

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：植染銅醋蛋-探究分析不同媒染劑之呈色

關鍵詞：媒染劑、蛋殼粉、醋酸銅

編號：B3001

目錄

零、摘要.....	1
壹、前言.....	2
貳、研究設備及器材.....	3
參、研究過程或方法.....	5
肆、研究結果.....	7
伍、討論.....	14
陸、結論.....	15
柒、參考文獻.....	15

摘要

植物染過程中，並非所有染材色素都可輕易染在布料纖維上，若想要布料吸收染材色素就需要藉助媒染劑，因媒染劑具有固色作用與改變色彩。而一般媒染劑有天然與金屬鹽，本研究選用蛋殼粉、醋酸鐵和醋酸銅當媒染劑，這些媒染劑中含金屬離子，能與色素分子結合經由吸附和擴散，促進染料固著在織物纖維上，達到染色目的。

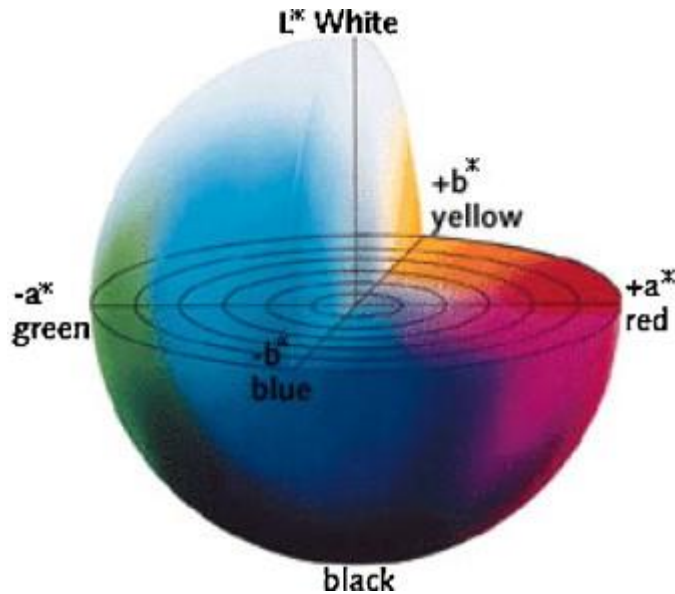
本研究選用的染材為茜草與蝶豆花，放入不同的媒染劑來進行固色，再以色差儀檢測分析 L^*a^*b 值，以及轉換成 RGB 值和飽和度。結果茜草在醋酸鐵下呈現咖啡色，在蛋殼粉下呈現深粉紅；蝶豆花在醋酸銅為藍色，蛋殼粉為淡草綠；另外改變茜草重量，用蛋殼粉媒染，顏色變為酒紅色；茜草與蝶豆花依比例 2:1 混合，以蛋殼粉媒染，呈現紫色。接著以色差儀檢視，其 L^*a^*b 值與飽和度以蛋殼粉較好。總而言之，同樣的染材，使用不同的媒染劑，得到的色彩都不同。

壹、前言

一、文獻回顧

(一) $L^*a^*b^*$ 值

為 CIELAB 色彩空間，其中 L^* 值為代表感知的亮度， $L^* = 0$ 生成黑色而 $L^* = 100$ 指示白色，正 a^* 值為紅，負值指示綠色，正 b^* 值指示黃色，負值則為藍色。



(二) 媒染劑

所謂的媒染劑，是指利用金屬或化學成分與染料成分結合，可以有助於色素的固定與發色。常用的媒染劑有天然與金屬鹽，其作用皆是固色與改變色彩，因可使染料中的色素分子與媒染劑的金屬離子結合經由吸附與擴散，促進染料中色素對織物纖維具附著力，進而固著在織物纖維上，達到染色目的。

(三) 植物染與媒染劑應用

因現今環保意識抬頭，各國重視環保，具健康安全及獨特性等性質的植物染再度受矚目、所以在過往的文獻探討中，不然發現有天然媒染劑的開發與固色能力研究。

二、研究動機與目的

(一) 研究動機

植物染已在我們的生活中扮演著非常重要的角色，從衣服、食品、工具到藝品都可見它的存在。一般染料有分天然與化學，而化學染料會傷害健康與環境，天然的染料比較自然、安全和健康。因此，我們想利用不同的植物染料進行染布，並且試著加入不同的媒染劑，觀察在顏色上有何變化。

(二) 研究目的

- 1.用客觀的角度探討染布顏色的差異，並使用 CIE L*a*b*色彩空間，以 CIE L*a*b*2000 色式來分析染布的顏色變化
- 2.分析不同媒染劑對植物染呈色的影響
- 3.了解在酸性和鹼性媒染劑下，所產生的染色效果有何差異
- 4.加與不加媒染劑時，是否會影響植物染色效果
- 5.加入不同媒染劑後的顏色變化，並討論何種媒染劑之固色較好

貳、研究設備及器材

一、設備

		
色差儀	果汁機	電磁加熱攪拌器
		
電子天平	冰箱	計時器

二、器材

叁、研究過程或方法

一、胚布前處理

(一) 精煉

1.用小蘇打浸泡胚布，加熱煮 50 分鐘，以清水洗淨曬乾(小蘇打:水=1:1000)

2.上漿

(1) 黃豆浸泡一晚，浸泡水不要倒掉

(2) 泡好豆子以果汁機打成漿，再用棉布袋過濾，濾剩下的豆渣可連袋在少許清水中搓揉，再將前後兩次的豆汁混和

(3) 胚布浸入生豆漿中充分搓揉攪動，浸泡 20 分鐘，擰乾並曬乾

(4) 重複步驟 3 進行第二次上漿

二、萃取染液

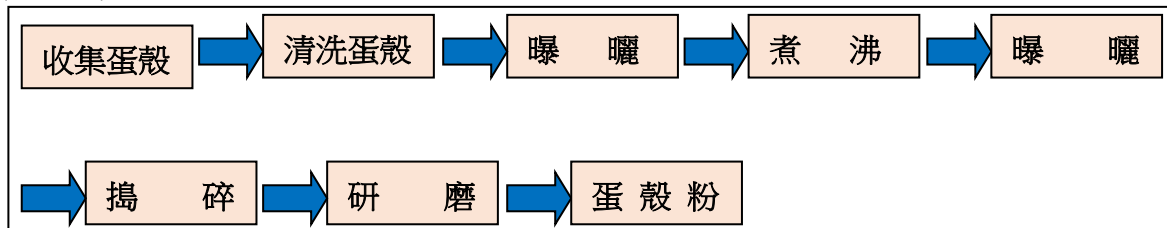
(一) 染材量：茜草 10 克、茜草與蝶豆花稱取 2 克

(二) 水量:500 毫升蒸餾水

(三) 開小火煮 30 分鐘後關火，將染液過濾倒入鍋子，待靜置冷卻備用

三、媒染劑配製

(一) 蛋殼粉製作



(二) 3% 媒染劑溶液配製

1.蛋殼粉溶液：秤取蛋殼粉 15 克，溶於蒸餾水，配製成 500 毫升溶液

2.醋酸鐵溶液：40 根鐵釘放入 500 毫升工研醋浸泡

3.醋酸銅溶液：秤取醋酸銅粉末 15 克，溶於蒸餾水，配製成 500 毫升溶液

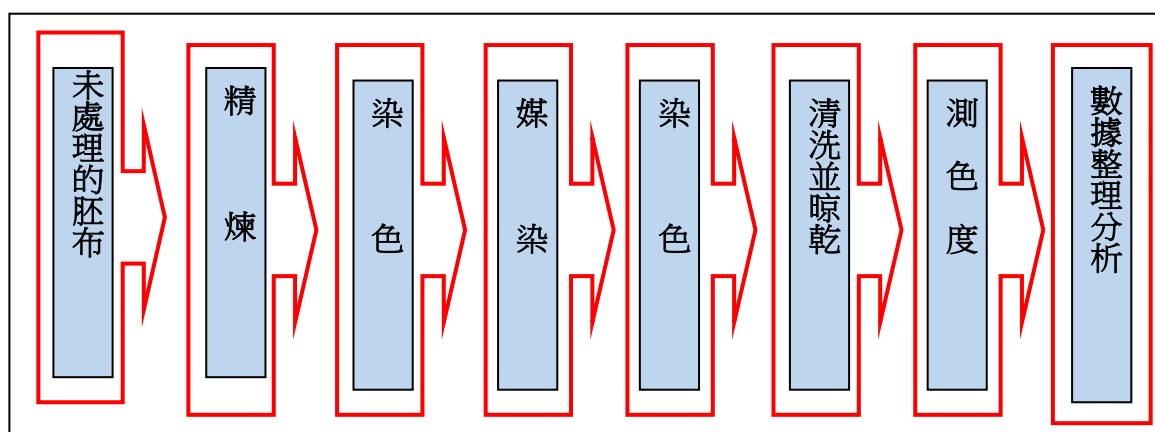
四、染色

- (一) 胚布放入染液煮 30 分鐘
- (二) 取出胚布放入媒染劑溶液浸泡 20 分鐘
- (三) 之後取出胚布再放入染液中煮 30 分鐘
- (四) 取出水洗晾乾
- (五) 測 L^*a^*b 值

五、染色後胚布處理

- (一) 放置玻璃櫃內，一個月測一次 L^*a^*b 值
- (二) 每星期水洗一次，晾乾後測 L^*a^*b 值

實驗流程圖



肆、研究結果

一、胚布染色

(一) 茜草(10g)

1. 蛋殼粉染劑

(1) 胚布呈色，如圖一與圖二



圖一 未媒染-淡粉紅



圖二 媒染-酒紅

(2) 胚布 L*a*b 值，如表一與表二

表一(LCH=55.2 32.8 41.6°)

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	55.238	R	180	H	14
*a	24.556	G	115	S	36
*b	21.812	B	96	L	54

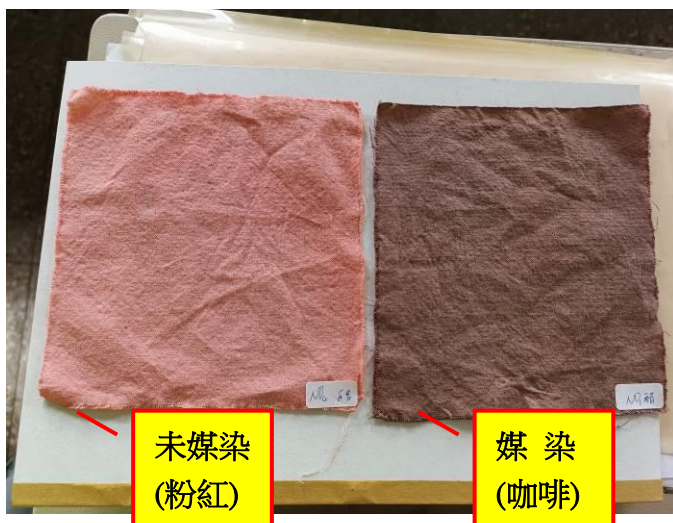
表二(LCH=30.1 31.8 30.7°)

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	30.14	R	113	H	4
*a	27.35	G	52	S	41
*b	16.246	B	47	L	31

(二) 茜草 2 克

1. 醋酸鐵染劑

(1) 胚布呈色，如圖三



圖三

(2) 胚布 L*a*b 值，如表三-未媒染，表四-媒染

表三-未媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	64.32	R	205	H	7
*a	25.70	G	138	S	43
*b	15.46	B	130	L	66

表四-媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	51.51	R	147	H	17
*a	11.14	G	116	S	17
*b	11.82	B	103	L	49

2. 蛋殼粉染劑

(1) 胚布呈色，如圖四



圖四

(2) 胚布 L*a*b 值，如表三-未媒染，表四-媒染

表三-未媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	68.74	R	212	H	9
*a	22.16	G	152	S	45
*b	14.74	B	142	L	70

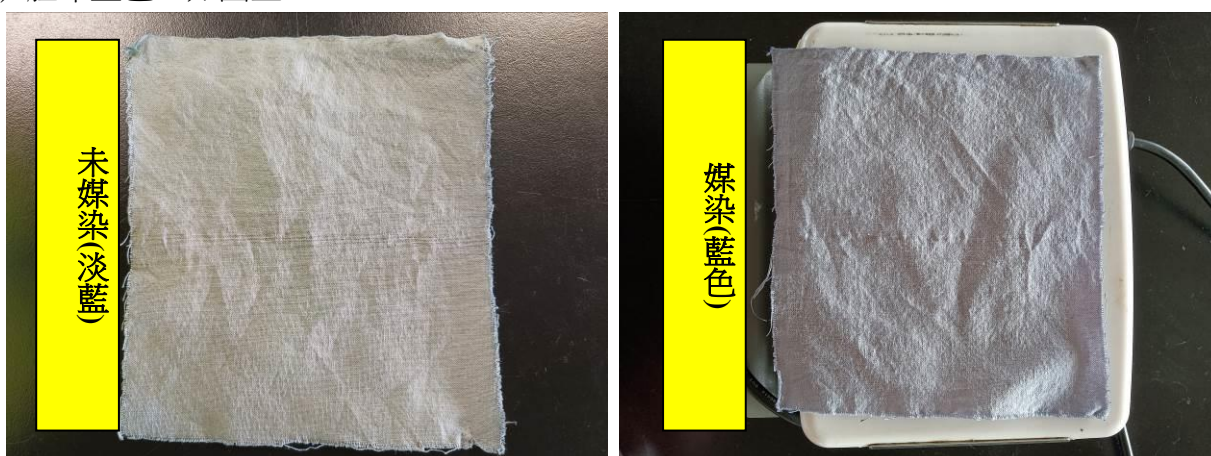
表四-媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	61.52	R	202	H	6
*a	28.33	G	129	S	43
*b	16.70	B	121	L	63

(三) 乾燥蝶豆花 2 克

1. 醋酸銅染劑

(1) 胚布呈色，如圖五



圖五

(2) 胚布 L*a*b 值，如表五-未媒染，表六-媒染

表五-未媒染

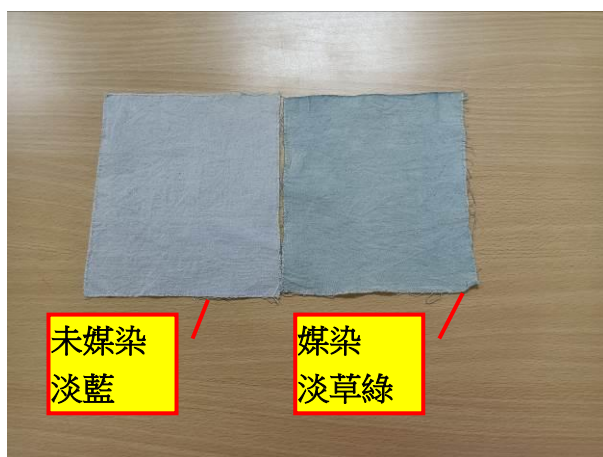
L*a*b 值		RGB		HSL	
L	61.68	R	150	H	251
*a	3.01	G	147	S	7
*b	-6.892	B	161	L	61

表六-媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	43.15	R	99	H	229
*a	0.498	G	100	S	4
*b	-4.428	B	108	L	40

2. 蛋殼粉染劑

(1) 胚布呈色，如圖六



圖六

(2) 胚布 L*a*b 值，如表七-未媒染，表八媒染

表七-未媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	69.81	R	174	H	13
*a	1.574	G	170	S	4
*b	1.28	B	168	L	67

表八-媒染

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	64.266	R	152	H	84
*a	-4.06	G	158	S	7
*b	6.582	B	144	L	59

(四) 茜草+蝶豆花

1. 蛋殼粉染劑

(1) 胚布呈色，如圖七與圖八



圖七 未媒染-淡紫



圖八 媒染-紫色

(2) 胚布 L*a*b 值，如表九與表十

表九 (LCH=63.1 24.3 42.2°)

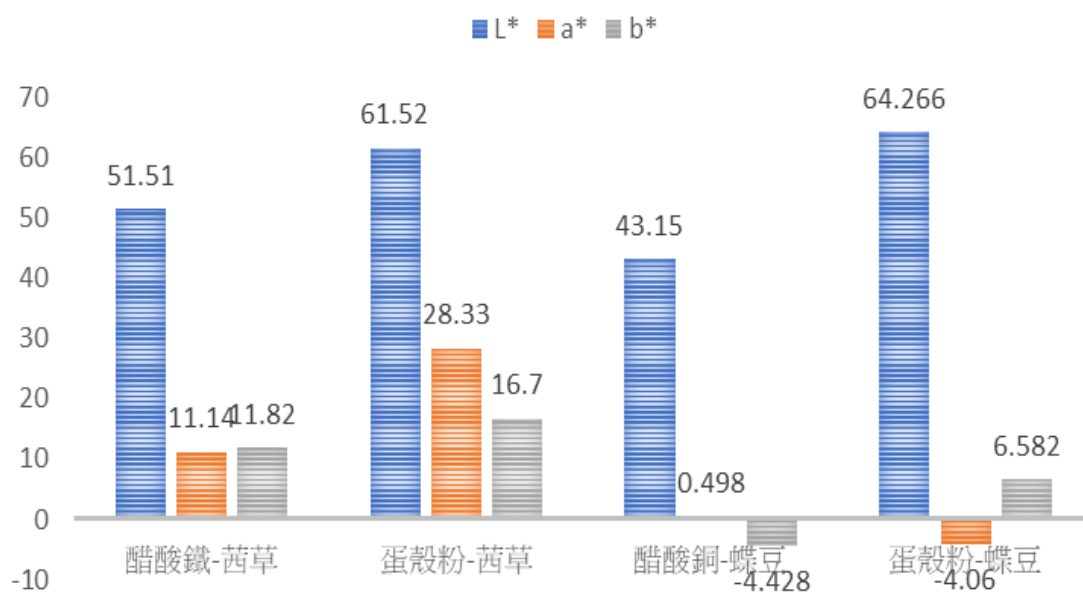
L*a*b 值		RGB		HSL	
L	63.118	R	191	H	14
*a	18.04	G	141	S	34
*b	16.336	B	125	L	62

表十 (LCH=50.0 23.1 12.1°)

L*a*b 值		RGB		HSL	
L	49.992	R	157	H	351
*a	22.566	G	104	S	21
*b	4.854	B	112	L	51

二、不同染材與媒染劑之 L*a*b 值，如圖十

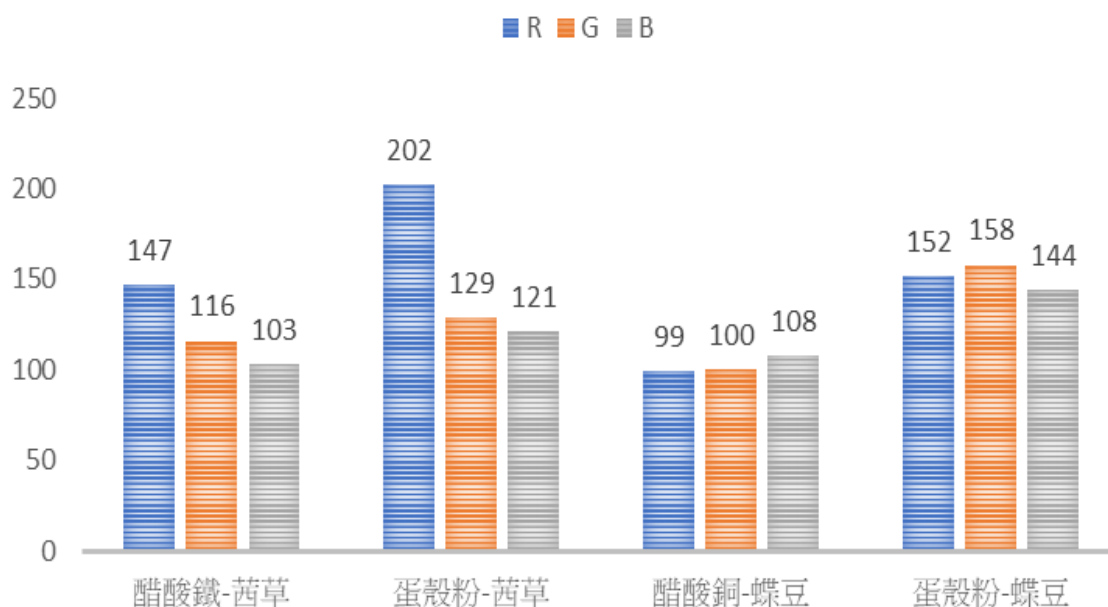
不同染材與媒染劑之 L*a*b 值



圖十

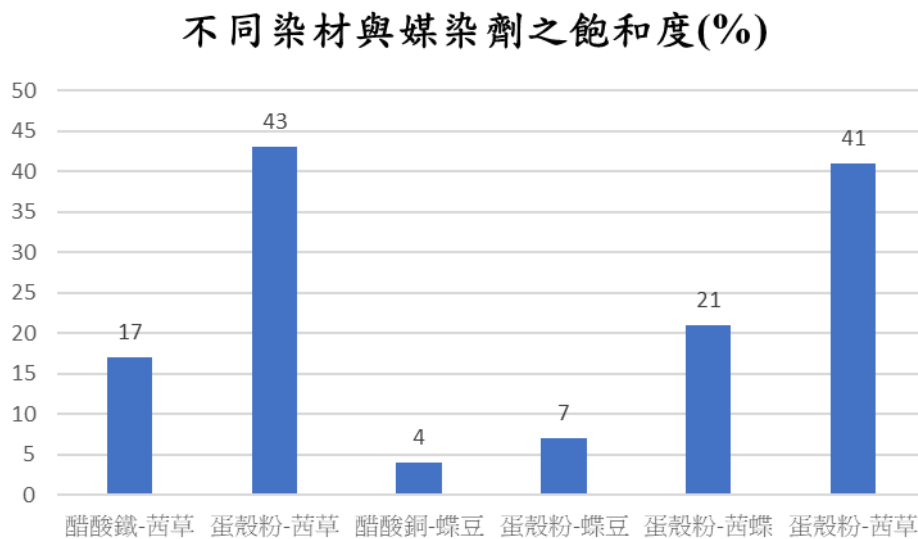
三、不同染材與媒染劑之 RGB 值，如圖十一

不同染材與媒染劑之 RGB 值



圖十一

四、不同染材與媒染劑之飽和度(%)，如圖十二



圖十二

伍、討論

- 一、胚布要做染前處理，即一般所謂的精煉，因布料表面常附著脂質，以小蘇打等鹼性物質，可達去除之效果；而胚布屬棉麻纖維和媒染劑及天然染料之間缺乏親和性，沒有蛋白質不易吸色。因此，我們自己研磨生豆漿浸泡，來回上漿增進染色效果。
- 二、過去植物染研究中，沒有人曾使用蛋殼粉做媒染劑，本實驗首次使用，從收集、清洗、煮沸、曝曬、搗碎到研磨，費了大段時間，又無法預期效果。
- 三、實驗過程中，我們先試作，以茜草當植物染料，先染色再浸泡蛋殼粉溶液，之後再染色，其染色結果，色彩比未加的鮮豔，飽和度也比未加的高，如圖一與圖二、表一與表二。
- 四、植物染的方式有直接與媒染，當染料對織物纖維缺乏親和力時，就無法使用直接染色法。而媒染的方式又有前媒染、中媒染、後媒染，本研究以後媒染為主，並稍加改一下，先染色再浸泡媒染劑，之後再進行一次染色。
- 五、本研究所使用的媒染劑含有二價的金屬離子，能與染料色素結合，促進色素附著與產生色調變化，並增加染色牢度，達到安定發色。
- 六、製備植物染料色素，若未使用需要儲藏於冰箱保鮮，以避免發霉。
- 七、本研究使用色差儀檢測 L^*a^*b 色彩空間，以 CIE $L^*a^*b^*$ 2000 色式分析染布顏色變化。
- 八、使用色差儀檢測時，需多點檢測，求其平均值，以降低因染色不均勻所造成的誤差。
- 九、本實驗所使用的水質是工業用蒸餾水，可避免一些水中雜質影響染色。

陸、結論

一、使用蛋殼粉作媒染經試驗後，可作為固色之用。因此，蛋殼粉當媒染劑是可行的。

二、不同染料、不同媒染劑，染出不同顏色

植物染料	媒染劑	顏色變化
茜草	醋酸鐵	咖啡色
	蛋殼粉	深粉
蝶豆花	醋酸銅	藍色
	蛋殼粉	淡草綠
茜草+蝶豆花(2:1)	蛋殼粉	紫色

三、含茜草染料色素經蛋殼粉媒染後呈色鮮豔，將 L^*a^*b 轉換成 RGB 分析，其色彩飽和度較醋酸鐵與醋酸銅好。

四、蝶豆花染料色素在本研究中之呈色皆不理想，藍不藍，綠不綠。

五、茜草與蝶豆花依 2:1 比例混合，使用蛋殼粉媒染，呈色鮮豔。

六、本研究也可以了解到染料適合哪種媒染劑媒染，使呈色上更鮮豔以及更多的顏色變化

七、未來可開發更安全更健康的複合型媒染劑了解織物纖維與媒染劑的結構與作用，開發安全健康的複合型媒染劑。

柒、參考文獻

一、青文 KRESCENT(2020) 媒染劑：植物染固色及顏色變化的重要功臣

<https://gausiyina.com/introduction-to-mordants/>

二、簡安貝(2016)。陳景林染織藝術。國立成功大學藝術研究所碩士論文。

三、 L^*a^*b 色彩空間概論 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/CIELAB%E8%89%B2%E5%BD%A9%E7%A9%BA%E9%97%B4>

四、HSL 與 HSV 色彩空間概論 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/HSL%E5%92%8CHSV%E8%89%B2%E5%BD%A9%E7%A9%BA%E9%97%B4>