中華民國第55屆中小學科學展覽會作品說明書

國小組 生物科

080316

驕傲的蚊鳴

~探討影響埃及斑蚊產卵的環境因子及防治方法

學校名稱:臺南市中區永福國民小學

作者:

小六 郭佳珈

小五 吳旭棟

小六 林妮禎

指導老師:

李建毅

關鍵詞:埃及斑蚊、淺藍色黏板、

10%淺藍色糖水防蚊罐

摘要

自然狀況下之發育過程,埃及斑蚊的生命週期約為40天,而人工飼養埃及斑蚊,因幼蟲取食容易獲取更多營養以致於其成長快速,較短生活史約為29天。影響雌蚊產卵的因子可分為: (1).水的深淺:雌蚊偏愛在8cm深的水域(2).有無土的積水容器: 雌蚊偏愛無土的乾淨水域(3).明暗程度: 雌蚊喜愛陰暗環境下產卵。

在實驗觀察箱(90cmx30cmx42cm)中進行,但是我們發現利用淺藍色黏板及 10%淺藍色糖水防蚊罐都能捕獲埃及斑蚊為數不少的數量,屬於較好的防治方法。任何一種防治方法都無法有效根除埃及斑蚊,防治埃及斑蚊應該採取綜合防治方法,例如:採用淺藍色黏板掛於埃及斑蚊常出沒的地點,且利用 10%淺藍色糖水防蚊罐置於陰暗處捕獲埃及斑蚊。

壹、 研究動機

有一次看電視,看見一則有關"防蚊罐擺在地下室竟能捕獲許多蚊子"的新聞,讓我聯想到校園內教室及廁所蚊子很多,不管是上課或是下課,都一定會被蚊子叮,令老師及同學困擾不已。我們常在教室內發現蚊子的蹤影,有一次突發其想將蚊子活捉並詢問老師這是什麼樣的蚊子。老師告訴我們這是埃及斑蚊,書本提及到埃及斑蚊會傳染登革熱,這令我們相當害怕。埃及斑蚊會在積水容器產卵,一次產卵數量就很多,每次我們都會在容器裡採集到數百隻的幼蟲。

防治埃及斑蚊的方法有很多種,但一般民眾常使用的防蚊方法則是點蚊香、噴殺蟲劑等, 這些方法只能殺死成蟲,對幼蟲並沒有防治的效果。況且太依賴藥劑無形中對人體也會造成 傷害。因此,我們想針對探討埃及斑蚊的產卵的環境因子及找出非藥劑的防治方法並有效的 控制校園內埃及斑蚊的數量。

貳、研究目的

- 一. 如何人工飼養埃及斑蚊及探究埃及斑蚊生活史
- 二.探討影響埃及斑蚊的產卵的環境因子
 - (一).水的深淺是否會影響埃及斑蚊的產卵行為
 - (二).有無裝土的積水容器是否會影響埃及斑蚊的產卵行為
 - (三).探討埃及斑蚊對不同顏色的水的產卵行為
 - (四).探討明暗程度對埃及斑蚊產卵行為的影響
- 三.探討防治埃及斑蚊的方法
 - (一).探討黃色黏板對埃及斑蚊的成效
 - (二). 利用紅色、淺藍色、深藍色及黑色黏板防治埃及斑蚊
 - (三).探討埃及斑蚊對不同顏色水的偏好性
 - (四).利用不同顏色水防蚊罐防治埃及斑蚊
 - (五).利用不同濃度糖水架防治埃及斑蚊
 - (六).利用不同顏色的糖水防蚊罐防治埃及斑蚊
 - (七).利用不同濃度淺藍色糖水防蚊罐防治埃及斑蚊

參、 研究設備及器材

一、孵化飼養用:

- (一).養蟲箱($29 \times 29 \times 30$ cm) ×2 (二).實驗觀察箱($90 \times 42 \times 30$ cm) × 3 (三).透明塑膠容器 (10x10x10cm)×10 (四). 量杯 (五).塑膠滴管 (六).紗網 (七).塑膠軟管(直徑 1cm) (八).含蓋塑膠杯(600ml) ×2 (九).PVC 電線導管 (十).濕紙巾 (十一).圓形塑膠杯×10(直徑 7.5cm、高 11cm) 二、觀察用:
- (一).複式顯微鏡(二).解剖顯微鏡(三).數位相機(四).實務投影機 (五).放大鏡(六).觀察記錄 3mm x3mm 方格紙 (七).掛勾
- 三、防治班蚊用:
- (一).黏板的材料:1.黃色黏板(15cmx10cm、21.5cmx15cm) 2.鐵絲 3.訂書機 4.褐色膠帶 5. 紅、淺藍、深藍及黑色噴漆 6.透明塑膠袋(30×21cm)
- (二).顏色水的材料:1.塑膠容器(10cmx10cmx10cm) 2.食用色素 3.量筒 4.滴管 5.攪拌器
- (三).防蚊罐的材料:1.透明寶特瓶(1235ml)×14 2.砂糖 3.食用色素 4.電子秤 5.燒杯
- (四).糖水架的材料:1. PVC 電線導管 2.培養皿 3.砂糖 4.濕紙巾 5.橡皮筋 6.矽膠

肆、研究方法及結果

一.如何人工飼養埃及斑蚊及探究埃及斑蚊生活史

1.實驗步驟:

- (1).利用兩種直徑不同規格的塑膠軟管(規格一:直徑 1cm、長度 17cm;規格二:直徑 1.3cm、長度 93cm),及含蓋透明塑膠杯(直徑 8cm、高 15cm)製成補蚊工具(如圖.一)。
- (2).將養蟲箱(29×29×30cm)的上蓋打開,中間黏一個電線導管(直徑 1.6cm、高 7cm),電線導管上方放一個糖水架,供給埃及斑蚊營養,旁邊再放一個產卵箱(10x10x5cm)(如圖.二)。
- (3).利用捕蚊工具至廁所捕捉雌性埃及斑蚊,將其放置於飼養蟲箱飼養觀察並利用薄片魚飼料餵食(如圖.三)。等到卵孵化後,我們利用滴管吸取十隻一齡蟲孑孓,將十隻一齡蟲孑孓分隔飼養(如圖.四),每脫皮一次就計算下一個階段的生長期(如圖.五),最後將十隻埃及斑蚊從卵至死亡的天數平均計算,進而求出其生活史。

2.實驗結果: 由表.一及表.二讓我們知道

埃及斑蚊的卵為黑色的硬殼卵塊,卵的長度約 1mm,卵期約 5 天。一齡蟲長約 1mm,成長期約為 4 天。二齡蟲的顏色大概比一齡蟲的顏色還要再深一點,長約 2mm,成長期約 3 天。三齡蟲已呈褐色,長約 5.5mm,成長天數約為 1 天。四齡蟲身體漸漸的呈褐色,體長約 7mm,成長期約 1 天。蛹呈黑色,長度約 4mm,蛹期約 2 天(如圖.六)。成蟲呈黑色至成蟲死亡,生長期約為 13 天。埃及斑蚊生活史約為 29 天(如圖.七)。

表.一 埃及斑蚊生活史之觀察紀錄

階段	卵	一齡蟲	二齡蟲	三齡蟲	四齡蟲	蛹	成蟲	備註
日期								
11/11	產卵							
11/12								
11/13								
11/14								
11/15								
11/16		發現一齡蟲						
11/17								
11/18								
11/19								
11/20			發現二					
			齡蟲					
11/21				發現三				
				齡蟲				
11/22					發現四			
					齡蟲			
11/23								
11/24						發現蛹		
11/25								
11/26							發現成蟲	
12/9							成蟲死亡	
合計	5天	4 天	3天	1天	1天	2天	13 天	合計 29 天

表.二 埃及斑蚊外部特徵及生活史之紀錄表

2 (2)	以·一·///////////////////////////////////					
種類	觀察記錄	生活期	圖片			
階段						
ÒЫ	1.雌蚊產卵,經過4天 後發現一齡蟲。 2.看到黑色的硬殼卵 塊,卵的長度約1mm。	1.卵期約5天				

—— 版本	1.發現 1mm 的一齡 蟲,身體幾乎呈現透 明	一齡期約4天	x60
一、齒令	1. 脫皮一次,變成二 齡蟲,二齡幼蟲的體 色變深,全身長度約 為 2.5mm。	二齡期3天	
二齒々	1.三齡幼蟲的腹部長度 變長,頭和胸的長度則 沒有變化,全身長度約 為 5.5mm。	三齡期1天	
四屬令	1.經過一天身體增加 1.5mm,體長約長 7mm, 四齡期約1天	四齡期1天	
蛹	1.長約 4mm,形狀像逗點,身體呈褐色。	蛹期2天	
成蟲	1.蛹2天後羽化為成 蟲,體色為黑色,身 上有白斑後足有五個 白環,胸部背板上有 一對銀白色像括弧的 曲線,中間有一對白 色細線。	成蟲期約13天	



圖.一 自製成補蚊工具捕捉埃及斑蚊



圖.二 製作糖水架,供給埃及斑蚊營養

圖.三 埃及斑蚊營養產卵試驗 脱皮

圖.四 利用十個塑膠杯將十隻一齡蟲孑孓分 圖.五 每脫皮一次就計算下一個階段的生 隔飼養 長期

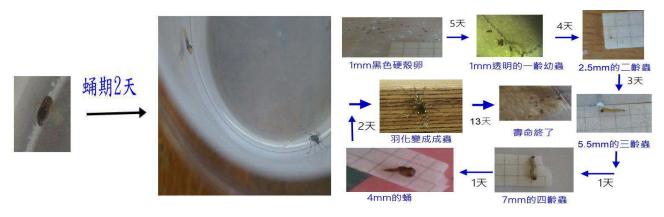


圖.六 蛹呈黑色,長度約4mm,蛹期約2天

圖.七 埃及斑蚊的生活史約 29 天

- 二.探討影響埃及斑蚊的產卵的環境因子
- (一).水的深淺是否會影響埃及斑蚊的產卵行為

1.實驗步驟:

- (1).利用三個透明的塑膠容器(10x10x10cm)分別倒入 $2cm \cdot 5cm$ 及 8cm 高的自來水,再將三個塑膠容器置入實驗觀察箱內(90x30x42cm) (如圖.八)。
- (2).利用捕蚊器至廁所捕捉叮人的雌蚊置入實驗觀察箱(如圖.九),定期觀察埃及斑蚊是否有的產卵的情形。
- (二).有無裝土的積水容器是否會影響埃及斑蚊的產卵行為

1.實驗步驟:

- (1).利用兩個透明的塑膠容器(10x10x10cm),一個塑膠容器先裝入 2cm 的土,再倒入 2cm 的水;另一個塑膠容器,倒入 4cm 的水,將其放置在觀察箱 (90x30x42cm) 內 (如圖.十)。
- (2).利用捕蚊器至廁所捕捉叮人的雌蚊置入實驗觀察箱,定期觀察埃及斑蚊是否有的產卵的情形。
- (三).探討埃及斑蚊對不同顏色食用水的產卵行為

1.實驗步驟:

- (1).利用五個透明的塑膠容器(10x10x10cm),分別倒入 600ml 的自來水及四種 600ml 的不同顏色的食用色素水(紅色、深藍色、淺藍色、黃色),將其放置在觀察箱(90x30x42cm)內(如圖.十一)。
- (2).利用捕蚊器至廁所捕捉叮人的雌蚊置入實驗觀察箱,定期觀察埃及斑蚊是否有的產卵的情形。

(四).明暗程度對埃及斑蚊產卵的影響

1.實驗步驟:

- (1).在實驗觀察箱(90cmx30cmx42cm)的二分之一處貼上報紙(黑暗處),另外二分之一沒有貼上報紙(明亮處)。
- (2).在實驗觀察箱的黑暗處和明亮處,分別放入兩個裝有 8cm 水的透明塑膠(10cmx10cmx10cm)(如圖.十二)。
- (3).利用捕蚊器至廁所捕捉叮人的雌蚊置入實驗觀察箱,觀察埃及斑蚊喜愛在哪一個區域產卵。

(五).實驗結果:由表.三讓我們知道

將埃及斑蚊雌蚊置入實驗觀察箱發現雌蚊的產卵行為,比較偏愛在無土積水容器、相對較深的 8cm 高的積水容器、顏色較深的紅、藍、紫食用色素水及黑暗處的積水容器內產卵。

表.三影響埃及斑蚊的產卵行為之觀察記綠表

	二郎音埃及姓第	有無產卵	圖片	備註
環境	竟因子			
有	無土的積水	有	THE RESERVE THE PARTY OF THE PA	埃及斑蚊
無	容器			在水面產
土	有土的積水	無	/ * \ an	卵。每顆卵
	容器		(* ·) ← · · · · · · · · · · · · · · · · ·	大約是
			76	0.1mm,有
				的是散 狀,卵殼是
				硬的。
水	高度 2cm 的	無	THE RESERVE TO SERVE THE PARTY OF THE PARTY	火口
的	積水容器	7111		
深	高度 5cm 的	無	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
淺	積水容器		▼	
	高度 8cm 的	有	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	積水容器			
			水高8cm的透明塑膠容器	
7	たな	+	1 15 W 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
不同	紅色	有		
同顏	深藍色	有		
色	淺藍色	有		
的	黄色	無		
水	透明	無	埃及斑蚊卵塊	
			Total Control of the	
明	明亮	無		
暗			卵塊	
程				
度				
	चित्र सन्देश	-		
	黑暗	有		
			埃及斑蚊偏愛在黑暗處產卵	
			THE TAX THE PARTY SHIPE SHIPE AND THE PARTY SHIPE SHIP	





水的深淺是否影響埃及斑蚊產卵實驗

圖.八 利用三個透明的塑膠容器分別倒入 $2 \text{cm} \times 5 \text{cm}$ 及 8 cm 高的自來水,再置入實驗觀察箱內





圖.九 利用捕蚊器到男廁捕捉雌蚊置入實驗觀察箱內



圖.十 一個塑膠容器先裝入 2cm 的土,再倒入 2cm 的水;另一個塑膠容器,倒入 4cm 的水,將其放置在觀察箱(90x30x42cm)內

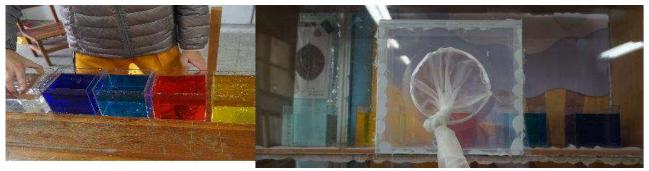


圖.十一 利用五個透明的塑膠容器(10x10x10cm),分別倒入 600ml 的自來水及四種 600ml 的不同顏色的食用色素水(紅色、紫色、藍色、黃色),將其放置在觀察箱(90x30x42cm)內



圖.十二 在實驗觀察箱的黑暗處和明亮處,分別放入兩個裝有 8cm 水的透明塑膠

三.防治埃及斑蚊的方法

(一)探討黃色黏板對防治埃及斑蚊的成效

1.實驗步驟:

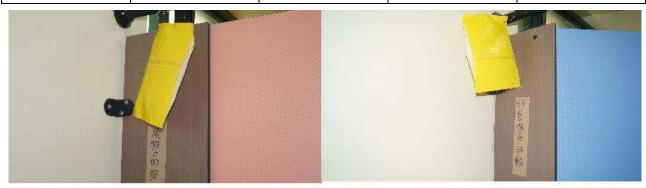
從 103 年 10 月 3 日至 103 年 11 月 14 日期間,利用黃色黏板(21.5cmx15cm)分別掛於校園內永福館、永昕樓的八處廁所(如圖.十三),每兩週實施一次,將黏板取回實驗室,觀察及紀錄黏板上埃及斑蚊的數量(如圖.十四)。

2.實驗結果:由表.四讓我們知道

由實驗結果得知,根據統計6週的實行天數,黃色黏板黏住3隻埃及斑蚊、464隻果實蠅及11隻蒼蠅(如圖.十五)。黃色黏板黏住果實蠅的數量最多(如圖.十六),而埃及斑蚊的數量最少。

表.四 黄色黏板防治埃及斑蚊及果實蠅、蒼蠅的比較表

防治日期	10/17	10/31	11/14	合計
昆蟲種類				
埃及斑蚊	1	0	2	3
果實蠅	139	121	204	464
蒼蠅	9	2	0	11



將黃色黏板懸掛於廁所

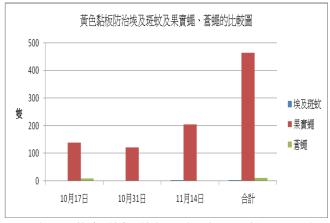
圖.十三 利用黃色黏板(21.5cmx15cm)分別掛於校園內永福館、永昕樓的廁所





計算黃色黏板的埃及斑蚊數量

圖.十四 每兩週實施一次,將黏板取回實驗室,觀察及紀錄黏板上埃及斑蚊的數量



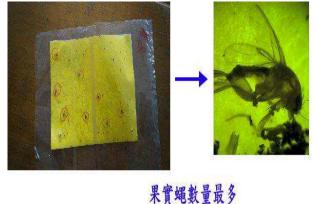


圖.十五 黃色黏板黏住 3 隻埃及斑蚊、464 隻 圖.十六 黃色黏板黏住果實蠅的數量最多 果實蠅及 11 隻蒼蠅

(二). 利用紅色、淺藍色、深藍色及黑色黏板防治埃及斑蚊

1.實驗步驟:

- (1).利用紅色、淺藍色、深藍色及黑色四種噴漆,將四個黃色黏板(15cmx10cm),噴成紅色、淺藍色、深藍色及黑色四種黏板(如圖.十七),在實驗觀察箱(90cmx30cmx42cm)的上方左右兩側間隔 7.5cm 貼上四個掛勾,並將這紅色、藍色、紫色及黑色黏板置於掛鉤上。
- (2).將飼養的埃及斑蚊釋放於實驗觀察箱內,每週觀察一次,連續三週,計算紅色、淺藍色、深藍色及黑色黏板上埃及斑蚊的數量(如圖.十八)。

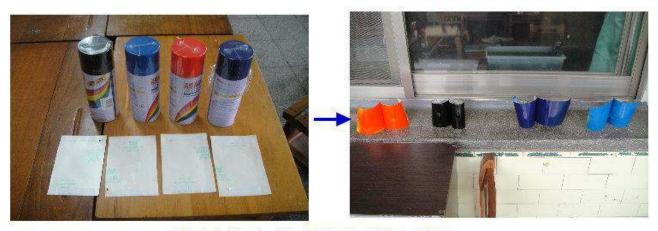
2.實驗結果: 由表.五讓我們知道

淺藍色黏板捕捉的埃及斑蚊的蟲數最多有 56 隻,黑色黏板捕捉的埃及斑蚊的蟲數最少只有 8 隻(如圖.十九)。

表.五利用紅、藍、紫黏板防治埃及斑蚊的比較表(單位:隻)

日期	第一週(2/5~2/11)	第二週(2/12~2/18)	第三週(2/19~2/25)	合計
不同顏色黏板				
紅色黏板	4	8	16	28
淺藍色黏板	5	24	27	56

深藍色黏板	8	9	7	24
黑色黏板	0	4	4	8



利用噴漆噴成四種不同顏色黏板

圖.十七 利用紅色、淺藍色、深藍色及黑色四種噴漆,將四個黃色黏板(15cmx10cm),噴成紅色、淺藍色、深藍色及黑色四種黏板



不同顏色黏板防治埃及斑蚊成效



圖.十八 將飼養的埃及斑蚊釋放於實驗觀察箱內,每週觀察一次,連續三週,計算紅色、淺藍色、深藍色及黑色黏板上埃及斑蚊的數量

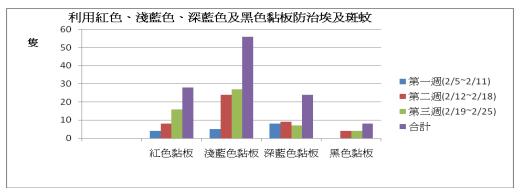


圖.十九 淺藍色黏板捕捉的埃及斑蚊的蟲數最多有 56 隻,黑色黏板捕捉的埃及斑蚊的蟲數最少只有 8 隻

(三).探討埃及斑蚊對不同顏色水的偏好性

1.實驗步驟:

- (1).利用五個透明塑膠容器(10x10x10cm)分別裝入 8cm 的水,其中四個塑膠容器再利用不同顏色的食用色素(紅色、黃色、深藍色及淺藍色)調製成紅色、黃色、深藍色及淺藍色水,另一個塑膠容器則不做任何處理,並將五個不同顏色水的塑膠容器置入實驗觀察箱(90x30x42cm)(如圖.二十)。
- (2).將飼養的埃及斑蚊釋放於實驗觀察箱內,每週觀察一次,連續三週,觀察及記錄埃及斑蚊偏愛哪一種顏色水(如圖.二十一)。

2.實驗結果:由表.六 讓我們知道

深藍色水容器內有 20 隻死亡的埃及斑蚊、紅色水有 18 隻、黃色水有 13 隻、淺藍色水有 和無色水則只是 3 隻死亡的埃及斑蚊(如圖.二十二),實驗結果顯示深藍色水較容易吸引埃及斑蚊。

表.六埃及斑蚊對不同顏色水的偏好性

埃及斑蚊死亡數量	埃及斑蚊
不同顏色水	
深藍色水	20隻
紅色水	18隻
黄色水	13 隻
淺藍色水	3 隻
無色水	3 隻





埃及斑蚊對不同顏色水的偏好試驗

圖.二十 將五個不同顏色水的塑膠容器置入實驗觀察箱內(90x30x42cm)

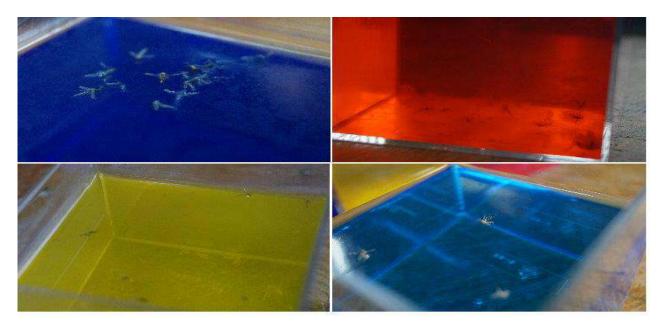


圖.二十一 定期觀察埃及斑蚊偏愛哪一種顏色水

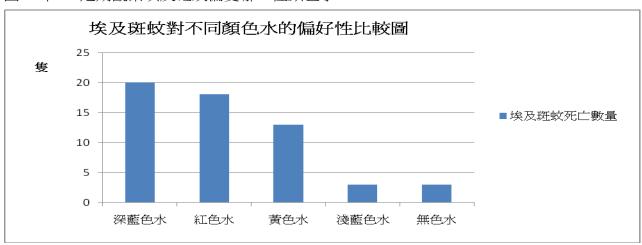


圖.二十二 深藍色水容器內有 20 隻死亡的埃及斑蚊、紅色水有 18 隻、黃色水有 13 隻、淺藍 色水有和無色水則只是 3 隻死亡的埃及斑蚊

(四).探討不同顏色水防蚊罐防治埃及斑蚊之成效

1.實驗步驟:

- (1).防蚊罐的製作:利用四個寶特瓶(高:約 30cm、瓶口直徑:約 3cm)裁成一半,變成漏斗狀之瓶口和瓶之底座,將兩個組裝起來便形成防蚊罐(如圖.二十三)。
- (2).置入不同顏色水: 利用四個透明塑膠容器(10x10x10cm)分別裝入 400ml 的水,其中三個塑膠容器利用不同顏色的食用色素(紅色、深藍色及淺藍色)調製成紅色、深藍色及淺藍色水,另一個塑膠容器則不做任何處理,並分別將在四個防蚊罐內加入上述四種不同顏色水 (如圖.二十四)。
- (3).觀察捕捉埃及斑蚊的數量:將飼養的埃及斑蚊釋放於實驗觀察箱內,並將四個防蚊罐放進實驗觀察箱內(90cmx30cmx42cm)(如圖.二十五),每週觀察一次,連續三週,觀察及記錄不同額色水防蚊罐捕捉埃及斑蚊的數量。

2.實驗結果:由表.七讓我們知道

深藍色水、淺藍色水防蚊罐捕捉到 19 隻埃及斑蚊,無色水防蚊罐捕捉到 13 隻,而紅色水防蚊罐則只捕捉到 2 隻(如圖.二十六)。

表.七 不同顏色水防蚊罐防治埃及斑蚊比較表(單位:隻)

日期	第一週(1/26~2/1)	第二週(2/2~2/8)	第三週(2/9~2/15)	合計
類別				
深藍色水防蚊罐	12	4	3	19
淺藍色水防蚊罐	10	3	6	19
無色水防蚊罐	8	4	1	13
紅色水防蚊罐	2	0	0	2



圖.二十三 利用寶特瓶製成防蚊罐

圖.二十四 在四個防蚊罐內加入紅色、深藍色及 淺藍色及無色等四種不同顏色水



圖.二十五 將四個不同顏色水防蚊罐放進實驗觀 察箱內

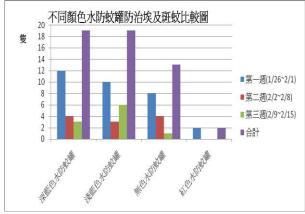


圖.二十六 深藍色水、淺藍色水防蚊罐捕捉到 19 隻埃及斑蚊,無色水防蚊罐捕捉到 13 隻,而紅色水防蚊罐則只捕捉到 2 隻

(五).利用不同濃度糖水架防治埃及斑蚊

1.實驗步驟:

- (1).糖水架的製作:利用培養皿(直徑 8.5 cm)及 7cm 的電線導管(孔徑 1.5cm) (如圖.二十七),將濕紙巾裁成長條狀,利用橡皮筋將濕紙巾固定於電線導管,製成三個糖水架。
- (2).置入 $10\% \cdot 20\%$ 及 30%糖水: 調製 $10\% \cdot 20\%$ 及 30%糖水,利用滴管將不同濃度糖水滴於濕紙巾上(如圖.二十八)。
- (3).觀察捕捉埃及斑蚊的數量:將三個糖水架及飼養的埃及斑蚊放入實驗觀察箱內 (90cmx30cmx42cm)內(如圖.二十九),每週觀察一次,連續三週,計算糖水架防治埃及斑蚊的數量。

2.實驗結果:由表.八得知…

10%糖水糖水架連續三週,合計捕捉到 40 隻埃及斑蚊是最多,而 30%糖水糖水架捕捉到的埃及斑蚊最少只有 10 隻(如圖.三十)。

表.八 不同濃度糖水防治埃及斑蚊的比較表(單位:隻)

日期	第一週	第二週	第三週	合計
糖水架				
10%糖水糖水架	28	7	4	40
20%糖水糖水架	7	6	7	20
30%糖水糖水架	2	3	5	10





利用培養皿及電線導管製成糖水架

圖.二十七 利用培養皿(直徑 8.5 cm)及 7cm 的電線導管(孔徑 1.5cm)製成糖水架





圖.二十八 利用滴管將不同濃度糖水滴於濕紙巾上



不同濃度糖水架置入實驗觀察箱

圖.二十九 將飼養的埃及斑蚊及三個糖水架放入實驗觀察箱內 (90cmx30cmx42cm)內

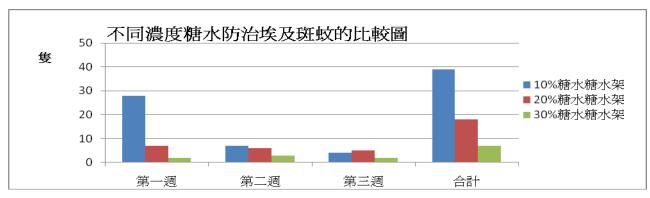


圖.三十 10%糖水糖水架連續三週,合計捕捉到 40 隻埃及斑蚊,而 30%糖水糖水架捕捉到的埃及斑蚊則只有 10 隻

(六).利用不同顏色的糖水防蚊罐防治埃及斑蚊

1.實驗步驟:

- (1).調製 10%的糖水: 分別將 2g 硼酸及 10g 的砂糖加入 100ml 的自來水、100ml 的紅色食用色素水、100ml 的深藍色食用色素水及 100ml 的淺藍色食用色素水,調製四種不同顏色的糖水 (如圖.三十一)。
- (2).置入防蚊罐:將上述四種不同顏色的糖水,分別倒入四個防蚊罐內,並把四個防蚊罐置入實驗觀察箱內(90cmx30cmx42cm)(如圖.三十二)。
- (3).釋放埃及斑蚊:將飼養的埃及斑蚊釋放實驗觀察箱內,每週觀察一次,連續三週,計算防蚊罐內埃及斑蚊的數量(如圖.三十三)。

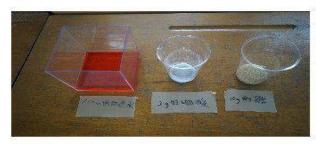
2.實驗結果:由表.九得知…

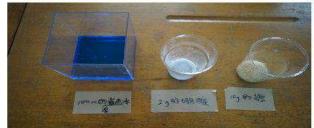
實驗連續三週,淺藍色糖水防蚊罐捕捉到54隻埃及斑蚊數量最多,其次是深藍色糖水防蚊罐捕捉到的數量為34隻埃及斑蚊,最少的則是透明糖水防蚊罐只有5隻(如圖.三十四)。

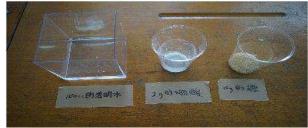
表.九 利用不同顏色砂糖防蚊罐防治埃及斑蚊比較表(單位:隻)

時間 防蚊罐	第一週	第二週	第三週	合計
紅色糖水防蚊罐	13	0	2	15

淺藍色糖水防蚊罐	24	20	10	54
深藍色糖水防蚊罐	14	17	3	34
透明糖水防蚊罐	1	0	4	5







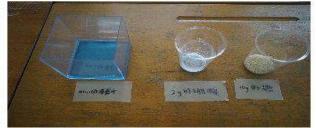


圖.三十一 調製四種不同顏色的糖水





將不同顏色糖水防蚊罐置入觀察箱

圖.三十二 四種不同顏色的糖水,分別倒入四個防蚊罐內,並把四個防蚊罐置入實驗觀察箱內(90cmx30cmx42cm)





計算防蚊罐內埃及斑蚊數量

圖.三十三 計算防蚊罐内埃及斑蚊的數量

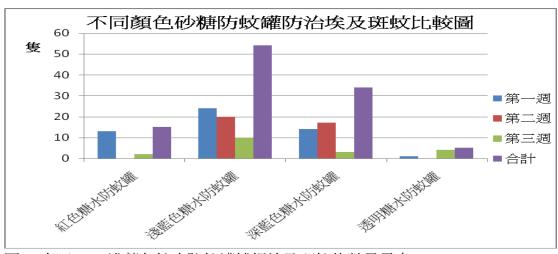


圖.三十四 10%淺藍色糖水防蚊罐捕捉埃及斑蚊的數量最多

(七).利用不同濃度淺藍色糖水防蚊罐防治埃及斑蚊

1.實驗步驟:

- (1).防蚊罐的製作:利用三個寶特瓶(高:約 30cm、瓶口直徑:約 3cm)裁成一半,變成漏斗狀之瓶口和瓶之底座,將兩個組裝起來便形成防蚊罐。
- (2).調出不同濃度糖水:利用藍色食用色素調製成 100c.c 淺藍色水,再利用 10g、20g、30g 調製出 10%、20%、30%糖水,再分別加入 2 克的硼酸,調製成不同濃度糖水,最後倒入三個防蚊罐中。
- (3).釋放埃及斑蚊:將三個不同濃度糖水防蚊罐至於實驗觀察箱(90cmx30cmx42cm)內(如.圖三十五),並釋放飼養的埃及斑蚊。每週觀察一次,連續三週,計算防蚊罐內捕捉的埃及斑蚊數量(如.圖三十六)。

2.實驗結果:由表.十得知…

實驗連續三週,10%淺藍色糖水防蚊罐捕捉到埃及斑蚊117隻,捕捉數量最多,其次是20%糖水防蚊罐44隻,30%糖水防蚊罐捉到埃及斑蚊只有28隻,捕捉數量最少(如.圖三十七)。

表.十利用不同濃度淺藍色糖水防蚊罐比較表

日期	第一週	第二週	第三週	合計
類別	5/3~5/9	5/10~5/16	5/17~5/23	
10%淺藍色糖	20	51	46	117
水防蚊罐				
20% 淺藍色糖	4	22	18	44
水防蚊罐				
30% 淺藍色糖	4	0	24	28
水防蚊罐				



利用不同濃度糖水防蚊罐防治埃及斑蚊

圖.三十五 將飼養的埃及斑蚊釋放實驗觀察箱(90cmx30cmx42cm)內



計算防蚊罐內埃及斑蚊的數量

圖.三十六 計算防蚊罐內捕捉的埃及斑蚊數量

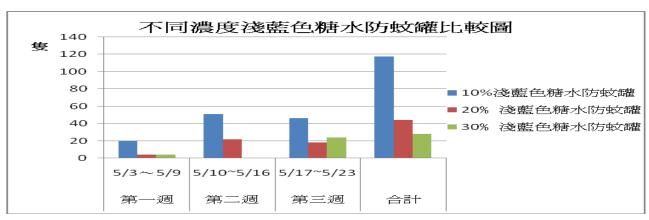


圖.三十七 10%淺藍色糖水防蚊罐捕捉到埃及斑蚊 117 隻數量最多 , 30%糖水防蚊罐捉到埃及斑蚊只有 28 隻 ,數量最少 。

伍、討論

一.如何人工飼養埃及斑蚊及探究埃及斑蚊生活史

1.埃及斑蚊之成蚊,其前胸背板上有一對銀白色似括弧之曲線(如圖.三十八),中間另具一對白色細線,雌雄成蟲最明顯之區辨特徵為雄成蟲之觸角呈鑲毛狀。卵呈紡綞形,常黏附於容器內壁之水際處①。

2.實驗初期雌蚊一直沒有產卵,經查詢相關資料得知,埃及斑蚊雌蚊交尾完後,需吸血補充足夠的蛋白質才會產卵於水中。所以,我們需露出手臂吸引雌蚊叮咬,再利用捕蚊器捕捉雌蚊帶回實驗室飼養。雌蚊吸血是為了產卵的需要,雌蚊吸血後,首先將血液貯存於消化管之中腸,然後逐漸消化吸收,卵巢在吸收血液中之養分後,卵粒逐漸成熟,在吸血 4~5 日後產卵②。

3.在人工飼養埃及斑蚊的實驗裡,要精確完成埃及斑蚊的生活史,一定要有足夠的樣本數,例如:我們將卵塊置於飼養箱中,等牠們孵化變成一齡蟲,並將牠們一隻一隻放進幼蟲飼養觀察箱。埃及斑蚊於自然狀況下之發育過程,埃及斑蚊的生命週期約為 40 天③。雌蚊產卵後孑孓沒有攝食會死亡,而實驗室飼育的埃及斑蚊幼蟲,我們定期使用餵食幼魚的薄片飼料餵食(如圖.三十九)。魚飼料裡頭有很多養分讓孑孓攝取,野外不會有這麼多的「美食」可以攝取,頂多有一些礦物質及矽藻可吸收,所以野外的孑孓成長速度會較慢。或許這樣差異性的生活條件,讓實驗室飼養的埃及斑蚊幼蟲似乎比野外的成長的速度快了許多,在實驗室內觀察由卵至蛹及成蟲壽命為 29 天,兩者所實驗的生活史天數相差 11 天(如表.十一)。

表.十一 不同環境下埃及斑蚊生活史比較表(單位:天)

環境 項目	卯	幼蟲	蛹	成蟲	合計
實驗室	5	11	2	13	29
自然狀況	2	6	2	30	40

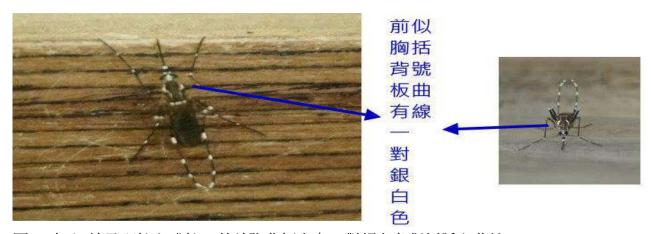


圖.三十八 埃及斑蚊之成蚊,其前胸背板上有一對銀白色似括弧之曲線



使用薄片魚飼料餵食孑孓

圖.三十九 實驗室飼育的埃及斑蚊幼蟲,我們定期使用餵食幼魚的薄片飼料餵食

二.探討影響埃及斑蚊的產卵的環境因子

蚊子的幼蟲期能否在某一環境中正常地完成生長、發育,其決定權不在於幼蟲本身,而在於妊娠雌蚊的產卵行為及其產卵習性。而雌蚊的產卵行為,更直接受到發自某環境中不同性質的刺激因子之影響所致。影響雌蚊產卵的因子可分為:視覺刺激:包括光強度、明暗、容器大小及顏色等。以埃及斑蚊為例,其產卵活動如下:(1)試探性飛行於水面上,接著為停在水面上、步行、靜上,這幾個動作均只用到前足及中足而已。(2)呈休息狀態停於水面或飛離水面(3)兩後足同時作上下之扇動,但均無觸及水面。(4)由產卵管末端產生一小滴透明液。(5)後足掃該液體於足上,兩後足互相磨擦以濕其表面。(6)蚊之腹部向下彎曲而徘迴水面或產卵基質上。(7)腹部接著向背方彎曲,使產卵管與水面平行。(8)產出卵。卵為散產,但有時在水際可見卵有重疊之現象④。根據以上文獻,我們決定針對水的深淺、有無裝土的積水容器、不同顏色的水及明暗程度等環境因子,是否會影響埃及斑蚊的產卵行為做一番的探究。

(一).水的深淺是否會影響埃及斑蚊的產卵行為

此次實驗,實驗觀察箱內埃及斑蚊選擇在 8cm 的積水容器內產卵,而 2cm 及 5cm 的積水容器內並沒有產卵的跡象。雌蚊會考慮後代的生存環境,可能因為 2cm 及 5cm 的水域較易乾涸,雌蚁才選擇 8cm 的較深水域。雌蚁一次會產下好幾百顆卵,在自然環境下,幼蟲期有許許多多的天敵,雌蚁選擇這樣的環境產卵,推判其讓後代保有較高的存活率。

(二).有無土的積水容器是否會影響埃及斑蚊的產卵行為

根據文獻指出埃及斑蚊存在於南部五縣市,白線斑蚊則全省都有;這二種蚊子喜孳生於室內外的積水容器,但不孳生於泥土間的水域,如水田、沼澤等(黃等,2007)。埃及斑蚊成蟲在日間活動,雌蟲會吸人血。幼蟲喜於活於器皿內之乾淨水域中⑤。此實驗結果,研判埃及斑蚊不產卵在有土容器內,是因為埃及斑蚊喜歡乾淨、平靜的水域。因此,產卵在無土積水容器內,而不是有土積水容器。然而,在戶外的有土的積水盆栽等靜態水域,也可見到幼蟲的蹤影(如圖.四十)。因此,有土或無土的積水容器的兩種水域,雌蚊皆可能發生產卵的行為。

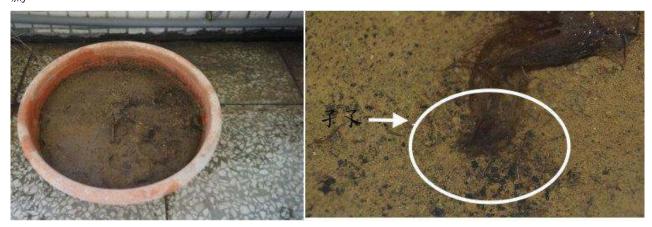


圖.四十 在戶外的有土的積水盆栽等靜態水域,也可見到幼蟲的蹤影

(三).探討埃及斑蚊對不同顏色的水的產卵行為

根據解讀蚊子色光的影響的報告提及:因為室内安裝橘紅色燈泡,或用透光的橘紅色玻璃紙 套在上,開燈後蚊子懼怕橘色光線也會逃離。紫色光是蚊子最喜歡的光⑥。因此,我們利用 食用色素調製成四種不同顏色水(紅色、黃色、淺藍色及深藍色),結果發現,紅色、深藍色水及淺藍色水,雌蚊皆有產卵的跡象。

(四).探討明暗程度對埃及斑蚊產卵行為的影響

行政院衛生署暨國立台灣大學傳染病防治研究中心助理教授蔡坤憲表示,斑蚊喜歡棲息在 潮濕或陰涼的環境,雌蚊會優先選擇有水的、不透光的暗色容器內產卵,推論原因可能是黑 色容器裡頭較暗,具保護作用⑦。

埃及斑蚊有負趨光性,因為觀察箱明暗程度十分明顯,埃及斑蚊都往暗處移動,由此可見,埃及斑蚊多數都生活在陰暗處,多數也不會「光明」正大的產卵。在實驗觀察箱這種有限空間內,雌蚊抉擇哪一個水域產卵,與自然的環境比較起來,比較沒有其他選擇的機會。

三.探討防治埃及斑蚊的方法

(一).探討黃色黏板對埃及斑蚊的成效

市售的黃色黏板號稱可直接用來防治害蟲外,也能做為害蟲發生偵測的工具。但實驗的結果,黃色黏板並非對任何害蟲皆有防治效果。由實驗結果來看,黃色黏板對果實蠅和蒼蠅的吸引力較好,但對埃及斑蚊的吸引力較差。所以,黃色黏板對防治埃及斑蚊的成效不好,幾乎是無防治效果可言。因為黃色黏板對防治埃及斑蚊的成效不好,所以在探討埃及斑蚊對不同顏色的水的產卵行為實驗中,埃及斑蚊就沒有產卵在黃色食用色素水裡,當然也就不會附著在黃色黏板上。黃色黏板的明度較高,這是其中一項埃及斑蚊有可能討厭黃色黏板的原因之一,因為埃及斑蚊是負趨光性,較喜愛明度較低的顏色。

(二). 利用紅色、深藍色、淺藍色及黑色黏板防治埃及斑蚊

(三). 探討埃及斑蚊對不同顏色水的偏好性

利用淺藍色、紅色的黏板能吸引埃及斑蚊的特性,調製紅色、黃色、深藍色、淺藍色及透明無色等五種不同顏色水,再針對埃及斑蚊再次進行視覺刺激試驗,發現淺藍色顏色水吸引埃及斑蚊的蟲數只有3隻,與淺藍色黏板捕捉了56隻埃及斑蚊似乎差距甚鉅。研判空間有限的實驗觀察箱內擺了5種不同顏色水,讓埃及斑蚊視覺混淆導致試驗產生誤差。

(四).利用不同顏色水防蚊罐防治埃及斑蚊

此實驗結果,我們發現埃及斑蚊被淺藍色水及深藍色水吸引,因此淺藍色水及深藍色水防 蚊罐能捕捉到19隻埃及斑蚊。淺藍水及深藍色水明度較暗,所以較能引誘埃及斑蚊進入這兩 種色水防蚊罐內。

(五). 利用不同濃度糖水架防治埃及斑蚊

1.在人工飼養埃及斑蚊的實驗中,為了不讓埃及斑蚊成蟲不那麼快死亡,所以我們會在飼養 箱內放置一個糖水架,讓成蟲補充營養。同時,我們也發現糖水架下方有許多死亡的埃及斑 蚊,原因可能是糖水滴到下方的培養皿,形成黏稠的糖水,所以成蟲在吸食黏稠的糖水時,造成成蟲死在黏稠的糖水上(如圖.四十一)。所以,研判黏稠的糖水也能防治埃及斑蚊。然而實驗結果得知 10%的糖水架防蚊效果最好,也許是因為蚊子較喜愛偏淡的糖水,跟野外的花蜜比較,有可能濃度極為相似。

2. 雖然,10%糖水架在實驗觀察箱內的效果好,但是在戶外有不少因子會干擾糖水架的捕蚊效果,因此,必須再更進一步的研發出改良防治方法。





圖.四十一 發現糖水架下方有許多死亡的埃及斑蚊 (六).利用不同顏色的 10%糖水防蚊罐防治埃及斑蚊

利用埃及斑蚊吸食糖水補充營養的原理,埃及斑蚊飛進防蚊罐後吸食糖水,因為防蚊罐入口窄,一旦進入防蚊罐內就不容易飛出瓶口而死於防蚊罐內(如圖.四十二)。我們進一步發現防蚊罐內加入 10%淺藍色糖水溶液後,防蚊效果較其他顏色的糖水防蚊罐佳。而加入 10%的糖水防蚊罐的防蚊效用也較不加糖的顏色水防蚊罐的效果佳。另外,糖水防蚊罐填加 2g 硼酸,可以讓埃及斑蚊吸食後死亡。





圖.四十二 埃及斑蚊一旦進入防蚊罐内就不容易飛出瓶口而死於防蚊罐内

(七).利用不同濃度淺藍色糖水防蚊罐防治埃及斑蚊

- 1.根據文獻指出防蚊罐內部的材料含 1000ml 的水、50g 的糖、芒果(芭樂)40g 及硼酸 10g。蚊子從蛹到羽化後,不論雌雄都會吸樹液、花蜜等含糖分的液體以供應身體養份®。
- 2.從實驗結果得知:10%的淺藍色糖水防蚊罐較可以吸引較多埃及斑蚊入內(如圖.四十三),而 30%的淺藍色糖水防蚊罐因為糖水濃度較高,不能吸引太多蚊子。



圖.四十三 10%的淺藍色糖水防蚊罐較可以吸引較多埃及斑蚊入內

(八).總結各種防治埃及斑蚊方法的成效

由表.十二得知:將五種不同種類的防治埃及斑蚊的方法,依埃及斑蚊捕獲數量區分為 A、B、C 及 D 等四種等級,發現 10%淺藍色糖水防蚊罐防治等級為 A 級,淺藍色黏板防治等級為 B 級,而紅色、深藍色黏板、10%糖水架、10%深藍色糖水防蚊罐及 30%淺藍色糖水防蚊罐等為 C 級,其餘防治方法效果較差為 D 級。

衣.十一 買驗觀祭相內(90cmx.50cmx42cm)的冶埃及斑蚁方法比較农					
種類	防治方法	捕捉蟲數	防治等級		
項目					
不同顏色	紅色	28	С		
黏板	淺藍色	56	В		
	深藍色	24	С		
	黑色	8	D		
不同顏色	紅色	2	D		
水防蚊罐	淺藍色	19	D		
	深藍色	19	D		
	透明	13	D		
糖水架	10%糖水溶液	40	С		

表十二 實驗觀察箱內(90cmx30cmx42cm)防治埃及斑蚊方法比較表

	20%糖水溶液	20	D
	30%糖水溶液	10	D
不同顏色	紅色	15	D
糖水防蚊	淺藍色	54	В
罐	深藍色	34	С
	透明	5	D
不同濃度	10%	117	A
淺藍色糖	20%	44	В
水防蚊罐	30%	28	С

註:防治等級分為:A 代表捕捉蟲數超過 60 隻、B 捕捉蟲數 41~60 隻、C 代表捕捉蟲數 21~40 隻、D 代表捕捉蟲數 1~20 隻

陸、結論

從一開始探究黃色黏板可以滅蚊嗎?到後來為了不斷尋找更好的方法而做的一連串實驗,我們發現了:

- 一. 人工飼養埃及斑蚊生活史約為 29 天,因幼蟲取食容易獲取更多營養導致其成長快速,較自然成長的埃及斑蚊生活史短。
- 二.影響雌蚊產卵的因子可分為: (1).水的深淺:雌蚊偏愛在8cm深的水域(2).有無土的積水容器: 雌蚊偏愛無土的乾淨水域(3).明暗程度: 雌蚊喜愛陰暗環境下產卵(4).不同顏色水域: 雌蚊偏愛在明度較暗的紅色、淺藍色及深藍色水域產卵。
- 三.雖然,此次實驗大部份在實驗觀察箱(90cmx30cmx42cm)中進行,但是我們發現利用淺藍色黏板及淺藍色 10%糖水防蚊罐都能捕獲埃及斑蚊為數不少的數量,屬於較好的防治方法。任何一種防治方法都無法有效根除埃及斑蚊,防治埃及斑蚊應該採取綜合防治方法,例如:採用淺藍色黏板掛於埃及斑蚊常出沒的地點,且利用 10%淺藍色糖水防蚊罐置於陰暗處捕獲埃及斑蚊。

四.非農藥的綜合防治法不如市面上使用噴蟲劑或蚊香來得快速,效果亦屬於遲效性。例如: 利用淺藍色黏板及10%淺藍色糖水防蚊罐防治埃及斑蚊並非能立即有效而是需長時間(3週時間)才能捕獲埃及斑蚊,此為不利條件。所以,不論是利用淺藍色黏板及10%淺藍色糖水防蚊罐防治埃及斑蚊等此種雙管齊下的方法,應需配合減少利於雌蚊產卵的環境因子,例如:應時常檢查埃及斑蚊喜歡繁殖的場所,包含陰暗的水溝處、教室內外的積水容器,才能有效防治埃及斑蚊。

五.最後,看到學校廁所有那麼多埃及斑蚊,我們更希望能夠進一步探究影響埃及斑蚊產卵的環境因子及防治方法,期希如何才能更有效遏止蚊蟲的發生,讓學校的「埃及斑蚊問題」從根本處解決!

柒、參考文獻

- 1. Yahoo 奇摩知識:台灣常見的蚊子...埃及斑蚊。取自 https://tw.knowledge.yahoo.com/question/question;_ylt=A3eg.8ik2tJUBSoARHHXrYlQ?qid=160709130 3812
- 2. 痞客邦知識:只有雌蚊才會吸血。取自 http://jtoworld.pixnet.net/blog/post/7997324-
- 3.施又予、郭乃榕著(2014)。TEP1基因對埃及斑蚊(AEDES AEGYPTI)生殖能力影響之探討, P.5。取自http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-2/2014/pdf/050010.pdf
- 4.影響雌蚊產卵的因子。中山大學-West BBS-西子網站。取自 http://bbs3.nsysu.edu.tw/txtVersion/treasure/nature-ecology/M.890035888.A/M.904532528.A/M.9045325 69.B.html
- 5. 真菌寄生孑孓之研究探討。取自 http://www.shs.edu.tw/works/essay/2010/03/2010033016541078.pdf
- 6. 解讀蚊子色光的影響。中學生網站。取自 http://www.shs.edu.tw/works/essay/2013/11/2013111210414236.pdf
- 7. 最易傳播登革病毒的溫度:25~32℃。科學人電子報。取自http://paper.udn.com/udnpaper/PIE0010/170245/web/
- 8. 滅蚊秘方大公開 蚊子博士教防蚊攻略。蘋果日報。取自 http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/supplement/20120713/34364105/

【評語】080316

本作品探討影響埃及斑蚊產卵的環境因子及防治方法。其中環境因子包含水的深淺、有無含土、水的顏色、明暗程度。結論為「淺藍色黏板及淺藍色 10%糖水防蚊罐都能捕獲埃及斑蚊為數不少的數量,屬於較好的防治方法。」作品中也提及埃及斑蚊有負趨光性,因此很難解釋為何淺藍色水和深藍色水對埃及斑蚊的吸引力相近。另外作者講解作品時間掌控能力有待加強。