

屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學(二)(環保與民生)

組 別：國小組

作品名稱：美麗的“欖”染

關 鍵 詞： 植物染、媒染劑、 （最多三個）

編號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號：由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

目錄

摘要.....	3
壹、研究動機.....	4
貳、研究目的.....	4
參、研究設備及器材.....	5
肆、研究過程或方法.....	5
伍、研究結果.....	8
陸、討論.....	16
柒、結論.....	16
捌、參考資料及其他.....	17

摘要

利用植物染布是既環保又無毒的傳統技藝。本實驗以欖仁葉為染劑，食鹽水、糯米醋為媒染劑，透過染色的過程，了解媒染劑使用時機對棉布染色後的顯色效果影響，也藉由使用不同濃度的媒染劑，觀察棉布染色後的顯色和抗褪色的效果，日後可將結果應用在染色的成品中。

本研究發現，棉布在染前媒染的顯色效果比染後媒染的顯色效果更佳。在染前使用飽和食鹽水和純糯米醋為媒染劑使染色穩定度較佳，而且以純糯米醋為媒染劑時的抗褪色效果最好。棉布在染後使用飽和食鹽水為媒染劑時，染色穩定度較佳，抗褪色效果也較佳。

綠色的欖仁葉在樹上轉變成紅色之後落下，而熱情的紅葉竟染出穩重的棕色，為了留住多變的色彩，透過實驗尋找最佳抗褪色方法，期待能讓落葉延續色彩，使生活更多彩多姿。

壹、研究動機

換季服飾大特價時，媽媽到服裝店買了好多漂亮的衣服。我的新衣下水搓洗之後，水竟然變成了紅色，弟弟的黑褲子也洗出了灰黑色的水，媽媽說這可能是因為染布技術欠佳的關係，而布在水洗以後褪出的化學染料對身體健康或環境也有不好的影響。我記得五上自然課的第二單元『植物世界面面觀』課程中，介紹了植物的根、莖、葉、果實、種子各有不同的功能，老師也說過早期的先民會利用自然界的天然色素來染布製衣，於是，我和另外三位同學就決定利用校園中及社區中常見的植物，進行植物染布的實驗。

我們想進行植物染的探討及研究是因為植物所含的天然色素不但低污染，是安全的染劑來源，並且利用校園常見植物在修剪枝葉後的廢葉或自然落葉來作實驗，具有廢葉再利用的優點，成為研究主題的第一首選。而透過不同濃度的天然材料定色的植物染布來做比較，看用哪種方式染出來的布料定色效果比較好。希望在研究成功之後，將植物染布活動推廣到校園和家庭，讓環保又美麗的植物染布不但做到落葉資源再利用，產出安全無毒染布還能美化我們的環境，一舉兩得，大家體會大自然之美、感謝大自然之美。

貳、研究目的

- 一、研究一：探討使用媒染劑的時機對染色效果的影響
- 二、研究二：探討染前加入不同媒染劑對染色效果的影響
- 三、研究三：探討染前加入不同媒染劑的抗褪色效果
- 四、研究四：探討染後加入不同媒染劑對染色效果的影響
- 五、研究五：探討染後加入不同媒染劑的抗褪色效果

參、研究設備及器材

- 一、 植物染材：欖仁葉
- 二、 布料：棉布
- 三、 助染劑：無糖豆漿
- 四、 媒染劑：鹽水、糯米醋
- 五、 染色工具：卡式瓦斯爐、不鏽鋼鍋、長筷子、曬衣夾、好神拖水桶組、量杯、秤、計時手錶。

肆、研究過程或方法

一、研究方法

掃描與電腦資料分析：

(一)掃描：利用掃描機將布料掃描儲存成照片檔。

(二)電腦分析染布效果：利用電腦軟體 Adobe Photoshop 做 RGB 值和明度的分析：

色光三原色是 RGB，就是紅(red)，綠(green)，藍(blue)。因為這三種光線的混合幾乎可以表示出所有的顏色，因此電腦裡頭就用 RGB 三個數值的大小來標示顏色。明度是指色彩的明亮程度，沒絕對性，是跟其他色彩比較得來的；當顏料混入白色越多，則明度越高，混入黑色越多，明度就越低，當明度數值越大，布的顏色越淺。

二、文獻探討

(一)歷屆科展相關染布研究，研究整理如下：

主題名稱	染料	媒染劑	研究目的	研究結果
咖啡渣·染·變身 show(第57屆國小組化學科)	咖啡渣	木灰水、石灰水、 醋酸鐵	1.不同的媒染劑固色及變色效果 2.媒染劑的飽和度對於染色效果的影響	1.木灰水和石灰水具固色效果。 2.調整醋酸鐵的濃度會影響明度。

薯榔之美(第 52 屆國小組化學科)	薯榔	碳酸鈣、氯化鐵 醋酸鋁、醋酸銅	1.媒染劑對薯榔染布的防霉效果。 2.媒染劑對色彩的變化。	以石灰做為媒染劑不但防霉效果好、護色能力中上、汙染也較低。
在地ㄟ色水 — 染出「蕨」色 (第 51 屆國小組化學科)	鱗蓋鳳尾蕨、密毛小毛蕨、野小毛蕨、山蘇、腎蕨	檸檬汁、小蘇打粉	媒染劑對染布的效果。	使用中性、酸性媒染劑的作用是在固色，鹼性媒染劑的作用是在變色。
鳳毛「菱」角 (第 48 屆國小組自然科)	菱角	明礬、檸檬汁、小蘇打、鹽、糖	媒染對染布的效果。	染劑的添加物與媒染劑的溶液產生酸鹼中和會影響媒染的效果。
告訴你有多「色」--探討植物染色的效果 (第 44 屆國中組化學科)	檳榔、洋蔥、薑黃、紅花	草木灰、醋、明礬	媒染劑對植物天然染色效果。	媒染劑會使原本的染色色調改變

(二)小結：

從以上文獻中我們可以發現，有些媒染劑除了能使染布的顏色產生變化，還能幫助染後固色，例如木灰水和石灰水具有固定顏色的效果。然而對學生而言，取得木灰水和石灰水的方式較不容易，所以我們選擇用生活中方便獲取又環保自然的食鹽和糯米醋來做實驗，過去實驗中以媒染劑的種類與特性的不同為實驗主體，少見以媒染劑

的濃度為實驗的內容，因此，我們以食鹽水與糯米醋的濃度變化，觀察對染布的影響，以找出最佳媒染劑濃度對染布的固色效果。

三、研究過程













(一)染布的步驟

- 1.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.煮染液：葉子 1000 克，水 10 公升煮開後，小火悶煮 30 分鐘，過濾後取得染液。
- 3.調製媒染劑：飽和食鹽水(以 100 毫升的水加入 36 公克的鹽)、不飽和食鹽水(以 200 毫升的水加入 36 公克的鹽)、純糯米醋(4.5%醋酸)、稀釋糯米醋(100 毫升的水加入 100 毫升的糯米醋)
- 4.染前浸泡媒染劑：染布前，將棉布浸泡於四種媒染劑中 20 分鐘。
- 5.染布：將布投入染鍋中加溫染色，染至水開後轉小火 20 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），關火後，將布置於染液中浸泡 20 分鐘。
- 6.染後浸泡媒染劑：染布後，將棉布浸泡於四種媒染劑中 20 分鐘。
- 7.水洗：撈起染好的布，以水清洗漂洗一次，洗去表面無法著色的染汁，再以好神拖水桶各漂洗 10 與 20 次。
- 8.晾乾、熨平：將布陰乾且熨平。

伍、研究結果

一、實驗記錄表格

		飽和鹽水 鹽：水＝ 36：100	不飽和鹽 水 鹽：水＝ 36：200	糯米醋 (4.5%醋 酸)	稀釋糯米 醋 糯米醋：水 ＝1：1
染 前 媒 染	漂洗 1 次 (5 秒/次)	R：113 G：88 B：78 RGB：90 明度：95	R：101 G：78 B：68 RGB：80 明度：84	R：87 G：67 B：58 RGB：68 明度：72	R：96 G：75 B：66 RGB：76 明度：80
	好神拖水 桶踩洗 10 下	R：107 G：85 B：75 RGB：87 明度：91	R：109 G：86 B：75 RGB：87 明度：92	R：85 G：67 B：59 RGB：68 明度：71	R：83 G：67 B：59 RGB：68 明度：71
	好神拖水 桶踩洗 20 下	R：106 G：84 B：75 RGB：86 明度：90	R：129 G：102 B：90 RGB：104 明度：109	R：85 G：67 B：58 RGB：68 明度：72	R：102 G：81 B：71 RGB：82 明度：87
染 後 媒 染	漂洗 1 次 (5 秒/次)	R：155 G：125 B：109 RGB：128 明度：132	R：149 G：120 B：104 RGB：122 明度：127	R：153 G：121 B：110 RGB：125 明度：130	R：151 G：121 B：110 RGB：125 明度：129
	好神拖水 桶踩洗 10 下	R：163 G：131 B：113 RGB：133 明度：139	R：158 G：126 B：109 RGB：128 明度：134	R：160 G：130 B：118 RGB：134 明度：138	R：151 G：120 B：108 RGB：124 明度：128
	好神拖水 桶踩洗 20 下	R：163 G：131 B：112 RGB：132 明度：139	R：167 G：136 B：117 RGB：137 明度：143	R：153 G：124 B：113 RGB：128 明度：132	R：157 G：128 B：116 RGB：132 明度：136

		飽和鹽水 鹽：水= 36：100	不飽和鹽水 鹽：水= 36：200	糯米醋 (4.5%醋酸)	稀釋糯米醋 糯米醋：水 =1：1
染前媒染	漂洗 1次				
	好神 拖水 桶踩 洗10 下				
	好神 拖水 桶踩 洗20 下				

二、研究發現

1.研究一：探討使用媒染劑的時機對染色效果的影響

表 1-1 染前媒染與染後媒染的明度比較(漂洗 1 次)

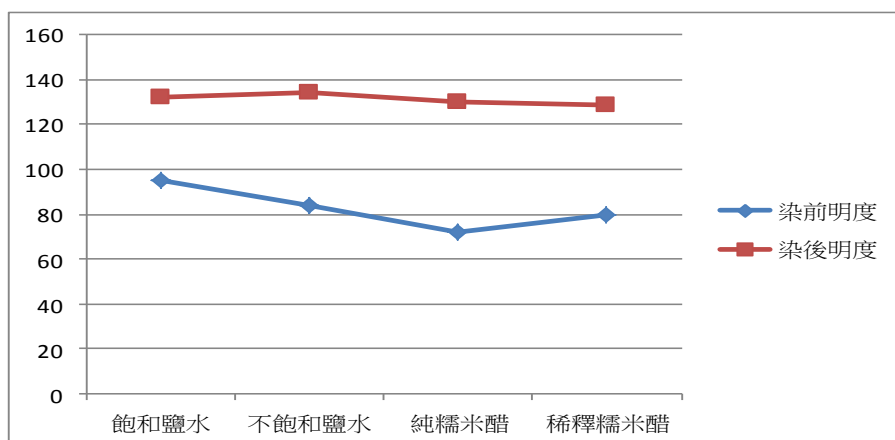


表 1-2 染前媒染與染後媒染的明度比較(漂洗 10 下)

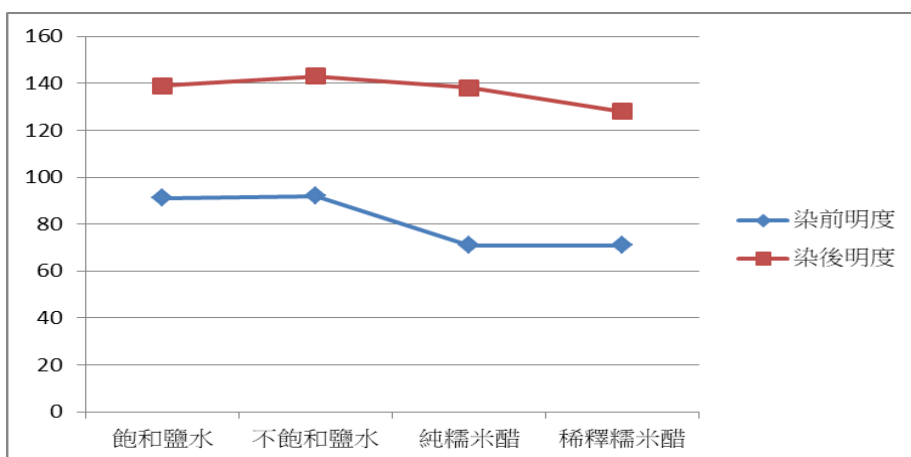
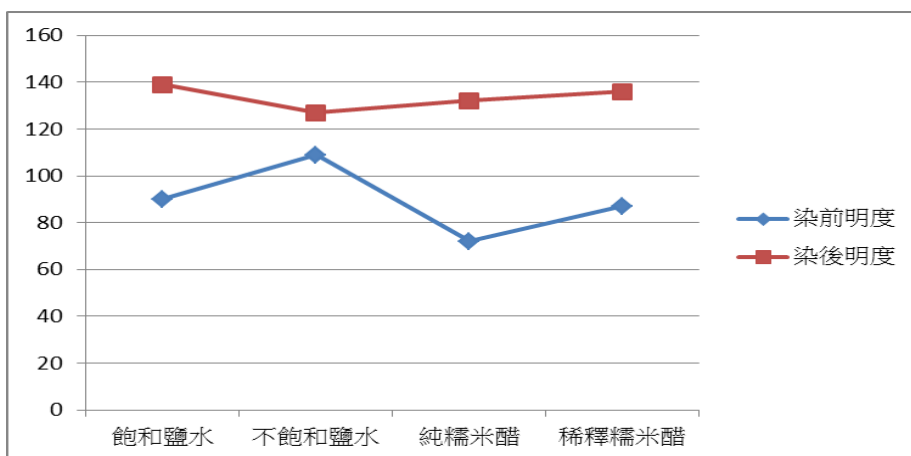


表 1-3 染前媒染與染後媒染的明度比較(漂洗 20 下)



小結：

當明度數值越低，布的颜色越深，明度數值越高，布的颜色越淺。由表 1-1 發現染前媒染的染布漂洗 1 次後的明度值 < 染後媒染的染布漂洗 1 次後的明度值；由表 1-2 發現染前媒染的染布漂洗 10 次後的明度值 < 染後媒染的染布漂洗 10 次後的明度值；由表 1-3 發現染前媒染的染布漂洗 20 次後的明度值 < 染後媒染的染布漂洗 20 次後的明度值。顯示染前媒染的染布其明度值都比染後媒染的染布明度值低、布色較深，表示在染前媒染的顯色效果比染後媒染的顯色效果佳。

2.研究二：探討染前加入不同媒染劑對染色效果的影響

表 2-1 各媒染劑於染前媒染染布的 RGB 值變化(漂洗 1 次)

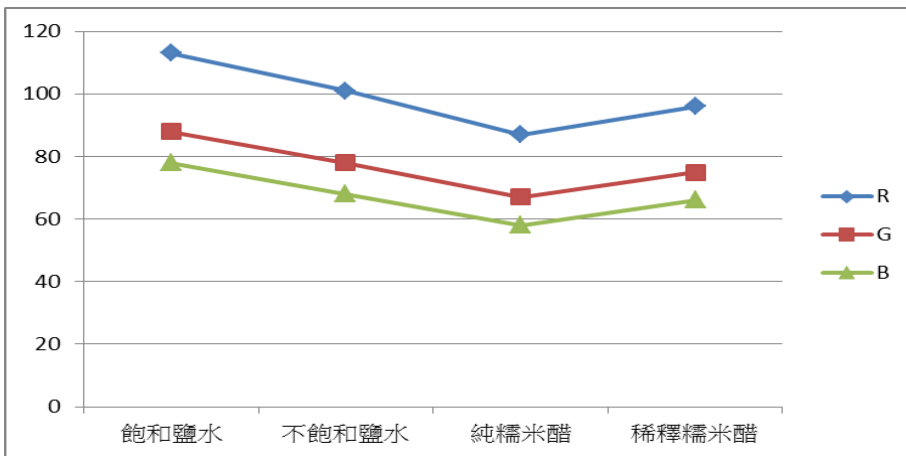


表 2-2 各媒染劑於染前媒染染布的 RGB 值變化(漂洗 10 次)

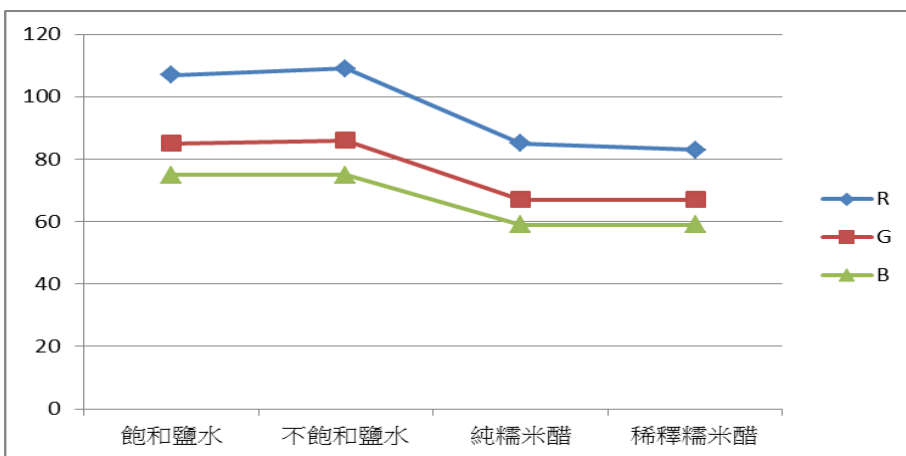


表 2-3 各媒染劑於染前媒染染布的 RGB 值變化(漂洗 20 次)

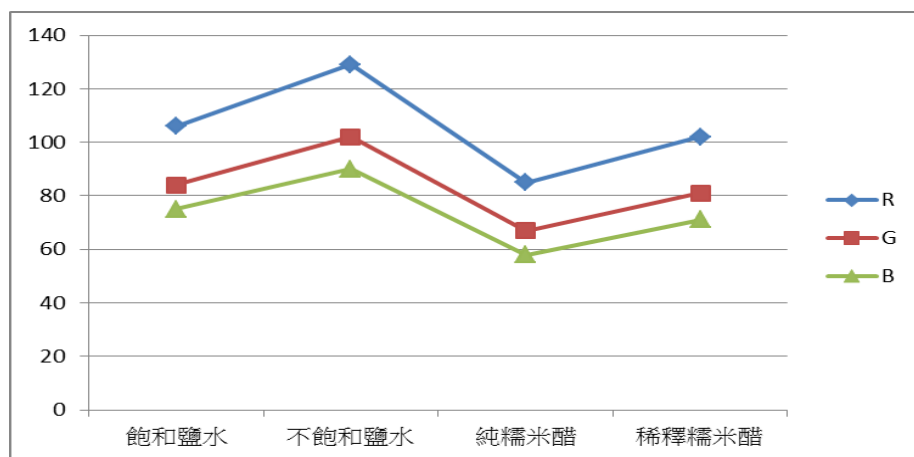
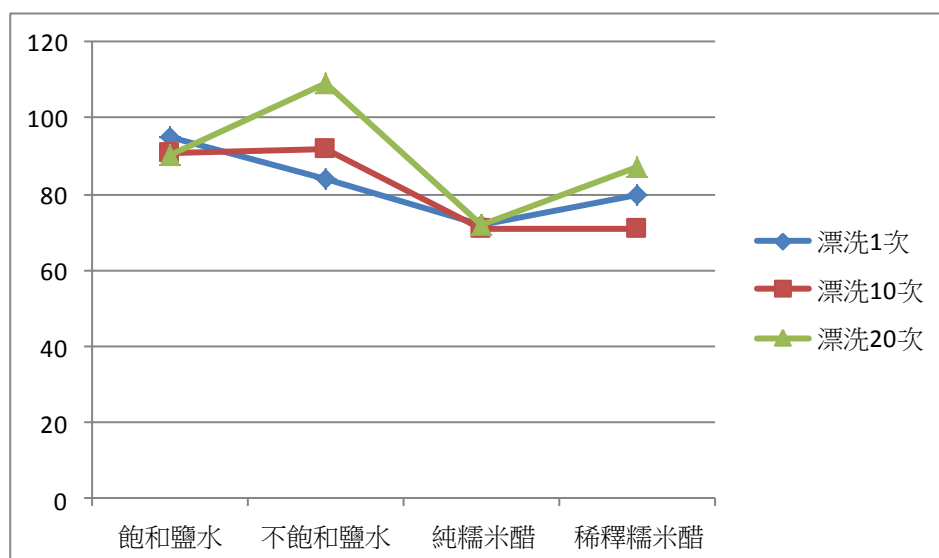


表 2-4 各媒染劑於染前媒染染布的明度變化



小結：

由表 2-1、2-2、2-3 發現以染前媒染的方式並用飽和食鹽水、不飽和食鹽水、純糯米醋、稀釋糯米醋為媒染劑，染後布料皆為 R 值最高，G 值其次，B 值最低，表示此四種媒染劑對染布的色調影響不大。由表 2-4 發現染前使用飽和食鹽水和純糯米醋為媒染劑時，染布漂洗 1 次、10 次、20 次後的明度值變化不大，顯示用飽和食鹽水和純糯米醋為媒染劑的染色穩定度較佳。

3.研究三：探討染前加入不同媒染劑的抗褪色效果

表 3 染前媒染不同媒染劑染布(漂洗 1 次、10 次、20 次)的明度比較

	飽和鹽水 鹽：水 =36：100	不飽和鹽水 鹽：水 =36：200	糯米醋 (4.5%醋酸)	稀釋糯米醋 糯米醋：水 = 1：1
漂洗 1 次	明度：95	明度：84	明度：72	明度：80
好神拖水桶 踩洗 10 下	明度：91	明度：92	明度：71	明度：71
好神拖水桶 踩洗 20 下	明度：90	明度：109	明度：72	明度：87

小結：

由表 3 和表 2-4 發現染布前使用飽和食鹽水和純糯米醋為媒染劑，染布的明度值變化不大，顯示其抗褪色效果較佳，以純糯米醋為媒染劑的染布明度幾乎沒有改變，效果最佳。

4.研究四：探討染後加入不同媒染劑對染色效果的影響

表 4-1 各媒染劑於染後媒染染布的 RGB 值變化(漂洗 1 次)

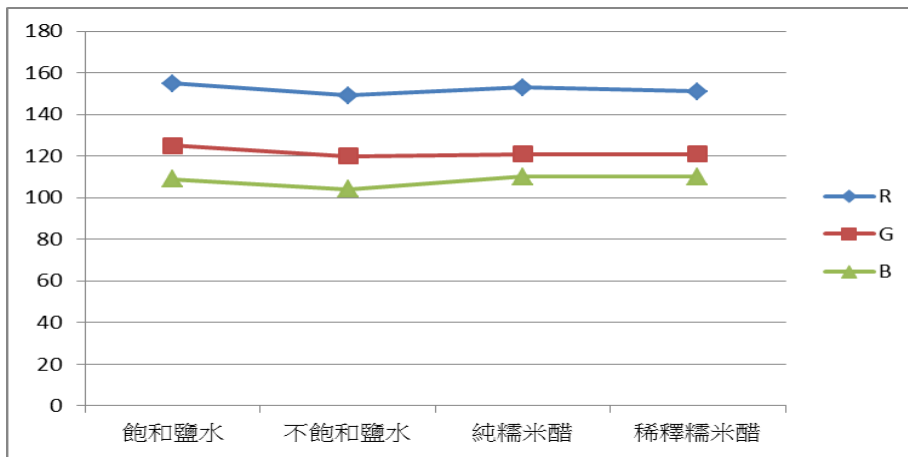


表 4-2 各媒染劑於染後媒染染布的 RGB 值變化(漂洗 10 次)

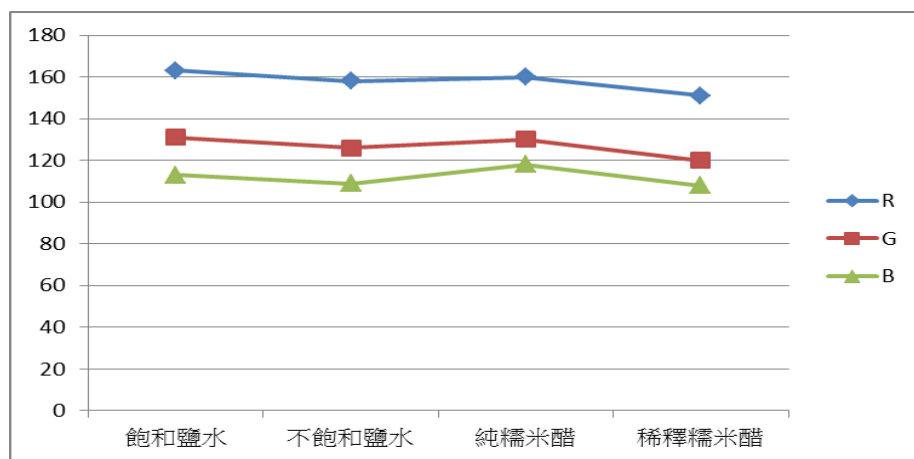


表 4-3 各媒染劑於染後媒染染布的 RGB 值變化(漂洗 20 次)

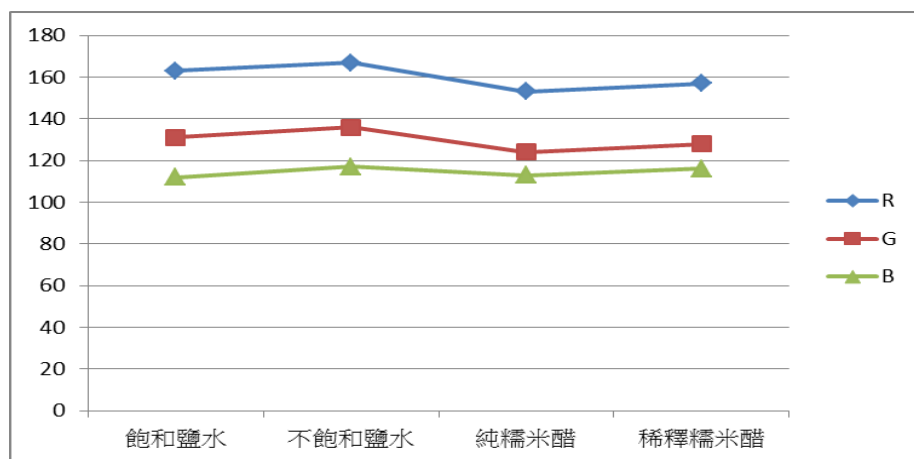
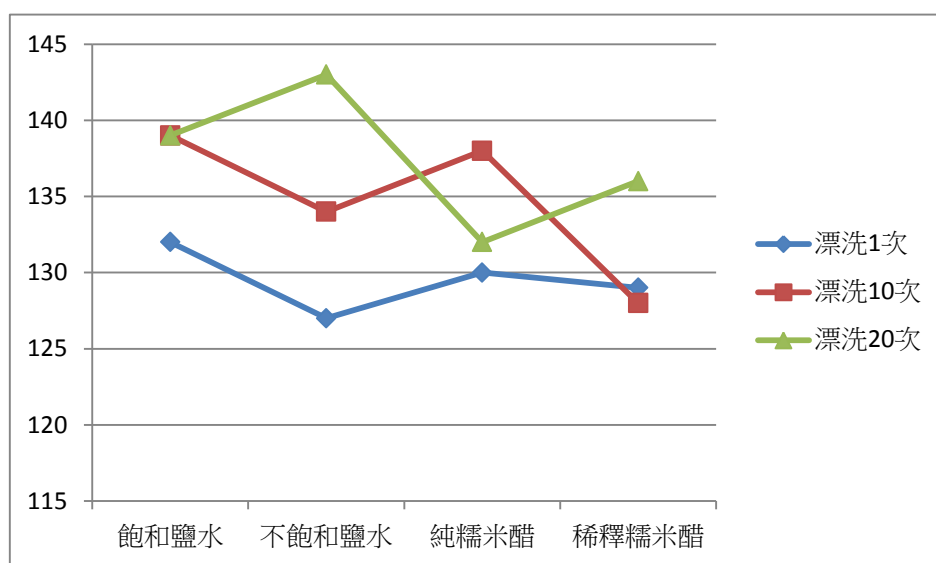


表 4-4 染後媒染各媒染劑的明度變化



小結：

由表 4-1、4-2、4-3 發現以染後媒染的方式並用飽和食鹽水、不飽和食鹽水、純糯米醋、稀釋糯米醋為媒染劑，染後布料皆為 R 值最高，G 值其次，B 值最低，表示此四種媒染劑對染布的色調影響不大。由表 4-4 發現以染後媒染方式並用飽和食鹽水為媒染劑，染布漂洗 1 次後布色最深，漂洗 10 次與 20 次後布色並無差異；用不飽和食鹽水為媒染劑，染布依漂洗次數越多，明度值越高，布色漸淺；用純糯米醋為媒染劑，染布漂洗 1 次到漂洗 10 次的明度值漸高，布色漸淺；用稀釋糯米醋為媒染劑，染布漂洗 10 次布色最深。實驗顯示，以染後媒染的方式，用飽和食鹽水為媒染劑的染色穩定度較佳，其餘三種媒染劑的染色穩定度不明顯。

5.研究五：探討染後加入不同媒染劑的抗褪色效果

表 5. 染後媒染不同媒染劑染布(漂洗 1 次、10 次、20 次)的明度比較

	飽和鹽水 鹽：水 =36：100	不飽和鹽水 鹽：水 =36：200	糯米醋 (4.5%醋酸)	稀釋糯米醋 糯米醋：水 = 1：1
漂洗 1 次	明度：132	明度：127	明度：130	明度：129
好神拖水桶 踩洗 10 下	明度：139	明度：134	明度：138	明度：128
好神拖水桶 踩洗 20 下	明度：139	明度：143	明度：132	明度：136

小結：

由表 5 和表 4-4 發現染布後使用飽和食鹽水為媒染劑，漂洗 10 次與漂洗 20 次的明度值並無差異，顯示其抗褪色效果較佳。以不飽和食鹽水與稀釋糯米醋為媒染劑，染布漂洗 1 次與漂洗 20 次明度值差異最大，顯示其抗褪色效果較差。

陸、討論

- 一、棉布在染前媒染的顯色效果比染後媒染的顯色效果更佳。
- 二、棉布在染前使用飽和食鹽水和純糯米醋為媒染劑時，染色穩定度較佳。
- 三、棉布在染前使用飽和食鹽水和純糯米醋為媒染劑，抗褪色效果較佳，尤其以純糯米醋為媒染劑的抗褪色效果最佳。
- 四、棉布在染後使用飽和食鹽水為媒染劑時，染色穩定度較佳；其餘三種媒染劑對於染色穩定度的表現不明顯。
- 五、棉布在染後使用飽和食鹽水為媒染劑，抗褪色效果較佳；以不飽和食鹽水與稀釋糯米醋為媒染劑，抗褪色效果較差。
- 六、棉布浸泡助染劑後擰乾時擠壓產生的皺褶及晾乾時被曬衣夾夾住的部分，在染色後呈現明顯的淺色色差。

柒、結論

依據本研究的實驗結果與討論，我們發現使用各種媒染劑在染布上的效果有所不同，做出以下結論：

- 一、食鹽與糯米醋是生活中容易取得的材料，使用它們做為染布的媒染劑，不但可以幫助染布的顏色穩定，而且相較於其他化學合成的媒染劑，兩者對人體和環境也相對安全。
- 二、在染前使用媒染劑的顯色效果優於染後使用媒染劑，可做為日後染布順序的參考。
- 三、天然植物染的布料即便經過媒染劑的幫助，洗滌之後仍然會逐漸褪色，適合提供給崇尚自然色調、不追求飽滿色彩持久的族群使用。
- 四、使用落葉製作染劑，天然且環保，不但能做出安全無毒染布還能將落葉再利用，也能將落葉用其他的樣貌回歸於自然。
- 五、紅色的欖仁樹落葉卻煮出了咖啡色的染劑，與我們預期的不同，色素在植物葉片上呈現了神奇的變化，可再嘗試用不同樹種的落葉做植物染，觀察變化。

捌、參考文獻

一、中文部分

王美芬等（2018）·植物世界面面觀·2-1植物根、莖、葉的功能·國民小學自然與生活科技五上第五冊（4版），新北市：康軒。

王美芬等（2018）·水溶液·3-1溶解現象·國民小學自然與生活科技五上第五冊（4版），新北市：康軒。

二、網路資源

熬煮一鍋好顏色【下課花路米061】(2015年6月11日)·公視兒少·取自

<https://www.youtube.com/watch?v=yPS9JDY0yIg>

尋找藍染之謎【下課花路米318】(2015年9月10日)·公視兒少·取自

<https://www.youtube.com/watch?v=jcb-GfxWTyU>

康軒自然變Maker_植物染 (2017年6月30日)·康軒國小自然影音頻道·取自

https://www.youtube.com/watch?v=yt_XfXY_kok