甘藷收穫機之研製與改良

作物環境課 葉永章 分機343

前言

台灣甘藷栽培面積約十萬公頃以上，目前甘藷栽培除整地與作畦採用機械作業外，其他作業全靠人工及畜力。農民在收穫甘藷時，一般是先用鐮刀將甘藷蔓切斷，再以牛來回犁一次，將畦之兩側犁開，最後再把中央甘藷挖起，然後由人工隨後一一撿藷，一切皆靠人工作業，既費時又費工。近年來由於農村勞力缺乏，耕牛逐漸減少，雇工不易，且工資昂貴，因此，農民種植甘藷之意願不高。本場為使甘藷收穫機械化以降低生產成本，提高農民收益，乃積極研製甘藷一貫收穫機以代替人工作業，解決甘藷收穫問題。

收穫機各部構造及作業方式

本機需連結曳引機做為機械動作的動力來源，各部結構係由動力傳動軸(PTO)傳送裝置、挖掘裝置、輸送裝置及機架所構成。作業機速度之快慢由曳引機前進速度來決定，挖掘深度亦由曳引機之深淺控制桿來調整，以犁頭不傷甘藷表皮為原則。主要構造如下：

1. 動力主機：市面上各種廠牌馬力在30HP以上之曳引機都可以連結本收穫機。

2. 收穫機之動力傳動流程：

曳引機 —PTO→ 收穫機傳動軸 —傳動鏈條→ 甘藷輸送裝置 → 甘藷集束裝置

3. 傳動裝置：動力由曳引機PTO傳到齒輪軸，經由齒輪及鍊條將動力傳到輸送桿主軸，使輸送桿循環運動。

4. 除蔓裝置：除蔓裝置上之刀片，經由PTO軸轉動產生高速旋轉，將甘藷畦面上之甘藷蔓打碎，以利甘藷採收機採收作業。

5. 掘起裝置：掘起裝置上之犁刀，於曳引機向前行走時，將畦上之甘藷與土壤全部切割掘起，犁刀切割深度可依甘藷生長之深度加以調整，一般犁刀入土角度以20度左右為最佳。

6. 輸送裝置：甘藷經由犁刀掘取後，再經由輸送桿往後輸送，在輸送過程中較細之土壤會從輸送桿間之隙縫掉落田間，最後輸送桿上只剩下較大之土塊及甘藷。

7. 集束裝置：甘藷經由輸送桿送到集束裝置時，集束桿會將甘藷有規律撥入畦中間排成一列，以便撿藷裝袋。

作業方式

作業時先將除蔓機附掛在曳引機之三點連接桿上，調整好刀片與畦面上之高度，以不打到甘藷為原則，隨後即可開始作業。再進行甘藷採收作業，調整好收穫機犁刀入土之角度及深度，以不傷藷塊表皮之深度為原則，隨後再接上曳引機之PTO軸，調整後即可開始進行採收作業。在作業中須隨時留意甘藷是否有犁傷情形發生，並隨時調整收穫機

犁頭之深度。掘起之甘藷再經由輸送裝置及集束裝置將甘藷收集成一排，進行人工分級裝箱完成甘藷採收作業。

機械採收與人工採收之作業效率與成本之比較：

（一）作業效率比較

依作業效率而言，如以人工採收，則需人工割蔓後，再以牛犁破畦及挖藷，其中每公頃割蔓需30小時，破畦與挖藷需8.7小時，撿藷25小時共需63.7小時；收穫機則割蔓、破畦、挖藷同時進行每公頃只需約8小時，換言之，機械收穫比人工收穫約快8倍。

（二）收穫成本比較

甘藷人工收穫費用，主要係畜工及人工兩項支出，每公頃人工割蔓為30小時，挖藷及撿藷為25小時，合計需人工55小時，每工8小時以1,400元計，約9,625元，破畦畜工8.7小時，每工8小時以1,800元計，約1,958元，合計11,583元，若使用收穫機採收時割蔓及挖藷每公頃8小時約4,782元，可節省6,801元。（表1）

結論

本機進行田間機械採收時，須先利用除蔓機先將甘藷蔓打碎並隨時注意畦面上甘藷蔓打碎情形，適時調整刀片與畦面上之間距離，以不打到甘藷為原則。在採收作業時隨時注意甘藷表皮的損傷情形，並調整收穫機之掘起機構，對於不同的土壤質地，也要適時調整輸送帶輸送速度與收穫機前進採收速度，不可盲目隨意操作，否則會使甘藷損傷率增加。操作期間如果發現表皮擦傷情形嚴重時，應馬上調整收穫機耕犁角度以及將輸送帶傳送速度減慢。本甘藷收穫機構造簡單，操作方便，而且收穫速度快，省工而且維修容易，已達到實用階段，將其商品化推廣讓農民採用，目前已技術轉移給台中縣清水鎮巨宇機械公司做商品化生產，每台售價8萬元，如有意購買者可直接向該廠商訂購，不但可大幅提高農民收益，並可解決甘藷收穫問題。

表1. 甘藷機械採收與人、畜工採收工作效率及成本比較

採收法	工作時間（小時/公頃）	成本（元/公頃）
機械	8	4,782
人工	63.7	11,583

備註：機械採收成本包括曳引機一台480,000元、除蔓機及收穫機一組100,000元使用年限8年，每年1,500小時，剩餘價值為購買價10%，折舊費(原價－剩餘價值)÷使用年限。利息為月息0.5厘、維護費每年均售價10%＋刀片磨損每公頃200元，總共每公頃約2,982元，駕駛工資每工8小時以1,800元計算。

圖1. 甘藷除蔓機全貌

圖2. 甘藷除蔓機田間作業情形

圖3. 甘藷收穫機全貌

圖4. 甘藷收穫情形

圖5. 機械採收後情形

圖6. 甘藷收穫機收穫後，人工撿薯分級裝箱情形