【2021 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： 中藥 VS 黴菌！戰起來！

一、摘要：

現代忙碌的生活之中，人們無暇管控擺在一旁的水果，常有水果不注意就發霉的情形，然而水果是人體攝取健康的必需品，因此該如何保存水果是人們必須去探討的問題，曾經聽說有某些中藥材被拿來製成精油就是因為他有抗菌的功能，所以我們想利用以下的九種藥材進行探討，測試究竟是哪種中藥具有最佳的抑菌功效，第一步將空瓶上的瓶口處綁上中藥材過濾包，第二在最下方擺放測試水果，並將瓶子完全密封阻絕空氣，使瓶內充滿中藥氣息；此研究最後探究出肉桂具有最佳的抗菌效果，而提供大眾幾項研究建議。

二、探究題目與動機

水果放久沒吃不經意可能就會發霉，因此如何抑制黴菌生長是日常生活中時常需要面對的課題，耳聞某些中藥材具有抑菌的功能，經過資料查詢過後，取出以下 9 種藥材進行探討，分別為肉桂、薄荷、紫蘇、大青葉、白芷、乳香、麻黃、荊芥以及細辛。

我們透過中藥材與冬季盛行的水果—柳丁進行實驗，運用中藥薰陶切開的水果並與對照組比對，找出能夠有效抑制黴菌生長的中藥氣味，同時利用空瓶罐阻隔空氣，避免增加更多影響因素。假設此實驗能夠提供大眾更多有關抗菌的知識，為社會統整出有關中藥材抗菌的方向，此實驗的目標不僅僅是要讓自己對於中藥有更深入的了解，更是希望可以透過我們小小的力量去幫助這個社會。

三、探究目的與假設

一、假設中藥氣味可抑制黴菌的生長

二、觀察不同中藥氣味抑制發霉的程度

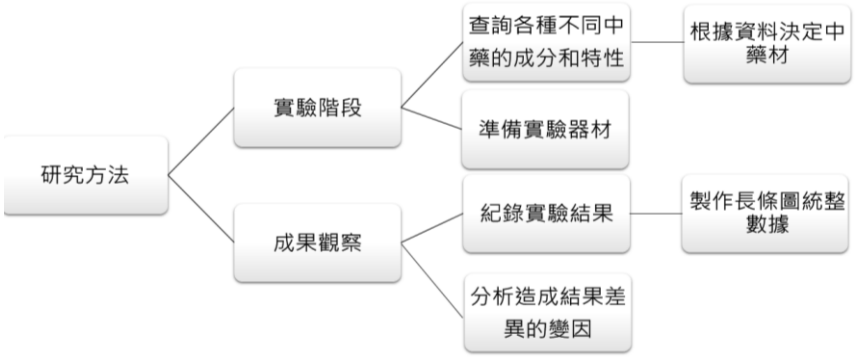
三、探究中藥氣味與發霉程度的關係

四、透過長出黴菌的先後時間探討抑菌的成效

五、找出中藥內的何種成分可產生抑菌效果

四、探究方法與驗證步驟

一、實驗架構圖：



二、實驗器材：

中藥材(肉桂、薄荷、紫蘇、大青葉、白芷、乳香、麻黃、荊芥、細辛)、過濾包(包裝中藥材)、水果(柳丁)、空瓶罐(30 瓶)、膠帶、剪刀、針、線

圖一、實驗設置圖

三、實驗材料：

(一)肉桂

成分：cinnamic aldehyde、cinnamyl acetate、phenyl acetate 等。

(二)薄荷

成分：含有 menthol C10H20O、menthone C10H18O 等所形成的精油。此外還含有 campene、limonene 等成分。

(三)紫蘇

成分：含精油。主要為 perilla aldehide C10H14O 成分。

(四)白芷

成分：angellicin C17H18O7、angelicol C17H16O6、angelicotoxin 等。

(五)大青葉

成分：馬藍含有 indican，在空氣中氧化生成 indigo。菘藍含有 indoxyl-5-ketogluconate。

(六)乳香

成分：boswellic acid、olibanoresene、boswellidinic acid 等、及精油成分。

(七)麻黃

成分：含有 kaempferol、quercetin；kaempferol-7-glucoside，kaempferol-3-O-glucuronide，β-谷甾醇；ellagic acid，3-O-methyl-ellagic acid。根中還含有氨基酸、糖類。

(八)荊芥

成分： 含精油。主要成分為 l-menthol 及少量的 d-limonene。

(九)細辛

成分：含有 methyl-eugenol、L-asarinin

四、實驗方法：

1. 取中藥材（肉桂、薄荷、紫蘇、大青葉、白芷、乳香、麻黃、荊芥、細辛）各三兩裝進過濾袋。

圖二、中藥裝袋示意圖

2. 取得 30 瓶大小皆相同的寶特瓶，並使用美工刀再將瓶身切開。
3. 將中藥袋摺疊，再使用針依序穿過中藥袋與瓶蓋使其懸掛於瓶子上方。
4. 利用水果刀將柳丁都切半並放置在瓶子下方。

圖三、手繪實驗示意圖

5. 最後使用膠帶封住瓶身切割處使寶特瓶皆完全密封。
6. 每天固定時間觀察水果是否發霉並記錄發霉狀況。

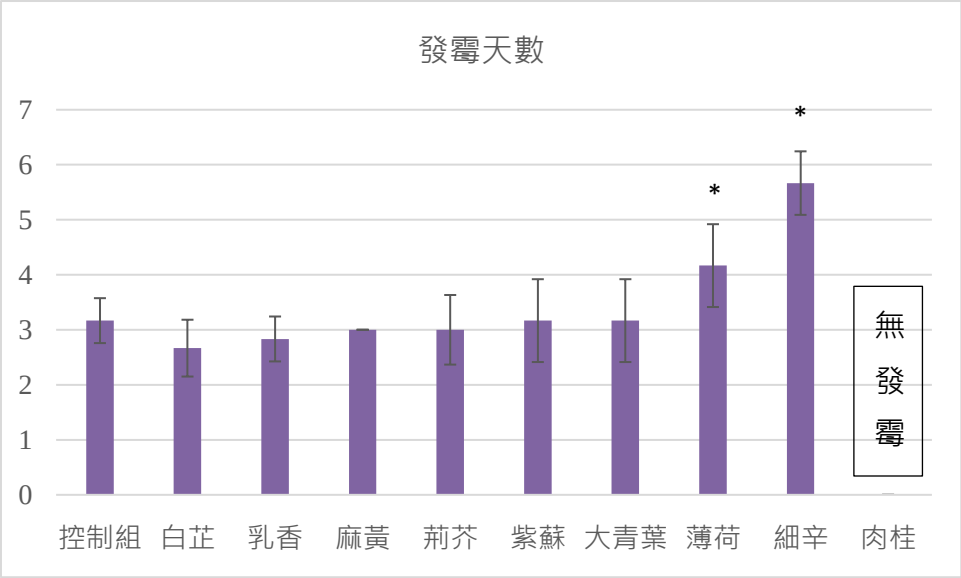
五、實驗結果：

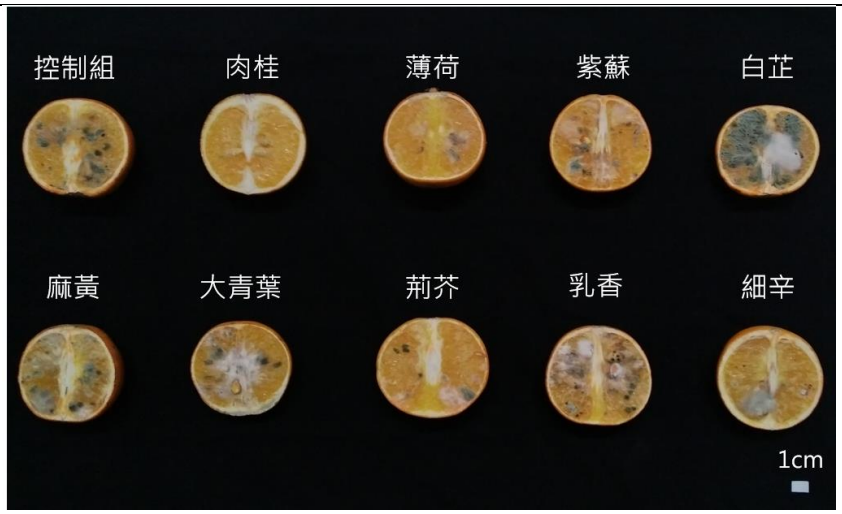
經過多次重覆實驗和統計數據後，我們得到以下結果：

表一、發霉天數統計表

	處理一	處理二	處理三	平均天數
控制組	三天後發霉	三天後發霉	三天後發霉	三天
肉桂	無	無	無	皆無發霉
薄荷	四天後發霉	五天後發霉	五天後發霉	約 4.6 天
紫蘇	三天後發霉	四天後發霉	四天後發霉	約 3.6 天
白芷	二天後發霉	二天後發霉	三天後發霉	約 2.3 天
大青葉	二天後發霉	三天後發霉	四天後發霉	三天
乳香	二天後發霉	三天後發霉	三天後發霉	約 2.6 天
麻黃	三天後發霉	三天後發霉	三天後發霉	三天
荊芥	三天後發霉	三天後發霉	四天後發霉	約 3.3 天
細辛	五天後發霉	六天後發霉	六天後發霉	約 5.6 天

表二、發霉天數直方圖





圖四、柳丁發霉結果圖

實驗結果顯示肉桂在實驗期間都沒有出現發霉的狀況，而細辛也是相較於其他實驗組在較後期的時機才發霉，故而推測肉桂與細辛在中藥材中具有較好的抗菌效果，上述數據更顯示白芷和乳香是在實驗中偏早期發霉的組別，因此更加確定此兩者在諸多種中藥材中具有的抑菌效果並不是那麼的好，而薄荷則是在實驗組中也是結果偏好的一組，雖然並非最佳而其次是紫蘇，經過資料查詢發現薄荷與紫蘇裡共同擁有薄荷醇的成分，因而猜測有可能是薄荷醇所導致兩者結果相近的成因。

五、結論與生活應用

一、結論：

1. 結果顯示並非中藥材都能夠有效抑菌。
2. 肉桂抑制發霉效果最佳，推論其可能具有殺菌效果。
3. 白芷會使柳丁提早發霉，推測白芷含有可促進黴菌生長的揮發性物質。
4. 此次實驗只使用柳丁一種水果，因此無法得知是否適用於所有水果。
5. 由於中藥材皆有固定重量為三兩，但是有些中藥材較輕，所以體積不一，可能會因體積不同導致氣味濃度有差異，影響實驗結果。

二、生活應用：

根據上述實驗結果，我們希望將實驗成果與生活作融合，為大眾在日常生活中取得更多益處。由上述圖表可得知肉桂為抗菌效果最好的中藥材，其次為薄荷、紫蘇...等，因此我們設想是否能夠將肉桂作成香包或是精油甚至香氛包可以放置在家中房間，甚至是公司的辦公室，放在隨手可得的地方，不僅可以讓室內擁有香氣，並可以防止水果產生黴菌。

在實驗中的結果中顯示出白芷的抗菌效果最差，因為他在實驗中最快發霉且黴菌增生面積與速率最大，雖然白芷不適合抗發霉，但經查詢後得知白芷在中藥材中可用來治療頭痛或是感冒，因此建議大眾在選用中藥材時，可以先查詢或是詢問中醫師的建議再做決定。

參考資料
一、婦幼出版社。原色漢藥圖鑑–漢方臨床應用全集 作者：王清勳（1986） 二、知音出版社。中藥學全集 作者：顏正華（1998） 三、山西科學技術出版社。本草綱目 作者：李時珍（2014） 四、展讀文化。實用藥草入門圖鑑 作者：洪心容、黃世勳（2007） 五、文興出版。常見藥用植物圖鑑：強力推薦 500 種 作者：黃世勳、林宗輝、余建財（2011）