

附掛式有機肥施肥器之研製

邱銀珍

摘要

附掛式有機肥施肥器設有 0.4 m³ 容量儲放桶以裝載有機肥，具有三種施肥方式：一是由施肥器左右兩側施放，適用於西瓜、洋香瓜等之栽培；二是由中間施放孔施放，適用於蔬菜畦面施肥；三是整排全面施放，適用於整地前之施肥。經測試得知，本施肥器可適用於有機肥之施放，取代人工施肥。

關鍵詞：附掛式、有機肥、施肥器。

前言

本省農地因長期大量施用化學肥料，造成土壤逐漸呈現酸性，土質變劣，目前政府大力推廣有機肥料，以逐年改善土壤之理化性質。然而有機肥料用量龐大，必須依賴機械施肥，才能達到全面推廣之效果。本省關於有機肥之撒佈施放機具之研究，有關單位已開發出幾種機械如刮板式有機肥施肥機⁽⁵⁾、撒佈式有機肥施肥機⁽¹⁾、拖接式施肥機⁽²⁾、果園深耕施肥機⁽⁴⁾，果園用有機堆肥撒佈機⁽⁶⁾，分析上述各機具功能結構之差異及優缺點，得知以上之機具都是耕地整地前撒佈有機肥用。

為解決有機肥笨重龐大不易搬運，及減少撒佈時有機肥滿天飛揚之問題，本場乃研製成曳引機附掛式有機肥施肥器，本施肥器具有不同撒佈方式，可將絞碎之有機肥撒佈在蔬菜園、瓜園等作物之畦面，且可適用於石灰之撒佈。

材料與方法

一、試驗材料

使用在 30-40 HP 曳引機之附掛式有機肥施肥器壹台，機體長 123 cm，高 126 cm，寬 133 cm，可承載 300 kg 之有機肥，左右側施放口長 17 cm，中段施放口長 76 cm，寬最大可開放至 20 cm，裝設直徑 10 cm 中心對稱向兩側推送有機肥之螺旋輸送軸一組，固定連接架一組⁽³⁾，用於將施肥器附掛在曳引機上。田間動態測試使用有機肥料、石灰等材料、及調整用工具、計時器。

二、試驗方法

1. 設計及組裝

設計可連接在曳引機三點連接桿上之附掛式有機肥施肥器壹台⁽⁷⁾，並將曳引機的動力傳動軸(PTO)和固定連接架上齒輪箱的傳動軸連接，而齒輪箱則配合兩個傘形齒輪之組合，將動力轉向，再藉著鏈條及惰輪，將動力傳送到不銹鋼有機質肥料儲放桶，帶動桶內攪拌刀，攪拌並鬆動有機肥，並在桶外之鏈齒輪軸處，再以不同尺寸大小之齒輪，搭配在同一傳動軸上，以鏈條將動力傳送到儲放桶下方之螺旋輸送軸，而 PTO 以 250-300 RPM 傳送，最後攪拌軸以 80-100 RPM 轉速，將有機肥料從不銹鋼漏斗狀之底部直接施放至畦面上。

為配合施肥方式之需求，將底部施放口正面分割為寬 17、76、17 cm 三組。每組施放口控制寬度之閘門，可經由曳引機座位後方之手搖升降把手，經由手搖動作控制有機肥施放量。如用於韭菜、蔥或蒜苗等剛發芽之作物，

只開放中段施放口；用於西瓜、洋香等瓜類作物，則將左右兩側施放口打開，並在施放口下方左右兩側，各按裝一組半圓形孤狀可調整距地面高度施放管，將有機肥施放在曳引機車輪外兩側之畦面上，而用於整地前撒佈有機肥料則三段全開。

2. 靜態測試

將施肥器按裝在曳引機三點連接桿上，先測試左、中、右三段施放口之控制桿，與曳引機機體間可供控制桿適度調整移動之空間。

啟動 PTO 動力軸動力，測試施肥器離地面不同高度時，螺旋輸送軸的運轉，側邊惰輪的鬆緊度，及施肥器上舉至最高之位置，查驗攪拌軸之轉動。

儲放桶內裝滿有機肥料後，啟動螺旋輸送軸以攪動桶內之有機肥料，然後依序開啟左、中、右三段施放口，以測試施放量及施放情況，並檢查底部中空上面有機肥下不去阻塞有機肥料施放之架橋現象。

3. 動態測試

2000 年 6 月底在本場操作初型機各種方式施放有機肥測試。7 月中旬在整地做畦完成的田間測試改良型施肥器，調查左、中、右三孔全開適用在蔬菜園，其施放有機肥料在整個畦面上之分佈及總流量；只開啟左右兩側施放口及將半圓孤狀排管掛上適用在瓜類時有機肥料在兩側畦面之分佈量，檢查底部中空上面有機肥下不去阻塞有機肥料施放之架橋現象，及是否有有機肥飛揚造成空氣污染情形。10 月底在桃園縣大園鄉試驗田測試大面積操作及耐久性測試；11 月中旬操作施放石灰測試。

結 果

靜態測試，由於每台曳引機外部規格不同，因此左、中、右三支施放控制桿在調整流量時會發生無法順利操作之情形，經調整後，操作人員不論在駕駛座右側或左側皆可順利操作。而當曳引機將儲放桶舉高至一定之高度時，PTO 軸之旋轉並不暢順，且側邊鏈條壓緊惰輪也會因 PTO 軸不規則之旋轉而發出較大聲響，原因係施肥器與曳引機連接點與 PTO 軸所形成之角度過大所致，經改進將施肥器上供三點連接之基準接點，下移至和 PTO 動力軸相接近之相同高度，而解決問題。當儲放桶內裝滿有機肥料，啟動 PTO 攪動，依序開啟左、中、右三孔施放口，皆可有效施放有機肥料，如同時間開啟二或三段施放口時，有機肥之施放量亦十分穩定。

動態測試，分別在柏油路及田間進行，測試結果得知，各個施放口之施肥效果皆非常良好，由於施放口離地面只有 10-15 cm，因此不論施用有機肥料或石灰都不致造成任意飛揚及空氣污染之情形。

表 1. 有機肥施肥機田間操作測試結果

Table 1. Result of performance tests in field with on organic fertilizer spreading machine.

地 點	測試別	日 期	面 積	時 間
Location	Test	Date	Area (ha)	Time (min)
新屋 Shinwu	初型機測試	June 28, 2000	0.3	70
	Prototype test			
新屋 Shinwu	改良型測試	July 18, 2000	0.3	60
	Improve-type test			
大園 Taiyan	改良型測試	Oct. 31, 2000	1	200
	Improve-type test			
大園 Taiyan	施放石灰測試	Nov. 16, 2000	1.3	250
	Spread lime test			

本施肥機於栽培黃秋葵試驗田測試，共計調查 100 植株結果如表 2，顯示黃秋葵之生長情形非常良好，植株高度較未施肥區明顯增加。

表 2. 施用有機肥對黃秋葵生長之影響

Table 2. Effect of application of organic fertilizer on the growth of okra.

地點 Location	移植日期 Transplanting date	調查日期 Investigation date	有機肥施用區之株高 Plant height in organic fertilizer spreading plot (cm)	未施用有機肥區之株高 Plant height in no organic fertilizer spreading plot (cm)
新屋 shinwu	July 18.	Aug 2.	25 ± 1	19 ± 1

討 論

目前國內各種型式之有機肥料施肥機具，都僅適用於整地施用，而刮板式有機肥施肥機其主要缺點為傳動部環鏈容易生鏽；撒佈式有機肥施肥機，則因機體龐大，於山坡地、沙壤土或畦溝，較深處作業時，轉彎操作不易，且機體過重，行走困難；拖接式施肥機，在小面積之田區施肥使用時，由於迴轉半徑太大，轉彎不易，而且傳送系統故障率高。

本研究開發之附掛式有機肥施肥器，除可於整地前使用，亦可用於瓜果、蔬菜種植後使用及將有機肥直接施放於畦面兩側之土壤上。本施肥器之體積小，操作容易，維修方便，購置價格亦低廉，施肥速度較人工快 5-6 倍，可節省大量勞力。

本施肥器以曳引機之三點連結，採背負施肥器之型式施肥，不使用時可自由拆下；迴轉操作半徑小，相當於曳引機在田間行進時的大小，且構造也較簡單。本施肥器可視各種作業之需要而調整施肥方式，開放中段施放口，可行平面畦面之撒佈，開啟左右兩側排放口，可用於畦面兩側之撒佈，或用於整地前全寬度之撒佈。

參考文獻

1. 田雲生、龍國維。1996。撒佈型有機肥施肥機械研製與改良。八十四年農機研究發展與示範推廣報告(上冊)。台灣省政府農林廳編印。p.323-325。
2. 邱澄文、陸應政。1996。撒佈型有機肥施肥機械研製與改良。八十四年農機研究發展與示範推廣報告(上冊)。台灣省政府農林廳編印。p.326-342。
3. 周宗武。1981。農業機械學。科技圖書股份有限公司。p.135-136。
4. 葉永章、羅秋雄、張金發。1996。果樹有機肥深層施肥機之研製改良。八十四年農機研究發展與示範推廣報告(上冊)。台灣省政府農林廳編印。p.320-322。
5. 謝俊夫、陳光輝、洪辰雄。1996。撒佈型有機肥料施肥機研製與改良。八十四年農機研究發展與示範推廣報告(上冊)。台灣省政府農林廳編印。p.310-314。
6. 謝廣文、樂家敏、阮助明、翁郁凱、王明茂、陳富英、陳秀文、葉俊賢。1996。果園用有機堆肥撒佈機械之研製與改良。八十四年農機研究發展與示範推廣報告(上冊)。台灣省政府農林廳編印。p.315-319。
7. 關昌揚。1979。農業機械化技術。徐氏基金會。p.281-284。

Development of an Attaching Organic Fertilizer Spreading Machine

Yn-Jen Chiou

Summary

An organic fertilizer spreading machine was developed in Taoyuan DAIS by attaching the spreading mechanism to a small tractor. A big tank installed to the spreading machine could load 0.4 cubic meters organic fertilizer. The spreading machine provided three functions; 1. Spreading organic fertilizer from two sides, which was favorable for watermelon etc. 2. Spreading organic fertilizer from middle hole, which was favorable for vegetable. 3. Spreading organic fertilizer from whole band, which was favorable for pre-cultivation application. The results of the experiments indicated that this spreading machine was not only useful for spreading organic fertilizer, but also for spreading lime. It is worth to recommend the spreading machine to the farmers.

Key words: attaching type, organic fertilizer, spreading machine.