

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生活與應用科學科(二)

第三名

082910

茉拭傳說-探討茉草對桌球上環境菌的抑菌效果

學校名稱：南投縣南投市光華國民小學

作者： 小六 沈品妍	指導老師： 洪瑞成 許碧蕙
-------------------	-----------------------------

關鍵詞：茉草、抑菌、桌球

摘要

本實驗以桌球表面 10 個環境菌為實驗對象，用 16 種植物上清液和三種植物純露檢視抑菌效果，初步結果發現茛菪、迷迭香、蘆薈的上清液對桌球表面環境菌抑菌效果較佳，進一步萃取純露進行實驗後，發現茛菪抑菌效果較好。將茛菪以不同萃取方式（上清液、原液、純露）、不同處理方式（擦拭、噴灑）、不同比例（1：5、1：10、1：20）施作在桌球上，結果顯示以 1：10 茛菪上清液擦拭對桌球表面的抑菌效果較佳；以 1：20 新鮮茛菪純露擦拭對桌球表面的抑菌效果較佳。本實驗發現天然植物具有抑菌效果，茛菪是生活中常見植物，栽種及取得容易，而且符合環保原則，建議未來可用更專業的萃取方式，提高其抑菌效果。

壹、前言

一、研究動機

前幾年疫情期間很多事情都受到限制，例如在學校打桌球的時候，由於彼此接觸性高，擔心會交互感染，所以打完一輪之後都會用酒精消毒，將用過的桌球一顆一顆噴灑酒精，再用抹布仔細擦拭，一場球賽打下來用了許多酒精，長期下來不僅刺激眼睛及鼻子，又會讓手龜裂。這讓我想到了之前去看中醫時，醫生說中藥是由植物提煉而成的，不同的植物會有不同的療效，而且也不用擔心會有抗生素、類固醇殘留問題，像這次用來抵抗新冠病毒的新冠一號就是用一些藥草製成。植物的天然功效讓我十分好奇，所以我想要試著找出在生活中常見的植物是否對桌球上環境菌有抑菌效果。

上網搜尋相關研究，找到第 52 屆中小學科展有一篇「校園常見植物抑菌效果之探討」研究，這個研究以校園常見的 31 種植物測試對金黃葡萄球菌、綠膿桿菌及大腸桿菌的抑菌效果，發現麒麟花、緬梔和茄苳對金黃葡萄球菌有抑菌效果，這也加深我想要探究生活中常見植物的抑菌特性。我以桌球上的環境菌當菌種，參考相關研究及上網查詢有抑菌效果的植物後，確認以 16 種植物進行桌球環境菌的抑菌實驗。

此外我也想要了解不同植物液在上清液、萃取純露、新鮮汁液的抑菌效果，加上不同處理方式（擦拭、噴灑）的抑菌功效，最後還想要了解這些植物萃取液抑菌的持續性，於是著手進行相關實驗。

二、研究目的與問題

(一)探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果。

1. 探討不同植物的上清液在第 0 天時對桌球環境菌的抑菌效果。

2. 探討不同植物的上清液在第 7 天時對桌球環境菌的抑菌效果。

(二)探討三種植物（蘆薈、茛菪、迷迭香）萃取純露對桌球環境菌的抑菌效果。

1. 探討三種植物(蘆薈、茛菪、迷迭香)萃取純露在第 0 天對桌球環境菌抑菌效果。
2. 探討三種植物(蘆薈、茛菪、迷迭香) 萃取純露在第 7 天對桌球環境菌抑菌效果。

(三)探討茛菪上清液及原液用不同比例與不同方式來清潔桌球的效果。
















1. 探討茛菪上清液及原液以不同比例(1：5、1：10、1：20)擦拭後的抑菌效果。
2. 探討茛菪上清液及原液以不同比例(1：5、1：10、1：20) 噴灑後的抑菌效果。

(四)探討茛菪純露用不同比例與不同方式來清潔桌球的效果。

1. 探討茛菪純露以不同比例(1：5、1：10、1：20)擦拭後的抑菌效果。
2. 探討茛菪純露以不同比例(1：5、1：10、1：20)噴灑後的抑菌效果。

貳、研究設備與器材

一、 研究設備與器材

				
圖 2-1-1 恆溫培養箱	圖 2-1-2 高速離心機	圖 2-1-3 蒸餾器材	圖 2-1-4 果汁機	圖 2-1-5 微量分注器
				
圖 2-1-6 研磨鉢	圖 2-1-7 玻璃珠	圖 2-1-8 桌球	圖 2-1-9 LB 培養基	圖 2-1-10 無菌水
				
圖 2-1-11 滅菌牙籤	圖 2-1-12 石蠟封口膜	圖 2-1-13 滅菌棉花棒	圖 2-1-14 LB 培養液	圖 2-1-15 圓形濾紙

二、研究材料

16 種植物學名及科名				
俗名	圖 2-2-1 麒麟花	圖 2-2-2 日日春	圖 2-2-3 蘆薈	圖 2-2-4 九重葛
學名	<i>Euphorbia milii</i>	<i>Catharanthus roseus</i>	<i>Aloe</i>	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
科	大戟科	夾竹桃科	阿福花科	紫茉莉科
圖片				
俗名	圖 2-2-5 聖誕紅	圖 2-2-6 九層塔	圖 2-2-7 魚腥草	圖 2-2-8 緬梔
學名	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	<i>Ocimum basilicum</i>	<i>Houttuynia cordata</i>	<i>Plumeria obtusa</i>
科	大戟科	大戟科	大戟科	大戟科
圖片				
俗名	圖 2-2-9 萊草	圖 2-2-10 黃金葛	圖 2-2-11 左手香	圖 2-2-12 迷迭香
學名	<i>Desmodium caudatum</i>	<i>Epipremnum aureum</i>	<i>Coleus amboinicus</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
科	豆科	天南星科	脣形科	脣形科
圖片				
俗名	圖 2-2-13 樟樹	圖 2-2-14 山蘇	圖 2-2-15 佛手芋	圖 2-2-16 橘子皮
學名	<i>Cinnamomum camphora</i>	<i>Asplenium</i>	<i>Alocasia cucullata</i> (Lour.) G. Don	<i>Citrus reticulata</i>
科	樟科	鐵角蕨科	天南星科	芸香科
圖片				

參、研究步驟

一、培養桌球單一環境菌

(一)取得桌球上的環境菌

1.材料：棉花棒、微量離心管、無菌水、桌球、微量分注器、培養皿、玻璃珠、恆溫箱。

2.步驟：

- (1)用微量分注器吸取 1ml 的無菌水，滴入微量離心管中。
- (2)棉花棒沾取微量離心管裡的無菌水，並在桌球上 1 公分範圍來回摩擦 10 次。
- (3)把沾有桌球環境菌的棉花棒放進微量離心管攪拌。
- (4)再用微量分注器吸取 0.2ml 的菌液，滴進 LB 培養皿中。
- (5)在 LB 盤中倒 6~8 顆滅菌玻璃珠，上下左右搖均勻，再用石臘膜把培養皿封起來。
- (6)再放進恆溫箱內培養 72 小時。



圖 3-1-1 取桌球環境菌

(二) 劃菌

1.材料：

滅菌牙籤、有環境菌的培養皿、石蠟封口膜、恆溫箱。

2.步驟：

- (1)從有環境菌的培養皿中用滅菌牙籤，沾直徑約 1mm 大小的菌落。
- (2)將滅菌牙籤上的菌用四分劃線法將菌落劃開在新的培養皿上。
- (3)用石蠟封口膜把培養皿封起來。
- (4)置於恆溫箱下 72 小時。



圖 3-1-2 劃出單一菌落

(三) 培養單一菌

1.材料：滅菌牙籤、LB 培養基、試管、恆溫箱、微量分注器、菌液、玻璃珠、LB 培養皿。

2.步驟：

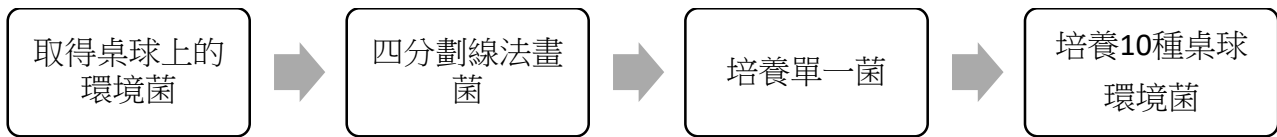
- (1)用滅菌牙籤沾取已經劃開成為單一菌落的環境菌。
- (2)把單一菌培養至裝有 LB 培養液的試管裡，放進恆溫箱培養 24 小時。
- (3)用微量分注器從 LB 培養液取 0.2ml 的菌液培養到各個新的 LB 培養皿中。
- (4)倒入 6~8 顆玻璃珠上下左右搖勻，用石蠟封口膜把培養皿封起來，放恆溫箱裡 72 小時。



圖 3-1-3 將單一菌落培養在 LB 培養液中

(5)重複上述(1)~(4)步驟培養 10 個環境菌。

培養桌球單一環境菌：



二、尋找對桌球上環境菌有效的植物上清液

(一)製作植物上清液

1.材料：

16 種植物、飲用水、鉢、微量分注器、微量離心管、離心機。

2.步驟：

- (1) 用鉢把植物研磨成汁(植物：飲用水=1：1)。
- (2) 用微量分注器取植物液到微量離心管。
- (3) 用離心機以 13000 轉速離心 2 分鐘。
- (4) 離心後的植物上清液備用。



圖 3-2-1 離心過之上清液

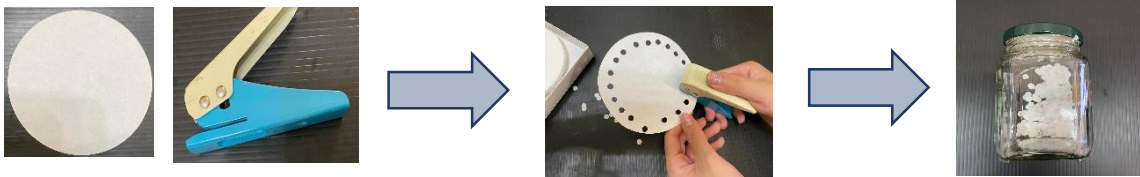
(二)在不同環境菌盤中滴入植物上清液

1.材料：

鑷子、圓形濾紙片、環境菌培養皿、微量分注器、植物上清液、恆溫箱、石蠟封口膜。

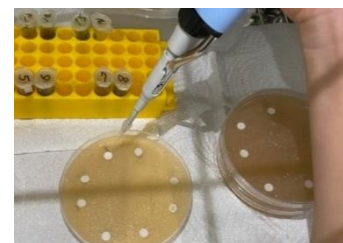
2.步驟：

- (1) 以打洞機將大濾紙打成大小一致的小濾紙片放入高壓滅菌鍋滅菌。



- (2)用鑷子把 8 張直徑約 1.6 公分圓形濾紙片依序放到有環境菌的培養皿上。

- (3) 用微量分注器吸取離心管上 0.02ml 不同植物的上清液，分別滴到每個濾紙上。



- (4)再用石蠟封口膜，放進恆溫箱裡，每 24 小時觀察一次，共計觀察三次。

圖 3-2-2 在不同環境菌盤中滴入植物上清液

- (5)將植物液放置冰箱七天後再重複上述(1)~(3)步驟，確認一星期後植物上清液的抑菌效果。

統計第 0 天與第 7 天綜合抑菌效果及植物特性(毒性)，最後選擇用三種植物來做後續純露實驗。

三、尋找對桌球上環境菌有效的植物純露

(一)製作植物純露

1.材料：

純露萃取器材、飲用水、茛菪、迷迭香、蘆薈。

2.步驟：

(1)組裝純露萃取器材。

(2)將植物剪碎並分別以植物：飲用水=1：10 的比例萃取純露。

(3)將不同植物萃取後純露分別放入密閉的罐子裡，並放陰暗處。

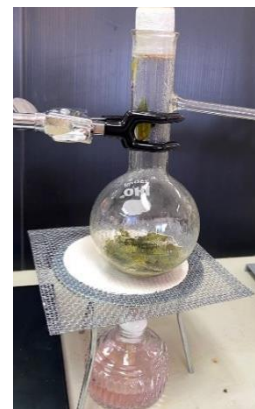


圖 3-3-1 萃取純露過程

(二)滴入純露

1.材料：

鑷子、圓形濾紙片、有菌的培養皿、微量分注器、植物純露、恆溫箱、石蠟封口膜。

2.步驟：

(1)用鑷子把 8 張直徑約 1.6 公分圓形濾紙片依序放到環境菌的培養皿上。

(2)用微量分注器吸取離心管上 0.02ml 的植物純露，分別滴到每個濾紙上。

(3)再用石蠟封口膜，放進恆溫箱裡，24 小時觀察一次，共計觀察三次。

(4)將純露放置陰暗處七天後再重複上述(1)~(3)步驟，確認一星期後植物純露的抑菌效果。

四、抑菌圈的計分方式

在植物上清液以及植物純露對不同桌球環境菌的抑菌效果計分中，紀錄表格分數由以下標準所構成：

1 分：抑菌圈在第 2 圈及第 3 圈之間或第 3 圈以上。 0.5 分：介於第 1 圈及第 2 圈之間。

0 分：第 1 圈以下。

分數計算方式			
抑菌圈示意圖	1 分(在第 2 圈及第 3 圈之間或第 3 圈以上)	0.5 分(介於第 1 圈及第 2 圈之間)	0 分(第 1 圈以下)

五、茛菪對桌球表面的抑菌效果

(一)製作茛菪上清液及原液

1.材料：

茛菪、飲用水、果汁機、過濾網、分注器、離心管、離心機。

2.步驟：

- (1) 將茛菪剪碎並分別以植物：飲用水=1：5、植物：飲用水=1：10、植物：飲用水=1：20 的比例分別放入果汁機。
- (2) 以果汁機將葉片打碎 2 分鐘後將植物液取出。
- (3) 將植物液用過濾網濾掉植物液殘渣。
- (4) 將一半原液用分注器分別滴入離心管，另一半保留原液。
- (5) 用離心機以 13000 轉速離心 2 分鐘。
- (6) 離心後的茛菪上清液和未離心的原液備用。



圖 3-4-1 不同比例的植物上清液

(二)製作茛菪純露

1.材料：

純露萃取器材、飲用水、茛菪。

2.步驟：

- (1) 組裝純露萃取器材。
- (2) 將植物剪碎並分別以植物：飲用水=1：5、1：10、1：20 的比例萃取純露。
- (3) 將不同比例萃取後純露分別放入密閉的罐子裡，並放陰暗處。

(三)抑制桌球表面的菌

1.材料：

茛菪原液、上清液、飲用水、純露、滅菌紗布、桌球、噴瓶、鑷子

2.步驟：

- (1) 分別取茛菪上清液(實驗組 1) 2ml、茛菪原液(實驗組 2) 2ml、茛菪純露(實驗組 3) 2ml、飲用水(對照組) 2ml 倒在滅菌紗布上，並依序擦拭在不同編號的桌球上。
- (2) 將茛菪上清液(實驗組 1)、原液(實驗組 2)、純露(實驗組 3)、飲用水(對照組) 分別用鑷子夾著球用噴瓶噴灑桌球的表面。
- (3) 經過一天後確認實驗組(1、2、3)與對照組上桌球菌數的多寡。



圖 3-4-2 擦拭過程

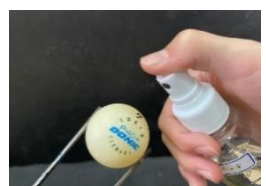


圖 3-4-3 噴灑過程

(四)確認實驗處理過後桌球上菌數多寡

1.材料：棉花棒、微量離心管、無菌水、桌球、微量分注器、培養皿、玻璃珠、恆溫箱。

2.步驟：

(1)用微量分注器吸取 1ml 的無菌水，滴入微量離心管中。

(2)棉花棒沾取微量離心管無菌水，在經過實驗處理的桌球上 1 公分範圍來回摩擦 10 次。

(3)把沾有實驗處理的桌球環境菌棉花棒放進微量離心管攪拌。






圖 3-4-4 不同實驗組抑菌實驗

(4)用微量分注器吸取 0.2ml 菌液，滴進 LB 培養皿中。

(5)在 LB 盤中倒 6~8 顆滅菌玻璃珠，上下左右搖均勻，再用石臘膜把培養皿封起來。

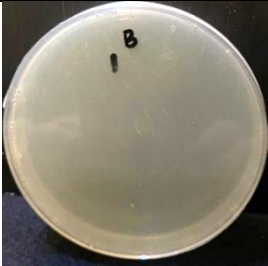





(6)再放進恆溫箱內培養，每 24 小時觀察一次，共計觀察三天。

(7)上清液和原液經過三天後、純露經過七天後再將上述實驗處理的桌球重複步驟(1)~(6)，確認茛菪草持續抑菌效果。

組別	實驗組												對照組			
液體	上清液(實驗組 1)						原液(實驗組 2)						飲用水			
方式	擦拭			噴灑			擦拭			噴灑			擦拭	噴灑		
比例	1 : 5	1 : 10	1 : 20	1 : 5	1 : 10	1 : 20	1 : 5	1 : 10	1 : 20	1 : 5	1 : 10	1 : 20				
桌球	1.2	3.4	5.6	7.8	9.10	11.12	13.14	15.16	17.18	19.20	21.22	23.24	1.2	3.4		
組別	實驗組									對照組						
液體	純露(實驗組 3)									飲用水						
方式	擦拭				噴灑					擦拭	噴灑					
比例	1 : 5	1 : 10	1 : 20		1 : 5	1 : 10	1 : 20									
桌球	1 - 1. 2.3		1 - 4. 5. 6		1 - 7. 8. 9		2 - 1. 2. 3		2 - 4. 5. 6		2 - 7. 8. 9		1 - 1. 2. 3		1 - 4. 5. 6	
結果	依據 LB 盤上長菌結果判斷抑菌效果，LB 盤上菌落愈少表示抑菌效果愈佳															
																

(三)抑菌效果的計分方式

在茛菪上清液、茛菪原液及茛菪純露對不同桌球環境菌的抑菌效果計分中，依據 LB 盤上長菌結果判斷抑菌效果，LB 盤上菌落由 Image J 軟體協助判斷，確認菌落比例後登錄於 Excel，分數由以下標準所構成，分數越低代表抑菌效果越佳。

分數計算方式		
0 分(0%)	2 分(20%)	4 分 (40%)
		
6 分(60%)	8 分(80%)	10 分(100%)
		

肆、研究結果

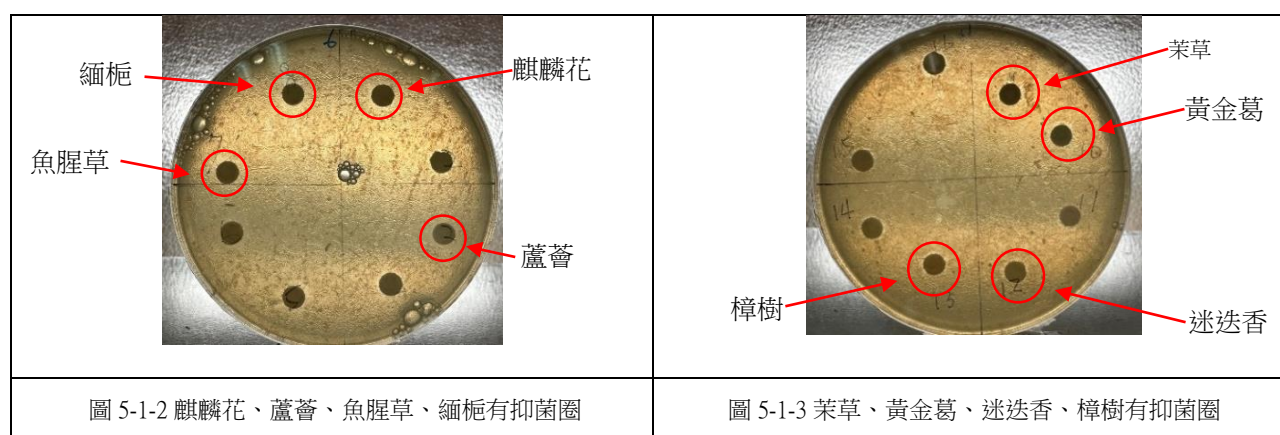
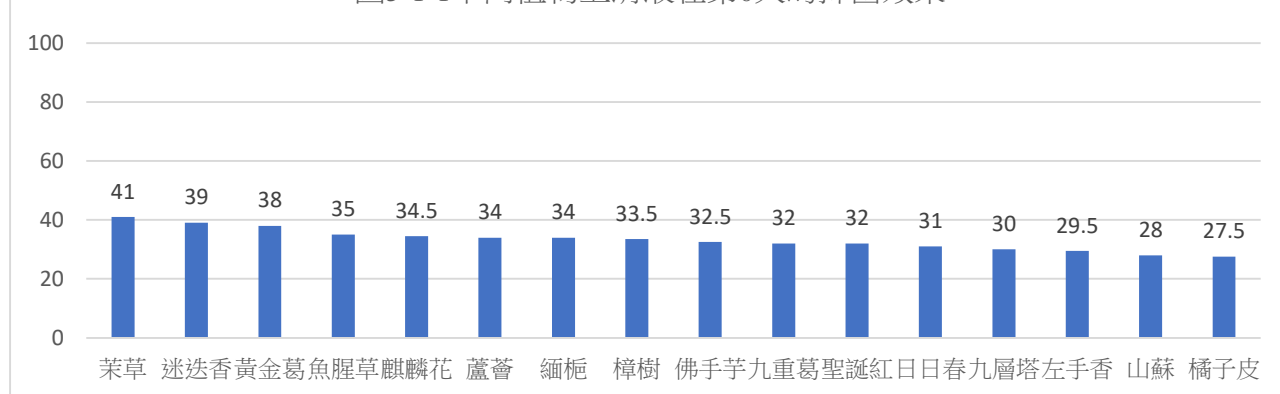
一、在第 0 天時茛菪、迷迭香、黃金葛上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果時，我們發現在第 0 天時不同植物的上清液效果有差異。表 5-1 顯示在第 0 天時 16 種植物上清液的抑菌效果前 8 名由高至低分別為茛菪(41 分)、迷迭香(39 分)、黃金葛(38 分)、魚腥草(35 分)、麒麟花(34.5 分)、蘆薈(34 分)、緬梔(34 分)、樟樹(33.5 分)。

表 5-1 不同植物上清液在第 0 天的抑菌效果

0 天									
植物	第一次 (三天加總)	第二次 (三天加總)	總和	排名	植物	第一次 (三天加總)	第二次 (三天加總)	總和	排名
茛菪	11	30	41	1	佛手芋	13.5	19	32.5	9
迷迭香	15	24	39	2	九重葛	14	18	32	10
黃金葛	9	29	38	3	聖誕紅	14	18	32	11
魚腥草	14	21	35	4	日日春	14	17	31	12
麒麟花	15.5	19	34.5	5	九層塔	14	16	30	13
蘆薈	14	20	34	6	左手香	8.5	21	29.5	14
緬梔	14	20	34	7	山蘇	9	19	28	15
樟樹	13.5	20	33.5	8	橘子皮	11.5	16	27.5	16

圖5-1-1不同植物上清液在第0天的抑菌效果



二、在第 7 天時佛手芋、緬梔、麒麟花上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果時，我們發現在第 7 天時不同植物的上清液效果有差異。表 5-2 顯示在第 7 天時 16 種植物上清液的抑菌效果前 8 名由高至低分別佛手芋(43.5 分)、緬梔(41 分)、麒麟花(40 分)、蘆薈(40 分)、九層塔(39 分)、樟樹(39 分)、日日春(38.5 分)、左手香(38.5 分)。

表 5-2 不同植物上清液在第 7 天的抑菌效果

植物	7 天				植物	7 天			
	第一次 (三天加總)	第二次 (三天加總)	總和	排名		第一次 (三天加總)	第二次 (三天加總)	總和	排名
佛手芋	15.5	28	43.5	1	橘子皮	14.5	24	38.5	9
緬梔	10	31	41	2	聖誕紅	11	26	37	10
麒麟花	10	30	40	3	迷迭香	16	21	37	11
蘆薈	11	29	40	4	茱草	15.5	21	36.5	12
九層塔	11	28	39	5	山蘇	16	20	36	13
樟樹	15	24	39	6	黃金葛	14.5	21	35.5	14
日日春	9.5	29	38.5	7	魚腥草	10	24	34	15
左手香	14.5	24	38.5	8	九重葛	9.5	24	33.5	16

圖5-2-1不同植物上清液在第7天的抑菌效果

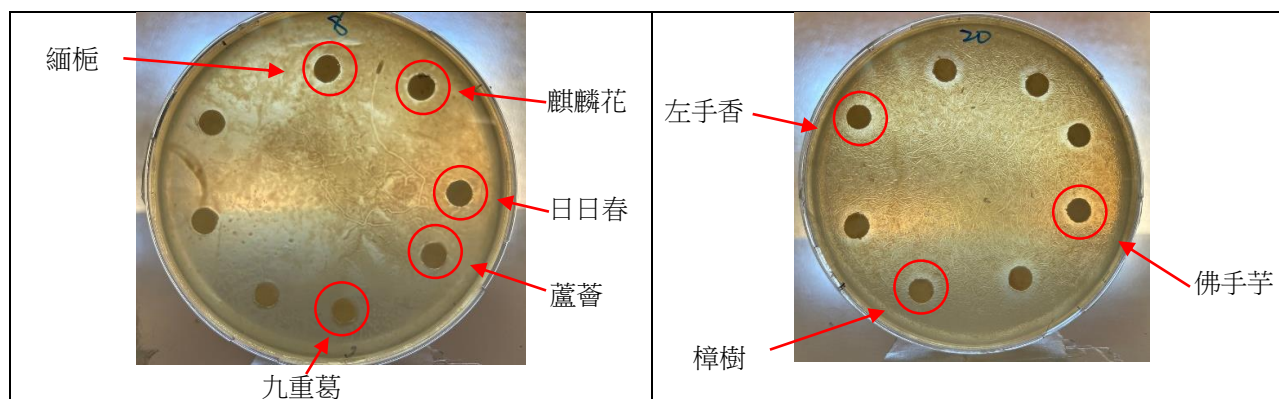
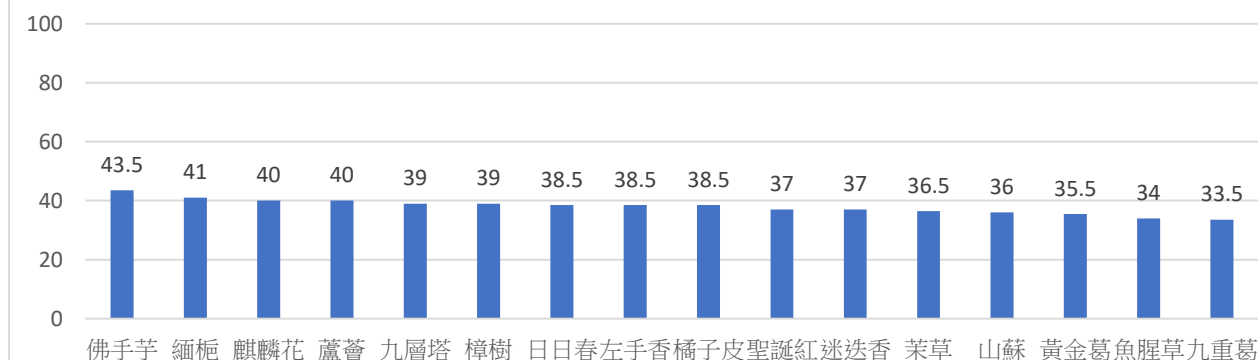


圖 5-2-2 麒麟花、日日春、蘆薈、九重葛、緬梔有抑菌圈

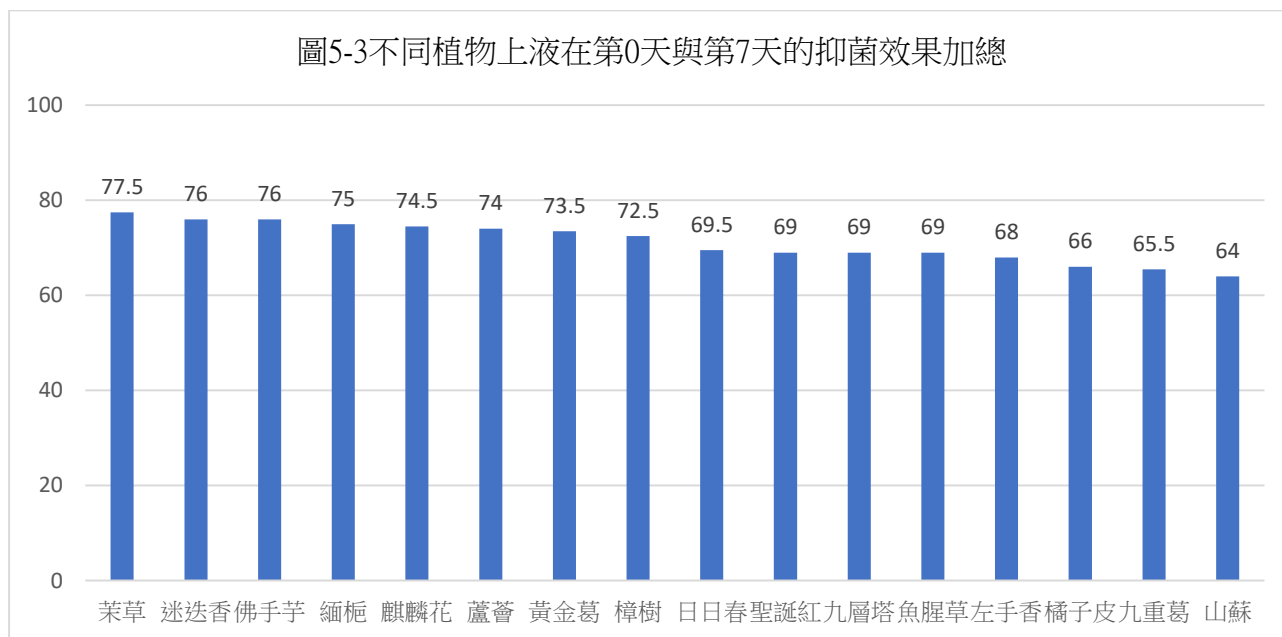
圖 5-2-3 左手香、樟樹、佛手芋有抑菌圈

三、綜合第 0 天與第 7 天時茛菪、迷迭香、佛手芋上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果時，我們總計第 0 天與第 7 天的結果發現不同植物的上清液效果有所差異。表 5-3 顯示在第 0 天與第 7 天時 16 種植物上清液的抑菌效果前 8 名由高至低分別為茛菪(77.5 分)、迷迭香(76 分)、佛手芋(76 分)、緬梔(75 分)、麒麟花(74.5 分)、蘆薈(74 分)、黃金葛(73.5 分)、樟樹(72.5 分)。

表 5-3 不同植物上清液在第 0 天與第 7 天的抑菌效果統計

天數	第 0 天		第 7 天		總和	排名	天數	第 0 天		第 7 天		總和	排名	
	植物	第一次 (三天加總)	第二次 (三天加總)	第一次 (三天加總)				第二次 (三天加總)	植物	第一次 (三天加總)	第二次 (三天加總)			第一次 (三天加總)
	茛菪	11	30	15.5	21	77.5	1	日日春	14	17	9.5	29	69.5	9
	迷迭香	15	24	16	21	76	2	聖誕紅	14	18	11	26	69	10
	佛手芋	13.5	19	15.5	28	76	3	九層塔	14	16	11	28	69	11
	緬梔	14	20	10	31	75	4	魚腥草	14	21	10	24	69	12
	麒麟花	15.5	19	10	30	74.5	5	左手香	8.5	21	14.5	24	68	13
	蘆薈	14	20	11	29	74	6	橘子皮	11.5	16	14.5	24	66	14
	黃金葛	9	29	14.5	21	73.5	7	九重葛	14	18	9.5	24	65.5	15
	樟樹	13.5	20	15	24	72.5	8	山蘇	9	19	16	20	64	16



在選擇要用那些植物做下一個精露實驗時，依據抑菌分數高低應該是選擇茛(抹)菪、迷迭香、佛手芋，但是佛手芋(汁液有毒性)、緬梔(汁液有毒性)、麒麟花(汁液有毒)，皆有毒性，所以最後選擇用茛(抹)菪、迷迭香、蘆薈，做後續的精露實驗。

四、三種植物 [蘆薈、茛菪、迷迭香] 新鮮萃取的純露茛菪對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

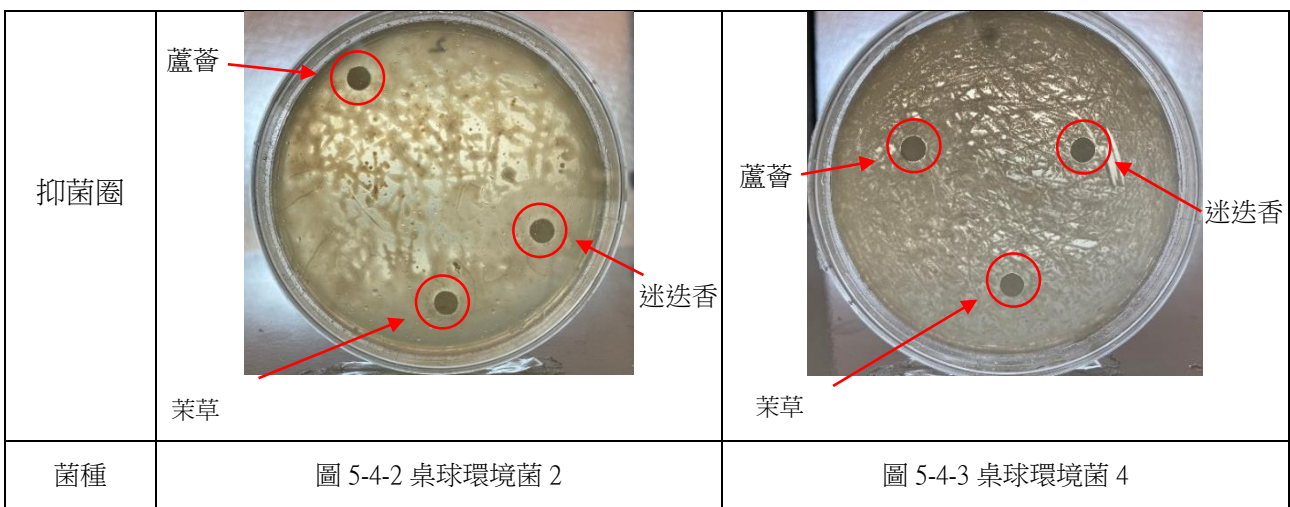
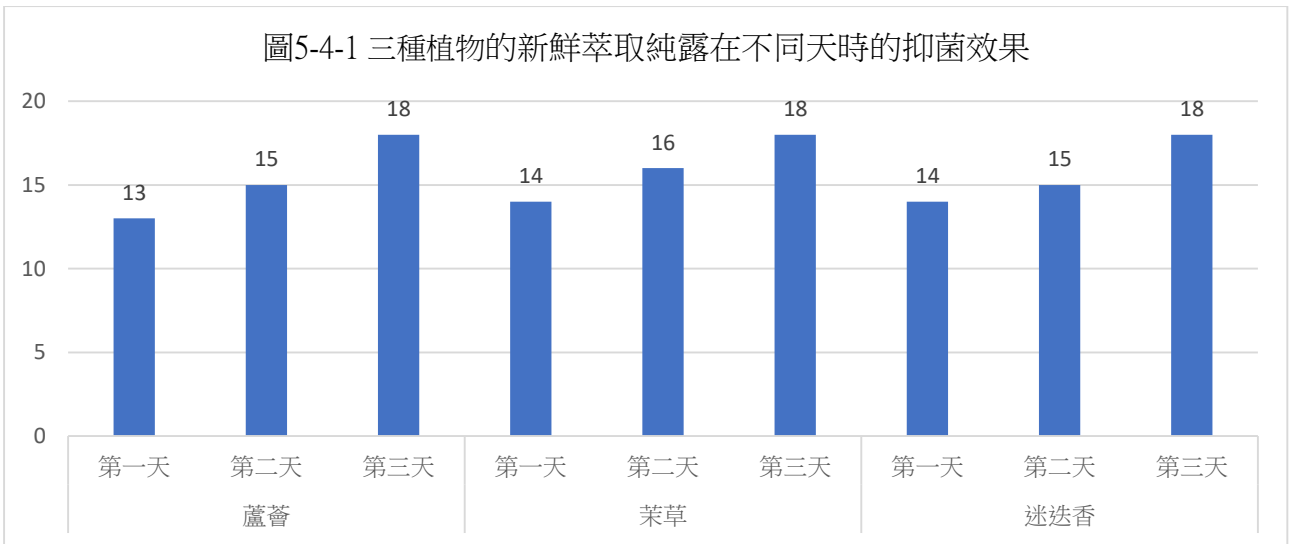
探討不同植物的純露對桌球環境菌的抑菌效果時，我們發現在第 0 天時茛菪、迷迭香、蘆薈的純露效果有差異。表 5-4 顯示在第 0 天時茛菪、迷迭香、蘆薈的純露抑菌效果由高至低分別為茛菪(48 分)、迷迭香(47 分)、蘆薈(46 分)。

表 5-4 三種植物 [蘆薈、茛菪、迷迭香] 新鮮萃取純露的抑菌效果統計

(+為 1 分，-為 0 分)

植物	1.蘆薈			2.茛菪			3.迷迭香		
	一	二	三	一	二	三	一	二	三
第一盤	+	+	+	-	+	+	+	+	+
第二盤	+	+	+	-	-	-	-	-	-
第三盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第四盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第五盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第六盤	-	-	+	+	+	+	+	+	+
第七盤	-	+	+	+	+	+	-	+	+
第八盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第九盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第十盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十一盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十二盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十三盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十四盤	-	-	+	-	-	+	-	-	+
第十五盤	+	+	+	-	+	+	-	-	+
第十六盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十七盤	-	-	-	+	+	+	+	+	+
第十八盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十九盤	-	-	+	-	-	+	-	-	+
第二十盤	-	+	+	+	+	+	+	+	+
總和(每天)	13	15	18	14	16	18	14	15	18
總計(三天)	46			48			47		

圖5-4-1 三種植物的新鮮萃取純露在不同天時的抑菌效果



五、三種植物 [蘆薈、茅草、迷迭香] 萃取的純露 7 天後迷迭香對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果時，我發現萃取的純露 7 天後茅草、迷迭香、蘆薈的純露效果有差異。表 5-5 顯示在第 7 天後茅草、迷迭香、蘆薈的純露抑菌效果由高至低分別為迷迭香(28 分)、茅草(27 分)、蘆薈(26 分)。

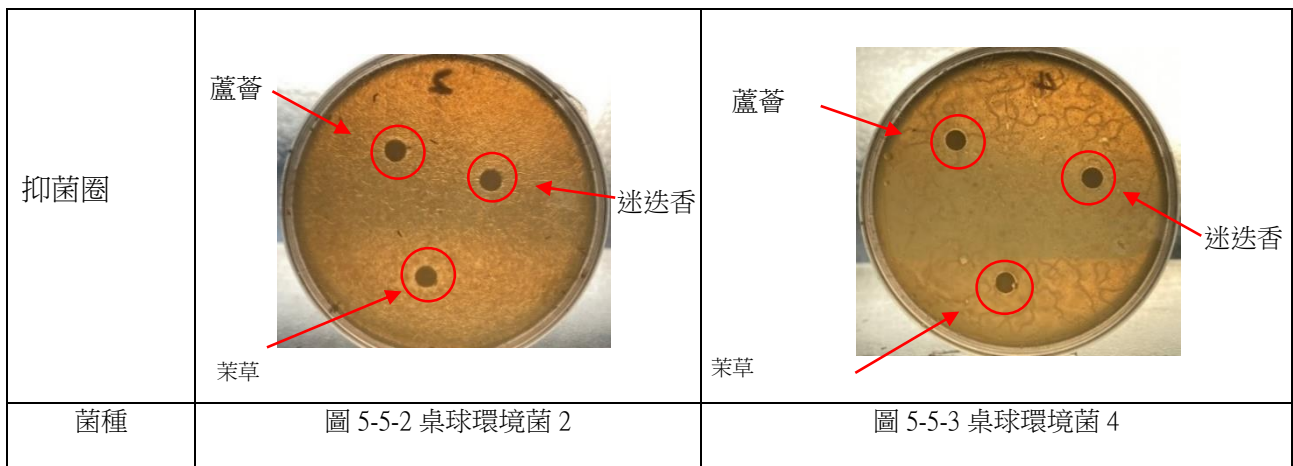
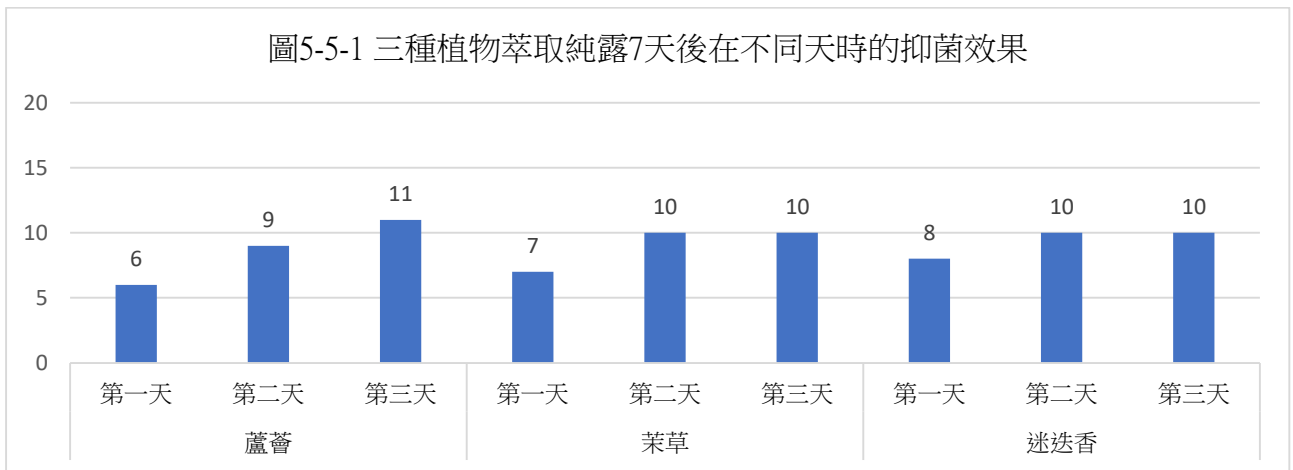
表 5-5 三種植物 [蘆薈、茅草、迷迭香] 純露 7 天後的抑菌效果統計

(+為 1 分，-為 0 分)

植物	1. 蘆薈			2. 茅草			3. 迷迭香		
天數	一	二	三	一	二	三	一	二	三
第一盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第二盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第三盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第四盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第五盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第六盤	+	+	+	-	-	-	+	+	+
第七盤	-	-	-	-	+	+	-	+	+
第八盤	-	+	+	+	+	+	-	-	-
第九盤	+	+	+	-	-	-	+	+	+
第十盤	+	+	+	+	+	+	-	-	-
第十一盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第十二盤	-	-	+	-	-	-	-	-	-
第十三盤	-	-	+	-	-	-	+	+	+
第十四盤	-	-	-	+	+	+	+	+	+
第十五盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十六盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第十七盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第十八盤	-	+	+	-	+	+	-	+	+
第十九盤	-	-	-	-	+	+	-	-	-
第二十盤	+	+	+	+	+	+	+	+	+
總和(每天)	6	9	11	7	10	10	8	10	10
總和(三天)	26			27			28		

圖5-5-1 三種植物萃取純露7天後在不同天時的抑菌效果



六、新鮮茛草對桌球表面的抑菌效果以 1：10 上清液擦拭效果較佳。

探討用新鮮茛草以不同比例及方式抑制桌球之效果，以 1：10 上清液擦拭桌球表面抑菌效果較佳，研究結果顯示以不同比例及方式茛草抑菌效果有差異。表 5-6 顯示以不同比例及不同方式茛草抑菌效果前六名由高至低分別 1：10 上清液擦拭桌球表面(2.5%)、1：20 上清液擦拭桌球表面(12.5%)、1：5 上清液擦拭桌球表面(15%)、1：5 原液擦拭桌球表面(20%)、1：20 原液擦拭桌球表面(45%)、1：5 原液噴灑桌球表面(45%)。

表 5-6 新鮮茛草以不同比例及方式抑制桌球之效果統計

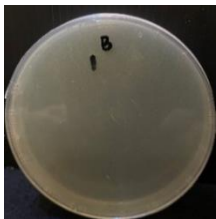

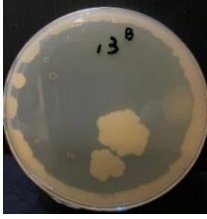
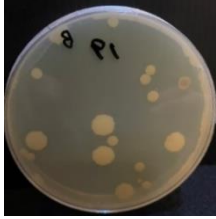
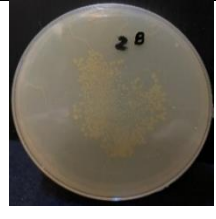

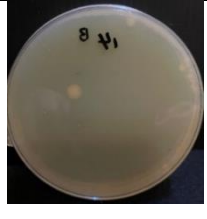
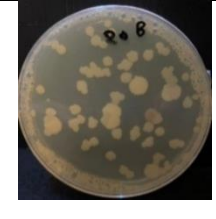
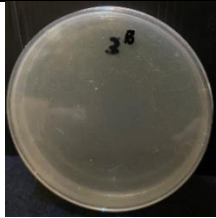

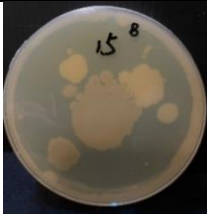

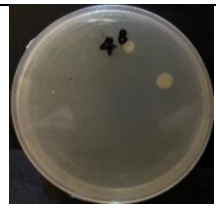
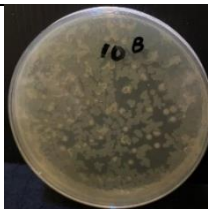


液體	上清液		原液	
方式	擦拭	噴灑	擦拭	噴灑
植物： 飲用水 = 1：5				
	圖 5-6-1 幾乎沒有菌 0%	圖 5-6-3 菌落占培養皿將近 80%	圖 5-6-5 菌落占培養皿將近 30%	圖 5-6-7 菌落占培養皿將近 30%
長菌				
	圖 5-6-2 有一坨微小的菌落占培養皿將近 30%	圖 5-6-4 有 6 個小菌落，占培養皿將近 20%	圖 5-6-6 有 2 個菌落，占培養皿將近 10%	圖 5-6-8 菌落占培養皿將近 60%
植物： 飲用水 = 1：10				
	圖 5-6-9 幾乎沒有菌	圖 5-6-11 菌落占培養皿將近 100%	圖 5-6-13 菌落占培養皿將近 60%	圖 5-6-15 有一坨的菌，菌落占培養皿將近 60%
				

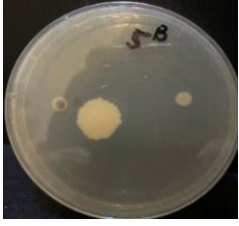











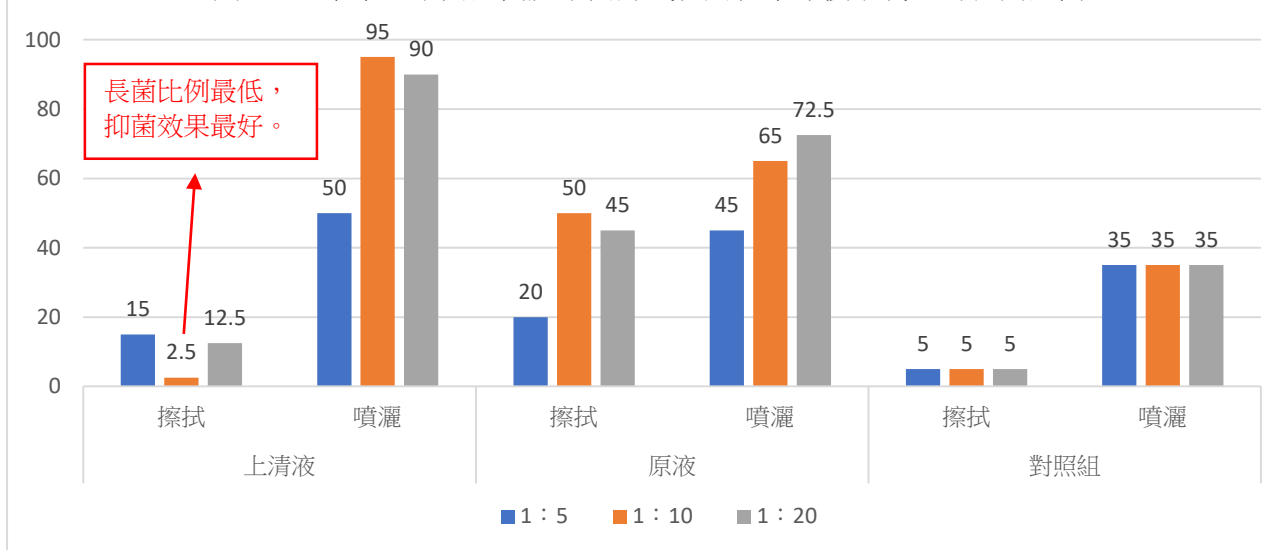
	圖 5-6-10 有兩個菌落，占培養皿將近 5%	圖 5-6-12 菌落占培養皿將近 90%	圖 5-6-14 菌落占培養皿將近 40%	圖 5-6-16 菌落占培養皿將近 70%
長菌	2.5%	95%	50%	65%
植物： 飲用水 = 1 : 20				
	圖 5-6-17 有三個菌落，占培養皿將近 10%	圖 5-6-19 菌落占培養皿將近 90%	圖 5-6-21 有 3 個菌落，占 40%	圖 5-6-23 菌落占培養皿將近 75%
				
	圖 5-6-18 有兩個較大的菌落，占培養皿將近 15%	圖 5-6-20 菌落占培養皿將近 90%	圖 5-6-22 菌落占培養皿將近 50%	圖 5-6-24 有一整坨微小的菌，菌落占培養皿將近 70%
長菌	12.5%	90%	45%	72.5%
對照組	對照組擦拭		對照組噴灑	
				
	圖 5-6-25 對 1：培養皿周圍有層厚菌，約占培養皿 10%	圖 5-6-26 對 2：幾乎沒有菌	圖 5-6-27 對 3：有兩個菌落，大約佔培養皿的 10%	圖 5-6-28 對 4：培養皿外圍有一層厚菌，大約佔培養皿的 60%
長菌	5%		35%	

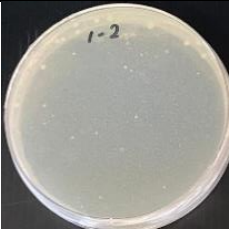
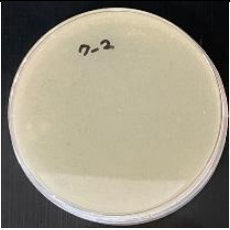
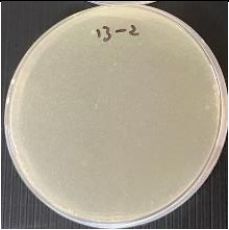





圖5-6-29 茛菪以不同比例及不同方式施用在桌球後培養皿的長菌比例


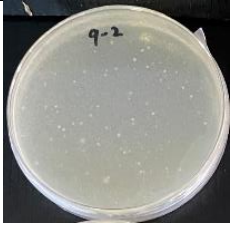
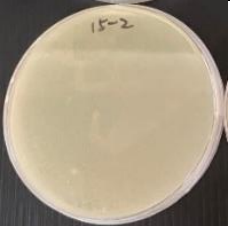


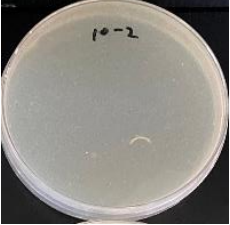




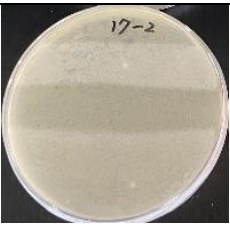







七、三天後茛菪對桌球表面的抑菌效果不佳。

探討用三天後茛菪以不同比例及方式抑制桌球之效果，發現不管是上清液擦拭、噴灑，原液擦拭、噴灑的三種比例長菌比例都高於 90%，抑菌效果不佳。

表 5-7 三天後茛菪以不同比例及方式抑制桌球之效果統計




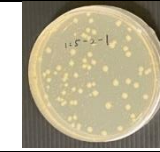
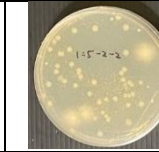
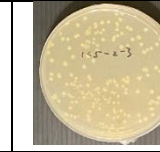
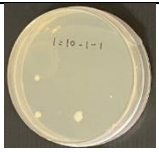
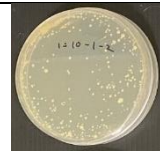
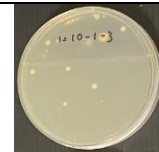
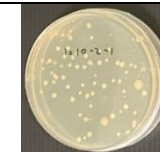
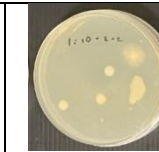

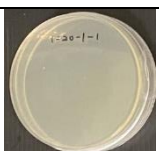


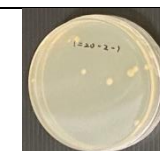
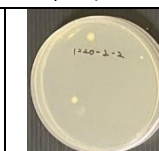
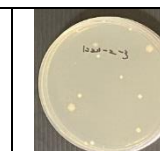
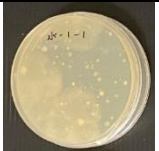
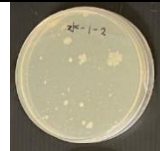
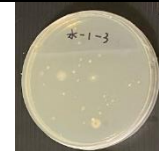

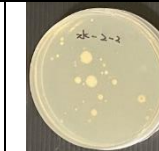

液體	上清液		原液	
方式	擦拭	噴灑	擦拭	噴灑
植物： 飲用水 = 1 : 5				
	圖 5-7-1 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿有一些小點	圖 5-7-3 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿	圖 5-7-5 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿	圖 5-7-7 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿有一些小點
				
	圖 5-6-2 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿有一些小點	圖 5-6-4 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿有一些小點	圖 5-6-6 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿有一些小點	圖 5-6-8 薄薄的菌 100%佈滿整個培養皿有一些小點

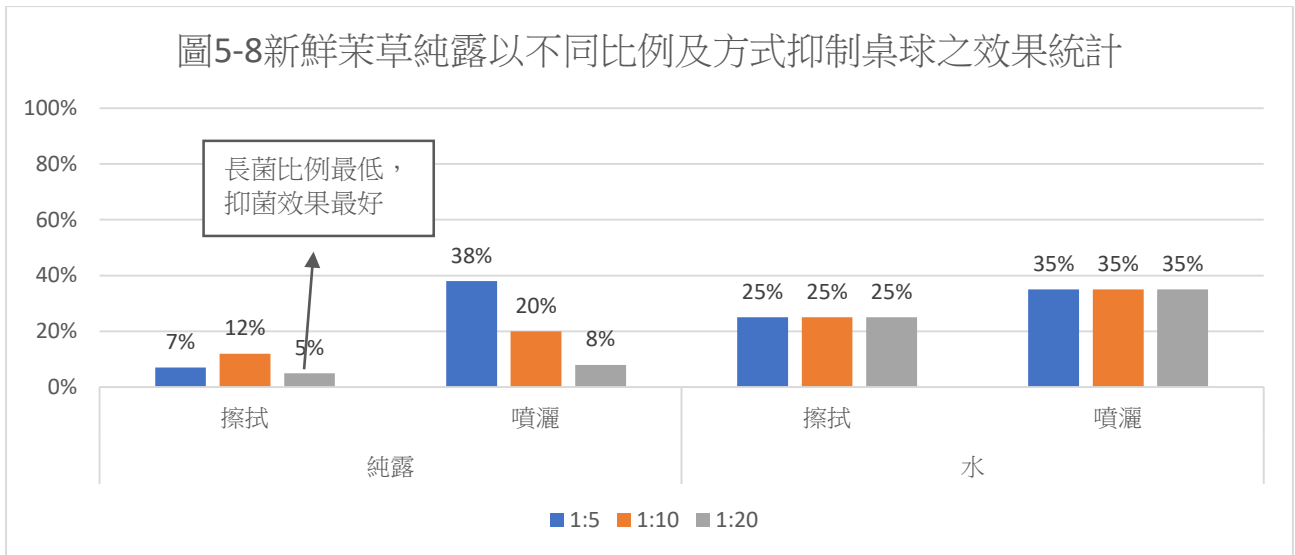
植物： 飲用水 = 1 ： 10				
	圖 5-6-9 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-11 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-13 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿	圖 5-6-15 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點
				
	圖 5-6-10 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-12 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿	圖 5-6-14 薄薄的菌站培養皿 90%	圖 5-6-16 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點
植物： 飲用水 = 1 ： 20				
	圖 5-6-17 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-19 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-21 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-23 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點
				
	圖 5-6-18 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-20 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點	圖 5-6-22 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿，1/4 有比較厚的菌	圖 5-6-24 薄薄的菌 100% 佈滿整個培養皿有些小點

八、新鮮茛苳對桌球表面的抑菌效果以 1：20 純露擦拭效果較佳。

探討用新鮮茛苳的純露以不同比例及方式抑制桌球之效果，以 1:20 的純露擦拭桌球表面抑菌效果較佳。表 5-8 顯示以不同比例及不同方式茛苳純露抑菌效果前三名由高至低分別 1：20 的純露擦拭桌球表面(5%)、1：5 的純露擦拭桌球表面(7%)、1：20 的純露噴灑桌球表面(8%)。

表 5-8 新鮮茛苳純露以不同比例及方式抑制桌球之效果統計(長菌比例 4 捨 5 入到個位數)

液體	純露					
方式	擦拭			噴灑		
1：5						
	圖 5-8-1 有一些微小的菌落占培養皿將近 5%	圖 5-8-2 有一些小菌落占培養皿將近 15%	圖 5-8-3 幾乎沒有菌	圖 5-8-4 小菌落占培養皿將近 35%	圖 5-8-5 有一些菌落占培養皿將近 30%	圖 5-8-6 有一些微小的菌落占培養皿將近 50%
長菌	平均 7%			平均 38%		
1：10						
	圖 5-8-7 有一些菌落占培養皿將近 5%	圖 5-8-8 有一些小菌落占培養皿將近 20%	圖 5-8-9 有一些微小的菌落占培養皿將近 10%	圖 5-8-10 有一些小菌落占培養皿將近 25%	圖 5-8-11 有一些菌落占培養皿將近 15%	圖 5-8-12 有一些小菌落占培養皿將近 20%
長菌	平均 12%			平均 20%		
1：20						
	圖 5-8-13 幾乎沒有菌	圖 5-8-14 一些小菌落占培養皿將近 15%	圖 5-8-15 幾乎沒有菌	圖 5-8-16 一些微小菌落占培養皿將近 10%	圖 5-8-17 一些微小的菌落占培養皿將近 5%	圖 5-8-18 一些微小的菌落占培養皿將近 10%
長菌	平均 5%			平均 8%		
對照組						
	圖 5-8-19 些許菌落占培養皿將近 50%	圖 5-8-20 一些微小的菌落占培養皿將近 15%	圖 5-8-21 一些微小的菌落占培養皿將近 10%	圖 5-8-22 一些微小的菌落占培養皿將近 70%	圖 5-8-23 一些微小的菌落占培養皿將近 15%	圖 5-8-24 一些微小的菌落占培養皿將近 20%
長菌	平均 25%			平均 35%		

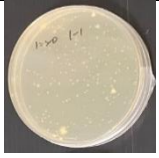
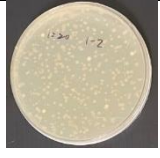
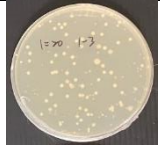
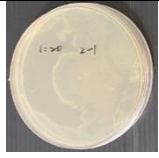

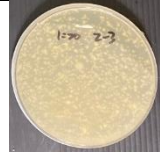
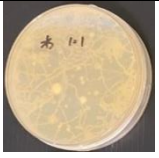

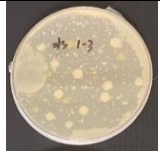

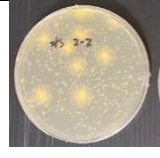
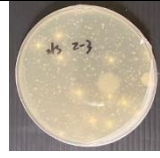


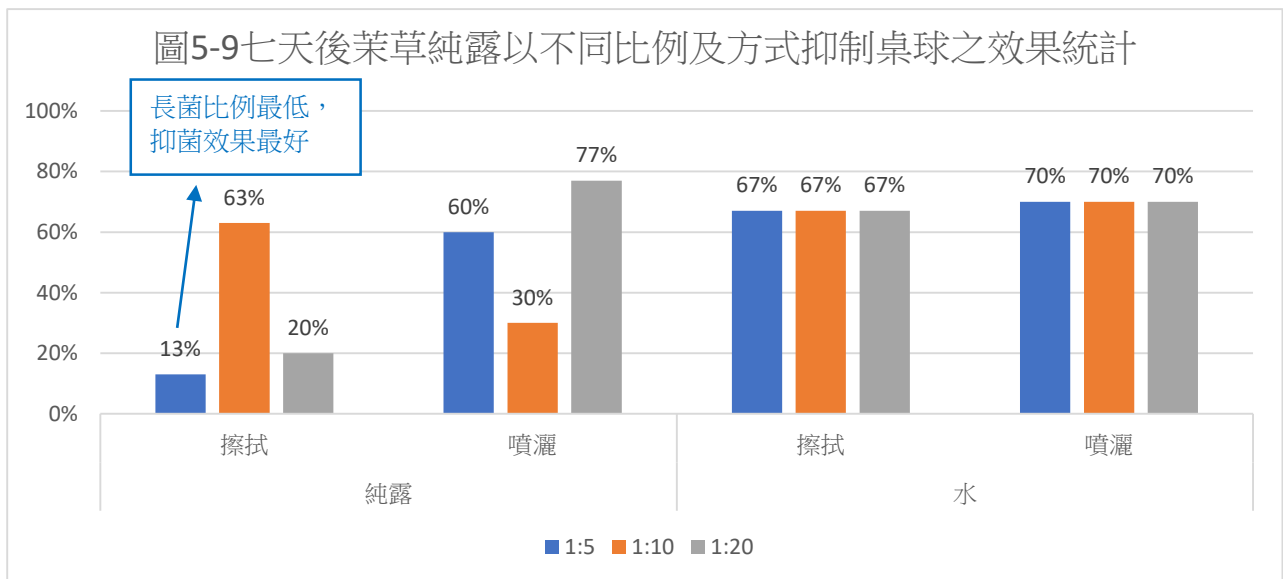
九、七天後茛苳對桌球表面的抑菌效果以1：5純露擦拭效果較佳。

探討用七天後茛苳的純露以不同比例及方式抑制桌球之效果，以1：5的純露擦拭桌球表面抑菌效果較佳。表5-9顯示以不同比例及不同方式茛苳純露抑菌效果前三名由高至低分別1：5的純露擦拭桌球表面(13%)、1：20的純露擦拭桌球表面(20%)、1：10的純露噴灑桌球表面(30%)。

表5-9 七天後茛苳純露以不同比例及方式抑制桌球之效果統計(長菌比例4捨5入到個位)

液體	純露					
方式	擦拭			噴灑		
1：5						
	圖 5-9-1 菌落占培養皿將近 15%	圖 5-9-2 菌落占培養皿將近 15%	圖 5-9-3 菌落占培養皿將近 10%	圖 5-9-4 菌落占培養皿將近 50%	圖 5-9-5 菌落占培養皿將近 60%	圖 5-9-6 菌落占培養皿將近 70%
長菌	平均 13%			平均 60%		
1：10						
	圖 5-9-7 菌落占培養皿將近 70%	圖 5-9-8 菌落占培養皿將近 60%	圖 5-9-9 菌落占培養皿將近 60%	圖 5-9-10 菌落占培養皿將近 20%	圖 5-9-11 菌落占培養皿將近 30%	圖 5-9-12 菌落占培養皿將近 30%
長菌	平均 63%			平均 30%		

1 : 20						
	圖 5-9-13 一些微小的菌落占培養皿將近 10%	圖 5-9-14 一些小菌落占培養皿將近 30%	圖 5-9-15 菌落占培養皿將近 20%	圖 5-9-16 菌落占培養皿近 60%	圖 5-9-17 菌落占培養皿近 90%	圖 5-9-18 菌落占培養皿近 80%
長菌	平均 20%			平均 77%		
對照組						
	圖 5-9-19 菌落占培養皿近 80%	圖 5-9-20 菌落占培養皿近 50%	圖 5-9-21 菌落占培養皿近 70%	圖 5-9-22 菌落占培養皿近 90%	圖 5-9-23 菌落占培養皿近 60%	圖 5-9-24 菌落占培養皿近 60%
長菌	平均 67%			平均 70%		



伍、討論

一、茛菪、迷迭香、黃金葛新鮮上清液的抑菌效果討論

從本實驗中發現 16 種常見植物的抑菌效果有差異，其中在第 0 天時茛菪、迷迭香、黃金葛上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。茛菪在中國大陸及台灣等地區常被用於民俗避邪，也被作為中藥用，製成中藥時可內服或外用，具有鎮痛解熱，殺菌解毒的功能。迷迭香為國內外常見香草植物，相關研究指出其精油能強化心臟和大腦功能，增強活力，強化中樞神經並促進血液循環，還有抗菌的功能。黃金葛雖然是家中常見的盆栽植物，但是其汁液有毒，易使敏感者產生皮膚炎等症狀。從上述三種植物特性中可以了解這些植物具有治病作用或毒性，故對桌球環境菌具有抑菌效果。

二、佛手芋、緬梔、麒麟花七天後上清液的抑菌效果討論

從本實驗中發現 16 種常見植物的抑菌效果有差異，其中在第 7 天時佛手芋、緬梔、麒麟花上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。佛手芋常被用來作為庭園地被植物、室內盆栽，也是傳統藥用植物之一，但因為本身有毒，所以一般人不能隨便使用。緬梔可用於預防中暑、腸炎、傳染性肝炎及支氣管炎等，但是因為全株汁液具有毒性，誤食就會造成嘔吐、腹瀉等症狀，不適宜成為藥草植物。麒麟花全株皆有毒性，白色乳汁毒性強，接觸皮膚、眼睛、口腔會造成紅腫脹痛，誤食則會導致嘔吐、腹瀉。從上述三種植物特性中可以了解這些植物皆具有毒性，故七天後能對桌球環境菌具有抑菌效果。

三、第 0 天茛菪、迷迭香、黃金葛新鮮上清液的抑菌效果及第七天佛手芋、緬梔、麒麟花上清液的抑菌效果討論

經由植物上清液抑菌實驗統計後發現在第 0 天與第 7 天綜合抑菌效果前八名由高至低依序是茛菪、迷迭香、佛手芋(汁液有毒性)、緬梔(汁液有毒性)、麒麟花(汁液有毒)、蘆薈、黃金葛(汁液有毒)、樟樹，這幾個植物中大戟科的麒麟花及緬梔、天南星科的佛手芋及黃金葛都具有抑菌效果，證實同科植物擁有相同的抑菌成份，未來可以針對同科植物繼續進行後續實驗，確認大戟科及天南星科植物的抑菌效果。

四、蘆薈、茛菪、迷迭香新鮮萃取的純露抑菌效果討論

從本實驗中發現蘆薈、茛菪、迷迭香的純露抑菌效果有差異，其中在第 0 天時三種植物的純露以茛菪對桌球環境菌的抑菌效果較佳。純露又稱水精油，是精油在蒸餾萃取過程中，

提煉精油時分離出來的一種 100%飽和的蒸餾原液，民間將茛菪、茅草，煮水沐浴，可治皮膚病。傳統中蘆薈用於多種皮膚治療及藥草使用。中醫藥古籍《本草綱目》中有記載，中國很早就從西域引進迷迭香栽種，當時的人都是將迷迭香的枝葉剪碎，用小布袋裝好，隨身佩戴以防細菌入侵。本實驗也證實蘆薈、茛菪、迷迭香純露具有抑菌效果。

五、蘆薈、茛菪、迷迭香萃取純露七天後抑菌效果討論

從本實驗中發現蘆薈、茛菪、迷迭香的純露七天後抑菌效果有差異，其中在第 7 天時三種植物的純露以迷迭香對桌球環境菌的抑菌效果較佳。查詢相關資料後發現本實驗進行三種植物純露萃取時，未將植物上層精油分離，推測純露上層精油延長純露保存期限，故放置 7 天後仍有抑菌效果。

六、新鮮茛菪上清液，茛菪原液及茛菪純露對桌球表面抑菌效果討論

比較不同施作方式對桌球的抑菌效果時，本研究顯示不管是茛菪上清液、茛菪原液還是茛菪純露，擦拭效果都比噴灑的還要好，原因在於用擦拭的方式增加物品表面的接觸面積，消毒作用會更加完整。比較茛菪用不同萃取方式對桌球的抑菌效果時，研究結果顯示茛菪上清液及茛菪純露比原液效果佳，推論上清液及純露能將抑菌有效成分濃縮，提升抑菌效果。

比較茛菪不同比例上清液對桌球的抑菌效果時，研究結果顯示上清液以 1：10 的效果較佳，未來使用茛菪上清液時以 1：10 的比例來作抑菌，效果較好(擦拭法>噴灑法；上清液>原液；1：10 上清液>1：5 上清液>1：20 上清液)。

比較茛菪不同比例純露對桌球的抑菌效果時，研究結果顯示新鮮純露以 1：20 的效果較佳，七天後純露以 1：5 效果較好。未來使用茛菪新鮮純露時以 1：20 的比例來作抑菌，效果較好(1：20 純露>1：5 純露>1：10 純露)。統計新鮮純露和七天後純露對桌球的抑菌效果，發現最佳抑菌比例是 1：20 的純露，1：10 的效果最差，推測 1：20 純露對桌球上環境菌具有滲透破壞性(類似 75%酒精具有較佳抑菌效果的概念)，是以 1：20 濃度具有較佳抑菌效果。

陸、結論

- 一、此實驗發現在第 0 天時 16 種植物的上清液以茛菪、迷迭香、黃金葛的上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 二、此實驗發現在第 7 天時 16 種植物的上清液以佛手芋、緬梔、麒麟花的上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 三、此實驗發現在第 0 天與第 7 天時 16 種植物的上清液以茛菪、迷迭香、佛手芋的上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 四、此實驗發現在第 0 天時 16 種植物的純露以茛菪對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 五、此實驗發現在第 7 天時 16 種植物的純露以迷迭香對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 六、此實驗發現新鮮茛菪 萃取液對桌球表面的抑菌效果以 1：10 上清液擦拭效果較佳。
- 七、此實驗發現新鮮茛菪 萃取液三天後對桌球表面的持續抑菌效果不如第 0 天新鮮茛菪 萃取液。
- 八、此實驗發現新鮮茛菪對桌球表面的抑菌效果以 1：20 純露擦拭效果較佳。
- 九、此實驗發現七天後茛菪對桌球表面的抑菌效果以 1：5 純露擦拭效果較佳。

柒、參考文獻資料

1. 林長胤、楊家憲、林詠鈞(2012)。校園常見植物抑菌效果之探討。第 52 屆全國中小學科展。20220914 取自
<https://www.ntsec.edu.tw/ScienceContent.aspx?cat=9479&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=2&sid=9530>
2. 邱燕瑜、向敏芳、張瓊潔、楊彩微(1994)。天然 ㄟ尚好一瓜類蔬菜之抑菌研究。第 44 屆全國中小學科展 20221017 取自
<https://www.ntsec.edu.tw/ScienceContent.aspx?cat=81&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=28&sid=1451>
3. 陳樂融、鍾承勳、洪瑋洺、孫瑋辰、戴詠婕(2011)。檸檬皮的清潔抑菌妙用。第 51 屆全國中小學科展 20221028 取自
<https://www.ntsec.edu.tw/ScienceContent.aspx?cat=8932&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=2&sid=9222>
4. 陳雅婷、侯建鑫、許哲仁、侯富荃(2006)。檸檬皮的清潔抑菌妙用。第 46 屆全國中小學科展 20221119 取自
<https://www.ntsec.edu.tw/ScienceContent.aspx?cat=43&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=2&sid=2183>
5. 茛菪 20230204 取自 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%B0%8F%E6%A7%90%E8%8A%B1>
6. 迷迭香 20230218 取自
<https://kmweb.coa.gov.tw/knowledgebase.php?func=1&type=12821&id=243916>
7. 佛手芋 20230227 取自 <https://www.future.url.tw/plant/view/360>
8. 緬梔 20230305 取自 https://kmweb.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=plant_illustration&id=102
9. 緬梔 0230305 取自 [緬梔花 - 維基百科，自由的百科全書 \(wikipedia.org\)](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%99%8E%E5%88%BA%E6%A2%85)
10. 麒麟花 20230313 取自 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%99%8E%E5%88%BA%E6%A2%85>
11. 蘆薈 20230319 取自 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%98%86%E8%96%88>
12. 純露 20230322 取自 <https://mediv-skincare.com/collections/%E7%B4%94%E9%9C%B2>
13. 擦拭比噴灑好 20230327 取自 <https://www.chshb.gov.tw/node/219112513>

【評語】 082910

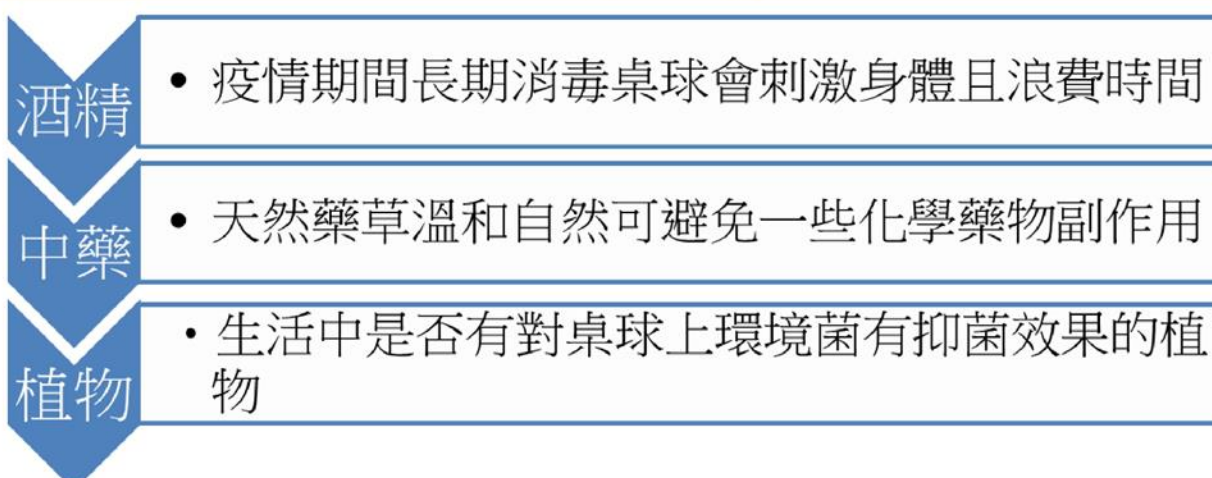
本作品利用中草藥萃取液或純露的概念製成抑菌噴灑液是蠻不錯的想法，在微生物操作技術上較為困難，對於小學生而言，願意嘗試與學習，值得鼓勵。建議接菌組別增設空白組，確認取得來源為桌球細菌，而非其它污染細菌。抑菌效果，建議可採用抑菌直徑，較易判斷比較。效果應用上，可增設酒精作為正對照組，以了解萃取液的抑菌能力。

作品海報

摘要

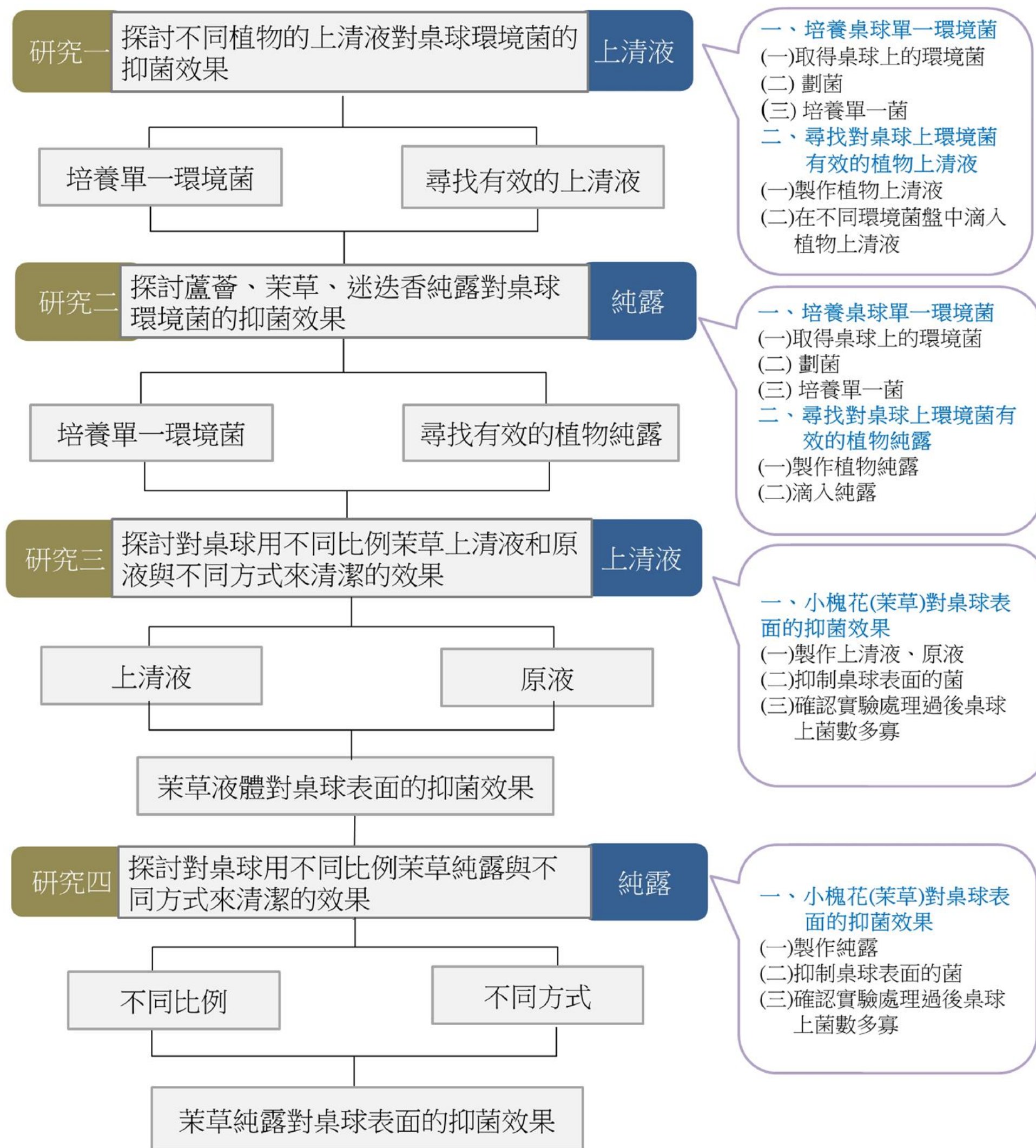
本實驗以桌球表面10個環境菌為實驗對象，用16種植物上清液和三種植物純露檢視抑菌效果，初步結果發現茛菪、迷迭香、蘆薈的上清液對桌球表面環境菌抑菌效果較佳，進一步萃取純露進行實驗後，發現茛菪抑菌效果較好。將茛菪以不同萃取方式（上清液、原液、純露）、不同處理方式（擦拭、噴灑）、不同比例（1：5、1：10、1：20）施作在桌球上，結果顯示以1：10茛菪上清液擦拭對桌球表面的抑菌效果較佳；以1：20新鮮茛菪純露擦拭對桌球表面的抑菌效果較佳。本實驗發現天然植物具有抑菌效果，茛菪是生活中常見植物，栽種及取得容易，而且符合環保原則，建議未來可用更專業的萃取方式，提高其抑菌效果。

壹、研究動機



再進一步了解不同植物在上清液、萃取純露、新鮮汁液的抑菌效果，以及不同處理方式(擦拭、噴灑)的抑菌功效，確認植物萃取液抑菌的持續性。

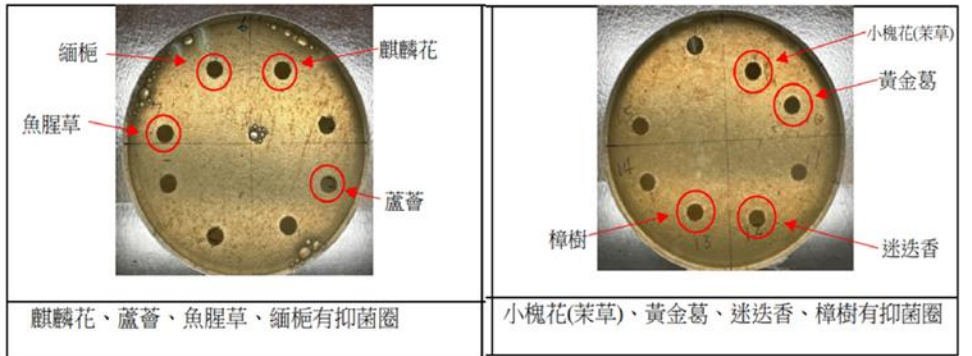
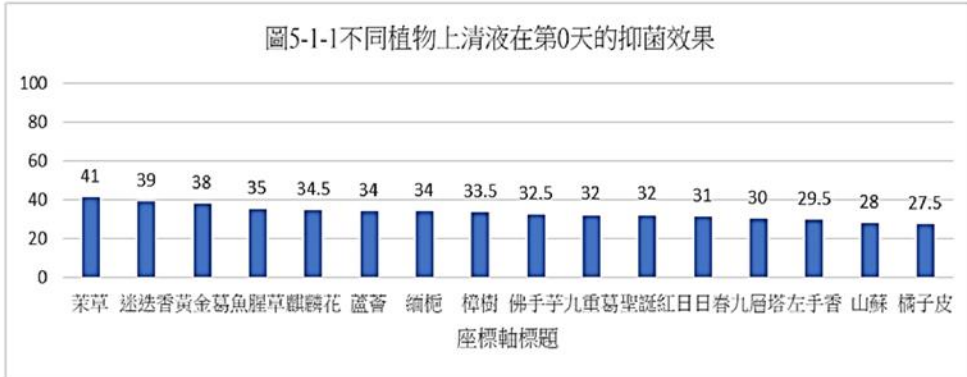
貳、研究架構及研究過程



參、研究結果

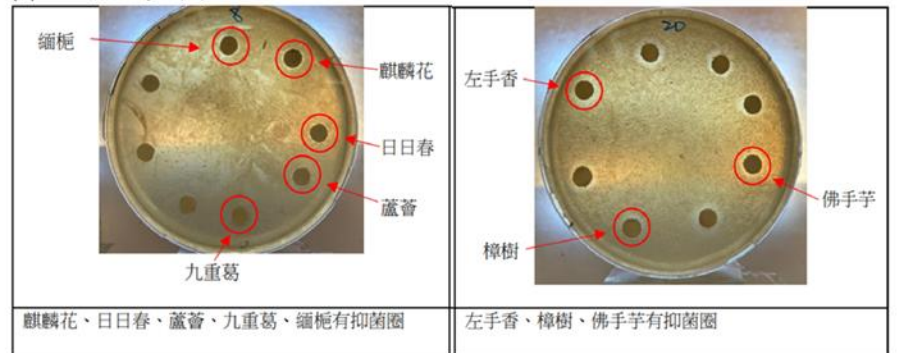
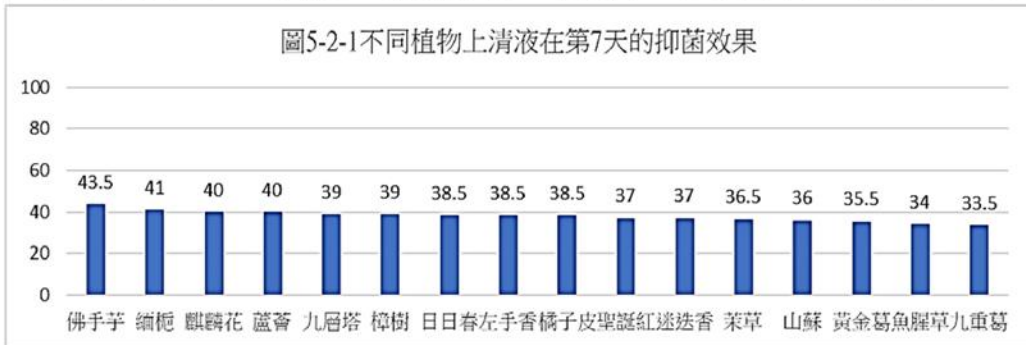
一、在第0天時茛菪、迷迭香、黃金葛上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳

探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果時，我發現在第0天時不同植物的上清液效果前8名由高至低分別為茛菪、迷迭香、黃金葛、魚腥草、麒麟花、蘆薈、緬梔、樟樹。

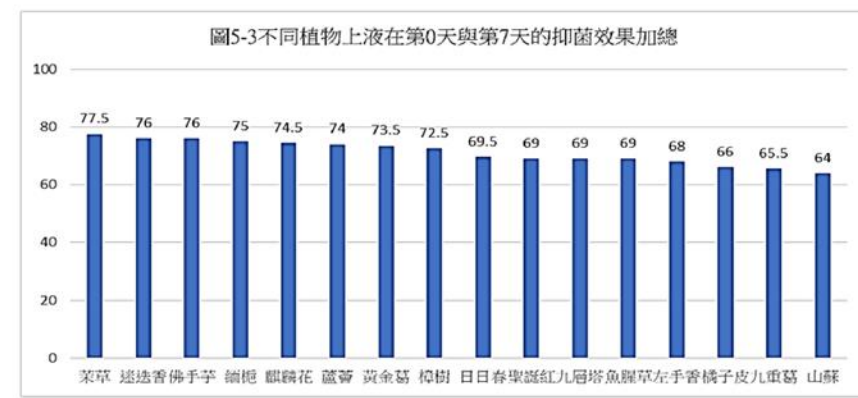


二、在第7天時佛手芋、緬梔、麒麟花上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

探討不同植物的上清液對桌球環境菌的抑菌效果時，我們發現在第7天時不同植物的上清液效果前8名由高至低分別為、緬梔、麒麟花、蘆薈、九層塔、樟樹、日日春、左手香。



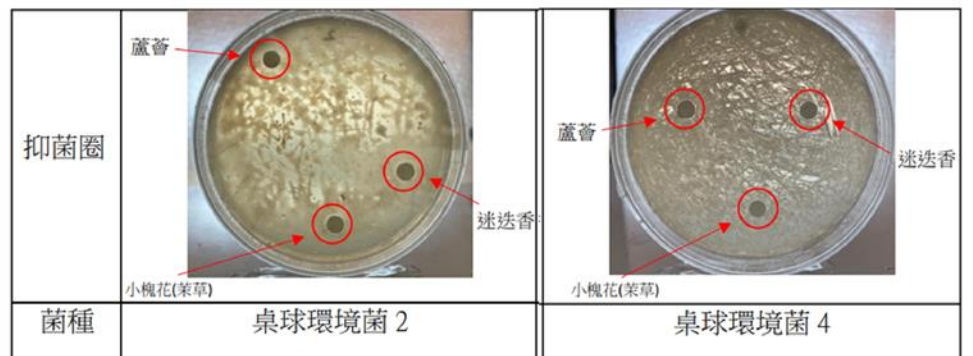
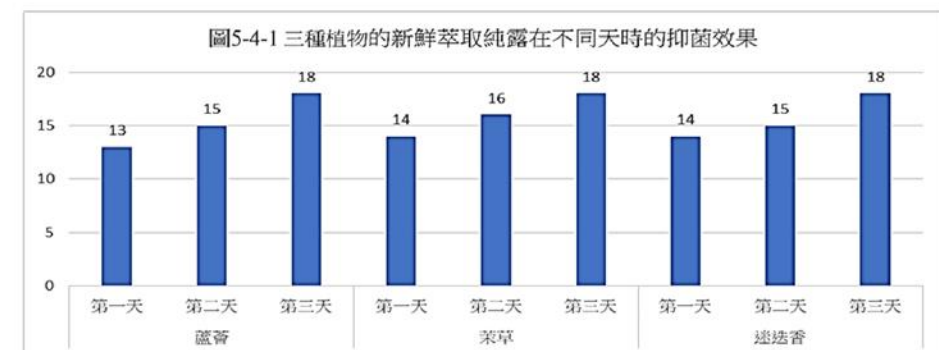
三、綜合第0天與第7天時茛菪、迷迭香、佛手芋上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。



第0天與第7天時不同植物的上清液效果前8名由高至低分別為茛菪、迷迭香、佛手芋、緬梔、麒麟花、蘆薈、黃金葛、樟樹。在選擇要用那些植物做下一個精露實驗時，依據抑菌分數高低應該是選擇茛菪、迷迭香、佛手芋，但是佛手芋、緬梔、麒麟花，皆有毒性，所以最後選擇用茛菪、迷迭香、蘆薈，做後續的精露實驗。

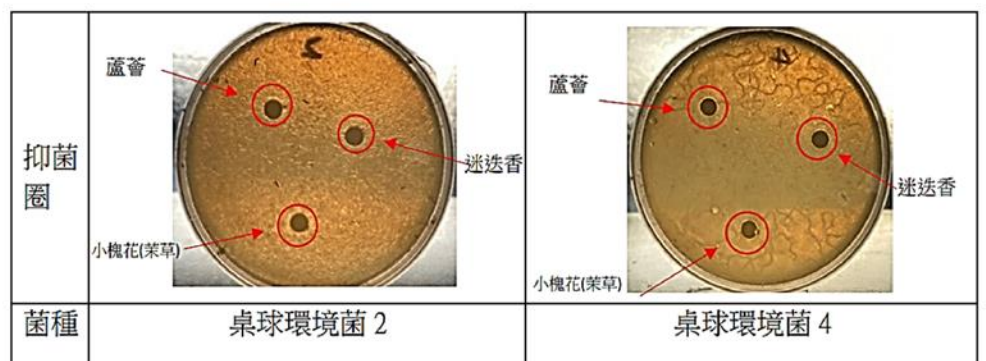
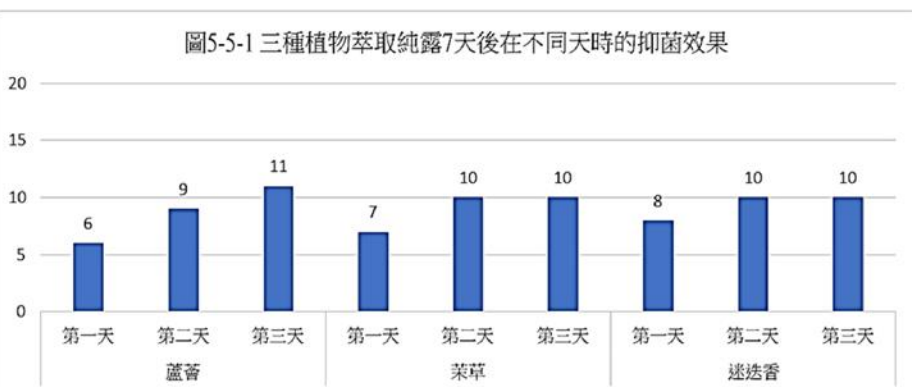
四、三種植物(蘆薈、茛菪、迷迭香)新鮮萃取的純露對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

在第0天時3種植物的純露抑菌效果由高至低分別為茛菪、迷迭香、蘆薈



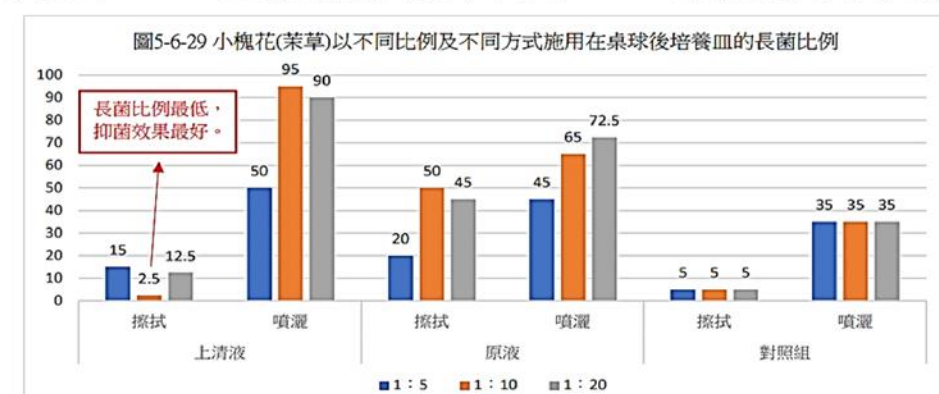
五、三種植物(蘆薈、茛菪、迷迭香)萃取的純露7天後迷迭香對桌球環境菌的抑菌效果較佳。

在第7天時抑菌效果由高至低分別為迷迭香、茛菪、蘆薈。兩次結果統計下選擇茛菪來做後續實驗。



六、茛菪對桌球表面的抑菌效果以1:10上清液擦拭效果較佳。

茛菪以不同比例及方式抑菌效果有差異，抑菌效果前六名由高至低分別1:10上清液擦拭桌球表面、1:20上清液擦拭桌球表面、1:5上清液擦拭桌球表面、1:5原液擦拭桌球表面、1:20原液擦拭桌球表面、1:5原液噴灑桌球表面。



抑菌液	上清液		原液		水(對照組)	
	擦拭	噴灑	擦拭	噴灑	擦拭	噴灑
1:5	③15%	50%	④20%	⑤45%		
1:10	①2.5%	95%	50%	65%	5%	45%
1:20	②12.5%	90%	⑤45%	72.50%		

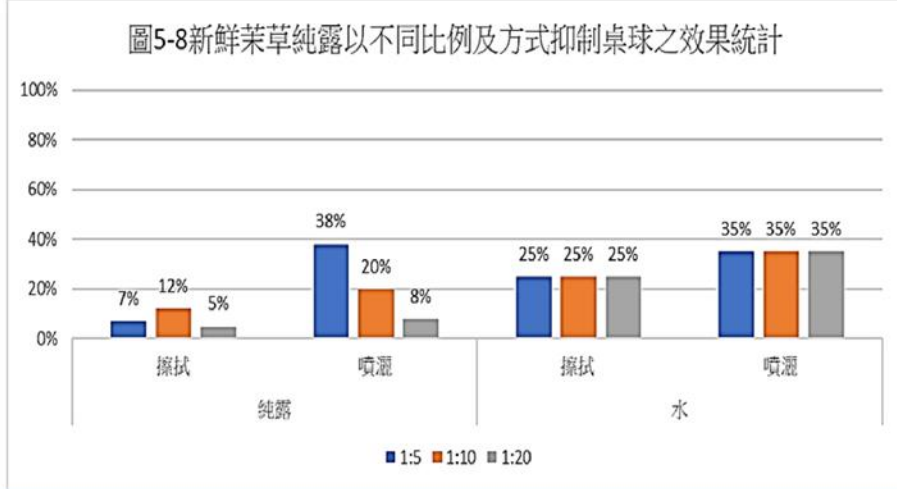
七. 三天後茛菪對桌球表面的抑菌效果不佳。

三天後茛菪以不同比例及方式抑制桌球之效果，發現不管是上清液擦拭、噴灑，原液擦拭、噴灑的三種比例長菌比例都高於90%，抑菌效果不佳。

八. 新鮮茛菪對桌球表面的抑菌效果以1：20純露擦拭效果較佳。

抑菌效果前三名由高至低分別是1：20的純露擦拭桌球表面、1：5的純露擦拭桌球表面、1：20的純露噴灑桌球表面。

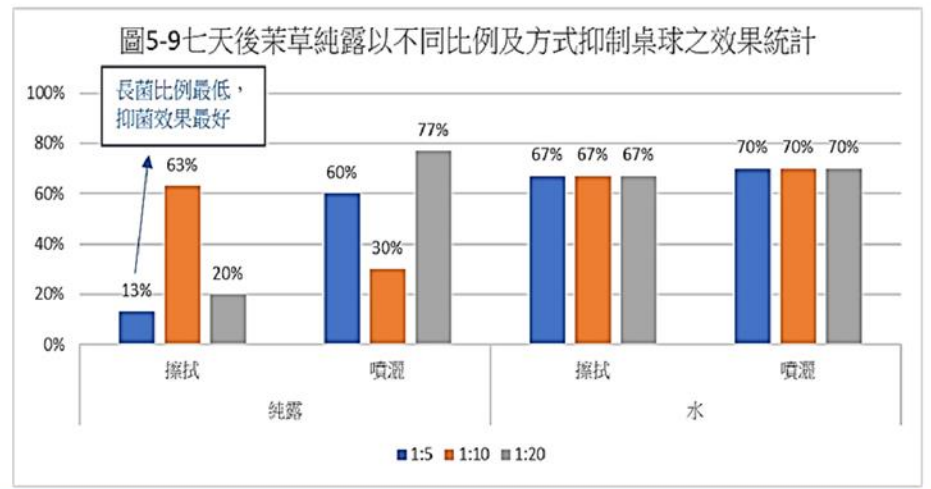
抑菌液	純露		水(對照組)	
	擦拭	噴灑	擦拭	噴灑
1:5	7%	38%	25%	35%
1:10	12%	20%	25%	35%
1:20	5%	8%	25%	35%



九. 七天後茛菪對桌球表面的抑菌效果以1：5純露擦拭效果較佳。

抑菌效果前三名由高至低分別是1：5的純露擦拭桌球表面、1：20的純露擦拭桌球表面、1：10的純露噴灑桌球表面。

抑菌液	純露		水(對照組)	
	擦拭	噴灑	擦拭	噴灑
1:5	13%	60%	67%	70%
1:10	63%	30%	67%	70%
1:20	20%	77%	67%	70%



肆、討論

- 一. 第0天茛菪、迷迭香、黃金葛新鮮上清液的抑菌效果較佳。而三種植物因具有治病作用或毒性，才對桌球環境菌具有抑菌效果。
- 二. 七天後佛手芋、緬梔、麒麟花上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。這三種植物皆具有毒性，所以七天後能對桌球環境菌具有抑菌效果。
- 三. 統計第0天與第7天植物上清液綜合抑菌效果前八名由高至低依序是茛菪、迷迭香、佛手芋、緬梔、麒麟花、蘆薈、黃金葛、樟樹，這幾個植物中大戟科的麒麟花及緬梔、天南星科的佛手芋及黃金葛都具有抑菌效果，證實同科植物擁有相同的抑菌成份，未來可以針對同科植物繼續進行後續實驗，確認大戟科及天南星科植物的抑菌效果。
- 四. 統計第0天時三種植物以茛菪對桌球環境菌的抑菌效果較佳。本實驗也證實蘆薈、茛菪、迷迭香純露具有抑菌效果，提煉成純露後抑菌有效成分濃縮，提升抑菌效果。
- 五. 第7天時發現三種植物的純露以迷迭香對桌球環境菌的抑菌效果較佳。查詢相關資料後發現本實驗進行三種植物純露萃取時，未將植物上層精油分離，推測純露上層精油延長純露保存期限，故放置7天仍有抑菌效果。
- 六. 本研究顯示茛菪上清液或原液，使用擦拭方式增加接觸面積抑菌效果都比噴灑好。其中茛菪上清液比原液效果佳，結果以1：10新鮮茛菪上清液擦拭對桌球表面的抑菌效果較佳。
- 七. 本研究顯示新鮮純露以1：20的效果較佳，七天後純露以1：5效果較好。統計新鮮純露和七天後純露對桌球的抑菌效果，發現最佳抑菌比例是1：20的純露，1：10的效果最差，推測1：20純露對桌球上環境菌具有滲透破壞性(類似75%酒精具有較佳抑菌效果的概念)，所以1：20濃度具有較佳抑菌的效果。

伍、結論

- 一. 第0天時16種植物的上清液以茛菪、迷迭香、黃金葛的上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 二. 第7天時16種植物的上清液以佛手芋、緬梔、麒麟花的上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 三. 綜合第0天與第7天時16種植物的上清液以茛菪、迷迭香、佛手芋的上清液對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 四. 第0天時3種植物的純露以茛菪對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 五. 在第7天時3種植物的純露以迷迭香對桌球環境菌的抑菌效果較佳。
- 六. 茛菪萃取液對桌球表面的抑菌效果以1：10上清液擦拭效果較佳。
- 七. 茛菪萃取液三天後的持續抑菌效果不如第0天新鮮茛菪萃取液。
- 八. 此實驗發現新鮮茛菪對桌球表面的抑菌效果以1：20純露擦拭效果較佳。
- 九. 此實驗發現七天後茛菪對桌球表面的抑菌效果以1：5純露擦拭效果較佳。