

中華民國 第 50 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生物科

佳作

080310

朝顏暮容

學校名稱：高雄縣湖內鄉明宗國民小學

作者：	指導老師：
小六 郭哲毓	林雷倫
小五 郭哲璫	梁艾琳
小六 鄭育峰	
小五 張乃云	
小五 許鏹尹	
小五 蘇育萱	

關鍵詞：牽牛花、星形條紋、蜜蜂

摘要

一般人以為牽牛花就像日本人所稱的「朝顏」，法國人所稱的『清晨美女』，早上開放，下午閉合，經過我們的觀察，發現也有傍晚開，早上閉合的情形，我們也做了一系列的觀察及實驗，結果如下：

槭葉牽牛花屋較3樓頂樓加蓋之第3樓普通教室室內外溫差低3.9℃。

4種牽牛花及馬鞍藤早上開，下午陸續閉合。

槭葉牽牛花在晴天、陰天、雨天都是早上開，下午閉合，但在陰天有時會在傍晚開，隔天早上閉合。陽光、水分較會影響花朵的開放閉合，氣溫影響不大。

4種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍都是接近紫色，都有星形條紋，雨天時水滴會停留在星形條紋，並順著條紋流入花冠儲水，形成「蜜指標」，吸引五種昆蟲接近，尤其是蜜蜂接近吸取花蜜，傳播花粉，增加植物繁殖的機會。

壹、研究動機

每當大郭早晨上學經過一棟外牆爬滿牽牛花看起來很涼爽的牽牛花屋時，總覺得盛開的花朵，似乎在迎接著美好一天的到來。傍晚放學，當他帶著疲憊的步伐回家再經過時，看著即將閉合的花朵，似乎在告訴他今天快要結束，很有意思！不過，他倒是有一個疑問：牽牛花只有白天開，難道他們晚上都不會開嗎？

小尹是大郭的鄰居，對花很有興趣，知道大郭對牽牛花屋的感受及疑問後說：「如果我們家外牆爬滿了牽牛花屋內一定很涼爽，夏天或許不用吹冷氣，那就可以節能減碳，減緩地球暖化。牽牛花日本人稱它為「朝顏」，法國人稱為『清晨的美女』，皆因牽牛花朵早上開花，下午閉合的習性。而且牽牛花也不只一種，不曉得它們的花朵開花、閉合時間是否都相同？另外，我們家附近魚塢有很多馬鞍藤花，它的花跟牽牛花很像，不曉得是不是也跟牽牛花有相同的習性？

常看科學雜誌，且有獨特想法的小郭，是大郭的弟弟，知道哥哥的感受及疑問後說：「牽牛花屋可以節能減碳。台灣緯度較日本、法國低，牽牛花朵開放、閉合時間或許會不同。另外，聽說牽牛花陰天時會整天開著，是真的嗎？那兩天呢？」

小云是小尹的好朋友，喜歡昆蟲和花，知道這些事後說：「通常我們看到的牽牛花及馬鞍藤花是紫色的，根據資料，蜜蜂喜歡青色、紫色，看得到紫外線。水停留在星形條紋細線或往花冠低處流且百分之百反射紫外線，蜜蜂會根據花瓣反射紫外線的細線，更容易找到花蕊及花蜜位置，也因此增加植物授粉繁殖的機會，不曉得除了蜜蜂還有哪些昆蟲會在牽牛花蕊周圍活動？」

小宣和小云常在一起聊天，喜歡大自然，知道這些事後說：「我喜歡看到蜜蜂在花群中自由自在的飛舞，最近聽說蜜蜂因為採不到花蜜，或者花農使用太多農藥，使蜜蜂吸到有毒農藥死亡，所以數量變少了，現在，真想到戶外看看蜜蜂，還有那些昆蟲在花朵中活動的樣子！」

小峰是小郭的好朋友，喜歡觀察大自然，知道大家對牽牛花很有興趣的說：「鬱金香花朵因為溫度的高低而開放、閉合；蒲公英、睡蓮的花朵則因為太陽光的有無而開放、閉合，不曉得牽牛花是屬於哪一種？」

看著大家對牽牛花有這麼濃厚的興趣，而且也有一些疑問，大郭提議：「不如我們以牽牛花為題，效法法布爾的精神，從觀察中找問題，從實驗中解決問題，來做一個研究吧！」，其他同學都紛紛同意。

貳、研究目的

- 1.探討槭葉牽牛花屋屋內外溫差。
- 2.探討槭葉牽牛花屋與普通教室室內外溫差比較。
- 3.探討不同品種牽牛花及馬鞍藤花開閉合時間。
- 4.探討槭葉牽牛花花開閉合時間。
- 5.探討不同天氣型態對槭葉牽牛花開閉合影響情形。
- 6.探討太陽光對槭葉牽牛花開閉合影響情形。
- 7.探討水分對槭葉牽牛花開閉合影響情形。
- 8.探討氣溫對槭葉牽牛花開閉合影響情形。
- 9.探討不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍顏色。
- 10.探討不同品種牽牛花及馬鞍藤花朵星形條紋。
- 11.探討槭葉牽牛花花冠儲水情形。
- 12.探討不同品種牽牛花及馬鞍藤有哪些昆蟲及多少蜜蜂會在花蕊周圍活動。

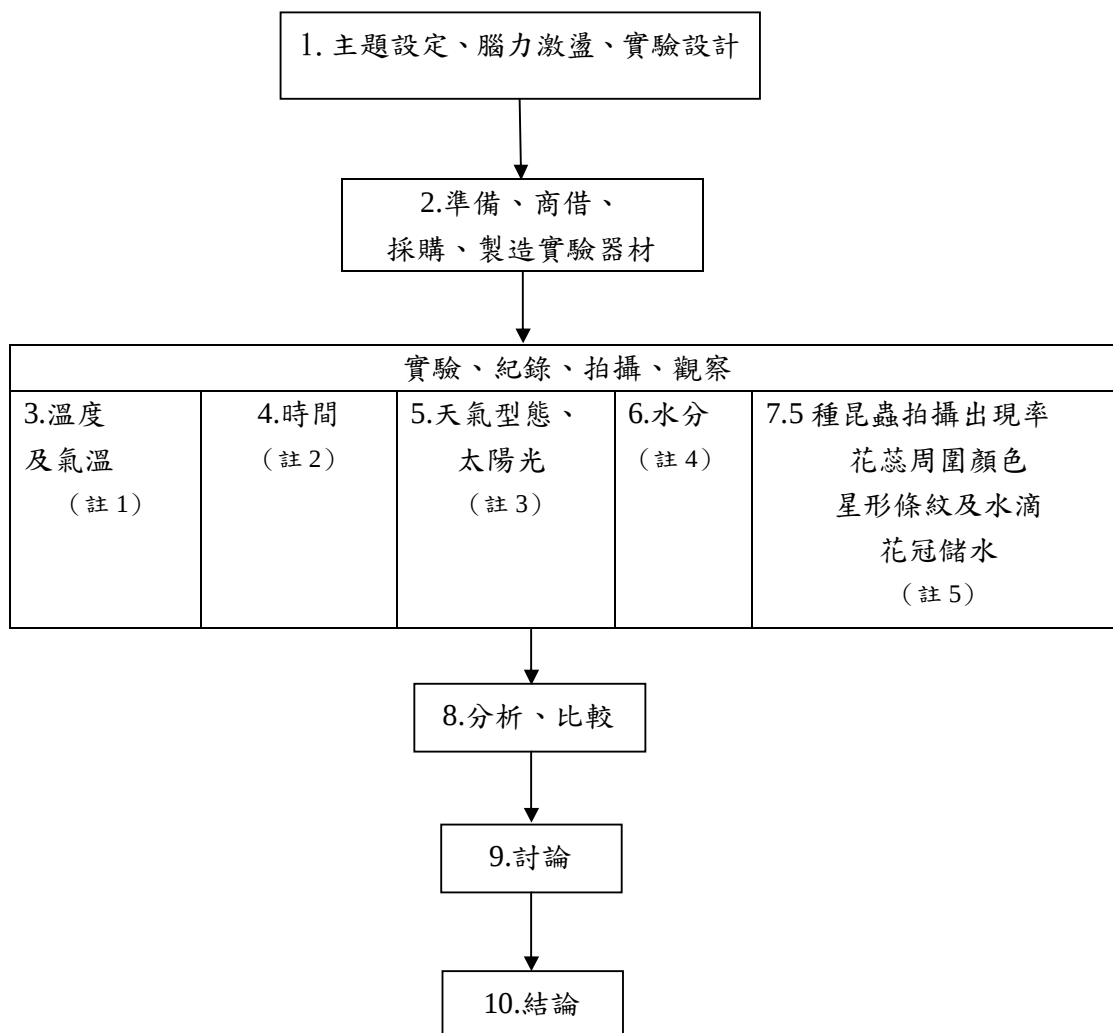
參、研究設備與器材

編號	物品名稱	編號	物品名稱
1	計算機 1 台	2	野花圖鑑數本
3	寶特瓶數瓶	4	隨身碟 2 個
5	溫度計 6 個	6	量杯（200 毫升）數個
7	電腦 1 部	8	碗數個
9	影印機 1 台	10	鍋數個
11	奇異筆 6 枝	12	盤數個
13	原子筆 6 枝	14	花苞數百個
15	A4 紙一些	16	冰箱 1 台
17	手錶 3 支	18	昆蟲圖鑑數本
19	相機 1 台	20	剪刀 3 把
21	抹布 1 條	22	水桶 3 桶
23	直尺 2 把	24	自然科課本 6 本
25	資料夾數個	26	

肆、研究過程與方法

一、研究過程與方法：

本實驗過程與方法如下及圖 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 所示。



註 1：(1) 槭葉牽牛花屋與普通教室室內外溫差。

(2) 氣溫對槭葉牽牛花開閉合影響。

註 2：不同品種牽牛花及馬鞍藤花開閉合時間、槭葉牽牛花花開閉合時間。

前一天晚上、早上、晚上槭葉牽牛花花朵開放閉合的差異情形。

註 3：天氣型態、太陽光對槭葉牽牛花花朵開放閉合的差異及影響情形。

註 4：水分對槭葉牽牛花花朵開放閉合的差異及影響情形。

註 5：在不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍顏色、是否有花朵星形條紋及水滴、花冠儲水情形、在花蕊周圍活動昆蟲名稱、拍攝出現率。

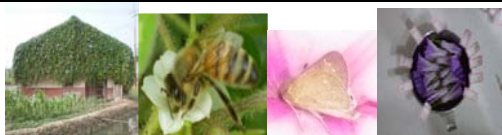


圖 1. 主題設定、腦力激盪、實驗設計

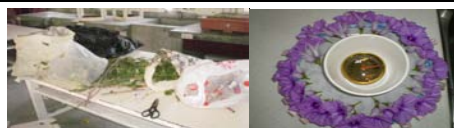


圖 2. 準備、採集、商借、採購、製造實驗器材

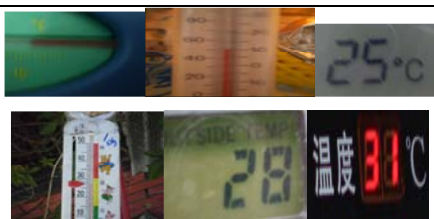


圖 3. 溫度及氣溫



圖 4. 時間

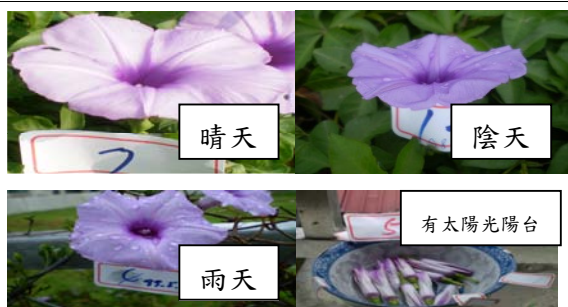


圖 5 天氣型態、太陽光



圖 6 水分



圖 7. 5 種昆蟲拍攝出現率、花蕊周圍顏色、星形條紋及水滴、花冠儲水



圖 8 分析、比較



圖 9. 討論



圖 10. 結論

伍、研究結果

1.實驗一：問題一：探討槭葉牽牛花屋屋內外溫差。

結果：槭葉牽牛花屋屋內外溫差 8.3℃。如表 1 所示。

2.實驗二：問題二：探討槭葉牽牛花屋與普通教室室內外溫差比較。

結果：槭葉牽牛花屋較 3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室室內外溫差低 3.9℃。如表 2，圖 2 所示。

3.實驗三：問題三：探討不同品種牽牛花及馬鞍藤花開閉合時間。

結果：白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花朵於 98 年 10 月 23 日晴天早上 9：00—9：30 已開啟。閉合時間則分別為同一天白花牽牛花 16：30、紅花野牽牛花 11：00、野牽牛花 16：30、槭葉牽牛花 15：00、馬鞍藤花 16：00。如表 3-1、3-2，圖 3 所示。

4.實驗四：問題四：探討槭葉牽牛花花開閉合時間。

結果：第 1 種情形槭葉牽牛花早上開放，下午閉合：拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 30 日，早上 10 時 13 分，陰天，19℃。下午 4 時 7 分，陰天，14℃，閉合。

第 2 種情形槭葉牽牛花下午開放，隔天早上閉合：

第 1 次拍攝花朵開放時間 98 年 9 月 29 日，下午 3 時 37 分，陰天，19℃，隔天上午 09 時 37 分，陰天，19℃閉合。

第 2 次拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 29 日，下午 4 時 34 分，陰天，20℃，隔天早上 10 時 14 分，陰天，19℃閉合。

第 3 次拍攝花朵開放時間 99 年 5 月 24 日，下午 4 時 50 分，陰天，27℃。隔天上午 7 時 55 分，晴天，28℃閉合。

如表 4，圖 4-1、4-2、4-3 所示。

5.實驗五：問題五：探討不同天氣型態對槭葉牽牛花開閉合影響情形。

結果：晴天、陰天、雨天槭葉牽牛花都是早上開，下午閉合，但陰天有傍晚開，隔天早上閉合的情形。如表 5 所示。

6.實驗六：問題六：探討太陽光對槭葉牽牛花開閉合影響情形。

結果：第 1 種情形，槭葉牽牛花苞花梗泡水，花瓣不泡水，有陽光不開花，無陽光從閉合到開花，再閉合。

第 2 種情形，槭葉牽牛花苞花梗、花瓣都泡水，有無陽光都開花，從閉合到開花，再閉合。如表 6 所示。

7.實驗七：問題七：探討水分對槭葉牽牛花開閉合影響情形。

結果：花苞花瓣無水分、花梗有水分，花朵一直閉合。

花苞花瓣、花梗都有水分，花朵從閉合到開放再到閉合。如表 7 所示。

8.實驗八：問題八：探討氣溫對槭葉牽牛花開閉合影響情形。

結果：氣溫 8℃、25℃、28℃、31℃、32℃槭葉牽牛花花朵都是從閉合到開放再到閉合。如表 8 所示。

9.實驗九：問題九：探討不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍顏色。

結果：白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花蕊周圍顏色分別為淡紫、紫、暗紫、深紫、紅紫色。如表 9 所示。

10.實驗十：問題十：探討不同品種牽牛花及馬鞍藤花朵星形條紋。

結果：白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花朵都有星形條紋。如表 10 所示。

11.實驗十一：問題十一：探討槭葉牽牛花水滴在星形條紋及花冠儲水情形。

結果：雨天時，所有花朵向上槭葉牽牛花星形條紋都有水滴，花冠內也都有儲水。如表 11 所示。

12. 實驗十二：問題十二：探討不同品種牽牛花及馬鞍藤有哪些昆蟲及多少蜜蜂在花蕊周圍活動。

結果：我們拍攝到蜜蜂、蒼蠅、螞蟥、瓢蟲、弄蝶會在白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花蕊周圍活動。其昆蟲在花蕊周圍拍攝出現機率分別為蜜蜂 60%、蒼蠅 10%、螞蟥 17%、瓢蟲 3%、弄蝶 10%。

蜜蜂在花蕊周圍拍攝出現機率分別為白花牽牛 67%、紅花野牽牛 67%、野牽牛 33%、槭葉牽牛 83%、馬鞍藤 50%。即蜜蜂槭葉牽牛最多，其次白花牽牛、紅花野牽牛、馬鞍藤再次之、野牽牛最少。

蒼蠅在花蕊周圍拍攝出現機率白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛花都是 17%，槭葉牽牛花、馬鞍藤都是 0%。

螞蟥在花蕊周圍拍攝出現機率野牽牛花 50%、白花牽牛花、馬鞍藤 17%、紅花野牽牛、槭葉牽牛花 0%。

瓢蟲在花蕊周圍拍攝出現機率紅花野牽牛 17%、其他為 0%。

弄蝶在花蕊周圍拍攝出現機率馬鞍藤 50%，其他為 0%。

由上可知，5 種昆蟲在 4 種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍活動最多拍攝出現率，蜜蜂在槭葉牽牛花 83%，蒼蠅在白花牽牛、紅花牽牛、野牽牛都是 17%，螞蟥在野牽牛 50%，瓢蟲在紅花野牽牛 17%，弄蝶在馬鞍藤 50%。

如表 12，圖 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6、12-7 所示。

表 1 槭葉牽牛花屋（註 1） 屋內外溫差表（註 2）

日期	槭葉牽牛花屋						
	屋內溫度 (A)			屋外溫度 (B)			溫差（註3） (C=B-A)
溫度計編號	1	2	3	1	2	3	12
11/23 (註4)	19.1	19.2	19.3	30.9	31	31.1	
	19（註5）			31（註6）			
11/24	23	23.1	23.2	28.1	28.2	28.3	5
	23			28			
11/27	24.2	24.3	24.3	27.2	27.3	27.1	3
	24			27			
11/30	23.1	23.2	23.3	32.9	33.1	33	10
	23			33			
12/7	21.9	22	22.1	32.2	32	32.1	10
	22			32			
12/8	23.1	23	23.2	31.9	32.1	32.3	9
	23			32			
12/11	22.2	22.3	22.1	32.1	31.9	32.2	10
	22			32			
12/15	23.8	24	24.1	35.8	35.9	36.2	12
	24			36			
12/17	19.1	19.2	19.3	25.2	25.3	25.1	6
	19			25			
12/18	17.2	17.1	17.2	23	23.1	23.2	6
	17			23			
溫差平均值（註7）				(12+5+3+10+10+9+10+12+6+6)÷10=8.3(℃)			
註1：本實驗觀察記錄之牽牛花屋位於高雄縣湖內鄉中正路與湖中路交叉路口轉角地上。							
註2：本實驗測量溫度採攝氏溫度(℃)，平均值四捨五入取至個位數， 溫差平均值取至小數點以下一位。							
註3：溫差指槭葉牽牛花屋屋內外溫度差。							
註4：測量時間為當日中午12：30－12：35。							
註5、6：槭葉牽牛花屋屋內、屋外溫度計編號1、2、3所測得溫度平均值。 四捨五入取至個位數。							
註7：槭葉牽牛花屋屋內屋外溫差的平均值。四捨五入取至小數點以下一位。							

表 2 槭葉牽牛花屋與普通教室室內外溫差表（註 1）

日期	槭葉牽牛花屋 內外溫差	3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室						兩者溫差 (註 2)	
	溫差 (C)	室內溫度 (a)			室外溫度 (b)			溫差 (c)	C-c
溫度計 編號		1	2	3	1	2	3	4	8
11/23 (註 3)	12	27.9	28	28.1	30.8	31.1	31.2		
		28 (註 4)			31 (註 5)				
11/24	5	26.1	26	26.1	28.1	28.1	28.2	2	3
		26			28				
11/27	3	25.9	26.1	26.2	26.8	27.1	27.1	1	2
		26			27				
11/30	10	26.9	27	27.1	32.9	33	33.1	6	4
		27			33				
12/7	10	27	27.2	26.9	31.8	31.9	32.2	4	6
		27			32				
12/8	9	26.1	26.2	26.1	31.9	32	32.1	6	3
		26			32				
12/11	10	24.9	25	25.2	31.8	32.1	32.2	7	3
		25			32				
12/15	12	29.9	30.2	30.1	36.1	36	35.9	6	6
		30			36				
12/17	6	20.8	21.1	21.2	24.9	25.1	25.2	4	2
		21			25				
12/18	6	19.1	19.2	19.3	23.1	23.2	23.2	4	2
		19			23				
3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室 室內外溫差平均值					(4+2+1+6+4+6+7+6+4+4) ÷10=4.4 (℃)				
兩者溫差平均值					(8+3+2+4+6+3+3+6+2+2) ÷10=3.9 (℃)				
註 1：本實驗測量溫度採攝氏溫度 (℃)									
註 2：兩者溫差指槭葉牽牛花屋、本校 3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室之屋外內與室外內溫度差之差									
註 3：測量時間為當日中午 12：30—12：35。									
註 4、5：本校 3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室室內、室外溫度計編號 1、2、3 所測得溫度平均值。四捨五入取至個位數。									
註 6：槭葉牽牛花屋屋內屋外溫差與本校 3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室室內、室外溫差兩者溫差的的平均值。四捨五入取至小數點以下一位。									

圖 2 槭葉牽牛花與普通教室室內外溫差圖

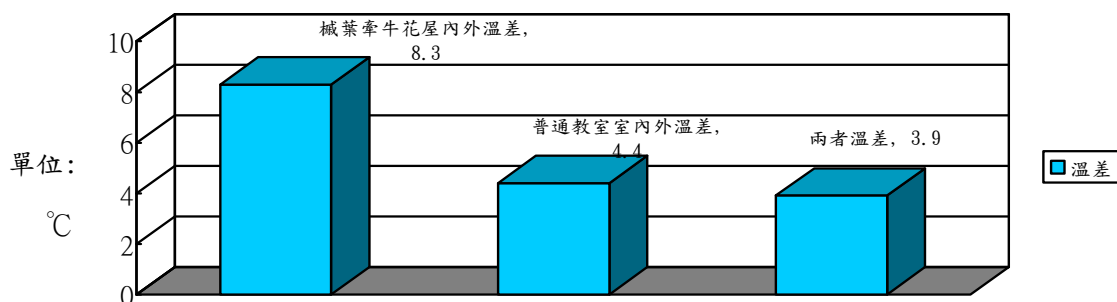


表 3-1 不同品種牽牛花（註 1）及馬鞍藤花朵開放（註 2）時間

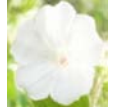
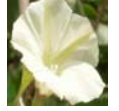
花朵編號	白花牽牛花	紅花野牽牛花	野牽牛花	槭葉牽牛花	馬鞍藤
	時間：早上 9：00—9：30				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
觀察日期天氣		98 年 10 月 23 日晴天			
註 1：本實驗之白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤生長於高雄縣湖內鄉或茄萣鄉魚塢、馬路或校園邊坡，海邊。 註 2：花朵開放指花瓣向外展開花瓣邊緣無捲縮現象。如下圖所示。 花瓣向外展開  花瓣緣無捲縮現象					

表 3-2 不同品種牽牛花及馬鞍藤（註 1）花朵閉合（註 2）時間

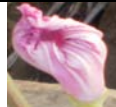
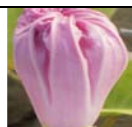
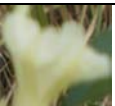
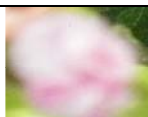
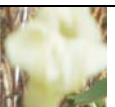
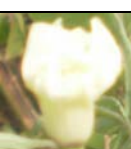
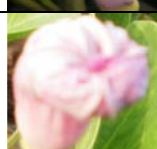
花朵編號	白花牽牛花	紅花野牽牛花	野牽牛花	槭葉牽牛花	馬鞍藤
	時間 16：30	時間 11：00	時間 16：30	時間 15：00	時間 16：00
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
觀察日期天氣	98 年 10 月 23 日晴天				
註 1：同表 3-1。					
註 2：花朵閉合指花瓣向花蕊捲縮閉合至約花冠最大外徑。如下圖所示。					
花蕊  花瓣向花蕊捲縮閉合  花冠最大外徑					

圖 3 不同品種牽牛花及馬鞍藤花朵閉合時間圖

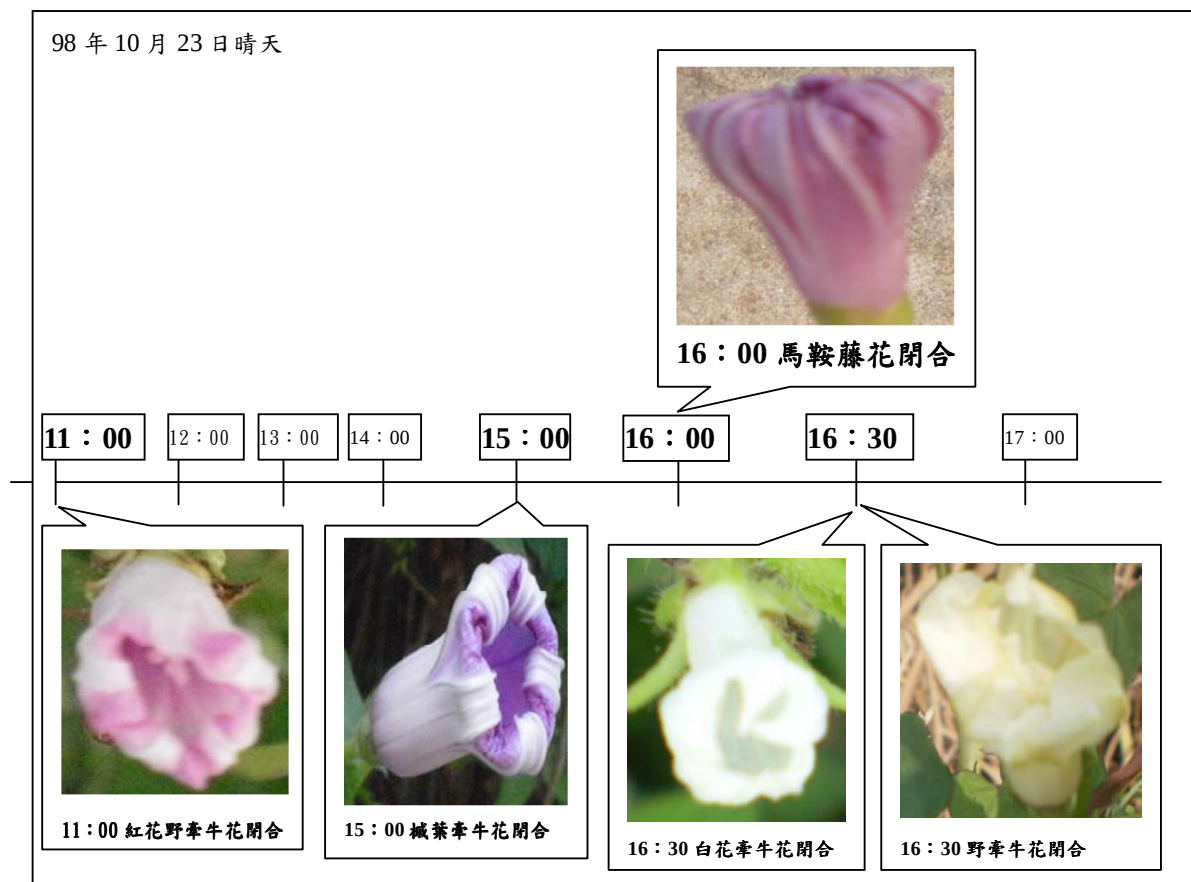
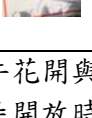
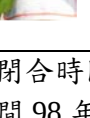
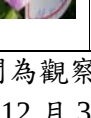
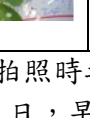
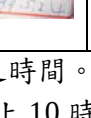
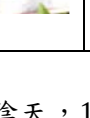


表 4 槭葉牽牛花開與閉合時間 (註 1)

花朵編號 拍攝時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
早上 花開	第 1 次	早上 10:13 (註 2)									
	下午 4:07 (註 3)										
下午 花開	第 1 次	下午 3:37 (註 4)									
	上午 09:37 (註 5)										
早上 閉合	第 2 次	下午 4:34 (註 6)									
	早上 10:14 (註 7)										
	第 3 次	下午 4:50 (註 8)									
	早上 7:55 (註 9)										

註 1：槭葉牽牛花開與閉合時間為觀察拍照時之時間。

註 2：拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 30 日，早上 10 時 13 分，陰天，19℃。

註 3：拍攝花朵閉合時間 98 年 12 月 30 日，下午 4 時 7 分，陰天，14℃。

註 4：拍攝花朵開放時間 98 年 9 月 29 日，下午 3 時 37 分，陰天，19℃。

註 5：拍攝花朵閉合時間 98 年 9 月 30 日，上午 09 時 37 分，陰天，19℃。

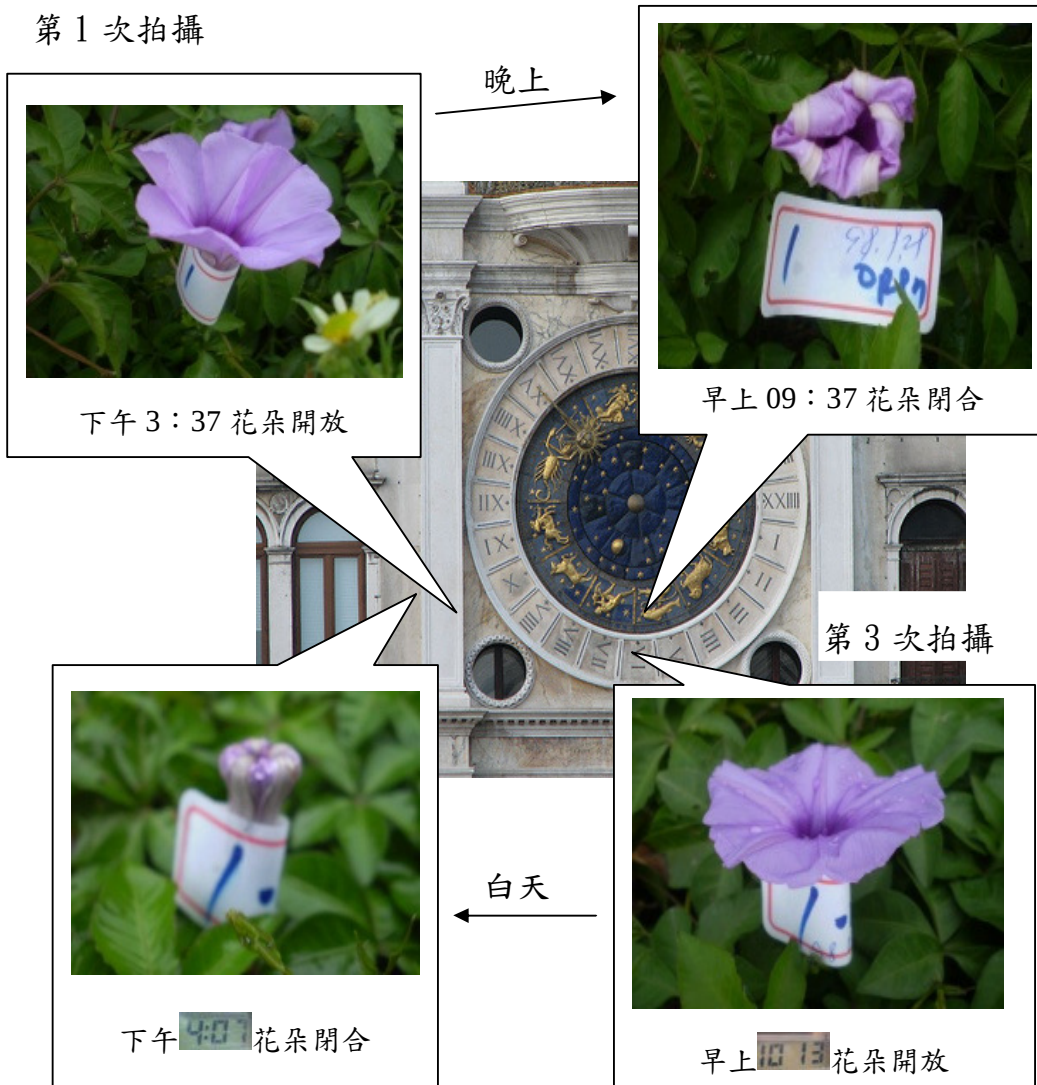
註 6：拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 29 日，下午 4 時 34 分，陰天，20℃。

註 7：拍攝花朵閉合時間 98 年 12 月 30 日，早上 10 時 14 分，陰天，19℃。

註 8：拍攝花朵開放時間 99 年 5 月 24 日，下午 4 時 50 分，陰天，27℃。

註 9：拍攝花朵閉合時間 99 年 5 月 25 日，上午 7 時 55 分，晴天，28℃。

圖 4-1 槭葉牽牛花白天/晚上花開與閉合時間圖



註：24 小時制大鐘取自網址：

http://tw.wrs.yahoo.com/_ylt=A3eg8_klvMtLBWUAfi921gt./SIG=128m1tblb/EXP=1271729573/*http%3A/www.flickr.com/photos/zeng_hongwei/280595487/

圖 4-2 98 年 12 月 30 日早上 10:13 花朵開放閉合圖 4-3 98 年 12 月 30 日下午 4:07 花朵閉合開放圖



表 5 不同天氣槭葉牽牛花開閉合情形

天氣型態 時間	晴天 (註 1)	陰天 (註 2)		雨天 (註 3)	花朵 開放閉合情形
		第 1 種情形	第 2 種情形		
早上	 1 (編號)  2  3  4  5  6  7  8  9  10	 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10	 1 (編號)  2  3  4  5  6  7  8  9  10	 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10	開 *陰天不一定
下午	 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10	 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10	 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10	 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10	閉 *陰天不一定

註 1：晴天，時間 98 年 10 月 23 日，早上 9：00—9：30，下午 15：00。

註 2：陰天，時間 98 年 12 月 30 日，第 1 種情形.早上 10 時 13 分；下午 4 時 7 分。

第 2 種情形.下午 4 時 34 分，早上 10 時 14 分。

註 3：雨天，時間 99 年 5 月 29 日，早上 10 時 24 分；下午 4 時 29 分。

表 6 太陽光對槭葉牽牛花開閉合情形

時間		項目	太陽光		
			有 (有太陽光窗台)		無 (用鐵(鋁)鍋完全蓋住)
第一種情形 (註 1)	早上	實驗前			
		實驗中			
	下午	實驗後			
		花朵開放閉合情形	編號 1 至 10 花朵 從閉到開		編號 1 至 10 花朵 從閉到開
第二種情形 (註 2)	早上	實驗前	室內	室外	
		實驗中			
	下午	實驗後			
		花朵開放閉合情形	第 4 組 編號 1 至 10 花朵 從閉到開再到閉	第 5 組 編號 1 至 10 花朵 從閉到開再到閉	第 1、2、3 組 編號 1 至 10 花朵 從閉到開再到閉

註 1：第一種情形：花梗泡水，花苞泡水，水量 100 毫升。如左下圖所示：



花苞不泡水

花梗泡水

花苞、
花梗都泡水



註 2：第二種情形：花苞、花梗都泡水，水量 200 毫升。如右上圖所示：

表 7 水分對槭葉牽牛花開閉合影響情形

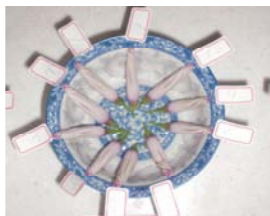
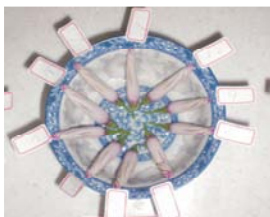
地點 項目		室外	室內	花朵開放閉合情形	
無水分 (註 1)	實驗前 (前一晚)			閉合	花朵 編號 1 至 10 花朵一直閉合
	實驗中 (早上)			閉合	
	實驗後 (下午)			閉合	
有水分 (註 2)	實驗前 (前一晚)			閉合	花朵 編號 1 至 10 花朵從閉到開 再到閉
	實驗中 (早上)			開放	
	實驗後 (下午)			閉合	
註 1：無水分，本實驗指花梗泡水，花苞不泡水。水量 100 毫升，同表 6。 註 2：有水分，本實驗指花梗、花苞都泡水。水量 200 毫升，同表 6。					

表 8 氣溫對槭葉牽牛花（註 1） 開閉合影響情形

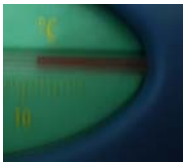
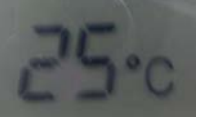
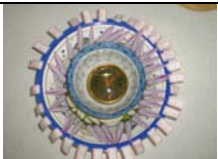
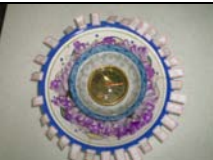
氣溫	實驗前 （前一天晚上）	實驗中 （早上）	實驗後 （下午）	花朵開放閉合情形
 8°C（冰箱冷藏室）	 （註 2）			從閉到開再到閉
 25°C（便利商店）	 （註 3）			從閉到開再到閉
 28°C	 （註 4）			從閉到開再到閉
 31°C	 （註 5）			從閉到開再到閉
 32°C	 （註 6）			從閉到開再到閉
註 1：本實驗所使用牽牛花苞皆浸泡水中。如表 6。 註 2：10 朵槭葉牽牛花苞。 註 3、4、5、6：分別各有編號 1 至 30，共 30 朵槭葉牽牛花苞。				

表 9 不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍（註 1）顏色

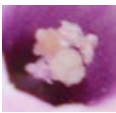
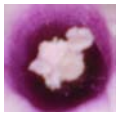
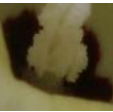
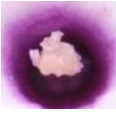
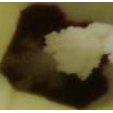
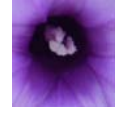
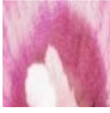
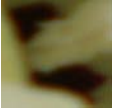
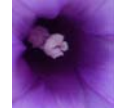
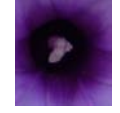
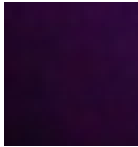
花種名稱 照片 編號	白花牽牛花	紅花 野牽牛花	野牽牛花	槭葉牽牛花	馬鞍藤
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
花蕊周圍 主要顏色	 淡紫色	 紫色	 暗紫色	 深紫色	 紅紫色
註 1：花蕊周圍同表 5。					

表 10 不同品種牽牛花及馬鞍藤花瓣星形花紋（註 1）

圖檔太大，請參考紙本

表 11 槭葉牽牛花水滴停留在星形條紋（註 1） 及花冠儲水（註 2） 情形

花朵 編號	部位	花朵	花冠	是否有水滴 停留星形條紋	花冠是否儲水
1				是	是
2				是	是
3				是	是
4				是	是
5				是	是
6				是	是
7				是	是
8				是	是
9				是	是
10				是	是

註 1：雨天時，花朵向上水滴停留在星形條紋如下圖所示：



← 水滴在星形條紋上

註 2：雨天時，花朵向上花冠儲水如下圖所示：



← 花冠儲水



表 12 昆蟲在不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍（註 1）活動拍攝出現機率統計表

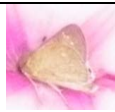
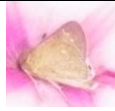
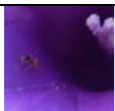
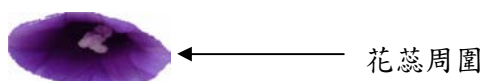
花種名稱 照片 編號 昆蟲名稱	白花牽牛花	紅花 野牽牛花	野牽牛花	槭葉牽牛花	馬鞍藤
1	 蜜蜂	 蒼蠅	 蒼蠅	 蜜蜂	 弄蝶
2	 蜜蜂	 蜜蜂	 蒼蠅	 蜜蜂	 蜜蜂
3	 蒼蠅	 瓢蟲	 蒼蠅	 蜜蜂	 弄蝶
4	 蒼蠅	 蜜蜂	 蜜蜂	 蜜蜂	 弄蝶
5	 蜜蜂	 蜜蜂	 蜜蜂	 蜜蜂	 蜜蜂
6 (註 2)	 蜜蜂	 蜜蜂	 蒼蠅	 蒼蠅	 蜜蜂
昆蟲名稱	蜜蜂	蒼蠅	蒼蠅	瓢蟲	弄蝶
昆蟲拍攝出 現機率(註 3)	$18 \div 30 = 0.6$ =60%	$3 \div 30 = 0.1$ =10%	$5 \div 30 = 0.17$ =17%	$1 \div 30 = 0.03$ =3%	$3 \div 30 = 0.1$ =10%
蜜蜂拍攝出 現機率(註 4)	$4 \div 6 = 0.67$ =67%	$4 \div 6 = 0.67$ =67%	$1 \div 3 = 0.33$ =33%	$5 \div 6 = 0.83$ =83%	$3 \div 6 = 0.5$ =50%
名次(註 5)	2	2	4	1	3
蒼蠅拍攝出 現機率(註 6)	$1 \div 6 = 0.17$ =17%	$1 \div 6 = 0.17$ =17%	$1 \div 6 = 0.17$ =17%	0	0
蒼蠅拍攝出 現機率(註 7)	$1 \div 6 = 0.17$ =17%	0	$3 \div 6 = 50\%$	$1 \div 6 = 0.17$ =17%	0
瓢蟲拍攝出 現機率(註 8)	0	$1 \div 6 = 0.17$ =17%	0	0	0
弄蝶拍攝出 現機率(註 6)	0	0	0	0	$3 \div 6 = 50\%$

表 12 昆蟲在不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍（註 1）活動拍攝出現機率統計表（續）

註 1：花蕊周圍其範圍如右圖所示：



註 2：99 年 3 月 1 日到 3 月 31 日（假日除外），每日中午 12：30—13：20 至各種牽牛花原生地拍攝，每 10 分鐘即輪換另一品種牽牛花，為達比較標準，當該品種牽牛花拍攝樣本數達 6 張，即不再拍攝。

註 3：昆蟲拍攝出現機率：指該昆蟲拍攝出現張數與所有牽牛花拍攝出現張數之比，以四捨五入取小數點以下第 2 位。再以百分比率表示。

註 4：蜜蜂拍攝出現機率：指蜜蜂拍攝出現張數與 6 張有昆蟲在該品種牽牛花花蕊周圍活動照片比，以四捨五入取小數點以下第 2 位。再以百分比率表示。

註 5：蜜蜂拍攝出現機率多的名次在前，以此類推。

註 6、7、8、9：其比值意義同註 4，惟蜜蜂換成蒼蠅、螞蟥、瓢蟲、弄蝶。

圖 12-1 昆蟲在不同品種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍活動拍攝出現率圓形圖

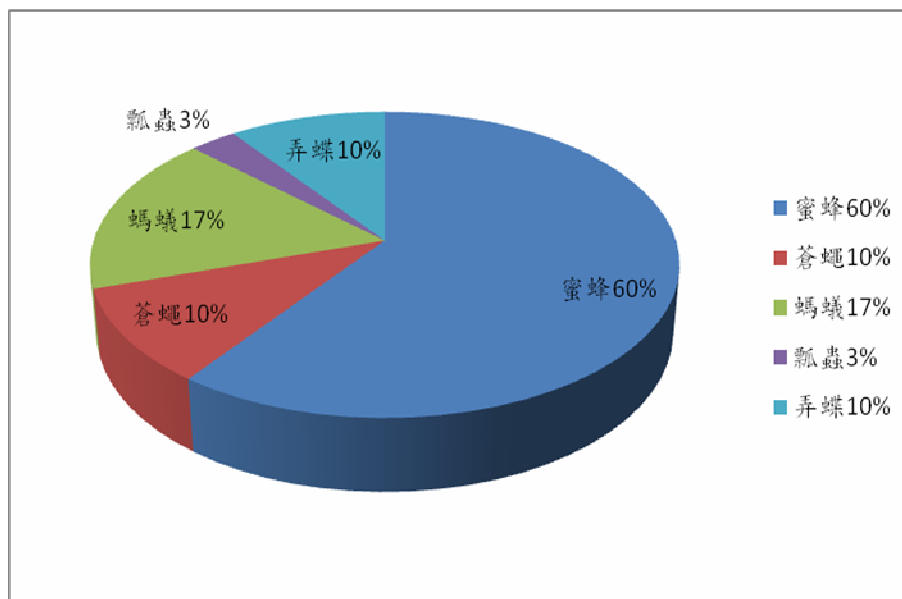


圖 12-2 蜜蜂不同品種牽牛花及馬鞍藤在花蕊周圍活動拍攝出現率長條圖

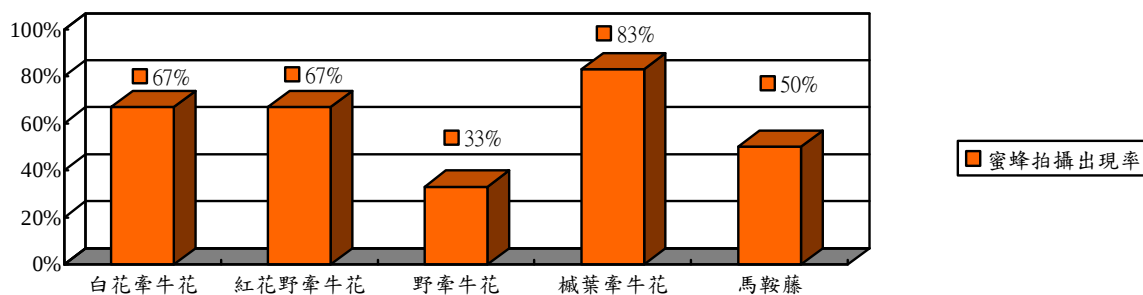


圖 12-3 蒼蠅在不同品種牽牛花及馬鞍藤在花蕊周圍活動拍攝出現率長條圖

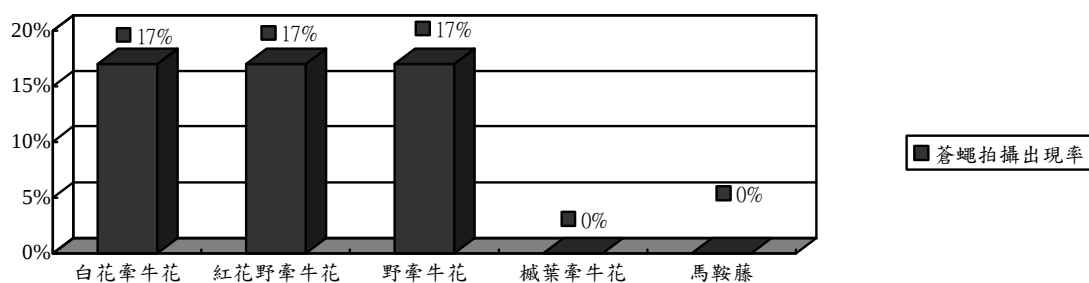


圖 12-4 螞蟥在不同品種牽牛花及馬鞍藤在花蕊周圍活動拍攝出現率長條圖

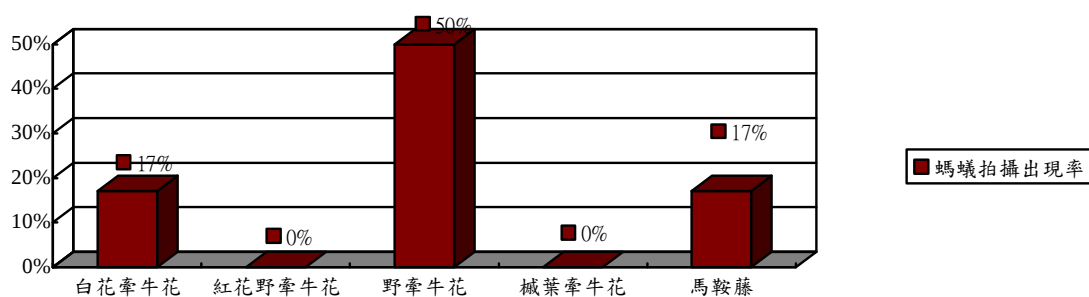


圖 12-5 瓢蟲在不同品種牽牛花及馬鞍藤在花蕊周圍活動拍攝出現率長條圖

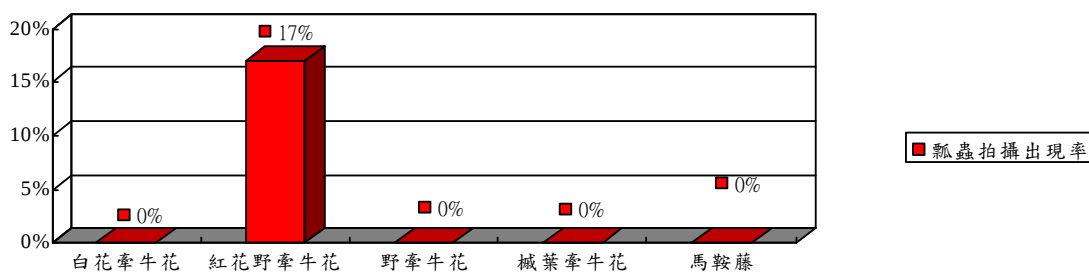


圖 12-6 弄蝶在不同品種牽牛花及馬鞍藤在花蕊周圍活動拍攝出現率長條圖

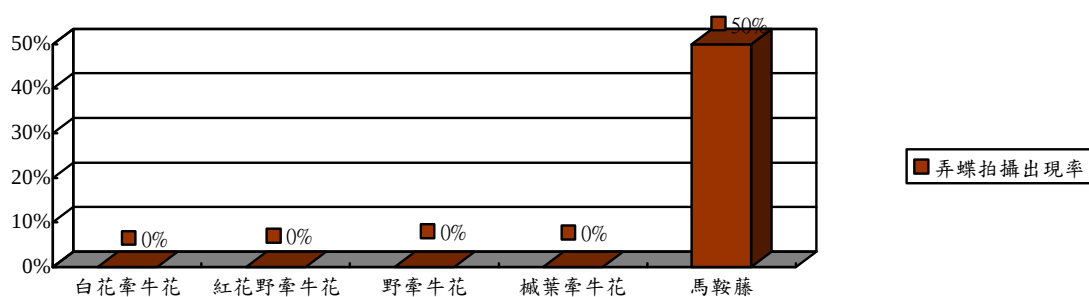
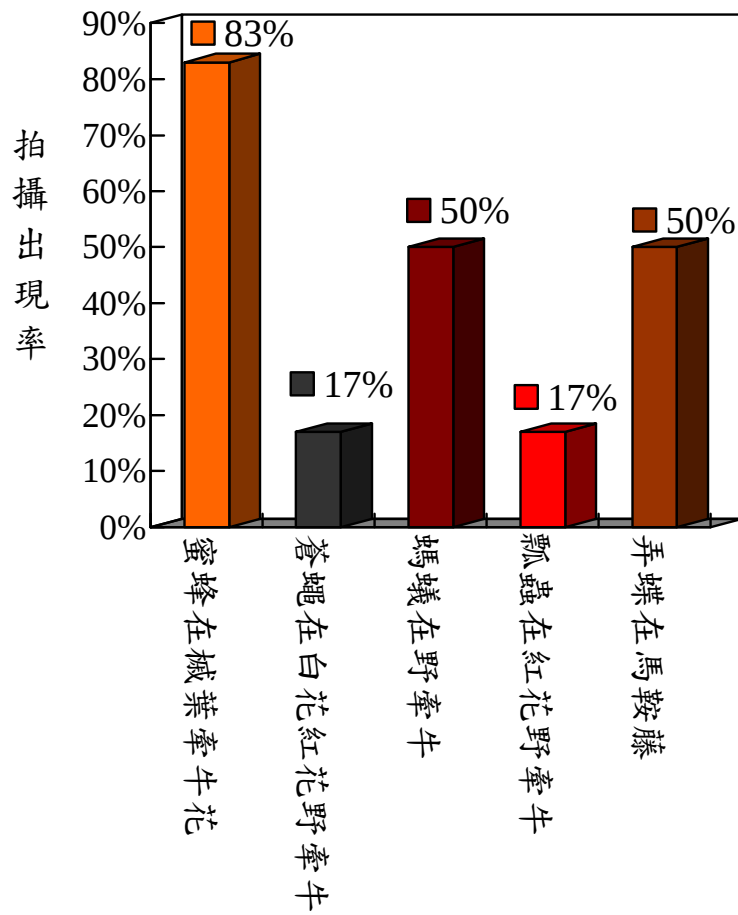


圖 12-7 比較 5 種昆蟲在 4 種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍活動最多拍攝出現率長條圖



陸、討論

- 一、槭葉牽牛花屋屋內外溫差 8.3℃。
- 二、槭葉牽牛花屋較 3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室室內外溫差低 3.9℃。
- 三、白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花朵於 98 年 10 月 23 日晴天早上 9:00—9:30 拍攝時已開啟。閉合時間則分別為同一天白花牽牛花 16:30、紅花野牽牛花 11:00、野牽牛花 16:30、槭葉牽牛花 15:00、馬鞍藤花 16:00。
- 四、第 1 種情形槭葉牽牛花早上開放，下午閉合：拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 30 日，早上 10 時 13 分，陰天，19℃。下午 4 時 7 分，陰天，14℃，閉合。
第 2 種情形槭葉牽牛花下午開放，隔天早上閉合：
第 1 次拍攝花朵開放時間 98 年 9 月 29 日，下午 3 時 37 分，陰天，19℃，隔天上午 09 時 37 分，陰天，19℃ 閉合。
第 2 次拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 29 日，下午 4 時 34 分，陰天，20℃，隔天早上 10 時 14 分，陰天，19℃ 閉合。
第 3 次拍攝花朵開放時間 99 年 5 月 24 日，下午 4 時 50 分，陰天，27℃。隔天上午 7 時 55 分，晴天，28℃ 閉合。
- 五、晴天、陰天、雨天槭葉牽牛花都是早上開，下午閉合，但陰天有傍晚開，隔天早上閉合的情形。
- 六、第 1 種情形，槭葉牽牛花苞花梗泡水，花瓣不泡水，有陽光不開花，無陽光從閉合到開花，再閉合。
第 2 種情形，槭葉牽牛花苞花梗、花瓣都泡水，有無陽光都開花，從閉合到開花，再閉合。
- 七、花苞花瓣無水分、花梗有水分，花朵一直閉合。花苞花瓣、花梗都有水分，花朵從閉合到開放再到閉合。
- 八、氣溫 8℃、25℃、28℃、31℃、32℃ 槭葉牽牛花花朵都是從閉合到開放再到閉合。
- 九、白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花蕊周圍顏色分別為淡紫、紫、暗紫、深紫、紅紫色。
- 十、白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花朵都有星形條紋
- 十一、雨天時，所有花朵向上槭葉牽牛花星形條紋都有些水滴，花冠內也都有儲水。
- 十二、有蜜蜂、蒼蠅、螞蟥、瓢蟲、弄蝶在花蕊周圍拍攝出現機率分別為蜜蜂 60%、蒼蠅 10%、螞蟥 17%、瓢蟲 3%、弄蝶 10%。
蜜蜂在花蕊周圍拍攝出現機率分別為白花牽牛 67%、紅花野牽牛 67%、野牽牛 33%、槭葉牽牛 83%、馬鞍藤 50%。即蜜蜂槭葉牽牛最多，其次白花牽牛、紅花野牽牛、馬鞍藤再次之、野牽牛最少。
蒼蠅在花蕊周圍拍攝出現機率白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛花都是 17%，槭葉牽牛花、馬鞍藤都是 0%。
螞蟥在花蕊周圍拍攝出現機率野牽牛花 50%、白花牽牛花、馬鞍藤 17%、紅花野牽牛、槭葉牽牛花 0%。
瓢蟲在花蕊周圍拍攝出現機率紅花野牽牛 17%、其他為 0%。
弄蝶在花蕊周圍拍攝出現機率馬鞍藤 50%，其他為 0%。
由上可知，5 種昆蟲在 4 種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍活動最多拍攝出現率，分別為蜜蜂在槭葉牽牛花 83%，蒼蠅在白花牽牛、紅花牽牛、野牽牛都是 17%，螞蟥在野牽牛花 50%，瓢蟲在紅花野牽牛花 17%，弄蝶在馬鞍藤花 50%。

柒、結論

- 一、槭葉牽牛花屋屋內外溫差 8.3℃
- 二、槭葉牽牛花屋較 3 樓頂樓加蓋之第 3 樓普通教室室內外溫差低 3.9℃。
- 三、白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花朵於 98 年 10 月 23 日晴天早上 9:00—9:30 拍攝時已開啟。
閉合時間則分別為同一天紅花野牽牛花 11:00、槭葉牽牛花 15:00、馬鞍藤花 16:00。白花牽牛花 16:30、野牽牛花 16:30。
- 四、第 1 種情形槭葉牽牛花早上開放，下午閉合：拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 30 日，早上 10 時 13 分，陰天，19℃。下午 4 時 7 分，陰天，14℃，閉合。
第 2 種情形槭葉牽牛花下午開放，隔天早上閉合：
第 1 次拍攝花朵開放時間 98 年 9 月 29 日，下午 3 時 37 分，陰天，19℃，隔天上午 09 時 37 分，陰天，19℃ 閉合。
第 2 次拍攝花朵開放時間 98 年 12 月 29 日，下午 4 時 34 分，陰天，20℃，隔天早上 10 時 14 分，陰天，19℃ 閉合。
第 3 次拍攝花朵開放時間 99 年 5 月 24 日，下午 4 時 50 分，陰天，27℃。隔天上午 7 時 55 分，晴天，28℃ 閉合。
- 五、晴天、陰天、雨天槭葉牽牛花都是早上開，下午閉合，但陰天有傍晚開，隔天早上閉合的情形。
- 六、槭葉牽牛花苞花梗泡水，花瓣不泡水，有陽光不開花，無陽光從閉合到開花，再閉合。而花苞花梗、花瓣都泡水，有無陽光都開花，從閉合到開花，再閉合。
- 七、花苞花瓣無水分、花梗有水分，花朵一直閉合。花苞花瓣、花梗都有水分，花朵從閉合到開放再到閉合。
- 八、氣溫 8℃、25℃、28℃、31℃、32℃ 槭葉牽牛花花朵都是從閉合到開放再到閉合。
- 九、白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花蕊周圍顏色分別為淡紫、紫、暗紫、深紫、紅紫色。
- 十、白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛、槭葉牽牛、馬鞍藤花朵都有星形條紋。
- 十一、雨天時，所有花朵向上槭葉牽牛花星形條紋都有些水滴，花冠內也都有儲水。
- 十二、有蜜蜂、蒼蠅、螞蟥、瓢蟲、弄蝶在花蕊周圍拍攝出現機率分別為蜜蜂 60%、蒼蠅 10%、螞蟥 17%、瓢蟲 3%、弄蝶 10%。
蜜蜂在花蕊周圍拍攝出現機率分別為白花牽牛 67%、紅花野牽牛 67%、野牽牛 33%、槭葉牽牛 83%、馬鞍藤 50%。即蜜蜂槭葉牽牛最多，其次白花牽牛、紅花野牽牛、馬鞍藤再次之、野牽牛最少。
蒼蠅在花蕊周圍拍攝出現機率白花牽牛、紅花野牽牛、野牽牛花都是 17%，槭葉牽牛花、馬鞍藤都是 0%。
螞蟥在花蕊周圍拍攝出現機率野牽牛花 50%、白花牽牛花、馬鞍藤 17%、紅花野牽牛、槭葉牽牛花 0%。
瓢蟲在花蕊周圍拍攝出現機率紅花野牽牛 17%、其他為 0%。
弄蝶在花蕊周圍拍攝出現機率馬鞍藤 50%，其他為 0%。
由上可知，5 種昆蟲在 4 種牽牛花及馬鞍藤花蕊周圍活動最多拍攝出現率，分別為蜜蜂在槭葉牽牛花 83%，蒼蠅在白花牽牛、紅花牽牛、野牽牛都是 17%，螞蟥在野牽牛花 50%，瓢蟲在紅花野牽牛花 17%，弄蝶在馬鞍藤花 50%。

捌、參考資料及其他

- 1.不正常人類研究中心 Yahoo!奇摩知識+(2009-12-27).****牽牛花**有多少品種?**
民98年12月27日,取自:<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1305092803129>
- 2.后里國中(民98)。**紅花野牽牛**。民98年12月25日。取自:<http://www.hljh.tce.edu.tw/teach>。
- 3.阿榮放假要回來喔~ Yahoo!奇摩知識+(2009-12-24).**馬鞍藤的介紹**.民98年12月24日,取自:<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1005012305134>
- 4.李惠珠(民90)。**花草的神奇奧妙**。高雄市：護幼社文化事業有限公司。
- 5.呂紹鄂(民73)。**美麗的植物**。高雄市：冠南出版事業有限公司。
- 6.東方出版社編輯部。**花香滿田野—常見植物**。1。台北市：台灣東方出版社股份有限公司。民83。
- 7.林碧琪(民97)。**花的顏色**。麥克 DO 科學。1。22-24。台北市：台灣麥克股份有限公司。冠誌文化事業有限公司。**植物世界—趣味植物**。1。高雄市：冠誌文化事業有限公司。民75。
- 8.夏元瑜(民76)。**花顏色的秘密**(再版)。嘉義市：明統圖書公司。
- 9.教育部(民98年12月20日)。**馬鞍藤**。98年12月31日,取自:<http://content.edu.tw/local/ponhu/houshei/plant/normal3/c2.htm>
- 10.姚啟久(民94)。**動物百科—了解動物的進化與分類**。台北縣：漢宇國際文化有限公司。
- 11.康軒文教事業。自然與生活科技第一冊(3上)---**植物的身體**。第六版。台北市：康軒文教事業股份有限公司。民98。
- 12.康軒文教事業。自然與生活科技第二冊(3下)---**奇妙的水**。第六版。台北市：康軒文教事業股份有限公司。民98。
- 13.康軒文教事業。自然與生活科技第四冊(4下)---**水的移動**。第六版。台北市：康軒文教事業股份有限公司。民98。
- 14.康軒文教事業。自然與生活科技第四冊(4下)---**昆蟲家族**。第六版。台北市：康軒文教事業股份有限公司。民98。
- 15.康軒文教事業。自然與生活科技第五冊(5上)---**植物世界面面觀**。第六版。台北市：康軒文教事業股份有限公司。民98。
- 16.康軒文教事業。自然與生活科技第八冊(6下)---**生物與環境**。第六版。台北市：康軒文教事業股份有限公司。民98。
- 17.張碧員、張蕙芬(民98)。**台灣野花 365 天—春夏篇**。台北市：天下遠見出版股份有限公司。
- 18.張永仁(民98)。**野花入門—張永仁的野花觀察筆記**。台北市：遠流出版事業股份有限公司。
- 19.張永仁(民91)。**野花圖鑑—台灣四百多種野花生態圖鑑**。台北市：遠流出版事業股份有限公司。
- 20.葫蘆中醫藥專業資訊網(民98年11月10日)。**馬鞍藤**。民98年11月20日,取自:http://www.hulu.com.tw/tfd/Ipomoea_1H.htm
- 21.謝古菁(民98年4月10日)**花蜜少+蜜蜂死亡 蜂蜜採收減7成**。TVBS。民98年8月10日,取自:<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/090410/8/1h1r3.html>

【評語】 080310

- 1.利用生活周圍之植物為觀察材料。
- 2.觀察仔細實驗設計有創意。
- 3.資料缺少定量的紀錄及分析。
- 4.表格應用量化的數字呈現。
- 5.報告時的表達應根據圖表據實說明不宜背誦。
- 6.標題可活潑但需針對內容讓人一目了然，必要時可加上副標題以利他人了解研究主旨。