

植物纖維一貫式機械取纖技術

鳳梨葉變身紡織纖維好時尚

臺灣盛產鳳梨，大量的鳳梨葉處理不容易，其實鳳梨莖葉富含植物纖維，具有替代傳統棉、麻或化學類功能型纖維的潛力，透過科技協助，讓原本要丟棄的鳳梨葉大變身，為農民賺進新財源。



將鳳梨葉投入機器後，設備會自動傳送、乾刮取、濕刮取、拉出纖維並完成乾淨纖維，這一系列工序都可以透過自動化設備一貫式完成。

撰文／賴宛靖

鳳梨是臺灣重要的高經濟價值水果，為臺灣賺取不少外匯。鳳梨莖葉經處理後可提取具有柔軟和韌性等特質的纖維，質感類似聚酯纖維（Polyester），可作為紡織原料，處理後的渣料甚至有取代動物皮革的潛力，加上鳳梨生長週期短、用水量和碳當量遠低於棉花，更具經濟與環保效益，市場前景不容小覷。

工研院中分院副執行長李士畦表示：「以前大家常常掛在嘴邊的農業廢棄物，現在都建議要改稱為『剩餘材料』，因為這些生物質（Biomass）剩餘材料中常含有如木質素、各型態的纖維或可應用於生技產品的高品質成分。以木質素含量高的木竹材料為例，可應用於製造生質酒精、醣類或燃料粒等用途，各種類的植物莖

葉，則可以經過安全鑑定後萃取為不同用途的生技產品原料。」而堅硬的鳳梨莖葉，因為富含天然纖維，可以思考用於取代部分化纖製品的原料。

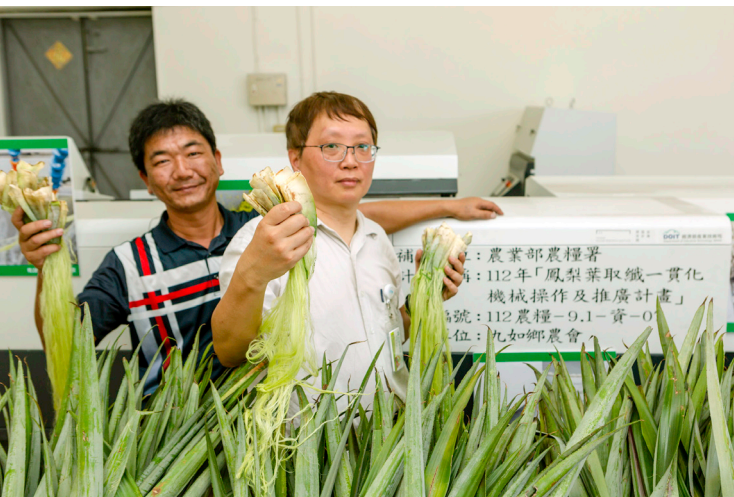
臺灣鳳梨的品質舉世聞名，超過7,000公頃以上的種植面積，除了提供一般鮮食，加工為食材的比例也高。在採收區取用果實後留下的莖葉量每年就超過70萬噸。這些纖維含量高的莖葉，早年被直接埋入土壤中自然分解，或作為堆肥。在現行法規對就地焚化的限制下，常常成為農民的頭痛問題。那麼「既然鳳梨莖葉有優良的纖維特性，為什麼不加以利用呢？」

棄物成好材 鳳梨葉變身紡織瑰寶

鳳梨莖葉纖維的取纖過程目前仍多數依賴大

量人工，較缺乏保障品質的高效率自動化生產設備，更容易受到缺工影響，使得產量難以滿足紡織市場的原料供應需求，對推動商業化應用是很大的挑戰。

以同為鳳梨生產大國的菲律賓為例，其也嘗試將這個剩餘資材變成供應國際大廠使用的纖維材料。「由於當地取用鳳梨纖維的過程較簡單，滾輪式的壓板拉出纖維半成品原料後，面臨著無法即時



工研院開發「植物纖維一貫式機械取纖技術」，將農業資材循環再利用，連結紡織品產業鏈，讓纖維開發成柔軟舒適的紡織品。

清潔加工的困擾，纖維內殘留黏液讓後續處理過程變得繁瑣困難，批次品質的不穩定也影響紡織廠後續採用為原料的意願。」

如果能夠透過臺灣的加工機械製造優勢，將設備所需要的裁切、抽絲、清洗等過程進行自動化整合，相信可以為生物纖維的產業化提供強心針。「研究團隊已經與綠冠有機農場合作，在把握原料來源穩定充足、可以就地處理的原則上，將相對清潔的有機栽培鳳梨莖葉剩餘物進行一貫化處理。」

由農糧署輔導，工研院協助開發的「植物纖維一貫式機械取纖技術」，成功將的農業剩餘資材連結農場、農會及紡織業，植物纖維交由廠商後成功開發出柔軟舒適的紡織品。李士畦指出，過去對

生物質纖維的取用方式，有時候會使用化學解纖的方式，而本次的鳳梨纖維取用則是應用物理解纖結合系統化處理的方法。尤其「一貫式處理」的概念，對在地原料的即時處理非常重要。

在這個設備設計上，不論形狀或大小不一的鳳梨莖葉，設備會自動進行乾、濕刮取、拉出纖維並完成清洗流程。這種自動化的工序，對產品品質的一致性較有保障，處理後的莖葉渣料還可以再做應用，真正做到零廢棄與永續的精神。

綠色創新幫手 植物纖維的一貫式處理

處理後的鳳梨纖維可以供應給紡織業者或天然植物皮革開發等周邊產業做為加工原料使用。以鳳梨纖維為例，搭配聚酯棉或麻等材料配方，就可以廣泛因應各種產品的開發需求，並可望創造億元以上產值。李士畦提到，這項技術不僅能處理鳳梨莖葉，還能處理如香蕉假莖等具備植物纖維的生物質剩餘物，纖維經過梳理後與棉混紡，也可以作為需要快速乾爽的紡織品原料。目前設備已開始嘗試處理香蕉假莖並取出絲狀纖維。期待未來有機會也能衍伸協助蕉農，協助收成或傾倒後的香蕉假莖，可以變身為全循環應用的金雞母材料。

過去的農業剩餘物通常只思考應用於堆肥，若以廢棄的思維，還須加上符合法規的處理成本，往往被農民視為燙手山芋。簡單易操作的「植物纖維一貫式機械取纖設備」直接賦予農民在地加工的可能性，處理後的纖維還可以供應下游跨領域企業做為原料使用。這是在全球ESG風潮下創造循環經濟價值的重要展現。「農民或其組織資金較為有限，無法像大型企業承擔高成本設備或學習操作繁複的機器。因此，若要鎖定市場，設備必須做到『優質平價』與『操作簡單』，才有機會真正幫助到農業生產者。」李士畦表示。

透過科技的協助，農業剩餘物可以變身為新的有價材料，除了藉由跨領域企業的支援形成產業生態系來獲得新的價值，還能為地球環境的永續提供持續的貢獻。■