

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 自然科

第三名

081540

天蛾湖

臺北市內湖區東湖國民小學

作者姓名：

小六 郭晉 小六 謝齡萱 小六 謝宛蓁

指導老師：

廖淑敏 李秀純

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
作品說明書



科 別：自然科

組 別：國小組

作品名稱：「天蛾」湖

關鍵詞：雙線條紋天蛾、長喙天蛾、雞屎藤

編 號：

# 目 錄

壹、摘 要	1
貳、研究動機	1
參、研究目的	1
肆、研究設備器材	1
伍、研究過程	2
陸、研究結果	4
一、 天蛾科和雙線條紋天蛾的外觀特徵和生活習性	4
二、 校園中雙線條紋幼蟲的食草和蹤跡	5
三、 雙線條紋天蛾生活史各階段的特徵和習性	5
四、 雙線條紋天蛾幼蟲愛吃食草的排行榜	7
五、 食草對雙線條紋天蛾幼蟲發育的影響	8
六、 食草對雙線條紋天蛾幼蟲幼蟲排便的影響	8
七、 天蛾在各種環境化蛹的狀況	8
八、 校園中的其他其他天蛾	9
九、 天蛾有哪些天敵	11
柒、討 論	11
捌、結 論	12
玖、參考資料	13

附件

# 中華民國第四十五屆中小學科學展覽會作品說明書內容

## 作品名稱：「天蛾」湖

### 壹、摘要

蛾和蝴蝶由於翅膀上密佈著彩色的鱗片，所以合稱為鱗翅目。天蛾科成蟲大多是夜行性，生活史是卵→幼蟲→蛹→成蟲，屬完全變態；幼蟲很特別，在第8腹節上有1個尾狀突起，叫尾突，相當醒目。廣食性的雙線條紋天蛾幼蟲，每一齡都有不同的特徵可供辨認，觸摸時又不會中毒，是很好的生物教材。三角錐天蛾、圓角錐天蛾、黑長喙天蛾、彎帶長喙天蛾和突帶長喙天蛾，幼蟲都只吃雞屎藤，是單食性。一種幼蟲(雙線條紋天蛾)吃多種植物，一種植物(雞屎藤)被多種幼蟲吃，真是奇妙！

### 貳、研究動機

上到「生物的繁殖」單元，我們在校園中認識可以用根、莖或葉繁殖的植物時，發現花圃中，居然有很多非洲鳳仙光禿禿的。仔細一看，原來是一隻隻、大大小小的黑色蟲蟲的傑作。蟲兒的尾部上方，有根像天線的東西搖來搖去，好可愛！我們很感興趣，請教老師，才知道這種有「天線」的黑色蟲蟲就是雙線條紋天蛾的幼蟲，於是我們想要多認識「天蛾」。

### 參、研究目的

- 一、認識雙線條紋天蛾
- 二、探查校園中幼蟲的食草並尋覓幼蟲的蹤跡
- 三、了解雙線條紋天蛾在室內人工飼養的生活史
- 四、列出雙線條紋天蛾幼蟲愛吃食草的排行榜
- 五、研究食草對雙線條紋天蛾幼蟲發育的影響
- 六、研究食草對雙線條紋天蛾幼蟲排便的影響
- 七、觀察天蛾在各種環境化蛹的狀況。
- 八、認識其他天蛾
- 九、認識天蛾的天敵

### 肆、設備器材

- 一、飼養箱、相機、攝影機、放大鏡、尺、觀察紀錄表
- 二、採自校園及附近的各種天蛾幼蟲和卵
- 三、雙線條紋天蛾的食草：
  - (一) 天南星科：合果芋、芋、水芋、姑婆芋、彩葉芋、火鶴、黃金葛、大萍、粗勒草、黛粉葉、蔓綠絨、土半夏
  - (二) 鳳仙科：非洲鳳仙、鳳仙
  - (三) 茜草科：繁星花、仙丹花、梔子花
  - (四) 葡萄科：錦屏藤、虎葛、地錦。
- 四、長喙天蛾的食草：雞屎藤 (茜草科)
- 五、其他野花野草：日日春、軟枝黃蟬、星點木、咸豐草、黃鵪菜、酢漿草、車前草、

小花蔓澤蘭、雷公根

## 伍、研究過程

### 一、認識雙線條紋天蛾

上網、查閱書籍，先認識天蛾科，再進一步了解雙線條紋天蛾(包括幼蟲)的外觀特徵和生活習性。

### 二、探查校園中幼蟲的蹤跡和幼蟲的食草

- (一) 走訪校園，看看除了非洲鳳仙之外，哪些植物身上也找得到幼蟲。我們特別注意天南星科植物，因為書上說那是雙線條紋天蛾幼蟲的食草。
- (二) 由查到的資料和過去實際飼養的經驗，得知幼蟲可吃哪些植物，然後調查、認識校園中總共有幾種食草。
- (三) 畫出校園天蛾幼蟲食草分布圖，標出發現幼蟲的地方。

### 三、了解雙線條紋天蛾在室內人工飼養的生活史

把校園中找到的卵和幼蟲分 A、B、C 三組，用不同的方式飼養，觀察、比較幼蟲行動上的差異，並做紀錄：(觀察紀錄表如附件一)

- (一) A 組置於放有食草的昆蟲箱內飼養。
- (二) B 組放在插在瓶子裡的食草(土半夏)上飼養，模擬牠在大自然中的生活。
- (三) C 組放在非洲鳳仙的盆栽飼養，觀察牠在大自然中的生活。



A 組置於昆蟲箱



B 組放在插在瓶子裡的食草上



C 組放在非洲鳳仙的盆栽

### 四、列出雙線條紋天蛾幼蟲幼蟲愛吃食草的排行榜

雙線條紋天蛾幼蟲除了像書上說的吃大部分天南星科植物之外，還吃鳳仙科、葡萄科和部分茜草科植物。牠們到底比較喜歡吃什麼呢？

- (一) 選擇十多隻不同齡的幼蟲放進同一個飼養箱。分早、午、晚三次，每次放入三種食草各一片，觀察紀錄吃的情形。本實驗連續五天。
- (二) 另外將六隻幼蟲放進另一個昆蟲箱，陸續放入校園中常見的野花野草，觀察紀錄吃的情形。
- (三) 再選六隻幼蟲，放入校園中曾發現過幼蟲的土半夏、繁星花、非洲鳳仙，用同樣的方式實驗一天。

## 五、研究食草對雙線條紋天蛾幼蟲發育的影響

- (一) 從二齡開始，用上一個實驗得知幼蟲肯吃的**所有食草**，每天餵食一種，直到化蛹，觀察、紀錄生長狀況。
- (二) 從二齡開始，用**發現過幼蟲的六種食草**，每天餵食一種，直到化蛹，觀察、紀錄生長狀況。

## 六、研究食草對雙線條紋天蛾幼蟲幼蟲排便的影響

我們發現發現幼蟲排出的大便有好多種不同的顏色，所以想知道幼蟲吃不同顏色的食物，大便顏色是否就不同？

- (一) 選出十二隻幼蟲餓一段時間，讓牠們有食慾，並且盡量已排完便。
- (二) 找來紅、粉紅、白各種顏色的非洲鳳仙花和綠葉共四種食物，分別放入各有三隻幼蟲的四個昆蟲飼養箱，觀察進食及排便情形。並且趁大便還新鮮時，觀察紀錄顏色有沒有不同。



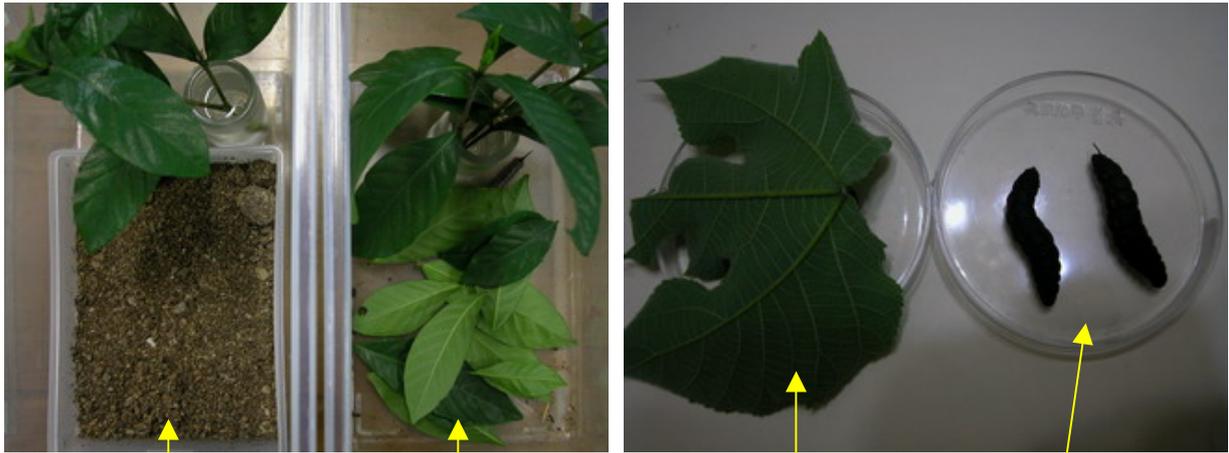
有好多種不同顏色的大便



各有三隻幼蟲的四個昆蟲飼養箱

## 七、觀察天蛾在各種環境化蛹的狀況

- (一) 絕大部分天蛾在自然環境中都是在**土裡**化蛹，所以我們想了解土壤對化蛹的影響：將 2 隻透翅天蛾終齡幼蟲分別放入飼養箱，一組放入土，是對照組；另一組放葉子，是實驗組。
- (二) 將六隻雙線條紋天蛾終齡幼蟲分三組：A 組昆蟲箱內有非洲鳳仙，B 組昆蟲箱內有衛生紙，C 組昆蟲箱內無任何覆蓋物。
- (三) 把 4 個前蛹分成兩組，一組用葉片蓋住，一組不蓋，放在燈光下，觀察是否能順利化蛹。



對照組放入土

實驗組不放土

用葉片遮住光

連續照光

## 八、認識其他天蛾

雙線條紋天蛾並不是校園中唯一出現過的天蛾，老師就曾經拍照留下 6 種天蛾的紀錄。當我們在校園中尋覓蟲、卵時，發現有雞屎藤纏繞在梔子花上。看過的資料提到雞屎藤上有天蛾幼蟲，我們仔細翻找，果然找到了幼蟲，而且在不同地方的雞屎藤上也陸續找到蟲或卵，這些天蛾幼蟲看起來並不一樣。我們飼養、觀察、紀錄，並透過查閱書籍、上網搜尋或討論的方式，查出牠們的身分，了解牠們的習性。

## 九、研究天蛾的天敵

在飼養過程中，曾經有一個雙線條紋天蛾的蛹破了一個洞、鑽出三隻寄生蟲並化成蛹，也有黑長喙天蛾和突帶長喙天蛾的幼蟲被寄生、從身體裡爬出寄生蟲並化成蛹，所以我們除了上網、查閱書籍了解天蛾有哪些天敵，也觀察那些寄生蟲。



破的蛹和三隻寄生蟲的蛹



黑長喙天蛾幼蟲被寄生



突帶長喙天蛾幼蟲被寄生

## 陸、研究結果

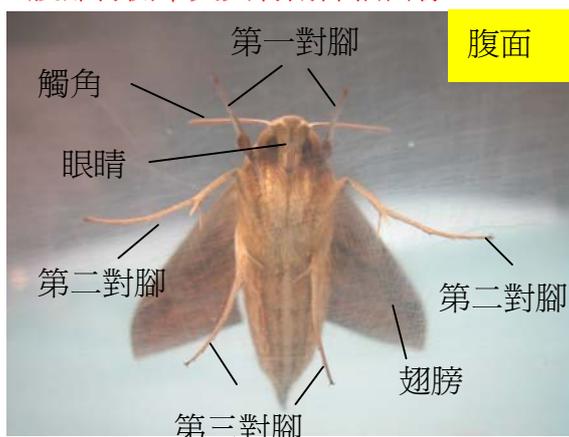
### 一、天蛾科和雙線條紋天蛾的外觀特徵和生活習性

目前在台灣已知的天蛾科約有 77 種，成蟲**大多是夜行性**，但是也有少數種類會在白天尋花訪蜜，例如長喙天蛾和透翅天蛾，訪花吸蜜時，會快速振動翅膀，讓身體停滯在空中，再用細長的口器伸入花朵中吸蜜，姿態和蜂鳥吸蜜的樣子很像，所以常被誤認為**蜂鳥**。天蛾的飛行能力在昆蟲界中數一數二。停棲時體型呈**三角形**，很像一架流線的戰鬥機。

天蛾科的生活史是卵→幼蟲→蛹→成蟲，屬**完全變態**。天蛾幼蟲的第 8 腹節上

有 1 個尾狀突起，叫**尾突**。

雙線條紋天蛾的成蟲出現於 5~11 月，淡褐色，上翅中央具粗寬的黑褐色帶，**腹部背側中央具有兩條細白線**。



## 二、校園中雙線條紋幼蟲的食草和蹤跡

校園中有很多植物，真是小昆蟲的天堂。調查之後，發現總共有將近**二十種**雙線條紋天蛾幼蟲的食草，如下表，紅色部分是曾經在上面找到幼蟲的植物：

校園中雙線條紋天蛾幼蟲食草一覽表

科別	植物名
鳳仙科	<b>非洲鳳仙</b>
天南星科	<b>土半夏</b> 、 <b>大萍</b> 、合果芋、芋、姑婆芋、彩葉芋、水芋、黛粉葉、火鶴、黃金葛、蔓綠絨、粗勒草
茜草科	<b>繁星花</b> 、仙丹花、梔子花
葡萄科	<b>錦屏藤</b> 、 <b>虎葛</b> 、地錦

(食草照片和食草分布圖如**附件二**)

## 三、雙線條紋天蛾生活史各階段的特徵和習性

幼蟲用不同方式飼養的優缺點比較如下表：

組別	飼養方式	優缺點
A	昆蟲箱內放食草	攜帶方便，容易觀察、撿拾頭殼，但無法呈現幼蟲喜愛躲在葉背休息、啃食、脫皮的自然生態，且大便會沾黏蟲體，增加染病死亡的風險。
B	食草插在瓶子，再放入昆蟲箱。	攜帶方便，容易觀察、撿拾頭殼，能呈現幼蟲的自然生態，且大便不會沾黏蟲體，是 <b>較合適的方式</b> ，建議選擇土半夏、繁星花，較不易乾枯。
C	放在盆栽	能呈現幼蟲的自然生態，且大便不會沾黏蟲體，但不易撿拾頭殼，而且攜帶不方便，不利隨時觀察。

(一) 卵：(大約 10 天孵化)

1. 產在葉背(土半夏)，約 2mm，綠色。



在葉背產卵，綠色



卵轉黃，準備孵化



變黑色的就失敗了

(二) 幼蟲：(從一齡到五齡差不多 12 天，大約兩天脫皮一次)

1. 剛孵化的幼蟲是米黃色的，吃過葉子後變綠色，兩側各有七個黑色斑點。
2. 二齡蟲變黑色(偶爾出現綠色型)，兩側各有七個黃點。第一次脫皮的頭殼和舊皮都是透明的。
3. 三齡幼蟲，前兩個黃點變成「眯眯眼」，後五個黃點漸漸變橘色。這次及之後的頭殼和舊皮都是黑的。
4. 四齡幼蟲兩側出現白點，七個斑點變成美麗的紅、黃、橘漸層色。
5. 五齡幼蟲，兩側長出「白鬍子」。



吃葉子後的綠色一齡蟲



剛脫好皮的二齡蟲



有「眯眯眼」的三齡幼蟲



四齡幼蟲兩側出現白點



兩側長出白鬍子的五齡蟲



幼蟲身體構造

雙線條紋天蛾各齡幼蟲大小比較(單位：mm)

	一齡	二齡	三齡	四齡	五齡(終齡)
身體長	7	11	23	43	71
身體寬	0.7	1	3	7	10
尾突長	2	3	5	7	10
頭殼直徑	0.5	1	1.5	2	3

檢查蟲數：10 隻

(三) 化蛹：(照片如附件三)

終齡幼蟲在自然狀況會鑽近土裡化蛹，若放在昆蟲箱會在角落吐一些絲，織成一個蛹室。剛完成的蛹是淡綠色的，漸漸變褐色，顏色變深就準備羽化了。蛹受到驚擾尾部會翹起來、扭動、甚至滾動。



剛完成的蛹，淡綠色



蛹漸漸變成褐色



羽化前，蛹的顏色變深

(四) 羽化：

頭和腳先伸出來，往上攀附物體，將腹部體液注入皺成一團的翅內。約一小時兩翅平展，並排出多餘的體液。



排出多餘的體液



雙線條紋天蛾背面



雙線條紋天蛾側面

四、雙線條紋天蛾幼蟲愛吃食草的排行榜

(一) 合果芋、芋、虎葛、繁星花在排行榜中名列前茅。

(二) 其他常見的植物中，只有軟枝黃蟬被吃一些，日日春、星點木、咸豐草、黃鵪菜、酢漿草、車前草、小花蔓澤蘭、雷公根等都不吃。

(三) 幼蟲最愛吃的是水嫩可口的土半夏(天南星科)，非洲鳳仙和繁星花也非常愛吃。

(四) 實驗紀錄如下：(照片如附件四)

食草 時間	天南星科(第一天)		
	合果芋	芋頭葉	火鶴
早上	最愛吃	愛吃	嚐一點
中午	最愛吃	愛吃	吃一些
晚上	最愛吃	愛吃	吃光

食草 時間	天南星科(第二天)		
	水芋	黃金葛	大萍
早上	吃	吃	嚐一點
中午	吃	吃	吃一些
晚上	吃	吃	吃光

食草 時間	天南星科(第三天)		
	粗勒草	黛粉葉	蔓綠絨
早上	吃	吃	吃
中午	吃	吃	吃
晚上	吃	吃	吃

食草 時間	茜草科(第四天)		
	繁星花	仙丹花	梔子花
早上	最愛吃	吃一些	嚐一點
中午	最愛吃	吃一些	嚐一點
晚上	最愛吃	吃一些	嚐一點

食草 時間	葡萄科(第五天)		
	錦屏藤	虎葛	地錦
早上	愛吃	最愛吃	嚐一點
中午	愛吃	最愛吃	吃
晚上	愛吃	最愛吃	吃

食草 時間	不同科		
	土半夏	繁星花	非洲鳳仙
早上	最愛吃	愛吃	愛吃
中午	最愛吃	愛吃	愛吃
晚上	最愛吃	愛吃	愛吃

### 五、食草對雙線條紋天蛾幼蟲發育的影響

- (一) 用幼蟲肯吃的所有食草輪流餵食，不重複，從二齡開始直到化蛹共吃了 16 種，發現幼蟲有些愛吃、有些吃一些、有些不吃。到五齡時，五齡日期延長一倍，而且體型較小，蛹也較小。
- (二) 用發現過幼蟲的六種食草餵食，除了兩隻二齡幼蟲先後死亡，僅存的一隻生長狀況正常。

### 六、食草對雙線條紋天蛾幼蟲排便的影響

我們總共試了三次，紅色花前兩次蟲都不進食也不太排便，其他各色狀況都不錯，大便顏色也有清楚的分別，如下表：

花、葉顏色	大便顏色		
	第一次	第二次	第三次
綠	綠色	綠色	綠色
白	淺綠色	淺綠色	淺綠色
粉	粉紅色	粉紅色	粉紅色
紅	沒有排便	沒有排便	深綠色

食物會影響排便→



### 七、天蛾在各種環境化蛹的狀況

- (一) 對照組的蟲很快就鑽到土裡，並吐絲慢慢將碎沙石黏在一起，開始做蛹室。  
實驗組的蟲一直在昆蟲盒邊緣爬行，從早上九點爬到下午一點，所以我們就把蟲放到沙土上，牠很快就鑽進土裡。  
第二天早上，我們把隆起的土堆翻開，看到像帽子一樣的蛹室。此時 A 組的已變褐色，B 組的蛹還是綠的，到下午也變褐色。可見天蛾喜愛鑽進土裡化蛹。



鑽進土裡



A 組的蛹褐色，B 組的蛹綠色



像帽子一樣的蛹室

- (二) A 組會在非洲鳳仙葉片下吐絲作室化蛹，B 組會鑽入衛生紙下方吐絲作室化蛹，C 組無覆蓋物，在角落吐絲，不夠作成室，但能正常化蛹。
- (三) 經過 24 小時，用葉片蓋住及連續照光的蟲，都能順利化蛹。

#### 八、校園中的其他天蛾

- (一) 在雞屎藤上發現的蟲和卵，分別是三角錐天蛾、圓角錐天蛾、黑長喙天蛾、彎帶長喙天蛾和突帶長喙天蛾，幼蟲全部只吃雞屎藤。(觀察紀錄表如附件五)
- (二) 錐天蛾屬的三角錐天蛾和圓角錐天蛾，成蟲的翅膀都皺皺的，不過前者腹部有六個小白點、下翅黃色部分三角形，後者腹部四點、下翅黃色部分橢圓形。



三角錐天蛾

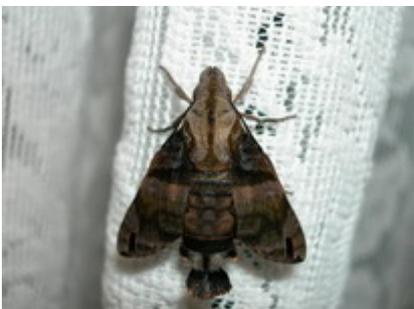


圓角錐天蛾



三角錐天蛾腹部有六個白點

- (三) 長喙天蛾屬的黑長喙天蛾、彎帶長喙天蛾和突帶長喙天蛾，成蟲外觀差異小，較難辨認；事實上，目前已知的 16 種長喙天蛾，都很相似。



黑長喙天蛾



彎帶長喙天蛾



突帶長喙天蛾

- (四) 這 5 種天蛾在幼蟲階段各具特色，雖不像雙線條紋天蛾幼蟲那麼容易分辨齡數，但是仍然可以根據一些特徵區分彼此的不同。(如附件六)
- (五) 除了雙線條紋天蛾，從 91 年 10 月到 94 年 3 月，在校園中發現、有紀錄的天蛾，

總計還有 12 種，如下表：

名稱	發現地點	食草	卵	蟲	蛾
斜紋天蛾	教室書櫃	山葡萄、白粉藤			91.10.02
夾竹桃天蛾	教室花台	日日春、黑板樹		91.12.02	92.01.03
星點多斜紋天蛾	中庭花園	非洲鳳仙		92.06.05	
青背斜紋天蛾	中庭花園	非洲鳳仙、芋		92.06.28	
透翅天蛾	圍牆花台	梔子花		93.11.17	92.10.12
鬼臉天蛾	中庭花園	大青、杜虹花		92.12.15	93.9.23
三角錐天蛾	圍牆花台	雞屎藤		93.11.08	93.12.02
白薯天蛾	遊戲場	番薯葉、牽牛花			93.11.25
黑長喙天蛾	圍牆花台	雞屎藤	94.01.16	93.11.21	93.11.13
圓角錐天蛾	圍牆花台	雞屎藤		93.12.10	
彎帶長喙天蛾	圍牆花台	雞屎藤	93.12.21		
突帶長喙天蛾	教室花台	雞屎藤	94.01.15		



斜紋天蛾



夾竹桃天蛾幼蟲



夾竹桃天蛾



星點多斜紋天蛾幼蟲



青背斜紋天蛾



透翅天蛾幼蟲



透翅天蛾



鬼臉天蛾幼蟲



白薯天蛾

## 九、天蛾有哪些天天敵

在自然環境中，蛾主要的天敵有二類，一為**寄主性**天敵，另一為**捕食性**天敵。體內寄生的天敵通常會引起天蛾個體的死亡，主要有**寄生蜂**和**寄生蠅**。至於捕食性天敵有哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類和捕食性節肢動物。



寄生蟲吐絲，準備化蛹



寄生蟲化蛹了



來不及飛離，成為鳥兒的早餐

## 柒、討論

### 一、為什麼雙線條紋天蛾幼蟲的顏色是黑色的？

一般天蛾幼蟲大部分都是具有保護色的綠色，到了終齡才會變成褐色；而雙線條紋天蛾卻只有一齡蟲是綠色的，二到五齡都是黑色的，還配上鮮豔的黃色、橘色眼紋斑。這也許是因為牠的食草主要是**有毒**的天南星科，鮮豔的體色是一種**警戒色**。

### 二、雙線條紋天蛾幼蟲為什麼要「挑食」？

幼蟲喜愛的土半夏、繁星花、非洲鳳仙，都是比較薄、嫩的葉片，厚、硬的葉片，雖然也吃卻吃得很少，因而影響發育。實驗證明，蟲蟲專吃一種食草發育較好，不像人要吃各式各樣的食物身體才比較健康，這可能是因為牠們的身體構造比較簡單，無法負荷太複雜的食物。更換食草的實驗中，即使是愛吃的六種食草，仍然有兩隻二齡幼蟲死亡，推測較小齡數的幼蟲就像小嬰兒一樣，適應新食物的能力較弱。

### 三、為什麼大便的顏色和吃的食物的顏色相近？

吃綠葉的排出綠色的大便，吃紅花的排出深綠帶紅色的大便，吃粉紅花的排出粉色的大便，吃白花的排出淺色的大便，食物影響排便的情形非常**明顯而且規律**。幼蟲糞便的顏色多樣，應該是因為含有食草中的**花青素**，我們推測可能是雙線條紋天蛾幼蟲缺乏分解花青素的**酵素**所造成的。

### 四、如何分辨雙線條紋天蛾的雌雄？

至今已經有近二十隻雙線條紋天蛾成功羽化，每一隻都極為相似。由於曾經在學校走廊撿到一隻被踩傷的雌蛾(裂開的腹部有許多綠色的卵)，看起來沒什麼特別的性徵，因此我們認為雌雄雙線條紋天蛾的差異一定很細微。不過，經過仔細的觀察比較，終於找出一些不同之處，也許可以作為分辨雌雄的依據：(照片如**附件六**)

	腹背	腹面	觸角	頭紋	尾端	腹翅基斑點
雌	較寬	微凸，紋路多而明顯	較短，不超過後足足基	粉，較長	褐色毛	無
雄	較窄	較平，紋路少而模糊	略長，超過後足足基	灰藍	黑色兩截	有

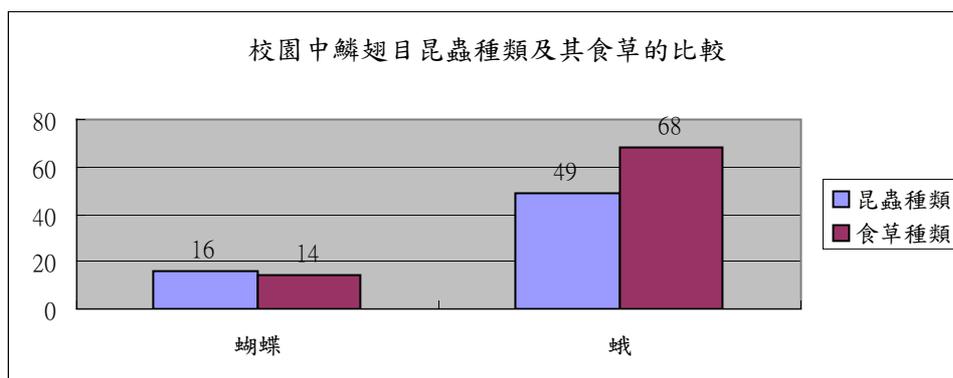
### 五、為什麼最常在土半夏和非洲鳳仙上發現過雙線條紋天蛾幼蟲？

校園中有十多種天南星科植物，但是最常在土半夏和非洲鳳仙發現幼蟲。這可

能是因為土半夏的葉子比較柔嫩，較適合幼蟲啃食，非洲鳳仙不但葉片薄嫩，而且有花蜜，也許成蟲有邊吸花蜜邊產卵之便，才會數量繁多。如果能夠佈置網室，裡面放置蜜源植物和所有食草，就更有機會觀察成蟲覓食、交配、產卵的情形。

#### 六、為什麼校園中蛾的種類比蝴蝶多？

人們容易注意到白天飛舞的美麗蝴蝶，因此很難想像其實大自然中蝴蝶的種類只有蛾的十分之一。根據長期的觀察、飼養和紀錄，我們發現校園中蛾的種類真的比蝴蝶多得多，這應該是因為大多數蛾的幼蟲食性比蝴蝶幼蟲廣，適應環境的能力強。而在校園中所紀錄的蛾並不到蝴蝶的十倍，是因為蛾多半是夜行性，有許多種類又非常小，不易被發現，而且蛾類圖鑑較缺乏，即使發現了也查不出名字，因此，蛾類世界非常寬廣、迷人，相當值得深入探究。



#### 七、為了美化環境，要清除「野草」嗎？

許多不起眼的野草，常被認為它們沒有用處，而想清除。目前已知有六種天蛾幼蟲以雞屎藤為唯一食草，如果雞屎藤消失，校園中就找不到這一類天蛾的蹤跡了。「野草」常是許多小動物的食物，是生物食物鏈的一部分，如果能夠保持生物的多樣性，不就會有更多的小動物在校園中自由生活、呈現豐富「自然」的校園景觀嗎？

#### 八、我們發現新種角錐天蛾了嗎？

書上記錄台灣的角錐天蛾只有兩種，但我們飼養的角錐天蛾中有一種幼蟲與成蟲時期都與圓角錐、三角錐不同，我們把資料放在「塔內植物園」請教和討論，發現很有可能是發現了新種角錐天蛾！希望以後有機會再飼養並請教專家。

#### 九、要怎樣才能讓大家也了解天蛾？

我們研究了那麼多天蛾，也知道了那麼多知識，真希望能與學弟、妹們分享，因此，我們打算精選照片和影片，彙整成推廣教材後，先透過視聽廣播系統向全校師生做個基本介紹，再集合各班生態小尖兵，甚至有興趣的家長，做進一步的推廣，讓我們學校變成一個名副其實的「天蛾湖」！

### 捌、結論

- 一、天蛾成蟲大多是夜行性，在路燈下很容易發現牠們的蹤影，但是也有少數種類會在白天尋花訪蜜。停棲時體型呈三角形，很像一架流線的噴射戰鬥機，振翅速度和飛行速度極快。天蛾科的生活史是卵—幼蟲—蛹—成蟲，屬完全變態，幼蟲最特別的地方就是第8腹節上有1個尾狀突起，叫尾突。
- 二、雙線條紋天蛾的成蟲出現於5~11月，生活在平地至中海拔山區，淡褐色，中央具

- 粗寬的黑褐色帶；所謂的「雙線」指的是腹部背側中央具有兩條細白線。
- 三、雙線條紋天蛾幼蟲愛吃比較薄、嫩的葉片，例如土半夏、非洲鳳仙和繁星花。
  - 四、食草會影響雙線條紋天蛾幼蟲生長和排便的狀況：專吃一種食草發育較好，吃不同顏色的食物，大便顏色就有清楚的分別。
  - 五、本校校園中總共有鳳仙科、天南星科、茜草科、葡萄科，將近二十種雙線條紋天蛾幼蟲的食草，其中曾經在非洲鳳仙、土半夏、繁星花、大萍和錦屏藤上面發現幼蟲。近兩年多來，校園各處陸續發現不少其他種類天蛾，有紀拍照錄或飼養觀察紀錄的另有十二種之多，果真是「天蛾」湖喔！（本校校名有「湖」字。）
  - 六、雙線條紋天蛾終齡幼蟲在有或無土、有或無覆蓋物、黑暗或照光的環境中，都能化蛹。如果在昆蟲箱中用食草做成蛹室，有可能會被其他幼蟲啃食破壞，或被其他終齡幼蟲擠出室外，所以在自然環境中，選擇在土中作室，對天蛾來說是最適當的。
  - 七、在自然環境中，天蛾的天敵主要有二類，一為寄生性天敵，另一為捕食性天敵。寄生性天敵主要有寄生蜂和寄生蠅。捕食性天敵則有哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類和捕食性節肢動物。
  - 八、雙線條紋天蛾幼蟲可以吃的食草很多，屬於廣食性；三角錐天蛾、圓角錐天蛾、黑長喙天蛾、彎帶長喙天蛾和突帶長喙天蛾，幼蟲都只吃雞屎藤，是寡食性。一種幼蟲（雙線條紋天蛾）吃多種植物，一種植物（雞屎藤）被多種幼蟲吃，真是奇妙！
  - 九、廣食性的雙線條紋天蛾是校園常見的昆蟲，是完全變態很容易飼養，幼蟲階段每一齡都有不同的特徵可供辨認，觸摸時又不會引起過敏反應，所以是很好的生物教材。
  - 十、校園中蛾的種類比蝴蝶多得多，但是因為蛾多半是夜行性，有許多種類又非常小，不易被發現，而且蛾類圖鑑較缺乏，即使發現了也查不出名字。其實，大自然中蝴蝶的種類只有蛾的十分之一，因此，蛾類世界非常寬廣、迷人，相當值得深入探究。
  - 十一、「野草」常是許多小動物的食物，是生物食物鏈的一部分，不要除之而後快，應該儘量保持植物的多樣性，就更能呈現豐富「自然」的景觀。
  - 十二、書上記錄台灣的角錐天蛾只有兩種，但是我們飼養的角錐天蛾中有一種幼蟲與成蟲時期都與圓角錐天蛾角、三角錐天蛾不同，也許我們發現了新種角錐天蛾喔！

#### 玖、參考資料

- 一、張保信（1989）。台灣蛾類圖說(一)，pp.87-88。台北市：台灣省立博物館。
- 二、王效岳（1995）。認識台灣的昆蟲 9，p.270。台北市：淑馨出版社。
- 三、沈勇強、范義彬（2001）。蛾類篇，p.53。台北市：行政院農業委員會。
- 四、張永仁（1998）。昆蟲入門，p.153。台北市：遠流。
- 五、張永仁（1998）。昆蟲圖鑑，p.299。台北市：遠流。
- 六、塔內植物園 / 蝶與蛾。取自：<http://192.192.42.4/~tbgweb/cgi-bin/forums.cgi?forum=25>
- 七、蛾的分類 / 天蛾科。取自：<http://163.17.36.1/moth/moth/moth05.html>
- 八、昆蟲的天敵。取自：<http://yoyo.center.kl.edu.tw/New23/s7-72.htm>
- 九、台中縣華龍國小 / 昆蟲館。取自：<http://www.hlps.tcc.edu.tw/>
- 十、小毛毛的自然天地 / 昆蟲總攬。取自：<http://www.cips.tp.edu.tw/small/index.htm>
- 十一、鱗翅目/天蛾科。取自：[http://www.nkps.tp.edu.tw/school\\_bugs/ufms.htm](http://www.nkps.tp.edu.tw/school_bugs/ufms.htm)
- 十二、媲美蝴蝶的夾竹桃天蛾。取自：<http://140.122.143.143/doc/list.htm#37>

## 附件一：觀察紀錄表 合作記錄

日期	狀態	長度	觀察紀錄
11.1	一 卵	0.2cm	卵產在葉背(土半夏)綠色，像一顆水珠
11.2	二 卵	0.2cm	中間綠色，旁邊奶黃
11.3	二 卵	0.2cm	黃
11.4	三 蟲	0.4cm	從卵爬出來，尾巴是黃色的，吃了殼後尾巴變成黑色。幼蟲孵化後剩下的卵殼是透明的喔！
11.5	四 一齡蟲	0.9cm	吃葉子之後漸漸變兩端透明，身體黃綠色，有一點透明，兩側各有七個黑色斑點。
11.6	五 變二齡	0.7cm	早上七點一隻變墨綠，八點脫皮，十點另兩隻脫皮。第一次脫皮的舊皮及頭殼都是透明的。
11.7	六 二齡蟲	1.5cm	變成黑色的囉！兩側各有七個黃點。
11.8	日 變三齡	1.8cm	早上六點半、十點、十點半(二齡→三齡) 舊皮及頭殼是黑色的。
11.9	一 三齡蟲	2.4cm	三齡幼蟲，前兩個黃點變成「眯眯眼」，後五個黃點漸漸變橘色。
11.10	二 變四齡	3cm	早上十點(三齡→四齡)
11.11	三 四齡蟲	4.3cm	四齡幼蟲兩側出現白點，七個斑點的颜色層次更多了。
11.12	四 變五齡	5.5cm	下午一點(四齡→五齡) 兩側長出「白鬍子」囉！
11.13	五 五齡蟲	7cm	我聽到牠吃葉子有喇喇喇的聲音！好好玩！
11.14	六 五齡蟲	8cm	終齡幼蟲在環節有明顯的白紋，是否與雌雄有關？
11.15	日 終齡蟲	8.5cm	在昆蟲箱角落吐絲把葉子拉近織成一個蛹室
11.16	一 前蛹	5.3cm	在蛹室裡排出多餘的水分，身體會捲起來，縮短。
11.17	一 前蛹	4.5cm	身體縮得很短，腳也縮在一起。
11.18	二 蛹	4.5cm	週二早上已化蛹，剛化好的蛹是綠色的。
11.19	三 蛹	4.5cm	蛹變土黃色
11.20	四 蛹	4.5cm	蛹色漸漸變褐。
11.21	五 蛹	4.5cm	蛹變咖啡色。
12.9	四		8:15 羽化
12.10	五 成蟲		在浴室把蛾放出來飛，飛的速度很快，還有嗡嗡的聲音，飛到身邊會有涼涼的風，像小型的戰鬥機，好帥！
12.11	六 成蟲		我們讓蛾在手上仔細觀察，發現牠們有很多不同，可是還是分不出雌雄。
12.12	日 成蟲		把蔓性馬纓丹插在罐子放在昆蟲箱，曾看到天蛾再一邊飛行一邊吸蜜
12.13	一 成蟲		蛾活了五天死了。死的時候角會縮成一團，身體僵硬。 口器拉長約有？公分
12.14	二 成蟲		其餘的 4 隻天蛾陸續在晚上放走，有的會在花叢間一直吸蜜，有的會停在枝葉上，有的一下子就飛走了，在夜晚中很難發現。

## 附件二：天蛾食草照片

(雙線條紋天蛾)



土半夏(天南星科)



合果芋(天南星科)



芋(天南星科)



黛粉葉(天南星科)



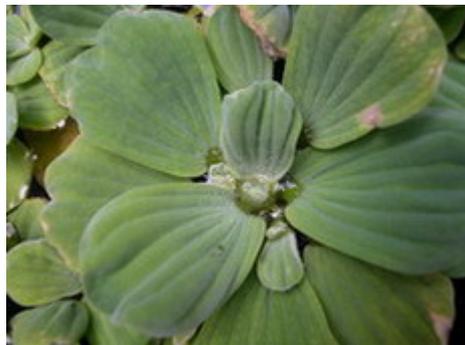
黃金葛(天南星科)



蔓綠絨(天南星科)



水芋(天南星科)



大萍(天南星科)



粗勒草(天南星科)



錦屏藤(葡萄科)



虎葛(葡萄科)



地錦(葡萄科)

(雙線條紋天蛾)



非洲鳳仙(鳳仙科)



鳳仙花(鳳仙科)



繁星花(茜草科)

(大透翅天蛾食草)



仙丹花(茜草科)



梔子花(茜草科)

(長喙天蛾食草)



雞屎藤(茜草科)

附件二：校園天蛾食草分布圖

• 錦屏藤(蟲) • 雞屎藤(蟲)

• 雞屎藤(蟲)

• 仙丹花

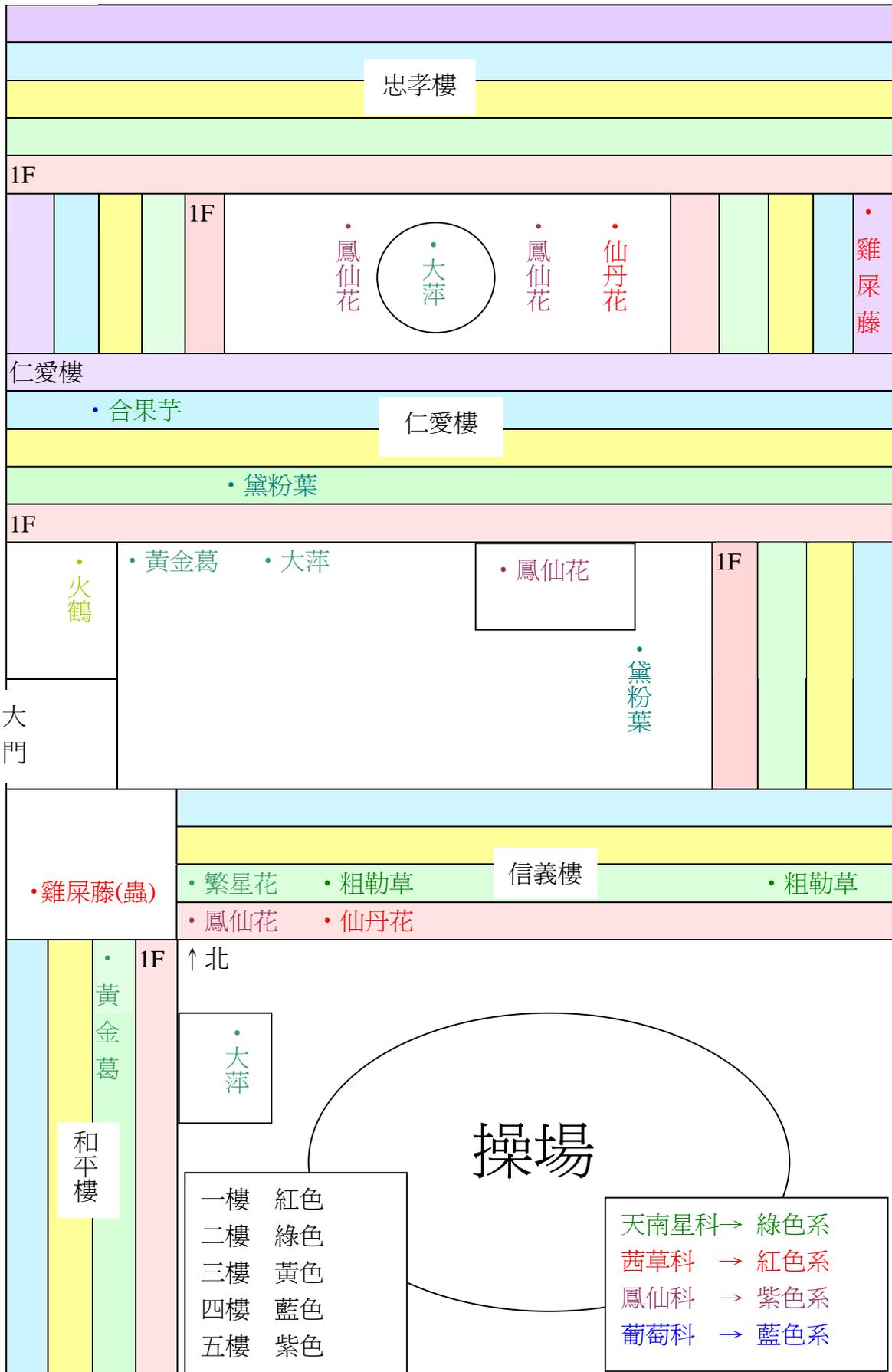
• 雞屎藤(蟲)

• 梔子花

• 雞屎藤(蟲)

• 雞屎藤

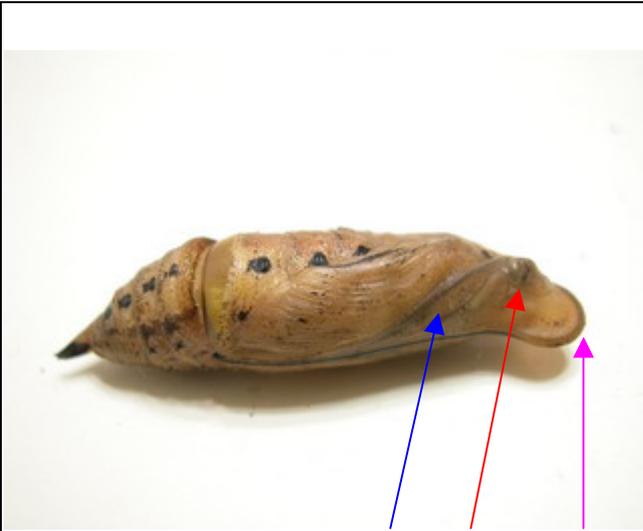
• 虎葛



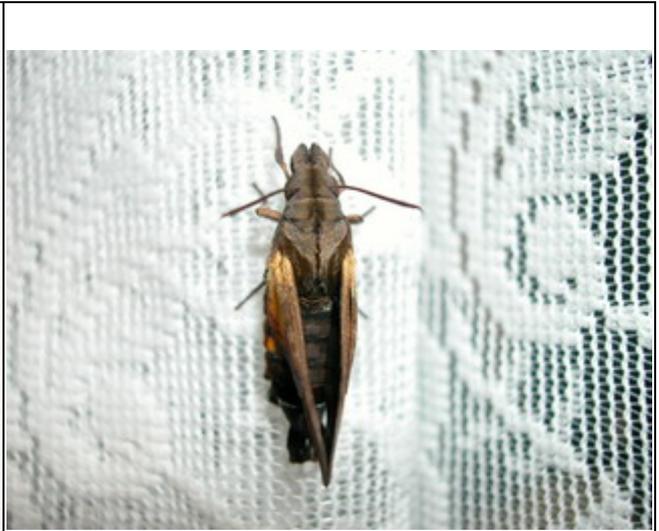
附件三：雙線條紋天蛾化蛹過程

	
<p>1：皮退到尾端，背上的皮撐得裂開了。</p>	<p>4：尾端翹高高，努力再努力！</p>
	
<p>2：好像背上有拉鍊拉開來喔！</p>	<p>5：剩最後一點點了，加油啊！</p>
	
<p>3：邊脫邊翻身，脫得好認真！</p>	<p>6：化蛹成功！口器的型狀也看出來了。</p>

附件三：黑長喙天蛾蛹及羽化



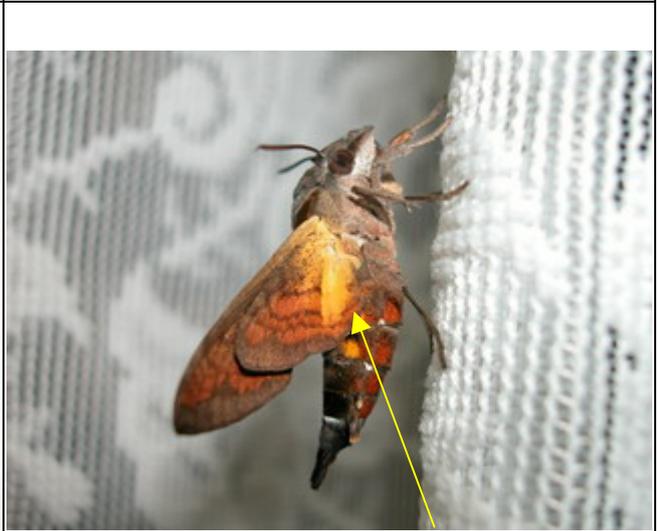
1：蛹褐色，還可以看到觸角、眼、口器。



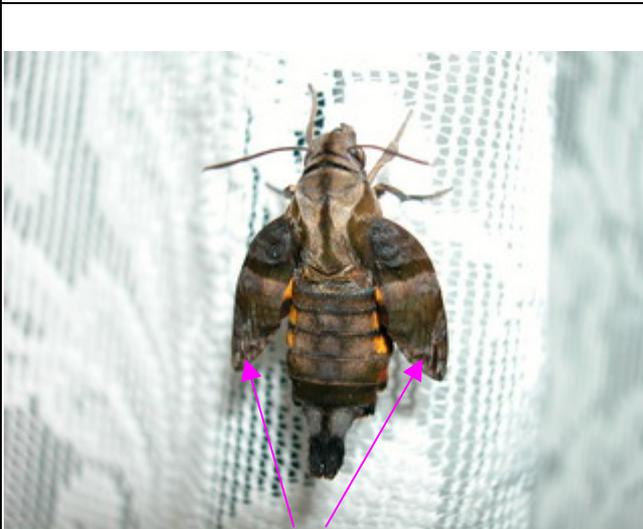
4：翅膀伸平會先垂在身後。



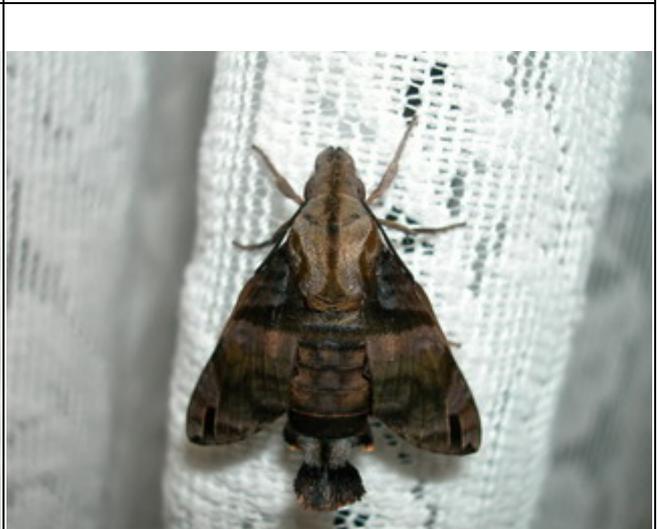
2：羽化前蛹顏色會變深



5：側面看看，下翅有黃色斑塊。



3：剛羽化，翅膀還沒完全展開。



6：展翅成功！

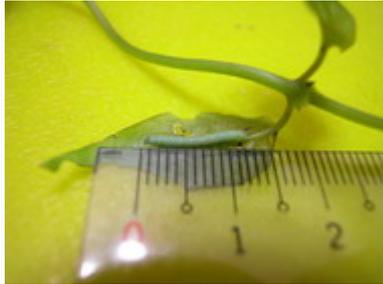
附件四：雙線條紋天蛾幼蟲愛吃什麼食草實驗結果

	開始	結果
第一天		
	火鶴、芋頭、合果芋	愛吃排序：合果芋、芋頭、火鶴
第二天		
	黃金葛、大萍、水芋	愛吃排序：水芋、黃金葛、大萍
第三天		
	黛粉葉、粗勒草、蔓綠絨	愛吃排序：差別不大

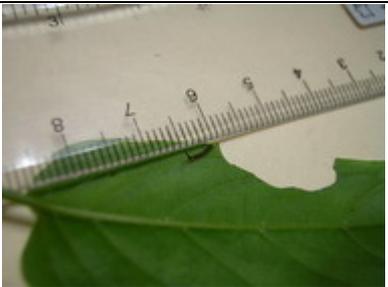
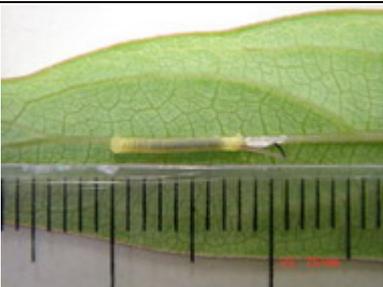
附件四：雙線條紋天蛾幼蟲愛吃什麼食草實驗結果

<p>第 四 天</p>		
	<p>繁星花、仙丹花、梔子花</p>	<p>愛吃排序：繁星花、仙丹花、梔子花</p>
<p>第 五 天</p>		
	<p>錦屏藤、地錦、虎葛</p>	<p>愛吃排序：虎葛、地錦、錦屏藤</p>
<p>第 六 天</p>		
	<p>非洲鳳仙、土半夏、繁星花</p>	<p>愛吃排序：土半夏、繁星花、非洲鳳仙</p>

附件六：6種天蛾幼蟲外觀特徵比較表

	三角錐天蛾	圓角錐天蛾	疑似新種角錐天蛾
一齡	沒看過幼蟲， 所以沒照片。	 藍綠色	 褐色蟲（網路照片）
二齡	粉綠色 有橫紋 沒留下照片。	 環節有橫紋背上有點。	 淺褐、背有斑點（網路照片）
三齡	 粉綠色。側面有斜紋。	 環節有明顯橫紋背上有點	 背上有菱紋，側面有斜紋。
四齡	 體側有斜紋、背部有菱紋	 亞背線白色，背上有點。	 綠色，中間有大斑塊。
五齡	 綠褐、紅褐、橘褐三型蟲	 褐色前後各有兩個黑點	 斑紋很粗，尾角變粗，肉質。

附件六：6 種天蛾幼蟲外觀特徵比較表

	黑長喙天蛾	突帶長喙天蛾	彎帶長喙天蛾
一齡	 青綠色	 剛孵化，全身都是米黃色	 褐色
二齡	 環節有橫紋	 淺綠色，環節有橫紋	 褐色
三齡	 環節有黃色橫紋	 嫩綠色，側面有淺淺的斜紋	 深褐色
四齡	 有深綠色背線，側線黃色	 蟲體側出現平行斜黑線	 深褐色。氣孔下有白色肉斑
五齡	 側線白色有波紋	 有綠、褐兩型蟲	 黃褐色。氣孔下有白色肉斑

附件七：雙線條紋天蛾雌雄比較

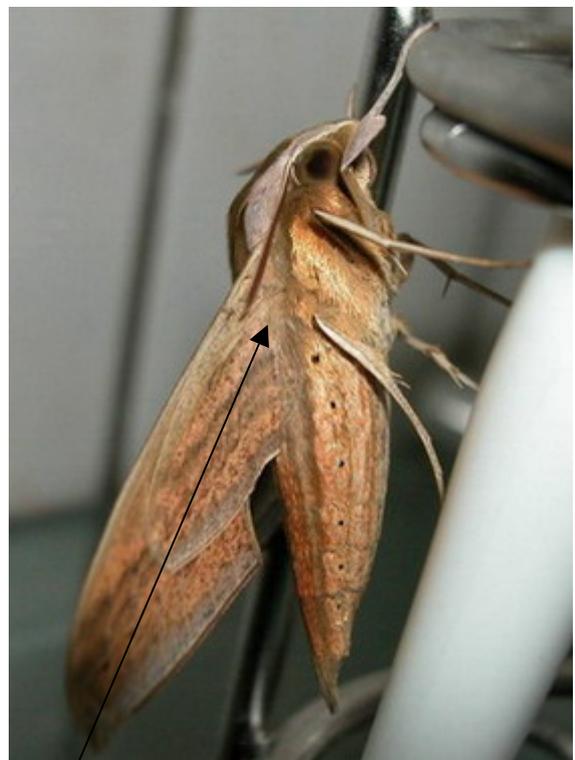


雄：腹背較窄，頭紋藍黑色尾端兩截。

雌：腹背較寬，頭紋粉色較長尾端褐色。



腹面較平，紋路少而模糊，觸角略長超過後足足基，腹翅基有基斑點。



腹面微凸，紋路多而明顯，觸角較短不超過後足足基，腹翅基無斑點。

附件八：待查角錐天蛾和已知兩種角椎天蛾的不同(蛹)



三角錐：腹面【網路照片】約 2.5cm  
花紋比其它兩種淡



三角錐：背面，有兩個像眼睛的黑點  
角錐天蛾的蛹像可愛的娃娃  
不過三角錐的眼點在弧線下面



圓角錐：背面【網路照片】約 2cm  
圓角錐是台灣天蛾中最小型的一種



圓角錐(小)與待察角錐(大)【網路照片】



待查角錐：腹面。約 2.5cm  
花紋較三角錐深，條狀。



待查角錐：背面。化蛹前顏色變深，  
在弧線上下各有兩個明顯黑點。

附件八：待查角錐天蛾和已知兩種角椎天蛾的不同(成蟲)【網路照片】



三角錐：腹面，六個白點。



三角錐：下翅。黃色部份三角型。



圓角錐：腹面，四個白點。



圓角錐：下翅。黃色部份圓弧型。



待查角錐：腹面。四個白點。



待查角錐：下翅。黃色部份圓弧型。

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
評 語

---

國小組 自然科

第三名

081540

天蛾湖

臺北市內湖區東湖國民小學

評語：

研究相當完整

注意鄉土教材之利用

結果有學術性與應用性

文字表達上注意參考資料完整性