



小米收穫機

之

研發與改良



文・圖／黃政龍

前言

小米為禾本科粟屬之一年生植物，全臺栽培面積250~300公頃，集中於屏東及臺東兩縣，其中臺東栽培面積約逾160餘公頃，是最主要產區。小米適合生長在氣候溫暖、雨量適當的環境，對土壤適應性強，只要排水良好均可栽培，且長久以來為原住民部落重要作物。因常種植於山坡地，田區多為畸零或不平，難以應用國外之大型收穫機械進行採收，至今仍以人工採收為主。以直接收取成熟穗部(圖1)，結成一束後曬乾貯藏，為原住民特有之文化象徵，但此方式效率不高，難以大面積栽培時運用。

由於小米較一般雜糧作物耐旱及抗病蟲害，面對目前氣候變遷的環境及政府調整休耕轉作政策的時機，特別具有推廣的潛力。因此，本場投入小米機械收穫的相關研究，便於將來擴大栽培面積時可藉以應用。

小型採收機改良與應用介紹

考量目前小米栽培多為小面積型



圖1. 傳統人工採收小米情形

態，較不利大型收穫機械操作。因此，本場先引進二行式小型割稻捆綁機(圖2)進行小米採收試驗。本機動力使用6.1馬力四行程引擎，為兩輪自走式，非傳統水稻聯合收穫機常見之履帶式，割寬60公分，使用往復式割刀進行採收。採收後可依操作者選擇不同大小之穗束，自動供繩捆綁並由右側排出，無脫粒功能。雖不具脫粒功能，但機體小、操作簡單、靈活是本機特點，較適用於目前小米栽培環境。

由於一般小米植株較水稻高，因此，本機械原來離地5公分的割樁高度設



圖2. 進口之二行式小型割稻捆綁機



圖3. 改良機體提高收割高度並加裝轉向輪

定，致使採收後的小米植體太長，不利於後續集運。經改良機體傳動軸固定結構，提高收割高度為25公分，可減少植體長度及重量，方便後續的集運及機械脫粒操作，並在前方加裝8英吋轉向輪以

穩定機體提高操作便利(圖3)。經平地田區試驗，無論條播或撒播，其機械均可順利採收、集束，不會有遺漏的現象(圖4、5)，可適用目前小米栽培模式。採收成熟時機與人工採收相同，在小米穗下

垂變黃後，植株尚未乾枯前採收最適宜。如延後採收，則會因機械作業不如人工採穗動作精細，易使小米粒由穗上脫落，造成些微損失。

研發結果

田間測試以割高5公分，分別使用不同大小捆束功能，結果以中束為每束41穗，每束約為715公克，較適合手握及搬運，



圖4. 撒播栽培之小米田區機械採收作業情形



圖5. 條播栽培之小米田區機械採收作業情形

因此推薦採用中束進行採收作業。另經改良機體提高收割高度為25公分，中束採收每束平均重量663公克，其中穗重331公克，植體重332公克，約50%為穗重。以植體重量比較，收穫高度從5公分提高至25公分，可減少15%殘餘植體重量，降低集運時的辛勞及成本。

小米機械採收後，可分為兩種方式進行後續處理，第一種方式可利用搬運車運將小米束送至陰涼處或室內，進行後續採穗集結成束作業，之後可曬乾貯藏。此做法與原住民傳統採收方式之結果相同（圖6），但可減少田間作業時間，降低作業曝曬或室外天氣限制。作業效率約為7小時/0.1公頃·人。後續可利用錘刀粉碎機進

行脫粒作業（圖7），再以鼓風機及細網篩除細枝後取得純淨之小米粒。

另一種方式是利用傳統水稻之脫穀機，將機械採收後的小米束直接進行濕穀脫粒（圖8）。一般脫穀機以引擎為動力，可直接至田間作業，減少集運作業時間。利用此方法測試，將田間採收後



圖6. 小米機械採收後於室內採穗結成束與傳統採貯藏方式相同（黃德發先生提供）



的小米以3束為單位，直接進行機械脫粒，顯示其脫粒率可達99%上(表1)。作業時需注意，因小米籽實較水稻輕，建議可將脫穀機附掛之鼓風機皮帶拆除，或調整風量至最小，以免小米吹出造成損失。因為無鼓風機輔助除雜，所以會有部分枝葉混入小米粒中，可於曬乾後調製時，使用細網過篩，即可得純淨之小米粒(圖9)，以此方式作業時間可減少為3小時/0.1公頃·人。



圖7. 成束乾燥後之小米穗，使用錘刀粉碎機進行脫粒作業

表1. 小米濕穀使用脫穀機脫粒率調查

取樣編號	全重(g)	脫粒重(g)	殘留穗重(g)	總穗重(g)	脫粒率*(%)
1	1,810	980	15	995	98.5%
2	2,210	1,410	8	1,418	99.4%
3	2,850	1,620	23	1,643	98.6%
4	2,240	1,400	8	1,408	99.4%
5	2,420	1,360	7	1,367	99.5%
6	2,410	1,430	8	1,438	99.4%
7	2,220	1,180	7	1,187	99.4%
8	2,900	1,600	11	1,611	99.3%
9	1,760	1,020	5	1,025	99.5%
平均	2,313.3	1,333.3	10.2	1,344.6	99.2%

*脫粒率=脫粒重/總穗重×100%



圖8. 小米收割後利用傳統水稻脫穀機進行濕穀脫粒作業

結論

使用改良之小型割稻捆綁機，田間採收時間約0.5小時/0.1公頃·人，加上後續搬運及採穗結束作業約需7小時/0.1公頃·人，每0.1公頃1人總收穫時間

約需7.5小時，相較於調查傳統小米人工採收，每0.1公頃1人需2天，約可提高1倍作業效率，如直接使用脫穀機脫粒每0.1公頃1人總作業時間僅需3.5小時，效率提昇4.5倍，且不需再脫粒，可大幅降低人工成本及時間。另外使用機器採收，後續採穗等作業皆可於室內進行，減少田間作業辛勞，如遇大雨搶收，亦可降低田間作業之時程及損失。綜合上述測試，小米機械收穫配合脫穀機可得最高之效率，如需保留傳統文化，亦可機械採收配合少量人工將穗結成束。國內目前小面積栽培模式，本機之改良及作業方式，可供有意機械採收小米之農友參考應用。



圖9. 機械脫粒後使用細網過篩之小米