

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

---

國小組 生物科

佳作

080318

暗夜小惡魔--斜紋夜盜蛾

學校名稱：臺中縣豐原市翁子國民小學

作者：  小五 洪啟桔  小五 邱敬斌  小五 邱怡萍  小五 張馨文	指導老師：  楊宗榮  林小玲
---	-----------------------------

關鍵詞：斜紋夜盜蛾、陷阱、夜蛾科

## 作品摘要：

我們利用數位相機＋顯微鏡觀察斜紋夜盜蛾的顯微構造，並與斜綠天蛾做比較。我們發現斜紋夜盜蛾必須蛻皮才能更換體色，斜綠天蛾只需要兩天就可以變色。斜紋夜盜蛾在下午4~6點最活躍，這時最適合捉蟲或是撲滅牠。我們利用塑膠瓦楞板自製多孔隙陷阱，搭配夜盜蛾最喜歡的芋頭泥誘餌，再將其放置在葉面處，能最有效誘捕夜盜蛾幼蟲進入陷阱。

## 壹、研究動機

因為阿公在種芋頭，所以經常在田裡看到許多奇怪的蟲，其中有一種會把葉子啃的一個洞一個洞的，於是就問阿公那是什麼蟲，阿公回答「芋頭蟲」可是我們翻遍圖鑑也沒有找到一種蟲叫做芋頭蟲？於是我們想了解這種蟲到底叫做什麼？為什麼老愛啃芋頭葉？加上最近流行有機種植，阿公正在煩惱要不要灑農業來防治芋頭蟲，我們打算研究牠的習性，設計不用農藥就可以捉到他的好方法。

## 貳、研究目的

根據收集的資料，我們的研究目的如下：

- 一、想瞭解斜紋夜盜蛾的各個時期的特徵。
- 二、瞭解斜紋夜盜蛾的食性關係。
- 三、瞭解斜紋夜盜蛾的活動力及趨性。
- 四、根據斜紋夜盜蛾的習性設計方便好用的防治策略。

## 參、研究問題

- 一、斜紋夜盜蛾有什麼特徵？和斜綠天蛾有什麼不一樣？
- 二、斜紋夜盜蛾最喜歡吃什麼？
- 三、什麼時候活動力最強？為什麼？
- 四、白天時，夜盜蛾會躲到哪裡呢？為什麼？
- 五、哪一種陷阱可以捕捉到夜盜蛾呢？

## 肆、研究器材與設備：

實驗器材	飼養箱、芋頭葉、斜紋夜盜蛾數隻、斜綠天蛾數隻、顯微鏡、放大鏡、羊蹄甲種子、脆梅、橘子、橘子皮、蜂蜜、榕樹葉、榕樹果實、饅頭、蘋果、芋頭葉加飯、水芙蓉、布袋蓮、麵包樹、七里香、九層塔、菊花葉、石蓮花、桃子、蓮霧、瓦楞紙、強力手電筒、玻璃紙、底片盒
數位設備	數位照相機一台、電腦一台、印表機一台

## 伍、研究方法

### 一、多人觀察紀錄

定期到學校附近的水芋田觀察斜紋夜盜蛾生態，利用數位相機記錄生活情形，並帶回飼養，觀察生活過程、食性關係。參與的同學共有四人，各自進行紀錄以發現共通的行為並針對不一樣的地方，再進行討論。

### 二、顯微攝影

因為剛孵化的幼蟲很微小，所以我們利用顯微鏡加上數位相機進行攝影與拍照(圖 1、2)。透過顯微攝影的方式可以明顯的發現斜紋夜盜蛾和斜綠天蛾幼蟲、蛹、成蟲構造上的差異。



圖 1.拍攝斜紋夜盜蛾的鱗片

圖 2.利用顯微鏡觀察斜紋夜盜蛾的構造

### 三、食性關係實驗

『農業處副處長張世忠表示，斜紋夜盜蟲，為雜食性害蟲，食性廣，可危害蔬菜、雜糧及豆類等幾十種作物，食量大且見綠就吃，尤其在田間易大量繁殖』引用自 <http://www.wretch.cc/blog/catshyu0725/21394402>。

因為斜紋夜盜蛾的食性很廣，我們想知道牠究竟會吃哪些種類食物，所以選擇下列幾種容易取得的植物來進行實驗。

分別將芋頭葉（天南星科）、磨碎的芋頭葉（天南星科）、芋頭葉加飯（天南星科）、水芙蓉（天南星科）、羊蹄甲種子（豆科）、脆梅（薔薇科）、桃子（薔薇科）、蘋果（薔薇科）、橘子（芸香科）、橘子皮（芸香科）、七里香（芸香科）、榕樹葉（桑科）、榕樹果實（桑科）、麵包樹（桑科）、布袋蓮（雨九花科）、九層塔（唇形花科）、菊花葉（菊科）、石蓮花（景天科）、蓮霧（桃金娘科）、蜂蜜、饅頭..等，放入飼養箱內，觀察夜盜蛾幼蟲覓食的情形，並將會吃的食物兩兩比較，採用 10 隻夜盜蛾，實驗五次，選出幼蟲最愛吃的前四名。

## 四、趨性實驗

### 1.是否趨光

將 10 隻夜盜蛾幼蟲放入飼養箱內，一端用黑布遮起來，一端利用手電筒照燈。實驗 5 次，觀察行爲並紀錄結果。

### 2.是否趨熱

將 10 隻夜盜蛾幼蟲放入飼養箱內，一端用黑布遮起來，一端照射太陽光，實驗 5 次，觀察行爲並紀錄結果。

### 3.喜歡躲入何種土質中

在飼養箱裡面分別裝入沙質、乾土壤、濕土壤、泥巴，並用瓦楞紙隔開，照射太陽光 10 分鐘，觀察行爲並紀錄結果。(圖 3)

### 4.喜歡躲入什麼顏色的躲避物裡

利用紅、黃、綠、藍、白、黑色玻璃紙包住底片盒，放在陽光下照射 10 分鐘，觀察行爲並紀錄結果。

## 五、陷阱製作

利用寶特瓶、底片盒、瓦楞紙製作簡單的陷阱，將 10 隻夜盜蛾幼蟲放入飼養箱內，放在陽光下照射 10 分鐘，觀察行爲並紀錄結果。

## 六、改良陷阱進行實地誘捕

將瓦楞紙陷阱改良成塑膠瓦楞板，並用雙面膠貼在芋頭葉的葉面、葉背及葉柄上，各放置 10 個陷阱，早上 7 點放置陷阱，隔天早上 7 點收陷阱，觀察所捕獲的幼蟲個數。觀察 20 天，紀錄當時的天氣、氣溫、及所捕獲的幼蟲數，觀察陷阱的成效，及天氣會不會影響誘捕的效果(圖 4)。



圖 3. 不同土質趨性實驗



圖 4. 塑膠瓦楞板陷阱

## 陸、研究結果

### 一、斜紋夜盜蛾有什麼特徵？和斜綠天蛾有什麼不一樣？

#### (一)幼蟲

剛孵化的幼蟲身體有明顯的分節，長有細毛，身體呈現綠色有點透明。吃東西的時候，還會看到有氣泡在動（圖 5）。大概一天後，就會開始吐絲，準備蛻第一次皮（圖 6）。



圖 5.幼蟲吃葉子（放大 40 倍）



圖 6.幼蟲吐絲固定自己（放大 40 倍）

幼蟲的腹足末端向吸盤一樣能夠吸在牆壁上，後方有灰色澎大的構造，可以將空氣吸走，就可以把自己固定在牆上（圖 7），而且吸盤上有許多紅色的凸起，很像是鉤子，可以勾在物體的小細縫，讓自己不會掉下來（圖 8）。這些腹足在變成成蟲時，就會消失不見了。



圖 7.幼蟲的腹足有吸盤構造（40 倍）



圖 8.吸盤前端有紅色的小鉤子（40 倍）

斜紋夜盜蛾幼蟲的頭部有明顯的△型，兩端有網狀紋，後方有明顯的褐色斑點帶（圖 9）。頭部下方有六支真足，具有相當靈活的關節，可以做 360 度的旋轉，不像腹足只能做前後擺動。



圖 9.斜紋夜盜蛾的頭部特寫

斜紋夜盜蛾的特徵就是真足後方有一條環狀黑色帶，從頭部到尾部有多條黃色縱線，身上會呈現黑色或褐色交叉紋路(圖 10.11)。



圖 10.斜紋夜盜蛾的黑環



圖 11.身上有黑褐交叉的紋路

斜綠天蛾的特徵是有明顯的尾角(圖 9)，頭部後方有巨大的假眼(圖 12) 身體兩側各有一條點點狀的眼紋(圖 13)，身體呈現綠色或淺褐色兩種型態。根據我們的觀察，如果將斜綠天蛾放在葉子上，大約兩天，身體的顏色會慢慢轉變成綠色。如果放在有樹枝的地方，也大約兩天就會逐步變成褐色(圖 12)。但是斜紋夜盜蛾卻需要褪皮後才會轉變成新環境的顏色(圖 16)。芋雙線天蛾為淺咖啡色，身體兩端有兩條咖啡色縱線(圖 17)。



圖 12.斜綠天蛾有明顯的尾角(有刺)



圖 13.頭部後方有一對黃綠色的假眼



圖 14. 斜綠天蛾兩側有 6 個眼紋



圖 15. 綠色型及褐色形的斜綠天蛾



圖 16. 淺色的斜紋夜盜蛾



圖 17. 芋雙線天蛾有兩條咖啡色縱帶

## (二) 蛹

斜綠天蛾在前蛹時，會吐絲將葉子黏在一起變成蛹室（圖 18），不過不會像蠶寶寶一樣結繭，而是在蛹室裡變成淺咖啡色的蛹。斜綠天蛾的蛹約長 4.5cm，尾端有小倒勾，側面身體的節兩側均有黑點（圖 19）。斜紋夜盜蛾結蛹時不會吐絲，會直接從前蛹蛻皮變成深咖啡色的蛹，長度約 1.7cm 左右（圖 20）。所以斜綠天蛾和斜紋夜盜蛾的體長比約為 3:1（圖 21）



圖 18. 斜綠天蛾前蛹的蛹室



圖 19. 斜綠天蛾的蛹，側面有黑點



圖 20.斜紋夜盜蛾的蛹為深咖啡色



圖 21.兩種蛹長度的比較

### (三)成蟲

#### 頭部

斜紋夜盜蛾的眼睛是複眼，吸管為捲曲狀（圖 22），要吸蜜的時候才會伸直。翅膀的鱗片很容易掉，鱗片的尖端有毛，很容易黏在手上，頭上方的觸角一節節的（圖 23）。



圖 22.斜紋夜盜蛾頭部(放大 40 倍)



圖 23.斜紋夜盜蛾複眼、觸角(放大 40 倍)

#### 鱗片

斜紋夜盜蛾的鱗片分成兩層，大部分是黑色的鱗片附著在透明的翅膀上（圖 24），翅膀前端有黑褐色的翅脈（圖 25），將黑色鱗片刮除後，透明的翅膀上有鱗片的痕跡，可能是透明的鱗片，黏的比較緊（圖 26）。翅脈像雨傘的骨架一樣張開後就會撐緊翅膀（圖 27）。

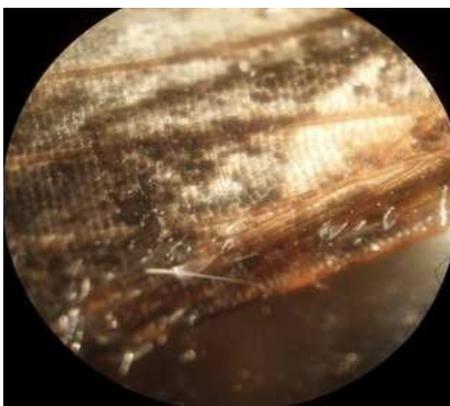


圖 24.黑色的鱗片附著在翅膀上（40 倍）

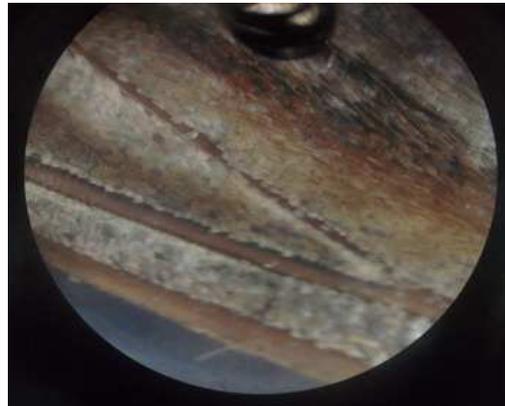


圖 25.前端的翅脈較粗（40 倍）

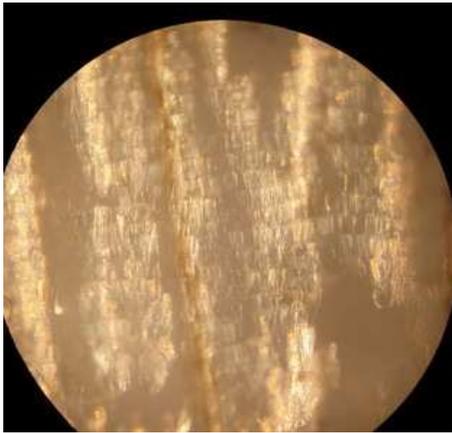


圖 26.翅膜的薄膜為透明狀，  
上面有透明鱗片（40 倍）

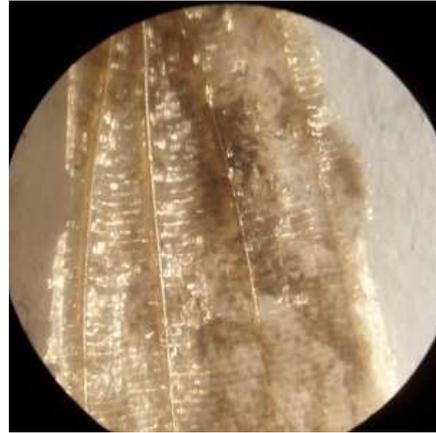


圖 27.翅脈的骨架將翅膀薄膜拉撐  
（40 倍）

### 翅膀比較

斜綠天蛾的翅膀都是打開向外伸展，而且翅膀的形狀為  型，上面有黑色條紋，身體成綠褐色，中間有一條白色條紋從頭部貫穿胸部到腹部，觸角為白色，長約 1cm（圖 28）。

斜紋夜盜蛾的翅膀都是向內收起來，翅膀的形狀為  型，上面有黑、白、褐色條紋交錯，有點像大理石地板，胸部的背面為紅色硬殼狀，觸角約 0.5cm（圖 29）。斜綠天蛾的體型較大，長約 3.5 cm，斜紋夜盜蛾體型較小，長約 2 cm（圖 30）



圖 28.斜綠天蛾



圖 29.斜紋夜盜蛾



圖 30.兩種蛾的體長比較

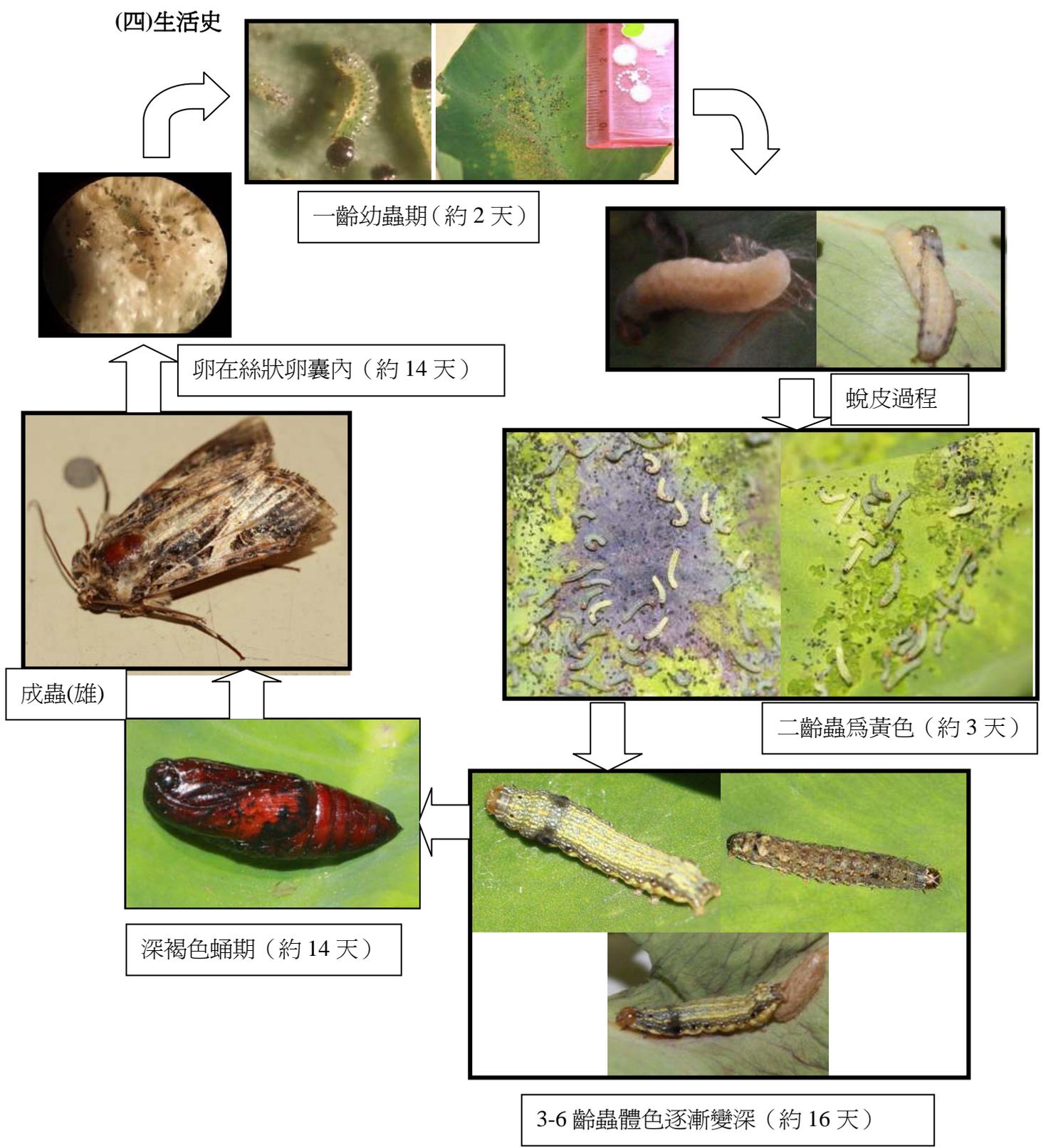


圖 31.斜紋夜盜蛾生活史(紀錄：3~4 月)

斜紋夜盜蛾母蛾會在芋頭葉上產下絲狀卵囊，大約 14 天後幼蟲(透明)孵化，會將自己的卵殼吃掉，然後擴散到葉子的中央葉脈旁吃葉子，讓葉子出現洞洞，大約 2 天就會吐絲固定自己，進行褪皮變成 2 齡蟲(黃色)，3 齡~6 齡蟲，體色會隨著每次褪皮而逐漸

加深，慢慢出現深褐色斜紋。大約 16 天後，身體就會收縮變皺，呈現前蛹的狀態，然後花一天的時間慢慢的將皮褪掉，變成深咖啡色的蛹，蛹期大約是 14 天，寒流來的話會長一點。成蟲大都在清晨 6 點左右破蛹而出，會從蛹的翅芽的地方向後出來，當孵化的成蟲，肚子很大，翅膀軟軟的，需要一天的時間將水分排出，才會開始活動。

## 二、斜紋夜盜蛾最喜歡吃什麼？

在芋頭葉上孵化的幼蟲很喜歡吃芋頭葉，會先將芋頭葉的表皮吃掉，再慢慢啃食葉肉，留下許多溝槽狀的痕跡（圖 32），隨著啃食的洞加深，在芋頭葉脈的附近就會出現許多孔洞。

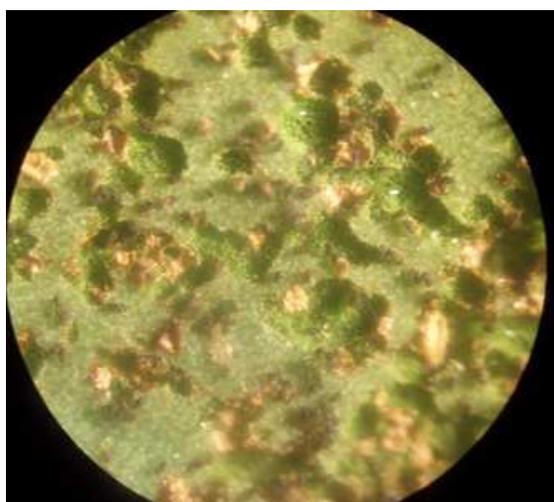


圖 32.斜紋夜盜蛾幼蟲啃食芋頭葉的情形（放大 40 倍）

斜紋夜盜蛾很貪吃，最喜歡吃磨碎的芋頭葉（圖 33）、蓮霧、橘子、脆梅（圖 34）..等水分含量多的水果。但是牠連乾掉的芋頭葉（圖 35）、羊蹄甲的種子（圖 36）都吃，不過卻容易造成拉肚子的現象。



圖 33.會吃磨碎的芋頭葉



圖 34.兩隻夜盜蛾幼蟲搶食脆梅



圖 35.連乾掉的芋頭葉都吃



圖 36.連羊蹄甲的種子都吃

根據斜紋夜盜蛾會吃及不吃的食物紀錄如下表：

表 1.斜紋夜盜蛾幼蟲食性關係表(會吃的畫●)

食物名	芋頭葉	芋頭葉磨碎	羊蹄甲種子	脆梅	橘子
會不會吃	●	●	●	●	●
食物名	橘子皮	蜂蜜	榕樹葉	榕樹果實	饅頭
會不會吃	●	●			●
食物名	蘋果	芋頭葉加飯	水芙蓉	布袋蓮	麵包樹
會不會吃					
食物名	七里香	九層塔	菊花葉	石蓮花	蓮霧
會不會吃		●		●	●
食物名	桃子	豐年果糖			
會不會吃	●				

將會吃的食物放入飼養箱兩兩比較，選出幼蟲最愛食物的前四名（表 2）

表 2.斜紋夜盜蛾最喜歡食物排名表

食物名	芋頭葉磨碎	芋頭葉	蓮霧	橘子
排名	1	2	3	4

發現夜盜蛾幼蟲最喜歡吃磨碎的芋頭葉，其次是芋頭葉，再來是多汁的水果。

### 三、什麼時候活動力最強？為什麼？

綜合小組成員對 40 隻斜紋夜盜蛾幼蟲，觀察 20 天的記錄，歸納幼蟲的活動情形如下表：

表 3.斜紋夜盜蛾活動情形紀錄表

時間	活動情形描述
晚上 12 點	全身不動在休息
早上 5 點	每隻都不會動，應該是在休息
早上 6 點	每隻都不會動，應該是在休息
早上 7 點	開始有幾隻右蟲來回走動
早上 8 點	不同的啃食芋頭葉，3 齡蟲就從葉緣開始啃食
早上 9 點	仍然不停的吃
早上 10 點	有些停下來不動，應該是在休息
早上 11 點	又開始吃葉子，有的在亂爬
早上 12 點	有些在吃葉子，有些在陰涼處休息
下午 1 點	完全不動，應該是在休息
下午 2 點	一直爬來爬去，可是不吃東西
下午 3 點	躲在陰涼處休息
下午 4 點	有些開始吃芋頭葉，有些仍然在休息
下午 5 點	全部猛吃芋頭葉
下午 6 點	持續吃芋頭葉
下午 7 點	完全不動，應該在休息
下午 8 點	會活動一下，再次休息
下午 9 點	有一些在吃葉子
下午 10 點	在休息中，動也不動的
下午 11 點	全身都不動

發現斜紋夜盜蛾的幼蟲在一天內大約會進食四次，那時的活動力比較強，大約是在早上 7~9 點、中午 11~12 點、下午 4~6 點、晚上 8~9 點。表示夜盜蛾不一定只有在晚上才會活動。

四、白天時，夜盜蛾會躲到哪裡呢？爲什麼？

1.是否趨光

表 4.是否趨光統計表（請打●）

行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨光	●		●	●	●				●	
不動		●					●	●		
負趨光						●				●
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨光				●	●					
不動	●		●						●	●
負趨光		●				●	●	●		
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨光	●		●					●		
不動		●				●	●		●	
負趨光				●	●					●
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨光				●		●		●	●	
不動							●			
負趨光	●	●	●		●					●
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨光	●			●		●	●			
不動		●			●			●	●	
負趨光			●							●
總計次數										
趨光	18									
不動	16									
負趨光	16									

從表 4 看來，斜紋夜盜蛾並不趨光，也不怕光，光線對牠沒也影響。

## 2.是否趨熱

表 5.是否趨熱統計表（請打●）

行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨熱										
不動	●				●		●			●
負趨熱		●	●	●		●		●	●	
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨熱										
不動		●		●			●		●	
負趨熱	●		●		●	●		●		●
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨熱										
不動						●		●		●
負趨熱	●	●	●	●	●		●		●	
行爲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
趨熱										
不動			●					●		
負趨熱	●	●		●	●	●	●		●	●
總計次數										
趨熱	0									
不動	17									
負趨熱	33									

從表 5 可看出，夜盜蛾幼蟲相當怕熱，屬於負趨熱性。

### 3.喜歡躲入何種土質中

表 6.棲息土質統計表（請打●）

土質	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
沙										
乾土										
濕土										
泥巴										
其他	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
土質	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
沙										
乾土										
濕土										
泥巴										
其他	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
土質	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
沙										
乾土										
濕土										
泥巴										
其他	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
土質	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
沙										
乾土										
濕土										
泥巴										
其他	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
總計次數										
沙	0									
乾土	0									
濕土	0									
泥巴	0									
其他	50									

從表 6 可看出斜紋夜盜蛾並不躲入土中，和資料說的並不一樣，反而發現夜盜蛾全都躲進隔沙土的瓦楞紙中。將夜盜蛾放在芋頭盆栽裡，在太陽光下就觀察到幼蟲躲進葉柄的隙縫中（圖 37），並且往芋頭葉柄的基部鑽，難怪平時白天都找不到牠。斜紋夜盜蛾幼蟲躲避陽光應優先選擇有孔隙的地方。



圖 37.斜紋夜盜蛾幼蟲躲進芋頭葉柄的縫隙中

#### 4.喜歡躲入什麼顏色的躲避物裡

表 7.顏色統計表（請打●）

顏色	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
藍色									●	
綠色						●				
黃色	●									
紅色			●	●	●					
紫色										●
透明		●					●			
黑色								●		
顏色	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
藍色										
綠色		●		●						
黃色			●		●				●	●
紅色	●					●				
紫色								●		
透明										
黑色							●			
顏色	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
藍色										
綠色										

黃色	●	●					●	●		
紅色			●						●	
紫色										
透明						●				
黑色				●	●					●
顏色	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
藍色										
綠色								●		
黃色	●					●			●	
紅色				●	●					●
紫色										
透明			●							
黑色		●					●	●		
顏色	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
藍色										
綠色						●				
黃色	●	●	●							
紅色							●			●
紫色										
透明					●					
黑色				●				●	●	
總計次數										
藍色	1									
綠色	5									
黃色	<b>15</b>									
紅色	<b>12</b>									
紫色	1									
透明	5									
黑色	<b>11</b>									

從表 7 可知道夜盜蛾比較喜歡躲進黃色、紅色、黑色的躲匿物裡。

五、哪一種陷阱可以捕捉到夜盜蛾呢？

表 8.陷阱捕獲統計表（請打●）

陷阱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
寶特瓶										
底片盒	●			●	●			●		
瓦楞紙		●	●				●			
不動						●			●	●
陷阱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
寶特瓶										
底片盒		●							●	
瓦楞紙	●		●	●				●		
不動					●	●	●			●
陷阱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
寶特瓶										
底片盒						●			●	
瓦楞紙			●	●	●		●	●		
不動	●	●								●
陷阱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
寶特瓶										
底片盒		●				●				●
瓦楞紙	●		●		●			●	●	
不動				●			●			
陷阱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
寶特瓶										
底片盒	●	●						●		
瓦楞紙			●	●	●	●	●			
不動									●	●
總計次數										
寶特瓶	0									
底片盒	14									
瓦楞紙	22									
不動	14									



圖 38.幼蟲躲進瓦楞紙的隙縫中



圖 39.加上芋頭葉，誘引幼蟲的效果會比較好

從表 8 可知，斜紋夜盜蛾比較喜歡躲進瓦楞紙中（圖 38、39），比較大型的夜盜蛾則選擇底片盒，有部分的幼蟲會亂跑卻沒有躲進去。

### 實地誘捕

地點：豐原市的芋頭田(水芋)

記錄時間：98 年 5 月 18 日~6 月 16 日(紀錄 20 日)

表 9.現場誘捕紀錄(隨機放置 10 個陷阱)

陷阱位置		葉面	葉背	葉柄	總計
日期(溫度)					
5/18(一)(28 度)	陰	15	1	0	16
5/19(二)(29.5 度)	晴	8	2	0	10
5/20(三)(30 度)	晴	5	1	0	6
5/21(四)(32 度)	晴	6	0	0	6
5/22(五)(31 度)	晴	9	0	0	9
5/25(一)(31 度)	晴	8	0	0	8
5/26(二)(30 度)	晴	6	0	0	6
5/27(三)(23 度)	陰	11	3	0	14
6/1(一)(30 度)	晴	8	1	0	9
6/2(二)(30.5 度)	晴	8	0	0	8
6/3(三)(25.5 度)	陰	16	0	0	16
6/4(四)(24.5 度)	陰	15	1	0	16
6/5(五)(28.5 度)	陰	15	0	1	16
6/8(一)(29.5 度)	陰	13	0	0	13
6/9(二)(33 度)	晴	8	1	0	9
6/10(三)(32 度)	晴	8	2	0	10
6/11(四)(30.5 度)	晴	6	3	1	10
6/12(五)(26 度)	陰	13	2	0	15
6/15(一)(31 度)	晴	7	2	1	9
6/16(二)(29 度)	陰	15	0	0	15
總計		200	19	3	222



圖 40.放置在葉面上



圖 41.放置在葉背上



圖 42.放置在葉柄上

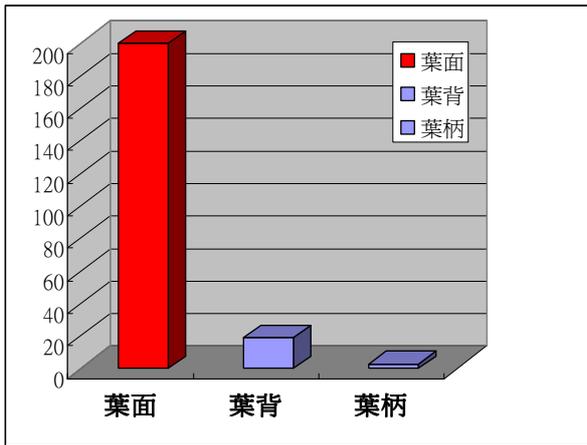


圖 43. 放置位置誘捕直條圖

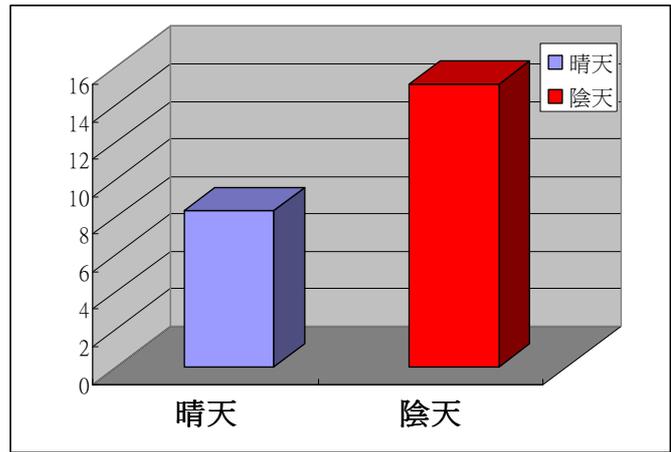


圖 44. 天氣誘捕直條圖(隻數/天數)

1. 從表 9 可發現塑膠瓦楞板陷阱確實能捕捉斜紋夜盜蛾幼蟲，20 日共可捕獲 222 隻。
2. 從表 9 及圖 43 可看出，放置在**葉面**的陷阱(圖 40)，可以捕獲較多的斜紋夜盜蛾幼蟲(總共 200 隻)。而葉背(圖 41)及葉柄(圖 42)能捕獲的數量較少。
3. 晴天共 12 天，捕獲 100 隻，平均每天約抓到 8.3 隻，陰天共 8 天，捕獲 121 隻，平均每天約抓到 15.1 隻，從圖 44 可看出，**陰天**放置陷阱，比較能抓到斜紋夜盜蛾的幼蟲。

## 柒、研究討論

### 一、斜紋夜盜蛾有什麼特徵？和斜綠天蛾有什麼不一樣？

- (一) 斜紋夜盜蛾只有在蛻皮的時候頭部會左右搖晃吐絲固定自己，蛻皮完都沒發現皮，可能是利用晚上的時間褪皮，褪皮完就把皮吃掉，一方面是補充營養，另一方面是避免敵人發現自己。
- (二) 斜綠天蛾大多在一片葉子上只會發現一次，斜紋夜盜蛾則會發現許多，表示兩種母蛾的產卵方式很不同，斜紋夜盜蛾的策略是將所有卵集中在卵囊中，一次產下。
- (三) 斜綠天蛾會根據環境變化來調整自己的體色，而且斜綠天蛾體色變化較快，兩天就可以完成變色，但是斜紋夜盜蛾則卻不會隨環境變化體色，反而是逐漸加深，可能是方便藏匿在土中化蛹。

## 二、斜紋夜盜蛾最喜歡吃什麼？

- (一) 斜紋夜盜蛾是很貪吃的昆蟲，幾乎什麼都會吃，但是他們普遍喜歡比較軟、汁比較多食物，所以把芋頭葉磨碎後，汁液跑出來，牠就會優先選擇吃。像麵包樹葉、蘋果都太硬，所以就不會吃。
- (二) 因為斜紋夜盜蛾會吃水果，原本以為牠會吃果糖，結果不吃，可能是因為果糖太甜，或是牠不能消化。不過澱粉類的食物牠可以吃，連饅頭都會吃，表示牠的食性很廣，澱粉含量比較多的植物就很容易被當作食物來源。

## 三、什麼時候活動力最強？為什麼？

- (一) 因為斜紋夜盜蛾是夜蛾科的，所以我們認為它會怕光，白天應該都在睡覺，晚上才會起來覓食，結果發現牠一天進食四次，不受白天時間的影響。但是牠在傍晚的時間(4~6 點)活動的最厲害，可能是因為晚上牠也會休息，所以必須先補充好營養。

## 四、白天時，夜盜蛾會躲到哪裡呢？為什麼？

- (一) 利用強力手電筒照射後，發現有些葉盜蛾連躲都不躲，反而爬到躲避物上曬燈光，我們想他大概不怕光，很可能是怕太陽光的熱。所以我們把實驗改成趨熱實驗，照射太陽光約 1 分鐘，誘蟲就有很明顯的躲避行為，表示夜盜蛾不受光的影響，反而是熱的影響比較大。
- (二) 後來實際觀察夜盜蛾在芋頭葉上的躲匿行為，發現牠會往下爬，可能他遇到熱的第一反應就是往下爬，爬到芋頭葉柄的基部，躲進去，除了可以避暑，那裡也有食物可以吃。後來我們去芋頭園裡抓斜紋夜盜蛾時，都直接將葉柄拉開，就可以發現牠們躲藏的蹤跡。
- (三) 因為資料上說夜盜蛾的幼蟲白天時會躲到土裡，所以我們就實驗不同的土質，看看夜盜蛾會不會躲進去，一開始以為全都鑽進土裡了，後來發現土裡居然找不到，在當作隔板的瓦楞紙中間孔隙找到所有的幼蟲，應該是牠懶得挖土，直接鑽進洞裡，效果比較快。這提供我們一個新的想法，如果要做陷阱，也許可以採用多孔隙的材

質來使用。

- (四) 夜盜蛾比較喜歡黃色、紅色、黑色的躲避物，可能是因為他感受不到黃光和紅光，老師在教我們看螢火蟲時，讓我們把手電筒罩上紅色玻璃紙，因為這樣比較不會傷害螢火蟲的眼睛，我們想夜盜蛾可能以為黃光和紅光是黑色的吧。

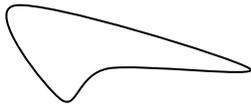
## 五、哪一種陷阱可以捕捉到夜盜蛾呢？

- (一) 我們試驗了寶特瓶、底片盒、瓦楞紙，發現寶特瓶都沒有蟲願意躲，可能是因為瓶口弧度太大，幼蟲不易攀爬。體型較大的幼蟲大多躲在底片盒內，體型較小都躲在瓦楞紙內，躲避物應該考慮體型來設計比較好。
- (二) 如果在瓦楞紙後端加上芋頭葉泥，幼蟲會比較願意躲過去。後來發現利用黃色塑膠瓦楞板來捕捉幼蟲，效果比較好，因為瓦楞紙(紙箱)只能用一次，萬一下雨就會因為濕掉而失去作用。而塑膠瓦楞板可以重複使用，且孔比較固定，不會被壓壞。而且以黃色的塑膠板效果比較好，能抓到比較多的幼蟲。可能是因為黑色比較會吸熱，裡面的溫度比較高，所以幼蟲不喜歡躲進去。
- (三) 因為斜紋夜盜蛾幼蟲都會躲在葉柄內，所以我們猜放置在葉柄處會抓到比較多蟲，後來經過一個多月的觀察紀錄，發現葉面會抓到比較多蟲，和原本的預測不一樣，可能是因為幼蟲都到葉面覓食，所以太陽一出來，就選擇比較近的陷阱躲進去。而原本猜晴天陽光比較大，所以幼蟲會比較喜歡躲進陷阱，後來發現居然是陰天抓到比較多幼蟲，根據實地觀察的結果，發現太陽很大的時候，夜盜蛾幼蟲都不會出現，不會爬到葉面覓食，所以能抓到的機會就比較少。
- (四) 豐原市農會的吳炫東指導員，教我們一種不用農藥捕捉斜紋夜盜蛾(雄)的方法，就是利用性費洛蒙吸引雄蛾進入陷阱，這也是目前農民在噴灑農藥之外，比較常使用的方法。

## 捌、結論

一、斜紋夜盜蛾 (*Spodoptera litura*) 屬於動物界，節肢動物門，昆蟲綱，鱗翅目，夜蛾科，俗稱黑肚蟲、黑蟲或行軍蟲。一年可發生 8~11 世代，剛孵化的幼蟲為綠色透明狀，具群集性，三齡以後幼蟲顏色隨環境變化。會危害多種作物，是農民相當頭痛的害蟲。

二、斜紋夜盜蛾和斜綠天蛾的比較如下表

項目	斜紋夜盜蛾	斜綠天蛾
幼蟲差異	頭部有明顯的△字型，兩端有網狀紋，後方有明顯的褐色斑點帶，頭部後方有一條環狀黑色帶，從頭部到尾部有多條黃色縱線，身上會呈現黑色或褐色交叉紋路	有明顯的尾角，頭部後方有大大的假眼，身體兩側各有一條點點狀的眼紋
變色	1-2 齡的體色由綠色透明變成黃色型，3-6 齡的體色則逐漸變成深褐色，兩側出現斜紋。	大約兩天，身體的顏色會慢慢轉變成環境顏色，有 <u>綠色或淺褐色</u> 兩種型態
蛹的差異	結蛹時不會吐絲，會直接從前蛹蛻皮變成 <u>深咖啡色</u> 的蛹，長度約 1.7cm 左右。斜綠天蛾和斜紋夜盜蛾的體長比約為 <u>3:1</u> 。	在前蛹時，會吐絲將葉子黏在一起變成蛹室。 <u>淺咖啡色</u> 的蛹。蛹約長 4.5cm，尾端有小倒勾，側面身體的節兩側均有黑點。
翅膀形狀		
成蟲差異	斜紋夜盜蛾的翅膀都是向內收起來，上面有黑、白、褐色條紋交錯，有點像大理石地板，胸部的背面為紅色硬殼狀，觸角約 0.5cm。斜紋夜盜蛾體型較小，長約 2 cm。	斜綠天蛾的翅膀都是打開向外伸展，上面有黑色條紋，身體成綠褐色，中間有一條白色條紋從頭部貫穿胸部到腹部，觸角為白色，長約 1cm。斜綠天蛾的體型較大，長約 3.5 c。

三、斜紋夜盜蛾的生活史會經過卵期 (14 天)、幼蟲期 (21 天)、蛹期 (14 天)、成蟲期。

四、斜紋夜盜蛾喜歡吃嫩葉、多汁的菜葉或果實，利用磨成泥的芋頭葉，能當作好的誘餌。

- 五、夜盜蛾幼蟲不怕光，實際上怕熱，白天依然會活動啃食葉子，造成農民危害，以下午 4~6 點最活躍，也是最好的捕蟲時機。
- 六、陷阱可採用黃色、紅色或黑色，因為斜紋夜盜蛾都會躲進去，表示這三種顏色不會讓她覺得不舒服，不過以黃色的塑膠瓦楞板效果最好。
- 七、多孔隙陷阱(如瓦楞紙)可以有效的捕捉夜盜蛾幼蟲，但是要多放不同孔隙大小的陷阱，才能補到不同齡的幼蟲。
- 八、陰天時，在陷阱後方塗上芋頭葉泥誘餌並將陷阱位置設置在葉面，能有效誘捕斜紋夜盜蛾幼蟲。

## 玖、參考資料

1. 張保信 (1991)。斜紋夜蛾。臺灣蛾類圖說 (五) 夜蛾科。台北市：臺灣省立博物館。頁 245-246。
2. 吳東翰等五人 (2008)。銀條斜線天蛾。中華民國第四十七屆中小學科學展覽會，國小組，自然科。  
<http://www.dpps.tcc.edu.tw/whipping-top/index.html>
3. 農情資訊服務。作物病蟲害警報。98 年 6 月 15 日引用  
[http://itap.sinon.com.tw/info/main1\\_con.asp?Tnid=227](http://itap.sinon.com.tw/info/main1_con.asp?Tnid=227)

## **【評語】 080318**

觀察斜紋夜盜蛾生活史，實驗設計有創意，結果具實用價值。實驗項目雖然很多，但應參考實際野外狀況，也應說明清楚實驗樣品數，以加強科學價值。