園藝作物容器栽培介質特性與利用

許 圳 塗*

一、容器栽培

植物生長要素光線、空氣、空間及介質等，後者爲提供根群生長分佈之空間及供給養水份、氧氣及機械支持作用三角色。假如立地因素合理調配，根群分佈並不需要很大的介質容積。因此苗木生長或某些作物之栽培可將之囿限於容器內，或稱之容器生產（container production）。容器生產比田間生產（field production）的好處，以種苗培育而言可列之如下：1.縮減立地容積，提高單位面積育成苗木數量。2.易於控制介質物化特性，加速苗木生長，縮短育苗時限。3.控制介質內眞菌、細菌、線蟲、雜草生物圈，消毒簡易可行，或填加有利土壤微生物，確保生產健康高品質種苗。4.容器內分佈根群，能自然形成根團（root ball），移植不致傷根，生根勢恢復快，成活率高，同時可打破移植季節限制。5.因容器格式化，便於執行設施園藝及自動化之推展，如培養土調配、裝填、播種及傳運等過程可一貫作業，節省勞力及有助運銷。6.配合消費習性改變，容器栽培成爲市場之需求。

容器生產兩大資材卽容器及介質，由於塑膠及聚合物的開發及生長因素的掌握，使容器的變革快速演變，脫離傳統之模式。從構型上容器可分之蜂巢式連盆（cell-pak）、塊盆（block, cubes）、管盆（tubing）、框箱（flat）及苗木桶（nursery can）等。管盆有圓型或方型管，或利用保利龍製作連盆與塊盆之綜合體，其要點爲縮小口徑（2-12 cm），增加深度（6-35 cm），各管內壁設有4條以上之突起肋線，主要提供木本苗木培育利用。另爲將容器與介質合爲一體，如岩綿（rockwool）塊盆，Jiffy-7，卽以介質兼當容器，或由塊盆機將混合介質塑造爲方塊，此等塊盆主要供草本性或育苗期短者使用。有機盆（organic pot）者，容器採用可分解性資材或纖維物塑造而成，根易穿透，定植時苗盆一起種植。

二、介質種類

除了塊盆以容器兼當介質功能，一般容器生產，介質選擇與製備成爲重要操作。介質可將之分爲兩大類 1.有機介質：泥炭土、水苔、樹皮碎片、鋸屑、稻殼、碳化稻殼或花生殼、豆粕類、蛇木、腐熟葉、堆肥、廐肥。2.無機介質：水、砂、土壤、汚泥、石礫、硏石、眞珠石、浮石、岩綿、燒製土粒及合成纖維等。

有機介質除泥炭土、水苔及蛇木屑可直接利用，其他皆需經半腐化處理或半碳化處理。泥炭土質輕，空隙率可達95％，保水性強，含N量1％，P及K低，pH常在3左右，使用前需加調整，其乾燥時親水性差，宜充分吸濕後才使用。省產泥炭土幾無纖維質，呈近半碳化，pH低，介質使用賴從高緯度國家進口。樹皮介質：利用林產副產品，壓碎成$\frac{1}{8}-\frac{1}{32}$英吋片粒，其排水及通氣良好，離子交換能力強，但樹皮或鋸屑之碳氮比C／N高，大約150左右，理想值C/N爲20，同時樹脂或其他成分具毒性，因此使用前需先經填加肥料堆積腐熟處理，助使降低C／N比，及毒性成分之分解。無機介質中如砂0.05至0.5 mm粒子，空隙率35％左右，排水及通氣性良好，穩定作用強。但養水份保持力弱，比重大（100 ℓb/ft^3），如框箱栽培超過法規重量，河砂汚染土生病菌，使用前需消毒。硏石介質其特色爲質量輕（6-10磅／立方呎），不及

*台灣大學園藝系

砂的$\frac{1}{10}$，吸水性強（3-5加侖/立方呎），離子交換能力強，乾淨無菌，但吸濕後不能擠壓，易變形，質量輕但大苗木支持作用不足，製作之雲母岩原礦賴進口，成本較高。

有機介質化學性質比無機介質爲佳，但變異性較大。設施栽培漸採用加工介質之趨向，物理性穩定，不具營養作用，如岩綿及化學纖維等，但宜注意廢棄安置問題，或改進再生利用。

三、混合培養土

每一介質各有其特定物化特性，容器栽培培養土很少採用單一介質，或直接採用土壤，土壤本身組成粒子微小如粉粒及粘粒，可塑性大，上盆後易因失水而收縮成硬盤與缽壁脫離，澆水沖擊粉粒上浮成不透層，造成不利根群生長。爲取長補短，一般培養土常以2至3種介質混合調配之，即所謂容器介質（potting mix）。若混合培養土，不帶土壤者稱之無土介質（soilless mix）。單以水當介質者稱之水耕栽培（hydroponics），水介質溶氧量不足，通氣操作爲重要項目。

掌握根群生長之因子，實際上介質並不需要很大體積，介質選擇或調配，主要爲利用其物理特性，如容積率（bulk density），即單位體積之緊密度、空隙率（porosity），通氣孔隙率（aeration porosity）及保水孔隙率（＝空隙率－通氣孔隙率）。另爲穩定性，不易變形，可重複使用。此等特性會因混合而改變，適當混合調配可直接測定之或栽植試驗決定之。化學性質如養份、pH值及鹽鹼度，則由人爲來調配控制之。

理想混合介質配方，依苗木種類，生長需求及介質來源而定，當然考慮就地取材，或經濟成本爲原則。若具有特定物化特性，無機物或有機物皆可嘗試開發使用。進口之泥炭土價格較貴，但若用於蜂巢式育苗，用量省，可換算單苗所負擔之介質成本，決定其選擇利用可行性。混合介質最早爲J.I.C.（1939）配方，其調配爲採用壤土：泥炭土：粗砂，分別以2：1：1組合之。加州大學推廣多種UC mix，提供不同育苗目的使用，如細砂＋泥炭土，砂＋鋸屑，表土＋腐熟葉，各以等量或3：1比例混合。後者爲我國所慣用，但腐熟葉來源或供量受限制。康乃爾配方或稱peat-lite混合介質，peat-lite mix A爲泥炭土：砬石＝1：1混合，peat-lite mix B爲泥炭土：眞珠石＝1：1。用於草木育苗，支持力較弱。較大型苗木培育，採用半分解樹皮亦甚爲盛行，其與砂或其他介質混合利用。較輕混合介質，固定或支持力不足時，可在表面覆一層1～2公分的粗砂，可改善之。介質調配時需將所需肥料同時混拌之，除參考推薦營養配方外，可因苗木需求填加緩釋性肥料。在調配混合介質亦需注意pH值之調節及塩鹼度測定，當長期生長時同樣要注意介質之化學變化，適時加以矯正之。

討　論

鄭貴成（屏東縣）問：

空氣修剪根部有何特殊意義？

許圳塗（台灣大學園藝系）答：

根群在人工介質與溶液中很快會長到基部，若根群生長快速旺盛，還是很容易纏繞在一起，且長至基部。根的本性向外再向下，向下若接觸到空氣，因根尖對空氣很敏感，故其本身會壞死，進而促進再長側根，使其側根很發達，且其所採用的介質爲良好的介質，不像其他方法會傷及根系，如此可使根群相當發達，種植後，存活率良好，且生長勢馬上可恢復，有如沒有移植一般。