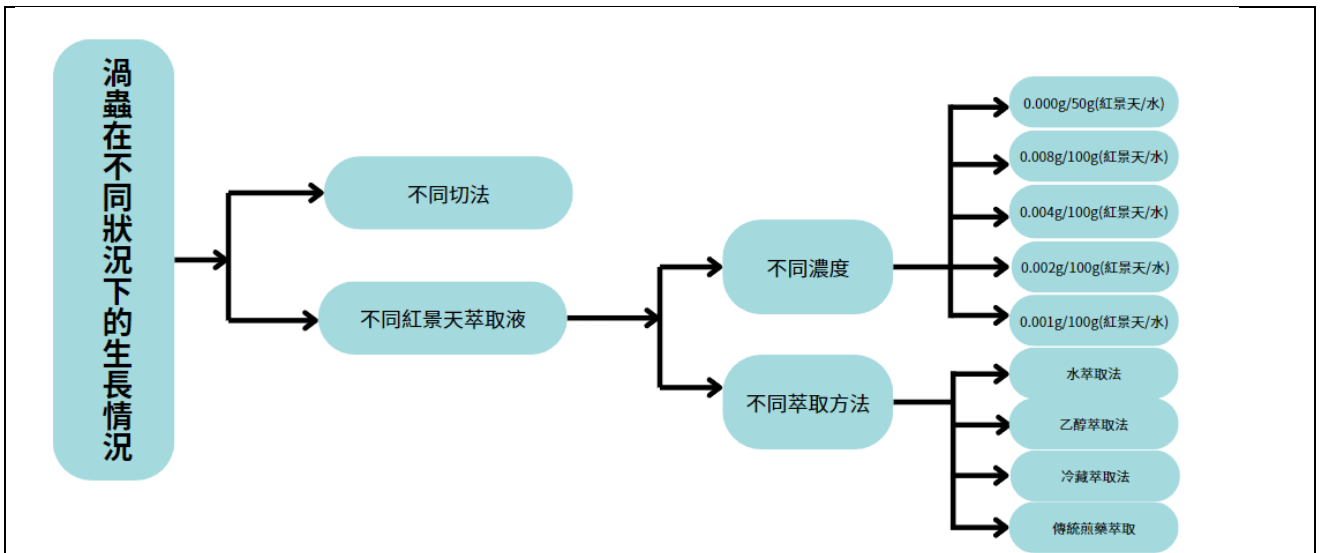


# 2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 普高組 成果報告表單

<b>題目名稱：</b> 渦紅了！ 紅景天不同萃取方式和濃度對渦蟲再生速度影響研究
<b>一、摘要</b> <p>紅景天有強化細胞再生能力的作用，藉由渦蟲組織再生強且易於觀察的特性，觀察不同紅景天萃取方法及不同紅景天濃度對渦蟲再生速度的影響。經由實驗，我們發現紅景天對渦蟲再生速度呈正相關，而傳統煎藥的萃取方式對渦蟲再生影響略為突出，乙醇的有機萃取則較無效果。透過此實驗了解再生醫學相關方法，並期許未來可建立以渦蟲作為中草藥療法的研究模式。</p>
<b>二、探究題目與動機</b> <p>在一次逛保健食品店時，我們注意到「紅景天膠囊」，因為它的高昂價格而留下印象，回家後搜尋紅景天的資料，發現紅景天具有抗缺氧、抗氧化的作用，常用來腫瘤治療、輻射防護及保護內臟器官等相關療程，衛服部曾發表的文獻(衛生福利部，2005)發現紅景天能讓細胞具有較強的再生能力。恰巧彼時在學校生物課程接觸到渦蟲這個小生物，渦蟲是再生能力極強的多細胞動物，我們便想以渦蟲為模式生物，研究不同萃取方法、不同濃度、不同切法觀察紅景天對渦蟲再生速度的影響，藉此建立渦蟲作為再生醫學的研究模式及紅景天的治療潛力。</p>
<b>三、探究目的與假設</b> <p><b>目的：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>(一) 不同切法對渦蟲再生速度的影響</li><li>(二) 不同萃取方法對渦蟲再生速度的影響</li><li>(三) 不同紅景天萃取液濃度對渦蟲再生速度的影響</li></ul> <p><b>假設：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>(一) 渦蟲橫切比渦蟲縱切再生速度較快</li><li>(二) 不同萃取方法的紅景天萃取液對渦蟲再生速度有影響</li><li>(三) 不同紅景天萃取液濃度對渦蟲再生速度有影響</li></ul>
<b>四、探究方法與驗證步驟</b>
<b>壹、研究架構</b>



圖一：研究架構 (研究者自行繪製)

## 貳、實驗生物基本介紹

### (一) 紅景天 (*Rhodiola rosea*)

紅景天屬於景天科，為多年生具根狀莖草本植物。分布於中亞和西伯利亞一帶。紅景天具有抗缺氧、抗壓力、抗疲勞、抗氧化、抗腫瘤、輻射防護及保護內臟器官等作用。

### (二) 日本三角渦蟲 (*Dugesia japonica*)

日本三角渦蟲分類上屬於扁形動物門，渦蟲綱，三岐腸目，三角頭渦蟲科。分布於淡水的池塘、溪流的石塊下。可以行斷裂生殖。主要吃小型水生動物、動物屍體及動物內臟碎屑。體長約 10~15 mm，寬約 2~2.5 mm，頭呈三角形，體黃褐色，實驗渦蟲來源：台灣北部民營水族館，實驗時選用長度約 10mm。

## 參、研究器材與設備

飼養環境：日本三角渦蟲、生蛋黃、飼養箱、水蘊草、打氣機、氣泡石、鋪氫一天後的水

紅景天萃取：紅景天、蒸餾水、95%酒精、紗布、離心機、離心管、咖啡機

實驗進行：單面刀、冰塊、載玻片、滴管、5\*5 的小杯子若干個、18.5°C 恆溫箱

## 肆、實驗步驟與結果

### 實驗前置作業：物種鑑定

#### (一) 實驗步驟：

1. 將渦蟲以滴管吸出，置於載玻片上方。
2. 使用解剖顯微鏡觀察其特徵，進行物種鑑定。

(二) 實驗結果：

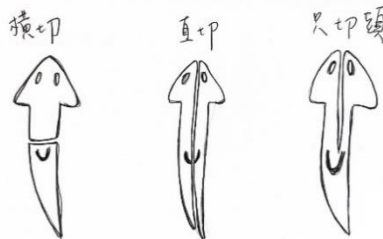
觀察渦蟲外觀並參照 Kawakatsu(2002)圖鑑進行初步形態鑑定，比對得知為日本三角渦蟲 *Dugesia japonica*。

實驗一：不同切法渦蟲的再生速度的影響

(一) 實驗概述：使用橫切、縱切和從頭中央縱切的方法(如圖二)切斷渦蟲，並於相同的狀況下觀察何種再生速度較快。

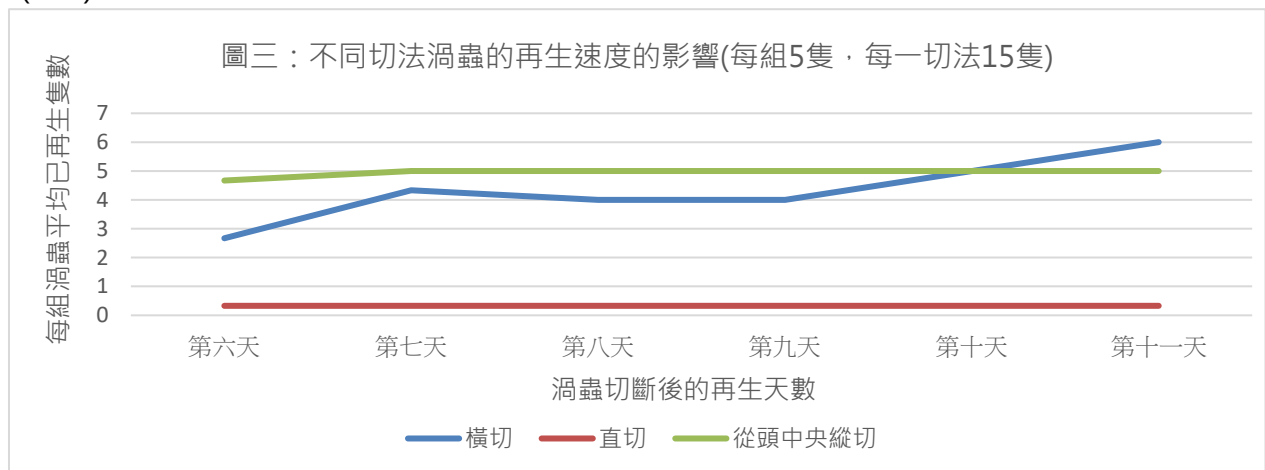
(二) 實驗步驟：

1. 將冰塊至於培養皿上，再放上載玻片。
2. 從養殖缸中吸取一隻渦蟲至於載玻片上。
3. 待渦蟲因低溫停止活動，用單面刀切開渦蟲。
4. 依照圖二，實驗組分別是橫切(於咽上方橫切)、直切(從頭中央對稱直切到尾)、從頭中央縱切(從頭中央對稱直切至咽)。
5. 每組 5 隻渦蟲，每種切法三組，置於 18.5°C 的恆溫箱中。
6. 觀察其是否長出「眼點、咽、尾」判斷渦蟲是否長成，每天記錄每組長成數量。



圖二：渦蟲的不同切法(研究者自行繪製)

(三) 實驗結果：



經過觀察，發現只切頭部的渦蟲並沒有如預期於兩側各長出頭部，且漸漸分裂成兩隻渦蟲，而是將斷口處傷口癒合成原來形態，推測是沒有切到咽，才會癒合成原來型態。也發現橫切法的再生速度較快，較縱切法更適合作為實驗的操作方式。另外，橫切渦蟲長尾部的速度較長出頭部且分化出眼點的速度快。

## 實驗二：不同萃取方法對渦蟲再生速度的影響

(一) 實驗概述：使用水萃取法、乙醇萃取法、冷藏萃取法、傳統煎藥萃取法萃取紅景天，並用相同切法（橫切）及相同濃度浸泡渦蟲，並觀察不同萃取法下渦蟲的再生速度。

(二) 實驗步驟：

1. 水萃取法：

(a) 研磨紅景天至粉末狀，取紅景天 0.3 克，加入 100°C 蒸餾水 29.7 克（重量比：藥材:水=1:99）。

(b) 置於 100°C 水浴之下，攪拌萃取 10 分鐘。

(c) 使用紗布及濾紙初步過濾藥材雜質。

(d) 使用 3000rpm 離心 10 分鐘去除藥材雜質。

(e) 取上清液存放於 4°C 保存。

2. 酒精萃取法：

(a) 研磨紅景天至粉末狀。取紅景天 0.3 克，加入 95% 的酒精 29.7 克。

(b) 置於室溫下攪拌萃取 10 分鐘。

(c) 使用紗布及濾紙初步過濾藥材雜質。

(d) 使用 3000rpm 離心 10 分鐘去除藥材雜質。

(e) 取上清液置於 4°C 保存。

3. 冷藏萃取法：

(a) 研磨紅景天至粉末狀，將紅景天粉浸入冷水。

(b) 靜置在低溫環境約 14 小時。

(c) 使用 3000rpm 離心 10 分鐘去除藥材雜質。

(d) 取上清液置於 4°C 保存。

4. 傳統煎藥萃取法：

(a) 取 2 克紅景天泡水 20 分鐘。

(b) 加水 200 克煮滾。

(c) 用小火煎到剩 100 克水後冷卻。

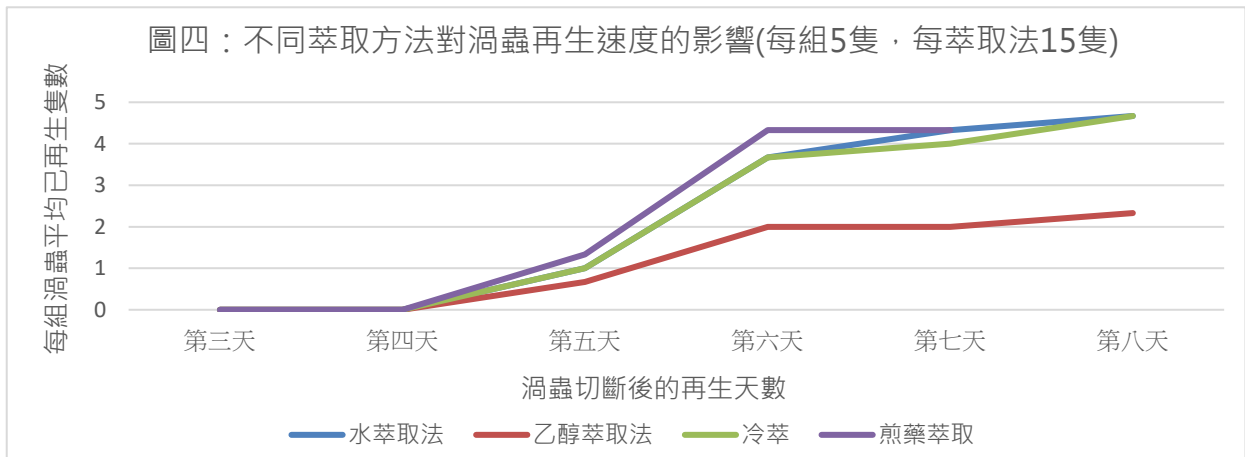
5. 在各容器中裝入 25g 的水，分別加入兩滴萃取液，使其重量百分濃度為 0.004g/100g 水。

6. 使用單面刀橫切切斷渦蟲。

7. 每組五隻橫切的渦蟲，每種萃取法 3 組，置於 18.5°C 的恆溫箱中，每隔一天觀察其再生速度並記錄。

8. 觀察其是否長出「眼點、咽、尾」判斷渦蟲是否長成，每天記錄每組長成數量。

### (三) 實驗結果：



經過觀察，發現乙醇萃取法下的渦蟲再生效果較差，且以蒸餾水為溶劑三種萃取法(水萃法、冷萃法、傳統煎藥法)中，使用傳統煎藥法的組別從第六天起，其渦蟲的再生速度比其他方法的快，且在第八天三種萃取法維持相近的再生速度。

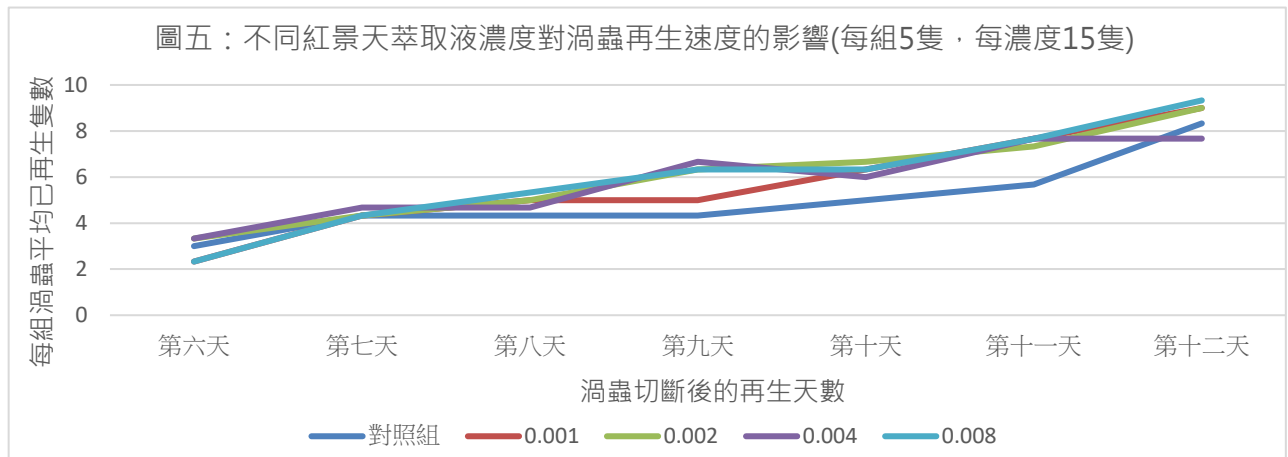
### 實驗三：不同紅景天萃取液濃度對渦蟲再生速度的影響

(一) 實驗概述：使用紅景天/水：0.008g/100g、0.004g/100g、0.002g/100g、0.001g/100g、未加入紅景天的對照組，相同切法(橫切)、相同萃取法(水萃取法)浸泡渦蟲，並觀察不同濃度下渦蟲的再生速度。

#### (二) 實驗步驟：

1. 使用實驗二的水萃取法，以 1g 紅景天/99g 水比例，取得紅景天萃取液。
2. 稀釋紅景天萃取液至紅景天/水比例：0.008g/100g、0.004g/100g、0.002g/100g、0.001g/100g、0g/100g。
3. 使用單面刀橫切，切斷渦蟲。
4. 每組五隻橫切的渦蟲，每種濃度 3 組，置於 18.5°C 的恆溫箱中，每隔一天觀察其再生速度並記錄。
5. 觀察其是否長出「眼點、咽、尾」判斷渦蟲是否長成，每天記錄每組長成數量。

#### (三) 實驗結果：



經過觀察，發現不同濃度紅景天浸泡的實驗組渦蟲和對照組相比再生速度都有提升，而紅景天 0.001g-0.008g 各濃度對渦蟲再生速度影響差異較不明顯。

## 五、結論與生活應用

### 結論：

- (一) 渦蟲經由橫切處理後再生速度較縱切好，且只切頭部的處理無法增加個體數量。
- (二) 不同紅景天萃取方式對渦蟲再生速度有影響，其中傳統煎藥的方式對渦蟲再生速度的影響較為顯著，在高溫處理下的紅景天並不影響其治療潛力，甚至可以幫助藥材的發揮藥效，有助渦蟲細胞再生。
- (三) 紅景天萃取使用的溶劑種類中，利用酒精作為溶劑的相對蒸餾水的效果較差，說明酒精可能無法有效萃取出紅景天中助於再生能力提升之成分，或是酒精有可能抑制渦蟲的再生能力。
- (四) 紅景天對渦蟲再生速度有提升，但在 0.001g 至 0.008g 紅景天/100g 水的濃度區間中，其紅景天濃度對再生速度的影響不顯著，推測是紅景天濃度較不足以沒有顯著差異。

### 未來展望與生活應用：

- (一) 紅景天萃取物對渦蟲細胞的再生速度有影響，可透過已建立的渦蟲再生實驗模式，進一步分析其萃取物中各成分對再生能力的影響。
- (二) 未來可進一步文獻搜尋渦蟲再生能力機制，並討論紅景天萃取物和再生能力等相關作用的分子機制，應用在生理領域中再生醫學的發展。
- (三) 利用傳統煎藥法能萃取出較高濃度的紅景天精華，未來可深入研究在不同中藥材其應用傳統煎藥法的最適濃度、溫度及中藥材藥性的關係，可應用於中醫藥領域。

### 參考資料

1. 徐圓圓、詹舒涵、藍正澔 (2023) 當渦們酮在一起-金狗毛蕨對渦蟲再生能力的探討
2. 施子弼 (2005) 應用幹原細胞探討中藥對人體組織修復再生功能之基因體研究
3. 國立自然科學博物館 (無日期)。我們的身體-生、老、病、死。  
擷取日期：2024/4/5。取自網址 (<https://reurl.cc/mrWejA>)