

嘉義市第 38 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生 物

組 別：國中組

作品名稱：澳洲茶樹精油提煉
及其抑菌能力之研究

關 鍵 詞：澳洲茶樹、抑菌作用、抑菌圈

編 號：

目 錄

摘要	3
壹、研究動機	3
貳、研究目的	3
參、研究設備及器材	3
肆、研究過程與方法	
第壹部分：澳洲茶樹精油提煉方法研究	6
第貳部分：探討澳洲茶樹精油及其純露的抑菌作用	8
第參部分：研發應用於生活上之抗菌產品	13
伍、研究結果	18
陸、討論	
第壹部分：澳洲茶樹精油提煉方法研究	24
第貳部分：探討澳洲茶樹精油及其純露的抑菌作用。	24
第參部分：研發應用於生活上之抗菌產品	25
柒、結論	25
捌、參考資料	25

澳洲茶樹精油提煉及其抑菌能力之研究

摘要

本研究分為三部分，第一部分是採摘本校已栽種 12 年之澳洲茶樹葉，以蒸氣蒸餾法提煉精油之研究；第二部分是將提煉所得之澳洲茶樹精油及純露，對抑制大腸桿菌(*Escherichia coli*)能力之研究。研究方法是使用含茶樹精油檢液之紙錠，置於培養基中，於 37°C 恆溫培養箱中，經一至二天形成抑菌圈，量測抑菌大小而判斷抑菌能力。第三部分是研發應用於生活上之抗菌產品。

研究結果初步得知：(一)水蒸氣蒸餾法提煉澳洲茶樹精油平均產率 6.4ml/Kg；茶樹純露平均產率 639ml/Kg。(二)茶樹精油濃度愈高，對抑制大腸桿菌(*Escherichia coli*)之抑菌圈越大，亦即抑制能力愈強；又不同茶樹精油濃度，對抑制 *E.coli* 生長之 OD 曲線圖得知：精油濃度越高，對抑制 *E.coli* 生長速率越快。(三)研發應用於生活上之抗菌產品有：茶樹精油、茶樹空氣清淨劑、茶樹凝膠、茶樹乾洗手液、茶樹手工皂等。

壹、研究動機

在最近的大陸武漢肺炎，病情擴展蔓延的媒體報導中，讓我們感覺病毒感染的可怕，人人自危。在幾次新聞報導說，醫師建議居家環境或我們自身對病毒感染的保護，可用酒精調配澳洲茶樹精油或其純露，擦拭或噴灑，會有一定的抑菌效果。因這則報導吸引，激起了我們對澳洲茶樹的好奇心，正巧本校為了防黑蚊，約於 12 年前於校園四周種植約 200 棵的澳洲茶樹，為了想進一步去深入了解其作用，經請教老師，決定著手邀集同學，準備採摘茶樹葉，提煉茶樹精油，立即展開實驗。

貳、研究目的

- 一、了解澳洲茶樹精油提煉的方法。
- 二、探討澳洲茶樹精油及其純露的抑菌作用。
- 三、研發應用於生活上之抗菌產品。

參、研究設備及器材

- 一、茶樹精油提煉：
蒸餾提煉機、精油收集器、電子天平、燒杯、試管、試管架、錐形瓶、分液漏斗。
- 二、茶樹抑菌作用：
大腸桿菌(*Escherichia coli*)之菌液、LB 培養基、培養皿、無菌水、空白紙錠、恆溫培養箱、無菌操作台、滅菌釜、酒精燈、L 型玻璃棒、鑷子、膠膜、測微尺、微量吸管、新鮮澳洲茶樹精油、茶樹純露、數位相機、筆電。



a. 蒸氣蒸餾提煉機



b. 分液漏斗



c. 無菌操作台



d. 微量吸管



e. 恆溫培養箱



f. 滅菌釜



g. 本校已栽種 12 年之澳洲茶樹



h. 澳洲茶樹枝葉

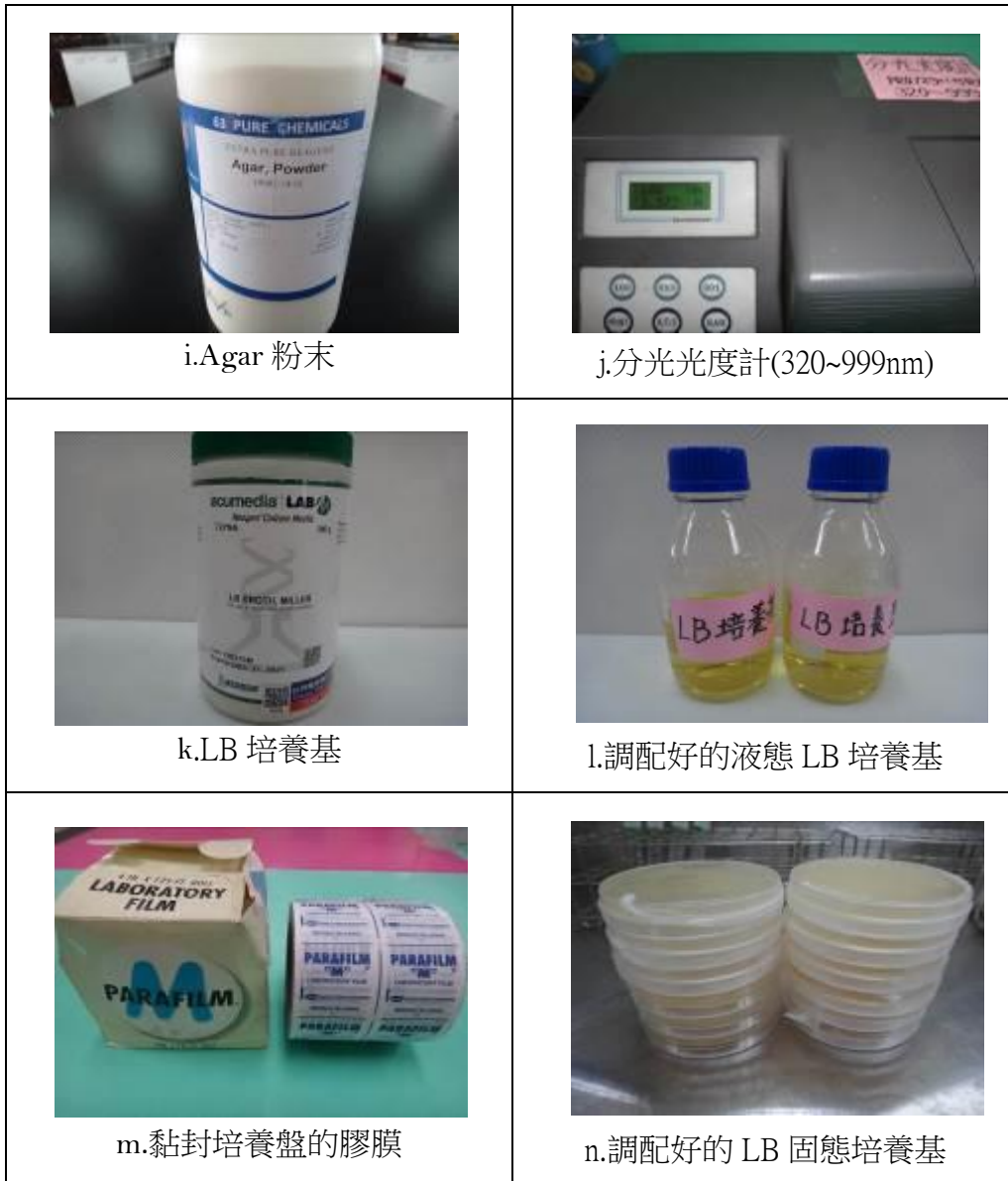


圖 1. 研究設備與器材

肆、研究過程及方法

第壹部分、澳洲茶樹精油提煉

一、文獻探討

(一)澳洲茶樹簡介：

茶樹 (Tea Tree) 為桃金娘科(Myrtaceae)、白千層屬之多年生常綠喬木最早發現於澳洲，也稱為澳洲茶樹。植株高約三公尺，雖然被稱為茶樹，卻與茶無關。澳洲茶樹枝條細長，葉子類似茶的新芽，呈線形的葉片如松樹般，含芳香精油；枝幹直立易木質化；原產於新南威爾斯北部的小河川流域，生長在沙質的河岸上，受當地豐富的雨水灌溉。

(二)澳洲茶樹精油簡介

茶樹精油中含有多種的醇類，精油呈淺黃或無色，從茶樹葉片萃取所得的精油具有治療、舒緩、殺菌與消毒的特性。在 40 年代，茶樹精油主要是用來醫治受傷的士兵。由於效果絕佳，現代科學研究發現茶樹油包含四十多種抗菌、抗黴和消毒等成分。1923 年，澳洲化學家 Mr.Penfold 發表茶樹油科學研究結果，發現茶樹油具強力的殺菌消毒特質。

1933 年英國醫學雜誌報導此種精油為強效的殺菌劑，並說明此種精油對組織不會產生任何的損害；1955 年，美國處方手冊指出，茶樹的殺菌能力，是石炭酸的 10-15 倍；1980 年，澳洲以 4:1000 的稀釋比率調和茶樹精油與水，檢驗其殺菌能力，在一定的時間後，它能完全消除白色念珠菌，葡萄球菌等高傳染病菌。

二、澳洲茶樹精油提煉流程

(一)實驗說明：本研究使用的澳洲茶樹精油是於實驗前採摘校內栽種的澳洲茶樹枝葉，以水蒸氣蒸餾法提煉精油，做為抑菌實驗備用。

(二)實驗步驟：(圖 2)

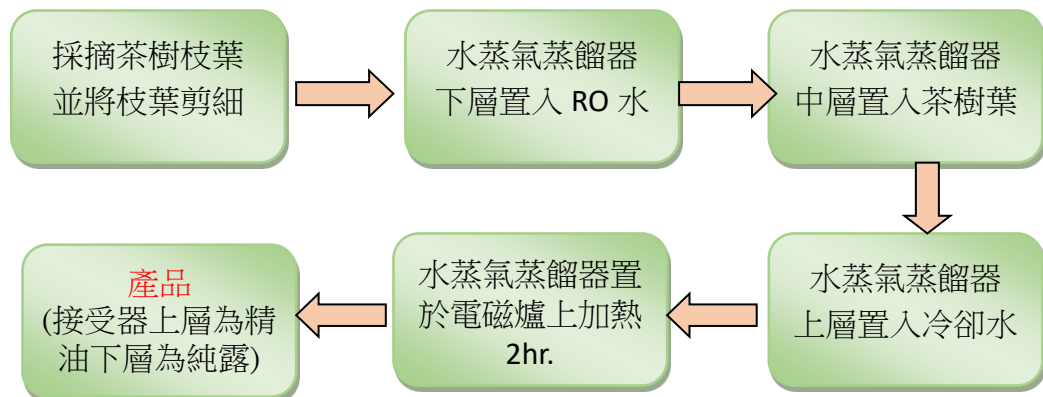


圖 2.茶樹精油提煉流程

(三)實驗操作：(圖 3)

		
<p>a.採集澳洲茶樹葉</p>	<p>b.將茶樹葉剪碎</p>	<p>c.將 RO 水加入提煉桶</p>
		
<p>d.茶樹葉秤重 4.00Kg</p>	<p>e.裝入茶樹葉於中層</p>	<p>f.再置入上層之冷卻系統</p>
		
<p>g.鍋旁連接精油收集器</p>	<p>h.再分流出茶樹純露於大桶儲存器中</p>	<p>I 加熱 1hr.後收集器上層有精油，下層即為純露</p>
		
<p>j.收集產物倒入分液漏斗 靜置 2hr.後分離</p>	<p>k.蒸餾產品： 茶樹精油(上層)</p>	<p>L.蒸餾產品： 茶樹純露(下層)</p>

圖 3.茶樹精油提煉操作情形

第貳部分：探討澳洲茶樹精油及其純露的抑菌作用

一、文獻探討

(一)本實驗菌種(大腸桿菌)簡介：

Escherichia coli 大腸桿菌（簡寫為 *E. coli*）是人和動物腸道中最主要和數量最多的一種細菌，主要寄生於大腸內。是一種兩端鈍圓、能運動、無芽孢的革蘭氏陰性短桿菌。除某些菌型能引起腹瀉外，一般不致病。

(二)名詞解釋：

1. 抑菌圈：抑菌圈是用來判斷某致病菌對某一種抗生素感受性的方法，這種試驗叫做紙錠瓊脂擴散試驗，而紙錠指的是由各藥廠生產含有各種抗生素的小圓形紙錠，及不加任何藥劑的空白紙錠，而培養基，一般用的是 Mueller-Hinton agar，原理是利用紙錠上所含的抗生素在瓊脂上會擴散開來，若先將瓊脂塗上標準濃度之待測菌液，貼上紙錠後若該細菌能夠被紙錠上的抗生素抑制生長，則在紙錠周圍就會出現一個圈，可明顯看出在圈內無細菌的生長，即所謂的抑菌圈。
2. 殺菌/抑菌/抗菌/滅菌：**殺菌**是指殺死微生物營養體和繁殖體的作用。**抑菌**是指防止或抑制微生物生長繁殖的作用叫抑菌。用於抑菌的藥物就叫抑菌劑或防腐劑，並不能殺死它們。**抗菌**則是抑菌和殺菌作用總稱為抗菌，則是不但能避免微生物的繁衍、並且能當下消滅存在的微生物。**滅菌**是將物體上所有微生物的繁殖體和芽孢全部殺滅，叫滅菌。滅菌方法很多，主要有物理和化學兩大類，應用較多的有高溫高壓滅菌法和化學藥物滅菌法。

二、前置實驗

(一)茶樹精油檢樣及茶樹純露之配製

1. 說明：抑菌實驗之精油檢樣是以澳洲茶樹精油溶解於 DMSO 溶劑配製而成；而另一檢樣是直接取蒸餾所得之以茶樹純露備用。
2. 方法：以微量吸管吸取一定量的茶樹精油，以 DMSO 溶劑、液態培養液及 *E.coli* 菌液調配，分別配製**茶樹精油濃度**(v/v) 0.00%(不含茶樹精油)、0.02%、0.04%、0.06%及 0.08%等濃度；**茶樹純露濃度**(v/v) 0.00%(不含茶樹純露)、50%、100%(茶樹純露不稀釋)等種濃度，實驗備用。

(二)培養基配製

1. 液態培養基配製方法：是使用自行配製的培養基，依藥廠配方的配製

LB BROTH, MILLER Approximate Formula Per Liter :

1. Enzymatic Digest of Casein10g
2. Yeast Extract..... 5g
3. Sodium Chloride10g

2.固態培養基配製方法：

- (1)準備材料：無菌水、LB 培養基、Agar。並計算所需藥品量與無菌水的用量：LB 培養基依濃度 25g/1L，Agar 濃度 15g/1L，依比例秤取用量。
- (2)秤取完後：加入蒸餾水或無菌水混和均勻，倒入血清瓶中。
- (3)將血清瓶蓋旋轉 1 圈(勿完全拴緊)置入高溫高壓滅菌釜中滅菌。
- (4)滅菌完成後，取出放冷後，倒入培養皿中(勿超過 1/2 量)。
- (5)冷卻凝固後即可使用。

(三)抑菌實驗儀器滅菌

- 說明：1.實驗前需先將待用儀器置入滅菌釜中滅菌至少 30 分鐘。
- 2.血清瓶蓋置入滅菌釜中，瓶蓋約旋轉 1 圈(勿完全拴緊)。
 - 3.消毒壓力：1.2KGS/cm²，消毒溫度 121°C，消毒時間 30min，滅菌釜需先放入適量純水。

三、茶樹精油與茶樹純露之抑菌實驗

方法(一)：紙錠法

- 1.說明：以紙錠法做抑菌作用實驗，是以含茶樹精油或茶樹純露檢液之紙錠，置入含E. coli之固態培養基上形成抑菌圈大小判斷。透明抑菌圈直徑越大，可判斷抑菌能力愈強。
- 2.方法：以茶樹精油檢液(實驗組)滴於紙錠上，另以香茅精油為對照組，並以無菌水做空白組，分別置入含E.coli細菌液之培養基中，在37°C、的恆溫培養箱中，1~2天後取出觀察，記錄。若有抑菌圈出現，代表檢液有抑菌能力，抑菌圈越大則抑菌能力越強。另以茶樹純露代替茶樹精油，可檢測純露是否具抑菌能力。

【實驗一】以紙錠法探討不同濃度茶樹精油對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

(一)實驗原理：茶樹精油檢液滴於紙錠上，置入含有大腸桿菌細菌液之固態培養基中，若有抑菌圈出現，代表檢液有抑菌能力，抑菌圈越大則抑菌能力越強。

(二)實驗步驟：(圖 4)

- 1.配製一個空白組溶液(DMSO 溶劑)、一個對照組溶液(香茅精油)及一個實驗組溶液(茶樹精油)。
- 2.以微量吸管吸取適量的大腸桿菌細菌液，放入培養基中，以 L 型玻璃棒旋轉塗抹，使大腸桿菌細菌液均勻分散於培養基上。
- 3.紙錠置入培養基(紙錠間距離需超過 24mm，且與培養皿邊緣距離 15mm，使之不會互相影響)，微量吸管吸取茶樹精油檢液，滴在紙錠上，為實驗組。
- 4.另以含香茅精油之紙錠置入培養基中，作為對照組；並以滴入

DMSO 溶劑之紙錠，同時置入培養基中，作為空白組。



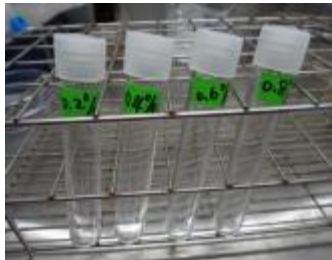
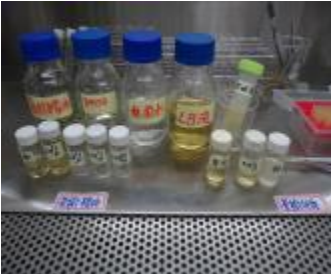


5.將放完紙錠的培養基，用石蠟膜(parafilm)封好，放入 37°C 的恆溫培養箱中，1~2 天後取出，測量抑菌圈直徑，觀察並紀錄。

【實驗二】以紙錠法探討茶樹純露對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

(一)實驗原理：茶樹純露檢液滴於紙錠上，置入含有大腸桿菌細菌液之固態培養基中，若有抑菌圈出現，代表檢液有抑菌能力，抑菌圈越大則抑菌能力越強。

(二)實驗步驟：

- 1.配製一個空白組溶液(蒸餾水)、一個對照組溶液(香茅純露)及一個實驗組溶液(茶樹純露)。
- 2.以微量吸管吸取適量的大腸桿菌細菌液，放入培養基中，以 L 型玻璃棒旋轉塗抹，使大腸桿菌細菌液均勻分散於培養基上。
- 3.紙錠置入培養基，微量吸管吸取茶樹精油檢液，滴在紙錠上，為實驗組。
- 4.另以含香茅純露之紙錠置入培養基中，作為對照組；並以滴入之蒸餾水紙錠，同時置入培養基中，作為空白組。
- 5.將放完紙錠的培養基，用石蠟膜(parafilm)封好，放入 37°C 的恆溫培養箱中，1~2 天後取出，測量抑菌圈直徑，觀察並紀錄。

		
a. 準備配製固液態LB 培養基之原料	b.配好的LB及試管燒杯 鑷子置入滅菌釜滅菌	c.配置茶樹精油各濃度 檢液
		
d.準備好紙錠抑菌實驗 藥品及器材	e.以無菌棉花棒塗抹，使 菌液均勻分散於培養基	f. 將放完紙錠的培養基 用鑷子輕壓固定




		
<p>g. 吸取適量茶樹精油檢測溶液，滴在紙錠上</p>	<p>h. 將放完紙錠的培養基用石蠟膜(parafilm)封好</p>	<p>i. 於37°C 恆溫培養箱48小時，取出測量抑菌圈直徑</p>

圖 4.紙錠法抑菌作用實驗過程

方法(二)：OD600檢測法

- 1.說明：茶樹精油檢液置入E.coli菌液中，經一段時間，OD600值若越小，菌數則剩下愈少，可判斷抑菌能力愈強。
- 2.方法：以含茶樹精油之檢液，不用紙錠而直接注入於含E.coli菌液之液態培養基中，以分光光度計測OD600值，計算菌數的多寡，OD600值越小菌數剩下愈少，可判斷抑菌能力愈強(1.0 OD600菌數=2.5 x10⁸ cells/ml)。

【實驗三】以OD600檢測法探討不同濃度茶樹精油對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力 實驗步驟：(圖5)

- (1)各種濃度之茶樹精油檢測液：A為空白組，B~F為實驗組
 - A.(空白)檢測液：成分9.900ml液態培養液+0.1mlDMSO溶液。
 - B.(0.0%)檢測液：成分9.000ml液態培養液+1.0mlE.coli菌液。
 - C.(0.02%)檢測液：成分8.998ml液態培養液+1.0mlE.coli菌液+0.002ml茶樹精油。
 - D.(0.04%)檢測液：成分8.996ml液態培養液+1.0mlE.coli菌液+0.004ml茶樹精油。
 - E.(0.06%)檢測液：成分8.994ml液態培養液+1.0mlE.coli菌液+0.006ml茶樹精油。
 - F.(0.08%)檢測液：成分8.992ml液態培養液+1.0mlE.coli菌液+0.008ml茶樹精油。
- (2)預先準備分光光度計，打開電源，暖機10分鐘
- (3)上列A~F檢測液配好後，各取2ml置入檢測試管中，立即檢測OD600值。
- (4)隨後每隔30分鐘測一次OD600值 (0、30min、60min、90min、120min、150min、180min)。紀錄之。
- (5)以時間(min)為橫座標、OD600值為縱座標。以Excel繪製茶樹精油對抑制E.coli(大腸桿菌)之生長曲線圖。





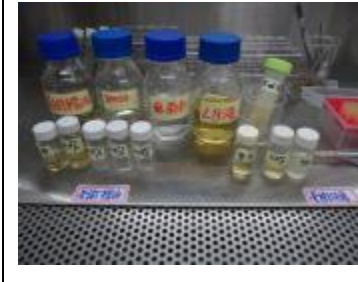




		
<p>a.配好的液態LB培養基</p>	<p>b.配好的LB及試管燒杯 鑷子置入滅菌釜滅菌</p>	<p>c.以DMSO溶劑配置茶樹 精油各種濃度的檢液</p>
		
<p>d.配好的茶樹精油各種 濃度的檢液</p>	<p>e. 配好的茶樹精油及純 露移入無菌操作台內 以免汙染</p>	<p>f.準備分光光度計並暖機 約 10 分鐘</p>
		
<p>g.吸取2ml茶樹精油於檢 測試管內測OD600</p>	<p>h.吸取2ml茶樹純露於檢測 試管內測OD600</p>	<p>i.由銀幕顯示OD600=0.111 由此可推算E-coli菌數</p>

圖 5.以 OD600 檢測法探討茶樹精油抑菌能力

第參部分：研發應用於生活上之抗菌產品

一、實驗說明：茶樹精油與茶樹純露經上列對大腸桿菌之抑菌實驗，得知均有良好的抑菌效果，應用於生活上之抗菌產品開發。

二、研發產品：

(一)澳洲茶樹護唇膏

1.原料：茶樹精油 2ml、乳油木果脂 2g、蜜蠟 10g、荷荷芭油(jojoba oil) 20g。

2.用途：保護嘴唇，潤濕保養，免於皮膚乾裂。

3.製備步驟：(圖 6a~f)







	
a.準備實驗原料及器材	b.將乳油木果脂、蜜蠟及荷荷芭油倒入容器中
	
c.隔水加熱熔化	d.滴入茶樹精油並充分攪拌均勻
	
e.倒入護唇膏瓶中	f.冷卻後即為成品

圖 6.澳洲茶樹護唇膏製備步驟

(二)澳洲茶樹乾洗手液

1.原料：茶樹精油 3ml、茶樹純露 10ml、增稠劑 5g、75%藥用酒精 100ml。

2.用途：塗抹手掌或手背抗菌消毒。

3.製備步驟：(圖 7a~f)

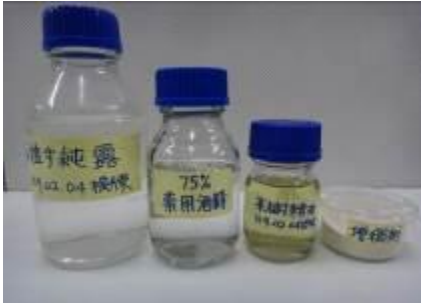





	
a.準備實驗原料及器材	b.燒杯倒入 75%藥用酒精 100ml
	
c.再倒入茶樹精油 3ml 攪拌	d.加入茶樹純露 10ml、增稠劑 5g
	
e. 倒入玻璃瓶或 PET 塑膠瓶中	f.裝瓶貼標籤後即為成品

圖 7.澳洲茶樹乾洗手液製備步驟

(三)澳洲茶樹空氣清淨劑

- 1.原料：茶樹精油、茶樹純露、95%藥用酒精、
- 2.用途：噴灑於生活居家空間，消毒滅菌，清淨空氣。
- 3.製備步驟：(圖 8a~f)

	
a.準備實驗原料及器材	b.將澳洲茶樹精油以 95%藥用酒精溶解倒入燒杯中
	
c.將上列 b 之溶液倒入茶樹精油	d.充分攪拌均勻
	
e.倒入玻璃瓶或 PET 塑膠瓶中	f.貼上標籤後即為成品

圖 8.澳洲茶樹空氣清淨劑製備步驟

(四)澳洲茶樹凝膠

1.原料：澳洲茶樹精油 3ml、橄欖油 20g、蘆薈膠 80g

2.用途：護膚養顏，肌膚殺菌。

3.製備步驟：圖 9.a~h









	
a.準備實驗原料及器材	b.採摘種植在校園內的蘆薈
	
c.蘆薈洗淨去皮入果汁機攪碎	d. 將精油和橄欖油倒入燒杯
	
e.倒入蘆薈膠	f. 將其攪拌均勻
	
g.倒入玻璃瓶或 PET 塑膠瓶中	h.貼上標籤後即為成品

圖 9.澳洲茶樹凝膠製備步驟

(五)澳洲茶樹手工皂

- 1.原料：澳洲茶樹精油、橄欖油、皂基、乳油木果脂、蜜蠟。
- 2.用途：清潔肌膚、消毒滅菌。
- 3.製備步驟：圖 10.a~h




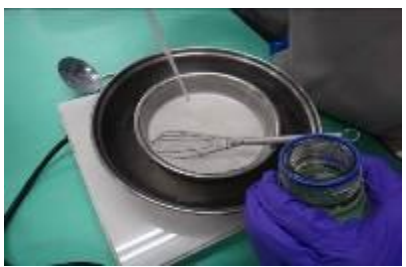
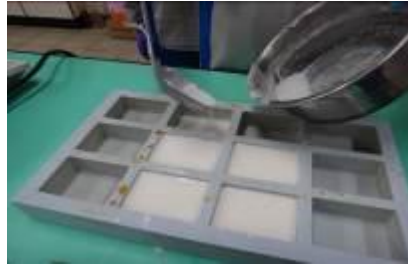



	
a.準備實驗原料及器材	b.將皂基切塊倒入燒杯中
	
c.放入容器加入蜜蠟 乳油木果脂隔水加熱溶解	d.融化後加茶樹精油攪拌均勻
	
e.倒入肥皂模型瓶中	f.靜置冷卻乾燥 3 小時
	
g.肥皂脫模後包裝	h.貼上標籤後即為成品

圖 10.茶樹手工皂製備步驟

伍、研究結果

第壹部分、澳洲茶樹精油提煉

- 1.實驗數據：表 1
- 2.實驗結果：茶樹精油產率為 6.40ml/Kg、茶樹純露產率為 639 ml/Kg。(圖 11)

表 1.桌上型精油提煉機精油及純露產率(ml/Kg)統計

產品項目 實驗次數	茶樹精油產率(ml/Kg)	茶樹純露產率(ml/Kg)
1	6.50	640
2	5.50	620
3	7.20	657
平均	6.40	639

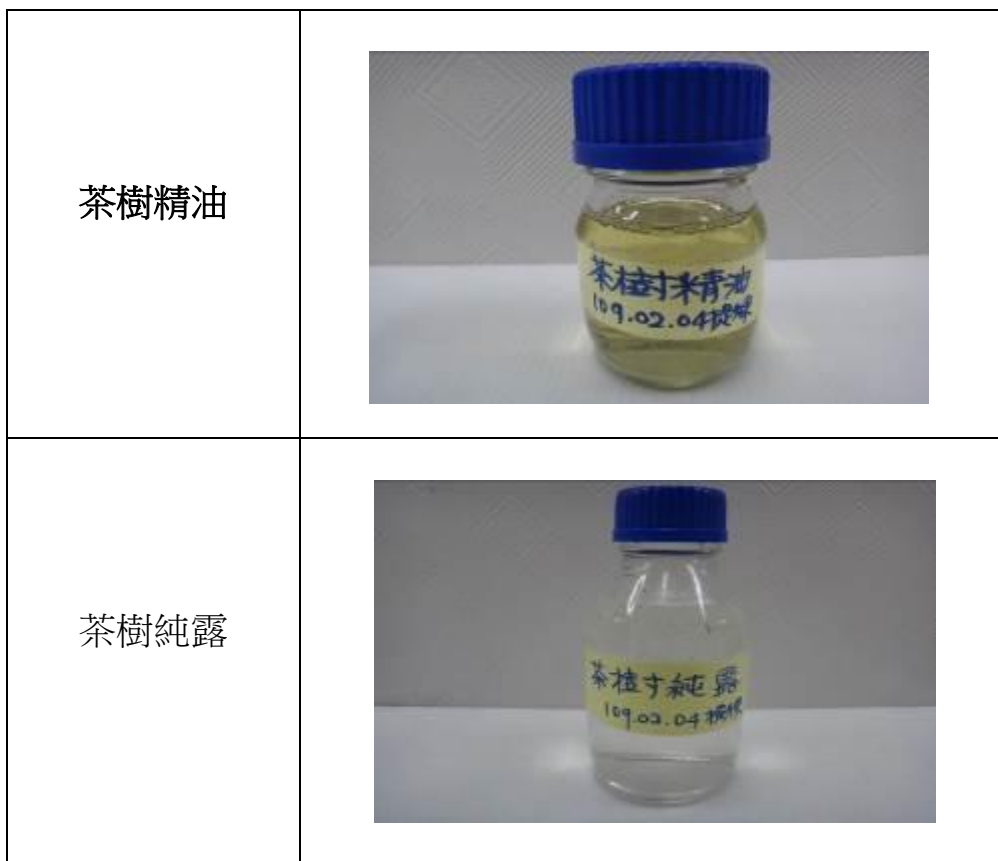


圖 11.澳洲茶樹精油提煉產品

第貳部分：探討澳洲茶樹精油及其純露的抑菌作用

〔方法一〕：紙錠法

【實驗一】以紙錠法探討不同濃度茶樹精油對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

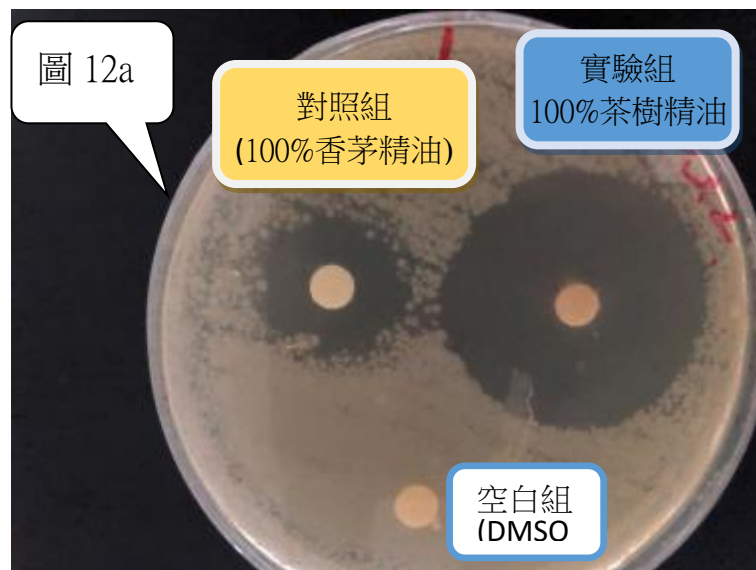
1.實驗數據：表2

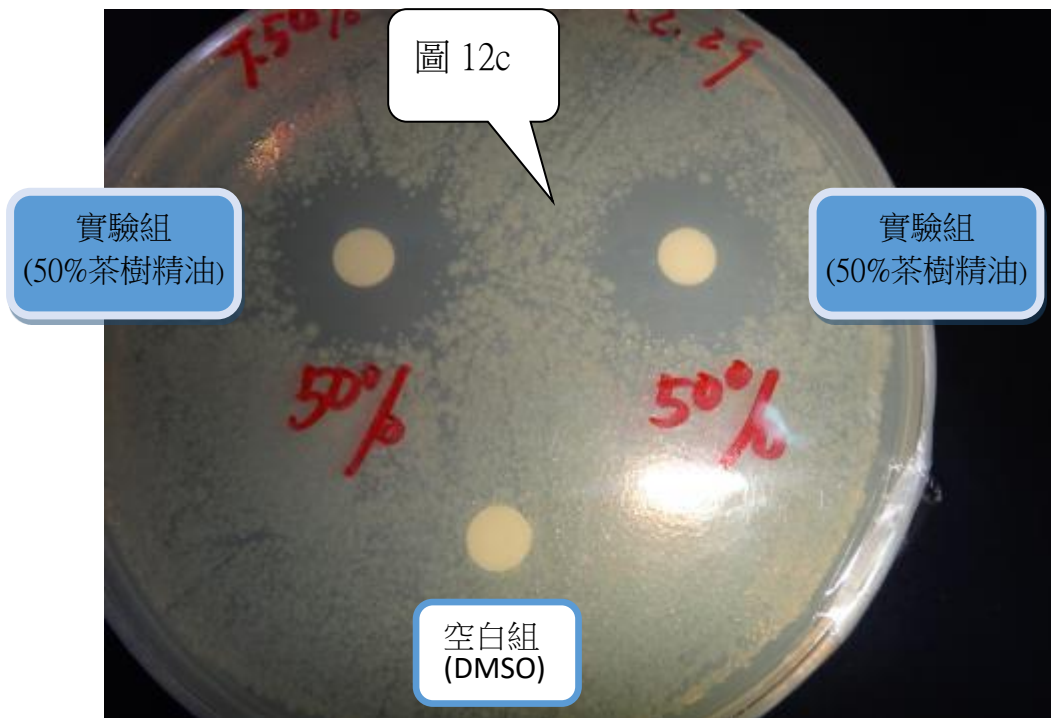
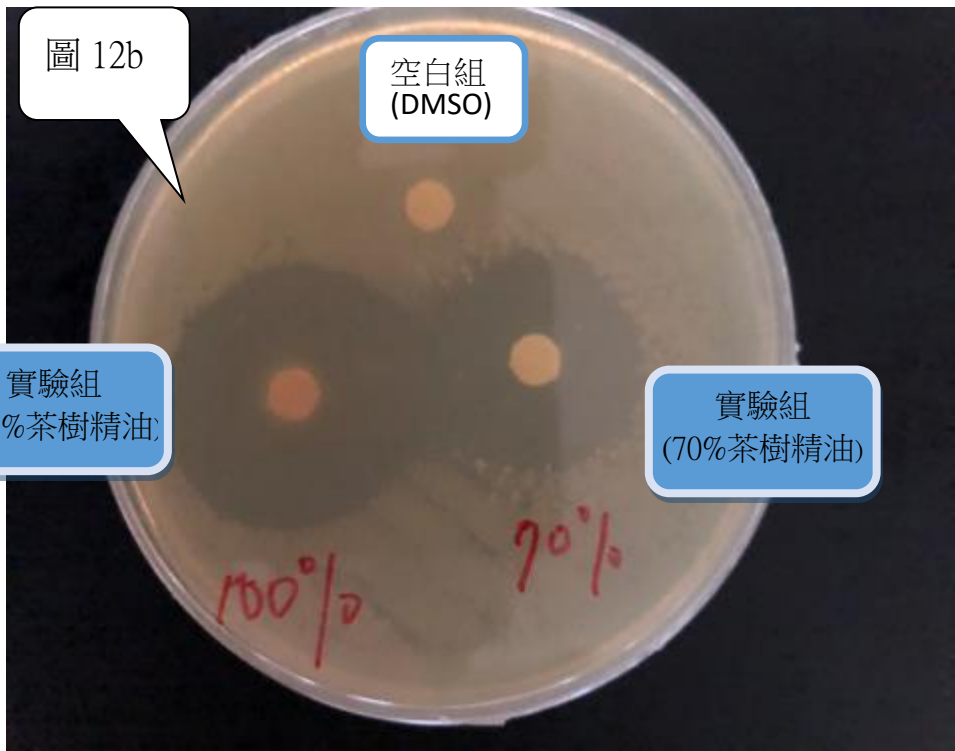
表2.不同濃度茶樹精油對對E.coli之抑菌圈直徑(mm)測量

抑菌圈直徑 (mm)	1	2	3	平均直徑
實驗檢樣				
空白組 (DMSO液)	2	2	2	2
對照組 (100%香茅精油)	22	23	21	22
實驗組 (100%茶樹精油)	48	49	47	48
實驗組 (70%茶樹精油)	35	35	36	35
實驗組 (50%茶樹精油)	20	20	21	20

2.實驗結果：圖12 a ~ c

- 1.抑菌圈直徑越大，則抑菌能力越強。
- 2.茶樹精油濃度(V/V)越大，則抑菌能力越強：100% > 70% > 50%。
- 3.茶樹精油抑菌圈 > 香茅精油抑菌圈，
由此推論抑菌能力：茶樹精油 > 香茅精油。





【實驗二】以紙錠法探討不同濃度茶樹純露對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

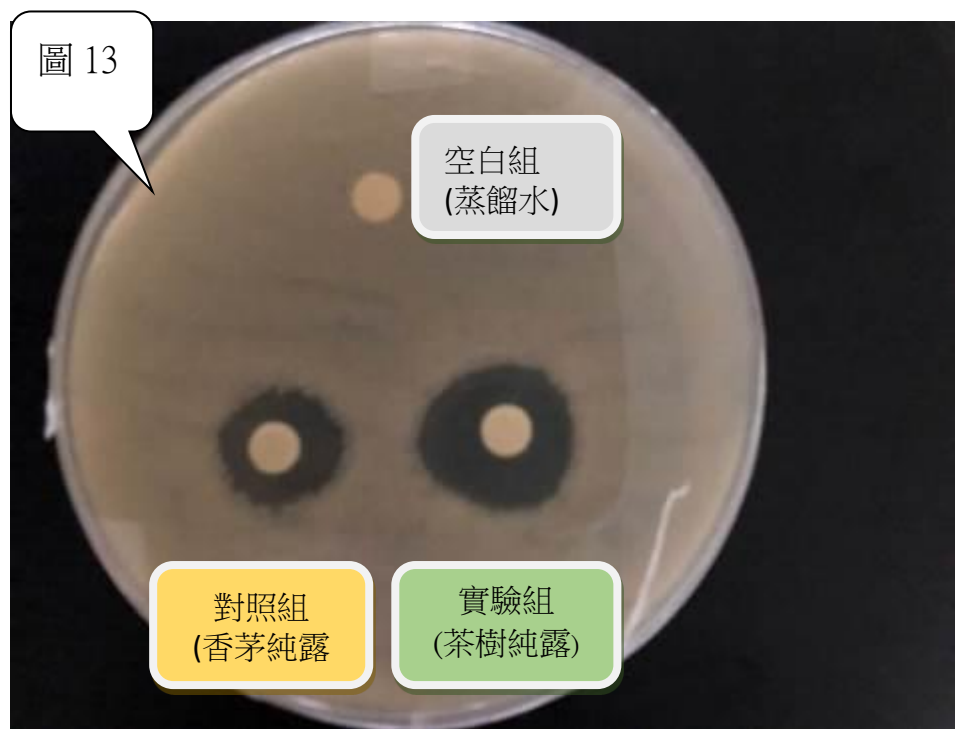
1.實驗數據：表3

表3.不同濃度茶樹純露對對E.coli之抑菌圈直徑(mm)測量

抑菌圈直徑 (mm)	1	2	3	平均直徑
實驗檢樣				
空白組 (蒸餾水)	2	2	2	2
對照組 (香茅純露)	12	11	11	11
實驗組 (茶樹純露)	17	15	16	16

2.實驗結果：圖13

- 1.抑菌圈直徑越大，則抑菌能力越強。
- 2.茶樹純露抑菌圈直徑>香茅純露抑菌圈直徑。
- 3.抑菌能力：茶樹純露>香茅純露。



方法(二)：OD600檢測法

【實驗三】以OD600檢測法探討不同濃度茶樹精油對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

1.實驗數據：表 4

表4. 茶樹精油對抑制E.coli(大腸桿菌)生長過程(0~180min.)之OD值變化。

時間(min.)	0	30	60	90	120	150	180
濃度(v/v)							
空白(培養液+DMSO)	0	0	0	0	0	0	0
0%(培養液+菌液)	0.079	0.091	0.088	0.093	0.107	0.243	0.12
0.02%(培養液+菌+茶樹精油)	0.708	0.678	0.657	0.616	0.554	0.529	0.449
0.04%	0.643	0.584	0.571	0.539	0.456	0.453	0.436
0.06%	0.596	0.567	0.586	0.507	0.44	0.404	0.376
0.08%	0.609	0.572	0.628	0.508	0.439	0.415	0.413

2.實驗結果：圖 14

(1)由 OD 變化得知，茶樹精油濃度越高，對抑制 E.coli 生長時間越久。

(2) 0%(培養液+菌液)為不加茶樹精油，OD 變化趨緩，表示 E.coli 生長不受影響。

(3)最低的 0.02%茶樹精油濃度，對抑制 E.coli 生長時間可達 150 分鐘之久

(4)由圖 14 得知，抑制 E.coli 生長時間 150 分鐘時，生長曲線趨於平穩，此時之 OD 值分別為：0.06%濃度(OD=0.404)最低，即抑制 E.coli 生長速率最快；0.02%濃度(OD=0.529)最高，即抑制 E.coli 生長速率最慢。

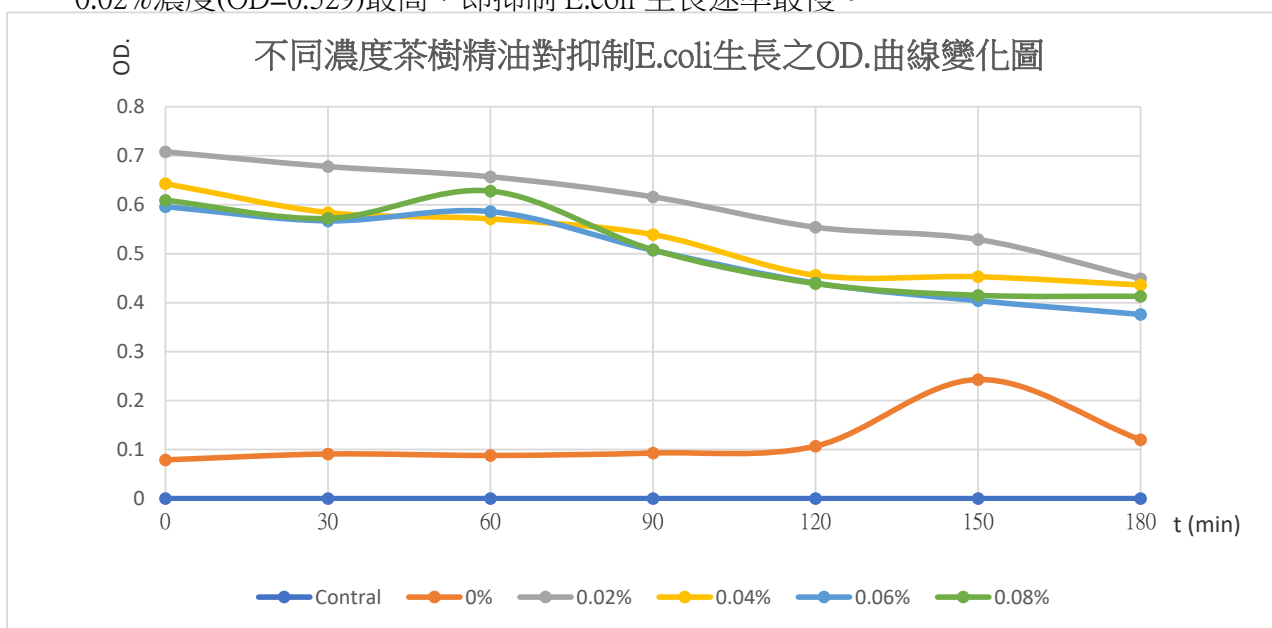






圖 14.不同濃度茶樹精油對抑制 E.coli 生長之 OD 曲線變化圖

第參部分：研發應用於生活上之抗菌產品

茶樹系列產品名稱	產品
(一)茶樹護唇膏	
(二)茶樹乾洗手液	
(三)茶樹空氣清淨劑	
(四)茶樹凝膠	
(五)茶樹手工皂	

陸、討論

第壹部分、澳洲茶樹精油提煉方法研究

- 一、實驗用之澳洲茶樹精油是採摘自本校校園裡已種植 12 餘年的澳洲茶樹，以水蒸氣蒸餾萃取而得，成長培育過程不噴灑任何殺蟲劑，天然且符合綠色化學規範。
- 二、以水蒸氣蒸餾萃取茶樹精油時，用水品質應注意，宜使用 RO 水或蒸餾水否則會影響茶樹精油及其純露之品質。
- 三、茶樹採摘後宜放置 2~5 天，使枝葉水分略為蒸發後再提煉，可使產品香氣更提升；另枝葉採下後不能用水清洗，以免降低精油產率及品質。
- 四、茶樹枝葉剪得越細，可使精油產率增加，且暗綠色的老枝葉含精油量較嫩枝葉多；採收季節秋冬季優於春夏季，尤其春夏季雨多，是茶樹一年中的主要成長期，盡量避免採收。
- 五、茶樹精油或純露宜儲存於棕色或深色瓶中，置於陰涼處所，以免照光降低抗氧化力或抑菌效果。

第貳部分：探討澳洲茶樹精油及其純露的抑菌作用

- 一、配製茶樹精油各種濃度時，是使用 DMSO 溶劑來溶解，為避免所此試劑影響抑菌實驗，我們使用此 DMSO 做空白組比對，發現並無抑菌圈產生，故不致影響實驗的準確性；另茶樹純露是使用水蒸氣蒸餾法所得，抑菌實驗，用蒸餾水做空白組。
- 二、本次實驗所用的 E.coli 病株屬於非厭氧菌株，為嘉義大學生物農業科技學系實驗室所提供，塗菌完成之培養基置入 37°C 恆溫培養箱中進行培養，2 天後取出觀察抑菌圈並記錄量取抑菌圈之直徑。
- 三、抑菌實驗所需使用之器材如試管、鑷子、燒杯及 LB 液態培養液等，實驗前須先以滅菌釜高壓加熱消毒 30 分鐘；另實驗操作時，使用鑷子需先在酒精燈焰上過火消毒，否則儀器遭污染後，抑菌圈會變模糊不清楚而不易觀察。
- 四、以 L 型玻棒畫 E-coli 菌液，因操作不熟練，塗抹不均勻，抑菌圈成不規則圖形，後來改用殺菌過的棉花棒代替 L 型玻棒塗菌，操作簡單且效果不錯。
- 五、Agar 與 LB 粉末以蒸餾水配成液態培養液後，要注意攪拌均勻避免沉澱，以滅菌釜高壓加熱消毒取出冷卻至 50°C 左右，迅速倒入培養皿中，以免分盤未完畢整個培養液就凝固。

第參部分：研發應用於生活上之抗菌產品

- 一、製備茶樹凝膠採摘新鮮蘆薈時，應先將蘆薈浸入水中約 2 小時，除去所釋放出來的有毒汁液，再取出凝膠汁液。
- 二、製備皂基是將橄欖油與氫氧化鈉混合攪拌均勻，經過 3 個月完全皂化後，方可加入茶樹精油、乳油木果脂等配料，攪拌入模乾燥後再脫模，即可得茶樹手工皂成品。
- 三、由茶樹純露製得知空氣清淨劑，噴灑於周遭環境之桌椅、地面、室內外等場所均很適宜，可達到殺菌或抑菌的效果，適合推廣使用。

柒、結論

澳洲茶樹精油在日常生活上雖已長久被使用，但抑菌作用效果大多是口耳相傳，有關抑菌方面之研究文獻不多。澳洲茶樹為多年生且常綠的植物，便於種植容易成長，本實驗研究發現澳洲茶樹精油及其純露，對大腸桿菌具有很好的抑菌能力，可開發如茶樹手工皂、乾洗手液、空氣清淨劑等生活系列的諸多抑菌產品；正值武漢肺炎蔓延所引起世人對健康的擔憂之際，澳洲茶樹精油系列產品可鼓勵民眾多多使用，對抗毒之功效應有所助益。

捌、參考資料

- 1.國中自然與生活科技(二)，第 4 章，2018，康軒出版社。
- 2.高中基礎生物(一)，2019，南一出版社。
- 3.高中基礎生物實驗(一)，2019，南一出版社。
- 4.白紫涵 蔡清恩，2006，茶樹精油之抗菌力評估，屏東科技大學。

致 謝

特別感謝嘉義大學生物農業科技學系陳教授與李教授，提供 E.coli 菌種及技術諮詢，並感謝實驗室助理張小姐的諸多協助，更感謝學校老師辛勤的指導與鼓勵，本研究才得以順利完成，謝謝大家。