

茶園育苗機械及植茶機械之研究與改良

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，根系向下均匀分布。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。

