

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生物科

第二名

080308

植物被「蟎」住的真相

學校名稱：臺北市私立復興實驗高級中學(附設國小)

作者： 小六 陳以捷 小六 陳禹同 小六 陳以晏 小六 翁妮	指導老師： 林淑慧 陳佳宜
--	-----------------------------

關鍵詞：神澤氏葉蟎、自製光感實驗、生物防治

摘要

本組經過野外調查，發現神澤氏葉蟎(*Tetranychus kanzawai*)在植物上的結網的過程、生活史、傳播的方式，以及牠們特殊的生物行為後，經文獻查證，假設許多與神澤氏葉蟎的生物習性，實驗設計葉蟎對光、熱的忍受程度和族群的消長，研究出葉蟎對在不同環境下的生物反應與族群密度關係，最後並以生物防治用天敵來控制神澤氏葉蟎的量，意外發現，利用牠寄生於小花蔓澤蘭做進一步防治的研究，實驗初步成功的以葉蟎控制小花蔓澤蘭的效果，期待未來能更深入研究提出有效控制小花蔓澤蘭的顯著效果。

壹、研究動機

我們從自然課「植物的身體」中學習到龍葵這種鬚根植物，後來，我們在野外發現龍葵葉背竟然有大量神澤氏葉蟎，牠竟然把整株龍葵用死，引發我們的興趣。經文獻查證，葉蟎是植物上常見的蟲之一，可能為害農作物的根、莖、葉等部位，因而造成農作物減產。本組將針對神澤氏葉蟎如何寄生在寄主上，深入研究牠對於溫度、溼度和光的影響，更進一步研究控制神澤氏葉蟎過度繁殖的方法。

(本作品與教材相關性：三年級：認識動物；五年級：動物大觀園、植物世界)

貳、研究目的

一、進行野外調查神澤氏葉蟎對植物的寄生情形

- (一)觀察神澤氏葉蟎的生活史。
- (二)觀察神澤氏葉蟎的覓食行為。
- (三)觀察神澤氏葉蟎的繁殖情形。

翰林四下課本-食物鏈



二、實驗觀察神澤氏葉蟎動物行為。

- (一)觀察神澤氏葉蟎度對溫度、溼度的反應。
- (二)觀察神澤氏葉蟎對光的反應。
- (三)觀察神澤氏葉蟎對氣味的反應。

南一六下課本-外來種

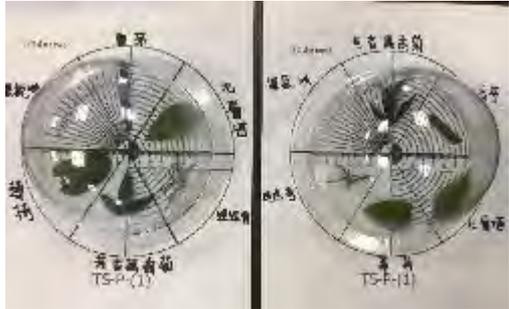


三、實驗觀察神澤氏葉蟎的生物防治

- (一)觀察神澤氏葉蟎的傳播方式。
- (二)觀察神澤氏葉蟎對植物的影響。
- (三)找尋最適合的生物防治。

參、 研究設備及器材

表 3-1 :研究設備、器材		
		
加溫棒和魚缸	插電式 USB 顯微鏡	光學顯微鏡、解剖顯微鏡
		
風向風力計	風扇(強、弱)	黑晶爐和溫度計
		
冰塊、保麗龍和溫度計	方格紙	手套、鑷子

表 3-2 自製實驗器材		
		
自製光感照射暗箱盒:黑紙、LED燈	自製氣味盤器材:天空盤、葉子	
		
自製計算盆栽生長體積: 昆蟲箱、盆栽	自製傳播距離瓶:寶特 瓶、毛根、葉子	自製藍光實驗器材: LED 藍燈條、昆蟲箱、植物

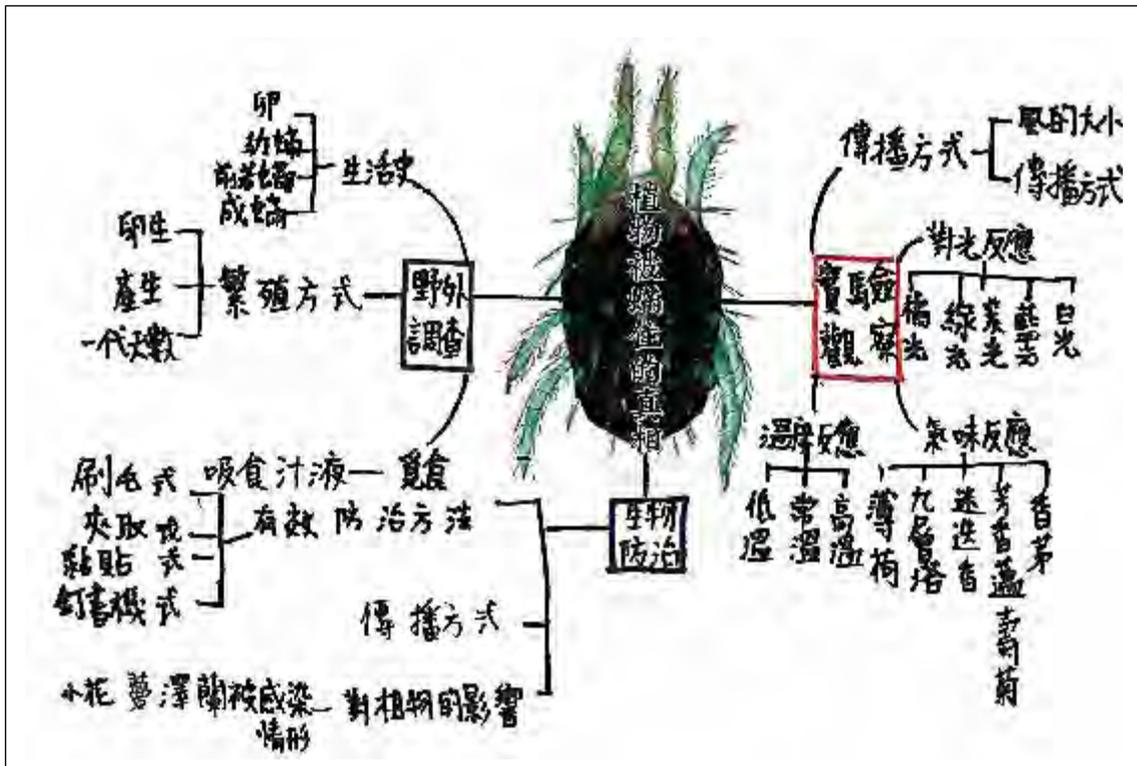


圖 4-2 根據研究目標的手繪心智圖

文獻查證一:神澤氏葉蟎的科學分類

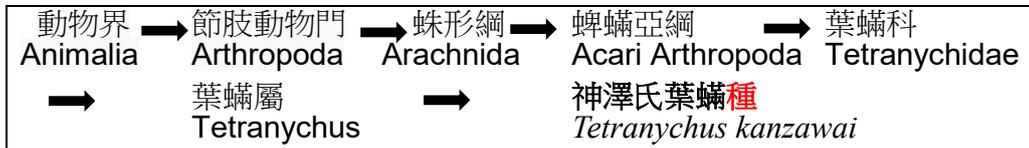


圖 4-3 神澤氏葉蟎的科學分類

目前台灣較常見的葉蟎有神澤氏葉蟎(*Tetranychus kanzawai*)俗稱紅蜘蛛、二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*)俗稱白蜘蛛、赤葉蟎(*Tetranychus cinnabarinus*)、柑桔葉蟎(*Panonychus citri*) 等。(引自:臺灣中央研究院生物多樣性研究中心, 2013)



圖 4-4 神澤氏葉蟎:俗稱紅蜘蛛(雄成蟎)

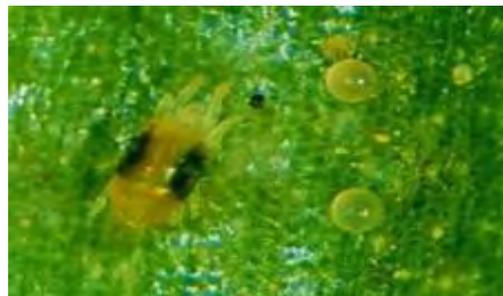


圖 4-5 二點葉蟎:俗稱白蜘蛛(雌成蟎)

文獻查證二：神澤氏葉蟥的生態習性

成蟥產卵於葉背，成、幼蟥均群棲於葉裡或葉面凹部吸食為害，此蟥在田間常有吐絲降落隨風飄盪而分散之習性。卵期 3~4 天，幼蟥有 3 齡，每齡平均 1.52 天。自卵至成蟥 8~10 天，一代 8~10 天，每一雌蟥一生平均可產 38~46 粒卵，卵產於葉背，略有集中一隅之勢，卵上覆有絲質保護物。

各期形態如下：生活史可分為卵、幼蟥、前若蟥、成蟥等四個時期。

(一)卵：圓形，初產時略呈灰白色，漸轉為淡褐色或橙紅色，主要散布於葉背。

(二)幼蟥：具 3 對足，幼蟥經過一段靜止期後脫皮為前若蟥。

(三)前若蟥：具 4 對足，體背兩側各具一深色斑點。

(四)成蟥：雄成蟥體長約為 0.36~0.41 公厘，體寬約為 0.19~0.22 公厘，雌成蟥體長約 0.43~0.53 公厘，體寬約 0.31~0.32 公厘。(羅幹成，2006)

文獻查證三：神澤氏葉蟥會感染的植物

桔、芋、木瓜、樹薯、豆類、瓜類、柳、欒樹、洋槐、卷耳、婆婆納、向日葵、紫羅蘭、山梅花、月季、懸鉤子、小璇花、茉莉、白屈菜、黃花菜、牡荊、棗、繁縷、千里光屬、蕁麻、草莓、寒梅、蝴蝶花、美洲紫菀、葎草、扁擔杆、萱草、萬壽菊、茄子、菸草、蓖麻及各種雜草。(羅幹成，2006)

文獻查證四：神澤氏葉蟥會被真菌感染而死亡



遭真菌感染初期→

遭真菌感染中期→

神澤氏葉蟥遭真菌感染末期

高溼度下，一個晚上其感染速度甚為迅速，真菌感染效果更佳。(羅幹成，2006)

伍、研究過程與結果

一、進行野外調查神澤氏葉蟎對植物的寄生情形

(一)觀察神澤氏葉蟎的生活史。

1.方法:(1)田野調查的拍攝記錄法在學校、住家附近公園、山坡地，觀察神澤氏葉蟎的寄生情形

(2)以校門為中心，分成東、西、南、北四個區域，每次 30 分鐘，每兩週一次，一次地毯式調查，再進行感染數量估算。

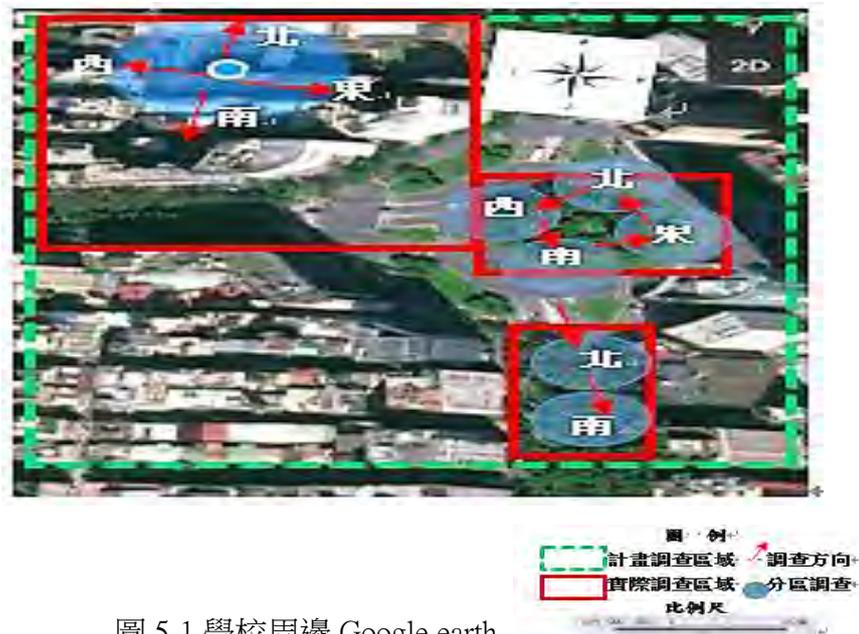
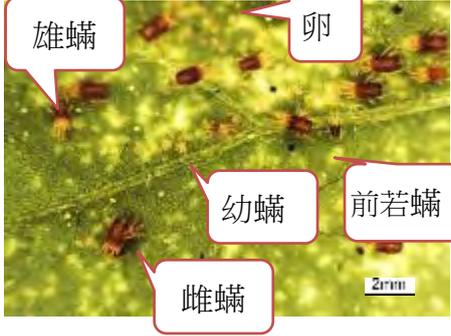


圖 5-1 學校周邊 Google earth

2.結果:(1)四期生長期: 神澤氏葉蟎可以觀察到有卵、幼蟎、前若蟎和成蟎四個生長期，神澤氏葉蟎會因為季節的生長速度有不同，從前若蟎和成蟎，最明顯的就是全身都會布滿深紅色斑塊，體型變為前若蟎 2~5 倍大。成長時，會有不同時期的蛻皮。我們觀察到，在春天和秋天，卵期約 1~7 日，幼蟎期 2~4 日，前若蟎約 2~5 日，大量繁殖期約 8~10 天一代。

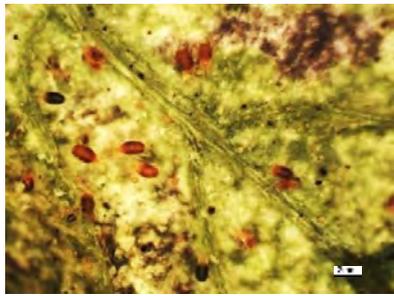
(2)習性:葉蟎在不同植物上的生存時間不同，以在龍葵葉背的葉蟎壽命最長，繁殖力最強，以寄生在九層塔時間最短，會集體遷移至龍葵葉和番茄葉上。多以成蟎越冬，越冬時，棲息在葉子背面的葉脈縫皺摺處。

生活史					
	圖5-2 有卵、幼蟻、前若蟻和成蟻，四個生長期。		圖5-3 卵產在葉脈旁，雌蟻集體護卵，以觸碰刺毛為溝通行為。		
					
卵	幼蟻	前若蟻	雌蟻	雄蟻	

(二)觀察神澤氏葉蟻的覓食

主要吸食植物葉背汁液，偶爾也會吸食葉面汁液，神澤氏葉蟻最常在葉背的主要葉脈旁大量吸食，之後再往兩側細的分支葉脈吸取汁液。所以，在葉面和葉背到處可見被刺吸後的葉子傷口痕跡。

覓食與繁殖有相似之處，喜歡群聚於一片葉子上，進行吸食樹汁，可以從大量蛻皮和大量糞便，證實神澤氏葉蟻的行蹤，再集體遷移至另一片葉片上，若寄主的植物已被吸食死亡，會慢慢移往另一棵被感染的植物。

覓食		
	圖5-4 葉背布滿白色咬痕，造成葉肉受傷、葉片白化。	圖5-5 喜歡在葉背的主要葉脈旁大量吸食，葉脈布滿許多卵。

(三)觀察神澤氏葉蟥的繁殖情形

光照、溫度、寄主植物的生長情形，都會影響神澤氏葉蟥繁殖力的多寡。神澤氏葉蟥喜歡在新葉上的葉脈旁產卵，依觀察一隻雌蟥可大量產下約一百顆以上的卵，喜歡群聚於一片葉子上，進行交配、產卵、生長、蛻皮，再集體遷移至另一片葉片上。等到葉片由綠轉白成枯葉時，才會感染下一片葉子，下一片被感染的葉子，通常在原本感染的最近的一片葉子上。

初春的溫暖又相對沒有太潮溼的季節，發現葉蟥在一周內，數量會突然大量增加。在大量繁殖期間，可以看見一、兩百隻成蟥，堆疊成一團球，每一隻蟥不斷在往上爬，等到兩、三個小時後，又集體疏散。



其中，我們觀察龍葵被葉蟥寄生的情形，發現葉子有七種比較大的轉變，大致可以用肉眼進行分類，方便進行觀察。因此，將龍葵白化歸納分為七期，從下圖中可以發現，第一期和第二期的葉子都是鮮綠色，第三期和第四期有嚴重白化，第五期和第六期葉子捲成枯黃狀，第七期葉子完全乾燥。



圖 5-8 自訂龍葵葉白化分成七期

(四)對植物的影響

1.在住家附近公園、山坡地，有觀察到神澤氏葉蟻寄生龍葵的情形。



圖 5-9 山坡地觀察到龍葵整株植物，被神澤氏葉蟻寄生，葉子白化



圖 5-10 採集到龍葵種子、幼苗和果實

- (1)大量拍攝結網照片，分析後發現，神澤氏葉蟻大量吐絲結網，在龍葵葉與葉或莖的交叉處。
- (2)龍葵感染一個月的神澤氏葉蟻吐絲結網已經很密集了，兩個月之後，龍葵感染神澤氏葉蟻吐絲結網，絲的密度更高了。
- (3)神澤氏葉蟻的卵產於葉子的背面。絲網有糞便、卵、蛻皮，成蟲不斷織網和快速移動。



圖 5-11 神澤氏葉蟻的白色蛻皮



圖 5-12 神澤氏葉蟻大量繁殖在莖上



圖5-13 龍葵感染一個月



圖 5-14 龍葵感染兩個月

2.在學校所有植物中，有紫花酢漿草、爬牆虎、小花蔓澤蘭被神澤氏葉蟻寄生調查結果如下:

- (1)在植物菜圃裡，龍葵葉與莖都有許多被神澤氏葉蟻寄生的情形。
- (2)在花圃裡，紫花酢漿草，部分有被神澤氏葉蟻吐絲結網，三瓣裂葉變成看似合瓣葉的情形。
- (3)在校園汽車走道旁和正門有兩處小花蔓澤蘭被神澤氏葉蟻吐絲結網，變成包覆狀，新葉像球被包覆。
- (4)規劃校園調查路線、繪製完成調查校園平面圖。

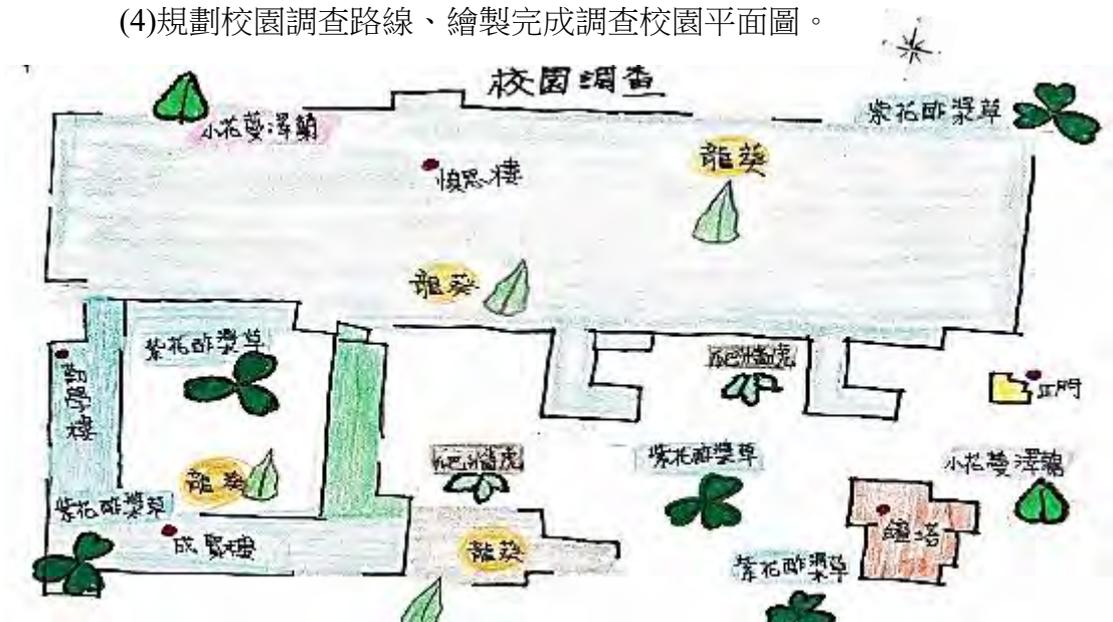


圖 5-15 調查校園平面圖(手繪圖)

(5)參考中央氣象局:氣溫和溼度資料，觀察葉蟻與植物和季節的消長關係:

中央 氣象 局			
圖5-16 對照觀察植物和氣溫和溼度變化網址: http://e-service.cwb.gov.tw			

觀察校園從 2015 年 9 月到 2018 年 1 月神澤氏葉蟬與龍葵生長的關係(節錄)

表 5-1 2015 年 9~12 月觀察的葉蟬數量

日期	隻數	溫度(°C)
2015/9/1	1000 以上	26.8
2015/9/2	1000 以上	27.5
2015/9/6	1000 以上	30.8
2015/9/9	1000 以上	27
2015/9/13	1000 以上	26.6
9 月平均	1000 以上	27.74
2015/10/3	1000 以上	29.8
2015/10/20	1000 以上	26
2015/10/27	1000 以上	26
10 月平均	1000 以上	27.3
2015/11/1	1000 以上	22.5
2015/11/6	1000 以上	26.5
2015/11/16	1000 以上	28.1
2015/11/18	約 800	26.6
11 月平均	950	25.9
2015/12/1	約 500	21.8
2015/12/6	約 500	24.5
2015/12/16	約 300	25.7
12 月平均	約 433	24

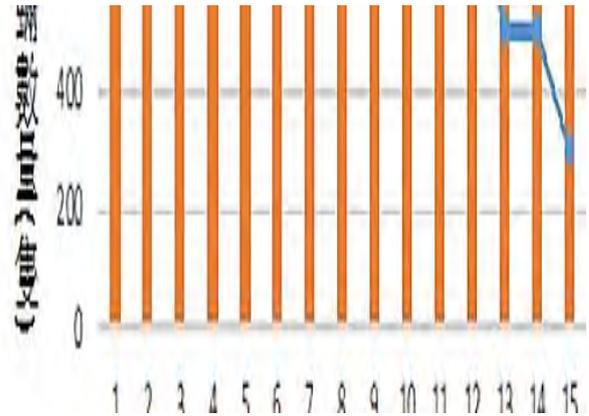


圖 5-17 2015 年 9~12 月觀察估算葉蟬數量



圖 5-18 約 1000 隻以上的葉蟬(拍於 2015/10/3)

表 5-2 2016 年 2 月~5 月觀察的葉蟬數量

日期	隻數	溫度(°C)
2016/2/11	1000 以上	20
2016/2/13	1000 以上	23.4
2 月平均	1000 以上	21.7
2016/3/7	1000 以上	22.9
2016/3/22	1000 以上	24.4
2016/3/31	1000 以上	23.9
3 月平均	1000 以上	23.7
2016/4/2	約 600	30.3
2016/4/7	約 500	27.3
2016/4/16	約 500	25.1
4 月平均	約 533.3	27.6
2016/5/6	約 300	29.3
2016/5/21	約 400	26.8
2016/5/29	約 300	31.1
2016/5/31	約 200	31.8
5 月平均	約 300	29.75

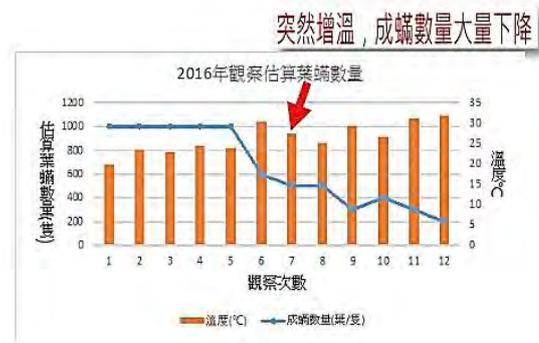


圖 5-19 2016 年 2~5 月觀察估算葉蟬數量



圖 5-20 約 1000 隻以上的葉蟬
(拍於 2016/3/22)

表 5-3 2017 年 6~9 月觀察的葉蟻數量

日期	隻數	溫度(°C)
2017/6/3	約 200	24.6
2017/6/7	約 100	30.1
2017/6/27	約 200	30.4
2017/6/30	約 200	29.1
6 月	約 175	114.2
2017/7/12	約 200	30.4
2017/7/16	約 100	31.4
2017/7/25	約 100	31.5
7 月	約 159.4	40.2
2017/8/7	約 150	33.2
2017/8/14	約 100	32.3
2017/8/20	約 100	31.4
2017/8/26	約 100	31.6
8 月	112.5	32.1
2017/9/5	約 300	30.4
2017/9/17	約 300	27.5
2017/9/19	約 250	29.8
2017/9/23	約 300	32.1
9 月	287.5	29.95

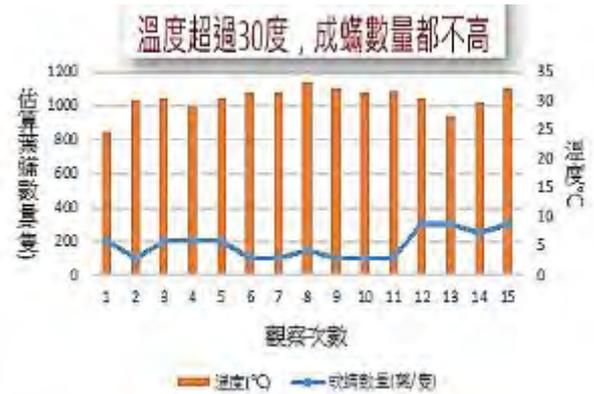


圖 5-21 2017 年 6~9 月觀察估算葉蟻數量



圖 5-22 約 300 隻以上的葉蟻
(拍於 2017/9/5)

表 5-4 2018 年 1~2 月觀察的葉蟻數

日期	隻數	溫度(°C)
2018/1/9	約 200	11.6
2018/1/10	約 350	12.1
2018/1/11	約 100	11.9
2018/1/14	約 120	16.6
2018/1/16	約 200	19.1
2018/1/29	約 250	12.4
1 月	約 203.3	14.0
2018/2/9	約 500	18.5
2018/2/14	1000 以上	25.3
2018/2/15	1000 以上	29.5
2018/2/18	1000 以上	27.5
2018/2/19	1000 以上	29.3
2018/2/20	1000 以上	23.2
2 月	約 916.7	25.6

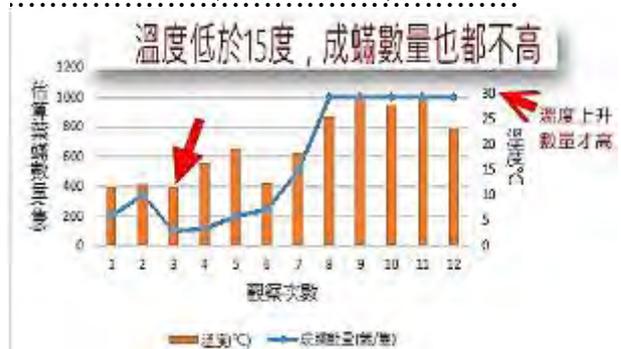


圖 5-23 2018 年 1~2 月觀察估算葉蟻數量



圖 5-24 以 USB 顯微鏡拍攝約 0.5cm 的局部特寫，估算一葉約 1000 隻以上的葉蟻
(拍於 2018/2/15)

3.我們小組分析所有的紀錄後，可以歸納出下列幾點:

(1)季節的轉變，造成神澤氏葉蟎數量上的差異:

春、夏、秋、冬四季不同的溫差，會明顯讓神澤氏葉蟎的數量產生改變。根據發現 2015 年的 9 月到 12 月，平均溫度維持在 25°C~30°C 之間，相對溼度約在 70% 以上，大約是秋天要準備進入冬天前，葉蟎數量多日觀察有急遽增加的現象；而在表 5-3 中 2017 年觀察估算葉蟎數量的統計表中，可以明顯看到 6 月到 9 月，平均溫度多日達 30°C 以上高溫，發現到葉蟎數量大量減少，我們可以歸納出，季節的轉變，造成神澤氏葉蟎的數量上的差異的重要因素。

(2)同一季節冬天溫度突然增溫至 20 度以上，對神澤氏葉蟎數量上的改變較少:

我們小組發現到，表 5-4 (2018 年觀察的葉蟎數量)中，發現冬天從 10 多度突然氣候回升都相同是 29.3 度，但是在冬天葉蟎數量依舊偏少，表示在不同的年分或相同年度的不同季節，相同溫度和溼度，數量上存在不同差異量。

表 5-5 從統計圖、表彙整成歸納表格

	春季	夏季	秋季	冬季
2016~2018 的天氣概況	平均溫度維持在 15°C~25°C，相對溼度約在 60%	平均溫度超過 25°C 以上，甚至多日達 30°C 以上高溫，相對溼度約 50% 以上	平均溫度維持在 25°C~30°C 之間，相對溼度約在 70% 以上	平均溫度維持在 10°C~20°C 之間，相對溼度約在 80% 左右
特殊動物行為	一張葉片上會同時存在卵、幼蟎、若蟎、成蟎四種形態。春天，冬卵大量孵化，春稍大量萌發。	30°C 以上死亡率較多。夏天多雨或強風會破壞蜘蛛網和吹走葉蟎，隨風飄盪而分散之習性，蟎數量下降。	第二次大量繁殖，可以看見許多大量聚集的成蟎，有多達數百隻一起重疊，形成一顆橘色小球，結網明顯。	除了生長數量明顯減少，感染植物及吸乾植物使植物枯死的能力較差。有較多不活動或休息的前若蟎。
繁殖	 第一次大量繁殖	大量減少	第二次大量繁殖	 較多葉蟎卵，成蟎會群聚在一起過冬。

二、實驗觀察神澤氏葉蟎動物行為。

(一)觀察神澤氏葉蟎對溫度的反應。

- 1.想法:從四季不同的溫度變化中，發現神澤氏葉蟎對溫度、溼度變化有不同的族群消長情形。
- 2.方法:(1)準備保麗龍箱、冰塊、鹽、熱水和溫度計。
(2)將有神澤氏葉蟎寄生的葉子放在培養皿，再分別放在不同溫度，進行放置 24 小時。
(3)以顯微鏡觀察神澤氏葉蟎動物行為的改變。
- 3.研究結果:神澤氏葉蟎在溫度從-20 度到 50 度，放置 24 小時，只是暫時停止活動，溫度一回到室溫 20 度以上，牠又會開始活動，發現牠雖然怕冷也怕熱，但是不會死，以不動來度過惡劣環境變化!



圖 5-28 降至低溫及保麗龍保冷方法

研究結果:100g 的冰和 31g 的鹽量，降溫可以達-20°C 溫度，保麗龍能減少溫度的散失。

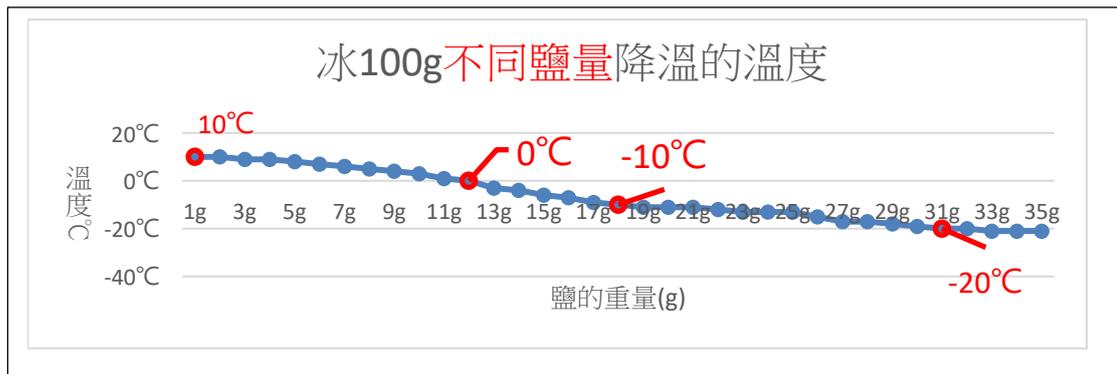


圖 5-29 冰 100g 不同鹽量降溫溫度(達-20°C)

(二)觀察神澤氏葉蟎對光的反應。

1.想法:觀察牠們不喜歡陽光，喜歡躲藏葉背的習性。依此設計葉蟎對光的反應實驗。

2.方法:(1)準備四周貼黑紙的紙箱。

(2)在黑色箱中四周裝上四顆 10W 白熾燈。

(3)準備透明壓克力板，貼上紅色、紫色、綠色、黃色、藍色玻璃紙及黑紙(對照組)。

(4)分別照光 1 分鐘、2 分鐘、3 分鐘、4 分鐘、5 分鐘。

(5)以顯微鏡觀察神澤氏葉蟎動物行為的改變。

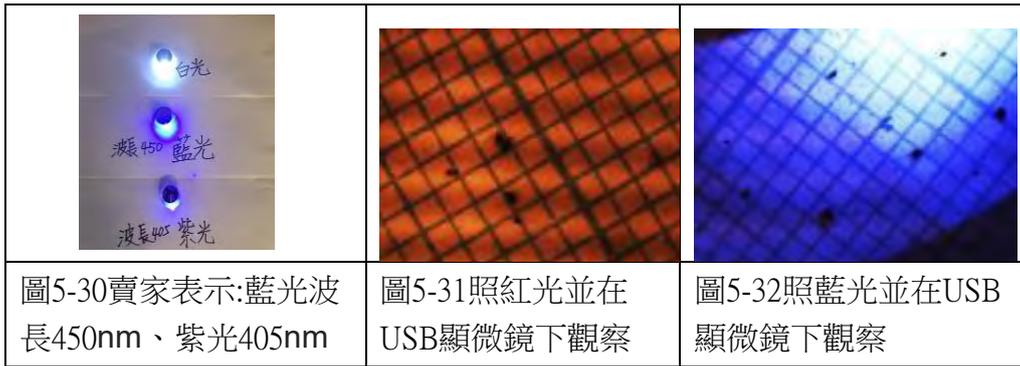
3.研究結果:(1)照光 1 分鐘，放方格紙的培養皿裡，牠們活動力沒有大改變。

(2)照光 3 分鐘，包紅色玻璃紙，神澤氏葉蟎都繞在培養皿四周。

(3)照光 3 分鐘，包藍色玻璃紙，神澤氏葉蟎都繞在培養皿四周。

(4)照光 5 分鐘，包藍色玻璃紙，牠們離開培養皿，爬至方格紙。

(三)討論:發現藍光是神澤氏葉蟎最怕的光，牠對藍光有逃離情形，但是觀察到全數存活，沒有任何一隻死亡。據此，我們未來想繼續研究能否利用藍光來防治神澤氏葉蟎。



自製不同光照神澤氏葉蟻暗箱盒

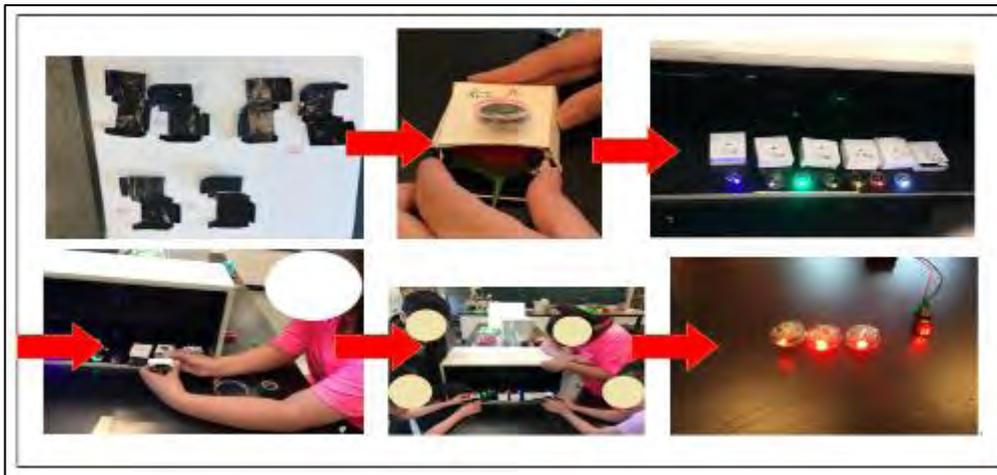


圖 5-33 自製不同光感實驗

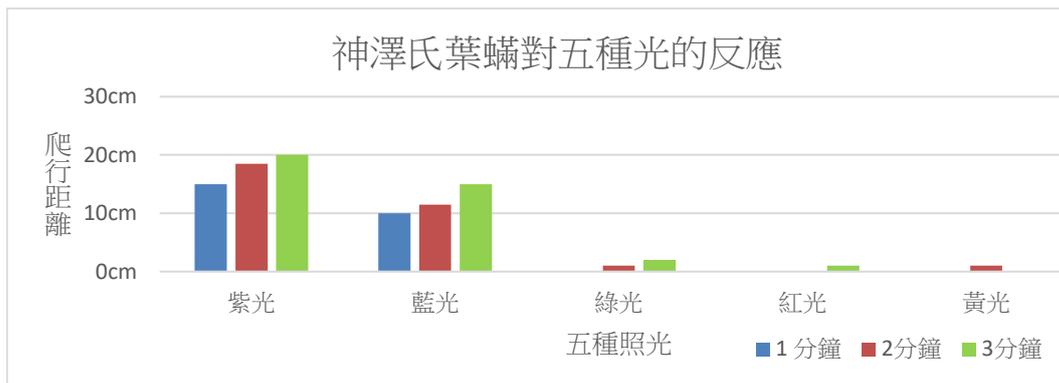


圖 5-34 神澤氏葉蟻對五種 LED 光的反應

(四)觀察神澤氏葉蟻對氣味的反應。

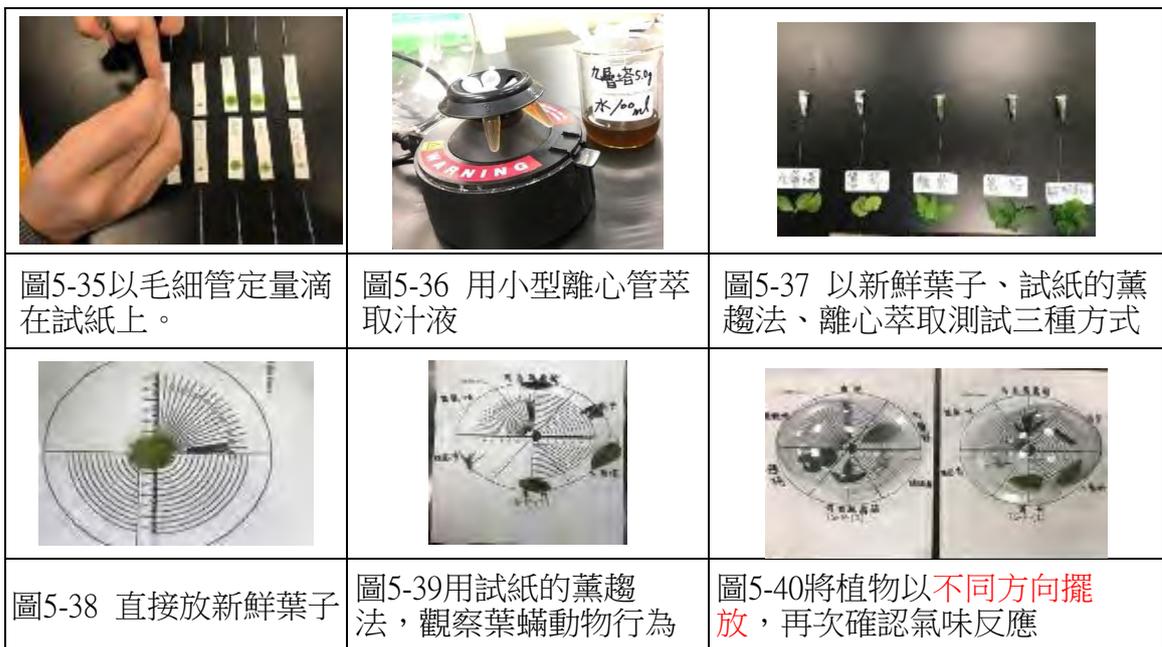
- 1.想法:因為調查實驗室前、後陽臺的盆栽發現，神澤氏葉蟻不寄生在薄荷葉上，所以，推測牠們對於不同氣味的植物，會有特殊的喜好。

2.方法:(1)準備五種不同的葉子，有九層塔、薄荷葉、迷迭香、芳香萬壽菊、香茅，將 10 隻神澤氏葉蟻放在不同葉子的量尺盤紙上。

(2)以三種不同方式來測氣味反應:直接放新鮮葉子、磨碎用毛細管滴在試紙的薰趨法、離心萃取測試。

(3)以 USB 顯微鏡觀察神澤氏葉蟻動物行為的改變。

3.研究結果:神澤氏葉蟻往對照組(無氣味)方向移動，其次是芳香萬壽菊、迷迭香，對九層塔、薄荷、香茅有立即逃離的行為，其中，以新鮮葉子、試紙的薰趨法、離心萃取測試三種不同方式中，以離心萃取測試效果最明顯，其次是試紙的薰趨法，新鮮葉子等待約 10 分鐘，移動才明顯。



植物名稱(一片)	吸引葉蟻數
無氣味(對照組)	10 隻
芳香萬壽菊	8 隻
迷迭香	9 隻
九層塔	2 隻
薄荷	2 隻
香茅	2 隻

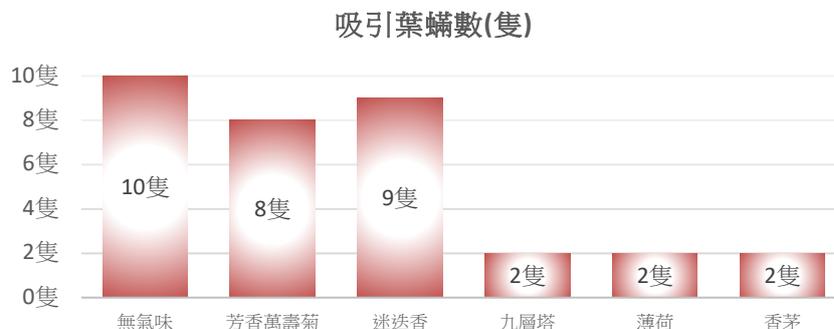


圖 5-41 五種植物吸引神澤氏葉蟻量

自製測試神澤氏葉蟎氣味盤



圖 5-42 神澤氏葉蟎對氣味的實驗

三、實驗觀察神澤氏葉蟎的生物防治

(一)觀察神澤氏葉蟎在戶外、室內、無風的擾動的三種傳播方式。

- 1.想法:在野外調查發現被神澤氏葉蟎感染的區域是非常多而普遍的，但是在校園調查，只會集中在某些區域，在實驗室前陽臺感染，並不會傳播到後陽臺，兩間實驗室的後陽臺，不會有感染的問題，我們想知道，戶外的風、室內正常氣流下、無風的擾動實驗，傳播距離有何不同。
- 2.方法:(1)室內試管距離，分別在:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30 公分處放置試管；戶外陽臺間隔 50 公分及走廊 100 公分、200 公分、300 公分、400 公分、500 公分和不同教室後陽臺間隔 500 公分；無風擾動自製寶特瓶實驗，每片葉子隔 12 公分。
(2)觀察記錄並拍照、攝影來做比較。
- 3.結果:(1)觀察戶外感染情形，第一週距離 400 公分處，植株全數感染。
(2)在戶外隔一間陽臺(有水泥隔間)，約 500 公分，植株全數沒有感染。
(3)實驗室裡，用試管感染情形，距感染株 40 公分，第二週全部感染。
(4)實驗室裡，用試管感染情形，有跳躍和直線的感染情形。

傳播距離戶外實驗			
	圖5-43在陽臺上，間隔放置植株50公分。	圖5-44走廊間隔500公分。	圖5-45不同教室前、後陽台約距離500公分。
傳播距離室內實驗			
	圖5-46放在桌上間隔40公分。	圖5-47每支試管間隔2公分，用顯微鏡觀察。	圖5-48設定不同距離，試管間隔2公分。

(5)以攝影機拍到神澤氏葉蟎以絲線在空中盪了五秒。

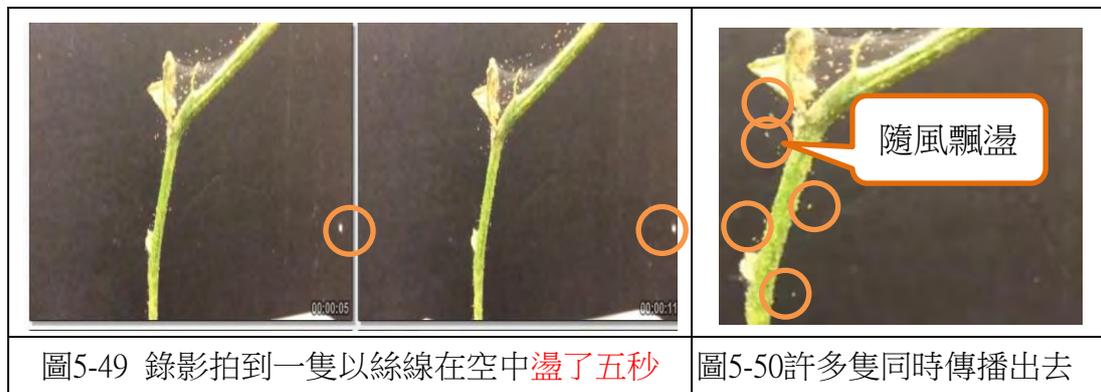


圖 5-50 傳播距離無風的擾動實驗

(6)從無風的擾動實驗中發現，戶外有風約一週、室內正常氣流下約兩週、無風的擾動到五週才全數感染，表示風有助於神澤氏葉蟎的傳播。

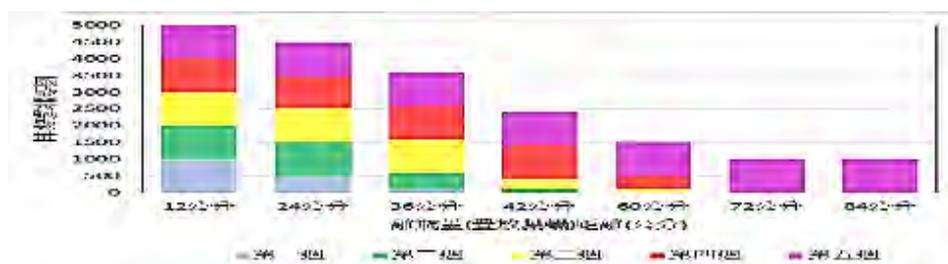
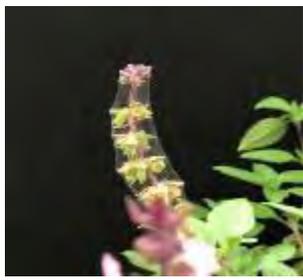


圖 5-51 自製傳播距離瓶，葉蟎感染累積數量圖

(二)觀察神澤氏葉蟻對植物的影響。

	
<p>圖5-52 草莓感染後結網，生長慢</p>	<p>圖5-53 整顆番茄都被絲網包覆</p>
	
<p>圖5-54 薄荷感染後，結網不明顯</p>	<p>圖5-55 九層塔感染後結網，生長慢</p>

調查實驗室前、後陽臺，栽種草莓、番茄、迷迭香、九層塔、地瓜葉、薄荷，觀察被神澤氏葉蟻的寄生情形。

表 5-6 栽種植物被神澤氏葉蟻感染後高度變化

植物名稱 \ 高度(cm)	原植栽高度	感染一個月後高度	高度變化
薄荷	20	26	27
迷迭香	13	10	-3
番茄	19	15	-4
九層塔	19	25	+6
地瓜葉	15	19	+4

註:草莓在兩週全枯死

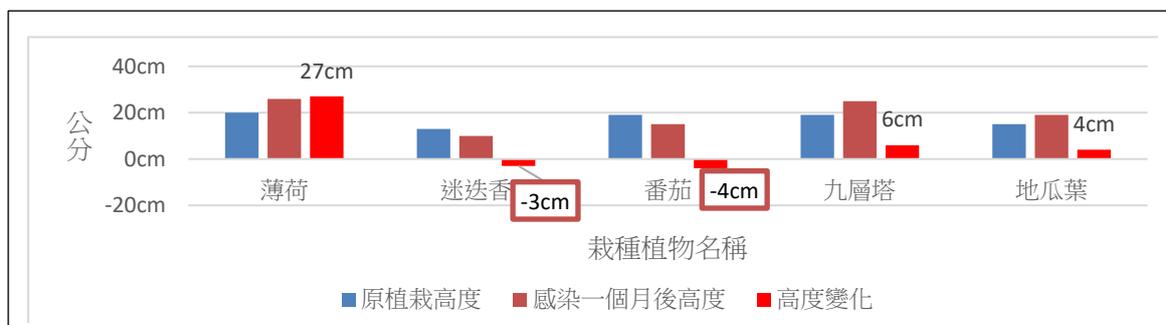


圖 5-56 植物被神澤氏葉蟻感染後一個月的高度變化統計圖

栽種植物，觀察被神澤氏葉蟻寄生的情形

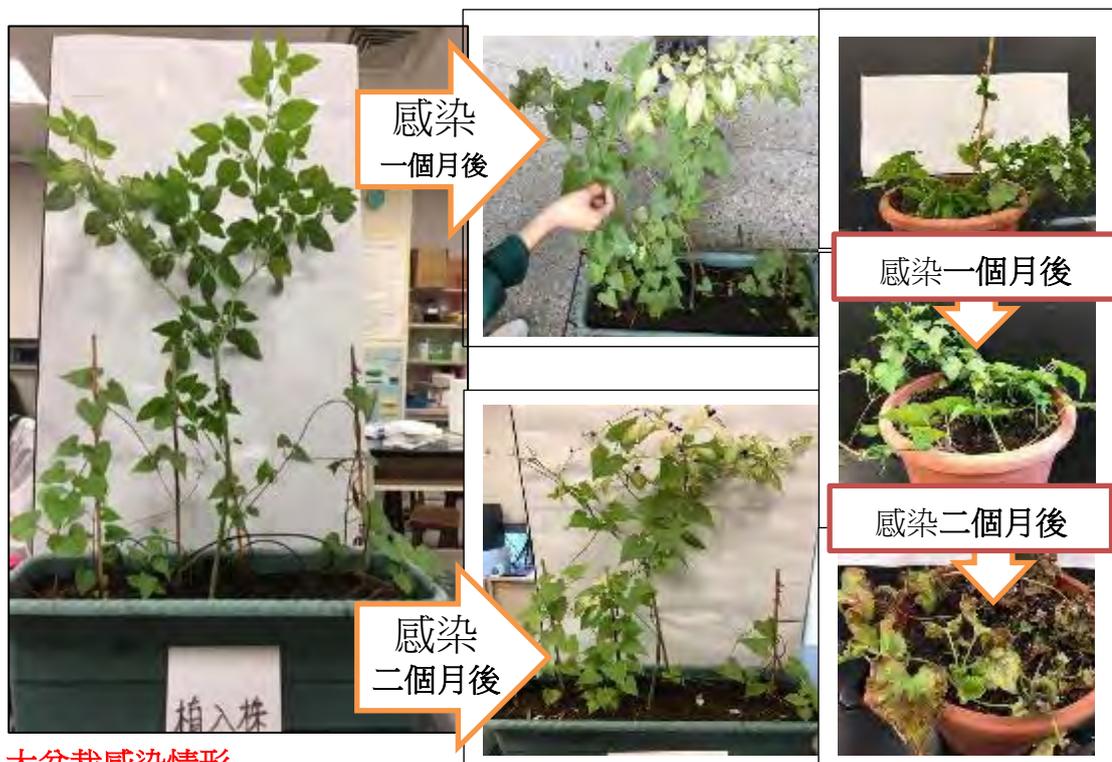
栽培的植株	感染葉蟻一個月後 (局部特寫)	
 <p data-bbox="368 667 464 701">迷迭香</p>		 <p data-bbox="1015 667 1369 701">被神澤氏葉蟻寄生、吐絲</p>
 <p data-bbox="384 1032 448 1066">番茄</p>		<p data-bbox="1070 745 1326 779">被神澤氏葉蟻寄生</p> 
 <p data-bbox="368 1373 464 1406">九層塔</p>		 <p data-bbox="1110 1373 1270 1406">被蚜蟲寄生</p>
 <p data-bbox="368 1704 464 1738">地瓜葉</p>		 <p data-bbox="1015 1720 1369 1753">被神澤氏葉蟻寄生、白斑</p>

註:草莓在兩週全枯死、薄荷無任何變化

- 1.方法:(1)採集校園周圍數棵小花蔓澤蘭。
- (2)移植神澤氏葉蟻到小花蔓澤蘭葉上。
- (3)觀察神澤氏葉蟻抑制小花蔓澤蘭生長及開花情形。



研究結果:感染一個月後，可以發現到神澤氏葉蟻在小花蔓澤蘭葉上，也有許多產卵在葉背上，小花蔓澤蘭有兩盆枯死，其他雖然沒有死亡情形，但是可見部分植物葉肉組織細胞有被神澤氏葉蟻吸咬痕跡及葉有癭的情形。值得一提的是，小花蔓澤蘭葉雖然有少許嫩芽，但是頭狀花序漸漸凋落。雖然無法讓小花蔓澤蘭破壞全部莖、葉、果實之生長組織，希望至少能對植物造成生長速度危害，或產生畸型之結果，甚至像龍葵一樣的絲網包覆整個葉面，吸乾整株植物枝葉，那就太棒了。



大盆栽感染情形

圖 5-60 大、小盆栽感染情形

小盆栽感染情形



圖 5-61 以方格紙計算小花蔓澤蘭生長面積變化

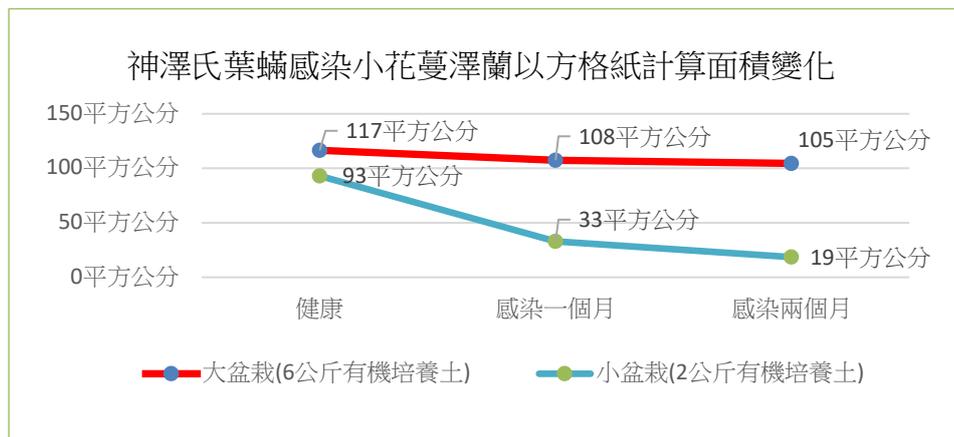


圖 5-62 小花蔓澤蘭生長面積變化統計圖

表 5-7 計算神澤氏葉蟬感染小花蔓澤蘭後，一、兩個月後的體積變化

植物名稱	小盆栽(直徑 30cm×高 23.5 cm) (2 公斤有機培養土)	大盆栽(63.5cm×35.5 cm×24.5 cm) (6 公斤有機培養土)
體積變化 cm ³		
健康(植入株原本體積) cm ³	18000	18000
感染一個月後體積變化 cm ³	14400	12800
感染二個月後體積變化 cm ³	11200	4320

自製計算盆栽生長體積計量



圖 5-63 計算神澤氏葉蟻感染小花蔓澤蘭體積變化的方法

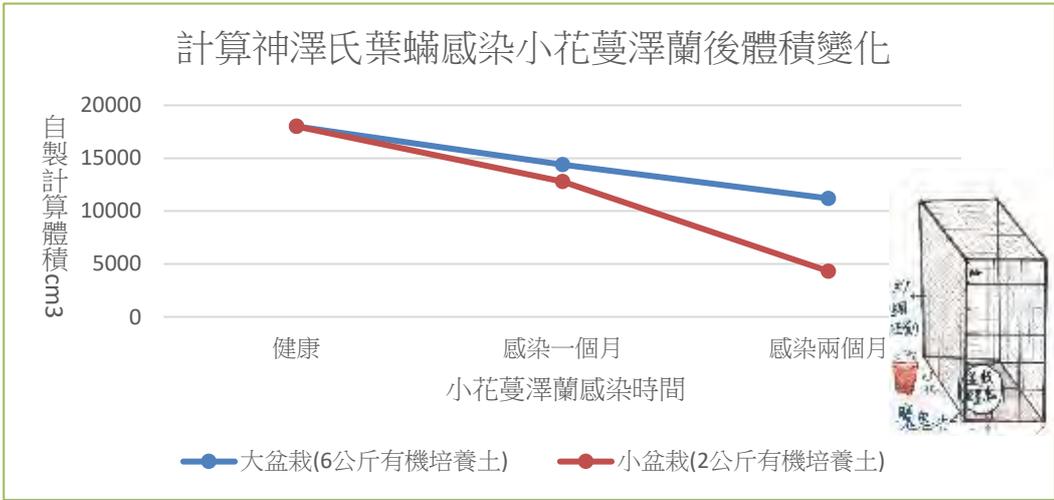


圖 5-64 計算神澤氏葉蟻感染小花蔓澤蘭後的體積變化

讓神澤氏葉蟻感染小花蔓澤蘭的四種方式

我們先觀察神澤氏葉蟻在龍葵的葉片上繁殖力強、活動性高、生命力強，利用這些特性寄生於小花蔓澤蘭，有效抑制小花蔓澤蘭的生長。

(1)想法:希望可以把神澤氏葉蟻寄生到想感染的小花蔓澤蘭葉上。

(2)方法:a.刷毛式:用毛筆刷有神澤氏葉蟻寄生的葉子，刷 3、4 次。

b.夾取式:將有神澤氏葉蟻寄生的葉子，用迴紋針夾在想要被感染的小花蔓澤蘭的葉子上(夾在較大 5 片葉子，約占有所有葉子 5%)。

c.黏貼式:將有神澤氏葉蟻寄生的葉子，以雙面膠黏在想要被感染的小花蔓澤蘭葉子上(黏在較大 5 片葉子，約占有所有葉子 5%)。

d.釘書機式:將有神澤氏葉蟻寄生的葉子，以釘書機釘在想要被感染的小花蔓澤蘭葉子上(釘在較大 5 片葉子，約占有所有葉子 5%)。

e.觀察小花蔓澤蘭被神澤氏葉蟻寄生的植物變化。



表 5-8 綜合分析讓神澤氏葉蟻感染小花蔓澤蘭的四種方式之優、缺點

刷毛式	優	操作容易、感染較高。
	缺	神澤氏葉蟻偶而有掉落， 移植大多刷取到成蟻。
夾取式	優	方便操作大量感染葉片的工作，迴紋針容易取得。
	缺	植物葉肉不容易夾緊，一週後，迴紋針生鏽嚴重，不易觀察。
黏貼式	優	方便操作大量感染葉片的工作，雙面膠容易取得。
	缺	原本的雙面膠不易取下， 易受到強風吹落黏貼的葉片。
釘書機式	優	操作容易、感染率最高，除了感染株，原本植株也因釘書針傷害葉片， 兩週後，造成小花蔓澤蘭枯萎最明顯。
	缺	釘書針殘留在植物上，但鐵片殘留量較迴紋針少了許多。



(三)控制神澤氏葉蟥過度繁殖的方法:

1.想法:擔心神澤氏葉蟥大量繁殖對生態造成危害，所以研究防治的方法。

2.方法:(1)水栽小花蔓澤蘭數棵。

(2)移植葉蟥到小花蔓澤蘭葉上。

(3)製作高溫、高溼的環境，使神澤氏葉蟥感染真菌。

(4)觀察神澤氏葉蟥被真菌寄生情形。

(5)找出季節生命更替及生物性天敵。

3.研究結果

在自製溫室培養後兩週，以光學顯微鏡觀察死亡的神澤氏葉蟥，我們很成功的找到真菌。其他生物性天敵發現有捕植蟻、薊馬、草蛉、椿象，我們也攝影到捕植蟻吃神澤氏葉蟥和綠繡眼吃昆蟲的精彩畫面。

亮點發現



圖 5-77 用單眼相機拍到捕植蟻約 0.5cm，吃葉蟥。

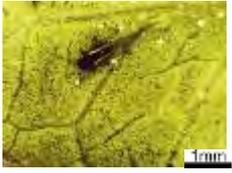
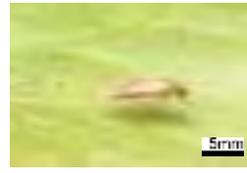
			
圖 5-78 捕植蟻	圖 5-79 寄生蜂	圖 5-80 草蛉幼蟲吃蟥	圖 5-81 六星瓢蟲幼蟲
			
圖 5-82 薊馬吃蟥	圖 5-83 椿象吃蟥	圖 5-84 六星瓢蟲吃蟥	圖 5-85 綠繡眼吃昆蟲

圖 5-86 發現神澤氏葉蟥會吸引許多昆蟲

深入再研究 — 光感實驗研究:

1.想法:根據實驗二-2 神澤氏葉蟻對藍光具有明顯逃離的情形，藍光促使植物的根、莖生長，所以，再利用以**藍光照整株植物**和**擴大至整片溫室田地**植物，組員們動手 DIY 組裝。

2.方法:(1)準備木箱模擬溫室栽種並在屋頂架上 LED 燈

(2)測試**驅趕神澤氏葉蟻**及促使物根、莖部位發展，對於**植物葉綠素與類胡蘿蔔素吸收比例最大，對光合作用影響效果**。



圖 5-87 光感實驗

表 5-9 神澤氏葉蟻對藍光爬行距離的反應

照光時間	完全沒有照光	藍光照單盆盆栽	藍光照整盤土
24 小時	0cm	20cm	30cm
48 小時	0cm	30cm	40cm
72 小時	0cm	40cm	50cm

小結:

對照完全沒有照藍光的盆栽，照藍光的盆栽，明顯發現神澤氏葉蟻有爬離植物的情形，但是植物葉背仍然有留下少許的神澤氏葉蟻，相較於，整盤土的照射，因為照射面積較大，驅離神澤氏葉蟻效果更好。

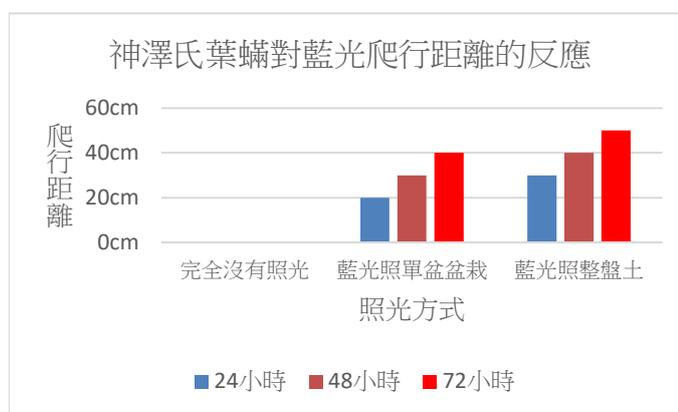
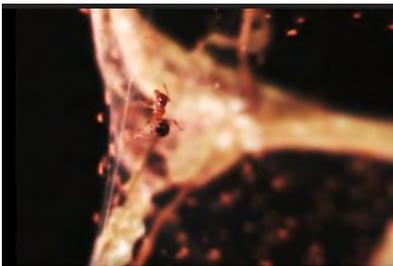


圖 5-88 神澤氏葉蟻對藍光爬行距離的反應

陸、討論

一、在觀察神澤氏葉蟥吐絲、防治方法的發現，如下表:

神澤氏葉蟥吐絲與防治發現	針對吐絲防治	<p>龍葵會受到神澤氏葉蟥嚴重危害，除了大量繁殖幼蟲於植株，吸乾所有汁液，直到葉片掉光，無法再行光合作用，最後會被蜘蛛網包圍，纏繞而死。神澤氏葉蟥吐絲為了快速行走，因為牠們大量繁殖，生命週期又只有短短10天，所以用滑行的比較快，有趣的是在溫度低於15度以下，除了生長數量明顯減少，連絲也不吐了，猜測以此抵抗外面惡劣環境。發現，吐絲不是為了捕食(是為了禦敵、快速行走)，</p>	
	用真菌防治	<p>以光學顯微鏡觀察神澤氏葉蟥結構，明顯看見神澤氏葉蟥所有身體部位及明顯的八隻腳。以高溫高溼的自製溫室培養箱兩週後，以光學顯微鏡觀察死亡的神澤氏葉蟥，很成功的看到真菌的產生。</p>	
	動物行為	<p>在紫光照射神澤氏葉蟥時，只要光照到，牠們好像被嚇到全聚在一起不敢動，似乎很痛苦。而被藍光照到卻是一直逃離，雖然紫光的效果似乎更好，但是，就植物和其他生物來說，傷害太大。原本以為神澤氏葉蟥沒有味覺，竟然對氣味有如此大的反應。溫度實驗發現要讓牠死亡，真是不容易!</p>	

二、在控制小花蔓澤蘭生長實驗中發現吸引的方法，如下表:

控制小花蔓澤蘭生長新發現	吸引	<p>為了讓小花蔓澤蘭成功感染神澤氏葉蟥，四種方法以釘書針，效果最好，操作容易、感染率最高，除了感染株，原本植株也因釘書針傷害葉片，造成小花蔓澤蘭枯萎最明顯，而且簡單!</p>	
	葉表面捲起	<p>意外發現，小花蔓澤蘭有被神澤氏葉蟥吸咬痕跡及葉有捲起。試著解剖葉肉，很可惜並無法從光學顯微鏡看見蟲體，推測有可能是葉蟥吸咬痕跡讓植物感染病菌，造成專一性的蔓澤蘭瘤節蟬感染。也會促使小花蔓澤蘭在兩個月枯死的原因之一，目前只有文獻，無法證實。</p>	

三、小花蔓澤蘭的侵害，拔除不盡的莖、葉(只要一片)反而助長新苗的繁殖！

控制小花蔓澤蘭生長新發現： 愈拔愈長	葉	<p>根據我們實驗結果，小花蔓澤蘭根、莖、分生莖、花、果實，甚至是一葉 0.1cm 葉柄都可以萌芽生長，所以人工、機械拔除，除非植物完全不會落地任何一部分，否則越摘除，只會幫助小花蔓澤蘭的傳播。</p>
	不定根繁殖	<p>小花蔓澤蘭分生莖在用水栽種後一周內都長出明顯的不定根，生命力非常驚人！</p>
	品種	<p>原生蔓澤蘭和小花蔓澤蘭的形態十分相似，原生蔓澤蘭的托葉佈滿絨毛，小花蔓澤蘭托葉半透明撕裂狀，葉形較圓。</p>

四、本組想要量化植物生長的情形除了進行測量植物高度，也成功以面積來計算

量化植物生長情形	<p>計數方法觀察植物生長</p> <p>A4 投影紙列出感染一、二個月後小花蔓澤蘭的面積變化，以方格紙計算面積變化，以面積計算和體積計算有相同的變化趨勢，大盆栽被感染的影響較慢。</p> <p>研究限制:因為葉蟎非常小，數量非常多，想要正確估算牠數量，難度很高，只能用大約估算 1000 隻以上。</p> <p>重要的發現:神澤氏葉蟎對小花蔓澤蘭的影響，剛好完全相反的消長，可見牠是非常適合來抑制小花蔓澤蘭。</p>
----------	---

五、本組研究三年的建議

防治葉蟎	<p>季節和天敵</p> <p>氣候造成的季節生命更替而造成葉蟎族群的消長，建議在 5~9 月是用藍光是最佳防治時機，建議在 9~12 月再併入生物防治法雙項處置，防治葉蟎效果更好。</p>
------	--

柒、結論

一、進行野外調查神澤氏葉蟥對植物的寄生結果

- (一)生活史:觀察到有卵、幼蟥、若蟥和成蟥四個生長期，我們觀察到因季節生長速度會有不同，在春天和秋天，大量繁殖期約 8~10 天一代。
- (二)覓食行為:主要吸食植物葉背汁液，喜歡群聚於一片葉子上，若寄主的植物已被吸食死亡，會慢慢移往另一棵被感染的植物。
- (三)繁殖情形:喜歡在葉脈旁產卵，一隻雌蟥可產一百顆以上的卵。

二、實驗觀察神澤氏葉蟥動物行為。

- (一)在-20~50 度低溫或高溫時，放置 24 小時，神澤氏葉蟥會暫時停止活動。
- (二)對光的反應:發現藍光是神澤氏葉蟥最怕的光以外，牠對藍光有逃離情形。
- (三)對氣味的反應:對薄荷、九層塔、香茅有逃離的行為。

三、實驗觀察神澤氏葉蟥的生物防治

- (一)觀察神澤氏葉蟥的傳播方式:在戶外易受到風的擾動，第一週距離 400 公分處，全數感染。室內正常氣流下距感染株 40 公分，第二週全部感染，無風的擾動自製傳播距離瓶到五週才全數感染，表示風有助於神澤氏葉蟥傳播。
- (二)神澤氏葉蟥對植物的影響，剛好完全相反的消長，可用在防治綠癌。
- (三)藍光對神澤氏葉蟥具有明顯驅趕效果，藍光又促使植物的根、莖生長。最適合的生物防治(捕食蟥、薊馬、草蛉、椿象、真菌)，再配合季節生命更替，以及藍光的照射，效果非常好。
- (四)以神澤氏葉蟥對付小花蔓澤蘭達防治效果，作為生物防治之目的。

捌、參考資料

- 一、羅幹成(2006)。臺灣農作物害蟥圖鑑。台中:農委會農業試驗所。
- 二、臺灣中央研究院生物多樣性研究中心(2013)。臺灣物種名錄:神澤氏葉蟥。取自 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
- 三、中央氣象局(2018)。氣候統計。取自 <http://e-service.cwb.gov.tw>

【評語】 080308

研究主題：本研究觀測神澤氏葉蟎的習性，希望可以從中發現控制神澤氏葉蟎過度繁殖造成植株死亡的現象。文章內容豐富，對神澤氏葉蟎的生活史、覓食、生殖、行為等進行全面性調查。雖然神澤氏葉蟎會對植物造成傷害，然而除了研究如何防治葉蟎，同時也研究了葉蟎在生物防治上的應用，顯示生物並不一定只有「壞」的一面，值得讚許。唯照片解析度較差，排版建議改進。創意、學術或實用價值：本計畫觀測時間長達三年，需要有足夠的耐力得以完成。

此團隊也研發數種自製器具來觀測神澤氏葉蟎的習性以及對於植株的影響，創意十足。但是是否就可以推廣以神澤氏葉蟎來抑制小花蔓澤蘭仍是未定數，再者，本概念的出發點就不宜以危害環境嚴重的外來種來抑制另一個對於環境有害的生物。

壹、研究動機

我們從自然課「植物的身體」中學習到龍葵這種鬚根植物，後來，我們在野外發現龍葵葉背竟然有大量神澤氏葉蟬，牠竟然把整株龍葵用死，引發我們的興趣。經文獻查證，葉蟬是植物上常見的蟲之一，可能為害農作物的根、莖、葉等部位，因而造成農作物減產。本組將針對神澤氏葉蟬如何寄生在寄主上，深入研究牠對於溫度、溼度和光的影響，更進一步研究控制神澤氏葉蟬過度繁殖的方法。

(本作品與教材相關性：三年級：認識動物；五年級：動物大觀園、植物世界)

貳、研究目的

一、進行野外調查神澤氏葉蟬對植物的寄生情形

- (一)觀察神澤氏葉蟬的生活史。
- (二)觀察神澤氏葉蟬的覓食行為。
- (三)觀察神澤氏葉蟬的繁殖情形。

二、實驗觀察神澤氏葉蟬動物行為

- (一)觀察神澤氏葉蟬對溫度、溼度的反應。
- (二)觀察神澤氏葉蟬對光的反應。
- (三)觀察神澤氏葉蟬對氣味的反應。

三、實驗觀察神澤氏葉蟬的生物防治

- (一)觀察神澤氏葉蟬的傳播方式。
- (二)觀察神澤氏葉蟬對植物的影響。
- (三)找尋最適合的生物防治。

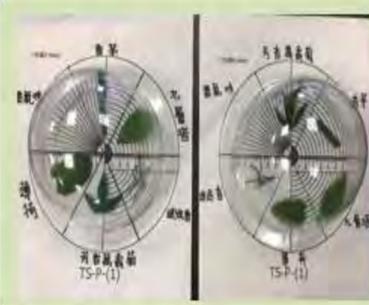
參、研究設備及器材

表 3-1 :研究設備、器材

		
插電式USB顯微鏡	黑晶爐和溫度計	冰塊、保麗龍和溫度計

DIY 自製器材

表 3-2 自製實驗器材

	
自製光感照射暗箱盒:黑紙、LED燈	自製氣味盤器材:天空盤、葉子
	
自製計算盆栽生長體積:昆蟲箱、盆栽	自製傳播距離瓶:寶特瓶、毛根、葉子
	
自製藍光實驗器材:LED藍燈條、昆蟲箱、植物、兩面鏡子、測光計	

肆、研究架構

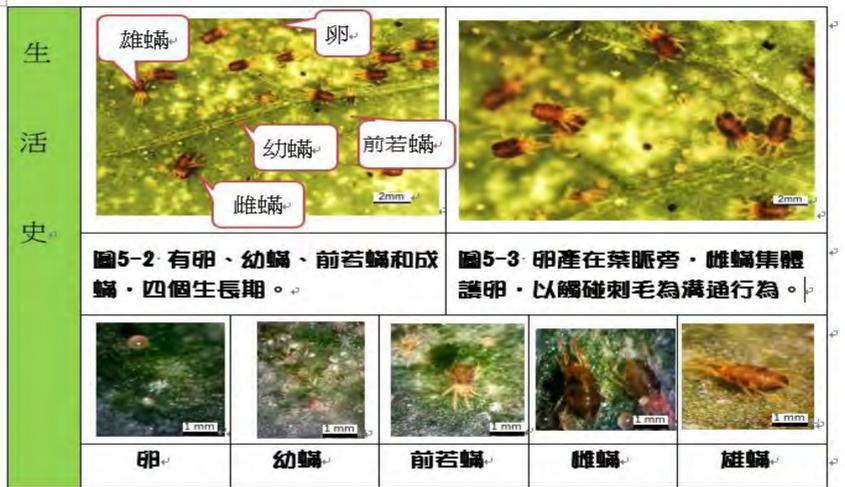


伍、研究過程及結果

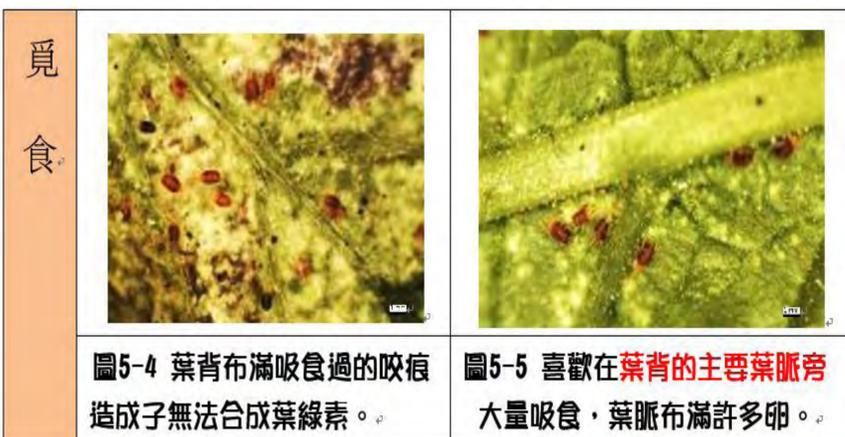
一、進行野外調查神澤氏葉蟬對植物的寄生情形

(一)觀察神澤氏葉蟬的生活史

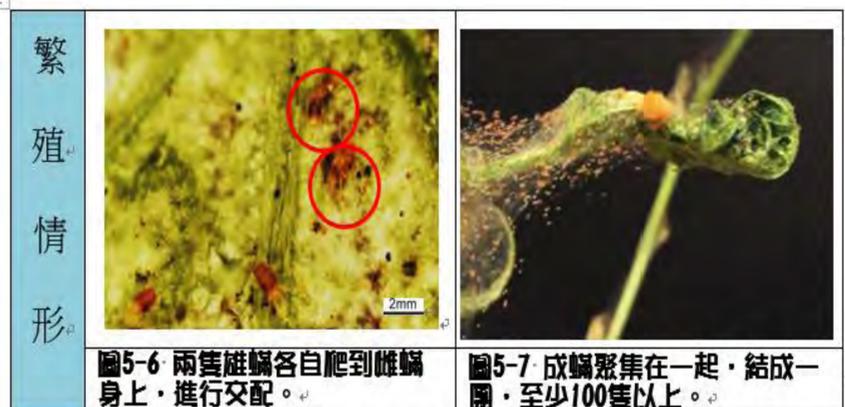
(1)田野調查 (2)以校門為中心，地毯式調查



(二)觀察神澤氏葉蟬的覓食



(三)觀察神澤氏葉蟬的繁殖情形



龍葵葉子白化 歸納分為七期



葉蟬百害而有一利

意外發現

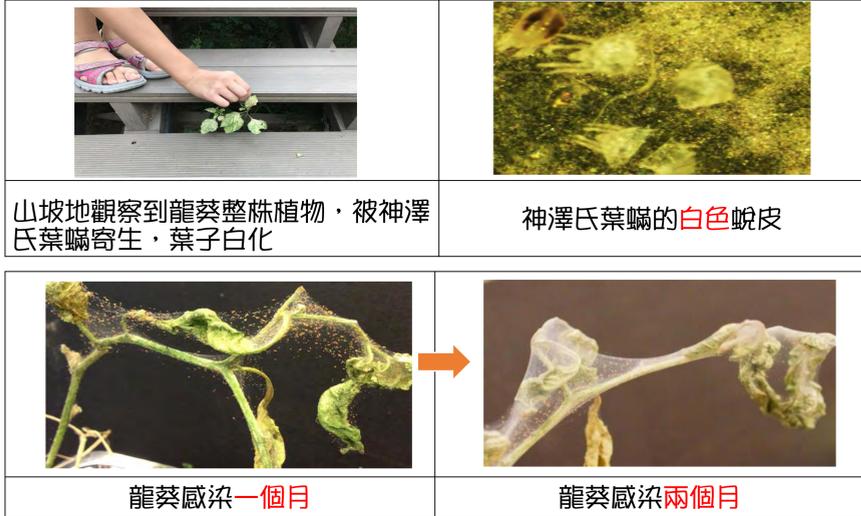
以蟬制蔓



伍、研究過程及結果

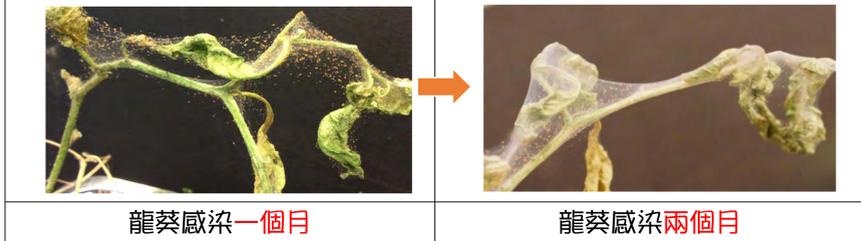
對植物的影響

1. 在住家附近公園、山坡地，有觀察到神澤氏葉蟬寄生龍葵的情形



山坡地觀察到龍葵整株植物，被神澤氏葉蟬寄生，葉子白化

神澤氏葉蟬的**白色蛻皮**

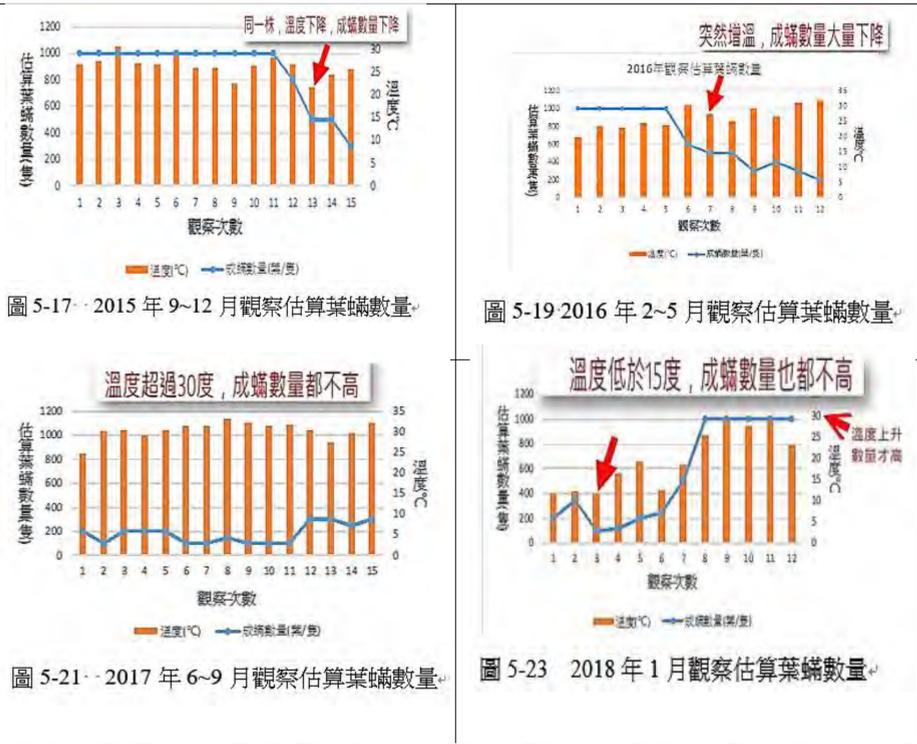


龍葵感染**一個月**

龍葵感染**兩個月**

2. 在學校所有植物中，有紫花酢漿草、爬牆虎、小花蔓澤蘭被神澤氏葉蟬寄生調查結果如下。

3. 觀察校園2015年9月到2018年1月神澤氏葉蟬與龍葵生長的關係



	春季	夏季	秋季	冬季
2016~2018 的天氣概況	平均溫度維持在 15°C~25°C，相對溼度約在 60%	平均溫度超過 25°C 以上，甚至多日達 30°C 以上高溫，相對溼度約 50% 以上	平均溫度維持在 25°C~30°C 之間，相對溼度約在 70% 以上	平均溫度維持在 10°C~20°C 之間，相對溼度約在 80% 左右
繁殖	茂盛 第一次大量繁殖	大量減少	第二次大量繁殖	停滯 較多葉蟬卵，成蟬會群聚在一起過冬

二、實驗觀察神澤氏葉蟬動物行為

(一) 觀察神澤氏葉蟬對溫度的反應

研究結果：神澤氏葉蟬在溫度從 -20 度、50 度，放置 24 小時，只是暫時停止活動，溫度回到 20 度以上，牠又會開始活動，發現牠雖然怕冷也怕熱，但是不會死，以不動來度過惡劣環境變化！

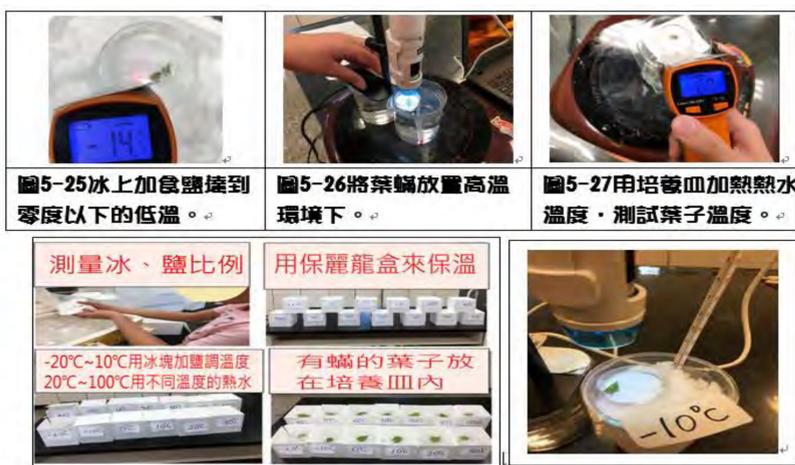
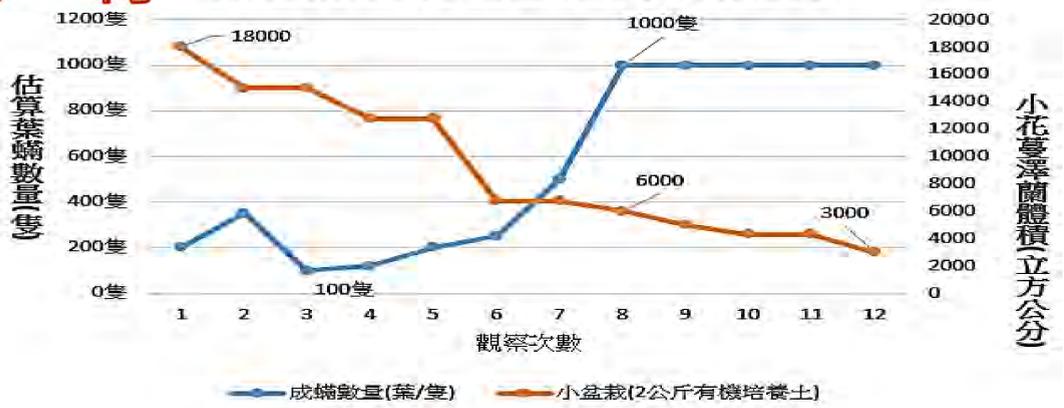


圖 5-28 降至低溫及保護龍保冷方法

神澤氏葉蟬與小花蔓澤蘭生長消長情形



以 A4 投影紙、自製計算盆栽生長面積計量箱，計算感染一、二個月後小花蔓澤蘭的面積變化



圖 5-57 兩性小花 4 朵，漸漸凋落

圖 5-58 花的頭狀花序凋落

圖 5-59 攀緣性的藤蔓嫩芽變短

小花蔓澤蘭葉健康株

被神澤氏葉蟬感染一個月

被神澤氏葉蟬感染兩個月

自製創意實驗

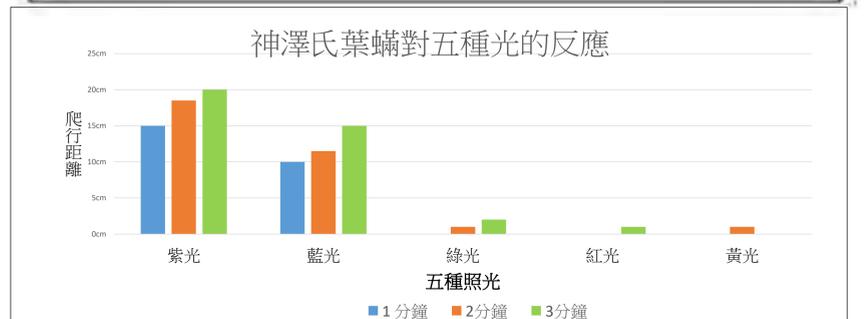
(二) 觀察神澤氏葉蟬對光的反應



圖 5-30 實驗表示：藍光波長 450nm、紫光 405nm

圖 5-31 照紅光並在 USB 顯微鏡下觀察

圖 5-32 照藍光並在 USB 顯微鏡下觀察



(三) 自製測試神澤氏葉蟬氣味盤



圖 5-35 以毛細管定量滴在試紙上

圖 5-36 用小型離心管萃取汁液

圖 5-37 以新鮮葉子、試紙的薰趨法、離心萃取測試三種方式

圖 5-38 直接放新鮮葉子

圖 5-39 用試紙的薰趨法，觀察葉蟬動物行為

圖 5-40 將植物以不同方向擺放，再次確認氣味反應

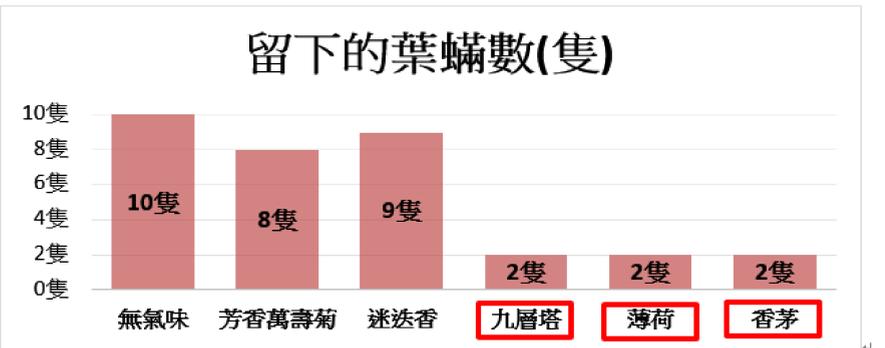
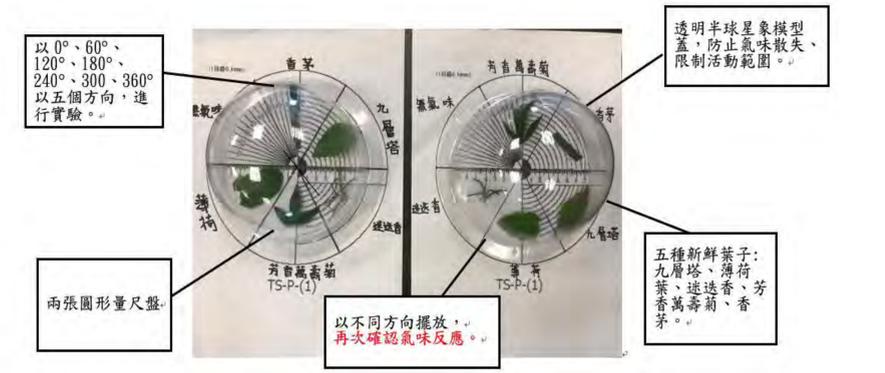


圖 5-41 五種植物吸引神澤氏葉蟬量



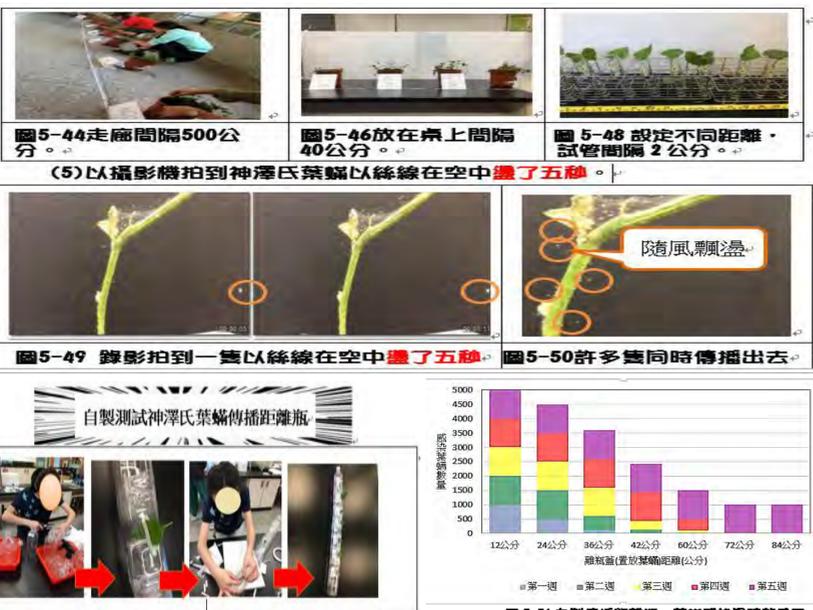
以 0°、60°、120°、180°、240°、300°、360° 以五個方向，進行實驗

透明半球星象模型蓋，防止氣味散失、限制活動範圍

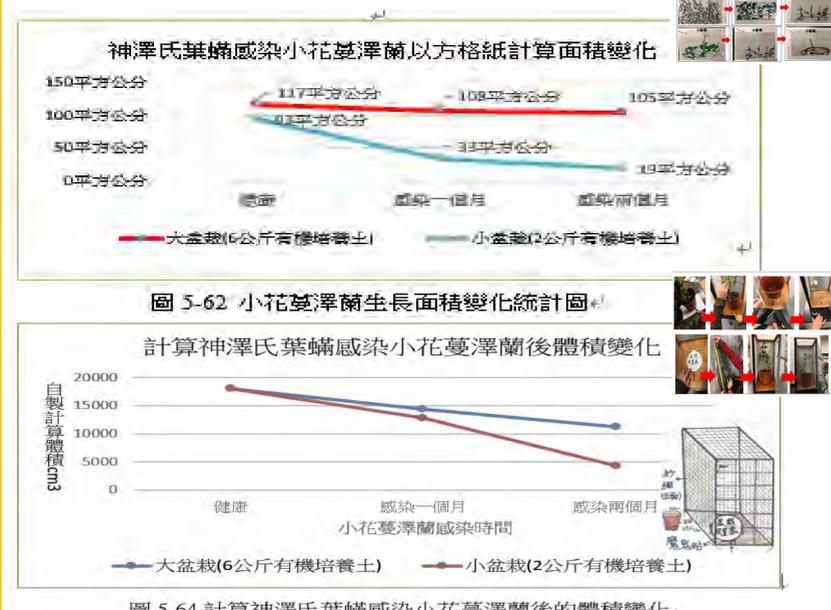
兩張圓形量尺盤

以不同方向擺放，再次確認氣味反應

五種新鮮葉子：九層塔、薄荷、紫、迷迭香、芳香萬壽菊、香茅



(二)自製計算盆栽生長面積計量箱



(三)讓神澤氏葉蟻感染小花蔓澤蘭的四種方式

圖5-65 刷毛式	圖5-66 夾取式	圖5-67 黏貼式	圖5-68 釘書機式
-----------	-----------	-----------	------------

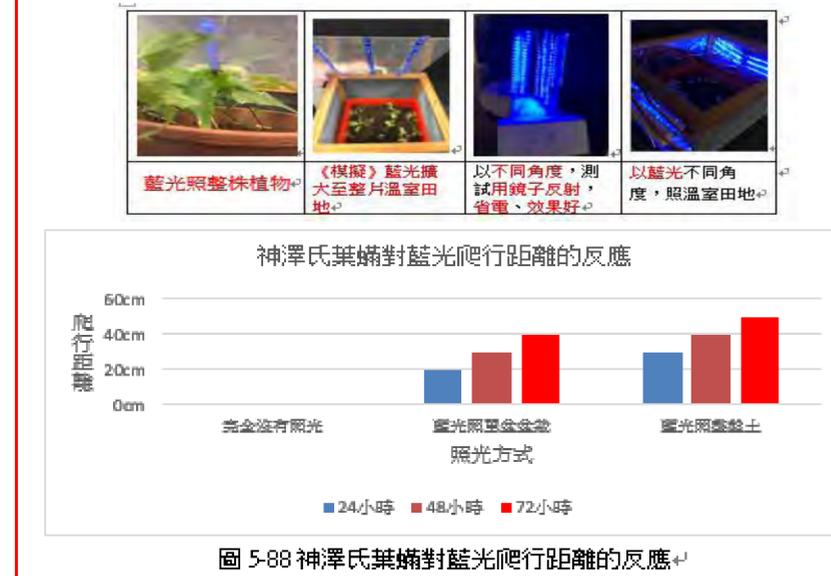
表5-8 綜合分析讓神澤氏葉蟻感染小花蔓澤蘭的四種方式之優、缺點

刷毛式	優：操作容易、感染較高。 缺：神澤氏葉蟻偶有掉落，移植大多刷取到成蟻。
夾取式	優：方便操作大量感染葉片的工作，迴紋針容易取得。 缺：植物葉肉不容易夾緊，一週後，迴紋針生鏽嚴重，不易觀察。
黏貼式	優：方便操作大量感染葉片的工作，雙面膠容易取得。 缺：原本的雙面膠不易取下，易受到強風吹落黏貼的葉片。
釘書機式	優：操作容易、感染率最高，除了感染株，原本植株也因釘書針傷害葉片，兩週後，造成小花蔓澤蘭枯萎最明顯。 缺：釘書針殘留在植物上。

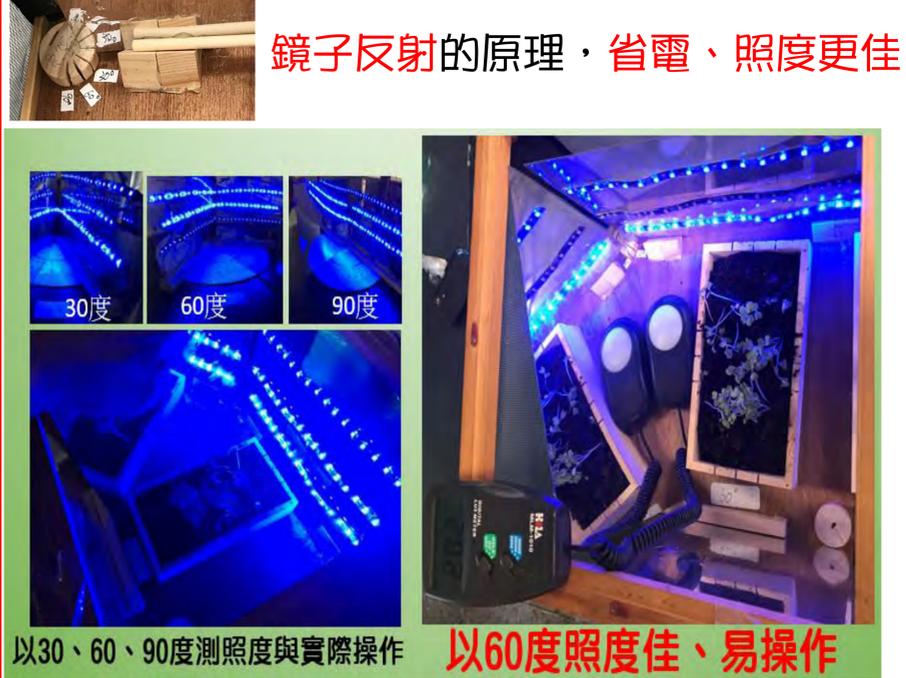


光感實驗研究

想法:以藍光照整株植物和擴大至整片溫室田地植物，動手DIY組裝。我們想要以更省電的方法，運用鏡子的反射角度，讓更多光源反射在植物上。

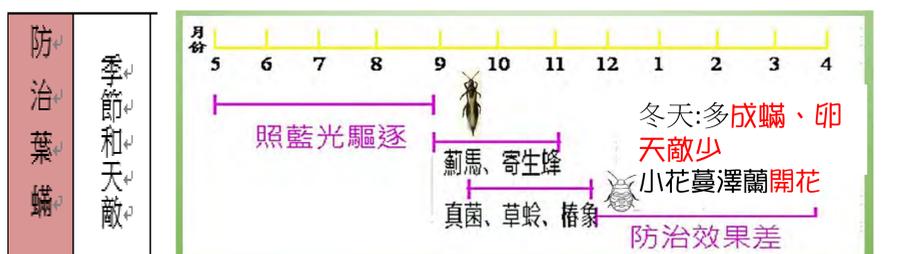


深入再研究：藍光光感實驗研究

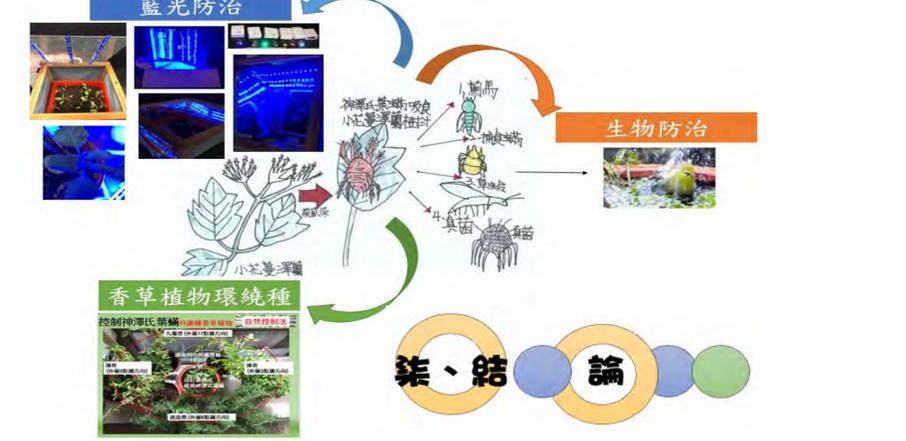


陸、討、論

神澤氏葉蟻吐絲與防治發現	針吐絲防治	用真菌防治	動物行為	吸引	控制小花蔓澤蘭生長新發現	葉表面捲起	控制小花蔓澤蘭生長新發現	葉	不定根繁殖	品種
--------------	-------	-------	------	----	--------------	-------	--------------	---	-------	----



我們的研究主軸



一、進行野外調查神澤氏葉蟻對植物的寄生結果
(一)生活史:觀察到有卵、幼蟻、若蟻和成蟻四個生長期，我們觀察到因季節生長速度會有不同，在春天和秋天，大量繁殖期約8~10天一代。
(二)覓食行為:主要吸食植物葉背汁液，喜歡群聚於一片葉子上，若寄主的植物已被吸食死亡，會慢慢移往另一棵被感染的植物。
(三)繁殖情形:喜歡在葉脈旁產卵，一隻雌蟻可產一百顆以上的卵。

二、實驗觀察神澤氏葉蟻動物行為。
(一)在-20~50度低溫或高溫時，放置24小時，神澤氏葉蟻會暫時停止活動。
(二)對光的反應:紫光接近藍光，牠對藍光有逃離行為。
(三)對氣味的反應:對薄荷、九層塔、香茅有逃離的行為。

三、實驗觀察神澤氏葉蟻的生物防治
(一)觀察神澤氏葉蟻的傳播方式:在戶外易受到風的擾動，第一週 距離400公分處，全數感染。室內正常氣流下距感染株40公分，第二週全部感染，無風的擾動自製傳播距離瓶到五週才全數感染，表示風有助於神澤氏葉蟻傳播。
(二)神澤氏葉蟻對植物的影響，剛好完全相反的消長，可用在防治綠蠹。
(三)藍光對神澤氏葉蟻具有明顯驅趕效果，再配合季節生命更替，效果非常好。
(四)以神澤氏葉蟻對付小花蔓澤蘭達到防治效果，作為生物防治。

謝、參考資料

中央氣象局(2018)。氣候統計。取自 <http://e-service.cwb.gov.tw>
羅幹成(2006)。臺灣農作物害蟻圖鑑。台中:農委會農業試驗所。
臺灣中央研究院生物多樣性研究中心(2013)。臺灣物種名錄:神澤氏葉蟻。取自 <http://taibnet.sinica.edu.tw>