

不同扦插期對水生植物水過長沙、毛過長沙、 丁香水龍與田字草盆栽化生產的影響¹

林文華²

摘 要

水生植物水過長沙、毛過長沙、丁香水龍與田字草每月進行一次 3 吋盆扦插栽培，以探討週年性生產小品盆栽的可行性。結果顯示利用中段扦插生產水過長沙小品盆栽，在 4-10 月間扦插者可在 30 天內達到成品，而 7-9 月間只要 15 天左右即可。利用頂芽扦插生產者，5-9 月間約 7 天便可達到成品。除了 12 月扦插之中段成活率為 4.2% 以外，其他月份都有 90% 以上。毛過長沙 12 個月份的扦插成活率均為 100%，中段扦插在 3-10 月間均可在 27 天以內達到盆栽成品品質，其中 6-9 月間只要 15 天左右便達成品。頂芽扦插者週年均可在 22 天以內達成品，而 3-10 月份均不到 10 天即可。丁香水龍在 2-10 月間利用走莖生產小品盆栽，均不到 30 天即具有盆栽成品品質，其中 7-9 月間種植者，更只需 7 天即達成品，而 12 個月的扦插成活率均為 100%。田字草只有 4-11 月的成活率為 100%，3 月及 12 月為 0%，但須進行矮化處理始有盆栽觀賞價值。四種植物在 16.6℃ 的低溫下生長均會受抑制，而最適生育溫度分別為水過長沙 25.2-28.1℃、毛過長沙 23.6-30.3℃、丁香水龍與田字草均為 26.9-30.3℃。

(關鍵詞：水生植物、水過長沙、毛過長沙、丁香水龍、田字草、盆栽、週年生產)

1. 行政院農業委員會花蓮區農業改良場研究報告第 208 號。

2. 行政院農業委員會花蓮區農業改良場蘭陽分場助理研究員。

前 言

水生植物顧名思義即為與水十分親近的植物，根據葉片與水面的相對位置及生活習性，可區分為沉水植物、浮葉植物、漂浮植物及挺水植物四大類型（彭，2001），其中不乏具觀賞價值的種類，如荷花、睡蓮、台灣萍蓬草、埃及莎草、鳶尾等，在庭園景觀與切花等園藝利用上均屬常見。而水蘊草、金魚藻、水過長沙、圓葉節節菜、石龍尾等上百種沉水性或挺水性水生植物，更是水族箱造景中的常客（李，2001；李，2002）。然而水生植物中有許多種類，特別是具匍匐性的中小型挺水植物，非常具有開發成為小品盆栽的潛力，在盆栽市場求新求變的趨勢下，開發水生植物成為新興盆栽不啻為可發展的一條途徑。水過長沙又稱「卡羅萊納過長沙」，商品名為「虎耳」與「海洋之星」，為玄參科過長沙屬之多年生小型草本，原產於北美洲南部，與台灣常見的過長沙同屬。葉片綠色至淺綠色，略帶肉質，葉形呈卵形或倒卵形，葉表具有腺體，觸動葉片時會有類似薄荷與檸檬的香氣（Speichert and Speichert, 2004）。植株生長快速，除冬季低溫時停止生長外，其餘季節皆為生長期（薛，2001）。毛過長沙又稱為「密毛過長沙」、商品名為「巴戈草」、「大對葉」以及「大虎耳」，為玄參科過長沙屬的多年生小型草本植物，原生於南美洲（林與歐，1999）。植株具匍匐性，莖條伸長後會逐漸向周圍蔓生，在淺水區域或土壤潮濕有遮陰的地方生長時，株高約 20~30 cm，但在光線充足的陸上生長時，株高通常維持 15 cm 以下。植株生長快速，除冬季低溫時生長緩慢外，其餘季節皆為生長期（薛，2003）。丁香水龍商品名稱為「小紅莓」，為柳葉菜科水丁香屬多年生小型草本植物，原產於北美洲東南部等地（林與歐，1999）。植株細小具匍匐性，正常光照下植株蔓生高度不超過 15 cm。莖呈紅色，與綠色葉片有強烈對比。葉色淺綠到深綠，呈線形或披針形，葉長約 1.5 cm，全緣，對生。花色鮮黃，自葉腋長出，花期為春至秋季，又以 2-5 月為盛開期。植株生長快速，在台灣四季皆可生長，但主要生長期為春至秋季（薛，2003）。田字草又稱「南國田字草」、「水茺葵」或「蘋」，為蘋科之多年生水生蕨類，為台灣原生種。植株呈匍匐生長，以走莖沿土壤表面向四週延伸，走莖上陸續長出葉片，葉片呈現四裂，形狀像「田」字，這便是田字草這個名稱的由來。田字草的主要生長時期為夏、秋季，12 月低溫時期地上部逐漸萎凋、葉片黃化，待 3 月氣溫開始回升，部分殘餘未死亡的走莖便開始恢復生長，到 5 月梅雨時期生長最好（林，2008）。

種植時期與溫度對作物的生產與品質有很大的影響，種植時間適宜可使栽培時間大幅縮短，而且產量可能也相對增加。Slocum（2005）指出種植熱帶睡蓮須在平均溫度 24℃ 以上才可順利生長，過早種植會使植株轉為休眠狀態，因此在北美洲的種植適期由南往北分別自 4 月初至 6 月底開始，南北差異達 2 個月以上。王蓮（*Victoria amazonica*）在水溫 29-32℃ 時可維持終年生長，生育溫度較高；荷花的生育溫度範圍較廣，一般而言在 15-40℃ 之間均可生長，過低或過高的溫度都會使生長減緩或停滯，而 25-35℃ 為荷花生育的最適溫度（李等，2001）。薤菜植株以日夜溫 30/25℃、25/20℃、20/15℃ 及 15/13℃ 等四種溫度種植，結果以 30/25℃ 的鮮重最高，生長最佳，25/20℃、20/15℃ 處理次之、15/13℃ 生長最差，而 30/25℃ 與 25/20℃ 下生長之植株鮮重在種植 3 週後迅速增加，遠高於其他 2 個較低溫處理者 10 倍以上（黃，1990）。耐水性強之開運竹（*Dracaena sanderiana* 'Virens'）植株以日夜溫 15/13℃、20/15℃、25/20℃、30/25℃ 及 35/30℃ 等五種溫度種植，結果以 25/20℃ 生長最佳，15/13℃ 最差。而植株去頂後種植在上述五種溫度下 5 週後，只有 25/20℃ 以上的三個溫度順利萌生側芽，15/13℃、20/15℃ 均未萌發（林與葉，2006）。由此可見栽培溫度適當與否對植株生長速率與外觀影響非常大。為開發水生植物成為新興盆栽，增加盆栽作物的多樣化選擇，本試驗乃針對具有小品盆栽生產潛力的四種水生植物---水過長沙（*Bacopa carolineana*）、毛過長沙（*Bacopa lanigera*）、丁香水龍（*Ludwigia arcuata*）及田字草（*Marsilea minuta* L.），進行週年性生產的調查，以期得知整年的生育情形與最佳的生產月份，並探討其生育適溫。

材料與方法

一、試驗材料

水過長沙於 2003 年 9 月進行取穗用種原繁殖，毛過長沙與丁香水龍則於 2004 年 9 月進行。種原繁殖使用之容器為黑色塑膠育苗盤（60 cm × 30 cm × 7.5 cm），介質為泥炭土：珍珠石（3 號）= 2：1（v/v）比例混合。將介質置入育苗盤中約 8 分滿，採取生長旺盛，長度 5-7 cm 之頂芽扦插於盤中，插穗間距約 5 cm，每盤約 50 個插穗，每種各扦插 10 盤。植株種植於玻璃溫室中，並給予 70% 的遮陰。插穗約 3-4 天即恢復生長，種植期間每天澆水 2 次，每週施用稀釋 1000 倍之 Peters（20-20-20）肥料一次，待植株生長旺盛後採取插穗做為盆植扦插材料。田字草於 2004 年 5 月於露天之試驗田區進行種原繁殖，田間整平後設置面積 5 m × 5 m 之種原區，將帶有 5 條以上走莖之田字草植株植入田土中，種植後淹水約 5-10 cm 深，待試驗進行時於田中採取走莖做為盆植扦插用。



圖一、四種參試水生植物。A：水過長沙； B：毛過長沙； C：丁香水龍； D：田字草。

Fig. 1. Four aquatic plants used in this research. A: blue waterhyssop (*Bacopa carolineana*), B: giant bacopa (*Bacopa lanigera*), C: needle-leaf ludwigia (*Ludwigia arcuata*), D: water clover (*Marsilea crenata*)

二、試驗方法

(一) 盆栽種植

自 2003 年 11 月起至 2004 年 10 月止每月 15 日左右扦插一批水過長沙插穗於 3 吋塑膠盆中(容積約為 250 mL)；毛過長沙、丁香水龍與田字草則從 2005 年 1 月起至 2005 年 12 月止每月 15 日左右各種植一批於 3 吋塑膠盆，每種均種植 12 次。插穗與走莖來源為前述塑膠育苗盤或試驗田中生長旺盛之植株。水過長沙與毛過長沙取穗時分別採取頂芽及中段，頂芽帶 3-4 節，中段則為 2 節，每盆扦插 8 個插穗，頂芽與中段各種植 48 盆。丁香水龍採取長約 10 cm 的走莖，將走莖均勻鋪於介質上，每盆種植 5 個走莖，種植後再鋪上少許介質使部分走莖埋入介質中以利發根，每次種植 48 盆。田字草挑選成熟未老化之走莖 2-3 條纏繞成環狀植入介質中，並使葉與葉柄露出介質外，每次種植 48 盆。介質為泥炭土：珍珠石(3 號) = 2:1 (v/v) 比例混合。澆水頻率視氣候而定，以介質保持潮濕，植株不萎凋為原則，夏秋季每天約 2 次，其他季節則每週 2-5 次。植株恢復生長後進行施肥，夏秋季每週施用稀釋 1000 倍之 Peters (20-20-20) 肥料一次，其他季節則 2-4 週施用一次。試驗地點設置於宜蘭縣三星鄉花蓮區農業改良場蘭陽分場玻璃溫室中。

(二) 調查項目

自種植次日起即開始調查記錄各處理植株之成活率、恢復生長及具有商品價值所需日數。成活率的判定以盆為單位，水過長沙、毛過長沙以每盆 8 個插穗中有 7 個插穗以上恢復生長視為該盆已成活，丁香水龍以每盆 5 條走莖中有 4 條以上恢復生長視為成活，田字草則當盆中走莖有新生葉長出即視為成活。恢復生長的判定，亦以盆為單位。水過長沙與毛過長沙頂芽插穗以新生葉開始恢復明顯生長視為恢復生長，中段插穗則以第一個腋芽出現為準，當整盆 8 個插穗中有 4 個恢復生長，即視為該盆已恢復生長。丁香水龍以種植之走莖開始長出新葉為認定標準，每盆有 3 條走莖開始長出新葉即視為該盆已恢復生長。田字草則以纏繞種植之走莖開始長出新葉即視為該盆已恢復生長。盆栽具商品價值及可出貨的判定，以植株完全恢復生長並完整覆蓋盆面時，即視為具有商品價值。試驗調查搭配試驗區 2003 年至 2005 年每月月均溫資料(表一)進行比對探討。
 [圖]均溫資料取自中央氣象局設置於宜蘭縣三星鄉花蓮區農業改良場蘭陽分場之農業氣象觀測站所測得之氣溫資料。月均溫的計算，乃當月所測每日日均溫之平均值。

(三) 資料分析

調查所得數據採用 SAS 套裝軟體中之 ANOVA (analysis of variance) 進行變方分析，其平均值以鄧肯氏多變域分析法 (Duncan's multiple range test) 進行差異顯著性分析。

表一、宜蘭縣三星鄉試驗區月均溫資料 (2003-2005)

Table 1. The averaged monthly temperature (°C) of trial area in San-hsing, Yilan during year 2003 to 2005.

Year	Month											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
2003	15.4 ^z	17.4	17.8	23.7	26.3	26.6	29.7	28.9	26.9	21.5	21.0	16.5
2004	15.2	17.3	18.2	21.5	25.2	26.8	27.9	28.1	26.2	21.8	20.5	18.3
2005	15.2	16.6	16.6	22.0	25.2	28.9	30.3	28.2	26.9	23.6	21.5	15.8

^z The averaged monthly temperatures were the means from averaged daily temperatures of every month. The values(showed)were recorded by the temperature recorder of Agrometeorological weather station located in Lan-Yang branch Station of Hualien DARES at San-hsing, Yilan, which was less than 100 m away from the trial area.

結果與討論

一、種植月份對盆栽化生產的影響

水過長沙試驗結果顯示無論是頂芽插穗或中段插穗，在 11 月至 1 月之間的低溫時期，插穗恢復生長的速率十分緩慢，頂芽插穗在 12 月中旬扦插後平均 53 天才開始恢復生長，中段則因低溫停止生長而多數無法存活。2 月之後扦插者恢復生長所需日數明顯減少，2 月中旬扦插之頂芽只需 8.5 天即恢復生長，約 23 天可達到成品；中段插穗所需時間較長，約 14 天左右恢復生長，但要將近 80 天才能達到成品。5 月至 9 月扦插者生長速率最快，頂芽扦插 3-5 天即恢復生長，1 週左右即達成品，而中段亦只需 6-8 天即恢復生長，3 週之內即達成品。而在成活率方面，只有 12 月扦插之中段成活率明顯降低，只有 4.2% 的插穗順利長根並恢復生長，而其他月份的扦插成活率都有 90% 以上（表二）。

毛過長沙無論是頂芽插穗或中段插穗，在 1、2、11 及 12 月等四個較低溫的月份生長較慢，頂芽插穗約需 10 天以上才開始恢復生長，14-22 天以上盆栽外觀才具有商品價值。而中段插穗則要 13-17 天才恢復生長，35-49 天以後才具有商品價值。3 月以後插穗恢復生長速率增快，且盆栽外觀具有商品價值所需時間也大幅縮短，頂芽扦插者在 4-10 月間均不到 4 天即恢復生長，而在插穗長根且新葉恢復生長後即具有商品價值，需時僅 3-5 天左右。中段插穗較慢，約 3-7 天恢復生長，而 14-27 天之內即達成品。在扦插成活率方面，雖然冬季各月份毛過長沙的生長恢復速率較慢，但無論是頂芽或是中段插穗，12 個月份的扦插成活率均為 100%（表三）。

薛（2003）指出丁香水龍的主要生長期為春至秋季，而本試驗利用丁香水龍走莖每月進行盆栽種植，結果顯示 1、2 月及 12 月恢復生長速率較慢，需 15-18 天才開始恢復生長，12 月種植者需要 48 天左右才能達到成品品質，生長速率最慢，而 1、2 月種植者則是 30 天左右。3-11 月間生長速率明顯較快，尤其是 4-10 月間，生長恢復情形極佳，只需 2-5 天即恢復生長，且 20 天以內均達到成品，其中 7-10 月種植者生長速率極快，只要 2 天左右即恢復生長，而且 7 天左右可覆蓋大部分盆面介質，進而達到成品品質。在扦插成活率方面，丁香水龍 12 個月的扦插成活率均為 100%（表四）。田字草在 12 個月的走莖扦插種植中，只有 4-11 月的成活率為 100%，1 月及 2 月分別為 45.8% 及 20.8%，3 月為 0%，而 12 月亦為 0%。恢復生長所需的天數以 4-10 月較短，均只需要 2-5 天即可恢復生長。而 1、2 月因溫度較低，成活的植株需 30 天以上才能恢復生長（表四）。

水過長沙、毛過長沙、丁香水龍及田字草均為生長快速的水生植物，運用在盆栽生產上具有生長快速、栽培期短、時間成本低與栽培場地利用效率高等優點。然而要把握這些優點來生產速成的小品盆栽，須配合其生育速率較快的月份種植才符合經濟效益，也才能彰顯其優點。利用中段扦插生產水過長沙小品盆栽，最好在 4-10 月間進行，扦插種植後可在 30 天內達到成品。而 7-9 月間扦插更快，只要 15 天左右即達成品。利用頂芽扦插生產者，2-10 月間扦插種植均在 23 天以內便可達到成品，而 5-9 月間速度更快，約 7 天便達成品，生產效率非常高。毛過長沙中段扦插生產小品盆栽，在 3-10 月間均可在 27 天以內達到盆栽成品的品質，其中以 6-9 月間速度最快，只要 15 天左右便達成品。頂芽扦插者週年均可在 22 天以內達到成品，其中又以 3-10 月份最快，均不到 10 天便達成品，而 4-10 月扦插者更只需 3-6 天即可，生產效率極高。丁香水龍在 2-10 月間利用走莖生產小品盆栽，均不到 30 天即達到盆栽成品品質，其中 7-9 月間種植者，更只需 7 天即達成品。然而丁香水龍走莖扦插於 3 吋小品盆栽中，雖然在春、夏、秋三季生長速率明顯較快，且很快達到成品品質，然而走莖伸長速度極快，在達到成品品質之後很快便因走莖持續向外伸長而造成外觀雜亂，進而失去盆栽觀賞價值。而田字草在盆栽種植時，走莖伸長並溢

出盆外的現象更加嚴重，致使走莖無法完整覆蓋盆面介質，也無法達到良好的盆栽商品外觀。因此在生產丁香水龍的小品盆栽時最好進行走莖伸長控制處理，以使植株株型緊密不會過於徒長，藉以增加盆栽觀賞價值。而田字草則必須給予矮化等相關處理，以使走莖維持在盆中，增加盆中走莖與葉片密度，使其具有盆栽觀賞價值。

二、種植溫度對盆栽生產的影響及四種水生植物耐寒性探討

經由各參試材料在各月份的生長表現與當月試驗區月均溫的資料（表一）進行比對，可探討該四種水生植物較適合的種植溫度與耐寒性。薛（2001）指出，水過長沙除冬季低溫停止生長，其餘皆為生長期，而由表二結果可看出，水過長沙在 2004 年 2 月扦插之頂芽與中段恢復生長速率明顯較 1 月快，對照表一的月均溫記錄，該月月均溫為 17.3℃，可見氣溫 17.3℃ 以上可使水過長沙生長明顯加快。而 2003 年 12 月的中段插穗成活率僅有 4.2%，遠低於其他月份，而頂芽插穗成活率雖達 100%，但在恢復生長所需日數與達到成品品質所需日數均明顯多於其他月份，而該月份月均溫為 16.5℃，故推知水過長沙在 16.5℃ 以下的低溫生長明顯受阻。頂芽生長受抑制，因此恢復生長需時大幅延長；中段腋芽生長與發根受阻，因此造成中段插穗長時間無法恢復生長而萎凋死亡。而在週年生育調查中亦可發現，水過長沙在 2004 年 5-9 月間無論是恢復生長或是達到商品價值所需時間均明顯較其他月份短，而該段時間的最低月均溫為 5 月份的 25.2℃，而 8 月份平均溫度為 28.1℃，此月份恢復生長與達到商品價值所需時間並未再顯著縮短，因此可推知 25.2℃ 為水過長沙的最佳生育適溫下限，且 25.2-28.1℃ 為水過長沙的最適生育溫度。至於 28.1℃ 以上的高溫，因調查過程未能記錄更高的月均溫，因此無法得知並探討氣溫在 28.1℃ 以上時的植株生育表現，需進一步進行較高溫環控設施栽培才能找出最適生育溫度的上限。

毛過長沙週年生育調查自 2005 年 1 月進行至 12 月，其中可看出頂芽插穗在 4-10 月間的恢復生長速率明顯較快，只需不到 4 天即恢復生長，而達到成品品質所需日數也以 4-10 月最短（表三）。對照表一的月均溫資料，推測毛過長沙頂芽生長適溫在 22℃ 以上。而中段插穗以 6-10 月間扦插者恢復生長較其他月份快，因此推測其腋芽萌發適溫較頂芽高，需 23.6℃ 以上。而調查期間月均溫最高為 7 月份，平均溫度為 30.3℃，且無論是頂芽或中段插穗，恢復生長所需時間並未再縮短，因此推測頂芽扦插的最佳適溫為 22-30.3℃，中段則為 23.6-30.3℃。至於 30.3℃ 以上的高溫，因調查期間沒有更高的月均溫值，故無法進行最佳生育溫度上限的探討。此外，由表三結果亦可看出，1、2 月的低溫期間生長速率明顯較慢，對照表一月均溫均為 16.6℃ 以下，因此可得知 16.6℃ 以下的低溫會使毛過長沙生長減緩，較不適合進行扦插繁殖。

丁香水龍與毛過長沙同為 2005 年 1 月至 12 月進行週年生產調查，由表四可看出，在 4-11 月間丁香水龍生長較快，恢復生長僅需一週以內，因此對照表一的月均溫資料，可得知 21.5℃ 以上有較佳的生育情形與較快的生長速率。而 6-9 月間無論是恢復生長速率與達到成品品質都明顯比其他月份快，因此可推測 26.9-30.3℃ 為最佳生育溫度。10 月份種植者雖然恢復生長所需日數亦非常短，但可能是因為種原繁殖期間仍處於高溫期，致使取穗後生長勢仍十分強健，故溫度降低後仍迅速恢復生長所致。而在日後持續生長至達到成品品質的過程中，便可明顯看出因溫度降低致使所需日數有明顯增加的情形。此外，30.3℃ 以上的高溫對植株生育的影響以及最適生育溫度的上限值，因資料不足而無法進行探討。而 1-3 月間丁香水龍生長緩慢，可推知 16.6℃ 以下的低溫會使生長明顯減緩。

田字草亦於 2005 年 1 月至 12 月進行調查，由表四可看出其在 4-10 月間生長較快，均在 5 天以內便恢復生長。因此對照表一的月均溫資料，可知在 22℃ 以上有較快的生長速率，而 6-9 月的生長恢復所需時間明顯較其他月份短，因此可推測 26.9-30.3℃ 為最佳生育適溫，30.3℃ 以上亦可能有相同的生育表現，

但因試驗期間沒有更高的平均溫度進行研判，故無法探討。而 10 月份雖然恢復生長速率亦非常快，與 6-9 月差異不大，但研判應為 10 月初溫度尚高，田間種植做為參試材料種原的植株生育仍十分旺盛，因此月中進行走莖盆栽種植時雖然氣溫已逐漸降低，走莖仍可迅速恢復生長，故推測田字草生育適溫下限應該高於 10 月份月均溫 23.6℃，因此推估 9 月的 26.9℃ 為最佳生育適溫的下限。此外，1-3 月的生長勢明顯較差，可能 16.6℃ 以下的低溫會抑制田字草的生長。

由參試各種水生植物的週年生產資料可發現，水過長沙與田字草在 12-2 月間的低溫月份恢復生長所需日數與其他月份差距非常大，而且扦插成活率有明顯降低的現象（表二、表四），可見該 2 種植物對低溫較敏感，在 16.5℃ 左右即進入休眠狀態停止生長，田字草甚至地上部均褐化萎凋，且有 2 個月均無法順利恢復生長，所以耐寒性最差，無法在低溫時期生產。Speichert 與 Speichert（2004）指出，水過長沙與毛過長沙在美國均分佈於佛州等每年平均冬季最低溫在 -6.6℃ 以上的區域（USDA Plant Hardiness Zone：Zone 9-11），而 USDA Plants Database 資料則顯示丁香水龍與田字草分別只出現在美國佛州與夏威夷，對照 USDA Plant Hardiness Zone，冬季最低溫分別是 -6.6℃（Zone 9-11）與 4.5℃（Zone 11），可見田字草對低溫的耐受性較其他三種參試材料差，此與試驗調查結果相符。雖然水過長沙、毛過長沙與丁香水龍在自然分佈上的低溫耐受性差異不大，然而在水草使用上的建議水溫卻有所不同。水過長沙種植於水族缸內較佳水溫為 22-28℃，毛過長沙為 20-24℃，而丁香水龍則為 18-24℃（李，2001；李等，2003），可見水過長沙在水族缸中的生長適溫較其他 2 種高。而根據試驗結果毛過長沙與丁香水龍，雖然在低溫月份生長亦明顯減緩，但差異幅度不如水過長沙與田字草那樣大，而且在 16℃ 左右的低溫下成活率仍可維持 100%，可見其耐寒性較佳，與李（2001）及李等人（2003）所提出的最適水中溫度趨勢相同，可見四種參試材料中，以毛過長沙、丁香水龍的耐寒性最佳，水過長沙其次，而田字草耐寒性最差，因此在低溫月份生產水生植物盆栽時，可評估使用較耐寒的種類進行生產。

表二、不同種植時期對水過長沙（*Bacopa carolineana*）恢復生長、達到成品所需時間及成活率之影響。

Table 2. The survey on days to plant recovery, commercial quality and survival rate of blue water hyssop

（*Bacopa carolineana*）cultivated in different months.

Month of cutting	Days to recovery		Days to commercial quality ^y		Survival rate (%)	
	Apical cutting	Intermediate shoot	Apical cutting	Intermediate shoot	Apical cutting	Intermediate shoot
2003						
Nov.	17.1e ^x	67.6a	55.2e	104.9a	100	95.8
Dec.	53.2b	---- ^z	74.9d	---- ^z	100	4.2
2004						
Jan.	32.2d	42.1c	49.0f	97.1b	100	93.3
Feb.	8.5i	14.4f	22.8i	79.6c	100	100
Mar.	8.6i	11.6g	16.9lm	42.7g	100	100
Apr.	7.5j	9.8h	10.8p	30.1h	100	100
May	4.8l	7.7j	7.4r	18.5k	100	100
Jun.	3.6m	7.1j	6.7r	17.4kl	100	100
Jul.	3.5m	6.0k	6.7r	15.7mn	100	100
Aug.	3.6m	6.1k	7.5qr	14.8no	100	100
Sep.	5.5kl	6.1k	8.7q	15.0no	100	100
Oct	7.0j	9.6h	14.2o	20.6j	100	100

^z There were no enough samples to be averaged.

^y Commercial quality was reached when the plant canopy covered almost all above the medium surface in the pot.

^x Means within the same survey item columns followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test at P=0.05.

表三、不同月份種植對毛過長沙 (*Bacopa lanigera*) 恢復生長、達到成品所需時間及成活率之影響。Table 3. The survey on days to plant recovery, commercial quality and survival rate of giant bacopa (*Bacopa lanigera*) cultivated in different months.

Month of Cutting	Days to recovery		Days to commercial quality ^z		Survival rate (%)	
	Apical cutting	Intermediate shoot	Apical cutting	Intermediate shoot	Apical cutting	Intermediate shoot
Jan.	14.6d ^y	15.8b	21.9f	44.5c	100	100
Feb.	12.6f	13.0c	14.4k	35.1d	100	100
Mar.	7.7i	8.1h	9.3l	25.5e	100	100
Apr.	3.4mn	6.5j	5.3m	18.6g	100	100
May	3.2no	6.2j	4.2n	17.7h	100	100
Jun.	2.4p	4.7k	4.0no	16.0i	100	100
Jul.	2.0p	3.9l	3.3o	15.4ij	100	100
Aug.	2.1p	3.8lm	3.1o	15.2ijk	100	100
Sep.	2.8o	3.5lmn	4.0no	14.9jk	100	100
Oct	3.9lm	4.7k	4.3n	26.2e	100	100
Nov.	10.1g	16.3a	17.4n	48.7a	100	100
Dec.	12.5f	15.3c	19.0g	45.9b	100	100

^z Commercial quality was reached when the plant canopy covered almost all above the medium surface in the pot.

^y Means within the same survey item columns followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test at P=0.05.

表四、不同月份種植對丁香水龍 (*Ludwigia arcuata*) 與田字草 (*Marsilea crenata*) 恢復生長、達到成品所需時間及成活率之影響。Table 4. The survey on days to plant recovery, commercial quality and survival rate of needle-leaf ludwigia (*Ludwigia arcuata*) and water clover (*Marsilea crenata*) cultivated in different months.

Month of cutting	<i>Ludwigia arcuata</i>			<i>Marsilea crenata</i>	
	Days to recovery	Days to commercial quality ^x	Survival rate (%)	Days to recovery	Survival rate (%)
Jan.	15.0b ^w	30.6c	100	31.7 ^y	45.8
Feb.	17.6a	29.1c	100	38.0 ^y	20.8
Mar.	11.4c	23.2d	100	--- ^z	0
Apr.	5.0e	15.9f	100	4.5b	100
May	4.3f	12.6g	100	4.2b	100
Jun.	3.0g	9.7h	100	2.8c	100
Jul.	2.4hi	7.7i	100	2.1d	100
Aug.	2.0i	7.1i	100	2.0d	100
Sep.	2.0i	7.7i	100	2.0d	100
Oct	2.7gh	19.7e	100	2.9c	100
Nov.	7.3d	38.5b	100	12.3a	100
Dec.	17.6a	47.8a	100	--- ^z	0

^z There was no sample to be averaged.

^y There were no enough samples to be analyzed by Duncan's multiple range test.

^x Commercial quality was reached when the plant canopy covered almost all above the medium surface in the pot.

^w Means within a column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test at P=0.05

參考文獻

- 1.李尙志、李國泰、王曼 2001 荷花、睡蓮、王蓮栽培與應用 p.36 中國林業出版社 北京。
- 2.李幸芬、李鈴德、許嘉宏 2003 水草品種特輯Ⅲ 觀賞魚大百科系列 61：44-54。
- 3.李韻儀 2001 水草品種鑑賞 觀賞魚大百科系列 52：22-82。
- 4.李韻儀 2002 水草造景、品種鑑賞 觀賞魚大百科系列 58：94-105。
- 5.林文華 2008 水中的幸運草—南國田字草 農業世界 296：46-51。
- 6.林春吉、歐仁杰 1999 台灣外來的水草世界 魚雜誌出版社 台北。
- 7.林春吉 2002 台灣水生植物(一)-蕨類、雙子葉植物篇 田野影像出版社 台北。
- 8.林春吉 2002 台灣水生植物(二)-單子葉植物篇 田野影像出版社 台北。
- 9.林曉君、葉德銘 2006 氣溫與根溫對開運竹生長與發根之影響 台灣園藝 52(4)：441-448。
- 10.郭城孟 1999 台灣維管束植物簡誌第壹卷 p.19-21。
- 11.彭國棟 2001 如何營造有生命力的生態水池 自然保育季刊 35：6-10。
- 12.黃涵 1990 精緻蔬菜生產之溫度及其管理 精緻蔬菜產銷改進研討會專集 台灣省桃園區農業改良場 p.69-71。
- 13.楊遠波、顏聖紘、林仲剛 2001 台灣水生植物圖誌 p.1-9 行政院農業委員會 台北。
- 14.薛聰賢 2001 台灣花卉實用圖鑑 13：44。
- 15.薛聰賢 2003 台灣花卉實用圖鑑 14：29。
16. Slocum, P. D. 2005 Waterlilies and Lotuses p.81. Timber Press. Oregon.
17. Speichert, G and S. Speichert. 2004. Encyclopedia of water garden plants. P.143. Timber Press. Oregon.
18. USDA Natural Resources Conservation Service – Plants Database <[http：//plants.usda.gov/index.html](http://plants.usda.gov/index.html)>, 2008/07/10.