

組織培養在花卉產業上之應用

■盧美君、侯鳳舞

植物的繁殖方法除了傳統經由種子的有性生殖及經由營養器官的無性生殖之外，也可以藉由組織培養來產生新的個體。所謂的植物組織培養，乃利用組織、器官、細胞或原生質體作為培植體，在無菌環境下將除菌後的培植體，接種在含有無機鹽、有機物質及植物生長調節劑的無菌培養基中，培養於控制的環境下，使其再生的技術。早在 1839 年，植物學家 Schwann 及 Schleiden 就提出了植物單一細胞具有分化全能性 (totipotency) 的假說，他認為植物的單一細胞，具有分化生長成為一株完整植物的潛能。爾後，其它學者陸續發表植物組織培養所需的配方，如 Knudson (1922) 發表促進蘭花未熟胚發芽的培養基；White (1943) 報導不含氨基離子及低氮源的 White 培養基，成功的培養出菸草的癒合組織；Murashige 與 Skoog (1962) 發表含有氨基離子、硝酸離子搭配其他無機離子的 MS 培養基。應用至今，已成為植物生物技術上不可或缺的一環。

在花卉產業上，傳統的田間生產方式，常受限於繁殖慢（尤其蘭花類）、勞力密集、受自然環境影響大等缺點；營養繁殖方法，不論是分株、高壓或扦插，病原傳播風險大。為了避免或治療田間病蟲害所造成的損失，大量的使用農藥，對環境及人體健康危害甚鉅。以組織培養生產花卉種苗，具有繁殖快速、健康、品質穩定的優點，並可在穩定的生產環境中，計畫生產規格化的產品。目前已應用在許多高經濟價值花卉的生產上，如蘭花（蝴蝶蘭、文心蘭、拖鞋蘭及國蘭等）、宿根草切花（非洲菊、卡斯比亞、火鶴及滿天星等）、彩色海芋及天南星科盆栽植物（白鶴芋、合果芋及蔓綠絨等）。其中火鶴、彩色海芋、蝴蝶蘭、文心蘭及部份觀葉植物已成功量產；除此之外，組織培養也可應用於無病毒健康種苗之養成及花卉的育種上，茲分述如下。

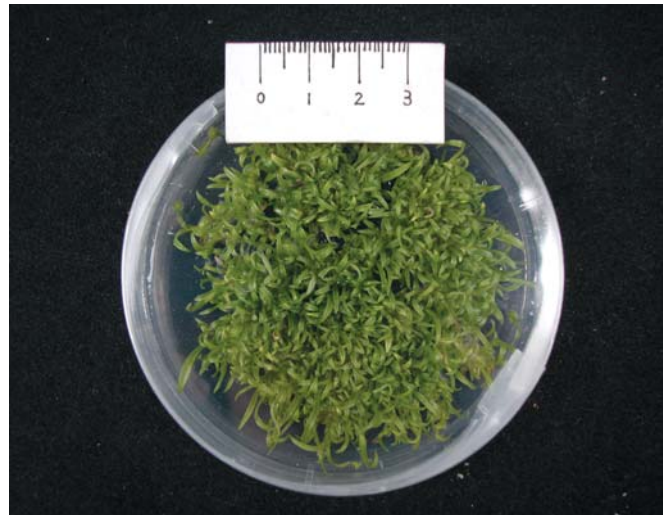
組織培養在種苗量產上之應用

花卉應用組織培養技術生產種苗已是目前種苗商業生產的主流，以蘭花類最具代表性，如無菌播種、分生苗繁殖等。蘭花類的種子非常細小，不含胚乳，胚未分化完成，亦無子葉、胚根及胚芽。倘未有組織培養技術之前，繁殖以分株法為主，無法量產因而價格高昂。到了民國 40~70 年代，蘭花育種愈來愈普遍，並引進組織培養技

術，建立了以無菌播種量產蘭苗的模式，使得蘭花由趣味栽培走向產業化經營，至 2002 年為止，蝴蝶蘭、文心蘭及國蘭等蘭花類之組培苗外銷，占有所有蘭花產品的比率，已由 1998 年的 51% 增至 85%，成為蘭花類種苗生產的主流。實生苗生產以胚培養（無菌播種）為主，技術門檻不高，70% 的商業生產屬於此類；或利用生長點或花梗節腋芽，以不定芽繁殖，此法可生產出植株較整齊，品質較穩定的分生苗；抑或以生長點、芽或葉片誘導擬原球體（protocorm-like body）而增殖。分生苗由於技術門檻較高，變異不易掌握，只佔商業生產的 30% 左右，然而市場對規格化產品的需求，使得分生苗的需求日增，因此分生苗量產模式的研發，亦漸重要。

組織培養在健康種苗生產上之應用

組織培養的優點之一為具有消除病原及建立健康種苗生產體系的功能，例如無性繁殖作物如火鶴、彩色海芋及文心蘭之健康種苗的養成上，常因田間病蟲害問題而影響種苗品質，可利用組織培養技術予排除而獲得健康種苗。例如利用莖頂培養配合高溫處理，或將化學藥劑及干擾素添加於培養基，可去除大部份培植體所帶的病毒。商業上組培苗的生產及親本系保存亦需每年作病毒的檢定以確保種苗品質；火鶴由於線蟲及細菌性萎凋病的問題，切花種苗易帶菌，已全部改為組織培養苗；彩色海芋由於軟腐病危害，種球無法再繁殖利用，也多以組培球栽培。



數百株一葉蘭在 9 公分寬的培養皿中發育生長（無菌播種）。

組織培養在花卉育種上之應用

花卉市場講究的是流行趨勢，新品種的開發比起其它作物更為殷切，育種工作也愈為重要，而組織培養技術可加速新品種的育成，更是蘭花育種的必備程序。傳統育種上的遠緣雜交，常有不親和現象，無法獲得雜交後代，此時可應用胚培養挽救。例如百合種間的不親和



植物組織培養可在短期內量產花卉種苗。

性，常使得授粉失敗而無法獲得種子，這類雜交障礙若是因雜交父母本的染色體數目不同，無法配對，而使得胚發育不完全，種子無法發芽，可藉組織培養法，取出種子內的胚，或是發育中的子房，於培養基中供給發育所需的養份，使其成長發育為植株。

組織培養方法也可配合誘變育種，提高誘變效率，如聖誕紅及菊花以癒合組織培養配合低劑量的 γ 射線照射，於再生的後代中篩得了多種不同花色或花形的單株，育成了新品種。此外，百合及彩色海芋等新品種的量產也常應用組織培養技術，在人工環境下計畫生產健康種苗，有利於新品種的競爭及推廣。

結語

植物組織培養技術的發展，造就了高產值的花卉產業，是維持目前國內生技種苗業的主要力量。臺灣花卉種原豐富，未來若能善用組織培養技術，開發出更多具有產業價值的新品種，掌握品種優勢，臺灣的花卉產業必能在國際市場上佔有一席之地。



蝴蝶蘭組培苗生育整齊，一致性高。