

小型甘藷插植機之研製改良

張金發

摘要

研製改良甘藷插植試驗機，附掛於 7.0 HP 之中耕管理機作為附屬作業機應用，本機插植機構設計為圓盤挾持式，以水平淺插方式種植，行距為 100 - 130 cm，株距為 25 - 35 cm 及種植深度 3 - 7 cm 均可調整應用。其工作效率為 15 hr/ha，與人工插植 42 hr/ha 比較，可節省 27 hr/ha，同時人工插植彎腰作業，較為辛苦，機械插植為站立步行操作，作業環境較為舒適。就成本分析得知；成本包括折舊費 450 元/ha，維護費 50 元/ha，油料費 540 元/ha，利息 350 元/ha 及工資 3,750 元/ha，合計 5,140 元/ha，而人工插植成本工資 8,400 元/ha，兩者比較，每公頃可節省 3,260 元。故機械化插植可節省工時及降低成本。

前言

甘藷在北部地區種植面積有二千八百公頃以上^(1,4,5)，其栽培作業項目有整地、築畦、插植、中耕除草、翻蔓、施肥、病蟲害防治及收穫等，雖然有機械化作業，然均屬大型曳引機承載式^(2,3,6)。甘藷插植機如附掛在曳引機作業，對於北部之小田區操作不便，為供曳引機轉彎調頭之頭地一邊留 3 m，二邊計 6 m，再行人工修畦築面及插植需耗費大量勞力且作業辛苦。本試驗於 85、86 年度進行研製改良適合北部地區甘藷栽培用之小型一畦一行式甘藷插植機，目前已研製完成，進行田間試作與改良研究工作，並配合現有整地作畦等機械作業，完成北部地區甘藷栽培一貫機械化作業，以期代替人工種植栽培管理，解決勞力不足之問題，達到降低生產成本，提高農民收益。

材料與方法

設計研製小型甘藷插植機，附掛於 7.0 HP 之中耕管理機作為附屬作業機應用，任何廠牌型式中耕機均可附掛操作應用，一行種插植一行，轉彎半徑小，操作輕便，適合北部小田區甘藷插植作業用。研製改良實用型甘藷插植機，以圓盤挾持為種植機構，設計由中耕管理機行走輪軸傳動。選定苗栗縣後龍鎮及台北縣金山鄉之甘藷種植試驗農戶二處，各 0.2 ha，進行甘藷機械插植機之田間試作。甘藷栽培品種選用桃園 1 號及台農 57 號。調查項目為甘藷插植機田間插植性能測定、人工插植與機械插植工作效率調查、機械使用成本與人工插植成本之經濟效益分析比較，成本分析項目包括：工資、折舊費、維護費、油料費、利息等。

結果與討論

目前甘藷栽培作畦高度達 40 cm 以上，一般中耕管理機雖使用直徑 90 cm 之鐵輪，但由於機體裝配高度受限於操作把手高度及中耕管理機之齒輪箱高度等因素，故實際在田間操作時發現，機體離地高度不夠，經改良行走輪軸為曲軸式使其加高離地高度為 62 cm，以符合甘藷栽培作畦高度，其主軸直徑為 3 cm，由齒輪傳動(主動齒輪 18 齒×縱動輪 30 齒)，兩側行走輪為直徑 90 cm 之鐵輪，並研製改良插植機構設計為圓盤挾持式，其動力由改良中耕管理機之曲軸式行走輪軸直接傳動(主動齒輪 13 齒×縱動輪 13 齒，即齒輪比為 1:1 傳動)，採用先端苗，長度 17 - 30 cm，共有七節，以水平淺插種植，行距 100 - 130 cm，株距 25 - 35 cm，種植深度 3 - 7 cm，此等均可調整應用每公頃插植 28,000 - 30,000 株。研製改良完成甘藷插植機由插植機構、動力傳動機構、開溝犁、覆土鎮壓輪、搭載接頭，承苗(甘藷苗)台架、操作把手及機架等八部分組合而成，附掛 7 HP 之中耕管理機作為附屬作業機應用，任何廠牌型式之中耕管理機均可附掛操作應用，一行程插植一行，轉彎半徑小，操作輕便，適合北部小田區甘藷插植作業。本機工作效率為 15 hr/ha 而人工插植則需 42 hr/ha，詳如表 1。

表 1. 甘藷插植機與人工移植工作效率比較

Table 1. Comparison between mechanical and manual plantings.

項目 Items	栽培株數 Plants per hectare (plant/ha)	工作效率 Operation capacity (hr/ha)	指數 Index (%)
機械插植 Mechanical planting	28,000-30,000	15	35.8
人工插植 Manual	28,000-30,000	42	100

本項甘藷插植試驗機係附掛於 7.0 HP 之中耕管理機作為附屬作業機應用，任何廠牌型式之中耕機均可附掛操作，一行程插植一行，轉彎半徑小，操作輕便，適合北部小田區甘藷插植作業。本機由插植機構、動力傳動機構、搭載接頭、開溝犁、覆土鎮壓輪、承苗台架、操作把手及機架等八部分組合而成。插植機構設計為圓盤挾持式，其動力由改良過之曲軸式行走輪軸直接傳動，齒數比為 1:1。採用先端苗(長度 17 - 30 cm，共有七節)，以水平淺插方式種植，行距 100 - 130 cm，株距 25 - 35 cm，及種植深度 3 - 7 cm 等均可調整應用，選定苗栗縣後龍鎮、及台北縣金山鄉甘藷栽培，進行甘藷插植機之田間試作改良工作。

甘藷插植機經田間試作改良後得知；其工作效率為 15 hr/ha，與人工插植 42 hr/ha 比較，每公頃可節省 27 hr，同時人工插植彎腰作業，較為辛苦，機械插植為站立步行操作，作業環境較為舒適。就機械使用成本由表 2、3 分析得知；每公頃費用包括折舊費 450 元，維護費 50 元，油料費 540 元，利息 350 元及工資 3,750 元，合計為 5,140 元，與人工插植工資每公頃 8,400 元比較，每公頃可節省 3,260 元。

表 2. 甘藷插植機使用成本分析

Table 2. Cost analysis of using the small sweet-potato planter.

項 目 Items	單 位 Unit	數 量 Amount	說 明 Description
購入價格 Purchasing cost	NT\$	180,000	作業機包括 7 馬力之汽油引擎中耕管理機裝配。
殘 值 Residual value	NT\$	18,000	以購入金額 10 %計算。
預估使用年限 Estimated life time	Year	10	作業機為鐵材烤漆及不銹鋼材保養良好。
年使用面積 Annual planting area	ha	36	18 公頃/期×2 期/年。
成本合計 Cost total	NT\$/ha	5,140	
折 舊 費 Depreciation	NT\$/ha	450	$(180,000 - 18,000) \div (36 \text{ 小時/年} \times 10 \text{ 年})$ 。
維 護 費 Maintenance cost	NT\$/ha	50	以購入金額 10 %計算(18,000 元/36 公頃/年×10 年)。
油 料 費 Fuel cost	NT\$/ha	540	18 元/公升×1.8 公升/小時×5 小時/公頃(汽油)+54 元(機油)。
利 息 Interest	NT\$/ha	350	機價 180,000×7/100÷36 公頃/年。
工 資 Wages	NT\$/ha	3,750	機械操作技術工資 2,000 元/8 小時×5 小時/公頃。

表 3. 使用機械插植與人工插植法之效益比較

Table 3. Comparison of profits between mechanical and manual planting.

項目 Items	工資 Wages	折舊費 Depreciation	維護費 Maintenance	油料費 Fuel cost	利息 Interest	合計 Total	效益比較 Comparison of profits
機械插植 Mechanical planting	3,750	450	50	540	350	5,140	+3.260
人工插植 Manual	8,400					8,400	

研製改良圓盤式挾持插植機構，可應用於甘藷之水平淺插作業，唯本機為附掛於中耕管理機當作附屬作業機操作，當轉彎換畦時，需人力抬高，作業較為困難，同時長時間操作較為勞累，擬改良為乘坐式之插秧機裝配承載式作業，轉彎半徑小，適合北部小田區甘藷栽培作業。並設計油壓操作及水平監控，以精密準確地保持水平淺插之要求，故建議改良為乘坐雙行式之甘藷插植機，作為北部甘藷機械插植之示範推廣工作。

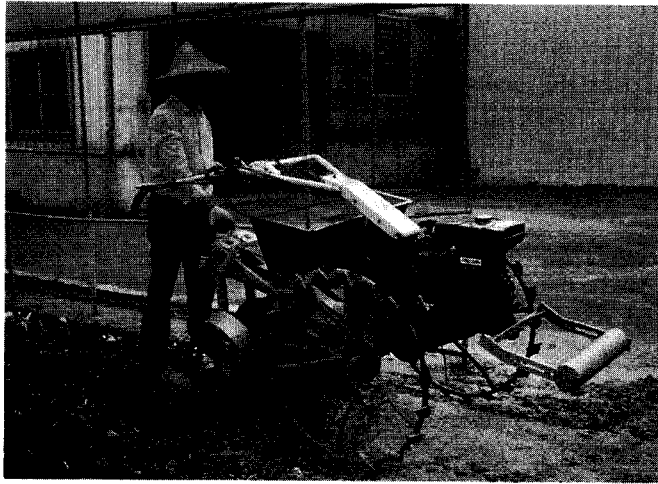


圖 1. 甘藷插植機田間插植作業

Fig 1. The small sweet-potato planter in planting operation

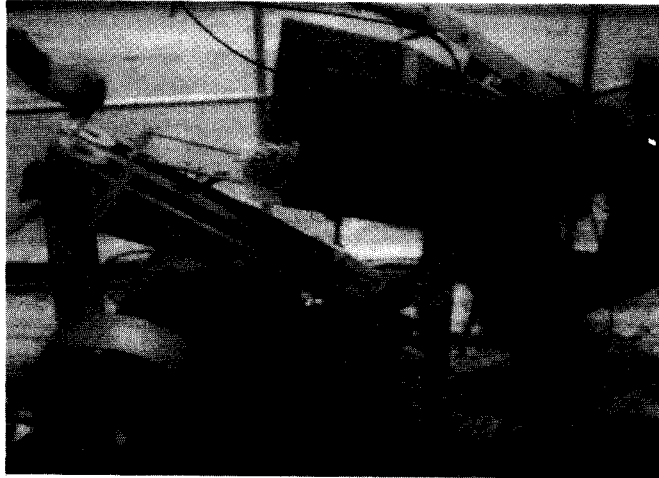


圖 2. 甘藷苗圓盤夾持機構

Fig 2. The holding mechanism for sweet potato seedling

誌 謝

本計畫承台灣區雜糧發展基金會經費補助，合作廠商鴻佑機械公司及試驗農戶洪欽祥與何武吉先生之協助，使試驗改良工作能順利進行，謹此一併致謝。

參考文獻

- 1.李良。1988。台灣甘藷產業之現況及展望。科學農業 36(9-10): 255-264。
- 2.蘇重生、翁金瑞。1984。甘藷插植機研製改良。七十三年農機研究發展與示範推廣報告 p.68-76。
- 3.蘇重生、翁金瑞。1985。甘藷插植機之研製與試驗。七十四年農機研究發展與示範推廣報告 p.19-23。
- 4.台灣省政府農林廳。1989。雜糧作物育種程序及實施方法 台灣省政府農林廳 p.1-28。
- 5.台灣省政府農林廳。1991。薯類。台灣農業年報 台灣省政府農林廳 p.54-55。
- 6.Chen. H. Y. 1982. Marketing of sweet potato in Taiwan. Sweet potato proceedings of the first international symposium p.413-420.

Study and Improvement of Small Sweet Potato Planter

Chin-Fa Chang

Summary

A sweet potato planter was developed in this research. The planter was designed as an implement attached to the 7 HP cultivator. The disk-type planting mechanism allowed for horizontal and shallow planting of sweet potato. The row spacing, planting distance and planting depth could be flexibly adjusted from 100 - 130 cm, 25 - 35 cm and 3 - 7 cm, respectively. The capacity of the planter was 15 hr/ha that is 27 hr/ha less than 42 hr/ha of manual operation. Moreover, the use of the sweet potato planter substantially improved working conditions in the field and avoided laborious manual planting operation. The cost analysis of the machinery usage revealed that the total cost was 5,140 NT\$ per hectare, which included 450 NT\$ of fuel, 350 NT\$ of manual sweet potato planting cost per hectare, the application of the planter saved 3,260 NT\$ per hectare, and effects of reducing labor time and operation cost by using the developed plant was obvious.

Key words: planter, Sweet Potato.