

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 化學科

080211

滅菌之「手」－探討左手香對抑制細菌的影響

學校名稱： 南投縣南投市漳興國民小學

作者：  小五 王冠彥  小五 林柏源  小五 邱偉哲  小五 詹晴淇	指導老師：  王韻雯  陳惠敏
---	-----------------------------

關鍵詞： 左手香、抑菌、顯微鏡

# 作品名稱：滅菌之「手」－探討左手香對抑制細菌的影響

## 摘要

本項實驗的理念主要以環保的觀念來探討左手香原汁、酞劑、純露在生活上抑制細菌的效果。實驗結論如下：

- 一、校園中不同地點的細菌數量存在顯著差異，對照組的細菌數量最多，其次是自然教室門把手上，然後是午餐桌，而則樓梯把手是最少的。
- 二、左手香原汁對抑菌具有一定效果，其濃度對抑菌效果有影響，原汁濃度越高，抑菌效果越顯著。
- 三、左手香酞劑和左手香純露均表現出一定的抑菌效果，尤其在液態皂中加入左手香酞劑或左手香純露可以有效減少手部細菌數量。

透過這次實驗結果可以發現，天然清潔劑在抑菌方面有一定的效果。未來在使用清潔劑時，可以選擇更安全、更環保的天然清潔產品來使用。

## 壹、研究動機

前幾年疫情爆發時，進入公共場所都要以酒精這種化學物質消毒，但是酒精是化學物品，容易造成環境汙染、讓人過敏等反應，有些過敏的人碰到一點點就會全身發癢，引起紅疹、腫脹發癢，嚴重的可能會造成死亡，所以我們打算做天然的清潔液，因此我們探討什麼天然植物能滅菌。最後我們發現左手香有抑菌的效果，而且還不錯，所以我們開始對左手香進行研究、觀察，盡量以最低成本、安全的方式來製造『清潔劑』。

### 一、文獻回顧

#### (一)左手香

左手香（Patchouli, Cuban Oregano）是唇形花科刺蕊草屬的植物，也屬於香茶菜屬。它被稱為到手香、著手香、刺蕊草、本藿香、藿香、排香草、洋薄荷、印度薄荷、番檸檬、大葉薄荷草等。(Wadikar and Patki, 2016)這種植物是多年生草本，全株被毛，肉質莖，因此具有耐旱的特性，並且非常容易栽培。它的高度介於20至90公分之間，枝葉都帶有特殊的辛香味，手觸摸或搓揉後會留下香味。也因為台語的「左手香」而得名，直譯為「倒手香」。左手香是一種常見的民俗植物，傳說中被民間用於外用消炎。左手香原產於中國大陸南方、印度、斯里蘭卡，並分佈於馬來西亞至印度尼西亞及菲律賓等熱帶地區。目前在臺灣、廣東海南和廣州、廣西南寧、福建廈門等地都有栽培，用於藥用和觀賞。

在傳統上，人們將左手香的葉子或搗碎後的葉汁用於治療各種疾病，包括哮喘、咳嗽、消化不良、發燒、頭痛、炎症、腎臟問題、神經紊亂、鼻塞、痙攣、皮膚潰瘍、癩瘡及泌尿系統疾病(Morton, 1992; Verma et al., 2012; Thilagavathi and Hariram, 2016)。

由於左手香有其獨特的藥用特性，引起許多相關生物生理活性的研究，相關研究大致如下：

### 1. 抗細菌活性(Antibacterial Activity)

在美洲部分地區的居民會將左手香的葉子磨碎後，取其汁液給患有慢性咳嗽或肺結核的病患服用。經科學家研究證實左手香具有抗 *Mycobacterium tuberculosis* 結核菌的活性(Frame et al., 1998)

研究者利用不同的溶劑，如水、乙醇、石油醚、丙酮，從左手香葉片中萃取成分，並使用紙錠擴散法或瓊脂擴散法進行抗菌活性分析。研究發現，左手香對病原菌 *Salmonella sp.*、*Shigella sp.*、*diarrheagenic Escherichia coli*、*Vibrio sp.*、*Staphylococcus aureus*、*S. epidermis*、*Proteus vulgaris*、*Aeromonas caviae*、*Pseudomonas aeruginosa*、*Bacillus subtilis*、*B. cereus*、*Yersinia enterocolitica*、*Enterococcus faecalis*、*Klebsiella pneumoniae*、*Neisseria gonorrhoeae*、*Serratia marcescens* 沙門氏桿菌、引起腹瀉的致瀉性大腸桿菌、弧菌、金黃色葡萄球菌、金黃色葡萄球菌表皮、普通變形桿菌、豚鼠氣單胞菌、綠膿桿菌、枯草桿菌、*B. 蠟狀菌*、小腸結腸炎耶爾森菌、糞腸球菌、肺炎克雷伯菌、淋病奈瑟菌、黏質沙雷氏菌等，具有抑菌活性功效(Ragasa et al., 1999; Roja et al., 2006; Pritima and Pandian, 2007; Velasco et al., 2009; Da Costa et al., 2010; Sabrina et al., 2014; Girish, 2016; Thilagavathi and Hariram, 2016)。

### 2. 抗真菌活性(Antifungal Activity)

到手香萃取物對於會產生黃麴毒素(Aflatoxin)的 *Aspergillus flavus* 黃麴黴及 *Asp. niger* 黑麴黴、*Asp. ochraceus* CFR 221 赭曲霉、*Asp. oryzae* 米麴菌、*Fusarium sp.* GF-1019 鐮刀菌、*Penicillium sp.* 青黴菌和 *Tricophyton mentagrophytes* 毛癬菌等具有抗真菌活性(Ragasa et al., 1999; Roja et al., 2006)。

在病原性酵母菌的抑菌效果發現到手香萃取物對於 *Candida albicans* 白色念珠菌、*C. krusei* 克魯斯念珠菌、*C. tropicalis* 熱帶念珠菌及 *C. versatilis* 珊瑚真菌

等菌可有效的抑制(Ragasa et al., 1999 ; Pritima and Pandian, 2007 ; Murthy et al., 2009 ; Sabrina et al., 2014)。

### 3. 抗病毒活性(Antiviral Activity)

Kusumoto et al. (1995)研究發現到手香的萃取物對人類免疫缺乏病毒(HIV)具有抑制活性。到手香的乙醇萃取物濃度 0.1 mg/mL 進行細胞試驗，顯示對單純疱疹病毒 HSV1 具有抗病毒活性(Hattori et al. 1995 ; Ali et al., 1996)。在 B 型肝炎病毒的防治，學者以到手香乙酸乙酯萃取物對 B 型肝炎病毒野生型細胞株(MS-G2 cell line)之表面抗原，在無細胞毒性濃度下，具有顯著抑制作用，正己烷萃取物對拉美夫錠抗藥性突變株(M33 cell line)之表面抗原，在無細胞毒性濃度下，具抑制作用(黃等，2011)

## (二)酊劑：

酊劑或浸泡液是一種常見的藥物劑型，其應用範圍廣泛，包括植物提取物的浸泡。相關文獻指出，植物浸泡的酊劑具有抑制細菌的功效。

根據研究，植物提取物含有豐富的活性成分，具有抗菌活性。這些成分可以通過浸泡液的形式有效地釋放，並發揮抑制細菌生長的作用。例如，Sarker et al. (2019) 的研究指出，以植物提取物製成的浸泡液對於常見的細菌株具有顯著的抑制作用，包括大腸桿菌和金黃色葡萄球菌等。

此外，另一項研究由 Gupta et al. (2020) 進行，也證實了植物提取物浸泡液對於多種細菌株的抑制效果。他們的研究結果顯示，植物浸泡液不僅能夠抑制細菌的生長，還能夠減少其耐藥性。

總的來說，植物提取物的浸泡液作為一種酊劑形式，在抑制細菌方面具有潛在的應用價值。這些研究提供了寶貴的證據，支持植物浸泡液作為抗菌劑的開發和應用。

Sarker, D., Chowdhury, M. S. H., Rahman, A., & Islam, M. T. (2019). Evaluation of Antibacterial and Antioxidant Activities of the Bark Extracts of *Bridelia retusa* (L.) Spreng. *BioMed Research International*, 2019, 1–6.

Gupta, R. K., Patil, D., Pawar, A., Das, S., & Kharya, M. D. (2020). Antimicrobial Efficacy of Herbal Extracts against Various Clinical Isolates: An in vitro Study. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 12(2), 212–217.

## (三)蒸餾純露

純露是透過蒸餾植物材料而獲得的水溶液，藉由蒸餾的方式，在過程中會凝結而成具有天然化學分子的液體，其中包含植物的揮發性成分。

根據研究，植物純露中含有豐富的活性成分，具有抗菌和消毒作用。這些成分可以通過蒸餾的過程有效地提取，並在純露中得到保留。例如，Al-Shuneigat et al. (2019) 的研究發現，來自不同植物的純露對於多種病原菌具有抑制作用，包括大腸桿菌和金黃色葡萄球菌等。

另外，Yan et al. (2020) 的研究也證實了植物純露對於細菌的抑制效果。他們的研究結果顯示，某些植物純露能夠有效地抑制細菌的生長，並顯示出良好的消毒效果。

總的來說，植物蒸餾成純露作為一種天然的抗菌劑，在醫學和個人護理中具有潛在的應用價值。這些研究提供了寶貴的證據，支持植物純露作為抗菌劑的開發和應用。

Al-Shuneigat, J., El-Awady, M., Shraideh, Z., & Al-Nabulsi, A. (2019). Evaluation of Antimicrobial Activity of Some Aromatic Waters on Foodborne Pathogens. *Foods*, 8(12), 663. Yan, X., Li, S., Zhang, Q., Li, W., Wu, X., Li, C., ... & Wang, R. (2020). Antibacterial effects of essential oil vapor against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *AMB Express*, 10(1), 1–7.


## 貳、研究目的

- (一) 探討校園中不同地點細菌的取樣數
- (二) 探討左手香原汁對抑菌的影響
- (三) 探討左手香酊劑對抑菌的影響
- (四) 探討左手香純露對抑菌的影響
- (五) 探討左手香液態皂對抑菌的影響


## 參、研究設備及器材

表1 實驗所需一覽表(作者拍攝)

### 一、校園細菌取樣

圖示	實驗器材和材料
	自製取樣板、棉花棒、果凍盒、吉利 T、電子秤、純水、攪拌棒。

### 二、左手香原汁實驗

圖示	實驗器材和材料
	研磨器、左手香葉片、剪刀、果凍盒、吉利 T、電子秤、純水、棉花棒、滴管、載玻片、電子顯微鏡。


### 三、左手香酞劑(浸泡液)實驗

圖示	實驗器材和材料
	95%酒精、左手香葉片、剪刀、玻璃瓶、果凍盒、純水、棉花棒、滴管、載玻片、電子顯微鏡。


### 四、左手香純露實驗

圖示	實驗器材和材料
	純露蒸餾器、加熱器、酒精燈組、左手香葉片、剪刀、開水、燒杯、水桶、水盆、溫度計。

### 五、左手香液體皂實驗

圖示	實驗器材和材料
	肥皂頭、瓦斯爐、鐵盆、大燒杯、攪拌棒、剪刀、左手香酞劑、左手香純露、開水、分裝罐。

### 六、左手香肥皂實驗

圖示	實驗器材和材料
	肥皂頭、瓦斯爐、鐵盆、大燒杯、攪拌棒、剪刀、左手香純露、開水、肥皂模型。

## 肆、研究過程或方法

表2 研究進度時程表（作者自編）

研究步驟	112年			113年		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
討論及訂定主題						
文獻蒐集						
實驗設計與進行						
資料整理與統計						
撰寫作品說明書						

### 研究架構

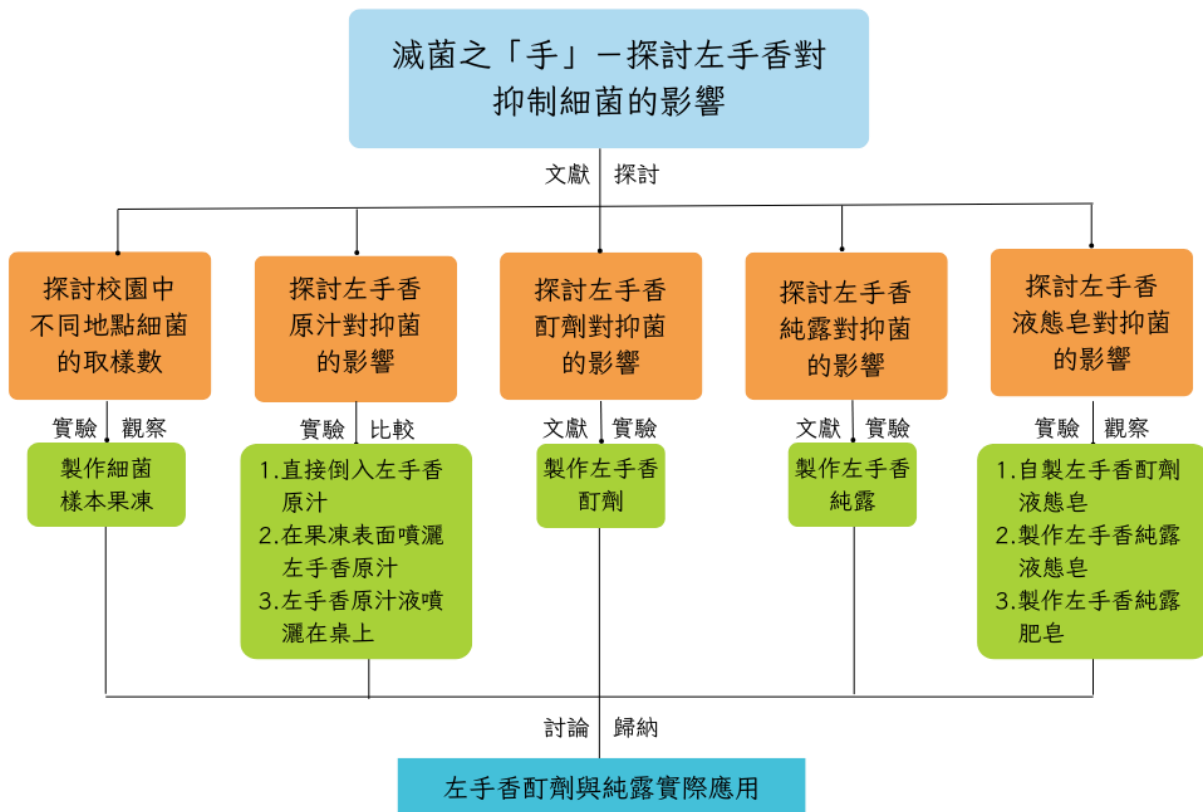


圖1 探討左手香對抑制細菌實驗流程圖（作者自編）

## 一、探討校園中不同地點細菌的取樣數

通常我們會用酒精或是肥皂來消毒雙手或是桌面，因此我們找了雙手容易接觸到的幾個地方來做實驗，細菌取樣的地點有：樓梯把手、自然教室門把和午餐桌。

### 【實驗一】製作細菌樣本果凍

用棉花棒取樣的地點不相同，擔心取樣者取樣的數量有差異，因此我們 DIY 細菌取樣板，每次取樣都控制在取樣板的正方格子中，這樣就不會影響實驗的控制變因。



圖3 自製細菌取樣板(作者拍攝)

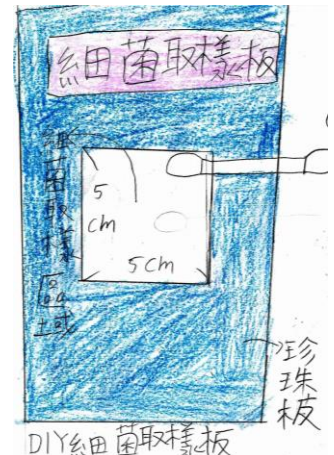


圖1 設計細菌取樣板  
(作者手繪)




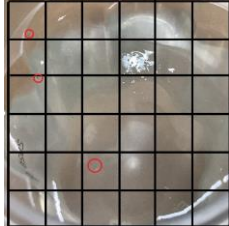

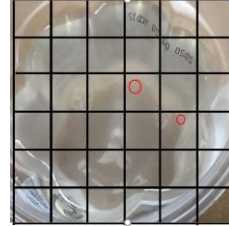
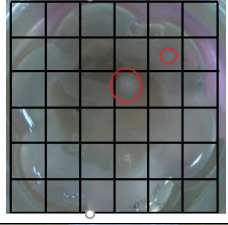
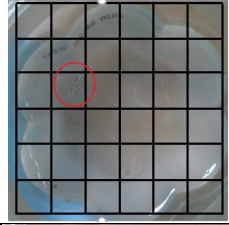
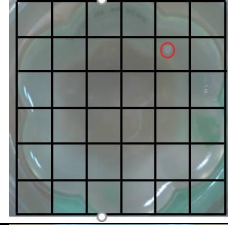
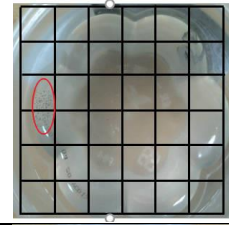
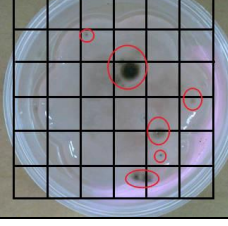
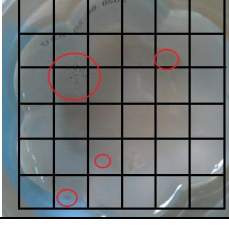
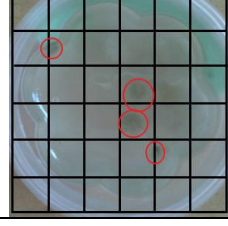
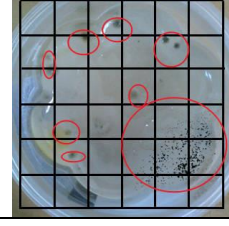
圖4 2023/10/23 細菌取樣實驗(作者拍攝)

#### ※實驗步驟：

- 1、使用棉花棒在自然教室門把、健康中心旁樓梯把手、教室午餐桌等地點取樣。
- 2、製作細菌取樣板：用珍珠板作5cm×5cm的取樣板3個。
- 3、用電子秤秤4克吉利 T 粉，使用120cc的熱水(溫度 43 °C)，加入吉利 T 粉攪拌均勻，每個果凍盒加入40cc的吉利 T 液。分成對照組1個、實驗組3個。
- 4、將取樣後的棉花棒分別在果凍液中攪拌，等果凍凝固靜置，隔幾天後再觀察哪一個果凍比較快發黴？



表1 黴菌面積評估表(作者拍攝)

地點 日期	自然教室門把	午餐桌	樓梯把手	對照組
2023/10/26				
2023/10/27				
2023/10/30				
發黴面積 比重大小	2	3	4	1

## 二、探討左手香原汁對抑菌的影響

通常我們會用酒精或是肥皂來消毒雙手或是桌面，但是有些人對這種化學物質過敏，所以我們想要採用比較天然且環保的清潔方式。透過文獻知道左手香具有殺菌的功效，因此想使用左手香原汁來確認左手香是否能夠抑制細菌？

### 【實驗一】直接倒入左手香原汁

#### ※實驗步驟：

- 1、製作左手香原汁：利用研磨器將左手香葉片搗碎，用濾紙過濾後，取出原汁。
- 2、用電子秤秤 4 克吉利 T 粉，使用120cc 的熱水(溫度 43 °C)，加入吉利 T 粉攪拌均勻，每個果凍盒加入 40cc 的吉利 T 液。
- 3、實驗分成「對照組」、「實驗組 B」(左手香原汁與純水比例為1：5)和「實驗組 A」(左手香原汁與純水比例為1：15)
- 4、棉花棒沾純水，用取樣板在桌上取樣，在果凍中攪拌均勻，再倒入左手香原汁。靜置幾天後觀察發黴面積。



圖5 2023/11/09 倒入左手香原汁(作者拍攝)

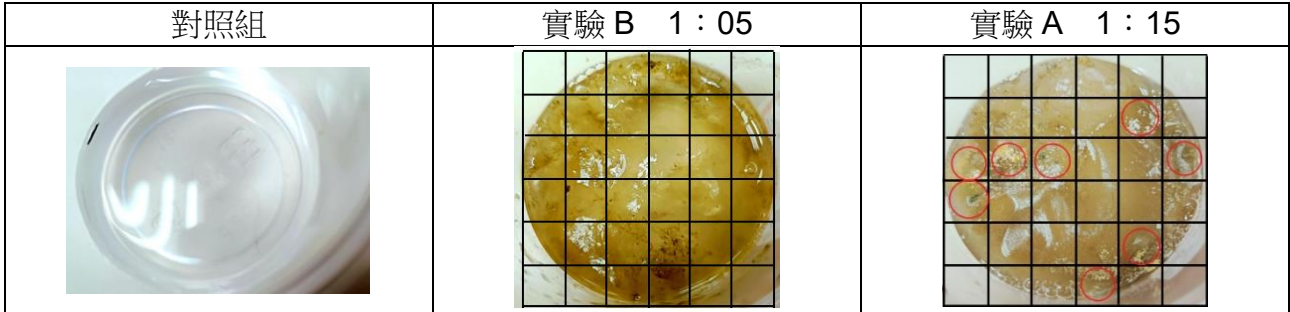


圖6 2023/11/15果凍表面發黴落菌數 (作者拍攝)

### 【實驗二】在果凍表面噴灑左手香原汁

因為左手香原汁的顏色較深，不好觀察有沒有發黴，所以這次嘗試將左手香汁液噴在果凍表面。

#### ※實驗步驟：

- 1、將左手香搗成原汁，再將原汁稀釋成「左手香原汁與純水比例為1：05」和「左手香原汁與純水比例為1：15」的稀釋液，分別倒入噴罐中。
- 2、同實驗一製作三個果凍，分別是「對照組」、「實驗組」(原汁與純水比例為1：05、原汁與純水比例為1：15)。
- 3、棉花棒沾純水，在桌上取樣。把採樣完的棉花棒在果凍裡攪拌均勻。
- 4、再將左手香稀釋液分別噴灑在果凍表面，放置幾天後，觀察果凍的發黴面積。



圖7 2023/11/10 噴灑汁液在果凍表面(作者拍攝)

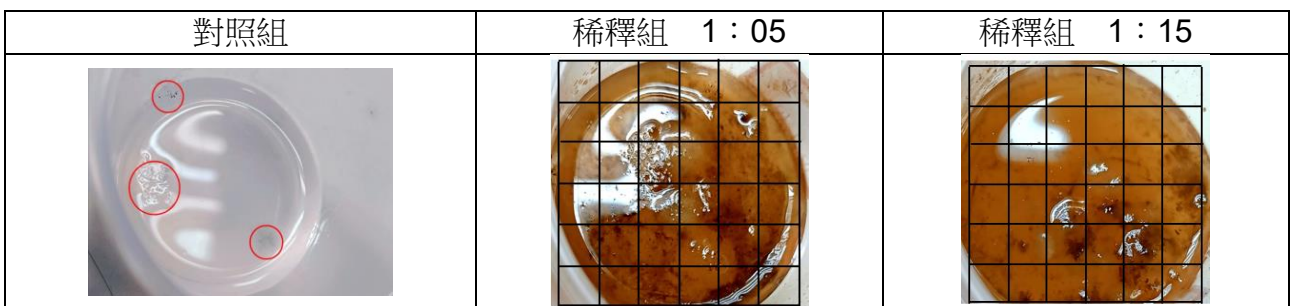


圖8 2023/11/15果凍表面發黴落菌數(作者拍攝)

### 【實驗三】左手香原汁液噴灑在桌上

因為左手香原汁的顏色較深，噴灑和倒入都不好觀察發黴情況，小組討論後改成直接噴灑在學生容易接觸的桌面上，取樣後觀察。

#### ※實驗步驟：

- 1、將左手香搗成原汁，原汁再稀釋成「原汁與純水比例為1：10」的稀釋液，分別倒入噴罐中。
- 2、將左手香原汁和稀釋汁液噴灑在桌面，將棉花棒沾純水，在桌上取樣。
- 3、將取樣後的棉花棒放入裝有純水20cc的果凍杯中，分別是「對照組」、「實驗組A原汁」、「實驗組B」(原汁與純水比例為1：10)。



圖9 2023/11/15 噴灑汁液在果凍表面(作者拍攝)

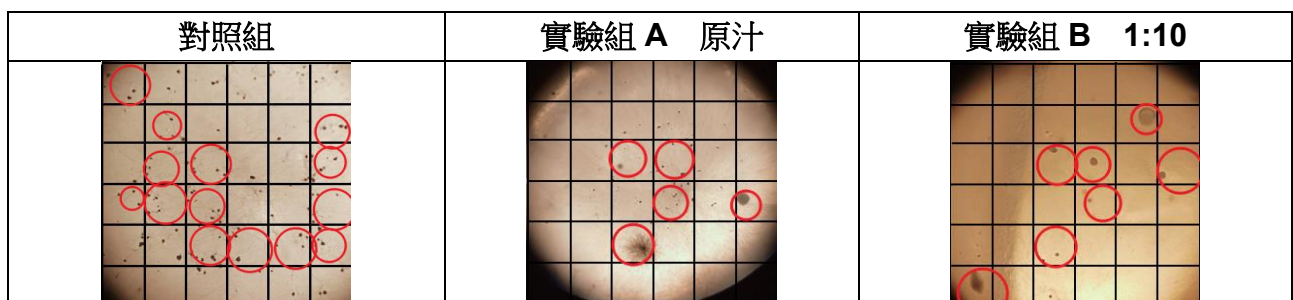


圖10 2023/11/24 顯微鏡觀察發黴落菌數(作者拍攝)

### 三、探討左手香酞劑對抑菌的影響

在實驗三中發現有噴灑左手香汁液的黴菌數量較少，而透過文獻蒐集時發現植物的浸泡液有不同功效。因此嘗試用酒精浸泡左手香葉片製作成酞劑，探討是否對抑菌有幫助？

#### 【實驗一】製作左手香酞劑

##### ※實驗步驟：

- 1、事先將左手香葉子洗淨放在陽光下風乾幾日，減少表面水分。
- 2、將曬過的左手香葉子放入玻璃瓶中，加入95%的酒精覆蓋過左手香葉，然後密封靜置，每天搖晃讓葉片均勻浸泡到酒精。
- 3、準備兩隻棉花棒，一隻沾少許酞劑，一隻沾純水，在桌面上取樣後，放進裝有純水的果凍杯中浸泡。



圖11 2023/11/24製作左手香酞劑(作者拍攝)



圖12 2023/11/30 左手香酞劑實驗(作者拍攝)

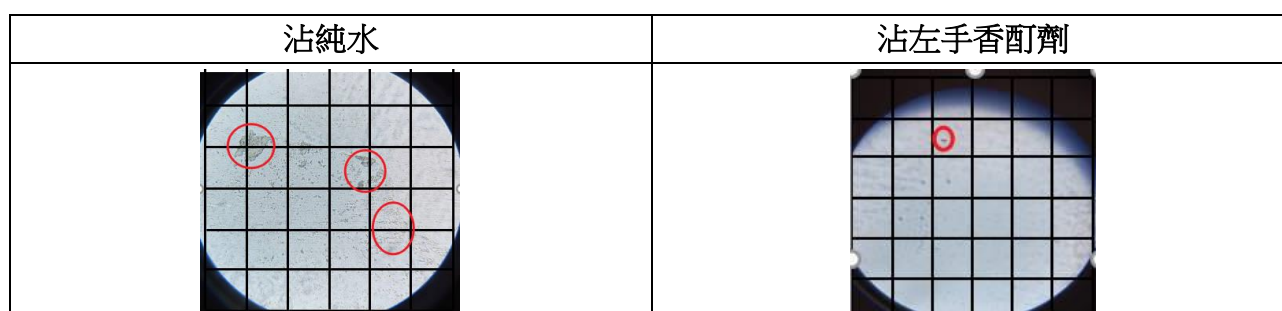


圖13 2023/12/01 複式顯微鏡觀察發黴落菌數(作者拍攝)

### 四、探討左手香純露對抑菌的影響

我們上網查詢有關純露的文獻資料，發現純露具有優異的生物活性，具有做為開發天然抗菌劑的潛力 (Peng,J.chi.2023)。左手香的重要化學成分以酚類為主，包括香芹酚 Carvacrol、百里香酚 Thymol (林業研究專訊 Vol. 28 No. 1 2021)。

其中香芹酚具有抗菌及抗病毒的特性 (Lin che, L. H.2015)，百里香酚係屬多酚類化合物，具有抗氧化、防癌及抑菌性。(Chiu, M. J.2004)。

而左手香的有效成分，必須經過萃取、分離和純化，才可能達到預期效果（柯勝文，康健2023）。組員們討論後畫出組裝圖(圖14)大家一起將純露蒸餾儀器組裝好，並期待著這次的左手香純露實驗。

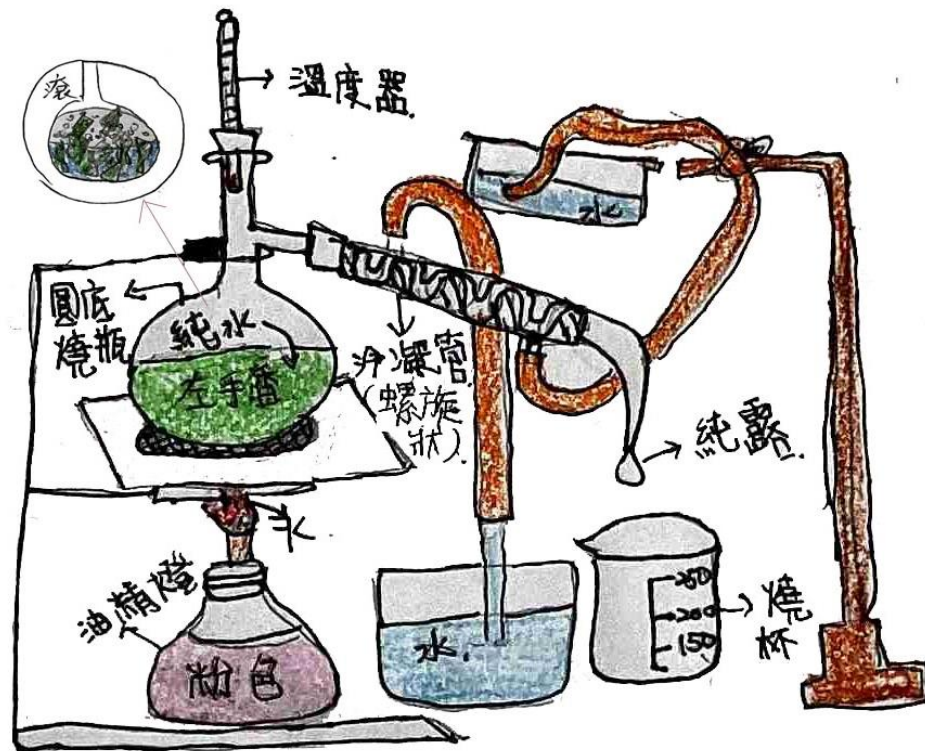


圖14 蒸餾裝置組裝圖(作者手繪)

### 【實驗一】製作左手香純露

#### ※實驗步驟：

- 1、將左手香葉子在風乾4到5天，將葉片撕成小塊狀。
- 2、把葉片放進圓型燒瓶中，倒入純水並蓋過左手香葉子，使用加熱器加熱。當溫度達到100°C時，純露開始從冷凝管中滴出，大約5ml的左手香純露。
- 3、細菌取樣：
  - (1)將對照組的棉花棒沾純水，將實驗組的棉花棒沾左手香純露。分別在兩張桌面的四個點取樣。
  - (2)將取樣後的棉花棒放入裝有純水的果凍盒裡，靜置2-3天。
  - (3)使用滴管取一滴約1\*1cm 大小的液體，透過「解剖顯微鏡」和「複式顯微鏡」觀察細菌的數量。
  - (4)使用手機拍照記錄顯微鏡下的微生物生長情況。

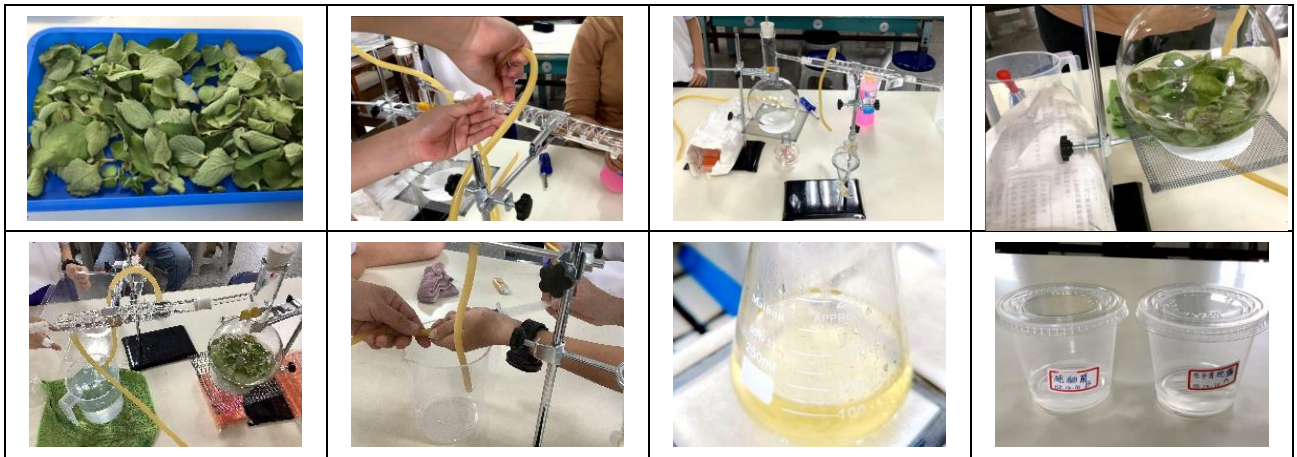


圖15 2023/12/10 製作左手香純露(作者拍攝)

	樣本	取樣大小	解剖顯微鏡	複式顯微鏡
對照組				
實驗組				

圖16 2023/12/12 顯微鏡觀察發黴落菌數(作者拍攝)

## 五、探討左手香液態皂對抑菌的影響

洗手台常常剩下一些用剩的小肥皂，皂頭太小不太好使用，但是丟之又可惜。因此想到左手香酞劑和純露都有抑制細菌的功效。加上左手香的味道都很特殊，顏色又好看，因此使用剩下的肥皂頭加上左手香酞劑和左手香純露，製作左手香液態皂。這樣既環保又有抑菌的功效。

### 【實驗一】製作左手香酞劑液態皂

#### ※實驗步驟：

- 1、先把剩下的肥皂頭剪碎些，方便溶化。
- 2、將肥皂頭秤重(65克)後，倒入900cc的溫水，隔水加熱不斷攪拌。
- 3、待肥皂頭完全溶化，放置一陣子降溫後，加入左手香酞劑(100cc)
- 4、將左手香液體皂分別裝入清潔罐中。
- 5、將吉利 T 加溫水攪拌均勻，製作成果凍。
- 6、兩位組員用手在自然教室的桌面上取樣，一位使用實驗組有加左手香酞劑的液態皂洗手。一位使用對照組沒有加左手香的液態皂洗手。

7、兩位組員洗過手後分別在果凍表面按壓後，蓋上杯蓋靜置。



圖17 2024/02/01製作左手香液態皂(作者拍攝)

實驗組			
	有左手香	實驗組洗手	實驗組取樣本
對照組			
	沒左手香	對照組洗手	對照組取樣本

圖18 2024/02/01製作果凍與細菌取樣(作者拍攝)

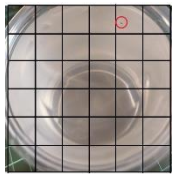
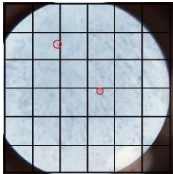
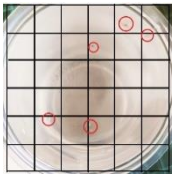

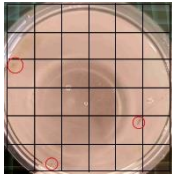
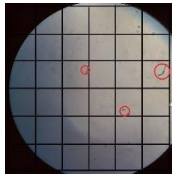
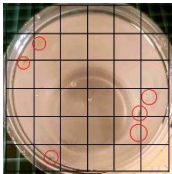
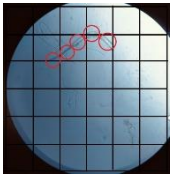
日期	組別	實驗組		對照組	
		果凍表面	顯微鏡觀察	果凍表面	顯微鏡觀察
1/3.2.13					
1/3.02.19					

圖19 檢驗左手香酞劑液態皂取樣菌數(作者拍攝)

### 【實驗二】製作左手香純露液態皂

#### ※實驗步驟：

- 1、將左手香葉子在風乾幾天，將葉片撕成小塊狀。
- 2、把葉片放進圓型燒瓶中，倒入純水並蓋過左手香葉子，使用加熱器加熱。當溫度達到100°C時，純露開始從冷凝管中滴出，大約20ml的左手香純露。
- 3、先把剩下的肥皂頭剪碎些，方便溶化。

- 2、將肥皂頭秤重(43克)後，倒入1000cc的溫水，隔水加熱不斷攪拌。
- 3、待肥皂頭完全溶化，放置一陣子降溫後，加入左手香純露(20cc)
- 4、將左手香液體皂分別裝入清潔罐中。
- 5、將吉利 T 加溫水攪拌均勻，製作成果凍。
- 6、兩位組員用手在自然教室的桌面上取樣，一位使用實驗組有加左手香純露的液態皂洗手。一位使用對照組沒有加左手香的液態皂洗手。
- 7、兩位組員洗過手後分別在果凍表面按壓後，蓋上杯蓋靜置。



圖20 2024/02/26 萃取左手香純露(作者拍攝)



圖21 2024/02/29 製作果凍與製作細菌取樣(作者拍攝)

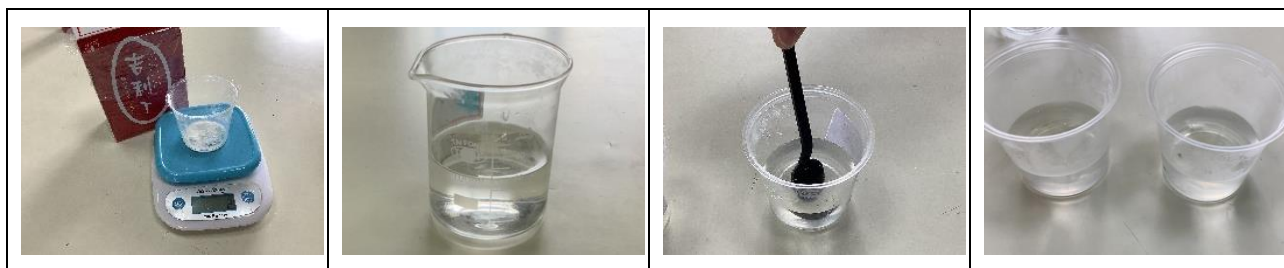






圖22 2024/02/27製作左手香液態皂(作者拍攝)

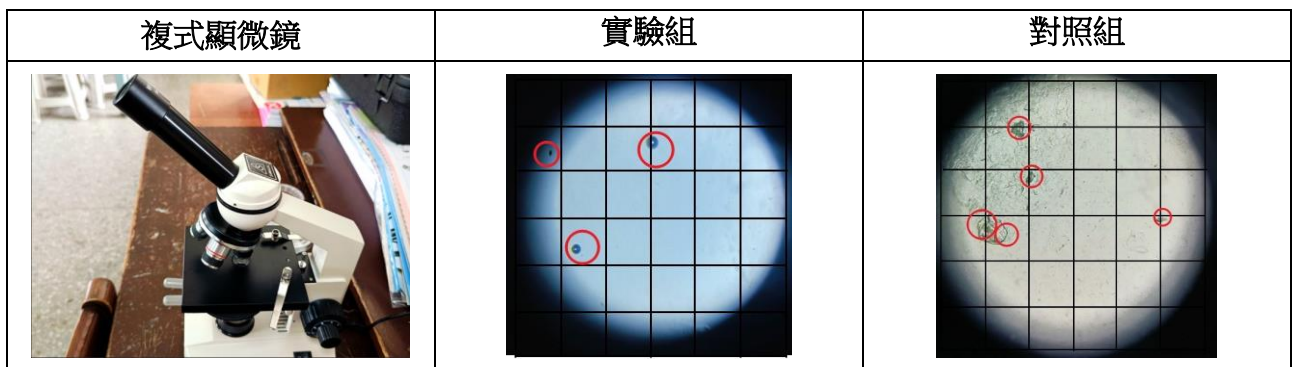


圖23 2024/03/07 檢驗左手香純露液態皂取樣菌數(作者拍攝)

### 【實驗三】製作左手香純露肥皂

左手香液態皂放一陣子容易濃稠導致使用不方便，因此想利用肥皂模將液態皂製成肥皂，是否較方便使用。

#### ※實驗步驟：

- 1、將自製純露液態皂倒入肥皂模型中。
- 2、靜置幾天待液態皂凝固後即可脫模。



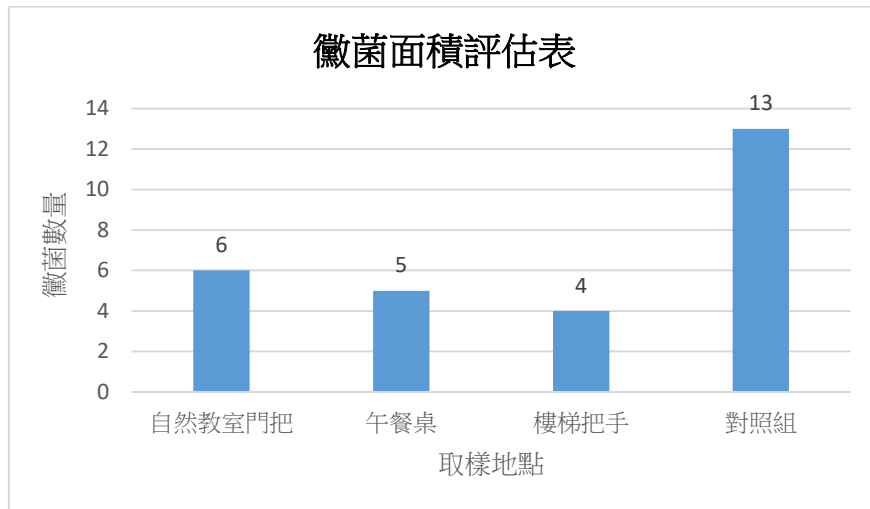
圖24製作左手香純露肥皂(作者拍攝)

## 伍、研究結果

### 一、探討校園中不同地點細菌的取樣數：

取樣地點對細菌數量有顯著影響。通過使用 DIY 的細菌取樣板，並使用吉利 T 液作為培養基，如表 4 我們發現對照組的細菌數量最多，其次是自然教室門把手上，然後是午餐桌，而則樓梯把手是最少的。

表4 校園中不同地點細菌取樣黴菌面積評估表(作者自編)

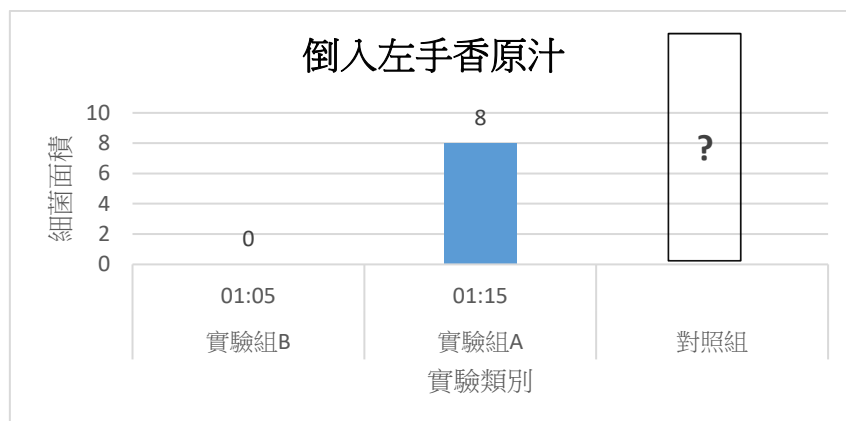


### 二、探討左手香原汁對抑菌的影響

#### 【實驗一】直接倒入左手香原汁：

實驗結果如表5顯示，倒入左手香原汁後的果凍顏色較深，導致觀察困難。經過6天的靜置觀察，對照組和實驗組 B（左手香原汁與純水比例為1：05）均未出現發黴情況，而實驗組 A（左手香原汁與純水比例為1：15）則出現了明顯的發黴。因此可以得知左手香原汁具有一定的抑菌效果，其濃度對抑菌效果有影響，濃度較高時（1：05），抑菌效果更顯著。

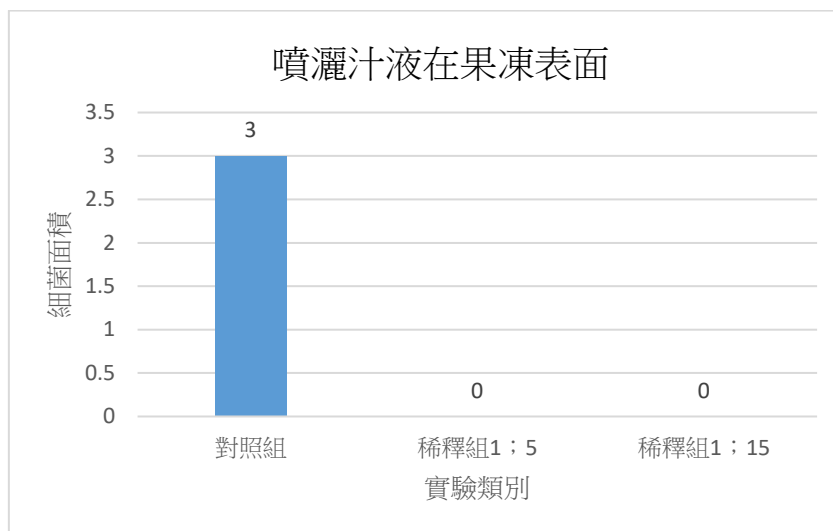
表5 果凍上倒入左手香原汁的黴菌面積評估表(作者自編)



### 【實驗二】在果凍表面噴灑左手香原汁：

實驗結果如表6顯示，靜置5天後，除了對照組有些許發黴外，實驗組果凍表面並未出現發黴情況。這表明左手香原汁的噴灑應用可能對果凍表面的抑菌有一定效果。然而，左手香原汁深色的特性仍然使得發黴情況難以觀察。

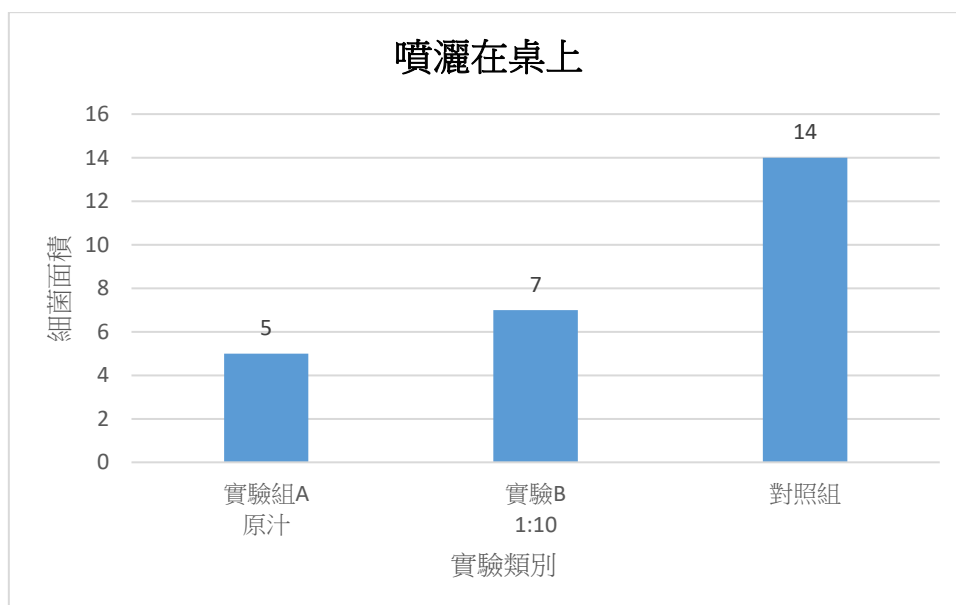
表6 噴灑汁液在果凍表面的黴菌面積評估表(作者自編)



### 【實驗三】左手香原汁液噴灑在桌上：

實驗結果如表7對照組的黴菌數最多，而實驗組 B 的黴菌數比實驗組 A 多。而噴灑左手香原汁的黴菌數比噴灑稀釋液的黴菌數少，這表明左手香原汁對桌面上黴菌的抑制效果可能優於其稀釋液。此外，將左手香原汁噴灑在桌面上後取樣的情況下，整體黴菌數比對照組少，進一步證實了左手香對桌面黴菌的抑制作用。

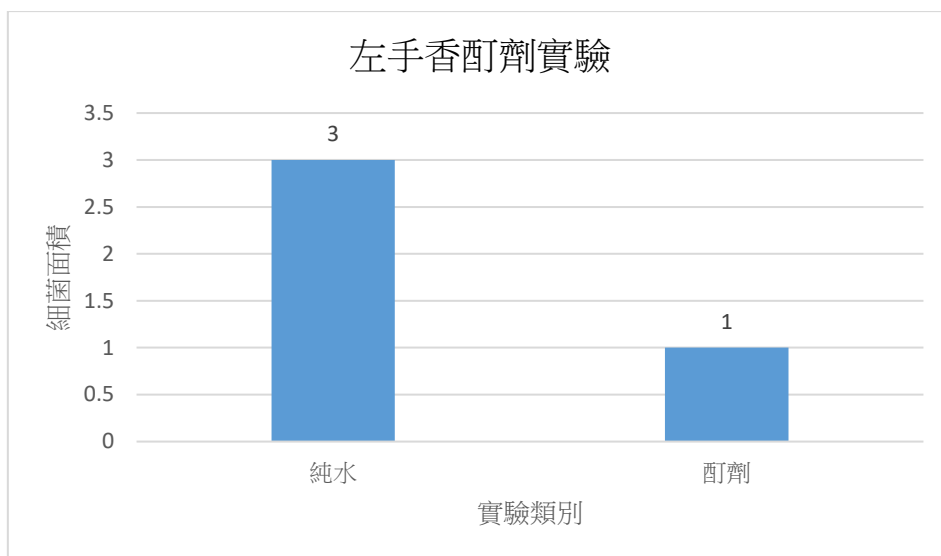
表7 噴灑左手香原汁於桌面上的黴菌面積評估表(作者自編)



### 三、探討左手香**酞劑**對抑菌的影響

如表8結果顯示，沾取左手香酞劑取樣的水，在顯微鏡下觀察，其細菌數量明顯比沾取純水的水少。這表示左手香酞劑具有抑制細菌的效果。

表8 複式顯微鏡觀察左手香酞劑發黴落菌數(作者自編)

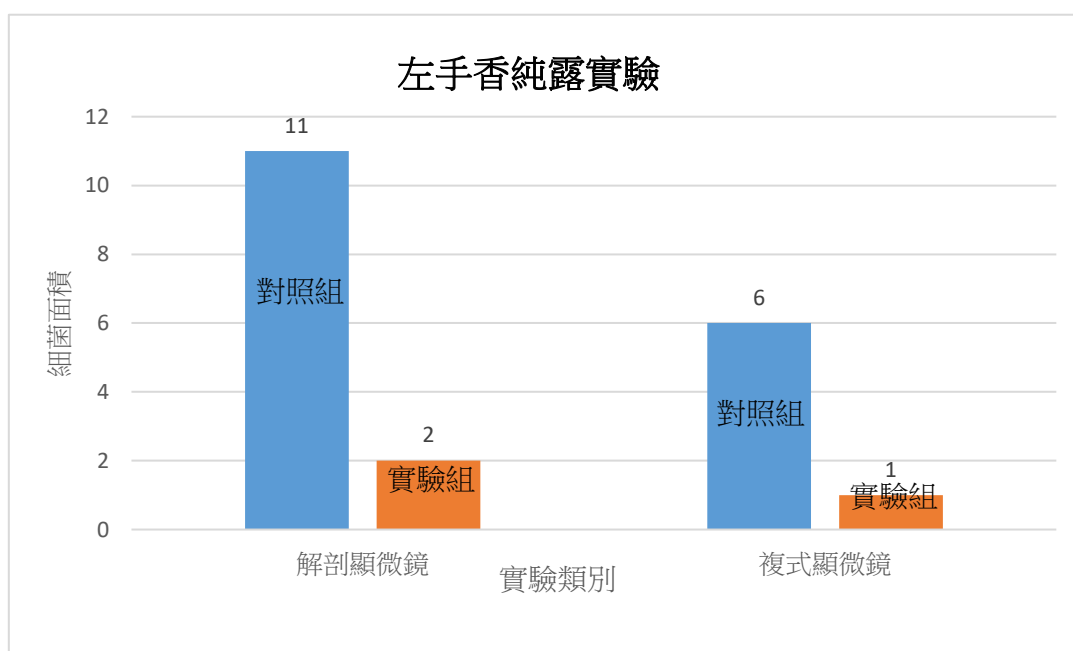


### 四、探討左手香**純露**對抑菌的影響

#### 【實驗一】製作左手香純露：

實驗結果如表9顯示，透過「解剖顯微鏡」和「複式顯微鏡」觀察細菌樣本，發現實驗組有沾純露的微生物樣本數量明顯較少，而對照組使用純水取樣的微生物樣本則明顯較多。表示左手香純露對抑菌具有一定的效果，可以有效減少微生物的生長。

表9 解剖顯微鏡和複式顯微鏡觀察左手香純露發黴落菌數(作者自編)

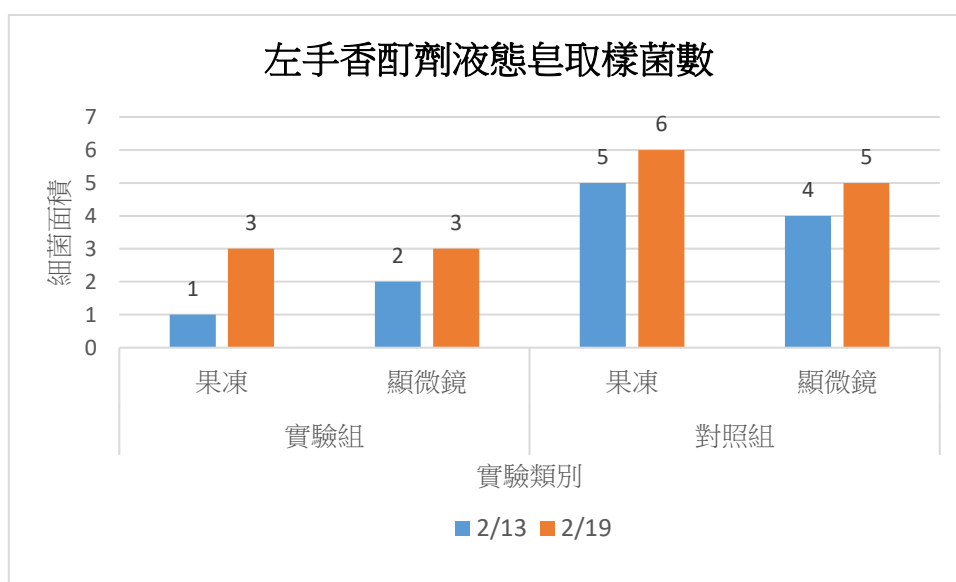


## 五、探討左手香液態皂對抑菌的影響

### 【實驗一】自製左手香酞劑液態皂：

實驗結果如表10顯示，使用自製的左手香酞劑液態皂洗手後取樣，果凍表面的黴菌量較少，且在顯微鏡下觀察的微生物數也較少。這表示自製的左手香酞劑液態皂具有抑菌效果，能夠有效減少微生物的生長，進而達到清潔和保護的作用。

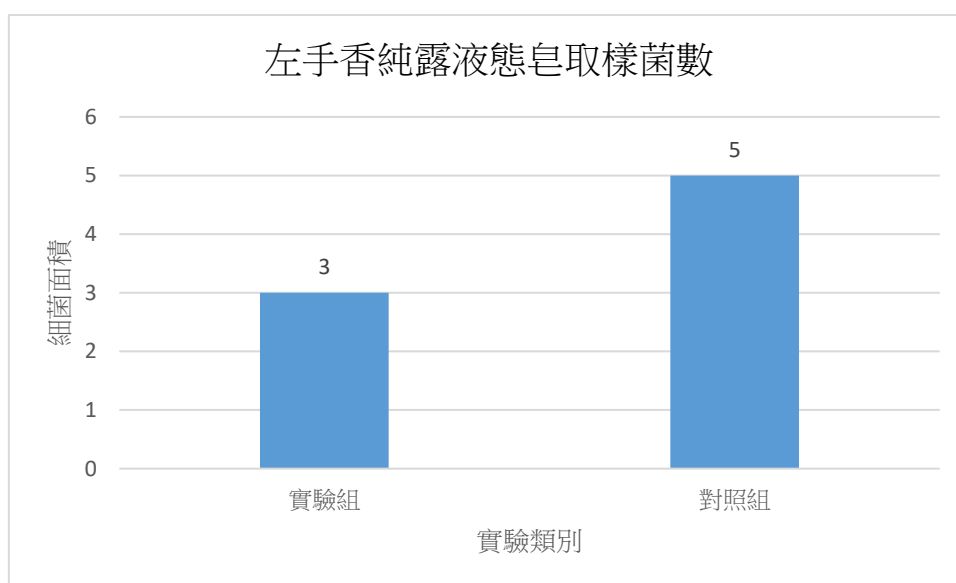
表10 使用左手香酞劑液態皂洗手後果凍落菌數與顯微鏡下觀察菌數(作者自編)



### 【實驗二】製作左手香純露液態皂：

如表11實驗組使用含有左手香純露的液態皂，而對照組使用不含左手香的液態皂。實驗結果顯示，使用含有左手香純露的液態皂洗手後取樣，顯微鏡下觀察的微生物數量較少。這表示左手香純露液態皂具有一定的抑菌效果，能夠有效地減少微生物的生長。

表11 左手香純露液態皂洗手後顯微鏡下觀察菌數(作者自編)



## 【實驗二】製作左手香肥皂：

製作左手香液態皂時，發現純露較少的液態皂容易凝固不易使用，因此將較濃稠的液態皂倒入肥皂模中，製作成左手香純露肥皂。

## 陸、討論

- 一、我們發現對照組的細菌數量最多，其次是自然教室門把手上，然後是午餐桌，而則樓梯把手是最少的。這表明不同表面或環境中存在不同程度的細菌污染，這對校園衛生管理和個人衛生具有重要意義。對照組的細菌數較多，應是果凍盒未事先消毒。此外，標準化的取樣方法和吉利 T 液培養基為類似的細菌研究提供了可靠的方法和工具。
- 二、左手香原液的濃度對抑菌效果有影響，濃度越高，抑菌效果越顯著。這些結果顯示左手香原液對抑菌的效果可能受到不同應用方式的影響。儘管直接倒入或噴灑左手香原液可能在某些情況下難以觀察抑菌效果，但在其他情況下，它可能對抑制細菌有一定的效果。另外，天然清潔劑也可以作為替代化學清潔劑，並為環保清潔產品的開發商提供了新的思路。可以研發出更安全、更環保的清潔產品，同時為對化學物質敏感的人們提供了另一種選擇。
- 三、根據實驗三的結果，我們得知左手香酞劑對抑菌具有一定的效果。小組提出了酒精廣泛用於殺菌和消毒，因此在左手香酞劑中存在的酒精可能是對細菌起到抑制作用的關鍵。
- 四、左手香純露實驗取樣的微生物樣本數量明顯較少，表示左手香純露對抑菌具有一定的效果。這也突顯了植物提取物在抗菌方面的重要性，為環保、天然的清潔產品的開發提供了新的思路。
- 五、加入左手香的液態皂對抑菌具有一定效果，將左手香酞劑或左手香純露添加到液態皂中可能有助於減少手部的細菌數量，從而提高清潔效果。但是，需要更多的研究來進一步驗證這些結果，並確定最適合的左手香配方和應用方式。
- 六、因較濃稠的左手香液態皂容易凝固而不易使用，進而將左手香液態皂製作成肥皂，方便使用並延長保存。

## 柒、結論

根據以上的研究結果和討論，可以得出以下結論：

- 一、探討校園中不同地點細菌的取樣數方面，我們發現對照組的細菌數量最多，其次是自然教室門把手上，然後是午餐桌，而則樓梯把手是最少的。這強調了不同表面或環境中存在不同程度的細菌污染，對校園衛生管理和個人衛生具有重要意義。在多人接觸且容易滋生細菌的地方應該加強衛生管理。
- 二、我們發現左手香原汁的濃度對抑菌效果有明顯影響，濃度越高，抑菌效果越顯著。不同的應用方式可能對抑制細菌產生不同的效果，例如直接倒入或噴灑左手香原汁。這突顯了天然清潔劑作為替代化學清潔劑的潛力。
- 三、左手香酞劑和左手香純露均顯示出一定的抑菌效果，進一步突顯了植物提取物在抗菌方面的重要性，並為開發環保、天然的清潔產品提供了新的思路。
- 四、我們發現加入左手香酞劑或左手香純露的液態皂對抑菌有一定效果。這提示了將天然成分添加到液態皂中可能有助於減少手部細菌數量，從而提高清潔效果。
- 五、未來製作左手香純露肥皂，可以搭配薄荷、抹草、艾草等純露，並且使用無患子或是皂基這些比較天然的成分來製作肥皂。

總體來說，這些研究結果強調了天然清潔劑在抑菌方面的潛力，並為開發更安全、更環保的清潔產品提供了新的方向。然而，需要進一步的研究來驗證這些發現，以確定最適合的配方和應用方式，從而實現更有效的清潔和保護效果。

## 捌、參考文獻資料

1. 藥用植物主題館-農業知識入口網  
<https://kmweb.moa.gov.tw/subject/subject.php?id=37223>
2. 芳療家台灣總代理  
<https://www.aromahealer.net/blog.ftl?bCode=BS-fw01>
3. A+醫學百科 <http://cht.a-hospital.com/w/%E9%85%8A%E5%89%82>
4. 國立臺灣大學化學系  
[https://teaching.ch.ntu.edu.tw/gclab/doc/tech-organic/simple\\_distillation.pdf](https://teaching.ch.ntu.edu.tw/gclab/doc/tech-organic/simple_distillation.pdf)
5. Peng, J. chi. (2023, July 7). 臺灣樟屬植物精油與純露成分分析及生物活性探討.碩博士論文. <https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gsweb.cgi/ccd=vksi6g/record?r1=2&h1=7#XXX>
6. Lin che, L. H. (2015). 西餐香料中活性成分香芹酚抗發炎功效之探討.華藝期刊  
<https://doi.org/10.6821/TUT.2015.00010>

## 【評語】 080211

探討天然植物在不同型態的萃取物，對於抑菌效果的影響。實驗過程中，使用了多種實驗設備和方法，如自製取樣板、電子顯微鏡、蒸餾器等，確保數據的可靠性和穩定性。

在抑菌實驗中，實驗是用黴菌進行。想要請作者確認一下細菌與黴菌的種類分別，以及其分別的抑制方式。

研究動機中作者以酒精與左手香來做比較，這邊會建議稍微確認一下，不同的物質對於抑制細菌生長的方式有所不同，還有作者也有提及成本的問題，這可能也是在使用天然植物作為來源中需要考慮的事項。

報告撰寫中，建議統一名稱如左手香及到手香以避免誤導。

黴菌生長並不容易進行定量，面積及數量等等，同時所生長的黴菌種類可能不同，將會造成結果的影響。一般在做抑制細菌生長實驗會透過”抑菌圈”的方式來進行，未來可以考慮。

架設蒸餾系統不太容易，可能也要注意冷凝水的架設方式及效果。



## 作品簡報

# 滅菌之「手」-探討左手香對抑制細菌的影響



## 壹、研究動機

前幾年疫情爆發時，進入公共場所都要以酒精這種化學物質消毒，但是酒精是化學物品，容易造成環境汙染、讓人過敏等反應，有些過敏的人碰到一點點就會全身發癢，引起紅疹、腫脹發癢，嚴重的可能會造成死亡，所以我們打算做天然的清潔液，因此我們探討什麼天然植物能滅菌。最後我們發現左手香有抑菌的效果，而且還不錯，所以我們開始對左手香進行研究、觀察，盡量以最低成本安全的方式來製造『清潔劑』。

### 文獻回顧

#### (一)左手香

又稱到手香，唇形花科刺蕊草屬的植物，是一種常見的民俗植物。左手香有其獨特的藥用特性：

##### 1.抗細菌活性(Antibacterial Activity)

在美洲部分地區的居民會將左手香的葉子磨碎後，取其汁液給患有慢性咳嗽或肺結核的病患服用。經科學家研究證實左手香具有抗Mycobacterium tuberculosis結核菌的活性(Frame et al., 1998)

##### 2.抗真菌活性(Antifungal Activity)

到手香萃取物對於會產生黃麴毒素(Aflatoxin)的Aspergillus flavus黃麴黴及Asp.niger黑麴黴、Asp. ochraceus CFR 221赭曲霉、Asp. oryzae米麴菌、Fusarium sp. GF-1019鐮刀菌、Penicillium sp. 青黴菌和Tricophyton mentagrophytes毛癬菌等具有抗真菌活性(Ragasa et al., 1999; Roja et al., 2006)。

##### 3.抗病毒活性(Antiviral Activity)

Kusumoto et al. (1995)研究發現到手香的萃取物對人類免疫缺乏病毒(HIV)具有抑制活性。到手香的乙醇萃取物濃度 0.1 mg/mL 進行細胞試驗，顯示對單純皰疹病毒 HSV1 具有抗病毒活性(Hattori et al. 1995; Ali et al., 1996)。

(二)酊劑：一項研究由Gupta et al. (2020)進行，證實了植物提取物浸泡液對於多種細菌株的抑制效果。研究結果顯示，植物浸泡液不僅能夠抑制細菌的生長，還能夠減少其耐藥性。

#### (三)蒸餾純露

根據研究，植物純露中含有豐富的活性成分，具有抗菌和消毒作用。這些成分可以通過蒸餾的過程有效地提取，並在純露中得到保留。

例如：Al-Shuneigat et al. (2019)的研究發現，來自不同植物的純露對於多種病原菌具有抑制作用，包括大腸桿菌和金黃色葡萄球菌等。

## 三、探討左手香酊劑對抑菌的影響

### 【實驗一】製作左手香酊劑



圖10 製作左手香酊劑(作者拍攝)



圖11 左手香酊劑實驗(作者拍攝)

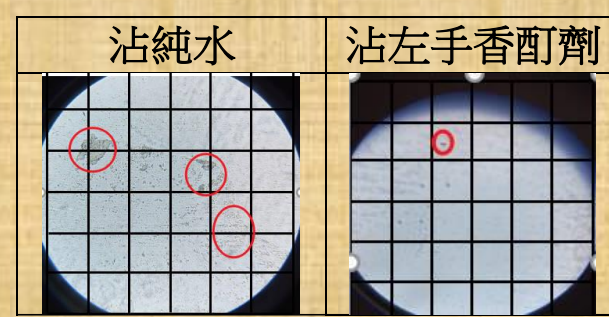


圖12 複式顯微鏡觀察發微落菌數(作者拍攝)

## 四、探討左手香純露對抑菌的影響

我們上網查詢有關純露的文獻資料，發現純露具有優異的生物活性，具有做為開發天然抗菌劑的潛力(Peng, J.chi.2023)。左手香的重要化學成分以酚類為主，包括香芹酚Carvacrol、百里香酚Thymol(林業研究專訊 Vol. 28 No. 1 2021)。

### 【實驗一】製作左手香純露

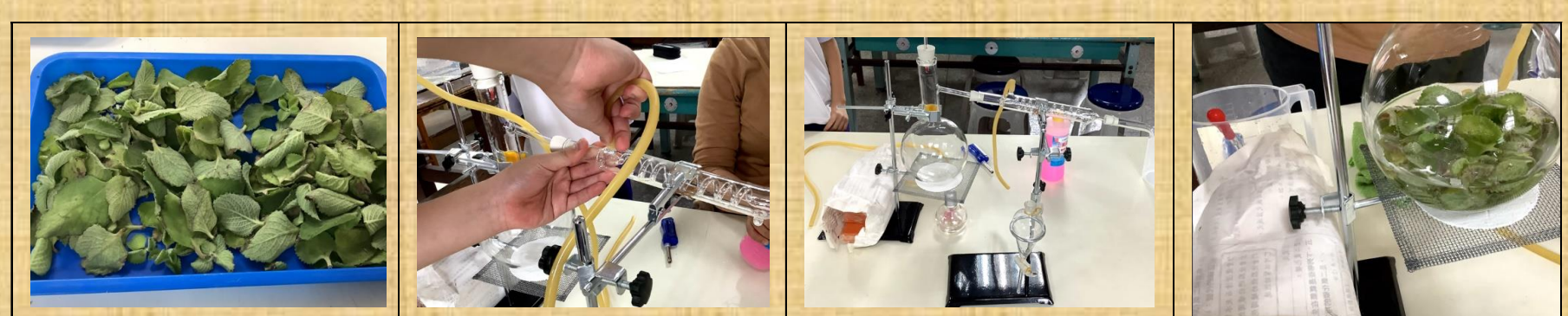


圖13 製作左手香純露(作者拍攝)

	樣本	取樣大小	解剖顯微鏡	複式顯微鏡
對照組				
實驗組				

圖14 顯微鏡觀察發微落菌數(作者拍攝)

## 貳、研究目的

- (一) 探討校園中不同地點細菌的取樣數
- (二) 探討左手香原汁對抑菌的影響
- (三) 探討左手香酊劑對抑菌的影響
- (四) 探討左手香純露對抑菌的影響
- (五) 探討左手香液態皂對抑菌的影響

## 參、研究設備及器材

自製取樣板、棉花棒、果凍盒、吉利T、電子秤、純水、攪拌棒、研磨器、左手香葉片、剪刀、電子秤、滴管、載玻片、電子顯微鏡、95%酒精、左手香葉片、玻璃瓶、純露蒸餾器、加熱器、酒精燈組、燒杯、水盆、溫度計、肥皂頭、瓦斯爐、鐵盆、大燒杯、左手香酊劑、分裝罐。

## 肆、研究過程及方法

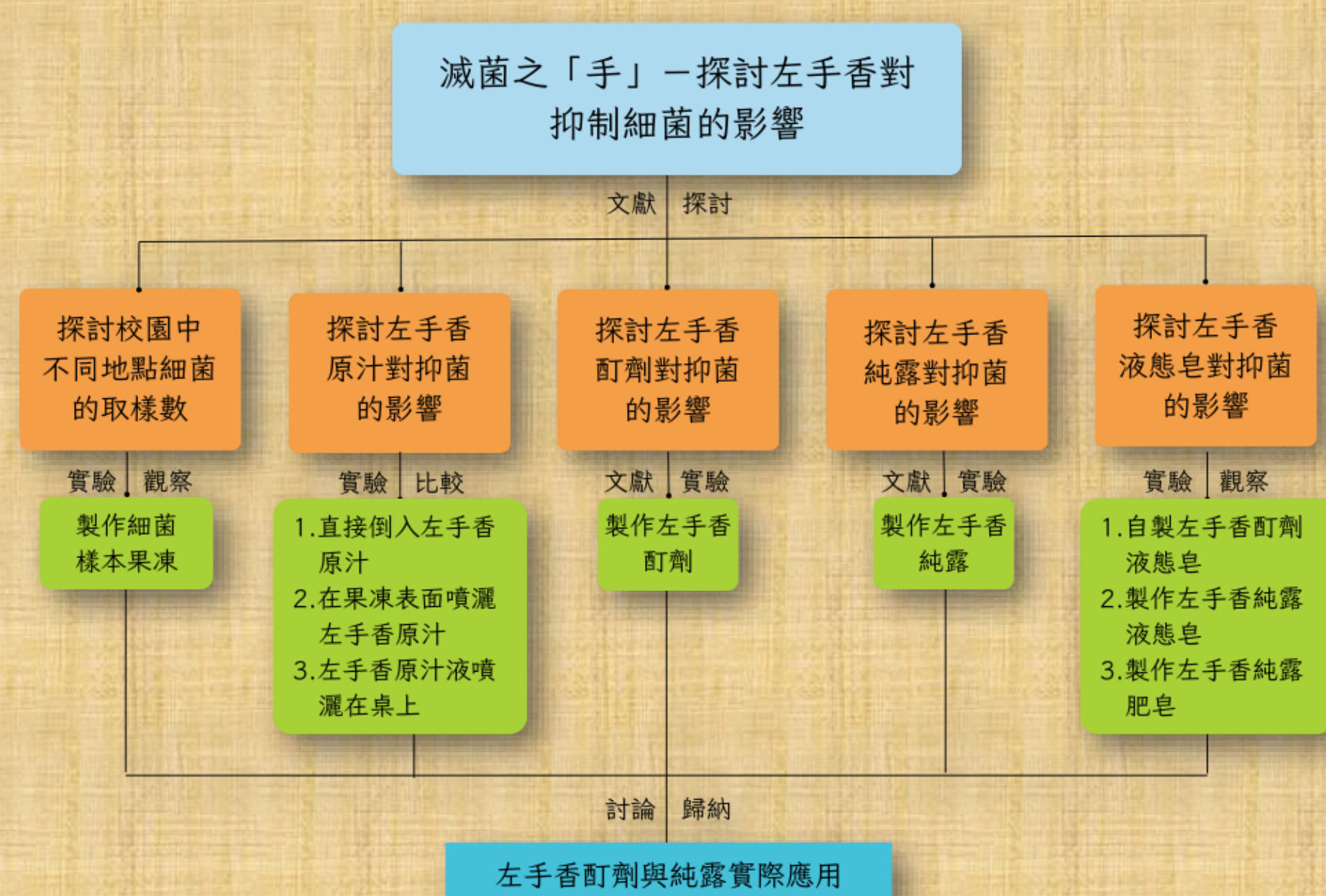


圖1 探討左手香對抑制細菌實驗流程圖 (作者自編)

## 一、探討校園中不同地點細菌的取樣數

### 【實驗一】製作細菌樣本果凍：



圖2 自製細菌取樣板(作者拍攝)



圖3 細菌取樣實驗(作者拍攝)

地點	自然教室門把	午餐桌	樓梯把手	對照組
日期				
2023/10/26				
2023/10/27				
2023/10/30				
發微面積 比重大小	2	3	4	1

表1 發微面積評估表(作者拍攝)

## 二、探討左手香原汁對抑菌的影響

### 【實驗一】直接倒入左手香原汁



圖4 倒入左手香原汁(作者拍攝)



圖5 果凍表面發微落菌數(作者拍攝)

### 【實驗二】在果凍表面噴灑左手香原汁



圖6 噴灑汁液在果凍表面(作者拍攝)



圖7 噴灑汁液在果凍表面(作者拍攝)

### 【實驗三】左手香原汁液噴灑在桌上



圖8 噴灑汁液在果凍表面(作者拍攝)

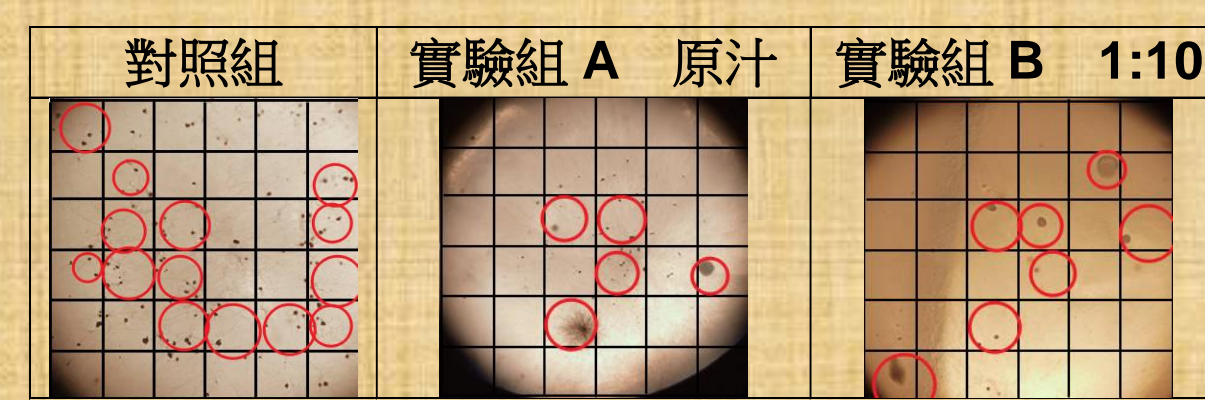


圖9 顯微鏡觀察發微落菌數(作者拍攝)

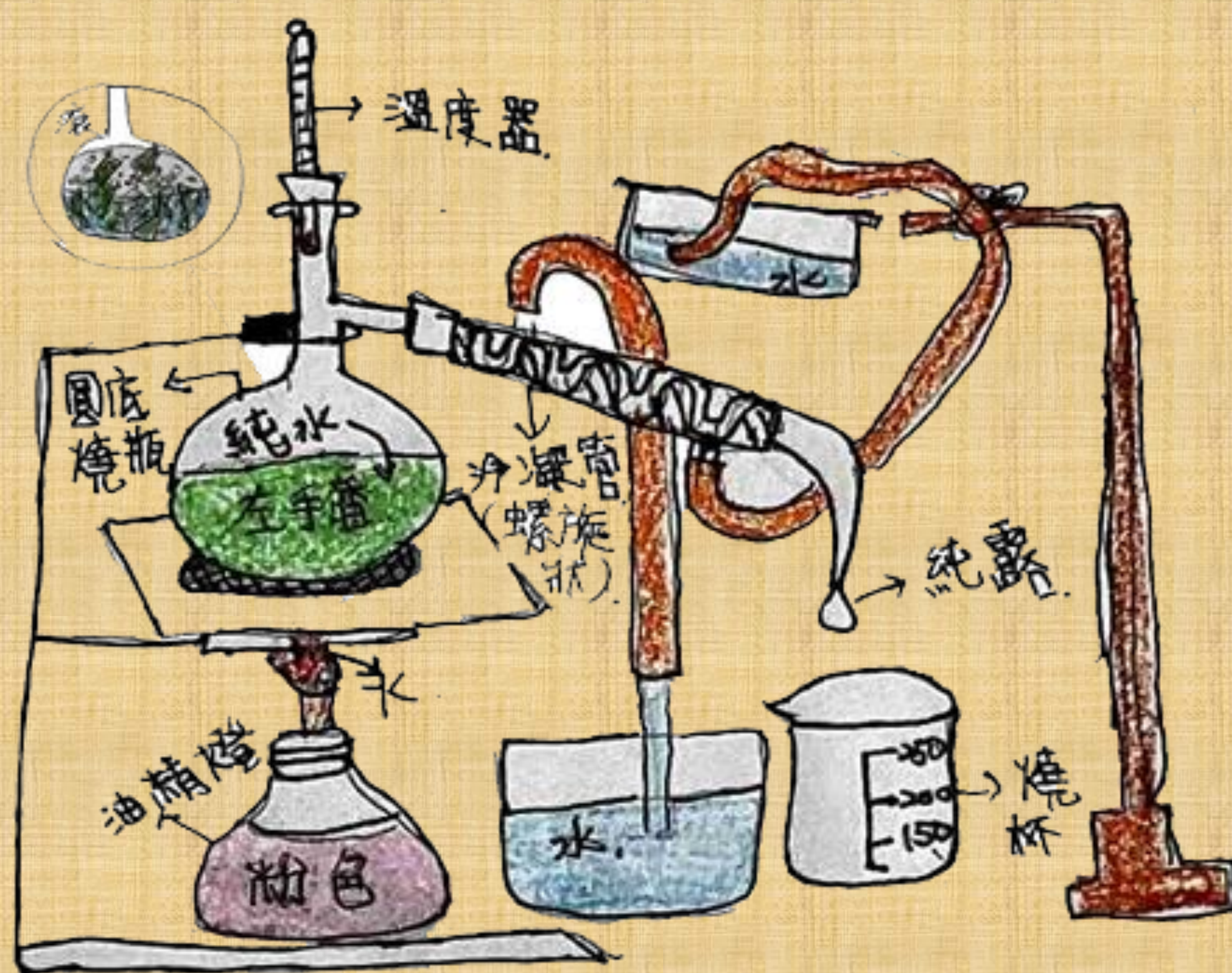


圖15 蒸餾裝置組裝圖(作者手繪)

## 五、探討左手香液態皂對抑菌的影響

### 【實驗一】自製左手香酞劑液態皂



圖16製作左手香液態皂(作者拍攝)



圖17製作果凍與細菌取樣(作者拍攝)

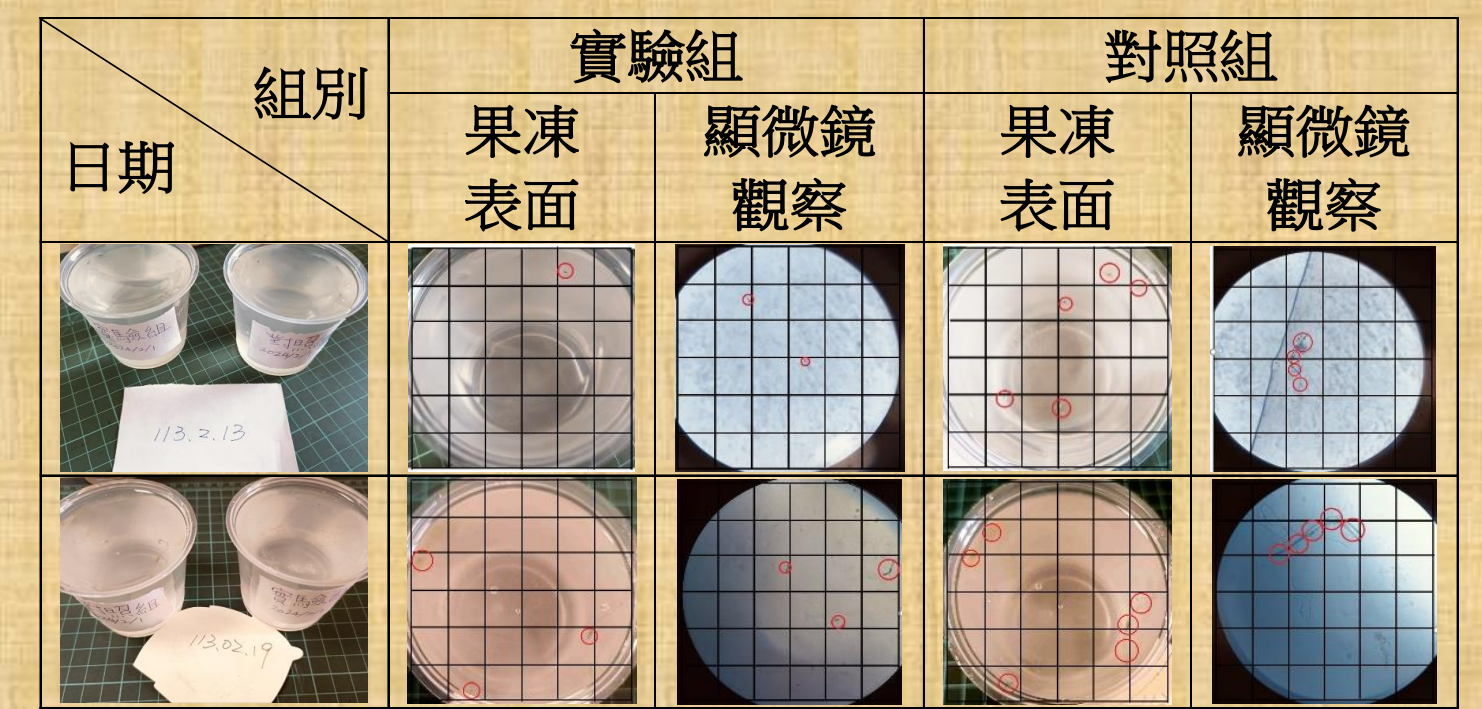


圖18檢驗左手香酞劑液態皂取樣菌數(作者拍攝)

### 【實驗二】製作左手香純露液態皂



圖19萃取左手香純露(作者拍攝)



圖20製作果凍與製作細菌取樣(作者拍攝)

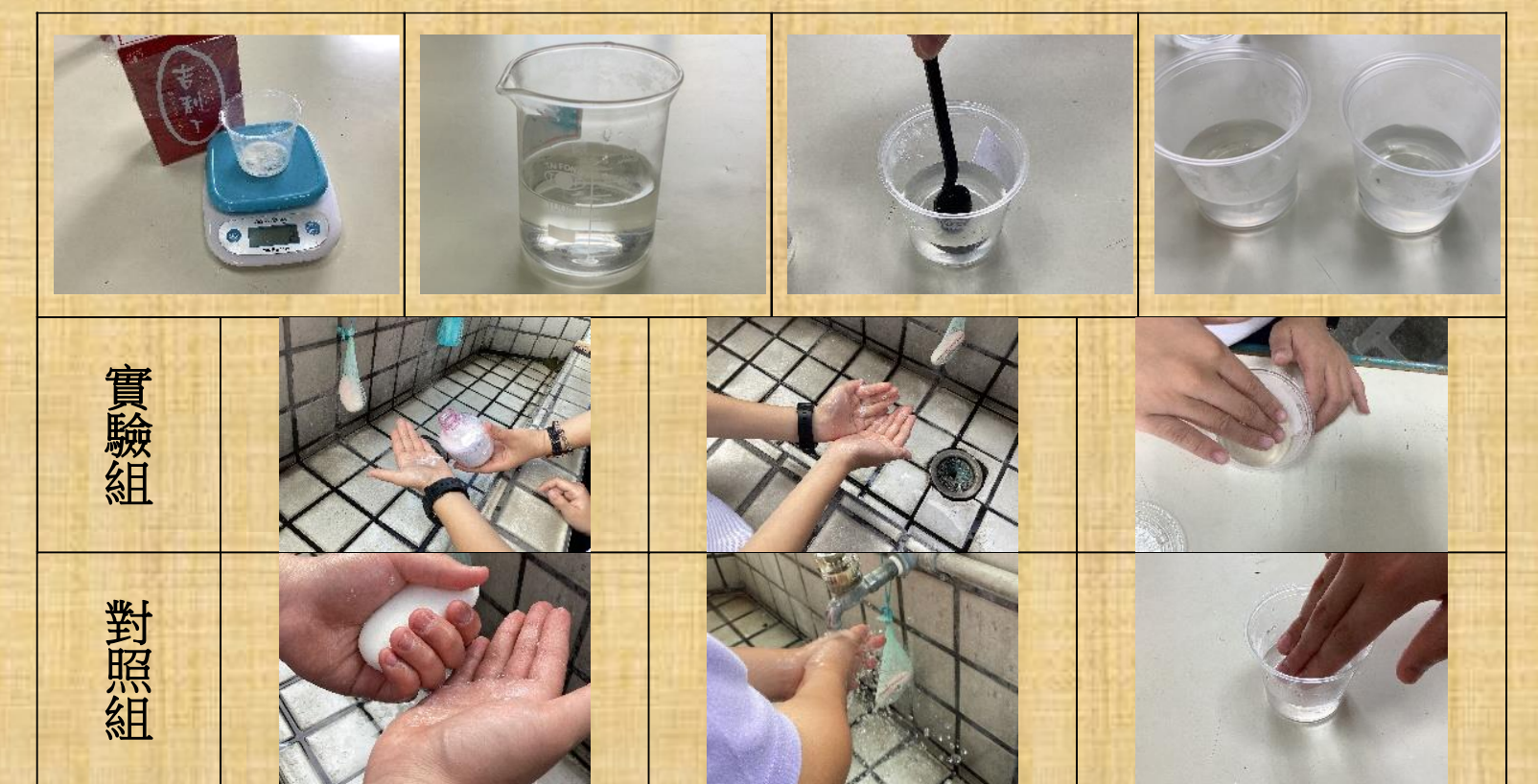


圖21製作左手香液態皂(作者拍攝)

### 【實驗三】製作左手香純露肥皂



圖23製作左手香純露肥皂(作者拍攝)

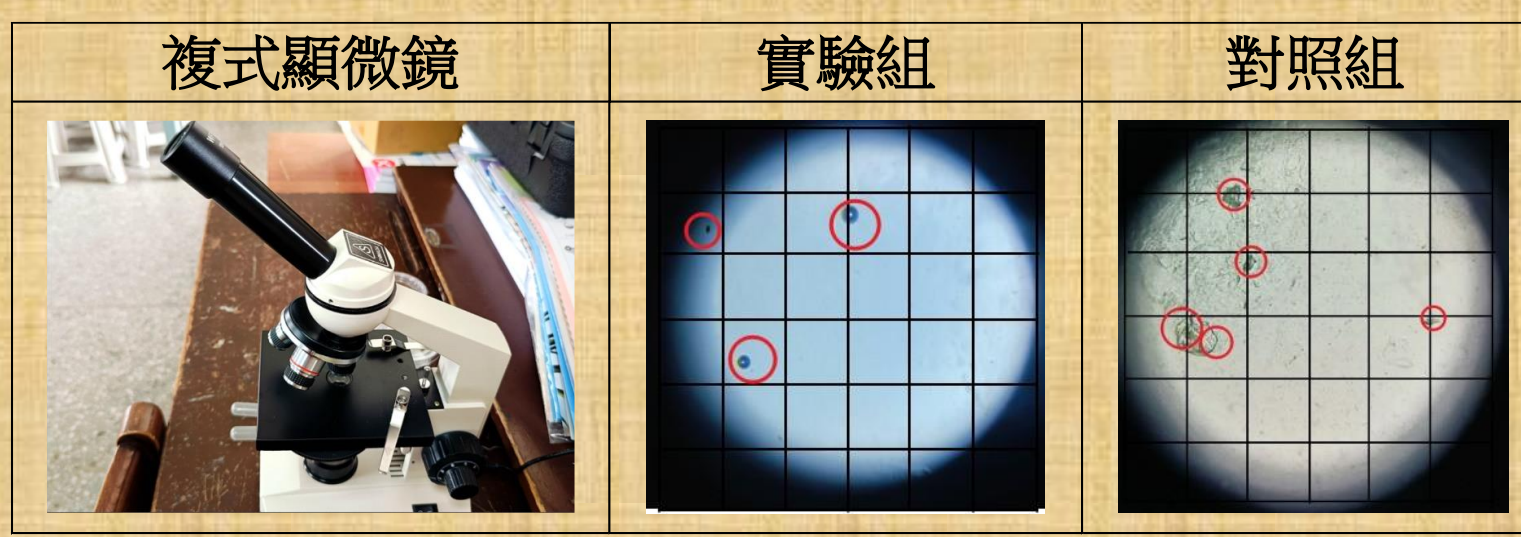


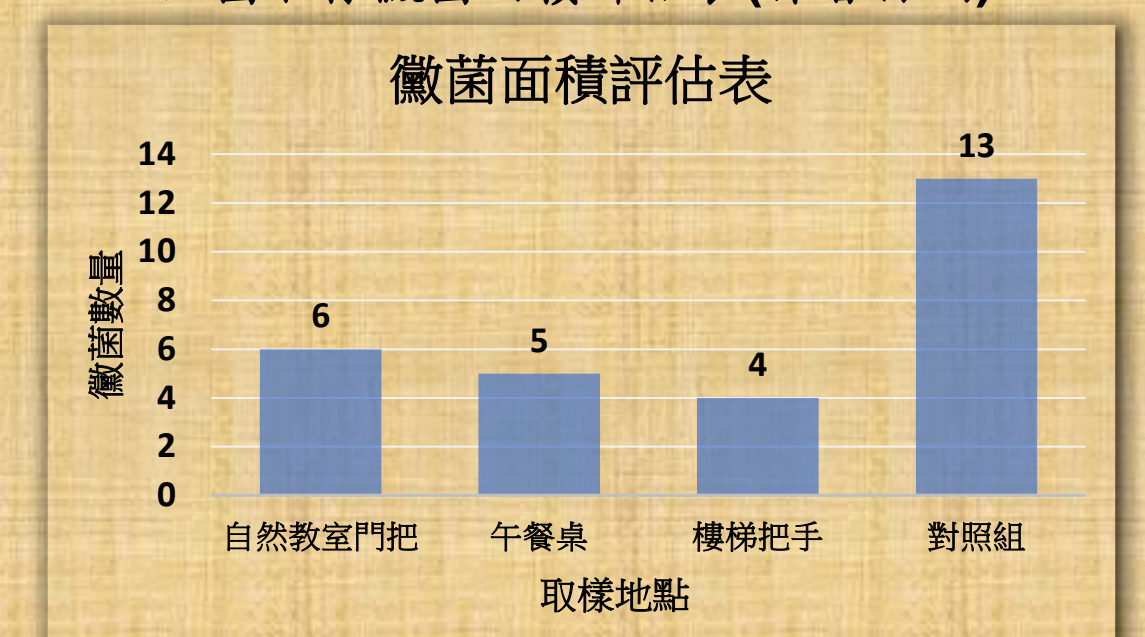
圖22檢驗左手香純露液態皂取樣菌數(作者拍攝)

## 肆、研究結果

### 一、探討校園中不同地點細菌的取樣數

取樣地點對細菌數量有顯著影響。通過使用DIY的細菌取樣板，並使用吉利T液作為培養基，我們發現自然教室門把手上的細菌數量最多(表2)，其次是午餐桌，然後是樓梯把手，而對照組則是最少的。

表2校園中不同地點細菌取樣菌面積評估表(作者自編)

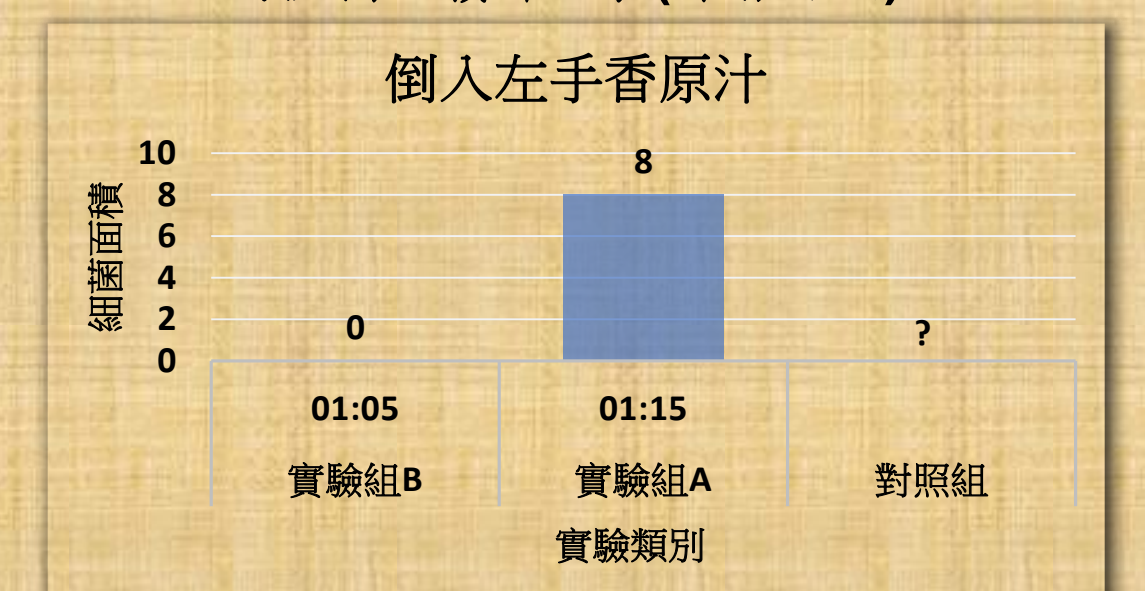


### 二、探討左手香原汁對抑菌的影響

#### 【實驗一】直接倒入左手香原汁

實驗結果顯示(表3)，倒入左手香原汁後的果凍顏色較深，導致觀察困難。經過6天的靜置觀察，對照組和實驗組B(左手香原汁與純水比例為1:05)均未出現發黴情況，而實驗組A(左手香原汁與純水比例為1:15)則出現了明顯的發黴。因此可以得知左手香原汁具有一定的抑菌效果，其濃度對抑菌效果有影響，濃度較高時(1:05)，抑菌效果更顯著。

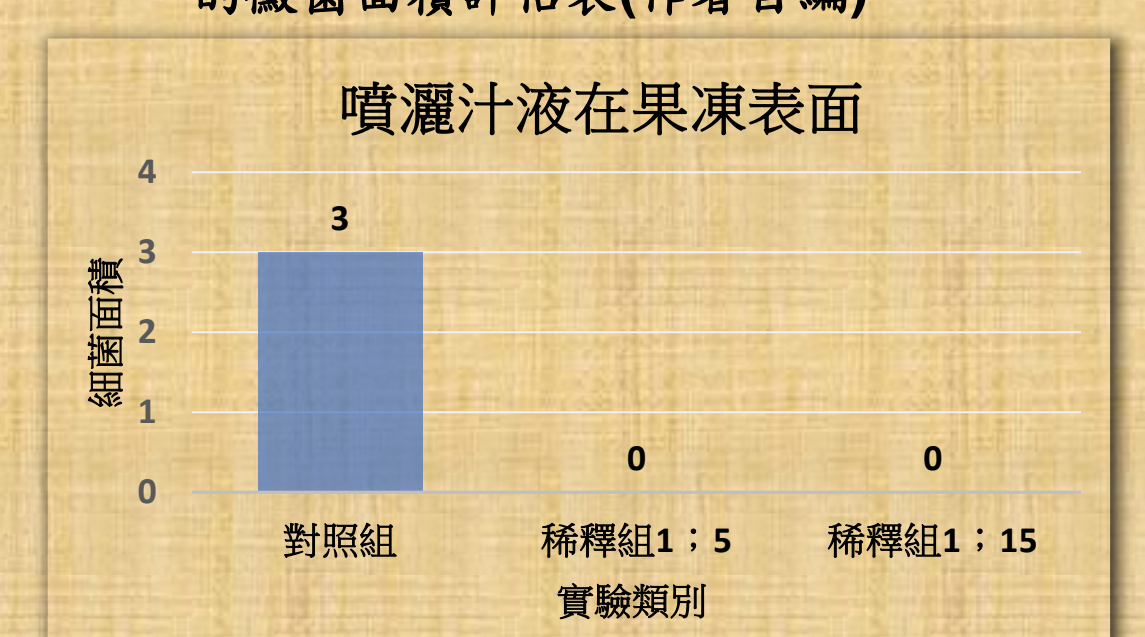
表3果凍上倒入左手香原汁的細菌面積評估表(作者自編)



#### 【實驗二】在果凍表面噴灑左手香原汁

實驗結果顯示(表4)，靜置5天後，除了對照組有些許發黴外，實驗組果凍表面並未出現發黴情況。這表明左手香原汁的噴灑應用可能對果凍表面的抑菌有一定效果。然而，左手香原汁深色的特性仍然使得發黴情況難以觀察。

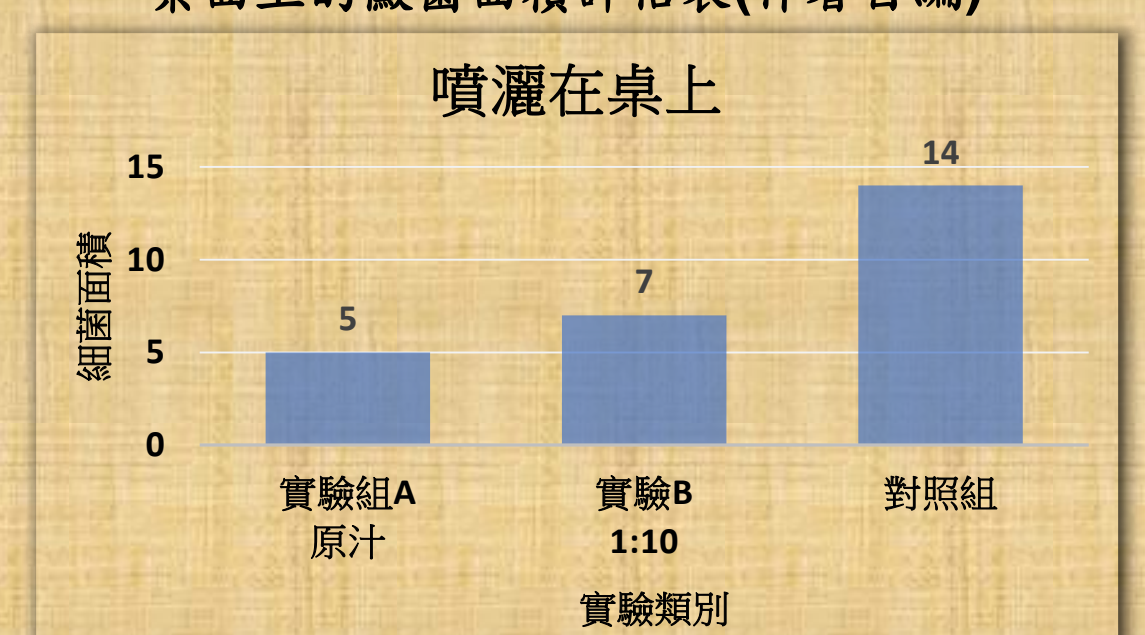
表4噴灑汁液在果凍表面的細菌面積評估表(作者自編)



#### 【實驗三】左手香原汁液噴灑在桌上

實驗結果(表5)對照組的黴菌數最多，而實驗組B的黴菌數比實驗組A多。而噴灑左手香原汁的黴菌數比噴灑稀釋液的黴菌數少，這表明左手香原汁對桌面上黴菌的抑制效果可能優於其稀釋液。此外，將左手香原汁噴灑在桌面上後取樣的情況下，整體黴菌數比對照組少，進一步證實了左手香對桌面黴菌的抑制作用。

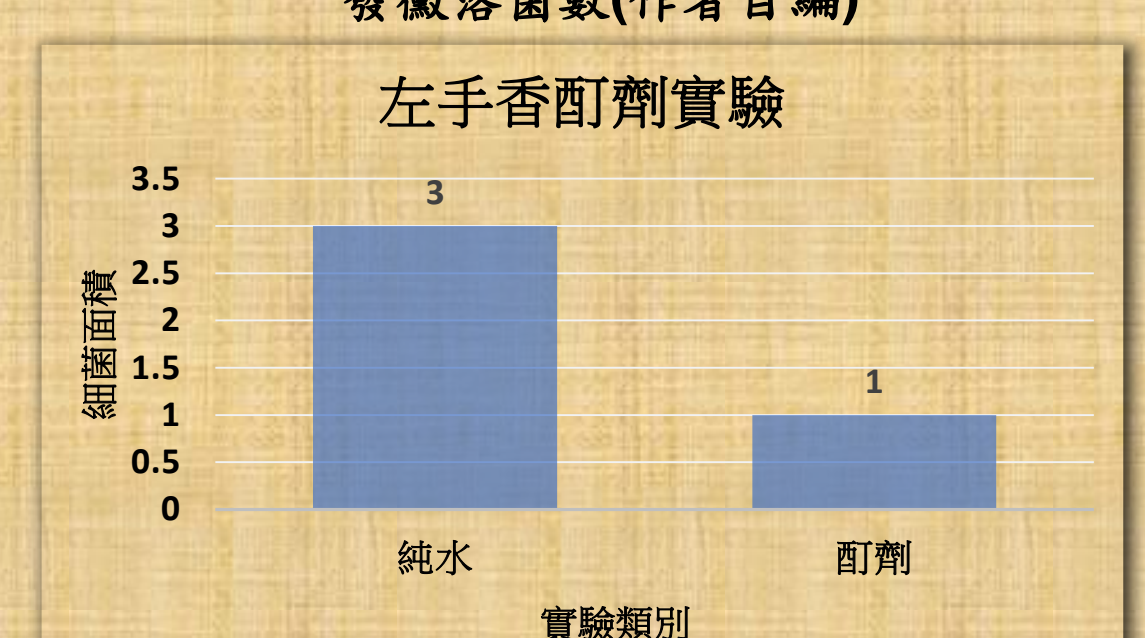
表5噴灑左手香原汁於桌面上的細菌面積評估表(作者自編)



### 三、探討左手香酞劑對抑菌的影響

結果顯示(表6)，沾取左手香酞劑取樣的水，在顯微鏡下觀察，其細菌數量明顯比沾取純水的水少。這表示左手香酞劑具有抑制細菌的效果。

表6複式顯微鏡觀察左手香酞劑發黴菌數(作者自編)

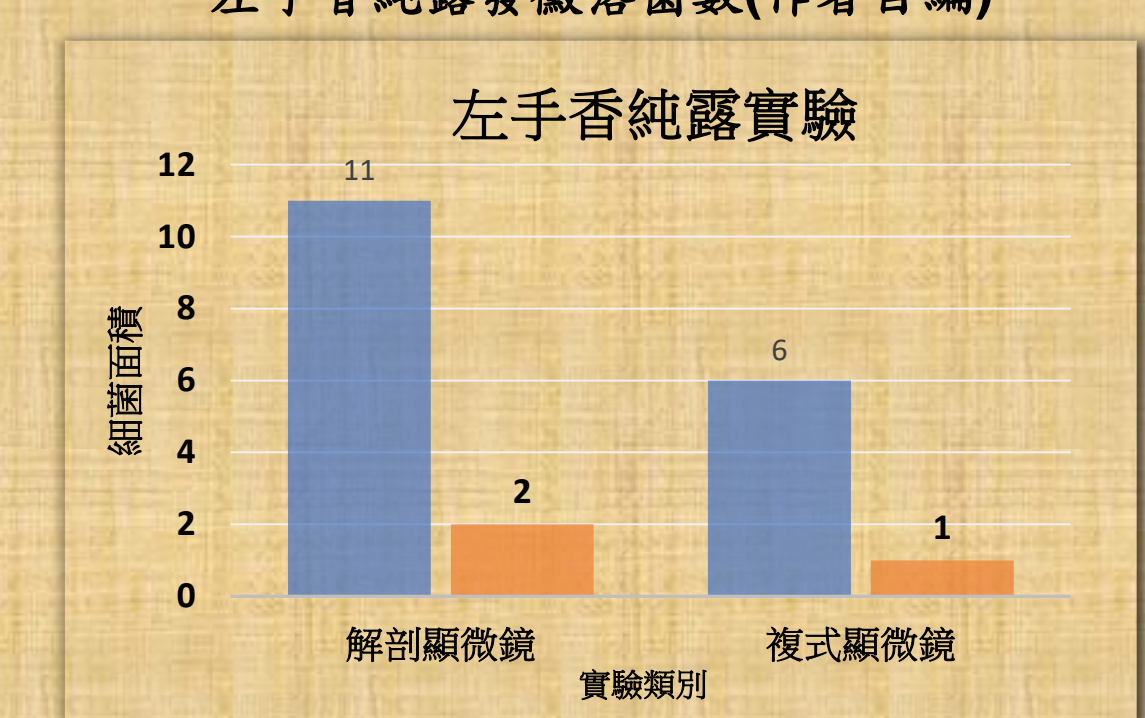


### 四、探討左手香純露對抑菌的影響

#### 【實驗一】製作左手香純露

實驗結果顯示(表7)，透過「解剖顯微鏡」和「複式顯微鏡」觀察細菌樣本，發現實驗組有沾純露的微生物樣本數量明顯較少，而對照組使用純水取樣的微生物樣本則明顯較多。表示左手香純露對抑菌具有一定的效果，可以有效減少微生物的生長。

表7解剖顯微鏡和複式顯微鏡觀察左手香純露發黴菌數(作者自編)

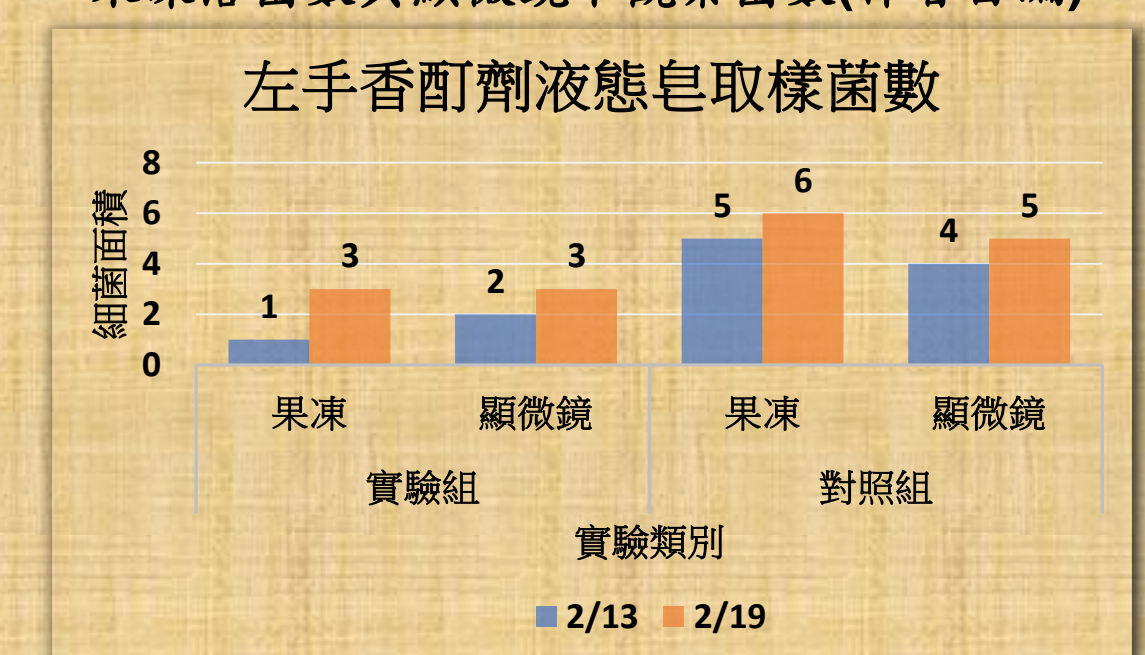


### 五、探討左手香液態皂對抑菌的影響

#### 【實驗一】自製左手香酞劑液態皂

實驗結果顯示(表8)，使用自製的左手香酞劑液態皂洗手後取樣，果凍表面的黴菌量較少，且在顯微鏡下觀察的微生物數也較少。這表示自製的左手香酞劑液態皂具有抑菌效果，能夠有效減少微生物的生長，進而達到清潔和保護的作用。

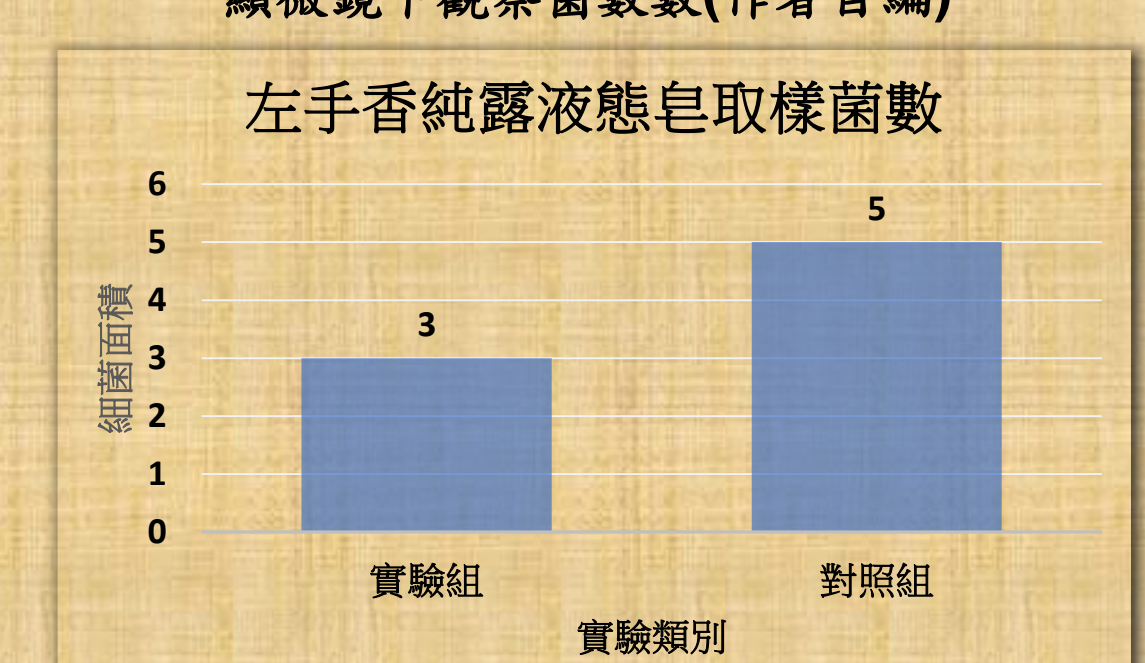
表8使用左手香酞劑液態皂洗手後果凍菌數與顯微鏡下觀察菌數(作者自編)



#### 【實驗二】製作左手香純露液態皂

實驗組使用含有左手香純露的液態皂，而對照組使用不含左手香的液態皂。實驗結果顯示(表9)，使用含有左手香純露的液態皂洗手後取樣，顯微鏡下觀察的微生物數量較少。這表示左手香純露液態皂具有一定的抑菌效果，能夠有效地減少微生物的生長。

表9左手香純露液態皂洗手後顯微鏡下觀察菌數(作者自編)



## 伍、討論

- 1、我們發現對照組的細菌數量最多，其次是自然教室門把手上，然後是午餐桌，而則樓梯把手是最少的。這表明不同表面或環境中存在不同程度的細菌污染，這對校園衛生管理和個人衛生具有重要意義。此外，標準化的取樣方法和吉利T液培養基為類似的細菌研究提供了可靠的方法和工具。
- 2、左手香原汁的濃度對抑菌效果有影響，濃度越高，抑菌效果越顯著。這些結果顯示左手香原汁對抑菌的效果可能受到不同應用方式的影響。儘管直接倒入或噴灑左手香原汁可能在某些情況下難以觀察抑菌效果，但在其他情況下，它可能對抑制細菌有一定的效果。另外，天然清潔劑也可以作為替代化學清潔劑，並為環保清潔產品的開發商提供了新的思路。可以研發出更安全、更環保的清潔產品，同時為對化學物質敏感的人們提供了另一種選擇。
- 3、根據實驗三的結果，我們得知左手香酞劑對抑菌具有一定的效果。小組提出了酒精廣泛用於殺菌和消毒，因此在左手香酞劑中存在的酒精可能是對細菌起到抑制作用的關鍵。
- 4、左手香純露實驗取樣的微生物樣本數量明顯較少，表示左手香純露對抑菌具有一定的效果。這也突顯了植物提取物在抗菌方面的重要性，為環保、天然的清潔產品的開發提供了新的思路。
- 5、加入的液態皂對抑菌具有一定效果，將左手香酞劑或左手香純露添加到液態皂中可能有助於減少手部的細菌數量，從而提高清潔效果。但是，需要更多的研究來進一步驗證這些結果，並確定最適合的左手香配方和應用方式。
- 6、因較濃稠的左手香液態皂容易凝固而不易使用，進而將左手香液態皂製作成肥皂，方便使用並延長保存。

## 陸、結論

根據以上的研究結果和討論，可以得出以下結論：

- 1、探討校園中不同地點細菌的取樣數方面，我們發現對照組的細菌數量最多，其次是自然教室門把手上，然後是午餐桌，而則樓梯把手是最少的。這強調了不同表面或環境中存在不同程度的細菌污染，對校園衛生管理和個人衛生具有重要意義。在多人接觸且容易滋生細菌的地方應該加強衛生管理。
- 2、我們發現左手香原汁的濃度對抑菌效果有明顯影響，濃度越高，抑菌效果越顯著。不同的應用方式可能對抑制細菌產生不同的效果，例如直接倒入或噴灑左手香原汁。這突顯了天然清潔劑作為替代化學清潔劑的潛力。
- 3、左手香酞劑和左手香純露均顯示出一定的抑菌效果，進一步突顯了植物提取物在抗菌方面的重要性，並為開發環保、天然的清潔產品提供了新的思路。
- 4、我們發現加入左手香酞劑或左手香純露的液態皂對抑菌有一定效果。這提示了將天然成分添加到液態皂中可能有助於減少手部細菌數量，從而提高清潔效果。
- 5、總體來說，這些研究結果強調了天然清潔劑在抑菌方面的潛力，並為開發更安全、更環保的清潔產品提供了新的方向。然而，需要進一步的研究來驗證這些發現，以確定最適合的配方和應用方式，從而實現更有效的清潔和保護效果。

## 柒、參考資料及其他

- 1、Peng, J. chi. (2023, July 7). 臺灣樟屬植物精油與純露成分分析及生物活性探討. 碩博士論文. <https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gsweb.cgi/ccd=vksi6g/record?r1=2&h1=7#XXX>
- 2、Lin che, L. H. (2015). 西餐香料中活性成分香芹酚抗發炎功效之探討. 華藝期刊 <https://doi.org/10.6821/TUT.2015.00010>
- 3、藥用植物主題館-農業知識入口網 <https://kmweb.moa.gov.tw/subject/subject.php?id=37223>
- 4、國立臺灣大學化學系 普化實驗教學 [https://teaching.ch.ntu.edu.tw/gclab/doc/techorganic/simple\\_distillation.pdf](https://teaching.ch.ntu.edu.tw/gclab/doc/techorganic/simple_distillation.pdf)
- 5、A+醫學百科 <http://cht.a-hospital.com/w/%E9%85%8A%E5%89%82>
- 6、芳療家 <https://www.aromahealer.net/blog.ftl?bCode=BS-fw01>