

有機質肥料施肥機之研發與應用

葉永章、羅秋雄

摘 要

本文主要探討有機質肥料利用施肥機在果園裡之施肥效果。本機經過研製改良後對於各種不同廠牌之有機質肥料其含水濕度在 40 % 以下不像泥漿般之有機質肥料本機均可施用並不受有機質肥料乾濕度而影響施肥作業。如果不是在棚架下作業可依作物別選擇較大馬力之曳引機以及加大肥料筒以減少填裝有機質肥料時間而增加其工作效率。

本機作業從翻土、開溝、施肥、覆土一次完成作業只要曳引機馬力足夠即可依作物種類與需求度加以調整施肥深度。目前施肥深度可達 30 cm 以上寬度 20 cm 以上其工作效率 4 hr/ha 比人工施肥 96 hr/ha 快 24 倍。收穫成本比較人工施肥 16,800 元/ha 機械施肥 3,035 元/ha 相較可節省 13,765 元/ha。

關鍵詞 有機質肥料、施肥機。

前 言

果樹屬多年生深根作物中耕施肥作業目前尚無適當機械可供使用一般大都將肥料表面撒施肥效較差或是在果樹四週溝做環施肥^(3,5,6)既費時又費工有機質肥料為果樹生長過程中不可缺乏的肥料然而有機質肥料在施肥時必需將肥料埋在土裏深 20 - 30 cm 左右始能發揮其肥效^(1,2)。如用人工作業因人力作業困難而無法勝任故必須依賴機械來代替人工作業因此本場擬研製果樹有機質肥料施肥機來探討其可行性以改進果樹施肥技術提高肥效節省肥料施用量利用機械代替人工施肥以解決勞力缺乏之問題當可節省勞力降低生產成本提高農民收益。

材料與方法

一、機械設計

本機各部結構係由油壓控制裝置□施肥筒及配出裝置□以及開溝裝置及機架所構成^(4,7,8)。動力傳動由曳引機本身前進速度來決定作業機速度快慢□開溝深淺度由曳引機本身深淺控制桿依土壤質地來調整有機質肥料施出量□並可依流量控制閥控制流量的多或少□來控制油壓馬達轉速的快慢□使得肥料配出量為所需要之肥料量以達開溝施肥之目的。設計組合完成之結構圖(如圖 1)。

- 1.施肥筒
Fertilizer tank
- 2.有機質肥料攪拌桿
Organic fertilizer stirrer
- 3.輸送鏈條
Conveyor chain
- 4.輸送帶
Conveyor belt
- 5.調整螺絲
Adjustment screw
- 6.彈簧
Spring
- 7.覆土圓盤
Revolving disk coverer
- 8.下連接桿接頭
Lower linkage
- 9.上連接桿接頭
Upper linkage
- 10.深耕犁頭
Deep plow
- 11.有機質肥料配出口
Organic fertilizer distributor

圖 1. 有機質肥料施肥機結構圖

Fig 1. Structure of the organic fertilizer applicator

二、性能檢定

(一)操作方法

有機質肥料施肥機操作方法是先將施肥機與曳引機之三點連接點接好□施肥機調整在最

適當之位置不能偏左或偏右□必須調整在中心位置。？調整好施肥機深耕犁入土之角度不宜太大或太小□應調整在最理想之角度。安裝工作做好之後再將所要施用之有機質肥料倒入施肥筒內□依作物所需肥料量多寡加以調整肥料配出口大小□再將施肥機之油壓管與曳引機之外部油壓接通之後就可以開始進行施肥作業。

(二)檢定方法

有機質肥料施肥機屬於深層施肥□有機質肥料施用之後均埋在土裡□故較不易？別與測試□測試時先調整好所需之施肥量□將肥料配出口調整適當並固定□再進行施肥作業。作業當中隨時注意有機質肥料流出情形是否順暢□如果阻塞則算失敗。作業之後再將土壤撥開觀察有機質肥料在土裡之深度是否達到原來所設定之深度及數量。？本機作業效率測試包括有機質肥料之搬運、填裝及施肥等項目□以 1 小時作業單位測量本機施肥面積與人工施肥面積比較。

結果與討論

本機施肥作業從開溝、施肥及覆土一次完成□如圖 2□□只要曳引機馬力足？的話□可依作物種類與需求度□加以調整施肥深淺度□一般果樹園只要果樹行距曳引機能進入□本機就可以進行施肥作業□如在坡地之果園作業□坡度在 30 度以下曳引機能行走之範圍內□本機都可以使用。一般市面上所銷售之有機質肥料□不論是粒狀、粉？或不規則之有機質肥料□含濕度在 40 □下以者或是農家自製之堆肥□本機皆可使用。有機質肥料由於有些重量較輕或雜物較多□施肥機在施肥時容易？生架橋情形□所以需要在施肥筒裡加裝肥料攪拌桿□有機質肥料經過攪拌桿作用之後會？生擾動現象□架橋情形因而改善□故有機質肥料從肥料配出口流出非常順暢。

施肥機之工作效率□目前本施肥機是用芝蒲牌 18 馬力之曳引機作動力主機□其施肥深度可達 30 cm 以上□寬度在 20 cm 以上□如圖 3、4□。如馬力足？可依作物需要調整深度□工作效率為 4 hr/ha□比人工施肥 96 hr/ha 快 24 倍。施肥成本人工施肥□如環施、撒施、條施□96 hr/ha 為 16,800 元/ha□而機械施肥 4 hr/ha 為 3,035 元/ha□兩者相較可節省 13,765 元/ha(如表 1□。唯本機使用曳引機為動力□機體較大無法靠近矮株型之果樹□故針對矮株型之果樹仍須開發較矮性機種。

有機質肥料存放時難免都會潮濕□只要不被雨水淋濕□含濕度在 40 %以下□不像泥漿般□本機都可使用。作業時如無棚架可依作物別選擇較大之曳引機□以及加大施肥筒□以增加肥料量□並可增加其工作效率。施肥機經年來研製改良之後已完成□在構造性能上已達實用階段□若將其改良為商品化

推廣農民採用□不但可大幅提高農民收益□並可解決果樹及一般作物施肥問題。

圖 2. 有機質肥料施肥機全貌

Fig 2. The organic fertilizer applicator

圖 3. 有機質肥料施肥機在柑橘園作業情形

Fig 3. Operation of the organic fertilizer applicator in a citrus orchard

圖 4. 有機質肥料在土壤中分佈情形

Fig 4. Distribution of organic fertilizer in the soil

表 1. 機械施肥與人工施肥效率成本比較

Table 1. A comparison between the mechanical and manual fertilizer application.

| Fertilizer application methods | Time required for each hectare (hr/ha) | Costs (NT\$/ha) |
|--------------------------------|---|--------------------|
| Mechanical application | 4 | 3,035 |
| Manual application | 96 | 16,800 |

1. The comparison was for fertilizer application in citrus and grape orchard. The fertilizer application operation included transportation, loading and unloading of fertilizer in the orchard.

2. The cost of mechanical application included depreciation, fuel, loan interest and driver's labor cost. The driver's labor cost was NT\$ 1,800 and the manual labor cost was NT\$ 1,400 per person.

誌 謝

本研究承行政院農業委員會計畫經費補助□研究期間承蒙農委會李科長廣武及農林廳李股長蒼郎、林股長明仁以及本場宋場長勳、游課長俊明之指導□詹德財先生之協助及台灣大學農機系林教授達德斧正□於此謹致謝忱。

參考文獻

1. 丁文彥。1992。宜蘭地區桶柑肥培管理改進試驗。農林廳各試驗場所試驗評議會□八十一年土壤肥料組試驗報告花蓮場部分。
2. 王錦堂、陳鴻堂、賴惠珍。1991。有機質肥料對葡萄？量及品質改進試驗。農林廳各試驗場所試驗評議會□八十年度土壤肥料組試驗報告台中場部分。
3. 洪阿田。1994。有機質肥料對荔枝？量、品質及土壤性質影響試驗□農林廳各試驗場所試驗評議會□八十三年度土壤肥料組試驗報告高雄場部分。
4. 翁通楹編譯。1983。機械設計手冊。高立圖書有限公司發行。p.10.1-11.3。
5. 張淑賢、？維廷、連深。1993。柑桔園土壤有機質管理試驗。農林廳各試驗場所試驗評議會□八十二年土壤肥料組試驗報告農試所部分。
6. 鄭榮賢。1993。有機質肥料對愛文欖果果園土壤肥料、果樹營養及品質改進之效果試驗□農林廳各試驗場所試驗評議會□八十二年土壤肥料組試驗報告高雄場部分。
7. 關昌揚。1981。農業機械學。徐氏基金會印行。p.39-80。
8. Shigley, J. D.。1983。機械設計題解。科技圖書股？有限公司。p.185-240。

Development and Application of a Deep-furrow Organic Fertilizer Applicator

Yung-chang Yeh and Chiou-shoung Lo

Summary

The effect of using fertilizer applicator in orchards for mechanical fertilizer application is discussed in this article. A deep-furrow fertilizer applicator was perviously developed and improved in its performance. This fertilizer applicator was versatile for various brands of organic fertilizer and it operated satisfactorily for application of fertilizer with moisture content below 40 %. For fertilizer application in an open field, working efficiency of this machine can be enhanced by increasing the tractor power and size of fertilized tank.

The fertilizer applicator operated in a fashion that soil digging, furrow opening, fertilizer application and soil covering were all completed concurrently. If the tractor had sufficient horsepower, the depth of the fertilizer application could be adjusted according to different types of crops. The depth and width of fertilizer application were above 30 cm and 20 cm, respectively. The capacity was 4 hours per hectare, which was 30 times faster than that of manual operation. As a comparison for cost, the cost of manual operation was 16,800 NT\$ per hectare while the cost of mechanical operation was only 3,305 NT\$.

Key words: Organic fertilizer, Fertilizer applicator.

□□□□□□□□□□

□