

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：探索防黴生長技術：抑制黴菌生長的方法

一、摘要

我們希望透過一系列的實驗知道從大蒜素與檸檬酸在不同濃度下對黴菌生長的影響，並使用它來想辦法防黴。

二、探究題目與動機

有天在家中儲物櫃的陰暗角落最深處，發現了一個全身長滿黴菌的白吐司，看看黴菌這遮天蔽日的大陣仗，我不由的好奇發想：如何防治黴菌的生長呢？有什麼方法能抑制黴菌生長嗎？經過精密的調查，我們發現有些植物有防黴的作用！這樣在下雨天時，終於有能治服他們的‘人’了！我們會選這個題目是因為想更深入了解黴菌防治與生長的因素。為了找出可以有效防黴的液體，我們根據網路資訊先得到哪些植物的防黴效果較佳，並規劃實驗。

三、探究目的與假設

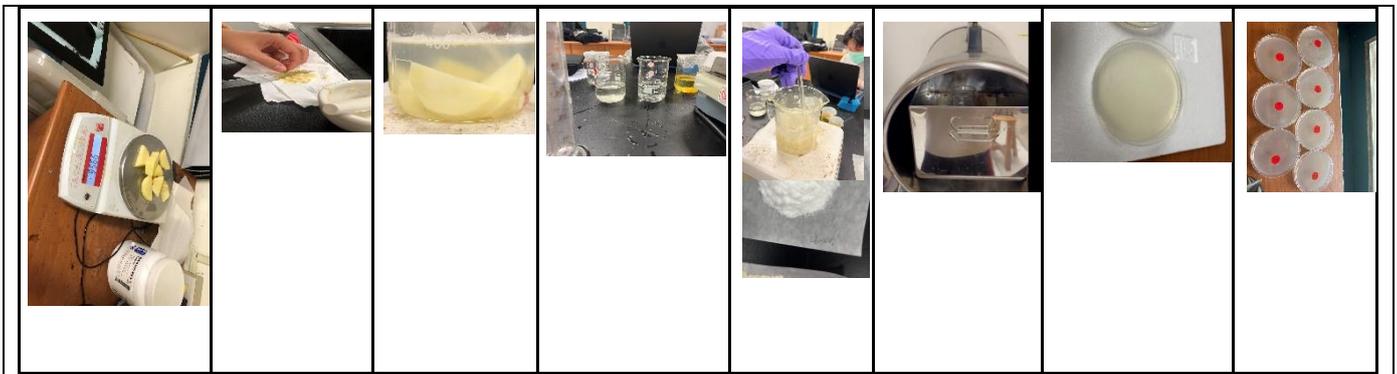
透過尋找可以有效防黴的植物，達到環保的目的。這次我們從大蒜，檸檬酸，和迷迭香中嘗試萃取大蒜素，檸檬酸，和薄荷腦等元素來嘗試抑制黴菌。加入自製培養基比較生長面積。根據先前科展的文獻，我們推論檸檬酸的防黴效果會最好。文中敘述「檸檬酸可控制細菌等微生物生長，並達到抗菌功效。」來了解這個物品能有效控制生長情況。

四、探究方法與驗證步驟

製作培養基

1. 將馬鈴薯洗乾淨，削皮切片，搗碎
2. 用滾水煮爛變成泥狀即可
3. 將馬鈴薯液用紗布過濾出來
4. 加入葡萄糖粉、洋菜粉 10g
5. 放入滅菌箱 25 分鐘，120 °c
6. 從滅菌箱取出，分裝入培養皿。
7. 等待培養基乾涸

1. 將馬鈴薯洗乾淨切片	2. 將馬鈴薯切小塊	3. 用水煮爛 (20-30 分鐘)	4. 分離馬鈴薯與澱粉水	5. 加葡萄糖和洋菜粉攪拌	6. 放入滅菌箱中	7. 分裝進培養基	完成！
--------------	------------	--------------------	--------------	---------------	-----------	-----------	-----



製作具抗菌效果的液體

• 迷迭香油

1. 把迷迭香的葉子
2. 浸泡橄欖油中(150ml)
3. 攪拌讓每片葉子浸泡入橄欖油
4. 用封條蓋住保存

• 大蒜油 (圖 2)

1. 大蒜切片
2. 搗碎大蒜(2g 為一個單位放置)
3. 泡入橄欖油(分別為 40ml, 80ml, 120ml)
4. 浸泡至橄欖油中
5. 攪拌均勻
6. 用封條蓋住保存

• 檸檬酸水 (圖 1)

1. 測量檸檬酸(分別秤 9.6g, 14.4g, 19.21g)
2. 分別加 100ml 的水
3. 攪拌均勻
4. 用封條蓋住保存

實驗步驟

1. 在培養基中分別滴入 2ml 的檸檬酸水，大蒜油及迷迭香油
2. 打開蓋子等 30 分鐘，採用自然落菌
3. 蓋蓋子等一周後的生長狀況
4. 利用棋盤法計算黴菌的生長面積並比較

實驗結果

第一次實驗 (開蓋 45 分鐘)

目的：比較迷迭香油、大蒜油、檸檬酸水三種成分的防黴效果

1. 萃取比例為 1:40
2. 我們在後面的實驗中把重心放在大蒜油與檸檬酸水不同濃度的比較上

結果：

1. 肉眼觀察，迷迭香油在此實驗幾乎無效
2. 檸檬酸和大蒜是擁有較好的防黴效果
3. 檸檬酸和大蒜油完全沒有長黴菌
(沒有照片)

第二次實驗 (開蓋 25 分鐘)

目的：比較 3 種不同濃度大蒜油及檸檬酸水

1. 大蒜油比例 (1:20, 1:40, 1:60)
2. 檸檬酸水比例 (0.1, 0.75, 0.5)
3. 畫出方格紙 (每一格 0.5x0.5cm)
4. 比較各種培養基黴菌生長的面積

結果:

1. 1:40 的防黴效果最差
2. 所有塗上大蒜油的培養基都長滿黴菌 (整個培養皿)
3. 我們推斷造成大蒜油的長黴菌是因為：
 - 實驗進行未滅菌徹底
 - 本身油就含有黴菌
 - 保存不當

第三次實驗 (開蓋 25 分鐘)

目的：重新驗證第二次實驗

1. 大蒜油比例 (1:20, 1:40, 1:60)
2. 檸檬酸水比例 (0.1, 0.75, 0.5)
3. 液體沿用第二次實驗

結果：

1. 所有塗大蒜油的培養基防黴效果最差
2. 我們推斷造成大蒜油長出黴菌原因：
 - 實驗進行未滅菌徹底
 - 大蒜的防黴效果比較差
 - 保存不當

第四次實驗

目的：比較全程自然落菌與限定時間內開蓋落菌

1. 檸檬酸比例 0.5，另一個不加液體
2. 把蓋子把開，晾在窗邊

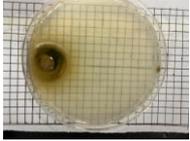
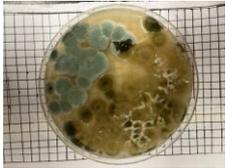
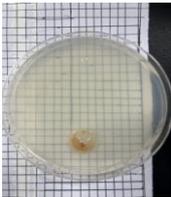
結果：

1. 洋菜凍乾掉(水分蒸發)圖
2. 在培養基邊緣長出細小菌絲，黴菌根開始出現生長跡象

結論

1. 迷迭香的防黴效果是最差的，檸檬酸防黴效果最好
2. 不同比例的液體結果沒有差別

實驗結果

	生長面積	顏色	肉眼觀察
檸檬酸水	 圖 1-1	黑、咖啡色	 圖 1-2
大蒜油	 圖 2-1	深綠、淺綠黑、白色	 圖 2-2
迷迭香油	無照片	綠、黃色	無照片
對照組 (未加任何液體)	 圖 3-1	橘、紅色	 圖 3-2

黴菌生長面積 (1 格面積 0.25 平方公分)

檸檬酸水

$0.5 \times 0.5 \times 20 = 5$ 平方公分

大蒜油

$0.5 \times 0.5 \times 324 = 81$ 平方公分

對照組 (未加任何液體)

0.5x0.5 x 9=2.25 平方公分

五、結論與生活應用

在這次的探究中，我們發現了大蒜，迷迭香及檸檬酸都有防黴生長的效果。其中檸檬酸的效果又最好，大蒜則是其次，而迷迭香的防黴效果是最差。相比之下，檸檬酸長出黴菌相對少，驗證了與我們的假設相符。但是有可能因為作為大蒜油的大蒜已經有部分黴菌生長，所以效果比沒有塗抹任何東西的還要差。植物中能防黴的物質，例如這次實驗使用的大蒜、迷迭香能利用在生活中的各處。例如，大蒜素能用在易腐食品上，來減緩腐敗速度。大蒜素還能應用在醫藥用途上，治療各種黴菌。而各種天然植物防黴物質有個自適合的濃度。

參考資料

- <https://htht93138.pixnet.net/blog/post/315234782-%e3%80%90%e9%a3%9f%e5%93%81%e7%94%9f%e7%89%a9%e6%8a%80%e8%a1%93%e3%80%91pda%e5%9f%b9%e9%a4%8a%e5%9f%ba%28potat>
- 天洛神兵，黴軍止步～洛神葵對黴菌生長影響的研究 <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/60/pdf/NPHSF2020-032916.pdf?724>
- 探討大花咸豐草之特性與防黴防蚊效果 <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/56/pdf/030312.pdf>
- <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%AA%B8%E6%AA%AC%E9%85%B8>
- <https://www.goofinds.tw/blog/citric-acid-use>