

# 第三屆原住民華碩科教獎 研究成果報告

團隊編號：2011034

主辦單位：華碩文教基金會  
國立清華大學  
行政院原住民族委員會  
原住民族電視台

# 第三屆原住民華碩科教獎

小太陽-【飛染線條·彩虹上身】

研究報告



參展團隊	玉東國中-小太陽
指導老師	孫秉棚 楊惠娛 儒 妮
參展團隊成員	王子恩 黃寬雄 葉瑋萍 陳茱璇

## 摘要

利用植物染料做為衣著的上色是阿美族的一個重要文化，但在現今的社會，僅有少數的長者身上才能看到植物染的蹤跡。在這次科展研究中，我們將透過實地的探查採集植物的根、莖、葉、果實等來萃取製作植物染料，並且使用植物染料和媒染劑的相互作用進行顏色的分析與討論。最後，比較觀察麻棉線素染與加入不同媒染劑交互作用下產生的顏色變化，並分析討論出媒染劑與酸鹼值對顏色變化的影響，進而探討阿美族人如何應用何種植物做為染材。

## 壹、研究動機

在阿美族群中，植物染一直扮演著很重要的角色，從衣服、食品到工具、藝品都少不了它的參與。而阿美族常用的染料用植物不外檳榔、薯榔、七里香、春不老…等，但是，在與漢人的接觸過程中，植物染料的使用越來越少了，只有在少數場合中才能看到，像是豐年祭中年長者身上才看到利用植物染料的傳統服飾。聽老師說，植物染料雖然比科學染料自然、安全、健康，但是科學染料取得比較快速、方便、便宜，所以現在已經很少人用植物染料進行布料及麻棉線的染色了。因此，我們希望老師能夠教我們使用不同的植物進行染料萃取，並且試著染出與眾不同的顏色麻棉線材！

## 貳、研究目的

- 一、認識並觀察幾種常見的植物，觀察植物染色部位的顏色與麻棉線及布料素染後的顏色變化的差異，並用其探討將之作為阿美族常用的植物染料的可能性。
- 二、運用數種不同植物的不同部位，進行染料萃取及染布的動作。
- 三、觀察麻棉線素染與布料加入不同媒染劑後的顏色變化，尋部落的傳統色(黑色、紅色、藍色…)的染材。
- 四、探討分析加入媒染劑後顏色的變化，討論何種媒染劑顏色著色效果最好。
- 五、媒染劑酸鹼值對顏色變化的影響，進而製作方便清楚的植物染材做為酸鹼指示劑的替代品。
- 六、探討浸泡時間的長短和顏色有沒有實際的關係？

## 參、研究設備及器材

- 一、工具：  
剪刀、花材剪、竹筷、水盆、水桶、夾子、鑷子、湯匙、棉手套、電磁爐、不鏽鋼鍋、3公斤磅秤、天平、濾網、滴管、20ml 量杯、500 ml 燒杯、1000

ml 量杯、塑膠杯、紅色及藍色石蕊試紙、溫度計、衣夾、繩子、釘書機、釘書針、標籤貼紙、夾鍊袋、木材

二、布料：棉布70塊(5cm×5cm)

三、媒染劑：

明礬、洗米水、青醋、醋酸鐵、醋酸銅、木灰粉、野生蠻大秋海棠

四、植物染材：薯榔、七里香、芭樂、洋蔥、檳榔

(三)植物染材處理後用磅秤各秤500 g 重。

(四)將植物性染材分別放入3000 ml的不鏽鋼鍋煮沸熱水中（染材重：水重=1：6），用電磁爐再以200度恆溫煮60分鐘。

(五)經過濾後，便得到植物染液。

(六)過程照片：

			
植物染材秤重	染材重：水重=1：6	200度恆溫煮60分鐘	染材液過濾





二、準備媒染劑溶液：

(一)準備不同的媒染劑，並依序加以編號：1.素染(不加任何媒染劑)、2明礬、3.米水、4石灰水5青醋、6.酸鐵、7醋酸銅、8木灰

(二)因媒染劑有固體及液體，固體媒染劑(明礬、醋酸鐵、醋酸銅、木灰)先以天平秤重1g備用，液體媒染劑(1洗米水、2石灰水、3青醋、4清水)以10ml備用

(三)取植物染液100ml分別倒入塑膠杯中，並將媒染劑倒溶植物染液中，均勻攪拌成爲均質溶液爲止。以(固體)媒染劑重：水重= 1：100；(液體)媒染劑重：水重1：10比例配製。

(四)過程照片：

			
準備各種媒染劑	固體媒染劑利用天秤秤重1g	液體媒染劑用量杯量10ml	植物染液100ml

### 三、染色流程

(一)將2塊準備好的5cm×5cm綿布放入事先編號的植物染液中，全部沈浸在染液中，

浸泡期間不做任何攪動、翻動。

(二)10分鐘後，取出第1塊綿布，並用清水沖洗30秒。

(三)第2塊綿布靜置12小時後取出，用清水沖洗30秒。

(四)染色→沖洗→晾乾→完成

(五)過程照片：

			
加入媒染劑染材的溶液	2塊5cm×5cm綿布放入配好的溶液	靜置	10分鐘取出第1塊 12小時後取出第2塊

### 六、資料整理與照相

(一)將浸泡過染液的棉布靜置晾乾壓平。

(二)將染好的棉布依序做好編號，用夾鍊袋裝好。

(三)利用製作的表格做好分類及記錄觀察的資料。

(四)放在翻拍架上，用固定位置的數位相機照相存檔。

(五)過程照片：

				
沖洗後靜置於紙該上	靜置晾乾壓平	編號	夾鍊袋裝好編號	討論並做表格記錄

## 肆、研究結果

一、觀察植物染色部位的顏色與棉布素染後的顏色變化的差異。

媒染劑 植物染材		1	2	3	4	5	6	7
		素染	明礬	洗米水	青醋	醋酸鐵	醋酸銅	木灰
春不老	10分鐘							
	12小時							
洋蔥	10分鐘							
	12小時							
茜草	10分鐘							
	12小時							
檳榔	10分鐘							
	12小時							
七里香	10分鐘							
	12小時							















## 二、媒染劑酸檢值的討論

我們在拍照全部的染色棉布後觀察發現，好像有幾種媒染溶液的顏色變化與植物素染的顏色差異很大，於是我們提出另一個預測推論：媒染劑的酸鹼值有沒有可能是影響顏色變化的主要因素？

添加媒染劑確實會影響顏色的深淺，甚至於與原來素染的顏色完全不一樣，我們討論推測，是不是與加入媒染劑染液的酸鹼有關係呢？於是我們用紅、藍石蕊試紙做探討，測試酸性染液與鹼性染液是不是影響顏色變化的主要因素。

我們從自然教室裡拿了紅色、藍色石蕊試紙來做溶液的酸鹼實驗。

- (一)將開水煮開後，取 100ml 的熱水分別倒入塑膠杯中，並將媒染劑倒熱水中，均勻攪拌成爲均質溶液爲止。
- (二)以(固體)媒染劑重：水重 = 1：100；(液體)媒染劑重：水重 1：10 比例配製。
- (三)用紅色、藍色石蕊試紙分別做酸鹼實驗，得到的結果如下表：

媒染劑 酸檢指示紙	1 白開水	2 明礬	3 米水	4 醋	5 酸鐵	6 酸銅	7 木灰粉
藍色 石蕊試紙							
紅色 石蕊試紙							

## 伍、討論

**討論一：**植物染色部位的顏色與棉布素染後的顏色變化的差異？

植物染材部位的顏色與經過熱煮後素染後，顏色無明顯的差異變化。經由實驗中我們可以發現，若需要染出各種顏色需求時，可以植物本身的各部位顏色做爲依據來採集。

**討論二：**不同植物的不同部位，進行染料萃取及染布時，顏色深淺的差異？

從實驗的圖表可以看出，植物的根、莖、葉、花、果實等部位，本身就含有各種色素，從實驗中明顯可以看出各部位熱煮出來的染液明顯與原來的顏色淡淺很多。但就顏色來說並太大變化。

**討論三：**棉布素染的顏色與加入不同媒染劑後顏色是如何變化的？

棉布素染的顏色與加入不同媒染劑後顏色有無明顯的變化，我們根據實驗結果製作了下列圖表來說明：(○無明顯差異、◎有一些差異、●很明顯差異)

植物素染與有添加媒染劑的顏色差異：

















媒染劑		1 素染	2 明礬	3 米水	4 木灰粉	5 醋	6 酸鐵	7 酸銅
植物染材								
A 春不老	10分鐘	○	●	○	●	●	●	●
	12小時	○	●	○	●	●	●	●
B 薯榔	10分鐘	○	●	○	○	◎	●	●
	12小時	○	●	○	○	◎	●	●
C 茜草	10分鐘	○	○	○	◎	●	●	●
	12小時	○	○	○	◎	●	●	●
D 檳榔	10分鐘	○	○	○	●	○	●	●
	12小時	○	○	○	●	○	●	●
E 七里香	10分鐘	○	●	○	●	○	●	●
	12小時	○	●	○	●	○	●	●



**討論四：**加入媒染劑後顏色都有明顯變化，與媒染劑的酸鹼值有沒有絕對關係？

用紅、藍石蕊試紙做測試，得到的結果如下：

圖表來說明：(○無明顯變色、◎有一些變色、●很明顯變色)

媒染劑 酸檢指示紙	1 白開水	2 明礬	3 米水	4 灰	5 醋	6 酸鐵	7 酸銅	8 灰
藍色 石蕊試紙								
藍色 石蕊試紙	○	●	○	○	○	○	○	○
紅色 石蕊試紙								
紅色 石蕊試紙	○	○	○	●	●	◎	●	●

- (一)從圖表中發現媒染劑的酸鹼值確實有 100%的關連，也就媒染劑的酸鹼對植物染的顏色差異有絕對的影響。
- (二)從表中推論圖表中的 2 礬為酸性溶液，圖表中的洗衣粉、石灰、青醋醋酸鐵、醋酸銅、木灰為鹼性的溶液。
- (三)實驗中發現一個很奇特的現象，我們一直以為的 5 醋應該是酸性的，沒想到經過石蕊試紙檢測出是鹼性的。

**討論五：**植物染材與媒染劑酸鹼值的顏色變化程度，可否找出製作方便清楚的植物染材做為酸鹼指示劑的替代品？

- (一)觀察春不老的染液實驗中發現，添加媒染劑後之染液，染出來的布料顏色變化更為豐富，與素染的顏色做比較可發現有顯著的顏色變化。
- (二)從研究的結果來看，我們發現用春不老染液加入媒染劑所呈現的顏色變化最為豐富。所以春不老的果實非常適合做為酸鹼指示的鹼性檢測溶液。

**討論六：**浸泡時間的長短和顏色有沒有實際的關係？

- (一)研究結果觀察，浸泡時間長短確實會影響顏色的附著及平均染色，我們發現一個很微妙的現象，從肉眼觀察染布的顏色的與利用數位相機拍攝的相片做比較，顏色的明度差異相當大，浸泡 12 小時的布染顏色都比較鮮艷好看；而浸泡 10 分鐘的顏色看來比較淺，但拍攝出來的效果卻是比較暗。
- (二)以植物染液浸泡時，測試其不同浸泡時間對移染程度的影響。浸泡 10 分鐘的顏色較暗，且有顯著可見的顏色染色不平均且色調偏移情形

很明顯。12 小時浸泡的顏色較明亮，顏色也較均勻。

## 陸、小太陽原住民第三屆科教獎日誌進度表

週次	時數	年段研究	主題類別	教學內容	材料工具	授課老師	協同老師	上課地點
1 8/14 18:30~ 21:30	3	國中 七年級	植物染 (前製 工作)	介紹植物生活體 驗植物素材的應 用	各類植物敘述 說明介紹	孫秉棚	楊惠嫻 儒妮	資源 教室
2 10/22 18:30~ 20:30	2	國中 七年級	植物染	研究目的:植物 染的研究與創作 融入生活中	植物:尋部落傳 統色(黑、紅、 自然之、草、 樹木、種子... 果實、種	楊惠嫻	孫秉棚 儒妮	資源 教室
3 10/28 18:30~ 21:30	3	國中 七年級	植物染	基本染色過程	取出被染物充 清洗、晾曬、完 成	孫秉棚	楊惠嫻 儒妮	資源 教室
4 10/29 18:00~ 22:00	4	國中 七年級	植 物 (木柴)	鐵媒染劑木灰製 作	鑄鐵釘、木材、 篩網	楊惠嫻	孫秉棚 儒妮 耆老	織羅 工寮
5 10/29 08:30~ 12:30	4	國中 七年級	植物	採集:檳榔、薯榔 七里香.....	剪刀、輔助工具	楊惠嫻	孫秉棚 儒妮 耆老	織羅 山區
6 11/5 09:00~ 16:00	6	國中 七年級	植物染	萃取染液製作	如:精練處理. 染液萃取	楊惠嫻	孫秉棚 儒妮 耆老	織羅 工寮
7 11/6 09:00~ 12:00	3	國中 七年級	顏色一 覽表	整理製表染與加 入媒染劑後	部落傳統色的染 材及酸鹼指示劑	楊惠嫻	孫秉棚 儒妮	資源 教室
8 11/12 18:30~ 21:30	3	國中 七年級	植物染 後之線 材	整線(整巾)	染材線與織布機	耆老 楊惠嫻	孫秉棚 儒妮	織羅 部落 (關懷 站)
9 11/19 09:00~ 16:00	6	國中 七年級	植物染 線條	織線作品製作	織布機與棒刀... 夏紗、麻綿線...	耆老 楊惠嫻	孫秉棚 儒妮	織羅 部落 (關懷 站)
10 11/20 09:00~ 16:00	3	國中 七年級	植物染 線條	成果研究展出	作品呈現與分享	楊惠嫻	孫秉棚 儒妮 耆老	織羅 部落 (關懷 站)

主題—【飛染線條·彩虹上身】植物染

研究日誌:

例如:8 月份

檳榔: 染色的部位為成熟果實的種子。

問題一:

檳榔的種子是褐色的，萃取後的染液為咖啡色，而棉麻線素染後的顏色則是淡紫色。

問題二:

- (1) 素染：麻線為淺咖啡色。
- (2) 加青醋：棉麻線顏色變為咖啡紅。
- (3) 加木灰水：棉麻線顏色變為淡紅色。
- (4) 加鐵媒染劑：棉麻布及線顏色變為淡紫色。

問題三:

檳榔加木灰水所染出來的顏色為淡紅色，如果再多加一些灰水則會更接近紅色，因此可以將檳榔種子作為染部落傳統色---紅色的染材

問題四:

將加入烏醋後的染液與加入灰水後的染液做比較，發現紫色檳榔染液加入酸性顏色會變很淡；加入鹼性溶液顏色會加深為紫紅色。因此可以將檳榔染液製作成酸鹼指示劑。

## 柒、結論

在實驗之後，我們進行了染布與棉麻線課程，我們分別用化學染與植物染來交替布料，在打開兩種不同的布與棉麻線材後，我們對兩種不同線材進行了比較。第一個被發現的差別，就是那鮮豔多樣的化學染料顏色，簡單的注意到，使用了化學染的布與棉麻線材有著多種的顏色，紅色、綠色、紫色都很明顯的分開，這是植物染的無法做到的。但是相對的，植物染的顏色深淺就比較有變化，每個人浸泡的時間長短、使用媒染劑的多寡、搓揉的次數和細心度對染出來的布與棉麻線顏色都有些許的差異，這反倒是科學染較難達到的地方。

另外，在植物染的過程中，我們並沒有戴上手套，也不會感覺到有任何的不適，但是在做化學染的時候，手上若是沒有戴著手套，一下子就會覺得手乾澀很不舒服，這讓我們發現植物染料真的比較健康、安全，而化學染料相較之下就顯得較為危險。

可是，雖然說植物染比較健康安全，植物染料的製作過程還是太繁瑣而冗長了，而且很難製作出兩盆一模一樣的植物染料顏色，這樣會造成大量染布時顏色

的不同，這個問題化學染運用科技的進步幫我們解決了，也因此化學染有了它的便利性與實用性。

這次的科展研究，讓我們了解認識了許多常見的植物，並且從中找到適合製作植物染的部位，而經過實際的操作和體驗，發現了植物染的優點與缺點，也讓我們明白了為什麼植物染會越來越少的原因，但是，基於它的優勢，它還是我們阿美族不可或缺的重要資產！

- 一、在這次研究過程中，我們可以植物的本身的顏色來當做染料，不管是植物的根、莖、葉、花、果實等都可以來萃取製作植物染料，在不加入任何媒染劑可以染出植物原有的顏色。
- 二、我們在這一次的研究過程中，不但重新認識學校與部落中的各種植物，都是可以直接應用在生活中，雖然植物染料的顏色呈現不如化學染料的顏色豐富，但卻是不會危害生活環境的天然素材。
- 三、本次的研究發現媒染劑的酸鹼性質直接影響布染的顏色變化，我們在以後的植物染的課程中，就可以大膽的去應用植物的各種素材，再以媒染劑做顏色上的變化，可以補足以前我們在做植物染時顏色的不足，不能有更豐富變化的缺點。
- 四、各種植物本身就具有各種色素的存在，在花朵與果實中最為明顯，在這次研究的素材中以春不老果實中的顏色變化最為豐富。對於偏遠地區的我們而言，是可以隨手可得的一種染料植物。如果能大量種植，也許可以成為植物染的經濟作物也不一定。
- 五、棉布浸泡時間的長短，對植物顏色本身並沒有太大的差異，染色時間 10 分鐘與 12 小時的差別，主要是在顏色的穩定度的差異。
- 六、先民們傳承寶貴的經驗，利用檳榔子做為染色材料時，浸染之後會將布料置於池塘、沼澤地的土裡，埋三到七天，讓顏色加深，我們可以提出一個簡單的結論，就是池塘或沼澤地的土壤裡可能含有不同種類的鹼性礦物質，所以可以染出較深的布色；當然隨著科技的進步及材料取得的便利性，我們可以用現成的材料做為媒染劑，不僅可以達到預期的染色效果，而且過程簡單，不費時間。

## 捌、研究限制和有待探討的問題

- 一、我們利用最簡單的紅、藍色的石蕊試紙來做酸鹼值的檢測，但這一種相當簡單易行的分析工具，也僅能判定酸鹼性質，若在設備上能有PH值的檢測儀器，也許我們可以更明確的表示在各種PH值下的顏色變化。
- 二、有待探討的問題：如何對植物本身色素分子作更細緻而有效的分析？若我們可以做色素分離，我們就可以透過一植物，分別萃取植物中的各種色素了。

## 玖、參考資料及其他

### 參考文獻

- 一、張知新（民82）。手工印染藝術。台北市：南天。
- 二、陳千惠（民91）。台灣植物染。台北市：大樹。
- 三、陳姍姍（民95）。風華再現植物染。台北市：全華科技。



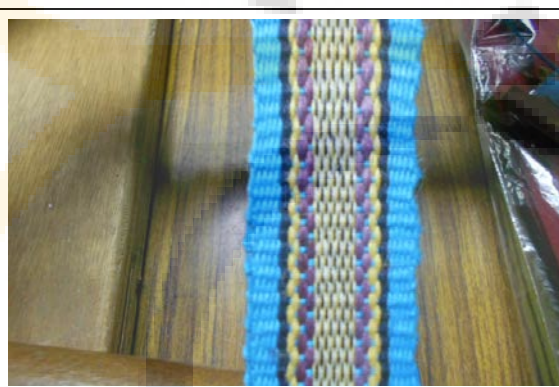
~植物染檳榔、薯榔及薑黃顏色~



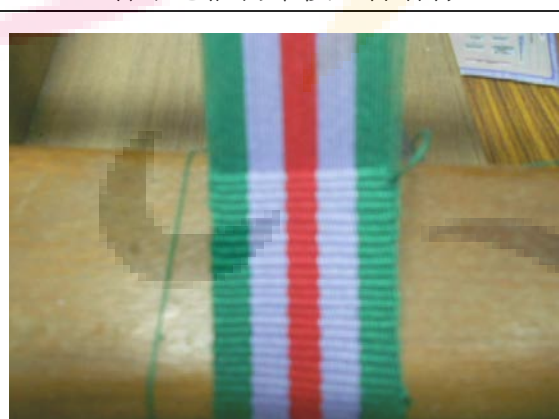
~顏色以黃色和咖啡、淺粉紅...~



~春不老植物染後之棉麻線~



~藍色系則是春不老染材-織布成品~



~色彩繽紛多樣的化學染織布作品~



~早期構樹及植物素染服飾成果~



～織羅山上有許多不同的植物～



～實地的去學習採集的技巧～



～耆老分享不同的植物媒染劑～



～採集回來準備要做染材的檳榔果實～



～把處理過的檳榔拿去曬～



～處理新鮮的芭樂及七里香莖和葉子～



～與社區的族人教我們怎麼織布?～



～薯榔與不同的植物織布成品的呈現～



～我們怎麼織布?～

～耆老用不同植物述說故事～