

鳳梨剩餘資源處理



一貫機械化作業之簡介

文・圖/潘光月

前言

臺灣113年鳳梨種植面積約10,745餘公頃，主要分布在屏東、高雄、臺南及嘉義等地。長期以來，農友在採收果實後，面臨最棘手的問題便是處理大量的鳳梨植株殘體（鳳梨全株）。每公頃產出的鳳梨莖葉殘體重達約50至60公噸，過去多採機械翻埋入土或機械粉碎置留於田間做為有機質肥料，這種處理方式不僅腐熟時間長且易滋生病蟲害，更造成碳排放及資源浪費。這些數量龐大的剩餘資材若能轉化為高價值的纖維與飼料原料，將是推動循環農業的關鍵契機。

雖然鳳梨葉片的纖維可利用價值高，且隨著全球氣候變遷與「淨零排放」目標的提出，如何將這些「剩餘資源」轉化為「循環資材」，已成為臺灣鳳梨產業永續發展的核心議題。但由於社會結構改變使農村面臨勞動力短缺、老年化，青壯年人力外移，工資節節升高，僱工不易等問題；即使鳳梨纖維價值高，因鳳梨採收的剩餘資源（殘體）仍以人工方式處理，發展勢必受限，因此，產業機械化勢在必行。

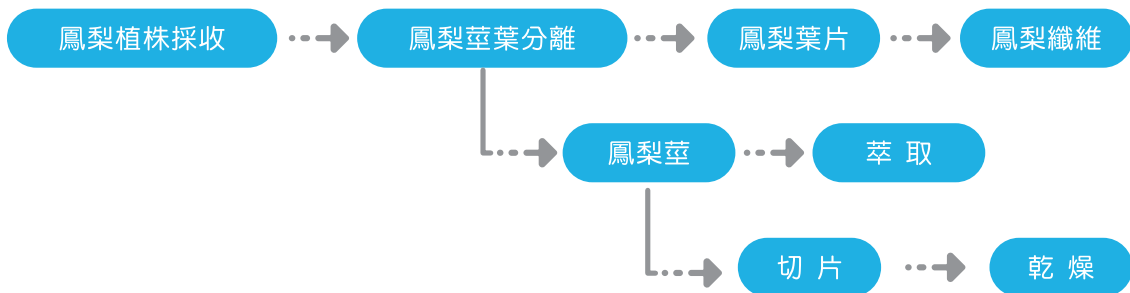
鳳梨殘體處理的現況與挑戰

果實採收後的「鳳梨殘體」（包含植株莖葉）處理一直是農民與代耕業者的挑戰。目前做法是利用機械粉碎後置留田間或直接翻耕掩埋，但這兩種方式在實際操作上存在以下幾項技術與環境問題：

1. 殘體分解速度緩慢：鳳梨植株含有豐富的粗纖維（維管束發達）及果膠，且其葉片表皮具有較厚的角質層，若僅單純機械粉碎，自然環境下分解極慢。如果緊接著要進行下一期作的整地，未分解完的大塊莖葉會干擾塑膠布覆蓋或作畦作業。
2. 土壤物理性與作業障礙：鳳梨莖部的纖維韌性強，若機械粉碎度不足，後續使用迴轉型 (Rotary Tiller) 整地時，殘體容易纏繞在刀具上，增加機具損耗與油耗。另外鳳梨植株體積大，若未經過細緻破碎直接掩埋，會造成土壤孔隙過大，影響水分保持及根系附著。
3. 環境法規限制：過去常見的露天焚燒已違反「空氣污染防制法」，農友亟需合法且環保的替代方案。

4. 資源浪費：近年來紡織業及工業界亦青睞鳳梨纖維及鳳梨莖所衍生的相關產品，對於鳳梨生產後剩餘資源的再利用方式，科研界及產業界已利用並開發許多具實用性的農業資材循環再利用技術與產品。例如鳳梨纖維，可作為家具工業、裝飾、紡織工業、紗、體育產業、航空工業、汽車工業…等材料。鳳梨莖透過萃取可製成酵素或用於保健食品、燒燙傷治療…等。葉渣可做為芻飼料或乾燥加工後做為材料填充料。

鳳梨剩餘資源處理作業流程



應用鳳梨剩餘資源處理機械

1. 鳳梨植株採收機 (圖1)：作業流程為扶起、割取、夾持輸送至收集袋一貫作業。主要機械機構包含履帶式載具、扶起裝置、割取總成、夾持輸送機構及收集機構。其特性結構簡單，維護保養操作容易，作業過程省工、省力。



圖1. 鳳梨植株採收機的各项構造

2. 鳳梨植株莖葉分離機 (圖2)：本機構主要包含葉片輸送機構、扶持裝置、油壓推桿、控制面板及植株固定座。

操作時將鳳梨植株插入固定座後，按下油壓推桿向下按鈕，油壓推桿向下推擠鳳梨植株將莖葉分離。其特點為機構簡單、操作容易，操作方式分為自動或手動模式，由操作者自行選擇。

3. 附掛式鳳梨植株莖葉分離機 (圖3)：本機作業係附掛於曳引機三點連接裝置，動力由曳引機外部油壓控制閥。主要機構包含2孔3位置油壓控制閥、油壓推桿及植株固定座，操作時將鳳梨植株插

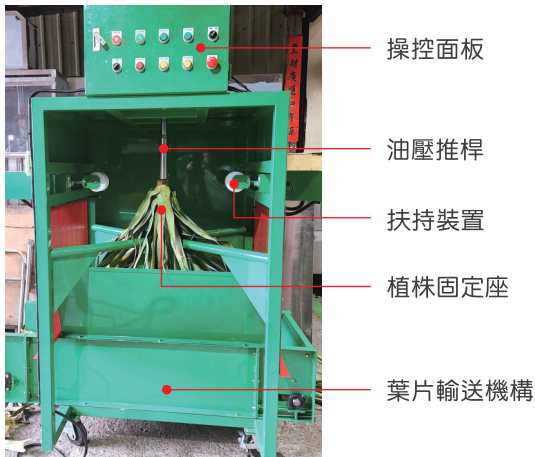


圖2. 鳳梨植株莖葉分離機

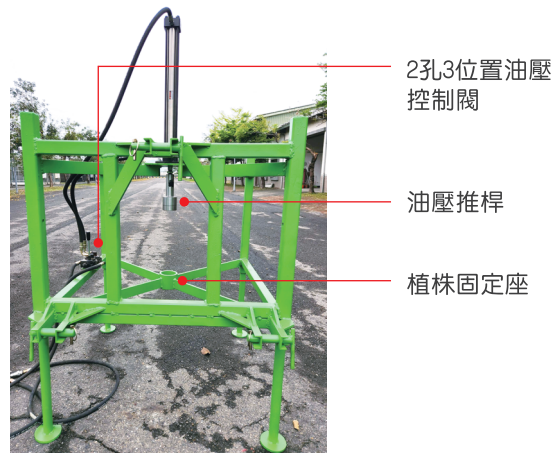


圖3. 附掛式鳳梨植株莖葉分離機

入固定座後，拉動油壓控制閥使油壓推桿向下推擠鳳梨植株將莖葉分離。其特點為機構簡單、操作容易。

4. 鳳梨葉片抽纖機（圖4）：本技術主要包含刮板機構、2hp三相220V電動馬達及噴水系統。鳳梨葉片抽纖（提取纖維）的動作（圖5），主要是透過機械式的滾筒式刮板，將葉片的表皮與葉肉組織分離，留下韌性強大的纖維束，而廢棄的葉肉渣與汁液則會由下方的出口排出。在目前的循環農業趨勢下，這些廢渣通常會被收集起來，作為堆肥、芻飼料或開發其他產品的原料。



圖4. 鳳梨葉片抽纖機

結語

「鳳梨剩餘資源處理一貫機械化作業」不僅是技術的革新，更是農業生產作業思維的翻轉。我們不再將採收後的殘體視為垃圾，而是視其為寶貴的「生物質資源」。透過自動化機械的導入，農友能以更經濟省力的方式管理農田，同時實踐環境保護。展望未來，隨著臺灣鳳梨纖維紡織與生物塑料技術的成熟，這些殘體經機械化處理後，將從田間的廢棄物走向工廠加工的原料，成為高產值的環保資材，真正實現鳳梨全株利用「廢土變黃金」的產業願景。



圖5. 鳳梨葉片抽纖機作業情形