

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生物科

080314

非蠅不可

—蠅進入捕蠅器內活動情形之相關研究

學校名稱：桃園縣桃園市中山國民小學

作者： 小六 呂芷儀 小六 胡家源 小六 陳瀚祺	指導老師： 莊凡茲 林文鄉
-----------------------------------	---------------------

關鍵詞：蠅、捕蠅器、蠅的飛行方式

非「蠅」不可

- 蠅進入捕蠅器內活動情形之相關研究

摘要

本實驗主要針對蠅的特性，以食物誘集法設計了十一款不同的捕蠅器去捕捉蠅，並經過十二次的實驗，以長期觀察和數據統計的方式，去比較哪一款的捕蠅器成效最佳，最後為十號捕蠅器的效果最佳，因此我們推論是因為餌離洞較近，蠅能夠輕易地嗅到食物腐敗的味道，才會進入捕蠅器中，藉由上層透光，下層不透光的反差設計，可有效引誘蠅類進入上層而找不到原來的出路。同時我們在捕捉到蠅後，將蠅放入我們製作的飼養箱中進行長期的觀察和錄影。最後發現蠅的生命力旺盛，在捕蠅器中時，多習慣向上移動。它們在溫暖的生活環境中時，便會在餌上產卵進行繁衍，我們也發現，當蠅在溫度較低時，活動力較小，生長的周期會比較長。

壹、研究動機

在學校倒垃圾的同學常常反應垃圾場有許多蠅，驅趕不了，也無法將它們一網打盡，更不想用對生態環境有傷害的殺蟲劑，我們知道蠅可能成為傳播疾病的媒介及造成農作物的損傷，於是想到學校曾學過介紹昆蟲的單元，決定要更深入了解蠅的一生，同時也透過飼養蠅的觀察了解蠅的生長過程、生活習性、飛行方式，以便能設計出一款捕蠅效果最佳的捕蠅器。此外，我們也蒐集資料，了解如何自製捕蠅器，透過觀察與實驗，更進一步探討蠅為何飛進去捕蠅器中就飛不出來的現象，並將所得的結果用來製作簡單有效、環保無毒的捕蠅器，以解決大家的困擾。

貳、研究目的

- 一、為何捕蠅器可以捕到蠅類。
- 二、自行製作捕蠅器並比較哪一種捕蠅器效果最佳。
- 三、觀察蠅的飛行方式。
- 四、觀察蠅的生長過程。

參、研究設備及器材

我們所用到的器材和設備有寶特瓶、剪刀、美工刀、膠帶、鐵絲、網子、鑷子、放大鏡、錄影機、固態餌以及液態餌。



肆、研究過程或方法

一、研究方法

我們利用食物誘集法，由於食性的差異，各種蠅類喜好的食物不同，我們試驗各種不同的誘餌，來引誘蠅類。

二、誘餌的種類

(一)根據我們蒐集資料及調查結果歸納出能吸引蠅類的誘餌為肉類、果汁、特調捕蠅劑、蛋液。

(二)依據蠅的習性喜好選擇魚肉、豬肉、柳丁當作誘餌，分別放置在一號、二號、五號、六號、七號、八號、九號、十號捕蠅器中。三號、四號、十一號捕蠅器使用特調捕蠅劑。(如圖 2)

(三)特調捕蠅劑內容為蛋汁 1 克、哈密瓜汁 50 毫升、洗衣粉 0.2 克、食用油 15 毫升、凍開水 50 毫升、黑糖水 5 毫升。此捕蠅劑參考網路配方，因為捕蠅劑靜置一段時間後會發酵，發出吸引蒼蠅的氣味。(如圖 1)

三、捕蠅器製作

我們和同學們經過長時間的資料蒐集，以及在對蒼蠅習性有基礎的認識之後，我們利用手邊的資源，一起設計了十一款捕蠅器，並且透過實地的操作與實驗去了解哪一款的捕蠅器成效最佳。

捕蠅器圖示:

表 1

X	洞口	●	豬肉餌
#	網子	■	液態餌

(一)將寶特瓶清洗乾淨從瓶身底部約 4 公分處切開，將誘餌穿在鐵絲上，再將瓶身與切割處用膠帶黏貼好，選擇距離洞口遠近位置不同處打 0.5X0.5 公分的洞口，觀察哪一種

捕蠅器吸引蠅類的效果最佳。洞口離餌的距離分別為 4 公分、8 公分、12 公分。此為一號捕蠅器。(洞口分別在瓶身高、中、低的位置。)如下圖:

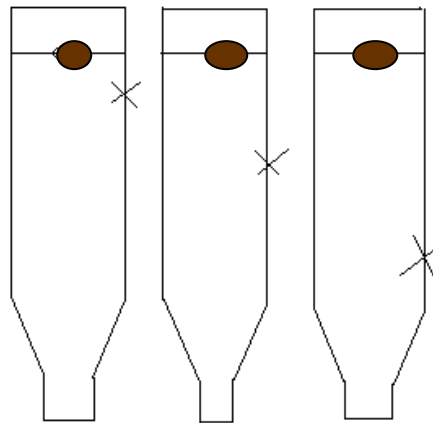


圖 3

(二)二號捕蠅器使用 600 毫升寶特瓶採用平放式，洞口在上面，洞口距離餌約 3 公分，將誘餌平放在寶特瓶中。(如下圖)

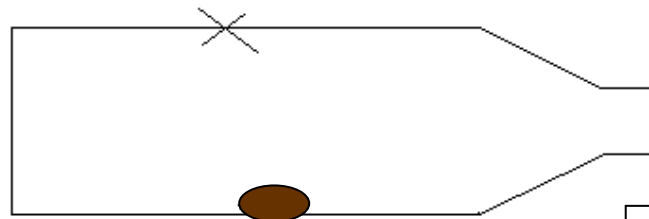


圖 4

(三)三號捕蠅器用 600 毫升的寶特瓶，在瓶身中間部分開一個 0.5X0.5 公分大小的洞口，瓶中放入蛋汁 1 克、哈密瓜汁 50 毫升、洗衣粉 0.2 克、食用油 15 毫升、凍開水 50 毫升、黑糖水 5 毫升，將此捕蠅器垂掛在樹下。(如下圖)

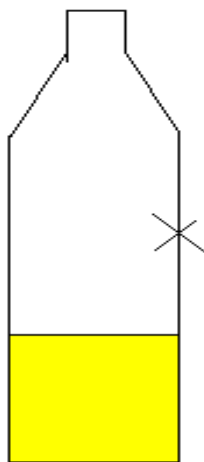


圖 5

(四)四號捕蠅器是將寶特瓶瓶身一半處割開，將寶特瓶上半部顛倒放置在寶特瓶下半部，瓶中放入蛋汁，放在自然教室前陽台，後來因下雨，便移動到窗台。(如下圖)

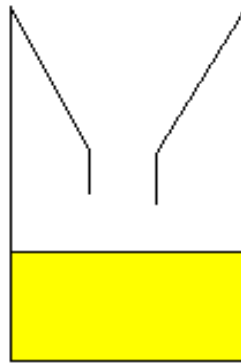


圖 6

(五)五號捕蠅器是用昆蟲飼養網袋加上切割一半的 600 毫升寶特瓶，瓶子的底部放置誘餌。(如下圖)

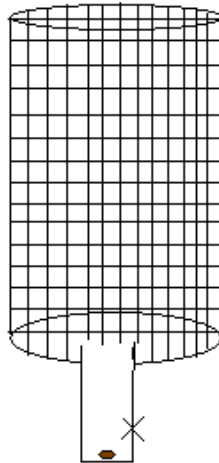


圖 7

(六)六號捕蠅器是用 600 毫升寶特瓶從瓶身中央切一半並黏上自製白色網子，並在距離洞口 3 公分處打一個 0.5X0.5 公分的洞。(如下圖)

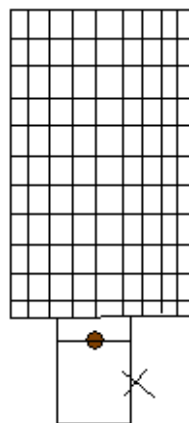
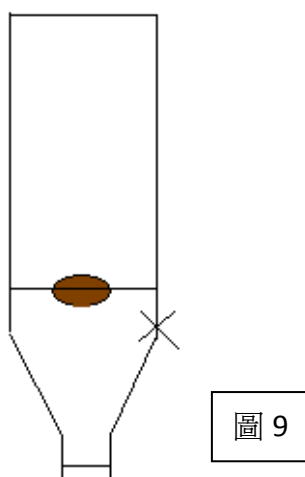
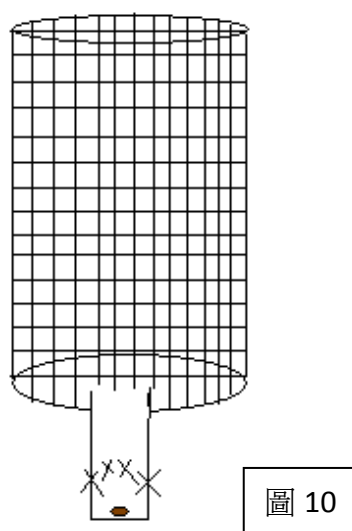


圖 8

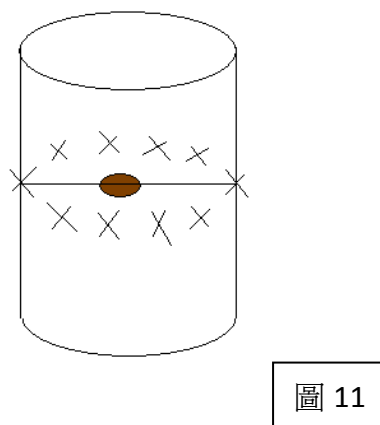
(七)七號捕蠅器是用 600 毫升的寶特瓶顛倒垂掛，並在離瓶口 8 公分處開一個 0.5X0.5 公分的洞口，將誘餌用鐵絲垂掛在洞口附近。(如下圖)



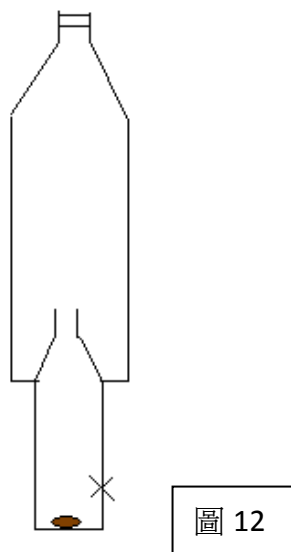
(八)八號捕蠅器是用昆蟲飼養網袋加上 600 毫升的寶特瓶，將誘餌放置瓶子底部，並在距離瓶子底部 2 公分處沿著瓶身橫向依序打 4 個洞。(如下圖)



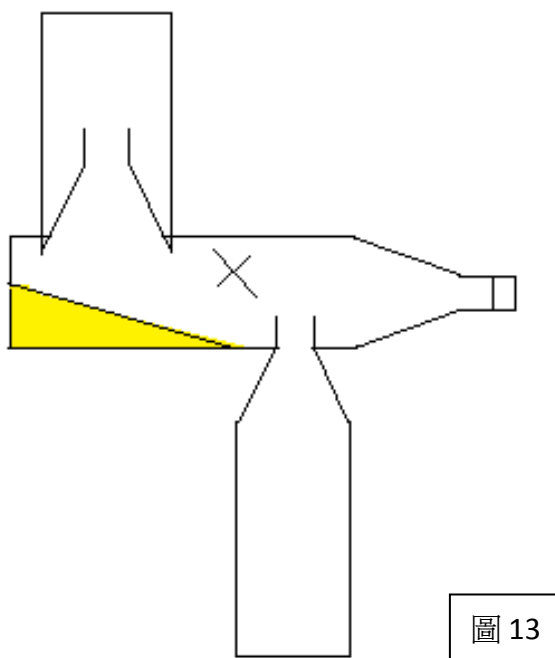
(九)九號捕蠅器是用透明塑膠桶桶身周圍打很多個洞，並將誘餌用鐵絲垂掛在瓶身中央處。(如下圖)



(十)十號捕蠅器是用大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式捕蠅器，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，餌為豬肉。(如下圖)



(十一)十一號捕蠅器我們設計一個平放式的捕蠅器在兩端連接一個開口向上的寶特瓶，另一端是開口朝下的寶特瓶，特調捕蠅劑放置在平放式的寶特瓶，餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為番茄汁以及西瓜汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水。(如下圖)



四、捕蠅器的實驗與使用

(一)第一次實驗:

將洞口位置分別為高、中、低之一號捕蠅器和三號捕蠅器放置在自然教室前陽台進行實驗。



圖 14:一號捕蠅器

101年11月28日到12月4日，天氣多為陰天，我們將一號捕蠅器內的餌固定為魚肉，洞口分別為高、中、低，放置在自然教室前的陽台進行觀察，想比較同為一號捕蠅器，如果改變洞口位置，哪一款的捕蠅效果最佳，最後發現一號捕蠅器洞口高的捕獲4隻、洞口中的捕獲2隻、洞口低的捕獲0隻，洞口打在高處捕蠅效果最佳。



圖 15:三號捕蠅器

101年11月28日到12月4日天氣多為陰天，我們參考網路資料製作三號捕蠅器，裡頭的餌為參考網路資料的特調捕蠅劑，特調捕蠅劑內容為蛋汁1克、哈密瓜汁50毫升、洗衣粉0.2克、食用油15毫升、凍開水50毫升、黑糖水5毫升，我們將它放置在自然教室前陽台進行觀察，實驗是否能夠成功捕到蠅，最後捕到1隻蠅，其餘皆為蚊類。

(二)第二次實驗:

將二號捕蠅器(平放式)放置在自然教室的窗台前進行錄影



圖 16: 二號平放式捕蠅器

101 年 12 月 4 日到 12 月 11 日，天氣晴朗，二號捕蠅器內的餌為豬肉，我們將洞打在靠近瓶底的位置，想試驗平放式捕蠅器的效果是否比直立式捕蠅器效果佳，將它放置在自然教室窗台進行實驗，最後捕獲數量為 3 隻，但是最後蠅皆飛出洞口，並且在瓶中產卵生蛆，我們將瓶中的蛆移至飼養箱中進行飼養和觀察。

圖 17: 一號直立式洞口高之捕蠅器

101 年 12 月 4 日到 12 月 11 日，天氣晴朗我們用一號捕蠅器直立式洞口位置高的捕蠅器與二號平放式捕蠅器相互對照，放置在自然教室窗台進行實驗，瓶中的餌為豬肉，最後捕獲數量為 4 隻。

(三)第三次實驗:

將五號捕蠅器(有網之捕蠅器)放置在垃圾場以及校園附近之菜市場，同時將一號捕蠅器(洞口高、中、低)放置在垃圾場中進行觀察與實驗。



圖 18: 有網之五號捕蠅器

101 年 12 月 11 日到 12 月 18 日,天氣為晴天,五號捕蠅器餌為豬肉,五號捕蠅器為新聞報導過之捕蠅器,我們想實驗它的捕蠅效果是否如新聞所報導,我們將它掛置在垃圾場進行實驗,最後捕獲數量為 1 隻。



圖 19: 有網之五號捕蠅器(菜市場)

101 年 12 月 11 日到 12 月 18 日,天氣為晴天,五號捕蠅器餌為豬肉,我們將另一個五號捕蠅器掛置在學校附近的菜市場進行實驗,但因為攤商將我們的捕蠅器掛置在市場角落,因此最後並未捕獲蠅類。



圖 20 圖 21:一號捕蠅器(洞口位置高中低)

101 年 12 月 11 日到 12 月 18 日,天氣為晴天,一號捕蠅器內的餌為豬肉,放置地點為學校垃圾場,我們想比較一號捕蠅器和五號捕蠅器哪一款的捕蠅效果較佳,最後洞口高的捕獲 4 隻、洞口中的捕獲 2 隻、洞口低的捕獲 1 隻,一號洞口高之捕蠅器捕蠅效果最佳。



(四)第四次實驗:

將一號捕蠅器同樣放置於垃圾場進行實驗，同時製作七號捕蠅器放置在垃圾場，想藉此證明是否當餌越靠近洞口所吸引到的蠅越多。



圖 22:一號捕蠅器(洞口高中低)

101年12月18日到12月25日，天氣為晴天，分別製作洞口高、中、低的捕蠅器，餌為豬肉，我們將它放置在垃圾場進行實驗，最後洞口高之捕蠅器捕獲3隻、洞口中的捕獲2隻、洞口低的捕獲0隻，一號之洞口高的捕蠅器效果仍為最佳的。



圖 23: 七號捕蠅器(洞口低)

101年12月18日到12月25日，天氣為晴天，我們設計一款餌和洞口皆在低處之七號捕蠅器，放置在垃圾場和一號捕蠅器相互對照，最後捕獲數量為2隻。

(五)第五次實驗:

將一號捕蠅器和八號捕蠅器放置在垃圾場進行實驗。



圖 24: 一號捕蠅器

101年12月25日到102年1月7日,天氣為晴天,分別製作洞口高、中、低的捕蠅器,餌為豬肉,我們將它放置在垃圾場進行實驗,最後一號洞口高捕獲的數量為5隻、洞口中為3隻、洞口低為1隻,一號捕蠅器洞口高捕蠅效果最佳。

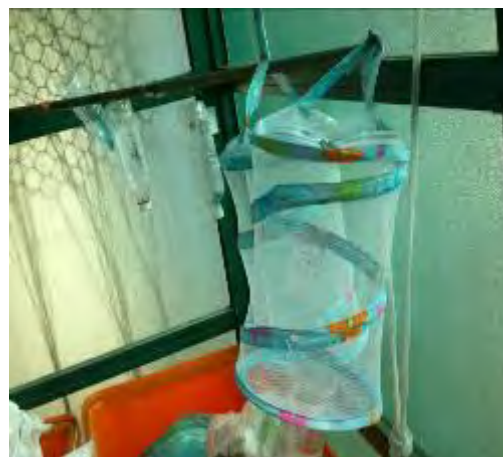


圖 25: 八號捕蠅器

101年12月25日到102年1月7日,天氣為晴天,我們設計了八號捕蠅器,八號捕蠅器為我們改造了新聞報導的五號捕蠅器,把寶特瓶上的洞口增加為四個,餌為豬肉,我們將它放置在垃圾場和一號洞口分別為高、中、低之捕蠅器相互對照,最後捕獲數量為2隻,一號捕蠅器捕蠅效果仍為最佳。

(六)第六次實驗:

將一號捕蠅器、六號捕蠅器和九號捕蠅器放置在垃圾場進行實驗。



圖 26: 一號捕蠅器(洞口高中低)

102年1月7日到1月14日,天氣為陰雨綿



圖 27: 六號捕蠅器

102年1月7日到1月14日,天氣為陰

綿，我們再分別製作洞口高、中、低的捕蠅器，餌為豬肉，我們將它放置在垃圾場進行實驗，最後洞口為高的一號捕蠅器捕獲 3 隻、洞口中的一號捕蠅器捕獲 1 隻、洞口低的一號捕蠅器捕獲 0 隻，洞口高的一號捕蠅器效果最佳。

雨綿綿，我們設計六號有網捕蠅器，我們將寶特瓶上黏上自製的白色細網，並在距離餌 3 公分處打洞，餌為豬肉，放置在垃圾場和一號捕蠅器對照實驗，最後捕獲數量為 1 隻。



圖 28:九號捕蠅器

102 年 1 月 7 日到 1 月 14 日，天氣為陰雨綿綿，我們設計九號捕蠅器，將透明塑膠罐打上 20 個小洞，將豬肉的餌懸掛在瓶中，並掛置在垃圾場進行實驗，最後捕獲數量為 1 隻，但在觀察期間蠅便飛出捕蠅器。



圖 29: 六號捕蠅器

102 年 1 月 7 日到 1 月 14 日，天氣為陰雨綿綿，我們設計六號有網捕蠅器，我們將寶特瓶上黏上自製的白色細網，並在距離餌 3 公分處打洞，餌為豬肉，放置在窗台進行實驗，因為近日天氣較濕冷，我們想透過此實驗證實溫度和濕度是否會影響捕到蠅的數量，最後窗台上捕獲數量為 2 隻。

(七)第七次實驗

將一號及十號捕蠅器放置在自然教室前陽台，餌為豬肉。

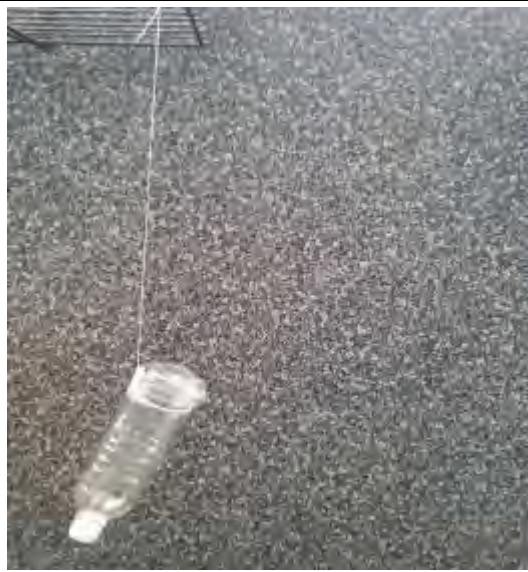


圖 30
此次實驗從 102 年 5 月 3 日到 102 年 5 月 9 日，天氣型態多雲至陰天，此為 1 號捕蠅器，洞口在瓶子底部 4 公分處，餌距離洞口最近，以懸掛方式誘蠅類進入捕蠅器中，結果捕獲 4 隻蠅類。



圖 31
此次實驗從 102 年 5 月 3 日到 102 年 5 月 9 日，天氣型態多雲至陰天，此為 10 號捕蠅器，以大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，此實驗在觀察蠅類在密閉空間中是否向上飛。結果在大寶特瓶底部捕獲 6 隻蠅類。後來小寶特瓶底部生蛆。

(八)第八次實驗

將一號及十號捕蠅器放置在學校垃圾場，餌為豬肉。



圖 32
此次實驗從 102 年 5 月 9 日到 102 年 5



圖 33
此次實驗從 102 年 5 月 9 日到 102 年 5

月 13 日，天氣型態多雲至陰天，此為一號捕蠅器，洞口在瓶子底部 4 公分處，餌距離洞口最近，以懸掛方式誘蠅類進入捕蠅器中，結果捕獲 2 隻蠅類。後來有很多蛆在餌上生成，表示蠅類有進入捕蠅器產卵。

月 13 日，天氣型態多雲至陰天，此為 10 號捕蠅器，以大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，此實驗在觀察蠅類在密閉空間中是否向上飛。結果捕獲 10 隻蠅類。小寶特瓶底層 4 隻，上層大寶特瓶與小寶特瓶夾層有 6 隻蠅類屍體。

(九)第九次實驗

將一號及十號捕蠅器放置在學校垃圾場，餌為豬肉。



圖 34 (照片左側)

此次實驗從 102 年 5 月 14 日到 102 年 5 月 17 日，天氣型態晴至多雲，此為一號捕蠅器，洞口在瓶子底部 4 公分處，餌距離洞口最近，以懸掛方式誘蠅類進入捕蠅器中，結果捕獲 1 隻蠅類。

圖 35 (照片右側)

此次實驗從 102 年 5 月 14 日到 102 年 5 月 17 日，天氣型態多雲至陰天，此為 10 號捕蠅器，以大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，此實驗在觀察蠅類在密閉空間中是否向上飛。結果捕獲 5 隻蠅類。小寶特瓶底部 1 隻，上層大寶特瓶與小寶特瓶夾層有 4 隻蠅類屍體。

(十)第十次實驗

將十號及十一號捕蠅器放置在自然教室前陽台，餌為特調捕蠅劑。



圖 36

此實驗從 102 年 5 月 17 日到 102 年 5 月 22 日，天氣型態陰雨。餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為番茄汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水，此為 10 號捕蠅器，以大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式捕蠅器，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，結果在大寶特瓶與小寶特瓶夾層捕獲蠅類 2 隻。



圖 37

此實驗從 102 年 5 月 17 日到 102 年 5 月 22 日，天氣型態為陰雨。餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為番茄汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水。此為 11 號捕蠅器，我們設計一個平放式的捕蠅器在兩端連接一個開口向上的寶特瓶，另一端是開口朝下的寶特瓶，特調捕蠅劑放置在平放式的寶特瓶，藉此觀察蠅類在捕蠅器內除了向上飛行是否還會向下飛行。實驗結果顯示 11 號捕蠅器在平放式寶特瓶捕到 1 隻蠅類。

(十一)第十一次實驗

將十號及十一號捕蠅器放置在學校垃圾場，餌為特調捕蠅劑。



圖 38

此實驗從 102 年 5 月 23 日到 102 年 5 月 27 日，天氣型態晴朗。餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為番茄汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水。我們將油的比例減少。此為 10 號捕蠅器，以大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式捕蠅器，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，結果在大寶特瓶與小寶特瓶夾層皆未捕獲蠅類。



圖 39

此實驗從 102 年 5 月 23 日到 102 年 5 月 27 日，天氣晴朗。餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為番茄汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水。我們有將油的比例減少此為 11 號捕蠅器，我們設計一個平放式的捕蠅器在兩端連接一個開口向上的寶特瓶，另一端是開口朝下的寶特瓶，特調捕蠅劑放置在平放式的寶特瓶，藉此觀察蠅類在捕蠅器內除了向上飛行是否還會向下飛行。實驗結果顯示 11 號捕蠅器在平放式寶特瓶未捕到蠅類。

(十二)第十二次實驗

將十號及十一號捕蠅器放置在學校垃圾場，餌為特調捕蠅劑。



圖 40

此實驗從 102 年 5 月 28 日到 102 年 5 月 31 日，天氣晴朗炎熱。餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為西瓜汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水，此為 10 號捕蠅器，以大寶特瓶在上小寶特瓶在下製作二層式捕蠅器，誘餌放置在小寶特瓶底部，在小寶特瓶底部約 4 公分處打一個洞以誘蠅類進入，結果在大寶特瓶與小寶特瓶夾層捕獲蠅類 1 隻。



圖 41

此實驗從 102 年 5 月 28 日到 102 年 5 月 31 日，天氣晴朗炎熱。餌為特調捕蠅劑，特調捕蠅劑成分為西瓜汁，食用油，水，洗衣粉，鹽，蛋汁，糖水。此為 11 號捕蠅器，我們設計一個平放式的捕蠅器在兩端連接一個開口向上的寶特瓶，另一端是開口朝下的寶特瓶，特調捕蠅劑放置在平放式的寶特瓶，藉此觀察蠅類在捕蠅器內除了向上飛行是否還會向下飛行。實驗結果顯示 11 號捕蠅器在平放式寶特瓶未捕獲蠅類。

五、飼養蠅步驟

蒼蠅一生要經過卵→幼蟲(蛆)→蛹→成蟲四個時期，因此我們將餌上的卵取下，放入我們設計的飼養箱中，並且架攝錄影機，我們計劃做一個長期的錄影觀察以深入了解蠅的生長歷程。

(一)我們將蠅在第四次實驗時，在捕蠅器中的餌上產的卵移至培養皿中。

(二) 卵孵化成爲蛆，蛆的數量約爲 50~60 隻。



圖 42: 瓶中腐肉所長出的蛆



圖 43: 我們將蛆移至培養皿中

(三)我們將蛆移至飼養箱中繼續飼養

1.飼養箱製作過程



圖 44: 我們先將飼養箱清潔乾淨。



圖 45: 製作飼養箱的屋頂



圖 46: 我們先將蛆放置在培養皿中，再置入飼養箱中，在飼養箱的上方蓋上網子，並且用黏土將網子固定住。



圖 47: 最後我們再用紙箱所製成屋頂蓋到網子上面，以確保蛆在飼養箱中有足夠的空氣，也不會在成蟲後飛出飼養箱。

(四)觀察並且記錄下蛆在飼養箱中的活動情形:

1. 12月19日將蛆放入飼養箱中開始飼養，同時配合錄影機開始記錄。

日期	時間	活動情形
12/19	17:48~18:07	蛆在肉中蠕動
	19:30~19:59	蛆有些微活動(在肉上)
	21:30~21:59	蛆漸漸爬出肉塊
	22:00~22:29	肉似乎變小,舊餌爬出一隻蛆
12/20	00:00~00:29	蛆爬入肉中
	1:00~1:29	蛆在肉上移動

日期	時間	活動情形
	10:00~10:29	蛆不斷在肉上移動
	16:30~16:59	蛆急速變少,蛆爬到飼養箱邊
	20:00~20:29	有兩隻蛆在箱子邊緣爬動
	21:30~21:59	一隻蛆還在動
12/21	00:00~00:29	有一隻蛆爬出黑色邊框,又折返,並往上爬
	1:30~1:59	一隻蛆在黑色部分來回爬
	11:00~11:29	蛆較活躍,許多蛆繞著培養皿爬
	11:30~11:59	原先在培養皿的蛆動作變慢
	18:00~18:29	一隻蛆爬到飼養箱中間
	19:30~19:59	離開培養皿的蛆漸漸爬回培養皿
12/22	8:00~8:29	換了一塊新肉
	8:30~8:59	灑了一些水
	12:00~12:29	肉變少了
	12:30~12:59	蛆大多從肉底下爬出
	18:30~18:59	有些蛆在培養皿外活動
	23:00~23:29	有兩三隻蛆爬到網子上
12/23	5:00~5:29	有幾隻蛆在黑色邊框停留
	7:00~7:29	大多蛆已開始活動
	13:00~13:29	蛆大多在肉底下
	16:00~16:29	蛆活動速度緩慢
	18:30~18:59	肉有減少的趨勢
	22:00~22:29	大多蛆沒有動作
12/24	3:00~3:29	有兩三隻蛆緩慢移動
	6:30~6:59	一隻蛆在黑色邊框移動
	8:00~8:29	肉會讓蛆增加活動量
	12:00~12:29	少部分的蛆在活動
	16:00~16:29	所有蛆活動力減少
	23:00~23:29	少部分的蛆有活動力
12/25	3:30~3:59	所有蛆都不動
	8:00~8:29	少部分的蛆有活動力
	13:30~13:59	蛆緩慢爬行
	16:30~16:59	蛆大多爬到肉底下
	20:00~20:29	少部分的蛆在培養皿外活動
	23:30~23:59	蛆從肉底下爬到肉表面
12/26	00:00~00:29	蛆的活動力減弱
	1:30~1:59	蛆移動肉,並開始吃新的肉
	11:00~11:29	灑水時,蛆的活動量增大
	11:30~11:59	蛆黏在培養皿和玻璃上睡覺

日期	時間	活動情形
	19:00~19:29	有幾隻蛆從肉的內部爬出
	20:30~20:59	蛆爬到玻璃上
12/27	00:00~00:29	蛆的活動力比以前更弱
	9:00~9:29	有些蛆靜止在培養皿外框
	12:00~12:29	大多蛆爬到肉表面上
	16:00~16:29	有些蛆繞培養皿爬
	18:00~18:29	少數蛆已變蛹
	22:30~23:59	蛆活動速度緩慢
12/28	2:30~2:59	結蛹的蛆數量變多
	7:30~7:59	有些蛆往土壤爬,又折返
	13:00~13:29	又有幾隻蛆結成蛹
	16:00~16:29	少部分的蛆還沒結成蛹
	20:00~20:29	有更多更多的蛆結成蛹
	23:00~23:29	所有的蛆都結成蛹

2.12 月 27~28 蛆結成蛹，因此蛆在經過 8~9 天後化為蛹





圖 50:成蛹中後期

蛹的顏色逐漸變深，呈現褐色，蛹身上出現環狀紋路。



圖 51:成蛹後期

蛹成深褐色，並長出觸角。圖中黑圈處為觸角。

3.我們將蛹解剖，並且放在倍數為 30 的放大鏡下加以檢視，發現蛹的身長平均為 0.4~0.5 公分，而蛆在結成蛹之後，身長並無改變。



圖 52:初期蛹的身長為 0.5 公分。



圖 53: 到了後期，蛹的身長仍為 0.5 公分。

4.將蛹解剖後，放在高倍數放大鏡下觀察其生長歷程。



圖 54: 蛆長出觸角。(觸角為黑圈處)

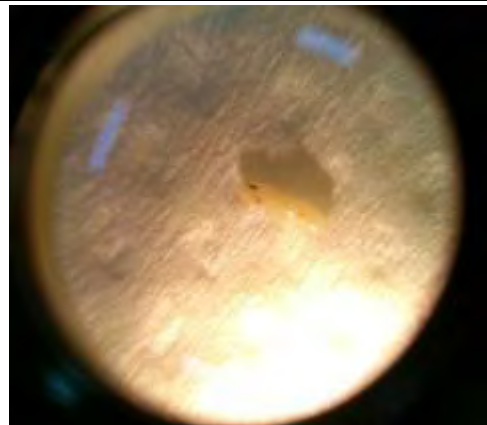


圖 55: 身體成乳白色。



圖 56: 身體成透明偏黃色，觸角伸出蛹



圖 57: 身體由乳白色轉為透明偏黃色，已長出觸角，可看見蛆的身體內部構造。

5. 蛹在 1 月 22 日羽化成蠅，共經過了 30 日。



圖 58: 剛羽化之蠅多以行走之方式。



圖 59: 大多數時間皆停留在紅色瓶蓋上。

六、觀察蠅在捕蠅器內的移動情形:

1. 我們在長期觀察蠅在捕蠅器中的活動情形，並將錄影的畫面擷取下來，加以計算其在捕蠅器中的活動情形和飛行方式。



圖 60: 蠅在捕蠅器底部



圖 61: 蠅往捕蠅器內壁爬行

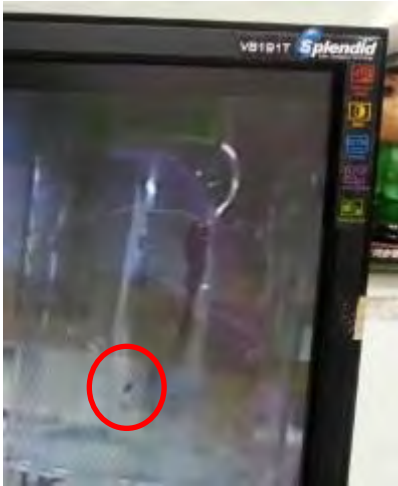


圖 62: 蠅在往上爬行



圖 63: 蠅正在向上移動



圖 64: 蠅正在向上移動



圖 65: 蠅正在向上移動

七、十號捕蠅器改良後實驗效果觀察：

綜合以上的實驗及觀察我們依照 10 號捕蠅器的樣式，用深色紙包住底部小寶特瓶，以造成蠅類視覺上的反差效果，並以魚肉為誘餌。



圖 66

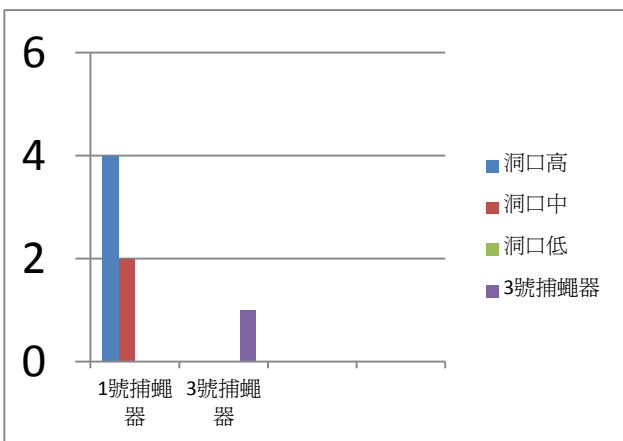


圖 67

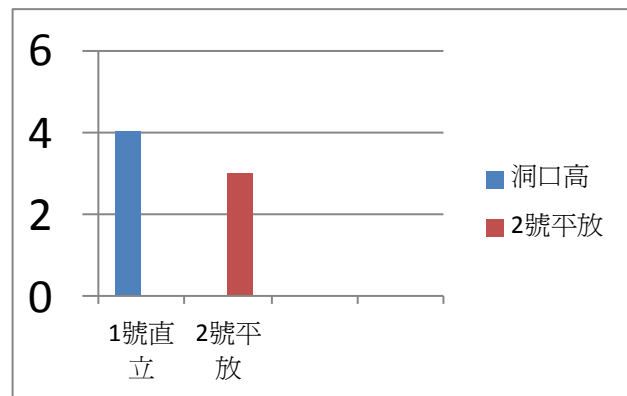
伍、研究結果

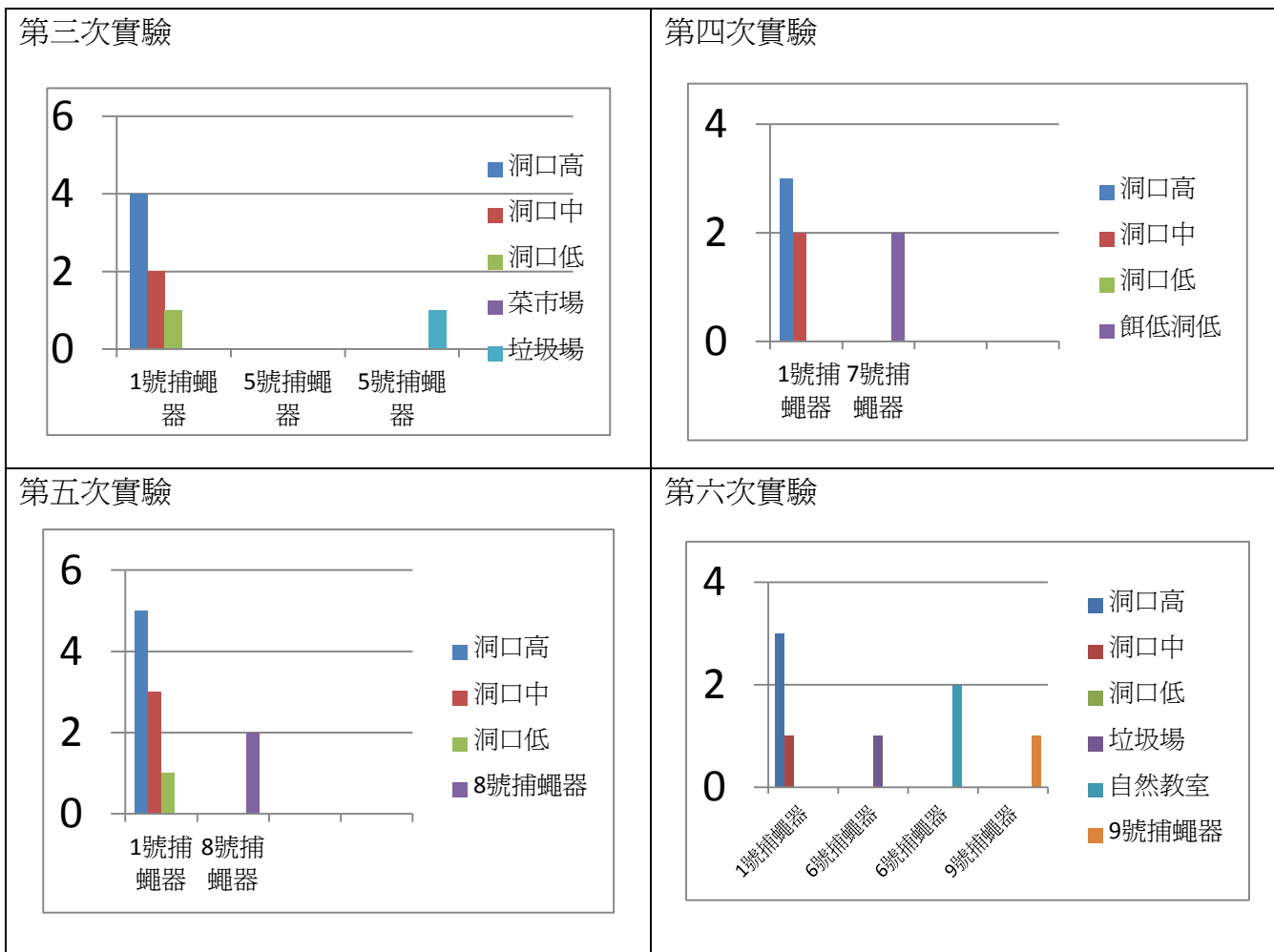
一、前六次實驗顯示，假設蠅類受到誘餌的氣味吸引而進入捕蠅器中，洞口距離誘餌愈近蠅類越容易受到吸引而入內，進入捕蠅器是否能長期停留在捕蠅器中，則要有另外的捕蠅器設計。

第一次實驗

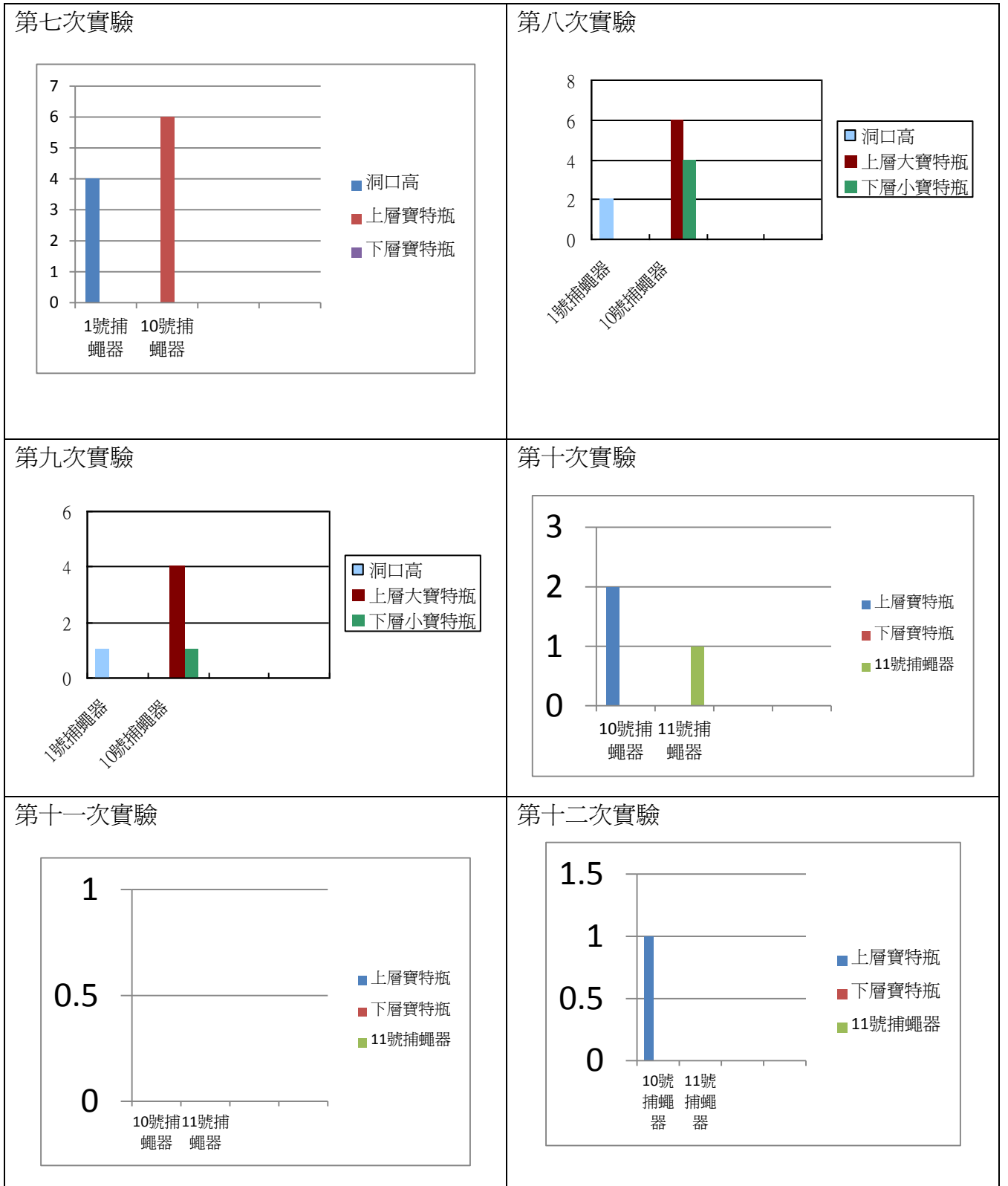


第二次實驗





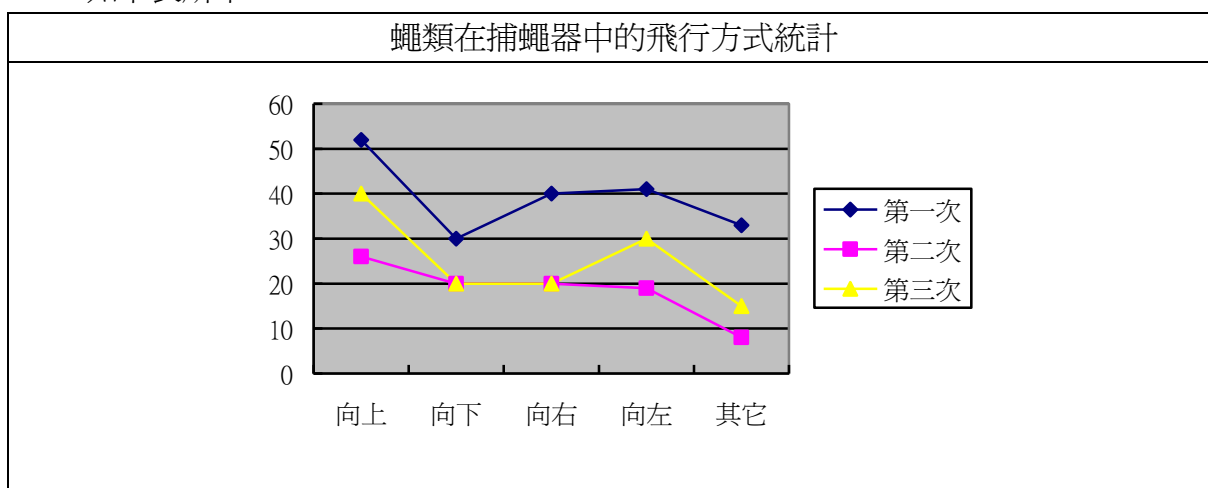
- 二、第一次實驗結果顯示，三號捕蠅器捕獲 9 隻蚊子，1 隻蠅類。網路上的特調捕蠅劑的味道對蠅類的引誘效果不佳，反而對蚊類效果較好。
- 三、第二次實驗結果顯示，比較直立式與平放式捕蠅器捕捉效果。實驗結果顯示平放式捕蠅器亦可捕獲蠅類，但較容易飛出瓶子。
- 四、第三次實驗結果顯示，仿造網路流傳的做法，用昆蟲飼養網袋加上切割一半的寶特瓶，效果比一號捕蠅器差，推測是網子讓氣味飄散，而且有遮光效果，讓蠅不喜歡停留在捕蠅器內。
- 五、第四次實驗結果顯示，七號捕蠅器將一號捕蠅器的洞口與餌移至下方，效果差別不大。
- 六、第五次實驗結果顯示，八號捕蠅器改良自五號捕蠅器，將寶特瓶打了 4 個洞，效果未有太大差異。
- 七、第六次實驗結果顯示，六號捕蠅器改良自五號捕蠅器，將網格縮小，捕蠅器的入口只保留一個，效果無顯著差異。



八、第七到九次實驗結果顯示，十號捕蠅器將大寶特瓶底部套入小寶特瓶，形成兩段式的效果，最後捕蠅結果較佳。

九、第十到十二次實驗我們用十號、十一號捕蠅器做比較，並改用液態餌實驗，結果十號捕蠅器捕蠅效果較佳，但是液態餌的效果並沒有比肉類當餌的效果來得顯著。

十、計算蠅類在捕蠅器內的飛行模式是向上飛的次數居多，特別受驚擾時，更會向上飛行，如下表所示。



十一、觀察蠅在捕蠅器中活動情形，發現蠅受驚擾後會由小寶特瓶往上飛，最後反而找不到原來的出路，1小時內就捕獲 12 隻蠅。

陸、討論

- 一、我們將蛆放在平放式的二號捕蠅器中，並且將捕蠅器的洞口用膠帶黏上，發現蛆會想盡辦法鑽出洞口，並且破壞膠帶結構，因此我們認為蛆的生命力非常的旺盛。
- 二、在飼養蠅的過程中，發現蛆在氣溫較高的時候活動力比較頻繁，會在肉塊中鑽來鑽去，一旦氣溫低的時候，蛆則會躲在肉塊中，降低其活動量，因此蛆比較適合生長在溫暖的環境中。
- 三、我們發現蛆結成蛹後並未全數孵化，由此可知，蠅為了能夠順利繁衍下一代，所以一次會產下至少 50~60 顆為數不少的卵，確保每次都有卵能順利羽化讓他們的物種能夠延續。
- 四、蠅類較喜歡腐臭食物，不限於肉類，包括腐爛的水果及蔬菜也喜歡；新鮮的水果較能吸引果蠅及蚊類。
- 五、比較冬季夏季蠅類生長週期發現，冬季約 35-40 日蠅類羽化。夏季約 14 天羽化成蟲。
- 六、蛆在移動時身體呈現水滴狀白色，而且前端尖細的一端有一個黑點，後面較圓鈍處深色的部分，我們推測是牠的內臟。牠的移動方式是黑點在前的那一端向前或向上爬行。
- 七、根據我們使用肉類餌及特調捕蠅劑的捕捉效果來看，蛋白質含量較高的餌能吸引較多的蠅類。
- 八、從我們仿製的五號捕蠅器觀察到這個捕蠅器沒辦法留住蠅類，跟影片中能捕獲很多蠅類的捕蠅器相比，我們推測蠅的種類不同，我們捕捉到蠅類較小，而我們的捕蠅器洞口太大，所以都飛出去，但是因為捕蠅器中的誘餌後來都有生蛆，所以證明蠅類有被吸引進來，只是因洞口很大，所以又飛出去。
- 九、我們認為蠅的視覺和我們人的很不一樣，我們人的視覺範圍比蠅小，但是蠅的視覺較不清楚。觀察結果發現蠅類成蟲為正趨光性，而其幼蟲則為負趨光性。我們利用此種特性設計捕蠅器。

柒、結論

- 一、捕蠅器之所以能捕到蠅類是因為我們放置蠅類喜愛的食物，我們發現洞口距離餌越近越能散發氣味吸引蠅類。
- 二、蠅類被吸引進入捕蠅器後，在密閉的空間中蠅類會向上飛行或爬行，我們製作十號捕蠅器兩段式設計能造成蠅類不易找到回頭路。
- 三、十號捕蠅器如果能採用上層透明下層不透光的反差設計，捕蠅效果會更佳，
- 四、蠅在密閉的罐子中習慣往上飛行，直到體力透支死亡。
- 五、因為蠅有趨光性，在密閉式空間中或受驚擾後都會向上飛行或爬行。
- 六、蠅類的生長會經過卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段屬於完全變態的昆蟲，夏季生長週期短於冬季，蠅類在腐肉上產卵過後會死亡。
- 七、蠅類喜愛腐臭味，用腐敗的肉或蔬果能吸引蠅類，我們捕獲的蠅類為果蠅、肉蠅、麗蠅。防治方法是要注意環境清潔，防止垃圾散發臭味招引蠅類。但在實驗過程中蠅類能分解腐敗物，在生態系中亦有其貢獻。

捌、參考資料

- 一、劉宗寅（2002）。**認識生活中的生物**。台北市：專業文化。
- 二、法布爾（2003）。**昆蟲的幾何學**。台北市：遠流。
- 三、周欽賢、連日清、王正熊（2005）。**醫學昆蟲與病媒防治**。南山堂。
- 四、高伊姿（2005）。**昆蟲奧秘一本通**。台北市：幼福文化。
- 五、張永仁（1998）。**昆蟲入門**。台北市：遠流。
- 六、何修宜（2000）。**昆蟲與爬蟲類**。台北市：小牛津國際文化。
- 七、林義祥（2001）。**嘎嘎昆蟲網**。<http://gaga.biodiv.tw/index.htm>。
- 八、林宜樟。(2011/06/10)。自製 10 元捕蠅器 7 天抓上萬隻。**自由時報電**
- 九、**子報**。<http://www.libertytimes.com.tw/2011/new/jun/10/today-life8.htm>

【評語】 080314

1. 本作品設計多種捕蠅器，頗具巧思，但宜補充說明其設計理念。
2. 實驗內容應注意控制變因數，並可考慮與市售捕蠅器比較，來具體說明其結果的顯著性。