中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組　生物(生命科學)科

最佳(鄉土)教材獎

040715

蓮環密碼,環境因子對蓮花效應的影響

學校名稱： 國立家齊女子高級中學

作者：	指導老師：
高二 施靜慧	房樹生
高二 洪若男	楊馥瑜
高二 尤靜誼	
高二 林千貴	

關 鍵 詞：蓮花效應、環境因子、基因調控

壹、摘要

蓮花效應是指蓮葉表面具有奈米纖毛結構，因此只要葉面稍微傾斜，水珠就會滾離葉面，在我們生活週遭，許多植物具有蓮花效應。本實驗選擇彩葉山漆莖作爲研究材料，因爲我們發現在同一植株上，嫩葉的蓮花效應最佳，而老葉幾乎無蓮花效應。

當彩葉山漆莖的新葉轉爲老葉，蓮花效應會減弱，甚至消失。我們以不同水量、土壤酸鹼值及光照作爲變因，來探討蓮花效應改變的原因，結果發現水量並非主要影響蓮花效應改變的變因；土壤過酸或過鹼，會減弱新葉及嫩葉的蓮花效應；置於暗室則使整株彩葉山漆莖所有葉面皆無蓮花效應。

許多植物的性狀，在老化或面臨環境改變時，會將控制性狀的基因開啓或關閉。因此，我們推論，當環境因子改變時，植物的蓮花效應可能是經由基因層次的調控，藉以增強或減弱此性狀的表現。如果不是基因的開啓或關閉，則有可能僅是葉表面的結構發生些微的改變，真正詳細的機制仍有待進一步的確認。

貳、研究動機

蓮花出淤泥而不染，然而，更吸引我們注意的是，蓮葉像是不沾鍋一樣，水珠竟然不會附著在葉面上，這與其他的植物很不一樣，我們卻不知道這樣的現象是如何造成的。在高一時，學校舉辦「科學月」的活動，在演講中，教授介紹了「蓮花效應」，解答了我們對蓮葉的疑惑。

蓮花效應是指蓮葉表面具有超疏水（superhydrophobicity）以及自潔（self-cleanimg）的特性，因其葉面具有奈米纖毛結構，因此造成水與葉面的接觸角（contact angle）會大於 140 度，只要葉面稍微傾斜，水珠就會滾離葉面。因此經過一場傾盆大雨，蓮葉的表面仍能保持乾燥，且滾動的水珠會把葉面的灰塵污泥顆粒一起帶走，因此蓮花能出淤泥而不染。（徐。2002）

基於對蓮花效應的好奇及興趣，我們測試了多種植物的葉面，發現其實在我們生活周遭也有許多植物具有蓮花效應。其中，令我們驚訝的是，我們測試的其中一種植物—彩葉山漆莖，在同一植株上，嫩葉蓮花效應最佳，而老葉幾乎無蓮花效應。對於這個奇妙的現象，我們做了一個推論：蓮花效應可能經由基因調控，當老葉因即將面臨落葉而爲了維持生命，會將調控蓮花效應的基因關閉，造成蓮花效應漸漸消失。

在自然環境中，水、光照及土壤酸鹼值是維持植物生長的重要因素，我們藉著控制這三項變因，觀察彩葉山漆莖在面臨惡劣環境下，蓮花效應是否會減弱，以間接驗證我們的推論。

參、研究目的

一、量化蓮花效應

（一）水珠在不同植物葉面上的角度

（二）水珠在彩葉山漆莖新葉及老葉葉面上的角度

二、水量對彩葉山漆莖蓮花效應的影響
（一）水量適中對蓮花效應的影響
（二）水量過多對蓮花效應的影響
（三）水量過少對蓮花效應的影響
（四）不同水量對新葉蓮花效應的影響
（五）不同水量對嫩葉蓮花效應的影響
（六）不同水量對老葉蓮花效應的影響

三、土壤酸鹼值對彩葉山漆莖蓮花效應的影響
（一）土壤酸鹼值約 7 對蓮花效應的影響
（二）土壤酸鹼值約 5 對蓮花效應的影響
（三）土壤酸鹼值約 9 對蓮花效應的影響
（四）不同土壤酸鹼值對新葉蓮花效應的影響
（五）不同土壤酸鹼值對嫩葉蓮花效應的影響
（六）不同土壤酸鹼值對老葉蓮花效應的影響

四、光照對彩葉山漆莖蓮花效應的影響
（一）正常光照對蓮花效應的影響
（二）每日 24 小時光照對蓮花效應的影響
（三）置於暗室對蓮花效應的影響
（四）不同光照對新葉蓮花效應的影響
（五）不同光照對嫩葉蓮花效應的影響
（六）不同光照對老葉蓮花效應的影響

肆、研究設備與材料

生物器材	數量
彩葉山漆莖	27 株

化學器材	數量
硫磺粉（S）	
熟石灰（$Ca(OH)_2$）	

其他器材	數量
微量分注器（Pipette）	2 支
酸鹼計	1 臺
相機	1 臺

培養土	0 克
塑膠桶（盆底爲密封）	9 盆
花盆	18 盆
載玻片	1 片
黃色膠帶	1 捆
白色膠帶	1 捆
量杯	1 個
檯燈（60 W）	3 盞

伍、研究方法

一、量化蓮花效應

（一）水珠在不同植物葉面上的角度

摘取八種不同植物葉子，分別爲：姑婆芋、蓮花、豔紫荊、變葉木、黑板樹、桂花、石蓮、馬櫻丹。拍下各種植物葉片原貌並將其物理性質加以記錄。

以滴管滴水在葉面，將葉面稍微傾斜，若水珠從葉面上滾落，則判定其有蓮花效應。再以微量分注器（Pipette）吸取 30 μl 滴在葉面上，固定相機光圈 2.2，鏡頭距葉面上的水珠 30 公分，並調整適當焦距拍照，照片在電腦上利用 PhotoshopCS 畫出其切線角度，以量化蓮花效應。每種植物至少拍三張，以求取平均值及標準差。

（二）水珠在彩葉山漆莖新葉及老葉葉面上的角度

彩葉山漆莖的新葉有明顯的粉紅色斑，老葉則轉爲綠色或不規則乳白色斑紋鑲嵌(3)。我們以此方式來區分新葉及老葉，並拍照以量化蓮花效應。每個葉片至少拍三張，以求取平均值及標準差。

二、水量對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

在實驗進行前，我們以白色膠帶標記三片「新葉」（圖二(a)），以黃色膠帶標記三片「老葉」（圖二(b)），拍照以量化蓮花效應，並在膠帶上將標記的老葉及新葉編號，以便追蹤觀察。在實驗處理後的第二週及第四週，拍照追蹤已標記的新、老葉其蓮花效應的改變，再另外選取三片莖頂新長的「嫩葉」拍照。本實驗以水量爲控制變因，因此以底部密封的塑膠桶取代花盆，避免多餘的水分由盆底流失。

(a)

(b)

圖二、(a) 白色膠帶標記新葉，新葉有明顯的粉紅色斑；(b) 黃色膠帶標記老葉。

（一）水量適中對蓮花效應的影響（圖三(b)）

1~3 組每 12 天澆水 200ml，將其放置室外通風處。

（二）水量過多對蓮花效應的影響（圖三(a)）

4~6 組每 6 天澆水 200ml，將其放置室外通風處。

（三）水量過少對蓮花效應的影響（圖三(c)）

7~9 組每 28 天澆水 200ml，將其放置室外通風處。

（四）不同水量對新葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的新葉分析比較。

（五）不同水量對嫩葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的嫩葉分析比較。

（六）不同水量對老葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的老葉分析比較。

(a) (b) (c)

圖三、(a）水量過多；(b）水量適中；(c）水量過少。

三、土壤酸鹼值對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

在實驗進行前，我們以白色膠帶標記三片「新葉」，以黃色膠帶標記三片「老葉」，拍照以量化蓮花效應，並在膠帶上將標記的老葉及新葉編號，以便追蹤觀察。在實驗處理後的第二週及第四週，拍照追蹤已標記的新、老葉其蓮花效應的改變，再另外選取三片莖頂新長的「嫩葉」拍照。

（一）土壤酸鹼值約 7 對蓮花效應的影響

1~3 組每 6 天澆水 200ml，放置室外通風處。取 50 克土壤溶於 50 毫升水中，以酸鹼計測得土壤酸鹼值約爲 7。

（二）土壤酸鹼值約 5 對蓮花效應的影響

4~6 組每 6 天澆水 200ml，並於水中加入 0.1 克硫粉，放置室外通風處。取 50 克土壤溶於 50 毫升水中，以酸鹼計測得土壤酸鹼值約爲 5。

（三）土壤酸鹼值約 9 對蓮花效應的影響

7~9 組每 6 天澆水 200ml，並於水中加入 0.1 克熟石灰，放置室外通風處。取 50 克土壤溶於 50 毫升水中，以酸鹼計測得土壤酸鹼值約爲 9。

（四）不同土壤酸鹼值對新葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的新葉分析比較。

（五）不同土壤酸鹼值對嫩葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的嫩葉分析比較。

（六）不同土壤酸鹼值對老葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的老葉分析比較。

四、光照對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

在實驗進行前，我們以白色膠帶標記三片「新葉」，以黃色膠帶標記三片「老葉」，拍照以量化蓮花效應，並在膠帶上將標記的老葉及新葉編號，以便追蹤觀察。在實驗處理後的第二週及第四週，拍照追蹤已標記的新、老葉其蓮花效應的改變，再另外選取三片莖頂新長的「嫩葉」拍照。

（一）正常光照對蓮花效應的影響

將 1~3 組放置室外，讓其生長於自然光照，每日照光約 12 小時，每 6 天澆水 200ml。

（二）每日 24 小時光照對蓮花效應的影響

將 4~6 組置於室內通風處，並設定檯燈（60 W）每日照光 24 小時，檯燈距離植株 60 公分，每 6 天澆水 200ml。

（三）置於暗室對蓮花效應的影響

將 7~9 組 24 小時皆放置通風暗室，每 6 天澆水 200ml。

（四）不同光照對新葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的新葉分析比較。

（五）不同光照對嫩葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的嫩葉分析比較。

（六）不同光照對老葉蓮花效應的影響

取 1~9 組的老葉分析比較。

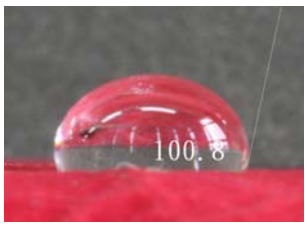
陸、研究結果

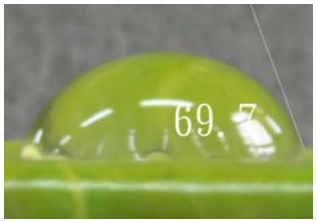
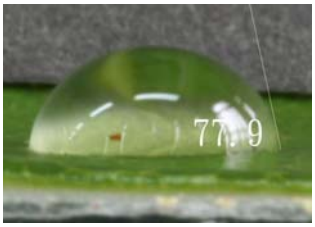
一、量化蓮花效應

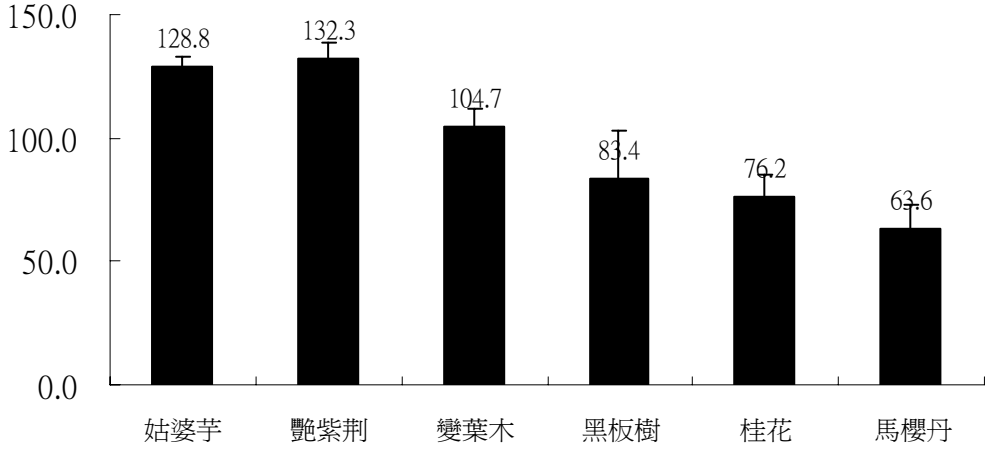
（一）水珠在不同植物葉面上的角度

有蓮花效應的為姑婆芋、豔紫荊、變葉木，水珠與葉面的接觸角介於 104.7~132.3 度；而無蓮花效應的是黑板樹、桂花、馬櫻丹，水珠與葉面的接觸角介於 63.6~83.4 度之間（表一、圖四）。

表一、水珠在六種植物葉面的接觸角。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

		
姑婆芋	豔紫荊	變葉木
128.8±4.3	132.3±6.2	104.7±7.2

		
黑板樹	桂花	馬櫻丹
83.4±19.3	76.2±8.6	63.6±9.6



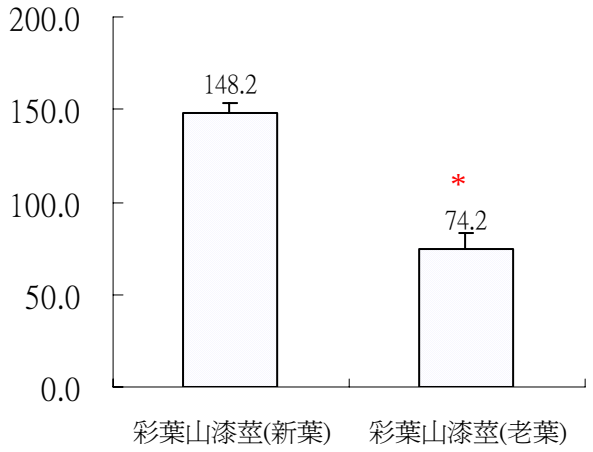
圖四、水珠在不同植物葉面的接觸角。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（二）水珠在彩葉山漆莖新葉及老葉葉面上的角度

水珠在彩葉山漆莖新葉上的接觸角大，表示其蓮花效應佳；而老葉的接觸角顯著降低（$p<0.05$），蓮花效應不明顯（表二、圖五）。

表二、水珠在彩葉山漆莖新葉及老葉葉面上的接觸角。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。以 T-test 統計分析，標有*爲老葉與新葉具顯著差異（$p<0.05$）。

彩葉山漆莖新葉	彩葉山漆莖老葉
148.2±5.4	74.2±9.1 (*)

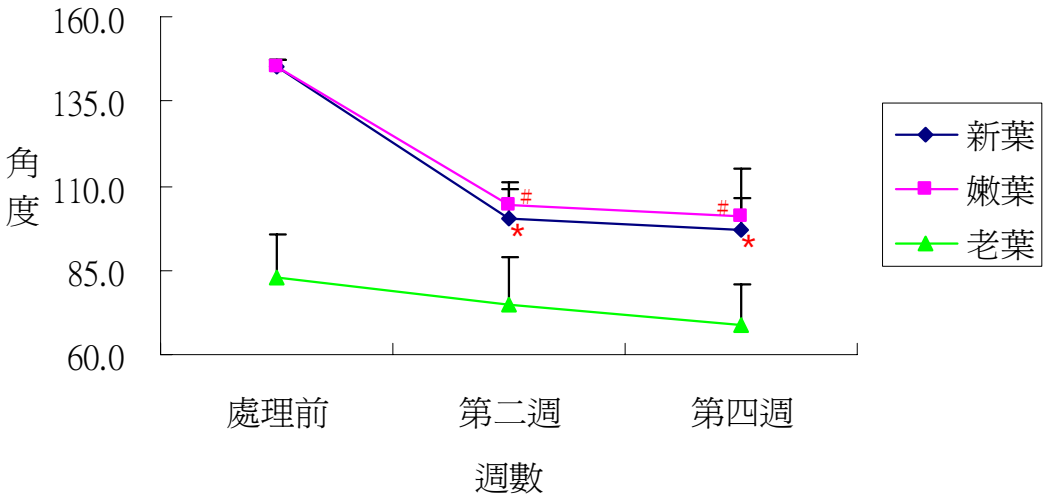


圖五、水珠在彩葉山漆莖新葉及老葉葉面上的接觸角。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。以 T-test 統計分析，標有*為老葉與新葉具顯著差異（$p<0.05$）。

二、水量對蓮花效應的影響

（一）水量適中對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

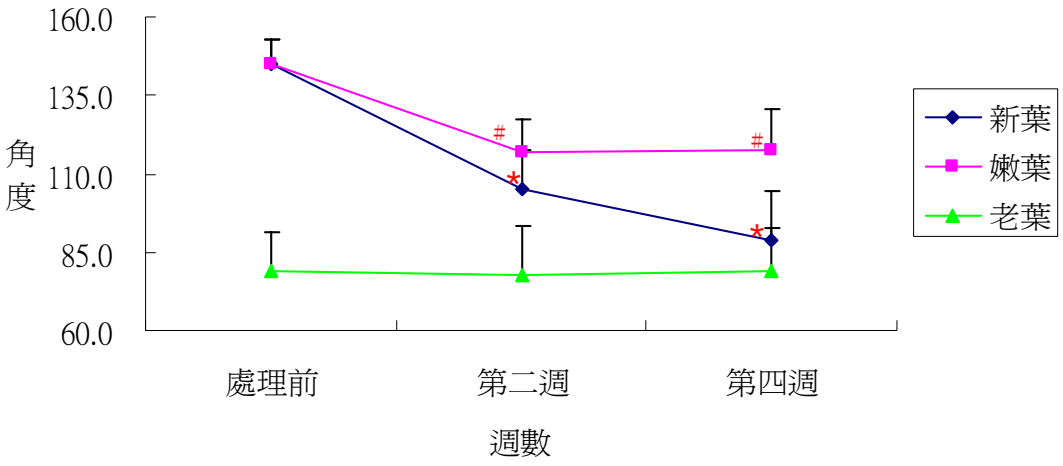
新葉與嫩葉在第二週及第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），老葉接觸角則無顯著差異（圖六）。



圖六、每十二天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（二）水量過多對蓮花效應的影響

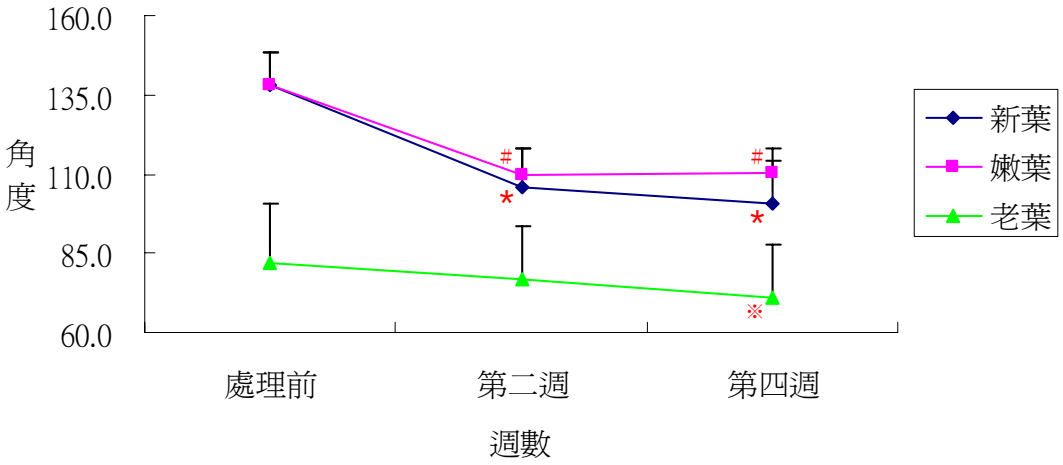
新葉與嫩葉在第二週及第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），老葉接觸角則無顯著差異（圖七）。



圖七、每六天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（三）水量過少對蓮花效應的影響

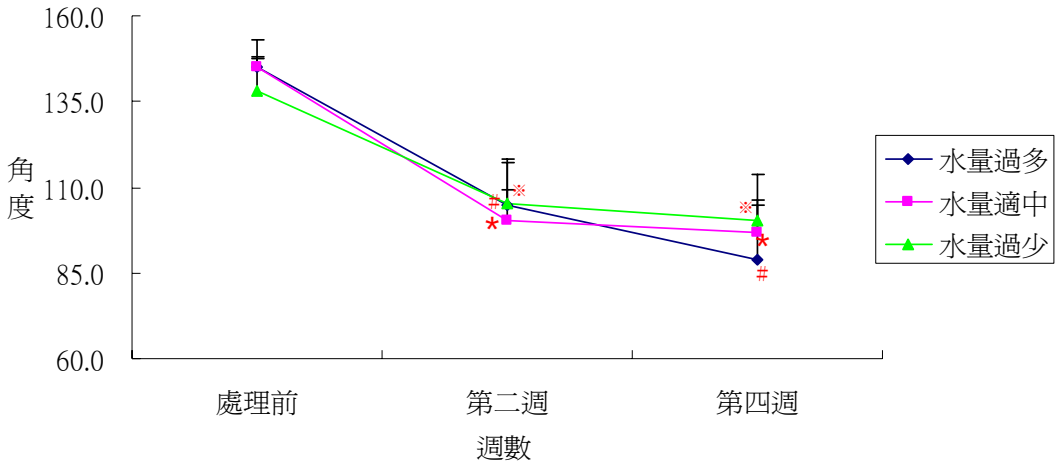
新葉與嫩葉在第二週及第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），老葉第四週接觸角也顯著下降（$p<0.05$）（圖八）。



圖八、每二十四天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（四）不同水量對新葉蓮花效應的影響

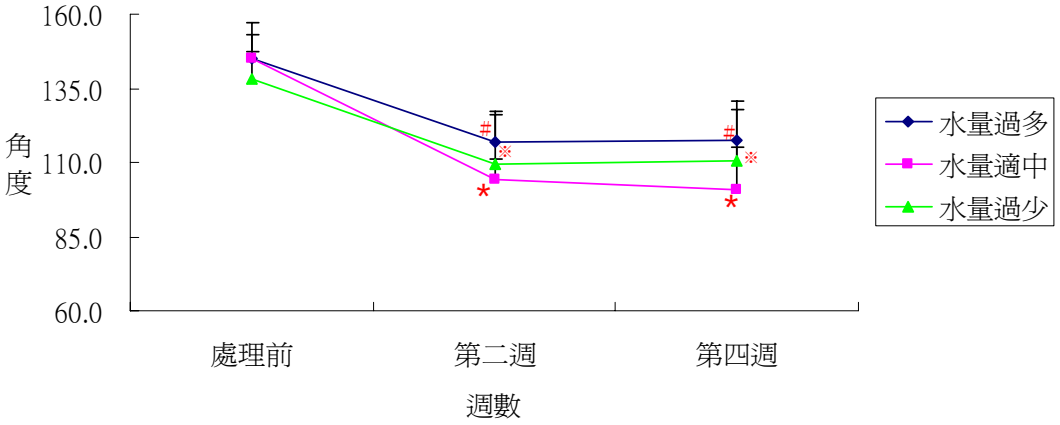
新葉水量適中、水量過多與水量過少的接觸角皆在第二週及第四週顯著下降（$p<0.05$）（圖九）。



圖九、每隔六天、十二天、二十四天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（五）不同水量對嫩葉蓮花效應的影響

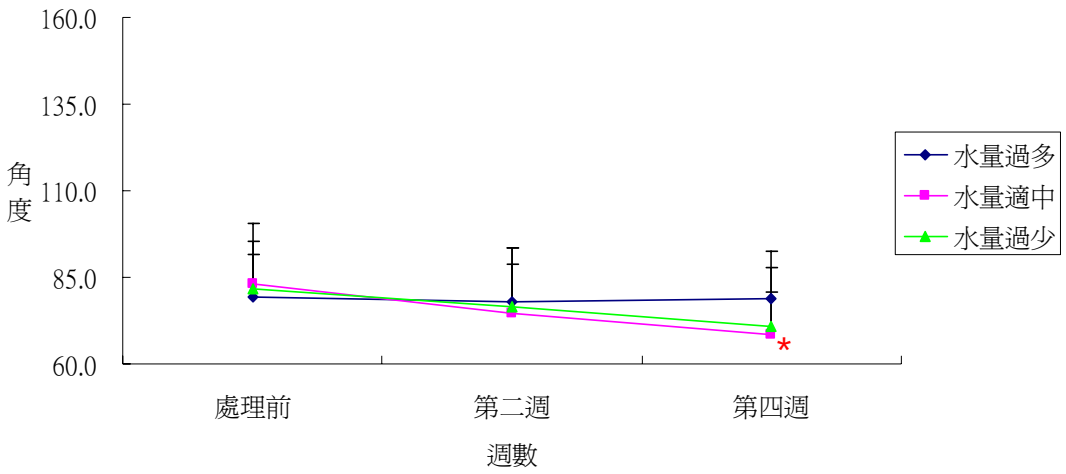
嫩葉水量適中、水量過多與水量過少的接觸角皆在第二週及第四週顯著下降（$p<0.05$）（圖十）。



圖十、以每隔六天、十二天、二十四天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在嫩葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（六）不同水量對老葉蓮花效應的影響

老葉水量過多與水量過少的接觸角無顯著差異；水量適中的接觸角則在第四週有顯著下降（$p<0.05$）（圖十一）。

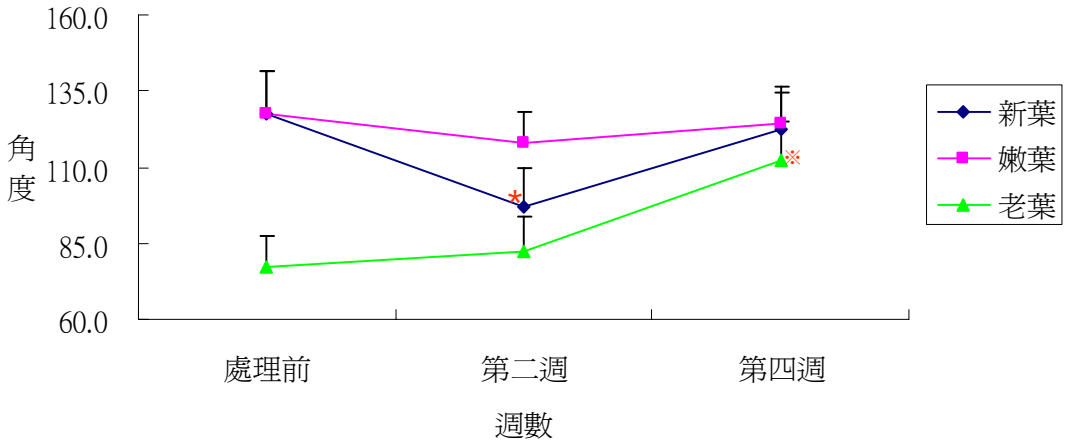


圖十一、以每隔六天、十二天、二十四天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

三、土壤酸鹼值對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

（一）土壤酸鹼值約 7 對蓮花效應的影響

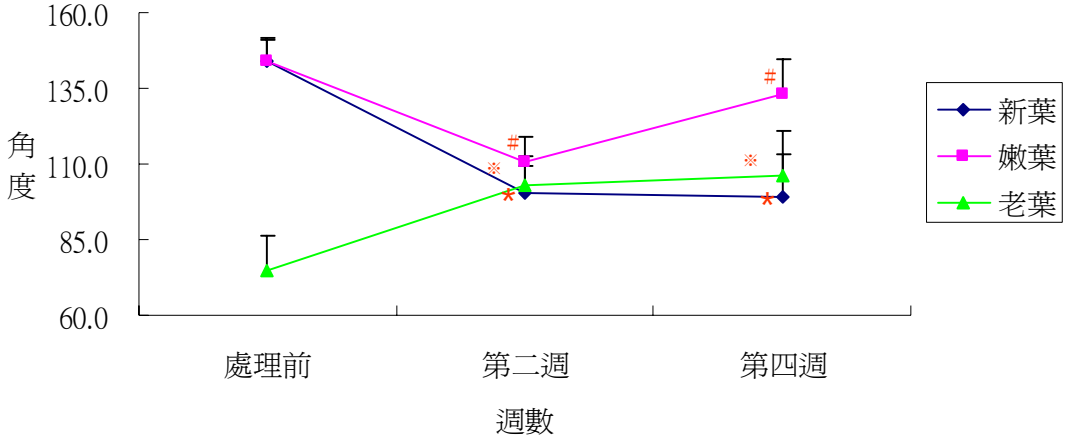
新葉在第二週接觸角顯著下降（$p<0.05$），第四週接觸角又回升，嫩葉接觸角則無顯著差異，老葉在第四週接觸角顯著上升（$p<0.05$）（圖十二）。



圖十二、每六天澆水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（二）土壤酸鹼值約 5 對蓮花效應的影響

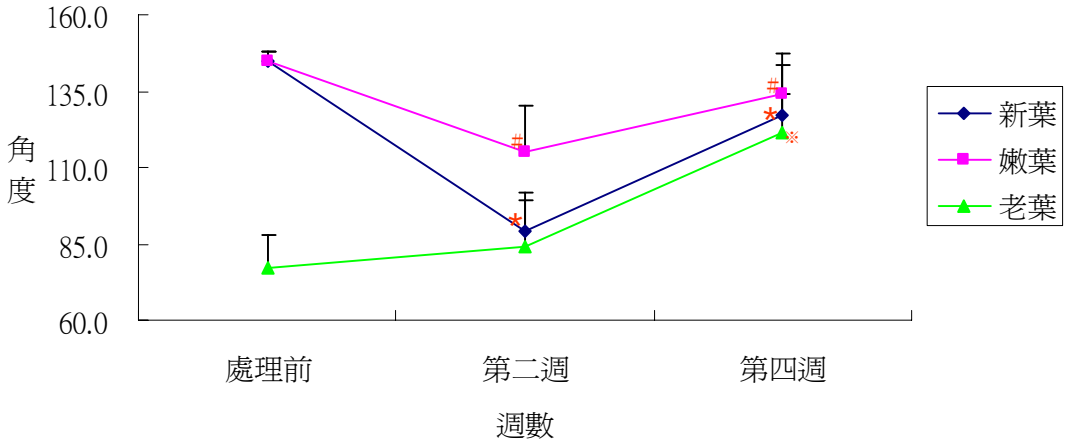
新葉與嫩葉在第二週及第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），且新葉與嫩葉第二週接觸角皆比第四週低，老葉在第二週與第四週接觸角則顯著上升（$p<0.05$）（圖十三）。



圖十三、每六天澆 0.1 克硫粉+水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（三）土壤酸鹼值約 9 對蓮花效應的影響

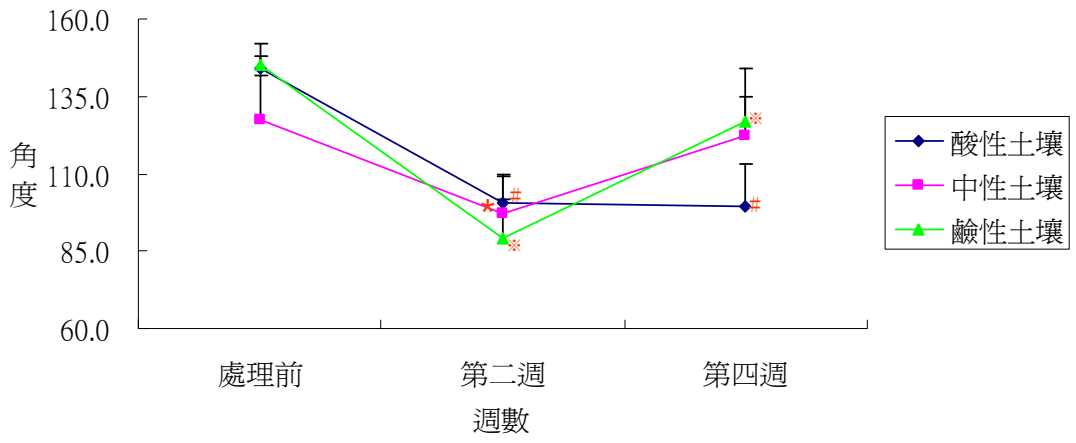
新葉與嫩葉在第二週與第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），且新葉與嫩葉第二週接觸角皆低於第四週，老葉在第四週時顯著上升（$p<0.05$）（圖十四）。



圖十四、每六天澆 0.1 克熟石灰+水 200ml 連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（四）不同土壤酸鹼值對新葉蓮花效應的影響

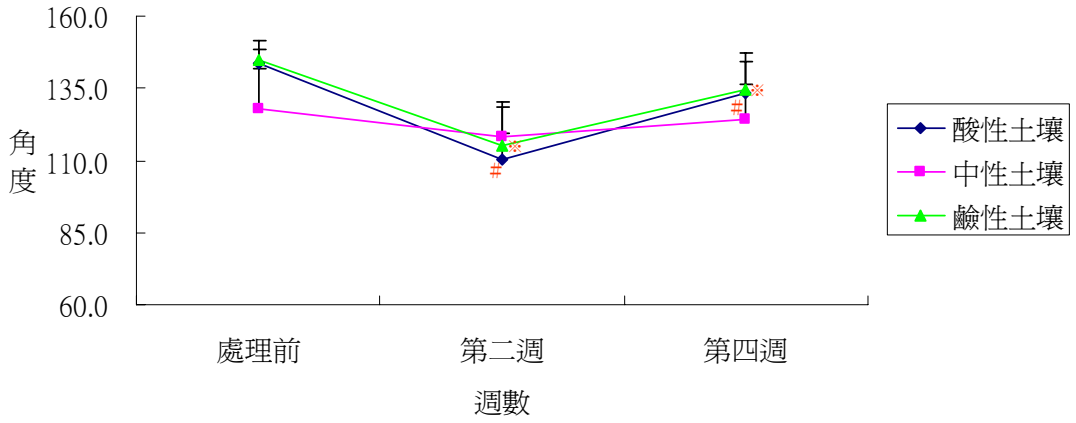
新葉在中性土壤第二週接觸角顯著下降（$p<0.05$）；酸性土壤第二週及第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$）；鹼性土壤在第二週及第四週接觸角皆顯著下降（$p<0.05$）。中性及鹼性土讓第二週接觸角皆低於第四週（圖十四）。



圖十五、每六天澆水、0.1 克硫粉+水、0.1 克熟石灰+水各 200ml 連續處理四週，水珠在新葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示

（五）不同土壤酸鹼值對嫩葉蓮花效應的影響

嫩葉在中性土壤接觸角無顯著變化；酸性與鹼性土壤第二週及第四週接觸角皆顯著下降（$p<0.05$）。酸性及鹼性土讓第二週接觸角皆低於第四週（圖十六）。

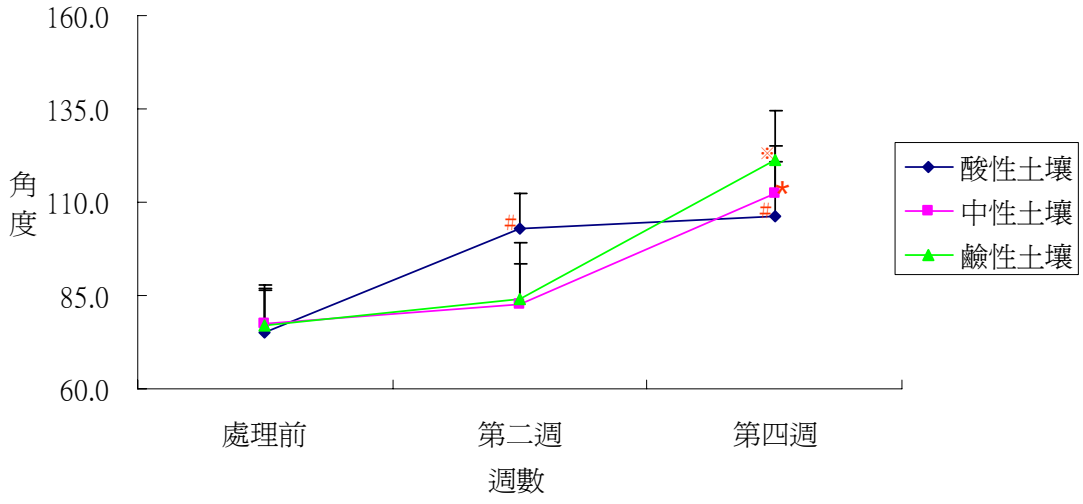


圖十六、每六天澆水、0.1 克硫粉+水、0.1 克熟石灰+水各 200ml 連續處理四週，水珠在嫩葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（六）不同土壤酸鹼值對老葉蓮花效應的影響

中性與鹼性土壤第四週接觸角顯著上升（$p<0.05$）；酸性土壤第二週及第

四週接觸角皆顯著上升（$p<0.05$）（圖十七）。

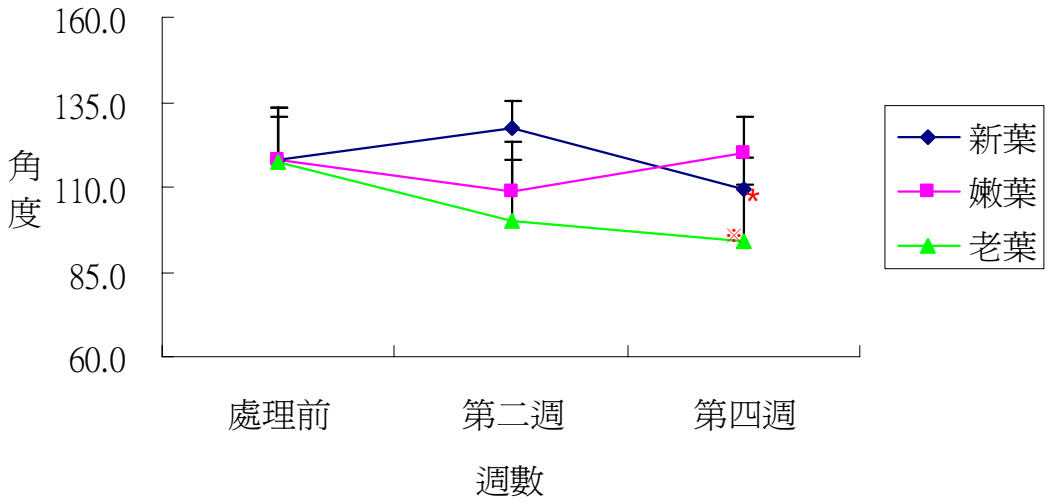


圖十七、每六天澆水、0.1 克硫粉+水、0.1 克熟石灰+水各 200ml 連續處理四週，水珠在老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

四、光照對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

（一）正常光照對蓮花效應的影響

新葉與老葉在第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），嫩葉接觸角則無顯著差異（圖十八）。

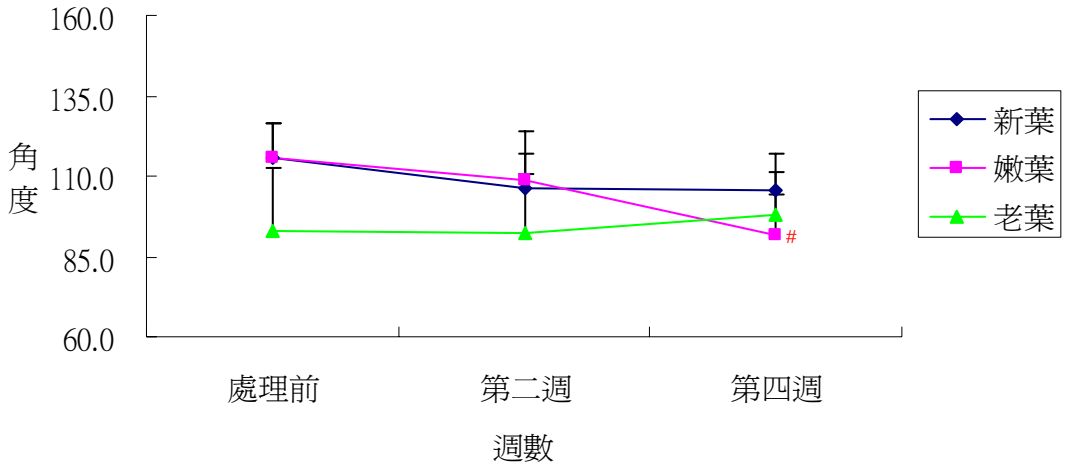


圖十八、每日照光 12 小時連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（二）每日 24 小時光照對蓮花效應的影響

嫩葉在第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$），新葉及老葉接觸角則無顯著差

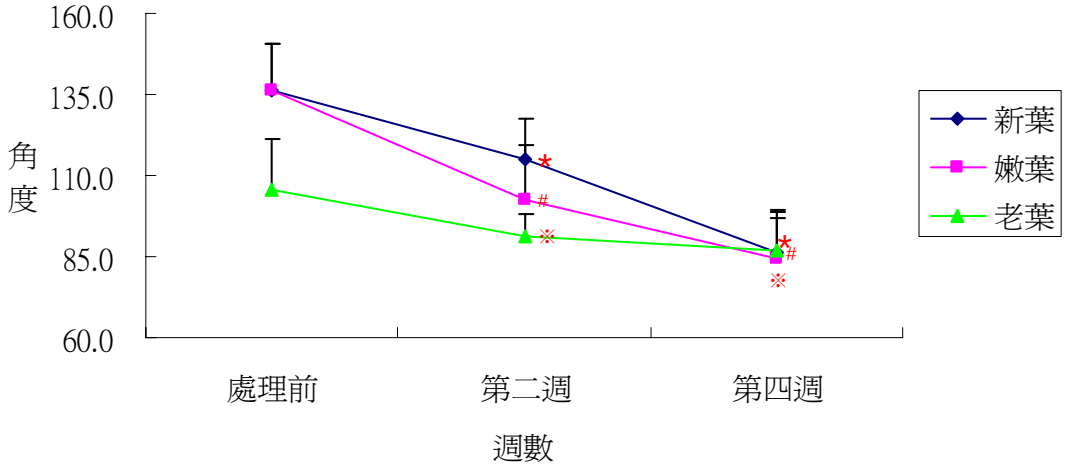
異（圖十九）。



圖十九、每日照光 24 小時連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（三）置於暗室對蓮花效應的影響

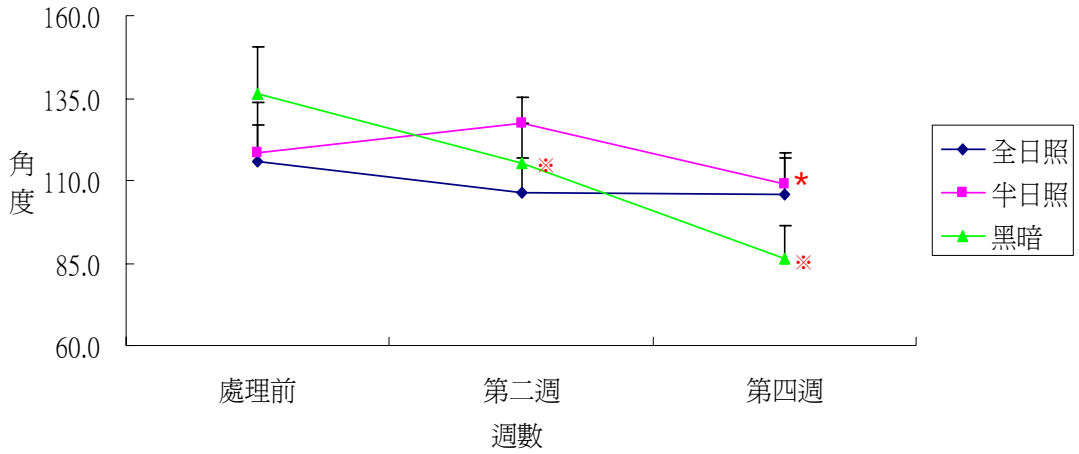
新葉、嫩葉與老葉在第二週及第四週接觸角皆顯著下降（$p<0.05$）（圖二十）。



圖二十、24 小時置於暗室連續處理四週，水珠在新葉、嫩葉及老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

〈四〉不同光照對新葉蓮花效應的影響

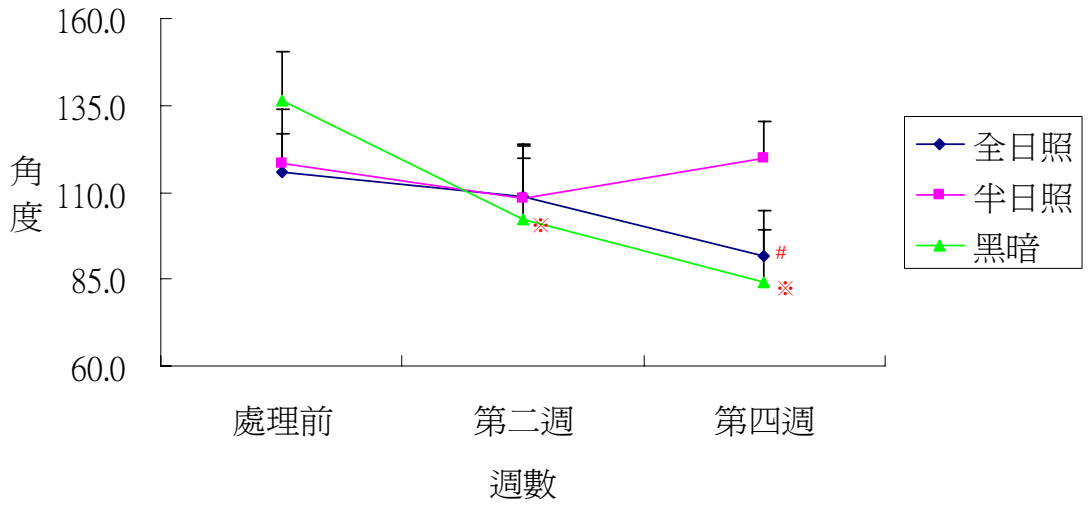
新葉半日照在第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$）；黑暗的第二週及第四週接觸角皆顯著下降（$p<0.05$）；全日照接觸角則無顯著差異（圖二十一）。



圖二十一、照光 12 小時、照光 24 小時、暗室連續處理四週，水珠在新葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（五）不同光照對嫩葉蓮花效應的影響

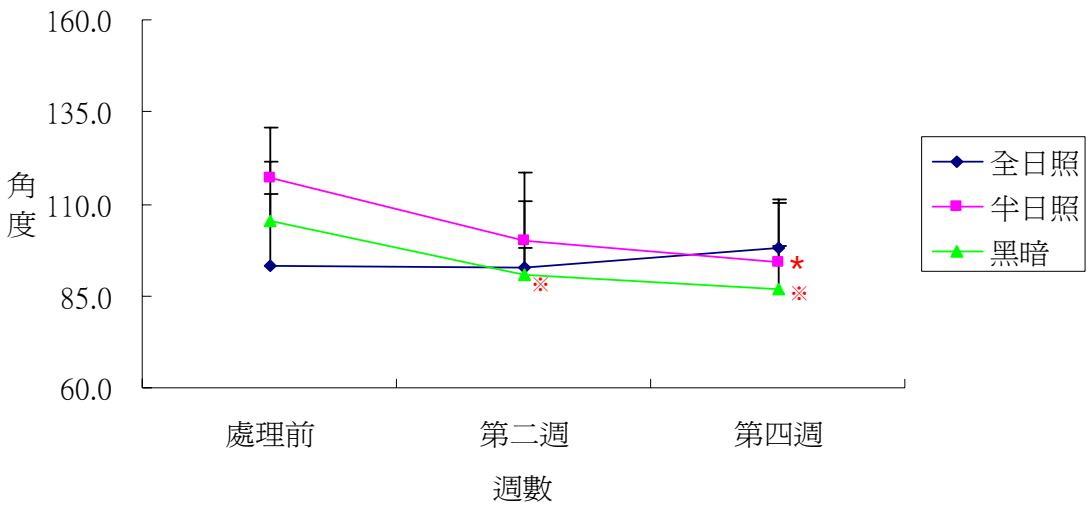
嫩葉半日照的接觸角無顯著差異；全日照在第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$）；黑暗在第二週及第四週接觸角皆顯著下降（$p<0.05$）（圖二十二）。



圖二十二、照光 12 小時、照光 24 小時、暗室連續處理四週，水珠在嫩葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

（六）不同光照對老葉蓮花效應的影響

老葉半日照在第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$）；黑暗在第二週及第四週接觸角顯著下降（$p<0.05$）；全日照接觸角則無顯著差異（圖二十三）。



圖二十三、照光 12 小時、照光 24 小時、暗室連續處理四週，水珠在老葉葉面上的角度變化。所有數據皆以（平均值 ± 標準差）表示。

柒、討論

一、量化蓮花效應

我們共測試了七種植物的葉面，其中姑婆芋、豔紫荊、變葉木與彩葉山漆莖都具有蓮花效應（表一、圖四）。而這當中，我們又發現彩葉山漆莖在同一植株上，嫩葉蓮花效應最佳，而老葉幾乎無蓮花效應，由我們的結果中顯示新葉蓮花效應顯著優於老葉（圖五），從表二的附圖中也可以明顯看出新葉與老葉接觸角的不同。這引起我們極大的興趣想探討爲何在同一植株的新葉具蓮花效應，而老葉則無蓮花效應，因此，我們選定彩葉山漆莖作爲我們的實驗材料。

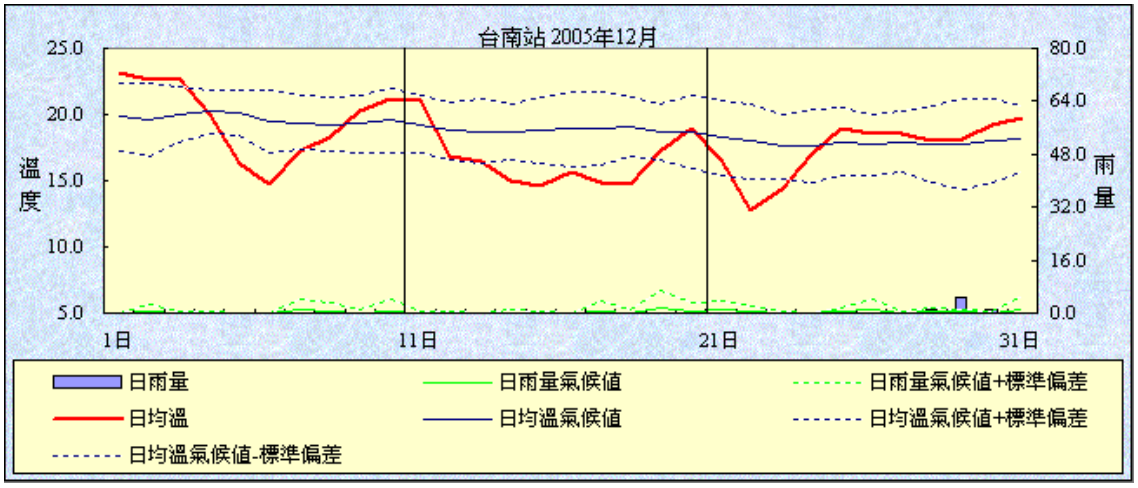
而在我們實驗過程中也可以發現，在水量適中的實驗中，新葉在一個月內，接觸角會隨著葉片老化而顯著降低（圖六），表示由新葉轉爲老葉，蓮花效應確會隨之變弱。

二、水量對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

爲了不讓澆入固定量的水由一般花盆底部流失，我們將水量變因組的彩葉山漆莖移植至底部密封的塑膠桶。經過一個月的處理後，水量過多的組別，其塑膠桶內的水量已經淹過土壤約 2 公分；水量適中的組別土壤保持濕潤；水量過少的組別土壤則非常乾燥（圖三）。

從不同水量處理的結果顯示，不論水量多寡，新葉、嫩葉及老葉的接觸角變化皆非常相似，即新葉及嫩葉在第二週及第四週的接觸角都顯著降低，而老葉接觸角無顯著差異（圖六~十一），推測水量變化可能並非主要影響蓮花效應的變因。由結果中也看出各組的新葉與嫩葉在第二週（12/24）接觸角皆

顯著下降，從氣溫變化顯示，當日爲 12 月最低溫，因此，我們推測接觸角下降應與氣溫降低有關（圖二十四），這個推論尚待進一步的實驗証實。



圖二十四、台南站 2005 年 12 月氣象資料（引自中央氣象局）。

三、土壤酸鹼值對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

由我們的結果當中可看出，土壤酸鹼值在 5 及 9 都有很類似的結果，即新葉與嫩葉在第二週及第四週接觸角都顯著下降（圖十三、十四），且由圖十五及十六可發現，新葉及嫩葉在第二週接觸角皆低於第四週，由於在進行此實驗的一個月內，氣候穩定，推測此現象爲第二週植株仍在適應惡劣的土壤環境，因此在第四週接觸角略爲回升。由我們的結果顯示，當土壤過酸或過鹼時，會減弱新葉及嫩葉的蓮花效應。

出乎我們預期的是，土壤酸鹼值 5、7、9 的老葉在第四週的接觸角均顯著上升（圖十七），土壤酸鹼值的改變似乎能恢復老葉的蓮花效應，其中真正造成老葉蓮花效應的改變因素，值得未來更進一步的實驗探討。

四、光照對彩葉山漆莖蓮花效應的影響

在正常光照組別，新葉與老葉如同我們預期，在一個月後，隨著葉片老化，接觸角隨之顯著降低（圖十八）；每日照光 24 小時的組別，除了新葉在第四週接觸角有顯著下降，老葉及新葉皆無顯著差異，表示光照 24 小時會造成新生的嫩葉蓮花效應降低（圖十九）；而置於暗室的組別，結果如我們預期，不論新葉、嫩葉、老葉接觸角皆顯著降低（圖二十），且於第四週所有葉面已無蓮花效應。置於暗室的組別由葉子外觀也可看出變化，一般彩葉山漆莖的新葉有明顯的粉紅色斑，老葉則轉爲綠色或不規則乳白色斑紋鑲嵌，置於暗室一個月後，新生的嫩葉並不呈紅色。我們推測，置於暗室一個月，因植物無法行光合作用造成養份不足，蓮花效應隨之消失（圖二十）。

許多植物的性狀，在老化或面臨環境改變時，會將控制性狀的基因開啓或關閉。由我們實驗結果發現，當新葉轉變爲老葉時，蓮花效應確實減弱，而土壤

酸鹼值及光照的改變，亦會影響彩葉山漆莖蓮花效應的表現。因此，我們推論，蓮花效應可能經由基因調控來增強或減弱，要證明這個推論只要在不同變因的不同處理時間下，將新葉及老葉取下做蛋白質電泳，看看是否有蛋白質大量表現獲大量減少，即可得知是否有某個基因被開啓或關閉。

蓮花效應減弱的另一個可能性爲葉表面結構的改變，當植物老化或遇逆境時可能會使得葉表面構造改變，進而改變蓮花效應，而且這樣的改變和基因的開啓或關閉無關，要證明這個假設，必須在不同變因的不同處理時間下，將新葉及老葉取下做葉表面的電子顯微鏡圖即可確認，這也是未來可以繼續進一步深入探討的工作之一。

捌、結論

1. 彩葉山漆莖新生之嫩葉蓮花效應極佳，而老葉蓮花效應差。
2. 當彩葉山漆莖的新葉轉爲老葉，水珠與葉面之接觸角顯著下降，蓮花效應減弱，甚至消失。
3. 水量並非主要影響蓮花效應的變因。
4. 土壤酸鹼值約 5 及 9，會減弱新葉及嫩葉的蓮花效應。
5. 24 小時照光會造成新生的嫩葉其蓮花效應減弱；置於暗室則使植株皆無蓮花效應。

玖、參考文獻

1. Barthlott, W. and Neinhuis, C., Planta 202, p.1, 1997.
2. 徐世昌。蓮花的自潔功能與奈米科技的運用科學發展。354 期。60-63 頁。2002。
3. http://www.dnps.ptc.edu.tw/~choe7711/school_tree/intro_2_7_4.html

評　　語

040715　蓮環密碼，環境因子對蓮花效應的影響

1. 研究主題生活化，日常易見現象去探討。

2. 照片、版面均清晰可嘉。

3. 實驗過程水量影響儘可能定量化。

4. 結論:可能是經由基因層次的調控，未去探討更深一層的研討是最大遺憾，可繼續探討。