

輕巧、好用—高改型小葉菜收割機

高雄區農業改良場 / 王明茂

菜園以撒播方式種植芥藍菜、白莧、空心菜、青江菜、龍葵等小葉菜類（圖1），農友如採用連根拔起之採收方法，優點是可迎合一般消費者心理，但缺失也不少，諸如植株一旦被拔起就不能再生、人力拔菜作業頗為耗工，又要浪費水資源去洗根，欲進行機械化拔株作業勢必相當困難，同時消費者買回帶根之青菜，尚需砍去一大截頭根部丟棄，徒增都市垃圾量等，可見此收穫方式值得加以改善；上述葉菜類具有共同之特性為主莖較長，頗適合利用機械化採收，菜農祇要好好把握在植株最適高度即以割採，如此割取嫩苗之品質甚佳，亦能獲得較高售價。

目前國內尚缺乏合適收割機可供菜農使用，當蔬菜收割機未開發之前，高雄場曾拿進口採茶機來試割，作業時一機需二人操作，如畦面未預先規劃合適之寬度，作業時人會踐踏蔬菜，且被割

採植株較矮小，操作人員需彎腰與側行，致工作上實在太辛勞了。另農試所嘉義分所曾開發乙部甘藷莖葉割採機，農友使用反應甚佳，惟其田間作業條件需配合為築畦栽培，因此，該機對一般菜農習慣採用平畦栽培之情況下，亦無法適用。農友為求生產高品質之蔬菜，利用設施內栽培葉菜類亦頗為盛行，但在設施內進行各項管理作業，受到室內溫度較室外常溫多出2~5°C左右之影響，尤其在悶熱天氣下，更讓菜農叫苦連天，為此，行政院農業委員會高雄區農業改良場爰利用中耕機為主體，來配裝切割、送風與自動裝袋等裝置，期以增加中耕管理機之利用度，進而提高菜園機採之效率，以達降低生產成本。茲將收割機之結構、作業性能、省工效果、使用上需注意事項等分述如下，以供農友參考。

人工割採耗工又辛苦

當菜農辛苦種植小葉菜類，如氣候良好自播種後約3~4週即可割採，此時植株生長約有1支原子筆之高度（圖2），割採作業人員會坐在小凳子上，一手捉住植株，另一手握住平口小彎刀（圖3），然後自植株基部予以割斷，所割取物料以散裝方式放入簍筐裡（圖4），每簍筐之容重量約40~



圖1. 小葉菜撒播種植情形



圖2. 人工採收工具與高度



圖3. 人工作業情形



圖4. 小葉菜適合散裝置入籃筐內

50公斤左右。以人工作業割採之效率頗低，每0.1公頃需耗10個人工以上，才能收割完成，且工作又辛勞，莫怪菜農在無機械供用時，不敢大面積種植，原因是怕僱不到工人來幫忙採收。

作業機之簡介

一. 機體結構

(一) 機體規格：

全長198cm×全寬122cm×全高113cm。

(二) 引擎：

1. 牌型為ROBIN、EY28型。
2. 最大馬力：7.0PS/2,000R.P.M.。
3. 常用馬力：5.0PS/1,800R.P.M.。

(三) 工作母機：

為考量機體穩定性、操作簡便性與縮短機體長度等，爰採用國產大順牌TS-700型雙輪式中耕管理機為工作母機（圖5）。行走車輪為氣壓風輪，規格為3.50-7，輪胎直徑為33cm×寬為10cm，裝配兩車輪之外徑為42cm。

(四) 作業機之主要配件：

1. 分草板：共3支，分置在割刀兩旁與中央處，功用為將收割植株區分以兩槽運送與集料，以免物料發生交纏與阻塞現象。每支分草板之尺寸為長25cm、寬9.5cm、面部形狀以彎曲呈屋脊形狀，其對地之傾斜角度約40°左



圖5. 工作母機之外貌

右，如此能使植株分開隔離較順暢。

2. 往復刀剪：採用一般採茶專用平面刀剪（圖6），齒距為3.5cm、齒高為3.0cm、齒基寬1.2cm，刀剪長為100cm，本刀剪之作動係由中耕管理機之動力輸出軸，經由皮帶、皮帶輪與曲柄軸、偏心輪等傳動之。設計之回轉數約1120rpm左右，在此轉速下可配合機



圖6. 刀剪安置與動力傳動情形

械作業之行進速度約0.5m/s左右，其切割面很平齊。

3. 鼓風裝置：為離心式，由上、下蓋與鼓風本體等組裝而成（圖7）。鼓風本體為230.0mm ϕ ，吸風口為123.0mm ϕ ，分由12道風路排出，每道風路之入



圖7. 鼓風裝置是主要配件之一

口為長31.1mm×高38.8mm，出口為長58.0mm×高15.4mm，所鼓出之風量，經匯集由管內徑70.1mm排出於鼓風機之體外。

4. 出風口之管徑：材質為鋁合金，管直徑為7.01cm。

5. 導風管：材質為塑膠，其前端之外徑為7.69cm及至尾端之外徑為4.73cm，總長度為94.0cm。

6. 吹風管：共12支，管內徑為1.45~1.60cm，其吹風口離剪刀之前端距離約12.6cm，且吹風角度亦可調節。

7. 入料口：以薄鐵板製成，口徑為寬47.5cm×高20.0cm×2個。

8. 出料口：以薄鐵板製成，口徑為寬37.0cm×高20.0cm×2個。

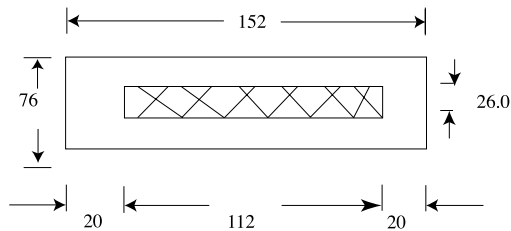
9. 風路：自入料口至出料口之距離為34.0cm，與地面之傾斜角度約18度左右，本風路之傾斜角度愈大時，對物料之排送愈不利。

10. 置袋架：長度為119.0cm×寬30.0cm。以供承放搜集網袋用，出料口與置袋架之間隙需保持約3.5cm左右，以便利裝入網袋。為應採割與機體搬動之需要，其高度設計為可調式，以吊掛鏈條節目來變動位置之高低，當置袋架放低時則物料上揚角度較小，對運送物料較順暢，惟在機體欲搬運上、下車時，則需將其調高，才不會被碰撞。

11. 割高控制器：由旋轉柄、螺桿、萬向接頭、著地橡膠輪（9.5cm ϕ ）等組裝而成。調節方法係以順時鐘旋轉則切割留樁高度降低，反之則留樁高度

→ 會變高。

12. 布網袋：選用布料材質宜輕，規格尺寸為長152cm×寬76cm，中央處開紗窗口為長112cm×寬26cm，袋口穿入一條寬邊之鬆緊帶，以便利於網袋之裝換作業。



13. 動力傳導機構：

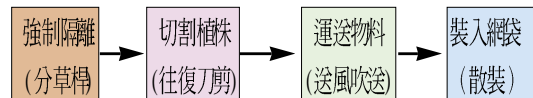
(1) 動力來源採用樂敏牌7hp氣冷式汽油引擎。

(2) 本機動力傳導分行走車輪、往復刀剪、鼓風裝置等三部份。由於中耕機原已配好車輪軸、動力輸出軸等，因此往復刀剪乃直接引用輸出軸之動力，再安裝曲柄、偏心輪等傳導之，其迴轉速度約1120rpm左右。至於鼓風裝置之動力傳導係自引擎心軸裝上6吋 ϕ 皮帶輪，以皮帶傳至另一心軸，該軸一端裝3吋 ϕ 皮帶輪，另端加裝傘形齒輪組，其齒數為16T×16T，在動力引出之心軸上安裝9吋 ϕ 皮帶輪，再以皮帶來傳動鼓風裝置心軸之2.5吋 ϕ 皮帶輪。若引擎心軸轉速控制在1000rpm時，則鼓風裝置心軸之迴轉速度約為7200rpm左右。

二. 作業方式

一般小葉菜類種植均採用撒播法，為使機割作業能順利進行，必須取分草

板將撒播已成長待收割之植株予以強制隔離，利用往復刀剪來切割，靠離心式鼓風機送風把物料運送，再吹入網袋裡，至此機割作業即告完成。本機之作業流程詳如下圖。



機割作業流程圖

三. 作業機性能

(一) 工作效率

本機一次作業收割寬度0.95m，如以低速檔行進每分鐘移動距離約為30m，設田區坵塊完整時田間有效作業約65%，經換算作業效率約為54分鐘／0.1公頃左右，即可收割完成。

(二) 本機之特色

1. 有效割寬：95.0cm。
2. 刀剪割幅大於兩車輪之輪距，以達全面收割之要求。
3. 作業項目：包括植株分行、切割、送風、物料自動裝袋等一次完成。
4. 留樁高度：可加以調節。
5. 適割高度：植株自然站立高度約25cm左右。
6. 網袋拆、裝容易。
7. 機體平衡性佳，且掉頭轉彎容易。
8. 多段排檔供選用：本機備有主、副變速桿，共有前進4檔、後退2檔，以供農路行走或下田作業操作時選用。
9. 適用作物：芥藍菜、莧菜、空心

菜、青江菜、龍葵等小葉菜收割，及果園草生栽培之割草用等。

使用限制條件

一. 田間不宜太多雜草：機械作業係以往復刀剪來切割物料，在田間作業不論是蔬菜或雜草，均會被剪斷與吹送入網袋內，因此，菜農務必將田間雜草妥為控制，才可確保供應蔬菜之品質。

二. 地面高低之落差勿太大：如菜園留下太多腳印或地面起伏不平時，被割取蔬菜將會長短不齊。

三. 植株太高或倒伏：因作業機之入料口高度僅20cm，所以供切割之蔬菜植株高度勿超出25cm，否則會阻礙入料順暢度，除外本收割機未備有扶撥裝置，若蔬菜有倒伏時亦無法進行機割作業。

四. 田區不可露出石頭或豎立樁柱：否則會使往復刀剪受傷損。

五. 晨露或下小雨時不宜收割：原因是植體含水率太高，被切割後在送風過程中，葉片易貼粘在風路之鐵板上，致易造成堵塞現象。

田間試驗

本機經試造完成後曾在本場播種白莧菜田進行試割（圖8），由於本作業機之割採寬度95.0cm比兩車輪之輪寬42.0cm為大，致可合乎全面收割之要求。割採之物料可自動送入網袋內（圖9），物料經取樣檢視，對莖葉之傷損率頗低（圖10）。且供機割試驗之植株高



圖8. 小葉菜收割機田間作業情形



圖9. 機割物料自動裝入網袋裡



圖10. 機割物料傷損少

度約25cm左右，致搜集物料適合以散裝方式倒入簍筐裡，倘欲將產品作長途運送至北部銷售時，宜取紙箱包裝（圖11），以確保品質。

菜農播種小葉菜類通常歷時約3~4 →



圖11. 嫩菜裝紙箱有利長途運輸

- 一 週，即可供本機進行割採作業，而割後所留下之樁頭，菜農僅要妥善加以灌水及施肥等管理，約等待14天左右，又可再生良好植株供採割（圖12），可見採用機割法能節省種子、整地與播種工資等費用，以達降低生產成本。

結論與建議

一. 著手研發之收割機，其作業方式係以外側兩支分草板把非收割區之植株予以分開，而中間一支分草板再把收割區植株劃分成1/2，在外圍兩支分草板內側之植株被往復刀剪切割，受鼓風裝置送風，可將割取植株分成兩半，自入料口進料、沿途通過風路、再由出料口排出與吹入兩個網袋內，至此收割作



圖12. 機割再生株生長快速

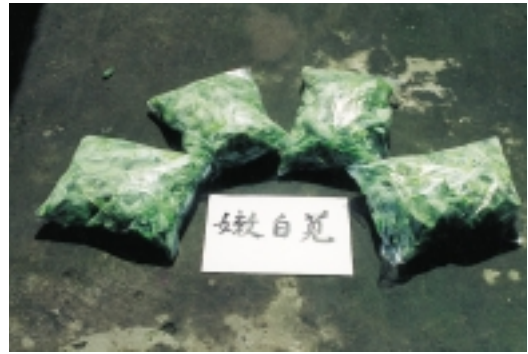


圖13. 機割物料小包裝

業即告完成。

二. 本機備有前進4檔、後退2檔，建議在田間作業時宜以低速1~2檔操作。倘菜園離農舍不遠時，作業機用不著上搬運車，直接可選用快速檔來行駛。

三. 試造之收割機經田間測試，已具有自動切割、吹風、自動裝入網袋等功能，且割取物料之傷損率低。由於該機係取小型中耕機來裝配收割部，致機型輕巧，一人即可操作，不論一般開放田野或設施內栽培均可適合供小葉菜類採收用。

四. 割取小葉菜之幼苗在市面銷售，因機割植體之長度很短，用不著再捆綁成把，宜以論包計價（圖13）。家庭主婦買回此類機割蔬菜，是不需多作細碎調理，僅要清洗後即可直接下鍋烹煮，合乎省時又經濟準則。至於生產面而言，割幼苗之產量雖較低，但其生育期短，菜農投入之水資源、肥料、農藥、工資等亦相對減少，祇要反應成本加上合理利潤，來供應高品質嫩葉菜，料必能使供、需兩方面均達雙贏地步。

