



大蒜收穫機械化簡介

文／圖 ■ 王志瑋、鍾瑞永

前言

大蒜俗稱蒜頭，為蔥屬植物，學名 *Allium sativum* L.，原產地亞洲中部帕米爾高原及中國天山山脈一帶。依據農糧署109年統計，全臺有4,687公頃，產量44,947公噸，主要於雲林、彰化等地種植，其中雲林縣占整體生產總和的92%。為臺灣飲食中不可或缺的辛香料食材。內含有大蒜素 (Allicins) 成分可用於殺菌保健用途，含多種微量礦物質與維生素。除了可以拌入料理外，大蒜亦可作蒜片、糖漬等多種食用方式，發酵後的黑大蒜也具有多種保健成分。國內大蒜生產體系除了一般整地、病蟲害防治等作業有部分機械化外，目前全部生產流程幾乎80%以上仍以人工作業為主，近年隨機械化需求大增，市面上大蒜種植機械已逐漸有多型態產品可供選擇，但各型收穫作業機械仍有其適用條件及限制，以致難以全面推行機械化，面對農村人力老化、雇工困難等缺工問題，加上受氣候變遷影響，干擾原定分批種植分散產期規劃或因採收適期受春雨影響延誤收穫適期而影響後續收穫品質的問題，以致於面積無法擴大。

國內大蒜規格概況

國內大蒜主要產區-雲林之種植時間為白露前約9月中至10月中旬種植，於隔年清

明左右約3月中旬至4月中旬收穫，目前主要種植品種為大片黑為主，和美早蒜次之。種植方式因各地而異，隨地方氣候、水土環境及前後期作田區配合因素，大蒜種植模式自1畦2行至1畦8行皆有，田間作畦溝距自90到140公分亦皆有農友施作。據調查雲林縣莿桐鄉、虎尾鎮及西螺鎮大蒜栽培模式多為一畦6至8行且行株距7至8公分，雲林縣其他鄉大蒜栽培模式為1畦3行與1畦2行；彰化縣大城鄉及伸港鄉大蒜栽培模式為1畦3行且行株距12公分及1畦5行且行株距15公分，其中以1畦2、3行為主要常見之栽培模式。

大蒜生產機械多為專用機在臺灣較為少見，目前國內外皆有業者引進或開發，日本SASAKI、YANMAR、韓國、法國ERME、西班牙J.J.BROSH等公司，而國內也有部分農機公司進行研發。

大蒜收穫機械

大蒜是以採收地下球莖為收穫模式，傳統上採收方式為待大蒜成熟後，將蒜球跟根葉以人工逐粒一同挖取，放置於田間脫水2~5天後，待剪去根葉後，再用日光乾燥30天後，即可放置於通風處貯藏待售，但也有將全株進行風乾貯藏的方式。現在大蒜收穫亦有

使用機械輔助方式進行收穫作業，先以大蒜切根機切斷蒜頭根部，阻止蒜頭吸收水分，留置於田間脫水2~5天後，再以人工進行剪去根葉及裝袋作業，因只需剪除大蒜莖根，故能大幅節省勞力，也為目前使用最多的收穫模式。雖然國外有許多公司進行大蒜機種製造、設計，但能夠適用於臺灣在地規格之機種卻非常少，除了因歐洲大蒜多採平畦栽培模式外，栽培規格之行距皆有所不同，使其往往會無法順利進行收穫。大蒜收穫機械在採收蒜頭機構依設計原理大致分為有2型機構，分別為夾取式及挖掘式。

夾取式收穫機

其原理為利用2條帶有齒的鍊條相互咬合，將蒜頭莖部夾取固定，之後隨鍊條一起帶動將蒜頭連同莖、根夾離土面，通常也具有鬆土機構先鬆動蒜球根部土壤，以便蒜莖夾取作業，並於鍊條夾取過程對蒜球根部進行去根或去土處理，最後去除莖部，收集蒜球並排出莖部，完成全部採收流程。此方法常見於胡蘿蔔、落花生等採收時植株莖部尚未乾枯及根部深度較淺之塊莖、根作物，甚至有些結球類蔬菜也採用此法夾取主根部進行採收作業。此種作業方法面對未完全乾枯的蒜頭植株採收作業有非常好的成效，採收後袋裝較無雜質，收穫後品質較高。但夾取式機型須將採收頭對應大蒜行距規格，對於大蒜栽培規格較為敏感，部分機型因零件關係適用行距規格須大於15 cm。另外因設計是將蒜莖進行夾取採收，因此蒜莖的情況左右夾取式收穫機之效能，如遇下雨後導致原本乾枯蒜莖軟腐、倒伏或蒜球莖部過於乾枯，可能發生無法順利進行夾取作業，或發生夾取時蒜莖滑動，

使有切根機構機型誤切蒜球發生損傷，亦有莖葉留存過長須再進行切莖整理作業情形發生，相較於挖掘式機構，夾取式結構較為複雜，造價相對高。

挖掘式收穫機

為利用平面具有鋒的刀板，如鏟子一般水平深入土中將蒜根切斷，隨後以雙邊鍊條彼此用柵篩條相接之輸送柵篩台將蒜頭連同土壤送上收穫機構內，並藉由鍊條帶動，使蒜頭連同土壤可不斷向後排送，輸送過程中因柵篩間隙將土壤篩出，達到蒜頭分離之目的，亦有於輸送柵篩台安裝震動凸輪增加土壤分離效果，另外也有以滾輪裝置相接進行土壤分離的機型。此型方式常見於馬鈴薯、番薯等地下莖、根類作物。此種作業速度快、效率高，且因平面刀板是將整畦面進行挖掘，行距規格對挖掘型機型較無影響，相對於夾取式機型構造簡單因此相對造價較便宜。但因蒜球與土壤同時挖取，輸送柵篩台的篩選效能即為關鍵，如遇土壤質地較黏、土壤含水量較高或易形成土塊之田區，篩台無法篩出土塊或附於蒜球根部之土壤，收穫後袋裝品質相較於夾取式收穫機差。另外為避免蒜莖部影響輸送柵篩台篩選效率，挖掘型採收方式尚須於挖掘式收穫機作業前，以切葉機構將蒜莖切除。另外田間畦面雜草過多會形成草根盤，同樣會影響收穫品質。

臺灣在早些年前曾試用日本ISEKI的大蒜夾取式收穫機系列機種，但因日本習慣於大蒜莖葉尚於青綠時進行採收作業，面對臺灣慣行於植株枯黃時進行收穫的模式，易產生收成率下降情形，且為單行式夾取設計，加上售價高、效率較低，於臺灣接受度較低。截至110



圖一、日本ISEKI大蒜收穫機VHW1 (圖/井関農機株式会社)



圖二、自走式大蒜收穫機，使用夾取式收穫方式



圖三、附掛式大蒜收穫機，使用挖掘式收穫方式

年為止，除輔助收穫的大蒜切根機外，無市售商業機型能符合適用於臺灣大蒜栽培模式的收穫機械，但隨缺工問題加劇及政府推廣，目前各農機行也投入開發，各式機型如雨後春筍，夾取式及挖掘式皆有機型可供參考，有運用夾取式機構原理的富生農業機械開發之自走大蒜收穫機、富國農機資材開發之附掛式大蒜收穫機則是運用挖掘型機構原理，另外尚有自日本引進附掛式大蒜收穫機。前2型機種皆是對應國內雲林縣元長、東勢一帶1畦3行、溝距100公分的田間規格，目前富生農業機械的自走大蒜收穫機(夾取式)承襲落花生採收機台結構，有不錯的收穫品質且為避免誤切蒜球，對於蒜根以拍打方式去土，現階段對於過熟、降雨後地上部倒伏軟莖仍有困難。而富國農機資材的附掛式大蒜收穫機(挖掘型)在去莖葉後沙質及含水率較低的土壤有不錯的收穫表現，但對於較易形成土塊區域表現較差，而日本SASAKI附掛式大蒜收穫機(挖掘型)則可適合4行以上的種植規格，其收穫方式尚須以鏟斗車或搬運車在後進行儲運作業。

臺灣大蒜收穫模式建立

機械與人工收穫之間，因各型機械限制，有不同的結果。大蒜人工收穫經調查每0.1公頃(1分地)約需3人日，換算來說，1人以1天8小時計算，約需花費3天時間才能完成0.1公頃的收穫，但能確保完成去莖剪根樣態。現行夾取式機種可將作業能力提升每人日估計約0.35公頃，而採用挖掘式收穫機可望達0.5公頃，即使

表一、大蒜收穫機種比較

	自走式大蒜收穫機VHW1	自走式大蒜收穫機	附掛式大蒜收穫機	附掛式大蒜收穫機
製造商(代理)/產地	ISEKI/日本	富生/臺灣	富國/臺灣	SASAKI(雲菱農機代理)/日本
特點	夾取式收穫	夾取式收穫	挖掘式收穫	挖掘式收穫
	單行收穫，自走式	1畦3行自走式	1畦3行附掛式	1畦4~6行附掛式
	適用大蒜植株較為青綠時期進行收穫	適用臺灣慣型收穫時期	適用臺灣慣型收穫時期	適用臺灣慣型收穫時期
	需2人作業	需2人作業	需2人作業	需2人作業
	具剪根機構	不具剪根機構	不具剪根機構	不具剪根機構
	可完成切葉	可完成切葉	切葉機構尚於開發階段	切葉須以其他機台進行後方承接運輸儲存蒜球模式
效率(公頃/人日)	0.145(廠商型錄標示)	估計0.35(估計值)	可望0.5(估計值)	可望0.5(估計值，型錄規格速度0.5m/s)



圖四、夾取式大蒜收穫機採收蒜頭情形



圖五、挖掘式大蒜收穫機採收蒜頭情形

用1台機械1組2人可在1

小時內完成0.1公頃之收穫作業，提升作業速度及效率，提早完成收成。配合機械種植可固定種植深度、行距、株距，可在收穫時可有較高的一致性，成熟度，且對於夾取式收穫機械，種植機固定的行距可配合採收頭規格，對於機械採收有較佳的表現。雖然應用夾取式機構之收穫機能完成切莖剪根作業，但因臺灣大蒜收穫時植株情形，還是與採用挖掘式收穫機械一樣需要進行莖、根部修剪作業。對於機械收穫大蒜後處理，可以參考日本模式，不論以何種模式進行收穫，於乾燥前建議先進行修葉去根作業，將蒜球修整成商品型態後進入乾燥機烘乾。

結語

面對人力不足及老化情況下，利用機械化作業，降低時間及人力的需求，提升效能。傳統人工收穫雖能完成去莖剪根作業，但今年農民面積大，而無法短時間調配大量人員

按規畫收穫，致影響收穫排程，也導致大蒜品質受到影響。且面對國外低價進口壓力，以機械化將生產成本降

低也為另一種選擇。臺灣大蒜收

穫機因廠商響應政府政策而投入開發，各機型有不同的適用種植規格、收穫效率及收穫品質。臺灣大蒜生產仍屬小農制，勞力成本高，初期投資小型機械費用較高，但面對勞力不足的考量下，面對不同的機型雖然可以自身作業需求為考量，但建議選用經農業試驗所農機性測定後之機台，保障自身權益。目前在機械推廣上仍鼓勵透過集團產區或農機共用，導入機械化收穫模式降低成本，以期增加收益，提升國產大蒜品質，希望共同創造農民與消費者雙贏價值。

參考資料

1. 井関農機株式会社，2020，井関農機 (株) 製品情報 検索サイト-主要諸元，<https://products.iseki.co.jp/yasai/syuukaku/yasai-27/>。
2. 林巧玟、顏永福。1995。大蒜栽培管理與採收後貯藏技術。台南區農業專訊14：11~14。



圖六、大蒜收穫流程