

屏東縣第 63 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：化學科

組 別：國中組

作品名稱：當我們染在一起

~探討增加植物染材染色效果的因素~



關鍵詞：植物染、媒染劑、助染劑

編號：B3007

目錄

| | |
|----------------|-----------|
| 摘要..... | 第 3 頁 |
| 一、研究動機..... | 第 4 頁 |
| 二、文獻探討..... | 第 4 頁 |
| 三、研究架構..... | 第 5 頁 |
| 四、研究目的..... | 第 5 頁 |
| 五、研究器材及設備..... | 第 6 頁 |
| 六、研究過程及方法..... | 第 6~12 頁 |
| 七、研究結果與討論..... | 第 12~21 頁 |
| 八、結論..... | 第 22~23 頁 |
| 九、參考文獻資料..... | 第 24 頁 |

作品名稱：當我們染在一起

~探討增加植物染材染色效果的因素~

摘要

我們希望藉這次科展可以利用植物的根莖葉花果實為染材，配合助染劑的種類和濃度的改變，在各種媒染劑的催化下，找到染出我們想要顏色的方法：

薑黃和福木先泡過豆漿(助染劑)在進行染色的效果比較好，助染劑的蛋白質含量越高(高筋麵粉)，對於染布的效果良好，能幫助改變顏色，讓顏色較深、較亮。

媒染劑對於染布大都有良好的效果，尤其是對洋蔥和月桃可使顏色更深或更鮮豔，影響最大。飽和明礬水以及飽和石灰水、鹽水的效果對大部分的染材都可讓顏色鮮艷，上色度佳，是作為媒染劑不錯的選擇。薑黃和福木則不用媒染劑就可以染出鮮黃和鮮綠的色彩了。

媒染劑使用的順序對染色效果有影響，以媒染→染色→媒染方式染色效果良好，染布顏色會因泡染劑的時間過長而顏色漸深、亮度變暗，同樣時間內重複染兩次的布亮度最高、顏色最鮮豔，成果也比較好看。

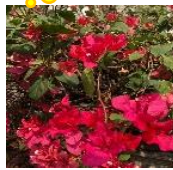
多采多姿的染材和染液



芒果葉



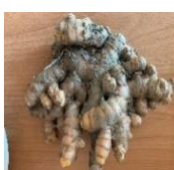
月桃葉



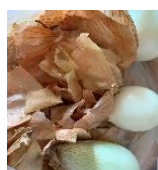
九重葛



檳榔



薑黃



洋蔥皮



九重葛花汁



福木汁



月桃葉汁



薑黃汁



洋蔥皮汁



芒果汁

壹、前言

一、研究動機

現代的染色技術需要較少的時間與人力就可染出想要的任何顏色，成本又很低，但是經常用到有毒化學物質，容易造成水質污染，傷害人體皮膚，甚至可能致癌。天然的植物染材也很多樣化，在不同季節植物有不同的花、不同葉的顏色，甚至果實也有季節性，因此配合季節來選用染材將可染出繽紛的色彩，而且取之於天然植物的構造，甚至掉落的花、葉子、果實等植物垃圾也可拿來運用，這是天然又環保的染材，然而如何將植物色素固定在染布上，就需要一些經驗的累積了。原住民族常利用草木灰作為染媒劑幫助固色，染媒劑種類繁多，讓布料纖維與染料容易結合。相較於化學媒染劑，天然的染媒劑所染成的顏色有獨特性，其欣賞價值顯然高於一般化工量產的化學染布，除了草木灰還有哪些家中常見的媒染劑可以幫我們染布呢？此外還有使用助染劑也可以幫忙上色，所以我們希望藉這次科展可以利用植物的根莖葉花果實為染材，配合助染劑的種類和濃度的改變，在各種媒染劑的催化下，找到染出我們想要顏色的方法。

二、文獻探討

(一) 助染劑：

各種染料依其性質，以不同的藥劑來幫助染色的進行，且增進染色的效果，助染劑的功用主要是幫助染液的色素附著於纖維之上的物質，主要是含蛋白質的物質。

(二) 媒染劑：

當染料與纖維具有親和力，但無法直接染著時，可以媒介兩者，使染色能夠進行的藥劑，稱為媒染劑，媒染劑的功用一般多用在發色或變色，因為植物性的染料通常較不具耐光性與耐水性，因此利用媒染劑來增強效果。如：草木灰、鹽、醋…等。

(三) 草木灰的化學：

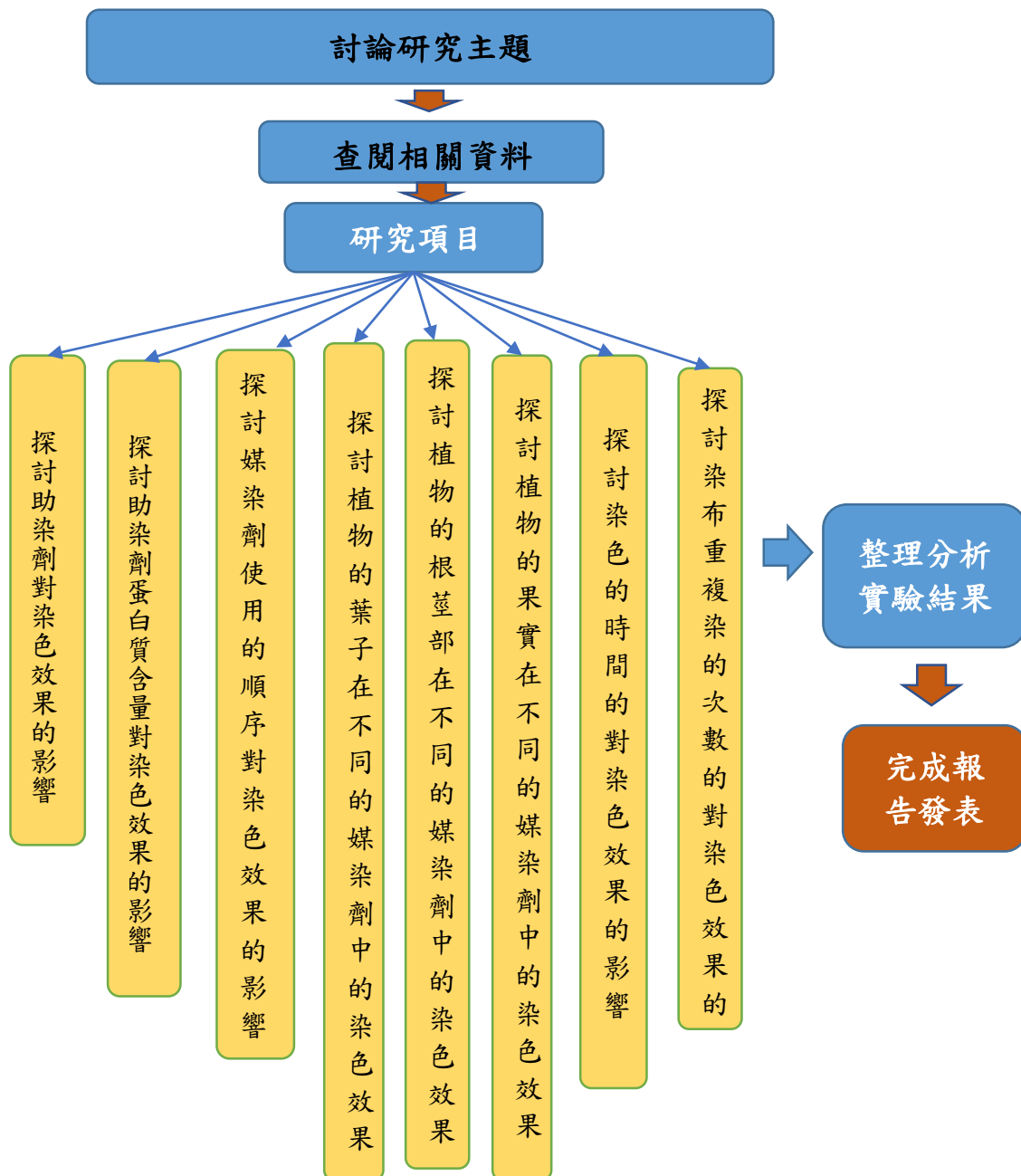
草木灰中含有碳酸鉀 (potassium carbonate)，碳酸鉀的化學式為 K_2CO_3 ，外觀是無色結晶或是白色顆粒，可溶於水，水溶液呈弱鹼性。草木灰加水攪拌、加熱讓碳酸鉀溶解於水。趁熱過濾並蒸乾水分，可得碳酸鉀結晶。不同植物的草木灰碳酸鉀含量不同。泰雅族用炭灰水漂白苧麻線並除去油質，使苧麻的纖維更易染色。

(四) 植物染的化學：

大部分植物含有色素，植物色素分佈於植物的各個部位，一種植物可能含有不同種類的色素。天然植物的色素中，葉綠素最為普遍。植物染成的顏色以棕色、褐色或淡黃居多，紅色、黃色甚至藍色、紫色則較少，紫色染料是最珍貴的染料（何子樂，2000）。染布的過程就是要讓染料色素經由化學作用，滲入布料並附著在所有纖維上，耐洗不褪色。台灣可以取得的植物染料種類很多，常見的芭蕉汁、荔枝葉、荔枝殼、相思樹皮、洋蔥皮、芒果樹皮與葉、石榴果皮、梅樹樹枝，甚至地瓜葉都可以做染料。

隨著染布過程中，不同因素的影響，同一種植物的色素，會變化出不同顏色。同一種植物染料因布料材質（植物性或動物性纖維）、加入的染媒劑不同、酸鹼、濃度、溶解度、溫度、光照、空氣接觸以及時間長短等多種因素，而染成不同色調。

三、研究架構



四、研究目的

- 一、探討助染劑對染色效果的影響
- 二、探討助染劑蛋白質含量對染色效果的影響
- 三、探討媒染劑使用的順序對染色效果的影響
- 四、探討植物的葉子在不同的媒染劑中的染色效果
- 五、探討植物的根莖部在不同的媒染劑中的染色效果
- 六、探討植物的果實在不同的媒染劑中的染色效果
- 七、探討染色的時間的對染色效果的影響
- 八、探討染布重複染的次數的對染色效果的影響

貳、研究器材及設備

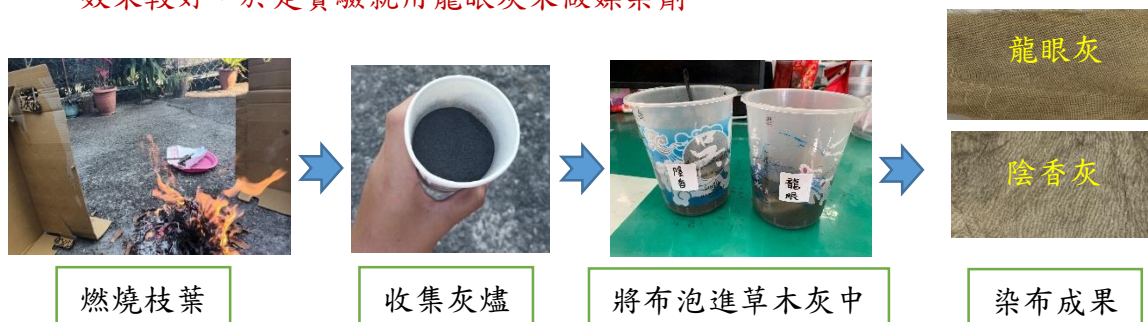
| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 高筋麵粉 | 中筋麵粉 | 低筋麵粉 | 無糖豆漿 | 棉布 | 生鏽鐵釘 | 食鹽 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 糯米醋 | 明礬 | 石灰 | 迴紋針、繩子 | 攪拌棒、蟲子、刮勺 | 草木灰 (龍眼) | 草木灰 (陰香) |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 加熱器、鍋子 | 過濾紙 | 果汁機 | 胖胖杯 | 塑膠碗 | 剪刀 | 九重葛花 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 芒果葉 | 福木葉 | 月桃葉 | 洋蔥皮 | 薑黃 | 檳榔 | 芒果 |
|  |  |  |  |  |  |  |

參、研究過程與方法

一、先備實驗：

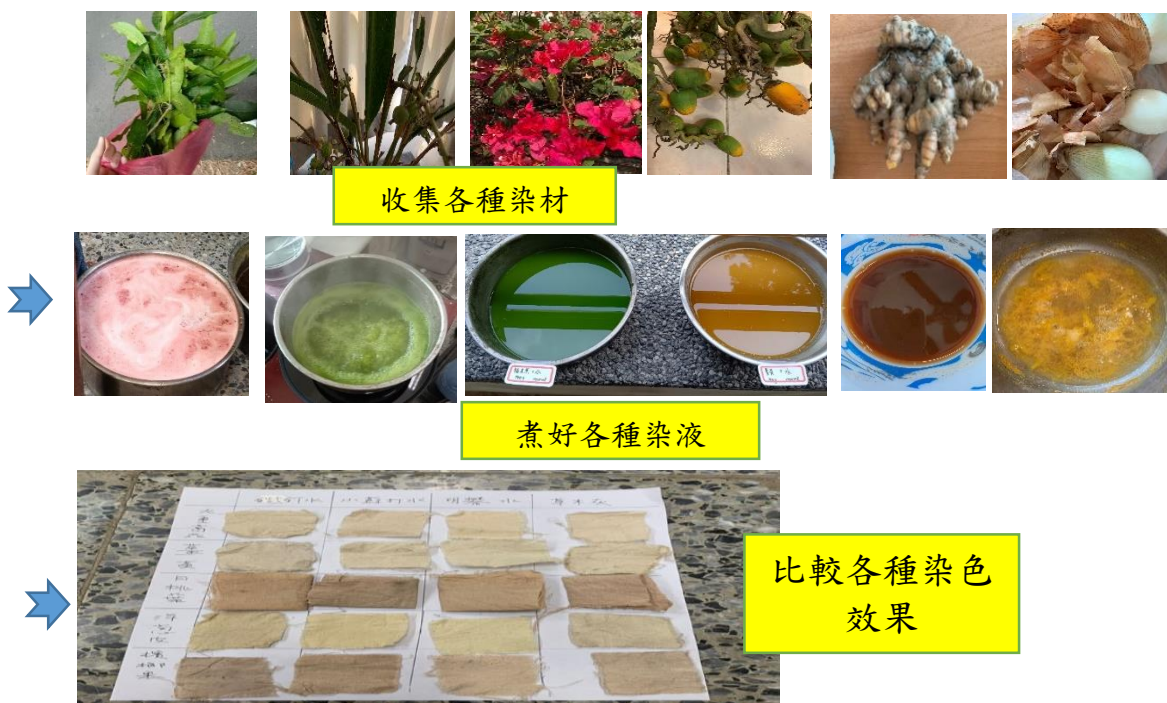
(一)、選擇草木灰的種類：

將學校常見的植物——陰香及家中常有的龍眼樹的枝葉燃燒成灰，取 20 克加入 500cc 水中，製成媒染劑，將用薑黃染好的布放入兩種草木灰中 1 天，取出曬乾，觀察哪種媒染劑可以使布料的染色加深。結果發現龍眼枝葉的灰效果較好，於是實驗就用龍眼灰來做媒染劑。



(二)、選擇染色材料：

收集各種植物器官(根、莖、葉、花、果實)當染材，取 70 克，加水 700cc(1:10)，榨汁過濾，將棉布放入染液中煮 60 分鐘，各放入 4 種媒染劑中 30 分鐘，觀察染色效果。發現花的效果不好，於是只選用根、莖、葉、果實當染材。



結果:發現花的效果不好，於是只選用根、莖、葉、果實當染材，配合材料的取得容易程度，我們用薑黃、洋蔥皮(根莖類)和福木、月桃(葉子)以及檳榔、芒果(果實)等 6 種材料來當染材。

(三)、確定媒染劑配方及種類：

經資料的收集，決定以飽和食鹽水(100 ml 的水加入 36 公克的鹽)、純糯米醋(4.5%醋酸)、飽和明礬水(100 ml 的水加入 15 公克的明礬)、生鏽鐵釘、飽和石灰水(100 ml 的水加入 0.15 公克的石灰)、草木灰(100 ml 的水加入 20 公克的草木灰)



配置 6 種媒染劑

(四)、染色步驟：

染色流程：染前先將布料纖維上的雜質去除掉(泡水搓洗) → 將洗好的布泡在助染劑中 → 晾乾 → 染色 → 泡媒染劑 → 清洗、晾乾 → 完成染布。

1. 棉布的染前處理：

(1) 搓洗：把棉布的雜質去除掉(去漿)，著色會較佳。

(2) 棉布放入豆漿內浸泡約 30 分鐘，且豆漿一定要淹過染物，同時要常翻動染物。

(3) 將布晾乾。

2. 染布：將布投入染鍋中加溫染色，染 60 分鐘(期間要不停地攪拌，不能讓布浮出水面的時間太長，以免局部過度氧化，造成染色不均勻)。

3. 染後浸泡媒染劑：染布後，將棉布浸泡於 6 種媒染劑中 30 分鐘。

4. 水洗：撈起染好的布，以水清洗。

5. 晾乾：降布陰乾後燙平



浸泡助媒染劑



準備染材



開始染布



浸泡媒染劑中染材

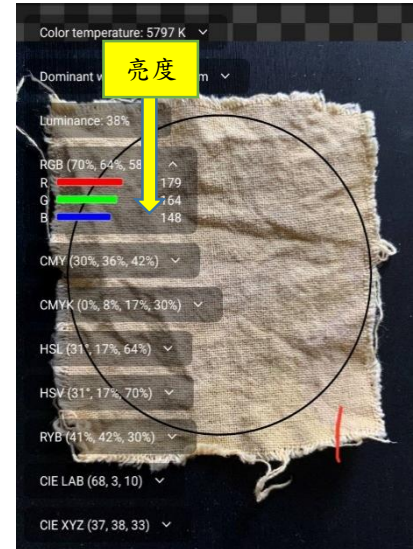


染好布晾乾

(五)、分析顏色深淺:利用手機 App 辨色 RGB 的組成

(六)、分析染色效果:

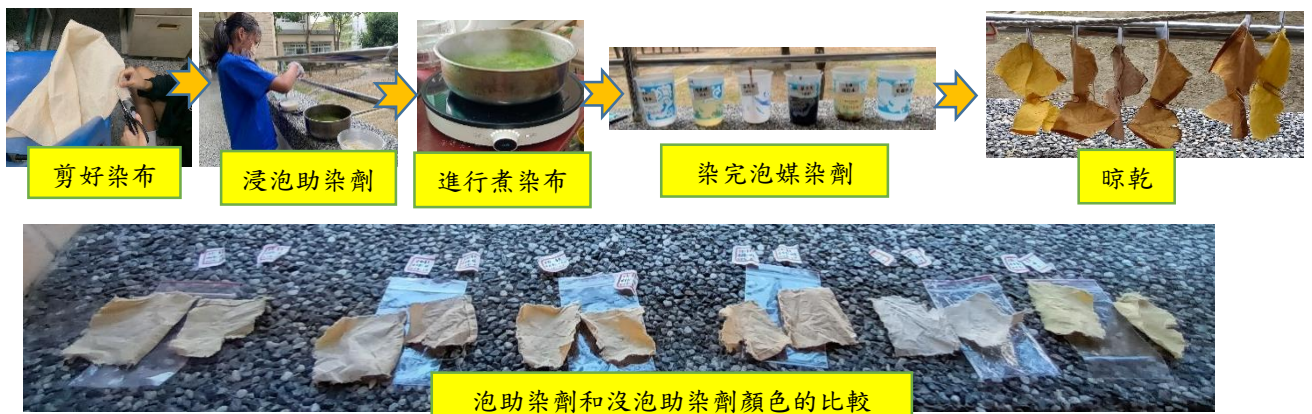
智慧型手機 → 網路 app
商店 → 輸入[color picker]
→ 下載 App 辨色軟體程式 → 點選快速連結的畫面
→ 以手機拍照片或直接畫面讀取 → 由 APP 辨色紀錄亮度。



二、正式實驗:

(一) 探討助染劑對染色效果的影響

1. 準備 12 塊棉布(7cm*7cm)，染材:薑黃、福木，媒染劑: 鐵釘水、明礬、草木灰、石灰(鹼)、糯米醋(酸)、飽和鹽水
2. 將 6 塊布放助染劑(無糖豆漿)中泡 30 分鐘，晾乾，進行染色
3. 將另 6 塊布直接染色(沒有泡助染劑)，比較兩種布顏色的差異。
4. 將有泡助染劑和沒泡助染劑的布用清潔劑清洗，比較其退色情形



(二)、探討助染劑蛋白質含量對染色效果的影響

1. 取 4 種含蛋白質量不同的助染劑(高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、無糖豆漿)20 克左右，加 400cc 自來水攪拌均勻，過濾。
2. 棉布放入各助染劑溶液中浸泡 30 分鐘，取出擰乾並曬乾。
3. 秤取 30 克薑黃加入 300cc 水，用果汁機打碎 5 分鐘，過濾。
4. 將曬乾後各上過不同助染劑的棉布，放入薑黃染液中，熱染 60 分鐘，拿起用清水沖洗，晾乾。
5. 記錄結果並用辨色軟體比較助染劑中蛋白質含量的高低對吸附染布效果。

6. 將染材的薑黃改成洋蔥，方法相同，比較實驗結果。

(每個包裝上所查到的蛋白質含量)

| | 無糖豆漿 | 低筋麵粉 | 中筋麵粉 | 高筋麵粉 |
|-----------------|------|------|------|------|
| 每 100 克蛋白質含量(g) | 3.4 | 8.1 | 11.5 | 12.9 |

(三)探討媒染劑使用的順序對染色效果的影響(薑黃)

1. 以飽和食鹽水當媒染劑，染布先用豆漿(助染劑泡 30 分鐘)。
2. 將染布洗淨泡入媒染劑水溶液 30 分鐘。
3. 將染材(薑黃)以 70 克加入 700(1:10)毫升的水與布一起放入鍋裡煮至沸騰小火保溫直到 60 分鐘，將染布取出，洗淨、晾乾(先泡媒染劑 30 分鐘→染色 60 分鐘)。
4. 將另一塊布先放入染料中染色 60 分鐘，再泡入媒染劑水溶液 30 分鐘，將染布取出，洗淨、晾乾(染色 60 分鐘→再泡媒染劑 30 分鐘)。
5. 第 3 塊布，先泡媒染劑 15 分鐘→染色 60 分鐘→再泡媒染劑 15 分鐘，將染布取出，洗淨、晾乾。
6. 比較三種方式的染色深淺。



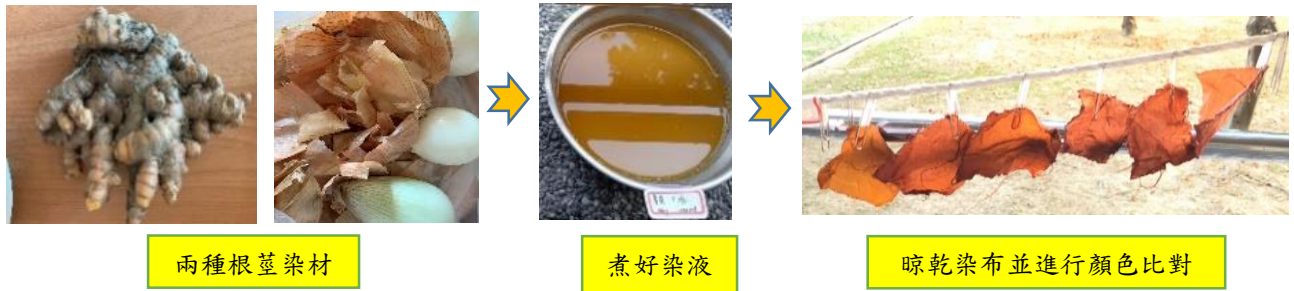
(四)探討植物的葉子在不同的媒染劑中的染色效果

1. 準備不同植物的葉子染材 (福木、月桃)
2. 準備媒染劑: 鐵釘水、飽和明礬、草木灰、飽和石灰水(鹼)、糯米醋(酸)、飽和食鹽水
3. 將染布((7cm*7cm)放入染材中煮沸 60 分鐘，在淨泡媒染劑 30 分鐘，洗淨晾乾，比較各種布的染色效果



(五)探討植物的根莖部在不同的媒染劑中的染色效果

1. 方法同實驗三，只是染材換成植物的地下根莖(薑黃、洋蔥皮)



(六)探討植物的果實在不同的媒染劑中的染色效果

1. 方法同實驗(三)，只是染材換成植物的果實(檳榔、芒果)



(七)探討染色的時間的對染色效果的影響

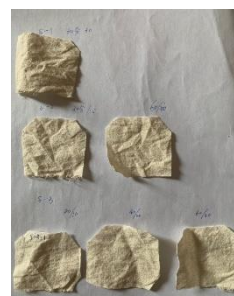
1. 將染布放入薑黃中染色，編號 1-8 號。
2. 染色時間分別為(10 鐘、30 分鐘、60 分鐘、4 小時、8 小時、24 小時)。
3. 將染好的布進行晾乾。
4. 將各組布進行比對並記錄。



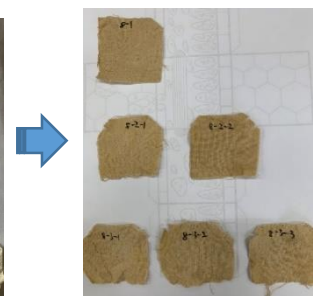
染前先編號，染後依編號排列比對

(八)探討染布重複染的次數的對染色效果的影響

1. 將染布放入薑黃中染色
2. 將重複染色(1 次-60 分鐘、2 次-每次 30 分鐘、3 次-每次 20 分鐘)。
3. 將染好的布進行晾乾。
4. 將各組布進行比對並記錄



染前先編號



























染後依編號排列比對

肆、研究結果與討論













一、探討助染劑對染色效果的影響

查文獻資料時，有些人染色有借助染劑，有些沒有，我們很好奇到底加不加沒染劑對染色效果有甚麼影響？結果如下：

表一：棉布染完薑黃後亮度的差異：(亮度數值越小代表越暗，顏色越深—紅色表示)

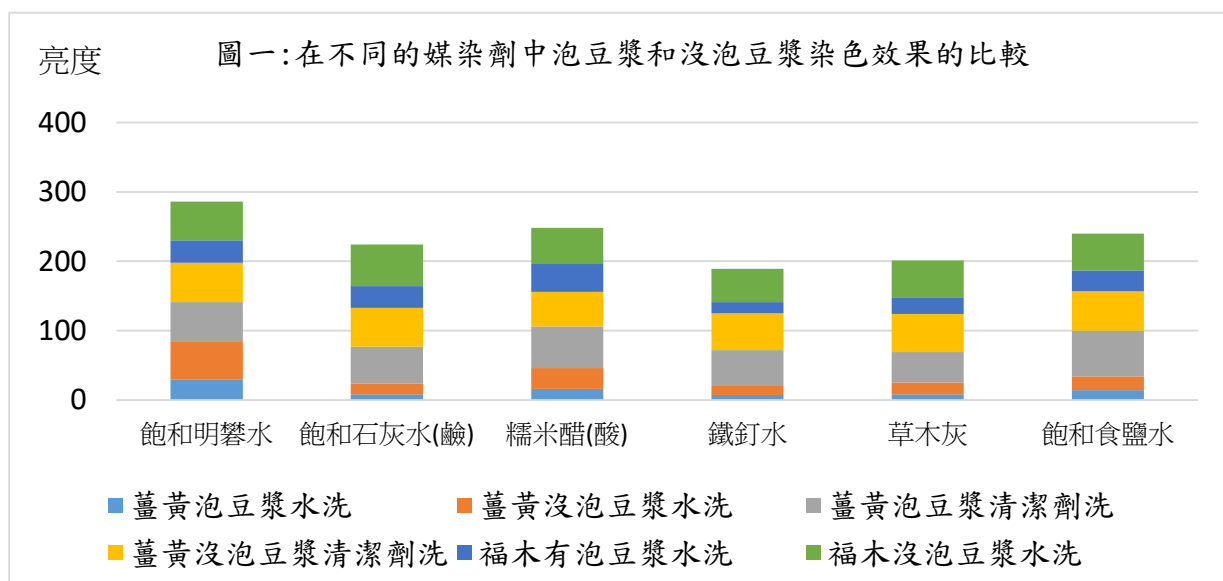
| 處理 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|----------------------------|---|---|---|--|---|---|
| 有泡 豆漿 水洗 亮度 |  |  |  |  |  |  |
| | 30 | 8 | 16 | 7 | 8 | 14 |
| 沒泡 豆漿 水洗 亮度 |  |  |  |  |  |  |
| | 55 | 16 | 30 | 13 | 17 | 20 |
| 有泡 豆漿 清潔 劑洗 亮度 |  |  |  |  |  |  |
| | 56 | 53 | 60 | 52 | 44 | 66 |
| 沒泡 豆漿 清潔 劑洗 亮度 |  |  |  |  |  |  |
| | 57 | 56 | 50 | 53 | 55 | 57 |

表二:棉布染完福木後亮度的差異:(亮度數值越小代表越暗,顏色越深—紅色表示)

| 處理 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|----------------------|---|---|---|--|---|---|
| 有泡 豆漿 水洗 亮度 |  |  |  |  |  |  |
| | 32 | 31 | 40 | 16 | 23 | 30 |
| 沒泡 豆漿 水洗 亮度 |  |  |  |  |  |  |
| | 56 | 60 | 52 | 48 | 54 | 53 |

表三:棉布染完薑黃和福木後亮度的差異:(亮度數值越小代表越暗,顏色越深—紅色表示)

| 處理 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------------|-------|----------|--------|-----|-----|-------|
| 薑黃泡豆漿水洗 | 30 | 8 | 16 | 7 | 8 | 14 |
| 薑黃沒泡豆漿水洗 | 55 | 16 | 30 | 13 | 17 | 20 |
| 薑黃泡豆漿清潔劑洗 | 56 | 53 | 60 | 52 | 44 | 66 |
| 薑黃沒泡豆漿清潔劑洗 | 57 | 56 | 50 | 53 | 55 | 57 |
| 福木有泡豆漿水洗 | 32 | 31 | 40 | 16 | 23 | 30 |
| 福木沒泡豆漿水洗 | 56 | 60 | 52 | 48 | 54 | 53 |








【結果與討論】

- (一) 由表一和表二發現薑黃和福木都是先泡過豆漿(助染劑)的效果比較好，薑黃用清潔劑清洗後，也大都是**有泡過豆漿的顏色較深**。
- (二) 由表三和圖一發現薑黃在6種媒染劑中都有不錯的染色效果，石灰水、鐵釘水和草木灰的染色較深，偏紅褐色，**明礬的顏色亮黃，很美麗**，醋和鹽則是較暗的黃色。
- (三) 福木是鐵釘水顏色較深，偏灰色，草木灰也偏較淺的灰綠色，**明礬是亮綠色**，很漂亮，石灰水和食鹽水差不多，是淺灰綠色，醋的顏色令人意外的白。
- (四) 泡豆漿容易上色，是否也容易掉色呢?從清潔劑的清洗結果似乎是容易掉色，我們將這些染布放一段時間，再觀察其掉色情形。






二、探討助染劑蛋白質含量對染色效果的影響

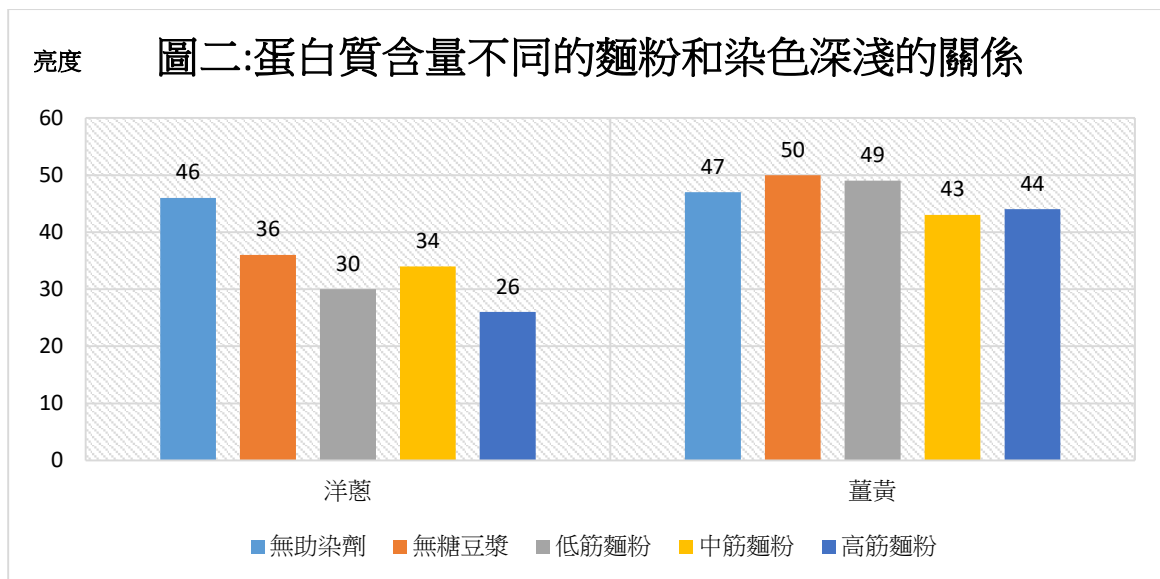
助染劑的蛋白質讓染材色素和棉布纖維更接近，是不是蛋白質濃度越高，染色會越深呢?我們用染色效果較好的洋蔥和福木做染材，用鹽水做媒染劑，結果如下:

表四:洋蔥在不同濃度的蛋白質助染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無助染劑 | 無糖豆漿 | 低筋麵粉 | 中筋麵粉 | 高筋麵粉 |
|------|---|---|---|--|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |  |
| 亮度 | 46 | 36 | 30 | 34 | 26 |

表五:薑黃在不同濃度的蛋白質助染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無助染劑 | 無糖豆漿 | 低筋麵粉 | 中筋麵粉 | 高筋麵粉 |
|------|---|---|---|--|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |  |
| 亮度 | 47 | 50 | 49 | 43 | 44 |



【結果與討論】

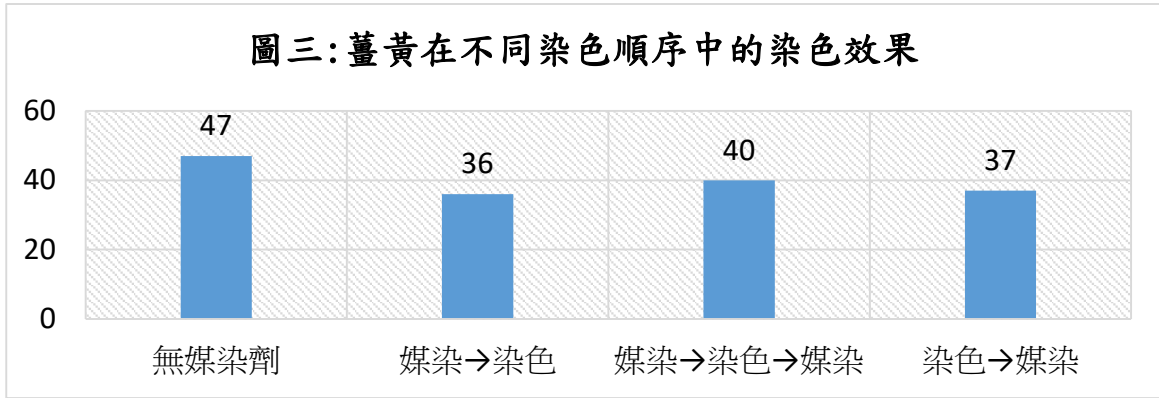
- (一) 洋蔥無助染劑的顏色較淡，其中蛋白質含量最多的高筋麵粉的顏色最深，但無糖豆漿的顏色最好看。
- (二) 薑黃在無助染劑時顏色較黃，有助染劑顏色會偏一點紅，無糖豆漿的顏色較淡，中筋麵粉和高筋麵粉的顏色較深。
- (三) 由上圖表發現洋蔥和薑黃都有蛋白質含量越高染色越深的趨勢，只是深色不一定是大家喜愛的顏色，可依自己的愛好來選擇助染劑。

三、探討媒染劑使用的順序對染色效果的影響

助染劑可以提高染色效果，而媒染劑則可使色素和棉布纖維的結合更緊密，在染色過程中媒染劑使用的順序會不會影響染色效果呢？我們用染材較充裕，染色效果也不錯的薑黃做染材，用鹽水做媒染劑，結果如下：

表六:薑黃在不同媒染劑染色的順序中對棉布的染色效果

| 處理 | 媒染→染色 | 媒染→染色→媒染 | 染色→媒染 |
|------|-------|----------|-------|
| 照片結果 | | | |
| 亮度 | 36 | 40 | 37 |



【結果與討論】

(一)無媒染劑顏色偏淡，有媒染劑染色效果較好，媒染劑使用順序對染色效果影響不大，媒染→染色→媒染時會略偏紅，染色→媒染的顏色好看一些。

四、探討植物的葉子在不同的媒染劑中的染色效果

葉子是最容易找到的染材，台灣平地常綠的樹種很多，我們選校園常見的福木及南部包粽子的粽葉-月桃當染材，結果如下：

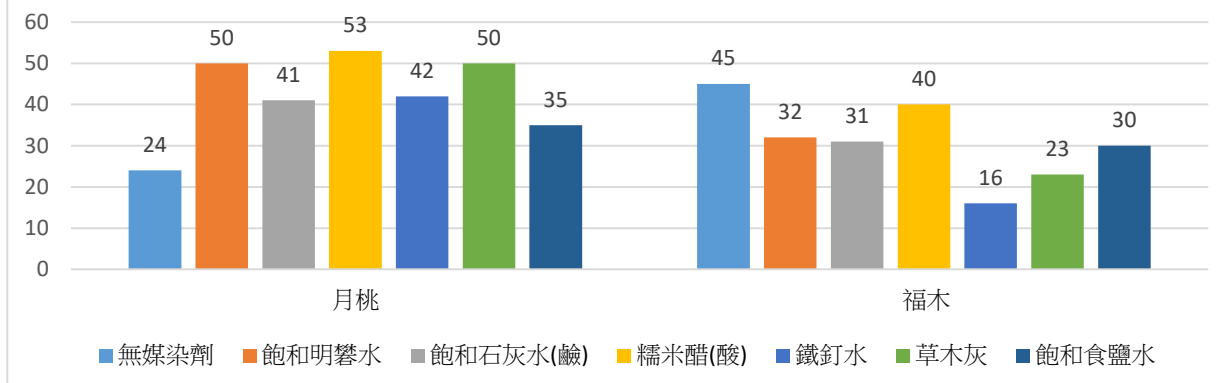
表七：月桃在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------|------|-------|----------|--------|-----|-----|-------|
| 照片結果 | | | | | | | |
| 亮度 | 24 | 50 | 41 | 53 | 42 | 50 | 35 |

表八：福木在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------|------|-------|----------|--------|-----|-----|-------|
| 照片結果 | | | | | | | |
| 亮度 | 45 | 32 | 31 | 40 | 16 | 23 | 30 |

圖四:月桃和福木在不同的媒染劑中的染色效果



【結果與討論】

- (一)由表七可知月桃葉無媒染劑最黑，顏色不好看，在其他媒染劑呈現漂亮的粉色系，其中，在飽和石灰水中的顏色最鮮豔。
- (二)福木用鐵釘水顏色最黑，在無媒染劑時較亮，在糯米醋中顏色最亮，在飽和明礬水中顏色最鮮豔好看。
- (三)不同的染材，選到適合的媒染劑，可以染到自己喜歡的色彩喔，而且顏色會和染液差很多，像月桃，染液是黃綠色，但在媒染劑中則偏粉色。






五、探討植物的根莖部在不同的媒染劑中的染色效果

根莖類有不同顏色的呈現，我們選常用的染材薑黃和洋蔥皮，結果如下：

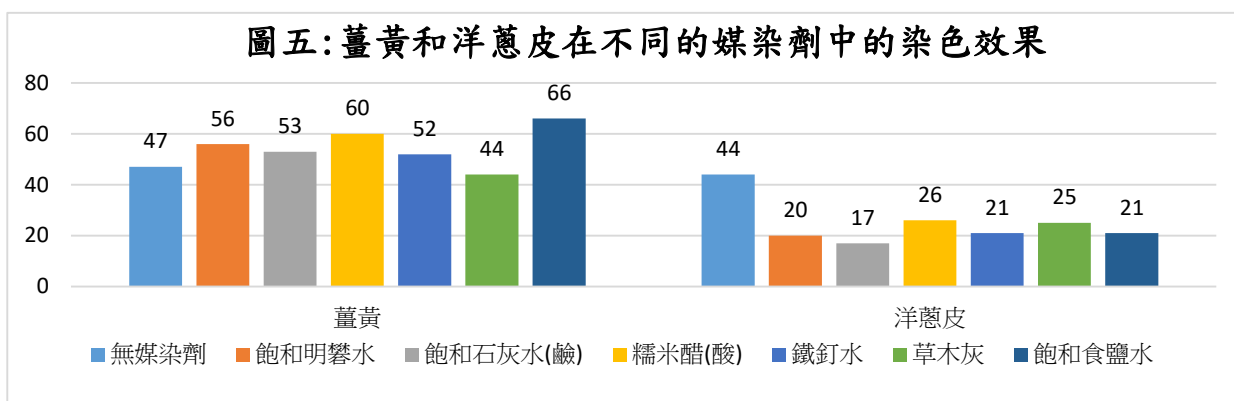
表九：薑黃在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------|------|-------|----------|--------|-----|-----|-------|
| 照片結果 | | | | | | | |
| 亮度 | 47 | 56 | 53 | 60 | 52 | 44 | 66 |

表十：洋蔥皮在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------|---|---|---|---|--|---|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |  |  |  |
| 亮度 | 44 | 20 | 17 | 26 | 21 | 25 | 21 |

圖五：薑黃和洋蔥皮在不同的媒染劑中的染色效果






【結果與討論】

- (一) 由表九可以看出薑黃不使用媒染劑就有不錯的效果，草木灰顏色最深，但不好看，其他媒染劑的顏色就差不多了。
- (二) 由表十可以看出洋蔥在無媒染劑時顏色最淺，其他媒染劑都可以染得很漂亮，而裡面顏色最明亮的是飽和明礬水。

六、探討植物的果實在不同的媒染劑中的染色效果

在果實成熟的季節，五彩繽紛的果實讓我們也很想知道這些果實的染色效果如何?於是我們選同學家有種植的檳榔和芒果來做為染材，染色結果如下:



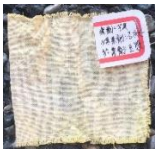




表十一：成熟黃檳榔在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------|---|---|---|---|--|---|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |  |  |  |
| 亮度 | 59 | 52 | 45 | 65 | 40 | 60 | 60 |

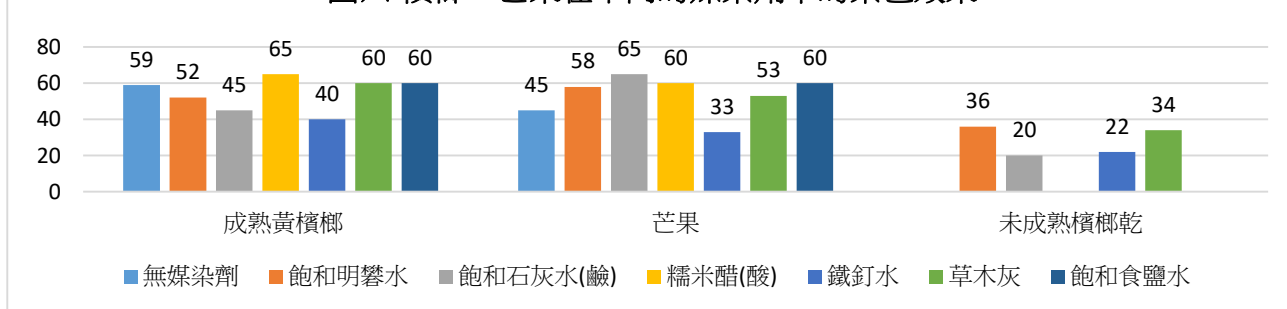
表十二：未成熟檳榔乾在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 飽和明礬水 | 小蘇打 | 鐵釘水 | 草木灰 |
|------|---|---|--|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |
| 亮度 | 36 | 20 | 22 | 34 |

表十三：芒果在不同媒染劑中對棉布的染色效果

| 處理 | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 |
|------|---|---|---|---|--|---|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |  |  |  |
| 亮度 | 45 | 58 | 65 | 60 | 33 | 53 | 60 |

圖六：檳榔、芒果在不同的媒染劑中的染色效果









【結果與討論】

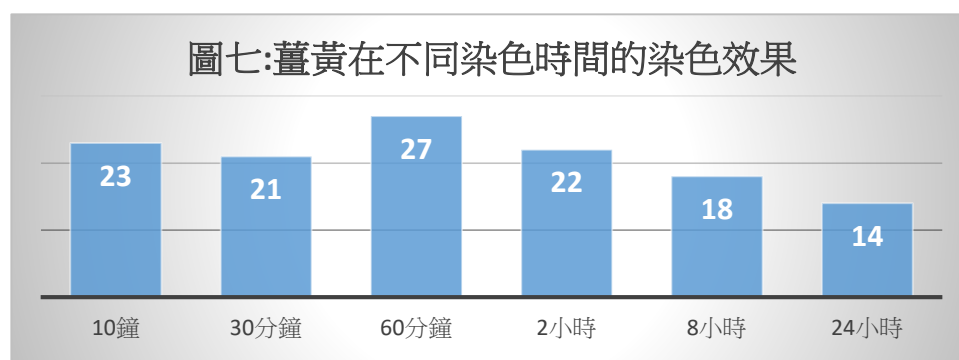
- (一) 有表十二和十三發現**果實染色效果並不好**，成熟檳榔裡的鐵釘水顏色最深，糯米醋的顏色最亮，而草木灰和飽和食鹽水的顏色最相近，顏色也很鮮豔。
- (二) 未成熟的乾檳榔中我們用了四種，其中小蘇打的顏色最深，明礬的顏色最亮也是裡面最鮮豔的，**未成熟的乾檳榔染色效果比成熟的黃檳榔好**，這真令我們感到意外。
- (三) 芒果裡的鐵釘水顏色最深，飽和食鹽水的顏色最亮，而**無媒染劑的效果比較有呈現黃色**。

七、探討染色的時間的對染色效果的影響

在查染布資料時，發現染法時間都不相同，因此我們想知道染色時間對染布顏色的影響，結果發現：

表十三：薑黃在不同染色時間對棉布的染色效果

| 處理 | 10 鐘 | 30 分鐘 | 60 分鐘 | 2 小時 | 8 小時 | 24 小時 |
|------|---|---|---|---|--|---|
| 照片結果 |  |  |  |  |  |  |
| 亮度 | 23 | 21 | 27 | 22 | 18 | 14 |



【結果與討論】

- (一) 由表十三及圖七可知染色時間為 60 分鐘亮度較亮，超過 60 分鐘後顏色會因泡染劑的時間過長而顏色漸深、亮度變暗，猜測可能地下莖中間偏紅的色素漸多被溶出來，使得顏色越來越深。



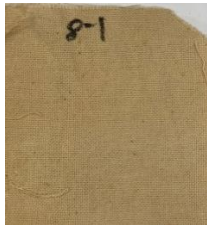


薑黃地下莖中心偏紅色

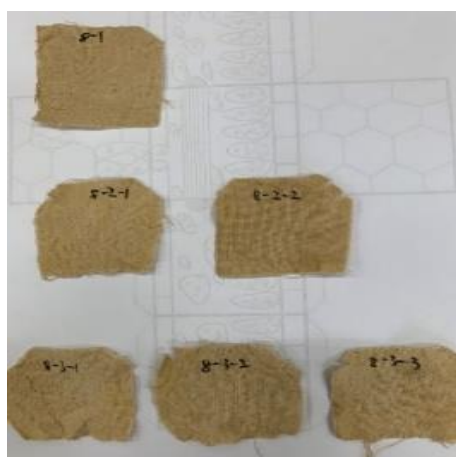
- (二) 薑黃的黃色素煮 10 分鐘就可溶出來並將布染上顏色，所以如果要染黃色，建議不要超過 30 分鐘，然後黃色素會漸減少，紅色素開始漸多，因此染色時間的控制很重要。

八、探討染布重複染的次數的對染色效果的影響

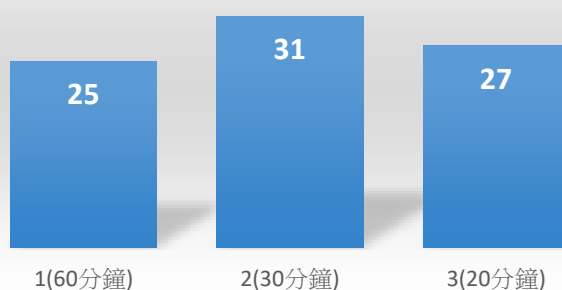
如果染色時間短，重複幾次，可以增加染色的效果，或許可以節省染色時間，仿間也有這種染法，但常用在不同顏色上，我們先試試同一種染材，重複染2次及3次，結果如下：

表十四：薑黃在不同重複染色次數對棉布的染色效果

| 處理 | 1(60分鐘) | 2(30分鐘) | 3(20分鐘) |
|------|---|---|---|
| 照片結果 |  |  |  |
| 亮度 | 25 | 31 | 27 |



圖八：薑黃在不同染色次數中的染色效果



【結果與討論】

- (一)由表十三及圖八可知在同樣時間內重複染兩次的亮度最高、顏色最鮮豔，而只染一次的亮度最暗，顏色較深。
- (二)對薑黃來講，相同染色時間(60分鐘內)，染色深淺並不會因染色次數而增加(比較8-1、8-2-2、8-2-3)，這可能跟色素溶出的量有關，如果三種染法改變成用6杯染液分開染，是不是效果會不一樣呢?如果有時間可以試試。

伍、結論

一、助染劑對染色效果的影響：

薑黃和福木先泡過豆漿(助染劑)在進行染色的效果比較好，薑黃用清潔劑清洗後，也大都是有泡過豆漿的顏色較深。染色後泡入6種媒染劑都有不錯的染色效果，例如：薑黃泡入石灰水、鐵釘水和草木灰的著色度佳，偏紅褐色，明礬的顏色亮黃，很美麗、鮮豔，醋和鹽則是較暗的黃色，而福木是鐵釘水顏色較深，偏灰色，草木灰也偏較淺的灰綠色，明礬是亮綠色，很漂亮，石灰水和食鹽水差不多，是淺灰綠色，醋的顏色令人意外的白。由此可知這些媒染劑都能讓布有不一樣的染色效果，呈現出不一樣的顏色及亮度。可深入研究了解是甚麼成分讓媒染劑有這樣的效果。

二、助染劑(蛋白質)含量對染色效果的影響：

從洋蔥、薑黃無助染劑及其他有添加助染劑的比較來看，可以發現無糖豆漿、低筋麵粉、中筋麵粉、高筋麵粉對顏色明亮及深淺的影響很大。無助染劑的洋蔥及薑黃都顏色較淡，高筋麵粉、中筋麵粉的顏色較深，可推測蛋白質含量越高，對於染布的效果良好，能幫助改變顏色，讓顏色較深、較亮，是一種易取得且安全優良的助染劑。

三、探討媒染劑使用的順序對染色效果的影響：

從前兩次實驗得知助染劑可以提高染色效果，所以我們決定再深入探討在染色過程中媒染劑使用的順序會不會影響染色效果。我們使用染色效果良好的薑黃做染材，用鹽水做媒染劑，發現媒染→染色→媒染時會略偏紅，上色效果也稍微的較其他的好，媒染→染色和染色→媒染的差別不大。根據實驗結果得知其實媒染劑使用順序對染色效果影響並不大。

四、探討植物的葉子、植物的根莖部、植物的果實在不同媒染劑中的染色效果：

上方圖表為整理植物的葉子、植物的根莖部、植物的果實在不同的媒染劑中的

| | 無媒染劑 | 飽和明礬水 | 飽和石灰水(鹼) | 糯米醋(酸) | 鐵釘水 | 草木灰 | 飽和食鹽水 | 小蘇打 |
|--------|------|-------|----------|--------|-----|-----|-------|-----|
| 月桃 | | | | | | | | |
| 福木 | | | | | | | | |
| 薑黃 | | | | | | | | |
| 洋蔥皮 | | | | | | | | |
| 成熟黃檳榔 | | | | | | | | |
| 未成熟檳榔乾 | | | | | | | | |
| 芒果 | | | | | | | | |

染色效果，根據實驗結果，所有的媒染劑對於染布都有良好的效果，尤其是洋蔥和月桃可使顏色更深或更鮮豔，媒染劑中以飽和明礬水以及飽和石灰水、鹽水的效果最優良，顏色十分鮮艷，上色度佳，是作為媒染劑不錯的選擇，而其他媒染劑成果也不錯，染布時可依照自己想要的效果挑選媒染劑，像薑黃和福木不用媒染劑就可以染出鮮黃和鮮綠的色彩了。

五、探討染色的時間的對染色效果的影響：

染布顏色會因泡染劑的時間過長而顏色漸深、亮度變暗，猜測可能是被溶出來的色素漸多，使得顏色越來越深。在染布時可依照自己喜歡的顏色來縮短或加長時間，控制顏色深淺。

六、探討染布重複染的次數的對染色效果的影響：

同樣時間內重複染兩次的布亮度最高、顏色最鮮豔，成果也比較好看，而只染一次的亮度最暗，顏色較深。

陸、參考文獻資料

- 一、在地ㄟ色水一染出「蕨」色。高雄市左營區永清國民小學。中華民國第 51 屆中小學科學展覽會作品說明書。
- 二、競色~校園植物的最後樂章-有染最美。臺中市立豐東國民中學。中華民國第 60 屆中小學科學展覽會作品說明書。
- 三、「布」同凡響~與植物有染。國立員林高級農工職業學校。中華民國第 47 屆中小學科學展覽會作品說明書。
- 四、薯榔之美。新竹市高峰國小。中華民國第 52 屆中小學科學展覽會作品說明書。
- 五、阿美族用草木灰進行植物染 / 傅麗玉、楊惠嫻。臺灣化學教育.html/ 2015
- 六、服飾染織工藝
https://ed.arted.gov.tw/uploadfile/Book/1458_sr_teach_companion5_00770109.pdf
- 七、用蠟染說故事的排灣婦女 <https://www.atss.org.tw/Seminar/20111005/B6-1.pdf> 王增勇、吳紹文