

蔬菜穴盤育苗 生產技術

種苗改良繁殖場 薛佑光

一、前言

穴盤育苗技術起源於1960年代後期能源危機時，生產者為了縮短作物生長所需時間、提高種子發芽率和整齊度、提昇種苗品質及節省大量勞力，發展成此育苗方法。此育苗方式於勞力不足地區尤其重要。

台灣地區每人每年蔬菜消費量已從民國38年的50公斤，增至82年的122公斤，蔬菜栽培面積約20萬公頃，其中需經由育苗後再移植之作物包括十字花科、茄科、葫蘆科及蔥類約佔11萬公頃以上。近年更因經濟結構轉變，使農業生產面臨勞力不足，工資上漲及經營規模太小以致生產成本無法降低等問題。由於生活水準的提高，農業生產趨向專業分工，農民對移植苗的品質要求愈高，因此農民自育苗中心購買穴盤苗有逐漸增加趨勢，此將加速台灣種苗生產自動化的發展。

由於穴盤苗具備節省種子、種苗生長一致、病蟲害減少、移植成活率高及可提早採收等優點，近年來採用穴盤育苗方式有明顯增加的情形，一般民間業者多利用簡易網室設施，並依作物特性採用不同規格之穴盤及國外進口介質，以泥炭土、真珠石、蛭石和土壤調配，進行育苗，育成之種苗整齊度高、品質穩定，定植後容易存活。目前穴盤育苗已演變為利用自動化機械設備生產的育苗技術。在整個育苗過程中有一些農業技術問題必須先予以瞭解並克服，如栽培介質的調配、穴盤之選擇、種子預措及播種方式、育苗過程的水分養分管理方式，及貯運技術建立。

二、育苗介質

適合穴盤根系生長的栽培介質應具備四種特色：

(一)保肥力佳，供應根系發育所需養份，並避免養分流失。

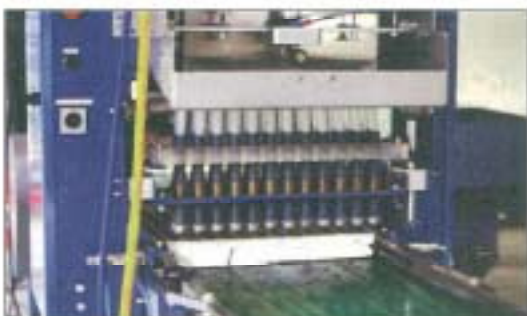
(二)保水力強，避免根系水分快速蒸發乾燥。

(三)透氣性佳，使根部呼出之二氧化碳(CO₂)容易與大氣中之氧氣(O₂)交換，減少根部缺氧情形發生。

(四)不易分解利於根系穿透，且能支撐植物。過於疏鬆的介質植株容易倒伏，介質及養份容易分解流失。

針對上述介質特色，一般穴盤育苗介質之主要成分包括泥炭土、真珠石、蛭石、海砂及少許有機質或複合肥料等。泥炭土約佔穴盤介質的30-80%，其特性是保水力強(超過60%)、陽離子交換能力高、pH範圍在4.5至5.5之間。蛭石可吸收數倍體積的水分並且也能增加陽離子交換能力高，但調配不當會排除介質內空氣造成缺氧。真珠石可以增加介質的透氣度，其本身不吸水，水分附著表面時不會引起化學變化，不具緩衝力，陽離子交換能力非常低，pH值範圍7.0至7.5之間，但不會影響介質酸鹼度，若使用過量易造成介質水分流失。

以上需經由對各項介質理化特性等的分析，及不同作物根系的生長習性，調製出適用的理想介質，才能提供種苗根群在狹小的穴格中一個良好的生長環境。



◆自動播種，節省大量勞力

三、穴盤

本省常見穴盤有進口荷蘭系統176格、240格、432格寶麗龍穴盤與從美國引進之72格、128格、288格塑膠穴盤。每穴格體積從5cm³至30cm³不等。由於體積小，根系發展受限，種苗易受外界環境及人為管理不善之影響，造成枯萎死亡或徒長的情形。不過穴盤育苗的方式除了能改善傳統育苗的缺點外，並可促使種苗產業進入機械化和自動化階段，大幅提高生產效率。因此，確立生產目標、瞭解根系發育情形、根據作物種苗之大小與生長的速率等因素選用適當規格穴盤，將可兼顧生產效能和種苗品質。

四、種子精選與預播

在高效率的穴盤育苗生產體系裡，百分之百的育苗率及整齊度是有苗生產的最終目標，欲獲得高發芽率和整齊度的穴盤苗，種子必須是具備成熟、充實、高活性的。由於種子採收過早或採收後貯藏環境不佳均會造成種子衰敗。因此，育苗時精選優良種子或經由浸種、滲調等技術以提高種子發芽率和發芽整齊度是必須的。

1. 種子精選：

常用的種子精選方式有風選、水選、鹽水選、大小選（篩網選）等，將飽滿健康之種子挑選出以利播種。一般在取得原始種子後，先進行種子發芽率測定試驗，首先將浸濕之衛生紙鋪於小盤中，取種子約100粒均勻散放在濕衛生紙上，再以蓋子或其他物品蓋上，以保持盤中高濕度，靜置1~2日，計算種子發芽百分率。測出種子之發芽率及發芽勢，即可決定精選的百分比。若發芽率為90%，則剔除10%的種子，精選出90%可發芽之飽滿種子。比重大的種子適合用風選、水選、鹽水選等方式。

使用種子風選機、風鼓或吹風機可將不充實的種子吹分離；以水或鹽水可將比重輕的不飽滿種子浮在水面剔除，飽滿的種子下沉留在水底取回。比重小體積大的種子適合用大小選

，利用不同大小孔目的篩網篩選保留較大的發育完全的種子，除去較小及發育不夠的種子。

2. 種子消毒：

市售之蔬菜種子，除了大種子公司部份種子經過藥劑拌種處理外，有許多未經拌藥消毒，因此在播種之前應予以消毒，以消除附在種子上的病原菌。消毒法一般使用浸漬法、溫湯法及粉衣法。

3. 浸種：

種子發芽行為係從浸潤吸水開始，水份就此控制種子發芽過程，一般可分為三個階段：

(1) 快速吸水期：使種子獲得足夠水分供粒線體、蛋白質、酵素等進行生化反應。吸水量因作物種類而異，一般蔬菜種子含水量在30至60%就有發芽能力。

(2) 吸水緩慢期：本階段的吸收水分使種子生化系統活化，憶D要表現在呼吸作用的急速提高。

(3) 胚根裸露後的快速吸水期：開始進入種子發芽後的生長發育期對水份的需求。

因此，在播種前對種子先進行浸種處理，提供比穴盤介質中較為一致的吸水環境，使每粒種子都獲得足夠的水份進行前述的生化反應，以提高種子的發芽率及萌芽整齊度。通常浸種的時間由1小時至6小時不等，甚至達到24小時以上，需視作物種子的種皮結構而定，如十字花科的結球白菜至甘藍等、種皮薄且易脫落、浸種時間約1~3小時左右，番茄及甜椒等種皮較韌或硬實者，浸種時間可由4~24小時。



經過浸種的種子應在最短的時間內全部播種完畢，否則將因缺水而使後續生化反應的中斷，造成種子不可恢復的傷害。未播完的種子應以封口袋裝好置於5-8℃冰箱中冷藏，可以延長貯存的壽命。

某些作物或老舊的種子因細胞膜系的結構不易恢復而致快速吸水期有大量細胞內容物質滲漏流失，導致活力降低等，則可以滲調處理來提高種子的發芽率及整齊度。

4. 滲調處理：

滲調原理係將溶質如鹽類加入水中以減少水溶液的水分含量，降低外界水份潛勢，以調節種子吸水速率，如此可減少種子發芽時細胞膜的傷害。因此，調配不同濃度的滲調溶液與滲調時間，對於許多作物種子具有促進發芽與發芽整齊度的功效。一般可以使用1%硝酸鉀溶液或-0.5Mpa(毫巴)之PEG溶液處理種子。

五、播種：

預措處理後之種子即可播種，播種後覆土，覆土厚度為種子直徑之2-3倍。

六、催芽及出土萌芽：

播種後將穴盤堆疊，上層覆蓋報紙或塑膠布進行催芽，催芽時間隨溫度而不同，於夏季時置於室溫約28℃下即可，於冬季則因溫度較低故催芽時間延長24小時。各類作物於夏季之適當催芽時間：另瓜類作物在播種前進行催芽，種子浸種後將種子置於濕度高但無積水之盤中，待白色胚根露出即完成催芽直接播種。其餘作物在胚根未露出前即需完成播種。

在催芽期間，每日上、下午各檢視種子萌芽程度，必須於胚根超過0.5公分之前，即在上胚軸未露出土面前停止催芽，且儘快將穴盤移入溫網室植床接受日照，避免處於黑暗下使上胚軸伸長造成徒長，影響種苗品質。尤其十字花科作物在下午檢視胚根達到一定長度時，即須移至植床，否則經過一夜(15小時)的時間，極可能已成為徒長苗了。穴盤移入植床時需進行一次澆水，使介質與胚根密合，否則常因搬運震動或胚根裸露而使根毛被曬死。



七、水養分管理

穴盤育苗供水首重均勻度，一般規模較小之育苗場以傳統人工澆灌方式，此法給水均勻但費工費時且施肥困難費工，成本高；目前一般較常使用固定管路噴灌系統，可以節省大量人力及時間，但在穴盤育苗上，由於給水均勻度要求高，管路噴灌會造成澆水死角及重疊，使穴盤苗生育不整齊，必需以人工進行補水工作。最新式的設備為自走式懸臂噴灌系統，可機械設定噴灑量與時間，澆水均勻無死角及重疊區，並可加裝稀釋定比器配合施肥作業，解決人工施肥的困難。

類 科	作 物	催 芽 時 間
十字花科	結球白菜、菜心	24小時
	甘藍、球莖甘藍、花椰菜、青花菜	48小時
茄科	番茄、甜椒、辣椒	72-96小時
蔥科	洋蔥	48小時
瓜類	西瓜、甜瓜、小黃瓜、扁蒲	36小時
	苦瓜、絲瓜、棱角絲瓜	24小時

由於幼苗組織中含有95%水分，生長過程中細胞生長及大小之變化與水分的吸收有密切關係，尤其穴盤育苗的水分完全由我們所提供及控制，所以水分的適當供應是十分重要的。穴盤育苗介質泥炭苔失水乾燥至一定程度後，形成疏水材料，即不易再度吸水濕潤，將導致幼苗枯死，此現象在臺灣高溫期育苗時，稍有不慎就常發生，所以保持恆定供水非常重要，此時可混拌濕著劑(wetting agents)增加介質的保水力。

穴盤苗發育階段可區分為四個時期：

第一期：種子萌芽期。

第二期：子葉及莖伸長期（展根期）。

第三期：本葉生長期。

第四期：成苗健化期。

每個發育生長時期對水量需求不一，第一期對水分及氧氣需求較高以利發芽，相對濕度維持95-100%，供水以噴霧粒徑15-80(為佳)。第二期水分供給稍減，相對濕度應降到80%，使介質通氣量增加，以利根部在通氣較佳的介質生長。第三期供水應隨苗株成長而增加。第四期則限制給水以健化植株。以此四期為原則進行水分管理外，在臺灣實際育苗供水上有幾點注意事項：

陰雨天日照不足且濕度高時不宜澆水。澆水以正午前為主，下午三點後絕不可澆水，以免夜間潮溼徒長，於隔日清晨葉緣產生溢泌現象(Guttation)。

穴盤邊緣苗株易失水，必要時行人工補水。種子內貯藏養分足供萌芽至子葉展開時

(Stage I)所需，其後苗期的發育皆需藉由人工施肥予以補充。Stage II之幼苗給予60ppm的N及K20能明顯促進本葉生長並縮短育苗期。每週2-4次施肥，濃度提高為100-150ppm管理之。高溫期育苗之甘藍達第二本葉前予以200ppm氮肥會造成徒長現象。大量元素如N、P、K、Ca、Mg不足時會引發植株養分逆境，造成植株生長受阻，品質劣變。缺鉀時植株除老葉黃化外，也較易出現萎凋現象，此可能與細胞通透性增加而導致失水有關。

鈣在細胞壁及原生質膜與中膠層複合成鞏固結構，用以支撐植物體。因此缺鈣時細胞壁不穩定，硬度較難維持，對於密植形態的穴盤苗品質極為不利。施以 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 較易得到健壯甘藍苗，及減輕缺鈣現象。採用 CaCl_2 葉面施肥可改善番茄及甘藍的尻腐病及頂腐病。

綜之，氮肥對幼苗生長量影響最大，而低濃度磷肥對根系發育有利，鉀、鈣及矽元素有強化組織硬度，改善植株株冠，增強抗病能力，均為穴盤育苗不可或缺要素。

