

臺中市立沙鹿工業高級中等學校  
染整科

專題實作報告

葉柿人生

學生組長：陳芃妤  
組員：周昀嫻  
組員：楊聿芳  
指導老師：陳麗娥老師

中華民國 111 年 6 月

## 摘要

在這個地球暖化的時代，希望能為環保盡一份心力，減少飲料塑膠杯套難分解的垃圾問題，因此我們選擇使用不要的柿子皮與過期的紅茶葉來進行杯套染色。

透過試驗，變化不同媒染劑，測試不同的媒染及染色時間，觀察染色結果，研究過程中最重要的是濃染、媒染及染色過程是否有均勻的攪拌？由試驗過程得知使用 IR 染色機能幫助成品獲得最均染的染色效果，而濃染劑則是能改變棉纖維表面的電性，使染色附著力會增加；媒染劑則是當作染料與棉纖維之媒介，讓成品變化不同的顏色。

因柿子皮及紅茶葉都含有豐富的單寧酸，再利用不同的媒染劑進行染色，染後之水洗堅牢度測試都很不錯，證明使用柿子皮與紅茶葉染色是非常可行的，可染出粉紫色及棕色，將果皮廢物再利用，製作成環保杯套，是非常實用有趣的。

關鍵字：柿子皮染、紅茶葉染、植物染

# 目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
第 1 章 緒論.....	1
1-1 專題製作背景及目的.....	1
1-2 專題製作方法與步驟.....	1
1-3 預期成果.....	1
第 2 章 文獻探討.....	2
2-1 植物染之介紹.....	2
2-2 柿染及紅茶染原理.....	2
2-3 柿染及紅茶染特色.....	2
2-4 不同媒染劑之用途.....	2
2-5 耐洗染色堅牢度.....	3
第 3 章 研究方法.....	4
3-1 研究架構.....	4
3-2 濃染方法不同之測試.....	4
3-3 不同媒染劑之測試.....	5
3-4 染液製作.....	6
第 4 章 研究結果.....	7
4-1 變化不同媒染劑之染色結果（燒杯）.....	7
4-2 變化不同媒染劑之染色結果（鋼瓶）.....	8
4-3 成布之耐洗染色堅牢度測驗結.....	9
4-4 成布之污染評級測驗結果.....	11
4-5 杯套縮水程度之量測結果.....	13
第 5 章 結論與建議.....	14
5-1 結論.....	14
5-2 建議.....	14
參考文獻.....	15
附錄.....	16
附錄 1 材料與設備清單.....	16

## 表目錄

表 4-1 變化不同媒染劑之變染色結果 (燒杯) .....	7
表4-2變化不同媒染劑之染色結果 (鋼瓶) .....	8
表4-3柿子皮染色布之耐洗染色堅牢度測驗結果 .....	9
表4-4紅茶葉染色布之耐洗染色堅牢度測驗結果 .....	9
表4-5柿子皮染色布之污染評級測驗結果 .....	10
表4-6紅茶染色布之污染評級測驗結果 .....	10
表4-7柿子皮染色之杯套縮水程度之量測結果 .....	11
表4-8紅茶染色之杯套縮水程度之量測結果 .....	11

## 圖目錄

圖 2-1 紅茶葉及未成熟柿子示意圖 .....	3
圖 3-1 魚骨圖 .....	4
圖 3-2 濃染時間不同之測試圖 .....	4
圖 3-3 不同媒染劑之測試圖（燒杯） .....	5
圖 3-4 不同媒染劑之測試圖（鋼瓶） .....	5
圖 3-5 染液製作流程圖 .....	6

# 第 1 章 緒論

## 1-1 專題製作背景及目的

在大眾都開始提倡環保的這個時代，許多的染色方法裡，植物染中的柿染及茶染原料的取得不會造成生態失衡與環保顧慮，能夠改善化學染料帶來的污染，且材料不具毒性，不會產生任何危險。原料色素含量多，採集與加工過程方便，成品色彩具有良好的光照堅牢度與水洗堅牢度。

本研究目的是了解植物染中的柿染和紅茶染的由來、染料著色的原理、染料萃取的方法、各種工法及染色操作步驟，認識植物染與環境教育的關係、植物染的種類及柿染和紅茶染的流程，最後將成果環保品（杯套）實際於日常生活使用，確實為環保盡一份心力。

## 1-2 專題製作方法與步驟

先裁剪漂白棉再經由濃染及媒染達到更好的固色、均染效果，利用新鮮柿子皮及紅茶葉煮沸所形成的天然色素和漂白棉一同放入 IR 染色機運轉上色，將布料晾乾以製作成環保杯套。

## 1-3 預期成果

本研究的方向為「植物染之環保杯套」，利用台灣本地的天然資源柿子及紅茶葉取得色素，得以將布料染色。柿子與紅茶葉兩者都具有極佳的上色效果，故以此製成環保杯套，減少塑膠袋的用量。

- 1.植物染料無需使用過多化學藥劑，對環境造成的危害大幅減少。
- 2.植物染料在製作的過程中，色素提取以後，會剩下大量的殘渣，殘渣經處理，即可成為肥料再作用於植物。
- 3.外出購買手搖杯等罐裝飲料，減少使用塑膠袋。
- 4.可重複使用，無需丟棄，減少製造垃圾。

## 第 2 章 文獻探討

### 2-1 植物染之介紹

植物染又稱為草木染，是採用天然植物為染料源讓織物上色的方法，通過媒染或拼色和套染等技術，印染出各種色彩繽紛的作品。發現植物可以染色應該是從煎煮藥材開始，由於衣物一旦沾上藥草汁液，就會變成色漬，從而發掘植物的汁液能夠做為染料，於是開始找尋試染，取各種有色花草、有色根、莖、樹皮來萃取染液，雖然植物體內本就有許多色素，但是大部分的色素都極易分解、褪色消失，只有能耐久、不易被氧化的植物色素，才能做為染料。除了我們所使用的柿子皮及茶葉外，草木染料還有福木、蘇木、茜草、薯蓣、梔子、柘木、槐花、菘藍、紫草、栗子殼等。

植物染可以分為冷染及熱染兩種方式，那兩者的差別在於熱染是把染料倒入容器中，加水後加熱至 75°C 以上才能染色，而冷染則無需加熱。但大部分均採用熱染居多，因熱染染出的布料固色牢度效果較佳。

一般人造絲、萊卡、尼龍、等人造纖維適用於熱染，其他像是棉、麻、帆布、混紡類的布料兩者皆可使用。

### 2-2 柿染及紅茶染原理

柿子可煮染（熱染）、浸染（冷染），也可繪染、刷染，隨著製作方式的不同，呈現各式樣貌。柿汁及紅茶都具有豐富的天然單寧酸與膠質，單寧物質遇氧縮合成難溶性高分子化合物，通過親水性、黏著力和氧化作用等完成染著顯色，在染色技術上表現出獨特性。

### 2-3 柿染及紅茶染特色

柿染及紅茶染具有耐洗、耐曬，時間愈久愈顯色，其他植物染經太陽曬過之後，顏色就會變淡，也易褪色，但柿染卻不會。

### 2-4 不同媒染劑之用途

#### 1. 明礬 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

除了會使布的顏色更加鮮艷以外，染料的附著力也會更加穩固。

#### 2. 醋酸鐵 $Fe(CH_3COO)_2$ 及醋酸鋁 $Al(CH_3COO)_3$

可避免染媒對布料或紗造成傷害，幫助將染劑固定在細胞上。鐵媒染相較於鋁媒染，鐵媒染可得到較黑、較有深度的顏色。

#### 3. 醋酸銅 $Cu(CH_3COO)_2$

可使染色織物的耐水洗堅牢度約為 4-5，耐棉污染則較差約為 3-4 級。

## 2-5 耐洗染色堅牢度

意指皂洗時染料紡織品褪色的情況。用於洗滌色牢度的主要機器為洗滌色牢度測試儀。通常在洗滌色牢度測試中要測量兩個指標，包括測試原始樣品的褪色和白布的污染程度。原始樣品的褪色是在皂洗之前和之後染色紡織品的顏色變化。白布的污染程度是將白布與染色的織物一起皂洗後污染的狀況。

在測試中，將染色的樣品與一種或兩種指定的織物縫合在一起，置於肥皂溶液中，在指定的時間和溫度下機械攪拌，然後水洗並乾燥。此時，染色的樣本會褪色並污染附近的白色織物。染色樣品的變色和相鄰織物的污染通過灰色標測量。耐洗染色堅牢度分為5個等級，其中最好的等級為5，最差的等級為1。



圖 2-1 紅茶葉及未成熟柿子示意圖



## 第 3 章 研究方法

### 3-1 研究架構

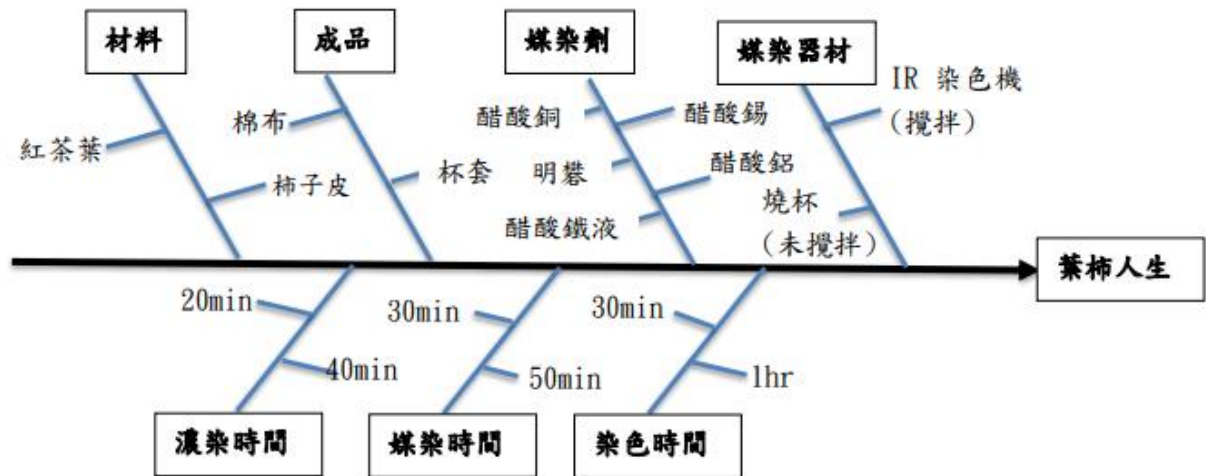


圖 3-1 魚骨圖

### 3-2 濃染方法不同之測試

如圖 3-2 所示，取 1.8g 濃染劑及 0.5g 碳酸鈉溶於 524mL 去離子水，倒入 1000mL 之燒杯。

方法 1：將十塊準備濃染之棉布泡入調配好之濃染液中加熱至 80 度放置 20 分鐘。

方法 2：濃染液分別平分至 10 個鋼瓶，放入 IR 染色機中以 80 度×40 分鐘進行濃染。

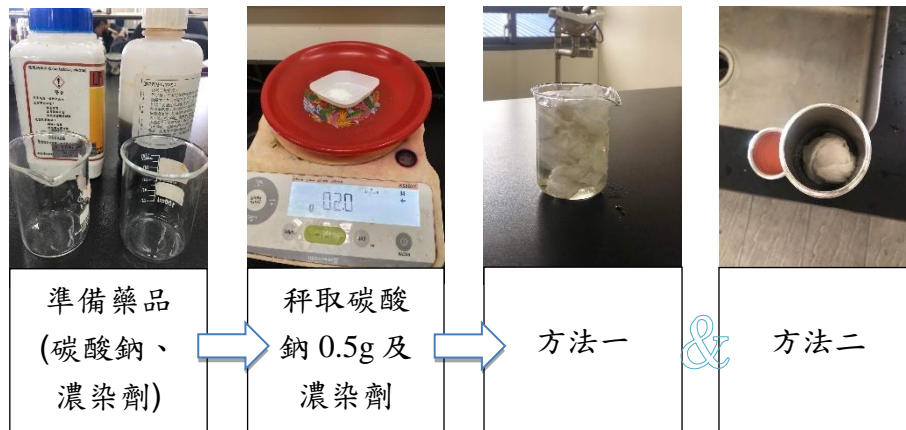


圖 3-2 濃染時間不同之測試圖

### 3-3 不同媒染劑之測試

方法一：

如圖 3-3 所示，使用五種不同的媒染劑進行媒染。分別是明礬、醋酸鐵、醋酸銅、醋酸鋁、醋酸錫。

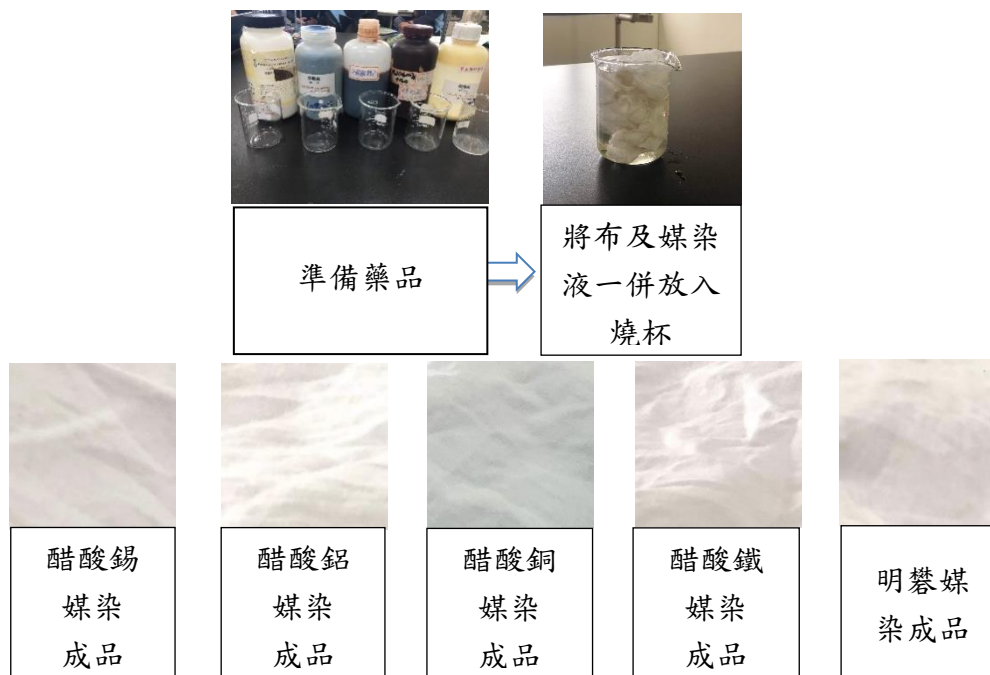


圖 3-3 不同媒染劑之測試圖（燒杯）

方法二：

如圖 3-4 所示，使用五種不同的媒染劑進行媒染。分別是明礬、醋酸鐵、醋酸銅、醋酸鋁、醋酸錫。

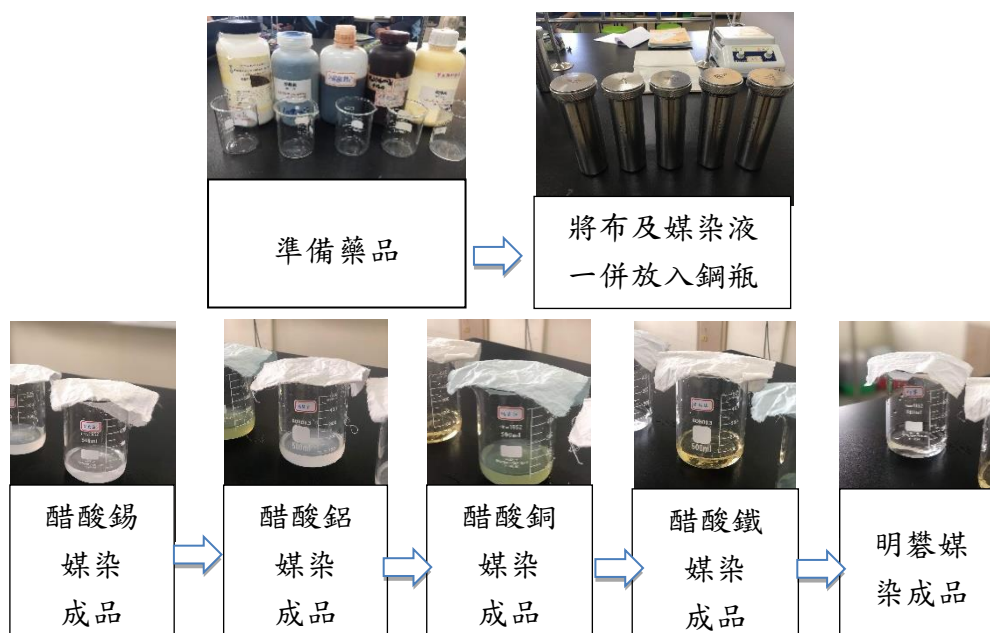


圖 3-4 不同媒染劑之測試圖（鋼瓶）

### 3-4 染液製作

採用新鮮未熟的綠色柿子皮按照浴比加入去離子水並加熱，煮滾後轉小火，可在煮滾後加入少許碳酸鈉幫助染液顯色。

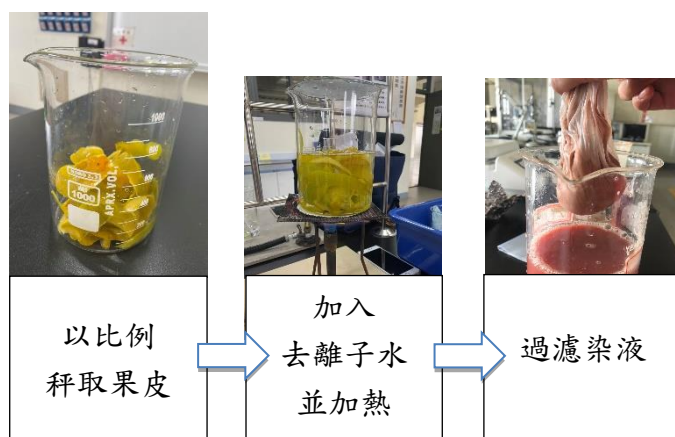










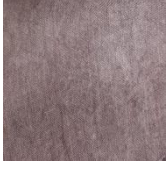

圖 3-5 染液製作流程圖

## 第 4 章 研究結果

### 4-1 變化不同媒染劑之染色結果（燒杯）

經過研究後發現，使用燒杯進行媒染後再染色會造成染出來的顏色不均染，原因可能在於試布放入燒杯後只有「放置」，並沒有均勻攪拌造成的結果。

表 4-1 變化不同媒染劑之染色結果（燒杯）

媒染劑	藥品秤取重量(g)	柿子皮染色	紅茶葉染色
明礬	0.26g		
醋酸鐵液	0.26g		
醋酸銅	0.13g		
醋酸鋁	0.13g		
醋酸錫	0.13g		











## 4-2 變化不同媒染劑之染色結果（鋼瓶）

由表 4-1 及表 4-2 發現媒染採用浸漬的方式會造成染色不均染，因此改用鋼瓶放置於 IR 試色機運轉，大幅度改善了不均染的效果。

由表 4-2 可得知柿子皮染色用的媒染劑，明礬與醋酸錫、醋酸銅與醋酸鋁，以上兩組不同媒染劑所染出的色布顏色較接近，前者很像藕色，後者接近淡粉色；而紅茶葉染則是明礬與醋酸銅、醋酸鋁與醋酸錫，兩組不同媒染劑所染出的顏色相像前者很像黃棕色，後者很像淺棕色；其中醋酸鐵液媒染劑所染出的色布顏色都是最深的，柿子皮染很像淺紫色，紅茶葉染很像褐色。

紅茶葉染色所染出的色布顏色其實都很相近，但仔細看還是會發現有些微的不同，由此可知，媒染劑不同所染出的色布顏色雖然看起來好像都差不多，但仔細看還是會發現色布顏色有些許的不同，而染液的不同讓染出的成品色布顏色更是明顯的不一樣；唯一相同之處則是醋酸鐵液媒染劑所染出的顏色都是最深的。








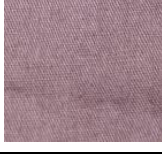


表 4-2 變化不同媒染劑之染色結果（鋼瓶）

媒染劑	藥品秤取重量(g)	柿子皮染色	紅茶葉染色
明礬	0.26g		
醋酸鐵液	0.26g		
醋酸銅	0.13g		
醋酸鋁	0.13g		
醋酸錫	0.13g		

### 4-3 成布之耐洗染色堅牢度測驗結果











由表 4-3 可知除了醋酸錫以外各個媒染劑染色布之耐洗染色堅牢度測的結果平均都偏好，都有 4-5 級。

表 4-3 柿子皮染色布之耐洗染色堅牢度測驗結果

媒染劑	皂洗前	皂洗後	評級
明礬			4-5
醋酸鐵液			4-5
醋酸銅			4-5
醋酸鋁			4-5
醋酸錫			4

由表 4-4 可知所有媒染劑染色布之耐洗堅牢度測得結果平均都偏好，都有 4 級。











表 4-4 紅茶葉染色布之耐洗染色堅牢度測驗結果

媒染劑	皂洗前	皂洗後	評級
明礬			4
醋酸鐵液			4
醋酸銅			4
醋酸鋁			4
醋酸錫			4

#### 4-4 成布之污染評級測驗結果

由表 4-5 可知柿子染中除了醋酸銅染色布之污染評級偏低，其餘都偏好，都有 5 級。











表 4-5 柿子皮染色布之污染評級測驗結果

媒染劑	皂洗前	皂洗後	羊毛評級	漂白棉評級
明礬			4-5	5
醋酸鐵液			5	5
醋酸銅			3-4	3-4
醋酸鋁			5	5
醋酸錫			4-5	5



由表 4-6 可知紅茶染色之污染評級測定結果數值都很好，一樣都有 5 級，其中原因有可能是因為含有豐富單寧酸以致於不易褪色污染。

表 4-6 紅茶染色布之污染評級測驗結果

媒染劑	皂洗前	皂洗後	羊毛評級	漂白棉評級
明礬			5	5
醋酸鐵液			4-5	5
醋酸銅			4-5	5
醋酸鋁			5	5
醋酸錫			5	5

#### 4-5 杯套縮水程度之量測結果

如表 4-7 及表 4-8 所示，由於杯套在濃染、媒染及染色時須一直用清水水洗，且杯套屬織物，在碰水後極易解除其張力，因而最終成品具有縮水之現象。

表 4-7 柿子皮染色之杯套縮水程度之量測結果

媒染劑	杯套底邊長度(cm)	杯套縮水程度計算結果(%)
明礬 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	11.2	11.1
醋酸銅 $Cu(CH_3COO)_2$	11.6	7.9
醋酸鋁 $Al(CH_3COO)_2(OH)$	11.3	10.3
醋酸錫 $Sn(CH_3COO)_4$	11.4	9.5

表 4-8 紅茶染色之杯套縮水程度之量測結果

媒染劑	杯套底邊長度(cm)	杯套縮水程度計算結果(%)
明礬 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	11.4	9.5
醋酸銅 $Cu(CH_3COO)_2$	11.2	11.1

註 1：因此許媒染劑染出之顏色較不受喜歡，故只選取部分媒染劑作為杯袋之媒染。

註 2：收縮率公式 =  $\frac{|原杯袋寬 - 染色杯袋寬|}{原杯袋寬} \times 100\%$

## 第 5 章 結論與建議

### 5-1 結論

透過此次研究得知，因柿子皮及紅茶葉都富有豐富的單寧酸，再利用不同的媒染劑進行染色，在染色堅牢度及污染評級都有獲得不錯的數據，證明使用柿子與紅茶染色是可行的，可染出粉紫色及棕色，將果皮廢物再利用，製成環保杯套，為環保盡一份心力。

### 5-2 建議

此次研究柿子皮及紅茶染色或許是因時間不足、媒染時杯袋匆忙放入鋼瓶、柿子皮染色時柿子皮不足，進而導致杯袋成品不均染，如若要均染，可注意濃染、媒染及染色時杯袋是否均勻受染，以及杯袋放入鋼瓶時是否有些微空間讓染液可在其中均勻上染，柿子皮也可準備多一些，避免柿子皮不足的現象，以此達到均染的效果。

## 參考文獻

- 1.黃愷文、王梧譔、陳麗娥（2020）。紡染檢驗實習。教育部國民及學前教育署核定。
- 2.黃愷文、王梧譔、陳麗娥（2020）。紡染實習。教育部國民及學前教育署核定。
- 3.陳中和（2002）。染色實習。晉富印刷有限公司。
- 4.林清安（2016）。織物整理加工。台灣區絲織工業同業公會。
- 5.生命力新聞（2018年5月11日）。廢棄柿子皮環保再利用 染出新價值〔部落格文章〕  
<https://reurl.cc/LpgxOL>
- 6.行政院農業委員會（2012年9月24日）。染料植物介紹。  
<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=27331>
- 7.維基百科（2021年3月29日）。草木染。  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8D%89%E6%9C%A8%E6%9F%93>
- 8.劉曉倩（2018年3月2日）。植物染缸論化學。  
<http://chemed.chemistry.org.tw/?p=27044>

## 附 錄

### 附錄 1 設備及材料清單

表一、設備清單

類別名稱	設備、軟體名稱	應用說明
硬體	IR 染色機	棉布染色
硬體	電子天平	秤量藥品
硬體	烘箱	布料烘乾
硬體	洗濯試驗機	成品布耐水洗試驗
硬體	評級用灰色標	成品布評級試驗
軟體	電腦	製作報告、整理資料
軟體	手機	記錄研究過程
軟體	Window word	製作書面報告
軟體	印表機	影印書面資料

表二、材料清單

類別名稱	材料名稱	單位	數量	應用說明
藥品	濃染劑	瓶	1	濃染處理
藥品	碳酸鈉	瓶	1	濃染處理
藥品	明礬	瓶	1	媒染處理
藥品	醋酸鐵液	瓶	1	媒染處理
藥品	醋酸銅	瓶	1	媒染處理
藥品	醋酸鋁	瓶	1	媒染處理
藥品	醋酸錫	瓶	1	媒染處理
藥品	乾燥紅茶葉	克	13.1	萃取色液
藥品	新鮮未熟柿子皮	顆	20	萃取色液
藥品	去離子水	毫升	無限	濃染、媒染、染液處理、水洗成品
器材	300mL 燒杯	個	5	媒染裝取藥品及處理
器材	500mL 燒杯	個	2	染液染色處理
器材	1000mL 燒杯	個	1	濃染裝取藥品及加熱
器材	100mL 量筒	個	1	量測所需去離子水量
器材	秤量船	個	4	量測藥品所需量

器材	滴管	支	3	吸取液體藥品
器材	刮勺	支	4	秤取固體藥品
器材	玻棒	支	5	攪拌藥劑
器材	洗瓶	個	1	裝取去離子水
器材	本生燈	個	1	濃染加熱、煮紅茶葉
器材	陶瓷纖維網	個	1	濃染加熱
器材	三腳架	個	1	濃染加熱
器材	剪刀	支	1	裁剪漂白棉布布大小尺寸
器材	漂白棉布 15cm×15cm	塊	40	植物染所需用布
器材	鋼瓶	支	5	染液染色所用、搭配 IR 染色機
器材	杯套	個	17	最終成品染色
器材	變褪色用灰色標	個	1	成品布變褪色評級
器材	染污用灰色標	個	1	成品布汙染評級