

大王蓮 (*Victoria cruziana*) 促進 種子發芽之方法及栽培管理

文紀鑾*

種子貯藏與發芽

大王蓮有二原生種，六雜交品種，其中 *V. Amazonica*、'Adventure'、'Challenge'、'Columbia' 之種子在涼溫下貯藏會降低種子活力，可貯存於 24°C，但 'Longwood Hybrid'、'Atlantis'、'Discovery'、及 *V. Cruziana* 必須貯存 16°C，以防止發芽，貯藏溫度若低於 13°C 均會造成所有品種種子活力明顯降低，甚至死亡；一般種子採收後可用玻璃瓶加水裝盛之，種子須貯存於水中（忌用自來水，因含氯，易傷胚），可用地下水或池水，長期貯藏於無光下，可用低溫貯藏之（對低溫的忍受性視品種而定），本種可貯藏於 16°C 下，作長期貯存，根據白河鎮白荷蓮香亭楊旺財先生認為可長時間貯藏於 4-5°C，部分種子仍可發芽；種子種植與保存都須保持在水中，故種子一生都需在水中渡過，若離水超過 3 分鐘以上則會影響發芽率甚至造成種子死亡，有關種子的壽命根據比利時國家植物園及美國 Kew 植物園認為貯藏適當，種子的壽命可超過十年。種子圓形暗褐黑色，狀如碗豆大小，外種皮硬實之殼，內種皮為一層薄膜狀皮，頂部有一鰓（頂）蓋，頂蓋內具一室貯水用，再下為一菱形胚，約 0.5-1mm，餘均為糊粉

狀之胚乳（約佔種子總體積 98%），頂蓋中央有一珠孔，此部分即為一類似發芽孔，從此處發芽。種子發芽後從頂蓋突出，第一片葉子因細長狀如絲稱為絲狀葉，發芽後五天絲狀葉長約 8-10cm，胚根於發芽後三天即可見突出，第 2-3 葉呈戟狀，稱為戟狀葉，之後新長出的葉片近呈圓形，且浮於水面上，即為幼苗。

促進 *V. Cruziana* 種子發芽之方法

一、高溫培養法

大王蓮種子發芽難易程度品種間差異大，*V. Cruziana* 種子（由台南縣白河鎮白荷蓮香亭提供）從冷藏箱（4°C）取出置於室溫下一週，將原本在室溫下就有少數種子可自然發芽去除外（此品種特性，只是自然發芽率低），一週後再將未發芽種子置於加水之培養瓶中，利用水浴鍋隔水加溫，溫度處理分 25°C、29°C、32°C（32°C 以上會傷害種子，降低發芽率），將種子於三種溫度下培養，每處理三重覆，每一重覆 25 粒種子，發芽標準以芽體突出頂蓋，其絲狀葉 1cm 以上視為發芽，培養四天後結果分別如下：在 25°C 僅 0 粒發芽，29°C 下 1-2 粒發芽，32°C 下 3-4 粒發芽，培養 7 天後，在 25°C 仍無發芽，29°C 下增至 4-5

*種苗改良繁殖場 助理研究員



▲圖一、種子在32°C下發芽九天後之幼苗

粒發芽，32°C下5-7粒發芽，14天後在25°C僅1-2粒發芽，29°C下增至7-8粒發芽，32°C下9-11粒發芽，培養14天以後至30天，在三種溫度培養下種子均無發芽，試驗中發現提高溫度至32°C培養，可增加發芽數量，提高發芽率至35%（圖一）。

二、組織培養無菌播種法

種子利用組織培養的方式，將種子以1%的NaOCl消毒後，以無菌水、MS液體培養基及固體培養基三種培養方式配合去除種子頂蓋處理，培養環境在25°C，16hrs光期，2500-3000lux光強度下，觀察對發芽之影響，發現若無去除種子頂蓋，其三種培養方式均無法使種子發芽，去除頂蓋後，在無菌水中培養亦無法發芽，但置於MS液體培養基3-5天後可見其發芽，發芽率高達95%，且葉大而綠但呈水浸狀，且無長根，培養45天後培養基變褐芽體也死亡，若置於MS固體培養基中，7天後可見其發芽，周圍培養基變褐，發芽率僅30%



▲圖二、種子無菌播種之幼苗

，且見絲狀葉而後出現戟狀葉，均為綠色正常葉，且葉下表皮及葉柄出現刺狀物，培養35-45天可具正常葉2-3片（即有圓形浮葉形成），根2-3條，根長3-5cm（圖二）。此時即可移出版外種植於以砂為介質之水中成活率達100%，另試驗將胚取出單獨培養於固體培養基中，培養7天後發現易造成胚周圍培養基變褐，胚也隨之變褐死亡，部分胚會膨大發芽，芽體生長不正常且小，故大王蓮組織培養無菌播種，可以基本MS固體培養基配合去除頂蓋處理，獲得30%的發芽率，且移植成活率100%，有關種子休眠問題，多數學者認為打破休眠的方法，即在去除頂蓋可打破休眠，但實驗發現去除頂蓋對於提高發芽率有限。

育苗與栽培

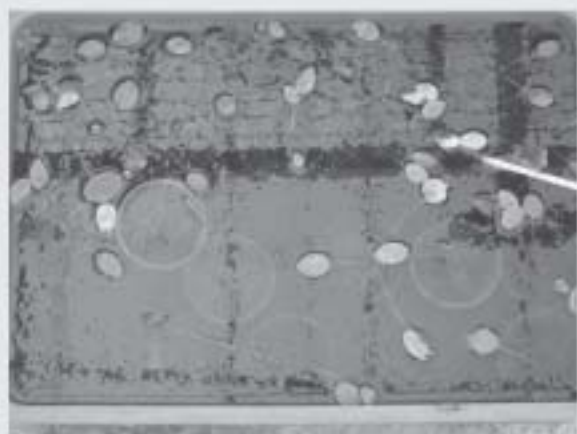
上述高溫培養法，種子發芽後產生之絲狀葉達5cm長時，移出加溫的水浴鍋，

此時之絲狀葉呈白色，即可利用塑膠軟盆以砂為介質連同種子培養於液面（從介質面到液頂之間的高度）高9-15cm的水槽中（勿用自來水）育苗，培養水槽中水的溫度若能在29℃以上至生長最高臨界溫度內，加上充足陽光有利於生長；肥料施用亦重要，此時若能適度給予施肥效果更佳（此指以砂為介質時施用），但過量肥料會造成葉局部燒焦狀斑點，甚至整片葉焦爛，若發現新長出葉片之大小與前一片葉相同或更小，則為營養不良，需適度施肥；試驗中發現若以有機質高或泥礫土為培養介質時則生長慢且易爛死亡，若以其它田土為介質亦可；培養液面太深，則生長第四及五片葉片突出水面時間加長，且造成水中葉柄細長，多葉柄纏在一起，易斷不易管理，移苗時造成葉片折損，培養一週後其戟狀葉陸續長出，呈淡綠色略水浸狀（圖三），培養期中，槽中之水每周更換一次，更換量約25%有利於苗體生長，培養

約二週後第一片浮葉（floating leaf）就會出現。組織培養無菌播種法發芽帶有2~3片葉之幼苗可如上法育苗之。經水槽培養2月後（圖四），浮葉達3~5片，葉直徑達5~8cm則可移定植於水池中，或作第二次假植於5~8吋栽培盆中，盆中介質使用有機質或泥礫土加入於底層，再覆以田土，不可混拌，因有機質或泥礫土會浮於水上，有機質量多寡與盆器大小影響苗體生長甚鉅，此時水面高度可維持20~45公分有利於植株生長，種於池中長出葉直徑即可達1m以上，生長快慢及葉片大小視池中的肥度及溫度高低（可對水池中的葉片作每週一次液面施肥），溫度愈高生長愈快，種植2~3月即達開花期。第二次假植後於大型水箱中生長，未移入池中，在高溫下，則葉小直徑約30~45cm，亦會開花，但花小，花數少；在低溫下，則葉小，生長慢，無法開花，此法可推廣用於栽培小型大王蓮，若想延長苗期或渡過冬天（



▲圖三、種子發芽後移至水槽7天可見略呈水浸狀之沈水戟狀葉



▲圖四、種子發芽後移至水槽培養2個月之幼苗

低溫)，可於第二次假植後置於溫室中栽培，維持溫度在 20°C 以上，即可過冬，此時葉小且生長慢。

開花授粉與結實

植株開花前一至二天，花苞(圖五)會挺出水面，所有品種開花均從晚上(18:00以後)到深夜(02:00)之間，且第一天晚上花色均為白色(圖六)，直到次日中午(13:00)以後花色開始轉色，直到下午(17:00)後，轉成粉紅至紅色(即為第二天晚上之花色)(圖七)，顏色視品種而定(故大王蓮品種的認定方法之一，即為在開花的第二天由花色及花形態特徵決定之)，經過一晚後，於第三天早上(08:00)，可見花瓣被花萼裹住，隨之逐漸沉入水中(圖八)，為花期結束。開花順序為第一朵花开謝後第二朵花才出現，連續開，而非同時可看到二朵花，直到溫度降低或養分耗盡等因素才停止開花。調查中發現若低於 23°C 以

下則新生長葉變小，葉生長突出水面時間加長，甚至停止生長，低溫若持續或更低則原生長於水面之葉會黃化或爛掉，最後終至死亡。大王蓮開花，若須作雜交育種，其父本花粉可於開花第二天晚上收集，存入 4°C 冰箱，可貯存36hrs，授粉時間於開花第一天晚上先去除母本花藥再行之即可，若父本第二天花與母本第一天花同時開花，則去除母本花藥後可直接雜交授粉，再用花瓣包裹起，再以繩子捆住，外再以網袋包之，避免昆蟲進入，此即完成雜交授粉(若遇下雨可用塑膠袋包住，避免花粉流失，但事後須記得拿掉)；若不作雜交育種，其可自然自花授粉，因其開花後，花會沉入水下，可於花謝授粉後，沈入水中之前，以網袋套住，成熟時果實會裂開爛掉，釋放出種子，每一果約可產生10-200粒種子，視授粉完全之程度，因不知其何時會成熟裂開，故須套住網袋，以便種子採收，果實成熟期約15-20天，一



▲圖五、花苞於開花前1-2天挺出水面



▲圖六、開花第一天晚上花呈白色(20:00)

般果莢從授粉後到成熟裂開約需42天，種子成熟快慢視溫度及品種而定。

病虫害及其它管理

栽培期中發現種子發芽後，通常利用水槽等容器盆栽育苗，在育苗期中，在葉背離水的部分易發生芽蟲為害，此可用一般殺芽蟲農藥防治；水槽周圍若過於潮濕，葉片又與水槽邊接觸易有蝸牛啃食幼嫩浮葉；栽培於水池中易發生芽蟲及蛾蝶類產卵於葉上，其幼蟲蠶食葉片，造成葉片損傷及破洞，多量時可用相關藥劑施用，少量時可撿除之；其病害目前僅發現因芽蟲而產生之煤煙病，造成葉上表皮產生大量黑色菌斑，此亦可用藥及去除芽蟲而得以防治；栽培池中應防範，不可飼養烏龜及鴨之類動物，此二者會咬傷葉片，池中亦不可養蟹蝦類，會傷害幼葉及剪斷水中葉柄，終至造成植株死亡；利用溫室培養，須注意長期高溫易造成葉片腐爛；若用燈光照射作為熱源，藉以提高溫度，須注意避免高熱燒傷葉片（此在緯度高國家常

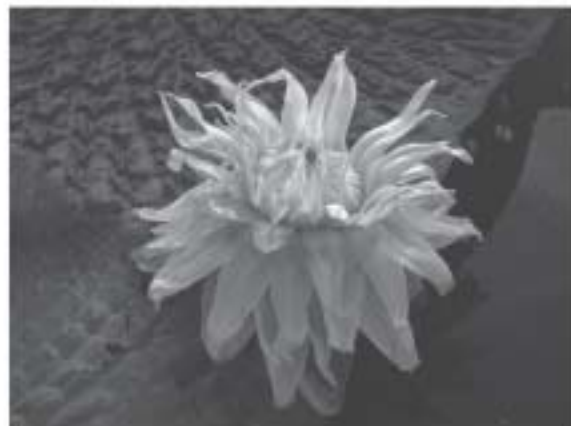
發生）；另在溫室培養之幼苗移出室外池中種植時須注意「健化」的問題，避免葉受日燒。

結論

大王蓮其栽培生長況控制因子主要在於溫度與土質的肥度，種子的發芽容易度視品種而定，不易發芽者利用高(29-32°C)水溫培養或配合去除頂蓋處理培養可得到一定的發芽率；本研究由於材料限制，初部結果僅能證明提高培養水溫至32°C可促進種子發芽，若利用組織培養無菌播種以MS固體培養基配合去除頂蓋方式亦可提高發芽率達30%，因此未來在種子打破休眠及發芽上仍有待進一步研究，在組培上可朝向胚培養及芽體增殖的方向努力。

本文部分資料來自：

<http://www.victoria-adventure.org>，並感謝台南縣白河鎮白荷蓮香亭提供Victoria cruziana種子。



▲圖七、開花第二天傍晚花呈淡粉紅色(17:00)



▲圖八、開花第三天早上花謝沈入水中(8:00)