

適用於作物行間手推式剪草機之開發與應用

徐武煥¹、林木連²、黃國祥¹

¹行政院農委會農業試驗所農業工程組 助理研究員

²行政院農委會農業試驗所農業工程組 前研究員

摘要

作物實施有機栽培時，雜草防除常扮演重要的角色。在台灣，作物行間空間通常較小，雜草防除常使用背負式割草機，但因效率低、費時費工及耗費成本，故農民仍有其他剪草機具之需求。因此，本研究已開發研製完成一台適用於作物行間之手推式剪草機，減少雜草防除之勞力需求、提高作業效率、同時降低成本。茶園之作業能力每天可達 1 公頃。本機朝結構簡單、彈性安裝、維護容易、方便使用、低成本等之方向研發，其應用方式與慣用之方式不同，應具有相當之市場需求及推廣價值。

關鍵詞：手推式、剪草機、作物行間、雜草、往復式割刀。

一、前言

在台灣，作物實施有機或草生栽培時，田間雜草防除常採用機械方式割草。如果果園作物行間具有較大空間，慣行的方式為使用乘坐式割草機、自走式割草機、手推式割草機或背負式割草機等進行割草，但是當作物行間空間較小時，大多只能使用背負式割草機，但因其效率不高、費時費工及耗費成本，且常於操作時因刀片或牛筋繩斷裂、或雜物因刀具迴轉彈射而造成危險，亦可能造成噪音或振動之職業傷害。台灣人口傾向高齡及少子化，投入農業之青年希望田間作業能輕勞力化。部份農戶為求可達經濟規模，將耕作面積逐漸加大，所以對除草效率之提高有很大之需求。有些農民為節省雜草防除人力，常覆蓋抑草席以防止雜草生長，抑草席材質為塑膠，用過一定年限之後在田間很難被移除及分解；另一種常見使用的方式為使用化學除草劑防除雜草，上列兩種方式對環境都極不友善，也很容易造成環境的問題。

國內割草機於農業之研發應用主要以台東區農業改良場及台中區農業改良場為主，兩者於民國90年起即開始有乘坐式割草機等之研製發表文章，不過後來發展之共同點其動力均使用16hp(含)以上之柴油引擎，且機型較為龐大，割寬分別為95及120公分，機器適用於行株距較大之果園，但是如果遇到行株距較小的果園或茶園等則無法直接適用。基於此，農業試驗所於102-103年度研提產學合作計畫，目的在於開發研製完成一台適用於作物行間之手推式剪草機(以下簡稱本機)，以減少雜草防除之勞力需求、提高作業效率、同時降低操作之人力成本，並減少抑草席及化學除草劑的施用，解決農民長期以來有機或草生栽培割草的夢魘，並使環境得到適當的保護。

二、材料與方法

- (一) 重要零組件之規劃、設計及製作：利用Inventor 3D繪圖軟體進行設計再進行研製。農業試驗所於產學合作計畫研提前，已預先開發第一代之雛型機，但因動力為側向傳動，操作時有傳動機構造成阻力的問題。故研提計畫後之重點在於開發適用且位於中間位置之傳動機構，解決第一代雛型機之問題。
- (二) 剪草機田間性能測試與改良：擬選定幾種不同實施草生栽培類型之作物田區進行測試，量測本機之作業能力、未割斷率及連續作業性能，並針對缺失進行改良。
- (三) 不同機械式雜草防除作業能力之比較：以本機作業與台灣目前之商用割草機進行比較。
- (四) 剪草機田間性能測試與分析：本機於田間進行作業能力測試，傳動及剪切元件調校及比較，並根據田間試驗結果做設計變更與改良。
- (五) 舉辦示範觀摩會進行推廣介紹：藉由示範觀摩會將本機成效展示給農友，以達推廣之成效。
- (六) 專利申請：申請相關專利保護。

三、結果與討論

本機朝安全、結構簡單、可折疊、方便搬運、維護容易、方便使用、低成本、農民可接受之價位之方向研發，可應用在所有實施作物有機或草生栽培田間之雜草防除，應用範圍廣，舉凡果園、行列式作物栽培等都可進行應用。田間使用時因為刀具採用中間傳動，兩側刀片可伸入作物樹冠下方，或可直接推進樹冠下方進行剪草，其應用方式與慣用之方式不同。研發期間於茶園、火龍果園、檸檬園、荔枝園、番石榴園等果園進行田間試驗，以觀察不同草種或草況時剪切之狀況。剪草機於103年度已針對田間測試之缺點進行多次改良，如把手摺疊方便搬運功能(圖1)、剪切到硬物時之結構保全、排草功能之加強、操作之便利性及加強刀具高度調整結構之適用性等問題。本機之中央傳動機構其往復式刀片可客製化調整成左右對稱或不對稱，以滿足不同田間之需求，並可減少操作之阻力，使用上可更方便順暢。

本機對於現行實施有機或草生栽培之農戶而言，將可減少雜草防除之勞力需求及大幅節省割草的人力成本。於茶園進行性能測試，其作業能力可達1公頃/天(8小時)，未割斷率低於5%，可與現有商品化機種互相比擬(表1)。如果茶園田間一年需割草8次，工資假設一天1000元，則一公頃一年可省下割草工資約1萬6千元。

本機使用 25cc 或 43cc 之二行程汽油引擎，於 102-103 年度經多次果園田間之測試與改良，已將本機之耐用性及性能大幅提升，且本機已申請專利保護。為將本機之成果展示給農友以達到推廣之成效，103 年度特別舉辦了三場次之田間示範觀摩會，分別於南投縣民間鄉(圖 2)之茶園、台東縣卑南鄉(圖 3)之茶園與釋迦果園及農業試驗所(圖 4)之作物田間舉辦。本機於舉辦示範觀摩時有多家媒體記者進行採訪，後來陸續接獲許多詢問應用及購買的電話；另曾有廠商表示有代理外銷之意願，本機未來商品化可期，目前正在辦理技轉手續，潛力技轉廠商也正在積極準備進行量產當中，預計 104 年年底可上市。

表1 手推式剪草雜型機與其他商品機之比較

機種	作物種類	作業寬度,cm	方式	作業速率,公頃/天(8hr)	相片	備註
背負式割草機	茶園			0.30		
	梨樹果園			0.21		
	白柚果園			1.07		
本機種	茶園	45	往復式刀具	1.00		
果園側移中耕除草機	果園	60	中耕除草	2.00		台東場
賜合牌SH-158型乘坐式農用割草機	梨、破布仔	82	迴轉式刀片	2.68		
賜合牌SH-118型自走式農用割草機	番石榴果園	70	迴轉式刀片	1.23		
賜合牌SH-138型自走偏心式農用割草機	葡萄、紅龍果果園	82	迴轉式刀片	1.07		
新農牌SL-1370型乘坐式割草機	葡萄果園	70	迴轉式刀片	1.44		
立揚牌中改LY903型乘坐式割草機	葡萄果園	120	雙迴轉式刀片	1.54		
農豐牌WM-750型自走式農用割草機	荔枝果園	70	迴轉式刀片	1.01		
大地菱牌東改型乘坐式割草機	高接梨果園	95	雙迴轉式刀片	0.97		
賜合牌SH-168型乘坐式農用割草機	梨園	95	迴轉式刀片?	3.83		
大順牌SF-660型自走式離心錘刀割草機	釋迦果園	66	錘刀	1.18		
賜合牌SH-128型自走式農用割草機	葡萄果園	80	迴轉式刀片	1.04		
新農牌SL-870型自走式果園割草機	梨園	70	迴轉式刀片	0.63		

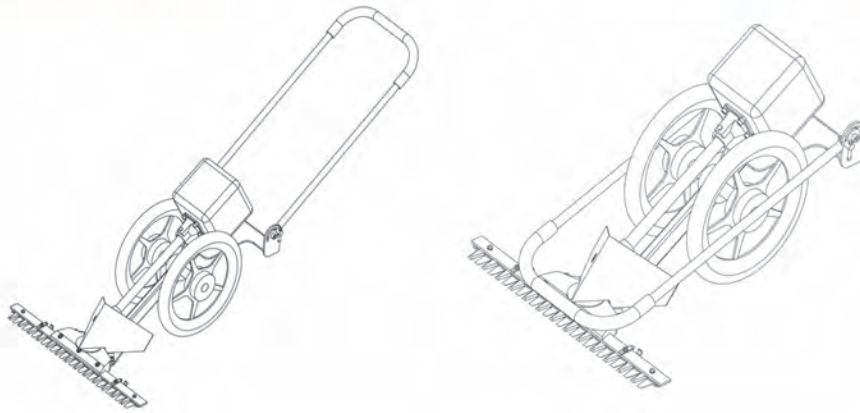


圖1 手推式剪草機之3D組合圖



圖2 手推式剪草機於南投縣民間鄉茶園辦理示範觀摩會之情形



圖3 手推式剪草機於台東縣卑南鄉茶園及釋迦果園辦理示範觀摩會之情形



圖4 手推式剪草機於農業試驗所之作物田間辦理示範觀摩會之情形

四、結論

手推式剪草機為農業試驗所研發之嶄新型式割草機，經過兩年產學合作計畫的努力，目前已成功研製，並已申請專利保護。本機於茶園測試，其作業能力可達1公頃/天(8小時)，與商品化之機種評估比較已具備商品化之潛力。103年度舉辦了三場次之示範觀摩會，今年度經挑選更為2015台灣生技月生物科技大展、農業科技館農業試驗所參展項目之一，年底也將參加農業試驗所所慶之成果展示。本機目前正在準備辦理相關技轉手續以供技轉廠商進行量產當中，預計104年年底可上市。

五、參考文獻

1. 田雲生、龍國維。2006。乘坐式多功能果園割草機之研製。臺中區農業改良場研究彙報 91:49-58。
2. 林永順。2008。果園割草機之研製。臺東區農業改良場研究彙報17:19-30。
3. 林永順。2010。果園側移中耕除草機之研製。臺東區農業改良場研究彙報20:45-56。
4. 連大進、黃山內、吳昭慧。2000。果園草生栽培。臺南區農業專訊第33期:4-7。
5. 蔣永正。2006。果園草生栽培的雜草管理與應用。【雜草利用與管理】草生栽培研習會專刊，中華民國雜草學會編印，p.7-13。

Development and Application of Manual Push Mower Used in Row Spacing Crops

Wu-Huan Hsu¹, Mu-Lien Lin², and Kuo-Hsiang Hwang¹

¹ Assistant Agricultural Engineer, Agricultural Engineering Division, Taiwan Agricultural Research Institute, COA

² Retired Agricultural Engineer, Agricultural Engineering Division, Taiwan Agricultural Research Institute, COA

Abstract

When crops are cultivated in organic farming method, weed control often play an important role. In Taiwan, the row-spacing of crops is generally small. Farmers often use shoulder carrying mower for weed control. However, due to its low efficiency, time consuming and costly, many farmers still have other types of mowing equipment needs. Therefore, in this research, a manual push mower used in row-spacing of crops field for weed control has been developed. It is beneficial for reducing the demand for labor, improving operational efficiency, and simultaneously reducing costs. The operational capacity can up to 1 hectare per day operated in the tea field. The research and development directions of the mower are toward the simple structure, flexibility to install, easy to maintain, easy to use, and low-cost. The new-developed mower application type is different from before, it should have the considerable market demand and the promotion value.

Keywords: Manual Push, Mower, Row-Spacing of Crops, Weed, Reciprocating Cutter.