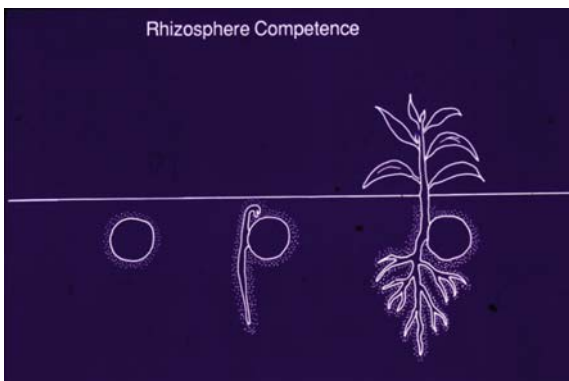


利用有益微生物防治作物病害

如何減少化學農藥的使用，並尋得一無毒性或低污染之化學藥劑替代物，已成為跨世紀各主要開發國家所重視與研發的重點政策。其中生物防治(生物性藥劑使用)策略即為重點項目之一。生物性農業藥劑主要種類包括生物性殺菌劑、生物性殺蟲劑、生物性殺草劑及生物性殺線蟲劑等。用於植物病害的拮抗微生物主要有 *Agrobacterium radiobacter* strain 84、螢光假單胞細菌(*Fluorescent Pseudomonads*)、放線菌(*Streptomyces* spp.)、木黴菌(*Trichoderma* spp.)及膠狀青黴菌(*Gliocladium* spp.)。已知商品化的產品至少有數10種，常見者有：(1) Gustafson Inc. (*Basicillus* products) including Quantum 4000 HB™, Kodiak™ (HB, Concentrate, AT and T), and Epic concentrates.™ (2) W. R. Grace Co. -- GlioGard™ (*Trichoderma (Gliocladium) virens* strain GL-21. (3) BioWork Co. (*Trichoderma harzianum*)--Bio-Trek 22G™. (4) Ag Ressearch Consulting Co. (ARCC) and Ecogen Co. -- *Pseudomonas fluorescens*，及(5)以色列--Trichodex



木黴菌具有跟圈纏繞能力（圖由左至右 種子經粉衣處理後，可隨根延伸而擴展；進而纏繞大部分根系組織）



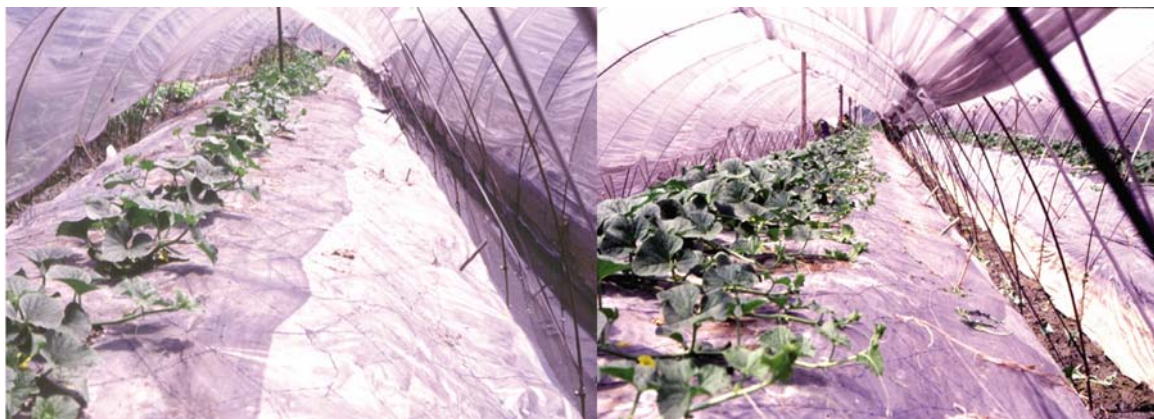
溫室中木黴菌可促進洋香瓜生長（左與中圖，分別為對照組未添加及僅添加培養土，右圖為木黴菌處理者）

(*Trichoderma harzianum*)。

從作物病害防治歷史的角度來看，微生物其實一直扮演著相當重要的角色，例如早在農業上使用的輪作(crop rotation)以及較晚的抑病土與土壤添加物等有效應用於病害防治，其內涵其實均直接或間接與微生物的作用存在有關。近幾十年來，由於對病害防治之應用微生物有了進一步的了解，如包括使用之對象(作物與病原病害)、使用之劑量、使用之時機、使用之型式等，也因此促使了有效微生物之商品化發展；亦即企圖透過微生物之大量直接引入，以期縮短輪作或減少抑病土與土壤添加物變異等之效應所需耗費較長的時間。

有益微生物如何防治病害

拮抗微生物防治病害的主要機制，通常可被歸類成下列5大類：即抗生素的產生(antibiotic production)、營養競爭(competition for nutrients)、微寄生(mycoparasitism)、細胞壁分解酵素(cell wall degrading enzymes)以及誘導植物產生抗性(induce systemic acquired



田間試驗35天後木黴菌可促進洋香瓜生長（左圖為對照；右圖為木黴菌處理區）

resistance)。一般而言，上述機制雖會因拮抗微生物種類(species)或菌株(strain)的不同而所含機制略有差異，但病害防治的機制則通常可能含蓋一種以上，例如木黴菌防治根腐病常與營養競爭、微寄生、細胞壁分解酵素以及誘導植物產生抗性等有直接與間接之關係；而螢光假單胞細菌常與分泌多種抗生素及誘導植物產生抗性有關。

如何將該已商品化的生物活體成分，安全的傳送至防治對象（會發生病害之場所）上並達到有效的防治結果，往往是決定該微生物製劑能否被接受或應用的最重要關鍵之一；意即任何一種微生物製劑必需建立一套快速、經濟有效的方法或策略。而建立這套快速、經濟有效的方法，則必需對此一拮抗菌株的特性有所了解(如其對環境、作物適應

性、病原防治機制等)；還有對病原菌與病害發生生態的了解；以及對拮抗菌、病原菌與作物間相互作用的了解等。也因此必需開發一套維護高活性菌體、方便大眾使用或利用現有工具可使用之製劑配方；並建立施用濃度（稀釋倍數）、病害防治範圍（種類）與適合之作物對象；以及依作物別與防治對象建立施用時間、施用方式或施用策略。

範例說明

為便於農友了解上述之情形，本文將舉目前已有量產之木黴菌菌株為例子，來作為不同時期施用木黴菌之說明。例如（1）防治草皮圓點病及根腐病，必需考慮草皮作物之割草時間（夏季通常1-2天割一次）、圓點病病害通常發生於20-25℃；而根腐病則易發生於24-28℃且溼度高時

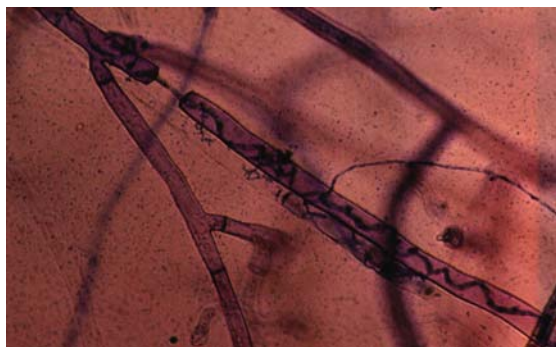


木黴菌形態圖



木黴菌可減少與延遲白粉病之發生

期。因此防治即需考慮木黴菌可否纏繞根圈，若有可利用粒劑先建立根部保護，進而易發生病害期，可利用液劑噴灑來防護病原菌感葉部地區（因病原菌可往上感染葉部，木黴菌則否）。（2）另外作物苗期病害（如立枯病或根腐病），則可先利用粒劑與混合栽培土（木黴菌有效濃度約為 1×10^6 cfu/g）再播種種子，即可防治苗期大部分根部真菌病害。（3）未事先處理栽培土，並移植至田間，若根系尚未深入土中者，則可於植穴區周圍加入粒劑，或則施灑可濕性粉劑（加水成孢子懸浮液，可稀釋至 3×10^6 cfu/g），（4）若根系已深入土中者，則可於根系區周圍施灑可濕性粉劑（濃度同3），只是施用量較多；（5）種子粉衣(seed coating)，此方法較適合種子公司，主要需作雙層粉衣，主要是有些病原菌生長速度較木黴菌快，若僅單層則



木黴菌除具有營養競爭能力外，微寄生在病原菌上亦是木黴菌（圖中較細菌絲者）抑制病害的機制之一

病原可能在木黴菌尚未完全保護下，已先感染作物根部，而致病害發生。

有益微生物與化學藥劑的施用，雖然二者均需考慮病原、病害種類、作物及使用時機，但最大的不同則在於生物製劑是使用活體，必需考慮其活性與活力以及對病原菌之拮抗能力，才能有效防治病害。因此除從菌種能力選擇外，量產過程與施用策略均需要能去維持菌種特性，才能確保其防治效果。🌱

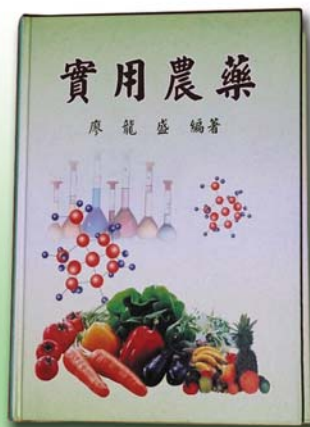
最完整 全新的唯一農藥書籍

實用農藥

定價：2200元

作者：廖龍盛

主要內容：含緒論、農藥分類、生物農藥、農藥混合、毒性、毒理、安全合理使用、使用範圍與方法均有詳細介紹。包括殺菌劑、殺蟲劑、殺蟎劑、殺線蟲劑、殺鼠劑、除草劑、植物生長調節劑、引誘劑、忌避劑、拒食劑、微生物殺蟲劑、昆蟲生長調節劑、殺軟體動物劑、殺藻劑、雜類及農藥補助劑等，共50餘大類，530多種農藥。



豐年社 台北市溫州街14號

郵撥00059300財團法人豐年社 郵購另加掛號郵資60元

電話：02-23628148分機30或31 傳真：02-83695591