

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中 (職) 組 成果報告表單

題目名稱： 抗菌奇兵，聚「精」會神

一、摘要：

近來有許多市售精油標榜有抑菌效果，後來我們發現廚餘中的果皮也可以提煉出精油，所以我們好奇自製精油是否有抗菌效果，我們將沾有三種自製精油和沾有無菌水的無菌棉棒分別採集日常用品，接著塗抹在培養基，觀察並比較細菌生長的相對狀況。最後我們發現檸檬精油的抑菌效果明顯較其他兩者佳。

二、探究題目與動機

在全球化時代，國際組織致力於人類健康與公衛設施的改進，抗菌與消毒也是熱門話題之一。我們曾看到市售精油在廣告中標榜有抑菌效果，在好奇心驅使下，我們上網查詢相關資料，發現有許多類似的實驗紀錄，舉凡精油對細菌與黴菌的抑制效果，結論卻五花八門，無法歸納出確切效果。為了驗證，我們決定重新設計實驗方法，並且嘗試以環保方式自製果皮精油，減少浪費，並檢驗精油是否能夠勝任我們抗菌的神隊友。

三、探究目的與假設

在查詢相關資料後，發現精油成分主要為檸檬烯，屬於單萜類。而單萜類會干擾細菌的酵素活性，像是呼吸作用等。另外，單萜類對於菌的抑制作用，除了會干擾質子的傳遞作用，亦會影響 ADP 磷酸化作用。由於精油存在於油胞層中，經查詢後發現檸檬的油胞層百分比約為 10.25%，橘子的油胞層百分比約為 9.6%，柳丁的油胞層百分比約為 9.24%。因此我們認為檸檬精油的抑菌效果會比橘子精油和柳丁精油還來的好，而橘子精油和柳丁精油兩者的抑菌效果則略為相同。



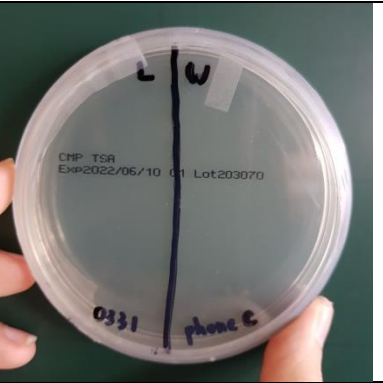

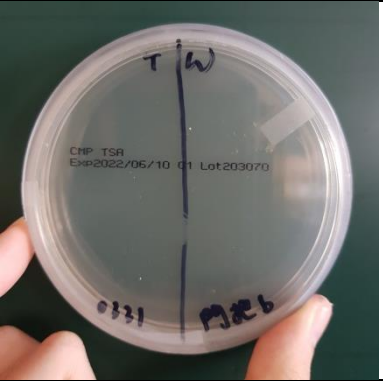
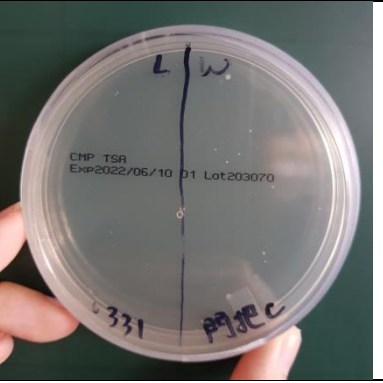
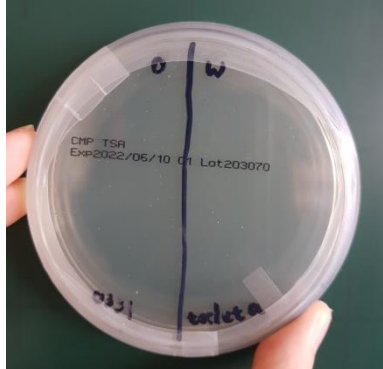

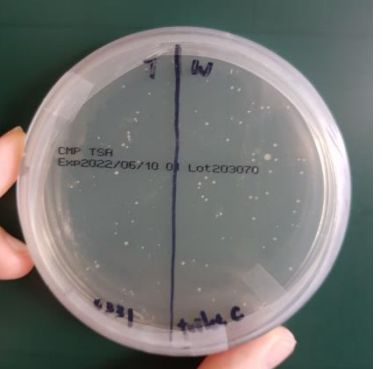
種類	果皮層百分比 (%)	油包皮層百分比 (%)
茂谷柑	15.74	---
椪柑	18.82	---
紅柑	20.48	9.68
柳橙	24.64	9.24
檸檬	55.66	10.21
白柚	32.40	10.43
西施柚	34.35	14.52
麻豆文旦	38.82	14.36

(圖片來源：光復中學高一生小論文，柑橘類精油之萃取及其性質之探討)

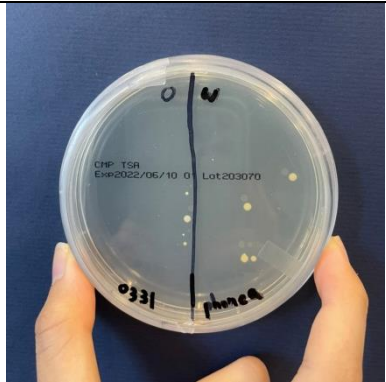

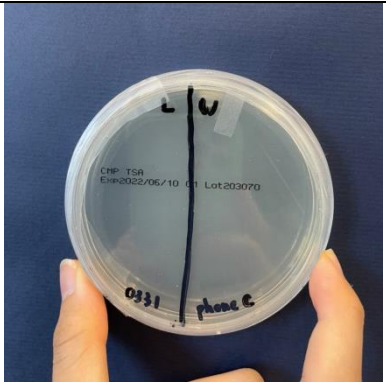
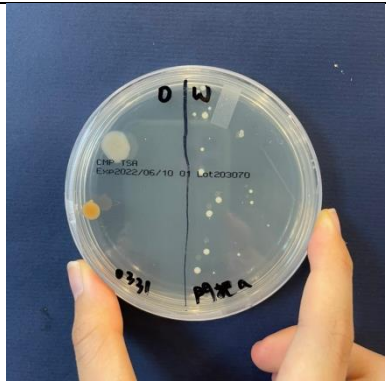
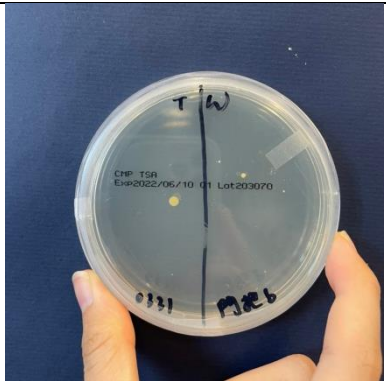
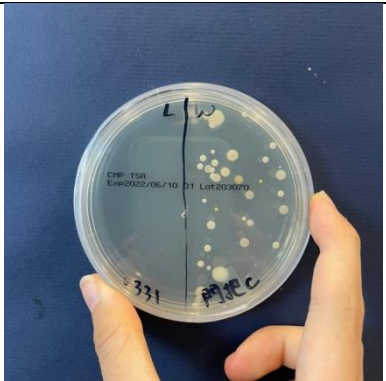
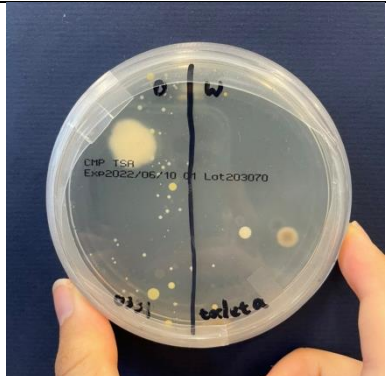
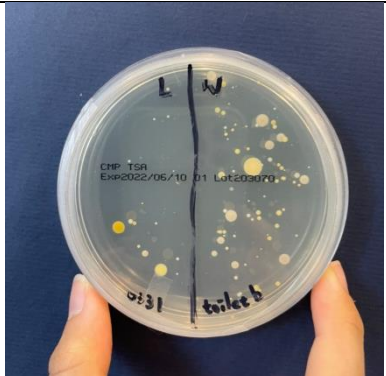
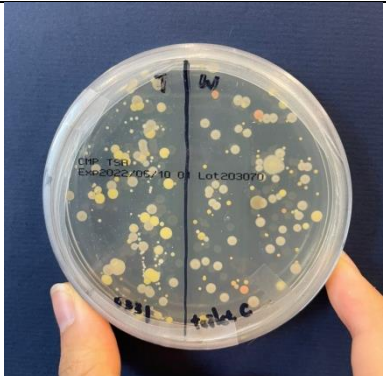
為了驗證我們的想法，我們萃取了果皮 (橘子皮、檸檬皮、柳丁皮) 油胞層的精油。之後再藉由收集不同地方(手機、門把、馬桶坐墊)的細菌進行有無滴取精油之培養，藉此來了解精油是否真的有抑菌效果以及抑制的相對程度。

四、探究方法與驗證步驟

- 自製精油方法：
 - ✓ 步驟一：將橘子、檸檬、柳丁果皮分別各取 50 克並切成小塊
 - ✓ 步驟二：加入 50 毫升 75%酒精並密封放置約一個禮拜
 - ✓ 步驟三：將果皮取出，過濾雜質後各取 30 毫升備用
- 採集細菌方法：
 - ✓ 步驟一：將沾有三種自製精油和沾有無菌水的無菌棉棒分別採集：三個門把、三個手機和三個馬桶坐墊上的細菌
 - ✓ 步驟二：分別塗抹在培養基的左半部和右半部
 - ✓ 步驟三：放置 2 天、5 天、7 天來觀察並比較細菌生長的相對狀況
- 觀察比較

靜置培養 2 天		
手機 a 沾有橘子精油	手機 b 沾有柳丁精油	手機 c 沾有檸檬精油
		
門把 a 沾有橘子精油	門把 b 沾有柳丁精油	門把 c 沾有檸檬精油
		
馬桶 a 沾有橘子精油	馬桶 b 沾有檸檬精油	馬桶 c 沾有柳丁精油
		

觀察後可發現在放置兩天時，除了馬桶 a、馬桶 c 和門把 c 有長出微小的菌落之外，其他看不出明顯的生長狀況。而馬桶 c 的差別最為明顯，可看出有檸檬精油的左半部相較於有無菌水的右半部所長出的細菌更少。

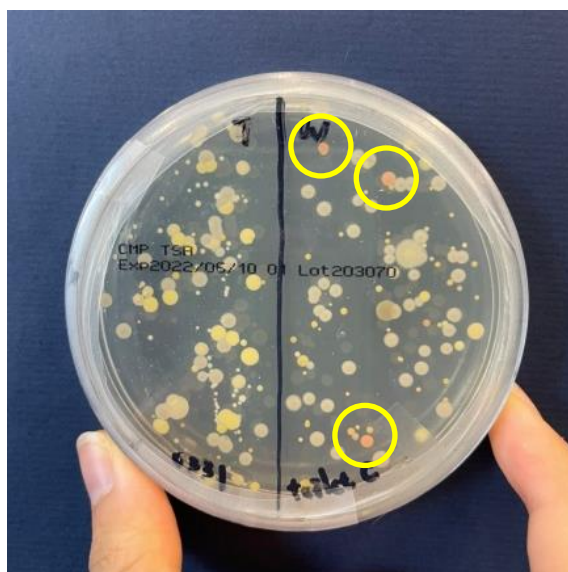
靜置培養 5 天		
手機 a 沾有橘子精油	手機 b 沾有柳丁精油	手機 c 沾有檸檬精油
		
(可能因為此手機每天消毒，所以並沒有明顯觀察到菌落的生長)		
門把 a 沾有橘子精油	門把 b 沾有柳丁精油	門把 c 沾有檸檬精油
		
馬桶 a 沾有橘子精油	馬桶 b 沾有檸檬精油	馬桶 c 沾有柳丁精油
		

靜置到第五天時，手機 a、手機 b、手機 c 和門把 b 還沒有辦法明確的看出精油是否能夠抑制菌落生長。但從門把 c 與馬桶 b 可明顯看出檸檬精油對於細菌的抑制優於橘子和柳丁精

油。另外在門把 a 則可以看出橘子精油有抑菌效果。

特別的是，在馬桶 c 的培養皿上有發現左半邊有柳丁精油的部分並沒有長出紅色菌落，但在有無菌水的右半邊卻有長出紅色菌落(如下圖)，我們認為有兩種可能。其一為可能是靜置的時間不夠以至於無法長出，另一個則是柳丁精油可能真的對這個菌有抑制效果。

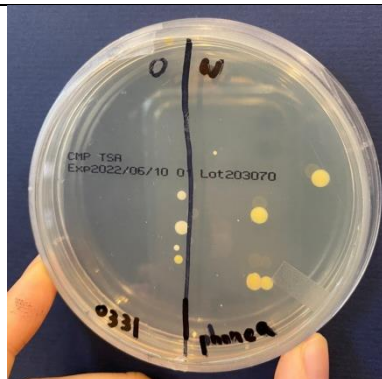
而我們亦觀察到有不同菌生長在培養皿上，但由於我們的主題為精油是否可以抑制細菌生長，所以我們以菌落的大小與多寡作為主要判斷依據。



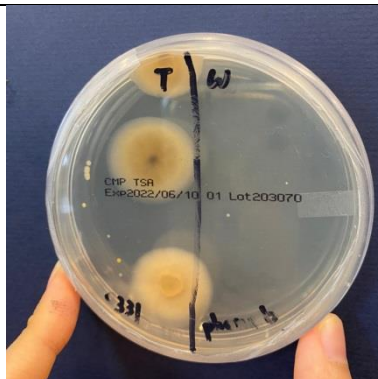
馬桶 c 沾有柳丁精油之培養皿

靜置培養 7 天

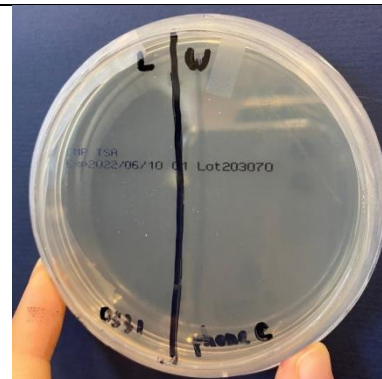
手機 a 沾有橘子精油



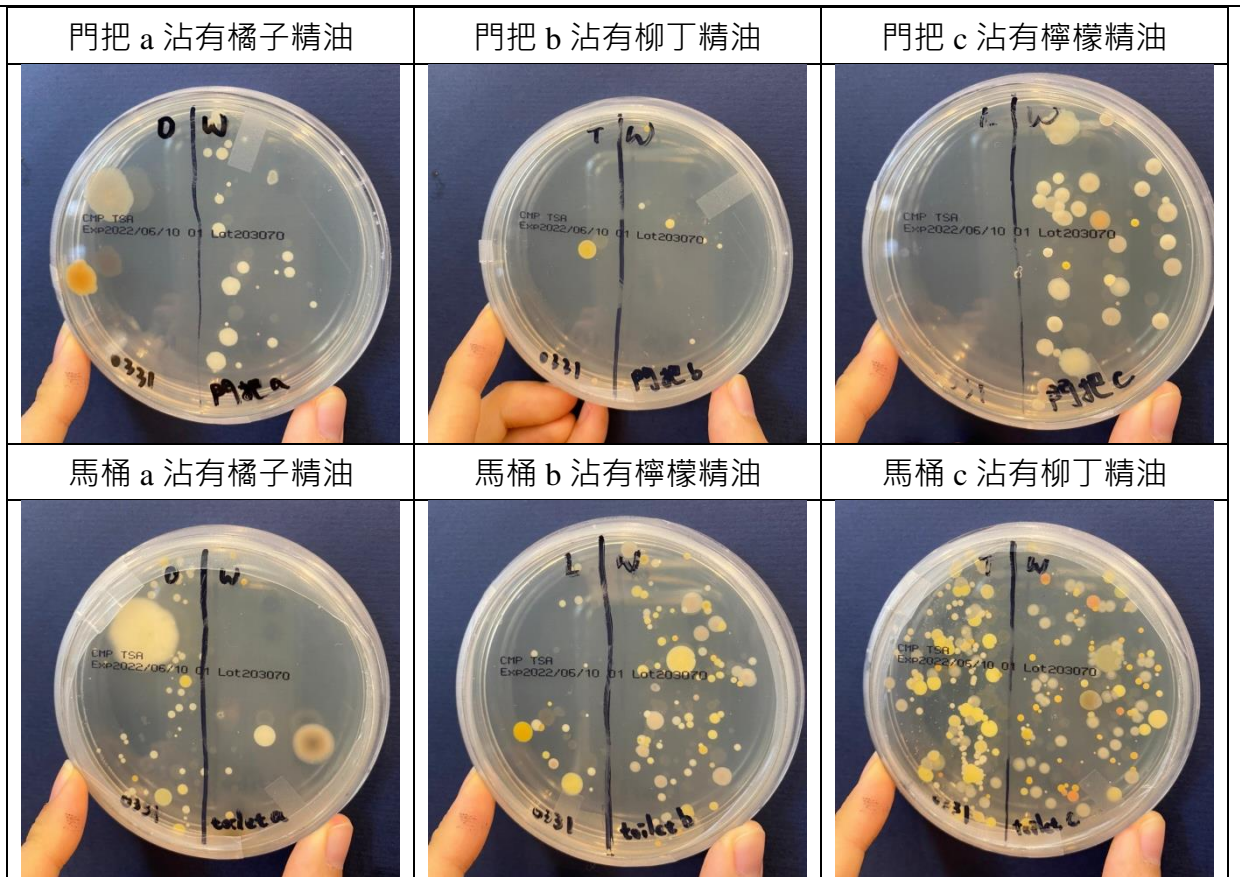
手機 b 沾有柳丁精油



手機 c 沾有檸檬精油

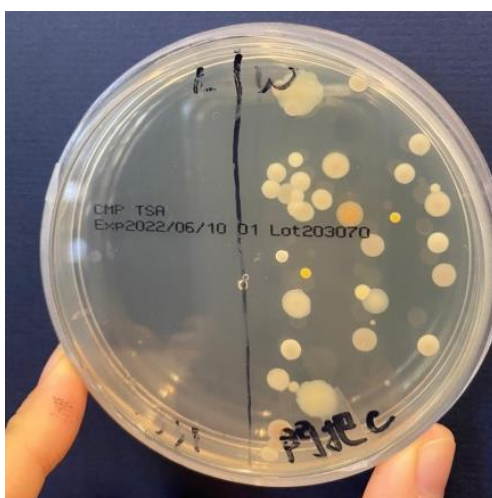


(可能因為此手機每天消毒，所以並沒有明顯觀察到菌落的生長)

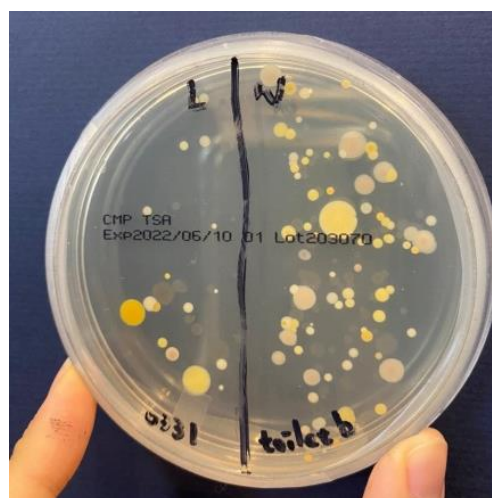


靜置至第七天時，手機 a、手機 b 和門把 b 雖然無法明確地判斷出精油的抑菌效果，但和第五天相比可以發現仍有微小的菌落開始在生長。而手機 c 可以看到有極微小的一兩個菌落，但仍不足以成為比較依據。

另外，先前已長出的菌落，在第七天時可以發現部分菌落有變大的趨勢，但和第五天相比，兩者的結論大致相同，皆是檸檬精油的效過最為明顯(如下圖)。



門把 c 沾有檸檬精油之培養皿



馬桶 b 沾有檸檬精油之培養皿

五、結論與生活應用

經過實驗，我們發現檸檬精油的抑菌效果較橘子精油和柳丁精油還來的好，而橘子精油和柳丁精油因為在培養皿的左右兩半皆有生長出不同大小和數量的菌落，因此無法明確判斷出兩者的抑菌效果何者較佳。

最後，我們認為檸檬精油有一定的能力可以抑制細菌的生長；又我們是以廚餘再利用且簡單的方法來製作精油，因此不但對環境有幫助，成本也相對來的低。所以自製的檸檬精油絕對有資格能稱為抗菌的神隊友！

參考資料

https://science.hsjh.chc.edu.tw/upload_works/106/e843e6e4c80d0f1a0aca761e0352abd0.pdf

<https://pansci.asia/archives/180869>

<http://for.nchu.edu.tw/uploads/file/thesis/dc3a5d97-d61e-4afd-a009-7a4a982709a2.pdf>

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2021/03/2021031018591216.pdf>

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2013/11/2013111700185585.pdf>

<https://web.cmgsh.tp.edu.tw/uploads/1576653709911q6TE1315.pdf>

<https://www1.mcu.edu.tw/Apps/SB/data/1712/香氣.pdf>