

2016 原住民雲端科展-第八屆原住民華碩科教獎  
作品說明書

---

參賽組別：國中學生組

作品類別：部落植物的文化與科學

參賽編號：2016046

作品名稱：苧麻與少年的邂逅~探討苧麻的抗菌力

團隊名稱：小蝦米二人幫

作者：  國一 蔡銘哲  國一 安馬林	指導老師：  蔡俊雄  林麗君
---------------------------------	-----------------------------

## 摘要

苧麻在太魯閣族傳統社會中，佔有相當重要的位置，不僅可以作為織布的材料，且可以食用。本研究透過文獻探討及訪問，了解目前太魯閣族人使用苧麻的現況，並藉由和耆老互動學習傳統苧麻線材的製作過程，讓我們更加了解先人的智慧。同時利用科學工具進一步探究苧麻的抗菌力。

本研究利用青苧麻根、莖、葉的萃取液，使用點測試法及紙錠擴散法，以抑菌圈的原理來推測其對於四種菌(金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌)之抗菌效果。本實驗結果發現：青苧麻的根、莖、葉確實對於這四種菌具有抑菌效果，其中以根的抗菌效果最佳，莖和葉的效果次之。

因此，研究團隊開始培育苧麻，以利於後續研究苧麻的抗菌力，期能找出最佳的萃取方式，並將研究成果轉化應用與生活商品結合，讓苧麻重生於部落中，成為可以活化部落的經濟作物。

### 壹、研究動機：

有一次爸爸開車帶我去銅門射箭時，我發現一個大斜坡上長滿了草，爸爸告訴我：「那個是太魯閣族的織布原料——苧麻」。沒想到過了幾個月再來時，因為社區要做公共藝術，邊坡的苧麻已經被剷除了。這時，我意識到倘若苧麻快速消失，最後不就沒有原料可以製作傳統衣物了嗎？而生命力這麼強的苧麻，除了織布以外，就沒有其他的功用嗎？因此我決定上網搜尋苧麻的資料，其中有一個令人最好奇的是它竟然有抗菌的效果，剛好可以與國一上學期自然課關於細菌及細胞的學科知識結合及延伸。因此，就激起了我們兩個人想探討苧麻這個植物的好奇心，決定朝這個方向研究，重新認識太魯閣族傳統植物——苧麻。



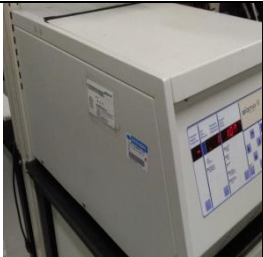

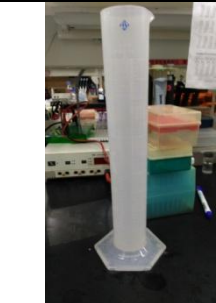











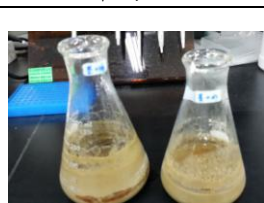


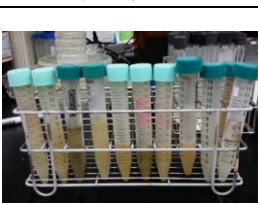
### 貳、研究目的：




- 一、了解太魯閣族傳統織布原料青苧麻的現況。
- 二、學習太魯閣族傳統織線的製作。
- 三、探討青苧麻對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌的抗菌效果。

### 參、研究設備及器材：

- 一、設備及器材：  
無菌操作台、37°C 培養箱、高壓滅菌釜、水浴槽、電子秤、離心機、烘箱、果汁機、震盪培養箱、-20°C 冰箱、微波爐、酒精(75%)、紫外燈、酒精燈、石蠟膜、無菌竹籤、鑷子、培養基、鋁箔紙、燒杯、量筒、0.45 $\mu$ m 針筒過濾器、0.22 $\mu$ m 針筒過濾器、培養皿、

三角錐瓶、無菌棉花棒、離心管(50ml、15ml)、計時器、接種環(loop)、微量滴管(pipetment +tip)、微量離心管、秤藥盤、量藥匙、燒杯、試管、血清瓶、針筒、研鉢及杵、LA(LB Broth+Agar 1.2%)、LB (LB Broth)、Soft-agar(LB Broth+Agar 0.75%)、無菌水、打洞機、濾紙、震盪儀、MH 培養基、酒精燈、自動吸量管、二次水、一次水





			
無菌操作台	37°C 培養箱	離心機	水浴槽
			
量筒	電子秤及秤藥盤	微量吸取器	滅菌釜
			
烘箱	震盪儀	研鉢及杵	果汁機
			
計時器	Agar	LB Broth	無菌水
			
三角錐瓶	過濾器	1 次水	離心管

			
2 次水	微波爐	自動吸量管	MH 培養基

## 二、研究材料

(一)植物：青苧麻(Boehmeria nivea (L.) Gaudich. var. tenacissima Miq. 蕁麻科)

根據資料記載，台灣蕁麻科苧麻屬有 9 種。其中 8 種葉均對生，唯獨青苧麻葉子互生。青苧麻是栽培種-苧麻的野生變種，散生於本島低至中海拔路旁。而且台灣苧麻與青苧麻最明顯的差異有二：1. 台灣苧麻種葉對生；2 且葉上表面近光滑，下表面不具白色毛茸。因此，本研究所採集的苧麻雖然葉脈顏色有綠色及紅色二者之差，但從其葉子皆為互生之特徵，定義二者皆為青苧麻。

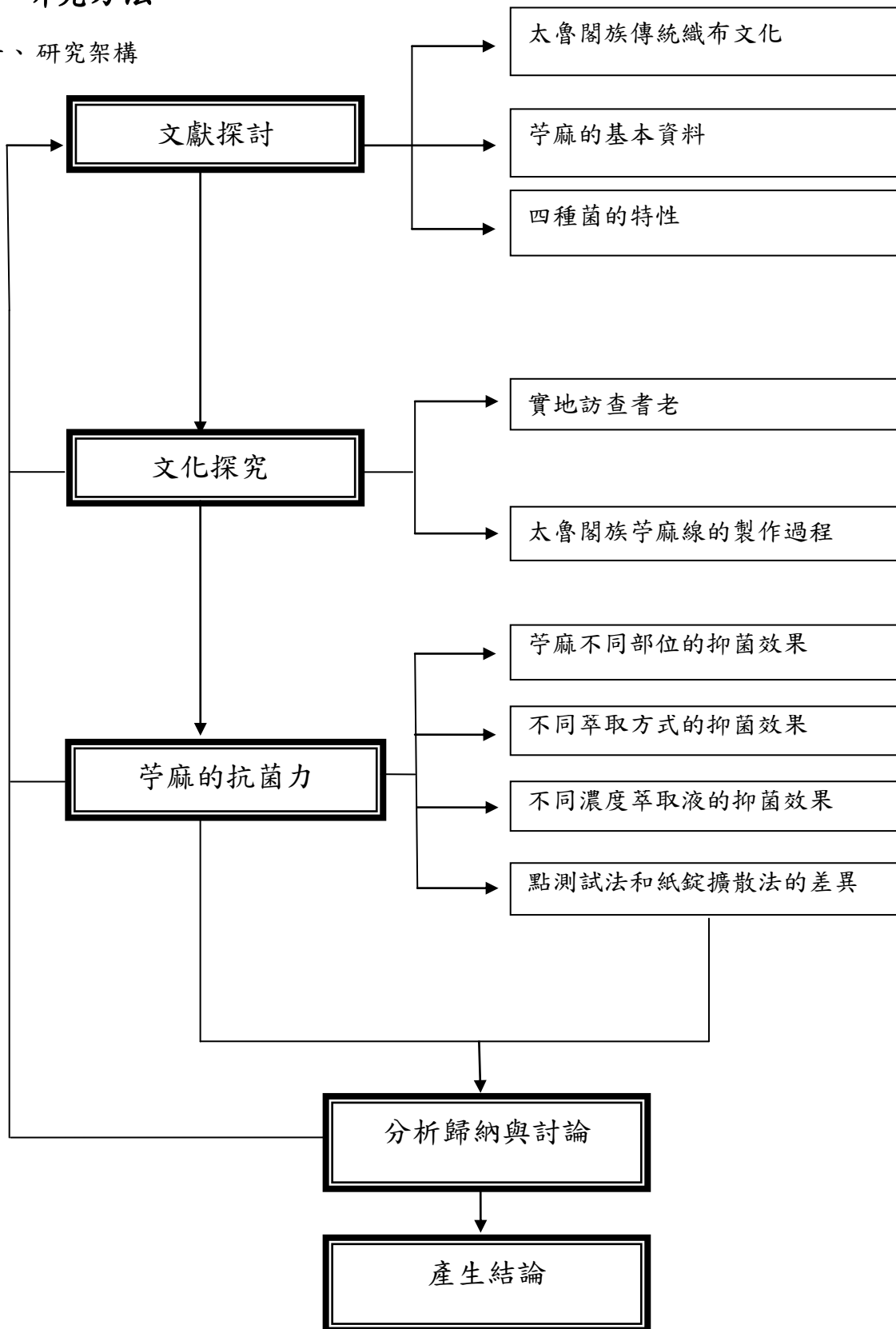
青苧麻	葉子互生	葉脈顏色
綠色葉脈		
紅色葉脈		
說明：本實驗苧麻採集地位於花蓮縣秀林鄉秀林村		

## (二)菌種

1. 金黃色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus*
2. 大腸桿菌 *Escherichia coli*
3. 綠膿桿菌 *Pseudomonas aeruginosa*
4. 鮑氏不動桿菌 *Acinetobacter baumannii*

## 肆、研究方法：

### 一、研究架構



## 二、文獻探討

### (一)、太魯閣族傳統織布文化

織布是傳統太魯閣族部落女性對族人一生奉獻的指標，也是太魯閣族最重要的文化象徵與母性美學。唯有習得織布的技藝才能紋面，進而受到族人的肯定與讚美，及具有婚嫁資格。太魯閣族語的織布為 neseusa，以苧麻(nuqix，太魯閣族語)做為織布材料，織布的程序相當繁複，從種麻、紡線、煮線、理經、織布等過程，都是傳統太魯閣族婦女所要肩負的責任，也藉此標定其在傳統社會中的地位。

### (二)、苧麻基本資料

苧麻自古即栽培為纖維植物，歐美各國稱它為 Chinese silk plant (中國絲草)，早在唐代甄權所著的藥性論裡就有提到苧麻的根、葉具有各種的治療效果。苧麻皮內的纖維是太魯閣族人織布製衣的主要原料。其中青苧麻為苧麻(農藝栽培種)的野生變種，散生於低至中海拔路旁。葉背通常被白色絨毛，也有些是光滑的，葉子為互生，是辨識的重要特徵之一。苧麻適合以分株或扦插繁殖，栽種後可連續收成 5-8 年。且根據研究資料顯示苧麻製品上的細菌在 24 小時內就會被殺死 75% 左右，這是因為苧麻纖維含有叮寧、嘧啶、嘌呤等微量元素，對金黃色葡萄球菌、綠膿桿菌、大腸桿菌等起到抑制效果。

### (三)、實驗選用的四種菌特性分析

依文獻資料，將金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌的特性，整理如下：

表 4-1 四種菌的特性分析表

Bacteria	Gram strain	Environment	Disease
金黃色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	陽性菌	皮膚	毒性休克症候群、膿疱、毛囊炎、針眼、膿腫、食物中毒、傷口感染、肺炎、心內膜炎及院內感染
大腸桿菌 Escherichia coli	陰性菌	腸道	尿道感染、腹瀉、新生兒腦膜炎、腹膜炎及敗血症等
綠膿桿菌 Pseudomonas aeruginosa	陰性菌	有水之環境	皮膚炎、外耳炎、肺炎、呼吸道感染、心內膜炎、敗血症、骨髓炎及泌尿生殖道感染
鮑氏不動桿菌 Acinetobacter baumannii	陰性菌	土壤、水、食物等自然環境中、皮膚	呼吸道感染、泌尿道感染、外科傷口感染、菌血症等

## 伍、研究過程與討論：

### 一、了解太魯閣族傳統織布原料青苧麻的現況

#### (一)研究方法：實地訪談、文獻探討

#### (二)訪談對象：

1. 李茂連阿公是花蓮縣秀林鄉銅門村太魯閣族原住民，今年 65 歲，在部落經營傳統藝術工作室。
2. 尤惠珍阿姨是花蓮縣秀林鄉富世村太魯閣族原住民，今年 45 歲，從事太魯閣族傳統織布工作多年，並曾擔任秀林鄉公所苧麻原生種生態體驗園區的工作人員。

3. 耆老蔡玉梅阿嬤是花蓮縣秀林鄉富世村太魯閣族原住民，今年 77 歲，從 18 歲開始織布，至今仍持續在部落中種植苧麻並從事織布工作。

(三)、研究結果：

1. 傳統苧麻的式微：

以前苧麻是隨處可見，現在因為道路施工、人為破壞，再加上化學毛線的方便取得且價格便宜，已幾乎全面取代苧麻在太魯閣族織布線材的使用。因此，在部落中已很少看見成片的苧麻園。即使 101 年秀林鄉公所曾經在秀林村成立苧麻原生種生態體驗園區，想要回復傳統以傳統種植、採擷取纖製線技藝為主，重現傳統編織技藝，結果所投注的經費與做出的麻線數量不成正比，因此就沒有再持續栽種。

李：「以前隨便走都有苧麻，你看現在水泥擋土牆、柏油路，還有農藥，已經很少看到了……，我記得那邊山腳下路邊好像還有一些」(20161225 訪)

尤：「鄉公所花了一大筆錢種 2 分地，最後才做出幾捲可以用的苧麻線……」(20161231 訪)

問：「巴姨，你做這些苧麻線都是自己拿來織布嗎？」

蔡：「有些布農族會買我的苧麻線，我都用一般的線，啊！有時她(尤)會給我買一些線帶來」

問：「那織一件純苧麻的衣服需要多少苧麻？」

蔡：「一分地差不多只能 3 件衣服」(20170120 訪)



圖 5-1-1 認識傳統苧麻

2. 苧麻的功用：

苧麻除了被太魯閣族人取其纖維當作織布製衣的主要原料之外，它的根可以煮食雞湯或排骨湯用。而且利用它所製作的布品相當優質，歷經 50 年以上品質仍相當良好，甚至有文獻指出苧麻纖維有不容易受黴菌腐蝕和蟲蛀的特點，而且具有抗菌功能。同時，苧麻葉部含有醣類成分：野漆樹苷(rhoifolin)、芸香苷；有機酸成分：原兒茶酸(Protocatechuic acid)、綠原酸；胡蘿蔔素成分：葉黃素、胡蘿蔔素。苧麻根則含綠原酸、谷甾醇、胡蘿蔔苷等成分。苧麻根的藥理作用大致歸類為止血、安胎、抗菌、抗病毒、抗發炎及保肝等用途。

李：「有人會把苧麻的根挖起來來燉雞湯，吃起來有點像地瓜，聽說可以養身。」(20161225 訪)

尤：「苧麻線可以放很久，五十年都不會壞，而且歷經風吹雨打反而會更堅韌。」

尤：「最近聽說有台北生物科技公司想要收購苧麻的葉子去做研究。」

(20161231 訪)

### 3. 苧麻的生命力強韌

透過訪談及文獻資料，我們得知苧麻的生命力強，即使土壤貧瘠的邊坡仍然可以生長，是屬於多年生的植物，繁殖容易，可以透過分莖法、分株法、插條法、壓條法及種子法來繁殖。

問：「苧麻要怎麼種？」

蔡：「它很會長，隨便種都可以長出來」

問：「需要施肥嗎？」

蔡：「不用施肥，不然反而不好」

蔡：「把這個葉子剪掉，根種在土裡，很快就好了。」(20160108 訪)



蔡玉梅阿嬤的苧麻園長得相當茂盛



挖苧麻的根，準備移植



鬆土、挖洞



去葉種植後，以石塊圍圈作記號



定期澆水照顧

圖 5-1-2 培育苧麻



## 二、學習太魯閣族苧麻線的製作流程

(一)、研究方法：實際操作、文獻探討

(二)、研究成果：

順序	圖片	步驟	說明
1		種麻	種麻分兩種方式，第一種是從母株旁取其一小部分(連根)，將其移植至土壤裡。另一種方法是因為苧麻的生命力極強，因此我們用插法，將莖直接剪下插進土裡，苧麻也可以生長。
2		採麻	拿起鐮刀走進苧麻田，以斜斜的角度將堅韌苧麻切下並剝皮。
3		刮麻	先將剝下的苧麻外皮一端纏在腳趾頭上，另一端用手拿著，用刮麻器夾住外皮前後移動刮麻器將苧麻的外皮刮下，剩下一絲一絲的纖維。
4		捻線	將日曬過的苧麻線一端含在口中，先稍微咬一下，接著咬緊。一隻手拔下約粗六股的線先綁在手上，另一端分成兩段。再用手拔下約粗六股的線與綁在手上的一段線搓再一起，搓緊之後再將分開的線搓再一起，接著將線纏一些到手上，留一些線將他在分成二段，重複上述動作致口中的苧麻線沒有為止。
5		捲紗	將捻好的線綁在搓線桿的倒鈎上，旋轉棍子至他斜斜纏上至下、下至上一次，接著轉動搓線桿使紡輪帶搓線桿一起轉(一邊轉一邊將線放下)，搓出一段繩子，不停重複動作至線沒了為止。
6		紡紗	將捲好的線上下左右纏上紡紗架，每纏完一回要在手上綁一次，方便之後的過程，線不會亂掉。
7		煮線	先取一個鐵鍋加入水以及木灰(銀合歡的灰燼)小火煮，再拿一個盆子加水及木灰，將線放進去浸泡一段時間之後放進鍋子哩，約煮 3.5~4 個小時。木灰放越多越好，可以將苧麻線褪去顏色方便染色。
8		洗線	將煮好的線取出放進另一個盆子裡，以大量的清水將木灰以及雜質去掉。
9		曬線	將洗好的苧麻線放在架子上鬆開，日曬約二到三個星期(就算下雨也沒關係)，可以使苧麻更堅韌。

圖 5-2-1 學習太魯閣族苧麻線的製作

(三)、苧麻織布對太魯閣族的意義。

在幾次跟蔡阿嬤學習傳統苧麻線的製作過程時，她的話語總是相當簡短，都是透

過實際示範來教導我們，讓我們好像回到傳統社會中，跟著親長學習各種技藝的氛圍。而苧麻則是傳統社會中織布唯一的線材，織布更有其特別的文化意義。在太魯閣族中流傳著一句話「只有臉上刺有紋面的人，才可以在死後回到祖靈守護的彩虹橋。」從小，太魯閣族女性就會在家中女性旁接觸織布的各種技巧，因為當女子擁有精湛的織布技術，才可以紋面。另外織布的圖騰也代表著不同的意義，紋路代表的是一生的路途平平順順；豆紋則是五穀豐收；菱形紋代表的是祖靈之眼永遠眷顧、保佑著你；而衣服上的多彩橫紋，則是代表死後要走的彩虹橋。

問：「巴姨，你什麼時候開始學織布？」

蔡：「我 18 歲開始織布，就在我媽媽的旁邊看，就會了…」(20170120 訪)

問：「以前太魯閣族織布的線，只有苧麻？有沒有別的？」

蔡：「以前太魯閣族的織布就只有一種(苧麻)」(20170312 訪)



與耆老閒話家常，談論織布點點滴滴

圖 5-2-2 訪談耆老

三、探討青苧麻對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌的抗菌效果。

為能清楚了解青苧麻的抗菌效果，本實驗設計共進行 7 次實驗，透過不同濃度、不同過濾器大小、不同萃取方式、不同部位、不同測試方法、不同葉脈顏色的面向，分析青苧麻對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌抗菌效果的影響。

#### 實驗 1

(一)、實驗日期：106.1.24-106.1.26

(二)、實驗目的：

1. 學習微生物實驗基本操作技巧，製作 soft-agar、LA plate、LB 培養液。
2. 培養金黃色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus*、大腸桿菌 *Escherichia coli*、綠膿桿菌 *Pseudomonas aeruginosa*、鮑氏不動桿菌 *Acinetobacter baumannii*。
3. 萃取青苧麻根、葉的汁液。
4. 利用點測試法(spot test)檢測苧麻抗菌能力。

(三)、實驗步驟：

1. soft-agar(0.75 % Agar)配製

(1)取一 500 ml 的血清瓶，加入 LB broth 4.25g(25g/L)，洋菜膠粉末 1.275 g (0.75%)，二次水 170 ml，製成 soft agar。

- (2)血清瓶瓶蓋半旋開，送進微波爐加熱 1-2 分鐘。
- (3)將 soft-agar 分裝至試管中，一個試管加 4ml，共製成 4 管，蓋上蓋子。
- (4)貼上滅菌膠帶後，放進滅菌釜滅菌(121 °C, 1.5atm, 15min)。
- (5)冷卻後常溫保存。

## 2. LA 薄盤(1.2 % Agar)配製

- (1)取一 500 ml 的血清瓶，加入 LB broth 7.5 g (25 g/L)，洋菜膠粉 3.6g(1.2%)，二次水 300 ml，製成 LA。
- (2)貼上滅菌膠帶後，放進滅菌釜滅菌(121 °C, 1.5 atm, 15 min)。
- (3)適度冷卻後倒入培養皿，製成薄盤。冷卻後放入 4°C 冰箱保存備用。

## 3. LB 培養液

- (1)取一 500 ml 的血清瓶，加入 LB broth (25 g/L)，二次水。
- (2)貼上滅菌膠帶後，放進滅菌鍋滅菌釜滅菌(121 °C, 1.5 atm, 15 min)
- (3)冷卻後常溫保存。

## 4. 分區畫線法

- (1)取一個 LA 培養基，標示菌種名稱及日期。
- (2)將接種環在酒精燈火焰上燒紅，冷卻後以接種環輕觸菌液，將沾有菌液的接種環在 LA 培養基輕輕連劃數條線。
- (3)再次將接種環在酒精燈火焰上燒紅並使之冷卻，將培養皿旋轉 60 度，劃第二次線。
- (4)重複上述步驟劃第三次線
- (5)放入 37°C 培養箱隔夜培養。



## 5. 菌種培養

- (1)在無菌台上，吸取 3 ml 的 LB 培養液放入試管內。
- (2)利用滅菌過的牙籤，挑選出 4 種菌的單一菌落(每個菌落約含  $10^8$ - $10^9$  個細菌) 接種到培養液內。
- (3)放入 37°C 震盪培養箱隔夜培養

## 6. 苧麻根、葉之常溫萃取

- (1)洗清苧麻根、葉，以 60°C 烘箱烘乾。
- (2)秤取 20g 的葉加入 10ml 二次水，20g 的根加入 20ml 二次水，先以果汁機磨碎後，再用研鉢擠出汁液。
- (3)將汁液放入微量離心管中，以 1000rpm 離心五分鐘，溫度 4°C。
- (4)用微量吸管吸取上清液，注入 0.45  $\mu\text{m}$  的針筒過濾器過濾，以去除雜菌。
- (5)將過濾後的萃取液分別盛裝在微量離心管中，放置在-20°C 冷凍備用。

#### 7. 苧麻根、葉之加熱萃取

- (1)分別取苧麻根、葉 20 g，各加入 10 ml 二次水，以果汁機打碎。
- (2)將打好的汁液分別倒入 2 個 500 ml 燒杯中，各再加入 60 ml 二次水，放進水浴槽中，以 100°C 煮 3 小時。
- (3)用滴管抽取 7.5ml 的液體二瓶，分別放進 15ml 的離心管中，以 1000rpm 離心五分鐘，溫度 4°C。
- (4)吸取上清液注入 0.45  $\mu\text{m}$  的針筒過濾器過濾，將萃取液分別盛裝在微量離心管中備用。

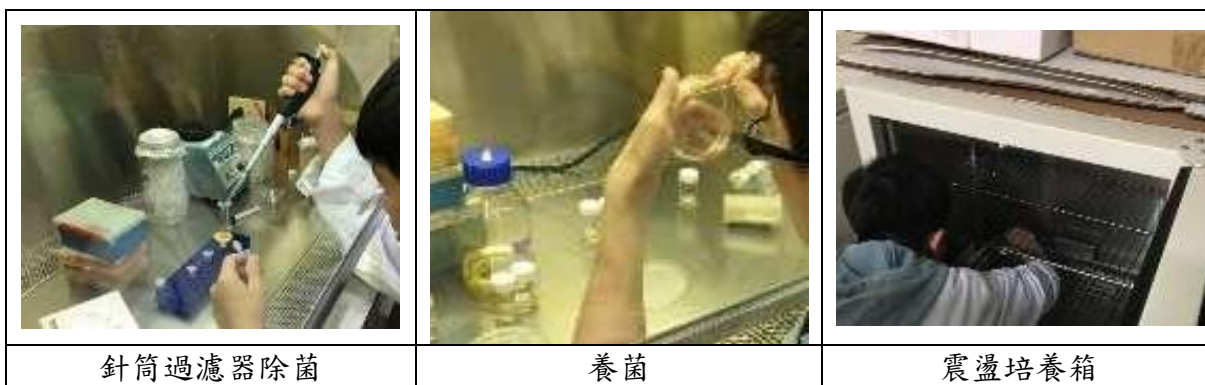
#### 8. 細菌培養盤的備製

- (1)加熱熔解 soft agar，冷卻後加入四種菌液各 300 $\mu\text{l}$ ，震盪混合均勻。
- (2)將含菌液的 soft agar 倒入 LA 薄盤，靜置凝固。

#### 9. 點測試

- (1)取 8 個培養皿分成二組，一組滴入常溫下根和葉的萃取液各 5 $\mu\text{l}$ ，另一組滴入加熱後根和葉的萃取液各 5 $\mu\text{l}$ ，並滴入二次水作為對照組。
- (2)放進 37°C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

		
以電子秤稱苧麻重量	以果汁機打碎	汁液分裝至離心管離心



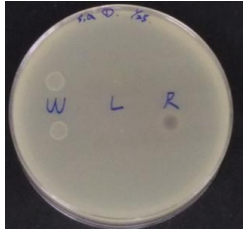

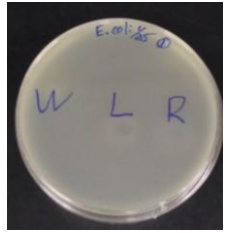
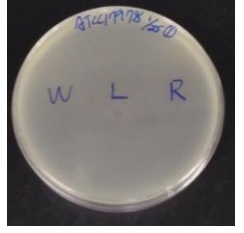
針筒過濾器除菌                      養菌                      震盪培養箱

圖 5-3-1 實驗過程

(四)、實驗結果：

1. 常溫萃取之芋麻的葉對於大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌有抑菌效果，根對金黃色葡萄球菌有抑菌效果。

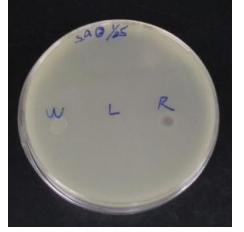


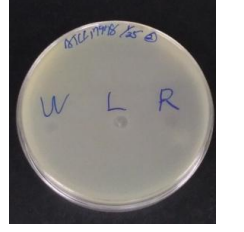
表 5-1-1 實驗一結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
水	X	X	X	X
葉	X	○	○	○
根	○	X	X	X

W:二次水 L:葉 R:根 ○:有抑菌圈 x:無抑菌圈

2. 加熱萃取之芋麻的葉對於大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌有抑菌效果，根對金黃色葡萄球菌有抑菌效果。

表 5-1-2 實驗一結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
水	x	x	x	x
葉	x	○	○	○
根	○	x	x	○

W:二次水 L:葉 R:根 ○:有抑菌圈 x:無抑菌圈

### (五)、討論：

1. 無論是否經過加熱，苧麻的葉對於大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌都有抑菌效果，根對金黃色葡萄球菌有抑菌效果。
2. 金黃色葡萄球菌為革蘭氏陽性菌，大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌為革蘭氏陰性菌，推測根與葉的成分不同，抑菌效果也不同，根位於土壤，較能對抗細胞壁較厚的細菌，葉較常與外界環境生物接觸，可對抗一般生活中常見細菌。
3. 加水的控制組細菌生長異常，需再重新進行實驗。

### 實驗 2

(一)、實驗日期：106.2.26-106.2.28

(二)、實驗目的：

利用酒精和水萃取苧麻根、莖、葉中所含物質，並測試在不同濃度下，苧麻對金黃色葡萄球菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌、大腸桿菌的抗菌力。

(三)、實驗步驟：

#### 1. 苧麻根、莖、葉萃取液的備置

- (1) 先將苧麻的根、莖、葉洗淨曬乾，拿去中藥店磨粉。
- (2) 分別以水和酒精萃取苧麻，一組加水 90ml 及苧麻根、莖、葉粉末各 10 g，另一組加 20%酒精 90ml 及苧麻根、莖、葉粉末各 10 g。
- (3) 將 6 個血清瓶放入水浴槽中，以 100°C 加熱 3hr。
- (4) 取出冷卻後，將萃取液分裝至微量離心管中，每管 1ml。
- (5) 將萃取液冷凍乾燥。
- (6) 將水與萃取液以 1:10 稀釋，充分混合後放入 0.22 $\mu$ m 的針筒過濾器過濾，盛裝在微量離心管中備用。

#### 2. 細菌培養盤的備製

- (1) 加熱熔解 soft-agar，冷卻後加入四種菌液各 300 $\mu$ l，震盪混合均勻。
- (2) 將含菌液的 soft-agar 倒入 LA 薄盤，靜置凝固。

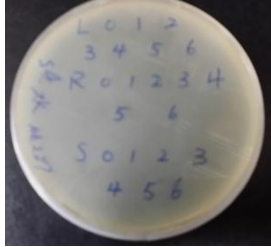
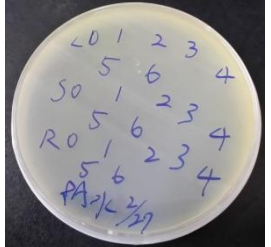
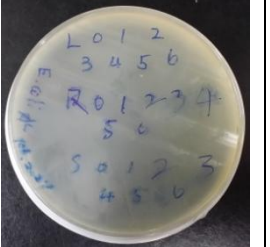
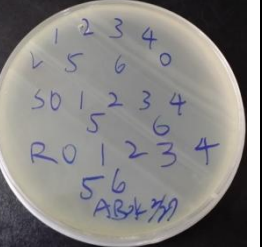
#### 3. 點測試

- (1) 取 36 個微量離心管，每個微量離心管加入 900 $\mu$ l 水。
- (2) 取原液 5 $\mu$ l 滴上 0 的位置
- (3) 取原液 100 $\mu$ l 加入第一個微量離心管中混合均勻，取 5 $\mu$ l 滴上 1 的位置。
- (4) 重複以上動作依序十倍稀釋
- (5) 37°C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

(四)、實驗結果：

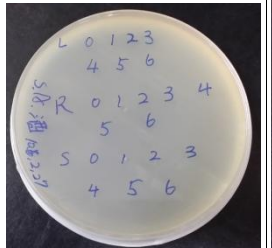
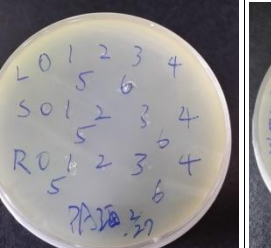

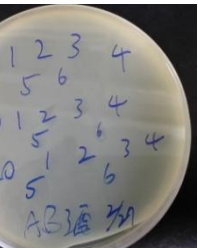
1. 以水萃取苧麻汁液在不同濃度下對於金黃色葡萄球菌大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌均無抑制效果。

表 5-2-1 實驗二結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
葉	×	×	×	×
莖	×	×	×	×
根	×	×	×	×
W:二次水 L:葉 R:根 ○:有抑菌圈 ×:無抑菌圈				

2. 以酒精萃取苧麻汁液在不同濃度下對於金黃色葡萄球菌大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌均無抑制效果。

表 5-2-2 實驗二結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
葉	×	×	×	×
莖	×	×	×	×
根	×	×	×	×
W:二次水 L:葉 R:根 ○:有抑菌圈 ×:無抑菌圈				

(五)、討論：

1. 這次的實驗結果不如預期，推測可能為濃度差異或是過濾方式差異造成結果不同。

### 實驗 3

(一)、實驗日期：106.3.4-106.3.8

(二)、實驗目的：第二次實驗與第一次實驗結果有出入，因此持續實驗，確認苧麻的抗菌力。

(三)、實驗步驟：

#### 1. 苧麻根、莖、葉萃取液的備置

(1)將新鮮苧麻根、莖、葉洗淨擦乾各秤 20 克，加水 100ml，放進果汁機裡打至無塊狀，再加 100ml 水放入血清瓶混合均勻。

(2)取苧麻根、莖、葉粉末各 10 克，一組加 100ml 的水，一組加 100ml 的 20%酒精放入血清瓶混合均勻。

(3)將血清瓶放入水浴槽加熱 100 °C，30min。

(4)冷卻後裝入 50ml 離心管，以 1000rpm 離心五分鐘，溫度 4 °C。

(5)吸取上清液以 0.22 $\mu$  m 的針筒過濾器過濾，將濾液放入微量離心管中備用。

#### 2. 細菌培養盤的備製

(1)加熱溶解 soft-agar，冷卻後加入四種菌液各 300 $\mu$ l，震盪混合均勻。

(2)將含菌液的 soft-agar 倒入 LA 薄盤，靜置凝固。

#### 3. 點測試

(1)每個樣本各取 30 $\mu$  l，滴入培養皿中。(新鮮根水草、新鮮莖水草、新鮮葉水草、粉根水草、粉莖水草、粉葉水草、粉根酒萃、粉莖酒萃、粉葉酒萃、二次水、20%酒精)

(2) 37°C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

(四)、實驗結果：

1. 利用 20%酒精萃取苧麻磨粉，其根及莖對於鮑氏不動桿菌有抑制效果，而對金黃色葡萄球菌、綠膿桿菌、大腸桿菌則均無抑制效果。

2. 利用二次水萃取苧麻磨粉，根、莖、葉對於鮑氏不動桿菌均有抑制效果，而對金黃色葡萄球菌、綠膿桿菌、大腸桿菌則均無抑制效果。

3. 對於新鮮苧麻的萃取液對金黃色葡萄球菌、綠膿桿菌、大腸桿菌均無抑制效果。



表 5-3-1 實驗三結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
結果	無抑菌效果	無抑菌效果	無抑菌效果	粉根酒萃、粉莖酒萃、粉根水草、粉莖水草、粉葉水草有抑菌效果
1: 20%酒精、2: 二次水 3: 粉根酒萃、4: 粉莖酒萃 5: 粉葉酒萃、6: 粉根水草、7: 粉莖水草、8: 粉葉水草 9: 新鮮根水草、10: 新鮮莖水草、11: 新鮮葉水草				

(五)、討論：

1. 苧麻磨粉無論透過水草或酒萃，對於鮑氏不動桿菌的抑菌效果相當顯著，考量其使用的便利性和保存，顯見磨粉是可行的保存方式。
2. 水草新鮮苧麻根、莖、葉的實驗結果不如預期，推測濃度差異或過濾方式差異造成結果不同。
3. 這次的實驗雖然有一圈圈的，但並非抑菌圈，為何有此結果尚待進一步研究。

**實驗 4**

(一)、實驗日期：106. 3. 13-106. 3. 14

(二)、實驗目的：利用紙錠擴散法(disk-diffusion)測試苧麻抗菌力。

(三)、實驗步驟：

1. 細菌培養盤的備製

(1)加熱溶解 soft agar，冷卻後加入四種菌液各 300 $\mu$ l，震盪混合均勻。

(2)將含菌液的 soft agar 倒入 LA 薄盤，靜置凝固。

2. 紙錠擴散法

(1)取實驗 3 用剩的苧麻萃取液加熱回溫。(1. 新鮮根水草、2. 新鮮莖水草、3. 新鮮葉水草、4. 粉根水草、5. 粉莖水草、6. 粉葉水草、7. 粉根酒萃、8. 粉莖酒萃、9. 粉葉酒萃、10. 二次水、11. 20%酒精)

(2)用打洞機將濾紙打出數個圓形紙錠，寫上編號後滅菌烘乾。




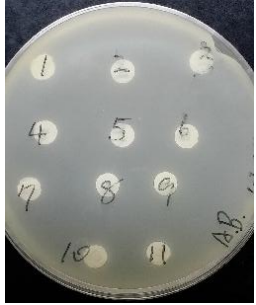
(3)將各汁液按照順序滴在 1~11 的紙錠上並放在薄盤裡風乾。

(4)將紙片依序放上培養基上，放入 37°C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

(四)、實驗結果：

1. 苧麻萃取液對金黃色葡萄球菌、綠膿桿菌、大腸桿菌、鮑氏不動桿菌均無抑制效果。

表 5-4-1 實驗四結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
結果	無抑菌效果	無抑菌效果	無抑菌效果	無抑菌效果

(五)、討論：

1. 紙錠擴散與點測試法結果相同，均無抑菌效果。

**實驗 5**

(一)、實驗日期：106.03.16-106.03.18

(二)、實驗目的：測試苧麻根、葉之萃取液對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、鮑氏不動桿菌、綠膿桿菌的抗菌效果。

(三)、實驗步驟：

1. 苧麻根、葉萃取液的製備

(1)將新鮮苧麻的根、葉洗清擦乾

(2)秤取根、葉各 10 g，以剪刀切碎後加入 10ml 的無菌水，放入研鉢中搗汁。

(3)將汁液放入離心管中，以 5000rpm 離心 5 分鐘。

(4)吸取上清液放入 0.45μm 針筒過濾器過濾。

2. 細菌培養盤製備

(1)加熱溶解 soft-agar，冷卻後加入四種菌液各 300μl，震盪混合均勻。

(2)將含菌液的 soft-agar 倒入 LA 薄盤，靜置凝固。

3. 點測試

(1)在細菌培養皿中分別滴入根和葉的萃取液 5μl，及二次水作為對照組。

(2)放進 37°C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

(四)、實驗結果

表 5-5-1 實驗五結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
水	×	×	×	×
葉	×	×	×	×
根	○	×	○	○
W:二次水 L:葉 R:根 ○:有抑菌圈×:無抑菌圈				

(五)、討論

1. 根對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、鮑氏不動桿菌有抑菌效果，葉則沒效果，仍與問題實驗一結果不符，但可推測濃度會影響抑菌效果。
2. 仔細觀察實驗樣本，發現這次摘採的苧麻葉脈偏紅，與之前葉脈呈綠色不同。

實驗 6

(一)、實驗日期:106.03.18-103.03.20

(二)、實驗目的：測試苧麻的根、葉萃取液對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、鮑氏不動桿菌、綠膿桿菌的抗菌效果。

(三)、實驗步驟：

1. 新鮮苧麻根和葉萃取液的製備

- (1)將新鮮的苧麻根、葉洗清、烘乾。
- (2)秤取苧麻的根、葉各 10g，加無菌水 2.5g，放入研鉢中搗汁。
- (3)吸取新鮮苧麻根、葉的汁液放入微量離心管中，每管 1ml。
- (4)各取 1 管苧麻萃取液加熱 100°C，時間 30 分鐘。
- (5)苧麻根的汁液濃稠，無法吸取，因此加入 500μl 無菌水回溶
- (6)離心 5000rpm，5 分鐘。
- (7)吸取上清液，以 0.45μm 針筒過濾器過濾。

2. 磨粉苧麻根和葉萃取液的製備

- (1)將乾燥磨粉的苧麻根和葉各秤 2.5g 放入 15ml 離心管，加入 12.5ml 的無菌水加

蓋搖勻。

(2)放入 100°C 的熱水中，煮至管內液體剩 7.5 ml，放入離心機離心，5000rpm，5 分鐘。

(3)吸取上清液，以 0.45μm 針筒過濾器過濾。

### 3. 細菌培養盤製備

(1)加熱溶解 soft-agar，冷卻後加入四種菌液各 300μl，震盪混合均勻。

(2)將含菌液的 soft-agar 倒入 LA 薄盤，靜置凝固。

### 4. 點測試


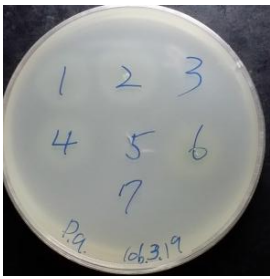

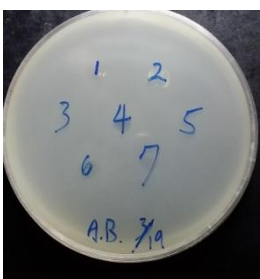
(1)將 6 管萃取液各取 5μl 滴入細菌培養盤中，利用二次水作為對照組。(1. 粉根+煮 2. 粉葉+煮 3. 新鮮根+煮 4. 新鮮葉+煮 5. 新鮮根+未煮 6. 新鮮葉+未煮 7. 二次水)

(2)放進 37°C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

### (四)、實驗結果：

1. 只有新鮮葉(煮過及未煮過)對 AB 菌有抑菌效果，其餘並無產生抑菌效果。

表 5-6-1 實驗六結果

菌種	金黃色葡萄球菌	綠膿桿菌	大腸桿菌	鮑氏不動桿菌
圖片				
結果	無抑菌圈	無抑菌圈	無抑菌圈	新鮮葉(煮、未煮) 有抑菌圈
1. 粉根+煮 2. 粉葉+煮 3. 新鮮根+煮 4. 新鮮葉+煮 5. 新鮮根+未煮 6. 新鮮葉+未煮 7. 二次水				

### (五)、討論：

1. 這次的實驗結果只有新鮮葉(煮過及未煮過)對鮑氏不動桿菌有抑菌效果，推測可能是為了要提高濃度，加入的水太少，以至於過於濃稠無法吸取汁液，雖然後來用 500μl 無菌水回溶，但也許並沒有將抗菌物質溶出，導致結果產生差異。

## 實驗 7

(一)、實驗日期:106.03.24-106.03.26

(二)、實驗目的：

1. 比較不同品種青苧麻的（綠脈或紅脈）不同部位（根、莖、葉）對於抗菌（金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌）能力的影響。
2. 比較不同萃取方式（加熱或不加熱、0.22 $\mu$ m 或 0.45 $\mu$ m 針筒過濾器過濾）對於苧麻抗菌（金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌）能力的影響。
3. 比較不同測試方式（點測試或紙錠擴散）對於苧麻抗菌（金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、鮑氏不動桿菌）能力的影響。

(三)、實驗步驟：

### 1. 常溫萃取苧麻根、莖、葉之汁液

(1) 摘取綠脈與紅脈苧麻，將其根、莖、葉洗淨擦乾，放入烘箱烘 30 分鐘，45 $^{\circ}$ C。

(2) 將紅脈與綠脈苧麻的根、莖、葉及二次水，依重量 1:1 比例，放入研鉢中研磨搗汁。紅脈的根吸水能力佳，多加了 1ml 的水，以方便將汁液擠出。（如附表）

(3) 吸取苧麻各樣本汁液放入微量離心管中，每管各 1ml，以離心機 13000rpm 離心 5 分鐘。

(4) 吸取上清液，分別以 0.22 $\mu$ m 及 0.45 $\mu$ m 針筒過濾器過濾，盛裝於微量離心管中備用。

### 2. 加熱萃取苧麻根、莖、葉之汁液

(1) 摘取綠脈與紅脈苧麻，將其根、莖、葉洗淨擦乾，以烘箱烘 30 分鐘，45 $^{\circ}$ C。

(2) 將紅脈與綠脈苧麻的根、莖、葉及二次水，依重量 1:1 比例，放入研鉢中研磨搗汁。（如附表）

(3) 將泥塊狀苧麻及汁液放入燒杯中，蓋上鋁箔紙，放入水浴槽中以 100 $^{\circ}$ C 加熱 1 小時。

(4) 吸取苧麻汁液放入微量離心管中。紅脈的根因為吸水能力極佳，加熱後又補了 4ml 的水才擠出汁液。綠脈加熱後多加了 1ml 水。（如表 5-7-1）

(5) 以微量吸管吸取上清液放入微量離心管中，每管 1ml。放入離心機中以 13000rpm 離心 5 分鐘。

(6) 分別以 0.22 $\mu$ m 及 0.45 $\mu$ m 針筒過濾器過濾後備用。

### 3. 細菌培養盤備製

(1) 用自動吸量管吸取 LB 培養液 5ml，各加入四種菌液各 50 $\mu$ l，放入 37 $^{\circ}$ C 震盪培養箱培養 4 小時(OD 約 0.6~0.7)。

(2) 以無菌棉棒沾取適量菌液塗抹於 MH 培養基上，重複塗抹兩次。

### 4. 點測試

(1)將各萃取液取 5 $\mu$  l 滴入細菌培養盤中，並利用二次水作為對照組。

(2)放進 37 $^{\circ}$ C 培養箱隔夜培養，觀察有無抑菌圈產生。

表 5-7-1 青苧麻的重量表

方式	常溫萃取						加熱萃取					
	紅脈			綠脈			紅脈			綠脈		
品種												
部位	根	莖	葉	根	莖	葉	根	莖	葉	根	莖	葉
濕重(g)	4.6	9.	7.	7.	20.	10.	5.	10.	7.5	8.0	20.	10.
水重(g)	5.6	9.	7.	7.	20.	10.	9.	10.	7.5	9.0	20.	10.



綠脈與紅脈苧麻的根莖葉

不同處理條件的苧麻萃取液



細菌培養

培養皿與無菌操作台


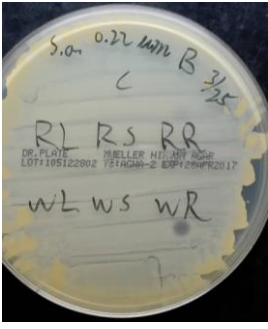


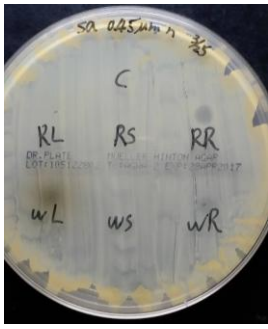
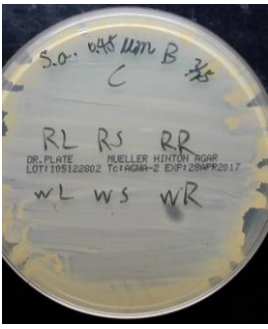


#### (四)、實驗結果：

##### 1. 金黃色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus*

(1)苧麻綠脈及紅脈的根對金黃色葡萄球菌均有抑菌能力，常溫萃取下，紅脈的根抑菌效果較佳，加熱後綠脈的根抑菌效果較佳。因抑菌圈不大，使用點測試法較能看到結果。使用 0.22 $\mu$ m 或 0.45 $\mu$ m 針筒過濾器過濾雜菌對結果則沒有影響。

(2)利用研磨水萃方式萃取出的苧麻莖、葉汁液對金黃色葡萄球菌沒有明顯抑菌能力。









表 5-7-2 實驗七結果

方式	常溫萃取	加熱萃取
0.22μm 過濾點 測試		
	紅脈及綠脈的根有抑菌圈	紅脈及綠脈的根有抑菌圈
0.22μm 過濾紙 錠測試		
	紅脈的根有抑菌圈	綠脈的根有抑菌圈
0.45μm 過濾點 測試		
	紅脈及綠脈的根有抑菌圈	紅脈及綠脈的根有抑菌圈
0.45μm 過濾紙 錠測試		
	紅脈的根有抑菌圈	綠脈的根有抑菌圈
C:二次水 RL:紅脈葉 RS:紅脈莖 RR:紅脈根 WL:綠脈葉 WS:綠脈莖 WR:綠脈根		

## 2. 綠膿桿菌 *Pseudomonas aeruginosa*

(1) 利用研磨水萃方式萃取出之苧麻根、莖、葉汁液對綠膿桿菌均沒有明顯菌能力。

表 5-7-3 實驗七結果


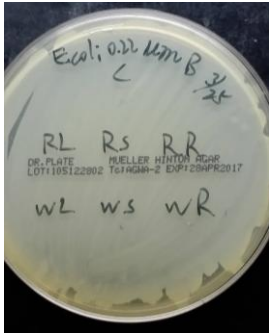
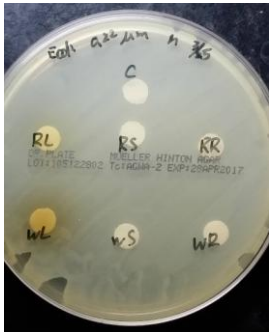
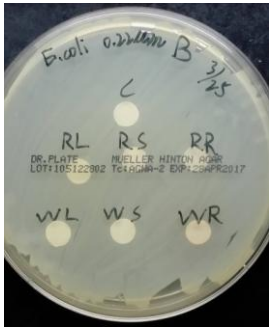



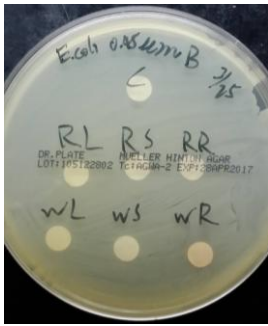
方式	常溫萃取	加熱萃取
0.22 $\mu$ m 過濾點 測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.22 $\mu$ m 過濾紙 錠測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.45 $\mu$ m 過濾點 測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.45 $\mu$ m 過濾紙 錠測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
C: 二次水 RL: 紅脈葉 RS: 紅脈莖 RR: 紅脈根 WL: 綠脈葉 WS: 綠脈莖 WR: 綠脈根		

## 3. 大腸桿菌 *Escherichia coli*

(1) 利用研磨水萃方式萃取出之苧麻根、莖、葉汁液對大腸桿菌均沒有明顯抑菌能力。



表 5-7-4 實驗七結果

方式	常溫萃取	加熱萃取
0.22 $\mu$ m 過濾點測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.22 $\mu$ m 過濾紙錠測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.45 $\mu$ m 過濾點測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.45 $\mu$ m 過濾紙錠測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈

C:二次水 RL:紅脈葉 RS:紅脈莖 RR:紅脈根 WL:綠脈葉 WS:綠脈莖 WR:綠脈根





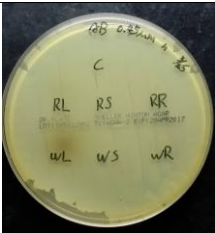

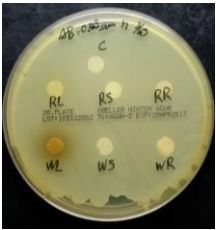

#### 4. 鮑氏不動桿菌 *Acinetobacter baumannii*

(1) 以加熱水萃方式萃取苧麻綠脈和紅脈根部汁液對於鮑氏不動桿菌有抑菌效果，綠脈效果較紅脈佳。點測試法較紙錠測試法明顯。

(2) 以加熱水萃方式萃取苧麻紅脈葉的汁液對於鮑氏不動桿菌有小而不明顯的抑菌效果。

(3) 苧麻莖部汁液對鮑氏不動桿菌均沒有明顯抑菌能力。

表 5-7-5 實驗七結果

方式	常溫萃取	加熱萃取
0.22μm 過濾點 測試		
	沒有抑菌圈	紅脈及綠脈的根有抑菌圈 紅脈的葉有小抑菌圈
0.22μm 過濾紙 錠測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
0.45μm 過濾點 測試		
	沒有抑菌圈	紅脈及綠脈的根有抑菌圈
0.45μm 過濾紙 錠測試		
	沒有抑菌圈	沒有抑菌圈
C: 二次水 RL: 紅脈葉 RS: 紅脈莖 RR: 紅脈根 WL: 綠脈葉 WS: 綠脈莖 WR: 綠脈根		

## (五)、討論：

1. 本實驗利用以研磨水萃方式萃取青苧麻不同部位汁液，結果發現綠脈和紅脈的根對於金黃色葡萄球菌、鮑氏不動桿菌有抑菌效果，紅脈的葉對於鮑氏不動桿菌有小而不明顯的抑菌效果，其餘未發現有抗菌能力。
2. 存在苧麻內可抑制細菌生長的物質應小於  $0.22\mu\text{m}$ 。
3. 我們推測濃度會影響苧麻抗菌能力，但是因為無法實際計算加熱後水分蒸散速率，因此無法精確比較。
4. 維基百科中提及莖製成的苧麻纖維可有效抑制金黃色葡萄球菌、大腸桿菌及綠膿桿菌，然而在我們的實驗中並沒有發現莖對這3種菌有抑菌效果，只有磨粉的莖對鮑氏不動桿菌有抑菌效果。推測也許是因為萃取與研究方法不同導致，莖的纖維有良好吸水透氣能力，也許如此使細菌或黴菌不易生長。

## 陸、討論

- 一、統計7次實驗抑菌圈出現的次數，其中鮑氏不動桿菌的12次抑菌圈最佳，其餘依序為金黃色葡萄球菌7次，大腸桿菌3次，綠膿桿菌2次。
- 二、依菌種分析青苧麻的抑菌效果
  - (一)鮑氏不動桿菌：根、莖、葉萃取液皆有出現抑菌效果
  - (二)金黃色葡萄球菌：僅有新鮮根的萃取液出現抑菌效果
  - (三)大腸桿菌：新鮮根、葉的萃取液出現抑菌效果。
  - (四)綠膿桿菌：僅有新鮮葉的萃取液出現抑菌效果。
- 三、比較青苧麻根、莖、葉各部位的抗菌效果
  - (一)根：對金黃色葡萄球菌、鮑氏不動桿菌、大腸桿菌出現抑菌效果。
  - (二)莖：僅對鮑氏不動桿菌有檢測出抑菌效果。
  - (三)葉：對鮑氏不動桿菌、綠膿桿菌、大腸桿菌出現抑菌效果。
- 四、比較不同萃取方式的萃取液之抑菌效果
  - (一)加熱與常溫的萃取方式，對於抗菌效果無明顯的影響。
  - (二)用  $0.22\mu\text{m}$  或  $0.45\mu\text{m}$  filter 過濾的苧麻萃取液，抑菌效果大致相同。因此，過濾器大小並不影響抗菌效果。
  - (三)苧麻曬乾磨粉和新鮮研磨皆有檢測出抗菌效果，而莖的抑菌效果僅在曬乾磨粉萃取液（濃度 10:100）出現。
  - (四)酒萃和水萃二種方式之萃取液，皆有檢測出抗菌效果，都可以作為萃取苧麻的方法。
- 五、以點測試法和紙錠擴散法檢測抑菌圈，兩者之間無明顯差異。唯當抑菌圈較小時，在紙錠擴取法就不易呈現抑菌效果。
- 六、苧麻與萃取溶劑之間的濃度對於抑菌效果確實有影響，同時實驗過程亦發現並非濃度愈高，其抑菌效果愈明顯，而是有一定的黃金比例。推測是因為苧麻的根、葉具吸水性，研磨時汁液較為黏稠，造成萃取上的困難，不易研製汁液，而需要再加水回溶，反而沒有產生抑菌效果。

## 柒、結論與未來展望：

- 一、我們發現苧麻葉抗的菌都是革蘭氏陰性菌，而在我們生活環境周圍的大部分都是革蘭氏陰性菌；苧麻根抗的金黃色葡萄球菌，屬革蘭氏陽性菌，而在生活在土裡的大部分是革蘭氏陽性菌。而且經過文獻的探討，發現鮑氏不動桿菌是這少部分生長在土裡的革蘭氏陰性菌。
- 二、加熱與不加熱萃取液都有抗菌效果，推測苧麻內含的抗菌物質耐熱。
- 三、用 0.22  $\mu\text{m}$  或 0.45  $\mu\text{m}$  filter 過濾出的萃取液都有抗菌效果，表示苧麻的抗菌物質大小低於 0.22  $\mu\text{m}$ 。
- 四、苧麻磨粉及研磨後的萃取液皆有抑菌效果，顯然這二種方法都是可行的。
- 五、濃度會影響抑菌效果，苧麻的根、莖、葉都有其最佳萃取濃度比，日後實驗可以將其吸水性的因素納入考量，找出適合的萃取比例。
- 六、苧麻融入學校課程：苧麻生命力強容易種植，可以結合自然學習課程來栽種，在校園中闢立苧麻園區，作為植物教學的素材，讓部落的孩子能在生活中親近苧麻，自然與之產生密切聯結。再者，可引進耆老教學，讓孩子能在實際體驗課程中，學習傳統織線的製作，與傳統文化接軌，達到傳承的效益。
- 七、苧麻與社區的未來：結合現有公部門及社會資源，共同規畫成立部落苧麻文化園區，兼顧傳統文化與生技產能。鼓勵居民在休耕的土地上栽種苧麻，除了可以取其莖作為傳統織布之材料，還可以將苧麻的抑菌效果，再進一步應用於生活商品、健康飲食或保健食品的推廣，以提高苧麻的經濟產值，讓社區能有新的發展方向。
- 八、根據這一系列的實驗結果，我們認為苧麻可以開發成抗菌材料，因為實驗結果證明，苧麻根對土裡革蘭氏陽性菌有抗菌效果，而苧麻葉對空氣中裡革蘭氏陰性菌有抗菌效果。我們可以更進一步研究，找出該抗菌物質為何，以及該物質在生活上，甚至醫療的應用，這樣才能把太魯閣族老祖宗的傳統智慧以科學的方式理解，發揚並傳承下去。

## 捌、參考資料：

1. 福星花園。青苧麻 [http://bruce0342.blogspot.tw/2014/09/blog-post\\_25.html](http://bruce0342.blogspot.tw/2014/09/blog-post_25.html)
2. 福星花園。台灣苧麻 [http://bruce0342.blogspot.tw/2014/09/blog-post\\_26.html](http://bruce0342.blogspot.tw/2014/09/blog-post_26.html)
3. 生活植物。苧麻篋麻  
<http://web.ptes.tp.edu.tw/%E6%B0%91%E4%BF%97%E6%A4%8D%E7%89%A9/%E8%8B%A7%E9%BA%BB.HTM>
4. 秀林鄉公所苧麻園區。[http://ap.shlin.gov.tw/Cultural/ramie/ramie\\_index.aspx](http://ap.shlin.gov.tw/Cultural/ramie/ramie_index.aspx)
5. 秀林鄉公所，Truku 移動的記憶。2015 年。
6. 台灣 Wiki 苧麻布。<http://www.twwiki.com/wiki/%E8%8B%A7%E9%BA%BB%E5%B8%83>
7. 張隆仁，可鮮食可織布的苧麻，2009。豐年第 59 卷第八期
8. 何振隆、蘇裕昌，精油之抗菌活性，林業研究專訊 Vol.15 No.3 2008
9. 曾佳齡，不同萃取方法及乾燥熱處理對苧麻葉和根的抗氧化能力表現之探討。台南女子技術學院生活應用科學研究所 碩士論文。2006 年
10. 維基百科。大腸桿菌  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E8%85%B8%E6%A1%BF%E8%8F%8C>
11. 維基百科。綠膿桿菌  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B6%A0%E8%86%BF%E6%A1%BF%E8%8F%8C>
12. 維基百科。金黃色葡萄球菌  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%87%91%E9%BB%83%E8%89%B2%E8%91%A1%E8%90%84%E7%90%83%E8%8F%8C>
13. 台灣 Wiki 鮑氏不動桿菌。  
<http://www.twwiki.com/wiki/%E9%AE%91%E6%B0%8F%E4%B8%8D%E5%8B%95%E6%A1%BF%E8%8F%8C>