

小粒徑種子播種機之研製

曾祥恩¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 技佐

摘 要

針對農民的需求、作物生長特性、田區面積大小及成本為考量，設計出一種輕式樣之自走式播種機，利用引擎進行帶動前進，配合握把上方之離合器釋放把手，同時再由後方之播種機構播種小米，以快速且易於操作機體在田區進行播種作業，具有省工和省時的效用。在小米和臺灣藜田機械條播試驗顯示，自走式小粒徑播種機每 0.1 公頃條播作業時間為 0.51~0.55 小時，為人工條播速度的 5.5 倍。本機已取得中華民國新型專利並完成技術移轉，未來推廣農友使用可提升小米、臺灣藜或其它小粒徑種子之播種效率。

一、前言

小米 (*Setaria italic* (L.) Beauv.) 為粟類 (Millet)，屬一年生禾本科，狗尾草屬短日照植物，適合溫暖氣候栽培。小米的種植可分為春、秋二期，春作約於 1~2 月份種植，秋作則於 8~9 月份種植，喜生長於富含有機質之砂質壤土。臺灣的小米栽培面積在 1961 年時曾達到 6,000 公頃，1980 年後因水稻品種的改良及機械化日漸普及，農民改種高經濟價值的農作物，造成小米栽培面積和種原迅速消失。目前臺灣地區栽培面積以臺東縣最大，有 250~300 公頃，主要分布在海端鄉、金峰鄉和太麻里鄉等原住民族鄉鎮，產量占全國產量的 55%，其次為屏東縣，高雄市、宜蘭縣及桃園市等地，零星栽培於原住民部落附近。近年養生風潮，小米被視為保健用食品，一些休耕地紛紛開始回復種植小米。由於小米生產的體系尚未機械化，傳統上從播種開始，即採用人工以條播（圖 1）或撒播（圖 2）2 種方式進行。

臺灣藜 (*Chenopodium formosanum* Koidz) 原稱紅藜，為原住民族部落常見的傳統農作物。臺灣藜的莖桿直立，顏色與穗相同，莖的直徑約在 1.0~2.5 公分，植株高度可達 2 公尺以上，果穗長可達 1 公尺，顏色鮮豔多變化，具有桃紅、紫紅、橘黃和金黃等多種色彩，亦有同一果穗混雜 2、3 種顏色。臺灣藜含有硒和鋇等元素，並具有高量人體無法自行合成的必需胺基酸。臺灣藜由

於近年來國民對於穀物均衡攝取日漸重視，零售價已高達 600 元/台斤，吸引許多農友投入種植，但其生產的體系尚未機械化，播種時也是以人工撒播為主，使得播種或後續田間除草管理成本居高不下。



圖 1. 以人工條播之小米田，植株生長整齊一致。



圖 2. 以人工撒播之小米田，植株生長較為零亂。



圖 3. 臺灣藜果穗色彩鮮艷

二、材料與方法

（一）試驗材料：

以市售 43 c.c 四行程引擎搭配減速機，配合研製種子播種機構、釘輪、開溝器、畫線器、覆土機構、播種孔盤、種子放置盒、離合器釋放把手等構成播種機。

（二）機體設計架構：

本機主要透過引擎作為本機前進動力來源，同時搭配離合器釋放把手控制播種方向，在田間播種時，後方的從動輪由於機體帶動，會牽引播種部內的播種轉盤同部旋轉，此播種轉盤上具有許多孔洞將儲存箱內種子旋轉至播種孔洞，種子即掉落至土壤上，再由後方覆土機構進行覆土。

（三）田間試驗方法：

利用研成之小粒徑種子播種機進行小粒徑小米和臺灣藜播種試驗，調查其各項性能，包含田間播種速度、每公頃耗油量、播種種子量和每公頃種子播種成本。

三、結果與討論

(一) 自走式小粒徑種子播種機機體之研製：

研成自走式小粒徑種子播種機如圖 4，本機係採用市售 2 馬力四行程汽油引擎作為前進動力來源，使用搭配 45：1 之減速機。在田區操作時，農友可透過把手上方之單離合器釋放把手可調整機體迴轉方向；而同時操作雙離合器把手則具有將引擎動力切斷後，操作推播種機後推之功能，使本機具有方便於田區快速操作之便利性。在田間播種時，機體兩側具有可伸出之畫線器，可方便在機體前進播種可以標定換行播種之定位，機體各部位規格如表 1。



圖 4. 自走式小粒徑種子播種機外觀

表 1. 自走式小粒徑種子播機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
長 × 寬 × 高 (公分)	110 × 78 × 110 (畫線器未展開)
機體總重 (公斤)	42
引擎 (馬力)	2
傳動減速比	45:1
排氣量 (立方公分)	43
油箱容量 (公升)	0.68
最高行進速度 (公里/小時)	12
最高播種速度 (公里/小時)	6
播種箱載運種子量 (公克)	610

(二) 自走式小粒徑種子播種機播種部之研製：

研成播種部係採用播種輪直接傳動播種盤方式進行播種，外觀如圖 5，在田間行走式透過前進之釘輪傳動，釘輪可以防止於不平整田區播種時，播種輪易有空轉情形，透過釘輪帶動播種部內之播種孔，位於種子放置盒下方種子會由於上方重量擠壓，並受到斜面而推向播種孔，當播種孔和播種孔洞旋轉形成一播種路徑，種子經播種孔向下掉落至土壤中，再由拉簧所牽引覆土機構進行覆土，完成播種程序，細部構造如圖 6。

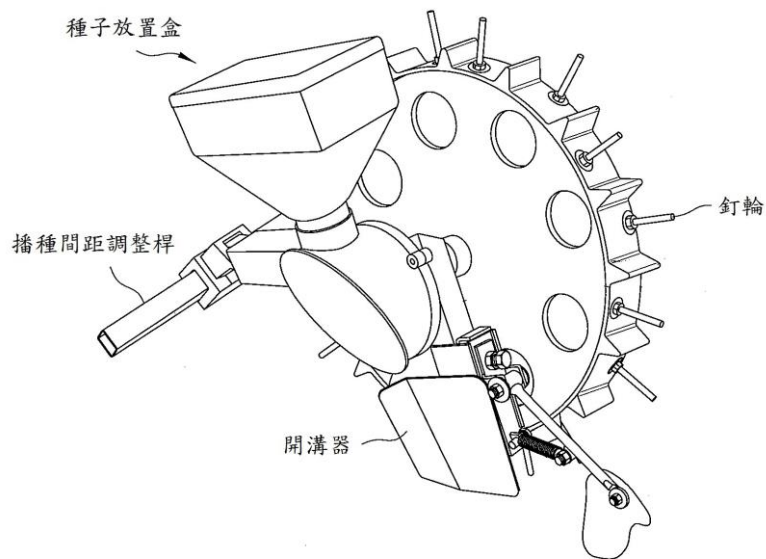


圖 5. 播種部機外觀

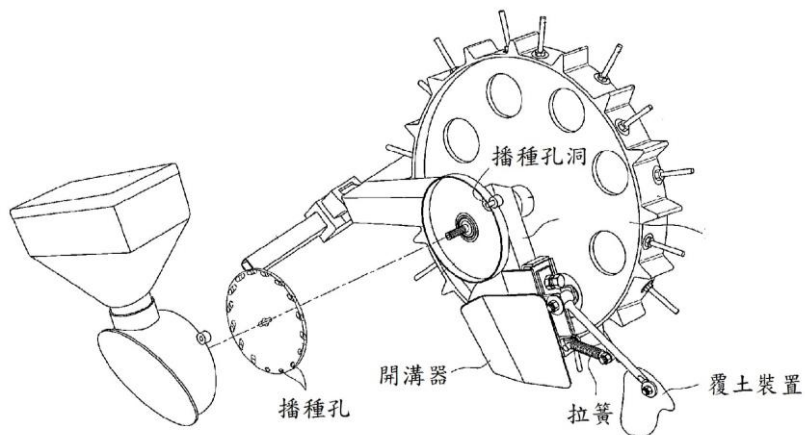


圖 6. 播種部細部分示意圖

(三) 自走式小粒徑種子播種機田間播種試驗

由於現行種植小米和臺灣藜均採用人工方式種植，撒播和動力撒播（圖 7）之小米和臺灣藜生長較不整齊，在日後在進行小米除草和人工間苗時比較困難；條播和小粒徑種子播種機播種之小米和臺灣藜則生長整齊一致（圖 8、圖 9），於日後進行除草和人工間苗時較容易。因此，本機採用行距 40 公分進行條播試驗，調查小米和臺灣藜之每 0.1 公頃所播種種子量在人工條播、撒播和動力撒播時間和成本與小粒徑種子播種機比較，田間生長情形（圖 9）。



圖 7. 動力撒播臺灣藜種子情形

表 2. 小米、臺灣藜採用人工播種與小粒徑播種機之作業比較

種子	播種方式	作業時間 (小時/0.1 公頃)	播種量 (公斤/0.1 公頃)	種子成本 (元/0.1 公頃)	耗油量 (公升/0.1 公頃)
小 米	人工條播	3	0.5~0.6	225~270	0
	人工撒播	0.5	0.7~0.8	315~360	0
	小粒徑 播種機	0.55	0.7~0.8	315~360	0.23~0.25
臺 灣 藜	動力撒播	0.24	1.0~1.2	650~780	0.07~0.08
	小粒徑播種機	0.51	0.3~0.4	195~260	0.23~0.25

註：小米種子在 2015 年 10 月零售價為 450 元/公斤；臺灣藜零售價為 650 元/公斤。



圖 8. 以小粒徑種子播種機加入臺灣藜種子情形



圖 9. 以小粒徑種子播種機播種小米後，田間植株生長情形一致。

四、結論

調查結果顯示，在各種播種方式中以動力撒播種子速度最快，但使用種子數量和種子成本也是最高；人工撒播者次之，所花費種子花費成本低廉，但無論是人工撒播或是動力撒播，在後續田間除草和間苗之管理所花費時間和人工成本更高昂。條播小米生長整齊一致，於日後進行除草和人工間苗時較容易，惟播種時所花費作業時間最長。小粒徑種子播種機的小米種子播種量和人工撒播一致，但速度卻為人工條播的 5.5 倍，僅比人工撒播慢 10%。動力撒播播種速度最快，為小粒徑種子播種機 2.1 倍，但是種子成本卻較小粒徑種子播種機

高，後續田間雜草也需花費更多時間管理。因此，使用小粒徑種子播種機可大幅縮短在田間播種和除草時間，極適合於小粒徑種子播種使用，本機已於 2014 年 11 月 21 日取得中華民國新型專利，專利證書號 M490199 號，並於 2015 年 4 月非專屬授權技術移轉國內廠商生產銷售，期能以較低的機械成本，大幅降低後續田間管理時間與播種成本。

參考文獻

1. 王柏蓉、陳振義。2011。臺灣藜品種(系)選育。民國 100 年雜糧作物試驗研究年報 129-132。
2. 王柏蓉、陳振義。2013。小米新品種臺東 9 號之育成。臺東區農業改良場研究彙報 23：17-33。
3. 王柏蓉。2010。臺灣藜品種(系)選育。民國 99 年雜糧作物試驗研究年報 141-145。
4. 朱怡樺。2013。食物、族群與認同：以拉勞蘭社區小米文化為例。碩士論文。花蓮：國立東華大學族群關係與文化學所。
5. 張澤厚。1995。機械設計。初版，臺北：30-51。財團法人徐氏基金會。
6. 郭耀綸。2009。紅藜的生長特性與栽培方法。農業世界 307(3)：10-14。
7. 陳振義、王勝、王柏蓉、蘇炳鐸。2009。小米新寵兒—臺東 8 號。豐年 59(20)：34-36。
8. 陳振義、王柏蓉。2012。有機小米栽培技術及不同栽培模式之比較。臺東區農業專訊 80：23-25。
9. 陳振義。2014。臺灣藜有機栽培技術。臺東區農技報導 26 期。
10. 曾祥恩。2012。中耕機附掛式播種機於小米田之應用。臺東區農業專訊 82：2-4。
11. 曾祥恩。2015。自走式小粒徑播種機在小米條播栽培之應用。臺東區農業專訊 91：13-15。