

## 2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

☐國中組 ☒普高組 ☐技高組 成果報告格式

**題目名稱：**「染」然一新：天然與人工染劑之比較

### 一、摘要

本研究將探討採用天然及人工染劑染布，兩種不同成份的染劑染出的布其褪色程度，影響因素例如光照、水洗。用甜菜根粉作為天然染劑之一，但因不易上色的原因，並尋找有什麼方式能讓甜菜根粉的顏色順利染上棉布。實驗結束後發現甜菜根粉染劑不易上色，很難觀察出結果。

### 二、探究題目與動機

生活中的某些衣服在反覆洗滌後會逐漸褪色，於是我們想探討為何人工染色劑會褪色？天然染劑相比人工染劑是否也會有一樣褪色的問題？希望可以透過這些問題，了解不同染色劑在日常生活中的穩定性。隨著環保意識的提升，紡織業對染色過程的環境影響日益關注，天然染劑如薑黃粉和甜菜根粉因其可再生性和生物可分解性，成為替代人工染劑的潛在選項。並且探討該如何改善染色效果，延長顏色的持久性。

### 三、探究目的與假設

- (一)欲了解生活中穿的衣物其染料與布料的關係，例如染料分為天然染劑及人工染劑，而採用不同種染劑（天然及人工）染布，兩者個別對染布產生的影響，像是顏色持久度等問題。
- (二)針對天然染劑不易上色的情況探討固色劑與媒染劑，不同媒染劑對染色效果的影響。

### 四、探究方法與驗證步驟

#### 一、染材準備

##### (一) 棉布處理

##### 1. 提前浸泡豆奶

提取一塊適當大小的棉布置入裝有 170 毫升豆奶的容器中浸泡 22 小時後取出，將棉布上多餘的豆奶清洗掉，置於室內處陰乾。

##### 2. 尺寸(長寬各為 2cm)

## (二) 染液配製

1. 薑黃粉 1g 加 99ml 清水配成 1%的薑黃粉水溶液。
2. 甜菜根粉 1g 加 99ml 清水配成 1%的甜菜根粉水溶液。
3. 紅色人工染料 0.1g 加 99.9ml 清水配成 0.1%的紅色染劑水溶液。
4. 黃色人工染料 0.1g 加 99.9ml 清水配成 0.1%的黃色染劑水溶液。

## (三) 加熱

將已配製的溶液放至加熱板上,同時攪拌,並加熱到 70°C。

## (四) 媒染

甜菜根粉水溶液加入 5g 明礬並攪拌至其融化。

## (五) 過濾

加入明礬後的甜菜根粉水溶液用濾紙及漏斗過濾溶液底部沈澱的雜質。

## 二、布料上色

將溶液維持在 70°C,加入剪裁好的布料使其均勻上色,浸泡三分鐘後取出放在廚房紙巾上吸出多餘水分並等待染布降溫。

## 三、洗滌後晾乾

將放涼後的染布沖洗,晾乾後放入夾鏈袋保存。

## 四、光照(接續三)

日曬 30 分鐘(冬季陽光弱,時常陰天,照光滿半小時是極限)後,放置於室內 10 分鐘後收回夾鏈袋。

## 五、水洗(接續三)

模擬洗衣機內之情況(衣物翻轉、摩擦),置於廚房紙巾上晾乾後,收回夾鏈袋。

## 五、結論與生活應用

附圖為我們所進行的染色結果



從圖中得到以下訊息：

- (一)得知天然染劑的固色能力比起人工染劑的固色能力較弱：圖的左邊為兩種人工染劑，右邊為兩種天然染劑。從圖上可觀察，我們的天然染劑使用了人工染劑的 10 倍量，薑黃部分也才有較明顯的染色效果；甜菜紅素已經加入明礬作為媒染劑，依然沒有明顯的染色。
- (二)媒染劑效果結果可證明若是未添加明礬，則天然染劑在純水洗的情況下，會明顯褪色。
- (三)甜菜根粉水溶液不易上色，且甜菜根粉溶解度小，若是想要達到和人工紅色相同的飽和度，會需要調配很大的溶液，可能需要去找尋其他的天然紅色色素代替測試。
- (四)染布日曬半個小時並無明顯差異，推論可能是冬季的陽光不同於夏季的陽光，且照射時間不夠久，所以根據我們的實驗無法得知光照對於天然和人工染劑的差異性。

參考資料

- 一、黃喜玫（2003）。天然媒染劑應用於植物染可行性之研究。碩士論文，樹德科技大學應用設計研究所。<https://hdl.handle.net/11296/j5qrk6>
- 二、劉曉倩（臺灣化學教育期刊第 24 期 2018 年 3 月）。植物染缸論化學  
[https://drive.google.com/file/d/1VdJYQ1MQY0rcxUdEF8vES\\_uDLTaYxhIb/view](https://drive.google.com/file/d/1VdJYQ1MQY0rcxUdEF8vES_uDLTaYxhIb/view)
- 三、陳育忠 《臺灣醫界》 63 卷 6 期 (2020/06) p. 14-18。薑黃素（curcumin）的臨床應用  
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=17263603-202006-202007010016-202007010016-14-18>
- 四、染料特徵與用途 [http://www.一次.kda.com.tw/knowledge\\_view.php?item=2](http://www.一次.kda.com.tw/knowledge_view.php?item=2)