

# 水中花——睡蓮的觀察與特性研究

## 高小組生物科第三名

台北縣崇德國民小學

作 者：林羿均、李念穎、李貞瑩、李貞儀  
指導教師：賴胤就，林素秋

### 一、研究動機

每天我上學和放學的時候，都要經過唐奶奶的後院，在她家後院有一個不算小的池塘，池塘裡種滿睡蓮。到了夏天，五顏六色的睡蓮花紛紛在池子裡綻放，我都會先在池邊欣賞好一陣子後，才依依不捨的離開。

有一次，我們自然科學組上分組活動課，老師介紹水生植物的觀察時，老師帶領大家到唐奶奶家去觀察睡蓮。

後來，我們自然科學組的同學，經過徵求老師的同意，決定在本校校舍的一角，開闢為實驗園區，種植睡蓮，利用分組活動和課餘的時間，在實驗園區開始探討這種生長在水池中的植物——睡蓮。

### 二、研究目的

- (一)瞭解常見的睡蓮品種和它們的特徵。
- (二)瞭解睡蓮繁殖的方法。
- (三)瞭解睡蓮植株的構造。
- (四)瞭解影響睡蓮開花習性的原因。
- (五)瞭解睡蓮在水中結果的原因。
- (六)瞭解睡蓮越冬的方法。

### 三、研究過程

#### 【研究一】常見的睡蓮有那些？

##### 觀察一

方法：1.我們除了在唐奶奶家後院繼續觀察睡蓮外，利用旅遊，實際觀察在台灣常見的睡蓮有那些品種。

2.移植植株到本校的實驗園區裡，使我們對睡蓮作更深入的觀察。

結果：二年來，我們觀察的結果，在下列地方找到不同品種的睡蓮植株：

我們把找到的睡蓮，依開花的習性和花的顏色，來加以歸納如下：

1.夜間開花型睡蓮：我們發現的夜間開花型睡蓮有三類：

- (一)紅花睡蓮
- (二)紛紅睡蓮
- (三)白花睡蓮

2.日間開花型睡蓮：我們把日間開花型睡蓮約略的概分成以下五類：

- (一)黃花睡蓮
- (二)紫花睡蓮
- (三)桃紅睡蓮
- (四)粉紅睡蓮
- (五)白花睡蓮

### 【研究二】睡蓮的植株有什麼特徵？

#### 觀察二

方法：1.我們利用種在本校的睡蓮來觀察植株的根、莖和葉構造。

2.使用立體解剖顯微鏡，對睡蓮植株的內部構造，做細微的觀察。

結果：1.睡蓮的根屬於軸根系，生在地下莖的節上。主根粗大數量多，長度超過一公尺以上，支根較細且短，數量不多。把主根橫剖觀察，可以看到質地疏鬆的是薄壁細胞，比較緊密的部份是中柱。

2.睡蓮的莖是根莖，通常是細長條形或者是不規則型，外表黃褐，常被黑褐色的絲狀物覆蓋。莖上有節，節的部位長根。根莖上附生子株，有時子株和母株之間衍生出一條綠色、類似主根的走莖來。

3.睡蓮的葉生在莖的頂端，葉柄直徑有二公分，在葉柄外面密生細毛，裡面有氣室。葉片是盾形葉。葉緣有全緣和鋸齒，葉脈是掌狀網脈，紫花睡蓮會在葉柄和葉片交接部位，生出一個完整的不定芽來。

### 【研究三】怎樣可以繁殖睡蓮？

#### 實驗一

方法：我們到唐奶奶家，向唐爺爺要植株，把走莖切掉，剩下根莖，當作母株。

把母株種在塑膠盒，再放入實驗水池，定時觀察母株的生長情形。

結果：我們看到睡蓮在移植一個星期後，先由母株的頂端重新長出新的根和葉來。經過一個月以後，已經又有開花結果的現象了。

#### 實驗二

方法：我們在唐奶奶家要植株，把切掉走莖的子株，種入實驗水池，觀察子株的生長情形。

結果：子株長出的葉是戟形、比較小，這時並沒有“v”字形的深裂。二個月以後，戟形葉尖端成長慢，其它比較快，變成“v”字形深裂的葉了。

### 實驗三

方法：我們到觀音寺要有不定芽的葉片，把葉片種在實驗水池，觀察不定芽會有什麼變化，看看能不能利用不定芽來繁殖。

結果：這些不定芽會繼續伸長，發展成完整的葉柄，尖端是圓形帶有“v”字形深裂的葉片。基部長出白色的根，一個月後，個體變為獨立的植株。

### 實驗四

方法：我們實驗不同品種的睡蓮是不是都可以利用葉片來繁殖植株。

結果：不管是夜間開花的紅花睡蓮，或日間開花的睡蓮也好，只要是沒有不定芽的葉片，都沒辦法用葉片來繁殖。

### 實驗五

方法：我們把種在學校的睡蓮，選擇成熟的種子，放入實驗水池，觀察種子發芽情形。

結果：放入實驗水池的種子，始終沒有萌發的現象，直到去年的春天才看到有一部份開始發芽。

## 【研究四】睡蓮也會生病嗎？

### 觀察三

方法：我們在校園裡照顧睡蓮時，注意植株受到病蟲害感染的情形。

結果：二年來觀察和照顧睡蓮的經驗，會使植株生病的原因，大致上有：

- 1.缺肥
- 2.小螺
- 3.毛毛蟲（毒蛾）
- 4.蚜蟲

## 【研究六】睡蓮怎樣進行開花結果、傳宗接代的工作？

### 觀察四

方法：1.開花的季節裡，我們對種在校園裡的睡蓮，進行花和果實的觀察。

2.我們使用立體解剖顯微鏡，對花和果實的構造，作細微的觀察。

結果：1.睡蓮的花期很長，從五月到第二年的一月，都可以找到睡蓮花。花生在莖的頂端，在花序上是屬於單頂花。分為夜間開花和日間開花兩種。夜間開花雄蕊大而扁平，分二色，數量少。日間開花雄蕊細長，數量多，共分三段，頂端是附屬物，花藥在第二段，底下是花絲。花期四天，四天裡，每天都展開、閉合一次，好像分出白晝、黑夜，因此人們會叫它

爲睡蓮。

2.睡蓮的花經過了四天展開、閉合後，沈入在水中，花被不凋謝。花萼轉綠色，花藥腐爛，但花絲宿存不腐爛，轉綠色。內側的雄蕊，逐漸腐爛，產生惡臭。果實是漿果，房壁發育爲果皮，胚珠發育爲種子。果實經三星期成熟時，由果實和花托交接的地方裂開，果皮向上反捲，露出種子，漂浮在水面上，隨處漂流。

3.睡蓮的種子外表黑褐色，佈滿平行條紋，相鄰條紋間，有一個凹陷。

#### 【研究七】我們可以改變睡蓮的開花習性嗎？

##### 觀察五

方法：我們利用照顧植株的機會，觀察這些睡蓮花展開、閉合的情形，對它開花的習性先有初步的認識。

結果：根據我們對六種睡蓮開花習性的觀察，在夏天時，睡蓮花展開、閉合的時間，大致歸納成以下的圖表：

##### 觀察六

方法：我們利用照顧植株的機會，對花展開、閉合的情形，進行持續七個月的觀察，瞭解在不同的季節，睡蓮的開花習慣有怎樣變化。

結果：隨著天氣轉冷，睡蓮花展開、閉合的時間略微有不同，整個開花習性和天候的變化情形，歸納成以下的圖表：

##### 實驗六

方法：把種在水池裡夜間開花的睡蓮和日間開花的睡蓮的花蕾，分成兩組：

第一組：對照組一不包紮。

第一組：實驗組一用黑的塑膠袋把花蕾包紮起來。

觀察睡蓮在不見天日的環境中，會不會影響它的開花習性。

結果：被包紮起來的睡蓮不一定在夜晚七點開花，有時在下午四點將放學時，有開花的跡象，第二天中午才閉合，時間有延長的趨勢。白天開花的紫花睡蓮，早上九點開花到下午四點，比對照組少二個小時。

#### 【研究八】睡蓮怎樣度過寒冷的冬天？

##### 觀察七

方法：冬天來臨時，利用照顧睡蓮的機會，觀察植株在冬天的生長情形，觀察睡蓮的越冬，瞭解植株的變化。

結果：當天氣轉冷，寒冬季節裡，我們不容易看到睡蓮花，只剩下小葉在淒風冷雨苦撐。有些植株葉片腐爛，留下葉柄和葉脈。偶而看到睡蓮花不畏風寒綻放時，花朵的展開、閉合情形不像夏天明顯。把種在水池的睡蓮，用水

洗去南海蛭石，我們看到地下莖有膨大現象，上面佈滿子株。

## 四、研究結論

- 1.睡蓮是睡蓮科，睡蓮屬，多年生水生草本植物。二年來，我們找到十三種睡蓮，分為夜間開花睡蓮和日間開花睡蓮二類，顏色共有紅花、白花、黃花、紫花、桃紅以及粉紅等六種顏色。
- 2.睡蓮的根是軸根系，生在地下莖的節上。主根粗大，支根細且短，數量不多。根內部的周圍是質地疏鬆的薄壁細胞，中央是質地緊密的中柱。
- 3.睡蓮的莖是根莖，細長條形，上面有節，節上長根，新生的根大多在上方，節間短而不明顯。外表黃褐色，常被黑褐色的絲狀物包著。莖上附生顆粒狀的子株，在子株和根莖之間會衍生走莖。
- 4.睡蓮的葉生在莖的頂端，葉柄外面生細毛，葉柄細胞是長方形，佈滿葉綠體和單寧。橫剖面看到氣洞、薄壁細胞、導管、篩管和棗紅色的色素。棗紅色色素，是會溶於沸水中的花青素。
- 5.葉片生在葉柄頂端，盾形葉。有v字形的深裂到葉片和葉柄交接的地方。葉緣有全緣和鋸齒，氣孔生在葉片的上表皮不是下表皮。葉脈是掌狀網脈。
- 6.繁殖睡蓮的方法可以利用根莖、不定芽以及種子等三種方法繁殖。
- 7.有一種桃紅睡蓮，會在葉片與葉柄交接處生出不定芽，利用不定芽也可以進行無性繁殖。
- 8.睡蓮容易受到缺肥、小螺、毛毛蟲及蚜蟲的危害。
- 9.花期從五月到第二年的一月，花生在地下莖的頂端，屬於單頂花。夜間開花睡蓮的雄蕊分二部份，花藥有兩個花藥瓣，中間有藥隔連接，下半部是扁平的花絲。日間開花睡蓮在花藥上方，生附屬物，因此形成三部份。
- 10.花藥正面細胞不規則形，花絲正面細胞狹長，佈滿突起和氣孔。背面的細胞有突起沒有氣孔。一朶花的雄蕊成熟順序由外而內成熟，內環不會產生花粉粒。雄蕊成熟，花藥瓣向外反捲，露出花粉粒。花粉粒會發芽，長花粉管。
- 11.一朶睡蓮花的花期是四天，每天會展開、閉合各一次，第五天後，花慢慢沈在水裡，不會凋謝也不會有展開和閉合的現象了。
- 12.夏天時，夜間開花睡蓮的展開是從夜晚七點到第二天的上午十點，日間開花睡蓮的展開從上午五點到下午五點。冬天時，夜間開花睡蓮的展開時間會增長，日間開花睡蓮的展開時間卻縮短。造成開花習性的改變，可能受到光度或溫度的影響而改變。
- 13.花沉入水後，花萼轉綠色，花瓣和花藥部份腐爛，但花絲宿存，轉綠色，繼續

成長。

- 14.睡蓮的果實是漿果，圓形的，大小約直徑十公分。子房壁發育成果皮，胚珠發育為種子。果實通常在水中發育，原因是必須在有水的環境才會發育結果。果實成熟，從果實和花托交接裂開，果皮反捲，露出種子，漂浮水面。
- 15.種子的外表黑褐色，長橢圓形，佈滿平行的條紋，相鄰條紋間，略微凹陷。並且有透明的偽果皮保護著。由種子的結構看出是屬於雙子葉植物，子葉白色的，尖端有一個胚。
- 16.天氣寒冷時，會影響植株的生長情形和開花習性。同時，植株將光合作用產生的養分儲存到地下莖，供第二年繁殖所需要，這時地下莖長滿子株，倘若頂芽仍有生命力，第二年的春天，頂芽會繼續成長，如果頂芽沒生命力時，則改由子株長出葉片繼續生長，使整個生命得以綿延不斷。

## 五、研究心得

「自然界是最好的老師」，經由細心的觀察，小心的求證，使我們對睡蓮的生長情形、植株觀察和特性研究，有了更深一層的認識。

經過二年的時間，我們犧牲課餘及假日的休閒活動，走出教室範圍、教科書領域，踏進了大自然的世界裡，瞭解了周圍常見的一草一木，深深的體驗了大自然界的奧妙。

二年來，我們由衷地感謝經濟部商品檢驗局汐止動植物檢疫中心的楊伯伯，在百忙中，指導我們利用立體解剖顯微鏡、位相差顯微鏡對睡蓮植株的細微觀察和技術的指正，中央研究院植物研究所周教授、台灣大學植物研究所蔡教授、水生植物專家楊教授以及臺灣省立博物館植物組鄭組長，指導我們有關學理的探討，使整個實驗能夠順利進行，也使我們獲得了許多寶貴的知識和經驗。

## 六、參考資料

- (一)中華兒童百科全書——台灣省教育廳出版。
- (二)大不列顛百科全書——丹青圖書有限公司出版。
- (三)幼獅少年百科全書——幼獅文化事業公司出版。
- (四)植物的根、植物的莖、植物的葉、植物的繁殖——圖文出版社出版。
- (五)植物生態彩色珍集——自然科學文化事業公司出版。
- (六)小牛頓——牛頓出版公司出版。
- (七)普通植物學——環球書社出版。
- (八)顯微鏡觀察——光復書局出版。

(九)植物——英文漢聲出版有限公司出版。

(十)睡蓮——淑馨出版社出版。

## 評 語

本研究計廣汎收集20餘種睡蓮，研究內容與項目，除了外部形態（根、莖、葉）觀察外，亦有顯微鏡的切片觀察，另外亦從事許多生殖生理的探討，如色素的成份分析，開花的習性，結果的現象，及越冬方法。本論文點面均顧及，所獲結果均有很好的探討，可提供國中、國小的教學及野外實習的參考，惟本實驗的「溫度」控制方法若能善加改進，則更佳。