

一種鏈絲菌防治松柏立枯病菌的初步試驗

吳章琦 黃子琛

(中山大學生物系)

植物個體在生長發育的過程中，經常可能發生各種病害，使農業生產遭受到巨大的損失，因而促使科學家們重視這方面的研究工作。近年來，由於抗生素在醫學上的應用，同時推動着科學工作者們，進一步研究抗生素在農業上的實踐。根據 Н. А. Красильников 氏發表的“微生物在植物生活中的作用”^[8]“植物栽培中微生物相剋體和抗生素”^[9]等文獻，已足夠說明，抗生素能被植物以不同的方式吸收，並剋制病原微生物的生長及消除病原菌在植物體內所形成的有毒物質。然而抗生素的用量，對植物本身(包括種子，幼胚在內)並無損害。由此可見，利用抗生素防治植物病害，具有巨大的優越性。

在作物生產中，應用相剋體與抗生素的實際可能性，也多次被蘇聯學者們所證實。例如阿斯加羅娃氏^[5]曾以抗生素處理棉花種子，有效的防治了棉花角斑病，同時還增加種子的萌發率及每株的結鈴數。Р. О. Мирзабекян 氏^[3]利用抗生素輸入樹幹的方法，處理患細菌性萎焉病的桃樹和杏樹，結果完全消除病狀，植物恢復正常的發育。Р. О. Мирзабекян 氏^[3]還以抗生素作為消除插條內部侵染的消毒劑，同樣獲得顯著的效果。這些成就都一致說明，利用抗生素來防治植物病害是具有極其廣泛的實際價值。

步驟與結果

(一) 所用鏈絲菌形態特徵

1. 在馬鈴薯固體培養基 (pH 6.5) 內，經 30°C 恆溫箱中培養 2 天，呈現邊緣較整齊的菌苔，4—5 天後菌苔表面呈粉白色，產生孢子，並分泌褐色色素，故經久培養，培養基變深褐色。
2. 在顯微鏡下用油鏡觀察，菌絲細長，叢生，而有分枝，但不分膈，孢子圓形極小，培養 4—5 天後即出現孢子，培養時間愈久，孢子產生愈多。
3. 革蘭氏染色呈陽性反應。

(二) 培養特性

1. 將接種鏈絲菌的馬鈴薯固體培養基平板 (pH 6.5)，分別置於 15°C, 20°C, 25°C,

30°C, 37°C, 40°C, 45°C, 60°C, 的恆溫箱中培養, 結果以 30—37°C 最適於生長, 在 45°C 以上則停止生長。

2. 將馬鈴薯固體培養基, 調節為 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 10.0, 等十四種不同的 pH 值, 接種鏈絲菌後置 30°C 恆溫箱中培養, 結果在 pH 6.5—7.5 的範圍內生長最好, 但在 pH 9—10 的鹼性情況下, 仍稍有菌苔出現, 所以我們認為這種放綫菌的生長 pH 環境, 是比較鹼性的。

3. 將鏈絲菌分別接種於 (1) 馬鈴薯瓊脂培養基, (2) 牛肉汁瓊脂培養基, (3) 綜合培養基(這培養基由克拉西尼爾可夫擬定, 後經卡烏捷氏修正^[1], 其成分為: K_2HPO_4 3.0 克、 KNO_3 1.0 克、 $CaCO_3$ 0.5 克、糖 20.0 克、水 1,000 毫升), 結果以馬鈴薯培養基最宜生長。

(三) 對松柏幾種立枯病菌在培養皿中的拮抗試驗

將杉苗、松苗、垂柏等立枯病菌, 分別以菌絲塗佈的方法, 接種至 pH 6.5 馬鈴薯固體培養基的平板內, 同時取一小塊在適宜條件下培養 3 天的鏈絲菌, 置於平板中央, 再放入 30°C 的恆溫箱中, 培養 5 天之後, 能觀察到明顯的拮抗圈, 其結果如表 1。

表 1 對幾種松柏立枯病菌的拮抗效能

植 病 名 稱	病 原 菌 學 名	拮 抗 圈 直 徑 (厘 米)
杉苗鐮刀菌(甲)立枯病	<i>Fusarium</i> sp ₁ .	2.5
杉苗鐮刀菌(乙)立枯病	<i>Fusarium</i> sp ₂ .	2.0
垂柏絲核菌立枯病	<i>Rhizoctonia</i> sp.	4.5
杉苗輪枝菌立枯病	<i>Verticillium</i> sp.	2.4
松苗鐮刀菌立枯病	<i>Fuserium</i> sp.	1.6

按照表 1 所得的結果, 可證明這一株鏈絲菌對幾種松柏立枯病的病菌, 具有拮抗作用, 其中以對垂柏立枯病絲核菌 *Rhizoctonia* sp. 的拮抗效能最為顯著。

(四) 對松苗立枯病的防治試驗

依據平板中拮抗作用的試驗結果, 發現本株鏈絲菌對立枯病菌 *Rizoctonia* sp. 的拮抗效能最為顯著, 為了進一步證實對幼苗病害的防治作用, 我們選擇了以 *Rhizoctonia* sp. 感染馬尾松的種子作為試驗材料, 並觀察其在不同處理中的生長情況。

試驗步驟: 首先於 pH 6.5 的馬鈴薯液體培養基中, 接種 *Streptomyces* sp. 在 30°C 恆溫箱中, 經 7 天培養。而後精選馬尾松種子, 用 2% 福爾馬林消毒 5 分鐘, 再用無菌水清洗, 為了催促發芽, 以溫水浸種, 於 30°C 恆溫箱中放置一夜, 翌晨進行分組處理及播種。

第一組: 對照組: 馬尾松種子不經任何處理, 直接播種於盆栽的消毒土壤中。

第二組: 感染組: 馬尾松種子浸種後, 以立枯病菌 *Rizoctonia* sp. 感染 24 小時,

播種於盆栽的消毒土壤中。

第三組：土壤施入抗生素組：馬尾松種子感染病菌 *Rizotonia* sp. 24 小時後，播種於消毒盆栽土壤中，並在土壤中同時施入 200 cc 含有鏈絲菌活體的培養液。

第四組：抗生素浸種組：馬尾松種子染病 24 小時後，再經鏈絲菌培養液浸種 24 小時，進行盆栽播種。

經過以上處理之後，放置於溫室中，觀察一個半月，得出結果於表 2。

表 2 各組的生長情況

組 別	數 目	情 況				
		播 種 數	出 苗 株 數	出 苗 率 %	死 亡 株 數	死 亡 率 %
對 照 組		25	19	76	0	0
感 染 組		25	25	100	25	100
土 壤 施 抗 生 液 組		25	18	72	0	0
抗 生 液 浸 種 組		25	25	100	2	8

由上述試驗結果，可進一步的說明鏈絲菌所產生的抗生物質，不僅能抑制林木幼苗立枯病菌的生長，而且能防止苗木病害，例如第三、四組馬尾松種子雖然受到立枯病絲核菌 *Rhizoctonia* sp. 的感染，但由於經抗生物質處理，則可免除病害的侵染，並且幼苗植株生長得非常強壯與高大。可是未經抗生素處理的第二組，在 20 天內，所有幼苗均陸續倒伏，以致全部死亡，死亡率達百分之百。在低倍顯微鏡下觀察幼苗根部時，發現在根部組織中有 *Rhizoctonia* sp. 病菌存在。

經抗生素處理過的馬尾松種子，除能抑制病菌的生長，免除幼苗病害之外，作者在一個半月的實地觀察中，發現抗生素對促進植株生長有着很大的作用。各組植株生長高度如表 3。

表 3 各組植株生長高度比較

組 別	高 度 (厘 米)	部 位		
		根 長	莖 長	全 長
對 照 組		2.4	5.2	7.6
土 壤 施 抗 生 液 組		3.9	6.7	10.6
抗 生 液 浸 種 組		3.5	7.5	11.0

討 論

蘇聯科學工作者，多次的證實了相剋體及其產生的抗生素，可以成功的應用於防治

植物病害。抗生素所以能防治植物病害，首先是由於抗生素能夠透入植物組織內部，並在相當時間內，保持在植物體內而不失其效力。所用藥量對植物組織及種子、幼胚均毫無損害。同時還能促進植株生長，增加結實產量。例如 Н. А. Красильников^[8] 曾製成放綫菌拮抗體棉子餅的堆肥製劑，在棉花播種前施入土壤，不僅減低棉花黃萎病的發病率，而且還提高了產量。

依據上面試驗的結果，再次證實了利用微生物相剋體及其產生的抗生素，可以防治植物病害是無用置疑的，但是我們相信，相剋體及抗生素不僅在醫療與農業生產方面，能夠得到成功的應用，即是在森林病害的防治中，也同樣具有較大的可能性。目前我國正在發展森林資源，培育苗木的時期，作者認為對於如何利用相剋體及抗生素來防治幼苗病害，是值得重視的。

應用抗生素防治植物病害的方法很多，同時範圍也很廣，一般有噴霧、浸種、樹幹導入等方法。至於用什麼方法最為適合，則需根據具體情況而定。作者認為防治幼苗立枯病害的最適方法是用抗生素浸種，因為這種方法既經濟又實用。若是採用遍山廣野的噴洒抗生素，實際上是不可能的。

總 結

1. 本菌菌絲細長，有分枝不分隔，孢子圓形。在 pH 6.5—7.5 的馬鈴薯培養基中，溫度 30—37°C 下，生長良好。革蘭氏染色陽性。
2. 在平板或幼苗的試驗中，對數種立枯病原菌，均具有顯著的拮抗效能，同時還能促進植株的生長。

本文承蒙本校植物生理教研組主任于志忱教授的親切關懷與指導，並承蒙南農學院植物保護系林孔湘教授、梁子超先生贈予一種暫定名為 *Streptomyces* sp. 的鏈絲菌，及一些由他們在廣州各林場苗圃中分離出來的苗木病菌等幫助，使我們在試驗材料的尋求中得到很大的方便，作者特此對指導與幫助本文完成的各先生，表示深厚的謝意。

參 考 文 獻

- [1] Н. И. 貝德魯曉娃：放綫菌對植物病原真菌相剋性能的研究，植物病理譯報，1955 年 2：(1) 82—83。
- [2] Е. 米蘇斯金：抗生素及其在農業上的作用，植物病理譯報，1956 年 5 月。
- [3] Р. О. Мирзобекян：用抗生素作為消除插條內部侵染的消毒劑，植物病理譯報，1956 年 1 月。
- [4] 王維聲：放綫菌對植物病菌拮抗作用的初步試驗報告，微生物學報，1954 年 2：(2) 161—165。
- [5] Н. А. Красильников：論植物生產中抗生素的應用，植物病理譯報，1954 年 1 月。
- [6] Н. А. Красильников：植物栽培中微生物相剋體和抗生素，植物病理譯報，1954 年 1 月。
- [7] Н. А. Красильников：微生物相剋體及抗生素與植物抗病性的因素，植物病理譯報，1954 年 1 月。
- [8] Н. А. Красильников：微生物在植物生活中的作用，科學出版社出版，1955 年 7 月。
- [9] 戴自英：實用抗生素學，1952。

A PRELIMINARY REPORT ON THE ANTAGONISTIC ACTION OF STREPTOMYCES FOR CERTAIN PLANT PATHOGENS

WU, C. C. and HWANG, T. S.

Department of Biology, Chungshan University

A species of *Streptomyces* is found to possess definite antagonistic action against certain pathogens of forest tree, such as *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Verticillium* sp. By using the soluble substances of *Streptomyces* to control the pathogens of pinus seedlings, growth promoting effect is also observed.