

誰是大媒婆！？

高中組 第三名

縣市：新竹市

校名：新竹女中

作者：陳佳君、梁中怡

許郁莓

指導教師：劉月梅



陳佳君

小時候接觸大自然、小昆蟲和動物的機會很多，所以一直對生命的現象抱持著濃厚的興趣。上了國中，更是為“生物”這門學科深深著迷；進入竹女後，幸運的遇到了劉月梅老師，這位台灣食蟲植物界的權威，而得以深入食蟲植物的種種。我立志將來要從事與生物相關的工作。

許郁莓

國中課業繁重下，我愛上始終維持一定水準的生物；在高中，我又很幸運的進入資優班，讓我碰到現在的生物老師以及和我一起做科展的夥伴。受到當中醫的外公影響，從小我就立志要當醫生，或許以前是因為如此才讀生物，但我現在是因為喜歡而讀，我也跟媽媽討論過了，以後或許會走生物這一條路。

梁中怡

對我而言，接觸生物的過程中，不但是一種學習，更是一種樂趣。從小就很幸運地能在阿婆的菜園裡嬉戲，接近各種真實又可愛的動植物們。上了國中，生物成為一門享受快樂的學科；就讀竹女後，在劉老師的指導及社團陶下，更一再感受到：生命，永遠是豐富而美妙的！在未來，我期望能悠遊於生物的領域中，並樂此不疲。

關鍵詞：長葉茅膏 食蟲植物 授粉 自花授粉 種子萌發

一、研究動機

長葉茅膏菜是台灣的一種珍貴且稀有的食蟲植物，現在由於環境變遷及人為的開發，數量漸漸減少中。目前新竹縣竹北市蓮花寺附近的棲息地，於86年底也僅存約50棵，在荒野保護協會的復育計畫中，至今年數量已有些許的增加，但對於長葉茅膏菜有很多的生理及生長所需的環境情形，卻尚無完整的調查及記錄資料，目前也不清楚長葉茅膏菜的傳粉方式，是風媒、蟲媒還是自花授粉？實地勘察生長地的情形，看到長葉茅膏菜的生長谷地野草遍布，茅膏菜常發芽於草較稀之處，而且在陽光較強的日子，前往觀察，可見到長葉茅膏菜的花開得大且花瓣也打開得很平展，且它的雌蕊的柱頭構造也很特別，會因為外在環境的不同而有不同的彎曲度。於是泛起一個念頭『陽光大小與食蟲植物長葉茅膏菜的生長有何關係』、『陽光大小與食蟲植物長葉茅膏菜的萌芽有何關係』、『陽光大小與食蟲植物長葉茅膏菜的授粉有何關係』、『陽光大小與食蟲植物長葉茅膏菜的捕蟲有何關係』光線似乎是影響長葉茅膏菜生長的很大因素，因此我們想了解在陽光充足情況下生長的植株，與被雜草遮掩住的植株，他們生長情形的差異。

二、研究目的

- (一)探就長葉茅膏菜的授粉方式
- (二)登記不同時間、不同的光線強弱與長葉茅膏菜生理情形的關係

三、實驗步驟

- (一)關於長葉茅膏菜的授粉方式的探討

食蟲植物為吃蟲的植物，卻有資料中記錄其為蟲媒花，而觀察的過程中，卻發現長葉茅膏菜的雌、雄蕊於強陽光下，十分靠近，也未曾見過蟲、蝶飛於花上，於是掀起了長葉茅膏菜授粉的研究。

方法1

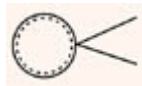
探討長葉茅膏菜的授粉方式

器材

三夾板、牛皮紙、泡綿膠、紗網、牙籤、保鮮膜、竹筷、線、夾鏈帶、標籤

步驟

- a.選擇健康良好的植株15棵，均分成五組。
- b.在未開過花的花序軸上綁上線以作標示。
- c.每組三株，分別如圖一、二、三、四方式處理，第五組直接採用光亮處未加任何裝置植株的果實。
- d.約經過四週果實成熟後，各組實驗裝置中任意取五個果實，計算果實內種子數並記錄之。

圖一：無光、 風、蟲	圖二：有光、無 風、蟲	圖三：有光、風，無	圖四：有風，無光
			
用黑色塑膠布裁成直徑5cm的圓形，周圍0.5cm處用棉線上下縫如下圖所示。在花未完全開啓時，小心套上拉緊棉線，打結。 	兩支竹筷在頂端留5cm，用膠帶纏起來，總長約30cm。取三枝連接好的竹筷插入選用植株周圍土壤作為支柱。包上保鮮膜，連接處用牙籤穿刺固定。	方法如同裝置二，惟保鮮膜改為紗網。	夾板上切下四塊邊長15cm的正三角形，用樹脂黏接使其呈四面體，分別在底面的四個直角處黏接上竹筷。將四枝竹筷插入所選植株四周，再圍上紗網及貼上剪裁成細條狀的牛皮紙。

方法2

探討長葉茅膏菜花藥上殘存花粉數目與開花後時間之關係

器材

凹槽玻片、蓋玻片、標籤貼紙、蒸餾水、凡士林、顯微鏡。

步驟

- a.觀察花朵之開花情形，當花完全開啓後，記錄時間同時小心剪下五個花藥。
- b.將五個花藥分別放入凹槽玻片中泡水並在蓋玻片周圍塗上凡士林，以防玻片內的水蒸發。
- c.每隔80分鐘另取下五個花藥，處理方式如同步驟b。
- d.每一朵花共取下3個花藥。
- e.用顯微鏡觀察並記錄一個玻片上的花粉集粒〈一個集粒有四個花粉〉數目。
- f.將花藥上之花粉數與時間的關係作成表格。

方法3

探討長葉茅膏菜的花是否在花未開前即已授粉

器材

尖細的剪刀、線

步驟

- a.在花朵微張開時，即剝開花被，剪掉雄蕊。
- b.用棉線將處理過的花做記號，等果實成熟後算種子數。
- c.與雄蕊未被剪的果實，相比較結成種子數。

(二)探討光線的強弱對長葉茅膏菜生長情形的影響

1.探討光對長葉茅膏菜種子萌發的影響

方法1

器材

鏟刀、木片、果實、當地土壤

步驟

- a.劃定兩塊當地邊長1公尺的正方形土地。
- b.除去雜草。
- c.在兩塊土地上各灑十個果實的種子。
- d.在右邊的土地上覆上土壤，另一邊則無。
- e.每星期定期觀察萌發情形，紀錄萌發率、萌發日期。

方法2

器材

保鮮膜、黑色塑膠布、橡皮筋數條、花盆四個、原生地取回的土壤

步驟

- a.土壤平均分配在四個花盆中。
- b.濕潤土壤。
- c.在各花盆內灑入100顆種子。
- d.實驗組〈覆上黑色 塑膠布〉和對照組〈覆上保鮮膜〉各兩盆。
- e.每星期定期觀察萌發情形，紀錄萌發率、萌發日期。

方法3

器材

布丁杯3個、透明塑膠布、棉花、橡皮筋

步驟

- a.放入適量濕棉花在三個布丁杯中。
- b.各放入40個種子。
- c.蓋上塑膠布，標示A、B、C。A放在光照的環境中，B前3日放在有光的環境中，之後移入暗室中 C放在暗室
- d.每星期定期觀察萌發情形，紀錄萌發率、萌發日期。

2.探討光的強弱對長葉茅膏菜生長的影響

器材

尺、線、標籤、牙籤

步驟

- a.在光、暗處各選擇健康良好的植株四棵，其高度平均介在20至30公分之間。
- b.每隔六到八天測量其生長的狀況，記錄資料如下：

- 總 高：由土表至莖頂之高度。
- 平 均 葉 長：隨機選取五片具有分泌液的葉子。
- 葉 數 目：具有分泌液的葉子。
- 花 序 軸 數：尚有花苞或果實的花序軸。
- 花序軸長度：量取尚有花苞或果實的花序軸之長度，取其平均值。
- 結 果 數：花序軸上未散裂的果實（尙包括當日開花者）。
- 捕 蟲 數：在具有分泌液的葉子上，一個黑點算一隻。

四、實驗結果

(一)關於長葉茅膏菜的授粉方式的探討

方法1

探討長葉茅膏菜的授粉〈記錄所取五個果實結成種子數〉

編號	1.	2.	3.	4.	5.	平均 〈粒〉
無無無 光風蟲	0	1	0	0	0	0.2
有無無 光風蟲	139	231	134	126	121	150.2
無有無 光風蟲	181	214	196	227	219	207.4
有有無 光風蟲	125	157	111	247	200	168
有有有 光風蟲	241	250	238	270	245	248.8

方法2

探討長葉茅膏菜花藥上殘存花粉集粒數目與開花後時間之關係

編號	1.	2.	3.	4.	5.	平均 〈集粒數〉
10:00	85	57	74	54	23	58.6
11:20	37	55	76	25	66	51.8
12:40	71	46	31	67	64	55.8

方法3

探討長葉茅膏菜的花是否在花未開前即已授粉

編號	1.	2.	3.	4.	5.	平均 〈粒〉
雄蕊被剪	0	0	0	0	0	0
雄蕊保留	241	250	238	270	245	248.8

(二)探討光線的強弱對長葉茅膏菜生長情形的影響

1.探討光對長葉茅膏菜種子萌發的影響

方法1.

紀錄	萌發棵數	萌發率	附註
有	2	0.08%	大約兩個月後發現，高約6cm。
無	0	0%	

方法2.

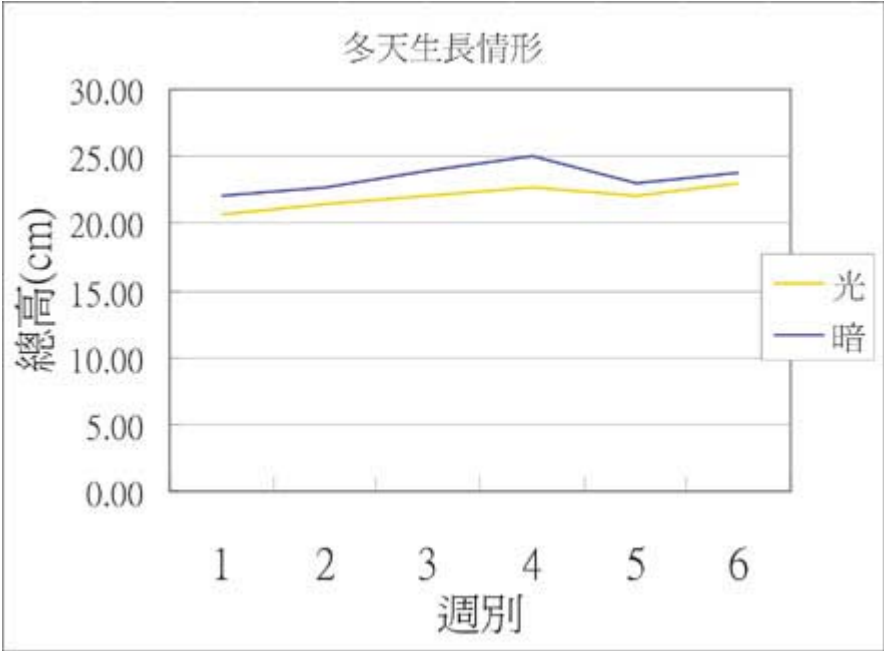
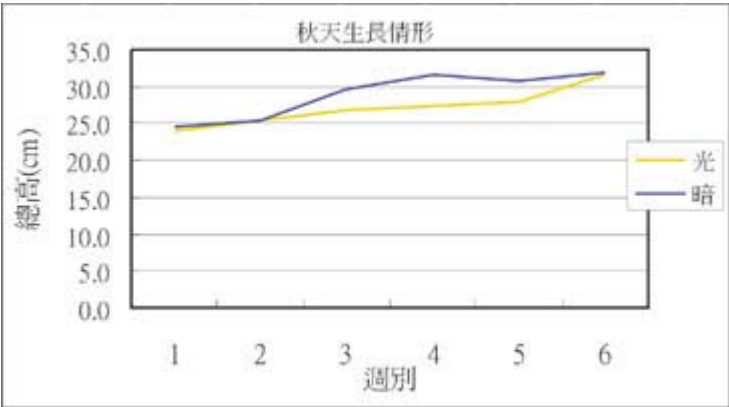
紀錄	萌發棵數	萌發率	附註
黑塑膠布	0	0%	12/1～1/13經過44天後發現高2~5 mm。
保鮮膜	11	5.5%	

方法3.

紀錄	萌發棵數	萌發率	附註
A	10	25%	12/18～1/10經過24天後發現，高約1~2 mm。
B	0	0%	
C	0	0%	

2.探討光的強弱對長葉茅膏菜生長的影響

●秋、冬日照量的多少與生長量的關係



葉數平均

處理\週次	1.	2.	3.	4.	5.	6.
秋天光處	5.25	6.75	6.50	5.50	6.33	7.00
秋天暗處	5.75	7.33	8.00	8.00	12.00	7.00
冬天光處	5.75	6.25	6.75	7.00	5.25	4.00
冬天暗處	7.00	4.00	5.50	5.00	5.00	3.50

結 果 數

處理\週次	1.	2.	3.	4.	5.	6.
秋天光處	11.50	13.00	19.50	19.00	23.33	36.50
秋天暗處	8.00	14.67	16.50	16.50	25.50	27.50
冬天光處	9.75	7.75	11.00	12.50	16.25	12.50
冬天暗處	2.00	0.50	5.50	8.00	9.50	11.50

葉 長

單位：公分

處理\週次	1.	2.	3.	4.	5.	6.
秋天光處	6.33	7.50	6.50	6.68	6.77	6.75
秋天暗處	5.27	5.85	6.75	6.60	6.85	5.75
冬天光處	5.78	5.82	5.78	5.90	6.41	4.12
冬天暗處	5.50	3.32	3.98	4.69	5.00	4.75

捕 蟲 數

處理\週次	1.	2.	3.	4.	5.	6.
秋天光處	55.00	75.75	80.75	69.50	92.67	116.50
秋天暗處	29.00	48.00	20.50	36.00	55.50	35.50
冬天光處	25.50	79.25	95.50	69.50	69.75	10.50
冬天暗處	9.00	1.50	28.00	25.50	38.00	2.50

花序軸數

處理\週次	1.	2.	3.	4.	5.	6.
秋天光處	3.50	3.75	4.00	4.00	4.00	4.50
秋天暗處	2.25	3.00	3.50	4.00	3.50	4.00
冬天光處	2.75	3.25	2.50	3.00	3.50	3.25
冬天暗處	1.50	0.50	2.00	3.00	3.00	3.00

五、實驗討論

(一)關於長葉茅膏菜的授粉方式的探討

方法1

探討長葉茅膏菜的授粉方式

未進行實驗前，我們認為光、風、蟲會影響長葉茅膏菜的授粉，故做實驗探討這三個環境因子對授粉的影響：

〈 i 〉光、風、蟲與傳粉關係〈○表對傳粉有助益； 表對傳粉無助益〉

	環 境	種子數	授粉討論
光對長葉茅膏菜傳粉的影響	*無光無風 無蟲	0.2	
	*有光無風 無蟲	150.2	○

由上表可知，在無風、蟲媒介影響下，光的因子使得結成種子數明顯提升，故得知光對傳粉有幫助。

	環 境	種子數	授粉討論
風對長葉茅膏菜傳粉的影響	無光*無風 無蟲	0.2	
	無光*有風 無蟲	207.4	○

由上表可知，在無風、蟲媒介影響下，風的因子使得結成種子數明顯提升，故得知風對傳粉有幫助。

	環 境	種子數	授粉討論
蟲對長葉茅膏菜傳粉的影響	有光有風＊有蟲	248.8	○
	有光有風＊無蟲	168.0	○

由於無光、風，有蟲的環境不易控制，因為不論隔絕光或風，蟲皆會同時被隔絕掉，故此實驗的實驗組及對照組裝置改變。從實驗結果可知，蟲的有無仍會對傳粉有影響，只是影響的大小不如光、風顯著。

實驗裝置說明

無光無風無蟲的裝置，採用只包住一朵花的方式，是因為考慮到整棵植株會被隔絕掉光、風，則植株缺乏光、CO2、H2O、蟲，無法行光合作用經過四週，必定會因養分不足而死亡。無光、蟲，有風的實驗裝置，原來並沒有貼上牛皮紙，因為在裝置完成後，立即發現光線仍會從四處直射或反射照到花朵，故貼上裁成細條狀的牛皮紙，隔絕了光而風仍可進入。

〈ii〉

環 境	種子數	授 粉
有光無風無蟲	150.2	○
無光有風無蟲	207.4	○
有光有風無蟲	168.0	○

由上表可知，雖然在只有風或只有光的環境下，結成種子數仍可達207顆及150顆，所以光與風均有助於授粉。但為何有光、風雙重影響下，結成種子數少於只有風的環境？其誤差原因可能在於“有光有風無蟲”採用的果實是只在一棵實驗植株上所取下的，另兩株的實驗植株都無法取用它們的種子（因為其它兩株中一株死了，另一株果實散裂。）；“無光有風無蟲”則發現開花時花序軸會彎低至接近土地，花朵稍可照到光處，因此得到的數值並不十分準確。另外植株的大小、年齡不同，也可能會影響一個果實內的種子數。

〈iii〉

在所查到的網路資料中曾提到，長葉茅膏菜是蟲媒花，寄e-mail問網頁負責人原因為何，他的回答是因為茅膏菜科的植物，其花的構造和授粉原理應屬蟲媒花，若運氣好則可以看見停在花上舔食花蜜的蝶、蠅類。但在隔絕掉蟲的實驗裝置中，所採用的紗網孔隙大小1.0 □.0，可以隔絕掉蝶、蠅類，所以蟲雖會影響長葉茅膏菜的授粉但它絕不是蟲媒花。

從以上討論可知，光、風皆會影響長葉茅膏菜的授粉，但還不知道確切影響授粉的原因，所以再進行方法2及方法3，探究風與授粉的關係及是否為自花授粉。

方法2

探討長葉茅膏菜花藥上殘存花粉集粒數目與開花後時間之關係

資料中指出茅膏菜科的花粉為類正四面狀4集粒，長葉茅膏菜正是如此。故作此實驗時，為了計算上的方便，只算出花粉集粒數目，數據再乘以4，就可以知道花粉數的近似值。從實驗數據中可知，風對長葉茅膏菜花的傳粉無關，因為花粉隨時間減少量並不顯著。

方法3

探討長葉茅膏菜的花是否在花未開前即已授粉

觀察到花在未完全開啓時，花瓣會壓迫雌蕊柱頭使它靠近雄蕊，所以思考，也許長葉茅膏菜的花正像有些自花授粉的植物如小麥、燕麥等，多在未開花之前就已授粉。但依據實驗結果來看，很明顯長葉茅膏菜並不在未開花前就授粉。

而在此實驗中，剪去雄蕊後並沒有在花朵上做任何隔絕其它植株花粉的裝置，且實驗的花朵皆沒有結成任何種子，由此可推知長葉茅膏菜是屬於自花授粉。

另外，依據以下三個觀察到的現象發現長葉茅膏菜開花生理與光照量十分有關，光似乎是影響其花自花授粉的主因：

〈i〉秋天的果實大於冬天的果實〈圖五〉，而在種子數上也有差別：秋天平均248.8顆，冬天平均0顆。



〈圖五〉秋天的果實大於冬天的果實。

〈ii〉發現長葉茅膏菜花的雄、雌蕊會因為季節的不同而有不同的彎曲型態：在秋季，雌蕊直立、頂端微彎且十分接近雄蕊，常可看見雌蕊與雄蕊相接觸和黃色花藥黏在雌蕊柱頭上的情形〈圖六〉；而在冬季，雌蕊



〈圖六〉在秋季，雌蕊直立、頂端微彎且十分接近雄蕊，常可看見雌蕊與雄蕊相接觸和黃色花藥黏在雌蕊柱頭上的情形。

幾乎與花瓣平貼、末端捲曲度增大且與雄蕊相距較遠，而雄蕊則會由原來直立逐漸下垂至排列成輻射狀〈圖七〉。以上兩點原因推測是由於季節變化，光照量有差異所致。



〈圖七〉在冬季，雌蕊幾乎與花瓣平貼、末端捲曲度增大且與雄蕊相距較遠，而雄蕊則會由原來直立逐漸下垂至排列成輻射狀。

〈iii〉“無光、有風、無蟲”的實驗裝置中，發現開花時花序軸會彎低至接近土地，花朵可照到光處，與之前觀察到花序軸總是伸直，花朵指向天空不同，由此可見長葉茅膏菜的開花需要光的照射。

總結以上的討論，可知長葉茅膏菜的花朵為自花授粉，影響的主因是光照量不同以致開花生理改變。而風、蟲的有無會影響其授粉，但並非蟲媒或風媒。

(二)探討光線的強弱對長葉茅膏菜生長情形的影響

1.探討光對長葉茅膏菜種子萌發的影響

〈I〉利用覆土的操作控制經過兩個月後的結果是覆土的區域長出了兩株，其原因推論可能是：

〈i〉時間間隔長，雨水沖刷掉原來覆蓋在種子上的土壤，使覆土這個實驗受到光照的影響。

〈ii〉由於萌發的棵數只有2棵，且發現植株已長到6，故推測許多剛萌發的幼苗由於過於矮小〈1〉及當地雜草生長迅速，觀察有疏失而沒有發現，也有可能有些幼苗發芽後未必可長成一棵完整的植株而夭折。

〈iii〉兩標定區域的土壤與空氣中的溼度無法控制而可能有所不同，影響結果。

〈II〉針對前述原因，為避免無法每日觀察的缺點，將原生地的土壤移入花盆內，重複了相同的實驗，在兩組花盆內各放了100顆種子，，其中一組覆上泥土，另一組不處理，結果仍是一樣。但前述之〈i〉、〈iii〉均無法排除。

〈II〉根據〈I〉中提出的三點原因更改了實驗的裝置，將覆土之操作改用黑色塑膠布，而不覆土改用保鮮膜使其有相同的溼度以控制光的因子，排除了誤差的因素。從實驗結果中可以發現是照光組的萌芽率5.5% ，高於無照光的萌芽率 0% 。但萌芽率仍然低於50% 可知種子的萌芽除了與光照的有無，還與氣候、種子本身成熟度、溼度等其他原因有關。

〈III〉查到的資料中指出，有些植物種子萌芽需要光的刺激，之後再放於暗處則不影響萌芽，於是增加了方法3的實驗。結果顯示光照後再置於暗室不能使它萌芽。

〈IV〉這整個實驗的結果仍然是有光照的一組萌芽率最高，且高達25% 。比方法2放在花盆內的萌發率5.5% 高很多。其原因可能在於溼度的不同，方法2的實驗是在花盆中進行，有小孔可使盆內的水份散失，而此實驗是在完全密閉的布丁杯中進行，溼度狀況穩定且較高。

〈V〉在12/26/1999到野外觀察時，發現出現了大量長葉茅膏菜的幼苗〈1mm〉，推測其種子的休眠期正在此時結束。而與氣象局所得的資料如下配合，推測自12/16～2/19很大的降雨量，使土壤保有很高的溼度，又有光照使得種子之萌發率升高。此野外的結果，正與實驗相符合。

新竹〈竹北〉1999年12月降水量

〈T表極微量；- 表無降水量〉

單位：0.1

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
降水量	5	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	30
日期	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
降水量	205	140	103	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	92	-	

2.探討光的強弱對長葉茅膏菜生長的影響

由登記的光暗處生長紀錄資料中，可以發現在光亮處的植株，在整體的生長情形較暗處植株良好，捕蟲數也明顯有差。可知光亮充足對長葉茅膏菜的生長有利：陽光下腺毛分泌的黏液閃閃發光，吸引昆蟲上勾，使酸性土壤中缺乏的氮鹽由捕蟲中獲得；充足的陽光也使植株健壯、生長情形良好，因養分不足而死亡的機會減低。

溫度的高低與生長的關係

	季 節	均溫	環境	總生長量 〈 〉
觀 察 期 間	秋天	21.83	光	7.8
			暗	7.5
	冬天	15.96	光	2.25
			暗	1.75

由上表中可知，溫度不同對總高的生長量影響很大，秋、冬兩季均溫差了5.87，但生長量卻差了3～4倍。

生長紀錄整理後，發現光處與暗處植株的生長量及捕蟲數圖表趨勢相似，於是配合上由氣象局查詢得到的氣象資料，發現溫度及雨量對捕蟲數和總高生長量有密切關係：

〈I〉從實驗中可以看出溫度和雨量交互影響著長葉茅膏菜的生長量：

並不能斷定溫度或雨量何者對長葉茅膏菜的生長量影響較大，但從圖表中略可看出在暗處的植株，其生長量對雨量的多少比較敏感，光亮處植株雖也會受影響，但改變不大；但溫度的改變，光、暗處植株的變化量相似，惟暗處植株雨量的影響大於溫度。

數據中秋、冬天第四次的生長量是負的，根據數個月的觀察，推測是因為之前一個月的降雨極微量，過於乾燥以致莖上的不定根長出，深入土壤中使整棵植株變矮。

〈II〉溫度雨量圖與捕蟲數的比較

由上可知道溫度對光處植株捕蟲數的影響較大，而暗處的捕蟲數較不受影響。推測可能為溫度高，小蟲活動力增強，長葉茅膏菜光處的植株消化液在陽光下閃亮且具甜味，吸引小蟲沾黏上植株。而暗處植株此時主要的捕蟲數，是來

自在草叢中運動，意外撞上或被甜味吸引的小蟲，而暗處植株生長處多為其它草類包圍，使草中活動的小蟲跳上長葉茅膏菜葉上的機會降低。而溫度下降，小蟲活動力減低，多數昆蟲停留在草叢中，光亮處植株的捕蟲數因而減低。故光亮處植株的捕蟲數較受溫度影響。

大雨過後，捕蟲數會下降，推其原因，是由於雨水會沖刷掉遺留在葉上的昆蟲屍體，同時也降低了消化液的濃度，使昆蟲不易黏在葉上。

- 依據數據，葉數目有週期性的變化，故推測葉子會隨時間替換，約一個月一次。
- 由於花序軸數秋、冬差距甚小，僅差一個花序軸數，故可知長葉茅膏菜的花期可以延至冬季。

六、結論

由實驗操作後可得：

1. 長葉茅膏菜常是自花授粉。
2. 長葉茅膏菜的自花授粉與光因子有明顯關係。
3. 長葉茅膏菜的種子萌發與光有關。
4. 長葉茅膏菜的種子萌發與溼度有關，溼度達到一定水準則可促進其萌發。
5. 長葉茅膏菜的種子萌發與種子成熟度有關，故若播種時間不對，完全不萌發。
6. 長葉茅膏菜的吸引蟲及捕蟲能力會因光照強弱而有差別，光較強，捕蟲數較多。
7. 在草叢中生長的長葉茅膏菜，其捕蟲數明顯的比光亮處少，且下雨後捕蟲數減少更劇烈。
8. 在光照中生長的長葉茅膏菜，其捕蟲數對溫度影響較為明顯。
9. 長葉茅膏菜的生長量與溫度、雨量有關。溫度、雨量升高可使生長量增加。
10. 生活於草叢中的長葉茅膏菜其捕蟲數減少，接受的陽光又較小，行光合作用的能力也較弱；久而久之，會因種子缺光線而減少萌發，植株又缺氮鹽而養分不足，失去競爭力，被雜草所取代。故陽光對於長葉茅膏菜的種子萌發、捕蟲、生長增進皆有正作用。建議除草是使目前竹北蓮花寺長葉茅膏菜可持續生長的一個好方法。

七、觀察與未來展望

1. 觀察到長葉茅膏菜花的雌雄蕊會因外在環境因素而運動，可能是因為溫度及光照強度不同。在低溫、日照量缺乏的天氣，即使在中午花朵開的最大時，雌蕊仍是幾乎平貼在花瓣上，且雌蕊末端不同於平日會捲曲。而雄蕊也會運動，只是情形不常見。雄蕊的運動是在花藥的部分，五個雄蕊由原來直立而逐漸下垂至排列成輻射狀。目前對於雌雄蕊的運動機制及影響因子仍不清楚，值得深入探討。
2. 瀕死的植株，花序軸數較平常多，葉變短，節間也變短，枯葉變得較紅，結出的果實感覺起來也較大，不知道這種生理反應對於瀕死的植株有何益處？
3. 若植株的莖被截斷，節上會長出新的芽。具備無性生殖能力的可能性很高，但目前無實驗證明。
4. 果實、葉子有不知名的小蟲會啃食，植株也會因為不明原因由頂點開始變黑、枯死。也許長葉茅膏菜也存在著自己的天敵，會使它的族群數量減少、及受到傷害，但原因為何？
5. 開花的時間、花期長短會因日照量的不同而改變。如在夏天觀察，早晨7:00花快速開啓，中午12：30後就迅速枯萎；漸入秋、冬後，開花時間一直在延後，延到9：00之後，且花開啓、枯萎的速度都顯然緩慢許多。花枯萎的時間也延後到下午3：00之後。有一日天陰而且溫度不高，花在下午5：00還未枯萎。光照量、溫度的不同對於長葉茅膏菜花的開啓時間、一天內開放時間及開花與否的影響，似乎有很大的關係。
6. 長葉茅膏菜是雙子葉植物，但是其花的雌蕊卻有六個柱頭，這是一個特例嗎？抑或有其它的解釋？也曾觀察到柱頭數有達到八、九、十、十一個，而且同一天同一植株上所開出花的雌蕊柱頭數也會不同。雖然資料中曾提到茅膏菜科花的雌蕊是3枚合生心皮，每枚深裂達基部，但為何同一植株開出的花柱頭數會不同，這該如何說明？
7. 在野外的植株，多數不會分枝而只有一個主軸，但是移植回來的植株竟然發生分叉的情形，也就是長出了另一個生長點。可能因為移植回來的植株放置在正開花的大王椰子樹旁，椰子樹的花吸引了許多蒼蠅圍繞，同時提供了充足的蒼蠅給長葉茅膏菜。不知道除了營養充足，是否有其它原因可以解釋這種情形？
8. 秋天的果實大於冬天的果實，結出的種子數也大大多於冬季。由於未觀察過春、夏兩季的果實大小，不知道季節的不同與結成種子數是否有關，而影響它們不同的因素又為何？
9. 一個花序軸上所能結出的果實數目，似乎與光照情形有關，光照良好的植株，一個花序軸上可以長出20個果實，這部份未紀錄數據。
10. 從1999八月中旬開始到野外觀察，發現在夏季可以捕到較大型的蟲類，如蛾類、蜂類、瓢蟲等。但進入秋季後，所捕到的蟲多為小型。所以懷疑長葉茅膏菜所捕到的昆蟲種類，是否限定於某一類？及四季所捕到的昆蟲種類是否有什麼差異？又四季不同的昆蟲種類，是否會對其授粉有不同的影響？
11. 網路上的資料指出，長葉茅膏菜的結成果實率幾乎百分之百，但目前有紀錄秋冬結成種子數相差甚大，冬季結成種子數為零。且曾經發現在少數花序軸上有其中一個果實與同一花序軸上果實的大小差異懸殊，後來發現，一花序軸上同一天開兩朵花，其中一朵結出來的果實會比較小，但沒有取多次的結果看平均數值。其原因也可能是外在因素影響，像蟲

咬，使結果過程不順利。

12. 發現長葉茅膏菜葉子會因為捕到的昆蟲而反折、捲曲。主要是在蟲聚集處及捕到較大型的蟲處，但未深入探討其真正影響原因。

13. 在目前有的資料中，未曾看到介紹長葉茅膏菜如何將捕到的昆蟲用消化液溶解後，如何將營養轉化及吸收進入葉內的詳細情形。

八、參考資料

1. 植物分類學
2. 中國大百科全書，生物學，錦繡出版社。
3. 植物生理學，譯者劉賢祥，徐氏基金會，p45、p51。
4. 植物生態學，周昌弘，聯經出版事業公司，p38893。
5. 中山科學大辭典 第八冊植物學，第六篇花粉學，王仁禮、徐國士，p32734。
6. 網站：水生植物烏托幫，作者劉逸鴻，蓮花寺之溼地的食蟲植物部分www.taconet.com.tw/ihungliu/index.htm
7. 中央氣象局氣候資料〈新竹站〉：1999年全年降水量、氣溫，2000年1月降水量、氣溫。
8. 高級中學生物第一冊，國立編譯館，p154。

評語

長葉茅膏葉為台灣稀有的食蟲植物，目前只在竹北某地區有發現，本作品據了解是第一次有規劃的調查並探討其授粉機制，結果發現其授粉是“非蟲媒”、“非風媒”，且可能是“自花授粉”，所用的實驗器材非常簡單且十分有創意，值得嘉獎。

回到目錄頁 [../Index.htm](#)