

# 屏東縣第66屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生物組

組 別：國小組

作品名稱：小花蔓澤蘭變身天然「殺孑特攻隊」

關 鍵 詞：白線斑蚊幼蟲、小花蔓澤蘭、植物藥劑

編號：A4028

# 目錄

|              |    |
|--------------|----|
| 摘要.....      | 01 |
| 前言.....      | 01 |
| 研究設備及器材..... | 03 |
| 研究過程.....    | 04 |
| 研究結果與討論..... | 05 |
| 結論.....      | 27 |
| 參考資料及其他..... | 28 |

# 小花蔓澤蘭變身天然「殺子特攻隊」

## 摘要

我們想將有害植物「小花蔓澤蘭」轉化為天然滅蚊藥劑，以減少化學藥劑對環境的傷害。我們的實驗採用蒸餾法與浸泡法萃取小花蔓澤蘭各部位（根莖、葉、花）溶液，測試對白線斑蚊子子的致死效果，結果顯示，小花蔓澤蘭浸泡法對 1-2 階齡幼蟲具有顯著殺子效果，也有效降低子子的孵化率與化蛹率，我們成功為小花蔓澤蘭找到新的環保再利用的新途徑，達到「化敵為友、守護校園」的減廢目標。

## 壹、前言

### 一、研究動機

有一次下課，我和同學到校園後方的角落玩耍，無意間發現牆角和樹林被一種密密麻麻的綠色藤蔓佔領，原本翠綠高大的樹木，竟然被這些藤蔓纏繞得快要窒息、枯萎，看起來就像是被一張巨大的綠色蜘蛛網給吞掉了。我好奇地去問老師，才知道這就是惡名昭彰的「綠癌」—小花蔓澤蘭，老師說它生命力極強，會害死其他植物，是大家都很頭痛的森林入侵者。

除了綠癌，學校還有另一個大麻煩，那就是有超多的蚊子，每次我們去風雨球場上體育課，回到教室的時候，就是被叮成滿滿的「紅豆冰」。後來看到新聞報導登革熱的消息，我們才驚覺到原來被蚊子叮不只是癢而已，還有可能生重病！這讓我們對這些吸血小飛俠感到既討厭又害怕。

為了消滅蚊子，常會看到清潔隊伯伯背著機器，在學校到處噴灑像濃煙一樣的化學藥劑。雖然噴完藥的那幾天蚊子變少了，但沒過多久，牠們竟然又「捲土重來」。我們開始擔心，雖然市面上有很多防蚊液或滅蚊藥，但大多含有刺鼻的化學成分，如果一直依賴噴藥，不僅會對環境造成很大的傷害，也會影響到我們的健康生活。

既然要解決蚊子，我們覺得「擒賊先擒王」，可以從源頭的子子下手！看著小花蔓澤蘭這麼霸道強悍，也沒有什麼昆蟲跟動物會吃它，我們忍不住大膽假設它的葉子或汁液裡，會不會藏著某種讓蚊蟲也害怕的秘密武器？如果能把這讓人頭痛的「有害綠癌」，變身成守護大家的「天然滅蚊藥劑」，讓綠癌反過來幫我們消滅蚊子，這種化敵為友的妙招，應該會是一舉兩得的好辦法！

因此，我們決定動手做實驗，嘗試運用小花蔓澤蘭作為環保滅蚊材料，研究它對消滅子子的效果。我們希望透過這次研究，能找到滅蚊化學藥劑的替代品，讓「綠癌」不再只是危害，而是能造福校園的綠色寶藏，為保護地球盡一份心力！

### 二、研究目的

- (一) 探討子子孵化及生長環境。
- (二) 探討小花蔓澤蘭各部位(根莖、葉、花) 經不同處理方法對於不同階齡子子死亡的關係。
- (三) 開發小花蔓澤蘭新的再利用方式，進一步達到減廢、減化學藥劑、環保愛地球。

### 三、文獻探討

#### (一) 有關小花蔓澤蘭的應用

製作滅蚊植物藥劑的時候，會用到小花蔓澤蘭，我們想要了解有關小花蔓澤蘭目前的應用。

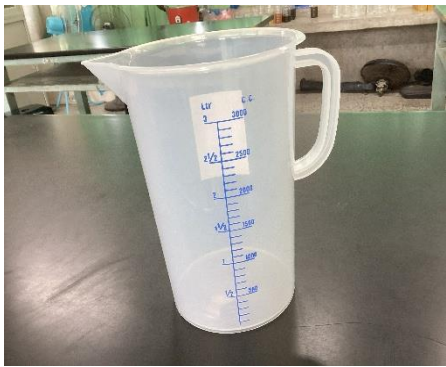
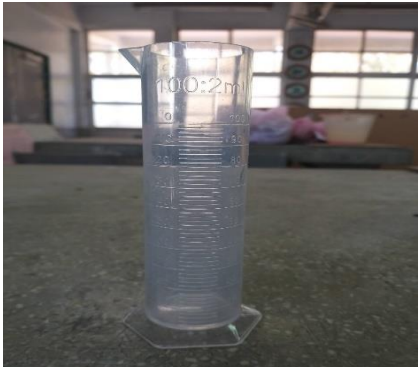
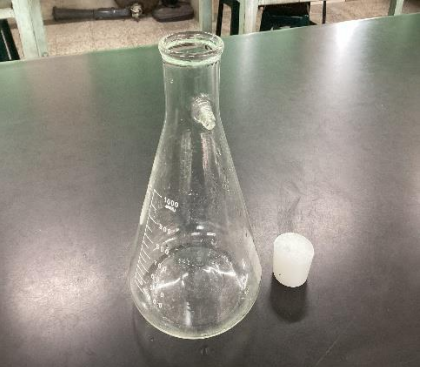
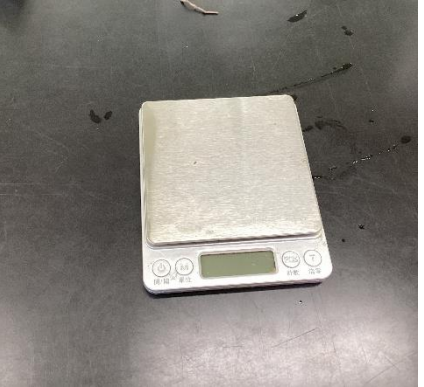
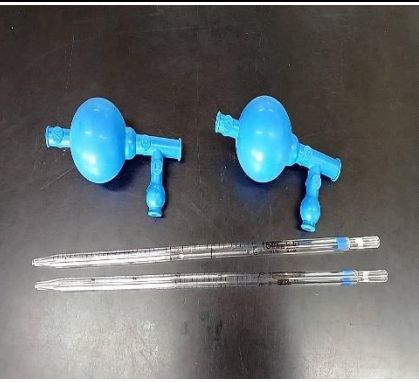
| 來源                | 作品名稱                                  | 相關概念                                                             |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2015<br>臺灣國際科展    | "癌"究—小花蔓澤蘭                            | 小花蔓澤蘭確實具有抑制活體血癌腫瘤及誘導血癌細胞凋亡之功效，小花蔓澤蘭葉和根莖總多酚含量可達 51.6 及 20.9 mg/g。 |
| 全國中小學科展作品<br>第59屆 | 「綠癌」生「綠金」—生態危害植物再利用研究                 | 小花蔓澤蘭與香澤蘭經水蒸氣蒸餾後所得提取物是否有驅避蚊子及小黑蚊之效用。                             |
| 全國中小學科展作品<br>第61屆 | 「蛋」然處之~探討以黃豆餅蛋白與小花蔓澤蘭製成複合材料修飾牆面裂縫之可行性 | 用小花蔓澤蘭的莖做成纖維來做複合材料，                                              |
| 全國中小學科展作品<br>第64屆 | 外來入侵種植萃物對果蠅忌避效果之探討                    | 利用馬纓丹、紫花藿香薷、大花咸豐草以及小花蔓澤蘭等四種不同的外來入侵種植物，萃取其成分，                     |

#### (二) 有關殺孑孓的方法

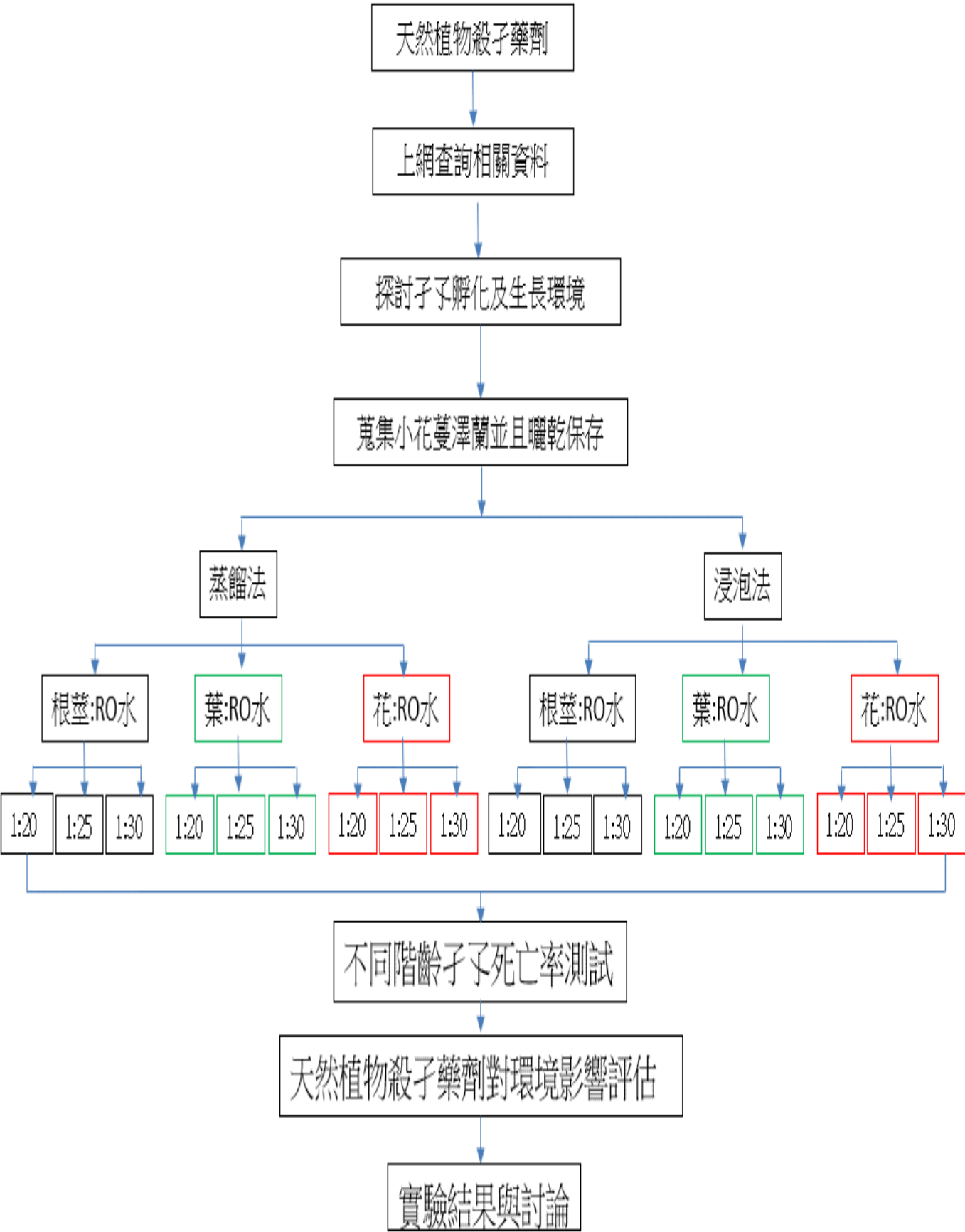
我們想知道目前除了使用化學藥劑殺孑孓以外，還有怎樣的方法殺孑孓

| 來源                | 作品名稱           | 相關概念                                                                                       |
|-------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 全國中小學科展作品<br>第51屆 | 春眠怖「孑」曉，處處蚊子咬  | 用硬幣裡面的銅離子探索對於孑孓的影響。                                                                        |
| 全國中小學科展作品<br>第53屆 | 「銅」話故事的孑局      | 利用硬幣跟銅片探索對水中藻類和孑孓的關聯影響。                                                                    |
| 全國中小學科展作品<br>第55屆 | 盛夏之秋，「苦楝」的「趕孑」 | 利用苦楝萃取液探索對孑孓的影響。                                                                           |
| 全國中小學科展作品<br>第60屆 | 莖生莖逝~孑孓不獨活     | 常容易取得的食鹽、醋、糖、汽水、蘇打粉、肥皂粉來操作不同濃度的酸鹼溶液，分別調製不同濃度的酸鹼溶液為水域環境後，利用試管培養，觀察孑孓與植物在不同濃度的酸鹼溶液下存活與生長的情形。 |

## 貳、研究設備及器材

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |
| 3000 mL量筒                                                                           | 100 mL量杯                                                                             | 過濾吸引瓶                                                                                 |
|   |   |   |
| 蒸餾機                                                                                 | 水流抽氣管                                                                                | 電子天平秤                                                                                 |
|  |  |  |
| 水質檢驗筆                                                                               | 移液玻璃吸管和吸球                                                                            | 洗滌瓶                                                                                   |
|  |  |  |
| 塑膠吸管                                                                                | 加熱棒                                                                                  | 大同電鍋                                                                                  |

參、研究過程





## 肆、研究結果與討論

### 一、探討孑孓孵化及生長環境

#### (一) 探索學校有孑孓的環境

1. 實驗說明: 我們想瞭解學校裡面有沒有孑孓跟學校有水的地方的水質是怎樣的。
2. 實驗目的: 了解學校有孑孓的環境狀況。
3. 實驗器材: 水質檢測筆、洗滌瓶、平板(拍照用)、撈網。

|      |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗圖片 |  |  |  |
| 實驗步驟 | 1. 尋找學校有水的地方                                                                      | 2. 使用撈網慢慢的從側面進入水中，輕輕的由水下方往上撈起來，再放進已經裝好地下水的                                         | 3. 使用 500 mL 玻璃燒杯把調查地點的水撈起來，然後用水質檢測筆測量水質，並且把量測到的水質參數寫到紀錄表裡面。                        |

圖一、校園探索孑孓環境步驟

#### \*實驗結果

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| 學校水溝 (A)                                                                            | 學校水溝 (B)                                                                             | 很少人會去的廁所馬桶                                                                            |
|  |  |  |
| 很少人會去的廁所小便斗                                                                         | 校長室外面花盆下面的盤子(A)                                                                      | 校長室裡面花盆下面的盤子(B)                                                                       |

圖二、調查學校孑孓的地點

表一、調查孑孓的環境狀況記錄表

| 編號 | 水域分類<br>調查地點        | 有無<br>孑孓 | 靜止<br>水域 | 流動<br>水域 | 混濁<br>水域 | 清澈<br>水域 | 水中<br>有土 | 水中<br>有藻 | 水中<br>有落葉 | 水中<br>有植物 | 陽光<br>直射 | 有遮<br>蔽物 | 陰暗<br>環境 |
|----|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1  | 學校水溝(A)             |          |          | ○        |          | ○        | ○        |          |           |           |          | ○        | ○        |
| 2  | 學校水溝(B)             |          |          | ○        |          | ○        | ○        |          |           |           |          | ○        | ○        |
| 3  | 很少人會去的廁所<br>馬桶      |          | ○        |          |          | ○        |          |          |           |           |          |          |          |
| 4  | 很少人會去的廁所<br>小便斗     |          | ○        |          |          | ○        |          |          |           |           |          |          |          |
| 5  | 校長室外面花盆<br>下面的盤子(A) |          | ○        |          |          | ○        |          |          |           |           |          |          | ○        |
| 6  | 校長室裡面花盆<br>下面的盤子(B) |          | ○        |          |          | ○        |          |          |           |           |          |          | ○        |

備註: 有事實發生的時候，會以○做表示。

表二、調查孑孓的水質檢測紀錄表

| 檢測項目<br>有無孑孓場地 | 溫度(°C)    | pH       | EC(mho/cm)<br>導電度 | TDS (ppm)<br>總溶解固體物 |
|----------------|-----------|----------|-------------------|---------------------|
| 沒有發現孑孓場地       | 19.8~22.7 | 6.8~8.25 | 234~2571          | 164~972             |

### \*發現與討論

1.我們從表一發現學校裡面有水的環境，有四個都是陰暗環境的地點，在靜止水域跟流動水域都沒有孑孓，這跟我們從屏東縣衛生局的登革熱防治資料，知道孑孓會在郊外主要孳生於植物之積水容器中，在室內外長時間積水的容器都有機會孳生孑孓不一樣，我們詢問總務主任校長是外面的花盆下面的盤子有沒有長時間積水，主任告訴我們為了防治登革熱，所以都會請工友伯伯常常清理盤子積水，這也表示定時清理積水容器可以避免孑孓孳生。

2.我們從衛生局網站查到孑孓在 15°C 的環境下仍可孵化與發育，孑孓對水質酸鹼度的忍受範圍也很廣泛，通常在 pH 4.0 至 11.0 之間仍能生存並完成發育，我們從表二發現這些調查地點的水溫在 19.8~22.7 °C 跟 pH 6.8~8.25，卻都沒有發現孑孓，我們討論覺得學校裡面雖然有很多的蚊子，但是找不到孑孓生長的地方，如果抓不到孑孓，會影響我們要用小花蔓澤蘭溶液對孑孓的實驗，於是決定要去拜訪屏東縣衛生局裡面的專家，讓我們可以更正確的認識孑孓還有牠會生長的環境。

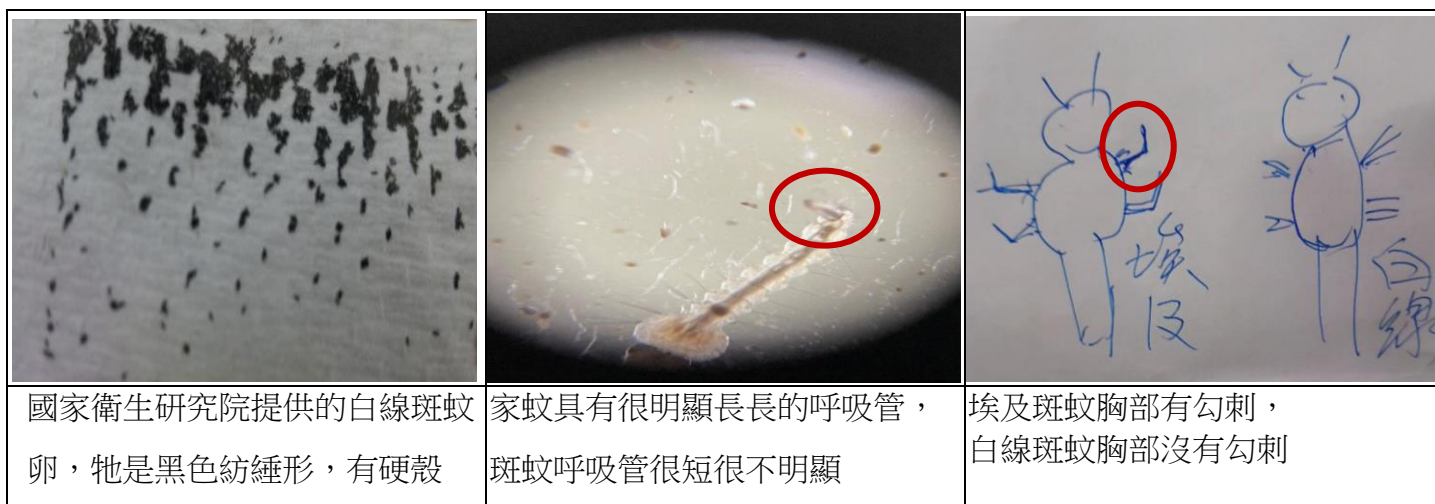


## (二)實地拜訪屏東縣衛生局疾病管制科

老師帶領我們到屏東縣衛生局疾病管制科拜訪，裡面阿姨跟伯伯很專業的跟我們解說蚊子的習性和分類(圖三)，提到目前在南部地區對我們影響最大的是埃及斑蚊跟白線斑蚊，所以他們必須要到處去捕捉子子，然後才能知道蚊子的分布情形然後噴藥，伯伯他們帶著我們用顯微鏡跟放大鏡分辨家蚊、埃及斑蚊跟白線斑蚊(圖四)，埃及斑蚊胸部有勾刺，白線斑蚊胸部沒有勾刺，並且告訴我們雌蚊會在水面交接處產卵，蚊子蟲卵非常耐旱，通常在下雨之前，大氣壓力降低的時候就會開始孵化，如果水中有足夠子子可以吃的食物，子子變成蚊子的機率就會很高，斑蚊從卵、幼蟲至蛹大約需要6-14 天，衛生局阿姨聽到我們抓不到子子來做實驗，就很熱心的聯絡國家衛生研究院裡面的博士，博士很熱心的提供白線斑蚊的蟲卵讓我們進行實驗，還有給我們分辨各階齡的子子照片，也提醒我們要做好防護，不要讓白線斑蚊跑出去，感謝衛生局專業的阿姨跟伯伯讓我們知道很多關於子子方面的知識，也讓我們知道防治登革熱的重要，也很感謝國家衛生研究院裡面的博士提供白線斑蚊的蟲卵讓我們做實驗。



圖三、參訪屏東縣衛生局疾病管制科



圖四、家蚊與斑蚊大不同



圖五、孑孓生活史(四個階齡)

### \*發現與討論

- 1.我們從屏東縣衛生局疾病管制科提供的登革熱教戰手冊發現會造成登革熱傳播的病媒蚊是埃及斑蚊跟白線斑蚊，所以國家衛生研究院裡面的博士提供白線斑蚊的蟲卵讓我們做實驗，也提供了孑孓四個階齡圖片(圖五)讓我們在後面的實驗可以對照，在後面的實驗我們會對白線斑蚊去做探討。
- 2.我們上網查詢怎樣孵化孑孓，發現並沒有詳細怎樣孵化孑孓的步驟，這對我們後面實驗要用到大量不同階齡的孑孓會有很大的問題，所以我們決定要建立正確的孵化孑孓的步驟。

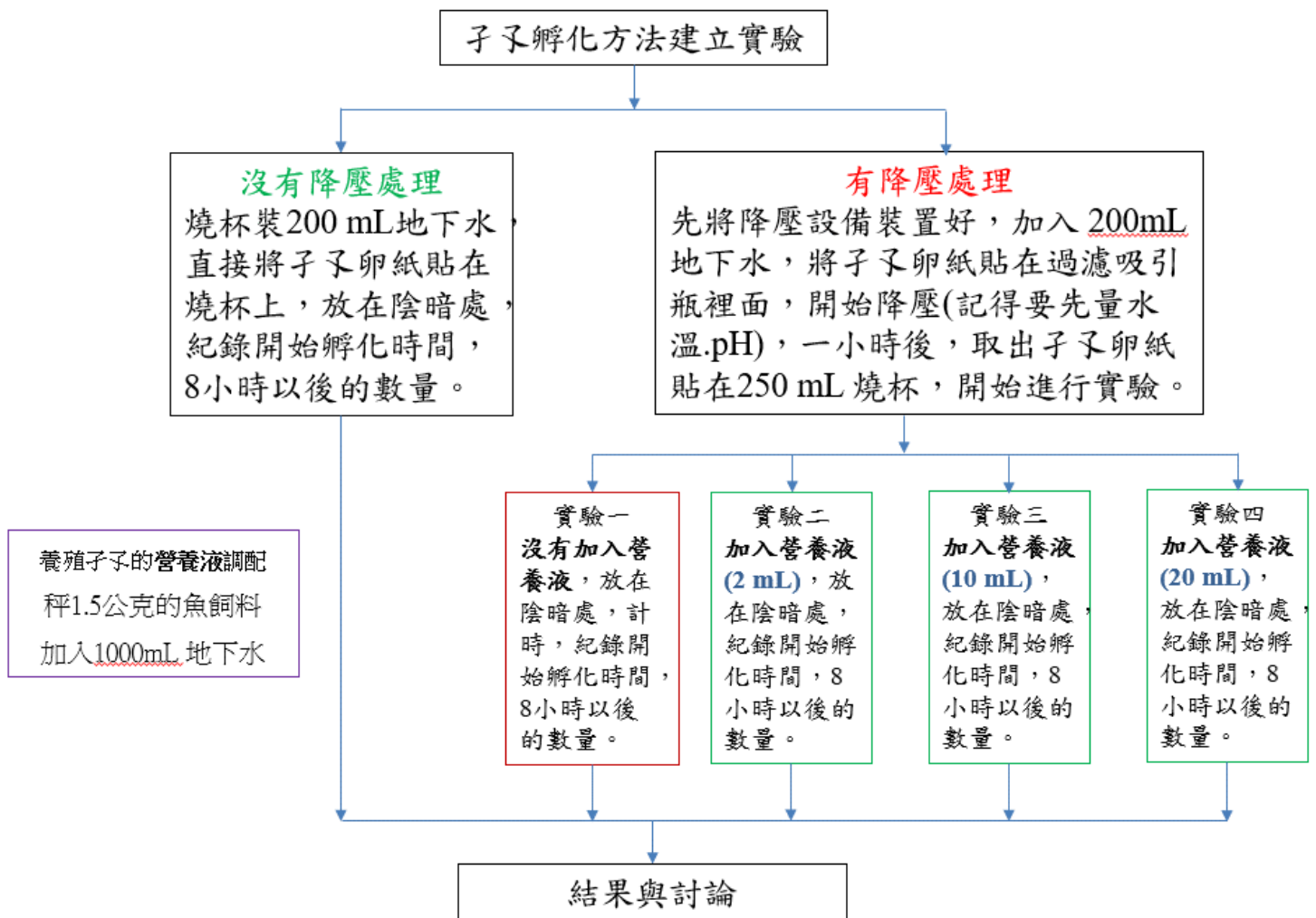
### (三)孑孓孵化步驟建立

1. 實驗說明: 在做小花蔓澤蘭溶液對孑孓的實驗，需要用到很多孑孓，如果去外面到處撈，沒辦法撈到我們要實驗相同階齡跟數量的孑孓，所以要把孑孓孵化步驟建立，讓孑孓階齡成為控制變因，讓我們的實驗比較有可靠性；衛生局有提到蚊子蟲卵通常在下雨之前，大氣壓力降低的時候就會開始孵化，我們想到三年級學到的空氣與風單元，老師有提到可以用水流的時候產生負壓環境，所以我們會進行有降壓跟沒有降壓對孑孓孵化實驗；然後再進行提供不同營養液添加量對孑孓孵化實驗，看看孑孓孵化會不會因為水裡面食物增加，提高孑孓孵化數量。

2. 實驗目的: 建立孑孓孵化程序，讓實驗有不同階齡跟數量的孑孓可以使用。

3. 實驗器材: 孵化紙箱、過濾吸引瓶、水流抽氣管、魚飼料、玻璃燒杯。





圖六、孑孓孵化方法建立實驗

|      |                                                                                      |             |                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| 實驗圖片 |  |             |                             |
| 實驗步驟 | 1. 使用降壓瓶對孑孓卵進行一小時降壓                                                                  | 2. 放入紙箱進行孵化 | 3. 取 1 mL孑孓，放到培養皿上，直接計算孑孓數量 |

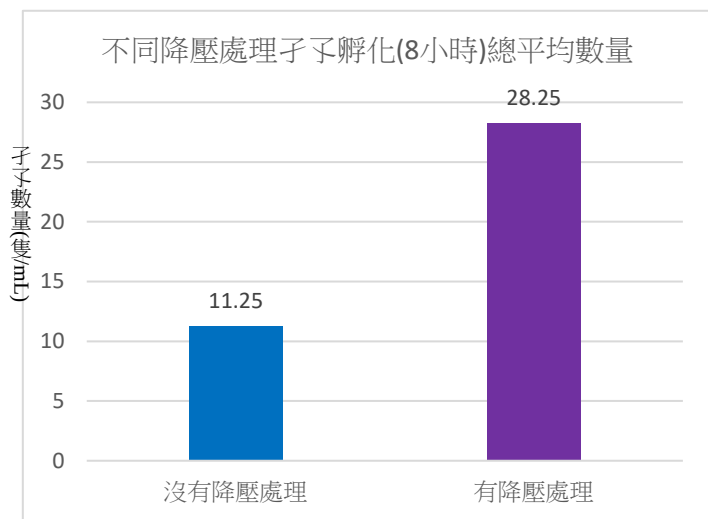
**\*實驗結果**

表三、不同降壓處理子子孵化數量(8小時)紀錄表

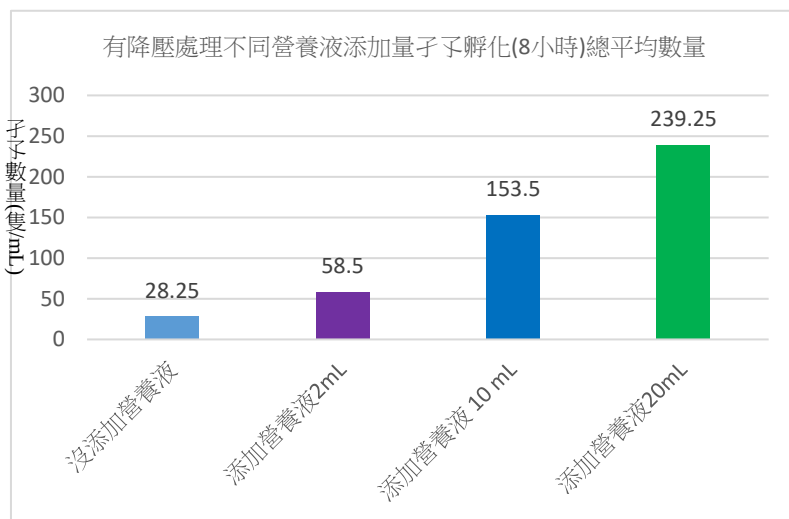
|             | 沒有降壓處理 |        | 有降壓處理  |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
|             | 孵化瓶(A) | 孵化瓶(B) | 孵化瓶(A) | 孵化瓶(B) |
| 第一次實驗(隻/mL) | 12     | 10     | 36     | 29     |
| 第二次實驗(隻/mL) | 10     | 13     | 27     | 21     |
| 平均(隻/mL)    | 11     | 11.5   | 31.5   | 25     |
| 總平均(隻/mL)   | 11.25  |        | 28.25  |        |

表四、有降壓處理不同營養液添加量子子孵化數量(8小時)紀錄表

|             | 添加營養液2mL |        | 添加營養液10mL |        | 添加營養液20mL |        |
|-------------|----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|             | 孵化瓶(A)   | 孵化瓶(B) | 孵化瓶(A)    | 孵化瓶(B) | 孵化瓶(A)    | 孵化瓶(B) |
| 第一次實驗(隻/mL) | 59       | 63     | 154       | 166    | 260       | 230    |
| 第二次實驗(隻/mL) | 60       | 52     | 141       | 153    | 240       | 227    |
| 平均(隻/mL)    | 59.5     | 57.5   | 147.5     | 159.5  | 250       | 228.5  |
| 總平均(隻/mL)   | 58.5     |        | 153.5     |        | 239.25    |        |



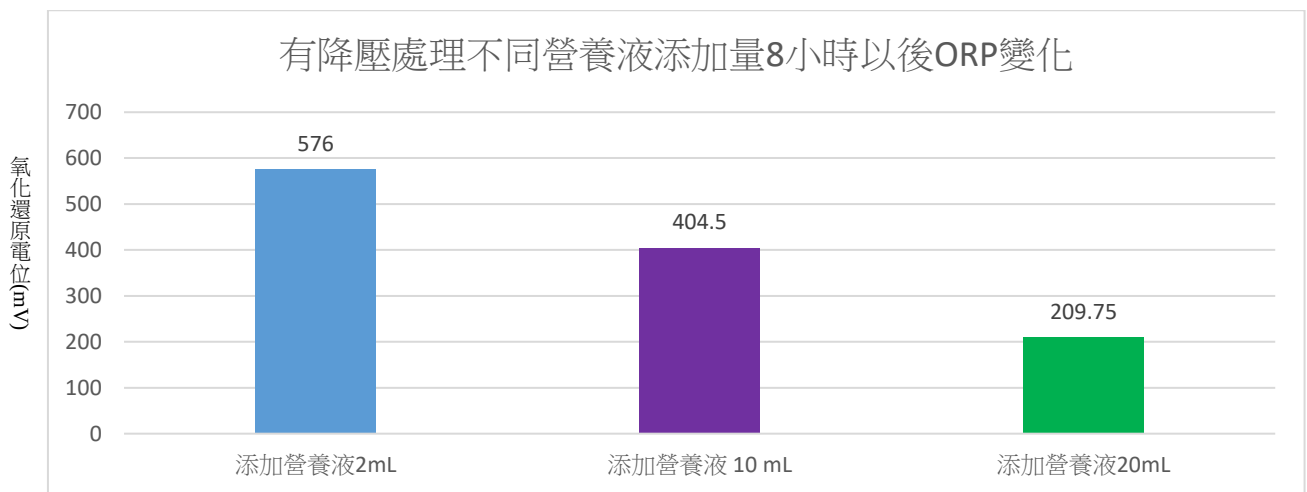
圖七、不同降壓處理子子孵化總平均數量



圖八、有降壓處理不同營養液添加量子子孵化總平均數量

表五、有降壓處理不同營養液添加量8小時以後氧化還原電位 ORP 紀錄表

|       | 添加營養液2mL |        | 添加營養液10mL |        | 添加營養液20mL |        |
|-------|----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|       | 孵化瓶(A)   | 孵化瓶(B) | 孵化瓶(A)    | 孵化瓶(B) | 孵化瓶(A)    | 孵化瓶(B) |
| 第一次實驗 | 560      | 581    | 373       | 424    | 209       | 224    |
| 第二次實驗 | 541      | 622    | 410       | 411    | 187       | 219    |
| 平均    | 550.5    | 601.5  | 391.5     | 417.5  | 198       | 221.5  |
| 總平均   | 576      |        | 404.5     |        | 209.75    |        |



圖九、有降壓處理不同營養液添加量8小時以後 ORP 變化

### \*發現與討論

1. 我們在降壓處理的時候，因為沒有壓力計，所以我們是用手放在過濾吸引瓶，打開水以後，手感覺有在被吸的感覺的時候，用 3000 mL 的大塑膠杯去裝水流抽氣管排出來的水，計時 1 分鐘，然後計算出一分鐘排出 5 公升的水，之後都是用這樣的排水速度進行降壓處理。
2. 我們從圖七發現白線斑蚊蟲卵在經過降壓處理，孑孓孵化數量比沒有降壓的孵化數量多了 17 (隻/mL)，這表示白線斑蚊蟲卵經過降壓處理會提升孑孓孵化。
3. 我們從圖八發現孑孓孵化數量會跟著添加營養液量的增加而增加呈現正相關，從圖九發現 ORP 會跟著營養液量的增加而減少，我們從農業部水產試驗所查詢到 ORP 降低的時候，就是代表水中有機物很多能讓細菌吃，細菌就會變多，然後就會增加水中的二氧化碳，我們覺得應該是這樣讓白線斑蚊蟲卵知道水中有足夠的食物，然後才讓白線斑蚊蟲卵破殼孵化，這也表示白線斑蚊蟲卵在經過降壓處理以後，添加營養液 20mL 是最佳的孑孓孵化方法。

## 二、天然植物殺孑藥劑製作與試驗

小花蔓澤蘭在大自然中沒有什麼昆蟲跟動物會吃它，我們忍不住大膽假設它的葉子或汁液裡，會不會藏著某種讓蚊蟲也害怕的秘密武器，我們上網查詢到全國中小學科展第59屆作品「綠癌」生「綠金」－生態危害植物再利用研究，他們是用小花蔓澤蘭與香澤蘭經水蒸氣蒸餾後所得提取物是否有驅避蚊子及小黑蚊之效用，他們發現到小花蔓澤蘭蒸氣蒸餾後所得提取物可以驅避蚊子及小黑蚊，所以我們想用蒸餾法製作小花蔓澤蘭殺孑溶液，我們也想到夏日樂學的時候，直接將植物浸泡也是製作溶液的方式，因此，我們決定使用蒸餾法和浸泡法製作天然植物殺孑藥劑。



### (一)小花蔓澤蘭收集與保存

1. 實驗說明: 天然植物殺子藥劑製作是用小花蔓澤蘭當作材料，所以要先收集小花蔓澤蘭。
2. 實驗目的:收集小花蔓澤蘭跟保存。
3. 實驗器材: 手套、塑膠袋、大塊帆布、網袋。

|          |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |   |   |   |
| 實驗<br>步驟 | 1.小花蔓澤蘭葉片是倒三角狀卵形                                                                   | 2.小花蔓澤蘭採集                                                                           | 3.先將小花蔓澤蘭根莖、葉和花分開收集                                                                  |
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |
| 實驗<br>步驟 | 4.小花蔓澤蘭的花會亂飛，要用另外收集，之後再用網袋裝好                                                       | 5.由於小花蔓澤蘭根莖很長，所以我們直接把小花蔓澤蘭根莖剪到實驗要用的尺寸(大約 1 公分)                                      | 6.將小花蔓澤蘭根莖、葉和花分別攤開，放在太陽下曬乾(7天)，用夾鏈袋包裝以後，放在陰涼的地方保存                                    |

圖十、小花蔓澤蘭採集跟保存

### \*實驗結果

|          |                                                                                     |                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |
| 圖片<br>敘述 | 1.小花蔓澤蘭花沒曬乾，結果都發霉                                                                   | 2. 小花蔓澤蘭葉子沒曬乾，結果都發霉                                                                  |

圖十一、小花蔓澤蘭保存



## \*發現與討論

- 1.在採集的過程中，我們發現小花蔓澤蘭它會牢牢地纏繞在被覆著植物枝葉上面，而且小花蔓澤蘭它的莖部很長，在拔的時候非常容易它就會斷掉，所以要先盡量把小花蔓澤蘭跟植物分開在拔，這樣比較好採收。
- 2.再分別收集部分，我們一開始是將小花蔓澤蘭採收好，然後把小花蔓澤蘭各部位(根莖、葉、花)分別放進塑膠袋收集，經過了幾天，我們打開塑膠袋準備要做實驗的時候，發現到它們全部都變黑發霉(圖十一)，所以我們後續改成將小花蔓澤蘭採收好，然後把小花蔓澤蘭各部位(根莖、葉、花)分別曬乾以後收集，這樣就可以避免保存的時候發霉。

## (二) 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液製作

1. 實驗說明:蒸餾的方法是在蒸餾容器裡面放入 RO 水及植物，在加熱過程中，小花蔓澤蘭的精油會被高溫的蒸氣帶上來，精油及蒸氣再經過冷凝管的快速降溫，再經過分離手續就是小花蔓澤蘭蒸餾溶液。
2. 實驗目的: 製作不同料液比例小花蔓澤蘭蒸餾溶液。
3. 實驗器材: 蒸餾機、100 mL 量筒、電子秤。

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 先將剪好後的小花蔓澤蘭植體(根莖、葉、花)，分別以1:20、1:25和1:30三種料液比例秤重                                     | 將秤好的小花蔓澤蘭植體跟 RO 水加入倒蒸餾機                                                             | 將蒸餾溫度設定於108℃，開始蒸餾30 分鐘                                                               | 等待蒸餾好的精油，分別倒入已經用 RO 清洗好的寶特瓶保存                                                         |

圖十二、小花蔓澤蘭蒸餾溶液製作方法

## \*實驗結果

|          |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |  |  |
| 圖片<br>敘述 | 根莖 1:20蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                | 根莖 1:25蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                | 根莖 1:30蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                | 葉1:20蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                   | 葉1:25蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                    |

|          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |  |  |
| 圖片<br>敘述 | 葉 1:30蒸餾液<br>顏色是透明的                                                               | 花1:20蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                | 花1:25蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                | 花 1:30蒸餾液<br>顏色是透明的                                                                |  |

圖十三、小花蔓澤蘭蒸餾溶液

### \*發現與討論

- (1) 我們使用的玻璃燒杯是 500 mL，這次使用的原料是小花蔓澤蘭各部位(根莖、葉、花)，所以當料液比例是1:1的時候，小花蔓澤蘭添加量為 500 公克和 RO 水 500 mL，這次料液比例，我們用 1:1、1:5、1:10、1:15、1:20、1:25 和 1:30 先進行料液比例試驗，但是小花蔓澤蘭在曬乾以後，重量變得非常輕，添加水的時候，發現水不見了，在1:20 才看到有水，所以我們選擇料液比例 1:20、1:25 和 1:30進行製作。
- (2)小花蔓澤蘭經過蒸餾機蒸餾完畢，要倒到寶特瓶的時候，一定要使用大一點的漏斗，不然會很容易就會倒到寶特瓶外面，讓我們的小花蔓澤蘭蒸餾溶液減少。

### (三) 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液對白線斑蚊不同階齡死亡的關係

1. 實驗說明:我們想知道小花蔓澤蘭蒸餾法溶液對白線斑蚊不同階齡死亡的關係，我們從孵化實驗觀察到1階齡的孑孓是很小的，不容易觀察和分裝，而且孑孓在有食物的環境裡長大的速度很快，我們擔心孑孓在 4 階齡的時候很快就化蛹變成蚊子，所以我們決定 1~2 階齡為一組，3~4 階齡為一組進行小花蔓澤蘭蒸餾法溶液添加實驗，然後使用選擇小花蔓澤蘭料液比 1:20 進行孑孓孵化跟化蛹實驗。

#### 2. 實驗目的:

- (1)探討添加不同的料液比小花蔓澤蘭蒸餾法溶液，觀察白線斑蚊的死亡狀況。
- (2)探討小花蔓澤蘭蒸餾法溶液不同添加量對白線斑蚊的死亡狀況。

|          |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |
| 實驗<br>步驟 | 1. 將 50 mL 地下水倒入塑膠杯                                                                 | 2. 添加 1 mL 營養液到塑膠杯                                                                   | 3. 將孑孓從燒杯吸到培養皿(比較好確定孑孓數量)                                                             |

|          |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |
| 實驗<br>步驟 | 5.用塑膠吸管把 5 隻孑孓移到塑膠杯裡面                                                             | 6.用移液吸管把小花蔓澤蘭蒸餾法溶液加入塑膠杯                                                            | 7.觀察記錄孑孓死亡狀況                                                                        |

圖十四、小花蔓澤蘭蒸餾法溶液對白線斑蚊的實驗

### \*實驗結果

表一、添加 1mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到 1~2 階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 蒸餾<br>狀況        | 空白 | 根莖       |          |          | 葉        |          |          | 花        |          |          |
|-----------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |    | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 3 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 2 隻 | Day1 5 隻 | Day1 2 隻 |
|                 |    | Day2 4 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 3 隻 | Day2 2 隻 | Day2 5 隻 | Day2 2 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 5 隻 | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 5 隻 | Day2 0 隻 | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 2 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 50%      | 10%      | 50%      | 0%       | 20%      | 30%      | 40%      | 60%      | 20%      |

備註:平均死亡率計算:是用第二天孑孓死亡總隻數 / 當初放進去孑孓總隻數  $\times 100$

表二、添加 5mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到 1~2 階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 蒸餾<br>狀況        | 空白 | 根莖       |          |          | 葉        |          |          | 花        |          |          |
|-----------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |    | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 1 隻 | Day1 2 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 2 隻 | Day1 4 隻 | Day1 4 隻 | Day1 4 隻 |
|                 |    | Day2 1 隻 | Day2 2 隻 | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 5 隻 | Day2 4 隻 | Day2 4 隻 | Day2 4 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 1 隻 | Day1 4 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 5 隻 | Day1 2 隻 | Day1 3 隻 |
|                 |    | Day2 1 隻 | Day2 4 隻 | Day2 3 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 2 隻 | Day2 5 隻 | Day2 2 隻 | Day2 3 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 20%      | 60%      | 50%      | 0%       | 20%      | 70%      | 90%      | 60%      | 70%      |

備註:平均死亡率計算:是用第二天孑孓死亡總隻數 / 當初放進去孑孓總隻數  $\times 100$

表三、添加 10mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到 1~2 階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 蒸餾<br>狀況        | 空白 | 根莖       |          |          | 葉        |          |          | 花        |          |          |
|-----------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |    | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 3 隻 | Day1 4 隻 | Day1 2 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 5 隻 | Day1 5 隻 | Day1 4 隻 | Day1 5 隻 |
|                 |    | Day2 3 隻 | Day2 4 隻 | Day2 2 隻 | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 5 隻 | Day2 5 隻 | Day2 4 隻 | Day2 5 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 2 隻 | Day1 4 隻 | Day1 2 隻 | Day1 2 隻 | Day1 4 隻 | Day1 3 隻 | Day1 5 隻 | Day1 4 隻 | Day1 1 隻 |
|                 |    | Day2 2 隻 | Day2 4 隻 | Day2 2 隻 | Day2 2 隻 | Day2 4 隻 | Day2 3 隻 | Day2 5 隻 | Day2 4 隻 | Day2 1 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 50%      | 80%      | 40%      | 40%      | 40%      | 80%      | 100%     | 80%      | 60%      |

備註:平均死亡率計算:是用第二天孑孓死亡總隻數 / 當初放進去孑孓總隻數  $\times 100$



表四、添加 1mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到 3~4 階齡 白線斑蚊(5 隻/杯)飼養環境之死亡率

| 蒸餾<br>狀況        | 空白 | 根莖       |          |          | 葉        |          |          | 花        |          |          |
|-----------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |    | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 1 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 2 隻 | Day2 1 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 2 隻 | Day2 1 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 20%      | 0%       | 0%       | 0%       | 20%      | 30%      | 20%      | 10%      | 0%       |

備註:平均死亡率計算:是用第二天子死亡總隻數 / 當初放進去子子總隻數  $\times 100$

表五、添加 5mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到 3~4 階齡 白線斑蚊(5 隻/杯)飼養環境之死亡率

| 蒸餾<br>狀況        | 空白 | 根莖       |          |          | 葉        |          |          | 花        |          |          |
|-----------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |    | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 1 隻 | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 10%      | 30%      | 0%       | 10%      | 0%       | 20%      | 0%       | 10%      | 0%       |

備註:平均死亡率計算:是用第二天子死亡總隻數 / 當初放進去子子總隻數  $\times 100$

表六、添加 10mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到 3~4 階齡 白線斑蚊(5 隻/杯)飼養環境之死亡率

| 蒸餾<br>狀況        | 空白 | 根莖       |          |          | 葉        |          |          | 花        |          |          |
|-----------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |    | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     | 1:20     | 1:25     | 1:30     |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 1 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 1 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 0 隻 | Day1 1 隻 | Day1 1 隻 | Day1 2 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 | Day1 0 隻 |
|                 |    | Day2 0 隻 | Day2 1 隻 | Day2 1 隻 | Day2 2 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 | Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 0%       | 20%      | 30%      | 20%      | 0%       | 10%      | 10%      | 0%       | 0%       |

備註:平均死亡率計算:是用第二天子死亡總隻數 / 當初放進去子子總隻數  $\times 100$

表七、添加 20mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到白線斑蚊蟲卵(8 小時)子子孵化數量

| 方法               | 隻數 | 孵化後 8 小時隻數(隻/mL) |        |
|------------------|----|------------------|--------|
|                  |    | 第一次吸子子           | 第二次吸子子 |
| 空白(A)            |    | 209              | 187    |
| 空白(B)            |    | 224              | 219    |
| 1:20 根莖 20mL (A) |    | 188              | 211    |
| 1:20 根莖 20mL (B) |    | 220              | 174    |
| 1:20 葉 20mL (A)  |    | 133              | 121    |

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| 1:20 葉 20mL (B) | 116 | 127 |
| 1:20 花 20mL (A) | 163 | 149 |
| 1:20 花 20mL (B) | 175 | 157 |

表八、添加 1mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到白線斑蚊幼蟲飼養環境之 pH(48小時)

| 蒸餾<br>狀況      | 空白   | 根莖   |      |      | 葉    |      |      | 花    |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 |
| pH<br>(第一次實驗) | 7.53 | 7.81 | 7.65 | 7.7  | 7.69 | 7.82 | 7.8  | 7.65 | 7.95 | 7.85 |
| pH<br>(第二次實驗) | 7.43 | 7.76 | 7.75 | 7.66 | 7.81 | 7.64 | 7.49 | 7.95 | 7.64 | 7.99 |
| 平均<br>pH      | 7.5  | 7.8  | 7.7  | 7.7  | 7.8  | 7.7  | 7.6  | 7.8  | 7.8  | 7.9  |

表九、添加 5mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到白線斑蚊幼蟲飼養環境之 pH(48小時)

| 蒸餾<br>狀況      | 空白   | 根莖   |      |      | 葉    |      |      | 花    |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 |
| pH<br>(第一次實驗) | 7.64 | 7.85 | 7.64 | 7.95 | 7.69 | 7.74 | 7.92 | 7.69 | 7.66 | 7.83 |
| pH<br>(第二次實驗) | 7.57 | 7.8  | 7.75 | 7.85 | 7.82 | 7.48 | 7.75 | 7.86 | 7.75 | 7.88 |
| 平均<br>pH      | 7.6  | 7.8  | 7.7  | 7.9  | 7.8  | 7.6  | 7.8  | 7.8  | 7.7  | 7.9  |

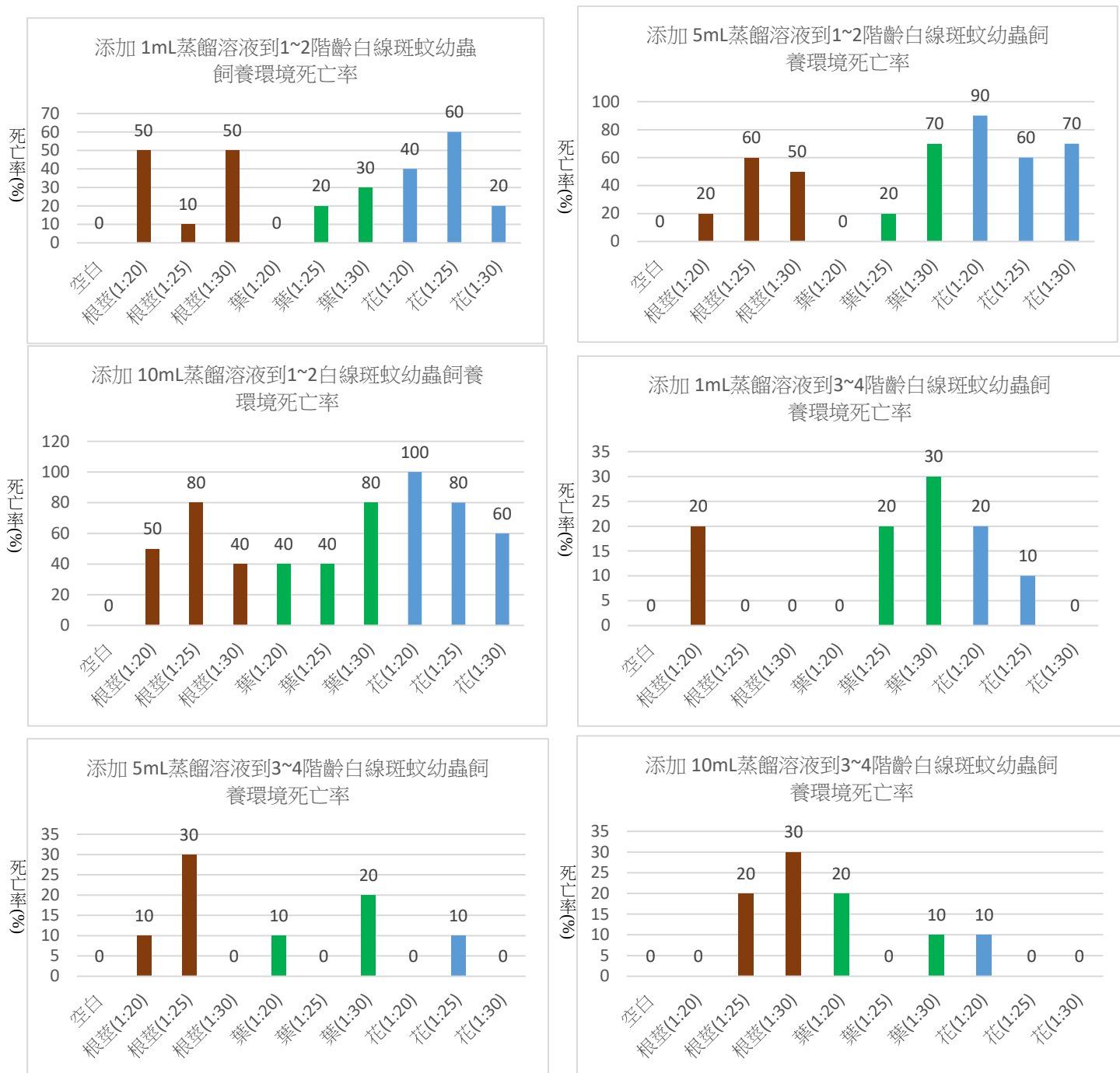
表十、添加 10mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到白線斑蚊幼蟲飼養環境之 pH(48小時)

| 蒸餾<br>狀況      | 空白   | 根莖   |      |      | 葉    |      |      | 花    |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 |
| pH<br>(第一次實驗) | 7.63 | 7.76 | 7.66 | 7.71 | 7.69 | 7.64 | 7.85 | 7.43 | 7.92 | 7.66 |
| pH<br>(第二次實驗) | 7.55 | 7.73 | 7.8  | 7.69 | 7.72 | 7.92 | 7.23 | 7.85 | 7.43 | 7.63 |
| 平均<br>pH      | 7.6  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.8  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.6  |

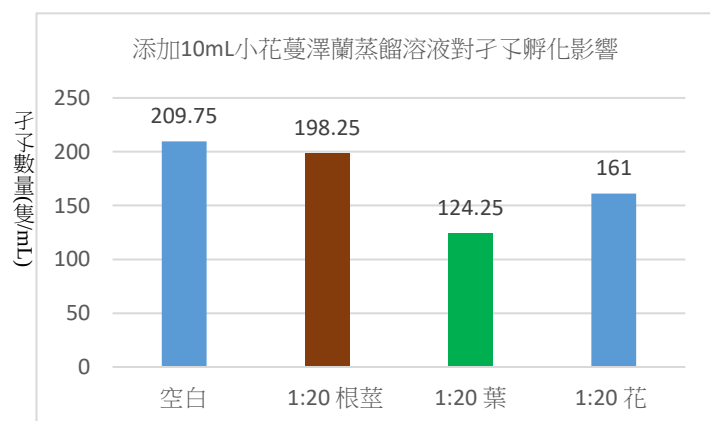
表十一、添加 10mL 小花蔓澤蘭蒸餾法溶液到3~4階齡白線斑蚊幼蟲第9天化蛹數量

| 蒸餾<br>狀況 | 第一次實驗 | 第二次實驗 | 平均化蛹數量 | 化蛹率(%) |
|----------|-------|-------|--------|--------|
| 空白       | 5     | 5     | 5      | 100    |
| 根莖(1:20) | 4     | 5     | 4.5    | 90     |
| 葉(1:20)  | 4     | 4     | 4      | 80     |
| 花(1:20)  | 3     | 4     | 3.5    | 70     |

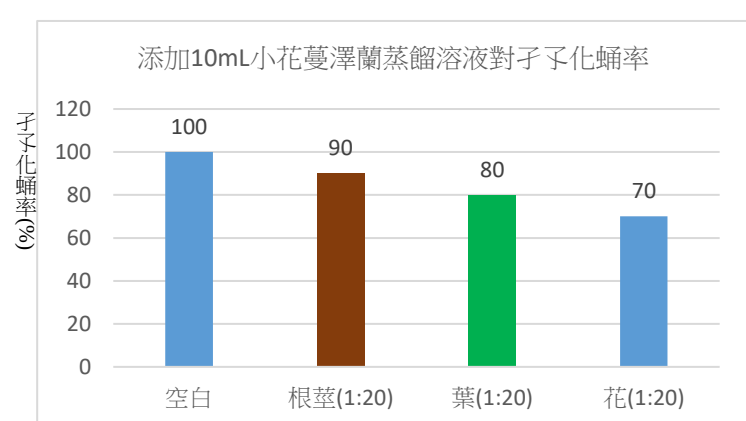
備註:化蛹率計算:是用平均化蛹數量 / 當初放進去子子總隻數 × 100



圖十五、小花蔓澤蘭蒸餾溶液不同添加量對白線斑蚊幼蟲的死亡率



圖十六、添加小花蔓澤蘭蒸餾溶液對子子孵化影響



圖十七、添加小花蔓澤蘭蒸餾溶液對子子化蛹影響

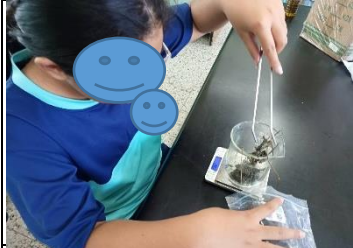


### \*發現與討論

- (1)我們發現小花蔓澤蘭蒸餾出來的溶液使用在白線斑蚊幼蟲飼養環境的 pH 值在 7.23~7.99之間 (表八至表十)，顯示**小花蔓澤蘭蒸餾溶液會讓飼養環境水質呈現中性**。
- (2)我們從圖十五發現，由小花蔓澤蘭花蒸餾溶液對 1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率，會跟著**小花蔓澤蘭花蒸餾液添加量增加，1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率也會增加，呈現正相關**。
- (3)我們從圖十五發現小花蔓澤蘭蒸餾溶液對 1-2 齡階齡白線斑蚊幼蟲效果較好，有 4 個料液比小花蔓澤蘭蒸餾溶液對 1-2 齡階齡白線斑蚊幼蟲死亡率都有達到 80% 以上，但是小花蔓澤蘭蒸餾溶液對 3-4 齡階齡白線斑蚊幼蟲死亡率都在 30%以下，這表示 **小花蔓澤蘭蒸餾溶液對 1-2 階齡白線斑蚊幼蟲具有良好的殺蚊效果，對 3-4 階齡白線斑蚊幼蟲沒有明顯的殺蚊效果**。
- (4) 我們從圖十五發現添加 10mL 小花蔓澤蘭(花 1:20)蒸餾溶液到1~2白線斑蚊幼蟲飼養環境，他的死亡率是 100%，是小花蔓澤蘭蒸餾溶液裡面殺死白線斑蚊幼蟲效果最好的。
- (5)我們從圖十六發現小花蔓澤蘭(葉 1:20)蒸餾溶液對白線斑蚊幼蟲卵是 124.25 隻/mL，跟沒有添加小花蔓澤蘭蒸餾溶液的空白組相差了 85.5 隻/mL，這表示**小花蔓澤蘭(葉 1:20)蒸餾溶液會降低白線斑蚊幼蟲卵孵化**。
- (6) 我們從圖十七發現小花蔓澤蘭(花 1:20)蒸餾溶液對白線斑蚊幼蟲化蛹率是 70%，跟沒有添加小花蔓澤蘭蒸餾溶液的空白組相差了 30%，這表示**小花蔓澤蘭(花 1:20)蒸餾溶液會降低白線斑蚊幼蟲成蛹**。

### (三) 小花蔓澤蘭**浸泡法**溶液製作

1. 實驗說明:我們查詢到苗栗區農業改良場農作物蟲害的植物原水萃取液製作方式，他是將植物材料浸泡在水中約 24 至 48 小時，能有效釋放殺蟲成分以達到最佳殺蟲活性，同時避免過度浸泡導致的腐爛與惡臭，所以我們將小花蔓澤蘭不同部位(根莖、葉、花)依照料液比1:20、1:25、1:30分別秤重，在加入 400 mL RO 水，覆蓋細網，靜置 2 天，過濾放到乾淨寶特瓶保存。
2. 實驗目的: 製作不同料液比例小花蔓澤蘭浸泡法溶液。
3. 實驗器材: 500mL 玻璃燒杯、100 mL 量筒、電子秤、細網。

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 先將剪好後的小花蔓澤蘭植體(根莖、葉、花)，分別以1:20、1:25和1:30三種料液比例秤重                                     | 將秤好的小花蔓澤蘭植體跟加入400 mL RO 水                                                           | 蓋上細網，避免昆蟲掉進去，放在陰涼處，靜置兩天                                                              | 倒入乾淨寶特瓶中保存                                                                            |

19 圖十八、小花蔓澤蘭浸泡法溶液製作方法

### \*實驗結果

|          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |  |  |
| 圖片<br>敘述 | 根莖 1:20浸泡液<br>顏色是淡土黃色                                                             | 根莖 1:25浸泡液<br>顏色是土黃色                                                              | 根莖 1:30浸泡液<br>顏色是土黃色                                                              | 葉1:20浸泡液<br>顏色是淡咖啡色                                                                | 葉1:25浸泡液<br>顏色是咖啡色                                                                  |
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |  |                                                                                     |
| 圖片<br>敘述 | 葉 1:30浸泡液<br>顏色是咖啡色                                                               | 花1:20浸泡液<br>顏色是咖啡色                                                                | 花1:25浸泡液<br>顏色是咖啡色                                                                | 花 1:30浸泡液<br>顏色是咖啡色                                                                |                                                                                     |

圖十九、小花蔓澤蘭浸泡法溶液

### \*發現與討論

- 1.我們從製作小花蔓澤蘭浸泡法溶液過程中發現，它的葉子已經曬乾而且很蓬鬆，再裝進燒杯的時候會滿出來，所以在使用小花蔓澤蘭葉子製作浸泡法溶液的時候，要先用剪刀再剪碎，這樣才能把小花蔓澤蘭葉子完全放進去燒杯。
- 2.我們從製作小花蔓澤蘭浸泡法溶液過程中發現，它的顏色會由淡變成深色，小花蔓澤蘭浸泡法溶液，味道聞起來有點像揉碎的草的味道，還有一點像是剛拔小花蔓澤蘭的時候，不好聞的特殊味道，不像臭酸味道。

#### (四) 小花蔓澤蘭浸泡法溶液對白線斑蚊不同階齡死亡的關係

1. 實驗說明:我們決定 1~2 階齡為一組，3~4 階齡為一組進行小花蔓澤蘭浸泡法溶液添加實驗，然後使用選擇小花蔓澤蘭料液比 1:20 進行子孓孵化跟化蛹實驗。
2. 實驗目的:
  - (1)探討添加不同的料液比小花蔓澤蘭浸泡法溶液，觀察白線斑蚊的死亡狀況。
  - (2)探討小花蔓澤蘭浸泡法溶液不同添加量對白線斑蚊的死亡狀況。



|          |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |
| 實驗<br>步驟 | 1. 將 50 mL 地下水倒入塑膠杯                                                               | 2. 添加 1 mL 營養液到塑膠杯                                                                 | 3. 將子子從燒杯吸到培養皿                                                                      |
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |
| 實驗<br>步驟 | 5. 用塑膠吸管把 5 隻子子移到塑膠杯裡面                                                            | 6. 用移液吸管把小花蔓澤蘭浸泡法溶液加入塑膠杯                                                           | 7. 觀察記錄子子死亡狀況                                                                       |

圖二十、小花蔓澤蘭浸泡法溶液對白線斑蚊的實驗

**\*實驗結果**

表十二、添加 1mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到 1~2 階齡 白線斑蚊(5 隻/杯)飼養環境之死亡率

| 浸泡<br>狀況        | 空白 | 根莖                   |                      |                      | 葉                    |                      |                      | 花                    |                      |                      |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |    | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 4 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 2 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 2 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 4 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 80%                  | 50%                  | 100%                 | 100%                 | 20%                  | 10%                  | 50%                  | 90%                  | 70%                  |

備註:平均死亡率計算:是用第二天子子死亡總隻數 / 當初放進去子子總隻數 × 100

表十三、添加 5mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到 1~2 階齡 白線斑蚊(5 隻/杯)飼養環境之死亡率

| 浸泡<br>狀況        | 空白 | 根莖                   |                      |                      | 葉                    |                      |                      | 花                    |                      |                      |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |    | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 4 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 4 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 2 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 4 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 3 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 70%                  | 90%                  | 100%                 | 100%                 | 90%                  | 100%                 | 90%                  | 100%                 | 80%                  |

表十四、添加 10mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到 1~2階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 浸泡<br>狀況        | 空白 | 根莖                   |                      |                      | 葉                    |                      |                      | 花                    |                      |                      |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |    | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 0 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 4 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 | Day1 5 隻<br>Day2 5 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 100%                 | 80%                  | 80%                  | 100%                 | 100%                 | 100%                 | 100%                 | 100%                 | 100%                 |

表十五、添加 1mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到 3~4階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 浸泡<br>狀況        | 空白 | 根莖                   |                      |                      | 葉                    |                      |                      | 花                    |                      |                      |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |    | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 30%                  | 20%                  | 10%                  | 30%                  | 20%                  | 0%                   | 0%                   | 10%                  | 0%                   |

表十六、添加 5mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到 3~4階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 浸泡<br>狀況        | 空白 | 根莖                   |                      |                      | 葉                    |                      |                      | 花                    |                      |                      |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |    | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 4 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 50%                  | 40%                  | 0%                   | 20%                  | 20%                  | 0%                   | 0%                   | 0%                   | 10%                  |

表十五、添加 10mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到 3~4階齡 白線斑蚊(5隻/杯)飼養環境之死亡率

| 浸泡<br>狀況        | 空白 | 根莖                   |                      |                      | 葉                    |                      |                      | 花                    |                      |                      |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |    | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                | 01:20                | 01:25                | 01:30                |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | Day1 3 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 1 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | Day1 4 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 2 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 2 隻<br>Day2 3 隻 | Day1 1 隻<br>Day2 4 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 | Day1 0 隻<br>Day2 0 隻 |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 70%                  | 40%                  | 0%                   | 70%                  | 60%                  | 0%                   | 0%                   | 10%                  | 0%                   |

表十六、添加 20mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到白線斑蚊蟲卵(8小時)子子孵化數量

| 方法 | 隻數     | 開始孵化後8小時隻數<br>(隻/mL)第一次吸子子 | 開始孵化後8小時隻數<br>(隻/mL)第二次吸子子 |
|----|--------|----------------------------|----------------------------|
|    | 空白 (A) | 209                        | 187                        |



|                  |     |     |
|------------------|-----|-----|
| 空白 (B)           | 224 | 219 |
| 1:20 根莖 20mL (A) | 159 | 187 |
| 1:20 根莖 20mL (B) | 163 | 136 |
| 1:20 葉 20mL (A)  | 94  | 145 |
| 1:20 葉 20mL (B)  | 148 | 162 |
| 1:20 花 20mL (A)  | 180 | 193 |
| 1:20 花 20mL (B)  | 116 | 164 |

表十七、添加 1mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到白線斑蚊幼蟲飼養環境之 pH(48小時)

| 浸泡<br>狀況      | 空白   | 根莖   |      |      | 葉    |      |      | 花    |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 |
| pH<br>(第一次實驗) | 7.55 | 7.08 | 6.65 | 6.56 | 6.66 | 6.54 | 6.44 | 6.69 | 7.74 | 7.59 |
| pH<br>(第二次實驗) | 7.48 | 6.77 | 6.60 | 6.48 | 6.75 | 6.60 | 7.67 | 6.65 | 7.60 | 7.61 |
| 平均<br>pH      | 7.52 | 6.93 | 6.63 | 6.52 | 6.71 | 6.57 | 7.06 | 6.67 | 7.67 | 7.60 |

表十八、添加 5mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到白線斑蚊幼蟲飼養環境之 pH(48小時)

| 浸泡<br>狀況      | 空白   | 根莖   |      |      | 葉    |      |      | 花    |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 |
| pH<br>(第一次實驗) | 6.99 | 7.64 | 7.77 | 7.81 | 7.99 | 7.88 | 7.67 | 7.92 | 7.70 | 7.58 |
| pH<br>(第二次實驗) | 7.04 | 7.80 | 7.86 | 7.79 | 7.91 | 7.88 | 7.67 | 7.84 | 7.95 | 7.57 |
| 平均<br>pH      | 7.02 | 7.72 | 7.82 | 7.80 | 7.95 | 7.88 | 7.67 | 7.88 | 7.83 | 7.58 |

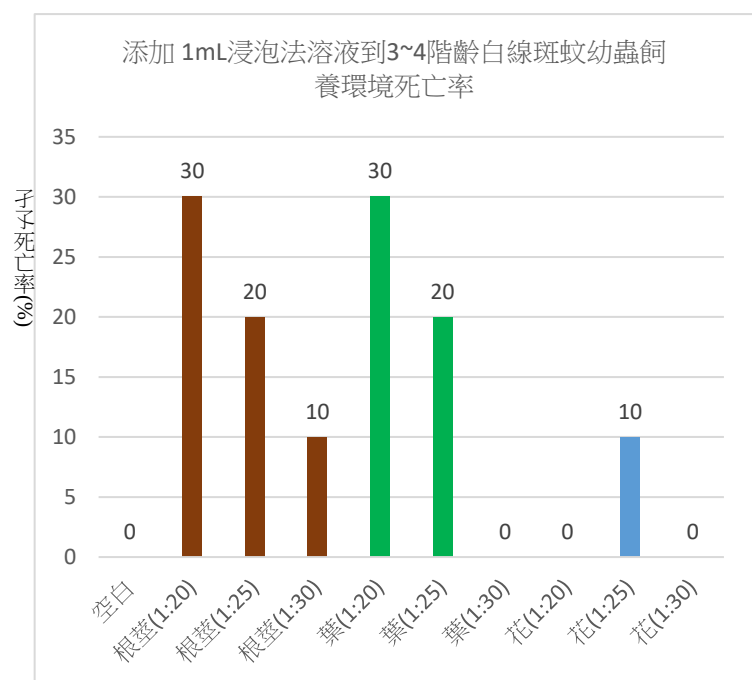
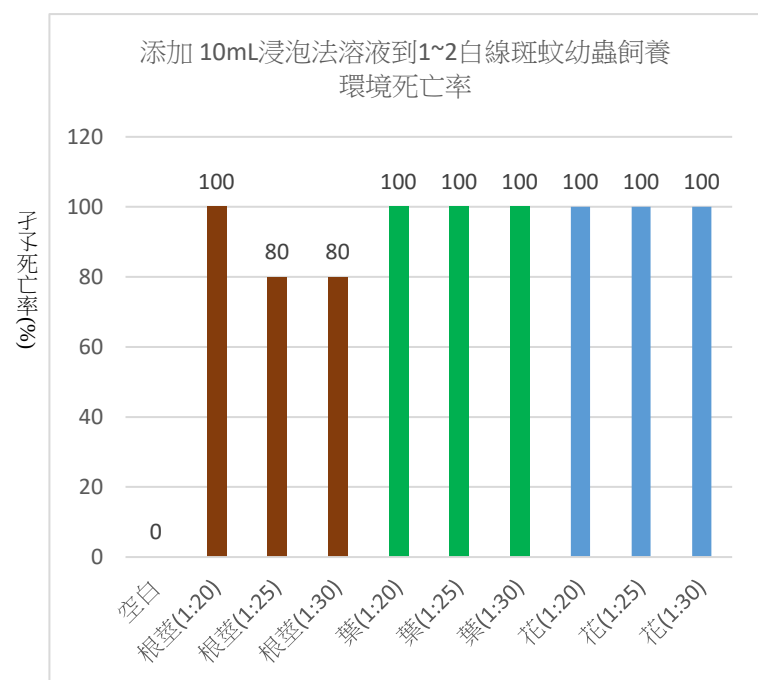
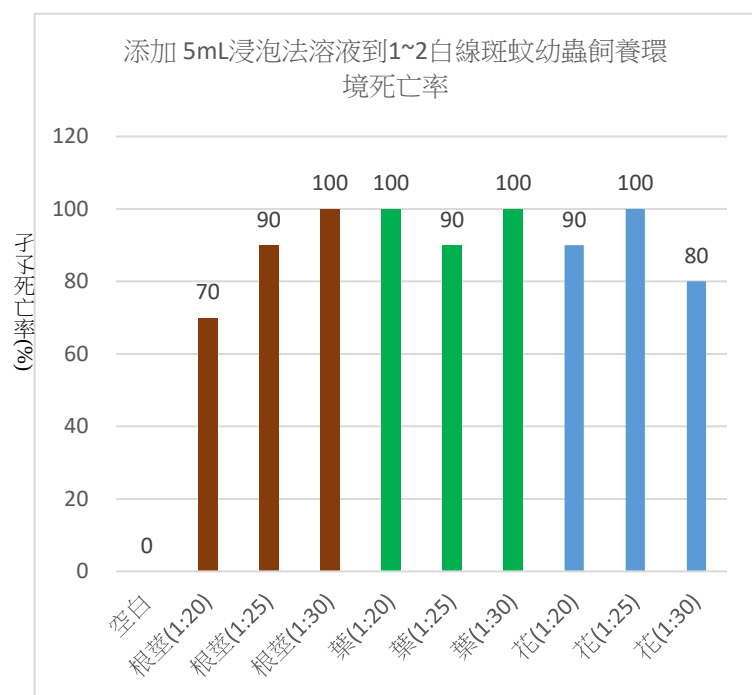
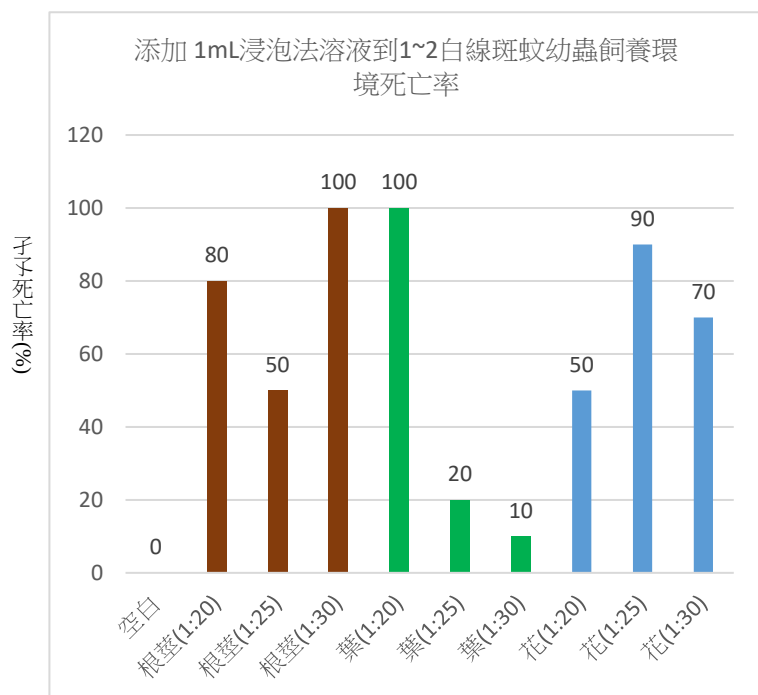
表十九、添加 10mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到白線斑蚊幼蟲飼養環境之 pH(48小時)

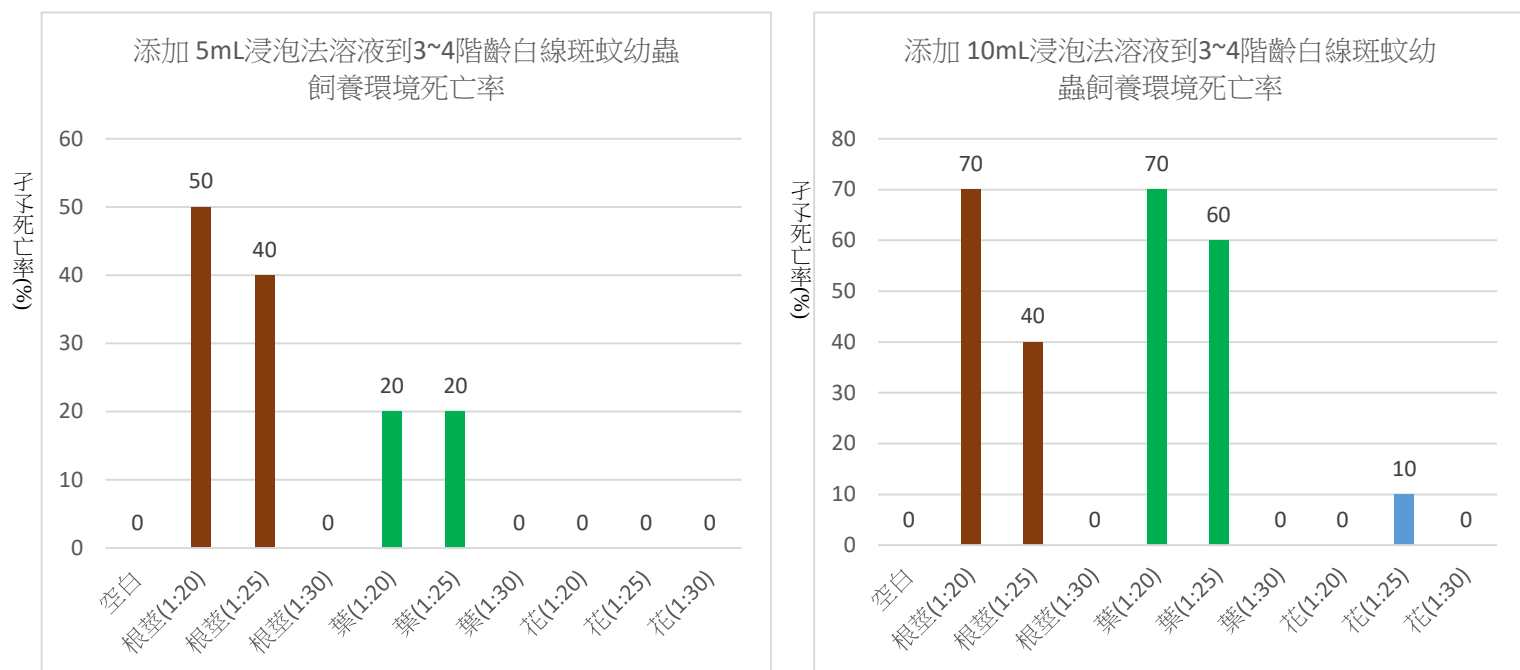
| 浸泡<br>狀況      | 空白   | 根莖   |      |      | 葉    |      |      | 花    |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 | 1:20 | 1:25 | 1:30 |
| pH<br>(第一次實驗) | 7.13 | 7.82 | 7.84 | 7.84 | 7.79 | 7.98 | 7.78 | 7.83 | 7.88 | 7.79 |
| pH<br>(第二次實驗) | 7.02 | 7.91 | 7.86 | 7.77 | 7.89 | 7.81 | 7.75 | 7.87 | 7.83 | 7.70 |
| 平均<br>pH      | 7.08 | 7.87 | 7.85 | 7.81 | 7.84 | 7.90 | 7.77 | 7.85 | 7.86 | 7.75 |

表二十、添加 10mL 小花蔓澤蘭浸泡法溶液到3~4階齡白線斑蚊幼蟲第9天化蛹數量

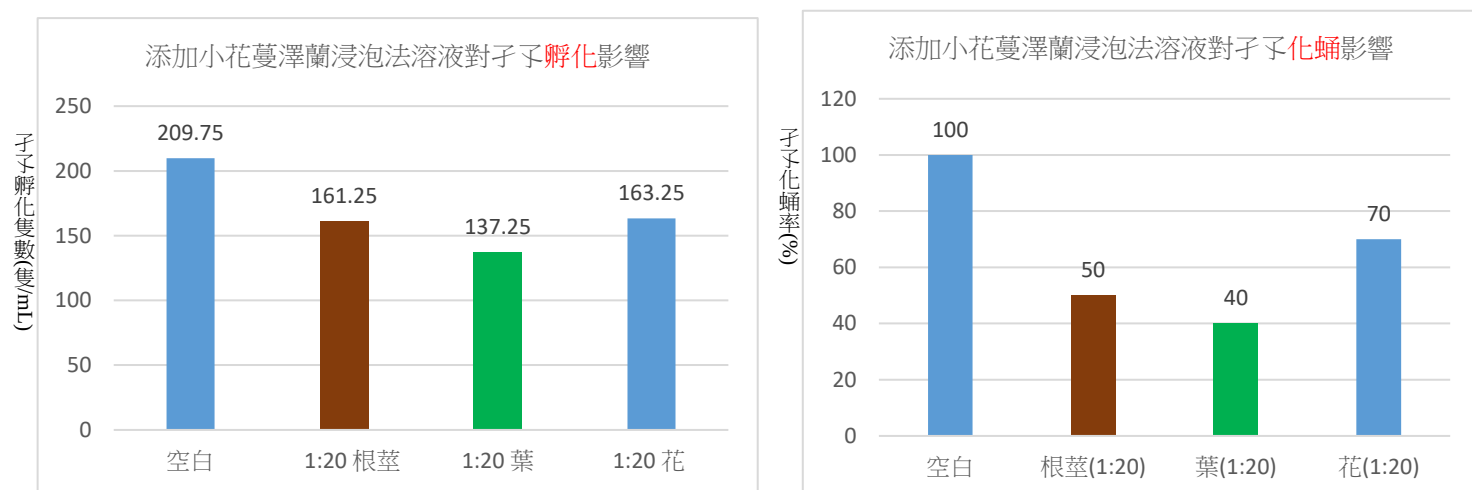
| 浸泡 \ 狀況  | 第一次實驗 | 第二次實驗 | 平均化蛹數量 | 化蛹率(%) |
|----------|-------|-------|--------|--------|
| 空白       | 5     | 5     | 5      | 100    |
| 根莖(1:20) | 2     | 3     | 2.5    | 50     |
| 葉(1:20)  | 2     | 2     | 2      | 50     |
| 花(1:20)  | 4     | 3     | 3.5    | 70     |

備註:化蛹率計算:是用平均化蛹數量 / 當初放進去子子總隻數 × 100





圖二十一、小花蔓澤蘭浸泡法溶液不同添加量對白線斑蚊幼蟲的死亡率



圖二十二、添加小花蔓澤蘭浸泡法溶液對子子孵化影響

圖二十三、添加小花蔓澤蘭浸泡法溶液對子子化蛹影響

### \*發現與討論

(1) 我們發現小花蔓澤蘭浸泡法的溶液使用在白線斑蚊幼蟲飼養環境的 pH 值在 6.52~7.95之間 (表十七至表十九)，它的 pH 值會隨著小花蔓澤蘭浸泡法溶液添加量增加而升高，顯示**小花蔓澤蘭浸泡法溶液會讓水質呈現弱鹼性**。

(2) 我們從圖二十一中發現小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率，會跟著小花蔓澤蘭蒸餾液添加量增加，1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率也會增加，呈現正相關，成員也發現到1-2齡的白線斑蚊幼蟲在小花蔓澤蘭浸泡法的溶液添加以後，會一直不斷的上下游動，在24小時以後開始會有死亡的狀況發生，這表示**小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對於1-2齡的白線斑蚊幼蟲有很明顯的殺子子效果**。

(3) 我們從圖二十一中發現小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對 3-4 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率，最高只有 70 %，而且都要添加到 10 mL 小花蔓澤蘭料液比 1:20 這麼高的濃度，才有殺子子效果，這代表小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對於 3-4 齡的白線斑蚊幼蟲殺子子效果沒有很明顯。

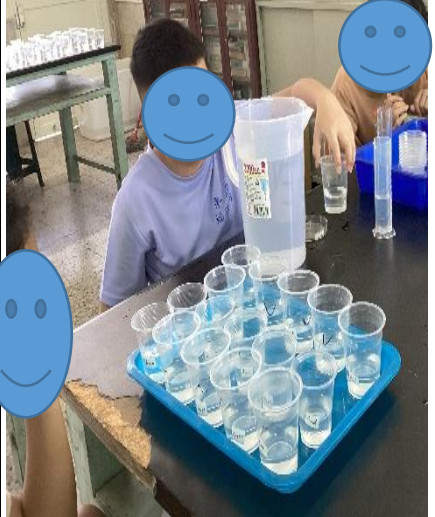
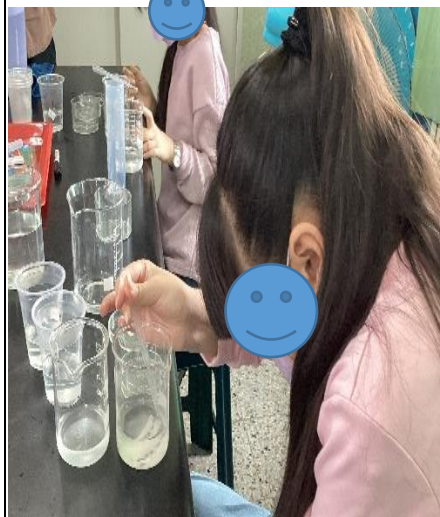
(4) 我們從圖二十二中發現小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對白線斑蚊孵化數量會有降低的現象，尤其是小花蔓澤蘭(葉) 料液比 1:20 子子孵化隻數 137.25隻/mL，跟沒有添加小花蔓澤蘭浸泡法的溶液的空白組相差了 72.5 隻/mL，在小花蔓澤蘭(根莖、花) 浸泡法的溶液對子子孵化也有降低的現象，這代表小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對子子孵化有很明顯降低能力。

(5)我們從圖二十三中發現花蔓澤蘭浸泡法的溶液對白線斑蚊化蛹數量會有降低的現象，小花蔓澤蘭(葉) 料液比 1:20 子子化蛹率是 40%，跟沒有添加小花蔓澤蘭浸泡法的溶液的空白組相差了 60%，在小花蔓澤蘭(根莖、花) 浸泡法的溶液對子子化蛹率也有降低的現象，這代表小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對子子化蛹率有很明顯降低能力。

#### (四) 小花蔓澤蘭溶液對環境影響評估

1. 實驗說明:從小花蔓澤蘭萃取溶液對白線斑蚊影響的實驗，知道小花蔓澤蘭萃取溶液不會讓子子瞬間死亡，但是我們想了解小花蔓澤蘭萃取溶液可以殺子子的能力可以維持多久，這樣就可以知道小花蔓澤蘭萃取溶液的毒性會在大自然存在多久。

2. 實驗目的:了解小花蔓澤蘭萃取溶液的毒性會在大自然存在多久時間。

|          |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 實驗<br>圖片 |  |  |  |
| 實驗<br>步驟 | 1. 準備12個塑膠杯( 總共要測試 6 天對子子的影響)，在每杯塑膠杯先加入 10mL 小花蔓澤蘭溶液。                               | 2. 在不同天數，加入 5 隻子子                                                                    | 3. 再加入子子一天後，紀錄子子死亡數量                                                                  |

圖二十四、小花蔓澤蘭溶液對環境影響評估步驟



## \*實驗結果

| 方法<br>狀況        | 空白 | 根莖(1:20) |     |     |     |     |     | 葉(1:20) |     |     |     |     |     | 花(1:20) |     |     |     |     |     |
|-----------------|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |    | 第一天      | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 | 第一天     | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 | 第一天     | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | 0        | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 2       | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2       | 3   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | 1        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1       | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 2       | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 10%      | 10% | 10% | 0%  | 0%  | 0%  | 30%     | 20% | 10% | 0%  | 0%  | 0%  | 40%     | 30% | 10% | 10% | 0%  | 0%  |

圖二十五、不同放置時間小花蔓澤蘭蒸餾溶液對1-2階齡子死亡率

| 方法<br>狀況        | 空白 | 根莖(1:20) |     |     |     |     |     | 葉(1:20) |     |     |     |     |     | 花(1:20) |     |     |     |     |     |
|-----------------|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |    | 第一天      | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 | 第一天     | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 | 第一天     | 第二天 | 第三天 | 第四天 | 第五天 | 第六天 |
| 死亡狀況<br>(第一次實驗) | 0  | 2        | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3       | 3   | 1   | 1   | 1   | 0   | 4       | 2   | 1   | 2   | 0   | 0   |
| 死亡狀況<br>(第二次實驗) | 0  | 1        | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 2       | 3   | 2   | 1   | 0   | 0   | 1       | 3   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| 平均<br>死亡率       | 0% | 30%      | 20% | 10% | 0%  | 0%  | 0%  | 50%     | 60% | 30% | 20% | 10% | 0%  | 50%     | 50% | 20% | 20% | 0%  | 0%  |

圖二十六、不同放置時間小花蔓澤蘭浸泡法溶液對1-2階齡子死亡率

## \*發現與討論

(1)我們從圖二十五中發現到小花蔓澤蘭蒸餾溶液對 1-2 階齡白線斑蚊在 4~5 天的時候就沒有死亡的情形發生，這表示小花蔓澤蘭蒸餾溶液對1-2 階齡白線斑蚊的毒性在使用的第五天的時候就會沒有效果。

(2)我們從圖二十六中發現到小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對 1-2 階齡白線斑蚊在 4~6 天的時候就沒有死亡的情形發生，這表示小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對 1-2 階齡白線斑蚊的毒性在使用的第六天的時候就會沒有效果。

## 伍、結論

1. 白線斑蚊蟲卵在經過降壓處理，添加營養液 20mL 是最佳的子孵化方法。
2. 小花蔓澤蘭蒸餾溶液會讓子飼養環境水質呈現中性，小花蔓澤蘭浸泡法溶液會讓子飼養環境水質呈現弱鹼性。
3. 小花蔓澤蘭蒸餾液添加量增加，1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率也會增加，呈現正相關，我們發現添加 10mL 小花蔓澤蘭(花 1:20)蒸餾溶液到1~2白線斑蚊幼蟲飼養環境，他的死亡率是 100%，是小花蔓澤蘭蒸餾溶液裡面殺死1~2白線斑蚊幼蟲效果最好的。
4. 小花蔓澤蘭(葉 1:20)蒸餾溶液會降低白線斑蚊幼蟲卵孵化，小花蔓澤蘭(花 1:20)蒸餾溶液會降低白線斑蚊幼蟲成蛹。
5. 小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率，會跟著小花蔓澤蘭蒸餾液添加量

增加，1-2 階齡白線斑蚊幼蟲死亡率也會增加，呈現正相關，小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對於 1-2齡的白線斑蚊幼蟲有很明顯的殺孑孓效果，小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對於 3-4 齡的白線斑蚊幼蟲殺孑孓效果沒有很明顯。

6. 小花蔓澤蘭浸泡法的溶液對孑孓孵化跟化蛹率有很明顯降低能力。

7. 小花蔓澤蘭浸泡法的溶液於白線斑蚊幼蟲具有明顯的殺孑孓效果，所以是一個很好的天然植物殺孑藥劑。

## 陸、參考資料及其他

一、許芷瑄，"癌"究—小花蔓澤蘭，2015臺灣國際科展

二、張繁恩，「孑」殺-探討常見水中動物對孑孓的生物防治評估，中華民國第63 屆中小學科學展覽會

三、王嘉洋，「綠癌」生「綠金」，中華民國第54 屆中小學科學展覽會

四、徐千媚，外來入侵種植萃物對果蠅忌避效果之探討，中華民國第64 屆中小學科學展覽會

五、曾郁恩，「銅」話故事的孑局，中華民國第53屆中小學科展覽會

六、農業部水產試驗所，網址

[https://www.tfrin.gov.tw/theme\\_data.php?theme=qa&sub\\_theme=fishery&id=834](https://www.tfrin.gov.tw/theme_data.php?theme=qa&sub_theme=fishery&id=834) 上網日期:115.2.9

七、苗栗區農業改良場，網址 [https://www.mdares.gov.tw/files/mdais/web\\_structure/3531/1108.pdf](https://www.mdares.gov.tw/files/mdais/web_structure/3531/1108.pdf) 上網日期:115.1.26