

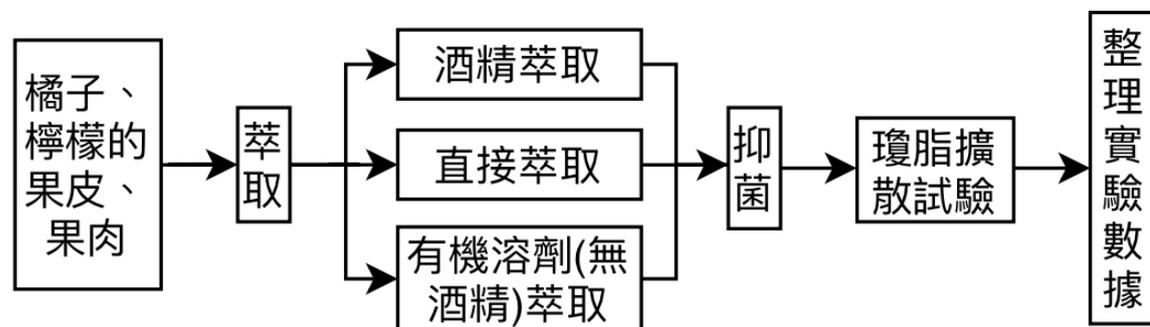
2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：從柑橘中「擠」出神奇的成分：優化精油萃取法與抑菌效果之研究
一、摘要
<p>研究者發現在 COVID-19 的疫情影響下，人們對酒精的使用頻率大幅上升，但長期使用酒精會對皮膚造成一些傷害，導致皮膚乾燥、破壞角質層，研究者想以常見的芸香科水果- 橘子、檸檬作為研究對象，探討其抑菌效果。</p> <p>研究目的分為兩項：</p> <ol style="list-style-type: none">1.探討橘子、檸檬之果皮、果肉其抑菌效果差異。2.分析三種不同萃取法，評估最佳萃取方式。 <p>根據瓊脂擴散試驗抑菌圈的大小差異或試紙被菌落覆蓋面積大小的差異，選出具抑菌效果最佳部位。</p> <p>研究結果顯示：</p> <ol style="list-style-type: none">1.直接萃取中：四種實驗成分，抑菌效果不佳2.酒精萃取中：四種實驗成分其抑菌效果，檸檬果肉>檸檬果皮>橘子果肉>橘子果皮3.有機溶劑(無酒精)萃取中：四種實驗成分其抑菌效果，檸檬果肉>橘子果肉>檸檬果皮>橘子果皮 <p>不管是酒精萃取或有機溶劑萃取其抑菌效果都是檸檬優於橘子；果肉優於果皮。但考量到珍惜糧食的美德，若要自製抗菌液，可選用效果第二的檸檬果皮。另外，柑橘的果皮效果較差，不適合作為殺菌液使用。</p>
二、探究題目與動機
<p>自 2019 年開始，COVID-19 病毒在全球迅速蔓延，引起人們對防疫的高度關注。一般民眾普遍採用酒精消毒作為主要防疫措施。由於 75%濃度的酒精具有廣泛的抗細菌和病毒能力，因此常被用於手部消毒，甚至用於擦拭寢具和家具，使其成為人們出門必備、無論何處都必須噴灑的物品。</p> <p>然而，儘管酒精能有效殺菌且易於取得，但長期使用可能對皮膚造成損害。酒精揮發性極高，易使細胞脫水，導致皮膚乾燥、破壞角質層，進而引起敏感性肌膚問題。</p> <p>為了避免消毒過程對人體造成損害，我們進行了網上搜尋，尋找其他對人體較無負擔但同樣有效的抗菌物質。結果顯示，許多天然抗菌液的材料源自柑橘類水果。因此，我們開展了這項研究，旨在探索柑橘類水果（如橘子、檸檬等）是否可以簡單提煉出抗菌液，並研究柑橘類水果中果皮和果肉兩個不同部位對抑菌效果是否有所差異，以便找到在家中自製抗菌液的方法。</p>
三、探究目的與假設
<ol style="list-style-type: none">1.探討橘子、檸檬之果皮、果肉其抑菌效果差異2.分析三種不同萃取法，評估最佳萃取方式
四、探究方法與驗證步驟

一、研究架構:

先將橘子與檸檬的果皮、果肉搗碎，分別用酒精萃取及有機溶劑(無酒精)萃取法萃果肉及果皮中可能抑菌的成分，但因兩種水果的果皮，較難研磨出汁液，所以直接萃取法只能萃取果肉的成分，接著將萃取出的樣品，利用瓊脂擴散試驗測試其抑菌效果，最後將數據整理成圖表，研究架構如圖一。



(圖一:本探究主題的研究架構圖)

二、實驗步驟:

1.直接萃取法：

- (1)取柑橘類水果的果肉並將其直接搗碎。
- (2)將搗碎之汁液過濾，並將其汁液置入試管中。

2.酒精萃取法：

- (1)柑橘類水果的果肉、果皮，將其與 10ml 酒精混合並搗碎。
- (2)將搗碎之汁液過濾，並將其汁液置於試管中。

3.有機溶劑(無酒精)萃取法：

- (1)取柑橘類水果的果肉、果皮並直接搗碎。
- (2)取 10g 汁液倒入分液漏斗並加入 2ml 水和 4ml 乙酸乙酯。
- (3)搖晃分液漏斗使兩不互溶液體混合並靜置數分鐘，等待溶液分層。
- (4)分層後將上、下層容液分別置入試管中，上層為有機層（EA 層）下層為水層。
- (5)取 10g 果皮加入 4ml 水及 8ml 乙酸乙酯，並用保鮮膜封住容器開口防止乙酸乙酯揮發。
- (6)靜置數分鐘後將容器中的液體倒入試管中。
- (7)靜置後得上層為有機層（EA 層）下層為水層。

4.瓊脂擴散試驗:

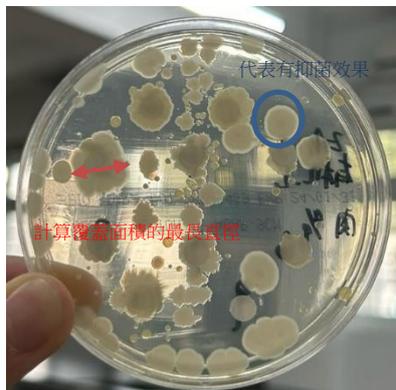
- (1)將脫脂棉沾水擦拭容易沾滿細菌處（把手、鍵盤、水龍頭），以收集細菌。
- (2)將沾滿細菌的棉花塗抹於 MHA 培養基。
- (3)將圓形紙錠放在紫外線光下正反面皆殺菌 10 分鐘，再放入培養基中。
- (4)將果肉及果皮萃取液以毛細管滴在圓形試紙上。
- (5)倒蓋置於恆溫箱培養（36.5°C）。
- (6)等待 48 小時，觀察並記錄其產生之抑菌圈大小或試紙被菌落覆蓋面積大小。

五、結論與生活應用

1. 實驗結果

(1) 瓊脂擴散試驗

培養 48 小時後，紀錄未被菌落附蓋的試紙數，換算成抑菌成功百分比；另外，計算被菌落覆蓋面積的平均值，代表抑菌效果的差異。以圖二用有機萃取檸檬果肉的抑菌實驗顯示。



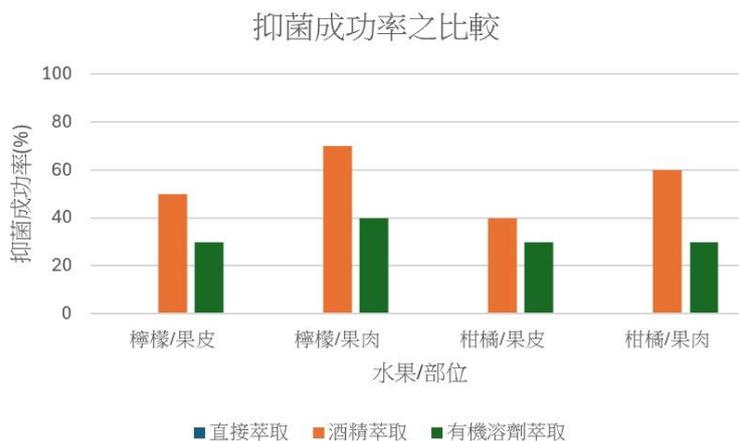
(圖二:有機溶劑萃取檸檬果肉抑菌結果)

(2) 抑菌效果計算

I. 將檸檬、橘子於三種萃取法萃取抑菌成分後進行抑菌成功百分比計算，結果顯示於表一。得知，直接萃取的成功率最低，酒精萃取的成功率較高。並將數據以長條圖呈現，如圖三。

	檸檬/果皮	檸檬/果肉	柑橘/果皮	柑橘/果肉
直接萃取			0%	0%
酒精萃取	50%	70%	40%	60%
有機溶劑萃取	30%	40%	30%	30%

表一:比較樣品抑菌成功率

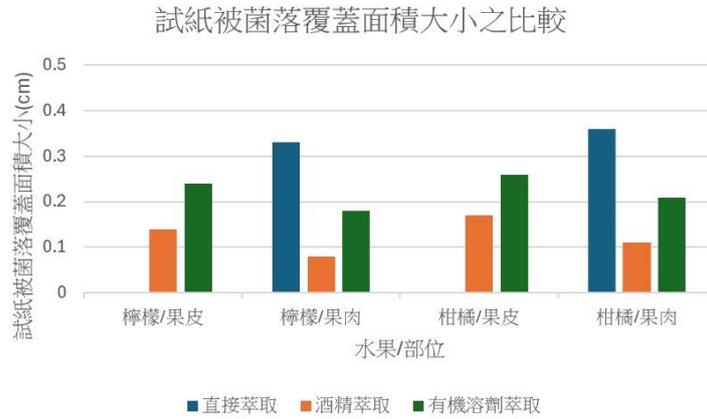


(圖三: 比較樣品抑菌成功率)

II. 將檸檬、橘子於三種萃取法萃取抑菌成分後進行菌落覆蓋面積計算，結果顯示於表二。得知，直接萃取覆蓋面積最大，酒精萃取的覆蓋面積較小。並將數據以長條圖呈現，如圖四。

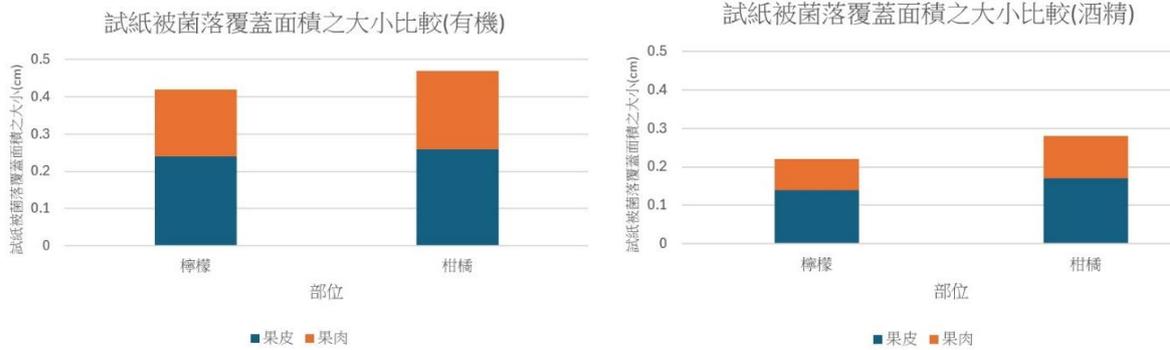
	檸檬/果皮	檸檬/果肉	柑橘/果皮	柑橘/果肉
直接萃取		0.33cm		0.36cm
酒精萃取	0.14cm	0.08cm	0.17cm	0.11cm
有機溶劑萃取	0.24cm	0.18cm	0.26cm	0.21cm

表二:比較樣品菌落覆蓋面積



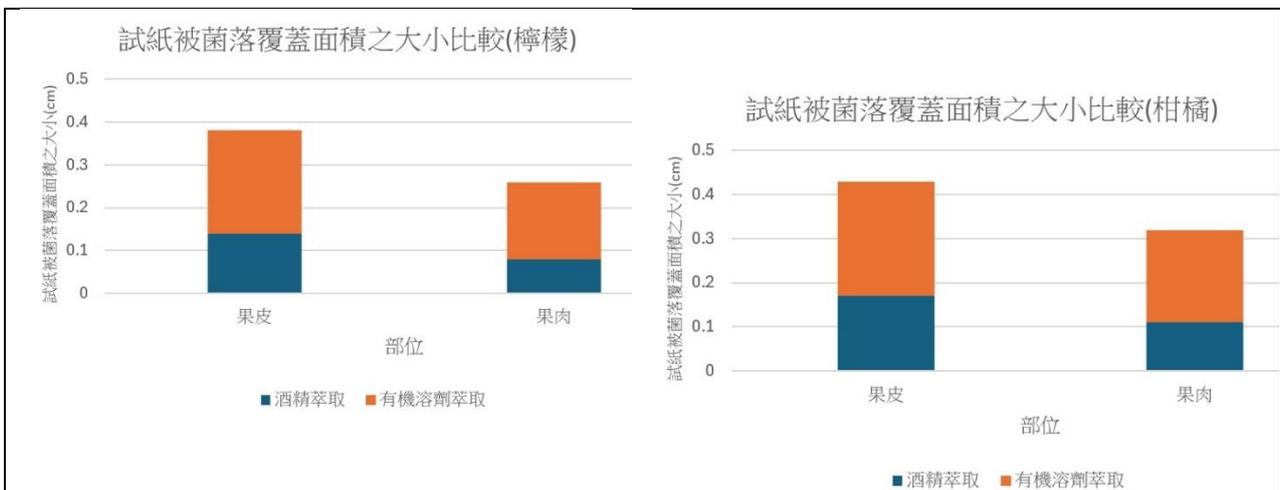
(圖四: 比較樣品菌落覆蓋面積)

III. 另外，比較檸檬和橘子的抑菌效果，由圖五得知，檸檬的抑菌效果優於橘子。



(圖五: 檸檬與橘子的抑菌效果比較)

IV. 比較果皮和果肉的抑菌效果差異，由圖六得知，果肉的抑菌效果優於果皮。



(圖六:比較果肉、果皮的抑菌效果)

2.結論

- (1)橘子、檸檬的果皮果肉可用本文的萃取方式成功萃取出具有抑菌效果的抗菌液。
- (2)無論使用酒精或是有機萃取，分別比較二種水果各部位萃取液的抑菌效果都是檸檬優於橘子。
- (3)無論使用酒精或是有機萃取，橘子、檸檬中各部位萃取液的抑菌效果皆是果肉優於果皮。
- (4)綜觀實驗分析的結果，若要在家中自製抗菌液，用乙醇萃取檸檬的果肉，並以 95% 乙醇做為萃取溶劑得到的萃取液抑菌效果會最好，但是基於珍惜糧食的美德，抑菌效果位居第二的的果皮萃取液成為居家自製抗菌液的首選，使用 95%乙醇萃取檸檬果皮抑菌效果最好。

3.研究建議

- (1)查詢文獻，尋找更多常用於萃取天然物有效成分的溶劑，透過實驗比較出當中萃取效果最好者。
- (2)研究不同的萃取時間是否會對萃取液之抑菌效果造成影響。
- (3)運用其他萃取方法來進行實驗，分析不同萃取方式提取有效成分的效能。
- (4)針對日常細菌進行雜菌分析，分析其中革蘭氏陽性菌、革蘭氏陰性菌含量，並分析抗菌液對其的抑菌效果。

4.生活應用

- (1)利用橘子與檸檬的殺菌效果可以減少酒精對人體造成的傷害，也能有效殺菌，是一種天然的殺菌溶液
- (2)除了殺菌效果之外，橘子皮與檸檬皮也有驅蚊的效果，所以製作後的消毒液不僅有殺菌能力，也能防止蚊蟲滋生

參考資料

- 1.蘇裕昌、何振隆（2008）。**精油的化學**。中興大學森林學系：碩士論文
- 2.泛科學。（2014年01月12日）。**絕對原味的萃取技術－超臨界 CO2 萃取技術**
<https://pansci.asia/archives/55577>
- 3.張致盛、張林仁。（2005年12月01日）。**溶劑萃取果樹葉片葉綠素之研究**

<https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=P20130930003-200512-201311250022-201311250022-67-75>

4.楊臻。(2018)。**澎湖風茹草的抗氧化及抑菌效果研究**。
https://www.cyivs.cy.edu.tw/df_ufiles/a/%E6%A5%8A%E8%87%BB%E5%B0%8F%E8%AB%96%E6%96%87.pdf

5.林佳依、謝蕙芳、蘇妍如、謝欣如、陳品縈、鄭函蘇、殷郁婷、林思妤。**服務學習殺菌消毒介紹**
<https://www3.cmu.edu.tw/~cmuslc/sites/default/files/works/%E6%B6%88%E6%AF%92%E6%AE%BA%E8%8F%8C%E4%BB%8B%E7%B4%B9.pdf>

6.泛科學。(2020年02月20日)。(部分正確)**酒精不能殺死病毒？幸好它對冠狀病毒有效！武漢肺炎內容查核 #20**
<https://pansci.asia/archives/180734>

7.郭怡琳。(100年07月01日至101年02月28日止)**不同消毒劑於非生物性固體表面消毒效能評估**。嘉南大學環境資源管理系：碩士論文

8.曾靖皓(2022年10月05日)。**柑橘萃取物的抗菌潛力**。元培醫事科技大學醫務管理研究所：碩士論文

9.李寶琳、張惠敏(2021)。**COVID-19 疫情下之洗手液的選擇與手部保養**。感染控制雜誌，2021年八月第三一卷四期
<https://www.cdc.gov.tw/Uploads/archives/870290bb-0254-49ae-9f99-170d8bd9783c.pdf>

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖