

含羞草「害羞」的探討

初小組生物科第二名

台北市立民權國民小學

作者：吳宗憲、吳宗翰

指導教師：顏稚仁、林志忠

一、研究動機

暑假，爸爸帶我和哥哥到學校玩球。一不小心，球滾到圍牆下。伸手去拿球，怎麼有刺刺的感覺。仔細一看，球碰到的葉子怎麼都合起來了，我和哥哥再摸摸合起來的葉子，連枝也垂下來，真是有趣！爸爸說：「那是含羞草！」

回家後，找了很多書籍。但是，書中對含羞草的介紹，並不能讓我滿足。它的種子是什麼形狀？它是怎麼發芽呢？……等等。讓我想對含羞草作更深入的了解。

二、研究目的

- (一)含羞草的特徵是什麼？
- (二)含羞草的生長情形如何？什麼時候開始有觸發運動？
- (三)外在環境的改變如何影響含羞草的閉合。
- (四)含羞草閉合的時間有多快？恢復原狀的時間要多久？
- (五)含羞草是否有固定的起床和睡覺時刻？每天睡眠時間是不是一樣長？
- (六)含羞草睡覺時，對外界的刺激是否有反應？

三、研究設備器材

量杯、花盆、培養土、放大鏡、照相機、電風扇、吹風機、打火機、蠟燭、尺、鐵絲、砝碼、支架、碼錶、亮度表、三角板、標籤紙、溫度計。

四、研究過程及結果

研究(一)：含羞草的特徵是什麼？

結果：1.根在中間有一根較粗的主根，主根旁長很多細的支根。（見圖一）

2.莖上有長毛和尖銳的刺，老莖是咖啡色，嫩莖是綠色，毛是紫紅色。（見圖二）。

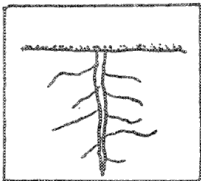
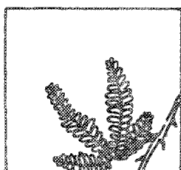
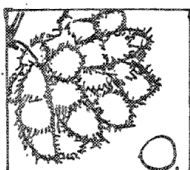
3.葉柄長毛，葉片由兩個或四個羽片合成，複葉互生，基部肥大為「

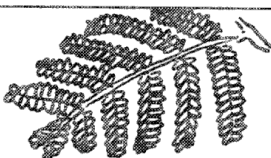
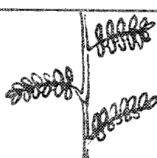
葉枕」(見圖三)。

4.花開時是粉紅色或紫紅色，像刺蝟的小球，滾滿小黃粉。開花前的花苞是橢圓形，像長滿刺的綠色小松果。(見圖四)。

5.種子未成熟時呈綠色，成熟時是咖啡色，像扁圓的小飛碟。一至四節種子成一莢果，聚集成球形。(見圖五)。

6.含羞草、合歡、葉下珠外觀比較，記錄如圖六。

	根	莖	葉	花	種子
					
	圖一	圖二	圖三	圖四	圖五

外形	含羞草	合歡	葉下珠
葉	 長柄掌狀羽葉	 一枝葉柄羽葉對生	 單一羽葉
莖	彎曲灌木狀	高大喬木	直立

圖六：含羞草、合歡、葉下珠外觀的比較

研究(二)：含羞草生長的情形如何？什麼時候開始有觸發運動？

實驗一：種子在不同環境中，水分和陽光對它發芽的影響。

結果：

表一

環境		現象 日數	發芽 出土	長出 子葉	子葉張開 出現新葉	六片新 葉長出	閉羞 現象
澆水	陽光下(3號)		7天	8天	11天	15天	18天
	陽台(5號)		8天	9天	14天	18天	無(註一)
	無光(7號)		9天	10天	無(註二)	無	無
不澆水	陽光下(4號)		沒發芽	無	無	無	無
	陽台(6號)		沒發芽	無	無	無	無
	無光(8號)		沒發芽	無	無	無	無

註：一、觀察到第51天仍沒有閉合作用。

二、第13天開始枯萎。

觀察：含羞草生長的情形。

結果：

表二

現 象 \ 長 度 \ 類 別	莖的長度	主根長度	支根長	總長度
子葉剛長出	2.5公分	3.5公分	0公分	6公分
子葉剛張開	3公分	3.7公分	0公分	6.7公分
長出六片新葉	4公分	4.4公分	0.9公分	8.4公分

研究(三)：含羞草受外在環境的改變閉合的情形。

實驗二：含羞草在下雨時，會不會害羞閉合？

結果：

表三

反 應 \ 現 象	濛濛雨	小雨滴	大 雨
葉片閉合	×	✓	✓
葉柄下垂	×	×	✓

註：小雨滴的直徑約0.5公分。

「×」表示沒反應「✓」有反應。以下相同。

實驗三：含羞草受到高熱的刺激後，會不會害羞閉合？

結果：

表四

反 應 \ 種 類	打火機	蠟 燭
葉片閉合	✓	✓
葉柄下垂	✓	✓

實驗四：含羞草對風力大小的反應情形

結果：

表五

風 力 反 應	微風	中風	強風
葉片閉合	✓	✓	✓
葉柄下垂	×	✓	✓

實驗五：含羞草受到吹風機冷、熱風吹拂時怎麼反應。

結果：

表六

種 類 反 應	冷風	熱風
葉片閉合	✓	✓
葉柄下垂	×	✓

實驗六：用手或其他的東西碰觸含羞草的反應。

結果：

表七

碰觸物 反 應	自 然 物		人 造 物			
	手	竹筷	鐵絲	紙棒	尺	鉛筆
葉片閉合	✓	✓	✓	✓	✓	✓
葉柄下垂	✓	✓	✓	✓	✓	✓

實驗七：碰觸含羞草不同的部位，含羞草有什麼反應。

結果：

表八

敲擊部位 反 應	葉尖	葉脈	葉柄	碰觸花盆	搖動花盆	上下樓梯
葉片閉合	✓	✓	✓	✓	✓	✓
葉柄下垂	×	✓	✓	×	✓	×

實驗八：碰觸含羞草力量的大小、對含羞草閉合的影響。

結果：

表九

砝碼重2g

角 度 \ 反應程度	葉片閉合程度（註一）	葉柄下垂高度（註二）
30°	$1.5 - 0.8 = 0.7$	$6.5 - 6 = 0.5$
60°	$1.5 - 0.6 = 0.9$	$6.5 - 5.8 = 0.7$
90°	$1.5 - 0.5 = 1$	$6.5 - 5.5 = 1.0$

砝碼重5g

角 度 \ 反應程度	葉片閉合程度	葉柄下垂高度
30°	$1.8 - 1.1 = 0.7$	$6.5 - 5.8 = 0.7$
60°	$1.8 - 0.9 = 0.9$	$6.5 - 5.7 = 0.8$
90°	$1.8 - 0.5 = 1.3$	$6.5 - 5.2 = 1.3$

砝碼重10g

角 度 \ 反應程度	葉片閉合程度	葉柄下垂高度
30°	$1.6 - 0.9 = 0.7$	$8.5 - 7.2 = 1.3$
60°	$1.6 - 0.6 = 1.0$	$8.5 - 6.9 = 1.6$
90°	$1.6 - 0.2 = 1.4$	$8.5 - 6.2 = 2.3$

註一：碰觸前葉片寬度減碰觸後葉寬。

註二：原葉柄與葉交處離地高度減去碰觸後離地高度。

實驗九：溫度的高低怎麼影響含羞草的閉合。

結果：

表十

溫度 \ 結果 狀況	17℃	18℃	19℃	20℃	21℃	22℃	23℃	24℃	25℃	26℃	27℃	28℃	29℃	30℃	31℃	32℃
葉片閉合 時間(秒)	9	9	8	7	7	7	6	6	5	5	6	4	4	4	3	3
葉片閉合 寬度(cm)	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.7	0.5
葉柄下垂 高度(cm)	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3

註：光度2000~3000勒克斯

實驗十：亮度對含羞草閉合的影響。

結果：

表十一

狀 況	結 果(cm)	亮 度		
		2000勒克斯	3000勒克斯	3000勒克斯以上
	葉片閉合寬度	0.7	0.9	1.0
	葉柄下垂高度	1.0	1.3	1.4

註：數是平均值

實驗十一：澆水量的大小是否會影響閉合。

結果：

表十二

狀 況	結 果(cm)	組 別					
		1號	2號	3號	4號	5號	6號
	澆 水 量	500c.c.	400c.c.	300c.c.	200c.c.	100c.c.	0c.c.
	葉片閉合寬度	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2
	葉柄下垂高度	0.6	0.8	0.9	1.1	1.4	1.8

註：光度3000勒克斯以上，溫度25°C

研究(四)：含羞草受到碰觸後要多少時間才完成閉合？恢復原來張開狀態需要多久時間。

實驗十二：盆栽和野地含羞草受碰觸後，閉合時間的比較。

結果：

表十三

力的大小 \ 時 間			閉合時間 (秒)	恢復碰觸前狀態所需時間 (分)	
				750LUX	2000LUX
盆栽 (室內)	2g	30°	10	27	7
		60°	12	46	8
		90°	9	49	9
	5g	30°	8	32	9
		60°	10	35	10
		90°	10	35	11
	10g	30°	10	29	10
		60°	9	37	12
		90°	11	45	18
野地 (野外)	2g	30°	7	12	2
		60°	9	14	3
		90°	7	15	3
	5g	30°	6	17	3
		60°	7	19	4
		90°	8	21	5
	10g	30°	7	20	4
		60°	8	24	5
		90°	7	28	6

研究(五)：含羞草在固定的時間起床、睡覺嗎？每天睡眠的時間是不是一樣長？

結果：

表十四

室外成株的起床、睡覺的對照表

時刻 日期	現象	葉柄 舉起	第一枝 的葉片 全開	日出	第二枝 的葉片 全開	第三枝 的葉片 全開	第三枝 的葉片 開始閉	日落	第二枝 的葉片 半閉合	第一枝 的葉片 全閉合	葉柄 下垂
11月 22日		5:01	5:50	6:15	6:20	6:50	17:50	17:04	17:10	17:25	17:40
12月 7日		5:10	5:57	6:26	6:29	6:58	16:51	17:04	17:12	17:26	17:41
12月 22日		5:20	6:05	6:35	6:37	7:01	16:55	17:08	17:15	17:29	17:45

室內成株的起床、睡覺的對照表

時刻 日期	現象 葉柄 舉起	日出	第一枝 的葉片 全開	第二枝 的葉片 全開	第三枝 的葉片 全開	第三枝 的葉片 開始閉	第二枝 的葉片 半閉	第一枝 的葉片 全閉	日落	葉柄 下垂
11月 22日	6:03	6:15	6:50	7:30	8:20	15:50	16:20	16:50	17:04	17:10
12月 7日	6:13	6:26	7:00	7:41	8:29	15:51	16:22	16:51	17:04	17:11
12月 22日	6:21	6:35	7:11	7:49	8:39	15:54	16:23	16:55	17:08	17:15

註：第幾枝葉柄由莖的下面往上數。

室外幼苗的起床、睡覺的對照表

時刻 日期	現象 葉柄 舉起	葉片 開始動	日出	葉片 半張開	葉片 全開	葉片 開始合	葉片 半閉合	日落	葉片 全閉	葉柄 微垂
11月 22日	5:15	6:02	6:15	6:38	6:58	16:25	16:44	17:04	17:05	17:20
12月 7日	5:25	6:11	6:26	6:47	7:07	16:26	16:45	17:04	17:06	17:21
12月 22日	5:35	6:22	6:35	6:57	7:16	16:28	16:49	17:08	17:09	17:30

室內幼苗的起床、睡覺的對照表

時刻 日期	日出	葉柄 舉起	葉片 開始動	葉片 半張開	葉片 全開	葉片 開始合	葉片 半閉合	葉片 全閉	葉柄 微垂	日落
11月 22日	6:15	6:15	7:02	7:40	8:25	15:35	16:05	16:30	16:48	17:04
12月 7日	6:26	6:27	7:13	7:52	8:35	15:35	16:05	16:31	16:49	17:04
12月 22日	6:35	6:36	7:22	7:59	8:45	15:40	16:09	16:35	16:54	17:09

研究(六)：含羞草睡覺時對外界的刺激是否有反應。

結果：

表十五

過 程	敲擊碰觸前	敲擊碰觸後	恢復後
離花盆邊緣高	9	1	9
離泥土高度	12	4	12

(單位：公分)

攝影記錄：11月23日 下午11：48（23：48）

葉柄舉 起高度 (公分)	0.1	0.3	0.5	1	3	3.5	7	7.5	8
時刻	23：50	23：51	23：52	23：53	23：56	23：57	24：03	24：05	24：25
時間	2分	3分	4分	5分	8分	9分	15分	17分	37分

實驗十四：把睡覺中的含羞草叫醒。

結果：

表十六

時間 (分)		葉片張開寬度(公分)															
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
亮度 (勒克斯)	450	0分	4	9	13	17	21	25	21	24	27	30	33	36	39	42	46
	400	0分	7	10	14	18	22	26	29	31	34	37	41	44	48	52	/
	350	0分	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	60	/	/
	300	0分	9	14	19	24	29	35	40	45	51	56	61	66	/	/	/
	250	0分	11	22	33	45	54	65	75	/	/	/	/	/	/	/	/
	200	0分	12	30	42	58	70	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	175	0分	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	150	0分	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

註：葉片全開為2公分，/：代表葉片不再張開了。

五、討 論

- (一)含羞草是很容易辨識的植物，只要留意，一下子便可以找到這種可愛又有趣的小植物。
- (二)放在陽光下的幼苗在第18天就有閉羞現象，在陽台的含羞草到第51天仍沒有閉羞現象。推理：陽光是含羞草成長的重要因素。
- (三)手或其他硬的東西去碰觸含羞草，或間接的搖動，含羞草都有反應。
- (四)碰觸的部位除葉尖外只造成葉片閉合外，葉脈和葉柄均造成葉片閉合和葉柄下垂；碰葉背部分比碰葉面時，閉合快。
- (五)碰觸力量愈大時，葉片的閉合較多、閉合得較緊，葉柄下垂得更低。
- (六)澆水量多的含羞草，閉合速度較慢，葉片閉合也不完全，反應較為遲鈍。尤

其在下過幾天雨後，碰觸這些含羞草，葉片完全不閉合。

六、結 論

- (一)含羞草除了有觸發運動外，還有晨昏的開與合。是大自然中把白天與晚上分得很清楚的植物。
- (二)陽光、水分對含羞草的成長很重要，充足的陽光和適當的水份使含羞草生長得更快。在沒有陽光下成長的幼苗，沒有閉羞的現象。
- (三)碰觸含羞草的力量越大，葉片的閉合較多、較緊，葉柄也下垂得較低。
- (四)含羞草在25℃到30℃時反應最敏感。高熱會使含羞草的葉片立即閉合，葉柄快速下垂。
- (五)含羞草的水份增加，葉片閉合的敏感度降低。下雨過久，葉片甚至不閉合。
- (六)含羞草觸發運動閉合後，一般而言，光線較強，恢復的速度較快。
- (七)含羞草的幼苗比日出晚張開，比日落早閉合。先長出的葉及葉柄每天張開得早、閉合得晚；後長出較嫩的葉和葉柄剛好相反。
- (八)夜間睡覺閉合的含羞草，加以碰觸還會有葉柄往下垂的現象。用超過200勒克斯的光線照射，就可以讓夜間閉合的含羞草再張開葉片、伸直葉柄。可知光線的量是含羞草睡不睡覺的主要依據。

七、展 望

- (一)含羞草的不閉合與它葉片、葉柄中的水份有關。水份多到什麼程度，或少到多少，才會造成不閉合的現象呢？
- (二)睡覺中的含羞草，用450勒克斯燈光照射，葉片會逐漸張開。但同一棵含羞草中最嫩的一枝葉子，白天會張開，在晚上卻不張開，值得我們再深入研究。

八、參考資料

- (一)鄭春元（民68）：〈中華兒童科學畫刊〉——107植物的秘密。台北市教育局。
- (二)章錦瑜（民79）：《量觀植物(一)》。淑馨出版社。
- (三)陳寶玉（民77）：《花卉欣賞栽培》。武陵出版社。
- (四)薛聰賢（民78）：《台灣花卉實用寶鑑》（第一輯）。薛氏家庭園藝出版部。
- (五)柯綉雪（民82）：《知識科學百科全書》。鍾文出版社。

(六)何政廣等(民71)：《中華兒童百科全書》。台灣省教育廳。

評 語

雖然，教科書上已有含羞草閉合的敘述。但是對環境因子如何影響含羞草的閉合運動，其閉合時間的快速與恢復原狀的時間，含羞草是否具有固定閉合時刻，以及含羞草閉合時是否還受外界刺激而有所反應？等問題，於一般教科書中均未敘述，而在本論文中均有很好的實驗數據與敘述，於教學上具有參考價值。