乘座式果園開溝兼施肥機之研發

鄭仁勝[1], 謝孟翰[1], 陳昱初[2]

[1]行政院農委會高雄區農業改良場 研究助理
[2]行政院農委會高雄區農業改良場 副研究員

摘要

果園合理化施肥管理方法對產量及品質的提昇頗有助益，但大多農民都以表面撒施肥料確容易造成肥料的流失或影響肥效，經證實在樹冠下採取開溝後施肥之管理方式效果頗佳，也可節省肥料用量，但目前施肥方式多是以人工用中耕機或者小型挖土機在果樹週圍開溝後施肥至溝中後覆土，為節省人力並加快作業速度，本場研製完成乘座式果園開溝兼施肥覆土機一台，其機體規格尺寸為長 250 cm×寬 180 cm×高 150 cm，主要功能為開溝兼施肥後覆土等項目，性能測試結果：開溝深度為 15-20 cm，寬度為 20-25 cm，螺旋輸送器轉速為 25-30 rpm 及每小時行走速度為 0.8 km 時，每分鐘肥料出量約 8-10 kg，覆蓋鬆土寬度約 75-80 cm，鬆土後平整性佳，本機每天以 8 小時計，其作業效率約 0.8-1 ha。

關鍵詞：中耕機、施肥機。

一、前言

蓮霧、印度棗、芒果等是南部重要熱帶果樹，由於栽培技術改進，合理化施肥管理方法對產量及品質的提昇頗有助益，以表面撒施卻容易造成肥料的流失或影響肥效，如果在樹冠下採取開溝後施肥之管理方式證實效果頗佳，也可節省肥料用量，但目前作業上仍以人工開挖為主，本研究研發乘座式直接在果園進行開溝兼施肥之機械，以提昇作業效率。研製完成乘座式果園開溝兼施肥機，依果園栽種條件規劃研製，採用四輪轉向與四輪驅動設計，主要考量果園土壤質地軟硬之不同，避免進行開溝作業時導致輪胎打滑或下陷，因此適合在果園樹冠下進行多功能管理作業。

二、材料與方法

乘座式果園開溝兼施肥機的機體規格依照蓮霧、印度棗、芒果等果園栽種條件規劃而成，其尺寸為長 250 cm×寬 180 cm×高 150 cm，總重約 1,200 kg，主要構造如下：

(一)動力系統：配備 23 hp 的柴油引擎作為動力源，安裝在機身正後方，如圖 1、圖 2 所示。

(二)驅動及轉向機構：採用輪距 120 cm、軸距 140 cm 的四輪傳動與四輪轉向，迴轉半徑 230 cm，適合果園作業時的轉彎與操作，如圖 3、圖 4 所示。

(三)檔速控制：分高、低速檔，前進共分 6 檔與後退 2 檔，如圖 5 所示。

(四)施肥機構：施肥裝置為梯形施肥桶總容量可達 350 kg，肥料輸出與流量可由螺旋輸送器的轉速來進行控制，如圖 6、圖 7 所示。

(五)開溝裝置：8 支 L 型彎刀所組成，迴轉鬆土方式由下而上，如圖 8 所示。覆土裝置：16 支 L 型彎刀所組成，迴轉覆土方式由上而下，如圖 9 所示。

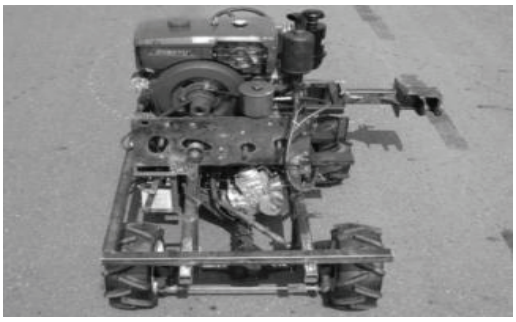


圖 1 車體搭載引擎後視圖



圖 2 車體搭載引擎側視圖

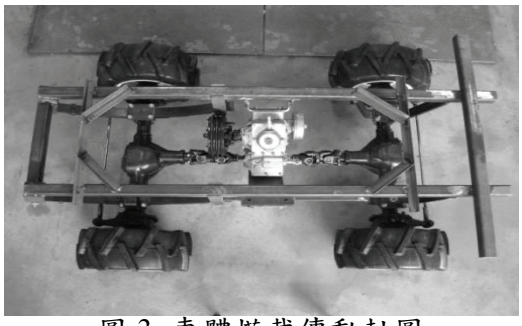


圖 3 車體搭載傳動軸圖

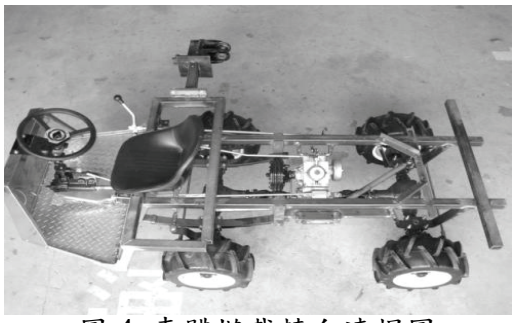


圖 4 車體搭載轉向連桿圖

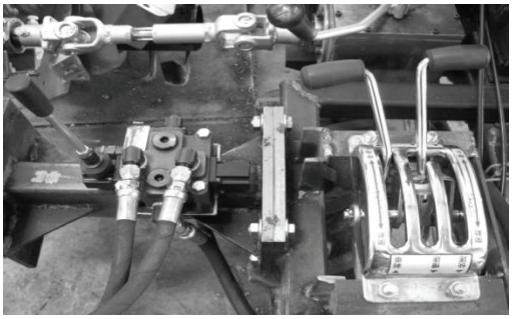


圖 5 果園開溝施肥作業圖

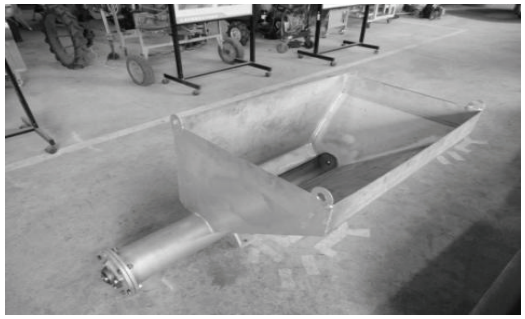


圖 6 梯形施肥桶圖



圖 7 施肥桶螺旋稈圖

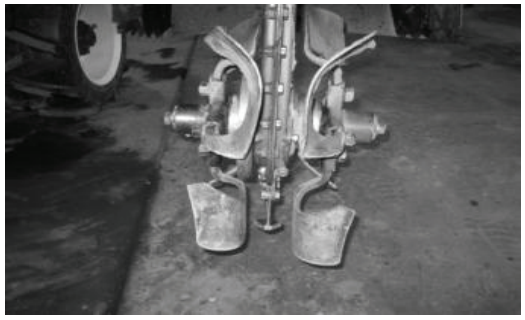


圖 8 開溝裝置圖

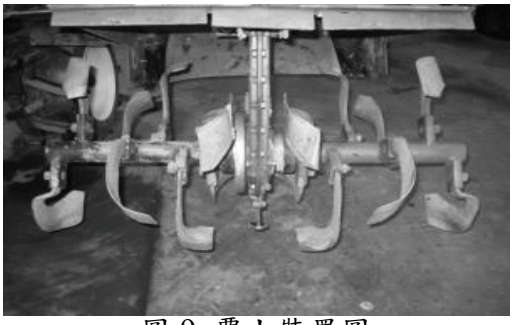


圖 9 覆土裝置圖

三、結果

本管理機規格乃依果園栽種條件規劃研製，採用四輪轉向與四輪驅動設計，主要係 考量果園土壤質地軟硬度之不同，避免進行開溝作業時導致輪胎打滑或下陷，因此適合在果園樹冠下進行多功能管理作業。本機作業為一人駕駛操作，並直接行駛於果園間進行開溝施肥兼覆土。性能測試結果：開溝深度為 15-20 cm，寬度為 20-25 cm，螺旋輸送器轉速為 25-30 rpm 及每小時行走速度為 0.8 公里時，每分鐘肥料出量約 8-10 kg；覆蓋鬆土寬度約 75-80 cm，鬆土後平整性佳；本機每天以 8 小時計，其作業效率約 0.8-1 ha。經在本場蓮霧果園進行性能測試，對於開溝深度、寬度、肥料量控制及覆蓋鬆土平整性均佳。



圖 10 果園開溝施肥作業圖



圖 11 果園施肥後覆土作業

四、討論

本機在開溝及覆土的過程刀具運轉方向相反，原設計為在單一齒輪箱中有兩動力輸出軸，分別提供正轉與反轉兩種轉向，再依據開溝或覆土需要將十字轉向器與相對應之輸出軸連結，為避免不同作業時更換連結輸出軸的步驟，新設計一同軸正反轉齒輪箱，提供正轉、反轉、中立三種動力輸出。爲了讓施肥桶肥料出量平順，設計組裝完成梯形施肥桶其螺旋輸出桿加大至 φ146 mm，螺旋輸出桿轉速達 50 rpm 時，每分鐘肥料出量約 15-17 kg，機體田間作業時肥料中斷不超過 3 cm 經初代機至實用機已在果園進行數次試驗，施肥範圍約在樹頭 1-1.5 m 處，施肥後覆土效果良好，此機可減少人力支出，一人便能進行開溝施肥及覆土作業，目前已有廠商洽談技轉事宜，待技轉完成後，將提供給農友使用。

參考文獻

1. 田雲生、龍國維。1997。嫩薑深溝築畦機之研製。台中區農業改良場研究彙報 55: 29-39。
2. 邱銀珍。2001。桃改型曳引機附掛式蔬菜園有機肥施肥機。豐年社半月刊 51(21): 25-29。
3. 曾得洲、林永順。1995。果園中耕施肥機之研究。台東區農業改良場研究彙報 6: 71-81。
4. 龍國維、田雲生、陳令錫。1992。引進堆肥撒佈機之試作與觀摩總結報告。台中區農業改良場。
5. 龍國維、欒家敏、田雲生。1993。堆肥施用機械開發規劃與製作。永續農業研討會專集。47-61。
6. Darmora, D.P. and K.P. Pandey. 1995. Evaluation of performance of furrow openers of combined seed and fertilizer drills. Soil & Tillage Research 34: 127-139.

Research and Development of Ride-on Orchard Ditching and Fertilizing Machine

Jen-Sheng Cheng[1], Meng-Han Hsieh[1], Yu-Chu Chen[2].

[1] Research Assistant, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, COA

[2] Associate Researcher, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

Rational fertilization is a management method being helpful to improve the harvest volume and quality of an orchard. However, most of the farmers apply fertilizer on the surface of fruit trees, causing loss of fertilizer or reducing the effect of fertilizer. It has been proved that if farmers adopt a way of fertilization management with fertilizer applied to the ditches dug by the side of tree crowns, better effect can be achieved, and the amount of fertilizer to be used can be decreased. Nevertheless, fertilization is still mainly undergone manually with the help of cultivator or small-sized excavator, which dig ditches around fruit trees for farmers to apply fertilizer to the ditches and fill them up by soil. In order to save labor and accelerate the operation speed, our Station has completed the research and development (R&D) of a ride-on orchard ditching, fertilizing and ditch filling machine with specifications at length 250 cm × width 180 cm × height 150 cm. Its main function is to dig ditches, apply fertilizer, and then fill up ditches. The results of its performance test are: depth of ditch is 15-20 cm; width of ditch is 20-25 cm; rotational speed of spiral conveyor is 25-30 rpm, and walking speed is 0.8 km per hour; fertilizer spray is 8-10 kg per minute; and loose soil filling is 75-80 cm. After soil loosening, the flattening of farmland is satisfactory. The operation efficiency of the machine is 0.8-1 hectare per 8 hours.

Keywords: Cultivator, Fertilizing machine.