

# 十字花科蔬菜穴盤苗常見之病害種類及防治方法

文、圖／陳俊位、戴振洋

## 前言

近年來在政府大力提倡農業精緻化及自動化的政策下，利用自動化育苗技術來培育本省的大宗蔬菜作物，為現今各農業研究單位正在積極開發與研究的新興技術。蔬菜穴盤苗生產特點在於其使用格式化穴盤，以利各種自動化機組作業，並配合及利用溫室設施、無土介質、發芽技術及適當之管理所結合的一套高效率育苗技術。其優點為幾近百分之百的育苗率及整齊均一的品質，可節省種子用量，控制產量及調節產期，並節省育苗勞動成本。由於蔬菜穴盤育苗技術採用泥碳土等無土介質，並利用格式化的穴盤來培育種苗，形成穴盤育苗植床低面積高密度的種植情形，而為控制育苗場所之溫濕度及植物所需的養分水份，遂利用頂部噴灌設施來維持溫室的溫濕度及供給植物生長所需的水、養分，形成自動化環控溫室中，穴盤苗周圍的微氣候相常呈高溫高濕的狀態。另外栽培介質在供應植株生長一段時間後，如未調整其 EC 值及酸鹼度，則介質往往會因植株的代謝產物而呈酸性狀態。栽培環境在高溫高濕及介質酸性化的環境下，極適合病害的發生。而由於穴盤苗在密植的情況下，病害的發生及蔓延極其快速，一旦病害發生後，病原菌可藉由噴灌設施進行傳播，感染隔壁緊密相連的健康穴盤苗，使整個育苗床的植株皆可能被感染危害，因而造成植株之死亡，形成嚴重之損失。如未造成植株立即之死亡，亦會造成幼苗生長勢弱及發育不良之情形。此外，更可能在移植時將病原菌攜帶到田間，在田間危害感染，形成二次危害，造成農民的損失，並且因種苗帶病問題而易與種苗業者發生糾紛，形成種苗栽培業者的困擾。

由於穴盤苗的苗期病害在溫室環控的情形下，其發生受到整個栽培環境所影響，而病害的發生係決定在病原、寄主及環境等三個因子上。在溫室的病害管理上，因所栽種的植物係生長於密閉的環控溫室中，其可降低大氣環境中複雜的影響因子，使病害相的發生單純化。故溫室內的病害管理是我們所能掌握與控制，如能了解作物發生病害的時期與種類，則可事先採取預防的措施及防治的方法，當可減少病害發生的情形及降低穴盤苗之損失。本文僅就本省蔬菜穴盤苗常見之病害種類、發生時期及防治方法，做一綜合敘述，期使農友業者能更了解常見之穴盤苗病害，而能有效控制這些病害之危害，確保農友之收益。

## 蔬菜穴盤苗病原菌之來源

目前蔬菜穴盤苗栽培業者常標榜使用無菌清潔的栽培介質，以為如此即可避免病害的發生，但是在栽培管理過程中仍然可發現植株受到病

菌的危害，導致栽培上的損失。其原因即在未能充分了解病菌的來源及病害發生的條件，而無法事先採取防範措施，導致蒙受不必要的損失。如能了解所栽種的作物種類及可能發生的病害，則可採取防治措施來降低其危害。而穴盤苗在栽培過程中其發生的病害、病原主要來源有下列幾種：

### 1.由種子上攜帶而來：

種媒傳染的病原菌主要可分為(1)病毒(2)真菌(3)細菌與(4)線蟲。而由種子媒介傳播的病原菌係溫室蔬菜穴盤苗病害的主要來源，可經由種子傳播的病害很多，而目前蔬菜穴盤苗主要作物為十字花科，其種子上可攜帶之病原菌及病害種類甚多。其上的病害有些被列為進口植物檢疫上的重要病害，其原因即在於這些病害侵入後，會形成嚴重的危害及損失，造成農業上無法補救的災害。另外其種子上所攜帶的病原菌亦因其種類而有所不同，此可由十字花科種子上檢測出的微生物相看出。在不同的作物上如蘿蔔、甘藍、芥菜、芥藍、白菜、結球白菜、蕪菁、花椰菜、青花菜、油菜等上可檢測出的病原有 *Alternaria spp.* 等多種微生物。這些微生物可藉由菌原體侵入種子內來危害或以繁殖體夾帶在種子中，形成初級感染源而來進行危害，故種子種植前處理以化學藥劑進行種子消毒或以其他物理方法(如溫湯浸種)消毒，可有效降低種子上病原菌的量，而來減少其危害。

### 2.由栽培使用的介質、穴盤及操作器具上而來：

一般而言，業者所使用的栽培介質如經過消毒處理，則其上病原菌應可被消滅，如未經消毒處理，則其內所含有的微生物極有可能來危害植物而形成初級感染源。據桃園改良場葉氏所作之調查發現，其由市售的四種介質上可誘鈞分離出十餘種微生物，而其中含有可引起植物病害的有：引起根腐病的猝倒病菌 *Pythium aphanidermatum*，引起苗立枯病的立枯絲核菌 *Rhizoctonia solani* AG-4 等。其中尤以 *R.solani* 在穴盤苗上所引起之幼苗立枯病最為嚴重。其他如栽培過的器具未經消毒處理，則附在其上的病原菌可再次危害所種植的植物，其又以使用回收的穴盤來育苗最為嚴重，如回收的穴盤未經消毒或消毒不完全，其上殘存之病原如 *R.solani* 可危害幼苗造成近 100%之危害率，導致農友嚴重的損失。另外受病原菌污染的栽植器具、植床，病原菌可藉由其灌溉設施，或操作人員污染穴盤苗而造成為害。

### 3.病原菌由外界導入：

危害穴盤苗的病原菌除了可藉由種子傳入外，其亦可藉由空氣、灌溉水、人畜等攜帶而傳入到溫室內。例如十字花科黑斑病，其病原菌除了可藉由種子傳入外，亦可藉由風媒介傳播而進入溫室中，如栽培的溫室為一般網室而非玻璃溫室者，則病原孢子可由網室的空隙中侵入。而蕃茄晚疫病的病原則可藉由雨水、灌溉水侵入污染水源，藉由噴灌時傳入到穴盤苗上，並可因噴灌時水份在葉表激起形成的游離水花飛濺傳播到鄰近的植株而為害。此外進出溫室的工作人員，病原菌亦可附著在其鞋底或其攜帶的器具而侵入栽植溫室中，病原菌並可藉由噴灌設施而飛濺到植株上為害。另外，目前亦有些種苗業者將種苗播種及培育分不同地區、溫室種植管理，如果在播種育苗時期，未做好病害防治的工作，

則病原菌可經由這些罹病的種苗傳播到其他乾淨的育苗室內，而危害之，造成業者的損失。

### 影響穴盤苗病害發生的因子

影響穴盤苗病害發生的因子很多，而這些因子對病害的發生具有決定性的影響力。這些因子包含有：

#### (1)溫室中的濕度：

溫室中的水份含量高，會在植株葉表形成一層水膜，造成葉表上有多餘的游離水，此時有利於病原菌孢子發芽及散佈。例如溫室中空氣濕度的增加對以氣生菌絲為害之立枯絲核菌(*Rhizoctonia solani*)所致之損失較為嚴重，而黑腐病菌(*Xanthomonas campestris*)亦可因植物處於濕潤膨脹狀態，氣孔及水孔處水份含量高而有利其散佈及感染。濕度高對露菌、疫病菌及猝倒病菌等水生菌胞囊之釋放亦有促進之效果。由於蔬菜穴盤苗播種的方式，幼苗一般生長皆排列緊密，因此其葉下與穴盤間的環境，因植物生長旺盛葉片間彼此相疊，使其微氣候相處於高溫高濕的環境，由於植株排列緊密，使其通風效果差，蒸散能力弱，而對病原菌之危害有幫助之作用。

#### (2)種子播種技術：

種子播種過深易因介質水份含水量高，而容易發生幼苗萌前立枯病(猝倒病)或是種子腐敗。種植過淺則種子吸水不佳影響發芽及生長。而利用流體播種技術播種蕃茄苗，則應避免幼苗胚根在播種過程中受到傷害，而使病菌由傷口侵入。

#### (3)穴盤苗栽植方法：

穴盤苗播種過密，會因植物生長旺盛，降低日光照射時間及機會，減少穴盤介質水份蒸發，因而促使病害發生。並因介質水份含量高，青苔綠藻類生物會在介質表面繁殖，除與作物競爭養分外，並會影響介質透水性及危害植物根系正常發育，而使植物生長不良，病害發生嚴重。

#### (4)穴盤苗之生育狀態：

穴盤苗因地上部及地下部受生長空間限制，往往造成植物生長形狀徒長細弱，導致幼苗呈「傾病化」，使其易受病原菌危害而發生病害。其中又以徒長後受立枯病菌感染之情形最為嚴重。

#### (5)栽培的環境因子：

介質水份含量能力、酸鹼度、質地種類、溫室濕度、施用肥料、添加物、播種時期、栽培作物之品種、水份供給方式等因子皆有可能影響到病害發生與否。例如以穴盤苗的露菌病發生情形而言，其在溫度低的 10 月至翌年 4 月間，常可見其發生危害，但 5 月後隨溫度上升而降低其發生情形。而在供應植株養分時，如

供應氮素含量高之肥料，易使植株生長快速，造成植物組織細胞間隙拉長柔弱，而易受幼苗立枯病之危害。

## 常見之病害種類及其防治方法

蔬菜穴盤苗目前可利用機械自動化播種的以十字花科作物為主，而在這些作物上常見的病害防治法分述如下：

### 一、蔬菜立枯病

1. **病徵：**本病其在十字花科及茄科寄主上所引起最普遍的病徵是幼苗立枯(Damping-off of seedlings)及生長中或已成長植物之根腐，莖腐或莖部潰瘍等。幼苗立枯病主要發生在冷濕之環境中，幼苗可能在尚未突破土壤之前即因生長點受感染而致死；在突破土壤表面之後，莖部受感染則變成水浸狀，繼而軟化，然後植株倒伏枯死。



▲ 幼苗立枯病

2. **病原菌：** *Rhizoctonia solani* AG-4.

3. **發病環境：**本菌通常以菌絲或菌核存活在介質中或種子上。其傳播利用雨水、灌溉水、農具。本菌引起之病害在中度潮濕之介質中較為嚴重，太乾或太濕均不適宜。環境不利於寄主之生長，發病率亦較高；寄主如能快速正常生長，即使濕度及溫度適於發病，通常亦能避過此病原菌之侵襲。

### 4. 防治方法：

- 避免密植，如遇發病則應拔除燒毀病株，以減少病原菌菌核量之形成。
- 均衡施用三要素，促使植株快速生長，縮短幼苗期，減少本病之發生。
- 23.2%賓克隆水懸劑 1000 倍，苗床播種後澆灌一次，以後每隔 10 天噴施一次共二次。十字花科蔬菜苗床期適用；對水生物劇毒，標示應加註魚毒警告標誌。



▲立枯病初期為害情形



▲立枯病為害狀（末期）

## 二、十字花科蔬菜黑腐病

1. **病徵：**通常病原菌自葉片邊緣的水孔侵入，所以最初出現的病徵即自水孔開始；有時病徵自昆蟲咬傷之部位開始，無論前者或後者，葉片組織皆開始黃化，由邊緣向主脈發展。變色形狀，常自主脈起，向葉緣形成"V"字形，此時主脈及網狀脈皆變成黑色，患部對著陽光透視，變黑葉脈特別明顯。最後患部變成褐色、乾枯、脆碎。維管束變色，逐漸向上或向下延伸至主莖；向上延伸者可能到達上位葉而造成系統性感染，使同一邊之葉片皆出現壞疽及單邊生長受阻情形。受感染葉片之基部在成熟之前提早形成離層而造成落葉。

2. **病原菌：**本病由細菌 *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* 所引起。

3. **發病環境：**病原菌通常存活於種子內。細菌自葉子邊緣的水孔侵入，經由細胞間隙而進入導管中，逐漸造成系統性感染。細菌亦可自病土經由受傷或未受傷的根部侵入。近距離的傳播主要藉風雨、耕作農具及移植。遠距離的傳播，則藉種子攜帶及移植。因在穴盤苗上係利用頂部噴灌系統，故病原菌可藉由灌溉水而飛濺傳播，可使本病在植床上傳播迅速而大面積危害。

### 4. 防治方法：

- 選擇健康種苗，避免在病田採種。
- 罹病株拔除燒毀，以發病之穴盤應與健康苗之穴盤隔離，並施用次氯酸鈉(5%)做植床消毒。
- 以 0.6% 醋酸及 2.9% 硫酸鋅及一小滴 Tween-20 之溫水(38~40°C)浸種 20 分鐘，水洗風乾後播種。
- 田間施用以 81.3% 嘉賜銅可濕性粉劑 1000 倍，發病初期開始施藥，每隔 7 天施藥一次，連續三次。



▲黑腐病



▲甘藍黑腐病為害子葉

### 三、十字花科蔬菜露菌病

1. **病徵：**葉上生出輪廓不清楚，黃綠色的斑紋，漸擴大，之後於葉背生出污白色的黴（擔子梗及分生孢子）。在幼苗時可寄生危害整個植株，造成植株生長發育不良，如植株種子萌芽後感染整個子葉，會造成整棵植株死亡。



▲露菌病為害甘藍葉面情形

2. **病原菌：** *Peronospora brassicae*

3. **傳染途徑：**自晚秋至冬季氣溫較低的情形發生較多，甘藍、花椰菜等於春季也會發生。白菜、甘藍、花椰菜等被害較大，而蘿蔔、蕪菁、芥菜等也被為害。本菌以卵孢子及菌絲的形態於被害植物體中越冬，藉由種子傳播形成初級感染源。罹病株上的病原菌如遇雨或濕度大時，可在葉表面形成分生孢子以行空氣傳染。

#### 4. 防治方法

1. 選用清潔種子或種子種植前以 48~50°C 溫水浸泡 20 分鐘。
2. 以 85% 邁隆可濕性粉劑 75~100 倍液實施苗床消毒。
3. 保持良好排水與適度乾燥，適當施肥促進植株生長，並拔除與燒毀病株。
4. 病葉不可亂丟，堆積以作堆肥或埋入土中。
5. 防治方法：任選下面一種藥劑防治
  - 74.1% 銅滅達樂可濕性粉劑 600 倍，發病初期開始施藥一次，以後每隔 7 至 10 天施藥一次，連續 3~4 天。藥液應噴射於葉片上下兩面。
  - 65% 鋅乃浦或 80% 錳乃浦可濕性粉劑 400 倍，發病初期開始施藥一次，以後每隔 7~10 天施藥一次，連續 3 至 4 次。藥液應噴射於葉片之上下兩面。
  - 48% 松香酯酮粉劑 1000 倍，發病初期開始，施藥一次，以後每隔 7~10 天施藥一次，連 3 至 4 次。藥液加展著劑「出來通」1956 號 3000 倍或

「Agric」5000 倍。

- 72%鋅錳克絕可濕性粉劑 750 倍，發病初期開始，施藥一次，以後每隔 7~10 天施藥一次，連續 2~3 次。本試驗時加展著劑「全透力」2000 倍；藥液應噴及葉片上下兩面。



▲露菌病為害花椰菜幼苗



▲露菌病為害甘藍葉背

#### 四、十字花科蔬菜黑斑病(Black spot)

1.病徵：典型的病徵是在葉片形成淡褐色同心輪紋，大小約 2~3 公厘的圓形病斑，病斑後期，中央易破裂。在種子受害時，種皮常出現皺縮或使發芽率銳減。幼苗的胚莖可隨種子的帶菌苗而受害，嚴重時易造成猝倒症。

#### 2.病原菌：

- (A)*Alternaria brassicicola*(Schw)Wiltshire.
- (B)*Alternaria brassicae*(Berk)Sacc.
- (C)*Alternaria raphani* Groves & Skalko 等三種病原菌可引起十字花科蔬菜黑斑病。本省以 *Alternaria brassicicola* 為害頻率居高。



▲黑斑病為害白菜徵狀

3.發生環境：本病因其病原菌可藉由種子傳播，其田間首次感染源係由種子上而來，病原菌藉由種子傳播進入栽培床後，因植床的栽培環境溫度控制在 25°C 左右，適合病原菌發芽感染，病原菌發芽後除以種子萌芽後脫落的種皮為食物外，並可在其上增殖而來危害剛萌芽的幼苗，未造成馬上可見病徵之病原菌，可侵附在植物葉片的氣孔上，伺機而動，於本葉伸展開來後在其上危害而形成病斑。低溫的環境為本病適合發病的條件。罹病株上的病原菌可藉由噴灌水的噴射或風的媒介而傳播感染其他健康的植物。

## 4.防治方法

- 選用清潔種子，避免在病田採種，或者以溫水處理(50℃，30 分鐘)。
- 可增施磷、鉀肥，拔除與燒毀病株。
- 發病初期施用 21.2%依滅列乳劑 1,500 倍或 75%四氯異苯晴可濕性粉劑 700 倍液噴灑，於發病初期施用，每隔十天噴一次，連續 3~4 次，採收前七天停止用藥。

## 結語

蔬菜育苗技術採用自動化播種育苗後，除了改善以往土播苗的品質問題外，並降低蔬菜育苗上常見的土壤傳播病害，使農民可使用健康良好的種苗，因而能降低生產成本增加產業收益。但在大量自動化蔬菜穴盤育苗場成立後，改變了整個作物生長與病害發生的關係，種苗業者在未確定病蟲害種類時，往往急病亂投醫，造成防治藥劑的誤用、濫用，除了增加營運的成本外，並對人畜及環境造成很大傷害。為此本文詳列在蔬菜穴盤苗上常見之病害及其所攜帶的病原種類，並敘述各重要病害的防治方法於其後，冀望對種苗栽培業者能有所裨益。