

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生物科

080306

無「毒」宣戰—找出子子的天然剋星

學校名稱：高雄縣鳥松鄉大華國民小學

作者： 小五 顏維孝 小五 陳維倫 小五 黃凱昀 小五 李洋 小五 賴朝夫	指導老師： 陳立明
--	------------------

關鍵詞：滅子子、驅蚊、天然植物投劑

無「毒」宣戰—找出孑孓的天然剋星？

摘要

孑孓可生活在農田菜圃水溝儲水槽、路旁臭水溝或小型積水容器，水量多寡或水質混濁與否都可能出現孑孓，一般水質呈中性至弱鹼性，但最酸 pH 值 3.9 仍有孑孓存活。在七種常見水中，以地下水及原生活的水最能存活，而在 R O 水易使孑孓死亡。探討六大類植物共 36 種植物中，以大蒜、八角、胡椒、菖蒲葉、樟樹花、苦楝果撲滅孑孓的效果最佳，只需以 2.5%的比例就可完全消滅孑孓，可作為天然孑孓投劑。薄荷葉、九層塔花、防蚊樹葉、天竺葵(葉、花)、萬壽菊(葉、花)、野薑花(葉、花)、羅漢松葉，馬纓丹花、大花曼陀羅葉、篋麻葉、苦楝葉、軟枝黃蟬花，以及檸檬果、韭菜葉則需以 5%比例才能消滅孑孓。而野薑花、八角、防蚊樹及檸檬果 4 種植物能同時在滅孑孓及驅蚊方面都有成效，建議進一步研發相關產品。自來水的餘氯與溶液酸鹼性並非造成孑孓致命的主要因素。

壹、研究動機

有天，看見報上斗大標題「殺蚊毒菜、官民對上」高雄市小港區一片菜園之灌溉水窪裡發現數千隻孑孓，但民眾擔心會汙染農田成了毒菜而拒絕公所投藥。有什麼方法可以減少蚊子的數量又不會毒害人類及環境呢？記得四上及四下時，自然課曾學過蚊子的幼蟲是孑孓，它是一種完全變態的水生昆蟲，詢問老師及查詢資料後得知，學長姐(鄭皖文等,2003)已研究過水生動物消滅孑孓的能力。而且，孑孓出現的某些環境並不太適合飼養水生動物。五上自然課時，也曾認識過許多植物各部位有不同功能，如果可以找出天然的植物藥劑取代化學藥劑，不但能以更環保的方式滅孑孓，而且這些植物水又可灌溉施肥，不是一舉兩得嗎？因此，我們決定來找找看有哪些植物具有消滅孑孓的效果？另外，這些植物對於成蚊是否也有驅趕的效果呢？

貳、研究目的

- 一、調查孑孓喜歡出現的地點及其適應之溶液酸鹼值(pH 值)。
- 二、研究孑孓可以在哪些常見的水中存活？並測其酸鹼值(pH 值)。
- 三、探討六大類植物其各部位搗碎物(葉、花、果實或塊莖等)撲滅孑孓的能力。
- 四、探討六大類植物搗碎物其驅蚊能力。

參、研究設備與器材

- 一、設備與器材：撈網、塑膠杯、塑膠水盆、燒杯、磅秤、研鉢、果汁機、培養皿、自製蚊子觀察箱(附錄一)、攪拌匙、刮勺、標籤紙、美工刀、剪刀、pH 筆等。
- 二、材料：我們根據許多參考資料有提到的驅蚊植物(陳錦生,2007;蚊-維基百科,2008;

黃淑德,2001)及滅孑孓植物(華夏經緯網,2008),討論後決定使用六大類 36 種植物之葉、花、果實,來源包括了校園採集、市場、花店、自行栽種,甚至野外採集等,但有些部位因季節因素無法取得。這些植物依其特性大致分類如下表一:

類別	植物名
1.辛香調味類	蒜、薑、蔥、辣椒、八角、胡椒
2.香草植物類	薄荷、九層塔(羅勒)、防蚊樹、香茅、迷迭香、芙蓉(蕪艾)、菖蒲、天竺葵、艾草、萬壽菊
3.香花植物類	玉蘭花、野薑花、桂花
4.校園植物類	樟樹、羅漢松、福木、榕樹
5.有毒植物類	綠珊瑚、大花曼陀羅、蓖麻、軟枝黃蟬、馬纓丹、苦楝
6.蔬果類	苦瓜、檸檬、橘子、芹菜、洋蔥、韭菜、白蘿蔔

表一、所使用的植物類別及名稱。

肆、研究過程或方法

一、調查孑孓喜歡出現的地點及其所適應之溶液酸鹼值(pH 值)。

- (一) 利用早午休及課餘時間,實地調查學校及住家附近之積水處,發現孑孓時,用自製撈網(見附錄三)採集孑孓,並取回當地水溶液。
- (二) 記錄日期、採集地點、水質描述、並用 pH 筆測量其 pH 值,每次使用 pH 筆需插入溶液中央,搖晃後定住,直到 pH 筆的數值停住,此步驟重複三次,直到三次數值皆相同。

二、研究孑孓可以在哪些常見的水中存活?並測其酸鹼值(pH 值)。

- (一) 取得七種常見水,包含:RO 水、未曝氣自來水、太陽下不加蓋曝氣一週的自來水、生態池水、地下水、雨水、原水(孑孓原本生活的水)各 200ml 放入燒杯,並測量其 pH 值。
- (二) 在燒杯中各放入 5 隻 4 齡孑孓後,分別在經過 30 分鐘後、1 小時後、2 小時後、4 小時後、1 天後、2 天後,觀察記錄這 5 隻孑孓存活與否及其活動力。

三、探討六大類植物其各部位搗碎物(葉、花、果實或塊莖/球莖)之撲滅孑孓的能力。

- (一) 分別取得各種植物的葉、花、果實或塊根/莖,秤其 5 公克搗碎後,倒入裝有 5 隻孑孓的 200ml 自來水中。
- (二) 觀察記錄經過一天後溶液之 pH 值及滅孑孓之成功率。
- (三) 重複相同實驗 3 次,計算平均 pH 值及平均成功率。
- (四) 爲了確定該種植物的成效,以加倍量 10g 的搗碎物,再依(1)~(3)實驗步驟進行重複三次實驗,並測其平均 pH 值及平均成功率。

四、探討六大類植物搗碎物其驅蚊能力。

- (一) 以特製的蚊子實驗觀察箱（如附錄一），大小為長 60cm×寬 30cm×高 40cm，進行實驗。將實驗箱分為四等分區塊，分別為甲、乙、丙、丁區。
- (二) 以自製捕蚊網（附錄二）至廁所或花園捕捉蚊子，放入實驗箱中，至少約放入 20 隻蚊子左右，最高曾捉到 93 隻蚊子。
- (三) 取得這些植物中具有較濃厚氣味的部位（例：葉、花、果或球莖等）50 公克量，進行搗碎後，裝於培養皿中。
- (四) 每次實驗前拉起教室四周窗簾，避免光線影響蚊子分佈，當其靜止時，點算自然分佈時各區蚊子數量。
- (五) 將裝有植物搗碎物的培養皿分別放入甲區，經過 10 分鐘後，點算記錄各區蚊子分佈數量。
- (六) 取出培養皿，封住入口，朝紗網搨風至少 5 分鐘，使箱內氣味散去後，再重複步驟（5）依序進行乙區、丙區、丁區實驗。
- (七) 統計四區域實驗後與實驗前增減的成蚊數量，計算出該植物置於各實驗區 10 分鐘後，成蚊數量增減百分比。

*計算公式如下：（以計算甲實驗區成蚊增減比例為例）

$$\text{甲實驗區成蚊數量增減比率} = \frac{\text{實驗前甲區成蚊數量} - \text{實驗後甲區成蚊數量}}{\text{實驗箱內總成蚊數量（甲 + 乙 + 丙 + 丁）}}$$

伍、研究結果

一、調查孑孓喜歡出現的地點及其所適應之酸鹼值(pH 值)。

自 97/11/28~98/2/26 實驗期間，共採集了 18 次(如表二)，發現不論室內外、水量多寡、水質清澈或混濁皆有可能出現孑孓，農田菜圃水溝或儲水槽積水處、路旁臭水溝、油漆罐、花盆淺盤，甚至如瀝乾假牙下的水盤或很久沒使用的馬桶水內，都有孑孓蹤跡。而其所生長的溶液之 pH 值 7.0~8.5，平均 pH 值=7.82，溶液屬中性偏鹼。

採集日期	採集地點	溶液水質描述	溶液 pH 值
11 月 28 日	菜圃儲水槽(學校旁)	清澈透明無色,水底有雜質	8.2
11 月 30 日	油漆罐(旗山)	清澈透明黃色,水底有雜質	8.1
11 月 30 日	馬桶內的水(旗山)	清澈透明	7.7
11 月 29 日	瀝假牙水盤(鳳山)	清澈透明無色	7
11 月 29 日	田邊水溝(屏東佳冬)	清澈透明無色,有黑色沈澱物	8.5
12 月 4 日	菜圃儲水槽(學校旁)	清澈透明無色,水底有雜質	7.9
12 月 7 日	菜圃儲水槽(學校旁)	清澈透明無色,水底有雜質	8

採集日期	採集地點	溶液水質描述	溶液 pH 值
12 月 7 日	檳榔樹下地面積水處(屏東)	清澈透明無色,有黑色沈澱物	8.1
12 月 14 日	油漆罐(旗山)	清澈透明黃色,水底有雜質	8
12 月 30 日	花圃水桶(鳳山)	清澈透明無色,水底有雜質	8.1
1 月 16 日	花圃水桶(鳳山)	清澈透明無色,水底有雜質	7.8
2 月 2 日	路旁臭水溝(高雄市)	黑色混濁有惡臭	7.5
2 月 2 日	盆栽淺盤(鳳山)	清澈透明無色	7.9
2 月 9 日	路旁臭水溝(高雄市)	黑色混濁有惡臭	7.5
2 月 10 日	路旁臭水溝(高雄市)	黑色混濁有惡臭	7.2
2 月 11 日	路旁臭水溝(高雄市)	黑色混濁有惡臭	7.5
2 月 16 日	屏東家畜防治所水溝	黑色混濁,有黑色沈澱物	7.5
2 月 26 日	花圃淺盤(鳳山)	清澈透明無色	8.1
		平均 pH 值	7.82

表二、採集孑孓地點及其溶液之 pH 值統計表

二、研究孑孓可以在哪些常見的水中存活？所適應的 pH 值。(表三)

七種水酸鹼性中除原水(pH=7.5)外，其餘皆接近中性 (pH=6.9~7.2)。經過 1 天後，RO 水中，有 1 隻孑孓死亡，其餘六種常見水中，5 隻孑孓皆完全存活，但第二天後，只有地下水及原水存活良好，其餘皆開始出現孑孓死亡情形。

實驗對象:5 孑孓 水量: 200ml	RO 水	自來水	自來水已曝氣	生態池水	地下水	雨水	原水(原生活的水)
pH 值	6.9	7	7.2	7.1	7	7.2	7.5
經過 1 節課	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
經過 2 節課	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
經過 3 節課	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
經過 1 天	○○○○×	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
經過 2 天	○○○××	○○○○×	○○○○×	○○○○×	○○○○○	○○○○×	○○○○○

表三、孑孓在七種常見水中存活情形。(○表示存活;×表示死亡)

為了取水的方便性及統一水質的變因，因此，決定了接下來的孑孓實驗，皆以自來水為實驗水源。觀察時間定為一天後，以避免 2 天後孑孓自然死亡的情形。

三、探討六大類植物其各部位搗碎物（葉、花、果實或塊莖／球莖）之撲滅子子的能力。

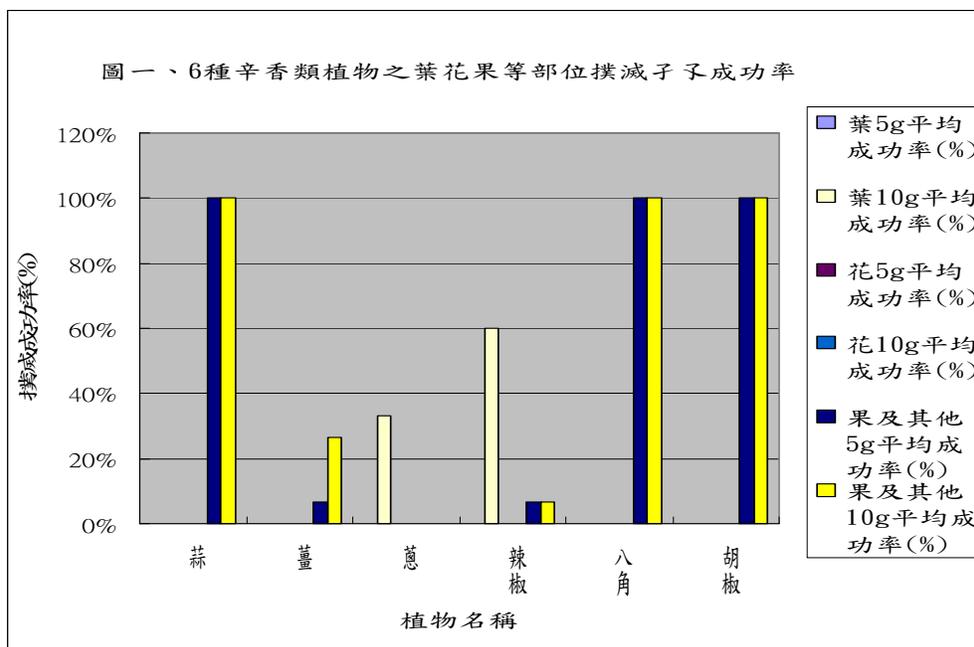
除了因季節等因素而無法取得該植物的其他部位以外，其餘盡可能進行 3 次重複實驗，並求出平均撲滅子子成功率及溶液平均 pH 值。各種類植物的實驗結果如下：

(一) 辛香類植物：(表四、圖一)

在六種辛香類植物中（圖一），發現大蒜、八角、及胡椒不論是 5 克量或 10 克量，皆能 100%撲滅子子，而薑、蔥、辣椒葉或果都無法有效的撲滅子子。而在溶液酸鹼度方面(表四)，皆呈現較為酸性，尤其以八角果浸泡溶液最酸，高達 pH=3.7~3.9。

類別	加入量 植物名	葉 5g		葉 10g		花 5g		花 10g		果及其他 5g		果及其他 10g	
		平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值
辛香類	蒜(球莖)									100%	6.5	100%	6.3
辛香類	薑(地下莖)									7%	6.3	27%	6.3
辛香類	蔥	0%	5.3	33%	4.9								
辛香類	辣椒	0%	6.4	60%	6.4					7%	5.6	7%	5.7
辛香類	八角									100%	3.9	100%	3.7
辛香類	胡椒									100%	6.3	100%	6.1

表四、辛香類植物之葉、花、果等部位溶液撲滅子子的平均成功率及 pH 值。斜線部份表示無法取得。

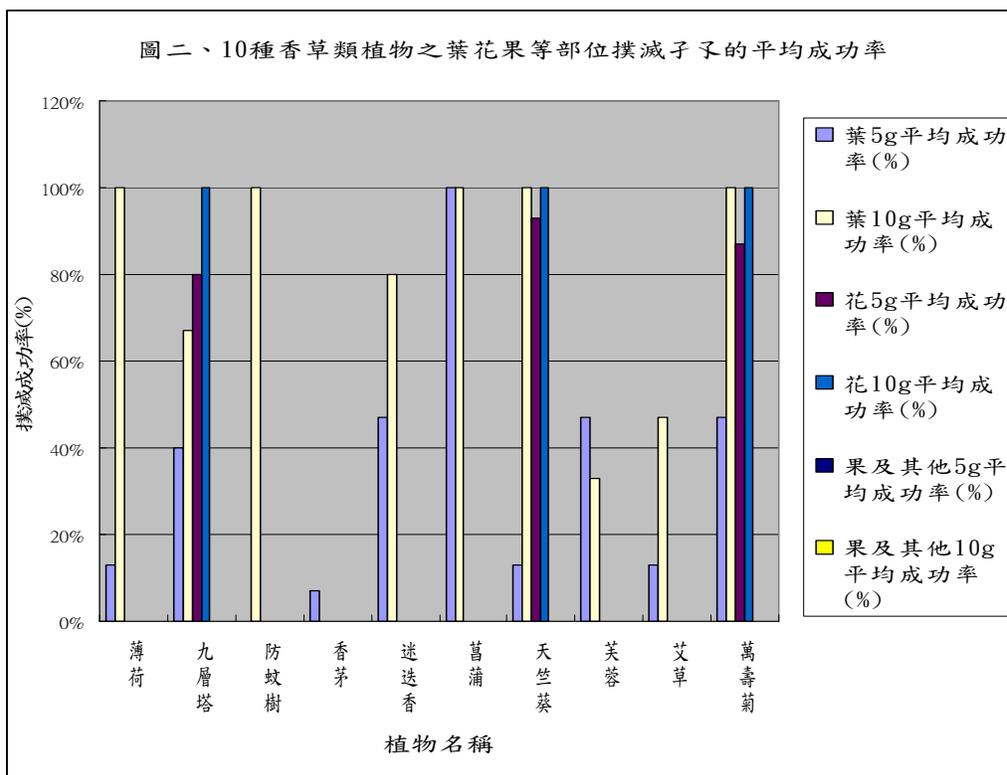


(二) 香草類植物：(表五、圖二)

實驗結果顯示，以菖蒲葉最為有效，5 克(pH=6.4)或 10 克(pH=6.2)皆能 100% 撲滅子孓，其次薄荷、防蚊樹、天竺葵及萬壽菊的葉加量至 10 克時，也能有效撲滅子孓；此外，九層塔、天竺葵及萬壽菊的花撲滅子孓成功率比其葉的效果更好，花加量至 10 克時，也都能 100%撲滅子孓。但香茅、芙蓉及艾草並無法有效撲滅子孓。

類別	加入量 植物名	葉 5g		葉 10g		花 5g		花 10g		果及其他 5g		果及其他 10g	
		平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值
香草類	薄荷	13%	6.5	100%	6.0								
香草類	九層塔	40%	6.4	67%	6.1	80%	6.4	100%	6.3				
香草類	防蚊樹	0%	5.4	100%	5.3								
香草類	香茅	7%	6.3	0%	6.0								
香草類	迷迭香	47%	6.4	80%	6.6								
香草類	菖蒲	100%	6.4	100%	6.2								
香草類	天竺葵	13%	6.1	100%	5.5	93%	6.1	100%	5.6				
香草類	芙蓉(蘼艾)	47%	6.7	33%	6.6	0%	6.3	0%	6.2				
香草類	艾草	13%	6.6	47%	6.7								
香草類	萬壽菊	47%	6.5	100%	6.5	87%	6.2	100%	5.7				

表五、香草類植物之葉、花、果等部位溶液撲滅子孓的平均成功率及 pH 值。斜線部份表示無法取得。

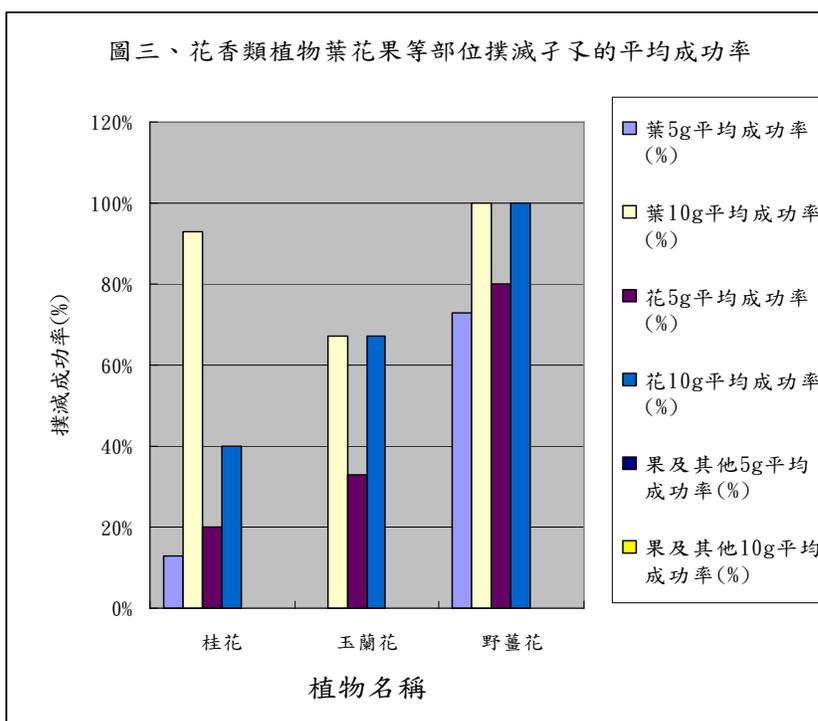


(三) 香花類植物：(表六、圖三)

實驗結果發現，以野薑花較為有效，野薑花葉(pH=5.9)及花(pH=5.4)加量到 10 克時，可以 100%撲滅孑孓。其次，桂花葉加至 10 克時，滅孑孓效果也高達 93%(pH=6.6)。玉蘭花滅孑孓效果不佳。

類別	加入量 植物名	葉 5g		葉 10g		花 5g		花 10g		果及其他 5g		果及其他 10g	
		平均成功率(%)	溶液平均 pH 值	平均成功率(%)	溶液平均 pH 值	平均成功率(%)	溶液平均 pH 值	平均成功率(%)	溶液平均 pH 值	平均成功率(%)	溶液平均 pH 值	平均成功率(%)	溶液平均 pH 值
香花類	桂花	13%	6.7	93%	6.6	20%	6.8	40%	6.4				
香花類	玉蘭花	0%	6.4	67%	6.5	33%	6.8	67%	6.7				
香花類	野薑花	73%	5.6	100%	5.9	80%	5.8	100%	5.4				

表六、香花類植物之葉、花、果等部位溶液撲滅孑孓的平均成功率及 pH 值。斜線部份表示無法取得。

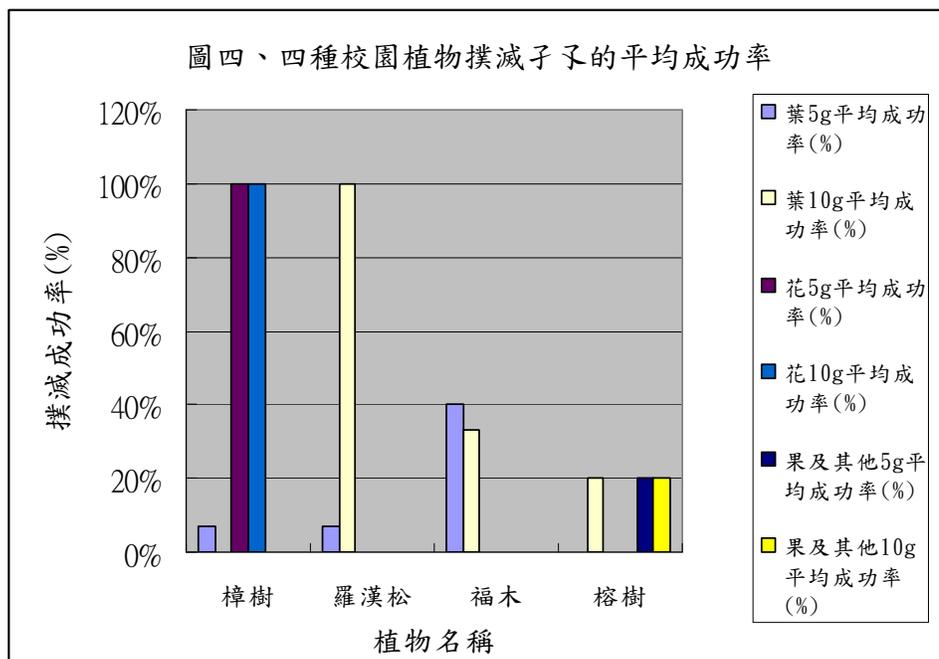


(四) 校園類植物：(表七、圖四)

這四種植物中，以樟樹的花效果最好，5 克(pH=5.9)及 10 克(pH=5.2)皆能 100% 滅子孑。其次是羅漢松的葉有黏性汁液，當加到 10 克的量 (pH=5.3) 時，也能 100% 滅子孑，但其溶液上方會出現結一大塊似果凍狀的塊狀物。而樟樹、福木、榕樹的葉滅子孑的效果不佳。

類別	加入量植物名	葉 5g		葉 10g		花 5g		花 10g		果及其他 5g		果及其他 10g	
		平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值	平均成功率 (%)	溶液平均 pH 值
校園類	樟樹	7%	6.9	0%	6.3	100%	5.9	100%	5.2				
校園類	羅漢松	7%	6.4	100%	5.3								
校園類	福木	40%	6.8	33%	6.5								
校園類	榕樹	0%	6.7	20%	7.2					20%	6.6	20%	6.6

表七、校園類植物之葉、花、果等部位溶液撲滅子孑的平均成功率及 pH 值。斜線部份表示無法取得。

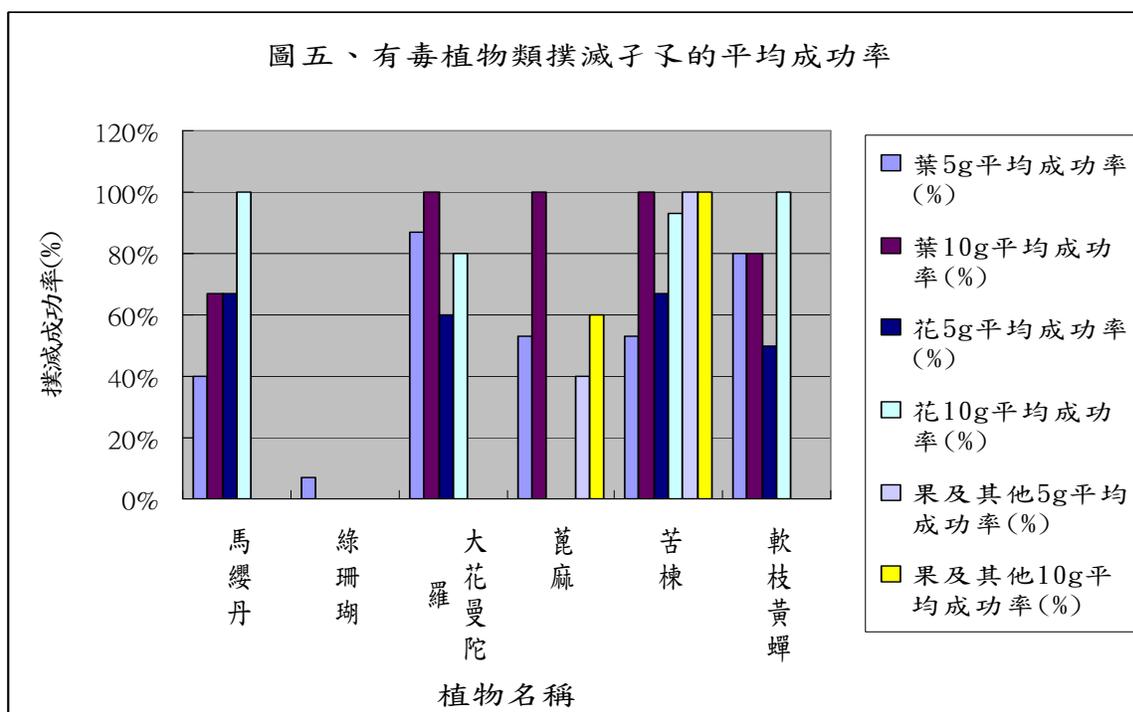


(五) 有毒植物類：

實驗結果顯示(表八、圖五)，除了綠珊瑚效果不佳外，其餘皆有不錯的效果。其中以苦楝果效果最好，只要 5 克即可 100%滅子孑(pH=5.5)。苦楝(pH =5.7)、蓖麻(pH =6.1)、大花曼陀羅(pH =6.6)的葉效果比其花或果好，當葉加量到 10 克時，也可 100%滅子孑。然而，馬纓丹(pH =6.4)、軟枝黃蟬(pH =5.2)的花效果比葉好，當花加量至 10 克時，也可以 100%成功率，其次是苦楝花 10 克時也有 93%的成功率。

類別	加入量 植物名	葉 5g		葉 10g		花 5g		花 10g		果及其他 5g		果及其他 10g	
		平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值
有毒類	馬纓丹	40%	6.7	67%	6.3	67%	6.5	100%	6.4	0%	5.4	0%	5.4
有毒類	綠珊瑚	7%	6.3	0%	6.4								
有毒類	大花曼陀羅	87%	6.6	100%	6.6	60%	6.6	80%	5.1				
有毒類	蓖麻	53%	6.4	100%	6.1					40%	6.5	60%	6.5
有毒類	苦楝	53%	6.0	100%	5.7	67%	5.9	93%	5.7	100%	5.5	100%	5.4
有毒類	軟枝黃蟬	80%	5.8	80%	5.2	50%	5.8	100%	5.2				

表七、校園類植物之葉、花、果等部位溶液撲滅子孑的平均成功率及 pH 值。斜線部份表示無法取得。

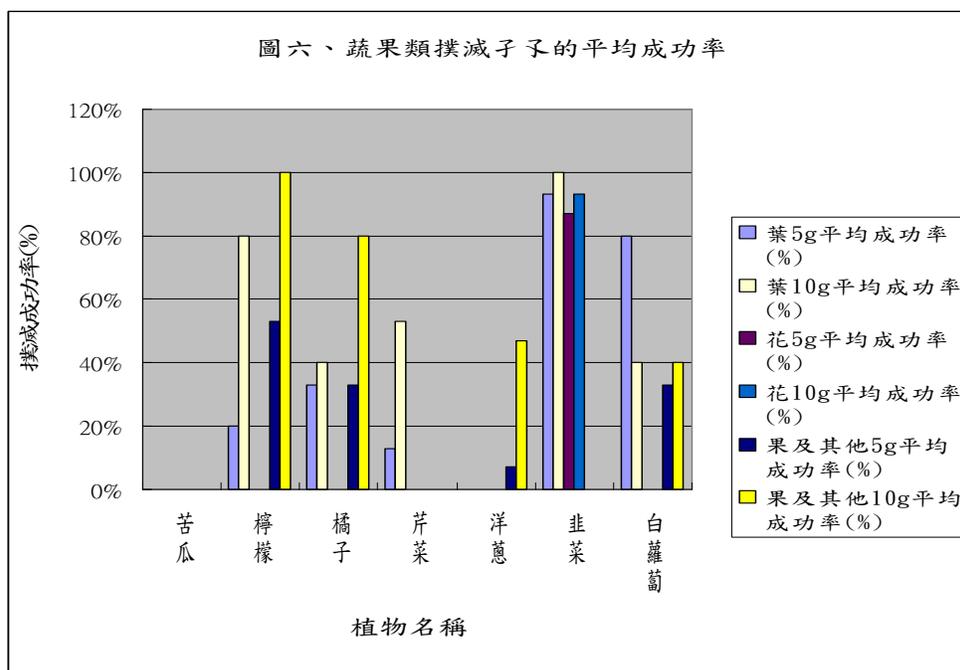


(六) 蔬果類植物：

實驗結果顯示(表九、圖六)，以韭菜葉與花效果較佳，韭菜葉 10 克有 100% 成功率，韭菜葉 5 克及韭菜花 10 克時也有 93% 成功率。此外，檸檬果 10 克時可以 100% 滅孑孓，此時溶液酸鹼值很酸，pH=3.7。另外，針對橘子皮及橘子分別進行實驗發現，橘子皮比橘子肉有滅孑孓的成效，橘皮能提昇到 80% 滅孑孓的效果。

類別	加入量 植物名	葉 5g		葉 10g		花 5g		花 10g		果及其他 5g		果及其他 10g	
		平均成 功率 (%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率(%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率 (%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率 (%)	溶液 平均 pH 值	平均成 功率 (%)	溶液 平均 pH 值
蔬果類	苦瓜									0%	6.5	0%	5.7
蔬果類	檸檬	20%	6.9	80%	5.7					53%	3.9	100%	3.7
蔬果類	橘子	33%	6.1	40%	6.1					0%	5.8	7%	5.5
蔬果類	橘子(皮)	—	—	—	—					33%	6.0	80%	5.6
蔬果類	芹菜	13%	6.0	53%	5.9								
蔬果類	洋蔥									7%	6.3	47%	6.2
蔬果類	韭菜	93%	5.8	100%	6.2	87%	6.0	93%	5.9				
蔬果類	白蘿蔔	80%	6.4	40%	6.1					33%	6.2	40%	6.5

表九、蔬果類植物之葉、花、果等部位溶液撲滅孑孓的平均成功率及 pH 值。斜線部份表示無法取得。



以上為各類植物對撲滅孑孓的成效，這些植物有些對滅孑孓有效，但對於成蚊是否也有驅蚊的效果呢？於是，我們再取這些植物具有較濃氣味的部位，來進行驅蚊實驗。

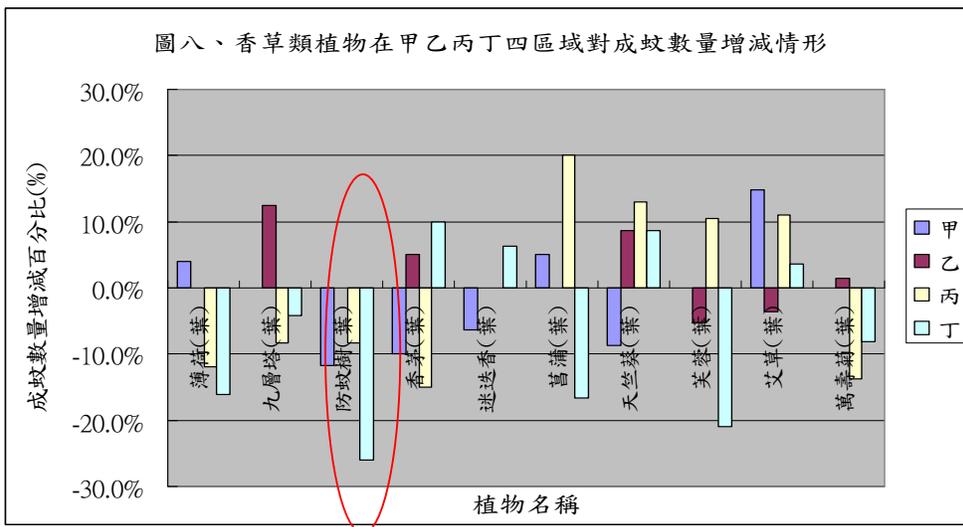
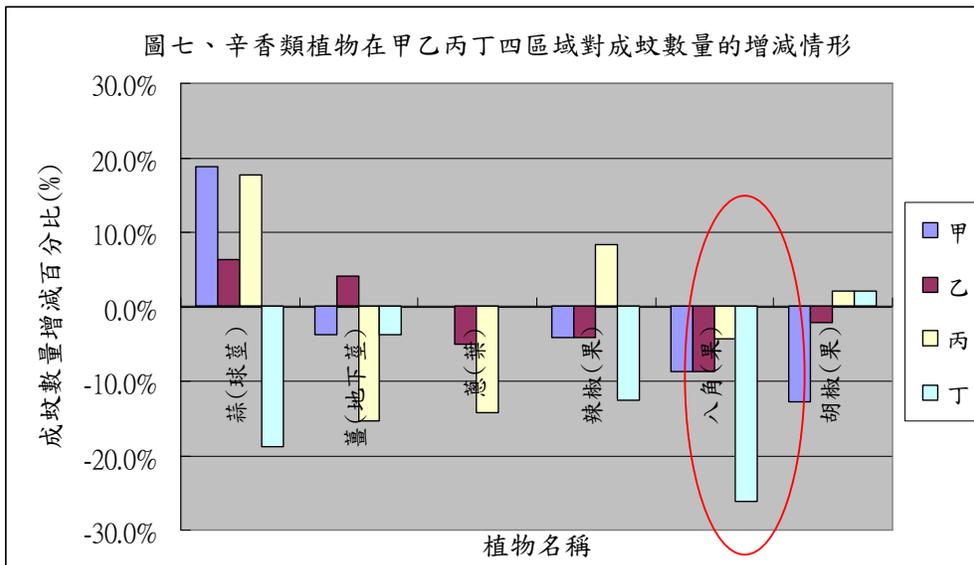
四、探討六大類植物搗碎物其驅蚊能力。

經統計結果（附錄六），整理出表十及圖七～十一的資料，發現六大類共 36 種植物中，大多的植物並無明顯的驅蚊效果，只有 4 種植物較有驅蚊效果。尤其以辛香類的八角最明顯，放置於四個區域皆有使該區域成蚊數量減少的效果，最高的驅離效果可減少 26.8% 的蚊子。其次為香草類的防蚊樹的葉，除了在乙區卻沒有驅趕成功，其他 3 區都有明顯驅蚊效果(-8.3%~-26.1%)。此外，香花類野薑花的花具有濃郁的香氣，也有驅蚊的效果，放置於在 4 個區域皆使蚊子減少 (-1.1%~-9.9%)。但同為香花的桂花及玉蘭花反而有吸引蚊子的情形。蔬果類中的檸檬，果與皮混和搗爛後，只有在丁區驅趕無效外，其餘 3 區都使蚊子減量 (-5.1%~-21.1%)。

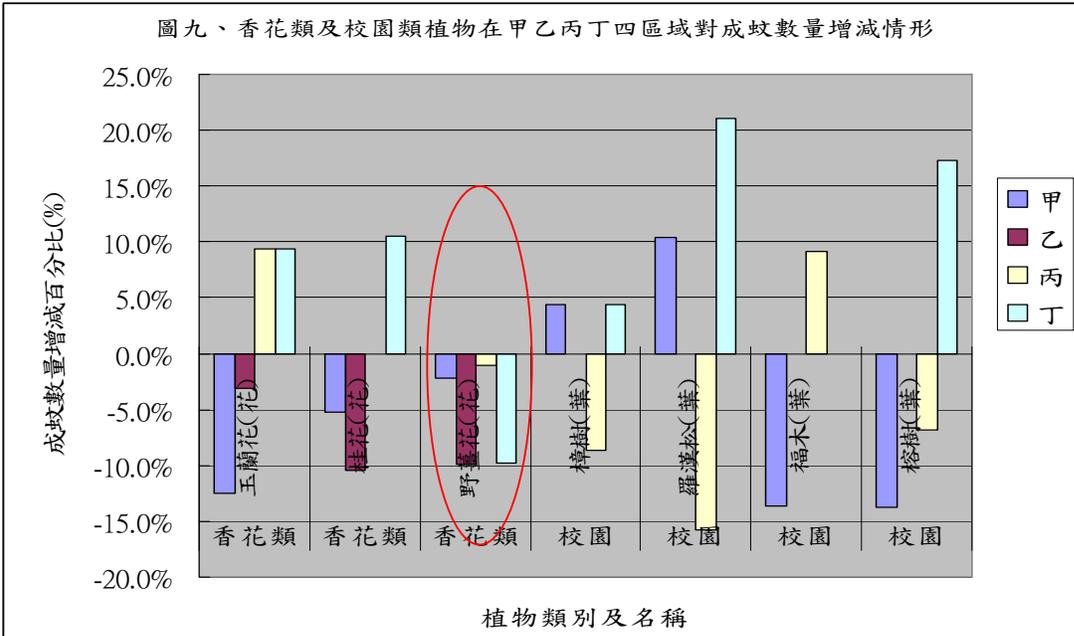
類別	植物名(部位)	待測植物分別置於各實驗區時成蚊數量增加或減少比例(%)			
		甲區	乙區	丙區	丁區
辛香類	蒜(球莖)	18.8%	6.3%	17.6%	-18.8%
辛香類	薑(地下莖)	-3.8%	4.2%	-15.4%	-3.8%
辛香類	蔥(葉)	0.0%	-5.0%	-14.3%	0.0%
辛香類	辣椒(果)	-4.2%	-4.2%	8.3%	-12.5%
辛香類	八角(果)	-8.7%	-8.7%	-4.3%	-26.1%
辛香類	胡椒(果)	-12.8%	-2.1%	2.1%	2.1%
香草類	薄荷(葉)	4.0%	0.0%	-12.0%	-16.0%
香草類	九層塔(葉)	0.0%	12.5%	-8.3%	-4.2%
香草類	防蚊樹(葉)	-11.8%	0.0%	-8.3%	-26.1%
香草類	香茅(葉)	-10.0%	5.0%	-15.0%	10.0%
香草類	迷迭香(葉)	-6.3%	0.0%	0.0%	6.3%
香草類	菖蒲(葉)	5.1%	0.0%	20.0%	-16.7%
香草類	天竺葵(葉)	-8.7%	8.7%	13.0%	8.7%
香草類	芙蓉(葉)	0.0%	-5.3%	10.5%	-21.1%
香草類	艾草(葉)	14.8%	-3.7%	11.1%	3.7%
香草類	萬壽菊(葉)	0.0%	1.4%	-13.7%	-8.2%
香花類	玉蘭花(花)	-12.5%	-3.1%	9.4%	9.4%
香花類	桂花(花)	-5.3%	-10.5%	0.0%	10.5%
香花類	野薑花(花)	-2.2%	-9.9%	-1.1%	-9.8%
校園	樟樹(葉)	4.3%	0.0%	-8.7%	4.3%
校園	羅漢松(葉)	10.4%	0.0%	-15.8%	21.1%
校園	福木(葉)	-13.6%	0.0%	9.1%	0.0%
校園	榕樹(葉)	-13.8%	0.0%	-6.9%	17.2%
有毒類	馬纓丹(葉)	-21.1%	-10.5%	5.3%	10.5%
有毒類	綠珊瑚(葉、莖)	0.0%	15.4%	-19.5%	17.5%

類別	植物名(部位)	待測植物分別置於各實驗區時成蚊數量增加或減少比例(%)			
		甲區	乙區	丙區	丁區
有毒類	大花曼陀羅(花)	14.0%	-2.3%	0.0%	-11.6%
有毒類	蓖麻(葉)	4.2%	-20.8%	4.2%	-8.3%
有毒類	苦楝(花)	4.7%	0.0%	-11.6%	-2.3%
有毒類	軟枝黃蟬(葉)	4.3%	13.0%	-17.4%	4.3%
蔬果類	苦瓜(果)	0.0%	-14.3%	9.5%	4.8%
蔬果類	檸檬(果)	-5.3%	-5.9%	-21.1%	0.0%
蔬果類	橘子(果)	0.0%	0.0%	0.0%	-5.9%
蔬果類	芹菜(葉)	-8.0%	8.0%	7.4%	20.0%
蔬果類	洋蔥(球莖)	0.0%	-7.1%	0.0%	-14.3%
蔬果類	韭菜(葉)	-5.3%	0.0%	0.0%	-15.8%
蔬果類	白蘿蔔(葉)	-4.3%	-4.3%	13.6%	0.0%

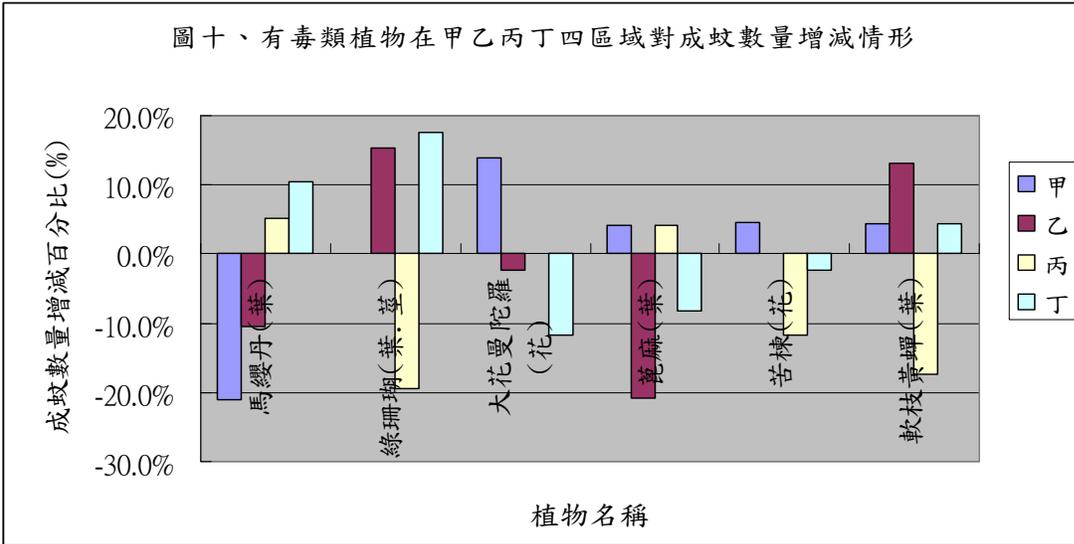
表十、各種植物分別放置於觀察箱甲乙丙丁四區時成蚊增減比例。負數代表數量減少。



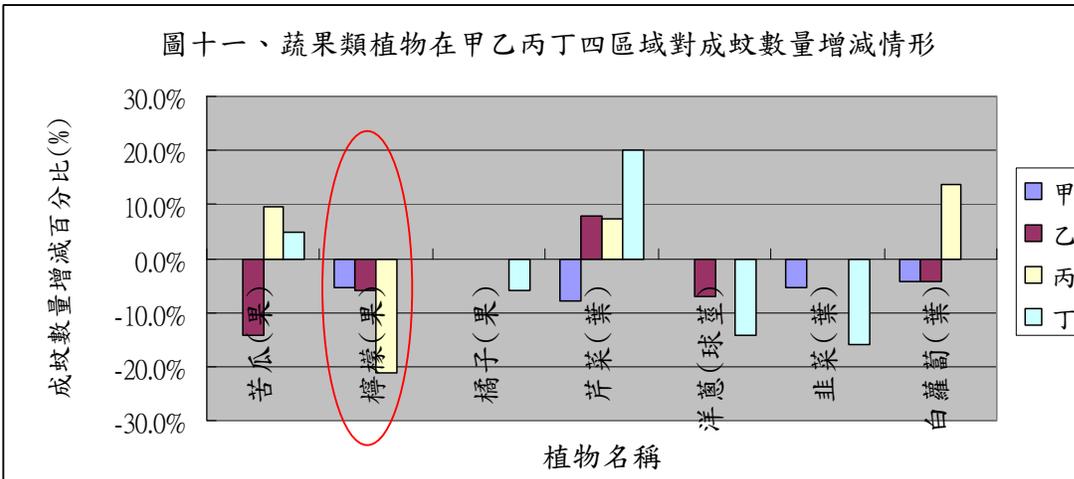
圖九、香花類及校園類植物在甲乙丙丁四區域對成蚊數量增減情形



圖十、有毒類植物在甲乙丙丁四區域對成蚊數量增減情形



圖十一、蔬果類植物在甲乙丙丁四區域對成蚊數量增減情形



陸、討論

根據實地調查，孑孓一般生活在中性至弱鹼的水域中，不論水量多寡、水質清澈或混濁，在室內或室外的積水容器，皆有可能出現孑孓。

根據實驗二的結果發現地下水與原生活的水都能使孑孓適應良好。RO 水易使孑孓死亡，或許是因為水質過於純淨缺乏食物來源(蚊-維基百科,2008)的緣故。此外，自來水與曝氣除氯過的自來水皆為第二天後使孑孓死亡，所以自來水的餘氯並非造成孑孓致命的因素。

根據實驗三的結果發現，許多文章中提到的可驅蚊植物反而具有滅孑孓的效果，其中以大蒜、八角、胡椒、及菖蒲葉、樟樹花、苦楝果最有效率，只需 5 克量對 200 毫升的水，即 1:40(2.5%)的比例就可完全消滅孑孓，適合作為滅孑孓的天然植物投劑。

而香草類植物中的薄荷葉、九層塔花、防蚊樹葉、天竺葵(葉、花)、萬壽菊(葉、花)，香花植物的野薑花(葉、花)，校園中的羅漢松葉，有毒植物類的馬纓丹花、大花曼陀羅葉、蓖麻葉、苦楝葉、軟枝黃蟬花，以及蔬果類中的檸檬果、韭菜葉則需加量至 10 克對 200 毫升的水，也就是 1:20(5%)比例才能消滅孑孓。

與相關參考資料比較如下表十一：

	參考文獻	與本研究結果相符處	與本研究結果不符處
滅孑孓	華夏經緯網(2008)之“蚊怕水”	菖蒲葉、苦楝果(比例 2.5%); 大花曼陀羅葉(比例 5%)	大花曼陀羅的花不如文中效果好
	葫蘆中醫專業資訊網(2001)	蓖麻葉(比例為 5%)	無
驅蚊	台灣蚊話(陳錦生,2007)及蚊-維基百科(2008)	八角、防蚊樹具有驅蚊效果	香茅、薄荷、迷迭香、萬壽菊、艾草、蔥、大蒜驅蚊不如文中效果，或許是我們使用份量不足有關。

另外，我們也發現同樣是香花植物的玉蘭花及桂花，不但無法有效滅孑孓及驅蚊，甚至在實驗過程中還會吸引蚊子攀附在上方。

有毒植物中，大多對孑孓有殺傷力，但唯有綠珊瑚成效不彰。還有，我們也發現橘子皮又比橘子肉更有效果，10 克時撲滅孑孓成功率可由 7%提昇到 80%，有些資料曾提到芸香科的橘子皮可提煉呈防蚊液或曬乾薰香驅蚊。

而且，我們也發現孑孓可以適應的溶液酸鹼值範圍很廣，大部份的植物浸泡液都呈現酸性，最酸到 pH=3.9 時(檸檬果 5 克)，仍有孑孓可以存活。但八角果 5 克時，平均 pH 值同為 3.9，卻能完全殺死孑孓，因此溶液酸鹼性並非孑孓致命的因素。

本研究發現有許多植物具有撲滅孑孓或是驅蚊的作用，因時間有限，無法一一探討，建議往後可逐一再做進一步的研究。此外，野薑花、八角、防蚊樹及檸檬果這 4 種植物能同時在滅孑孓及驅蚊方面都有所成效，因此，我們建議可進一步研發出滅孑孓或驅蚊的相關產品。

柒、結論

- (一) 孑孓一般生活在中性至弱鹼(pH=7.0~8.5)的水域中，不論水量或水質，室內外積水容器皆有可能出現孑孓。孑孓也可在最酸到 pH=3.9 時(檸檬果 5 克)，仍有孑孓可以存活。
- (二) 地下水與原生活的水都能使孑孓適應良好。七種常見水中，RO 水易使孑孓死亡。
- (三) 大蒜、八角、胡椒、及菖蒲葉、樟樹花、苦楝果最有效率，即 2.5%的比例就可完全消滅孑孓，可作為天然植物投劑。
- (四) 薄荷葉、九層塔花、防蚊樹葉、天竺葵(葉、花)、萬壽菊(葉、花)、野薑花(葉、花)、羅漢松葉，馬纓丹花、大花曼陀羅葉、篋麻葉、苦楝葉、軟枝黃蟬花，以及檸檬果、韭菜葉則需以 5%比例才能消滅孑孓。
- (五) 自來水的餘氯與溶液酸鹼性並非造成孑孓致命的主要因素。
- (六) 野薑花、八角、防蚊樹及檸檬果 4 種植物能同時在滅孑孓及驅蚊方面都有所成效，建議可進一步研發成滅孑孓或驅蚊的相關產品。

捌、參考文獻

- 史佳瑩等(2008)。國民小學四上自然與生活科技第二單元水中生物。台南：翰林出版社。
- 史佳瑩等(2008)。國民小學四下自然與生活科技第二單元形形色色的昆蟲。台南：翰林出版社。
- 施惠等(2008)。國民小學五下自然與生活科技第二單元水溶液的性質。台南：南一出版社。
- 張亦萱等(2006)。蚊孑孓剋星：螞蟥菊的環保系列應用(中華民國第四十六屆中小學科學展覽會國小組生活應用科學科第一名)
- 陳錦生(2007)。台灣蚊話。2007/12/14 於成大奇美咖啡演講錄音整理。
- 華夏經緯網(2008)。便宜中藥 自製“蚊怕水”。2008.11.24 取自 <http://big5.huaxia.com/hxjk/zhyx/mjyf/2008/11/1215168.html>
- 黃淑德(2004)。安全過夏天～選擇防蚊液與塑膠水壺。財團法人主婦聯盟環境保護基金會會訊，第 196 期。
- 葫蘆中醫藥專業資訊網(2001)。篋麻。2008.11.24 取自 http://www.hulu.com.tw/poi/Ricinus_1h.htm
- 維基百科(2008)。蚊-維基百科。2008.11.28 取自 <http://zh.wikipedia.org/wiki/>
- 鄭皖文等(2003)。吃孑孓比賽－誰是孑孓的大剋星？(中華民國第四十三屆高雄縣中、小學科學展覽會國小組生物科第二名)

玖、附錄

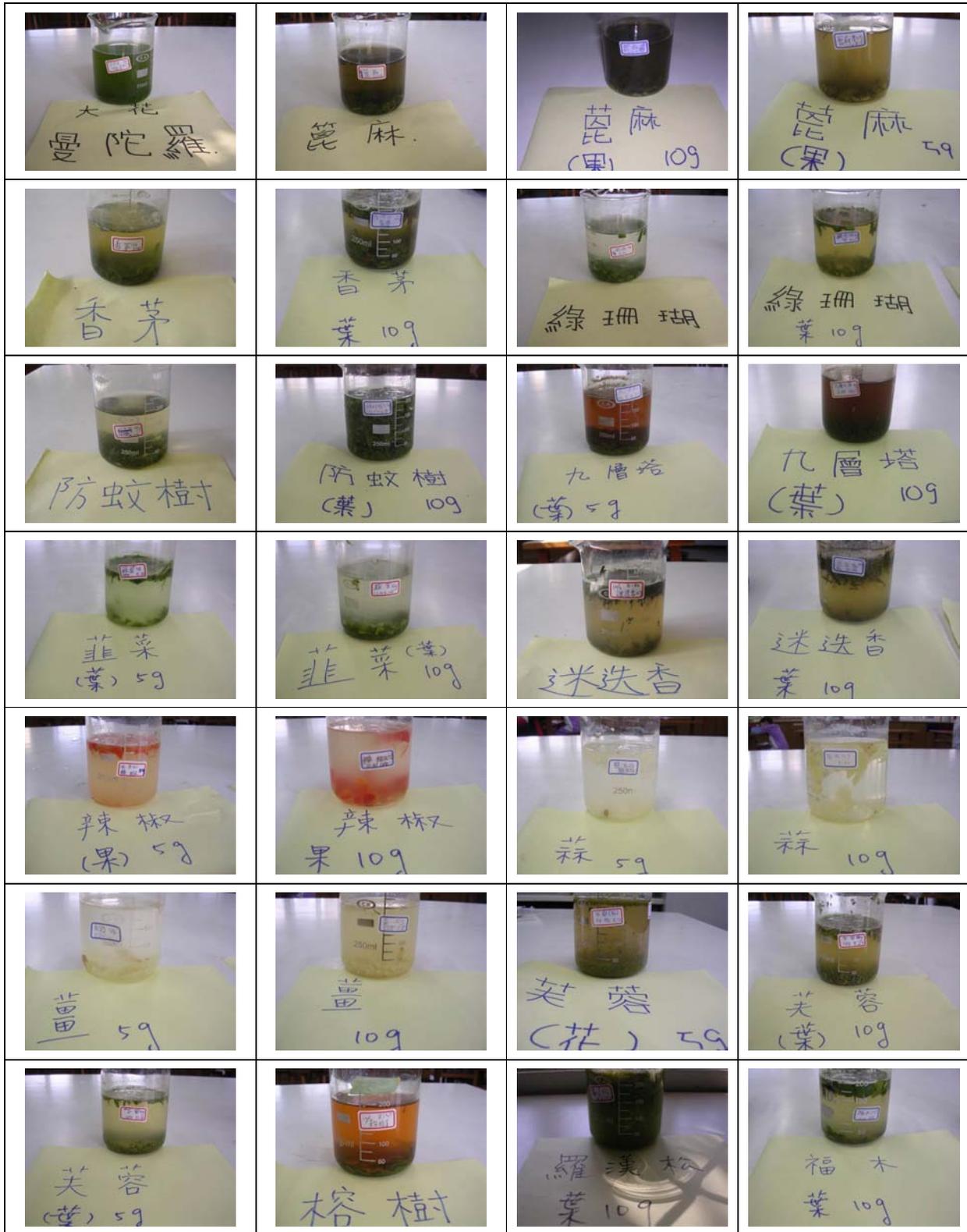
附錄一、蚊子實驗觀察箱（長 60cm*寬 30cm*高 40cm），等分為甲、乙、丙、丁四區。

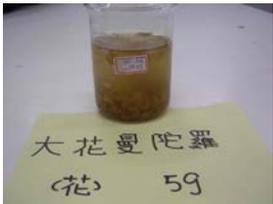
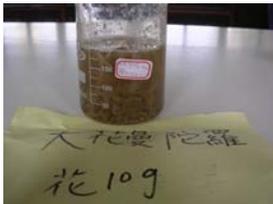
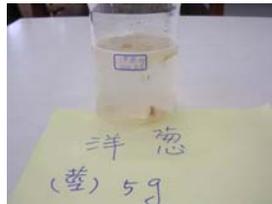
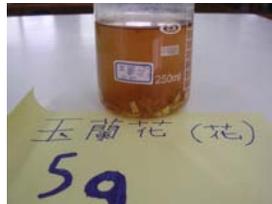
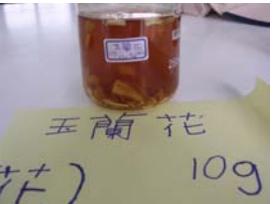
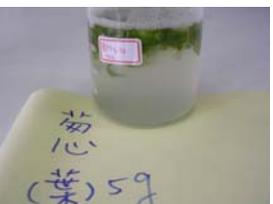
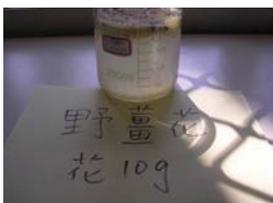
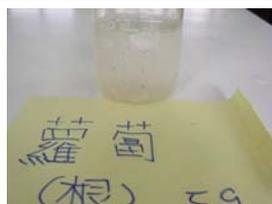


附錄二、自製的捕蚊網，利用廢棄洗衣架及剩餘的洋蔥網袋製成。



附錄三、植物浸泡溶液照片



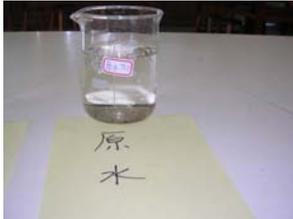
 <p>大花曼陀羅 花 5g</p>	 <p>大花曼陀羅 花 10g</p>	 <p>洋葱 (莖) 5g</p>	 <p>洋葱 (莖) 10g</p>
 <p>艾草 (葉) 5g</p>	 <p>艾草(葉) 10g</p>	 <p>玉蘭花(花) 5g</p>	 <p>玉蘭花 (花) 10g</p>
 <p>胡椒 5g</p>	 <p>檸檬葉 葉 5g</p>	 <p>檸檬 (果) 10g</p>	 <p>檸檬 (果) 5g</p>
 <p>橘子葉 5g</p>	 <p>橘子葉 10g</p>	 <p>橘子皮 10g</p>	 <p>橘子皮 5g</p>
 <p>橘子 (果肉) 5g</p>	 <p>橘子 (果肉) 10g</p>	 <p>芹菜 (葉) 5g</p>	 <p>芹菜 (葉) 10g</p>
 <p>馬櫻丹 (葉) 10g</p>	 <p>馬櫻丹 花 5g</p>	 <p>蔥 (心) 10g (葉)</p>	 <p>蔥 (葉) 5g</p>
 <p>野薑花 (花) 5g</p>	 <p>野薑花 花 10g</p>	 <p>野薑花 (葉) 5g</p>	 <p>野薑花 (葉) 10g</p>
 <p>蘿蔔 (葉) 5g</p>	 <p>蘿蔔(葉) 10g</p>	 <p>蘿蔔 (根) 5g</p>	 <p>蘿蔔 10g 根</p>



附錄四、本研究植物樣本的照片

	 大花曼陀羅花與葉		
篋麻葉與果	野薑花	綠珊瑚	
			
馬纓丹	苦楝的葉、花、果	桂花的葉與花	防蚊樹
			
薄荷	香茅	天竺葵	萬壽菊
			
辣椒葉與果	福木	樟樹葉與花	羅漢松
			
榕樹葉與果	玉蘭花	九層塔的花與葉	迷迭香
			
菖蒲	紫花曼陀羅的花	艾草	軟枝黃蟬

附錄五、實驗過程與子孓照片

 <p>採集的植物以磅秤秤重</p>	 <p>研鉢搗碎中...</p>	 <p>觀察記錄溶液酸鹼值及子孓數</p>	 <p>每次實驗前先清算各區蚊孓的自然分佈狀況</p>
 <p>植物搗碎物放置於各區 10 分鐘後記錄各區蚊孓數</p>	 <p>到菜圃儲水桶撈取子孓</p>	 <p>用自製捕蚊網抓蚊子</p>	 <p>3 齡子孓正在蛻皮中</p>
 <p>1 齡子孓身體略透明，約 0.1 公分</p>	 <p>2 齡子孓約 0.2 公分長</p>	 <p>3 齡子孓約 0.3 公分</p>	 <p>子孓平時停在水面上以尾部呼吸管呼吸</p>
 <p>RO 水及自來水對子孓的適應情形</p>	 <p>已曝氣自來水及生態池水對子孓的適應情形</p>	 <p>地下水及雨水對子孓的適應情形</p>	 <p>原水對子孓的適應情形(原水沈澱後,水較為透明)</p>

附錄六、各種植物驅蚊實驗統計表

類別	植物名(部位)	植物放置區域	總隻數	實驗後各區成蚊數量				實驗後各區成蚊分佈比例				實驗區增減比率
				甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	
辛香類	蒜(球莖)	丙	17	-1	1	3	-3	-5.9%	5.9%	17.6%	-17.6%	17.6%
辛香類	蒜(球莖)	丁	16	1	0	2	-3	6.3%	0.0%	12.5%	-18.8%	-18.8%
辛香類	蒜(球莖)	甲	16	3	1	0	-4	18.8%	6.3%	0.0%	-25.0%	18.8%
辛香類	蒜(球莖)	乙	16	1	1	1	-3	6.3%	6.3%	6.3%	-18.8%	6.3%
辛香類	薑(地下莖)	丙	26	-1	4	-4	1	-3.8%	15.4%	-15.4%	3.8%	-15.4%
辛香類	薑(地下莖)	丁	26	0	4	-3	-1	0.0%	15.4%	-11.5%	-3.8%	-3.8%
辛香類	薑(地下莖)	甲	26	-1	3	-4	2	-3.8%	11.5%	-15.4%	7.7%	-3.8%
辛香類	薑(地下莖)	乙	24	0	1	-2	1	0.0%	4.2%	-8.3%	4.2%	4.2%
辛香類	蔥(葉)	丙	21	0	-3	-3	6	0%	-14%	-14%	29%	-14.3%
辛香類	蔥(葉)	丁	20	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0.0%
辛香類	蔥(葉)	甲	20	0	1	0	-1	0%	5%	0%	-5%	0.0%
辛香類	蔥(葉)	乙	20	-1	-1	1	1	-5%	-5%	5%	5%	-5.0%
辛香類	辣椒(果)	丙	24	1	-1	2	-2	4.2%	-4.2%	8.3%	-8.3%	8.3%
辛香類	辣椒(果)	丁	24	1	2	0	-3	4.2%	8.3%	0.0%	-12.5%	-12.5%
辛香類	辣椒(果)	甲	24	-1	0	1	0	-4.2%	0.0%	4.2%	0.0%	-4.2%
辛香類	辣椒(果)	乙	24	1	-1	2	-2	4.2%	-4.2%	8.3%	-8.3%	-4.2%
辛香類	八角(果)	丙	23	-1	0	-1	2	-4.3%	0.0%	-4.3%	8.7%	-4.3%
辛香類	八角(果)	丁	23	-1	-2	9	-6	-4.3%	-8.7%	39.1%	-26.1%	-26.1%
辛香類	八角(果)	甲	23	-2	0	2	0	-8.7%	0.0%	8.7%	0.0%	-8.7%
辛香類	八角(果)	乙	23	0	-2	1	-2	0.0%	-8.7%	4.3%	-8.7%	-8.7%
辛香類	胡椒(果)	丙	47	-2	5	1	-4	-4.3%	10.6%	2.1%	-8.5%	2.1%
辛香類	胡椒(果)	丁	47	-1	0	0	1	-2.1%	0.0%	0.0%	2.1%	2.1%
辛香類	胡椒(果)	甲	47	-6	0	2	4	-12.8%	0.0%	4.3%	8.5%	-12.8%
辛香類	胡椒(果)	乙	47	0	-1	-4	5	0.0%	-2.1%	-8.5%	10.6%	-2.1%
香草類	薄荷(葉)	丙	25	1	3	-3	-1	4.0%	12.0%	-12.0%	-4.0%	-12.0%
香草類	薄荷(葉)	丁	25	3	1	0	-4	12.0%	4.0%	0.0%	-16.0%	-16.0%
香草類	薄荷(葉)	甲	25	1	-1	-2	2	4.0%	-4.0%	-8.0%	8.0%	4.0%
香草類	薄荷(葉)	乙	25	2	0	-4	2	8.0%	0.0%	-16.0%	8.0%	0.0%
香草類	九層塔(葉)	丙	24	0	3	-2	-1	0.0%	12.5%	-8.3%	-4.2%	-8.3%
香草類	九層塔(葉)	丁	24	3	1	-3	-1	12.5%	4.2%	-12.5%	-4.2%	-4.2%
香草類	九層塔(葉)	甲	24	0	3	-2	-1	0.0%	12.5%	-8.3%	-4.2%	0.0%
香草類	九層塔(葉)	乙	24	-1	3	-1	-1	-4.2%	12.5%	-4.2%	-4.2%	12.5%
香草類	防蚊樹(葉)	丙	24	-2	0	-2	4	-8.3%	0.0%	-8.3%	16.7%	-8.3%
香草類	防蚊樹(葉)	丁	23	0	0	4	-6	0.0%	0.0%	17.4%	-26.1%	-26.1%
香草類	防蚊樹(葉)	甲	17	-2	2	2	-1	-11.8%	11.8%	11.8%	-5.9%	-11.8%
香草類	防蚊樹(葉)	乙	19	0	0	-2	2	0.0%	0.0%	-10.5%	10.5%	0.0%

類別	植物名(部位)	植物放置區域	總隻數	實驗後各區成蚊數量				實驗後各區成蚊分佈比例				實驗區增減比率
				甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	
香草類	香茅(葉)	丙	20	-5	0	-3	8	-25.0%	0.0%	-15.0%	40.0%	-15.0%
香草類	香茅(葉)	丁	20	-5	1	2	2	-25.0%	5.0%	10.0%	10.0%	10.0%
香草類	香茅(葉)	甲	20	-2	2	0	0	-10.0%	10.0%	0.0%	0.0%	-10.0%
香草類	香茅(葉)	乙	20	0	1	-3	2	0.0%	5.0%	-15.0%	10.0%	5.0%
香草類	迷迭香(葉)	丙	16	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
香草類	迷迭香(葉)	丁	16	0	0	-1	1	0.0%	0.0%	-6.3%	6.3%	6.3%
香草類	迷迭香(葉)	甲	16	-1	0	0	1	-6.3%	0.0%	0.0%	6.3%	-6.3%
香草類	迷迭香(葉)	乙	16	-1	0	0	1	-6.3%	0.0%	0.0%	6.3%	0.0%
香草類	菖蒲(葉)	丙	60	2	-5	12	-9	3.3%	-8.3%	20.0%	-15.0%	20.0%
香草類	菖蒲(葉)	丁	60	8	-5	7	-10	13.3%	-8.3%	11.7%	-16.7%	-16.7%
香草類	菖蒲(葉)	甲	59	3	0	-2	-1	5.1%	0.0%	-3.4%	-1.7%	5.1%
香草類	菖蒲(葉)	乙	56	0	0	-2	2	0.0%	0.0%	-3.6%	3.6%	0.0%
香草類	天竺葵(葉)	丙	23	2	1	3	-6	8.7%	4.3%	13.0%	-26.1%	13.0%
香草類	天竺葵(葉)	丁	23	-2	1	-1	2	-8.7%	4.3%	-4.3%	8.7%	8.7%
香草類	天竺葵(葉)	甲	23	-2	2	-1	1	-8.7%	8.7%	-4.3%	4.3%	-8.7%
香草類	天竺葵(葉)	乙	23	-1	2	1	-1	-4.3%	8.7%	4.3%	-4.3%	8.7%
香草類	芙蓉(葉)	丙	19	0	0	2	-2	0.0%	0.0%	10.5%	-10.5%	10.5%
香草類	芙蓉(葉)	丁	19	2	0	2	-4	10.5%	0.0%	10.5%	-21.1%	-21.1%
香草類	芙蓉(葉)	甲	19	0	0	3	-3	0.0%	0.0%	15.8%	-15.8%	0.0%
香草類	芙蓉(葉)	乙	19	2	-1	2	-3	10.5%	-5.3%	10.5%	-15.8%	-5.3%
香草類	艾草(葉)	丙	27	5	-4	3	-4	18.5%	-14.8%	11.1%	-14.8%	11.1%
香草類	艾草(葉)	丁	27	3	-4	0	1	11.1%	-14.8%	0.0%	3.7%	3.7%
香草類	艾草(葉)	甲	27	4	-4	-2	2	14.8%	-14.8%	-7.4%	7.4%	14.8%
香草類	艾草(葉)	乙	27	5	-1	-2	-2	18.5%	-3.7%	-7.4%	-7.4%	-3.7%
有毒類	馬纓丹(葉)	丙	19	0	-1	1	0	0.0%	-5.3%	5.3%	0.0%	5.3%
有毒類	馬纓丹(葉)	丁	19	-3	2	-1	2	-15.8%	10.5%	-5.3%	10.5%	10.5%
有毒類	馬纓丹(葉)	甲	19	-4	-2	0	6	-21.1%	-10.5%	0.0%	31.6%	-21.1%
有毒類	馬纓丹(葉)	乙	19	-3	-2	1	4	-15.8%	-10.5%	5.3%	21.1%	-10.5%
香草類	萬壽菊(葉)	丙	73	-2	1	-10	11	-2.7%	1.4%	-13.7%	15.1%	-13.7%
香草類	萬壽菊(葉)	丁	73	15	-5	-4	-6	20.5%	-6.8%	-5.5%	-8.2%	-8.2%
香草類	萬壽菊(葉)	甲	73	0	4	-9	5	0.0%	5.5%	-12.3%	6.8%	0.0%
香草類	萬壽菊(葉)	乙	73	7	1	-6	-2	9.6%	1.4%	-8.2%	-2.7%	1.4%
香花類	玉蘭花(花)	丙	32	-2	-4	3	3	-6.3%	-12.5%	9.4%	9.4%	9.4%
香花類	玉蘭花(花)	丁	32	-3	0	0	3	-9.4%	0.0%	0.0%	9.4%	9.4%
香花類	玉蘭花(花)	甲	32	-4	4	-4	4	-12.5%	12.5%	-12.5%	12.5%	-12.5%
香花類	玉蘭花(花)	乙	32	-5	-1	0	5	-15.6%	-3.1%	0.0%	15.6%	-3.1%
香花類	桂花(花)	丙	19	-2	1	0	1	-10.5%	5.3%	0.0%	5.3%	0.0%

類別	植物名(部位)	植物放置區域	總隻數	實驗後各區成蚊數量				實驗後各區成蚊分佈比例				實驗區增減比率
				甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	
香花類	桂花(花)	丁	19	0	-2	0	2	0.0%	-10.5%	0.0%	10.5%	10.5%
香花類	桂花(花)	甲	19	-1	-3	0	4	-5.3%	-15.8%	0.0%	21.1%	-5.3%
香花類	桂花(花)	乙	19	0	-2	0	2	0.0%	-10.5%	0.0%	10.5%	-10.5%
香花類	野薑花(花)	丙	93	2	-1	-1	0	2.2%	-1.1%	-1.1%	0.0%	-1.1%
香花類	野薑花(花)	丁	92	1	-3	11	-9	1.1%	-3.3%	12.0%	-9.8%	-9.8%
香花類	野薑花(花)	甲	92	-2	-10	4	8	-2.2%	-10.9%	4.3%	8.7%	-2.2%
香花類	野薑花(花)	乙	91	0	-9	4	5	0.0%	-9.9%	4.4%	5.5%	-9.9%
校園	樟樹(葉)	丙	23	-1	1	-2	2	-4.3%	4.3%	-8.7%	8.7%	-8.7%
校園	樟樹(葉)	丁	23	-1	-2	2	1	-4.3%	-8.7%	8.7%	4.3%	4.3%
校園	樟樹(葉)	甲	23	1	1	-1	-1	4.3%	4.3%	-4.3%	-4.3%	4.3%
校園	樟樹(葉)	乙	23	0	0	2	-2	0.0%	0.0%	8.7%	-8.7%	0.0%
校園	羅漢松(葉)	丙	19	-2	1	-3	4	-10.5%	5.3%	-15.8%	21.1%	-15.8%
校園	羅漢松(葉)	丁	19	-1	1	-4	4	-5.3%	5.3%	-21.1%	21.1%	21.1%
校園	羅漢松(葉)	甲	48	5	0	-12	7	10.4%	0.0%	-25.0%	14.6%	10.4%
校園	羅漢松(葉)	乙	48	4	0	-10	6	8.3%	0.0%	-20.8%	12.5%	0.0%
校園	福木(葉)	丙	22	-1	-1	2	0	-4.5%	-4.5%	9.1%	0.0%	9.1%
校園	福木(葉)	丁	22	-3	2	1	0	-13.6%	9.1%	4.5%	0.0%	0.0%
校園	福木(葉)	甲	22	-3	2	-3	4	-13.6%	9.1%	-13.6%	18.2%	-13.6%
校園	福木(葉)	乙	22	-3	0	0	-1	-13.6%	0.0%	0.0%	-4.5%	0.0%
校園	榕樹(葉)	丙	29	2	0	-2	1	6.9%	0.0%	-6.9%	3.4%	-6.9%
校園	榕樹(葉)	丁	29	-1	0	-4	5	-3.4%	0.0%	-13.8%	17.2%	17.2%
校園	榕樹(葉)	甲	29	-4	2	-1	3	-13.8%	6.9%	-3.4%	10.3%	-13.8%
校園	榕樹(葉)	乙	28	-4	0	-1	5	-14.3%	0.0%	-3.6%	17.9%	0.0%
有毒類	綠珊瑚(莖)	丙	41	4	2	-8	2	9.8%	4.9%	-19.5%	4.9%	-19.5%
有毒類	綠珊瑚(莖)	丁	40	-1	1	-7	7	-2.5%	2.5%	-17.5%	17.5%	17.5%
有毒類	綠珊瑚(莖)	甲	40	0	3	-9	6	0.0%	7.5%	-22.5%	15.0%	0.0%
有毒類	綠珊瑚(莖)	乙	39	-1	6	-9	4	-2.6%	15.4%	-23.1%	10.3%	15.4%
有毒類	大花曼陀羅(花)	丙	43	2	1	0	-3	4.7%	2.3%	0.0%	-7.0%	0.0%
有毒類	大花曼陀羅(花)	丁	43	7	2	-4	-5	16.3%	4.7%	-9.3%	-11.6%	-11.6%
有毒類	大花曼陀羅(花)	甲	43	6	2	-4	-4	14.0%	4.7%	-9.3%	-9.3%	14.0%
有毒類	大花曼陀羅(花)	乙	43	8	-1	-3	-4	18.6%	-2.3%	-7.0%	-9.3%	-2.3%
有毒類	蓖麻(葉)	丙	24	3	-1	1	-3	12.5%	-4.2%	4.2%	-12.5%	4.2%
有毒類	蓖麻(葉)	丁	24	3	-5	4	-2	12.5%	-20.8%	16.7%	-8.3%	-8.3%
有毒類	蓖麻(葉)	甲	24	1	-4	2	1	4.2%	-16.7%	8.3%	4.2%	4.2%
有毒類	蓖麻(葉)	乙	24	2	-5	2	1	8.3%	-20.8%	8.3%	4.2%	-20.8%
有毒類	苦楝(花)	丙	43	6	-3	-5	2	14.0%	-7.0%	-11.6%	4.7%	-11.6%
有毒類	苦楝(花)	丁	43	4	2	-5	-1	9.3%	4.7%	-11.6%	-2.3%	-2.3%

類別	植物名(部位)	植物放置區域	總隻數	實驗後各區成蚊數量				實驗後各區成蚊分佈比例				實驗區增減比率
				甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	
有毒類	苦楝(花)	甲	43	2	0	-5	3	4.7%	0.0%	-11.6%	7.0%	4.7%
有毒類	苦楝(花)	乙	43	-1	0	-10	3	-2.3%	0.0%	-23.3%	7.0%	0.0%
有毒類	軟枝黃蟬(葉)	丙	23	1	1	-4	2	4.3%	4.3%	-17.4%	8.7%	-17.4%
有毒類	軟枝黃蟬(葉)	丁	23	4	1	-6	1	17.4%	4.3%	-26.1%	4.3%	4.3%
有毒類	軟枝黃蟬(葉)	甲	23	1	3	-6	2	4.3%	13.0%	-26.1%	8.7%	4.3%
有毒類	軟枝黃蟬(葉)	乙	23	-1	3	-2	0	-4.3%	13.0%	-8.7%	0.0%	13.0%
蔬果類	苦瓜(果)	丙	21	-1	2	2	-3	-4.8%	9.5%	9.5%	-14.3%	9.5%
蔬果類	苦瓜(果)	丁	21	0	-2	1	1	0.0%	-9.5%	4.8%	4.8%	4.8%
蔬果類	苦瓜(果)	甲	21	0	-4	0	4	0.0%	-19.0%	0.0%	19.0%	0.0%
蔬果類	苦瓜(果)	乙	21	0	-3	1	2	0.0%	-14.3%	4.8%	9.5%	-14.3%
蔬果類	檸檬(果)	丙	19	-2	4	-4	2	-10.5%	21.1%	-21.1%	10.5%	-21.1%
蔬果類	檸檬(果)	丁	19	2	3	-5	0	11.8%	17.6%	-29.4%	0.0%	0.0%
蔬果類	檸檬(果)	甲	19	-1	-1	1	0	-5.3%	-5.3%	5.3%	0.0%	-5.3%
蔬果類	檸檬(果)	乙	17	3	-1	-1	-2	17.6%	-5.9%	-5.9%	-11.8%	-5.9%
蔬果類	橘子(果)	丙	17	1	-5	0	4	5.9%	-29.4%	0.0%	23.5%	0.0%
蔬果類	橘子(果)	丁	17	4	-4	2	-1	23.5%	-23.5%	11.8%	-5.9%	-5.9%
蔬果類	橘子(果)	甲	15	0	-1	1	1	0.0%	-6.7%	6.7%	6.7%	0.0%
蔬果類	橘子(果)	乙	15	0	0	2	-1	0.0%	0.0%	13.3%	-6.7%	0.0%
蔬果類	芹菜(葉)	丙	27	1	2	2	-5	3.7%	7.4%	7.4%	-18.5%	7.4%
蔬果類	芹菜(葉)	丁	25	1	1	-8	5	4.0%	4.0%	-32.0%	20.0%	20.0%
蔬果類	芹菜(葉)	甲	25	-2	2	-8	8	-8.0%	8.0%	-32.0%	32.0%	-8.0%
蔬果類	芹菜(葉)	乙	25	-4	2	-7	9	-16.0%	8.0%	-28.0%	36.0%	8.0%
蔬果類	洋蔥(球莖)	丙	18	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
蔬果類	洋蔥(球莖)	丁	14	1	1	0	-2	7.1%	7.1%	0.0%	-14.3%	-14.3%
蔬果類	洋蔥(球莖)	甲	14	0	1	1	-2	0.0%	7.1%	7.1%	-14.3%	0.0%
蔬果類	洋蔥(球莖)	乙	14	0	-1	7	-1	0.0%	-7.1%	50.0%	-7.1%	-7.1%
蔬果類	韭菜(葉)	丙	19	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
蔬果類	韭菜(葉)	丁	19	2	0	1	-3	10.5%	0.0%	5.3%	-15.8%	-15.8%
蔬果類	韭菜(葉)	甲	19	-1	0	3	-2	-5.3%	0.0%	15.8%	-10.5%	-5.3%
蔬果類	韭菜(葉)	乙	19	-1	0	3	-2	-5.3%	0.0%	15.8%	-10.5%	0.0%
蔬果類	白蘿蔔(葉)	丙	22	-4	2	3	-1	-18.2%	9.1%	13.6%	-4.5%	13.6%
蔬果類	白蘿蔔(葉)	丁	22	-2	0	1	0	-9.1%	0.0%	4.5%	0.0%	0.0%
蔬果類	白蘿蔔(葉)	甲	23	-1	-3	3	1	-4.3%	-13.0%	13.0%	4.3%	-4.3%
蔬果類	白蘿蔔(葉)	乙	23	1	-1	1	-1	4.3%	-4.3%	4.3%	-4.3%	-4.3%

【評語】 080306

研究主題很有應用性，如果能進一步做數據分析並建議應用方法會更好。研究時要注意安全，蚊子是疾病病媒，採集時要有防止學生被叮咬的防護措施。