

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：濾紙色層分析

一、摘要

我們想要比較市售蔬菜及自己種的蔬菜各種色素出現的比例是不是會有所不同，使用的方法是濾紙色層分析法，透過濾紙上展開的色素色帶可以比較出蔬菜中色素的比例。本次實驗比較市售福山萵苣及自家種福山萵苣對濾紙色層分析成果的影響。



圖（一）市售福山萵苣



圖（一）自己種福山萵苣

二、探究題目與動機

自己種菜自己吃，這一兩年來的疫情，讓大家都不敢出門，甚至連買菜也不敢，去年還爆發了烏俄戰爭，更有聽說因為戰爭，讓世界上出現糧食危機，也因為這樣，讓許多人加入「自耕農」行列，成為全家人餐桌上的佳餚，但也讓我們產生一個疑問，就是我們自己種的蔬菜，和一般市面上所販售的蔬菜，在濾紙色層分析法所顯示的色素成分上會不會有所不同呢？因此想透過蔬菜之濾紙色層分析，來比較看看市面上所販售的及我們自己種的蔬菜所含的色素種類及量是否有所差異。

三、探究目的與假設

- （一）探討濾紙色層分析的原理。
- （二）觀察市售福山萵苣的與自己種植的福山萵苣之濾紙色層分析結果差異。

四、探究方法與驗證步驟

（一）濾紙色層分析步驟

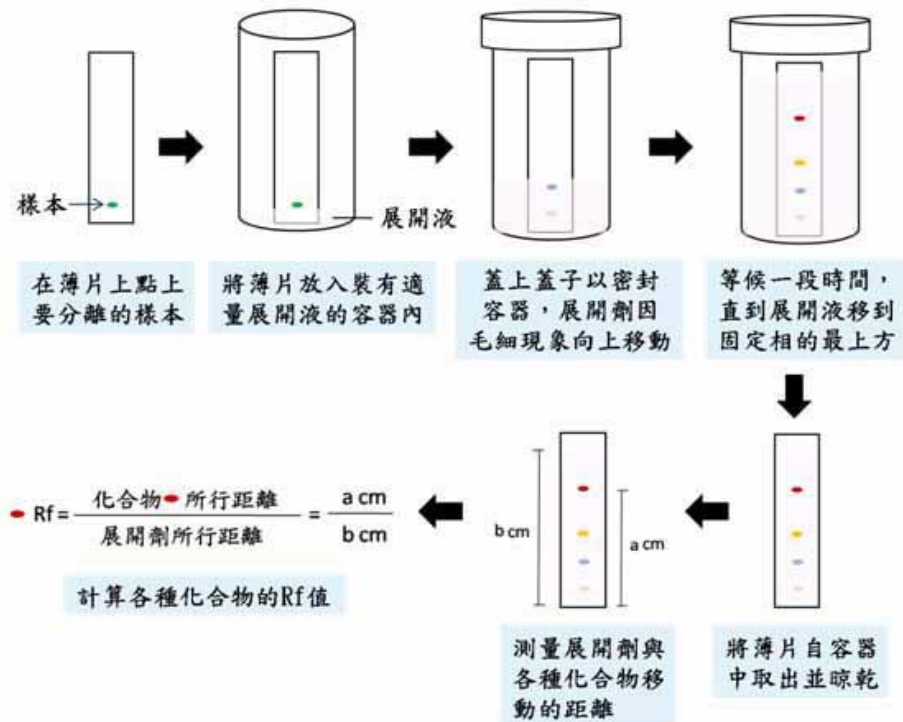
- 1、濾紙剪裁：將濾紙修剪為長 20cm 寬 2cm 的長條
- 2、於濾紙兩邊距離底部 1.5cm 處，向底部中點剪下形成尖端
- 3、用鉛筆做好距離記號
- 4、配製展開液：0.5ml 90%的丙酮（石油醚：90%丙酮=9：1）；量筒口以鋁箔密封。
- 5、萃取色素：我們使用烤箱進行烘乾，以 80 度 C 的溫度烘乾 2 小時。
- 6、沾點光合色素：取長條厚濾紙一條，在一端 1.5 cm 處剪成尖型箭頭，以吸管或毛細管

沾取色素液，小心的點在離尖端 3 cm 處，待乾後再點，約點 20 次。

7、將濾紙放入含有展開液的量筒中。

8、將濾紙固定好，以鋁箔封口（層析過程切勿晃動展開液）。

9、展開液上升到全長的90%時，取出濾紙觀察（展開液上升高度切勿超過濾紙）。



▲薄層色層分析操作流程圖

圖三、薄層（濾紙）色層分析操作流程圖【擷取自

<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=6769>】

（二）研究過程

1、比較市售福山萵苣及自己種植的福山萵苣層析結果：

市售福山萵苣及自己種植的福山萵苣是同種的植物，但是種植地有所差異，所以我們與老師討論後決定可以比較兩者葉片的色素組成的差異。

2、實驗結果

我們利用乾燥的方式來萃取葉綠素，經過實驗後發現利用乾燥的方式，雖然比較方便，至不易萃取出色素，此次濾紙色層分析的結果，只有發現市售的福山萵苣有出現分層的情況，可能的原因是市售的福山萵苣葉片較為翠綠，所結的葉綠素較為豐富。

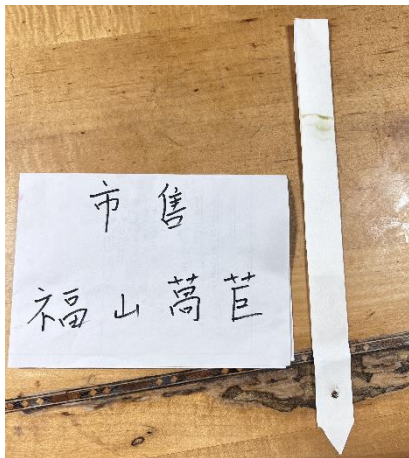


圖 (四) 市售福山萵苣



圖 (五) 市售福山萵苣



圖 (六) 市售福山萵苣



圖 (七) 自己種福山萵苣

(三) Rf 值定義：

在濾紙、溶劑溫度等保持恆定的狀態下，每一種色素的 Rf 值會成特定常數，因此 Rf 值可用於辨別色素種類。將相同時間內，溶劑從原點向上移動的距離設為 A，色素從原點向上移動的距離設為 B，則 B/A 即為此色素的 Rf 值。

(四) 研究結果

1、比較市售福山萵苣及自己種植的福山萵苣層析結果

由實驗結果的照片及表格可知，市售福山萵苣的葉綠素 a 及葉綠素 b 比自己種植的福山萵苣多，其中自家種的福山萵苣的實驗數據較市售的福山萵苣更接近參考文獻。

表 (一) Rf 值實驗結果

	胡蘿蔔素	葉綠素 b	葉綠素 a	葉黃素
市售	趨近於 1	0.850	0.884	0.918
市售	趨近於 1	0.903	0.935	0.967
自家種	趨近於 1	0.5	0.571	0.657
自家種	趨近於 1	X	X	X

2、Rf 值實驗結果

我們在參考文獻中查到：

葉綠素 b 的 Rf 值=0.38

葉綠素 a 的 Rf 值= 0.53

胡蘿蔔素的 Rf 值= 1

葉黃素的 Rf 值= 0.78

其中自家種的福山萵苣的實驗數據較市售的福山萵苣更接近參考文獻。

透過和參考文獻的比較，我們發現：我們的實驗結果與參考文獻的有所差異。

五、結論與生活應用

(一) 濾紙色層分析原理

植物色素對不同有機溶液的溶解度不同，因此我們可以利用這個特性將不同色素分離出來，去探討葉片所含色素的種類。

(二) 市售福山萵苣及自己種植的福山萵苣層析結果

由表(一)看來，市售福山萵苣的葉綠素 a 及葉綠素 b 比自己種植的福山萵苣多

(三) 此次實驗所使用的福山萵苣，自家種的葉綠素含量低於市售的福山萵苣含量，可能的原因是種植的時間和環境不同所導致的。

(四) 透過此次實驗發現，同一棵福山萵苣所層析出來的濾紙會產生類似或相同的結果。

(五) 生活應用

因為濾紙層析法方便輕巧，相較於其他層析法更易於操作。我們不只可以利用濾紙層析法來檢測葉子色素的組成，還可以應用在其他生活用品的色素上。譬如檢測是不是同一支筆應用檢察官鑑別證物上，以及藥物的檢測看看其中是不是有包含了其它的物質等方面。

參考資料

需註明出處。

- 1、薄層色層分析：<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=6769>
- 2、植物色素：<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/c000003/detail?ID=bb044563-fa8b-45b3-a620-abca9eb2f213>
- 3、葉中四種色素的 Rf 值：<https://zhidao.baidu.com/question/100633166.html>

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖