

乘坐式採茶雛型機之試製

徐武煥¹、蔡致榮²

¹行政院農委會農業試驗所 助理研究員

²行政院農委會農業試驗所 研究員兼副所長

摘要

本研究利用過去暨有之農機發展基礎來開發一台乘坐式採茶機，以滿足茶農機械化採茶之需求，降低生產成本及提升本地加工茶葉外銷之競爭力。民國 101 年已試製完成一台乘坐式採茶雛型機，並於目前台灣最大的機械採收茶區(南投縣名間鄉松柏嶺)進行測試。測試結果發現，該機一公頃作業時間需要 5.6 小時，約為雙人機械採收作業之 1.9 倍。而松柏嶺之茶園多屬於階梯式地形，茶園間常有高度落差且未留頭地，操作之難度較高。未來如果要進一步改良應用，一次作業寬度需要再提升以提高其作業能力，而本機之實用化研究也仍有努力之空間。

關鍵詞：乘坐式、採茶機、試製、往復式割刀。

一、前言

台灣在農業機械化上，已由高度機械化之稻作機械逐漸往雜糧、園藝及特作等機械發展。以茶葉採收而言，許多茶園為製作價值較高的茶葉，早期甚或現在仍完全利用人工，將茶樹頂端剛生長出的一心二葉採收為茶菁，此方式相當耗費人力成本。故自60年代起，部分茶園為降低採茶的成本，逐漸改以半機械方式採收，即引進使用單人往復式、雙人往復式或迴轉式採茶機，後來台灣也自國外引進乘坐式採茶機，並經國內改良，不過仍少見推廣應用，後來較普遍使用的是以雙人往復式採茶機為主。台灣目前最大機械採收之茶區為南投縣名間鄉之松柏嶺茶區，機械採茶約佔8成以上，該茶區主要使用雙人往復式採茶機，搭配1人搬運並堆置於貨車上，然採收機本身及其茶菁仍需利用人力加以操作搬運，亦需耗費相當之人力。故許多茶農迄今對於採茶進一步以乘坐式機械化方式操作仍有其需求與期待。鑑於此，本研究在於利用過去暨有之農機發展基礎，試圖開發一台乘坐式採茶機(以下簡稱本機)，以滿足茶農機械化採茶、降低生產成本及提升本地加工茶葉外銷競爭力之需求。

二、材料與方法

(一) 進行乘坐式採茶雛型機之試製：

- (1)先針對茶農需求之乘坐式採茶機功能與規格進行調查，以瞭解茶農之需求。
- (2)開發採收之剪枝及集中機構。
- (3)進行雛型機構田間初步測試。

(二) 進行乘坐式採茶機之田間測試與改良：

(1) 進行採茶機之田間行走及操作之測試與改良。

(2) 於松柏嶺茶園進行田間測試，以瞭解採茶機機械作業之操作特性與田間之適用性。

三、結果與討論

在瞭解茶農之需求後，針對乘坐式採茶機之功能與規格進行擬定研製，雛型機已於101年度試製完成(圖1)。本機採用高架式底盤，空車底盤離地高度為1公尺，底盤為鋼管製強化結構，整體經鍍鋅防銹處理。輪距及軸距分別為1,500 mm及1,525 mm。動力源配備三汽缸四行程柴油引擎，額定馬力為26Hp (19.4kw)/3000 rpm，駕駛系統含翻滾保護之駕駛室，油壓動力方向盤。驅動、轉向與動力傳導採用四輪驅動與四輪轉向，輪胎動力經由齒輪系傳導。變速系統含正、副變速，前進六檔及後退二檔，最高車速可至20 km/hr，作業速度為3 km/hr。茶葉採收刀具採用一般茶農機械常使用之圓弧型(半徑3,000 mm)往復式刀具，含將採收之茶菁輸送至收集袋之機構。採收作業寬度範圍為1,200 mm。因為機械採收之高度位置會對茶之產量及品質造成影響，為使本機操作有一定之彈性，故評估規劃採茶刀具離地高度(刀具圓弧最高點至地面距離)調整控制範圍為600–1,000 mm。

本機雖然刀具規格採用常見之往復式刀具，但採收作業寬度僅為1,200 mm，為適應目前松柏嶺試驗茶區種植之規格，一畦仍需採收兩次。經田間測試，作業時間一公頃需5.6小時，約為雙人機械採收作業之1.9倍。為提高機械之採收作業能力，試驗農戶建議可採用前後兩組圓弧往復式刀具，刀具寬度足夠一畦一次採收的方式以提高效率。

本機於松柏嶺進行試驗(圖2-4)，該茶區多屬於階梯式茶園，許多茶園與鄰接之茶園往往有高度落差，且田間幾乎未留頭地等迴轉空間。因本機採用高架式底盤，空車底盤離地高度高，重心偏高，機械於高差較大之田區時，很難以斜置鋁梯的方式操控機械上下移動，操作難度較高。

採收後之茶菁原先規劃以輸送帶進行輸送(圖5)，惟其輸送系統欲達到實用之流暢程度仍有進一步改善之空間。壓力輸送(air swept)為國際上採茶商品機目前常見使用之方式，故後來茶菁也曾嘗試負壓式吸取及正壓式氣體輸送的方式進行茶菁輸送並將之集中，但因茶菁較蓬鬆，採負壓方式不易控制吸取及集中；而採正壓的方式必須有足夠的正壓馬力，惟正壓式氣力輸送頭等未來仍需進一步研發利用。



圖1 乘坐式採茶雛型機

四、結論

乘坐式採茶雛型機已於101年試製完成，其採收刀具採用一般茶農機械常使用之圓弧型(半徑3,000mm)往復式刀具，但採收作業寬度僅為1,200 mm，經松柏嶺茶園田間測試，作業時間一公頃需5.6小時，約為雙人機械採收作業之1.9倍，一次作業寬度需再提升以提高作業能力。松柏嶺之茶園多屬於階梯式地形、茶園間常有高度落差且未留頭地，操作難度較高。茶菁輸送集中系統經試驗仍有努力之空間。



圖2 乘坐式採茶雛型機於松柏嶺茶區田間附近道路行走之狀況



圖3 乘坐式採茶雛型機於松柏嶺茶區進行田間試驗，同時評估小苗之使用限制



圖4 乘坐式採茶雛型機於松柏嶺茶區進行田間試驗



圖5 乘坐式採茶雛型機茶菁利用輸送帶輸送試驗情形

五、參考文獻

1. Yu Han, Hongru Xiao, Guangming Qin, Zhiyu Song, Wenqin Ding, Song Mei. 2014. Developing situations of tea plucking machine. *Engineering*, 6, 268–273.
2. Nakano, T. 1998. Influences of plucking position on yield and quality of tea in mechanically-plucked tea bush. *Tea Research Journal*, 86, 11–17. (in Japanese)
3. Veeraiyan Nandagopalan, Thangavelu Balamurugan, Alakiyamanavalan Lakshmi prabha. 2014. Impact of modernization of harvesting in tea plantation to improve the productivity and quality (*Camellia spp.*). *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8 (9) Ver. III, PP 55–59.

Development of a Riding-type Tea Plucking Machine

Wu-Huan Hsu¹, Jyh-Rong Tsay²

¹ Assistant Agricultural Engineer, Agricultural Engineering Division, Taiwan Agricultural Research Institute

² Senior Agricultural Engineer and Deputy Director-General, Taiwan Agricultural Research Institute

Abstract

In this research, the past foundations of research and development of agricultural machineries has been used to develop a riding-type tea plucking machine to meet the tea farmers and mechanization's needs, thus reducing production costs and enhancing export competitiveness of local tea products. In 2012, a prototype of riding-type tea plucking machine has been developed and tested in the Songboling tea district where the biggest tea machine harvested area in Taiwan. The result shows that its working capacity one hectare spent 5.6 hours was about 1.9 times from that of double-carried tea picking machine. The large portion of the tea gardens of Songboling tea district is belong to stepped terrain, the height gap between two nearby tea gardens and the lack of head land led the machine hard to operate. If any tea farmer wants to have further applications of the machine in the future, the operating width should being improved and become wider, and the studies on practicability of the machine are still remaining the efforts space.

Keywords: Riding-type, Tea Plucking Machine, Development, Reciprocating Cutter.