去人工填土更為輕鬆。

### (二) 採用可分解「蜂窩型分解紙袋」減少塑膠廢棄物

改良「茶苗填土機組」搭配「蜂窩型分解紙袋」作業，除了提升育苗填土效率，也改善傳統塑膠袋育苗與種植之問題，如下說明：

1. 紙袋苗單位面積育苗增加且根系旺盛：

塑膠袋苗以人工排列，苗袋間之間隙較大。紙袋苗蜂窩緊密排列，能節省育苗空間，苗床單位面積育苗量約可增加10%~15%。另外，紙袋苗相對於塑膠

表1. 傳統人力與機械填土之效率差異

項目	傳統人工填土作業 (a)	苗袋填土機械作業 (b)
填土速率	720~900 土包／人時	2,000~2,100 土包／人時
作業效率比值 (b/a)	機械填土效率比傳統人工高約2~3倍。	

袋苗根系較密且粗壯（圖4），且因排水良好，根系向下均勻分布。塑膠袋苗僅有4個排水孔，灌溉水容易積於袋底，限制根系生長，因此茶苗根系稀疏。

## 2. 紙袋苗可直接種植，無塑膠廢棄物：

傳統塑膠袋苗需脫袋才能種植，平均1株茶苗脫袋需要4~5秒，每人每天可脫袋1千~1.2千株苗，人工作業成本約0.7~0.8元／株。另外，塑膠袋苗脫袋後茶苗根系和土壤裸露在外，容易造成茶苗根系損傷。此外，傳統塑膠袋苗之廢棄物無法分解，脫袋後需清運；反觀，紙袋苗可直接種植在土裡分解，免去清運成本與時間。

## 3. 紙袋苗適合用於機械種植：

紙袋苗可直接放置於植茶機之投苗機構（圖5），因育苗土大部



圖5. 紙袋苗用於機械種植可提高成功率。

分被紙袋包覆，也不易造成機械結構黏附土壤，可減少機構被干擾，種植過程土壤不會掉落，大幅提高機械種植效率。

## 4. 紙袋苗種植總成本與塑膠袋苗相近：

單個紙袋苗價格會比傳統茶苗高2元／株，但綜合減少脫袋與清理廢棄物的成本，也提高人工種植的效率2成。整體而言，採用紙袋苗種植，每株茶苗累積成本僅增加0.14元（表2），種植總成本與塑膠袋苗相近，且尚有許多附加效益，如省工與減少廢棄物，因此值得推廣。

## 三、開發國產「曳引機附掛式植茶機」省工又省時

茶樹種植時期為11月~隔年2月，單行種植所需茶苗約12,000株／公頃，雙行種植所需茶苗約24,000株／公頃，傳統人工種植需蹲在地上掘土（圖6），人工種植1天作業極限大約是800株左右。因此，人工種植單行茶園需要15人／公頃，雙行種植需要30人／公頃，既辛苦又需密集人力作業。

表2. 各種育苗杯之資材成本比較表

單位：元

資材	塑膠袋 (a)	紙袋 (b)
茶苗價格	8	10
脫袋成本	1	0
人工種植成本	4	3.2
廢棄物清理成本	0.06	0
總成本	13.06	13.2
每株增加成本 (b-a)	0.14元	

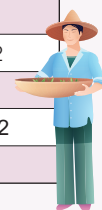






圖 6. 人工種植情形。

圖 7. 植茶機種植情形。



為紓緩平地植茶缺工問題及提高曳引機多用途功能，茶改場與業者合作成功開發「曳引機附掛式植茶機」（圖 7），可彈性調整種植茶苗之行株距，並選擇單行或雙行密植之種植模式。植茶機一天約可作業 1 公頃，若採單行種植，每公頃作業人力僅需 3 名，一天可種植 12,000 株，平均 1 名人力每日可完成種植 4,000 株苗，與傳統作業比較，機械作業效率提高 5 倍（表 3），且作業方式較為輕鬆。若採用雙行密植，不僅可縮短茶樹成園期 1 年，更可使新植茶園提早進入採收階段，且成園後的產量比單行種植高，相較傳統人工進行雙行種植，機械作業效率可提高 6 倍（表 3）。

表 3. 人工與植茶機作業之比較

項目	人工作業 (a)		植茶機作業 (b)	
種植速度	800 株／人天		單行：4,000 株／人天 雙行：4,800 株／人天	
每公頃茶園種植所需人力	單行 (a1)	雙行 (a2)	單行 (b1)	雙行 (b2)
	15 人	30 人	3 人	5 人
作業效率比值 (b/a)	機械種植效率比傳統人工高約 5~6 倍。			

#### 四、結語

因應近年人口逐年老化，加速農機自動化、智能化是刻不容緩。近年，茶改場改良茶苗填土機組與開發曳引機附掛式植茶機，積極輔導農民導入機械作業，建立茶園整地與種植規範，提高植茶機作業之成功率，建置符合大型機械作業規格之茶園，並導入乘坐式採茶機，以達茶園大型機械化之成果，已逐漸獲得茶農採用。

近年在桃園、花蓮及臺東已建立 3 處示範地，讓全臺茶農可現場觀摩紙袋苗之應用與機械種植之生長情形。目前已技術授權「苗袋填土機組之操作技術」與「植茶機行株距調整與預投苗機構開發技術」於苗木繁殖及代耕業者，提升育苗與種植技術，成效良好，大幅降低更新茶園的人力負擔。初估育苗業者於 110 年機械填土之紙袋苗約 50 萬個（市占 10% 以上）；茶園代耕業者利用植茶機種植面積超過 10 公頃。

未來，茶改場持續輔導業者育苗省工化，朝向精準環控管理，縮短育苗時間，提高育苗均勻度與存活率，生產適合機械化移植的茶苗，使新植或更新茶園的時間人力成本大幅降低，促進臺灣茶業整體產業鏈邁向機械化、自動化與智能化發展，以降低臺灣茶生產成本，提高國際市場競爭力。