

淤泥裏的君子——蓮的觀察與研究

高小組生物科第一名

台北縣崇德國民小學

作者：黃乙白、陳姿伶

簡愛卉、劉芫慈

指導教師：賴胤就、林朝盛



一、研究動機

有一次，老師帶我們到台北的南海學園參觀，在蓮花池，我們看到許多盛開的蓮花，正迎風招展，搖曳生姿，大家都不禁讚不絕口。

老師說：“宋朝文人周敦頤，在《愛蓮說》裡，這麼寫著：蓮之出淤泥而不染，濯清漣而不妖；中通外直，不蔓不枝……蓮，花之君子者也。因此，自古以來，蓮一直受到文人雅士的喜愛。

望著老師滔滔不絕的說著，我却想到其他問題：

“據說千年蓮子仍會萌芽繁殖，蓮子為什麼千年不壞呢？”

“市場上賣的蓮藕是怎樣長成的？藕斷為什麼絲連呢？”

後來，在老師的指導下，從事這次研究，探討淤泥的君子。

二、研究目的

一、瞭解蓮的品種及特徵。

二、瞭解蓮繁殖的方法。

- 三、瞭解蓮植株的構造。
- 四、瞭解藕斷絲連的原因。
- 五、瞭解氣洞形成的原因。
- 六、瞭解葉片上氣體交換的情形。
- 七、瞭解藕粉製造的方法及成份。

三、研究器材與設備（略）

四、研究過程

〔研究一〕 目前在台灣栽種的蓮有那些品種？怎樣分辨它們？

觀察一：品種觀察

蓮即是荷，蓮、荷本同一種植物，原產於印度、中國、日本、菲律賓及澳洲。宿根性多年生草本植物。屬於睡蓮科，蓮屬。

經過一年的觀察，我們發現目前在台灣種植的蓮，有四種品種。

一、大慈蓮 台北南海學園和台南白河種植不少的大慈蓮，特徵是：

- 1. 葉片顏色最深，為深綠色。
- 2. 花開後，花瓣基部略白，其餘深桃紅色，農人稱它“黑度紅”。
- 3. 花謝後蓮蓬略如深碗，成熟時如淺碗，蓮子顆粒大，橢圓形。

二、見蓮 台南白河鎮也有許多農人種植見蓮，特徵有：

- 1. 葉背有許多點狀棗紅色，這是見蓮植株最明顯的特徵。
- 2. 花的色澤比大慈蓮略淺，為粉紅色。
- 3. 蓮蓬形狀像漏斗，蓮子顆粒大，為圓形。

三、石蓮 種植面積最少，我們僅在白河鎮一塊蓮田發現植株。

- 1. 葉片顏色較淺，葉背淺綠色。
- 2. 花色為淺粉紅，有些花白得近似菜蓮的花。
- 3. 蓮蓬淺碗形，略小，蓮子長橢圓，類似大慈蓮，但較小。

四、菜蓮 種植於新莊第二省道旁及嘉義附近的蓮，大部是菜蓮。

- 1. 植株高大，葉柄長達 170cm，直徑約 2cm。
- 2. 花很少，不容易發現，許多人誤會不開花，事實上，開白花。
- 3. 蓮蓬小，狀如淺碗，蓮子長橢圓形，顆粒最小。

〔研究二〕 怎樣繁殖蓮？

實驗一 蓮子繁殖實驗

實驗一一1

方法 (80年4月17日)選擇成熟的蓮子20粒，放入裝滿水的塑膠箱內，每天定時換水，觀察蓮子萌發的情形。

結果 萌發情形如下：(略)

實驗一—2

方法 (80年5月8日)選擇60粒大慈蓮蓮子，作第二次有性繁殖。

結果 萌發情形如下：(略)

實驗一—3

方法 (80年5月8日)選擇20粒大慈蓮蓮子，用砂紙磨外殼後，放入實驗箱中，觀察破壞外殼會不會影響繁殖速度。

結果 1. 萌發情形如下：(略)

2. 發芽速度有顯著改善，尤其果皮被磨破的蓮子，原以為磨皮時產生的高熱，會破壞胚的萌發能力，沒想到效果最好。

3. 萌發時膨大約兩倍，下端裂開成兩半，露出鈎狀深綠色胚芽。

實驗一—4

方法 (80年5月15日)選擇20粒大慈蓮蓮子，將外殼磨破，繼續作有性繁殖實驗，觀察磨破果皮後的繁殖速度。

結果 1. 萌發情形如下：(略)

2. 外殼被磨破的蓮子，萌發時間由七、八個月，縮短在一星期。

討論 1. 種子繁殖需要充分的水，可能由於堅韌的外殼，使水不易滲透，胚得不到適宜的水，也就不易發芽

2. 堅硬果皮抑制胚的萌發，但也延長胚的壽命。

實驗二 根莖繁殖實驗

方法 選取不同品種的植株，將地下莖(根莖)從節間切斷，變成數段，再分別種在實驗箱內，觀察利用根莖繁殖的情形。

結果 經過一段時間後，葉片逐漸枯萎，根部也逐漸腐爛，改由節上的側芽長出新的根，莖和葉，使植株繼續成長。

實驗三 藕條繁殖實驗

方法 選取完整的菜蓮前三節藕條數個，種在實驗箱，觀察繁殖。

結果 節上的新生葉繼續伸長，變成完整葉，並從頂芽和側芽長根。

[研究三] 蓮的根和莖有什麼特徵？

觀察三 根和莖觀察

一、根為軸根系，叢生在節上，有支根，但缺乏支根，根系不發達。

二、莖為變態莖的一種—根莖，分枝不多，有頂芽優勢現象。

三、節間很長，有大小不一的氣洞和不易拉斷的絲狀物。

實驗四 氣洞實驗

一、氣洞在節間完全暢通，而不是整株地下莖的氣洞相通。

二、同一個節間的氣洞，在節附近逐漸縮變成環狀，相鄰氣洞相通。

三、根著生在節內部的中心部位，而不是在節的表面。

實驗五 藕斷絲連實驗

在 400 倍的顯微鏡下，細絲成螺旋狀，每一束多寡不一，最多四條並行排列，有時，可看到被拉扯的跡象，這些螺旋狀的絲狀物是導管。

[研究四] 蓮葉有什麼特徵？

觀察四 葉部觀察

一、葉著生在地下莖的節上，每一節僅生一葉，初生葉有葉鞘環抱。

二、葉柄綠色，外面有許多向下的刺，裏面有氣洞和許多的纖維物。

三、初生的葉出水時呈◎◎狀兩側反捲，以後才逐漸展開。

四、蓮葉大而圓，直徑超過 60cm，全緣葉，葉柄著生葉背如盾形。

五、葉脈為掌狀網脈，從葉基向外緣成雙丫型分岔。

六、將水倒在葉面，不多久，葉面產生接連的小水泡，非常有趣。

實驗六 泡泡成因實驗

一、植株的葉背，佈滿細胞，其細胞壁及葉綠體清晰可見。

二、葉面找到許多氣孔，氣孔旁的保衛細胞及葉綠體，粒粒可數。

三、氣孔旁的細胞上方，生有一個個顆粒狀的茸毛。

四、蓮為水生植物，氣孔多生在葉面，而不是葉背，由於氣體的交換利用氣孔開合進行，葉片上的小泡泡是氣體交換時的氣體。

[研究五] 蓮也會生病嗎？

觀察五 病蟲害觀察

會侵害植株，使蓮生病的有以下數種：

一、肥害 由於施肥不當，使植株根部腐爛，進而枯萎而死。

二、蚜蟲 多附生在葉片與葉柄。

三、毛毛蟲 為害速度甚快，一不留神，會將整株葉片、葉柄啃光。

四、福壽螺 啃食蓮的葉柄、花梗，並到處產下粉紅色的卵塊。

[研究六] 蓮花有什麼特徵？

觀察六 靜態觀察

一、花期由五月至十一月中旬，由地下莖的節，長出花芽。

二、花梗深綠色，與葉柄同色，外表有刺，內部有氣洞和纖維物。

- 三、花梗上方著生一朵花，屬於有限花序的單頂花。
 - 四、花萼與花瓣同形同色，不易分辨，展開後共有十六片，離瓣花。
 - 五、雄蕊很多，共分三段：第一段白色，橢圓形，為附屬物。花藥在第二段，長 2cm，黃色，內向。最下端便是花絲。
 - 六、花藥由兩個花藥瓣合成，以藥隔連接。成熟時，花藥瓣反捲。
 - 七、花托向上延伸，呈倒圓椎體，黃色，花謝後轉綠。頂端平截，有環狀小孔，此為雌蕊的柱頭，有黏液。
 - 八、花托內部是海綿質構造，雌蕊著生在上方，形狀像黃色小炸彈。
 - 九、將子房壁切開，裡面有一小圓珠位於頂端，證明為一室一胚珠。
- 觀察七 動態觀察

一朵蓮花的花期三天，從花開到花謝，有一段有趣過程（略）。

〔研究七〕 蓮怎樣傳宗接代？

觀察八 蓮蓬外部觀察

- 一、蓮蓬為花托向上延伸與雌蕊組合而成。花謝後，顏色成深綠色。
- 二、位於蓮蓬頂端平截的柱頭，成黑褐色尖硬突起物，子房開始膨大。若胚珠沒有受粉，子房發育較差，變成長橢圓的空囊。
- 三、蓮子成熟約需 20 天，過時沒採收蓮子，則果皮逐漸成黑褐色，也由於脫水，果皮逐漸萎縮，質地變硬，使著生部份留下坑洞。
- 四、此後，花梗逐漸呈枯乾，花托也變黑褐色，垂掛在花梗頂端。

觀察九 蓮子發育觀察

蓮子由外而內，分成四個部位觀察。

一、果皮

- 1. 果皮由子房壁發育，最初像黃色小炸彈，長 0.7cm，花謝後，向下方伸長，再向周圍擴張，逐漸長胖，成長橢圓。
- 2. 果皮顏色由頂端及基部轉黃綠，成熟時，先轉褐色再成黑褐。

二、種皮（內膜）

- 1. 胚珠受粉後向下伸展，尖端圓球，基部膨大成長桶，像燈泡。
- 2. 胚珠延伸觸及果皮，其內壁保持白色，尖端為淺褐色。

三、子葉

- 1. 剛開始時子葉小而透明，伸隨種皮延伸到觸及果皮，顏色轉成乳白，但尖端為褐色。
- 2. 兩片子葉增胖速度遠比種皮迅速，成熟時，子葉佔滿整個子房內部，而厚厚的種皮，却退縮成薄膜，附著在子葉的外面。

四、胚

1. 當子葉伸展觸及果皮，可在頂端找到胚，胚的基部肥大，尖端（胚芽）分岔成兩半，長的成鈎狀，內彎，短的成枝狀。
2. 子葉逐漸擴展，胚也向下伸長，胚芽如鈎狀捲曲，顏色轉綠。

實驗七 蓮子繁殖實驗

實驗七一1

方法 （80年7月9日）選擇外表淺綠色的新鮮蓮子12粒，直接放入裝滿水的實驗箱中，觀察其繁殖速度與黑褐色蓮子有何不同。

- 結果 1. 萌發情形如下：（略）
2. 與黑褐色蓮子的萌發時間比較，顯然有天壤之別。

實驗七一2

方法 （80年7月9日）選擇外表淺綠色的新鮮蓮子32粒，利用剝殼機將果皮切出環狀裂縫，觀察繁殖速度會不會加快。

- 結果 1. 萌發情形如下：（略）
2. 繁殖速度與磨果皮的黑褐色蓮子差不多。

實驗七一3

方法 （80年7月9日）選擇外表淺綠色的新鮮蓮子50粒，用剝殼機除去果皮，再放入裝滿水的實驗箱內，觀察其繁殖速度。

- 結果 1. 萌發情形如下：（略）
2. 前後七次繁殖實驗，顯示除去外殼是最有效率的繁殖方法。

〔研究八〕 蓮藕是怎樣產生的？

觀察十 蓮藕觀察

- 一、蓮藕為地下莖前端膨大部份，最粗的是菜蓮，直徑約7cm。
- 二、蓮藕顏色為土黃，節上有沒出土的葉芽及側芽。
- 三、節間的氣洞除中央一個，周圍約七個，農人說它像“八卦”。

實驗八 藕粉量比較實驗

方法 選取四種品種藕條，分別利用清洗→稱重→研磨→搓揉→過濾→沈澱→吸液→烘乾→稱重等步驟，製造藕粉。

- 結果 1. 過濾後溶液出現三層，上層是水，中間乳液，底下藕粉。
2. 不同品種的蓮藕，其藕粉量如下：（略）
- 藕粉量%，分別是石蓮>大憨蓮>見蓮>菜蓮。

實驗九 藕粉成份實驗

- 一、在400倍顯微鏡下，藕粉呈顆粒狀，長橢圓形，並出狀螺紋。

二、以碘液測試，變成藍黑色，證明藕粉含有大量的澱粉。

實驗十 越冬實驗

方法 1. 將種植在實驗箱的植株，分成三組：

第一組：留在原處。

第二組：改放在簡易溫室。

第三組：放在屋內，日夜用 400W 的灯泡照射。

2. 定時測量水溫，觀察植株的生長情形。

結果 1. 從 80 年 11 月 1 日到 81 年 2 月 15 日的溫度記錄如下：（略）

2. 溫度變化以室內較平穩，其次簡易溫室，室外變化最大。

3. 植株的生長，以在室內較好，其餘都只看到殘枝。

討論 蓮最適宜生長在 20° 到 30° 的環境，當氣溫逐漸降低，植株將光合作用的養分，儲存在地下莖的前端，以致逐漸膨大成蓮藕。

五、研究結論

一、蓮即是荷，又稱芙蕖，原產於印度、中國、日本、菲律賓及澳洲等地，為宿根性多年生草本植物。睡蓮科，蓮屬。

二、目前在台灣種植的蓮，有大慈蓮、見蓮、石蓮及菜蓮。

三、蓮子外表黑褐色，有橢圓、圓形兩種。下端有環狀小孔，頂端有二個突起物，果皮質地硬，種皮像薄膜，子葉白色，裡面有胚。

四、種子繁殖需要充分的水，但因堅硬的果皮，使水不易透過，約需七、八個月，才會萌發，若除去果皮，則可在一、二日內萌發。

五、堅硬果皮，抑制胚的萌發，但也延長胚的壽命。

六、根莖繁殖須經過適應期後，由側芽長出新的根、莖和葉。

七、藕條繁殖是最有效率的繁殖法，速度快，植株也長得最好。

八、根為軸根系，主根長約 10cm，數量少，有支根，却没有根毛。

九、莖為根莖，匍匐地下，有頂芽優勢，節上有側芽，葉芽及花芽。

十、由於蓮是水生植物，利用氣洞進行氣體交換，使植株自給自足。

十一、藕斷絲連的絲，其實是導管，螺旋狀，具延展性，能拉得很長。

十二、蓮葉著生節上，一節僅生一葉，外面有刺，裡面有氣洞。

十三、初生葉出水時，呈◎◎狀兩側反捲，以後展開成大而圓、全緣葉，葉柄與葉片呈盾形，葉面中央有淺綠色小點。葉脈為掌狀網脈，從葉基向外緣成雙丫型分岔，有茸毛，具疏水性。

十四、危害植株的病蟲害有肥害、蚜蟲、毛毛蟲及福壽螺。

- 十五、花期由五月至十一月，花梗外面有刺，裡面有氣洞及纖維物。
- 十六、花序為單頂花，花被共十六片，離瓣花，每一雄蕊共分三段。
- 十七、一朵蓮花的花期共三天，三天內均會產生展開和閉合現象。
- 十八、蓮藕為地下莖前端膨大部份，節上有葉芽及側芽各一個。
- 十九、蓮藕含有多量的藕粉粒，其成分是澱粉。

六、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，使我們對淤泥的君子——蓮，有了更深一層的認識。

經過一年的時間，我們走出教室的範圍，教科書的領域，踏進了自然界中，深深體驗到大自然的奧妙。今天，我們不敢以所獲得的一些知識而滿足，只有鞭策自己，繼續探索許多未知的自然界。

一年來，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及台南縣白河鎮蓮潭里的賴伯伯，在百忙中指導我們有關學理的探討、技術的指正，使整個實驗得以順利進行，也使我們獲得許多寶貴的知識和經驗。

評語

1. 本作品內容豐富，資料齊全，也較完整。
2. 對台灣蓮的品種觀察齊全，包括大慈蓮、見蓮、石蓮和菜蓮的特性及相異。
3. 實驗結果紀錄以照相表示十分詳盡。
4. 實驗設計除包含生長繁殖的觀察，也能注意到病蟲害的觀察，及實用藕粉的提取與分析。
5. 但在越冬實驗，溫度不宜以早晚溫度平均來表示。