

桃園區農技報導

利用微生物堆肥防治葉菜類苗立枯病與菌核病

葉俊巖

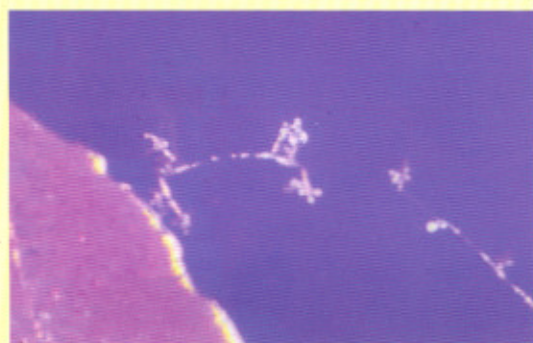


圖 1. 稀釋之土壤分離木黴菌單一菌株。



圖 2. 立枯絲核菌被抑制(左)培養基不變色，對照之立枯絲核菌使培養基變黃褐色。

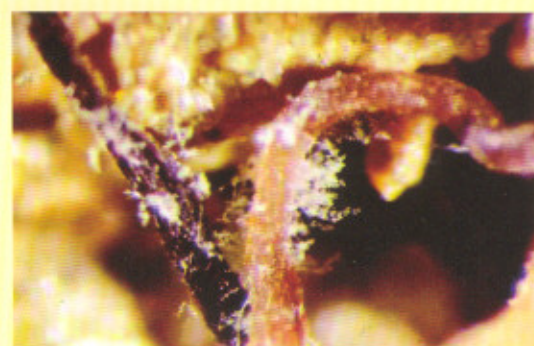


圖 3. 未被木黴菌寄生之菌核病菌於土壤產生子囊盤(左)，被木黴菌寄生，則菌絲變黑死亡(右)。

前言

土壤中有機物質循環，須靠序列之微生物代謝，穩定且多樣化的土壤微生物族群是植物健康生長的保障。然而，密集之連作因長期大量施用化學肥料，導致土壤之物理與化學性質改變；此外，防治病蟲害之農藥，雖殺死了主要之病原菌，但有益微生物也受害，以致整體微生物種類結構失衡，不但物質循環不完整，也造成對藥劑不敏感之次要病原菌，因缺少拮抗菌之制衡，而衍生新的病害。近年之研究證實，相當多藥劑會抑制木黴菌、黏帚黴菌與枯草桿菌等拮抗菌。此外，事業廢棄物、廢水、及酸雨，同時影響農田土壤之理化性質與微生物生態之平衡，導致土壤傳播性病害的發生。要防治土壤傳播性病害並無速效的方法，必須從健康的土壤環境做起，利用有機質肥料增殖拮抗菌施於土壤，同時達到施肥與抑病之效，是目前研究的主流。本場目前以研究製作木黴菌堆肥防治葉菜類之苗立枯病及菌核病為主，茲將成果列述於後，以供農民參考。

木黴菌之分離與抑病性檢定

根圈土壤或育苗介質以無菌水稀釋後，利用選擇性培養基分離木黴菌(圖1)。再把木黴菌拌入已接種立枯絲核菌之土壤，3-5天後採土壤樣本利用鑑別培養基檢測，若變黃褐色，則無抑制作用，不變色則表示該菌株會抑制立枯絲核菌，可選取製作防治製劑(圖2)。而對菌核病之抑制性檢定，則把接種木黴菌之細砂分裝於培養皿，3-5天後把菌核病菌(*Sclerotinia sclerotiorum*)之菌核置於砂表面，檢測菌核之發芽與子囊盤形成之情形。若菌核發芽後被寄生，則菌絲變黑褐色，且無法形成子囊盤(圖3)，表示此菌株對菌核病菌具抑制性，可選擇作為製作防治製劑之用。



圖4. 木黴菌以液態(上)及固態(下)培養基進行前驅增殖培養。

木黴菌堆肥之生產與應用

(一) 木黴菌堆肥之生產

本場之木黴菌堆肥製造過程為：經抑病性生物檢定選取之木黴菌，先進行二階段前驅增殖，第一階段利用蔗糖蜜(Molasses)、硫酸銨、玉米桿粉，調配碳氮比為50-60之液體培養基，第二階段則利用玉米桿粉-蔗渣-泥炭土調配碳氮比為60-80，且經60-65℃半滅菌處理8小時之固體基質(圖4)。最後再把前驅培養之木黴菌以1:10之比率，拌入以玉米桿屑(或椰子纖維)-蔗渣-黃豆粉(或米糠)調配，碳氮比為50-80，且已醱酵30天之基質量產。木黴菌會在先後醱酵基質之表面產生分生孢子，而後在纖維物質上產生厚膜孢子，醱酵成熟之木黴菌堆肥，須採樣檢驗木黴菌厚膜孢子在纖維物質上之數量(圖5)，若達 10^8 /g個以上方可用於防治病害。

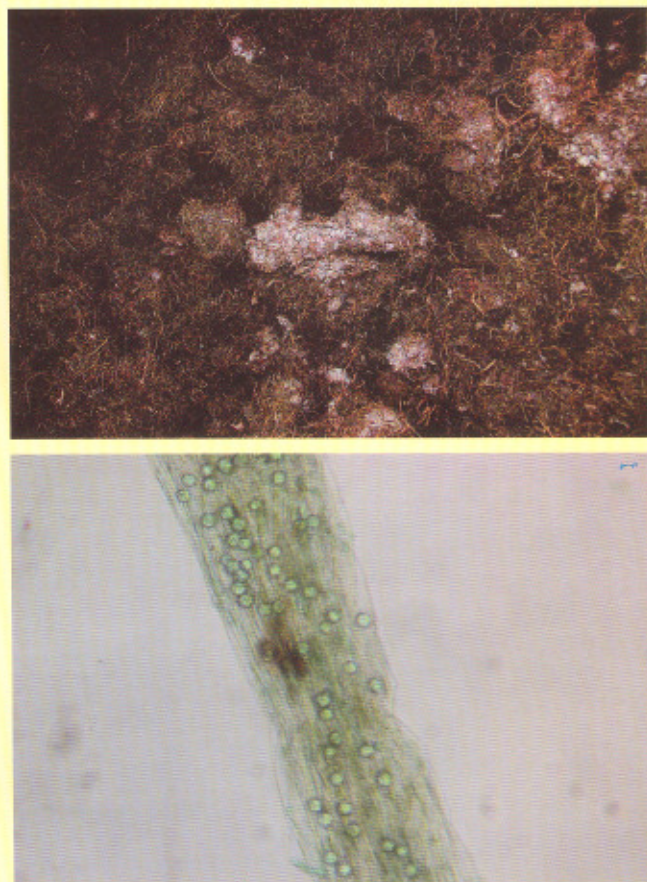


圖5. 木黴菌以堆肥化方式增殖，先在堆肥表面產生分生孢子(上)，成熟之堆肥中，厚膜孢子佈滿在纖維物質上。

(二) 葉菜類菜苗立枯病防治之應用

蔬菜苗立枯病之主要病原菌為立枯絲核菌與猝倒病菌(又稱腐霉病菌)，於高溫多濕之環境造成危害，病株地際部萎縮、黑褐化，在春末至秋季間常造成苗床缺株，輕微時可藉人工補齊(圖6)，嚴重時則整盤丟棄，由於缺株情形無法掌控，因此常以提高育苗量來彌補苗立枯病對蔬菜苗造成的耗損。

蔬菜種子萌芽前即會受苗立枯病菌感染，苗齡20天內易受害，隨著苗之成長受害逐漸減少，因此，須於育苗初期做好防治措施，若於育苗介質中添加含拮抗菌之堆肥，即可發揮良好之預防效果。

試驗結果顯示，木黴菌堆肥與育苗介質以體積比1:4-10(視孢子密度)之比率混拌三天後再播種甘藍，可使其苗立枯病發生率由40%左右降至3%以下，有效抑制其危害，因木黴菌會使立枯絲核菌之菌絲崩解失去致病力(圖7)，保護甘藍苗免於受感染。

種子預先以木黴菌作粉衣處理，則可避免萌芽前遭受感染，而育苗介質中添加木黴菌堆肥，



圖6. 甘藍育苗因立枯絲核菌感染而缺株，需耗費人力補植左下)，提高育苗成本。病株莖地際部縮，褐化(右下)。

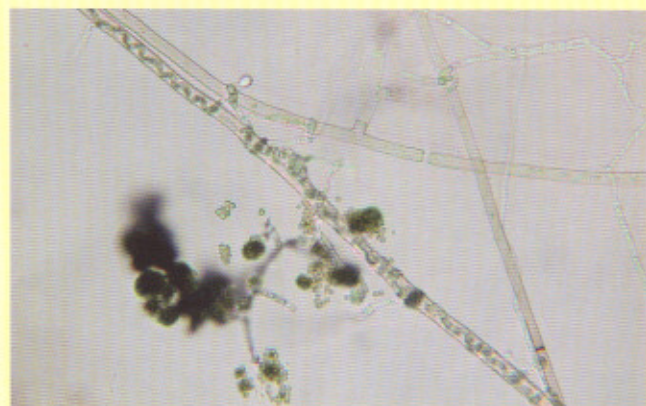


圖7. 木黴菌可抑制穴盤育苗立枯病，苗生長整齊(上)，種子粉衣處理，苗健壯根系發育良好(中上)，不作處理者(中下)易受感染，根系發育不良。立枯絲核菌被木黴菌寄生，菌絲崩解而失去致病力(下)。

則是減少種子萌芽後之感染，若兩者併用，防治效果更佳(圖 7)。曾有報告顯示，發芽分化生長快的品種較不容易受立枯絲核菌危害，因此，種子先在含適度水份，且已導入木黴菌的砂或介質中預措後再播種，不但可預防苗立枯病的發生，同時可改進植株之根系發育，但常用於種子滲調的聚乙二醇會使木黴菌呈休眠狀態，若用次氯酸鈉進行種子消毒及預措，會直接殺死木黴菌，而無法達到保護作用，因此，種子預措須慎選對木黴菌無影響之物質。

介質以蒸氣消毒，或播種後立即施藥，雖可殺死病原菌，但其殺傷力無選擇性，同樣會毀滅有益微生物，甚至造成更嚴重的負面效果，故蔬菜幼苗病害管理，最好是利用含拮抗菌之堆肥調配育苗介質，以改善介質之品質，再配合適當的種子處理，進行育苗作業，如此即可大幅降低苗期病害的發生。

(三) 葉菜類菌核病

菌核病為低溫、高濕季節典型之土壤傳播性病害，病株之地際部先出現水浸狀斑，而後逐漸往地上部漫延，小葉菜類發生菌核病時，病勢漫延迅速，造成大量缺株，結球菜類受感染漫延至地上部後，結球會呈污穢狀(圖 8)。

菌核病之防治一般採用 50% 免克寧、50% 大克爛、50% 撲滅寧、50% 貝芬同以及 50.5% 快得依普同等藥劑，但因這些藥劑的殘毒期超過 12 天，甚至長達 21 天！因此，發展微生物堆肥來防治菌核病是較可行的方法。由於菌核病菌普遍存活於土壤表層，遇不良環境時，會以菌核之形態殘存 2 年以上！因此，做好土壤管理是防治菌核病最根本的方法。其做法係先翻土後淹水 14 天以上，然後施用腐熟之木黴菌堆肥後再耕犁，使木黴菌堆肥與土壤充分混合，菌核病菌在發芽時即被木黴菌寄生，可有效提高防治效果(圖 8)。

結 語

從本場之研究結果分析，苗立枯病與菌核病等土壤傳播性病害，單獨靠拮抗菌微生物堆肥作

生物防治不易收效，而須與其他措施，如種子預措，改善土壤 pH 值，淹水整地，及土壤翻曬處理等，除此之外，生長環境的溫度、濕度的管控，如設置通風扇及遮陰網，降低設施內的溫度及濕度，以減少病原菌的繁殖速度，多種處理配合，其防治效果才能更加顯著。



圖 8. 葉萵苣受菌核病感染，大量缺株(上)。結球菜類受菌核病感染，表面污穢，並出現黑色形似鼠糞狀之菌核(中)。整地時施木黴菌堆肥，萵苣生長均勻，雜草較少(下)。