

設施蔬菜移植機研製

謝森明、鄭隨和

摘 要

本試驗旨在研製設施蔬菜移植機，以解決設施蔬菜移植作業耗費人力之問題。經利用乘坐雙行式半自動移植機改良設計繪圖施工，研製完成之蔬菜移植機為三輪驅動，一次可移植蔬菜苗 4 行，機體前後輪均採用鐵輪行走於畦面上，4 行之行距排列為 20、15、20 cm，株距 20 cm，一次種植寬度為 70 cm。本蔬菜移植機經田間測試，直進性良好，每分鐘前進 8 m，移植率 100%，每小時可移植 2,400-3,600 株，約 0.02-0.03 ha，比人工快 4 倍。

關鍵詞：設施、蔬菜、移植機。

前 言

目前國內設施葉菜類移植栽培，都採用人工移植，因移植密度高，故非常費工且非常辛苦。本場在國內率先研究蔬菜移植機，前後完成單行式及雙行式兩種（謝，1992），其中乘坐雙行式半自動移植機移植率可達百分之百，但因移植操作人數需要三人及必須利用乘坐式插秧機行走部拖掛方能作業，因此機體相當龐大，僅能適用於露天栽培，無法應用於設施葉菜類移植栽培。台中區農業改良場研究的手扶式半自動雙行式蔬菜移植機（田等，1998；田等，1999），其種植行株距在 40 cm 以上，亦無法適用於設施內行株距 10~20 cm 之密集蔬菜移植作業。為解決設施蔬菜栽培人力短缺問題，本計畫擬以本場先前研發之乘坐雙行式蔬菜移植機之種植機構（謝，1995），進行改良研製可單人操作之四行式蔬菜移植機，以供農友設施蔬菜栽培使用。

材料與方法

利用桃改型乘坐雙行式蔬菜移植機進行改良設計，依機械原理規劃設計並繪製圖樣，依圖樣請機械廠商承製雛型機，並就雛型機進行田間實際測試機械性能，且就缺點進行修正，以達預期效益。

結果與討論

本試驗經設計構思繪圖，利用桃改型乘坐雙行式蔬菜移植機之種植機構，以 4 hp 減速汽油引擎以 2.5 吋之三角皮帶輪帶動 4 吋減速齒輪箱三角皮帶輪，以 100 : 1 之減速比，從輸出軸裝上離合器並同時裝上 10 齒鏈輪及 10 吋皮帶輪，再由 10 齒鏈輪帶動 36 齒之前輪鏈輪，再以前輪同軸 7 吋皮帶輪帶動 5 吋之後輪皮帶輪；另由減速箱動力輸出軸上之 10 吋皮帶輪帶動 4 吋之種植曲軸主動軸，再以 21 齒鏈輪帶動左右兩組 21 齒之種植曲軸，其傳動設計如圖 1。而機體結構設計方面，前輪採用一個直徑 56 cm 寬 5 cm 的鐵輪，後面採用兩個直徑 40 cm 的鐵輪行走於畦面，構成前面一輪拉引，後面兩輪輔助推動的三輪行走方式，以 5 cm 方形鐵管做成機架，在機架後方裝設四組四連桿種植器，相互距離為 20、15、20 cm，然後在插植嘴上死點部位裝設四個承苗杯，以利人工投苗之用，其設計如圖 2。

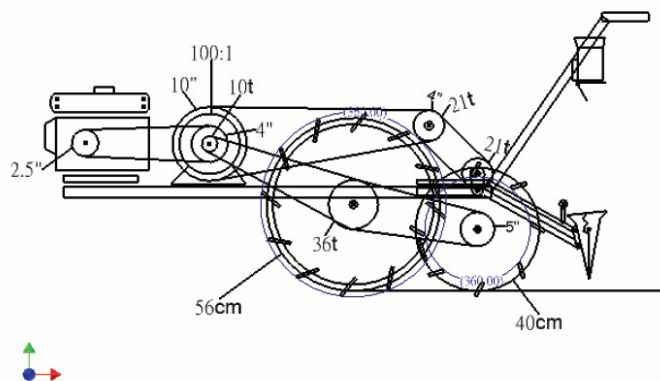


圖 1. 設施內蔬菜移植機機架及傳動正視圖

Figure 1. Front view of frame and transmission of four-row vegetable transplanter.

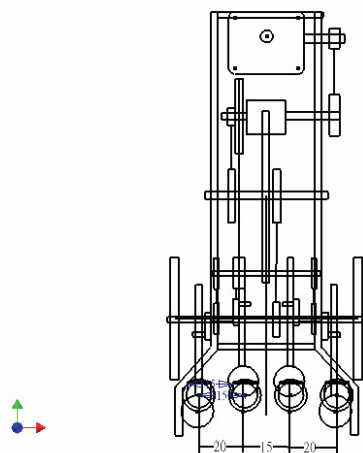


圖 2. 設施內蔬菜移植機上視圖

Figure 2. Top view of four-row vegetable transplanter.

研製完成之設施內蔬菜移植機為三輪驅動式如圖 3，一次種 4 行，行距 15 cm 或 20 cm 如圖 4，田間實際移植蔬菜苗情形如圖 5，本雛型機經田間測試得知，自動行走直進性良好，操作者不須用手操控方向，就能直線方向自動前進，因而有充裕的時間來作取苗與投苗的動作，故可達到單人移植操作的蔬菜移植機，該機移植率 100%，行走速度每分鐘前進 8 m，每小時可種植 2,400-3,600 株約 0.02 ha，比人工種植快 4 倍。



圖 3. 研製完成三輪驅動四行式蔬菜移植機

Figure 3. Prototype of four-rows vegetable transplanter driven by three-wheels.



圖 4. 一次種植四行機構

Figure 4. Mechanisms of the four-row vegetable transplanter.



圖 5. 四行式蔬菜移植機田間操作情形

Figure 5. Operation of the four-row vegetable transplanter in the field.

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會 96 農科-4.2.3-桃 Y2(2)計畫補助，李汪盛博士協助撰寫英文摘要及農機研究室詹德財先生協助機械操作與試驗，特此致謝。

參考文獻

- 田雲生、龍國維、樂家敏。1998。手扶式半自動雙行蔬菜移植機之研製。台中區農業改良場研究彙報 59: 13-24。
- 田雲生、龍國維、樂家敏。1999。手扶自走式雙行蔬菜移植機之開發。台灣農業雙月刊 35: 2: 18-19。
- 謝森明。1992。乘坐雙行式蔬菜移植機改良研製。桃園區農業改良場 園藝作物自動化育苗移植研討會專輯 p. 125-135。
- 謝森明。1995。蔬菜移植機-桃改型半自動乘坐雙行式。桃園區農業改良場 新型農業機械示範推廣手冊 p. 1-16。

Manufacture of Transplanting Machine for Protective Vegetables

Sen-Ming Hsieh, Shui-Ho Cheng

Abstract

The purpose of this study was to design a four-row vegetable transplanter to solve labor shortage by manual operation for transplanting leafy vegetable seedling in greenhouse. This machine picture was drew by improving the two- row vegetable seedlings transplanter. The machine was driven by three-wheel and could transplant four-row seedlings in one run. The front and rear wheel were made of iron and moved on the bed of cultivated land. The width of four rows were 20, 15 and 20 cm, respectively ,and spacing of plants was 20 cm. The width of planting was 70 cm in one run. This machine showed good performance for straight movement and the speed was 8 meters per minute in the field test. The successful rate of transplanting was 100 percent. The work capacity of this transplanter was about 2,400-3,600 plants per hour , about 0.02-0.03 ha per hour and about 4 times faster than that of manual operation.

Key words: greenhouse, vegetable, transplanter.