

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：「花」「Young」年華！植物浸液標本脫色影響因素之探究

一、摘要

本研究探究植物做成「浸液標本」時的褪色現象，所以使用了包含「紫色牡丹花」、「白色山茶花」、「紅色山茶花」、「亮葉朱蕉」、「山茶葉」、「網狀葉」等校園植物，結果發現使用酒精進行褪色時，對山茶的影響最小。此外，本研究比較了不同的酒精濃度對植物褪色的影響發現，酒精濃度越高，褪色程度越明顯；但此結果在山茶花影響卻甚微，我們推測原因在於山茶花的色素本身難溶於酒精，才使得褪色不明顯，因此山茶是適用於浸液標本的植物之一。

二、探究題目與動機

「浸液標本」是一種透過特定比例的酒精、福馬林，來保存物體的方式。在植物採集上，相較於蠟葉標本、矽膠標本，更能保存植物立體結構的方式；然而，酒精的副作用即為將植物脫色，使得標本組織變得乳白透明，喪失植物本身的原本顏色。



圖一、浸液標本示意圖(校園金針花)

圖一為我們將校園的金針花，進行酒精浸泡後的結果，可發現植物顏色完全脫離，於是我們試圖找出何種校園植物，可適用這樣浸液標本的模式，也不會脫色太過嚴重；同時，也透過調整酒精比例，來找出如何製作不脫色的浸液標本。

三、探究目的與假設

(一)不同種類的校園植物，在相同濃度酒精下隨時間變化而產生的脫色情形

(二)不同酒精比例，使相同種類植物隨時間變化而產生的脫色情形

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗方法設計：

1. 檢驗工具：

因所有顏色是由光的三原色所組成，所以我們透過網路上的相片檢測裝置，分析不

同植物花瓣、葉片的 R 值(紅色)、G 值(綠色)及 B 值(藍色)，如圖二所示，當數值越大時，表示該階段的顏色越鮮明，最大可達 255；反之，則越接近黑色，最小為 0。

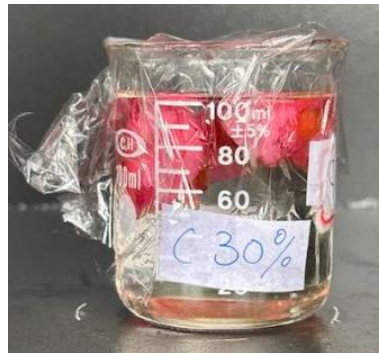


圖二、光的三原色對照分析圖

然後因單純的 RGB 值無法分析顏色的飽和度，我們也透過電腦計算公式，將之轉成飽和度，進行前後的飽和度分析。

2. 具體操作流程：

- (1) 在測試實驗之前把 100ml 小燒杯清洗乾淨以免雜質干擾到實驗結果。
- (2) 用 75% 酒精分別調製 50% 以及 30% 的酒精，將 75% 100ml 的酒精倒入小燒杯中，各九杯，50% 和 30% 的酒精也都倒入 100ml 的燒杯中，各九杯。
- (3) 實驗一：不同種類的校園植物，在相同濃度酒精下隨時間變化而產生的脫色情形
將「紫色牡丹花」、「白色山茶花」、「紅色山茶花」撥下花瓣；「亮葉朱蕉」、「山茶葉」、「網狀葉」每 3g 分成一份，每種各三份，分別放入 75% 的酒精中，每種濃度各三杯，觀察不同種花瓣的褪色程度比較，裝置如圖三所示。



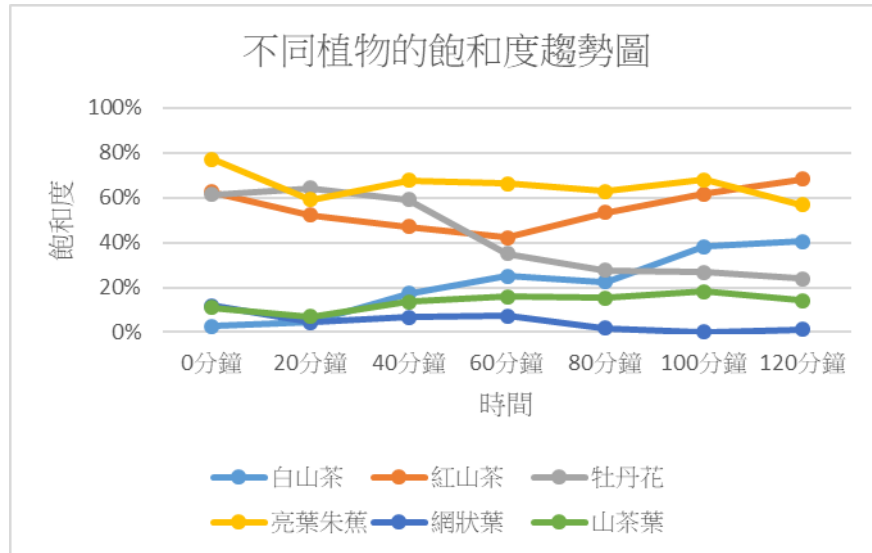
圖三、實驗裝置圖

- (4) 實驗二：不同酒精比例，使相同種類植物隨時間變化而產生的脫色情形
將「紫色牡丹花」、「白色山茶花」、「紅色山茶花」撥下花瓣，每 3g 分成一份，每種各九份，分別放入 75%、50%、30% 的酒精中，每種濃度各三杯，觀察同種花瓣的褪色程度比較。
- (5) 共測量 0~120 分鐘，以每 20 分鐘為測量時間區間，共 7 組，每組拍攝一張照片，丟入線上 RGB 測量軟體(網址：https://www.ginifab.com.tw/tools/colors/color_picker_from_image.php?fbclid=IwAR18HeaiIsHgjWM83tFx4S6U-SxwRZoxwIvEDRQc3Ku5KQztHiF3HEUB5Rk)紀錄燒杯中的顏色 RGB 值，每杯燒杯隨機取三點紀錄，共計九點，刪去極端值後進行平均數運算，並將 R 值、G 值、B 值轉換成飽和度。

(二)實驗結果：

1. 實驗一：不同種類的校園植物，在相同濃度酒精下隨時間變化而產生的脫色情形。

我們分析了「紫色牡丹花」、「白色山茶花」、「紅色山茶花」、「亮葉朱蕉」、「山茶葉」、「網狀葉」的飽和度，其結果如圖四所示：



圖四、不同植物的顏色飽和度趨勢

從上述的結果我們發現，可分成三種種類，分別為飽和度顯著下降：牡丹花(下降約 37.51%)、亮葉朱蕉(下降約 20.20%)、網狀葉(下降約 10.63%)；飽和度變化不明顯：紅色山茶花(上升約 5.76%)、山茶葉(上升約 3.15%)；飽和度顯著上升：白色山茶花(上升約 37.74%)。可是飽和度為何會上升呢？我們觀察了褪色的白色山茶花，結果如圖五所示，隨著時間，原本的白色山茶花花瓣(如左圖)會逐漸變成邊緣泛黃(如右圖)：

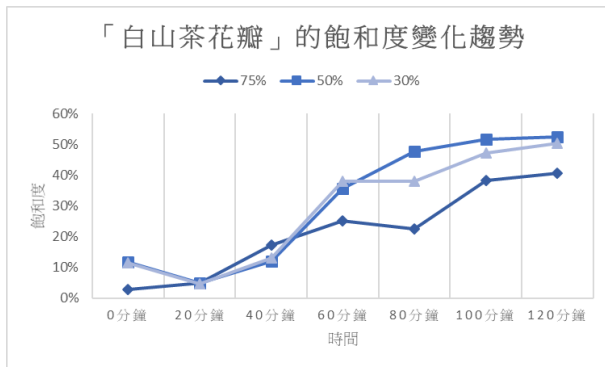


圖五、白色山茶花隨時間變化產生的顏色改變(由左至右分別為前、中、後期)

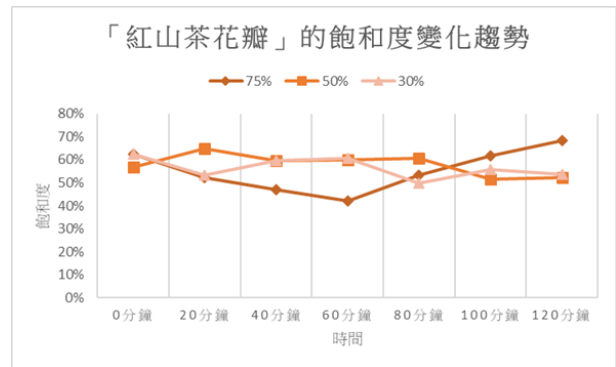
從上述的結果，我們發現不論是山茶葉、白色山茶花以及紅色山茶花，褪色的效果都較為不明顯，甚至有微幅上升的情形，我們推測，可能是山茶花本身的色素較難以溶解於酒精中，所以褪色情形才不明顯，因此山茶是較適用於製作浸液標本的植物。

2. 實驗二：不同酒精比例，使相同種類植物隨時間變化而產生的脫色情形。

因上述植物種類眾多，我們想特別聚焦於山茶花，所以我們探討了紅色山茶花、白色山茶花在不同酒精濃度下的差異，結果如圖六及圖七所示：

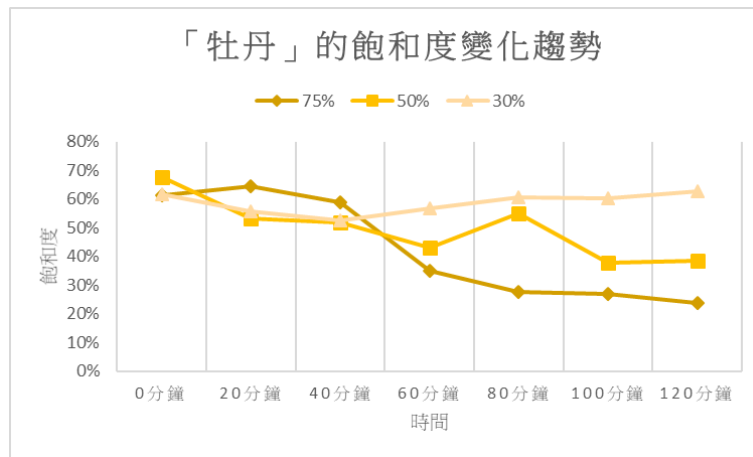


圖六、不同酒精濃度下的白色山茶花飽和度趨勢



圖七、不同酒精濃度下的紅色山茶花飽和度趨勢

比較圖六及圖七，我們發現酒精濃度在山茶花的影響並不劇烈，不論在白色山茶花或是紅色山茶花的情形中，濃度越高的酒精對飽和度的影響也越少，這是通則還是特例呢？為了驗證我們的想法，我們另外選了下降幅度最大的紫色牡丹花，再進行一次實驗，結果如圖八所示：



圖八、不同酒精濃度下的牡丹的飽和度趨勢

從圖八的結果我們發現，酒精濃度越大，牡丹的褪色效果越明顯。綜上推論，我們猜測之所以酒精濃度對山茶花的影響甚微，在於山茶花本身的色素較難以溶解於酒精中，即使酒精濃度高，影響也不大，故山茶花適用於「浸液標本」的製作。

五、結論與生活應用

山茶花的色素能抵抗酒精的脫色效果，在生活應用上，布染材質也可考慮加入山茶花的成分，以減緩近期常用酒精消毒的環境。

參考資料

一、本色之美-李家維教授的植物異想世界，取自：

https://www.lib.nthu.edu.tw/events/2020/ARK_Island/discover04.html

二、高唯倫、劉翰斌、陳進隆(2021)。「校草」之「光」—運用光學性質探討校園植物的變色秘密。新北市 109 學年度科學展覽會作品。