

中華民國第 54 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國小組 化學科

080218

染？不染？－化學染髮與植物染髮的研究

學校名稱：新竹市香山區內湖國民小學

作者： 小六 莊芷芃 小六 林小喬 小六 盧宣羽 小六 鍾宜晴	指導老師： 邱梅英 張明珍
---	-------------------------

關鍵詞：化學染髮、植物染髮、指甲花

摘要

本研究在探討化學染髮所隱藏的危險性，先蒐集各種染髮資料，了解染髮知識理論，找出最佳對人體較無害的染髮方法。調查市售染髮劑化學成分組成，作染髮劑化學成分分析，了解各成分對染髮的作用；製作指甲花葉粉染髮粉，加入助染劑調配多種顏色的染髮劑，探討中藥染髮，比較化學染髮與植物染髮的持久性，探討不會長黴菌的染髮劑對生態的影響，植物染髮推廣的可行性。

壹、 研究動機

今年寒假結束開學後，班上有一位女同學頭上的黑髮變成黃、粉紅、紫三種顏色，部分同學稱讚說好可愛，部分同學批評作怪，當然最後被老師叫到學務處說明染髮對健康的影響。回家後看綜藝節目，藝人的髮色都五顏六色，很少整頭是黑的或白的，頭髮的顏色可以任意調整？現代多變的髮色是代表流行。

外婆家有一棵叫指甲花的樹，常有鄰居來採樹葉染髮，這種綠色樹葉有這麼神奇？所含的成份竟然可以染髮，經過資料搜尋，原來這是染髮至寶，是植物染髮界的天王；也好奇還有哪些植物也有染髮功效？請問老師，老師也沒有確定的解答，建議我先搜尋資料，可以調查市售染髮劑與天然植物作比較，找出答案，於是就展開染髮的研究，老師說希望她可以受惠。

貳、 研究目的

- (一) 探討市售化學染髮劑如何讓頭髮變色。
- (二) 化學染髮劑主要成分是什麼，會影響身體健康？
- (三) 染髮劑價格越貴越安全？染髮劑顏色愈淺越危險？
- (四) 指甲花可以染髮，要如何染效果最好。
- (五) 那些植物可以當染髮劑？
- (六) 黑褐色中藥材是最佳染髮劑？
- (七) 比較化學染髮與植物染髮的持久性。
- (八) 探討化學染髮劑對生態傷害。
- (九) 植物染髮推廣的可行性？

參、 研究設備及器材

(一) 實驗器材：

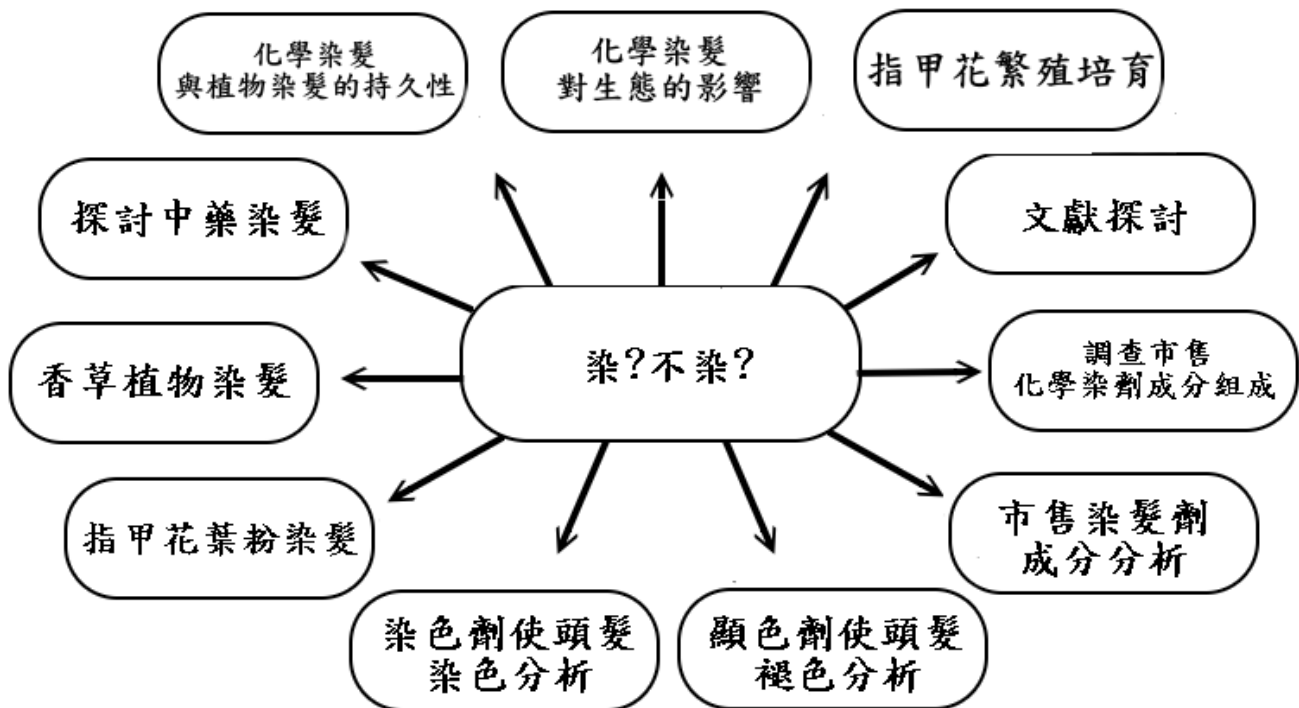
1. 解剖顯微鏡(加 Tsview software)
2. 數位游標尺
3. 錐形管
4. 燒杯
5. 酒精燈
6. 電子秤
7. 塑膠培養皿
8. 棉花棒
9. 數位相機
10. 電子秤
11. PH 計
12. 吸管
13. 碼錶
14. 吹風機
15. 光度計
16. 咖啡豆研磨機
17. 電磁爐
18. 鋁箔
19. 玻棒
20. 冰箱
21. 量筒
22. 鐵鍋
23. 攪拌器

(二) 實驗藥品及材料

1. 市售染髮劑
2. 黑白頭髮
3. 白毛線
4. 過氧化氫
5. 過氧化氫指示劑
6. 指甲花葉
7. 普洱茶葉
7. 紅茶葉
8. 洛神花
9. 甜菜根
10. 紅莧菜
11. 黑豆
12. 醋
13. 迷迭香葉
14. 鼠尾草葉
15. 咖啡
16. 何首烏(粉、片)
17. 熟地
18. 白芨
19. 檸檬
20. 綠豆
21. 棉花
22. 白髮
23. 黑髮
24. 馬尾毛

肆、 研究方法、結果與討論

一、 研究架構



二、 研究內容:

研究一:文獻探討:

髮色為頭髮**毛囊**色素沉著而形成之互異顏色，決定髮色的因子是由黑色素之兩種不同型態所支配：**真黑色素**（eumelanin）及**褐黑色素**（pheomelanin）。一般而言，黑色素較多則髮色則較深，反之則較淺。灰及白髮色是由於缺乏黑色素沉著所產生。髮色之所以呈現出灰色與白色是由於光線照射所致。灰髮色通常伴隨年齡增長生成，白種人多於 30 多歲以後髮色開始變灰，而亞洲人則於接近 40 歲時髮色開始變灰。但大多數黑種人則到 40 多歲後髮色才會開始轉灰。

化學染髮:

1. 頭髮在顯微鏡下觀察到是桿狀有鱗片的組織，不論是深色還是淺色，染色劑必須滲入髮桿的深處，這些染色劑才不會被洗髮精洗掉。
2. 要使染色劑能滲入髮桿，它必須先穿透鱗狀表層，才能達到表層下並與髮桿的蛋白質色素接觸。持久性的染髮劑都包裝成兩部分，第一部分是含有阿摩尼亞溶液的染色劑，第二部分是 6% 過氧化氫水溶液。阿摩尼亞使鱗狀表層漲開，使過氧化氫和染色劑穿過表層與髮桿的蛋白質接觸。過氧化氫先氧化了髮桿蛋白質，把髮色漂白，然後染色劑和氧再反應形成新的顏色。這些染色劑在碰到過氧化氫時會被氧化而加深顏色。
3. 不同染色劑提供不同髮色，取決於染色劑的化學成分。深色調的染髮劑，必須使用 P-phenylenediamine (PPD 對苯二胺)，而其他紅、黃、綠等色調，則使用結構類似於 PPD，但立即過敏現象較低的物質，例如紅色是用 2-nitro-p-phenylenediamine，黃色用間苯二酚

(resorcinol)。染色化學裡最主要的新發現是 dihydroxyphenylalanine 二羥苯丙氨酸俗稱 Dopa)，以 Dopa 為基礎的衍生物，使各式各樣的髮色變得可能。

4. 但是不管是什麼名字，能夠有足夠的力量破壞頭髮表層，深入髮幹，都是強力的化學藥品，對皮膚都不友善。
5. 中山醫學院毒理學研究所所長李輝，十年前以動物細胞研究的結果，卻證實染髮劑中的苯胺類(PPD)成分，會造成體細胞遺傳物質病變，亦即所謂的癌症。
6. 根據醫學界報告指出，染髮藥劑中含有苯類的成份與皮膚經常接觸的數次太多易導致皮膚敏感，若吸收至體內可能會造成膀胱癌或心血管疾病的發生。染劑經過皮膚吸收後未能完全從身體排出，堆積在體內，便容易引發癌症，並且染後的頭髮會流失大量的蛋白質、水分與脂質，所以染後護髮是絕對必要的，因為染頭髮其實比燙頭髮還傷髮質。
7. 阿摩尼亞(ammonia，即氨水)在染髮劑的作用是製造鹼性的環境。阿摩尼亞有強烈的氣味，可刺激呼吸系統。染髮劑不含阿摩尼亞，看似會減少刺激性，但一般會用乙醇胺(ethanolamine)替代，而乙醇胺也是刺激物質，雖然氣味沒有阿摩尼亞強烈，但有毒性，如用量較多，仍可能對健康構成威脅。
8. 含雙氧水的永久性染髮劑，除了會傷害頭髮，若使用時濃度、時間控制不當，或皮膚上有傷口，會導致接觸性皮膚炎。皮膚科門診常見因染髮而造成皮膚紅腫、紅疹、發癢疼痛、起水泡，甚至頭皮淌水的病人。

植物染髮

1. 市售植物染劑: 標榜植物成分的染劑，成分欄與化學染髮劑大同小異；宣稱使用指甲花、柑橘花、蘆薈、何首烏等植物成分，在染劑中僅為添加物，而非主要成分。
2. 純植物成分染劑上色時間長，而且染色效果並不好，染出來的顏色不自然也不持久，尤其單純植物染髮劑是無法讓白髮呈現自然的黑髮色，所以純植物成分染劑仍未成主流。
3. 近年有不少產品標榜為植物性染髮劑，吸引民眾購買，但衛生福利部食品藥物管理署強調，植物染只會染出橘紅髮色，如能染出其他髮色或持久性超過一個月，就可能違法添加化學成分，提醒民眾要特別注意。
4. **指甲花是千屈菜科**，指甲花屬的一种植物，指甲花屬又名**散沫花屬**，是一個單種屬，屬內只有指甲花一個種。指甲花含有一種紅橙色的染料分子，稱為指甲花醌(lawsone)，這種成分與蛋白質有很好的親和力，常被用來做為皮膚、頭髮、指甲、皮革、絲與羊毛的染料使用。
指甲花+熱開水=白髮會變金黃色或紅棕色／黑色則變亮(護髮效果)
指甲花+熱紅茶或普洱茶=白髮會變深紅棕色／黑色需加入醋或檸檬汁才會變色
指甲花+濃咖啡=白髮會變深棕色／黑色需加入醋或檸檬汁才會變色
指甲花+熱洛神花茶=白髮會變紫紅棕色／黑色需加入醋或檸檬汁才會變色
指甲花+何首烏粉+熱開水=偏黑的深棕色／黑色需加入醋或檸檬汁才會變色
5. 何首烏對於頭髮之效用：何首烏中含有卵磷脂的營養成份具有養血的功效、調解神經和內分泌的功能，並且有營養髮根，促進頭髮的黑色素生長，使頭髮變的更黑亮澤。(倪立青, 2001)。何首烏是一種很好的頭髮調理劑，可用於護髮養髮生髮的化妝品中，能使頭髮更易梳理烏黑發亮(周欣初,2002)。
6. 中藥染髮劑研究，發現何首烏、蓮藕、熟地黃等中藥材，經過適當調配及熬煮，可製成黑色染髮劑，不僅將頭髮染黑，這些中藥成分有補血作用，可直接讓頭皮吸收，進而生長黑髮。天然染髮劑需 2 小時才能上色，但天然中藥材製成的染髮劑，不會有副作用，未來發展空間大(佛光大學樂活學院院長楊玲玲)
7. 天然食材自製染髮劑：紅苜菜(內服加外用)、指甲花粉+色澤深重的紅茶或咖啡或黑巧克力均可，調成糊狀後，在室溫中靜置一晚，著色效果更好。(美容作家-向學文的天然食材洗護髮配方)

用前自保染劑有疑慮 依循字號上網查詢

1. 染髮劑屬於含藥化妝品，衛福部明定染髮劑之 PPD 濃度不得超過 2%。上市前須先申請，經衛福部食品藥物管理署核准，取得許可字號才可上市。且於外包裝需標明產品名稱、製造廠商及住址、進口商名稱及住址、內容物淨重或容量、用途、用法、批號或製造日期、全成分、保存方法及保存期限、許可證字號、所含藥品名稱、含量，以及使用應注意事項等。
2. 若對產品有疑慮，可依產品許可證字號上網查詢該產品是否與核准相符。輸入產品寫法為「衛署粧輸字第○○○○○○號」，國產產品為「衛署粧製字第○○○○○○號」。
3. 查詢網址：https://consumer.fda.gov.tw/Drug/Medication_license.aspx?nodeID=184

研究二：調查市售染髮劑化學成分組成

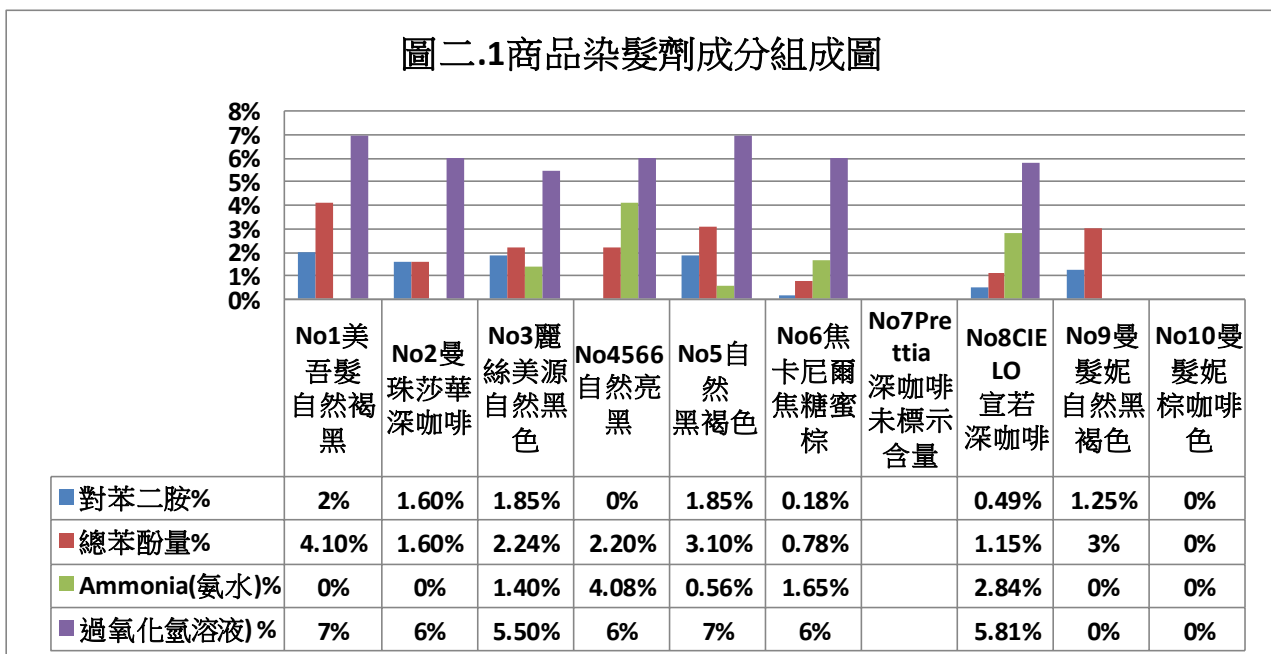
(一) 實驗步驟:

1. 去賣場蒐集各種染髮劑商品，根據文獻資料做分類紀錄。
 記錄染髮劑第一劑主成份①P-phenylenediamine (PPD 對苯二胺)，和其他染料
 ②P-phenylenediamine(對苯二胺), ③Resorcinol(間苯二酚), ④m-Aminophenol(m-氨基苯酚), ⑤p-Aminophenol(p-氨基苯酚), ⑥2-methyl-5-hydroxyethylaminophenol 2-甲基-5-羥乙基氨基苯酚, ⑦2,4-Diaminophenoxyethanol hydrochloride(2,4-二氨基苯氧乙醇鹽酸鹽)
 ⑧Ammonia(阿摩尼亞) ⑨乙醇胺 (ethanolamine)
2. 第二劑主成份 Hydrogen Peroxide solution(過氧化氫溶液) 含量。
3. 商品的吸引點。

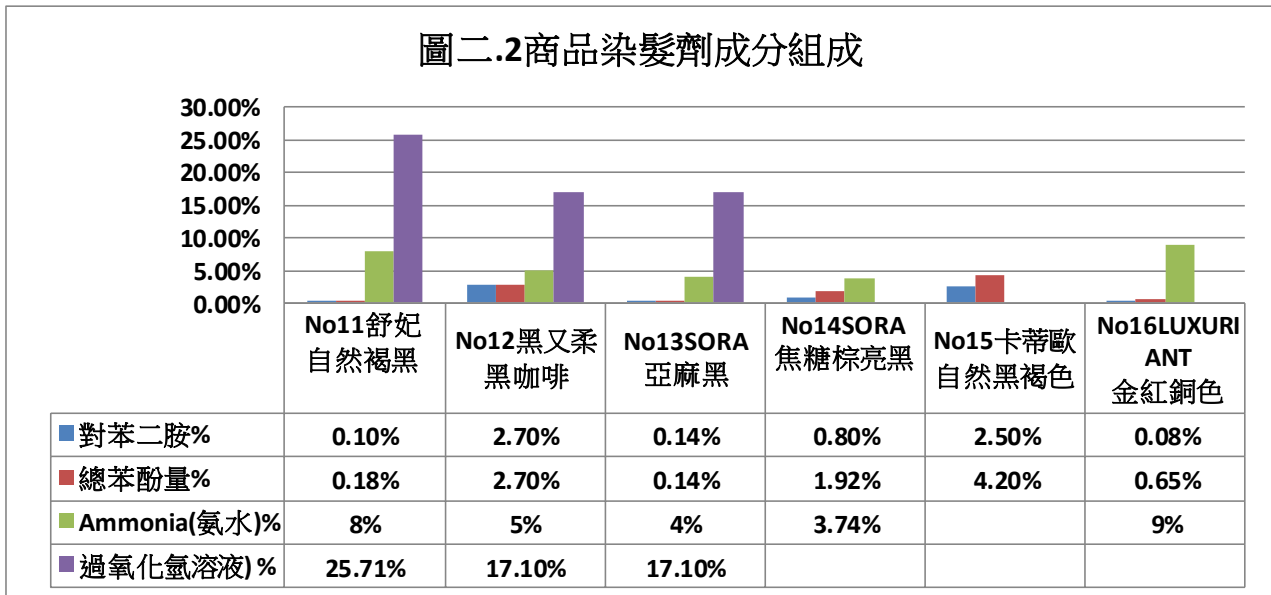
(二) 實驗結果:

1. 結果搜集 32 種商品，商品標示成份使用(看不懂的)長串的英文化學名，含量有些超過標準，有些品牌不標示成份，但包裝盒都有美麗的模特兒代言，吸引需要的人去購買，商品 4 醫學學者代言最熱賣。同品牌的商品，染色成份不一樣，價錢一樣。
2. 商品經過整理成附件表二 .1 ~ 表二 .4 市售染髮劑成份記錄表，作成圖二.1~圖二.4 染髮劑成份組成圖。

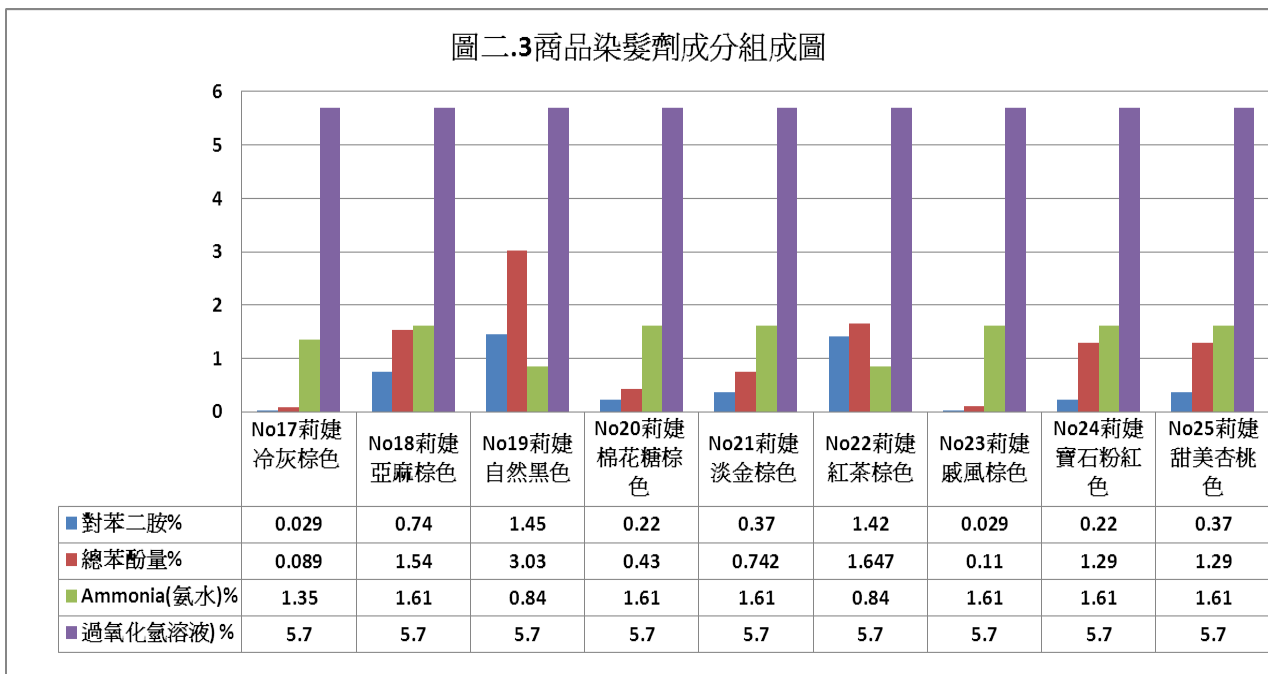
圖二.1 商品染髮劑成份組成圖



圖二.2 商品染髮劑成份組成圖

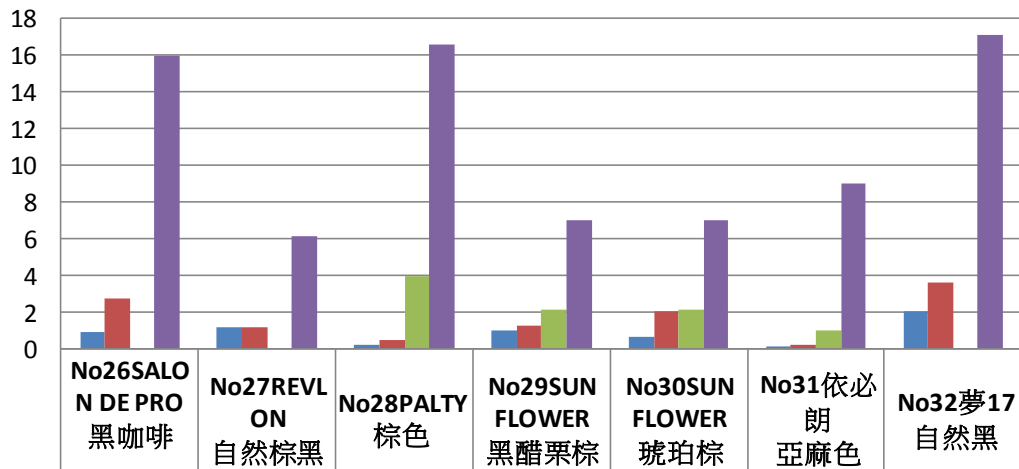


圖二.3 商品染髮劑成份組成圖



圖二.4 商品染髮劑成份組成圖

圖二.4商品染髮劑成分組成圖



■對苯二胺%	0.88	1.2	0.2	1.04	0.62	0.15	2
■總苯酚量%	2.75	1.164	0.5	1.23	2.07	0.21	3.6
■Ammonia(氨水)%	0	0	4	2.1	2.1	1	0
■過氧化氫溶液)%	16	6.125	16.6	7	7	9	17.14

(三) 實驗照片:



1.色彩任選的化學染髮劑



8.標示含有指甲花葉粉



9.很長串的化學成分名稱



10.沒有標示中文成分



11.指甲花葉粉(商品 9)含有 PPD



12.純植物成分(商品 10)染髮劑

(四) 討論:

1. 由附件表二.1~表二.4 作圖二.1~圖二.4 可以了解市售染髮劑的組成有三種主成份，

苯酚胺、氨水、過氧化氫溶液，髮色不同是苯酚胺含量組成不同。

2. 染髮劑標示是黑、黑棕、深咖啡，對苯二胺含量較高，所以染髮劑顏色愈深越危險。
3. 圖二.3 是同一個品牌的染髮劑，有些強調不含 PPD，有些則無。其實是「色調」決定採用什麼當染色劑部份。但擺在一起銷售，就能微妙地發揮整個品牌都不含 PPD 的遮蔽效用。從黑到淡的髮色劑，使用的過氧化氫的濃度相同(5.7%)，過氧化氫的濃度有些商品超過 15% 以上，令人擔憂。
4. 編號商品 7 未標示含量，有避重就輕之嫌，接下來的研究來推出此商品的含量。
5. 編號商品 9、10、主要成分是指甲花葉粉又稱(海娜粉)，商品 9 含 PPD 總苯酚含量達 3%，商品 10 純植物成分。依標示使用劑量和價錢，估算化學染髮一次 100 元，植物染髮 260 元。

研究三: 市售染髮劑成分析

(一) 實驗步驟:

1. 配製 1%~20%10ml 過氧化氫，倒入試管中，滴入無色透明的過氧化氫試劑，觀察及顏色變化，並用試管塞塞住，製成過氧化氫標準含量管。
2. 把市售染髮劑的兩劑(染色劑、顯色劑)，分別擠出來觀察顏色氣味。
3. 分別秤 5 克加入 20ml 的去離子水攪拌溶解後，量測 PH 值後，取出 10ml 再滴入過氧化氫檢測劑，觀察其顏色變化，與過氧化氫標準管，用顏色來推測過氧化氫標準含量。
4. 留下 10ml，1 時後觀察其顏色變化。(觀察完畢放置室溫，作實驗十操作，觀察長黴情形)。

(二) 實驗結果:

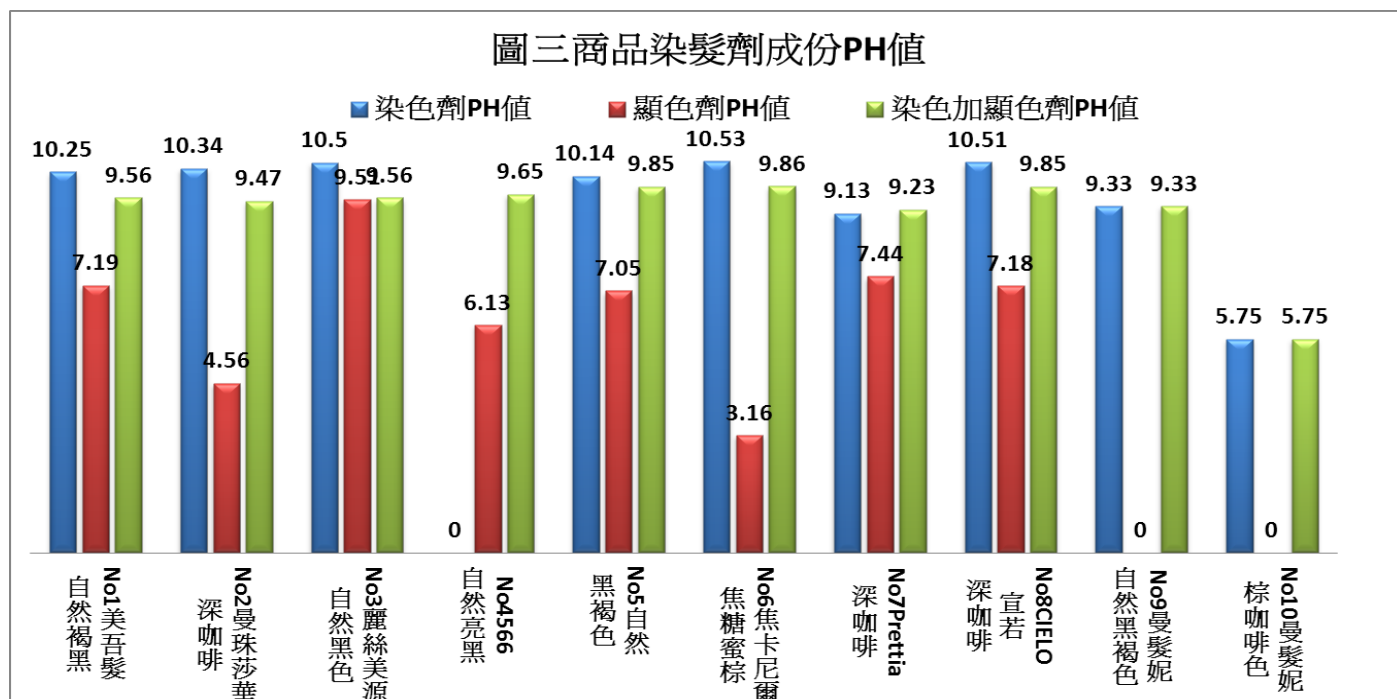
1. 染髮劑分析結果如表三。

表三 市售染髮劑商品成分析表


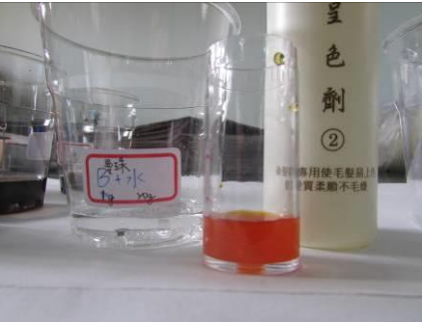




編號	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9	No10	
品名	美吾髮快速護染髮	曼珠莎華護髮染	麗絲美源快速染髮霜	566 美色護髮染髮劑	黑娜	卡尼爾	Prettia	CIELO 宣若	曼髮妮白髮著色護髮-A1	曼髮妮白髮著色護髮粉-B6	
染髮時間分	15~20	20	10	15~20	15	20~25	20~30	15	30~40	60~120	
染色劑	味道	花香味	花香味	花香味	刺鼻氨味	花香味	蘭花香	花香味	花香味	仙草味	艾草味
	原顏色	咖啡膏狀	咖啡膏狀	乳黃膏狀	咖啡膏狀	乳黃膏狀	乳白膏狀	黑褐色液體	乳黃膏狀	墨綠色	墨綠色

加水 1 時 後顏色	黑褐色	黑褐色	深咖啡	黑褐色	黑褐色	深紫色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	墨綠色	
PH 值	10.25	10.34	10.50	10.18	10.14	10.53	9.13	10.51	9.33	5.75	
過氧化氫 檢測	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
顯色劑	味道	藥味	藥味	淡花 香味	藥味	無味	無味	淡花香	淡花 香	—	—
	原顏 色	乳白 膏狀	透明 液體	乳白 膏狀	乳白 膏狀	乳白 膏狀	乳白 膏狀	乳黃液 體	乳白 膏狀	—	—
加水 1 時 後顏色	乳白 膠狀	透明 液體	乳白 膠狀	乳白 膠狀	乳白 膠狀	乳白 膠狀	乳白色	乳白色	—	—	
PH 值	7.19	4.56	9.51	6.13	7.05	3.16	7.44	7.18	—	—	
顯色+染 色劑 pH 值	9.56	9.47	9.56	9.65	9.85	9.86	9.23	9.85			
過氧化氫 檢測含量	9%	9%	6%	10%	7%	8%	10%	10%	—	—	

圖三商品染髮劑---染色劑、顯色劑的 PH 值



(三)實驗照片:

		
1.顯色劑溶於水加入過氧化氫檢測劑	2.橘紅色表示有過氧化氫	3.染色劑未含過氧化氫
		
PH 值的檢測	兩劑成分中，顯色劑是橘紅色	配製 2%過氧化氫與檢測劑的反應

(四) 討論:

1. 由表三、圖三 可知染髮劑都是鹼性的，是為了要提供好的染色狀態，所以加入氨水調配，因為氨水對皮膚會有刺激性，所以有些產品(商品 1、2)強調不加，吸引費者購買，但含有乙醇胺鹼性藥物調配。
2. 染色劑擠出來與空氣接觸會愈來愈黑，顯色劑主要成份是過氧化氫，與標示的成份一樣。

研究四: 市售染髮劑—顯色劑頭髮褪色分析。

(一) 實驗步驟:

1. 把黑髮以保麗龍雙面膠黏住製成五公分長 0.5 寬的髮束。
2. 在 20cm×20cm 寬的鋁箔紙上，擠出顯色劑 5 克。
3. 把髮束放在鋁箔紙用棉花棒把顯色劑塗抹覆蓋完全。
4. 另 7 種商品依步驟 2、3 操作。
5. 10 分、20 分、30 分、1 時、2 時、3 時、20 時取出沖洗，觀察其頭髮褪色狀況。
6. 配製 1%、2%、4%、6%、8%、10%、12%過養化氫溶液。
7. 把黑髮束依序放入，浸泡 20 分、20 時後,取出沖洗。
8. 比較顯色劑與過氧化氫使黑頭髮褪色狀況。

(二) 實驗結果

1. 如表四.1 和表四.2，黑頭髮浸泡在顯色劑裡，時間愈久黑髮變黃髮。
2. 與浸泡在過氧化氫的溶液裡的黑髮變黃髮相同。

表四.1 黑頭髮浸泡在顯色劑裡黑髮褪色變化

商品編號 檢測項目	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8
PH 值	7.19	4.56	9.51	6.13	7.05	3.16	7.44	7.18
商品標示 過氧化氫濃度	7%	6%	5.5%	6%	7%	6%	有，但 未標量	5.81%
實驗檢測 過氧化氫濃度	9%	9%	6%	10%	7%	8%	10%	10%
黑髮浸泡 20 分 顏色變化								
黑髮浸泡 30 分 顏色變化								
黑髮浸泡 1 時 顏色變化								
黑髮浸泡 2 時 顏色變化								
黑髮浸泡 3 時 顏色變化								
黑髮浸泡 6 時 顏色變化								
黑髮浸泡 20 時 顏色變化								

表四.2 黑頭髮浸泡在不同濃度過氧化氫溶液，黑髮褪色變化。

過氧化氫濃度 檢測項目	1%	2%	4%	6%	8%	10%	12%
PH 值	7.67	7.05	6.34	5.77	5.57	5.23	4.71
黑髮浸泡 20 分 顏色變化							
黑髮浸泡 20 時 顏色變化							

(三) 實驗照片

		
<p>1. 製備好的黑髮束</p>	<p>2. 塗上顯色劑</p>	<p>3. 用洗滌瓶沖洗，畫筆刷乾淨</p>
		
<p>4. 黑頭髮浸泡在顯色劑裡，時間愈久黑顏色變黃顏色。</p>	<p>5. 黑頭髮浸泡在 2% 過氧化氫溶液裡</p>	<p>6. 黑頭髮浸泡在過氧化氫溶液髮表層不斷產生氣泡</p>
		
<p>7. 控制浸泡時間</p>	<p>8. 用洗滌瓶沖洗，畫筆刷乾淨</p>	<p>9. 不同濃度過氧化氫溶液，20 小時後黑髮變黃髮。</p>

(四) 討論

1. 由表四.1 與表四.2, 把黑髮浸泡在過氧化氫溶液裡，濃度愈高，愈容易使黑髮褪色。
2. 過氧化氫溶液濃度低, 只要時間夠久，也會使黑髮褪色，所以染髮時一定要清洗乾淨。
3. 商品 No7 未標示過氧化氫溶液濃度，與研究三標準過氧化氫館管比對和黑髮褪色實驗可推測應該濃度應該有 10%。

研究五: 市售染髮劑—染色劑頭髮染色分析。

(一) 實驗步驟:

1. 把白髮、馬毛以保麗龍雙面膠黏住製成五公分長 10 根是樣品。
2. 把白毛線用細針挑分開，如步驟 1 製成待染物。
3. 把白髮、馬毛、白毛線以解剖顯微鏡觀察顏色和結構。
4. 在 20cm×20cm 寬的鋁箔紙上，擠出染色劑 5 克。
5. 把樣品放在鋁箔紙用棉花棒把染色劑塗抹覆蓋完全。
6. 10 分、20 分、30 分、1 時、2 時、3 時、6 時取出沖洗，觀察其染色變化。
7. 另 7 種商品依步驟 4、5 操作。
8. 編號商品 9、10，秤 5 克調成糊狀，依步驟 5、6 操作。
9. 在 20cm×20cm 寬的鋁箔紙上，擠出染色劑、顯色劑各 5 克。
10. 另 7 種商品依步驟 8、5、6 操作。
11. 10 分、20 分、30 分、1 時、2 時、3 時、6 時取出沖洗，觀察其染色變化。
12. 把商品 No3 的染色劑塗在黑髮上，依步驟 4、5 操作，觀察其染色變化。

(二) 實驗結果

1. 如表五.1 染色劑，隨著時間愈久顏色愈深，但有些 10 分顏色就附在毛髮染上色。
2. 白毛線和馬毛比白髮染色效果更佳，更容易觀察染色效果。

表五.1 白髮用染色劑染色變化

編號 項目	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9	No10
PH 值	10.25	10.34	10.50	10.18	10.14	10.53	9.13	10.51	9.33	5.75
標示 PPD%	4.1	1.6	2.24	2.2	3.1	0.776	有未 標量	1.15	3	無
標示染髮 時間分	15~20	20 分	10 分	15~20	15 分	20~2	20~30	15 分	30~40	60~12 0
標示髮色	自然 黑褐	深咖 啡	自然 黑色	自然 亮黑	自然 黑褐	焦糖蜜 橙棕	深咖 啡	深咖 啡	黑褐 色	棕咖 啡色
10 分										
20 分										
30 分										
1 時										

2時										
3時										
6時										
實驗檢測 染髮時間	10分	20分	10分	20分	10分	30分	30分	10分	10分	2時

表五.2 白髮用染色劑加顯色劑染色變化

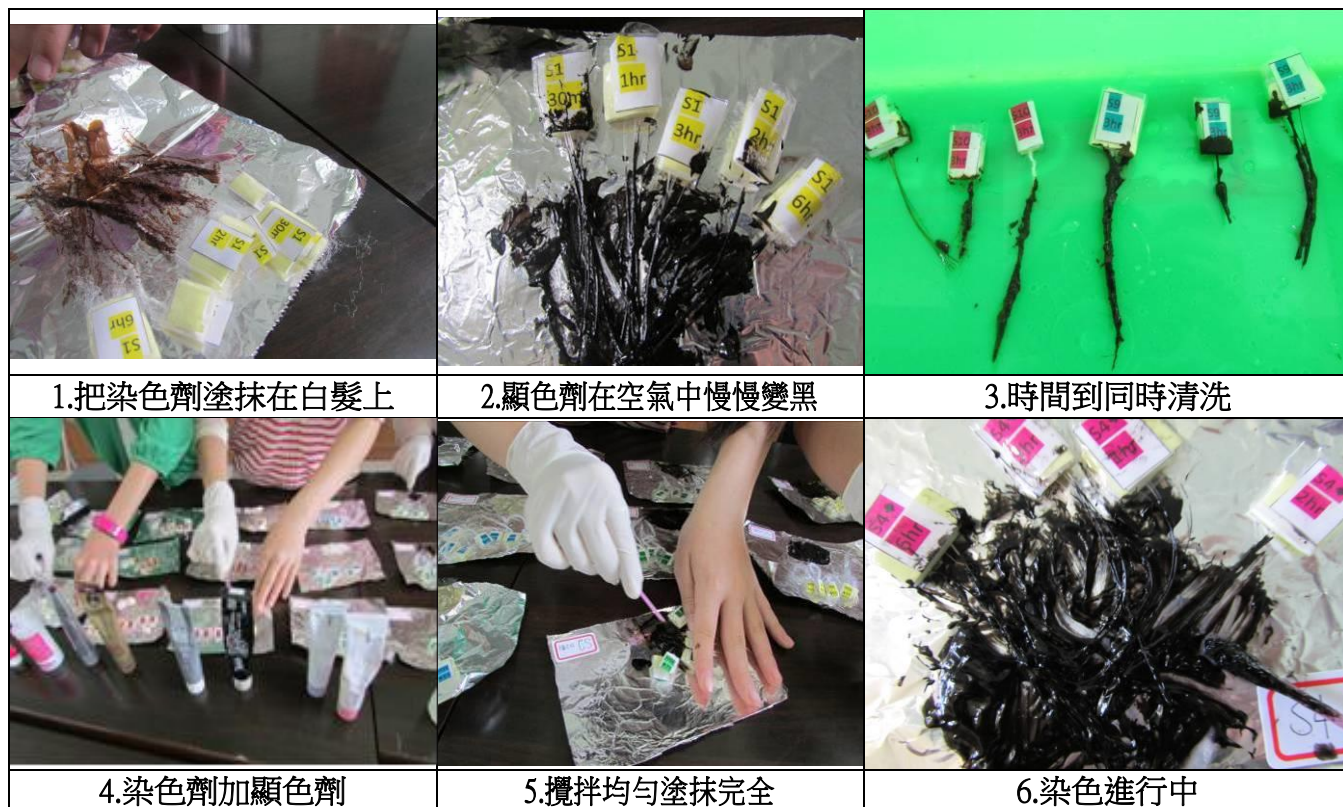
編號 檢測項目	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8
標示髮色	自然 黑褐	深咖啡	自然黑 色	自然 亮黑	自然 黑褐	交糖蜜 橙棕	深咖啡	深咖啡
商品標示 PPD%	4.1	1.6	2.24	2.2	3.1	0.7764	有 未標	1.15
染髮時間	15~20	20分	10分	15~20	15分	20~25	20~30	15分
PH 值	9.56	9.47	9.56	9.65	9.85	9.86	9.23	9.85
10分								
20分								
30分								
1時								
2時								

3時								
6時								
依實驗檢測 染髮時間	20分	20分	20分	30分	20分	30分	1時	20分

表五.3 黑髮用染色劑染色變化(商品 No3)

染髮時間	原色 0分	10分	20分	30分	1時	2時	3時
髮色變化 染劑含 2.24%PPD							

(三) 實驗照片



(四) 討論

1. 由表五.1 明顯發現，染髮只用一劑染色劑就可達到染色效果。與商品標示的時間幾乎一樣，頭髮上色時間一劑比使用二劑較短，但使用二劑的髮色較深。
2. 染髮劑標示為黑、黑棕、深咖啡，對苯二胺含量較高，依實驗結果證實是如此。
3. 表五.3 黑髮以含有對苯二胺(PPD)染色劑染色，可使原來的黑髮變得更黑。
4. 商品 No7 未標示對苯二胺(PPD)含量，以染出的髮色與同色系列比對商品 No2、商品 No8，對苯二胺(PPD)含量不超過 1.6%。
5. 由實驗結果可知，染髮劑染馬毛和毛線效果佳，可當染色劑。

研究六: 指甲花葉粉染髮

(一) 實驗步驟:

1. 新鮮指甲花葉 30 克，用攪拌器打碎成糊狀，量測 PH 值，再依步驟 3、5、6、7、8 操作。
2. 指甲花葉在太陽光曬到可用手捏碎，再放入咖啡研磨機研磨成粉末，就製成指甲花粉與市售商品，本實驗編號 9、10 味道、顏色幾乎一樣。
3. 製備白髮、馬毛、毛線貼上 30 分、1 時。
4. 稱取 10 克指甲花葉粉，倒入培養皿加入 50ml 的水，用波棒攪拌至均勻糊狀，量測 PH 值，再放入步驟 2 樣品，用棉花棒把染色劑塗抹覆蓋完全。
5. 30 分、1 時後取出沖洗，觀察其染色變化。
6. 把調製好的指甲花染髮劑放置 24 小時後。
7. 製備白髮、馬毛、毛線貼上 30 分、1 時、2 時、3 時、4 時、5 時、6 時標籤。
8. 30 分、1 時、2 時、3 時、4 時、5 時、6 時後取出沖洗，觀察其頭髮染色變化。
9. 稱取 10 克指甲花葉粉，把水改換成新鮮檸檬汁、醋各 50ml 同步驟 3、4、5、6、7。
10. 分別秤取咖啡粉 20 克、紅茶葉 5 克、普洱茶葉 5 克、洛神花茶葉 5 克分別加入 200ml 的水加熱煮開製 100ml，量測 PH 值。
11. 稱取 10 克指甲花葉粉，把步驟 9 製備的溶液各 50ml 分別加入，同步驟 3、4、5、6、7。
12. 再重複步驟 10，把製備好的樣品再加入 5ml 醋，同步驟 3、4、5、6、7。
13. 稱取 10 克指甲花葉粉加入 5 克何首烏粉末加入 50ml 的水後同步驟 3、4、5、6、7。
14. 再重複步驟 12，把製備好的樣品再加入 5ml 醋，同步驟 3、4、5、6、7。

(二) 實驗結果















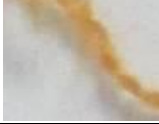









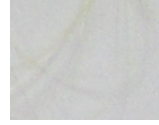





1. 把調製好的指甲花染髮劑放置 24 小時後，染色效果較佳。

2. 白髮、馬毛、毛線染成橘紅色，結果如下表六。

3. 指甲花葉粉所製成的染髮劑都偏酸性。



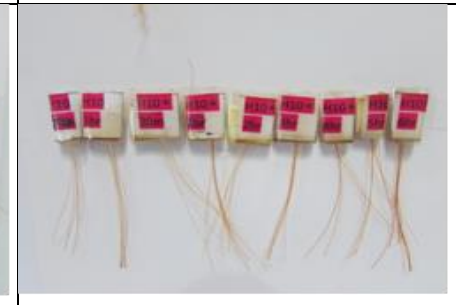
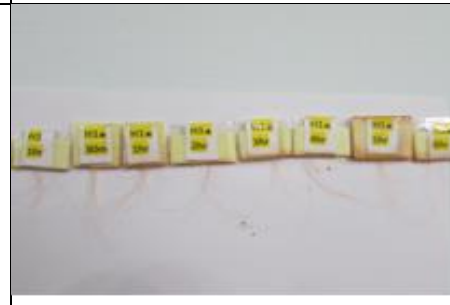
表六 指甲花葉粉染髮

植物染髮成分	PH值	配製味道	配製顏色	白髮染後顏色	馬毛染後顏色	毛線染後顏色	需要染色時間
H0 新鮮指甲花葉	4.38	青草味	鮮綠轉紅褐				2hr 橘紅色
H1 指甲花葉粉	4.85	像烏龍茶	抹綠色				3hr 橘紅色
H2 指甲花葉粉+檸檬汁	3.79	檸檬酸味	深墨綠色				5hr 橘紅色
H3 指甲花葉粉+醋	3.38	像蘋果醋	深咖啡帶一點深綠色				3hr 橘紅色
H4 指甲花葉粉+紅茶	4.86	紅茶味強	咖啡帶一點紅色				4hr 橘紅色
H5 指甲花葉粉+普洱茶	4.68	強普洱茶味	棕色				4hr 橘紅色
H6 指甲花葉粉+咖啡	4.97	香濃的咖啡味	深咖啡色,有點偏黑色				3hr 橘紅色
H7 指甲花葉粉+洛神花茶	4.05	洛神花的香味	紅色偏桃紅色				3hr 橘紅色
H8 指甲花葉粉+何首烏粉	5.19	強醋酸味	棕色				3hr 橘紅色

H9 指甲花葉粉+黑豆	5.17	青草味	深咖啡色				3hr 上色佳
H10 指甲花葉粉醋+紅茶	3.95	紅茶味 醋酸	咖啡色帶一點紅色				2hr 橘紅色
H11 指甲花葉粉醋+普洱茶	3.81	綠茶香味	土黃色				2hr 橘紅色
H12 指甲花葉粉醋+咖啡	3.84	強咖啡味	深咖啡色帶一點土黃				3hr 上色佳
H13 指甲花葉粉醋+洛神花茶	3.16	洛神花甜香味	深咖啡色帶一點紅桃				4hr 橘紅色
H14 指甲花葉粉醋+何首烏粉	3.40	超濃的醋酸味	深咖啡色				3hr 橘紅色
H15 指甲花葉粉醋+黑豆	4.47	沒味道	淡咖啡色帶一點土黃				4hr 橘紅色
H16 指甲花葉粉醋+白芨+何首烏	3.27	咖啡中藥味	深咖啡色				4hr 橘紅色
H17 指甲花葉粉醋+白芨+黑醋	3.28	濃濃的中藥味	一般的巧克力醬				4hr 橘黃色
H18 指甲花葉粉醋+白芨+紅茶	3.84	酸甜紅茶味	咖啡色帶一點棕色				4hr 橘紅色

(三) 實驗照片

1.採下指甲花葉	2.曬乾	3.用咖啡研磨機打成粉
4.指甲夜花粉像綠茶粉	5.貼上標籤的待染樣品	6. 指甲花葉粉加水攪拌成糊狀
7.顯微鏡下未染色的白髮	8.顯微鏡下未染色的毛線	9.顯微鏡下未染色的馬毛
10.經 H8 指甲花葉粉+何首烏粉染色後	11.經 H8 指甲花葉粉+何首烏粉染色	12.經 H8 指甲花葉粉+何首烏粉染色

		
<p>13.新鮮指甲花葉，用攪拌器打碎成綠色糊狀</p>	<p>14.綠色與空氣接觸轉成紅褐色</p>	
		
<p>15.製備黑豆水</p>	<p>16.指甲花粉、醋、洛神花染劑</p>	<p>15.樣品浸置染色完成，再沖洗</p>
		
<p>16.指甲花葉粉染出橘紅的馬毛</p>	<p>17.指甲花葉粉、醋、紅茶染出橘紅的馬毛。</p>	<p>18.白髮染成橘紅色</p>

(四) 討論

1. 新鮮指甲花葉打碎成糊狀直接染色，比乾燥後指甲花葉粉染色效果佳；但考慮季節、保存方式和方便性，先乾燥較佳，所以本研究以乾燥的指甲花葉作延伸的實驗探討。
2. 指甲花葉粉加醋能減少染色時間，無法加深顏色，加入其它黑色(熟地)、棕色(咖啡、普洱茶、何首烏)天然色，無法染成黑棕色。
3. 馬毛(0.09mm)圓徑比人髮(0.03mm)大三倍，毛線細多，染色較易觀察，是做輔助觀察，主要以人的白髮染色為主要觀察。

研究七: 香草蔬菜植物染髮。





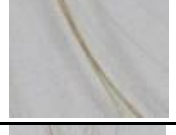





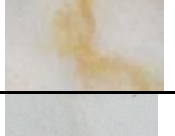


(一) 實驗步驟:

1. 製備白髮、馬毛、毛線貼上 30 分、1 時。
2. 分別稱取 50 克迷迭香、鼠尾草，放入 500ml 燒杯加入 200ml 的水加熱至沸騰，濃縮至 50ml，量測 PH 值，用棉花棒把染色劑塗抹覆蓋完全。
3. 30 分、1 時後取出沖洗，觀察其染色變化。
4. 把調製好的迷屬水放置 24 小時後。
5. 製備白髮、馬毛、毛線貼上 30 分、1 時、2 時、3 時、4 時、5 時、6 時標籤。
6. 30 分、1 時、2 時、3 時、4 時、5 時、6 時後取出沖洗，觀察其頭髮染色變化。
7. 分別稱取 200 克紅莧菜和甜菜根，放入 500ml 燒杯加入 200ml 的水加熱至沸騰，濃縮至 50ml。
8. 取出 10ml 放入培養皿，作染色步驟。
9. 指甲花葉粉 10 克加入 100ml 水加熱至沸騰，濃縮至 30ml，取出 10ml 和甜菜根溶液 10ml 製成染色劑，作染色步驟。
10. 重複上步驟 9 加入 6% 過氧化氫溶液 3 ml，做染髮色實驗。

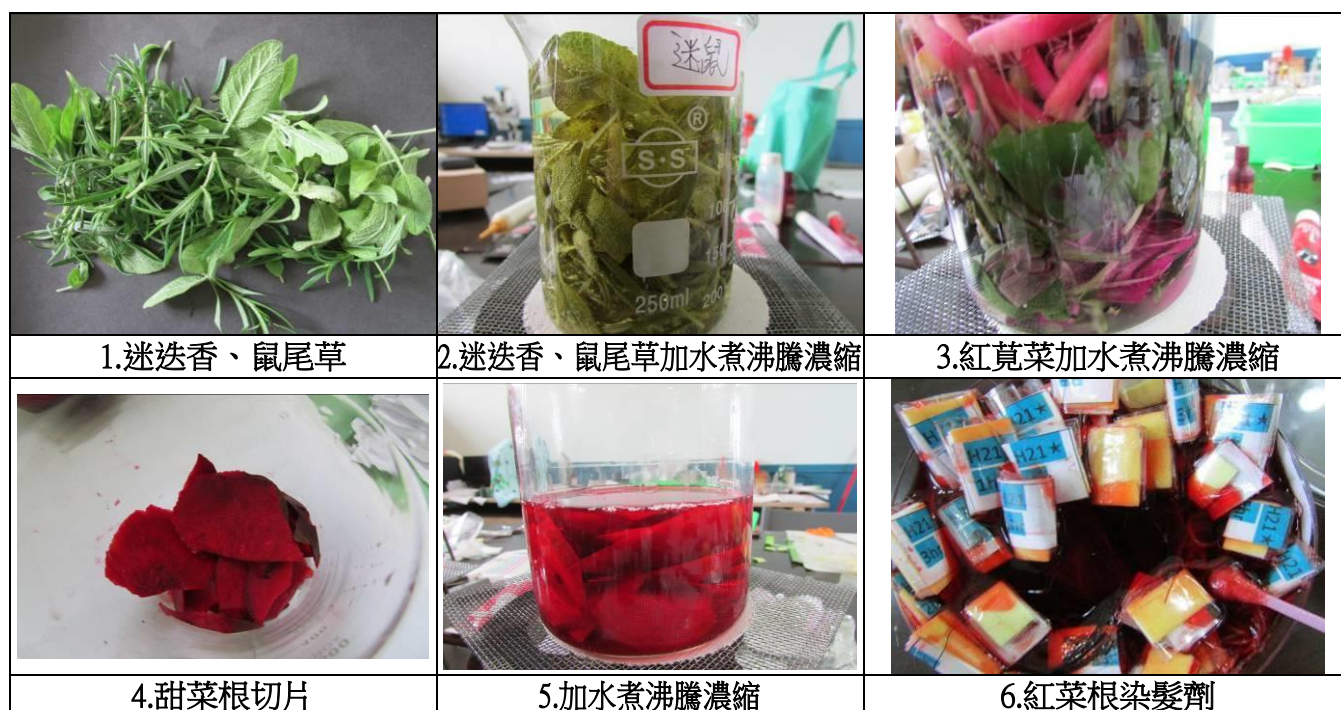
(二) 實驗結果

1. 如表七，染色效果很差。
2. H27 甜菜根汁指甲花葉粉加入 6% 過氧化氫容液，會降低染色效果。

表七香草蔬菜植物染髮

植物染髮成分	PH 值	配製味道	配製顏色	白髮染後顏色	馬毛染後顏色	毛線染後顏色	需要染色時間
H19 迷迭香+鼠尾草	5.78	迷迭香味	透明無色帶一點黃色				無法染色
H20 紅莧菜汁檸檬汁	3.34	檸檬味	紅色帶一點桃紅色				4hr 無法染色
H21 甜菜根汁	6.27	沒味道	深紅色有點透明	(沒有顏色)			4hr 無法染色
H26 甜菜根汁指甲花葉粉	4.55	沒味道	深紅色有點透明				4hr 橘紅色
H27 甜菜根汁指甲花葉粉 6% 過氧化氫	4.57	沒味道	深紅色				無法染色

(三) 實驗照片



(四) 討論

1. 此方法是美容作家所提供的植物染髮法，效果不大，他是建議把汁液塗抹在頭皮、頭髮上，不用沖洗，數天一次，效果很好，經過實驗後此法適合保健頭髮，不適合作染髮劑。

研究八: 探討中藥染髮。

(一) 實驗步驟:A

1. 黑豆秤 50 克加水 500m 在燒杯中煮成 30ml。
2. 再加入 5 克熟地和 5 克何首烏的藥粉在黑豆水裡煮至沸騰，分成 10ml(H22)、20ml。
3. 加 5ml 黑醋在步驟 2 中，再分成二等分，一等分是(H24)，另一加入白芨粉 2 克(H25)，做染色實驗。
4. 黑豆秤 50 克加水 500m 在鐵鍋中加入 5 根 3cm 長的鐵釘煮成 30ml。
加入 5 克熟地和 5 克何首烏的藥粉在黑豆水裡煮至沸騰，取出 10ml(H23)做染色實驗。

實驗步驟:B

1. 分別把何首烏片狀(20 克)、熟地(20 克)、黑豆秤 50 克加水 500ml 煮成 30ml。
2. 白芨 20 克加水 500ml 煮成 50ml。
3. 分別取出 10ml 放在培養中，加入白芨水 5ml，製成編號(H28、H29、H30、H31 做染色實驗。




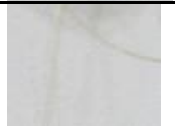





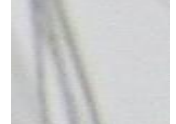







實驗步驟:C

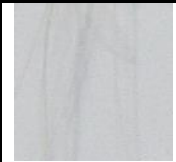
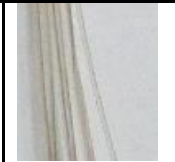
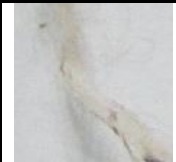

1. 把實驗步驟 A、B 製備好的染色劑，分別加入 6%過氧化氫溶液 3 ml，做染色實驗。

(二) 實驗結果







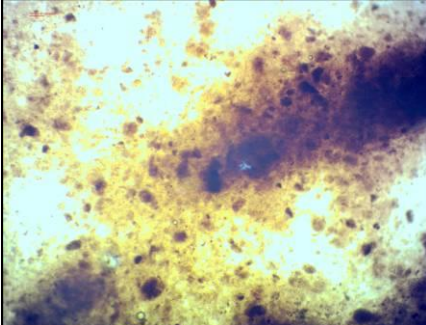


1. 經過實驗操作，黑褐色的中藥無法染色，詳如表八。

表八 中藥染髮記錄表

植物染髮成分	PH值	配製味道	配製顏色	白髮染後顏色	馬毛染後顏色	毛線染後顏色	需要染色時間
H22 黑豆、熟地粉、何首烏粉(燒杯)	5.14	中藥苦味	深黑色				3hr 後髮色不變 染色差
H23 黑豆、熟地粉、何首烏粉鐵鍋)鐵釘	5.14	中藥苦味	深黑色				3hr 後髮色不變 染色差
H24 黑豆、熟地粉、何首烏粉(燒杯)黑醋	3.85	中藥苦味 黑醋	黑褐色				3hr 後髮色不變 染色差
H25 黑豆、熟地粉、何首烏粉(燒杯)黑醋、白芨粉	3.83	濃濃的黑醋味	黑褐色(較淺)				3hr 後髮色不變 染色差
H28 黑豆、白芨	6.12	無味道	黑褐色				6hr 後髮色不變 染色差
H28.1 黑豆、白芨、6%過氧化氫	6.01	無味道	淡褐色	(沒有顏色)		(沒有顏色)	染色效果差
H29 熟地、白芨	3.95	中藥味	黑褐色				無法染色 染色效果差
H29.1 熟地、白芨、6%過氧化氫	4.32	中藥味	淡褐色	(沒有顏色)		(沒有顏色)	無法染色
H30 何首烏、白芨	4.63	中藥味	褐色				無法染色 染色效果差
H30.1 何首烏、白芨、6%過氧化氫	4.85	中藥味	淡褐色	(沒有顏色)		(沒有顏色)	無法染色

H31 黑豆、熟地、何首烏、白芨	4.83	中藥味	黑褐色				無法染色 染色效果差
H31.1 黑豆、熟地、何首烏、白芨、6%過氧化氫	5.01	中藥味	淡褐色	(沒有顏色)		(沒有顏色)	無法染色

(三) 實驗照片

		
1. 在鐵鍋煮黑豆	2 黑豆、熟地粉、何首烏粉(燒杯)黑醋、白芨粉的染髮劑	3. 黑豆、熟地、何首烏粉很黑的染髮劑
		
4. 白芨粉、何首烏粉	5. 何首烏的顏色是褐色	6. 把要染色的馬毛浸泡在黑色的熟地染髮劑
		
7 中藥染髮劑以顯微鏡觀察，發現染色顆粒大	8 黑豆水加入 6% 過氧化氫	9 漂白了黑豆水

(四) 討論:

1. 製備中藥染髮劑非常高興，終於有黑色的染髮劑要產生了，樣品經過清洗後，與沒有浸泡前幾乎是一樣的，很令人失望。

2. 在鐵鍋煮黑豆放鐵釘是為了產生錯鹽，增加黑色度是參考佛光大學樂活學院院長楊玲玲教授的方法，但在本實驗無法產生效果。
3. 用中藥(何首烏粉)染髮劑無法上色，把調配好的染色劑以顯微鏡觀察，發現染色顆粒大，無法染上色，如實驗圖片所示。
4. 實驗 B 是改良實驗 A，發現何首烏粉裡含有玉米粉(造成凝結)，推測是造成染色顆粒大的原因，改成何首烏(原片)加水熬煮，製成的染髮劑也不佳，參考化學染髮，需要把 PH 值改成 10 左右?
5. 加入白芨是要有黏稠和滲透性。
6. 為了要提高染色效果加入 6%過氧化氫，出忽意料之外，樣品比浸泡前還要白。雙氧水有漂白作用，如果商品染髮劑含有天然染色成分同時又有過氧化氫，那絕對是假的，如商品 2 標含有何首烏成分。

研究九: 探討化學染髮與植物染髮持久性。

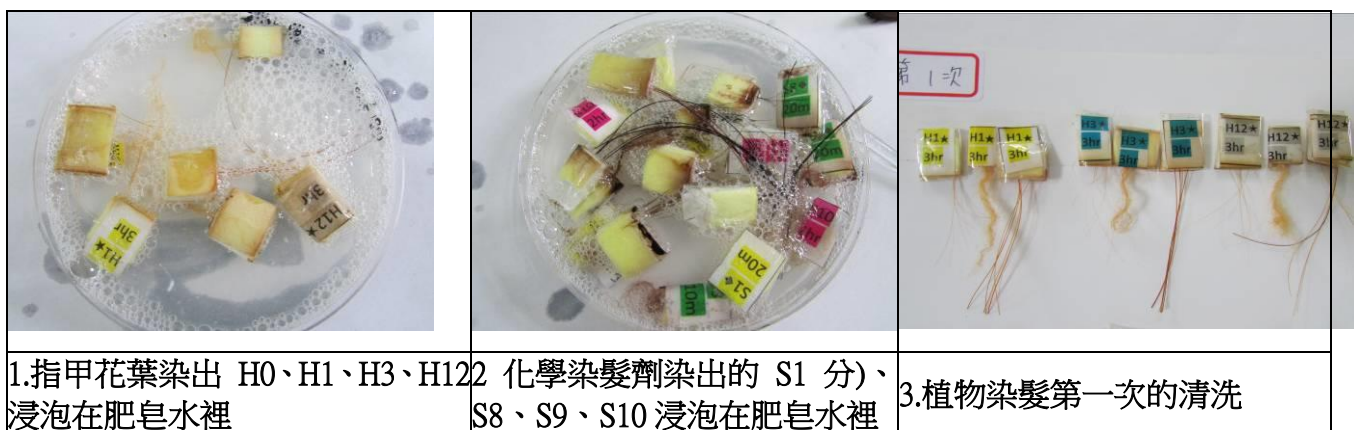
(一) 實驗步驟:

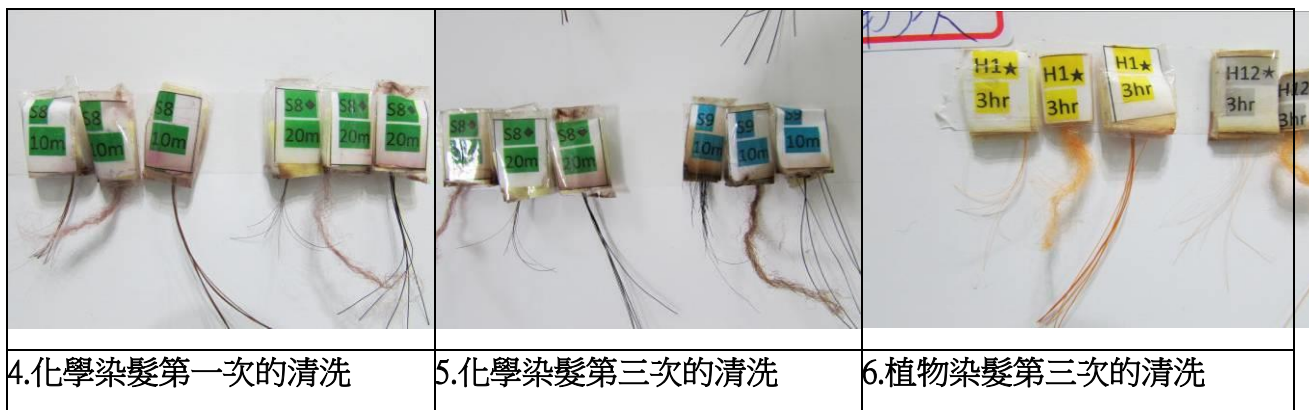
1. 挑出植物染色佳的成品用 H0(3 hr)、H1(3 hr)、H3(3 hr)、H12(3 hr)及化學染髮劑染出的 S1(20 分)、S8(20 分)、S9(10 分)、S10(2hr)。
2. 分別浸泡在肥皂水 5 分後清洗吹風機吹乾，觀察褪色變化。
3. 再重複步驟 2 二次

(二) 實驗結果

1. 經過浸泡在肥皂水 5 分後清洗三次後顏色不變。如實驗照片

(三) 實驗照片





(四) 討論:

1. 指甲花葉粉所染出來的顏色有著染色力很強，值得美髮界研究開發與天然染料配製出黑色、咖啡系的染髮劑。
2. 在研究五證實染髮只用一劑染色劑就可達到染色效果，經過肥皂水洗後，可以保持原來顏色。

研究十: 探討染髮劑長黴實驗。

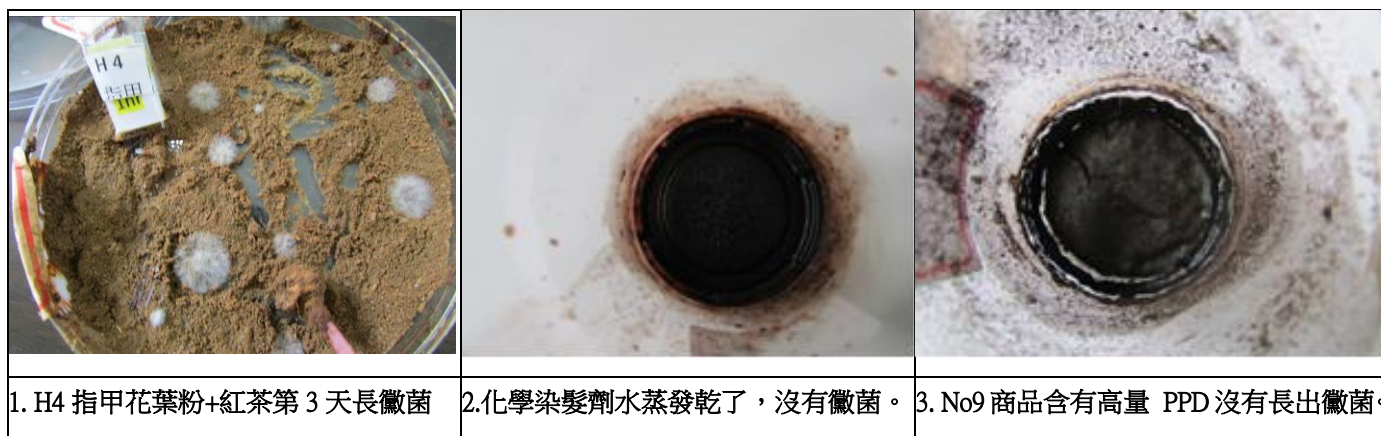
(一) 實驗步驟:

1. 把研究三染髮劑成分析 -兩劑(染色劑、顯色劑)，加水攪拌溶解後作完 1 時後觀察完畢，放置室溫，繼續觀察是否會長黴菌。
2. 植物染髮操作完成後完畢後放置室溫，繼續觀察是否會長黴菌。

(二) 實驗結果

1. 化學染髮劑商品水蒸發乾了，沒有發現黴菌。
2. 編號 No9、No10 商品，主成分指甲花葉粉，標示純天然，但 No9 商品含有高量 PPD 沒有長出黴菌，No10 商品第 3 天發現。
3. 自製指甲花葉粉都會長出黴菌，加醋會超過 10 天才發現。

(三) 實驗照片



(四) 討論:

1. 化學染髮劑不會被黴菌分解，人類一個月使用一次在頭髮上都影響健康，而比人類小很多的水生動物，水裡如有染髮劑，應會影響生態的平衡。
2. 自製指甲花葉染髮劑未使用完可加醋，放入冰箱保存。

研究十一: 探討染髮劑對植物的影響實驗。

(一) 實驗步驟:

1. 綠豆放在盆子中加水浸泡使綠豆種皮裂開，發出一點白芽。
2. 把步驟 1， 20 顆綠豆放在 0.2 公分厚棉花培養皿裡，並作對照實驗共 12 個。
3. 把商品 1~8 -兩劑(染色劑、顯色劑)，商品 9、10，自製指甲花粉各 2 克，加水 200 克攪拌溶解，製備的水溶液，加入步驟 2 的培養皿中，加入量能保持濕潤。對照實驗用去離子水，放在光照良好的室內，觀察綠豆生長變化。
4. 製備 20 顆發芽至 10 公分高綠豆苗培養皿 12 個，作對照實驗。
5. 重複步驟 3。

(二) 實驗結果

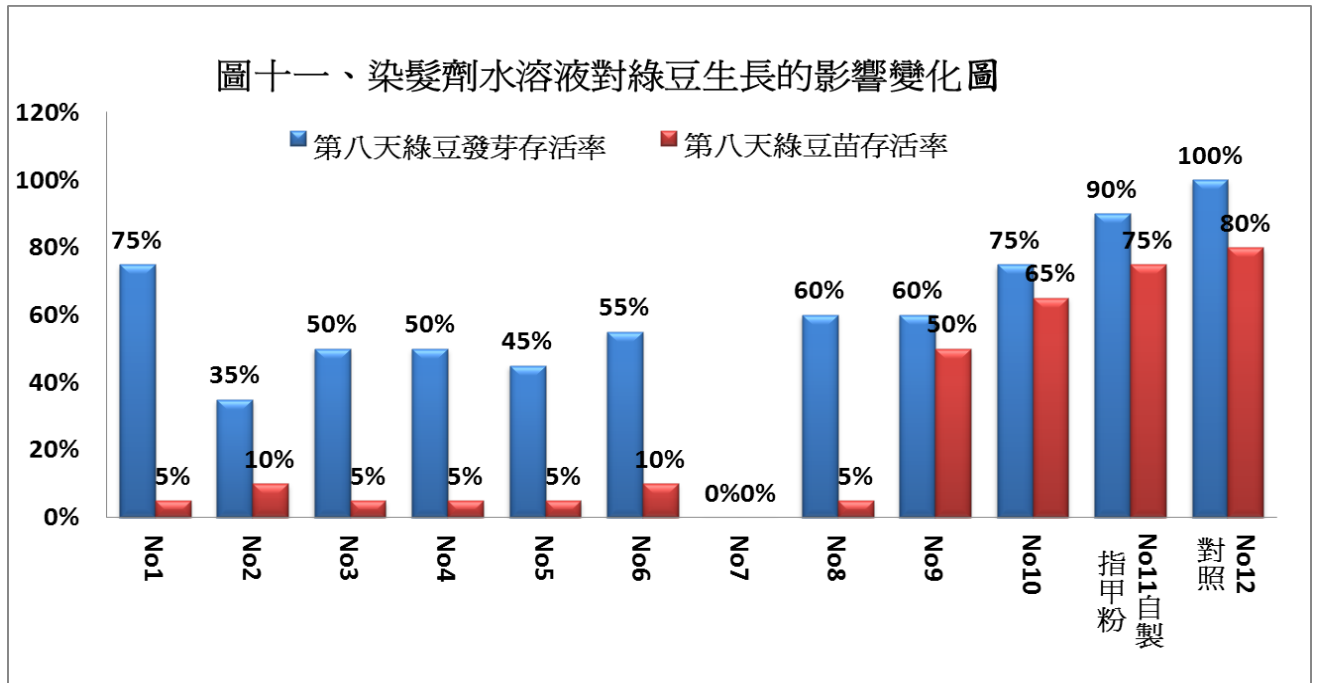
1. 結果如附件表 11.1、表 11.2，染髮劑水溶液對綠豆的生長有明顯的影響，使要長出子葉的綠豆生長緩慢，甚至使綠豆腐爛，棉花層不會發黴。加入去離子水的對照實驗，在相同的光照下 20 顆綠豆已長成 12 公分高。
2. 20 顆發芽至 10 公分高綠豆苗，加入染髮劑水溶液，會使莖萎縮倒下。
3. 圖 11 是染髮劑水溶液對綠豆的生長的影響變化圖。

(三) 實驗照片

		
1.綠豆芽、綠豆苗加入染髮劑水溶液 第一天	2.綠豆芽、綠豆苗加入染髮劑水溶液 第八天，	3. No4 商品使綠豆綠豆生長緩慢
		
4.生長良好的對照組和 No7 已開始腐爛 的綠豆芽。	5.綠豆苗加入商品 No7 染髮劑水溶液 使莖萎縮倒下(第八天)	6. No7 商品染色劑使綠豆腐爛

(四) 討論:

1. 本實驗可證明染髮劑對植物的生長有影響，商品 No1~ No8 完全是化學成份，對要發芽或正在成長豆苗有傷害，由圖十一可明顯的看出，未標示含量商品 No7 最嚴重。
2. 編號 No9、No10 商品，主成分指甲花葉粉，No10 商品生長狀況與對照實驗良好，但 No9 商品含有高量 PPD 對綠豆發芽有影響。
3. 染髮要用天然的染料，儘量不用化學染劑。



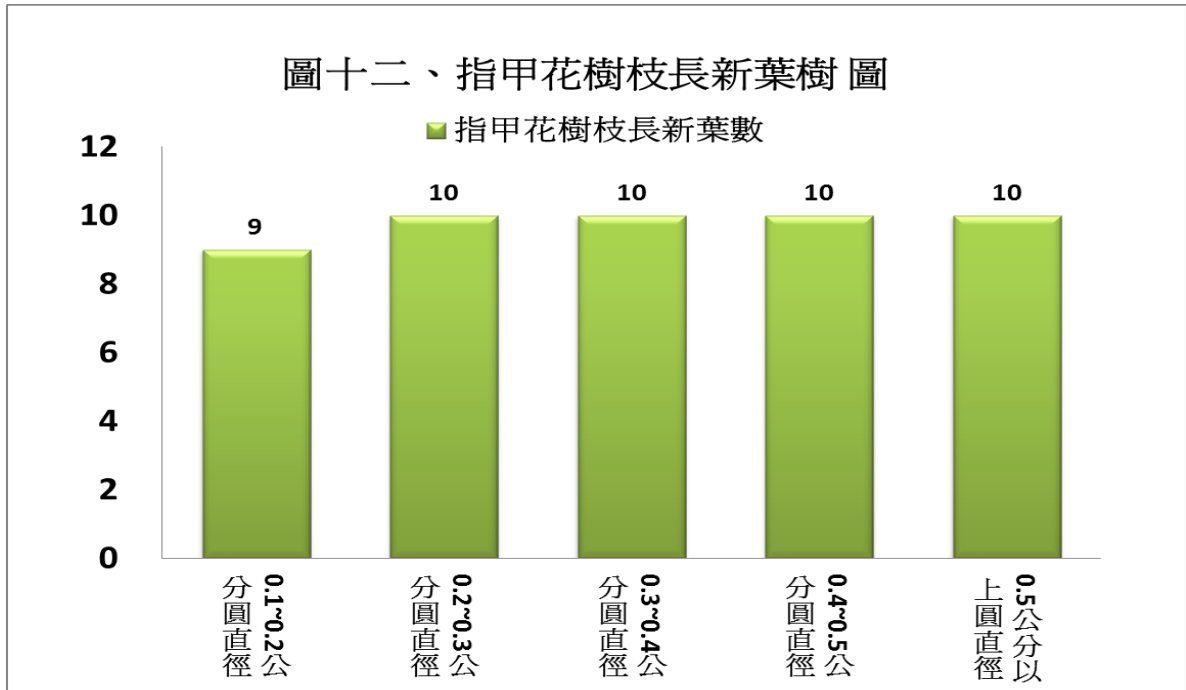
研究十二: 指甲花樹的繁殖培育。

(一) 實驗步驟:

1. 摘完葉的指甲花樹枝斜剪成約 10~20 公分，挑選分類直徑(0.1~0.2、0.2~0.3、0.3~0.4、0.4~0.5、0.5)公分以上、各 10 支斜插到排水良好的土裡。
2. 保持土壤濕潤，觀察是否能長出新葉。

(二) 實驗結果

1. 經過約一個月(3~4 月)的觀察剪下來的樹枝直徑 0.1~1 公分的樹枝都能長出新葉，插枝繁殖成功率幾乎可達 100%，如圖十二所示。
2. 樹枝直徑 0.1 公分容易失去水份，插入土壤要多澆水。



(三) 實驗照片



(四) 討論:

1. 剪下來指甲花樹枝直徑幾乎都大於 0.1 公分，在三月插枝繁殖成功，由實驗證明是很好栽種的植物。指甲花原產於非洲、南亞在熱帶與亞熱帶地區，原以為不易繁殖，又外婆家在彰化，屬於氣度高的地區，北部應該難栽種，結果容易生長在北部，這樣全台都可栽種，原來植物染界的天王是很平民的。
2. 指甲花葉粉商品又稱海娜粉一包 60 克 260 元，自家用花盆栽種指甲花，省錢又健康。
3. 指甲花葉粉能與其他天然染料配製，可染成黑、咖啡色系列，將是目前美髮界努力重點。

伍、研究結論

1. 染髮對年長者是回歸青春的方法，對年輕者是時尚的表現，健康與美麗都很重要，千萬不要為了美麗而犧牲健康，化學染髮劑主成分對苯二酚(PPD)、氨水、過氧化氫水溶液，這些對皮膚都會造成刺激，導致頭皮發炎，皮膚科醫師立場不建議染髮，由實驗得知顏色較深的染髮劑有含量較高的 PPD，是越危險，東方人偏好黑色，如一定要染，須要謹慎考量。
2. 天然指甲花葉粉染色效果不亞於化學染劑，所染出來的顏色具有自然的顏色，使用插枝栽培易生長，可以推廣。但指甲花粉所染出的髮色無論是否加上助劑，呈現出的大都是橘紅黃類似色，如有商品強調可染成黑色，一定有添加化學染劑。
3. 本研究以中藥何首烏、熟地、黑豆調製成的染髮劑，無法使白頭髮染成黑色。就外敷護髮根內服強身，產生白髮是每人必經之路，它是智慧的象徵，是美麗的髮色。
4. 要選用不含過氧化氫水溶液染髮劑，它會使頭髮褪色，染髮使用一劑(染色劑)也可以染出有持久力的髮色。一定要染髮，優選是純植物染髮劑；價格高不代表安全，好廠商的產品成分一定會有明確的標示。
5. 人的頭髮每個月長出 1~2 公分，如果髮根是白髮長出點，每個月要染一次，髮根部分更加強的塗抹，那其實為自己身體埋下不定時炸彈。目前染髮年齡層下降至小學，每戶家庭廢水多了有毒的染髮劑，積少成多流向河川、湖泊，生態殺手又多了一位。

陸、參考資料

1. 周欣初(2002)，天然中草藥化妝品，渡假出版社。
2. 洪美伶，台南美容造型設計系專技助理教授，天然指甲花粉運用於染髮之研究。
3. 維基百科**散沫花**。http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%95%A3%E6%B2%AB%E8%8A%B1
4. 張步桃，談植物養生白芨的功效與作用 http://www.pchouse.com.cn/baike/shenghuo/874/。
5. 李翊瑄、邱怡靜，美麗背後的危機-青少年對染髮行為之認知研究。
6. 徐字好、黃珮馨，染髮之致病吸引力。
7. 染髮原理與染髮劑分類 - 黃翔醫師 - 痞客邦 PIXNET。
8. 健康兩點靈 http://health.tvbs.com.tw/health_content/53/230951。
9. 染劑長串化學名 抓重點看懂成分 | 頭部護理 | 健康醫藥 | 聯合新聞網
http://udn.com/NEWS/HEALTH/HEA9/8580560.shtml#ixzz2yS3zZJGD

柒、其他

1. 感謝張老師提供爸爸的白髮。
2. 感謝邱老師提供女兒的黑髮。
3. 感謝音樂沈老師提供的馬尾巴毛。

【評語】 080218

本研究探討植物染髮的可行性，以系統性的探究，找出可運用指甲花葉來染髮，具有實際應用之價值。建議未來可多探討其他植物染髮的可行性，使天然染髮的顏色更加多元。