

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

技高組 成果報告格式

題目名稱：廢材也能是人才-廢棄樹枝變環保纖維

一、摘要

我們常常看到一些廢棄沒再耕作的稻田雜草雜樹叢生，每當影響到他人時被檢舉，地主才會出現處理，往日的處理方式都是砍掉放在田地腐爛或是請垃圾車載走更惡劣的是焚燒，而影響到整理環境，所以這些廢材若是可以得到新生命再利用，那可是再好不過了，所以我們就想到可以抽取廢材裡的纖維來做為紡紗的材料，做成一種新的紗線，供給服飾之布品編織做使用，成為有機能性的布料。

二、探究題目與動機

近幾年以來，全球的環保意識提升，開始發覺化學纖維、塑膠纖維等，會造成環境的重大負擔，因此天然纖維就顯得非常重要，但一般的天然纖維又顯得單調，且機能性、舒適性及再利用性都不高，所以現在不管是在紡織業界或是學業界及研究所，都在積極開發不一樣的天然纖維，而且注重廢物利用、環保永續、對環境友善，以這幾個面向去發展，目前業界有開發出的有鳳梨皮纖維、香蕉莖纖維、咖啡渣纖維。

所以我們也想在這方面去多做研究並且再多做出不一樣的環保纖維，來提升環保永續，廢物再利用的精神。

而我們觀察到在臺灣平地或是都市廢棄沒在管理的土地都有著許多構樹，然而構樹本身又沒有什麼經濟價值，所以時常被人們稱之為雜樹，並且構樹在臺灣農夫眼中就是一種會影響作物生長的樹，所以每當農夫看別人田中有構樹，就會說那塊田地的主人是個「廢柴」，田裡都不整理，但現在我們要翻轉此說法，因為構樹它不再是廢材它是個「人才」，它現在的功能可太多。



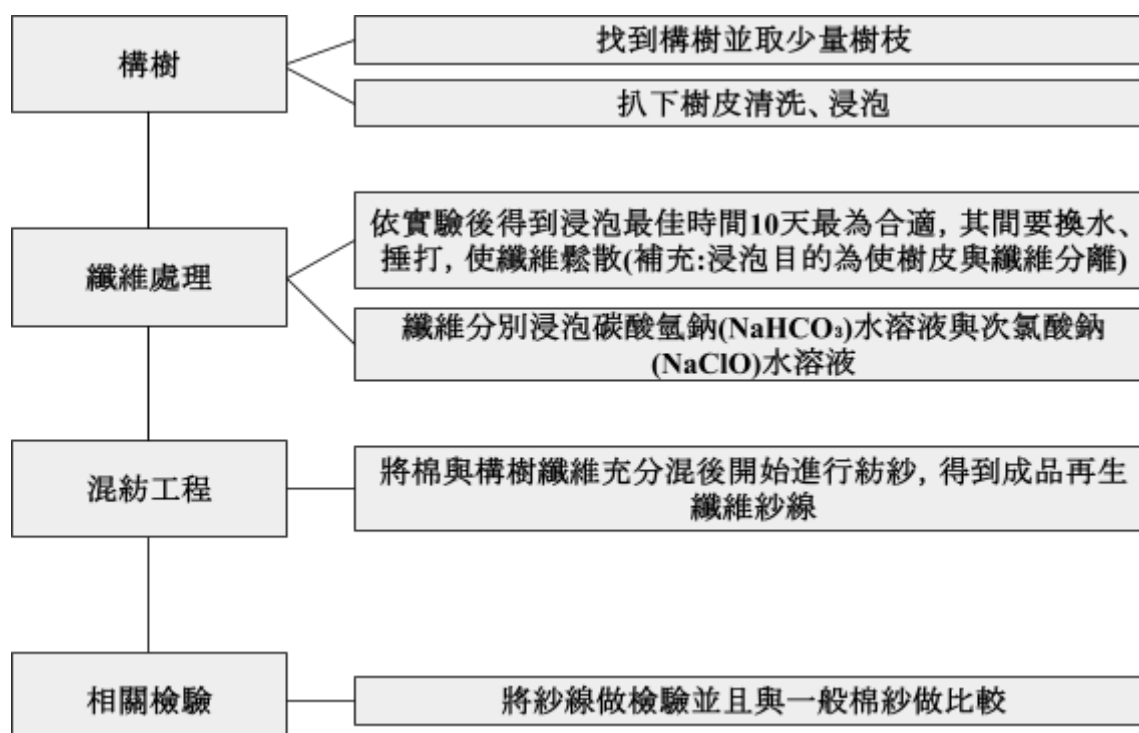
圖一:路邊的構樹

三、探究目的與假設

- 1.找到時常被遺棄的廢材(構樹)
- 2.樹皮以敲打的方式破會樹皮表面
- 3.粗纖維浸泡至碳酸氫鈉(NaHCO_3)水溶液軟化纖維方便後期加工
纖維浸泡稀釋過的次氯酸鈉(NaClO)消毒及漂白
- 4.以紡紗之機械,把樹皮環保纖維與棉混紡集中成新的纖維
- 5.相關檢驗及測試

此次探究為多個領域的統整,有化學、紡織、農業等,跨領域學習時,面臨的困境,須考慮到多方面的因素,屬實會更加的複雜,最佳分離纖維雜質的處理方式?混紡過程的纖維混合遇到的難題?檢驗結果與預期的不同之處或不同纖維的比較等,皆是這次的探究重點。

四、探究方法與驗證步驟





圖二:泡水的樹皮纖維



圖三:捶打後的纖維



圖四:粗紡



圖五:精紡

纖維的長度愈長，可以增加纖維與纖維間的抱和性，即至某長度以上為加，太長反會使紡紗等加工操作方面發生困難。(鄭秉滄, 1988) 由此可知先為長度也不可太長，所以我們在做前置處理時，必須將過長的構樹纖維分段，使纖維較為均勻。

混紡紗(Blend Yarn):由兩種以上相異類型的纖維混紡而成的單股紗。(鄭秉滄, 2017)我們所做的紗線就是利用棉與再利用的構樹纖維混紡而成的單股紗。

精紡工程的目的:

牽伸:將粗紗牽伸拉細至需要的細度。

加撚:使纖維抱合成有力的細紗。

繞取:將加撚後之細紗捲繞於紗管上，成為適當的形狀以便搬運和再行加工 應用。(曹江圳, 1995)

棉紡工程定義主要有四項

使原料鬆解, 並除去雜質

使纖維平直

逐漸減小纖維的體積至所需細度

加以撚迴(Twist), 使纖維相互抱合, 成為紗的型態而具有強力(鄭秉滄, 2017)紡紗兩種纖維階需要這四步驟才得以製成紗線。

絕乾混用率(兩種纖維計算式)

$$\frac{178}{178 + 569} \times 100 = 23.8\%$$

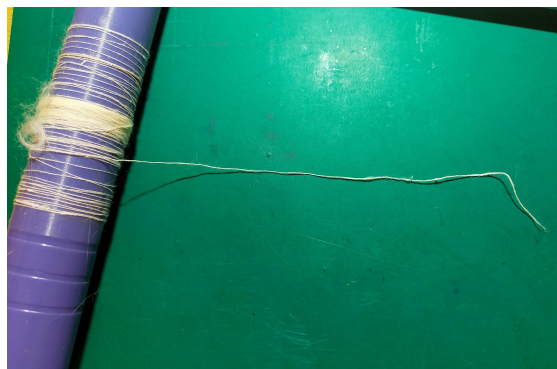
重量單位:格林

(有效位數取三位)

五、結論與生活應用

纖維在混紡時, 要注意牽伸長度的改變此次的混紡因為是棉與構樹纖維混紡, 而不同的纖維長度有所不同, 所以要把纖維的長度整理至一致, 才能把紗線加工出來, 並且在分離樹皮及纖維時發現不能將其浸泡太久, 以多次實驗可知初期浸泡以7到10天效果最為優良, 浸泡時間短分離無法完全, 相反的時間過長纖維會腐爛。

總而言之, 構樹的新利用是沒有問題, 只是如果要做到可以大量製造販賣, 以目前我們的技術還無法達成, 只能在後期某幾個步驟可以用現在的紡織技術達成, 初期則沒有對構樹樹皮專門處理之機械, 導致紗線製作起來不易, 且品質無法達到非常精細, 但做一般織布使用則是沒問題, 所以必須再多研究發明新的設備, 才能量產, 發揚紡織, 讓全世界看見臺灣紡織, 擦亮MIT(Made in Taiwan)的招牌。



圖六:成品再生纖維

做出來構樹紗(纖維)可用於，織造(織布)使用，在平織可以織成堅挺的襯衫、西裝，在針織可以搭配彈性紗，織成有彈性的布料做運動衣貼身衣物使用。

可用於各種織機使用(圖七)(圖八)



圖七:小剛梭織布機



圖八:圓編針織機

相關檢驗設備(圖九)(圖十)



圖九:拉力試驗機



圖十:撕裂強度試驗機

參考資料

(參考書籍)

相關理論

全華 普通化學(下冊) 洪鼎惟 沈睿思

復文 紡織概論 鄭秉滄 洪茂林 平見瑞 陳中和

復文 纖維理化 鄭秉滄

復文 紗線加工 黃善榮

復文 紡紗學(混紡學) 黃善榮 楊青奇

復文 紡紗實習 運轉 曹江圳 林圳卿 張振光 楊青奇

紡染檢驗實習 林宗良 楊青奇

台科大圖書 農業概論(升學寶典) 陳新安

(網路文獻)

發想來源

[環保鳳梨纖維供應商|台灣UKL創新技術引領紡織未來](#)

[S.Café® 咖啡紗](#)

[【植物纖維】關廟一朵花 | 鳳梨葉也能做衣服？](#)

構樹相關資料

[國立自然科學博物館 彩蝶逐鹿綠勳章－構樹](#)