

# 甘藍穴盤育苗技術

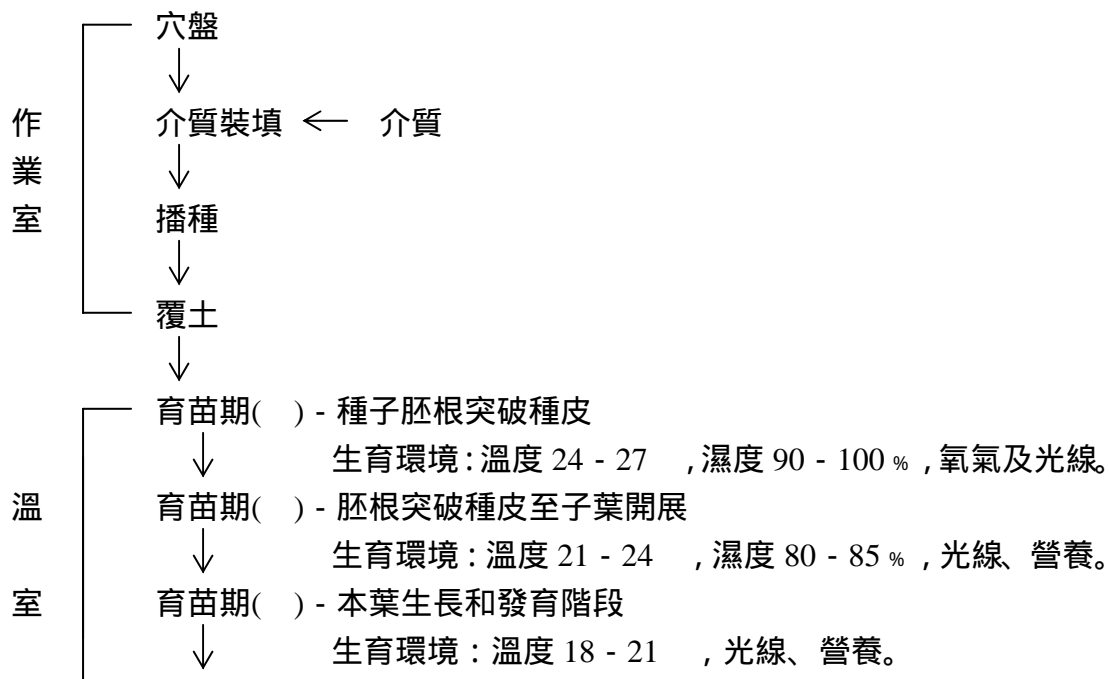
文/圖 孫文章、謝桑煙

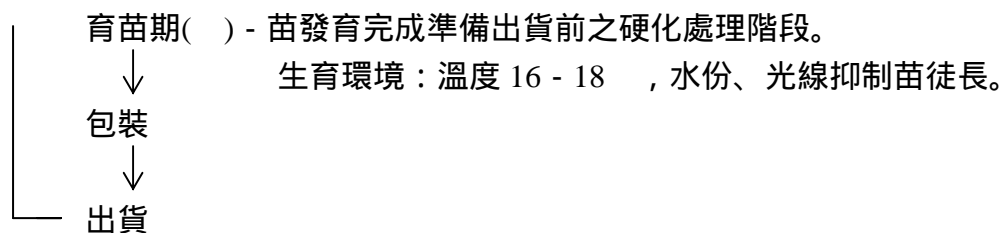
## 前言

設施穴盤育苗技術由台南區農業改良場於民國 78 年首先自美國引入，翌年種苗繁殖改良場亦引入歐規荷蘭系統，其後台大農機系及桃改場也開始進行自動化播種機及周邊設備之研發。國內各試驗研究機構經過多次的試驗及研究，包括育苗之設施、環境控制、介質特性試驗、水份、養分發芽及管理技術、穴格大小及花卉、蔬菜各種不同種類的試驗培育，近年來已有相當成果。有關自動化播種系統、自動搬運系統、半自動及全自動田間移植機、施肥及施藥機等，已完成了穴盤苗生產自動化之機械本土化。一項新技術之研發成功必須有重要產業相互配合，才能發揮其經濟效益；本省大宗蔬菜栽培面積大，正可配合穴盤苗機械生產自動化之應用。大宗蔬菜包括甘藍、結球白菜及花椰菜三種，為本省極重要之蔬菜產業，其產地分佈於彰化、雲林和嘉義，每年種植面積高達 8,356 公頃，總產量約 239,403 公噸，每年需要種苗數量超過 10 億株，目前全省以 128 格穴盤苗生產這類蔬菜育苗中心已有 20 餘家，年產穴盤苗 2 億 9 仟多萬株，其中甘藍即佔有 1 億 2 千萬株，以下僅就甘藍穴盤育苗技術做一系列介紹。

## 甘藍穴盤苗之生產流程

甘藍育苗除自動化技術外，其重要之環節乃在於育苗之軟體技術，包括種子發芽、生長期之溫度、光線及水份控制、營養管理及生長調節等。茲簡述其育苗流程及各階段應注意事項：





## 穴盤格數、型式與介質之選擇

穴盤格數及型式之使用端視播種機械之廠牌及作物對象而定，目前國內流行者係源自美國 Blackmore 系統之穴盤，其穴盤規格長 54 公分、寬 27 公分。穴盤密度(plug Density)包括有 128、200、242、252、288、392、396、406、512、648 及 800 格等，一般常用者有 128、200、288、406 及 648 格。使用時密度越高成本越低，其經濟價值越高，但是其育苗管理技術則越難，甘藍目前採 128 格育苗，育苗成本每苗達 0.5 元，日後發展趨勢必須採行 200 格以上，以提高和傳統土播苗之競爭力。

至於介質方面，因目前甘藍採用 128 格育苗，穴盤格子相當大，體積 1,664 立方公分，介質容量多，育苗比較容易。介質採用簡易泥炭土(peat)並添加適當營養。倘若穴盤密度提昇至 200 格或 406 格以上時，介質之配方、粗細及營養等將更為講究。目前市售介質極為紛亂，均為進口貨，約有十餘家貿易商分別自芬蘭、荷蘭、西德及加拿大進口，其產品可分為兩類：1.純泥炭土 (peat)，2.添加真珠石或至石，並同時添加基本營養素。

## 適合甘藍穴盤育苗之溫室型態

穴盤育苗本為一極精緻之園藝生產工作，它必須控制在一定之溫度(20-25)及光照範圍內進行，使幼苗生長於最適當環境條件，育成品質最佳之穴盤苗。本省雖然四季如春，氣候佳，但是如夏季之高溫、颱風及豪雨等，對穴盤育苗仍是待克服之難題，因此，本省穴盤苗就必須在設施之內進行，以防豪雨及颱風之侵襲，確保育苗之成功。設施內溫度必然升高，通風及降溫設備亦缺一不可，因此業者常利用精密溫室生產穴盤苗。精密溫室之造價極高，與傳統露天育苗之成本相差懸殊，使業者在經營上面臨相當之困境，於是目前業者們又發展利用網室育苗，雖不具有降溫之功能，可是可以降低大筆投資成本，甚至利用比較簡易可防雨、防颱風的簡易鐵骨溫網室，雖不具降溫功能，可是可以降低大筆投資成本。甚至利用更簡易小隧道式網室、活動遮光網及塑膠布等，隨時用人工調整強光、防豪雨等的育苗方式。因此目前本省利用於穴盤苗之設施大致可分成如下三類：1.精密溫室，2.鐵骨溫網室，3.簡易隧道式等。以上三種各有其優劣點，茲分述如下：

1.精密溫室 - 為鍍鋅之鐵骨架構、單棟或連棟式溫室，它具有通風系統，包括天窗、側窗、大型風扇設備、蜂巢式水牆之降溫系統及內外遮陰設備，並利用 I.C. 板作自動調溫及通風控制。灌溉則採用自走式噴霧系統，灑水既方便又均勻，

確實達到省工栽培的目的。在精密溫室內育苗可以調節光度，降低溫度(達 30 以內)及防蟲等效果，使幼苗可以在最適當的環境中生長，達到最高品質之要求。同時，可以防止強光曝曬、豪雨及颱風等侵襲，確保育苗之成功。此為精密溫室之優點，然其缺點即造價太高(每坪 1.6 2.0 萬)，成本回收較為不易，平時之維修費用亦高，一般業者較難接受。

- 2.鐵骨溫網室 - 為一鍍鋅鋼架結構、單棟或連棟式，屋頂用瓦斯浪板防雨，周遭則僅用防蟲網之溫網室。鋼架粗細視業者財力而異，但必須能夠支撐颱風之侵襲，以確保育苗之安全，栽培床乃使用活動式植床，增加溫網室之利用度。此種溫網室之優點是造價低(每坪約一萬元以內)，於夏季育苗時可防止日照曝曬、豪雨及颱風侵襲，但因不具有降溫設備，於夏季高溫期(每年 5 月 10 月)育苗時幼苗仍有徒長之現象，而秋、冬季低溫期(每年 11 月 翌年 4 月)確實可以發揮極佳之育苗功能。
- 3.簡易隧道式 - 以中型固定之隧道式內搭活動式遮光網，或利用田間築畦，以鋼條作小型隧道骨架，綠色網防蟲覆蓋，畦溝一邊備有遮光網，於中午日照強光時作遮光用，畦溝另一邊則備有塑膠布，以防下雨時隨時覆蓋，避免豪雨對幼苗造成傷害。此種育苗方式其優點是可以節省興建精密溫室或鐵骨溫網室之大額成本投資，而缺點為必須耗費大量人工於遮光、防雨等工作，於颱風季節，豪雨時不能確保育苗之成功，及育苗置於田間病、蟲之防止也是一大問題。

## 光度及溫度條件

本場於生長箱及精密溫室下進行比較試驗，植物生長箱設定溫度為發芽期(Germination stage)25/22，育苗期(Growing stage)22/19 之不同光線強度 4000, 8000 及 12000Lux 及溫室對照(夏季及冬季)，供試種類為甘藍之初秋品種。其試驗結果甘藍除精密溫室冬季之苗株品質明顯較佳以外，其餘在不同光強度 4000, 8000, 12000Lux 及精密溫室夏季之苗株仍不理想，於生長箱之光線進行花卉育苗時可得極佳之品質，但進行蔬菜育苗則有明顯光線不足之現象。由結果得知冬季精密溫室之植株高達 11.1 公分，葉數 5.5 片時葉面積相較其他處理有顯著之差異，地上部鮮重亦有極大差異，因此於生長箱內因光線不足致苗株生長纖弱，溫室夏季雖光線充足，亦必需在溫度適宜之下，才有理想的育苗成果。因此理想的育苗光度必須在 36000Lux 以上及溫度維持 20 25 為最佳。

## 營養管理

甘藍因品種、發育階段和環境的不同而有不同的需要，育苗者必需針對每一種介質先行測試 CEC 值(保肥的能力)，以瞭解它對陽離子的交換能力，同時兼顧溫室覆蓋物、水質和每次的澆水量等因素，通常較低 CEC 值之介質要施較多的肥料。幼苗期(第一、二期)，可用 20-10-20 比例之肥料 1500 倍，每週一次。生長期(第三、四期)，使用 20-10-20 比例之肥料 1000 倍，旺盛的植物生長可提高其濃度至 800 倍。25 30 可促進加速植株生長，因此需施更多肥料以供給植

物生長，低溫時所需肥料就比正在生長中之植物為少。苗株生長在高光度設施之下，對肥料需要量又比生長在較暗狀況下為多。

## 水質標準

水的品質已逐漸受到注意，不好的水質不但影響發芽期，同時對幼苗發育也有害。理想的水質標準應包括：

1. pH 值在 5.8 至 6.5 時，大部分肥料可被溶解和利用吸收。
2. 可溶性鹽或 E.C. 值要低於 0.75，超過此值將會有鹽類出現。
3. CO<sub>2</sub> 和鹼度會影響栽培介質的 pH 值，假如 CO<sub>2</sub> 濃度過高則會提昇 pH 值。
4. 鈉濃度不超過百萬分之 50，鈣介於百萬分之 50 - 100 之間，鎂介於百萬分之 25 - 30 之間，則其比率即適當。
5. Cl(氯)濃度超過百萬分之 30，則根部及植株生長均不佳。
6. 硼的濃度不超過百萬分之 0.5，以免引起發芽不正常。

## 病虫害管理

甘藍穴盤育苗通常係在保護的設施內進行，尤其種子經精選或消毒，介質亦採用乾淨的泥炭土(peat)，因此病虫害較少發生，但是因 pH 及營養管理不當所導致之生理病害較為普遍。

1. 幼苗猝倒病(Damping off) - 係由腐霉病菌(Pythium spp.)所引起，可能由種子或介質傳染。感染部位於幼苗基部與介質接觸之處，呈現水浸狀變色，細胞迅速崩解，此時幼苗基部軟化、幼苗倒扶死亡。

防治方法：參考使用殺菌劑如 25% 依得利 1500 倍、58% 鋅錳滅達樂 400 倍等作種子處理，或用 5% 滅達樂粒劑（1.5 公克/平方公尺）噴施土壤及介質，以防止幼苗猝倒病。

2. 小菜蛾(Diamond-back moth) - 小菜蛾為一小形蛾類，成虫極為活潑，交尾後將卵粒產於幼苗葉背，孵化後之幼虫即可開始取食危害幼苗。

防治方法：可用 3% 蘇力菌可濕性粉劑加水 1000 倍，或 2.8% 第滅寧乳劑加水 1000 倍，或 10% 百滅寧乳劑加水 2000 - 3000 倍防治。

## 苗齡及貯運

甘藍育苗天數(苗齡)端視季節及溫度而定，通常為 3 - 4 週為適當為適當，夏季高溫生長快速，冬季則因低溫生長緩慢。

穴盤苗之貯藏較為困難，通常在接受訂單後才進行育苗供應。本省夏季經常有豪雨，颱風影響種植期，對甘藍穴盤苗延遲出貨之措施必須有所因應，通常可採行之方法有(1)減少水份供給，(2)降低或不施用營養液，如此至少可延遲 7

10 天的田間種植，恰好可以度過豪雨或颱風之復耕期。穴盤苗之運送由南至北通常一天之內可以送達，對於穴盤苗之貯運研究應以未來外銷種苗之需求為重點。

## 育苗場之輔導設立

當初本省引進穴盤育苗技術，本為生產花卉種苗之用，後來發覺本省蔬菜種苗年需求數量龐大，尤其夏季高溫期(5月 - 10月)蔬菜生產困難，經常會有短缺現象，因此利用自動化播種及設施育苗可以解決此一多年未能解決之夏季蔬菜的部分供應問題。尤其甘藍在本省全年均可種植生產(包括平地與山地)，分為一期作(春季)、二期作(夏、秋季)及冬季裡作三作，以冬季裡作單位公頃產量最高，種植面積亦最多，因此常造成產銷失衡，菜價偏低，而必須予以耕鋤，造成農民損失。

農林廳在全省輔導設立之 21 處育苗場，已建立自動化穴盤苗生產供應體系，每旬所培育供苗量，均循上網透過各區改良場轉報農林廳，根據全省育供苗量，另再配合種植登記制度、產銷調節計畫及氣象預測月報等資訊，提供育苗場切實執行育供苗計畫調節，穩定供需之目的將可預期。

## 結語

本場為配合穴盤育苗產業發展，進行相關環境因子對甘藍穴盤苗品質影響的試驗研究，三年來已有一些成果可以提供業者運用和參考。本省大宗蔬菜穴盤苗係採用 128 格，因其育苗技術及環境控制較為簡單，加上台灣氣候週年變化，由夏季強光、高溫、颱風和豪雨，秋季乾旱無雨、氣候適宜，至冬季低溫寒流、光線不足等，如何因應設施條件及氣候變化，育出品質較佳之穴盤苗供機械化移植，應是目前業界最關心的問題。溫網室、中、小型簡易隧道式等各種育苗設施均有其優劣之處，得視投資成本及季節氣候變化，作最有效配合運用。如每年 5 - 10 月強光、高溫、颱風和豪雨之影響，必需選擇可以防風、防雨及遮光、降溫，其成本又低廉之溫網室來生產，對業者之育苗較有安全保障。11 月至翌年 4 月乾旱無雨，氣候適宜，光線亦柔和，可視為天然育苗溫室，利用簡易隧道式配合生產應是既經濟又機動性之方法。至於蔬菜穴盤苗對光線及溫度的需求，大致上係光線越強穴盤苗之生長越強健，但因配合設施內自動化育苗，高溫成為主要障礙。試驗結果顯示冬季低溫其設施內光線達 36,000Lux 時，穴盤苗之品質達到最佳，夏季設施內光線雖可達 48,000Lux，但因溫度升高，穴盤苗品質反而降低。營養方面以 1000 倍之 20-10-20 肥料配方營養液每週葉面噴施一次，可加速穴盤苗之生長，提高品質。水質方面其 E.C.應調至 0.75 以下，pH 調至 5.8 - 6.5 之間，鈣：百萬分之 50 - 100，鎂：百萬分之 25 - 50，鈉 < 百萬分之 50 方為正常。

圖片說明：

1 甘藍菜穴盤育苗設施

1a 精密溫室

1b 鐵骨溫網室

1c 中型隧道式塑膠布室

1d 簡易小型隧道式塑膠布室

2 甘藍標準穴盤苗

3 甘藍穴盤苗品質差異

4 品質優良之甘藍穴盤苗

5 甘藍夏季高溫期育苗節間長、苗株脆弱

6 甘藍田間傳統育苗

7 甘藍秋冬季因低溫及光度不足之穴盤苗

8 甘藍秋冬季品質較佳之穴盤苗

9 不同營養液處理之甘藍穴盤苗比較

10 不同營養液處理之甘藍穴盤苗定植田間產量比較