

投稿類別:原住民專題

篇名: 灰與灰的追逐-比較不同條件下之草木灰水對於植物染固色效果之差異

作者

陳榮恩。長良國小。六年甲班

林歆彤。長良國小。六年甲班

張艾伶。長良國小。六年甲班

指導老師

謝尚晉老師

楊惠嫻老師

壹、前言

一、研究動機

近年來，在世界各地的民族文化傳統於植物應用上的研究逐漸被受重視，此研究領域稱為民俗植物學(ethnobotany)。民俗植物學之研究，可拓展更多西方科技不為所知的植物知識與應用(傅麗玉，2004)。在 109 學年度的原住民文化課程裡，我們到了花蓮縣玉里鎮的長良部落與卓溪鄉的卓樂部落與當地的耆老們進行訪談，在訪談中我們了解到植物染是阿美族中一項重要的文化。阿美族最常用來染色的技術是熬煮法，靠著水及慢火將植物根、莖或葉中的色素萃取出來後再染色，而過程中也會利用草本或木本植物灰來進行固色。長良部落的耆老曾提到：「不同的植物灰對於染後的布似乎有者不同的效果」。於是引發了我們的構想，這次我們將阿美族的植物染技術結合科學方法，嘗試將染色後的布利用不同的草本及木本植物灰水來進行固色，除了比較不同植物灰水是否會影響染布的固色效果之外，也會嘗試使用不同濃度及溫度的植物灰水來進行布染後的固色比較。希望能藉由這次的實驗尋找出較佳的植物染固色條件，在阿美族傳統的植物染文化中提供生活上的參考與應用。

二、研究項目

- (一)比較不同草木灰水及濃度與 pH 值的差異。
- (二)使用不同種類的草木灰水來比較固色效果。
- (三)不同濃度及溫度的草木灰水與固色效果的差異。

貳、正文

一、研究方法

(一) 植物染料的萃取與植物染方法：

我們選用了來自長良及卓樂部落社區採集的七里香(*Murraya paniculata*)葉及薯榔(*Dioscorea matsudai Hayata*)的塊根的做為染料植物。並參考了台灣植物染(陳千惠，2003)來萃取染液進行染色。實驗步驟如下：

1. 將採集到的七里香葉片及薯榔的塊根洗淨後烘乾並切成塊。
2. 材料：水以 1：2 的比例混合置入鍋中。

3. 利用瓦斯爐開大火煮至水沸騰後再轉小火熬煮 40 分鐘，過程中均勻翻覆材料。
4. 將萃取出來的染料溶液過網濾篩後涼置即完成萃取。

(二) 植物染方法：將洗完的胚布放入植物染液進行染色 40 秒，過程中需均勻攪拌棉布，上色完的染布將之懸吊後乾即可。

(三) 草本及木本植物灰的製作：

透過部落訪談，我們歸納了幾種常來用製灰的植物來做為實驗材料。利用假日在部落耆老的帶領下，我們到了部落鄰近山區以及秀姑巒溪河床進行採集。這次選用的製灰植物有屬於木本植物的龍眼(*Dimocarpus longan*)、芭樂木(*Psidium guajava*)、銀合歡(*Leucaena leucocephala*)，還有屬於草本植物的五節芒(*Miscanthus floridulus*)、蘆葦草(*Phragmites australis*)和水稻(*Oryza sativa*)。

1. 將製灰植物的莖或葉洗淨後在常溫下晾乾，再以火燒乾之後將製灰材料搗碎。
2. 將搗後的灰將之過濾後，置入夾鏈袋中乾燥保存即可完成。

(四) 固色因子實驗探討：

1、使用不同種類的植物灰來比較固色效果

- (1)取約 7x7(單位：公分)的七里香染布和薯榔染布各六塊。
- (2)將 80ml 且 26°C(常溫)的純水各加入 0.8g 的六種植物灰並攪拌均勻，配置成六種不同種類的植物灰水溶液，並使用 pH 值計測量 pH 值作成記錄。
- (3)將兩種顏色染布分別放入六種植物灰水溶液中 45 秒進行固色。
- (4)固色完成的染布一同放置在學校實驗室外陰涼處 3 日進行晾乾。

2、不同濃度的植物灰水溶液與固色成效的關係：

- (1)取約 7x7(單位：公分)的七里香染布和薯榔染布各三塊。
- (2)將 80ML 的純水分別加入 0.4g、0.8g 及 4g 的龍眼木灰並攪拌均勻，配置成三種不同重量百分濃度的龍眼木灰水溶液。並使用酸鹼度計測量 pH 值作成記錄。
- (3)將步驟(1)的染布各放入三種不同濃度的龍眼木灰水溶液中 45 秒進行固色。
- (4)將固色完成的染布一同放置在實驗室外陰涼處 3 日進行晾乾。

3、在不同溫度下植物灰水溶液與固色效果的關係：

(1)取約 7x7(單位：公分)的七里香染布和薯榔染布各三塊。

(2)將 3 杯 80ml 的純水各加入 0.8g 的龍眼木灰並攪拌均勻，配置成 3 杯相同濃度的龍木灰水溶液。再使用酒精加熱或冰水於過程中使用溫度計測量，將龍眼木灰溶液設定成 7°C、26°C(常溫：視當日氣溫而訂)及 80°C(高溫)。

(3)把染布各放入三種不同溫度的木灰水溶液中 45 秒進行固色。

(4)將固色完成的染布一同放置在實驗室外陰涼處 3 日進行晾乾。

4、固色成果的比較：使用掃描機將固色前及固色後的染布進行掃描，並透過視覺觀察做為比較。

二、實驗結果

(一) 使用不同種類的植物灰來比較固色效果：

本實驗中，我們選擇了三種草本植物及三種木本植物所做成的灰水進行固色比較。我們採用在訪談中所得知的傳統染法將灰與水的比例配成 1:100，而灰的取量必須跟一塊布的重量一樣，也就是說我們測得布重是 0.8g，所以灰：水比例為 0.8g：80ml(Table.1)。

在草、木灰水製好之後，我們先用 pH 值計測量六種灰水的酸鹼值，結果發現 pH 值最高的是銀合歡木灰(pH=10.0)而最低的是稻草灰水(pH=9.5)，其餘的四種 pH 值也都有 9.5 以上(Table.2)，可見不管是草灰或是木灰它們都呈鹼性。

接下來，我們將染好的七里香色及薯榔色的染布開始進行固色，分別將布各放入六種灰水中進行固色 45 秒。結果我們發現，三種草灰水在布浸泡之後布上都會沾黏許多黑黑的草灰，因為草灰水本身的顏色就比較黑，而且灰很容易懸浮在水中，不易沉澱，用水稍微沖洗之後，還是有點灰灰的感覺。木灰水的灰則都會沉澱在底部，所以布染起來會比較乾淨；在顏色變化上，整體來說，六種灰水都有使原本的顏色稍微還原，比較明顯的是稻草灰水它會讓七里香的顏色退掉最多，而薯榔染的布顏色大多變化不大(Pic.1)。

(二) 不同濃度的植物灰水溶液與固色成效的關係：

我們採用了原住民最常使用的龍眼木灰並調製成不同重量百分比濃度的灰水來進行固色比較(Table.3)；在不同濃度的龍眼木灰水製好之後，我們先用 pH 值計測量三組木灰水的酸鹼值，結果發現 pH 值會隨者濃度而增加(Table.4)；在布的顏色變化上，同樣整體顏色都有比原先的退掉一點點，我們沒有觀察到哪一組濃度有明顯的顏色改變(Pic.2)，或許在日後我們可以再

增加不同種灰水或更改濃度來進行比較。

(三) 在不同溫度下植物灰水溶液與固色效果的關係：

本實驗同樣是採用原住民最常用來固色的龍眼木灰水，但是我們將它設定成不同溫度的組別來進行固色比較(Table.5)。

由於高溫的溶液無法使用 pH 值計來測量酸鹼值，所以我們就不測量酸鹼值是否會隨溫度變化而有差異；在顏色變化上，同樣整體顏色都有比原先的退掉一點點，我們發現高溫的木灰水會使薯榔色的染布產生明顯的退色，而其他組則沒有明顯的改變(Pic.3)。

在這次的實驗中，觀察到染布的顏色變化並不多，由於實驗裡染布固色之後我們只有擺放三天即開始比較，是否再多擺放幾天之後顏色會有更多的變化這也很難確定。此外，不同種類的灰水或經過不同物理條件下進行固色的染布，在時間長久之下顏色的牢固性是否會有不同的變化，這也都是我們在實驗後聯想到的問題。期待下次的小論文研究裡，我們可以往更多的變因繼續探討，用科學實驗方法找出對於原住民植物染更有成效的一套技術。最後，藉由這次的實驗結果，在阿美族的植物染文化裡，我們可以提供了幾點建議：

1、稻草灰水容易使亮色系的染料(七里香)退色以及染布視覺上看起來比較不乾淨。綜合以上第二點，我們建議在植物染固色程序中，選擇木灰水會較為妥當。

2、高溫的龍眼木灰水會使薯榔的染布明顯退色，低溫及常溫影響不大，所以我們建議在植物染程序中，灰水的溫度用常溫即可。

叁、結論

一、pH 值

草灰及木灰水都呈鹼性(pH>7)，在實驗中的六種植物灰 pH 值均在 9.5-10 之間，並不會因為不同植物灰而有酸性和鹼性的差別。而龍眼木灰水的濃度越高，pH 值也會隨之提高。傅麗玉等(2015)表示，草木灰中含有碳酸鉀，化學式為 K_2CO_3 ，呈無色結晶或是白色顆粒，可溶於水，使水溶液呈弱鹼性，而不同植物的草木灰碳酸鉀含量不同。所以本實驗推測，造成不同草木灰 pH 值差異之原因與本身碳酸鉀含量有關。所以相對而言，在同樣容積的水中加入越多的龍眼木灰，其溶於水中的碳酸鉀也越多，pH 值相對提高。

二、固色效果

實驗結果中我們觀察到草灰水的顏色比較黑呈現，灰黑色，而木灰水的顏色比較淡呈銀灰色，在浸泡時草灰水因為灰都懸浮在水中，所以會使布上黏上許多草灰，對於視覺上的觀感較不佳；此外，在草木灰的變因與固色效果比較下我們觀察到兩種現象，分別是稻草灰水容易使七里香的染料在布上退色，以及高溫的龍眼木灰水會使薯榔的染布明顯退色。在我們所閱讀有關植物染的書籍(陳千惠，2003；馬毓秀，2008)中提到，在現代植物染的過程中都會加入化學媒染劑來使植物色素更加牢固的附著在布料纖維上。染媒劑它在布料纖維與色素之間扮演「聯繫者」的角色，會讓布料纖維與色素產生鍵結，就可以將纖維與色素兩者結合(傅麗玉等，2015)。但在我們與原住民耆老訪談的內容裡得知，阿美族傳統植物染的過程中只說用草木灰來進行固色，並未提到媒染劑這項材料。所以我們推論，在原住民傳統的植物染技術裡草木灰可能與現代的媒染劑扮演同樣角色。陳碧棠(2001)指出，同一種植物染料會因加入的染媒劑條件不同，像是酸鹼度、濃度、溶解度、溫度、光照以及時間長短等多種因素而呈現不同色調。所以推測在這次的實驗呈現不同固色效果可能與 pH 值和溫度有密切關係。

肆、引註資料

- 陳千惠。(2003)。台灣植物染。大樹文化出版社。台北。
- 陳千惠。(2006)。台灣植物染圖鑑。天下文化出版社。台北。
- 馬毓秀。(2008)。四季繽紛草木染。遠流出版社。台北。
- 陳碧棠。(2001)。台灣植物染料。染化資訊。
- 傅麗玉。(2004)。原住民生活世界的科學 — 泰雅染料。原住民教育季刊。
- 傅麗玉、楊惠嫻。(2015)。阿美族用草木灰進行植物染。台灣化學教育期刊。

Table.1 六種不同草木灰的重量與水的容量配置

草、木灰種類	稻草	蘆葦	芒草	龍眼木	銀合歡	芭樂木
灰的重量(g)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
水的容量(ml)	80	80	80	80	80	80

Table.2 六種不同草木灰的 pH 值

稻草	蘆葦	芒草	龍眼木	銀合歡	芭樂木
pH : 9.6	pH : 9.7	pH : 9.7	pH : 9.5	pH : 10.0	pH : 9.9
					

Table.3 三組不同重量百分比濃度的龍眼木灰水配置表

木灰種類	龍眼木灰	龍眼木灰	龍眼木灰
組別	低濃度	中濃度	高濃度
灰的重量(g)	0.4	0.8	4
水的容量(ml)	80	80	80
重量百分比濃度(%)	0.49%	0.99%	4.7%

Table.4 不同重量百分比濃度的龍眼木灰水 pH 值

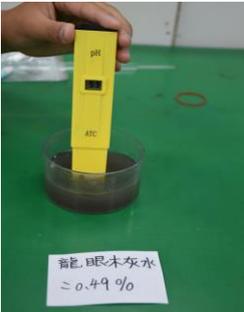
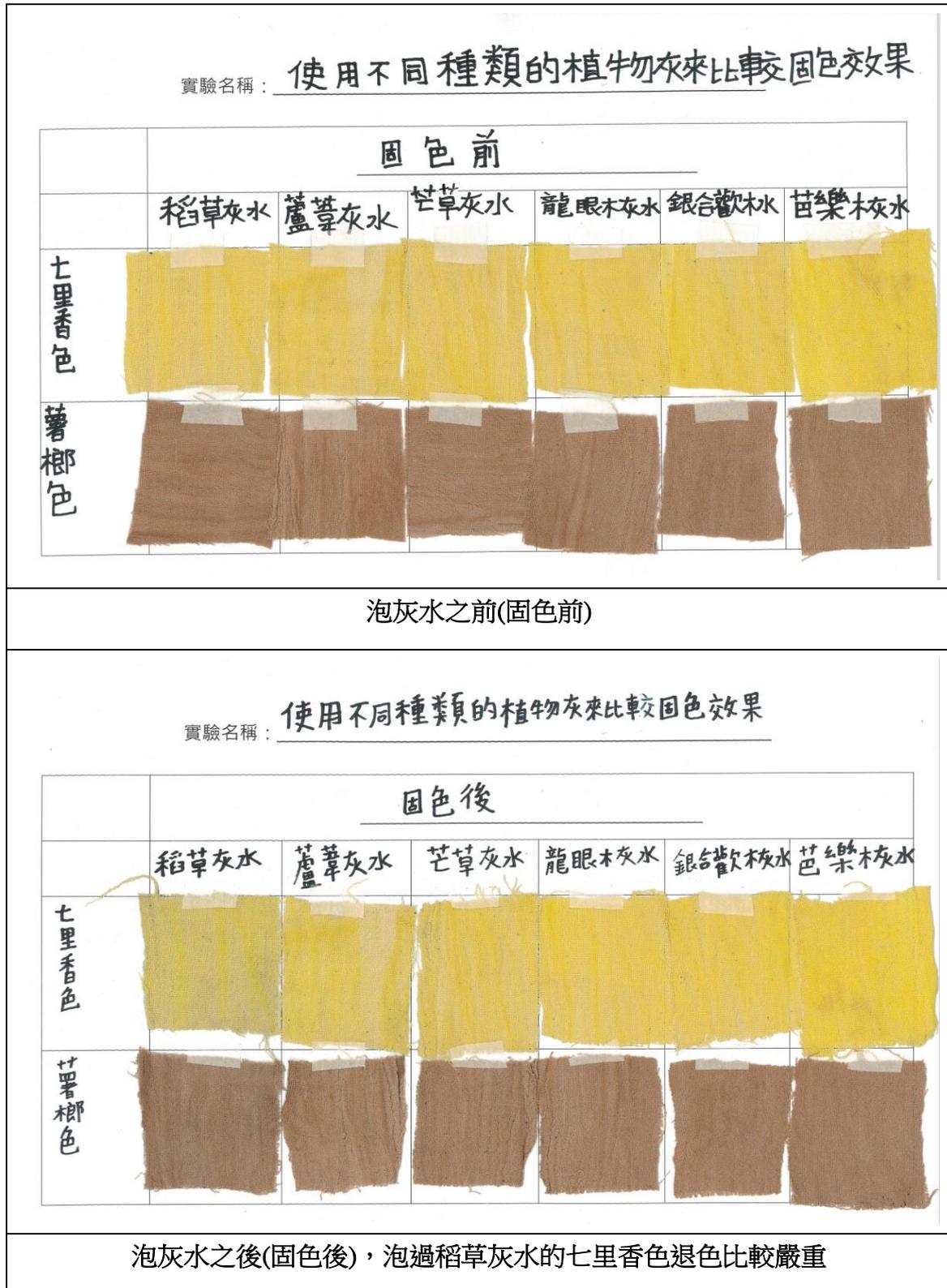
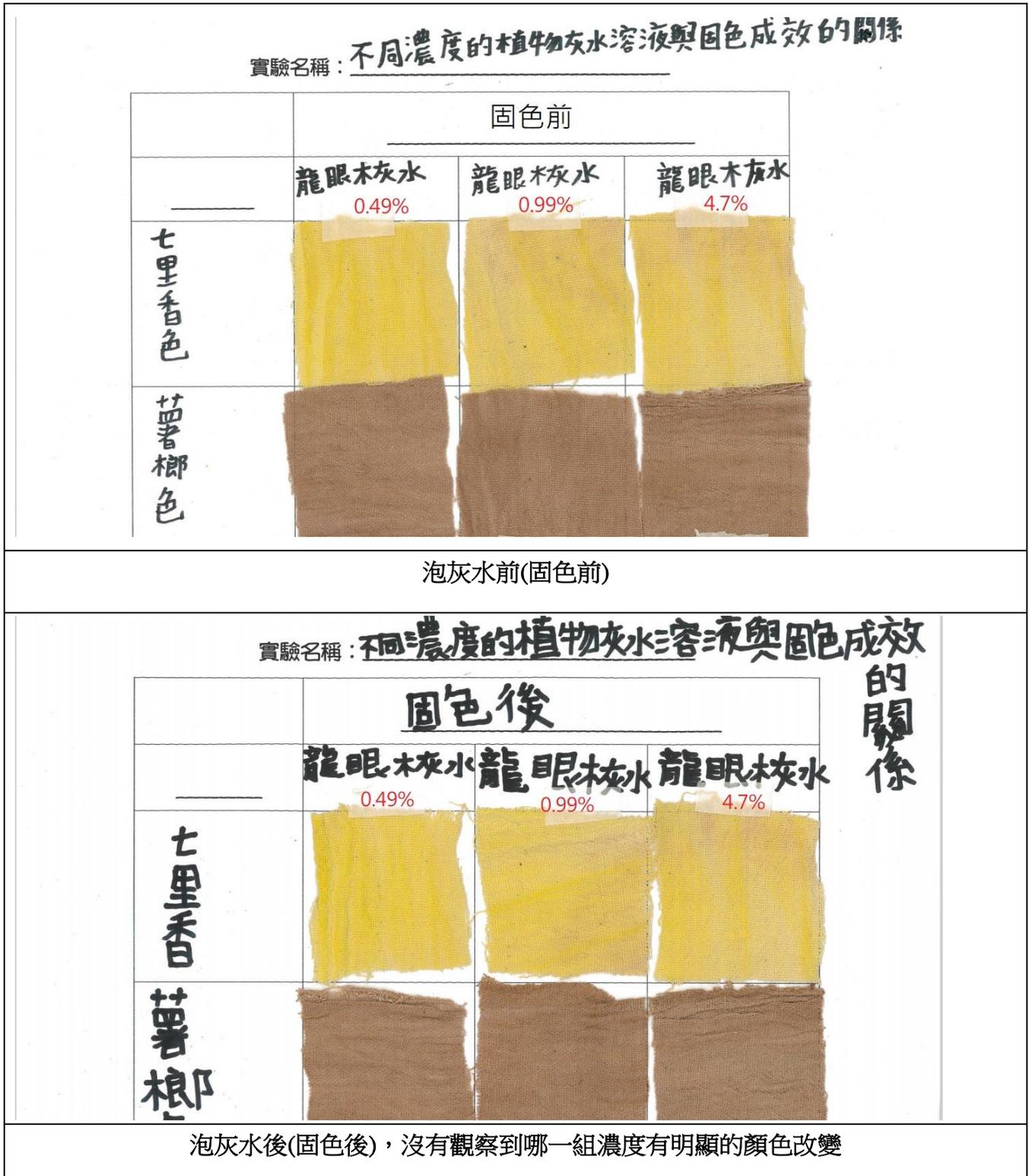
重量百分濃度	0.49%	0.99%	4.7%
pH 值	pH : 9.9	pH : 10.2	pH : 10.6
			

Table.5 低溫組、常溫組、高溫組龍眼木灰水配置

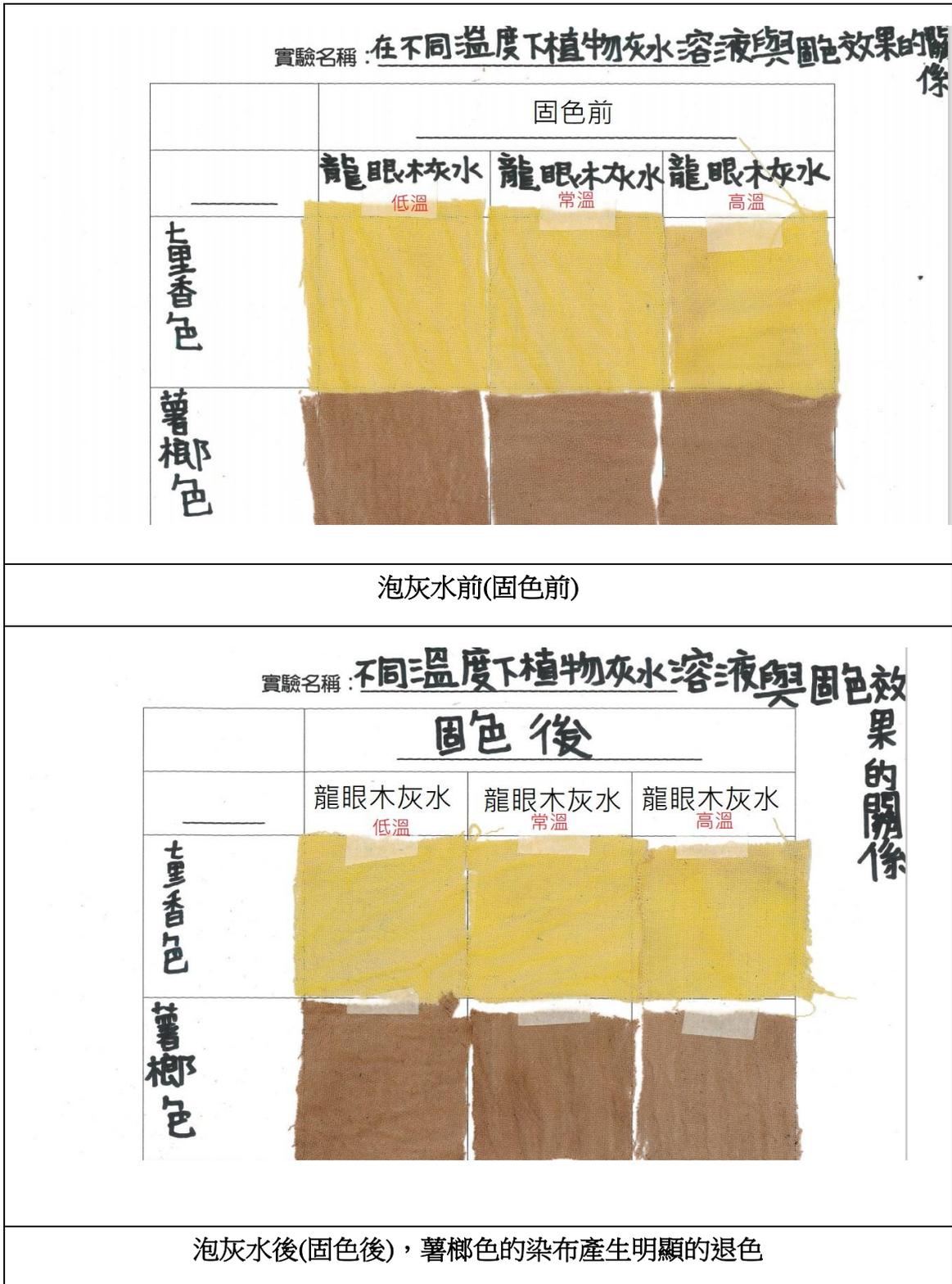
木灰種類	龍眼木灰	龍眼木灰	龍眼木灰
組別	低溫組 <u>7°C</u>	常溫組 <u>26°C</u>	高溫組 <u>80°C</u>
灰的重量(g)	0.8	0.8	0.8
水的容量	80	80	80



Pic.1 六種不同種類的草木灰水固色前和固色後的成效差異



Pic.2 不同重量比濃度下的草木灰水固色前和固色後的成效差異



Pic.3 不同溫度下的草木灰水固色前和固色後的成效差異