

中華民國第 59 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學(二)科

082919

名「茶」秋毫辨布色

學校名稱：宜蘭縣宜蘭市宜蘭國民小學

作者： 小六 李禹承	指導老師： 林芳如 洪雅玲
-------------------	-----------------------------

關鍵詞：茶染、LAB、茶葉

摘要

本實驗主要的目的是透過改變茶染的不同變因，來尋找出可以染出最鮮明顏色的方法，了解利用各式茶類當作染料素材造成的顏色不同，也使用各種媒染劑來找出最適合的染色方式。在研究中發現了泡過豆漿的布染色效果較好，也發現了棉布的染色效果最好、在有關染液濃度的實驗中發現了染液越濃效果越好，但也要注意水量不能太少，否則會被蒸發、媒染劑也會對染色成品的明暗度造成影響。植物染很有趣顏色也很美，可以得到一定程度的舒壓效果，是一種良好的休閒活動。

壹、研究動機

開始做研究前，我是個對茶這種植物沒有太大興趣的人，也只是因為有看到資料大概懂而已，當時我根本不會想茶的資訊，不過我聽了宜蘭縣農會茶的專門講座後，我感到非常的充實，也同時打開了茶染的契機，我在四年級的時候也曾經做過一次茶染，但當時純粹只是看著網路資料照做，也許忽略了很多細節，所以效果不佳，顏色也沒想像中的好看，因此想趁著這個機會，認識關於「茶染」這門學問可以有什麼樣有趣的變化。

貳、研究目的


1.茶葉染布過程的探討

- 1-1 助染劑的濃度是否會影響茶染的效果?
- 1-2 布料的種類是否影響茶染的效果?
- 1-3 染液的濃度是否影響茶染的效果?
- 1-4 媒染劑的種類是否會影響茶染的效果?

2.影響茶葉染布顏色的探討

- 2-1 茶葉種類對茶染的顏色是否會產生影響
- 2-2 染液溫度對茶染的顏色是否會產生影響

參、研究設備及器材

編號	器材與設備名稱	數量	單位	照片
1	布料(棉布、尼龍、絲)	3	尺	 The '照片' (Photo) column contains three vertically stacked images. The top image shows a piece of light-colored, slightly wrinkled fabric, likely cotton. The middle image shows a piece of fabric with a distinct, fine grid or woven pattern, characteristic of nylon. The bottom image shows a piece of fabric with a very fine, dense texture, likely silk.

2	茶種(紅茶、綠茶、青茶、茶梗)	2	斤	    
3	媒染劑(明礬、石灰、醋)	15	公克	

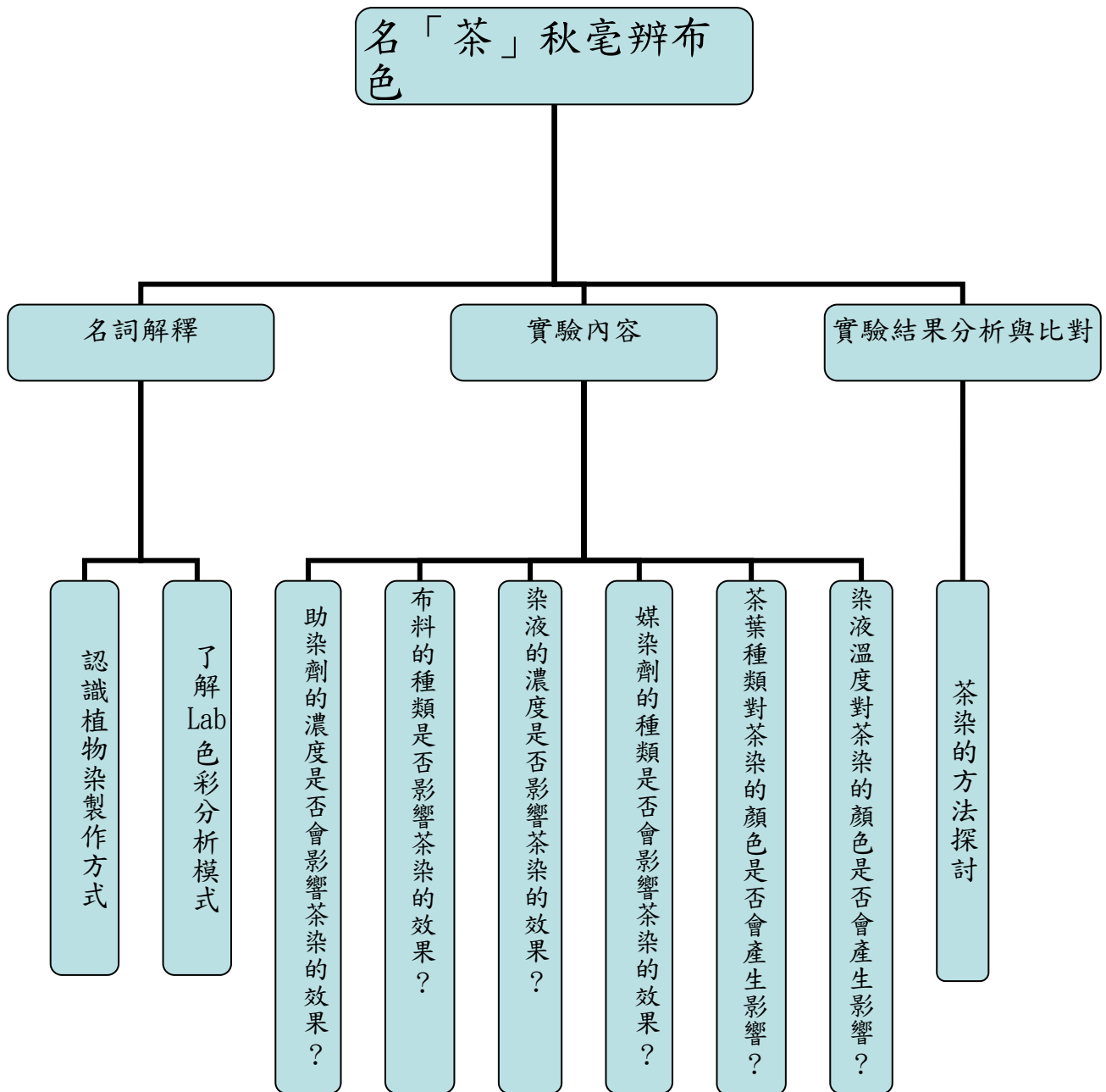
4	助染劑(豆漿)		公升	
5	電磁爐	2	個	
6	鍋子	4	個	
7	電子秤	1	個	

8	數位相機	1	個	
9	平板	1	個	
10	腳架	1	個	
11	燈架	2	個	
12	燈泡	2	個	

13	烘碗機	1	個	
14	熨斗	1	個	
15	溫度計	1	個	
16	計時器	2	個	
17	濾網	1	個	

肆、研究過程或方法

一、研究架構與流程圖



二、名詞解釋

(一)植物染

植物染泛指使用植物進行染色的動作，根據染料、媒染劑、助染劑、布料等變因的不同，也會造成顏色的明度、均勻度的不同，此外在植物染中也有多種技法，如：套染、夾染等，可

以製造出各種不同的花紋，而每個人的綁法也都略有不同，因此找不到任何一模一樣的作品，而每種染料、布料也都各有適合的助染劑、媒染劑。

(二)Lab

Lab 是一種顏色數據分析的方法，被設計來接近人類視覺。L 代表亮度，數值越大越亮，則越接近白色，顏色也越淺；反之數值越小越接近黑色，顏色也越深、a 數值越大越接近紅色；數值越小越接近綠色、b 數值越大越接近黃色；數值越小越接近藍色、 ΔE 代表色差，數值越大代表與原布料的顏色相差越大；數值越小則代表與原布料的顏色相差越小。三個數值最大值是 100，最小值是-100，色差的公式為 $\Delta E=[(\Delta L)+(\Delta a)+(\Delta b)]^{1/2}$

三、茶葉染布過程的探討

(一)染色流程

1.布先用助染劑染前處理→染色→用媒染劑媒染→染色→烘乾

2.準備助染劑溶液:

①洗淨泡水

將有缺角、發黑的黃豆挑除後，秤 200g 用水洗淨並泡水 24 小時。水的高度需比黃豆高出二倍，讓黃豆可以吸取水分脹發，中途需換水 2 次。夏天要將黃豆泡水時，建議放在冰箱內，避免黃豆臭掉。

②瀝乾水分

將已經脹發的黃豆倒出，用篩子瀝乾水分後，再次將黃豆沖水洗淨。

③打成黃豆汁






把脹發的黃豆分 3 次放入果汁機，加入 2000c.c.的水(預留 200c.c.的水後，分三次加入)，啟動果汁機攪打，使豆汁綿密，建議打到黃豆碎渣呈現細綿狀，充分將黃豆的成分打出，之後用預留 200c.c.的水清洗果汁機內部，並倒入生豆漿中。

④過濾豆渣

取一個鍋子套上豆漿袋，倒入打好的黃豆汁，用手使力旋轉擠壓豆汁過濾豆渣，生

豆漿完成。

3.準備染液

種類	紅茶	綠茶	青茶	茶梗 1	茶梗 2
茶水顏色					
水色	由深到淺依序為紅茶>青茶>茶梗 2>綠茶>茶梗 1				
形態	泡開後的共同點是都變軟了，除了茶梗以外也都舒張開了。				

染液準備:將染材分別放入 400 公克的水中(染材重:水重=1:10)用電磁爐煮沸後，恆溫 70 度，煮 20 分鐘，過濾後得到染液

4.浸泡助染劑:將布裁成 10 公分*10 公分浸泡至助染劑 30 分鐘後擰乾並放至烘碗機烘乾 1 小時。

5.染色:將泡過助染劑的布放至恆溫 70 度的染液中，煮 30 分鐘。

6.浸泡媒染劑:用 15 公克的媒染劑和 285 毫升的水混合為重量百分濃度為 5%的媒染劑，將染色第一次的布料浸泡至媒染劑中 30 分鐘。

7.二次染色:將泡過媒染劑的布放至恆溫 70 度的染液中，煮 30 分鐘。

8.烘乾:將二次染色後的布放至烘碗機中烘乾 1 小時。

9.照相及資料分析:用 2 盞燈打光，使布料顏色不受單一光源的影響，進行拍攝，使用平板的 color meter App 中的 Lab 值分析布料的顏色。







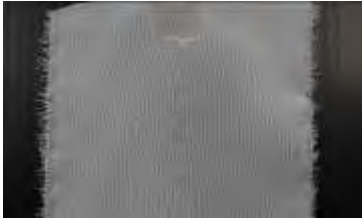

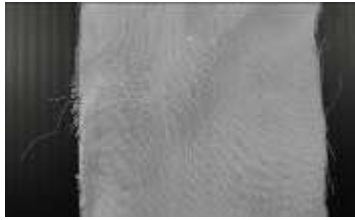
伍、研究結果及討論

一、茶葉染布過程的探討

(一)助染劑的濃度是否會影響茶染的效果?

【方法】這次要測試的助染劑為豆漿，會使用是因為在「咖啡渣.染.變身 show」以及「駐顏有術—我抓得住色彩」兩篇研究中有看到使用豆漿做為助染劑的案例，也因為方便取得，因此使用了豆漿，我們為了比較差異而使用了不泡助染劑(無豆漿)、浸泡普通豆漿(黃豆:水-1:8)、浸泡濃豆漿(黃豆:水-1:6)的布，晾乾後要觀察布的變化。

【結果】

	無助染劑	普通豆漿 (黃豆:水 =1:8)	濃豆漿 (黃豆:水 =1:6)
棉布			
尼龍			
絲			

【討論】

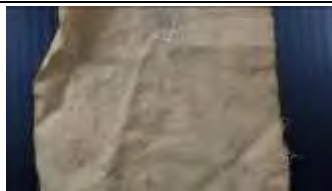


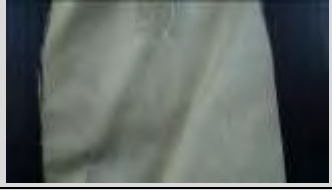
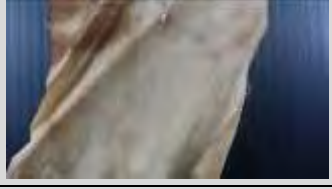

- 1.泡過豆漿的布會有皺褶，浸泡普通豆漿的布皺褶較多。
- 2.泡過豆漿的布會有些許豆漿顏色殘留，普通豆漿殘留較多。
- 3.泡過豆漿的布會有粗糙的觸感，浸泡普通豆漿的布質感較硬。
- 4.棉布的 Lab 值為 L=84.39、a=-12.47、b=9.12
- 5.尼龍的 Lab 值為 L=89.42、a=-9.72、b=4.93

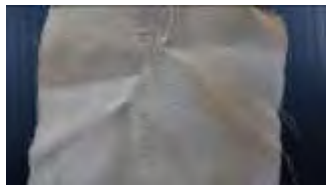


6.絲的Lab 值為 L=86.16、a=-6.14、b=1.21

(二)布料的種類是否影響茶染的效果?

【方法】這次的實驗是因為要測試出染色效果最好的布料種類，方便後續觀測與記錄，會使用三種布料進行染色，分別為:棉布、尼龍、絲，並且分成不浸泡豆漿、浸泡普通豆漿（黃豆:水 =1:8）、浸泡濃豆漿（黃豆:水 =1:6）3組，晾乾後進行染色，染色完放至烘碗機烘乾1小時，之後照相記錄與未染色原布的顏色變化。

【結果】

	染布顏色	L(亮度)	A(+紅~-綠)	B(+黃~-藍)	色差 ΔE
棉布(無處理)		90.45	-4.63	40.28	32.7
棉布(普通豆漿) 黃豆:水 =1:8		87.53	-0.81	51.88	44.43
棉布(濃豆漿) 黃豆:水 =1:6		88.95	-3.63	43.81	36.09
尼龍(無處理)		90.05	-6.39	19.07	14.54
尼龍(普通豆漿) 黃豆:水 =1:8		85.67	-2.32	23.29	20.24
尼龍(濃豆漿) 黃豆:水 =1:6		91.63	-3.78	18.26	14.76

絲(無處理)		62.41	-7.88	18.99	29.72
絲(普通豆漿) 黃豆:水 = 1:8		70.96	-0.26	31.07	34.02
絲(濃豆漿) 黃豆:水 = 1:6		63.21	-0.66	23.09	32.18










【討論】

- 1.棉布在使用相同濃度豆漿的情況下，染色效果較絲與尼龍較好。顏色也較深，色差較高，尤其以浸泡普通豆漿的棉布色差最高，顯示浸泡普通豆漿的棉布染色效果最好，因此後續的研究採用浸泡普通豆漿的棉布進行染色。
- 2.浸泡普通豆漿的尼龍布料染色效果較未浸泡豆漿與浸泡濃豆漿的尼龍好，因此後續的研究採用浸泡普通豆漿的尼龍布料進行染色。
3. 浸泡普通豆漿的絲質布料染色效果較未浸泡豆漿與浸泡濃豆漿的絲質布料好，因此後續的研究採用浸泡普通豆漿的絲質布料進行染色。

(三)染液的濃度是否影響茶染的效果?

【方法】這次的實驗會使用三種不同濃度比例的染液進行染色，會做此實驗是因為要測試出是否濃度較高的染液染色較深，方便後續觀測與記錄。本實驗用三種布料進行染色，分別為：棉布、尼龍、絲，並且分成染材:水=1:10、染材:水=1:20、染材:水=1:40 共 3 組進行染色，染色完放至烘碗機烘乾 1 小時，之後照相記錄與未染色原布的顏色變化，以決定染液濃度比例。

【結果】

	染布顏色	L(亮度)	A(+紅~-綠)	B(+黃~-藍)	色差 ΔE
棉布 1:10		65.94	1.16	53.65	51.57
棉布 1:20		74.49	-2.25	48.92	43.1
棉布 1:40		72.27	-3.63	42.6	38.08
尼龍 1:10		78.61	-4.24	33.46	31.41
尼龍 1:20		75.72	-4.05	33.21	31.7
尼龍 1:40		80.7	-8.02	12.91	10.64
絲 1:10		76.71	-1.61	39.8	39.56
絲 1:20		75.43	-2.03	33.92	33.62
絲 1:40		75.6	-5	17.5	16.99




【討論】




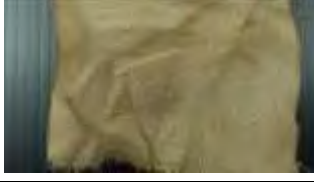
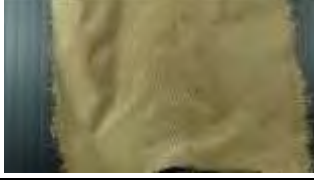
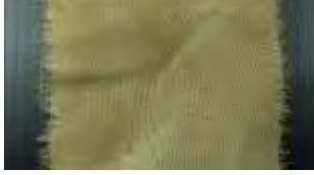
- 1.棉布的色差普遍比尼龍和絲的色差還大，浸泡濃度 1:10 的染液的棉布色差較大。
- 2.浸泡濃度 1:10 和 1:20 染液的尼龍色差差異不大，但浸泡濃度 1:40 染液的尼龍相較之下色差較小。
- 3.浸泡濃度 1:10 和 1:20 染液的絲質布料色差差異不大，但浸泡濃度 1:40 的絲質布料相較之下色差較小。
- 4.整體來說，以浸泡濃度 1:10 染液的布料染色效果較好，因此後續實驗採用濃度 1:10 的染液比例。

(四)媒染劑的種類是否會影響茶染的效果?

【方法】這次的實驗選擇使用明礬、石灰、醋做媒染劑，因為在「拈花惹草」和「給點顏色就開起染坊來了一植物染色劑的相關問題研究」的兩份資料中看到有用石灰、明礬、醋做媒染劑的案例，也同時是因為酸鹼度(明礬→中性、石灰→鹼性、醋→酸性)都不同，因此使用此三項最為媒染劑來觀察是否會影響茶染的效果，方便後續觀測與記錄。將第一次染色後的布料放入媒染劑中浸泡 30 分鐘，之後進行二次染色，染色完放至烘碗機烘乾 1 小時，之後照相記錄與未染色原布的顏色變化，以決定使用的媒染劑。

【結果】

	染布顏色	L(亮度)	A(+紅~-綠)	B(+黃~-藍)	色差 ΔE
棉布(醋)		69.71	1.11	54.02	48.27
棉布(石灰)		69.74	-0.04	46.5	41.06
棉布(明礬)		80.28	-1.28	56.04	47.9

尼龍(醋)		85.21	-4.6	24.25	20.43
尼龍(石灰)		83.06	-5.9	39.93	35.78
尼龍(明礬)		82.02	-5.88	42.09	38.08
絲(醋)		74.35	2.16	25.63	28.37
絲(石灰)		77.53	-0.27	27.86	28.62
絲(明礬)		78.2	-2.85	35.03	34.9

【討論】



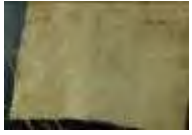







- 1.以浸泡在三種媒染劑中的棉布染色效果來說，使用醋和明礬媒染後色差數值較石灰大，而醋和明礬的媒染效果差異不大，但用醋媒染的棉布亮度較低，顏色較暗，更能顯現出茶葉染色的效果，因此使用醋做媒染劑的效果更明顯。
- 2.尼龍布料由於孔隙較棉布大，因此會有透光的情形，導致底板顏色會對 LAB 數據造成影響，加上有染色不均勻的問題，造成測量布料不同部分時，可能出現數值有誤差的狀況，所以在後續實驗中不使用尼龍布料。
- 3.絲質布料由於孔隙是三種布料中最大的，所以透光情形十分嚴重，導致底板顏色會的 LAB 數具有極大的影響，加上有色差與棉布相較不夠大，很難顯現出茶葉染色效果的問題，所以在後續實驗中不使用絲質布料。

二、影響茶葉染布顏色的探討

(一) 茶葉種類對茶染的顏色是否會產生影響

【方法】這次的實驗會選擇使用紅茶、綠茶、青茶、茶梗製造染液，因為六大茶類中的黃茶和白茶無法在台灣購得，而台灣常見的黑茶是普洱茶，但單價較高，所以不採用。製作完染液後用棉布進行第一次染色，之後將第一次染色後的棉布浸泡到媒染劑中 30 分鐘，之後進行二次染色，二次染色結束後放入烘碗機烘乾一小時，之後照相記錄與未染色原布的顏色變化並分析茶葉種類對布料顏色的影響，會做此實驗是因為在泡茶時有觀察到顏色的不同，所以想要探討茶葉種類是否對布料顏色產生影響。

【結果】

	染布顏色	泡茶的茶色	L(亮度)	a(+紅~- 綠)	b(+黃~- 藍)	色差 ΔE
紅茶			63.64	9.7	45.26	47.2
綠茶			82.1	-5.48	42.22	33.91
青茶			75.11	3.84	49.92	44.91
茶梗 1			77.38	4.36	45.44	40.64
茶梗 2			69.71	1.11	54.02	48.27

【討論】

- 1.以數據來看，L 值最低的是紅茶，代表紅茶的顏色屬於暗色系:L 值最高的是綠茶，代表綠茶的顏色屬於亮色系。
- 2.A 值最小的是綠茶:最大的是紅茶，代表綠茶最接近綠色:紅茶最接近紅色。




3.這五種茶類的 b 值都偏黃色，代表茶染做出的顏色皆是偏黃的色彩。

4.△E 最大的是茶梗 2:最小的是綠茶，代表茶梗 2 和原本布料的顏色相差最大:綠茶和原本布料的顏色相差最小。

(二) 染液溫度對茶染的顏色是否會產生影響

【方法】 這次的實驗會控制染液在三種不同的染液溫度(冰箱冷藏溫度約 4 度、室溫約 21 度、高溫約 70 度)的染液溫度中進行染色，製作完染液後用棉布進行第一次染色，之後將第一次染色後的棉布浸泡到媒染劑中 30 分鐘，之後進行二次染色，二次染色結束後放入烘碗機烘乾一小時，之後照相記錄顏色變化並分析染液溫度對布料顏色的影響，會做此實驗是因為要探討染液溫度對布料顏色的影響。

【結果】

	染布顏色	L(亮度)	a(+紅~綠)	b(+黃~-藍)
冰箱冷藏溫度		76.86	0.82	70.79
室溫		75.71	8.51	74.14
高溫		63.64	9.7	45.26

【討論】

- 1.浸泡高溫染料的棉布 L 值較浸泡室溫和冰箱冷藏溫度染液的棉布低，顏色也較暗。
- 2.浸泡高溫染料的棉布 a 值和浸泡室溫染液的棉布相近，比浸泡冰箱冷藏溫度的棉布顏色較紅。
- 3.浸泡高溫染液的棉布 b 值最低，和另外兩種棉布相較比較不偏黃色。

陸、結論

- 一、 在布料的選擇上，我使用了最常見的棉布、尼龍、絲質布料做為實驗布料，會使用這三種是因為最常見，也是因為布行老闆說這三種比較好上色，其中棉布是天然布料，而尼龍和絲質布料則是人工合成布料，以植物染來說，棉布最好染色，顏色較深，色差也較高。
- 二、 我們假設濃豆漿的助染效果較好，但實驗結果卻顯示普通豆漿的助染效果雖然與濃豆漿的助染效果差異不大，但在 app 的分析下，還是有些微的差異存在，用有泡豆漿和沒泡豆漿的布相比，有泡豆漿的布染出的顏色較深。
- 三、 一般的教學書籍都是以布料的重量去決定染材的份量，如果一次泡的量不多，可以用水和染材的比例進行染液的製作，濃度較大的染液染出來的顏色較深。
- 四、 媒染劑可以幫助染液和布料的結合，媒染劑可分為天然及化學兩種，天然的媒染劑成分上較單純，比較健康，也不會破壞環境，所以使用天然的媒染劑來做為實驗的工具，如果想染出較明亮的顏色，可以使用明礬；如果想染出較暗的顏色，則可以使用醋做媒染劑。
- 五、 茶葉可以分為六種，稱為六大茶類，分別為：紅茶、綠茶、青茶、黑茶、黃茶、白茶，本次研究選用紅茶、綠茶、青茶，還有另外兩種茶梗，顏色最深的是使用紅茶的布，其次是青茶，最後是綠茶，此外如果要染出偏紅色澤的話，會建議使用紅茶，想染出較淡的色澤的話建議使用綠茶，如果只是想體驗植物染的話，使用廉價的茶梗即可。
- 六、 在實驗中我們使用了三種染液溫度，分別為高溫、室溫、冰箱冷藏溫度，我們假設浸泡冰箱冷藏溫度染液的棉布顏色較淺且不鮮明，實驗結果和假設一樣，浸泡冰箱冷藏溫度染液的棉布顏色較淺，相對的，浸泡高溫染液的棉布顏色較深。

柒、研究限制和有待探討的問題

- 一、 無法購得花費高的色彩分析儀器，因此下載了 app 來進行照片顏色分析，但照片會受到光源、距離及鏡頭的影響，因此會造成分析結果的誤差。
- 二、 染色的過程中，可能是因為浸泡不完全、沒有攪拌均勻，容易產生染色不均勻的現象，造成選擇樣本顏色上的困難，只能以占多數面積的顏色來選擇。
- 三、 選擇的染材是茶葉，因此只能染出褐色系的顏色，所以只能以明暗度和與原布料顏色的色差做為判斷的依據，並且彼此的色彩相近，並無太大差異。
- 四、 植物染的產物放置一段時間會有褪色的現象，因此以後或許能找出減緩褪色的方法。

捌、參考資料及其他

- 一、松本道子(2013)·快樂的植物染·積木文化
- 二、陳千惠(2006)·台灣植物染圖鑑·天下文化
- 三、張學敏(2016)·玩色彩!我的草木染生活手作·晨星
- 四、咖啡渣·染·變身 show(五十七屆科展)
- 五、拈花惹草(四十六屆科展)
- 六、駐顏有術--我抓得住色彩(四十七屆科展)
- 七、給點顏色就開起染坊來了--植物染色劑的相關研究(四十三屆科展)
- 八、大家來找「茶」--茶抗氧化力之探討(五十二屆科展)

【評語】 082919

本作品能利用下載 APP 來進行顏色分析，台風穩健。建議若能
能在創意與實用上再多加考量，將能成為一完整之作品。

摘要

本實驗主要的目的是透過改變茶染的不同變因，來尋找出可以染出最鮮明顏色的方法，了解利用各式茶類當作染料素材造成的顏色不同，也使用各種媒染劑來找出最適合的染色方式。在研究中發現了泡過豆漿的布染色效果較好，也發現了棉布的染色效果最好、在有關係染液濃度的實驗中發現了染液越濃效果越好，但也要注意水量不能太少，否則會被蒸發、媒染劑也會對染色成品的明暗度造成影響。植物染很有趣顏色也很美，可以得到一定程度的舒壓效果，是一種良好的休閒活動。

壹、研究動機

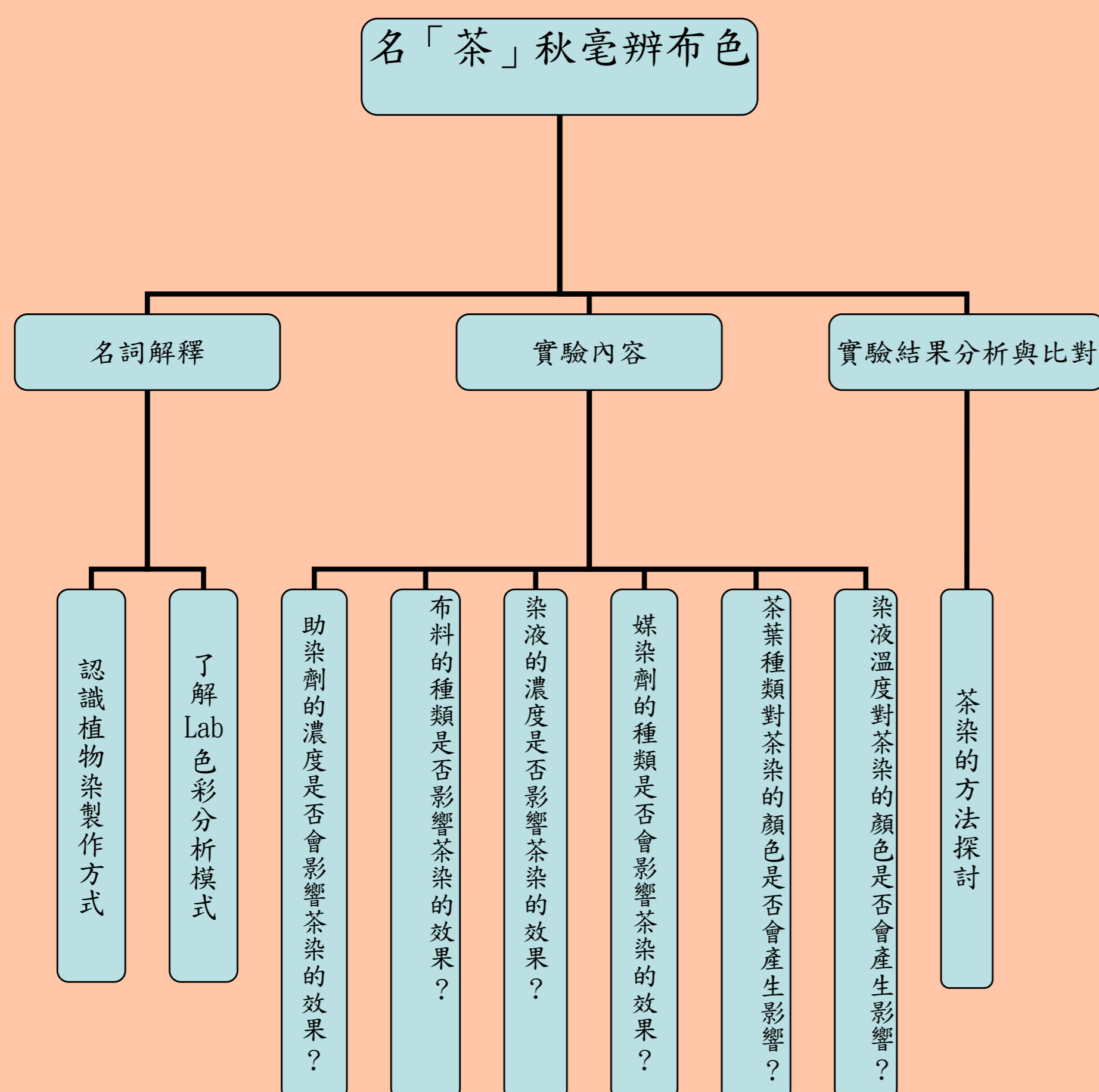
開始做研究前，我是個對茶這種植物沒有太大興趣的人，也只是因為有看到資料大概懂而已，當時我根本不會想茶的資訊，不過我聽了宜蘭縣農會茶的專門講座後，我感到非常的充實，也同時打開了茶染的契機，我在四年級的時候也曾經做過一次茶染，但當時純粹只是看著網路資料照做，也許忽略了很多細節，所以效果不佳，顏色也沒想像中的好看，因此想趁著這個機會，認識關於「茶染」這門學問可以有什麼樣有趣的變化。

貳、研究目的

1. 茶葉染布過程的探討
 - 1-1 助染劑的濃度是否會影響茶染的效果?
 - 1-2 布料的種類是否影響茶染的效果?
 - 1-3 染液的濃度是否影響茶染的效果?
 - 1-4 媒染劑的種類是否會影響茶染的效果?
2. 影響茶葉染布顏色的探討
 - 2-1 茶葉種類對茶染的顏色是否會產生影響
 - 2-2 染液溫度對茶染的顏色是否會產生影響

肆、研究過程及方法

一、研究架構與流程圖



二、名詞解釋

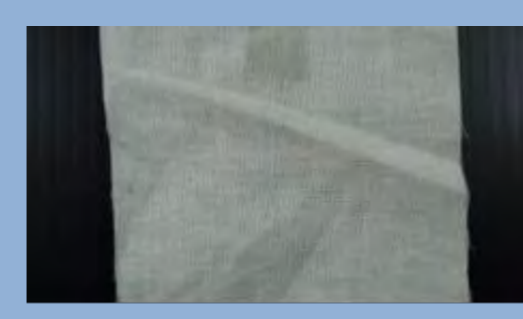
(一)植物染

植物染泛指使用植物進行染色的動作，根據染料、媒染劑、助染劑、布料等變因的不同，也會造成顏色的明度、均勻度的不同，此外在植物染中也有多種技法，如：套染、夾染等，可以製造出各種不同的花紋，而每個人的綁法也都略有不同，因此找不到任何一模一樣的作品，而每種染料、布料也都各有適合的助染劑、媒染劑。

(二)Lab

Lab是一種顏色數據分析的方法，被設計來接近人類視覺。L代表亮度，數值越大越亮，則越接近白色，顏色也越淺；反之數值越小越接近黑色，顏色也越深、a數值越大越接近紅色；數值越小越接近綠色、b數值越大越接近黃色；數值越小越接近藍色、 ΔE 代表色差，數值越大代表與原布料的顏色相差越大；數值越小則代表與原布料的顏色相差越小。三個數值最大值是100，最小值是-100，色差的公式為 $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$

參、研究設備及器材



布料



茶葉



媒染劑



助染劑



電磁爐



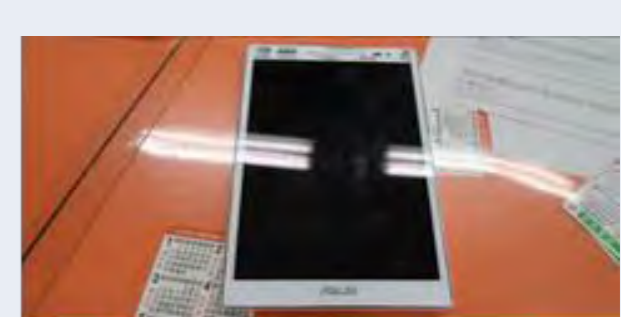
鍋子



電子秤



數位相機



平板



腳架



燈架



燈泡



烘碗機



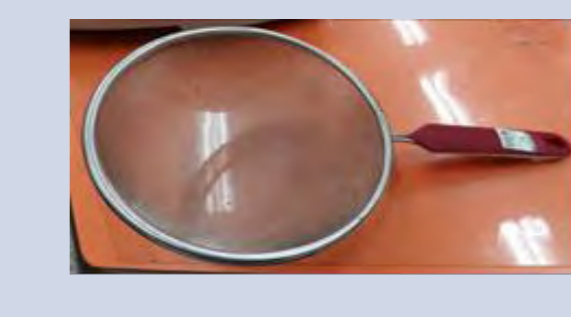
熨斗



溫度計



計時器



濾網

三、茶葉染布過程的探討

(一)染色流程

1. 布先用助染劑染前處理→染色→用媒染劑媒染→染色→烘乾
2. 準備助染劑溶液:
 - 1 洗淨泡水。
 - 2 瀝乾水分
 - 3 打成黃豆汁
 - 4 過濾豆渣
3. 準備染液

種類	紅茶	綠茶	青茶	茶梗1	茶梗2
茶水顏色					
水色	由深到淺依序為紅茶>青茶>茶梗2>綠茶>茶梗1				
形體	泡開後的共同點是都變軟了，除了茶梗以外也都舒張開了。				

染液準備:將染材分別放入400公克的水中(染材重:水重=1:10)用電磁爐煮沸後，恆溫70度，煮20分鐘，過濾後得到染液

4. 浸泡助染劑:將布裁成10公分*10公分浸泡至助染劑30分鐘後擰乾並放至烘碗機烘乾1小時。
5. 染色:將泡過助染劑的布放至恆溫70度的染液中，煮30分鐘。
6. 浸泡媒染劑:用15公克的媒染劑和285毫升的水混合為重量百分濃度為5%的媒染劑，將染色第一次的布料浸泡至媒染劑中30分鐘。
7. 二次染色:將泡過媒染劑的布放至恆溫70度的染液中，煮30分鐘。
8. 烘乾:將二次染色後的布放至烘碗機中烘乾1小時。
9. 照相及資料分析:用2盞燈打光，使布料顏色不受單一光源的影響，進行拍攝，使用平板的color meter App中的Lab值分析布料的顏色。

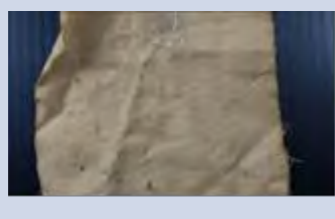
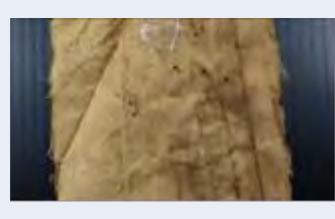

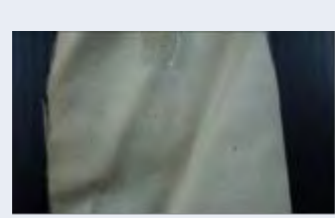


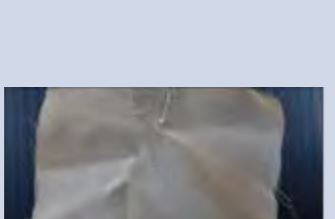


一、茶葉染布過程的探討

(一)助染劑的濃度是否會影響茶染的效果?

	無助染劑	普通豆漿 (黃豆:水 = 1:8)	濃豆漿 (黃豆:水 = 1:6)
棉布			
尼龍			
絲			

- 1.泡過豆漿的布會有皺褶，浸泡普通豆漿的布皺褶較多。
- 2.泡過豆漿的布會有些許豆漿顏色殘留，普通豆漿殘留較多。
- 3.泡過豆漿的布會有粗糙的觸感，浸泡普通豆漿的布質感較硬。
- 4.棉布的Lab值為L=84.39、a=-12.47、b=9.12
- 5.尼龍的Lab值為L=89.42、a=-9.72、b=4.93
- 6.絲的Lab值為L=86.16、a=-6.14、b=1.21

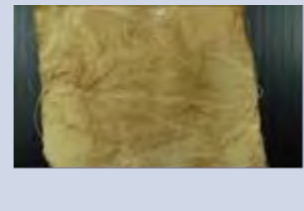

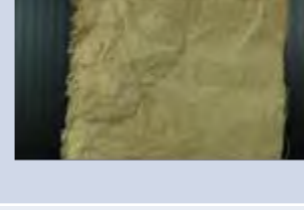
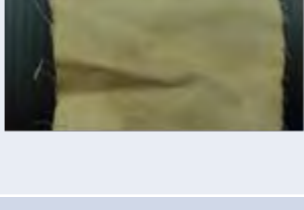
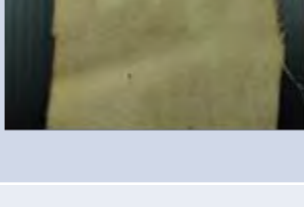

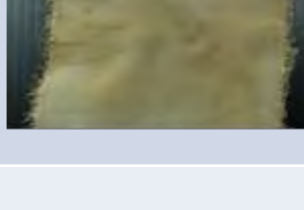
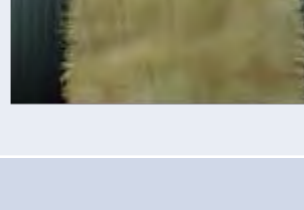

(二)布料的種類是否會影響茶染的效果?

	染布顏色	L(亮度)	A(+紅~- 綠)	B(+黃~- 藍)	色差 ΔE
棉布		90.45	-4.63	40.28	32.7
棉布 (普通豆漿)		87.53	-0.81	51.88	44.43
棉布 (濃豆漿)		88.95	-3.63	43.81	36.09
尼龍		90.05	-6.39	19.07	14.54
尼龍 (普通豆漿)		85.67	-2.32	23.29	20.24
尼龍 (濃豆漿)		91.63	-3.78	18.26	14.76
絲		62.41	-7.88	18.99	29.72
絲 (普通豆漿)		70.96	-0.26	31.07	34.02
絲 (濃豆漿)		63.21	-0.66	23.09	32.18

【討論】

- 1.棉布在使用相同濃度豆漿的情況下，染色效果較絲與尼龍較好。顏色也較深，色差較高，尤其以浸泡普通豆漿的棉布色差最高，顯示浸泡普通豆漿的棉布染色效果最好，因此後續的研究採用浸泡普通豆漿的棉布進行染色。
- 2.浸泡普通豆漿的尼龍布料染色效果較未浸泡豆漿與浸泡濃豆漿的尼龍好，因此後續的研究採用浸泡普通豆漿的尼龍布料進行染色。
3. 浸泡普通豆漿的絲質布料染色效果較未浸泡豆漿與浸泡濃豆漿的絲質布料好，因此後續的研究採用浸泡普通豆漿的絲質布料進行染色。


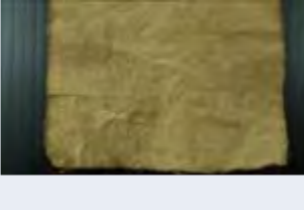
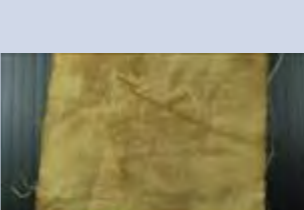
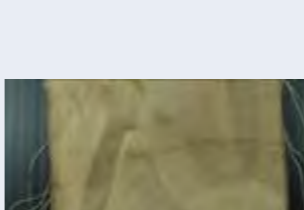
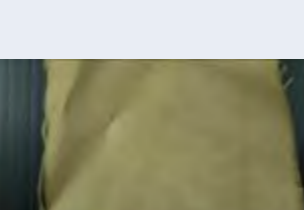
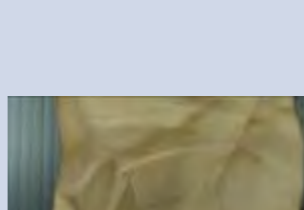
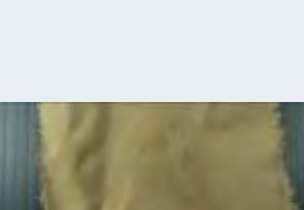
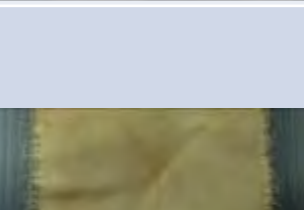
(三)染液的濃度是否影響茶染的效果?

	染布顏色	L(亮度)	A(+紅~- 綠)	B(+黃~- 藍)	色差 ΔE
棉布1:10		65.94	1.16	53.65	51.57
棉布1:20		74.49	-2.25	48.92	43.1
棉布1:40		72.27	-3.63	42.6	38.08
尼龍1:10		78.61	-4.24	33.46	31.41
尼龍1:20		75.72	-4.05	33.21	31.7
尼龍1:40		80.7	-8.02	12.91	10.64
絲1:10		76.71	-1.61	39.8	39.56
絲1:20		75.43	-2.03	33.92	33.62
絲1:40		75.6	-5	17.5	16.99

【討論】

- 1.棉布的色差普遍比尼龍和絲的色差還大，浸泡濃度1:10的染液的棉布色差較大。
- 2.浸泡濃度1:10和1:20染液的尼龍色差差異不大，但浸泡濃度1:40染液的尼龍相較之下色差較小。
- 3.浸泡濃度1:10和1:20染液的絲質布料色差差異不大，但浸泡濃度1:40的絲質布料相較之下色差較小。
- 4.整體來說，以浸泡濃度1:10染液的布料染色效果較好，因此後續實驗採用濃度1:10的染液比例。

(四)媒染劑的種類是否影響茶染的效果?


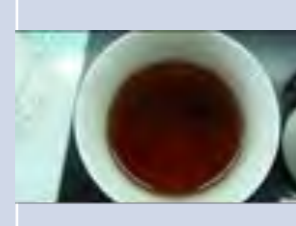


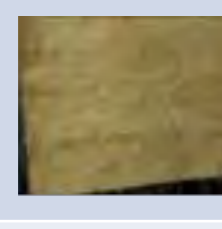




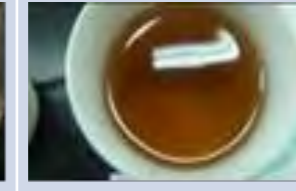
	染布顏色	L(亮度)	A(+紅~- 綠)	B(+黃~- 藍)	色差 ΔE
棉布(醋)		69.71	1.11	54.02	48.27
棉布(石灰)		69.74	-0.04	46.5	41.06
棉布(明礬)		80.28	-1.28	56.04	47.9
尼龍(醋)		85.21	-4.6	24.25	20.43
尼龍(石灰)		83.06	-5.9	39.93	35.78
尼龍(明礬)		82.02	-5.88	42.09	38.08
絲(醋)		74.35	2.16	25.63	28.37
絲(石灰)		77.53	-0.27	27.86	28.62
絲(明礬)		78.2	-2.85	35.03	34.9

【討論】

- 1.以浸泡在三種媒染劑中的棉布染色效果來說，使用醋和明礬媒染後色差數值較石灰大，而醋和明礬的媒染效果差異不大，但用醋媒染的棉布亮度較低，顏色較暗，更能顯現出茶葉染色的效果，因此使用醋做媒染劑的效果更明顯。
- 2.尼龍布料由於孔隙較棉布大，因此會有透光的情形，導致底板顏色會對LAB數據造成影響，加上有染色不均勻的問題，造成測量布料不同部分時，可能出現數值有誤差的狀況，所以在後續實驗中不使用尼龍布料。
- 3.絲質布料由於孔隙是三種布料中最大的，所以透光情形十分嚴重，導致底板顏色會的LAB數具有極大的影響，加上有色差與棉布相較不夠大，很難顯現出茶葉染色效果

二、影響茶葉染布顏色的探討

(一) 茶葉種類對茶染的顏色是否會產生影響

	染布顏色	泡茶的茶色	L(亮度)	a(+紅~-綠)	b(+黃~-藍)	色差 ΔE
紅茶			63.64	9.7	45.26	47.2
綠茶			82.1	-5.48	42.22	33.91
青茶			75.11	3.84	49.92	44.91
茶梗1			77.38	4.36	45.44	40.64
茶梗2			69.71	1.11	54.02	48.27

【討論】

- 1.以數據來看，L值最低的是紅茶，代表紅茶的顏色屬於暗色系:L值最高的是綠茶，代表綠茶的顏色屬於亮色系。
- 2.A值最小的是綠茶:最大的是紅茶，代表綠茶最接近綠色:紅茶最接近紅色。
- 3.這五種茶類的b值都偏黃色，代表茶染做出的顏色皆是偏黃的色彩。
4. ΔE 最大的是茶梗2:最小的是綠茶，代表茶梗2和原本布料的顏色相差最大:綠茶和原本布料的顏色相差最小。

二、影響茶葉染布顏色的探討

(二) 染液溫度對茶染的顏色是否會產生影響

	染布顏色	L(亮度)	a(+紅~-綠)	b(+黃~-藍)
冰箱冷藏溫度		76.86	0.82	70.79
室溫		75.71	8.51	74.14
高溫		63.64	9.7	45.26

【討論】

- 1.浸泡高溫染料的棉布L值較浸泡室溫和冰箱冷藏溫度染液的棉布低，顏色也較暗。
- 2.浸泡高溫染料的棉布a值和浸泡室溫染液的棉布相近，比浸泡冰箱冷藏溫度的棉布顏色較紅。
- 3.浸泡高溫染液的棉布b值最低，和另外兩種棉布相較比較不偏黃色。

陸、結論

一、我們假設濃豆漿的助染效果較好，但實驗結果卻顯示普通豆漿的助染效果雖然與濃豆漿的助染效果差異不大，但在app的分析下，還是有些微的差異存在，用有泡豆漿和沒泡豆漿的布相比，有泡豆漿的布染出的顏色較深。

二、在布料的選擇上，我使用了最常見的棉布、尼龍、絲質布料做為實驗布料，會使用這三種是因為最常見，也是因為布行老闆說這三種比較好上色，其中棉布是天然布料，而尼龍和絲質布料則是人工合成布料，以植物染來說，棉布最好染色，顏色較深，色差也較高。

三、一般的教學書籍都是以布料的重量去決定染材的份量，如果一次泡的量不多，可以用水和染材的比例進行染液的製作，濃度較大的染液染出來的顏色較深。

四、媒染劑可以幫助染液和布料的結合，媒染劑可分為天然及化學兩種，天然的媒染劑成分上較單純，比較健康，也不會破壞環境，所以使用天然的媒染劑來做為實驗的工具，如果想染出較明亮的顏色，可以使用明礬；如果想染出較暗的顏色，則可以使用醋做媒染劑。

五、茶葉可以分為六種，稱為六大茶類，分別為:紅茶、綠茶、青茶、黑茶、黃茶、白茶，本次研究選用紅茶、綠茶、青茶，還有另外兩種茶梗，顏色最深的是使用紅茶的布，其次是青茶，最後是綠茶，此外如果要染出偏紅色澤的話，會建議使用紅茶，想染出較淡的色澤的話建議使用綠茶，如果只是想體驗植物染的話，使用廉價的茶梗即可。

六、在實驗中我們使用了三種染液溫度，分別為高溫、室溫、冰箱冷藏溫度，我們假設浸泡冰箱冷藏溫度染液的棉布顏色較淺且不鮮明，實驗結果和假設一樣，浸泡冰箱冷藏溫度染液的棉布顏色較淺，相對的，浸泡高溫染液的棉布顏色較深。

柒、研究限制和有待探討的問題

一、無法購得花費高的色彩分析儀器，因此下載了app來進行照片顏色分析，但照片會受到光源、距離及鏡頭的影響，因此會造成分析結果的誤差。

二、染色的過程中，可能是因為浸泡不完全、沒有攪拌均勻，容易產生染色不均勻的現象，造成選擇樣本顏色上的困難，只能以占多數面積的顏色來選擇。

三、選擇的染材是茶葉，因此只能染出褐色系的顏色，所以只能以明暗度和與原布料顏色的色差做為判斷的依據，並且彼此的色彩相近，並無太大差異。

四、植物染的產物放置一段時間會有褪色的現象，因此以後或許能找出減緩褪色的方法。