

花卉種苗及種球真菌性病害

李 敏 郎

農業藥物毒物試驗所 農藥應用系

一、前言

二、真菌分類

三、花卉種苗及種球之主要真菌性病害種類

四、結語

一、前言

花卉種類繁多，種苗的繁殖靠種子、球根、扦插及分株等。此等繁殖體本身、養成種苗及種植田間後有眾多病害，其中真菌病害極為複雜，也常導致死亡、生育不良而引起產量及品質之損失極大。僅以真菌分類為依據，逐一介紹重要花卉種苗及種球真菌性病害種類及管理方式等。

二、真菌分類

真菌(Fungi)具真正細胞核，能產生孢子或菌核，無葉綠素，以吸取他物之營養方式營生，可行有性和無性繁殖，並常有分枝的絲狀營養體，細胞壁含有幾丁質或纖維質，或同時含兩者的有機體。真菌約10萬，無處不在，與人類關係密切，依吸收營養來源不同而有腐生及寄生，病原性真菌皆為寄生者，約800種，但寄生性程度差異極大，茲把常用真菌分類列舉如下，以供參考：

真菌界 真菌門

鞭毛菌亞門

壺菌綱

絲壺菌綱

根瘤菌綱

卵菌綱

接合菌亞門

接合菌綱

毛菌綱

子囊菌亞門

半子囊菌綱

不整子囊菌綱

核菌綱

盤菌綱

蟲囊菌綱

腔囊綱

擔子菌亞門

冬胞菌綱

層菌綱

無隔擔子菌亞綱

隔擔子菌亞綱

腹菌綱

不完全菌亞門(半知菌)

芽胞綱

腔胞綱

絲胞綱

三、花卉種苗及種球之主要真菌性病害種類

卵菌綱(Oomycetes)有4目，其中的露菌目(Peronosporales)裡有腐霉科(Pythiaceae)、露菌科(Peronosporaceae)、露疫菌科(Peronophthoraceae)及白銹菌科(Albuginaceae)等重要病原真菌。主要構造有卵孢子、游走子胞囊及游走子等。以營養需求來講，白銹菌科及露菌科皆為絕對寄生，無法在一般人工培養基上培養，其他則極易在人工培養基上培養。

腐霉科所含腐霉屬(*Pythium* spp.)及疫菌屬(*Phytophthora* spp.)內含極多重要具毀滅性病原菌，本科多為土棲菌，需充分水分，活動力強，靠游走子隨著雨水、

露水或流動水做急速傳播。適宜的發病溫度因種類不同而異，如瓜果腐黴菌 *P. aphanidermatum* 為高溫菌，寄主範圍極廣，分布廣，常引起幼苗猝倒病和莖腐病，可於種子及種苗種植前，以滅達樂、福賽得及依得力等藥劑浸泡處理後種植。若是土壤或介質受污染引起，可用曝曬、燻蒸劑或蒸汽消毒(70 維持30分鐘)處理。

疫菌屬 (*Phytophthora* spp.) 亦含極多重要具毀滅性病原菌，如 *P. palmivora*, *P. parasitica*, *P. capsici* 等，遇水時孢囊釋放游走子傳播，在高濕多雨條件下極易發作，常於苗圃見到本病害發生。

露菌科含多屬及多種重要病原菌，一般以孢囊柄形成、孢囊發芽方式、釋放游走子或抽發芽管而加以分類，如洋桔梗露菌病 (*Peronospora* spp.)，主要發生原因為育苗時管理不良所造成，防治策略為改善育苗環境之濕度及定期施用藥劑保護。

(一)子囊菌

子囊菌中包括極多重要病原菌，僅將較易見到的介紹如下：

白粉菌目 (Erysiphales)：通常在被害植物的葉、莖、芽、果實和花上表生無色菌絲體，菌絲體固著在寄主植物表面，產生侵入絲，伸入表皮細胞，形成吸器，大多數白粉菌吸器球形，不分枝。繁殖時菌絲從氣孔伸出，在寄主表面並行無性和有性世代。

白粉菌無性世代產生大量分生孢子梗和分生孢子。分生孢子

著生在直立的分生孢子梗上，呈典型的橢圓形。具薄細胞壁和大量液泡，分生孢子含水量可高達70%，使其能在空氣濕度很低的條件下萌芽。分生孢子壽命短，本菌主要靠有性世代的閉囊殼或侵入多年生植物芽內的菌絲體來越冬。大多數白粉菌產生串生、向基性成熟的分生孢子。

白粉菌都是寄生在高等植物地上部的絕對寄生菌，由於在植物表面形成無色的菌絲體、分生孢子和分生孢子梗，外觀呈白粉狀，故稱白粉病。

台灣白粉病多發生於冬春季，雨季時即消失，但近年來發展設施栽培下，本病一年四季皆可發生，多數種類在台灣並不產生有性世代，花卉上頗多白粉病，如玫瑰、非洲菊白粉病。

盤菌綱 (Discomycetes) 中核盤菌屬 (*Sclerotinia*) 中之 *S. sclerotiorum* 菌核球形至豆瓣形、鼠糞狀，直徑1~10mm，一般生子囊盤4~5個，子囊盤盤形，淡紅褐色，直徑0.5~11mm；子囊圓筒形，114~160x8.2~11痠；子囊孢子橢圓形或梭形，8~13x4~8痠。本菌寄主廣泛，包括十字花科、豆科、茄科、菊科、蔬菜和草本觀賞植物，引起幼苗猝倒病和各種軟腐病。

在台灣多發生於冬季及高冷地，中部僅冬季遇高濕時才有發生，菌核可越夏，主要藉受污染之介質、土壤、種苗或種球傳播，可利用藥劑抑制，但無法根治，建議利用輪作、淹水、燻蒸

或蒸汽消毒方式處理受污染的土壤及介質。

盤菌綱中葡萄核盤菌屬(*Botryotinia*)為*Botrytis* spp.(引起灰黴病)之有性世代，在台灣仍未發現其有性世代。育苗時若濕度控制不佳，極易產生，可以藥劑保護或改善環境濕度方式控制本病害之蔓延。

(二)擔子菌

銹菌目(Uredinales)：在自然情況下，銹菌是絕對寄生菌，但有些已可在培養基上培養。銹菌的生活史很複雜，除不完全銹菌外，所有的銹菌都產生冬孢子。典型的銹菌有5種孢子類型，即性孢子、銹孢子、夏孢子、冬孢子和擔孢子。菊花主要藉扦插苗種植，使白色銹病藉種苗傳播，然而本病害在平地無法越夏(28 以上)，防治策略為抗病品種及藥劑保護等方式。

(三)不完全菌綱

炭疽病菌(*Colletotrichum* spp.)屬不完全菌亞門、腔胞綱。分生孢子盤呈盤狀或瓣狀，有或無剛毛產生，半埋生；分生孢子柄單生；分生孢子無色、單胞，卵圓形或長橢圓形，薄壁、表面光滑，有時含有油滴，一端略鈍。

炭疽病菌主要藉分生孢子傳播及為害，傳播方式藉雨水飛濺傳播。分生孢子被雨水飛濺到植物表面，發芽後產生附著器(appressorium)，再產生侵入釘(penetration peg)，菌絲在細胞間生長，到病害末期，凹陷、壞疽病斑上產生分生孢子盤，上有粉紅

色分生孢子堆。本菌可為害果實、葉、莖部等部位，可在寄主殘體、種子表面越冬。高溫多濕的環境有助於本病害的發生。

本病害之防治可以：1.育苗時使通風情形良好。2.避免氮肥過高。3.藥劑保護，配合廣效性及保護性藥劑輪替使用。

(四)灰黴病菌

灰黴病菌(*Botrytis* spp.)屬不完全菌亞門，絲胞綱。分生孢子表面光滑、單生、球形或橢圓形，無色或淡色；分生孢子堆呈灰色；分生孢子梗灰色或褐色，棍棒狀，頂端膨大成球形或橢圓形，上有小梗，為分生孢子著生之處。本菌以菌核及菌絲狀態休眠，待環境適合時，可產生大量分生孢子。藉分生孢子(主要模式)、菌絲片段及菌核等為害寄主植物。傳播方式則藉空氣、雨水飛濺、昆蟲、線蟲等傳播。

灰黴病菌寄主範圍廣泛，如葡萄、黃瓜、番茄、菜豆、蔥及觀賞作物的葉、花，甚至種球方面，造成農友嚴重損失。花朵受感染時，在花瓣上產生水浸狀褐色斑點，逐漸擴大成圓斑或不規則斑點，嚴重時病斑潰爛。葉部遭受感染時，產生白色小點，逐漸轉成紅色、褐色，病斑略微凹陷，擴大為不規則圓斑，嚴重時使葉片枯死。濕度高時，病斑上產生灰褐色粉狀物，為本菌之分生孢子。

目前為害臺灣作物較嚴重的種類有3種：*Botrytis cinerea*(分布及為害範圍最普遍)、*B.*

gladiolorum(唐菖蒲灰黴病)及*B. elliptica*(百合灰黴病)。分生孢子最適合發芽的相對濕度為93~100%，最適生長溫度20~25℃，發芽溫度12~17℃。在排水不良、光照不足及通風不良狀況下，容易使植物抗性降低，發生灰黴病。

本病害苗期防治策略為：1. 環境溼度及水分控制。2. 不密集種植，栽培苗通風情形良好。3. 田間衛生，清除病株。4. 藥劑保護：保護性及系統性藥劑輪替使用，確保種苗健康。

(五) 鐮胞菌

鐮胞菌 (*Fusarium* spp.) 屬不完全菌亞門、線菌目 (Moniliales)。菌絲有節，孢子為鐮刀狀。種屬分類依據是依照大小孢子、厚膜孢子之有無、大小孢子型態及小孢子著生方式來決定。大孢子鐮刀形、無色，具3~5隔膜；小孢子紡錘形至長橢圓形、無色、單胞；厚膜孢子圓球形，厚壁，為本菌主要存活構造。其中*F. oxysporum* 及*F. solani* 兩種主要病原菌都可產生厚膜孢子。具寄主專一性，而有許多生理型(formae speciales; f. sp.)，即一種生理型只為害一種作物。有時在生理型下，又分生理小種 (Race)。

本菌分布極廣，可存活於植物體、動物體及腐敗殘渣上，尤其在土壤中分布最多。本省花卉如唐菖蒲、康乃馨、菊花、百合、雞冠花和洋桔梗等均可受害造成極大損失，其他鐮胞菌則造

成根、莖、葉鞘壞疽腐敗，或為害葉芽、枝條，造成葉枯、枝條枯萎，如*F. lateritium* f. sp. *celosiae* 引起雞冠花葉枯及莖腐病；*F. avenaceum*為害葉腋部造成葉枯、枝枯，導致植株萎凋死亡。

本菌可藉土壤、水分、灰塵、栽培器具及鞋子等傳播，若遇到適宜環境和感病寄主出現時，即可感染、侵入為害寄主植物。一般而言，植物生長於適宜的環境下，比較有抗性；若是環境不利植物生長、發育，如溫度過高、水分太多、營養元素過多或太少、不適合生長的土壤酸鹼值等，均有助於本菌的為害。

由*F. oxysporum* 所引起的病害通常為【成株萎凋型】病徵。病原菌侵入植株根尖後，在根部皮層細胞間生長，進入導管後，向上生長，形成小孢子，隨水分向上游動，感染更上層的維管束。本菌可產生毒質，影響寄主代謝作用，當維管束遭受破壞或阻塞後，水分無法正常輸送，逐漸導致地上部萎凋、死亡。

本菌尚可為害幼苗期，使地基部褐變而夭折。濕度高時，於病斑部會產生大量粉紅色孢子。*F. oxysporum*亦可為害種球，造成種球低溫冷藏時腐爛，可以撲克拉錳浸泡處理後才進冷藏庫，使用方式請參考唐菖蒲萎凋病處理模式。

本病害防治策略為：1. 健康種苗或種球。2. 土壤及介質清潔。3. 輪作非寄主作物，避免輪作。4.

種球冷藏前或種植前以藥劑保護，可降低或延後病害發生的比率。

(六) 立枯絲核菌 (*Rhizoctonia solani*)

R. solani 無性世代屬無孢子菌科(Mycelia sterilia)，不產生無性孢子，僅以菌絲和菌核繁殖。其特徵如下：1.新生菌絲細胞核多核。2.菌絲隔膜有擔子菌特有的隔膜孔(Dolipore septum)構造。3.菌絲分枝常發生於主軸菌絲前端隔膜附近。4.分枝菌絲於分枝處有縊縮，不遠處有隔膜。5.菌叢呈褐色。有性世代 *Thanatelphorus cucumeris* 屬擔子菌綱。擔子器(basidia)呈桶狀，具有4枚擔子柄(sterigmata)，每小柄上著生一淚滴狀擔孢子(basidiospore)。 *R. solani* 擔子器在自然界鮮少發生。

本菌在土壤酸鹼值5.8~8.1範圍生長均佳，而以中性土壤最適宜。在中度潮濕的土壤中為害作物情形較為嚴重，太乾或太濕均不宜。環境不利於寄主之生長，發病率亦較高。*R. solani*為重要的土壤傳播性真菌，寄主範圍廣泛，為多犯性的植物病原菌。種內區分歸類目前已超過11個菌絲融合群，其中對作物影響較大，可引起病害者有AG1至AG7，而以AG4為主要病原菌。為害花卉觀賞作物部位，包括根、莖、塊根、球莖及其他地上或地下部位，造成嚴重損失，且不易加以防除。

最常見的病徵是幼苗立枯，及生長中或成熟植株之根腐、莖

腐或莖部潰瘍，或地上部紋枯、葉枯或葉斑等病徵。苗立枯病主要發生於溼土中，幼苗胚軸可能在尚未突破土壤之前，即因生長點受侵害而致死，在胚軸突破土壤表面後，莖部受感染則變成水浸狀、軟化，然後植株倒伏死亡。

病原菌為害頂梢時，造成新葉枯尾，頂芽縊縮，若植株生機旺盛，仍可萌芽，否則全株倒伏枯死。較大植株莖部受感染，出現長型黃褐色病斑。當本菌向上感染莖部時，亦可向下為害根部，地基部出現紅褐色病斑，在適宜環境下，病勢向上下發展，使地上部出現黃化、萎凋、死亡病徵。

本病害之防治策略為：1.土壤或介質清潔。2.健康種苗或種球。3.土壤排水性好。4.輪作非寄主3年以上。5.藥劑保護。

(七) 白絹病菌(*Sclerotium rolfsii*)

*S. rolfsii*屬不完全菌亞門，無孢子菌科，菌核屬。菌絲白色，具隔膜孔，有大小型菌絲，大菌絲直線生長，每節細胞約5.7x60~100痠，有扣子體；小菌絲寬約2.5痠，生長較不規則。菌核圓形，褐色，由細小菌絲交織而成，直徑約0.5~1.5mm；成熟菌核有外皮、皮層及髓部3層構造，外皮含有黑色素，可抵抗不良環境，是本菌主要存活構造。有性世代為 *Athelia rolfsii*，擔子菌綱(Basidiomycetes)，多孔菌目(Polypolales)，膏藥菌科(Corticaceae)。在自然界中不易產生有性世代。

本菌之菌核可於土壤中存活4~5年之久，藉水流、帶菌土壤、介質或帶病菌木傳播。高溫潮濕環境下，發生嚴重，溫度下降時，病勢進展停滯。植株生長勢衰弱、土壤排水不良或冬季溫室內通風不良、濕度大、盆花放至過密，都容易引起本病害。

本菌菌核發芽適溫為21~30℃，低於或高過此一溫度範圍時，菌核發芽率明顯降低。土壤酸鹼值在pH6.0時，最適合本菌發育，pH3.5以下或pH7.4以上時，不利本菌在土壤中發育。當菌核埋在土深2.5公分以下，就可降低其發芽率，在7.0公分時，幾乎不發芽。

白絹病菌(*Sclerotium rolfsii*) 為土壤傳播病原菌，寄主範圍廣，腐生能力強，可先佔據土壤中未腐熟的有機質，菌絲快速生長並且形成大量菌核。觀賞花卉在栽培時，使用大量的有機質，提供白絹病菌有利的生長基質，導致白絹病發生的情形非常普遍。

白絹病菌可由種球帶菌及直接自土壤中為害觀賞作物的地下球莖、塊根、根、莖及與地面接觸的葉部。種球帶菌時以菌絲侵入球莖外層鱗片或塊根芽體，待環境適合菌絲生長時，菌絲分泌酵素摧毀寄主組織。若由土壤中菌核發芽，或殘存於植株殘體上的菌絲接觸到球莖外層鱗片、塊莖、莖基部及根系時，植物水分吸收受阻，植株下位葉開始黃化，導致萎凋死亡。溫、濕度適

合菌絲生長時，以莖基部為中心的土表可見到白色絹絲束，呈現放射線狀擴展，並且產生黃褐色至黑褐色的菌核。當黃化病徵開始出現後，若不加以防治，病勢很快蔓延到附近植株，為害非常嚴重。本病害之防治策略請參考立枯絲核菌之防治策略。

四、結語

植物病害防治之4大原則，分別為：禦病、防病、除病及抗病，其中禦病範圍包括一般所稱之法規防治，乃阻止病原由一發病地區傳播至另一未感染該病害之新地區，大都藉種苗、種球、種子及植株之枝葉帶菌傳播。近年來大量引進觀賞植物，尤以大面積種植之球根花卉所需之球根，均仰賴國外進口，球根帶菌造成種植後之損失時有所聞，稍一不慎即可將病蟲害伴隨植物引進，其中又以病毒病及白絹病最為嚴重。

花卉病蟲害防治應從苗圃、本圃之土壤與介質開始注意，或行輪作再配合健康的種苗，於合理的管理與栽培下，隨時注意病蟲害之發生而加以防治，求質量皆優之產品，才能達到經濟收益的目的。即從種植前的準備，田間衛生觀念，田間生育期的管理，至收穫到售出為止，所有步驟息息相關，任何環節不應有疏忽處才能有好收成。

