

# 臺灣二〇〇八年國際科學展覽會

科 別：植物學

作品名稱：「從害羞到大方需要多少時間」(環境因子對含羞草開葉時間的影響)

得獎獎項：佳作

學校 / 作者：國立臺南第一高級中學  
國立臺南第一高級中學

林耕雍  
李國昇

## 貳、作者簡介及照片

林耕雍

我今年是高二，興趣是球類運動，喜歡的科目是物理和生物，或許是成績較其他科好吧！個性其實有點懶，情緒也不太穩定，但只要是我覺得該做好的事，我一定會不計任何代價把它完成。這次並不是第一次有作科展的機會，只是國中的時候並沒有嘗試。這次花了很多工夫在科展作品上，也學習會獨立思考及研究，更得到寶貴經驗。以下是我們的科展作品，希望大家會喜歡。

李國昇

我今年也是高二，興趣是聽音樂和寫作，喜歡的科目是國文。其實是美術。喜歡做瘋狂的事。喜歡 AYU。個性很勤快，情緒很穩定，只要我覺得是不該做的事，我一定不會去做。這次是作科展的第一次機會，只是國中就真的很想嘗試。其實我超想去看演唱會，希望這次上台北是在去年三月二十三，那我就能去士林夜市找 AYU 了。



# 目錄

壹、封面.....P.0

貳、作者簡介及照片.....P.1

參、中英文作品摘要.....P.3

肆、內文.....P.4

一、前言	P.4
二、研究方法或過程	P.4
三、研究結果與討論	P.5
四、結論與應用	P.7
五、未來的展望及方向	P.11
六、參考文獻	P.12
七、原始資料	P.13
八、意外小發現	P.19

作品名稱：「從害羞到大方需要多少時間」  
(環境因子對含羞草開葉時間的影響)  
(How Much Time Does It Take to Become Generous  
from Shyness ?)

### 參、中英文作品摘要

#### 一、中文：

含羞草會因為受到各種不同外界刺激(光照、外力等等)，而造成膨壓改變。外觀上表現出葉片閉合或有葉柄下垂的現象。其中含羞草處在黑暗的環境下一段時間後，會做出睡眠運動。當它重新暴露於光照之中，將會需要一段時間以恢復原先葉片張開的樣子。這個實驗是研究不同類型的環境因子(主要是光照和溼度)在打破睡眠運動之後，對其葉片復原時間所造成的影響。我們針對上述環境因子在不同狀況時，進行我們的實驗上百次，進一步得到了多項的數據。也在實驗中，為了精確了解整個恢復的程序，而將恢復程序程序做成書面說明。以下是我們所紀錄與分析完數據後的結果，以及我們在實驗期間，進行一些不同的實驗嘗試，所發現不同於表面所見的驚人事實。

#### 二、英文：

The mimosa can accept plenty of stimulation (light, force, etc), which results in the change of turgor pressure, and on outward appearance, it shows the phenomenon that the leaves become closed or that the stalks get pendent. Among the stimulation, the mimosa will undergo nyctinasty when it is left in the dark for a period of time, in order to enable it to be exposed to the light once more, which requires certain time. This experiment is based on how different kinds of elements of the environment (primarily light and hydro level) effects the rehabilitation time after the nyctinasty is broken. A large number of data are gained after experimenting on it for hundreds of times. Steps of habilitation are also made into illustration in writing, so as to understand the whole steps accurately in the experiment. Below are our records and analysis based on the data, including a few special experimental tries during our working time, in which some surprising facts that were discovered are different from what are seen on the surface.

## 肆、內文

### 一、前言

1.研究動機：公園中央廣大的草皮，總能看到它深綠飽滿的羽狀葉片和粉紅小花，不經意地碰了一下，咻咻！一片片小葉依序閉闔，馬上整個靈魂就被吸住了，只是與植物互動的快感就只有那麼一次機會，下一次還要好久……含羞草的膨壓運動總令人印象深刻，我們便決定好好研究它了。上網看了很多人做的含羞草科展，但都只專注於如何使其葉片閉合，皆未探討如何使它復原先前張開的樣子，所以我們決定要利用學校的專題時間深度探討此題目。

- 2.目的：大方向是含羞草受刺激時所處的環境因子影響其葉恢復原狀（簡稱復原）時間的探討：
- （一）光強度對其復原的影響
  - （二）濕度對其復原的影響
  - （三）氣溫對其復原的影響

### 二、研究方法或過程

#### 1.實驗器材：

培養器材：培養皿、盆子x6、培養土一袋、澆水器  
測驗器材：溫度溼度計、照度計、暗箱、碼錶

#### 2.實驗設計：

使含羞草葉片閉合的方法有二：觸碰或黑暗，因觸碰難以控制力道與碰擊部位，決定使用定時的黑暗，使其閉合，因黑暗並不使其葉柄下垂，有利觀察。所以製造一暗箱，阻隔光線。

特製的 LV 經典 logo 暗箱 



30 分鐘後，打開使其重新暴露於原先的環境，測量並記錄當下的光強度、氣溫以及空氣濕度（為此實驗的三個變因），測量其復原時間，得到大量數據後，控制其中二變因，分析第三項變因對其復原時間的影響。

經黑暗而閉闔的含羞草，葉柄不下垂 



控制其中二變因，對剩下的變因進行與對照組的比較。例：同樣的環境下，一盆（A 組）一直曝於有光亮的環境，另一盆（B 組）則覆於暗箱中，打開後開始計時，等到 B 組的葉片張開程度與 A 組等同時，計錄當下已過的時間、空氣濕度、氣溫、光強度，作為此次實驗的數據。（當然還是取大部分的葉子都張開的時候，畢竟我們都找成熟的葉片做，新長的嫩葉非常不敏感）



耕雍為它覆上黑暗 →

### 3.測量的方法：

空氣濕度、氣溫：放在盆栽的陰影處，因為不能直射陽光。

光強度：沿著葉子的角度測量其照度，可以真實地呈現葉片實際照到的光。

時間：打開暗箱時，計時開始，直到實驗組葉片張開程度與對照組相同時，終止計時。

紀錄數據：用表格儲存實驗日期、數據，並依照數據繪出

(1)照度—時間關係圖 (2)濕度—時間關係圖 (3)氣溫—時間關係圖

## 三、研究結果與討論

終於完成了耗時 150 工作小時的科展（雖然感覺有部份時間都花在培養和檢討實驗上），



利用頂樓打造的植物園 & 用種子種出來的幼苗



幼苗一天一天長大了

但看到實驗終於有了結果，還是令人雀躍不已！我們用了好一段時間摸清含羞草的生理，但其中卻也發現不少出人意料的現象，反而是最主要的探討議題—環境的影響，實驗結果皆絲毫不差地命中我們先前的推測，因此反而少了新鮮感。由於每次實驗大多需要 50 到 60 分鐘的時間，我們不能在下課做，而且實驗本身就有許多環境上的限制，於是我們只能利用科展課做（其實也是為了減少生理時鐘的影響），雖然有段時間也想嘗試用培養箱做，但箱內的照度居然無法破萬，外加了光源以後，氣溫反而變得無法控制，而且還是和太陽的八萬 Lux 差得遠，而且溼度的控制也不盡理想，最後我們想想，我們其實也不需做那些大自然中不會出現的偏激情況，衷於含羞草的生長環境其實比人為環境更適切，所以我們不得以在自然環境下實驗。縱使如此，我們依然想盡辦法控制能避免的環境因子，如：風、土壤、天敵（麻雀、同學）、水分、生理……最後，在開始我們的實驗，但我們的變因有三個！兩個已是一般實驗無法忍受的，不過，大自然的偉大機率還是會給我們答案的，我們燃燒生命換來的 2xx 個數據，在初次畫成圖表時就透露了明顯的暗號，我們找到其中有兩項變因相同的數據，當作控制變因下去分析，這樣應該也算是無奈的最嚴謹了吧？這是經過多方質疑後的最終殺手鐮（雖然付出慘痛的代價），但有結果出來，大家也都非常感動了！

以後，只要在光強、乾燥的地方，含羞草就不會再賴床了！



乾枯的含羞草（裝死中）& 下午復活後的它



往上長 vs 雨中的含羞草（第二個家）vs 開花



畸形的直立含羞草 & 夜晚的含羞草 & 睡眠時受觸碰



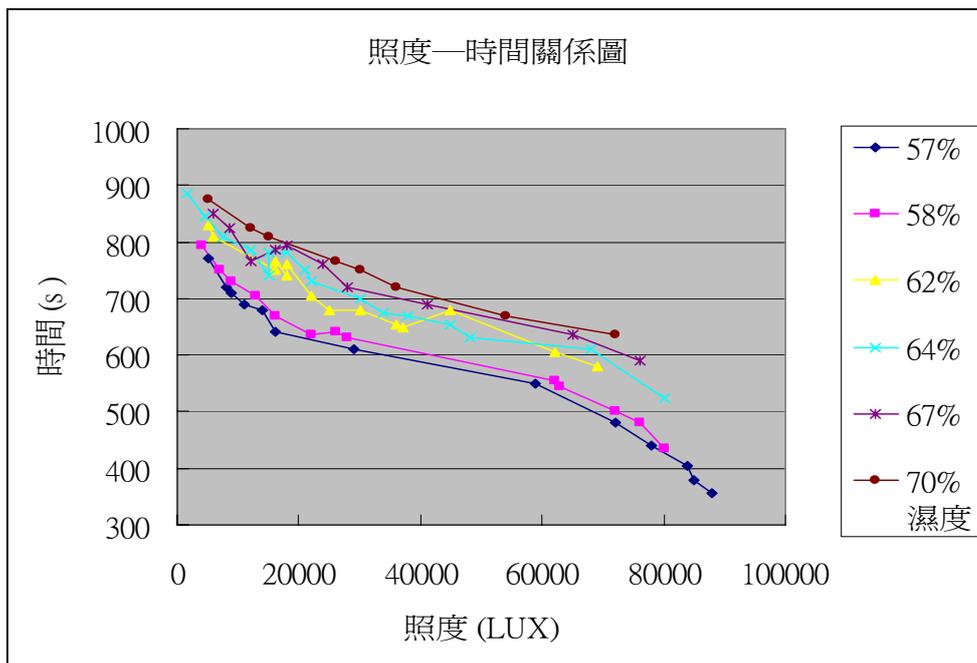
颱風摧殘後的含羞草 & 狠心全部剪去

#### 四、結論與應用

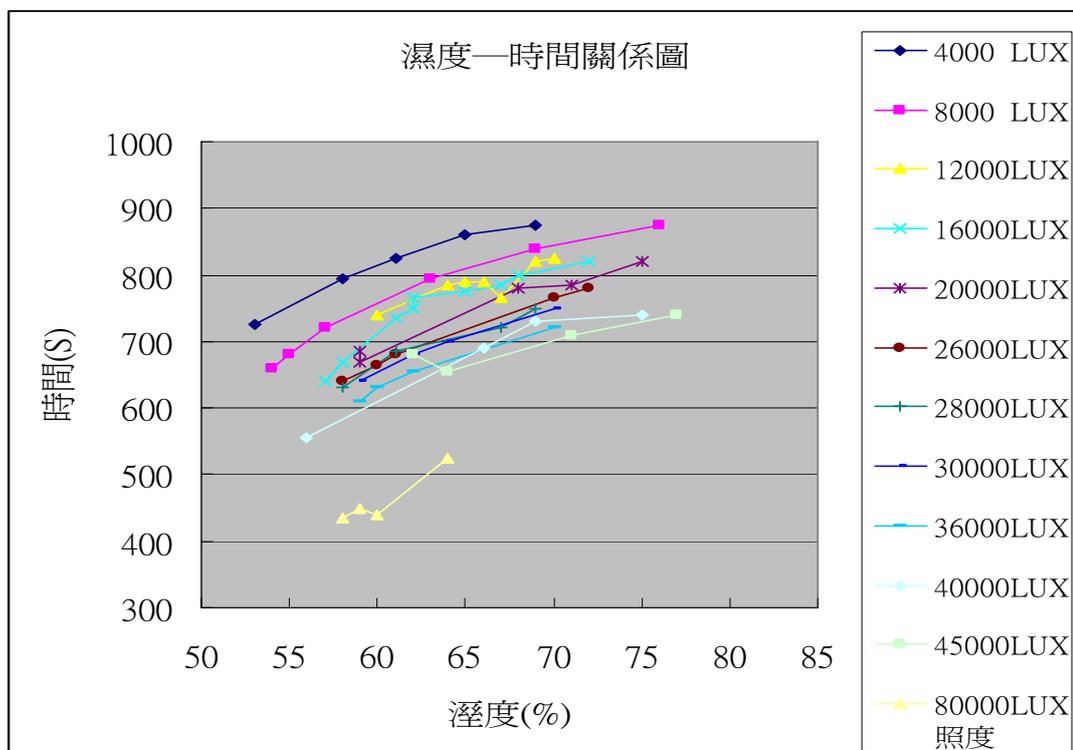
- 1.含羞草恢復的因子影響大小: 照度>溼度>氣溫
- 2.照度越大，所須恢復時間越短。
- 3.濕度越大，所需恢復時間越短。
- 4.氣溫對其恢復時間的影響不明顯。
- 5.照度 1000LUX 以下時，含羞草不會復原。
- 6.在照度越強時，葉片夾角越小，夾角約將近 90 度。
- 7.含羞草如長時間受到刺激後(如颱風天)，會有一段時間內，對外界刺激變得較不敏感，類似動物的感覺疲乏。
- 8.睡眠狀態中，含羞草的葉片會閉合垂下，但葉柄並不會下垂，相較於受壓力膨壓運動葉柄也會跟著下垂。
- 9.剛長出的嫩葉，對黑暗較不敏感。
- 10.含羞草受到刺激時，由葉片受力端開始閉合，復原是由葉片頂端開始復原。

11.圖表：

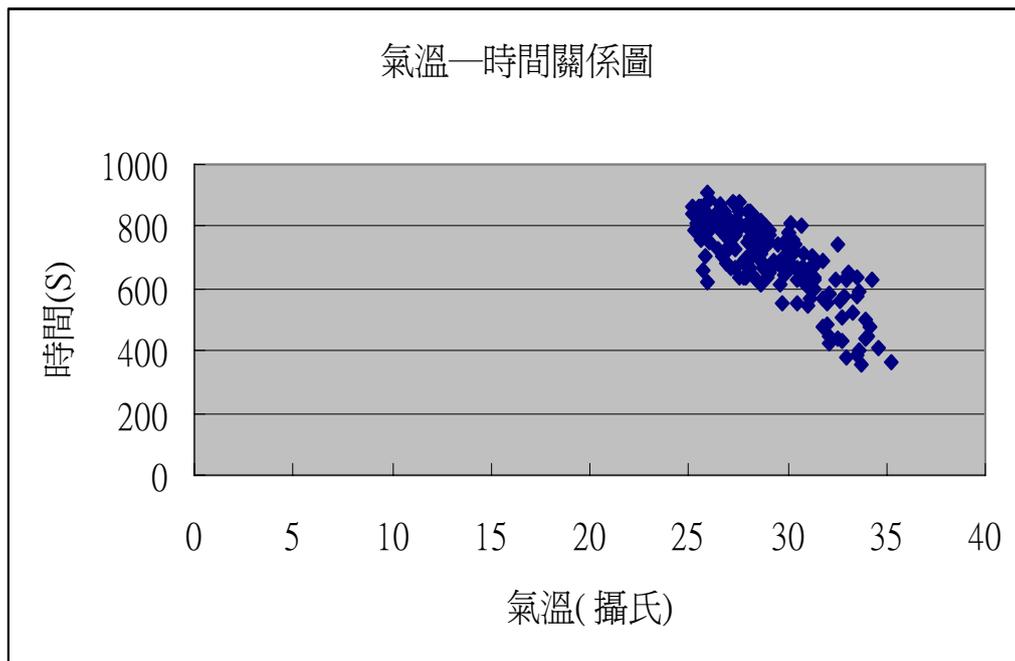
圖(1)照度—時間關係圖



圖(2) 濕度—時間關係圖

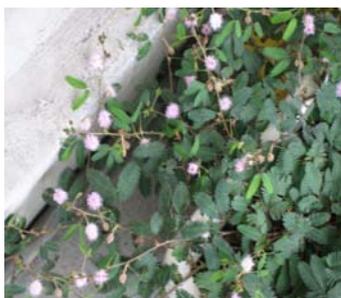


圖(3) 氣溫－時間關係圖



12. 影響開花的因素是溫度非日照。

因為這兩個冬天下來，每當寒流減退出現的大熱天，隔天必然開滿了粉紅毛茸茸的球狀小花（30 朵上下，一天一批），並持續到溫度降低（曾經常達一週，約 170 朵）。然而炎熱的夏天卻不見其開花如此大規模。而且不管在何地（教室外、家中、科學大樓）全無例外。



教室外



科教大樓



家中

13. 葉片的閉合程度受刺激大小影響，停止繼續閉合的位置不一。

輕碰端點：沿著受觸處向葉的基部閉合，  
加大施立：上述狀況外，再使葉柄垂下，  
（上項狀況大部分時候）：進而生長於同一基部的葉片全部閉合。

輕微碰觸葉尖

再次稍加力道

經過反應靜止後



同一處更大力碰擊

莖微垂，傳遞到兩旁的葉子

完全閉合



#### 14.葉片閉合的順序：

以剪去葉尖（強大刺激，卻不造成劇烈震動）舉例。一片片小葉慢慢沿基部方向依序閉合，接著葉柄先下垂，然後才是同基部的葉片閉合。我們可以確定葉子閉合只能由端點到基部，向端點閉合是葉片相互碰觸的結果，因為我們把其中一小葉可能碰觸到的其他小葉剪去，隔天重複上述實驗，發現閉合真的無法向葉端傳遞。



輕輕剪去葉尖 → 一片片小葉慢慢闔上 → 直到基部後停止



過了數秒的靜止後葉柄垂下 → 另一邊的葉片由底向端閉合 → 觸發結束

15.脫水與受傷的葉片不易對刺激造成反應。

當天受傷的葉子，需要一段時間（半天以上）才會重新張開。

受傷的



脫水的



受強風摧殘的



## 五、未來的展望及方向

對我們來說這只是個實驗的前測，畢竟它整體上還是不夠嚴謹，室內的人工環境還是必須的，爲了能準確控制風吹、照度的影響，並穩定溫度、溼度等因子，我們已計劃完並著手於更加具實驗精神的實驗 我們已櫥櫃做成的暗箱，裡面裝有可變電阻的省電燈泡。可同時進行兩組其中一變因不同的實驗，也把含羞草改爲室內種植，且是全新植株（種子培育），真等不及看到結果！



附上開關自如的紙窗且不影響裡面溼度、溫度的改變，玻璃窗邊接一絲不苟地貼上黑色絕緣膠帶，使之幾無光線滲入



外面是黑紙貼成的

裡邊是可反射光線的白紙

將生理如花開、睡眠中斷……等、年紀、生長素的影響正式定量，相信不久一切即將明朗了！

## 六、參考文獻

1. John King 著，郭嘉榮 譯，1999。向太陽前進。寰宇出版，台北。
2. 高景輝 著，1996。植物生長與分化。國立編譯館，台北。
3. 白振宇 譯，1996。生物學概論。徐氏基金會出版，台北。
4. <http://www.ntsec.gov.tw/activity/race-1/44/E/040719.pdf>
5. [http://www.hulu.com.tw/tfd/Mimosa\\_1H.htm](http://www.hulu.com.tw/tfd/Mimosa_1H.htm)
6. <http://zh.wikipedia.org/wiki/>

## 附錄一、原始資料

實驗數據：

照度排列(左)

溼度排列(右)

照度(LUX)	溼度(%)	溫度	時間(分秒)	照度(LUX)	溼度(%)	溫度	時間(分秒)
92000	59	35.2	6'05	21000	80	27.5	13'40
88000	61	34.6	6'50	21000	78	28.9	13'25
88000	59	33.5	6'30	15000	78	25.2	14'00
88000	57	33.7	5'55	11000	78	28	14'05
85000	61	32.1	7'05	45000	77	32.5	12'20
85000	57	33	6'20	1500	77	25.9	15'10
84000	57	33.6	6'45	10000	76	28.1	14'00
80000	64	33.3	8'45	9000	76	25.6	14'25
80000	60	33.9	7'20	8000	76	26.6	14'35
80000	59	34.1	7'30	40000	75	28.1	12'20
80000	58	32.8	7'15	20000	75	27.3	13'40
78000	61	32.8	8'30	23000	73	27.6	13'15
78000	57	32.5	7'20	15000	73	26.1	13'50
77000	59	32	8'05	8500	73	25.2	14'20
76000	67	33.6	9'50	48000	72	31.2	11'45
76000	58	34.2	8'00	26000	72	30.1	13'00
75000	63	32.7	9'20	16000	72	28.4	13'40
72000	70	33	10'35	9500	72	27.6	14'40
72000	58	33.9	8'20	4500	72	27.2	14'40
72000	57	31.8	8'00	45000	71	29.9	11'50
69000	62	32.1	9'40	20000	71	27.5	13'05
68000	69	31.4	10'35	72000	70	33	10'35
68000	64	30.9	10'10	54000	70	30.5	11'10
68000	59	32.9	9'35	36000	70	30.2	12'00
67000	60	31.8	9'25	30000	70	30.2	12'30
65000	67	33.5	10'35	26000	70	28.1	12'45
65000	66	34.3	10'30	15000	70	30.2	13'30
64000	60	31.1	9'30	12000	70	26.8	13'45
63000	58	31	9'05	5000	70	27.4	14'35
62000	66	32.4	10'30	68000	69	31.4	10'35
62000	62	31	10'05	40000	69	30	12'10
62000	58	32	9'15	28000	69	29.1	12'30
59000	57	30.5	9'10	18000	69	26.6	13'10

57000	61	31.4	10'00		15000	69	26.5	13'40
55000	66	29.8	10'45		12000	69	28.6	13'40
55000	60	33.5	9'35		8000	69	25.9	14'00
55000	54	32.1	7'25		4000	69	27.3	14'35
54000	70	30.5	11'10		51000	68	30.7	11'10
51000	68	30.7	11'10		32000	68	28.4	12'05
48000	72	31.2	11'45		31000	68	30.4	12'20
48000	65	31	11'00		24000	68	29.9	12'35
48000	64	30.5	10'30		23000	68	27.4	12'55
46000	61	30.8	10'20		20000	68	26.9	13'00
45000	77	32.5	12'20		16000	68	30.7	13'20
45000	71	29.9	11'50		14000	68	26.3	13'30
45000	64	30.6	10'55		9000	68	26.4	13'50
45000	62	29.4	11'20		76000	67	33.6	9'50
41000	67	31.8	11'30		65000	67	33.5	10'35
40000	75	28.1	12'20		41000	67	31.8	11'30
40000	69	30	12'10		28000	67	28.5	12'00
40000	66	29.3	11'30		24000	67	30.3	12'40
40000	56	29.7	9'15		18000	67	27.4	13'15
38000	64	30.8	11'10		16000	67	25.3	13'05
37000	62	33.1	10'50		12000	67	27	12'45
36000	70	30.2	12'00		8500	67	28.4	13'45
36000	62	29.1	10'55		6000	67	26.5	14'10
36000	60	31.3	10'30		65000	66	34.3	10'30
36000	59	28.6	10'10		62000	66	32.4	10'30
35000	60	29	10'35		55000	66	29.8	10'45
34000	64	29.6	11'15		40000	66	29.3	11'30
32000	68	28.4	12'05		15000	66	27.9	13'20
32000	61	31.2	11'10		12000	66	29.1	13'10
32000	56	32.1	9'40		10000	66	26.2	13'30
31000	68	30.4	12'20		7000	66	26.9	13'50
31000	65	30.8	11'50		5000	66	28.1	14'10
30000	70	30.2	12'30		48000	65	31	11'00
30000	64	27.9	11'40		31000	65	30.8	11'50
30000	62	29.5	11'20		19000	65	25.6	12'40
30000	59	27.6	10'40		16000	65	27.4	12'55
29000	61	31.4	11'15		13000	65	25.4	13'15
29000	57	29.6	10'10		12000	65	28.3	13'10

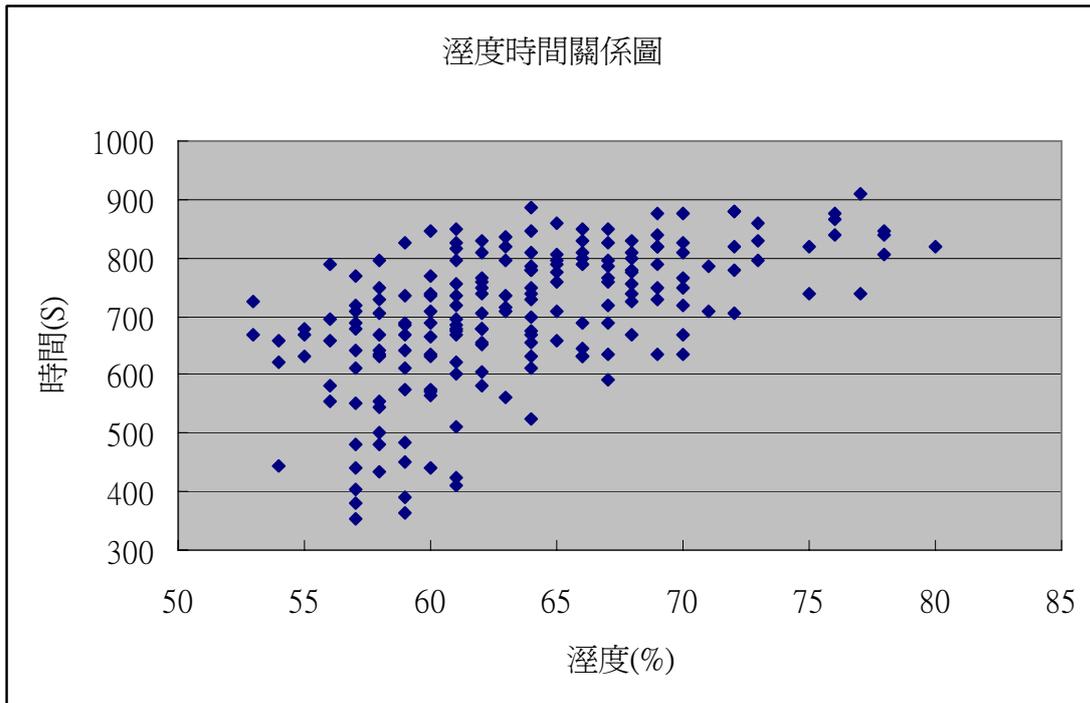
28000	69	29.1	12'30		9000	65	25.8	13'25
28000	67	28.5	12'00		4000	65	25.5	14'20
28000	61	31.3	11'25		80000	64	33.3	8'45
28000	58	33	10'30		68000	64	30.9	10'10
26000	72	30.1	13'00		48000	64	30.5	10'30
26000	70	28.1	12'45		45000	64	30.6	10'55
26000	61	28.8	11'20		38000	64	30.8	11'10
26000	60	28.8	11'05		34000	64	29.6	11'15
26000	58	28.3	10'40		30000	64	27.9	11'40
25000	62	27.8	11'50		22000	64	27.3	12'10
24000	68	29.9	12'35		21000	64	28	12'30
24000	67	30.3	12'40		18000	64	25.9	13'00
24000	63	28.7	11'55		15000	64	30	13'00
24000	60	29.6	11'30		15000	64	28.6	12'20
23000	73	27.6	13'15		12000	64	28.6	13'05
23000	68	27.4	12'55		7500	64	25.4	13'30
23000	63	28.5	11'50		4500	64	27.6	14'05
22000	64	27.3	12'10		1500	64	26	14'45
22000	62	26.7	11'45		75000	63	32.7	9'20
22000	61	28.5	11'35		24000	63	28.7	11'55
22000	58	27.9	10'35		23000	63	28.5	11'50
21000	80	27.5	13'40		19000	63	28.9	12'15
21000	78	28.9	13'25		8000	63	25.8	13'15
21000	64	28	12'30		6000	63	27	13'40
21000	61	30.4	12'00		5000	63	25.6	13'55
20000	75	27.3	13'40		69000	62	32.1	9'40
20000	71	27.5	13'05		62000	62	31	10'05
20000	68	26.9	13'00		45000	62	29.4	11'20
20000	59	30.2	11'10		37000	62	33.1	10'50
20000	59	26.9	11'25		36000	62	29.1	10'55
19000	65	25.6	12'40		30000	62	29.5	11'20
19000	63	28.9	12'15		25000	62	27.8	11'50
19000	60	28.1	11'50		22000	62	26.7	11'45
18000	69	26.6	13'10		18000	62	28.3	12'40
18000	67	27.4	13'15		18000	62	27.1	12'20
18000	64	25.9	13'00		16000	62	26.9	12'45
18000	62	28.3	12'40		16000	62	26.1	12'30
18000	62	27.1	12'20		6000	62	27.4	13'30

18000	61	28.5	12'35		5000	62	25.4	13'50
18000	59	30.1	11'30		88000	61	34.6	6'50
16000	72	28.4	13'40		85000	61	32.1	7'05
16000	68	30.7	13'20		78000	61	32.8	8'30
16000	67	25.3	13'05		57000	61	31.4	10'00
16000	65	27.4	12'55		46000	61	30.8	10'20
16000	62	26.9	12'45		32000	61	31.2	11'10
16000	62	26.1	12'30		29000	61	31.4	11'15
16000	61	27	12'15		28000	61	31.3	11'25
16000	58	28.1	11'10		26000	61	28.8	11'20
16000	57	27.8	10'40		22000	61	28.5	11'35
15000	78	25.2	14'00		21000	61	30.4	12'00
15000	73	26.1	13'50		18000	61	28.5	12'35
15000	70	30.2	13'30		16000	61	27	12'15
15000	69	26.5	13'40		11000	61	28.1	13'35
15000	66	27.9	13'20		6500	61	27.5	13'15
15000	64	30	13'00		4000	61	26.7	13'45
15000	64	28.6	12'20		2500	61	26.8	14'10
14000	68	26.3	13'30		80000	60	33.9	7'20
14000	57	26.9	11'20		67000	60	31.8	9'25
14000	56	25.7	11'00		64000	60	31.1	9'30
13000	65	25.4	13'15		55000	60	33.5	9'35
13000	60	28.5	12'15		36000	60	31.3	10'30
13000	58	25.8	11'45		35000	60	29	10'35
13000	55	28.4	10'30		26000	60	28.8	11'05
12000	70	26.8	13'45		24000	60	29.6	11'30
12000	69	28.6	13'40		19000	60	28.1	11'50
12000	67	27	12'45		13000	60	28.5	12'15
12000	66	29.1	13'10		12000	60	29.5	12'20
12000	65	28.3	13'10		7500	60	29.1	12'50
12000	64	28.6	13'05		2000	60	26.7	14'05
12000	60	29.5	12'20		92000	59	35.2	6'05
11000	78	28	14'05		88000	59	33.5	6'30
11000	61	28.1	13'35		80000	59	34.1	7'30
11000	57	27.8	11'30		77000	59	32	8'05
11000	54	25.9	10'20		68000	59	32.9	9'35
10000	76	28.1	14'00		36000	59	28.6	10'10
10000	66	26.2	13'30		30000	59	27.6	10'40

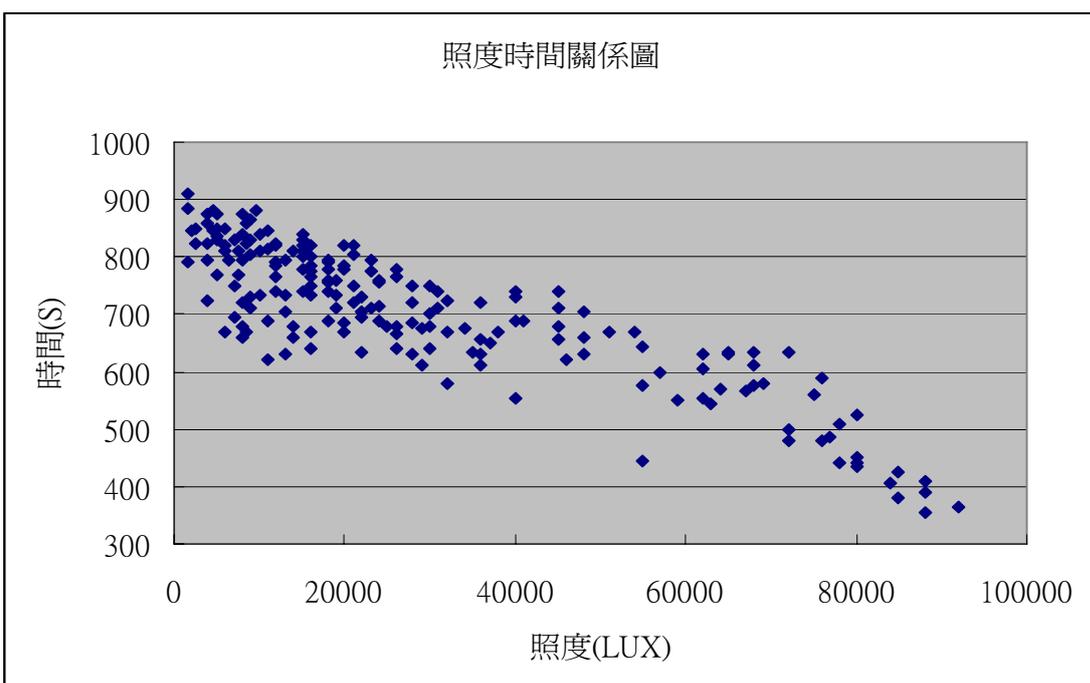
10000	59	27	12'15		20000	59	30.2	11'10
9500	72	27.6	14'40		20000	59	26.9	11'25
9000	76	25.6	14'25		18000	59	30.1	11'30
9000	68	26.4	13'50		10000	59	27	12'15
9000	65	25.8	13'25		2500	59	26	13'45
9000	58	27	12'10		80000	58	32.8	7'15
9000	57	28.4	11'50		76000	58	34.2	8'00
8500	73	25.2	14'20		72000	58	33.9	8'20
8500	67	28.4	13'45		63000	58	31	9'05
8500	55	27.1	11'10		62000	58	32	9'15
8000	76	26.6	14'35		28000	58	33	10'30
8000	69	25.9	14'00		26000	58	28.3	10'40
8000	63	25.8	13'15		22000	58	27.9	10'35
8000	57	26.8	12'00		16000	58	28.1	11'10
8000	55	26.9	11'20		13000	58	25.8	11'45
8000	54	29.1	11'00		9000	58	27	12'10
7500	64	25.4	13'30		7000	58	28	12'30
7500	60	29.1	12'50		4000	58	28.2	13'15
7000	66	26.9	13'50		88000	57	33.7	5'55
7000	58	28	12'30		85000	57	33	6'20
7000	56	28.1	11'55		84000	57	33.6	6'45
6500	61	27.5	13'15		78000	57	32.5	7'20
6000	67	26.5	14'10		72000	57	31.8	8'00
6000	63	27	13'40		59000	57	30.5	9'10
6000	62	27.4	13'30		29000	57	29.6	10'10
6000	53	27.3	11'10		16000	57	27.8	10'40
5000	70	27.4	14'35		14000	57	26.9	11'20
5000	66	28.1	14'10		11000	57	27.8	11'30
5000	63	25.6	13'55		9000	57	28.4	11'50
5000	62	25.4	13'50		8000	57	26.8	12'00
5000	57	27.1	12'50		5000	57	27.1	12'50
4500	72	27.2	14'40		40000	56	29.7	9'15
4500	64	27.6	14'05		32000	56	32.1	9'40
4000	69	27.3	14'35		14000	56	25.7	11'00
4000	65	25.5	14'20		7000	56	28.1	11'55
4000	61	26.7	13'45		1500	56	25.6	13'10
4000	58	28.2	13'15		13000	55	28.4	10'30
4000	53	26.5	12'05		8500	55	27.1	11'10

2500	61	26.8	14'10		8000	55	26.9	11'20
2500	59	26	13'45		55000	54	32.1	7'25
2000	60	26.7	14'05		11000	54	25.9	10'20
1500	77	25.9	15'10		8000	54	29.1	11'00
1500	64	26	14'45		6000	53	27.3	11'10
1500	56	25.6	13'10		4000	53	26.5	12'05

濕度－時間關係圖



照度－時間關係圖



## 附錄二、意外小發現

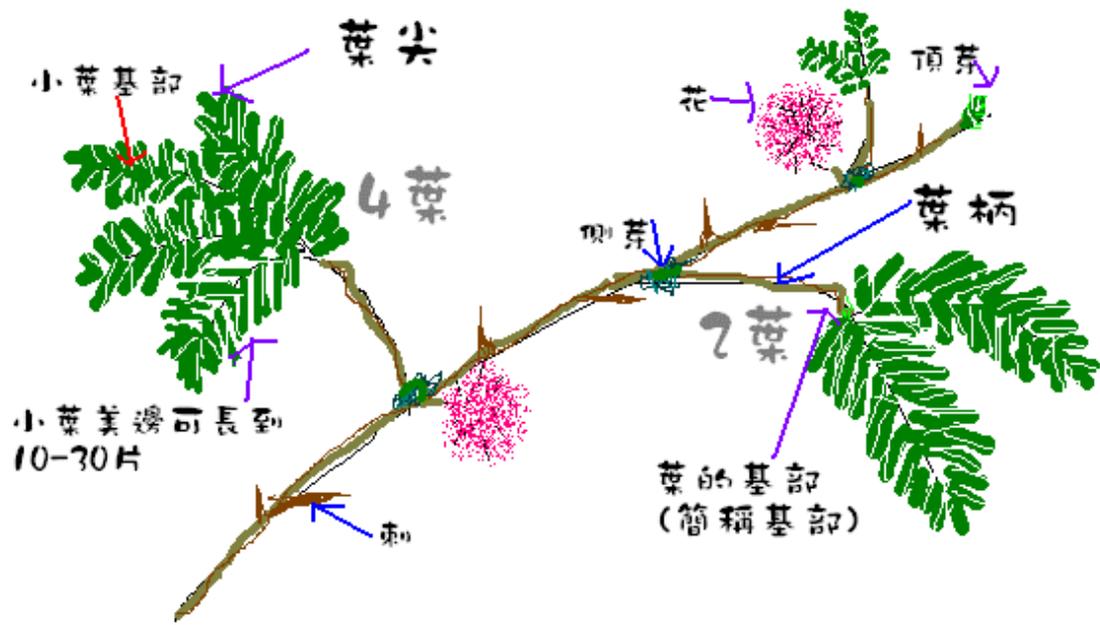
並蒂的花



開花到結果



葉的示意圖：



閉闔路徑圖：



## 評語

- 1) 本實驗之方法符合一般之研究需要，值得鼓勵。
- 2) 由於本島的含羞草有數種，各種生長的環境不同，對於環境因子的需求不同。因此，本研究必須指出研究之對象學名。
- 3) 未來需深入之研究，如探討小葉梗，葉柄內組織之改變為何。
- 4) 多收集資料及與大學教授連繫，以使實驗研究能完善深入。