

屏東縣第63屆國中小學科學展覽會  
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：黃荊葉抗菌成份粗萃與水萃結果比較

關 鍵 詞： 黃荊、排灣族、抗菌

編號：A4013

## 摘要

黃荊樹(*Vitex negundo* Linn.)在排灣族部落裡會用來做為驅蚊、頭暈、流鼻血及敷傷口等功用，因此推測它有抗菌的功效，這次研究是延續先前以粗萃方式取得黃荊樹葉汁液探討黃荊樹葉的抗菌藥效的研究，這次是以水萃跟粗萃兩種方法取得黃荊樹葉樣品液後進行不同比例稀釋後塗盤，稀釋比例為 5 倍、10 倍、15 倍，再分成室內與戶外組將塗有黃荊液樣品的培養基放在室內及戶外的環境並打開蓋子 1 小時後再蓋上蓋子於室溫下進行培養，觀察抗菌結果，並且與去年所做的結果三者間一起比較，結果得到：

- 一、在水萃跟粗萃的方式，未添加黃荊萃取液的控制組與塗有不同比例的黃荊萃取液的實驗組到第 5 天後都長滿了菌落，兩個組別之間的數量與種類差異並不大。
- 二、在室內或是戶外的控制組跟實驗組到第 5 天後都長滿了菌落，兩個組別之間的數量與種類差異並不大。
- 三、由於在有添加黃荊液樣品實驗組的培養基在第 5 天後仍長出許多不同形狀及顏色的菌落，因此對黃荊液的抗菌能力無法證明，推測可能是稀釋樣品的水不夠乾淨或是萃取的方式不恰當等因素所造成，因此未來需再調整實驗方式再次確認黃荊葉的抗菌效果。

# 壹、 前言

## 一、目的：

黃荊樹在很多族群當中是被普遍使用的，其中葉子也被作為藥用，可敷在傷口上，因此本研究所要探討的是：

- (一) 黃荊樹葉在經由紗布的粗萃與經由水煮的水萃所取得的活性成份是否具有抑菌或殺菌效果。
- (二) 粗萃與水萃這兩種方法所取得的活性成份在抑菌或殺菌效果的能力是否也有所差異。

## 二、研究動機：

我們了解黃荊的作用是來自於民族教育課程中有教到關於排灣族草藥使用的知識，民族教育老師拿了很多種的草藥進行教學告訴我們排灣族是如何使用這些草藥的，在介紹多種的草藥當中其中黃荊(排灣族語：Zangla)在排灣族的使用上，它能夠用黃荊的嫩葉搗碎後敷在傷口，可以醫治傷口的發炎及惡化，老師說這一方面的學理其實是因為我們身體有傷口的時候它就像是皮膚開了一個洞，這時候會有非常多的細菌可以利用這個洞跑到我們的身體裡，在我們的身體裡作用造成發炎或不舒服及發燒等症狀，敷上黃荊的葉子在傷口的目的是利用它可能有可以殺死細菌的成份去抑制傷口的細菌跑到我們的體內，保護我們的身體沒有被細菌侵入及感染。

### (一) 先前研究：

在62屆(111年)科展時，我們已經以這個議題跟學生討論出探究「證明細菌存在及草藥是否真的殺死了細菌」的實驗，在111年時是「粗萃」-將黃荊葉搗碎後以紗布進行過濾後即取得樣品原液，再將這些原液進行系列稀釋後塗盤到培養基上，塗盤完的培養基將蓋子打開暴露於空氣下，讓空氣中的落塵及微生物落入培養基中後蓋上蓋子並於室溫中進行培養，之後開始觀察比較有無添加黃荊萃取液的培養基中微生物的生長狀況。

我們得到的結果是在控制組(未加黃荊樣品液)培養基中觀察到多種類及顏色的微生物菌落，在實驗組中(加黃荊樣品液)培養基則是都長出同一種菌落，而在控制組中所觀察到的雜菌則是完全未出現於實驗組中；推測可能原因是(一)因萃取出的黃荊汁液中可能具有抗菌成份可抑制多數微生物的生長，因此控制組中會看到的菌落在實驗組中都不會看到。(二) 萃取出的黃荊汁液雖可能具有抗菌成份，但無法抑制實驗組中所長出的微生物，因而幾乎會在每個實驗會出現在實驗組中的這單一菌落可能是原本就存在用來稀釋的水或器具中，後來在培養基中成了優勢

菌種後抑制了環境中的微生物因而造成在每個實驗組中看到這單一菌落的生長。因此我們尚無法確認黃荊汁液中是否具有抗菌成份的存在，所以在這次63屆科展(112年)我們再重新調整實驗方法，想再次探究黃荊汁液中是否具有抗菌成份能抑制微生物的生長。

(二) 創新研究：

在這次63屆科展(112年)我們重新調整實驗方法，我們這次以「水萃」用水煮的方式萃取出黃荊液成分，將採摘下來的黃荊葉烘乾後磨成粉狀，之後與 RO 水一起煮成稠狀後用紗布過濾即得到樣品原液，後續則跟粗萃一樣進行系列稀釋後塗盤觀察。為比較粗萃與水萃的實驗結果差異，因此再進行一次粗萃的抗菌實驗，期待能有再現性並且與水萃結果進行比較。

(三) 作品與教材相關性：

1. 「植物的構造與功能」單元：學生在五年級自然課的「植物的構造與功能」單元會學到植物的根莖葉構造，從這次所做的探究主題裡讓學生所應用的為葉的部分，讓葉子不只是單純的構造或只是一片葉子而已，而是具有它的獨特性能為人類生活上提供很多的幫助。
2. 「食品保存」單元：學生在五年級自然課的「食品保存」單元會學到食物發霉及黴菌的生長，建立起黴菌的基本概念與構造，也為本實驗所會探討及觀察到的微生物種類，能在實驗過程中發現更多樣貌的黴菌及其他微生物，希望也能增加學生對於微生物的感受性。
3. 民族教育：學生在「民族教育」課程及配合這次科展實驗裡對黃荊葉有了更深的認識外，經由實際的科學操作及探究，學生也發現到以前生活物資缺乏時，族人是利用生活中能取得的植物，利用各部位不同的特性解決生活上的問題，舉凡食物、醫藥；生活用品等，學生對於族人的生活智慧也深感佩服。

### 三、文獻回顧

黃荊樹(*Vitex negundo* Linn.)，屬馬鞭草科牡荊屬，別名牡荊、埔姜、不經茶，排灣族語稱為 Zangla，分佈在台灣低海拔地區，由於它耐旱，易生長，所以不管在低山

區或者是平地都容易見到並且從果實到根全株都可以使用，因此在台灣各個族群中都有使用黃荊的文化，只是在各個不同的族群中使用的方式都有所差異。

黃荊葉片具特殊香氣，因其根系之保土性強，民間農家常以其為田區分界指標。昔日常被用為拐杖與炭薪材料，以及燃燒葉片驅逐蚊蟲。葉片可製成黃荊茶飲用。可開發成茶品，或提煉精油以研製成保健及環保產品皆具潛力。

族群應用：根據「臺灣原住民族藥用植物彙編」內容指出在台南、高雄、屏東、台東等地原住民會取黃荊葉子經由烤熟、煎服、煎汁等方式處理後以外敷、塗抹、洗滌或者是口服的形式治療頭痛、胸痛、腹痛、瘧疾、受傷、骨折等治療；另外在漢人或是原住民都會取它的枝條進行燒烤後產生煙，煙燻在週邊的環境或是拍在自己的身上有驅蟲驅蚊的作用；它的成份在根有類黃酮苷，葉有兒茶酸成分，類黃酮苷存在許多植物的根部，雖然它不是是特定的營養素，但它跟兒茶酸成分一樣都具有抗氧化抗發炎的效果，因此排灣族人會取黃荊樹的根及葉洗淨後曬乾，拿來泡茶飲用；排灣族人會採摘黃荊的葉片烤熟和加米酒水煮後敷治酸痛或扭傷。

黃荊的藥理成份目前發現它有鎮咳、平喘、抗菌、抗自由基、消炎止痛、退燒、殺蟲等作用，這也就是為什麼在許多族群當中都會使用到黃荊的原因，它的藥理作用廣泛，從果實到根都含有獨特的用途。

黃荊枝幹堅硬且耐燃燒，是作為燒材很好的來源之一，而且取得容易，在早期需要砍柴燒火的時代，提供人類取得容易且實用的薪炭材之一；黃荊樹的樹幹可以長得很直樹皮很平滑，排灣族部落裡每年會舉辦盛大的小米收穫祭，在這祭典裡會有「送情材」的活動，部落裡的男青年會用質地堅實的木材約5到6根，並利用藤蔓植物捆成一把準備送到少女住宅家的角落，而情竇初開的少女也會期待著看看有哪一位男士會送情材示愛，小米收穫季反而就像是情人節一般，而這個浪漫的活動男士會在村落的廣場裡聽從長老的叮嚀出發前往送送情材；可以說「送情柴」，是排灣族男方將精心挑選的木柴送到女方家中表達心意，是傳遞情意的習俗文化。送情柴的木材來源有相思樹、九芎、黃荊，每種木材有它各自代表的意義，如「九芎」，代表心意堅定長久，「黃荊」因適合製炭、燃燒慢、火力足，樹幹平滑漂亮，所以現在送情材的材料當中最受歡迎的。

## 貳、 研究設備及器材：(表一)

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| (一) 研鉢  | (二) 滴管  | (三) 離心管  | (四) MH agar 培養盤   |
|    |    |    |    |
| (五) 塗盤棒   | (六) UV 燈管   | (七) 抽風機  | (八) 75%酒精   |
|    |    |    |    |
| (九) 紗布  | (十) 磅秤  | (十一) 自製操作箱   | (十二) 夾子、湯匙  |
|  |  |  |  |
| (十三) 研磨器  | (十四) 電磁爐  | (十五) 烹煮小鍋  | (十六) 烤箱   |
|  |  |  |  |

## 參、 研究過程或方法

### 一、採樣：

(一) 摘取野外黃荊樹葉：採集部落裡自然生長的黃荊樹樹葉。

### 二、樣品製備：

本次研究主要是探討黃荊樹葉經由「紗布粗萃」及「水煮萃取」兩種方法所取得的汁液對於抑制細菌生長的抗菌性及比較兩者間對抗菌性能力的差異，在取得黃荊樹葉後以不同的方法進行樣品製備，製備方法如下：

#### (一) 「紗布粗萃」黃荊樹葉汁液：

1. 首先取得新鮮的黃荊樹葉，並去掉枝條，只保留葉子的部分。
2. 將取得的鮮葉趁重，之後用研鉢搗碎，由於單純研鉢搗碎不會產生太多的汁液，因此再以 1g 樹葉加 1 C.C 水的等比的 RO 水加入研鉢中，
3. 利用紗布將搗碎的樣品進行過濾取其汁液。
4. 取得黃荊樹葉的紗布粗萃原液樣品並保存於冰箱 4℃。
5. 黃荊樹葉原液進行稀釋：將黃荊樹葉原液以 R.O 水分別進行 5 倍、10 倍、15 倍稀釋，
  - (1) 5 倍稀釋：取 1 C.C 黃荊樹葉原液+ 4 C.C 水
  - (2) 10 倍稀釋：取 1 C.C 黃荊樹葉原液+ 9 C.C 水
  - (3) 15 倍稀釋：取 1 C.C 黃荊樹葉原液+ 14 C.C 水

#### (二) 「水煮萃取」黃荊樹葉汁液：

1. 先取得新鮮的黃荊樹葉，並去掉枝條，只保留葉子的部分。
2. 以烤箱將黃荊樹葉進行烘烤；120℃，40 分鐘。
3. 烘烤完後放涼。
4. 黃荊樹葉研磨：以研磨機將烘烤好的黃荊樹葉進行研磨，磨碎至粉末狀後裝罐並保存於室溫下。

### 三、說明：

#### (一) 培養基

1. 本次實驗所使用的培養基是 MH agar plate，它是一種無選擇性培養基，大部分的微生物都可在上面生長，這個實驗我們沒有針對某些特定的菌種去探討抑菌效果，因此選用這種沒有特定篩選某種細菌的培養基進行培養。
2. 培養基分成兩種條件，一種培養基有加入黃荊樹葉的過濾汁液，一種則沒有

加入，之後把培養基打開並放在兩種不同的環境條件下，一種環境是室內另一種則是在戶外，培養基蓋子打開約 1 小時讓空氣中的落塵進入培養基後蓋上蓋子，接下來數天進行微生物生長情況的觀察，比較有無添加黃荊樹葉子汁液的培養基抗菌力以及在室內跟在戶外的差異。

(二) 樣品數：(表二、表三)

1. 空白組：在室內組及戶外組皆放置一空白的培養基，即未塗抹任何樣品，也沒有打開蓋子，但仍與樣品於同樣條件下培養，其目的是為證明之後樣品培養基所長出的微生物是來自樣品的，而不是來自原本培養基受到汙染而長出。
2. 控制組：是沒有添加任何樣品液的培養基，分為室外組及戶外組兩組，分別在室內和戶外把蓋子打開一個小時讓空氣落成進入培養基中後將蓋子蓋上，每個組別都有兩個培養基，進行二重複，提升實驗可信度。
3. 實驗組：樣品包含有室內組及戶外組，分別稀釋 5 倍、10 倍、15 倍稀釋，每種稀釋比例都有 2 個培養基，進行二重複。
4. 粗萃及水萃都按照上面相同的樣品數及方法進行實驗。

**表二：粗萃樣品數**

|               | (1)室內組 | (2)戶外組 |
|---------------|--------|--------|
| 1.空白組         | 1(盤)   | 1(盤)   |
| 2.控制組         | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 3.樣品組：稀釋 5 倍  | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 4.樣品組：稀釋 10 倍 | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 5.樣品組：稀釋 15 倍 | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 共計(盤)         | 9(盤)   | 9(盤)   |

**表三：水萃樣品數**

|               | (1)室內組 | (2)戶外組 |
|---------------|--------|--------|
| 1.空白組         | 1(盤)   | 1(盤)   |
| 2.控制組         | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 3.樣品組：稀釋 5 倍  | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 4.樣品組：稀釋 10 倍 | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 5.樣品組：稀釋 15 倍 | 2(盤)   | 2(盤)   |
| 共計(盤)         | 9(盤)   | 9(盤)   |



(三) 培養溫度：本次實驗是在室溫下自然培養，並無以培養箱進行特定溫度的培養。

(四) 自製操作箱：

取一形狀方正的塑膠箱子，在箱子內鑽洞後裝上兩根 UV 燈管及抽風扇並接上電源，再以塑膠布將開口封起來後，操作台使用前先開啟 UV 燈進行消毒一到兩個小時，要使用時將 UV 燈關起來並以酒精擦拭操作台，要使用的物品及操作人員的手也都以酒精先進行消毒後才進入操作箱中。(圖一、圖二)



圖一：操作箱未使用時以 UV 燈消毒。



圖二：操作箱使用時，可將風扇打開。

四、實驗操作圖解過程：

(一) 黃荊葉粗萃過程：



圖三：採取新鮮的黃荊樹葉並秤重。



圖四：以研鉢將黃荊鮮葉搗碎，過程中加入等比的水。



圖五：搗碎的黃荊樹葉。



圖七：將搗碎的黃荊樹葉以紗布過濾。



圖八：過濾的黃荊葉渣。



圖九：過濾後得到的黃荊葉原液樣品。



圖十：將樣品原液進行不同比例的稀釋。



圖十一：將塗抹各比例樣品的培養基打開蓋子後至於操場中暴露 1 小時(戶外組)。



圖十二：將塗抹各比例樣品的培養基打開蓋子後至於操場中暴露 1 小時(室內組)。

(二)黃荊葉水萃過程：



圖三：採取新鮮黃荊樹葉後除去枝條只保留葉子部分。



圖四：將取下的黃荊樹葉放入烤箱烘烤 120°C，40 分鐘。



圖五：烤好後的黃荊樹葉以研磨器研磨成粉狀。



圖六：研磨成粉狀的的黃荊樹葉以 RO 水水煮 80°C，20 分鐘。



圖七：煮好後的黃荊樹汁液以紗布過濾。



圖八：過濾後得到的黃荊葉原液樣品。



圖九：將樣品原液進行不同比例的稀釋。



圖十：將塗抹各比例樣品的培養基打開蓋子後至於教室裡暴露 1 小時(室內組)。



圖十一：將塗抹各比例樣品的培養基打開蓋子後至於操場中暴露 1 小時(戶外組)。

## 肆、 研究結果












### 一、室內組-粗萃及水萃結果：

說明：這次實驗培養觀察5天的時間，由於篇幅的限制，研究結果以呈現第1天、第3天及第5天資料為主。我們將這次結果與去年所做的結果一起進行比較，去年只進行一個批次，沒有進行第二批次實驗。

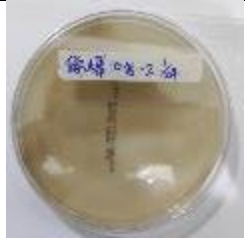



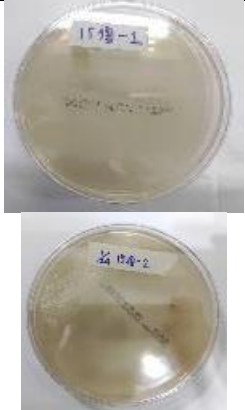

\*因樣品數量龐大眾多，在拍攝時會發生沒有拍攝到或有缺損遺漏等情形，使有些照片沒有呈現


(一) 第1~5天室內組-粗萃 V.S 水萃 V.S 去年粗萃三者結果比較：

#### ※第1天






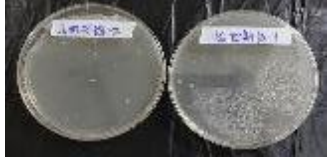

|  | 112年<br>水萃-室內組   | 112年<br>粗萃-室內組   | 111年<br>粗萃-室內組   |
|--|--|--|--|
| 空白組  |    |   |    |
| 說明：水萃與粗萃的空白組培養基(blank)在第一天沒有雜菌長出。去年的粗萃組也是相同情形。。  |  |  |  |
| 對照組-1<br>對照組-2<br>(第一批次)   | <br> | <br> | <br> |
| 說明：<br>1.「對照組」為沒有加黃荊葉萃取液，但仍跟實驗組一樣有打開培養基蓋子於環境中放置一個小時候至於室溫培養。<br>2.培養後第一天，水萃與粗萃的2個對照組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。 |  |  |  |
| 對照組-1<br>對照組-2<br>(第二批次)   |   |    | 未進行第二批次實驗  |


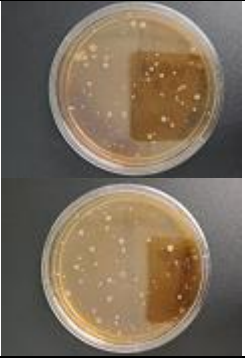
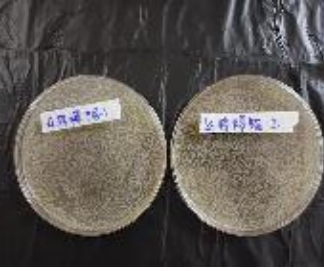
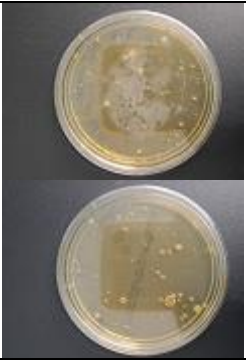
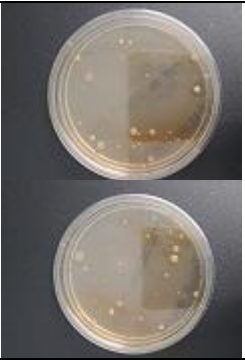

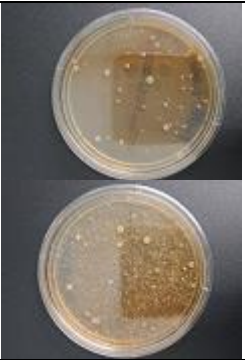

|                                 |  |                |                  |
|---------------------------------|--|----------------|------------------|
|                                 |  |                |                  |
|                                 | <p>說明：<br/>1.第一批次與第二批次狀況相同，皆未有菌落生成。</p>                                      |                |                  |
| <p>樣品液<br/>稀釋5倍<br/>(第一批次)</p>  | <br>   | <br>           | <br>             |
|                                 | <p>說明：<br/>在第一批次裡加入5倍黃荊液稀釋液的培養基培養1天後，水萃的2個培養基與粗萃的2個培養基都沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p> |                |                  |
| <p>樣品液<br/>稀釋5倍<br/>(第二批次)</p>  | <br>   | <p>照片漏拍或遺失</p> | <p>未進行第二批次實驗</p> |
|                                 | <p>說明：<br/>在第二批次裡加入5倍黃荊液稀釋液的培養基培養1天後，水萃的2個培養基與粗萃的2個培養基沒有微生物長出。</p>           |                |                  |
| <p>樣品液<br/>稀釋10倍<br/>(第一批次)</p> | <br>   | <br>           |                  |




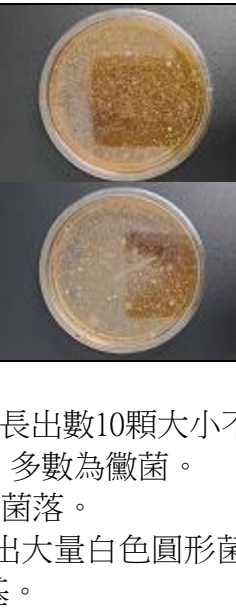
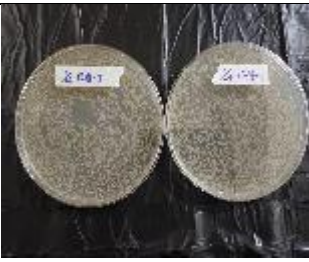
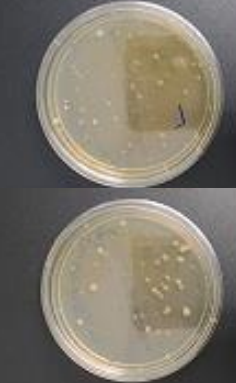

|                        |   |  |   |
|------------------------|---|--|---|
|                        |   |  |    |
|                        | <p>說明：<br/>         在第一批次裡加入10倍黃荊液稀釋液的培養基培養1天後，水萃的2個培養基與粗萃的2個培養基沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p> |  |   |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第二批次) |      | 照片漏拍或遺失  | 未進行第二批次實驗   |
|                        | <p>說明：<br/>         在第二批次裡加入10倍黃荊液稀釋液的培養基培養1天後，水萃的2個培養基與粗萃的2個培養基沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p> |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第一批次) |    |  |  |
|                        | <p>說明：<br/>         在第一批次裡加入15倍黃荊液稀釋液的培養基培養1天後，水萃的2個培養基與粗萃的2個培養基沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p> |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第二批次) |    | 照片漏拍或遺失  | 未進行第二批次實驗   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |  |  |  |
| <p>說明：<br/>         在第一批次裡加入15倍黃荊液稀釋液的培養基培養1天後，水萃的2個培養基與粗萃的2個培養基沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p> |   |  |  |

※第3天






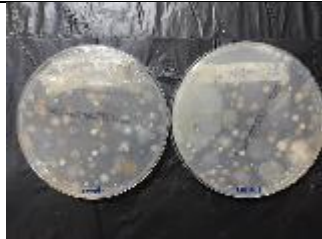
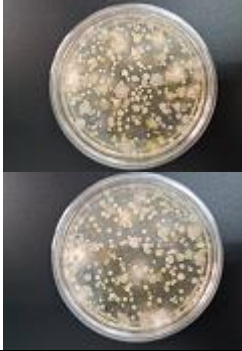

|   | 112年<br>水萃-室內組  | 112年<br>粗萃-室內組  | 111年<br>粗萃-室內組  |
|---|---|---|---|
| 空白組   |    |   |    |
| <p>說明：空白組在第3天時皆未長出任何雜菌。</p>   |   |   |   |
| 對照組<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |  |  |  |
| <p>說明：<br/>         第一批次水萃與粗萃的對照組培養基培養到第3天時已開始有大約10多個黃色菌落長出，並且跟去年粗萃結果在第3天時的菌落數數量相近。</p> |   |   |   |
| 對照組<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |  | 照片漏拍或遺失   | 未進行第二批次實驗   |
| <p>說明：<br/>         第二批次水萃與粗萃的對照組培養基培養到第3天時已開始有大約10多個黃色菌落長出，所長出的菌落有黃色、白色等不同色澤。</p>      |   |   |   |







|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |    |    |    |
| 說明：<br>1.第一批次水萃加5倍稀釋液長出不同色澤且大顆的菌落，從外觀看起來似乎是黴菌種類較細菌多，含有看似毛茸茸的菌絲，數量也比控制組多。<br>2.粗萃的看起來則是單純圓形菌落，看似細菌菌落較多，也菌落也比較小。<br>3.去年粗萃組在第3天時已長出大量白色圓形菌落，外觀看起來幾乎只有單一菌種幾乎已長滿整個培養基。 |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)  |   |   | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1.第二批次水萃加5倍稀釋液長出10幾顆大小不一及不同色澤圓形菌落數量較第一批次少，但所產生的菌落型態外觀看起來與第一批次類似。<br>2.粗萃與水萃生長狀況相似。  |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |  |  |  |
| 說明：<br>1.第一批次水萃加10倍稀釋液長出10幾顆大小不一及不同色澤圓形菌落數，並請外觀起來菌落已經都很大。<br>2.粗萃組則是長了較多較小的菌落。<br>3.去年粗萃組在第3天時已長出大量白色圓形菌落，外觀看起來幾乎只有單一菌種幾乎已長滿整個培養基。                                 |   |  |   |








|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)  |    |    | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1.第二批次水萃加10倍稀釋液長出10幾顆大小不一及不同色澤圓形菌落數。<br>2.粗萃組則是長了較多較小的菌落。  |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |   |   |  |
| 說明：<br>1.第一批次水萃加15倍稀釋液長出數10顆大小不一及不同色澤圓形菌落數，這些菌落大並看似含有菌絲，多數為黴菌。<br>2.粗萃組則是長了較多較小的菌落。<br>3.去年粗萃組在第3天時已長出大量白色圓形菌落，外觀看起來幾乎只有單一菌種幾乎已長滿整個培養基。 |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)  |  |  | 未進行第二批次實驗   |
| 1.第二批次水萃加15倍稀釋液長出數10顆大小不一及不同色澤圓形菌落數。<br>2.粗萃組則是長了較多較小的菌落。   |   |  |   |



※第5天

|  | 112年<br>水萃-室內組  | 112年<br>粗萃-室內組   | 111年<br>粗萃-室內組  |
|--|---|--|---|
| 空白組  |    |    |  |
| <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.水萃的空白組到第5天時長出了一個白色菌落。</li> <li>2.粗萃的空白組到第5天時也長出了一個白色菌落。</li> <li>3.去年的空白組到第5天沒有任何雜菌長出。</li> </ol>    |   |  |   |
| 對照組<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |   |   |  |
| <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水萃的對照組在第5天時雖然菌落數沒有變多，但菌落明顯變大，有菌絲擴展開來。</li> <li>2.去年粗萃對照組有多種菌落長出來，也有菌絲擴展開來。</li> </ol>               |   |  |   |
| 對照組<br>(第二批次)<br>(二個重覆)  |  |  | 未進行第二批次實驗   |
| <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.第二批次水萃的對照組在第5天時菌落數變多，菌落明顯變大，也有菌絲擴展開來。</li> <li>2. 粗萃的對照組在第5天時培養基雖然沒有長滿菌落，但菌落明顯變大，有菌絲擴展開來。</li> </ol> |   |  |   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |    |    |    |
| 說明：<br>1. 第一批次在加有5倍稀釋液的水萃組在第5天時雖然菌落數沒有變多，幾乎菌落都有菌絲擴展出來，幾乎都是黴菌生長。<br>2. 粗萃組菌落數變多也有菌絲擴展出來。<br>3. 去年粗萃組在第5天時仍是長出大量白色圓形菌落，外觀看起來幾乎只有單一菌種幾乎已長滿整個培養基。               |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |    |    | 未進行第二批次實驗   |
| 1. 第二批次在加有5倍稀釋液的水萃組在第5天時菌落已有菌絲擴展出來，且有黃色、白色、灰色等多種不同顏色的菌落，幾乎都是黴菌生長。<br>2. 粗萃組菌落數變多也有菌絲擴展出來。   |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |  |  |  |
| 1. 第一批次在加有10倍稀釋液的水萃組在第5天時菌落用來用擴大，且有黃色、白色、灰色等多種不同顏色的菌落，幾乎都是黴菌生長。<br>粗萃組菌落數變多也有菌絲擴展出來。<br>2. 粗萃跟水萃情形相似。<br>3. 去年粗萃組在第5天時仍是長出大量白色圓形菌落，外觀看起來幾乎只有單一菌種幾乎已長滿整個培養基。 |   |  |   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |    |    | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1.第二批次在加有10倍稀釋液的水萃組在第5天時已可以請楚看到需多圓形且變大的菌落，且有黃色、白色、灰色等多種不同顏色的菌落，幾乎都是黴菌生長。<br>2.粗萃長出的菌落較小較密，只有少數幾個大面積的白色菌落，並且都已佈滿在培養基中。               |   |   |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |    |    |  |
| 1.第一批次在加有15倍稀釋液的水萃組在第5天時菌落越來越擴大，且有黃色、白色、灰色等多種不同顏色的菌落，幾乎都是黴菌生長。<br>2.粗萃組菌落數變多也有菌絲擴展出來。<br>3.去年粗萃組在第5天時仍是長出大量白色圓形菌落，外觀看起來幾乎只有單一菌種幾乎已長滿整個培養基。 |   |   |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |  |  | 未進行第二批次實驗   |
| 1.第二批次在加有15倍稀釋液的水萃組在第5天時菌落已逐漸擴大，且有黃色、白色、灰色等多種不同顏色的菌落，幾乎都是黴菌生長。<br>2.粗萃也有許多不同顏色的菌落，幾乎都是黴菌生長。  |   |   |   |














**\* 室內組結論:-**










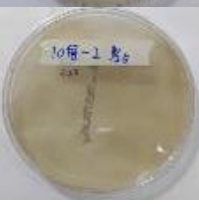
1. 空白組在水萃跟粗萃培養基到第 5 天時長出了 1~2 個菌落，影響不至於太大。
2. 控制組在水萃跟粗萃培養基到的 5 天長出許多菌落還有菌絲生成。
3. 實驗組到在水萃跟粗萃培養基不管何種稀釋比例的到第 5 天時長出許多菌落還有菌絲生成，生長密度看起來似乎比控制組還多。












二、戶外組-粗萃及水萃結果：

(一) 1~5天戶外組-粗萃 V.S 水萃 V.S 去年粗萃三者結果比較：




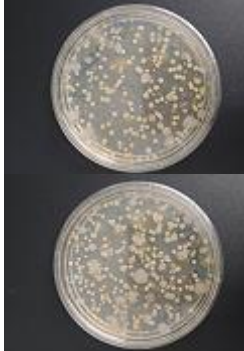

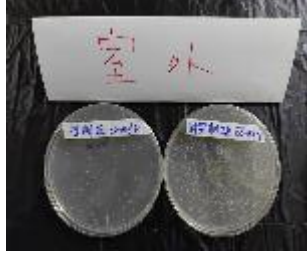

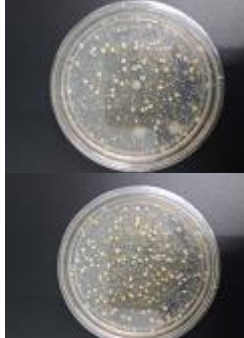
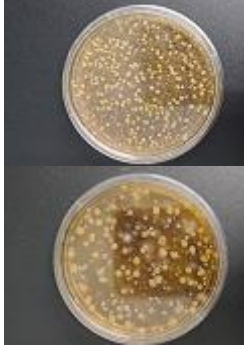


※第1天

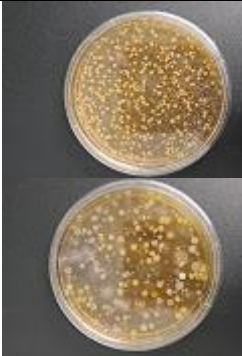
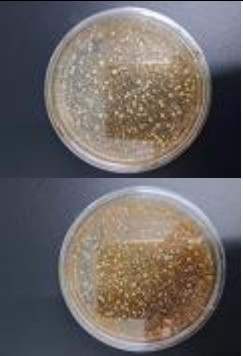

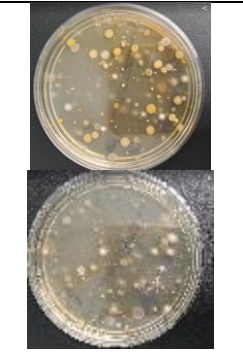
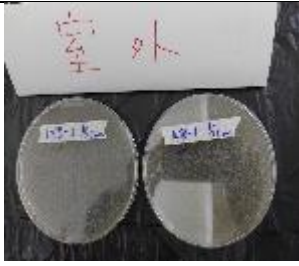

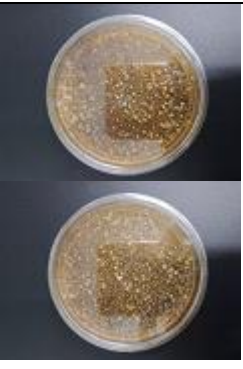

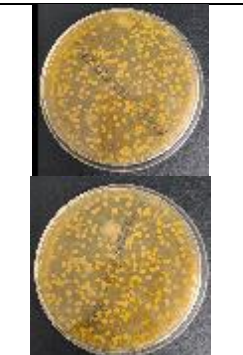

|                                    | 112年<br>水萃-戶外組   | 112年<br>粗萃-戶外組   | 111年<br>粗萃-戶外組  |
|------------------------------------|--|--|---|
| 空白組                                |   |    |    |
|                                    | <p>說明：</p> <p>1.水萃、粗萃與去年的空白組沒有任何雜菌長出。</p>  |  |   |
| 對照組-1<br>對照組-2<br>(第一批次)<br>(二個重覆) | <br>    | <br>    | <br> |
|                                    | <p>說明：</p> <p>1.「對照組」為沒有加黃荊葉萃取液，但仍跟實驗組一樣有打開培養基蓋子於環境中放置一個小時候至於室溫培養。</p> <p>2.培養後第一天，戶外組水萃與粗萃的2個對照組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p>   |  |   |
| 對照組-1<br>對照組-2<br>(第二批次)           | <br> | <br> | 未進行第二批次實驗   |
|                                    | <p>說明：</p> <p>1.培養後第一天，戶外組水萃與粗萃的2個對照組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。</p>   |  |   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第一批次)  | <br>     | 照片漏拍或遺失   | <br>     |
| 說明：<br>1. 培養後第一天，有添加5倍稀釋樣品液的水萃與粗萃的2個實驗組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。<br>2. 水萃、粗萃與去年粗萃結果亦同。 |  |   |  |
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第二批次)  | <br>    | <br> | 未進行第二批次實驗  |
| 說明：<br>1. 培養後第一天，第二批次水萃與粗萃的2個實驗組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同，跟第一批次一樣。                      |  |   |  |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第一批次)   | <br> | 照片漏拍或遺失   | <br> |
| 說明：<br>1. 培養後第一天，有添加10倍稀釋樣品液的水萃與粗萃的2個實驗組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。                      |  |   |  |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第二批次)   | <br>     | <br>     | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1.培養後第一天，第二批次水萃與粗萃的2個實驗組培養基(control)沒有微生物長出。                  |  |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第一批次)   | <br>    | 照片漏拍或遺失  |  |
| 說明：<br>1.培養後第一天，有添加15倍稀釋樣品液的水萃與粗萃的2個實驗組培養基(control)沒有微生物長出，去年粗萃結果亦同。 |  |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第二批次)   | <br> | <br> | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1.培養後第一天，第一批次與第二批次生長情形相同。                                     |  |  |   |

※第3天

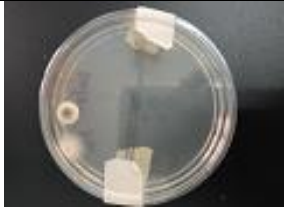





|   | 112年<br>水萃-戶外組  | 112年<br>粗萃-戶外組   | 111年<br>粗萃-戶外組  |
|---|---|--|---|
| 空白組   |    |    |    |
| 說明：水萃、粗萃與去年的空白組到第3天時皆有長出一個白色菌落。   |   |  |   |
| 對照組<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |    |     |    |
| 說明：<br>1. 戶外水萃與粗萃的對照組在第3天時長滿許多黃色圓形菌落。<br>2. 去年粗萃的對照組在第三天時也長出了許多白色圓形菌落。        |   |  |   |
| 對照組<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |  |  | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1. 第二批次與第一批次菌落生長情況類似   |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |  |  |  |
| 說明：<br>1. 戶外水萃與粗萃組的添加稀釋5倍樣品液在第3天時也長滿許多黃色圓形菌落。<br>2. 去年粗萃的對照組在第三天時也長出了許多白色圓形菌落 |   |  |   |











|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |    |    | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1. 第二批次與第一批次菌落生長情況類似   |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |    |    |    |
| 說明：<br>1. 戶外水萃與粗萃組的添加稀釋10倍樣品液在第3天時長滿許多黃色圓形菌落，生長情況跟添加稀釋5倍樣品液的培養基類似。<br>2. 去年粗萃的對照組在第三天時也長出了許多白色圓形菌落。 |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)  |  |  | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1. 第二批次與第一批次菌落生長情況類似   |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋15倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |  |  |  |
| 說明：<br>1. 戶外水萃與粗萃組的添加稀釋15倍樣品液在第3天時長滿許多黃色圓   |   |  |   |












|  |  |  |                  |
|--|--|--|------------------|
|  | <p>形菌落，生長情況跟添加稀釋5倍及10倍樣品液的培養基類似。</p> <p>2. 去年粗萃組添加稀釋15倍樣品液的培養基在第三天時也長出了許多白色圓形菌落。</p> |  |                  |
| <p>樣品液<br/>稀釋15倍<br/>(第二批次)<br/>(二個重覆)</p> |     |  | <p>未進行第二批次實驗</p> |
| <p>說明：</p> <p>1. 第二批次與第一批次菌落生長情況類似</p>     |  |  |                  |

※第5天

|  | 112年<br>水萃-戶外組  | 112年<br>粗萃-戶外組   | 111年<br>粗萃-戶外組  |
|--|---|--|---|
| 空白組  |   |   |   |
| <p>1. 水萃、粗萃與有長出2~3個似黴菌的菌落。</p> <p>2. 去年的空白組到第5天時有一個白色菌落但沒有持續擴大。</p>  |   |  |   |
| 對照組<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |  |  |  |
| <p>說明：</p> <p>1. 戶外水萃對照組在第5天時菌落開始往外擴有菌絲出現的情況，且菌落數持續變多，顏色則是黃色白色居多。</p> <p>2. 戶外水萃其中一個對照組在第5天時菌落沒有變多，但生成一團很大的白色菌絲。</p> <p>3. 戶外水萃另一個對照組在第5天時菌落開始往外擴有菌絲出現的情況，且菌落數持續變多，顏色則是黃色白色居多。</p> <p>4. 去年粗萃組在第5天時培養基已長滿需多圓形的白色與黃色菌落。</p> |   |  |   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 對照組<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |    |    | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1. 第二批次與第一批次菌落生長情況類似   |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)   |    |     |    |
| 說明：<br>1. 戶外水萃組添加5倍稀釋樣品液在第5天時菌落開始往外擴有菌絲出現的情況，且菌落數持續變多。<br>2. 粗萃與水萃情抗類似。<br>3. 去年粗萃組在第5天時培養基已長滿需多圓形的白色與黃色菌落。 |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋5倍<br>(第二批次)<br>(二個重覆)   |  |  | 未進行第二批次實驗   |
| 說明：<br>1. 戶外水萃添加5倍稀釋樣品液在第5天時菌落開始往外擴有菌絲出現的情況，且菌落數持續變多。<br>2. 粗萃與水萃情抗類似，但白色菌絲更為明顯。                            |   |  |   |
| 樣品液<br>稀釋10倍<br>(第一批次)<br>(二個重覆)  |  |  |  |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 戶外水萃添加5倍稀釋樣品液在第5天時菌落開始有更多的菌絲擴展出現的情況，而菌落數沒有大幅度的增加。</li> <li>2. 粗萃與水萃情抗類似，但白色菌絲更為明顯。</li> <li>3. 去年粗萃組在第5天時培養基已長滿需多圓形的白色與黃色菌落。</li> </ol>                          |   |   |
| <p>樣品液<br/>稀釋10倍<br/>(第二批次)<br/>(二個重覆)</p> |    |   | 未進行第二批次實驗   |
|  | <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 戶外水萃添加10倍稀釋樣品液在第5天時長滿不同顏色的菌落也有菌絲的產生。</li> <li>2. 粗萃與水萃情抗類似。</li> </ol>   |   |   |
| <p>樣品液<br/>稀釋15倍<br/>(第一批次)<br/>(二個重覆)</p> |    | <br>   |  |
|  | <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 戶外水萃添加15倍稀釋樣品液在第5天時生長狀況與添加5、10倍稀釋樣品液的培養基生長狀況類似。</li> <li>2. 戶外粗萃添加15倍稀釋樣品液在第5天時生長狀況與添加5、10倍稀釋樣品液的培養基生長狀況類似。</li> <li>3. 去年粗萃組在第5天時培養基已長滿需多圓形的白色與黃色菌落。</li> </ol> |   |   |
| <p>樣品液<br/>稀釋15倍<br/>(第二批次)<br/>(二個重覆)</p> |    | <br> | 未進行第二批次實驗   |
|  | <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第二批次與第一批次菌落生長情況類似</li> </ol>   |   |   |

**\* 戶外組結論:-**

4. 空白組在水萃跟粗萃培養基到的5天時長出了1~2個菌落，影響不至於太大。
5. 控制組在水萃跟粗萃培養基到的5天長出許多菌落還有菌絲生成。
6. 實驗組到在水萃跟粗萃培養基不管何種稀釋比例的到第5天時長出許多菌落還有菌絲生成，生長密度看起來似乎比控制組還多。

## 伍、討論

這次的實驗結果發現不管是在戶外組或是室內組，他們的控制組都有長出菌落，在實驗組中也有長出菌落，數量跟種類甚至沒有比控制組少；在水萃或粗萃兩個方式下所得到的萃取液培養的菌落生長結果在兩者間也很相似，不管為稀釋條件為何，實驗組都與控制組的培養基菌落生長狀況沒有很大的差異，都長出了許多已黴菌為主的菌落。因此我們沒有能夠得到黃荊葉萃取液抑菌或殺菌的效果及由水萃跟粗萃兩種不同方式得到的萃取液對於抑菌或殺菌結果沒的差別，可能原因如下：

人為因素：

(一) 操作手法：不同人的操作，可能在過程中有遺漏或做錯某些步驟。去年進行此實驗學生與今年不同，每個學生的細心度與技巧截然不同，可能在操作過程中清潔度不過或步驟出錯，使樣品產生污染，因而造成培養基在培養時產生大量的微生物，造成去年與這次產生兩種不同的結果。

二、實驗器材因素：

(一) 材料及用品的乾淨度：用品的清潔不當帶有髒汙、雜菌，而我們的樣品未經滅菌釜滅菌程序導致後續在操作過程中嚴重污染樣品。

(二) R.O 水內可能仍含有部分微生物或含有某些物質能促使微生物大量生長：

1. R.O 水是經一系列的過濾裝置過濾後產生，但並非完全無菌，1.去年「黃荊葉抗菌實驗的科學探究」的結果中，培養基在實驗組與控制組比較的結果看起來，控制組中很多原本環境中的雜菌在實驗組裡面都沒有生長，而是長出一種白色圓形的特定菌種，看起來黃荊葉似乎有殺菌效果，而對所生長出來的白色圓形菌落沒有抑制效果。
2. 另一可能原因也可能是當時我們在取 RO 水時裡面就已經含有這個白色圓形菌落的細菌，而在後續培養基培養的過程中它則成為了優勢菌種而抑制其他雜菌的產生，而並非是因為黃荊葉具有殺菌效果所造成的。
3. 倘若黃荊葉沒有殺菌效果跟這次的實驗對照起來，本次實驗在實驗組與控制組間都長出了很多的雜菌就可能與「黃荊葉可能不具有殺菌效果」這樣的結果對應起來。

三、實驗設計因素：

本次實驗採取了跟去年一樣的以紗布過濾的粗萃方法以及用水煮萃取有效成份的水萃方法，在萃取容易後直接進行稀釋塗盤後觀察，這樣的方式跟在實驗室操作的流

程有所差異，實驗室操作必須將樣品機所使用的器材經由一連串嚴謹的滅菌過程後才進行，而我們是經由較為簡單的方式進行，省略其中嚴謹的滅菌步驟，這樣的差異就有可能造成實驗結果的汙染而造成這次的實驗結果。

#### 四、樣品因素：

近年全台灣年下雨量驟減，依照「經濟部水利署水資訊網網站資料」顯示，本校所在的部落在2021年時「年度雨水量」為3421mm，在2022年時「年度雨水量」只剩148mm，差距高達23倍之多，在此嚴重缺水的情形下勢必會影響植物的生長，我們在採摘葉子的月份大約在1到2月份之間，跟去年相比下，確實也觀察到葉子的生長狀況較差較為乾燥，並且數量少，較去年更不易採摘，雖然採摘葉子是在不會下雨的冬季尾端，但土壤中的水分含量在去年跟今年比較下可能因以往的降雨量差異而有所不同，可能是導致今年黃荊樹的生長情形不佳的。而植物產生的抗菌物質屬於二次代謝物，在生存環境不利的狀況下，二次代謝物不是植物生存所必需的產物，黃荊樹是一種耐旱植物，但在缺水嚴重的情形下仍有可能導致黃荊樹的抗菌物質產量減少因而造成今年實驗結果的抗菌能力相較去年差，而無法呈再現性。

## 陸、結論

本次實驗結果雖然與期待的不同，在了解箇中原因發現其實還有很多因素尚待調整，但學生們在這個實驗中也學到了：

- 一、我們生活上常說的細菌或微生物，在這次實驗中也看到了它們的的粗淺樣貌，讓學生大開眼界，尤其在 covid-19 疫情的侵襲後，學生們對這類的名詞的感受較以往更為強烈。
- 二、學生在每次的實驗工作及操作時間都是繁多且冗長，學習到科學實驗中的不易，並且發現科學實驗中不同的方式技巧，不同的人操作所帶來的結果盡是如此不同，以及實驗樣品與器材的前置準備工作眾多，一舉一動都有可能影響結果，這樣的發現也讓他們覺得科學實驗有趣的地方。
- 三、學生在民族教育課程當中上到排灣族的生活應用智慧，與這次的實際操作一起互相對應後發現原來我們一直都在生活上也都不斷的在進行科學探究，也就是應用不同的植物去解決生活上所面臨到的醫藥問題，發現科學一直在我們生活中存在。
- 四、學生認識黃荊樹的了解對於來自於民族教育中及自己的生活文化體驗，因此學生們也抱持不放棄的衝勁，期待下次再將實驗方式進行調整後持續探究黃荊葉的抗菌能力，期待能驗證排灣族祖先智慧的正確性。

## 柒、參考資料及其他

一、經濟部水利署水文資訊網 [https :](https://gweb.wra.gov.tw/HydroInfo/StDataInfo/StDataInfo?RA&01Q360)

[//gweb.wra.gov.tw/HydroInfo/StDataInfo/StDataInfo?RA&01Q360](https://gweb.wra.gov.tw/HydroInfo/StDataInfo/StDataInfo?RA&01Q360)

二、臺東區農業專訊/75期 [https :](https://www.ttdares.gov.tw/upload/ttdares/files/web_structure/4005/75-08.pdf)

[//www.ttdares.gov.tw/upload/ttdares/files/web\\_structure/4005/75-08.pdf](https://www.ttdares.gov.tw/upload/ttdares/files/web_structure/4005/75-08.pdf)

三、台灣原住民族藥用植物彙編 ISBN：9789860576450 民國107年12月出版；衛生福利部編印；P429~431。

四、屏東縣第62屆國中小學科學展覽會作品說明書

黃荊葉抗菌實驗的科學探究 陳怡君等人

五、感謝南臺科技大學生物與食品科技系 吳定峰教授 指導

六、感謝高雄科技大學水產養殖系 洪明昌副教授 指導