

# 偉盟工業股份有限公司

## 荊桐分公司

聚乳酸製品回收資源化  
之產品開發

### 公司小檔案

- ◎ 成立日期：98年03月05日
- ◎ 負責人：黃志賢
- ◎ 資本額：2,248,073千元
- ◎ 員工人數：53人
- ◎ 經營理念：偉盟公司荊桐分公司，著重於研發創新、追求卓越、實事求是、客戶滿意的實現，並深切的體認『提昇品質、創新研發、永續服務』是企業的核心價值和命脈。確保產品領先市場、追求卓越之優良品質和績效，落實品質管理制度之實施，做好持續改進提供滿足顧客對既有產品之需求與服務，並提昇自我競爭力。為能達成我們的品質目標和顧客對其需求的滿意度，我們將以『卓越技術優質團隊，專研環保型高附加價值產品與專業服務，滿足全球客戶對環保的需求』為企業使命。
- ◎ 技轉單位：財團法人塑膠工業技術發展中心

### 計畫緣起

21世紀的今日，環保材料的開發與應用是人類對自然資源過度濫用的深度省思，推動環保材料產業不僅能帶來民生福祉，更可維繫社會的永續發展。數十年來石化、塑膠工業的發達，各塑膠製品廣泛地應用在我們的環境中，但也衍生出許多難以處理的廢棄物。塑膠製品雖有價廉、便利、大量生產等優點，但各種廢棄物處理途徑，不論是掩埋、堆肥或焚化，皆非最妥適的處理方式。環保署已於98年11月底前公告PLA為應回收項目，並於99年3月1日前完成回收體系建制。此政策對產業影響深遠，未來聚乳酸的用量將逐漸的增加。因此，聚乳酸製品回收再利用的產品開發及技術，成為關鍵技術與產品。本研究在如何提升回收聚乳酸的特性及其回收再製產品開發為主，將透過矽烷偶合劑、晶核劑、鍊延長劑、纖維補強、合膠、增韌劑等方式達到回收再生的目的。

### 新產品簡介

本計畫針對聚乳酸回收再利用之產品進行開發，並以目前國內最大宗的回收聚乳酸製品-食品容器與聚乳酸淋膜紙的再利用技術為本計畫開發目標的。由於聚乳酸本身的特性，因此如何提升回收後的相關物性，且不影響其可分解的特性，為其關鍵技術所在。本研究利用擴鏈劑提升回收PLA之物性；利用配方設計、射出押出加工技術、偶合、相容、合膠等改質技術、混練造粒製程分散技術，進行PLA相關資源回收品再利用，將應用在園藝植栽的容器、生質BB彈，及PLA塑木複合材料成品。

### 計畫創新重點

#### 1. 計畫開發內容：

本計畫所開發的環保節能減碳之聚乳酸製品回收資源化之產品，主要利用擴鏈技術、表面改質技術、偶合相容技術、混練造粒分散技術，進行聚乳酸回收再利用之產品開發，應用於園藝資材、玩具、建材等量產與檢測工作。本技術的開發符合國際環保需求及節能減碳趨勢，使資源回收再製的生質塑膠的技術在本土生根，並具國際競爭力。

#### 2. 創新重點： 技術創新

- (1)以新穎性改質方式：利用矽烷偶合劑做為淋膜紙的表面改質，並與PLA進行熔融反應，使改質後的淋膜紙與PLA之間形成Si-O-Si及氫鍵鍵結，使其具協同作用，以提淋膜紙的分散性及與基材之間的相容性，使基材物性提高。應用於射出成型的花盆。
- (2)利用可改善捏合效果的Banuary萬馬力混練機進行增重高濃縮母粒的混練造粒，另外將建立連續式萬馬力機造粒製程及雙螺桿押出造粒製程，以符合廠商連續式生產。

#### 3. 產品應用範疇

本計畫的回收聚乳酸改質技術及應用技術完成之後，可使回收聚乳酸再生，並經過混練加工技術改質聚乳酸的特性，再利用混練及加工技術生產相關製品，如板材押出成型技術(PLA塑木)、射出成型技術(花盆或BB彈)等。

### 研發成果及衍生效益

發展生質複材，並多元運用於高附加價值產業，一方面符合環保訴求，另一方面符合經濟效益，可帶動台灣塑膠產業綠色環保技術層次的提升。衍生效益如下：

1. 專利：申請中華民國發明專利1件及新型專利1件。
2. 技術文件：國內研討會論文1篇。
3. 新產品：園藝資材組合式花盆、生質BB彈、PLA塑木複合異型材。
4. 衍生商品：PLA塑木高爾夫球釘。
5. 節能減碳效益：開發完成之生質塑膠佔原材料50%以上，可降低排碳量25%
6. 促成投資額：計畫執行期間，投入相關的生產與實驗設備，淋膜機、裁切、分條機等，計新增相關設備約NTD20,000,000。



組合式花器



PLA 塑木複材



PLA 生質 BB 彈

7.增加產值：計畫執行期間屬開發階段，初期送樣品至市場應用端，101年底預估產值為NTD 0元，計畫開發之PLA生質BB彈，預計售價NTD 70元，102年則5噸/月之銷售量，達NTD 4,200,000元，103年則成長達10噸/月，達NTD8,400,000，至103年累計增加產值NTD12,600,000元。

**專案執行重要心得**

在此計畫中，透過遠東科技大學的共同執行，學習到新技術、觀念及技術瓶頸的突破，包括：

- 1.回收PLA之來源取得，難掌握其成分及乾淨度，本計畫所取得之PLA為製造商之邊料或下角料及不良品，並無從回收處理廠所回收之司樂冰PLA成品，將來將朝賣場或連鎖店建立完整回收系統，來源會乾淨穩定。
- 2.回收PLA為碎片之狀態，於雙螺桿押出造粒時，下料會產生架橋，在加裝架橋破壞器後，問題獲得解決，但若下料口溫度設定過高，會造成吃料困難，有打滑現象，因此溫度設定也是重要課題。
- 3.多數粉體如擴鏈劑或鏈延長劑，添加不易，亦

有粉塵問題。利用濃縮母粒的方式，除了改善加工特性之外，更可增加分散性，因此在加工性及基材物性考量都是正面的效益。

- 4.硫酸鋇或碳酸鈣添加比例高，雙螺桿不易進行，使用批次式的萬馬力機進行回收PLA之增重實驗的混練造粒，可利用模頭切粒方式，無須過水可省掉除濕乾燥製程，節省能源消耗，更為經濟實惠。

研發過程中，初期找尋鏈延長劑，及調整PLA淋膜紙、PLA塑木與BB彈配方，花了相當長的時間，因為擴鏈劑的種類、製程溫度及參數的控制、相容劑的種類、滑劑的添加比例與抗氧化劑，都是影響加工性及整體產品的外觀及物性的重要關鍵因素，因此早期的實驗失敗的比例相當高，也造成研發團隊相當的挫敗感，經過團隊的努力及與專家學者的討論，終於在實驗的下半年開始，獲得最適合的配方與製程條件，所有指標都符合預期。然而，放大實驗時，研發團隊又遭遇另外一次瓶頸，我們發現PLA淋膜紙配方在造粒系統都非常良好，但是在成品射出時，並不如預期的順利，射出條件溫度設定及除溼乾燥問題(回潮濕氣較高)，導致成品外觀有氣泡及不良現象，但在研發團隊的集思廣益，以極冷極熱模具設計，再度克服困難，終於完成PLA園藝資材組合花盆產品及PLA塑木與BB彈成品。

