

# 箱育秧苗立枯病

病原菌學名：有性世代 *Athelia rolfsii* (Curzi) Tu & Kimbr.

無性世代 *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Pythium* spp.

、 *Fusarium* spp. 、 *Mucor* spp. 、 *Rhizopus* spp.

英名：Seedling blight in nursery boxes

## 一、前言

政府為節省農村勞力，推行水稻栽培機械化。動力插秧機所用之秧苗需要規格化，育苗箱培育秧苗取代傳統水秧田育苗，如此可縮短育苗時間及節省插秧之人力物力，是臺灣稻作栽培技術的一大進步，推廣到全臺各地後，已獲農友們廣泛接受。

箱育秧苗推廣初期，1971年二月間，於彰化縣花壇鄉實驗區內利用育苗箱育苗時，發生嚴重之箱育秧苗立枯病，當時危害程度很大，部分被迫重新播種因而延遲插秧時間，影響水稻栽培作業<sup>(3,4)</sup>。此後，各地常發生箱育秧苗立枯病，成為影響各育苗中心育苗成敗之主要因子。

簡氏等從箱育秧苗立枯病之病株及栽培土，分離到多種菌類包括：*Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Corticium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*,

*Sclerotium hydrophilum*, *Alternaria* spp., *Curvularia lunata*, *Monilia* spp., *Pythium* spp., 及 *Rhizopus* spp.等，單獨或兩種以上混合皆可引起秧苗立枯病<sup>(3,4)</sup>。日本報告，另有 *Trichoderma viride*, *Phoma exigua* var. *exigua*, *Pseudomonas glumae* (*Burkholderia glumae*) 及 *Cochliobolus miyabeanus*等亦會引起箱育秧苗立枯病<sup>(1)</sup>。

由前述可知，箱育秧苗立枯病之病原菌種類甚多且複雜，有來自稻種帶菌，亦有來自土壤棲息菌類<sup>(2,4)</sup>。有關病原菌之研究，大部分僅止於鑑定其所歸之屬別，每一屬常有多種病原菌，各菌之分類、分布、寄主及生活史等之研究則不多。近年來，觀察田間箱育秧苗立枯病發生之類別，臺灣以 *S. rolfsii*, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Mucor* spp. 及 *Rhizopus* spp. 等為主要病原菌，這5屬病原菌均屬於土壤棲息真菌，由稻種帶菌引起立枯病之案例不多。

生長健康的秧苗有利於插秧操作，並



圖一：箱育秧苗立枯病發生情形。  
(張義璋)

減少補植工作，移植本田後稻株之生長整齊而健壯，稻株亦較能抵抗不良環境及病蟲之侵害，因而有較好之收成，此即所謂「秧田半作」。本病之重要性，可見一斑。

## 二、病徵

箱育秧苗立枯病之病原菌大多為土壤

棲息菌，育苗箱所用栽培土或育苗時之氣候環境不同，則秧苗立枯病之病原菌就會有不同。各病原菌感染不同生育期間之秧苗，其症狀及病株在育苗箱中分布型式均會不同(圖一)。

稻種播種後在堆積期間受害，嚴重者將無法發芽，縱能發芽長出之芽亦因已受病菌為害而呈黃褐色，移出綠化時即枯死，未枯死之病苗生育嚴重受阻，移出約一星期亦常褐枯死亡。

綠化後秧苗，一般以叢集型為害方式，病苗在育苗箱中呈類似圓形之分佈，並向外擴展。病苗最初由下位葉開始枯黃或從葉尖開始呈缺水青枯症狀，被害苗隨之枯死並轉變為赤褐色，拔取病苗可見其葉鞘基部、根冠及根組織都已枯死。

## 三、病原菌概述

### (一) 分類地位

#### 1. *Athelia rolfsii*

Basidiomycetes 擔子菌綱  
Aphylophorales 非褶菌目  
Corticaceae 伏革菌科  
*Athelia* 阿太菌屬

#### 2. *Pythium* spp.

Oomycetes 卵菌綱  
Peronosporales 露菌目  
Pythiaceae 腐霉菌科

*Pythium* 腐霉菌屬3. *Fusarium* spp.

Mitosporic fungi

4. *Mucor* spp.

Zygomycetes 結合菌綱

Mucorales 毛黴菌目

Mucoraceae 毛黴菌科

*Mucor* 毛黴菌屬5. *Rhizopus* spp.*Rhizopus* 根黴菌屬

## (二) 分布

本病之病原菌多屬於土壤棲息菌，普遍存活於各土壤中。

## (三) 寄主

本病之病原菌多屬於腐生力強之兼性寄生菌，偶發性引起植物病害，寄主範圍廣。

## (四) 形態

*Athelia rolfsii* 有性世代為擔孢子，自然界不易發現，擔子器棍棒狀，著生於分枝菌絲頂端，2-4個擔子柄，其上產生擔孢子。擔孢子梨形或橢圓形、無色、單孢、表面平滑。無性世代為 *Sclerotium rolfsii*，營養菌絲呈絹白色，直徑 5.5-8.5  $\mu\text{m}$ ，有明顯扣子體(Clamp connection)，細胞有2個細胞核。另可產生較纖細直徑 3.0-5.0  $\mu\text{m}$  的白色菌絲，細胞壁較薄有隔膜，無扣子體，經



圖二：*Fusarium* spp. 為害秧苗，病株零散分布，稻種上白粉紅色菌絲。(張義璋)

常由3-12條平行排列成菌絲束，不形成分生孢子，主要繁殖體為菌核。菌核由上述之菌絲束互相纏繞而成，大小為0.5-0.8公釐，結構可分為4層，最外層是由暗褐色厚壁細胞所形成的厚皮層，次層稱為殼層由2-4層厚壁細胞連接排列而成，第三層為皮下層由6-8層薄壁細胞所構成，最內層為髓部由菌絲狀長形細胞疏鬆地組成，菌核之細胞均含有2個細胞核。

*Pythium* spp. 管狀菌絲無色或白色、透明、分枝多、細長無隔膜，菌絲生長快



圖三： *Pythium* spp.引起幼苗基部病變。(張義璋)

速，在顯微鏡下常可見透明無色菌絲中之原生質快速流動。孢子囊在菌絲頂端或中間形成，球形、橢圓形、長形或香腸形。孢子囊發芽長出一至數條發芽管或長出一短菌絲後在其頂端形成孢囊(Vesicle)，孢子囊中之原生質移入孢囊中，再分化成100個以上之游走孢子。游走孢子釋放出後，遇水數分鐘即膨脹、靜止並圓化而包在囊內(Encyst)，再產生發芽管，發芽管可感染寄主組織或形成孢囊及游走子，反覆發芽數次。有性世代係由藏精器產生授精管直接伸入藏卵器，藏精器之細胞核經由其授精管移入藏卵器中，並結合成厚壁之結合子

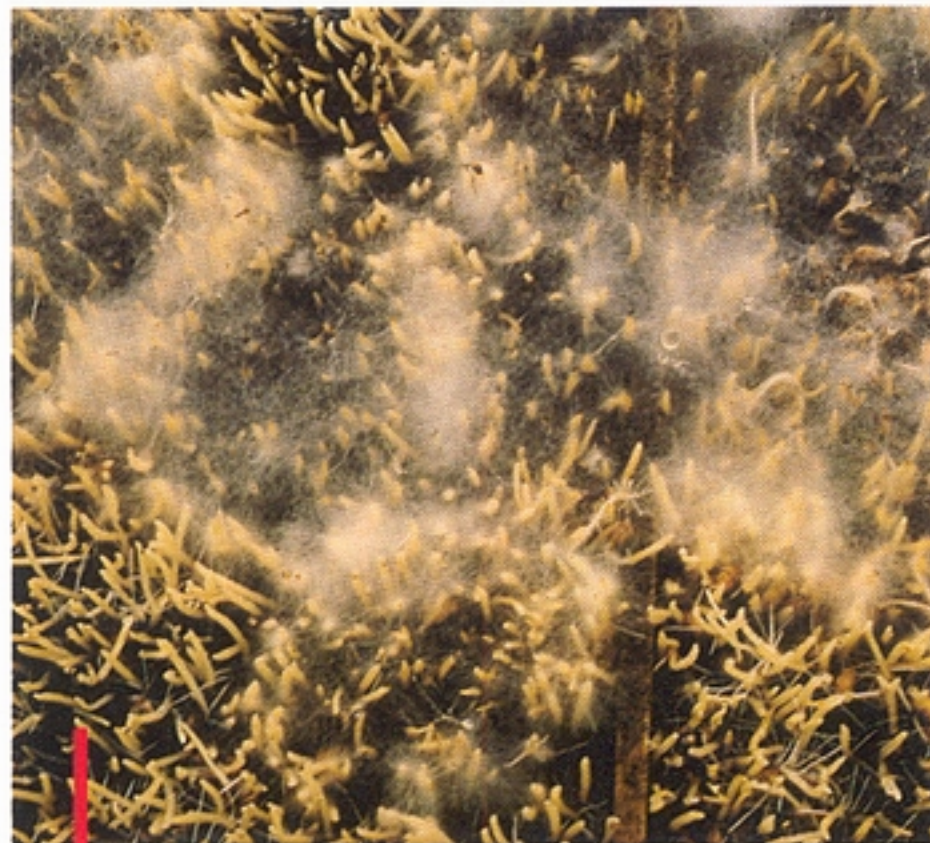
(Zygote)，又稱卵孢子(Oospore)，卵孢子為休眠體，可抵抗不良環境。卵孢子經休眠後發芽時與孢子囊一樣可直接發芽成菌絲或產生孢囊及游走子。各種繁殖體之大小及形狀，種間差異很大，可作為分類之依據。引起秧苗立枯病之腐霉菌，受地區、季節及前作不同而異。

*Fusarium* spp.引起秧苗立枯病者，常見者為*F. oxysporum*。在馬鈴薯煎汁瓊脂培養基上，光照適溫培養時，菌絲棉狀，白色至淡粉紅色，會產生淡橙黃色或紫色之色素於培養基中，有大小二種分生孢子，大孢子4-6個細胞，透明、鐮刀狀、彎曲不大、頂端細胞略彎、基部明顯；大孢子堆橙色。小孢子透明，通常單細胞，卵形至腎形，小孢子連續形成會推擠呈假頭狀。菌絲或大孢子會形成厚膜孢子，厚膜孢子單細胞或雙細胞，可抗惡劣環境，有利於存活。

*Mucor* spp.氣生菌絲少，菌絲白色或略帶淡黃褐色，不形成匍匐根狀菌絲，在顯微鏡下觀察，菌絲透明無色、無隔膜，孢子囊柄細長，直接由菌絲單生，孢子囊褐色，內有數千之囊孢子。*Rhizopus* spp.有白色氣生菌絲，菌絲呈匍匐根狀，在顯微鏡下觀察，菌絲透明無色無隔膜，孢子囊柄細長，常叢生，其頂端生黑色孢子囊，內有數千之囊孢子。二屬菌之有性世代由菌絲結為結合子，細胞壁加厚為結合孢子



圖四：*Sclerotium rolfsii* 為害秧苗，會形成大量菌核。（張義璋）



圖五：堆積期間受 *Rhizopus* spp. 危害，產生大量菌絲。（張義璋）

(Zygospor), 有休眠性及可抗不良環境，結合孢子發芽產生孢子囊及囊孢子。

#### (五) 診斷技術

箱育秧苗立枯病為一統稱，診斷為立枯病不難，堆積期間及綠化初期，最容易發生立枯病，要研判病原菌之類別，可由受害稻種及稚苗之分布情形開始著手。不同藥劑對各病原菌之防治效果會有差異，實務上，判別主要病原菌甚為重要。

被害秧苗幾乎均勻地散佈在育苗箱中，乍看下以為稻種發芽率不良所致，土壤表面未見到有明顯病菌之菌絲，撥開覆土後可見被害稻種上長有粉紅或深紅之菌

絲及孢子(圖二)，此極可能係由 *Fusarium* spp. 所引起之秧苗立枯病。

被害秧苗在育苗箱中成圓形叢集狀分布，土壤表面未見明顯之菌絲，可能為 *Pythium* spp. 或水生菌所引起，病苗葉鞘及根褐變呈水浸狀腐敗現象，不產生紅色黴狀物，但土壤在高濕環境下，水生菌類會伴隨有膠狀分泌物，其上又棲息大量藻類而呈現鐵銹色，頗似水秧田之苗腐敗病(圖三)。

被害秧苗在育苗箱中亦成圓形叢集狀分佈，土壤表面有白絹色菌絲，菌絲生長快速，遇秧苗時即密集纏繞在葉鞘外表，



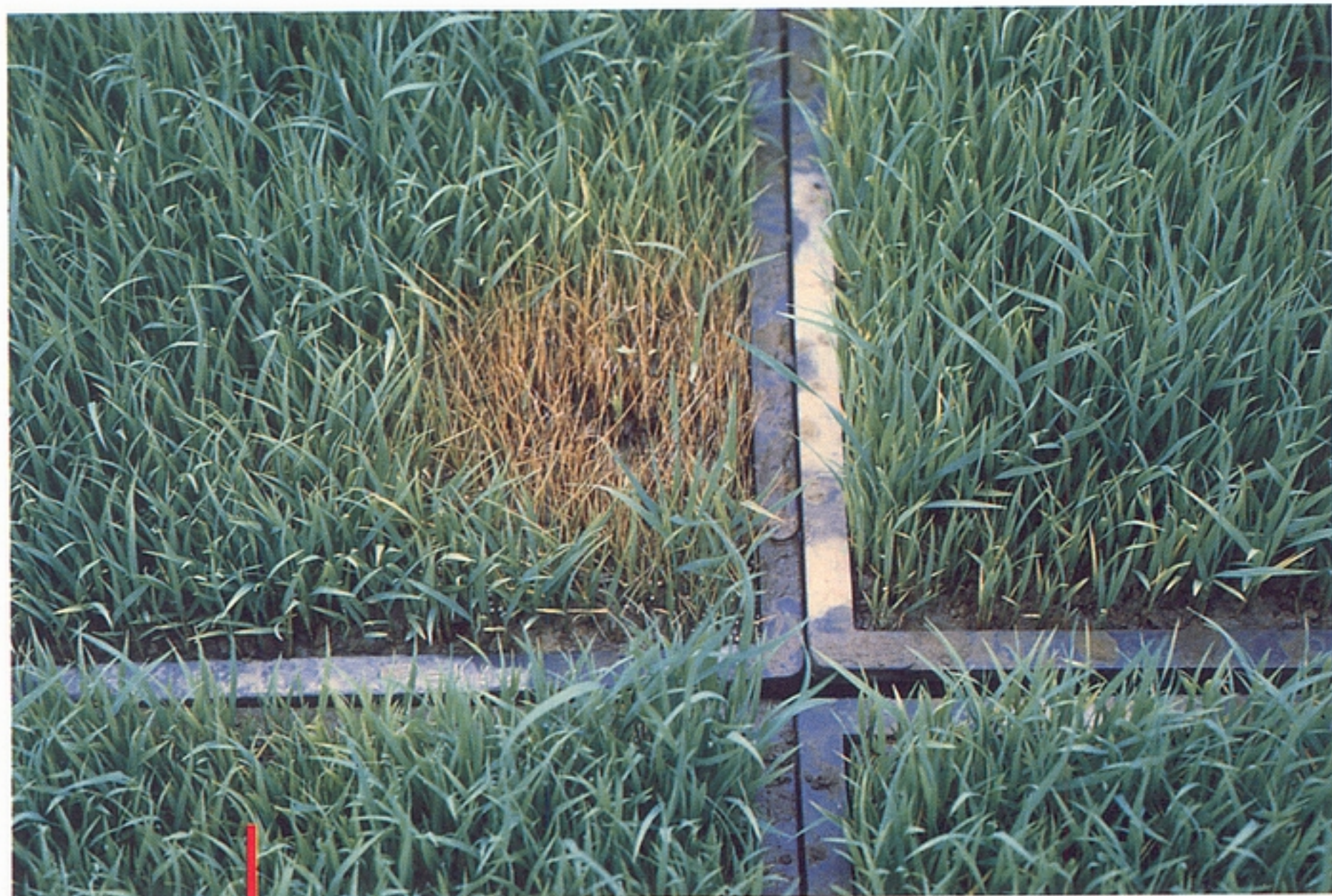
圖六：堆積期間受 *Rhizopus* spp. 為害，綠化期間菌絲消失，病苗浮現。（張義璋）

被菌絲纏繞之秧苗從外面葉鞘開始枯萎，終使全苗枯死，病菌生長4-5天後會產生直徑大小約0.5-0.8公釐、褐色、表面有光澤之圓球形菌核，此係 *S. rolfsii* 引起之秧苗立枯病(圖四)。

稻種播種後堆積期間，育苗箱之土壤表面，長出略帶透明之白色菌絲(圖五)，菌絲上有黑色或褐色孢囊，此即為 *Rhizopus* spp. 或 *Mucor* spp. 屬真菌之菌絲及其孢子囊。出現這二屬真菌之育苗箱，大多採用種過蔬菜的栽培土，尤其採栽種塊根類、塊莖類及十字花科等作物之栽培土，最容

易出現。這二屬真菌遍存於自然界各角落，平時行腐生偶爾弱寄生於植物儲藏器官，育苗箱栽培土中植物殘體多時，於育苗箱堆積期間在稻種及植物殘體上大量繁殖，稻芽被其菌絲覆被，組織受其分泌物如酵素等之作用而崩解，細胞死亡，在育苗箱移出綠化時，病苗及這兩種病菌經陽光曝曬後常乾枯死亡(圖六)。*Rhizopus* spp. 一般發生於較高溫，菌絲白色而孢子囊黑色；*Mucor* spp. 則發生於較低溫，菌絲白色至淡黃褐色，孢子囊為褐色。

秧苗立枯病原菌感染綠化後秧苗，一般以叢集型為害方式，即病苗在育苗箱中呈圓形分佈，並向外擴展。被 *Pythium* spp. 及水生菌類感染，育苗箱中之土壤表面無明顯菌絲，被害秧苗最初從葉尖開始呈缺水青枯症狀，被害苗隨之枯死並轉變為赤褐色(圖七)，拔取病苗可見其葉鞘基部、根冠及根都已呈淡褐色軟腐。被 *Fusarium* spp. 感染時，被害面積較小，一般直徑小於5公分，但育苗箱中被害點數多而散，被害秧苗附近之土壤表面偶有白粉紅色、深紅色或紫色菌絲叢，病苗生育不良、矮化，拔取病苗可見稻種上、莖基部及根冠上有粉紅至深紅色之菌叢，苗根數少而短，並由根尖至全根、地下部葉鞘及莖開始呈紅褐色病變，地上部由外面葉鞘開始枯萎，嚴重時秧苗全株死亡有粉紅色菌叢，但土壤表面之菌絲叢不多(圖二)。*S. rolfsii* 感染綠



圖七：*Pythium* spp.引起秧苗枯萎呈赤褐色病變。（張義璋）

化後秧苗時，一般可見其絹白色菌絲在土壤表面及秧苗間生長，菌絲接觸到秧苗約2天後，苗常青枯死亡，最後轉為赤褐色。

#### （五）生活史

本病之多數病原菌，在土中行腐生生活，偶爾為害植物。

#### 四、發生生態

插秧機所用秧苗係於育苗箱中培育，

育苗箱長60公分寬30公分高3公分，其栽培土淺，稻種播種量多，播種後堆積催芽4~5天，等待秧苗長出土面後再移出田間綠化，此種育苗環境很適合微生物滋長，因而多種兼性寄生之弱病原菌能迅速增加族群密度並引起病害。

秧苗立枯病之發生與否，非常符合植物病害發生之三角生態關係，即寄主植物、病菌及環境三者間互動結果。稻種及

秧苗為寄主植物，生長勢強則抗性強，相對生育受阻時受為害之機會增加。本病之病菌種類很複雜，不同栽培土而有不同的病菌，各種病菌是否會引起立枯病，則視環境是否適合病菌生長而定。茲分別討論如下：

秧苗在20℃以上生長快速不易發生立枯病；15℃以下生育受阻，抵抗力弱，易發生立枯病。簡與朱氏報告，在夜間溫度20℃之溫室內育苗至1.5葉期，再移置3℃或10℃之低溫室內，分別經3天與7天處理，發現3℃下處理7天，其發病率達39.8%，處理3天為13.6%；而10℃下處理7天者為7.5%，處理3天僅達4.2%，溫室內對照組未發病。第一期作遇低溫時，影響秧苗之生育，抗病力弱容易罹患立枯病<sup>(4,7)</sup>。

稻種發芽期間需氧量高及適量水份，如以黏土為栽培土容易造成浸水狀態，以砂土為栽培土保水力差容易太乾，二種都會引起稻種發芽不良，也容易發生立枯病。因此栽培土之土壤質地應採取排水良好的壤土為佳，極重黏土或砂質土壤皆不良。

秧苗立枯病之病原菌大多為土壤棲息真菌，因此秧苗立枯病之發生與栽培土壤來源之關係密切。一般而言，旱地土壤中菌類密度比水田土壤高，所以用旱地土壤為栽培土容易發生立枯病，發病率表土較心土高<sup>(5,6)</sup>。作物剛收穫之田土有高密度病

菌，做為栽培土容易發生立枯病。經過休閒之田土或將採回之土壤儲放一段時間後，土中病菌密度降低，再用做栽培土，立枯病之發生將會隨之降低。

溫度除了影響秧苗生長及抗病性外，亦會影響微生物之生長，溫度環境不同，土壤中微生物相也會有所不同，主導秧苗立枯病發生之病原菌亦有不同。不同種的 *Pythium* spp. 或 *Fusarium* spp.，就有不同的生長適溫，因此各種溫度下培育秧苗均會接觸到這二屬真菌。*Pythium* spp. 生長快速，各種溫度環境都有機會引起秧苗立枯病；*Fusarium* spp. 生長較慢，又是弱病原菌，因此低溫環境下秧苗生育受阻時，容易被 *Fusarium* spp. 感染致病，高溫時因秧苗生長快速抗性強，致病機會較少。*Mucor* spp. 低溫時較易引起秧苗立枯病。*S. rolfsii*、*Rhizopus* spp. 及 *Rhizoctonia solani* 均屬於高溫菌，在高溫時易引起秧苗立枯病，但 *S. rolfsii* 感染源活力較強時，在低溫環境下亦會引起秧苗立枯病。

土壤酸鹼值對秧苗立枯病發生之影響，黃氏報告，*S. rolfsii* 引起之立枯病以 pH 5.5-5.6 之發病率最高，pH 4.5-4.7 最低。對其他菌類引起之立枯病，以 pH 6-7 發病率最高，pH 5.1 (15℃ 下) 最少，但低於 pH 3.6 對稻苗生長不利，因此應以 pH 4.5-5.0 之土壤為床土最佳<sup>(7)</sup>。

稻種之播種量直接影響秧苗之生育及



抗性，亦間接影響秧苗立枯病之發生。如播種量過密，稻種在育苗箱中容易相互堆疊，堆積期間育苗箱單位面積內稻種發芽分泌養分多，使病原菌迅速滋長而增加發病機會<sup>7)</sup>。同理在育苗箱移出綠化後，播種量多其秧苗亦密，因此秧苗纖細抗病力弱，病原菌在秧苗間之生長快速，所以極易發生秧苗立枯病，適當之播種量以每箱200公克最佳。

## 五、防治方法

播種與育苗管理，請參考紋枯病防治方法之耕種栽培管理部分。植物保護手冊登記之秧苗立枯病防治藥劑，對秧苗立枯病大多數病原菌之防治效果良好，只對*S. rolfsii* 引起之秧苗立枯病效果比較不好。如果發現主要病原為*S. rolfsii*，可由登記為紋枯病防治藥劑之滅普寧、福多寧及賓克隆等三種中選用一種做防治，使用時參考原登記之使用方法及注意事項。

## 六、引用文獻

1. 化學工業日報社。1983。病蟲害カラー寫真集：稻・麥・大豆・小豆・變色米編。化學工業日報社出版。190 p。
2. 黃益田。1975。稻苗枯病之發生及防治之檢討。臺灣省政府農林廳編印。
3. 簡錦忠、洪雲卿。1971。稻苗立枯病症之初步觀察。農業研究 20(4)：47-52。
4. 簡錦忠、朱啟魯。1974。水稻秧苗立枯病病因之研究。研究彙報 32：1-16。
5. 簡錦忠、張義璋、謝麗娟。1987。箱育秧苗立枯病防治之研究。臺灣省農業試驗所油印。
6. 簡錦忠、張義璋、謝麗娟。1990。箱育秧苗立枯病防治之研究。臺灣省農業試驗所油印。
7. 簡錦忠、黃益田。1978。水稻苗期病害之病原與生態。pp319-331。邱人璋主編水稻病蟲害：生態學與流行學。中國農村復興聯合委員會編印。

(作者：張義璋)