



「水榕屬」之組織培養繁殖

文/圖 黃柄龍

前言

飼養觀賞魚時，有人喜歡用水草來豐富水族箱，除了美觀之外，有些水草的生長型態適合小魚或小蝦躲藏，對魚蝦的繁殖非常重要，而且水草還可以吸收一些魚蝦的排泄物，能達到淨化水質的功用。水草的種類很多，如有莖類、皇冠草類、椒草類、睡蓮類、水榕類…等等；又按光源的喜好程度分為陽性草、中性草及陰性草等。其中，水榕屬水草 (*Anubias*) 長久以來即廣受消費者喜愛，原產於熱帶非洲中、西部，屬天南星科 (Araceae) 挺水性草本植物；葉形似榕樹葉，葉色綠色，葉脈清晰；莖匍匐狀生長，也可以攀附在岩石上，栽培容易，是一種生命力很強的水草，能適應廣泛水質的變化，但生長速度緩慢。坊間常見的水榕屬植物有小水榕、中水榕、大水榕、黃水榕、迷你小水榕、尖葉水榕等。

傳統上，水榕屬植物利用分株來進行繁殖。但分株繁殖的繁殖率低、種苗整齊度差且耗時，而過度的分株也會影響植株品質和生長勢。因此，利用組織培養方法來繁殖水榕屬植物便成為一種可行的方法，不僅能夠大規模量產性狀優良、品質均一及無病原菌的健康種苗，而且利用組織培養方法獲得的水草顯現出更具分藥性，對後續於水中培育時能更有加分作用，也讓一些高單價的品種如圓葉網草 (*Aponogeton madagascariensis*) 等，能以更親民的價格來豐富消費者家中的水族箱。

組織培養

一、培植體的滅菌與初代培養

對許多植物種類而言，利用組織培養進行繁殖時，首先遭遇的即是培植體難以充分殺菌處理的問題，而水生植物尤為明顯。由於水草長期生長於不流動水中，因此植株容易受池水的污染，造成滅菌不易，甚至有內生菌的寄生。筆者於處理水草材料時，雖頻繁地更換靜置水源，但仍不時有如水溝底泥發酵的臭味產生，可預見滅菌的困難度程度。對於水草培植體的處理，首先將繁殖母株以自來水洗淨後，浸泡於低濃度的殺菌劑中過夜；去除植株的葉片、根等非培養部分，以70%酒精擦拭乾淨，再利用0.5%次氯酸鈉 (NaOCl) 溶液加2滴/100ml 展著劑 Tween-20，激烈振盪進行表面消毒15分鐘，並以無菌水沖洗數次後，切取莖頂及側芽組織作為培植體來培養，以誘導芽體生長及增殖。基礎培養基組成以MS培養基為主，另添加其他有機物及蔗糖，並以洋菜作為固體凝膠劑。培養環境溫度為 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

將莖頂及側芽培植體照光培養於含不同 auxin 和 cytokinin 的誘導培養基，培植體的污染率高，超過60%的初代培養基中觀察到有菌泥的產生；而在無污染的健康培植體中，大部分的芽



圖1. 黃水榕側芽培植體初代培養形成芽苗



圖2. 黃水榕水草進行側芽增殖培養



圖3. 黃水榕水草增殖過程內生菌汙染

培植體在接種4~6週內可見芽體生長現象，在開始培養6~8週後發育為正常芽；經繼續培養後即可形成芽苗(圖1)，而培養過程中均不見癒傷組織的形成。

二、分蘖側芽的增殖

切除初代培養獲得的芽苗莖頂，僅保留基部約5~6mm的短縮莖是進行側芽增殖培養的最好材料，將其置於含不同濃度的auxin和cytokinin等植物生長調節劑(Plant Growth Regulators, PGRs)組成的增殖培養基，培養1週即可見培植體開始形成芽體增殖現象，約1個月後可形成分蘖側芽(圖2)。不同濃度的PGRs對分蘖側芽的誘導結果不同，在低濃度的cytokinin下，誘導產生的芽體數較少，但芽體較大；而當cytokinin濃度較高時，誘導產生的芽體數較多，但較小，單一培植最多可增殖5個芽體。隨後，這些芽體將逐漸發育成分蘖幼株，惟因部分培植體曾於培養9個月後仍產生內生菌汙染現象，故增殖過程中須隨時監測是否遭受內生菌汙染(圖3)。

三、植株形成

切取上述單一的分蘖幼株，移植培養於不含PGRs的生長培養基中，不需要經過特殊的誘根處理，約1~2個月後便會在莖基部長出根而形成一具完整根、莖和葉的組培苗(圖4)，達到大量繁殖的目的(圖5)。

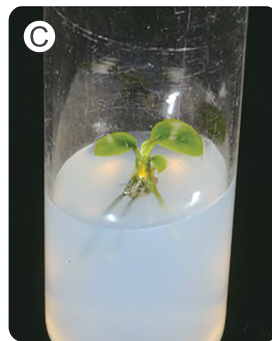
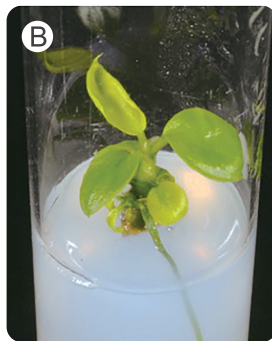
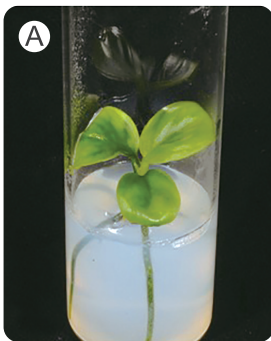


圖4. 水榕屬植物組織培養苗 (A)大水榕 (B)黃水榕 (C)小水榕 (D)中水榕

結 語

水生植物在水族業的需求量相當高，其中不乏高價位或罕見的品種如紅水蘭 (*Vallisneria rubra*) 等。而組織培養技術不僅可以不受季節和天候的影響從而計畫性量產高質量的水生植物，可以較低的成本增加其在市場上的流通性外，也因為組織培養植物不含土壤、害蟲或致病生物等，對出口檢疫更為容易。此外，利用組織培養生產的植物物種，因僅需少量繁殖母株就可以大量生產種苗，可有效減輕採摘對其自然棲息地的破壞及有助於保護稀有和瀕臨滅絕的物種。因此，利用組織培養技術來繁殖觀賞水草，或許不失為一種可行的生產方式。



圖5. 大水榕水草組織培養大量繁殖

