

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國中組 化學科

030210

臺中市立居仁國民中學

指導老師姓名

葛梅芳

曾素真

作者姓名

施函汝

陳宛伶

陳怡琇

蔡幸穎

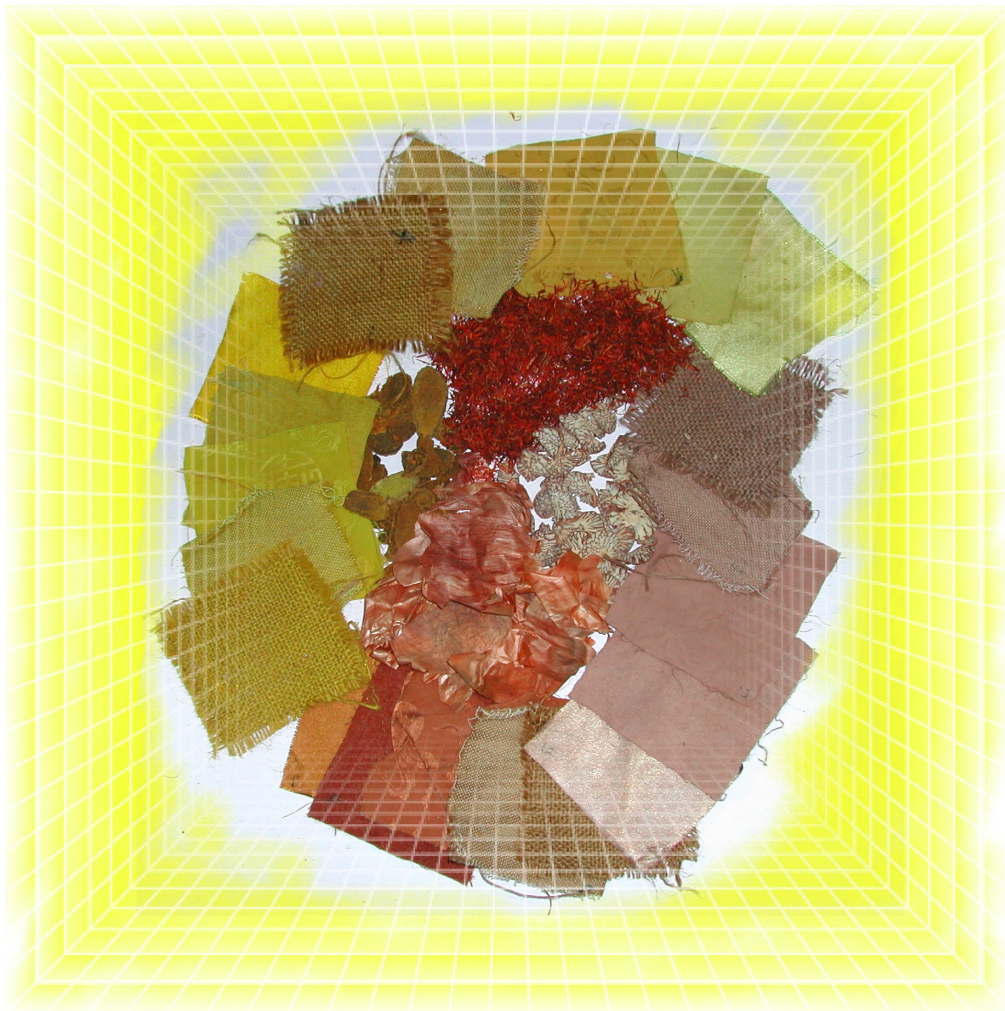
中華民國第四十四屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：化 學 科

組 別：國 中 組

作品名稱：告訴你有多「色」－探討植物染色的效果

關 鍵 詞：植物染色、影像處理、電腦分析



編 號：

告訴你有多「色」－探討植物染色的效果

壹、摘要

本實驗透過影像軟體的協助，擷取 RGB 值與灰階值，來分析布料種類、布料前處理、光照、洗劑處理、媒染劑如何影響植物染色的效果，結果發現：1.布料前處理的影響根據布料種類而有差異，人造布料較需要布料前處理。2.布料種類以動物性布料染色效果最好，植物性布料次之，人造布料最差。3.光照、洗劑處理均會改變染布色澤，甚至會造成褪色現象。4.媒染劑會使原本的染色色調改變，效果因媒染劑與染材種類而異。

貳、研究動機

南投一帶盛行利用天然植物來染布料，比起化學染料來所造成的汙染輕微許多，雖然坊間有許多書籍介紹植物染色，以前也曾有相關研究進行植物染色探討，可是卻對染色的結果分析過於描述性，無法有一客觀的數據化分析來表示染色的效果，至為可惜！本研究除了探討影響植物染的一些因素之外，更重要的是透過影像軟體的協助，擷取 RGB 值與灰階值，在南一版自然第三冊中曾介紹：混合不同亮度的三原色光可造就各式不同色彩，所以 RGB 值可用以分析色彩，因此本研究主要是探討布料種類、布料前處理、光照、洗劑處理、媒染劑如何影響植物染色的效果，透過數據化加以分析、比較，而不單是文字描述而已。

參、研究目的：

- 一、探討布料前處理(脫漿、上漿)對植物天然染色效果的影響
- 二、探討布的材質對植物天然染色效果的影響
- 三、探討光照對植物天然染色效果的影響
- 四、探討洗劑對植物天然染色效果的影響
- 五、探討媒染劑對植物天然染色效果

肆、研究設備及器材

一 檳榔	二 洋蔥	三 薑黃	四 紅花
五 棉布	六 亞麻布	七 苧麻布	八 蠶絲布
九 羊毛布	十 尼龍布	十一 特多龍布	十二 黃豆
十三 鍋子	十四 電磁爐	十五	十六 草木灰
十七 明礬	十八 清醋	十九 pH 計	二十 光照架
二十一 肥皂粉	二十二 冷洗精	二十三 漂白水	二十四 鹽酸
二十五 氫氧化鈉	二十六 電腦	二十七 掃描機	

伍、研究方法：

- 一、預備實驗：比較染材（紅花、薑黃、檳榔、洋蔥）加熱 1 小時或常溫 24 小時浸泡對染布的效果。
- 二、探討布料前處理（脫漿、上漿）以及布料種類對植物天然染色效果的影響
 1. 將各種布料（棉布、亞麻布、苧麻布、蠶絲布、羊毛布、尼龍布、特多龍布）各分為四組，分別是：①不脫漿、不上漿、②脫漿、不上漿、③不脫漿、上漿、④脫漿、上

漿。

2. 脫漿處理是將布料以洗衣粉清洗、晾乾，以將布料上原本的雜質、布料工廠所上的漿洗去。



圖 1、脫漿過程

3. 上漿處理的步驟如下：

- (1) 以天平秤量布料之質量。
- (2) 秤取黃豆，重量為布料之 2 倍。
- (3) 浸泡黃豆，水量為黃豆重的 8 倍，浸泡一晚。
- (4) 利用果汁機將黃豆打碎，倒入棉布袋中擠汁，去除豆渣。
- (5) 將布料浸入生豆漿中，浸泡 20 分鐘。
- (6) 將布料取出，以脫水機脫乾。
- (7) 將布料置於太陽下曬乾。
- (8) 重複步驟(2)~(7)一次。



圖二、上漿過程

4. 由預備實驗中，可知洋蔥、薑黃、檳榔須加熱熬煮，而紅花的則須常溫萃取，所以將其分別作為染材，檢視脫漿、上漿的影響。
5. 準備染液，步驟如下：
 - (1) 以天平秤量待染布之質量。
 - (2) 以天平秤取與布料兩倍重之染材 (布重：染材重=1：2)。
 - (3) 測量水的酸鹼值，調整酸鹼值在 p6~8 的範圍內。
 - (4) 取布料之 60 倍重的水量。將染材 (洋蔥、薑黃或檳榔) 以水熬煮，煮至沸騰持續 1 小時。將染材(紅花)常溫浸泡 24 小時。
 - (5) 過濾取出染材。
6. 取各組布料，放入染液 (洋蔥、薑黃或檳榔) 中熬煮，煮至沸騰持續 1 小時。紅花的染液則是布料浸泡於染液中 24 小時。
7. 將染好色的布清水沖洗洗去過多染液，在室內陰乾。
8. 比較各組布料的顏色差異。

三、探討光照對植物天然染色效果的影響

1. 將染完色的布料，分為黑暗組、光照組。
2. 黑暗組的布料，貼於記錄紙上，置於紙袋中。
3. 光照組的布料置於三波長日光燈管下 24 小時照射，持續 72 小時，結束後貼於記錄紙上。
4. 比較黑暗組和光照組布料的顏色差異。

四、探討洗劑對植物天然染色效果的影響

1. 以冷洗精、肥皂水、洗衣粉、漂白水等各式洗劑清洗已染完色的布料 10 次。
2. 比較各式洗劑對染布的影響。



圖三、光照處理



圖四、洗劑處理

五、探討媒染劑對植物天然染色效果的影響

1. 準備媒染劑。
 - (1) 草木灰：收集樹葉或枝幹燃燒後的灰燼，加水攪拌直至酸鹼值為 11。
 - (2) 清醋：直接使用。
 - (3) 明礬：以天平秤取與布等重之量，再加 30 倍重之水量。









2. 準備紅花、檳榔、洋蔥、薑黃的染液。
3. 將布料放入檳榔、洋蔥、薑黃的染液中熬煮，煮至沸騰持續 30 分鐘；紅花則是常溫浸泡 12 小時。
4. 取出染布，放入媒染劑中浸泡 30 分鐘。
5. 以水清洗染布並擰乾。
6. 將布料放入檳榔、洋蔥、薑黃的染液中熬煮，煮至沸騰持續 30 分鐘；紅花則是常溫浸泡 12 小時。
7. 將染好色的布以清水沖洗，洗去過多染液。
8. 在室內陰乾。
9. 比較媒染對染色效果之影響。
10. 量取媒染劑的酸鹼值。
11. 以氫氧化鈉和鹽酸調整水的酸鹼值使其與媒染劑相同。
12. 依照媒染步驟染布。

六、電腦分析染布效果之步驟

1. 以紅、黃、藍色卡做為日後色彩校正的指標，將布料置於其下，準備掃描。
2. 利用掃描機將欲分析的布料掃描進入電腦。
3. 利用 photoimpact 作 RGB 值擷取和灰階值判讀，方法如下：
 - (1) 設定魔術棒工具選取相似程度為 20。
 - (2) 利用魔術棒工具點選布料圖檔，當圈選範圍超過八成時，以色彩選取工具吸取色彩，讀取所選的 RGB 值。重覆此步驟三次求取平均值。
 - (3) 將布料圖檔轉換為灰階圖檔。
 - (4) 利用魔術棒工具點選布料圖檔，當圈選範圍超過八成時，以色彩選取工具吸取色彩，讀取所選的灰階值。重覆此步驟三次求取平均值。

陸、研究結果

一、預備實驗

	檳榔	洋蔥	薑黃	紅花
加熱 1 小時				
常溫浸泡 24 小時				

圖六、預備實驗結果

由此可知檳榔、洋蔥、薑黃在加熱之下染色效果較佳，紅花的在加熱後，染色效果欠佳，因此以常溫浸泡。

二、布料前處理 (脫漿、上漿) 以及布料種類對植物天然染色效果的影響

(一) 檳榔

表一、檳榔染 RGB 值(黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	223	201	181		236	224	207		200	168	152		172	140	123	
	苧麻	126	101	82		128	101	77		107	84	65		94	66	50	
	亞麻	152	125	101		161	130	105		115	91	74		141	109	86	
動物性布料	蠶絲	178	148	123		171	116	109		146	114	94		165	127	106	
	羊毛	164	132	103		175	137	115		161	124	104		153	120	103	
人造布料	尼龍	173	134	105		183	142	112		172	133	108		185	145	115	
	特多龍	230	222	225		230	223	228		187	168	163		212	187	182	

表二、檳榔染灰階值(黑暗組)

布料染前處理		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布	216	228	139	172
	苧麻	104	114	99	94
	亞麻	129	131	121	141
動物性布料	蠶絲	141	173	121	165
	羊毛	144	140	141	153
人造布料	尼龍	143	146	134	185
	特多龍	216	234	186	212

(二) 洋蔥

表三、洋蔥染 RGB 值(黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	198	170	136		213	158	158		151	104	86		139	106	91	
	苧麻	116	85	59		149	121	90		76	64	54		117	91	69	
	亞麻	161	127	94		159	132	99		120	99	84		119	94	73	
動物性布料	蠶絲	135	89	63		134	92	63		89	61	52		97	63	53	
	羊毛	108	56	29		111	60	32		74	29	39		84	55	53	
人造布料	尼龍	113	68	39		143	99	61		136	61	32		102	69	50	
	特多龍	205	195	174		220	209	190		151	126	114		182	158	138	

表四、洋蔥染灰階值(黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布	192	168	137	139
	苧麻	111	95	84	117
	亞麻	145	81	81	119
動物性布料	蠶絲	85	92	64	97
	羊毛	67	76	68	84
人造布料	尼龍	120	99	64	102
	特多龍	221	204	162	182

(三) 薑黃

表五、薑黃染 RGB 值(黑暗組)





























布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	243	226	111		235	218	95		245	219	91		205	162	48	
	苧麻	142	113	45		154	124	34		156	128	51		156	124	45	
	亞麻	162	132	56		165	132	44		139	115	43		158	128	62	
動物性布料	蠶絲	221	174	43		180	142	32		206	169	44		205	162	48	
	羊毛	187	147	43		166	127	33		178	140	56		178	139	48	
人造布料	尼龍	196	144	18		204	159	17		210	161	25		185	146	20	
	特多龍	234	230	112		228	218	107		232	220	116		233	223	122	

表六、洋蔥染灰階值(黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布	214	203	225	229
	苧麻	142	108	118	156
	亞麻	181	147	147	158
動物性布料	蠶絲	187	166	154	205
	羊毛	136	123	129	178
人造布料	尼龍	167	147	162	185
	特多龍	212	218	221	233

(四) 紅花

表七、紅花染 RGB 值(黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	249	205	143		217	165	92		217	165	92		238	206	129	
	苧麻	157	124	69		125	105	70		158	120	61		147	106	54	
	亞麻	209	187	99		194	163	99		177	139	71		195	158	93	
動物性布料	蠶絲	255	232	115		217	165	92		195	156	66		195	151	68	
	羊毛	248	219	119		235	204	114		211	181	95		209	177	89	
人造布料	尼龍	231	193	109		255	227	122		255	154	95		255	230	130	
	特多龍	246	244	236		251	236	236		233	224	201		249	235	210	

表八、紅花染灰階值(黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布	225	230	202	192
	苧麻	123	134	114	117
	亞麻	143	139	157	142
動物性布料	蠶絲	196	208	139	170
	羊毛	209	213	187	178
人造布料	尼龍	207	210	200	201
	特多龍	235	245	223	230

三、光照對植物天然染色效果的影響

(一) 檳榔

表九、檳榔染 RGB 值(光照組)

布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	189	194	175		231	215	195						156	136	117	
	苧麻	128	109	86		169	133	109		103	91	79		118	113	90	
	亞麻	157	128	104		163	136	132		162	141	122		112	102	86	
動物性布料	蠶絲	218	182	155		186	155	135		130	107	89		123	102	91	
	羊毛	196	159	136		183	151	132		128	106	91		127	106	90	
人造布料	尼龍	198	159	87		203	172	154		154	125	81		164	136	108	
	特多龍	237	234	241		233	225	235						208	196	185	

表十、檳榔染灰階值(光照組)

布料染前處理		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	綿布	214	214		156
	苧麻	116	136	112	118
	亞麻	161	120	120	112
動物性布料	蠶絲	165	168	132	123
	羊毛	168	155	118	127
人造布料	尼龍	166	182	121	164
	特多龍	227	237		208

(二) 洋蔥

表十一、洋蔥染 RGB 值(光照組)

布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	195	168	135		219	201	166		219	201	166		90	66	56	
	苧麻	79	73	54		106	81	68		67	58	44		67	62	55	
	亞麻	145	125	89		157	135	106		95	80	63		119	101	89	
動物性布料	蠶絲	140	93	68		82	56	46		75	53	42		106	70	51	
	羊毛	82	53	45		81	48	41		157	135	106		58	26	34	
人造布料	尼龍	154	112	67		119	87	57		119	87	57		108	77	52	
	特多龍	202	187	167		214	206	187		205	189	176		188	167	145	

表十二、洋蔥染灰階值(光照組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布	176	186	140	90
	苧麻	94	96	84	67
	亞麻	114	87	87	119
動物性布料	蠶絲	86	86	73	106
	羊毛	48	55	103	58
人造布料	尼龍	99	82	82	108
	特多龍	202	207	198	188

(三) 薑黃

表十三、薑黃染 RGB 值(光照組)





























布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	238	150	150		236	225	151		236	225	151		255	245	161	
	苧麻	162	121	48		155	128	57		146	115	98		162	129	58	
	亞麻	181	145	73		162	126	107		166	132	73		188	154	93	
動物性布料	蠶絲	227	185	94		198	158	69		187	149	77		218	179	104	
	羊毛	193	154	65		179	144	56		172	134	65		193	157	77	
人造布料	尼龍	218	162	57		210	159	64		201	124	58		225	179	85	
	特多龍	245	234	183		234	225	159		234	213	136		254	243	198	

表十四、薑黃染灰階值(光照組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性 布料	棉布	231	225	219	255
	苧麻	132	129	128	162
	亞麻	156	140	140	188
動物性 布料	蠶絲	191	159	166	218
	羊毛	153	158	140	193
人造布 料	尼龍	188	165	171	225
	特多龍	240	205	211	254

(四) 紅花

表十五、紅花染 RGB 值(光照組)

布料種類		未脫漿未上漿				脫漿未上漿				未脫漿上漿				脫漿上漿			
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布 料	棉布	250	228	166		255	252	200		255	252	200		230	194	137	
	苧麻	146	116	59		159	123	62		141	111	64		135	107	64	
	亞麻	176	143	93		164	137	90		158	123	63		130	94	52	
動物性布 料	蠶絲	235	197	78		232	190	86		159	125	84		217	173	80	
	羊毛	212	180	99		236	208	112		226	194	92		224	189	96	
人造布料	尼龍	246	230	154		254	234	145		248	224	133		239	206	111	
	特多龍	239	237	239		242	238	248		239	236	222		235	225	199	

表十六、紅花染染灰階值(光照組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布 料	棉布	222	231	213	230
	苧麻	133	127	128	135
	亞麻	175	139	139	130
動物性布 料	蠶絲	187	200	123	217
	羊毛	201	191	183	224
人造布料	尼龍	222	213	216	239
	特多龍	232	241	227	235

四、洗劑對植物天然染色效果的影響

(一) 檳榔

1. 冷洗精

表十七、檳榔染 RGB 值(冷洗精組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	239	216	196	215	202	196	175	148	135	167	139	126
	苧麻	123	81	86	143	115	93	137	114	93	129	103	86
	亞麻	162	135	112	160	133	112	154	124	102	156	128	114
動物性布料	蠶絲	171	146	113	193	150	127	135	105	87	140	102	85
	羊毛	186	136	113	181	143	122	164	129	111	170	140	116
人造布料	尼龍	201	162	133	165	139	109	170	136	111	181	142	112
	特多龍	231	222	227	248	242	240	225	209	228	221	205	198

2. 肥皂水

表十八、檳榔染 RGB 值(肥皂水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	221	202	188	237	222	207	162	138	126	172	138	128
	苧麻	137	117	97	147	117	101	115	88	72	157	130	109
	亞麻	175	144	119	165	138	114	149	121	99	133	110	99
動物性布料	蠶絲	191	155	128	188	145	132	147	114	104	174	140	129
	羊毛	188	154	130	181	146	126	161	129	110	176	143	122
人造布料	尼龍	174	140	114	199	159	127	175	138	111	186	153	137
	特多龍	244	237	242	243	234	243	241	221	215	224	210	209

3. 洗衣粉

表十九、檳榔染 RGB 值(洗衣粉組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	200	167	148	219	169	161	166	128	112	151	120	106
	苧麻	120	85	65	129	93	73	123	88	69	119	86	67
	亞麻	114	84	72	138	97	75	134	95	75	132	96	75
動物性布料	蠶絲	143	100	83	140	99	82	122	87	74	133	97	83
	羊毛	157	118	102	157	121	107	134	96	82	126	88	74
人造布料	尼龍	144	111	89	172	134	111	138	96	81	174	137	113
	特多龍	253	254	255	221	210	234	210	178	171	211	191	178

4. 漂白水

表二十、檳榔染 RGB 值(漂白水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	245	244	230	253	244	221	174	143	115	161	127	101
	苧麻	172	144	107	174	148	111	150	120	90	128	104	81
	亞麻	176	159	133	190	149	111	147	113	84	163	139	113
動物性布料	蠶絲	187	145	109	185	142	106	130	93	74	160	120	93
	羊毛	183	145	110	154	136	102	173	136	104	170	135	110
人造布料	尼龍	196	157	122	205	171	137	183	138	104	168	129	99
	特多龍	250	250	252	241	247	249	236	218	201	221	206	190

(二) 洋蔥

1. 冷洗精

表二十一、洋蔥染 RGB 值(冷洗精組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	225	195	148	223	193	150	223	193	150	137	106	85
	苧麻	148	116	78	138	102	71	138	112	82	66	56	40
	亞麻	167	140	97	139	120	90	135	112	91	115	93	71
動物性布料	蠶絲	102	65	51	135	94	63	104	67	56	126	76	58
	羊毛	89	57	47	96	63	52	81	51	38	79	55	50
人造布料	尼龍	137	101	40	148	108	68	108	74	47	80	54	40
	特多龍	238	223	205	220	203	177	158	141	136	195	176	151

2. 肥皂水

表二十二、洋蔥染 RGB 值(肥皂水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	211	177	148	216	184	153	216	184	153	166	127	101
	苧麻	138	108	74	133	97	71	103	79	56	116	81	55
	亞麻	172	137	106	151	121	85	80	58	38	142	101	68
動物性布料	蠶絲	146	98	68	124	77	57	107	65	47	128	78	49
	羊毛	112	62	38	107	64	45	88	42	32	105	54	34
人造布料	尼龍	129	85	55	146	94	52	115	67	36	135	82	49
	特多龍	234	220	205	224	211	191	198	160	138	216	188	172

3. 洗衣粉

表二十三、洋蔥染 RGB 值(洗衣粉組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	255	255	202	178	251	184	248	228	178	251	235	178
	苧麻	165	132	85	154	120	73	147	117	67	112	81	36
	亞麻	205	181	116	196	161	94	171	143	82	170	141	84
動物性布料	蠶絲	166	123	64	177	138	70	177	139	72	182	144	79
	羊毛	137	106	49	143	106	43	144	115	58	159	132	68
人造布料	尼龍	219	160	35	183	131	14	227	188	36	187	149	14
	特多龍	255	255	150	247	242	131	253	253	158	225	226	126

4. 漂白水

表二十四、洋蔥染 RGB 值(漂白水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	245	225	211	251	244	230	251	244	230	151	124	106
	苧麻	147	124	87	162	137	104	122	102	75	116	91	64
	亞麻	169	149	113	140	122	97	128	107	80	126	100	78
動物性布料	蠶絲	120	76	57	118	76	57	107	76	63	82	50	29
	羊毛	103	65	44	88	50	39	85	43	80	91	54	44
人造布料	尼龍	119	79	51	152	108	66	158	111	63	116	78	45
	特多龍	233	223	205	220	211	205	243	233	218	226	209	189

(三) 薑黃

1. 冷洗精

表二十五、薑黃染 RGB 值(冷洗精組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	244	226	119	233	221	108	238	217	101	243	215	99
	苧麻	143	119	40	132	103	34	154	121	0	163	126	0
	亞麻	188	166	100	181	149	54	161	129	11	150	117	3
動物性布料	蠶絲	204	167	56	202	164	41	216	177	43	207	162	39
	羊毛	180	149	55	190	156	54	175	142	0	179	142	0
人造布料	尼龍	209	166	29	200	154	27	212	169	0	200	156	0
	特多龍	221	224	111	253	244	123	244	239	132	217	216	98

2. 肥皂水

表二十六、薑黃染 RGB 值(肥皂水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	255	238	120	255	243	137	254	231	134	246	221	125
	苧麻	196	160	52	207	168	66	195	163	77	158	132	60
	亞麻	218	180	66	181	149	49	176	148	61	196	161	78
動物性布料	蠶絲	215	176	55	229	183	60	188	150	49	204	173	72
	羊毛	179	140	50	191	152	51	191	154	57	182	147	63
人造布料	尼龍	242	202	22	225	175	34	239	199	47	236	136	28
	特多龍	255	252	139	250	249	130	248	240	140	255	255	153

3. 洗衣粉

表二十七、薑黃染 RGB 值(洗衣粉組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	255	255	202	178	251	184	248	228	178	251	235	178
	苧麻	165	132	85	154	120	73	147	117	67	112	81	36
	亞麻	205	181	116	196	161	94	171	143	82	170	141	84
動物性布料	蠶絲	166	123	64	177	138	70	177	139	72	182	144	79
	羊毛	137	106	49	143	106	43	144	115	58	159	132	68
人造布料	尼龍	219	160	35	183	131	14	227	188	36	187	149	14
	特多龍	255	255	150	247	242	131	253	253	158	225	226	126

4. 漂白水

表二十八、薑黃染 RGB 值(漂白水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	255	255	230	255	254	207	250	250	224	255	255	219
	苧麻	186	145	121	173	148	111	177	153	114	195	164	120
	亞麻	177	151	112	181	153	105	189	156	106	186	146	110
動物性布料	蠶絲	237	210	139	215	175	87	207	166	73	208	172	90
	羊毛	194	154	72	204	167	71	187	153	72	192	156	67
人造布料	尼龍	245	224	76	206	155	21	181	147	32	197	155	21
	特多龍	255	247	120	246	244	102	251	251	141	255	255	163

(四) 紅花

1. 冷洗精

表二十九、紅花染 RGB 值(冷洗精組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	227	193	147	231	186	155	231	186	155	208	183	143
	苧麻	133	104	77	124	99	58	115	86	37	123	89	34
	亞麻	163	144	76	139	122	77	144	115	76	143	114	70
動物性布料	蠶絲	193	155	92	192	153	79	193	155	58	184	166	48
	羊毛	215	186	70	213	185	81	206	181	92	206	181	92
人造布料	尼龍	251	216	132	237	215	107	235	213	121	234	212	121
	特多龍	233	232	234	233	233	231	232	225	199	211	214	196

2. 肥皂水

表三十、紅花染 RGB 值(肥皂水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	224	204	175	227	218	190	227	218	190	236	210	162
	苧麻	179	153	108	168	142	91	165	131	52	159	132	57
	亞麻	174	144	99	187	153	81	191	168	79	159	126	77
動物性布料	蠶絲	226	185	99	210	172	96	208	169	73	214	167	72
	羊毛	233	205	120	223	200	115	224	190	82	220	154	87
人造布料	尼龍	241	228	136	249	224	135	227	196	96	225	195	94
	特多龍	241	244	212	237	233	207	239	232	206	239	231	207

3. 洗衣粉

表三十一、紅花染 RGB 值(洗衣粉組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	253	246	234	254	249	232	254	249	232	232	216	179
	苧麻	153	131	96	151	123	83	148	121	80	119	87	54
	亞麻	151	119	85	144	113	87	147	112	77	126	108	73
動物性布料	蠶絲	214	180	109	218	188	125	209	173	89	186	164	92
	羊毛	231	197	124	233	209	135	216	187	83	210	186	118
人造布料	尼龍	248	225	138	246	220	131	241	217	132	239	192	113
	特多龍	253	243	247	251	243	246	251	243	245	247	239	245

4. 漂白水

表三十二、紅花染 RGB 值(漂白水組)

布料種類		未脫漿未上漿			脫漿未上漿			未脫漿上漿			脫漿上漿		
		R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值	R 值	G 值	B 值
植物性布料	棉布	245	248	244	233	237	228	233	237	228	240	239	232
	苧麻	185	155	116	177	154	123	186	163	126	161	132	101
	亞麻	194	178	150	182	160	130	182	156	114	148	128	89
動物性布料	蠶絲	227	193	128	211	170	117	182	162	112	210	174	100
	羊毛	234	215	155	217	187	120	210	191	126	223	200	135
人造布料	尼龍	232	229	183	230	226	160	206	191	133	248	236	185
	特多龍	223	226	238	225	236	247	221	220	231	214	218	232

五、媒染劑對植物天然染色效果的影響

(一) 檳榔

表三十三、檳榔染 RGB 值(媒染組)

媒染種類		未處理				草木灰				明礬				清醋			
布料處理		未脫漿未上漿															
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	249	205	143		215	193	115		224	185	100		248	209	138	
	苧麻	157	124	69		118	94	54		143	110	53		117	88	40	
	亞麻	209	187	99		163	128	69		160	126	65		171	141	87	
動物性布料	蠶絲	255	232	115		211	177	93		218	174	84		230	186	90	
	羊毛	248	219	119		197	176	96		210	178	97		217	187	98	
人造布料	尼龍	231	193	109		206	180	117		232	207	131		237	202	128	
	特多龍	246	244	236		232	224	187		236	219	165		231	214	193	





























(二) 洋蔥

表三十四、洋蔥染 RGB 值(媒染組)

媒染種類		未處理				草木灰				明礬				清醋			
布料處理		未脫漿未上漿															
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	198	170	136		202	169	110		206	160	96		167	116	63	
	苧麻	116	85	59		122	93	58		141	99	45		114	83	59	
	亞麻	161	127	94		161	127	80		164	132	77		163	124	71	
動物性布料	蠶絲	135	89	63		178	113	62		152	99	46		159	94	47	
	羊毛	108	56	29		130	72	40		150	89	38		129	64	28	
人造布料	尼龍	113	68	39		135	77	29		157	91	32		165	106	42	
	特多龍	205	195	174		224	198	169		233	199	110		204	179	147	























(三) 薑黃

表三十五、薑黃染 RGB 值(媒染組)


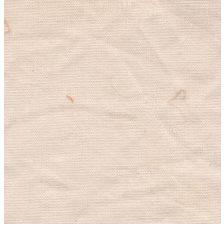









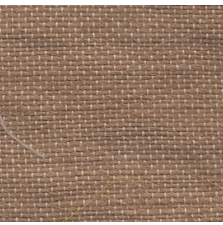








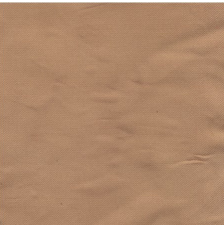







媒染種類		未處理				草木灰				明礬				清醋			
布料處理		未脫漿未上漿															
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	243	226	111		253	241	145		244	229	117		234	227	123	
	苧麻	142	113	45		137	109	50		183	154	62		173	139	68	
	亞麻	162	132	56		176	150	75		185	160	77		142	115	58	
動物性布料	蠶絲	221	174	43		215	187	79		226	205	79		224	203	61	
	羊毛	187	147	43		201	173	108		208	176	77		205	179	69	
人造布料	尼龍	196	144	18		227	186	34		234	196	29		227	191	18	
	特多龍	234	230	112		198	204	127		231	234	150		233	232	144	

(四) 紅花





























表三十六、紅花染 RGB 值(媒染組)

媒染種類		未處理				草木灰				明礬				清醋			
布料處理		未脫漿未上漿															
RGB 值		R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色	R 值	G 值	B 值	顏色
植物性布料	棉布	249	205	143		215	193	115		224	185	100		248	209	138	
	苧麻	157	124	69		118	94	54		143	110	53		117	88	40	
	亞麻	209	187	99		163	128	69		160	126	65		171	141	87	
動物性布料	蠶絲	255	232	115		211	177	93		218	174	84		230	186	90	
	羊毛	248	219	119		197	176	96		210	178	97		217	187	98	
人造布料	尼龍	231	193	109		206	180	117		232	207	131		237	202	128	
	特多龍	246	244	236		232	224	187		236	219	165		231	214	193	


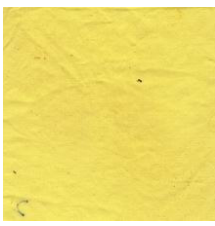










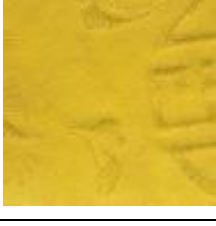















表三十七、檳榔染布料（黑暗組）

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性 布料	棉布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性 布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布 料	尼龍				
	特多龍				





























表三十八、洋蔥染布料 (黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布料	尼龍				
	特多龍				




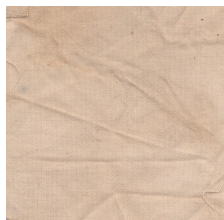









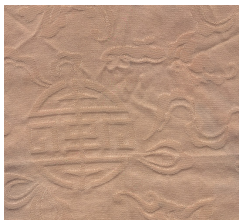






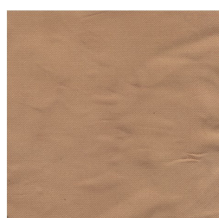
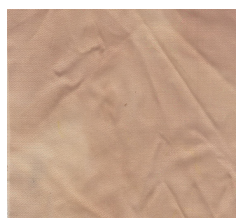






表三十九、薑黃染布料 (黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布料	尼龍				
	特多龍				





























表四十、紅花染布料 (黑暗組)

布料種類		未脫漿未上漿	脫漿未上漿	未脫漿上漿	脫漿上漿
植物性布料	棉布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布料	尼龍				
	特多龍				










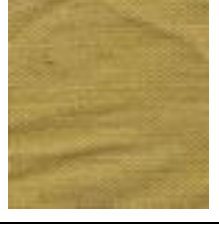


















表四十一、檳榔染布料 (媒染組)

		黑暗	草木灰	明礬	清醋
布料種類		未脫漿未上漿			
植物性 布料	綿布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性 布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布 料	尼龍				
	特多龍				






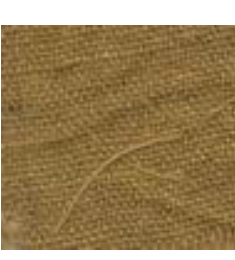


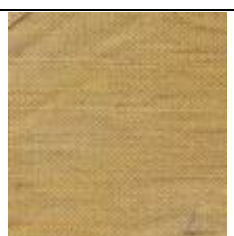
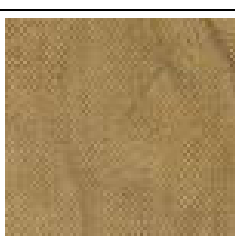
















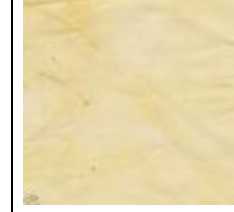

表四十二、洋蔥染布料 (媒染組)

布料種類		未脫漿未上漿	草木灰	明礬	清醋
植物性布料	棉布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布料	尼龍				
	特多龍				

表四十三、薑黃染布料 (媒染組)

布料種類		未脫漿未上漿	明礬	草木灰	清醋
植物性布料	棉布				
	苧麻				
	亞麻				
動物性布料	蠶絲				
	羊毛				
人造布料	尼龍				
	特多龍				

表四十四、紅花染布料 (媒染組)

		黑暗	清醋	明礬	草木灰	
布料種類	植物性布料	未脫漿未上漿				
		棉布				
		苧麻				
	亞麻					
	動物性布料	蠶絲				
		羊毛				
人造性布料	尼龍					
	特多龍					

分析表一至表三十六之實驗數據如下：

RGB 值是電腦上表示色彩所常用的方式，RGB 值是由 R 值、G 值、B 值三值所組成，其值由 0~255，各表示三原色光，一共可表現出 256x256x256 種顏色，已超過人眼所能辨識之能力之外，因此以 RGB 值來分析色彩對日常生活而言已足堪使用。RGB 各值若均為 255 則表示白色、若均為 0 則表示黑色。分布上來說，RGB 值若越高則表示彩度、明度越高，反之則越低。在布料的色澤來說，由實驗數據可知，RGB 值若均高，色調接近白色，表示染色效果不好；RGB 值若有差異，其中一值佔的比重較重，則色調較深，表示染色效果較佳。

比較各式染材黑暗組的數據，可以發現布料種類影響染色效果甚鉅！大致而論，人造布料的染色效果均差，RGB 值均偏高；動物性布料和植物性布料的 RGB 值差異較大且偏低，色調均較人造布料為深，所以布料種類的染色效果以動物性布料最佳、植物性布料次之、人造布料最差。

比較布料前處理可以發現，在人造布料的影響較為顯著，RGB 值的差異增加，但在動物性布料最佳、植物性布料的影響不大，因為原本動物性布料最佳、植物性布料的 RGB 值差異原本就大，並沒有針對其中某一值突增或突降導致差異減少的現象，所以色調仍深。脫漿上漿組的染色效果最佳，RGB 值均有下降的趨勢，顯示色調變身。比較脫漿未上漿組和未脫漿上漿組的結果可以發現：大致說來，上漿的效果比脫漿效果來得好。

比較光照處理可以發現 RGB 值有升高的趨勢，比較灰階值的數據更明確，均有增高之現象，這表示明度增加，顏色有變淡的趨勢，其中以薑黃褪色情形最為顯著。

比較洗劑處理可以發現都稍有褪色的現象，效力以漂白水最強、洗衣粉次之、肥皂水再次之、冷洗精最弱。有趣的是洗劑會稍改變染布的色調，以洗衣粉改變薑黃色調最為明顯，由原本偏黃的色調改為偏紅的色調。經補充實驗發現，改變將薑黃染液的酸鹼值也會有類似的效果，薑黃染液在偏酸時呈現黃色、偏鹼時呈現磚紅色，如圖七。因此推測是因為肥皂水酸鹼值偏鹼而導致色調改變。



圖七、薑黃染液在 pH12、7、3.5、2.0 之顏色

比較媒染的結果可以發現媒染處理均能改變染布的色調，依據媒染劑種類而有不同。為了確認究竟是媒染劑的所造成的酸鹼值變化造成染色色調改變，或是媒染劑本身物值作用造成染色色調改變，我們測量媒染劑的 pH 值，以鹽酸、氫氧化鈉調配出酸鹼

值相同的水再做媒染處理，結果發現即使酸鹼值相同，但布料並未能如媒染處理般呈現色調的改變，所以並非酸鹼值，而是媒染劑本身所含之化學物質所造成。

柒、討論

布料前處理在原本就容易染色的布料來說並無明顯的影響，無論 RGB 值或灰階值數據的變化均不明顯，但若是原本不易染色的布料則會有所差異。大致說來，上漿的影響比脫漿大，可以發現 RGB 值或灰階值的變動較大。因為上漿是添加蛋白質到布的纖維上，可以增加染料的附著力，所以原本不易染色的布料，經過上漿處理後，可以增加著色度。此外，植物性纖維若是色淺，則較易染上色，而且著色性與衍色性俱佳，如棉布；若是原本色深，則要蓋過原本的色彩會有困難，如苧麻、亞麻，因此選擇原色調較淺的布是有必要的，植物染色無法像化學染料的滲透力強。動物性布料，如羊毛、蠶絲，染色的效果都很好。人造布料則普遍不易染上色，但特多龍又比尼龍難染，所以在進行植物染色時應避免使用人造布料。

光照處理均會使布料褪色，其中又以薑黃最為明顯，因此不同植物染材對光的抵抗力有所不同，在收藏衣物時應特別注意遮光儲藏。在清洗植物染色的布料時，應留心洗劑的選用，漂白水自然不可，但洗衣粉也會對染布造成明顯的影響，根據實驗結果，使用冷洗精是較為恰當的選擇。媒染劑會使原本的染色色調改變，因媒染劑與染材種類而異，所以可以根據所需來挑選適宜的媒染劑。媒染劑造成變色的原因與酸鹼值較無關聯，應與媒染劑所含物質與染液成份間的交互作用有關，值得作進一步探索。

電腦中的色彩標示可以用 RGB 值與灰階值來表示，所以分析染布色彩的 RGB 值與灰階值，即使無法親眼見到染布的顏色，還是可以藉由這些數值來還原色彩，甚至因為染布會因為光照、洗劑清洗等因素而褪色，經過一段時間後所呈現出來的色彩已非當初所染的色彩，藉由分析 RGB 值與灰階值可以了解染布色彩的變化，是較為客觀、真實的表現方式。

捌、結論

- 一 布料前處理在原本就容易染色的布料來說並無明顯的影響，但若是原本不易染色的布料則會有所差異，大致說來，上漿的影響比脫漿大。
- 二 植物性纖維若是色淺，則較易染上色，如棉布；若是原本色深，則要蓋過原本的色彩會有困難。動物性布料，如羊毛、蠶絲，染色的效果都很好。人造布料則普遍不易染上色，但特多龍又比尼龍更難染。
- 三 光照會造成染布褪色，以薑黃最為明顯。
- 四 洗劑會造成染布褪色，效力以漂白水最強、洗衣粉次之、肥皂水再次之、冷洗精最弱。洗劑會稍改變染布的色調，以洗衣粉改變薑黃色調最為明顯。
- 五 媒染劑會使原本的染色色調改變，因媒染劑與染材種類而異。

玖、參考資料

- 陳千惠 台灣植物染 台北 大樹出版社 民國 91 年
- 陳景林、馬毓秀 大地之華—台灣天然染色事典 台中 台中縣立文化中心 民國九十一年

- 楊桂華 友立資訊教育網-數位學苑---色彩應用教學 搜尋日期：2003 年 11 月 1 日，
取自：http://members.fortunecity.com/kyw_chan_sir/color/1.htm
- 陳綺瑛 淺談色彩與電腦繪圖 - Color in Computer Graphic s 台北縣教育網路中心
搜尋日期：2004 年 3 月 27 日，取自：
<http://enews.tpc.edu.tw/document/center/%E9%99%B3%E7%B6%BA%E7%91%9B%E5%B0%8F%E5%A7%90%E3%80%8C%E6%B7%BA%E8%AB%87%E8%89%B2%E5%BD%A9%E8%88%87%E9%9B%BB%E8%85%A6%E7%B9%AA%E5%9C%96%E3%80%8D.htm>

評語

030210 國中組化學科 佳作

告訴你有多「色」--探討植物染色的效果

本作品天然植物染色布料，染色物布料以影像處理與電腦分析染色效果，染色效果分析與已知顏色比較，研究方法相當嚴謹，但研究結果稍嫌單調，應可再加強。