

惜物環保，循環農業新經濟

## 開創附加價值 利用鳳梨葉片

1 潘光月



### 壹、前言

鳳梨是臺灣重要的經濟果樹之一，根據行政院農業委員會統計111年預估鳳梨產量約39萬3,350公噸。鳳梨採收後剩餘的鳳梨葉等殘體比鳳梨果實多出3倍，剩餘殘體形成大量的農作物廢料。目前主要將剩餘的莖、葉及殘體，以機械粉碎留置田間、作為垃圾掩埋或焚燒等方式進行後續處理，而這種處理方式的缺點包含分解速度慢，以及燃燒過程中產生大量的碳排放，致環境污染及資源浪費。因此，對於鳳梨生產過程中衍生的剩餘物資源化利用，已成為近年來重要的探討課題。

鳳梨產業的剩餘物以鳳梨葉片占多數，鳳梨葉片主要由葉肉、葉脈及纖維3部分組成，其中纖維可利用價值高，根據研究指出，鳳梨葉纖維具有纖維軟及強度高等特性，因此鳳梨纖維可被抽取成為天然素材，以開發為許多實用性的產品。在抽取鳳梨纖維過程中，仍有殘餘的葉肉，將此剩餘物多元化應用，可進一步提升全株



註1：行政院農業委員會高雄區農業改良場。

鳳梨的價值。以下內容介紹鳳梨葉片之可利用性、取纖作業及未來應用，將原本無價值的鳳梨葉片回收利用，朝農業循環的方向發展，以開創鳳梨的附加價值，進而增加農民收益及避免環境污染。

## 貳、鳳梨抽取纖維流程

鳳梨抽取纖維作業流程包含下列步驟：一、收集鳳梨葉片等殘體；二、清洗鳳梨葉片；三、排列及抽取鳳梨葉纖維；四、葉肉與纖維分離；五、整併鳳梨纖維；六、日曬鳳梨纖維；七、拋光、裁切及包裝鳳梨纖維，以下內容針對鳳梨抽取纖維之流程（圖1）詳細說明。

首先收集鳳梨果實採收後剩餘的鳳梨葉片殘體，進而篩選適當的鳳

梨葉片長度，以利後續抽取纖維之加工作業。進行抽取纖維之前，需要將採收的鳳梨葉片清洗乾淨，並自然風乾，再進行抽纖作業。目前鳳梨抽取纖維作業主要可分為人工、半自動加工作業及化學取纖等方法。人工作業方式須要先柔軟鳳梨葉片，接著以湯匙刮除葉片上的蠟質與葉肉等黏液膠質以露出纖維，進而抽取鳳梨纖維。相較於人工抽取作業，導入機械式之半自動加工，可提升抽取纖維之效率。現行的自動抽取鳳梨纖維機器，主要以機械刮除葉肉並抽取出纖維。對於化學取纖法，主要將鳳梨葉片浸泡至特殊化學液體中，使鳳梨葉片脫膠及水洗，使鳳梨纖維彼此分離，以利後續抽取纖維。透過上述3種抽取纖維之作業，可使鳳梨葉肉及鳳梨纖維分離，再將抽取的纖維整併排列，

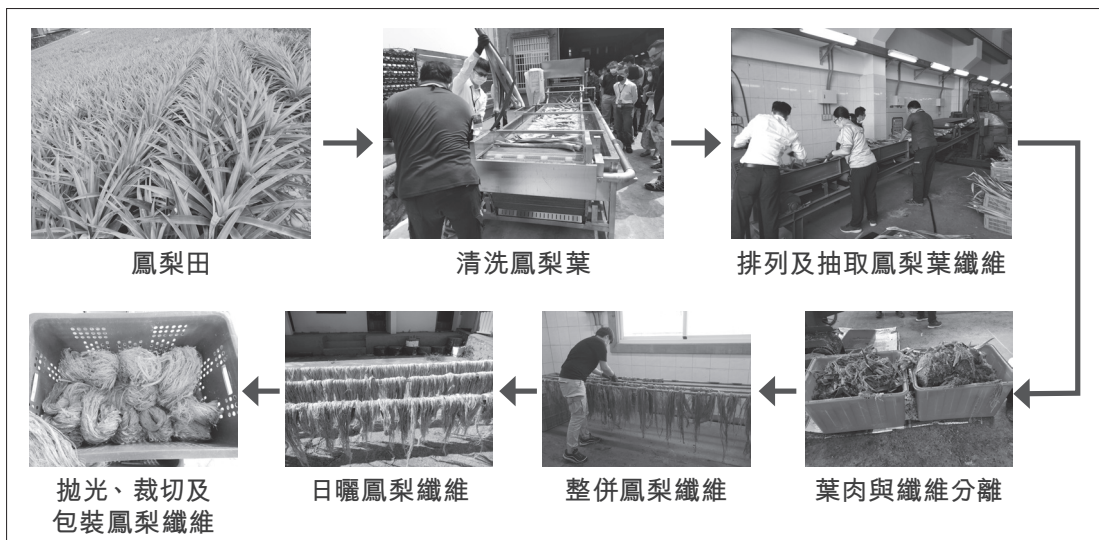


圖1. 鳳梨抽取纖維之流程。

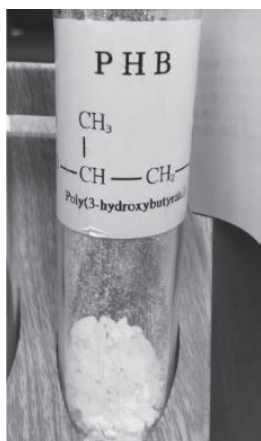


圖 2. Polyhydroxybutyrate 生質塑膠原料粉末。

資料來源：溫度科技股份有限公司。

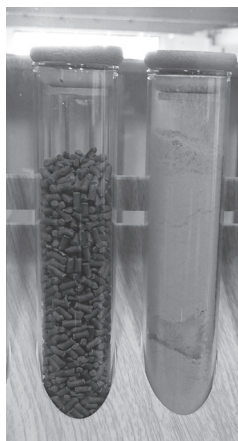


圖 3. 鳳梨纖維塑膠母粒及鳳梨葉粉末。

資料來源：溫度科技股份有限公司。



圖 4. 鳳梨纖維之紡織衣物。

資料來源：<https://udn.com/news/story/6928/6180650>

以利後續日曬乾燥。然而經由上述加工作業產出的鳳梨纖維尚有葉肉殘渣，故需再以拋光方式清除，最後再將鳳梨纖維裁切包裝。透過層層複雜的加工程序，可有效地抽取高韌性的鳳梨纖維。

### 參、農業循環

根據統計，1 公噸的鳳梨葉抽取纖維後，仍剩餘超過 950 公斤的鳳梨葉渣殘體，此剩餘量仍很可觀，因此如何有效利用葉渣等殘體，使全株鳳

梨妥善應用達成農業循環的目標，成為相關單位之研發方向。近年來，科技業公司著手評估鳳梨葉肉殘渣利用之可行性。鳳梨葉渣可藉由乾燥技術製成粉末，作為聚丁二酸丁二醇酯（Poly Butylene Succinate, PBS）填充料。現行塑膠原料及人工合成聚合物的原料為烴類物質，此化合物製成的塑膠難以分解且有害環境。鳳梨葉肉中具有有機成分，可進行發酵以產生聚羥基丁酸酯（Polyhydroxybutyrate, PHB）生質塑膠成分（圖 2），PHB 可進一步作為可生物降解的塑膠原料，透過酵解途徑亦可將 PHB 作為生產乙醇之來源。另外，結合 PHB 成分與鳳梨葉粉末可進一步開發成塑膠母粒（圖 3），以提供塑膠產業取代人工合成塑料。因此，利用剩餘的鳳梨葉肉殘渣製成生物基複合材料，可帶出新的應用價值。

### 肆、鳳梨纖維附加產品

鳳梨葉纖維具有韌性強、高延展性且纖維長之特性，因取得容易且製作門檻低，故抽取的鳳梨纖維可進一步再利用加值，以開創出新的應用價值。現行技術可將鳳梨纖維製作成紗線，以利後續製成紡織衣物及手工編織提袋（圖 4）。透過鳳梨纖維所製作的衣物材質細緻度高且吸水性與透氣性強。另外，鳳梨纖維亦可作為手工紙的原料，以增強紙的韌性使其不





圖5. 鳳梨葉纖維製成手工紙作為杯子。

資料來源：<https://www.greenqueen.com.hk/pinyapel-is-a-new-filipino-treeless-paper-made-from-discarded-pineapple-leaves/>



圖6. 鳳梨葉纖維製成餐具。

資料來源：<https://www.owlting.com/news/articles/70508>

易斷裂。鳳梨纖維亦可製作成聚乳酸 (Polylactic Acid, PLA) 生質原料，以取代不易分解的塑膠餐具材質 (圖5、圖6)，使丟棄後的餐具紙杯可經由生物快速降解重返大自然。鳳梨纖維具有吸水性高之特性，基於此特性可進一步開發為貓砂產品 (圖7)，有助於自然在水中崩解，進而在使用後可經由排水管線丟棄。

鳳梨剩餘資源可發展成為新的可利用綠色原料。經由加工後抽取的鳳梨葉纖維不僅可開發製成其他產品，剩餘的鳳梨葉肉亦可進一步作為生物基複合材料，使鳳梨葉片之剩餘資源轉換成高價值的產品，活化鳳梨剩餘資源的價值及應用，達到農業資源循環，進而促進鳳梨產業之永續發展。

## 伍、結語

隨著人們對於環境永續發展日漸重視，產品是否符合環境永續發展精神，也逐漸成為品牌與終端消費者關注的課題。以鳳梨葉片為原料製造纖維及相關產品，因兼顧環保與環境永續發展概念，成為近年來綠色循環的技術發展主流方向。為因應各國提倡環保政策與綠色原料，國際市場對於發展植物性纖維有迫切需求。臺灣因鳳梨產量發達，鳳梨葉片取得容易，

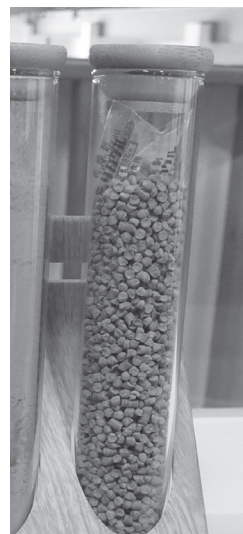


圖7. 鳳梨葉纖維製成貓砂。

資料來源：溫度科技股份有限公司。

