

# 放線菌對於植物病原菌 拮抗作用的初步試驗

王維聲

(中山大學生物系)

## 緒言

自從蘇聯先進科學工作者 P. O. 米爾薩比耿的卓越著作“微生物抗尅體的作用及其對於農作物病原細菌的抗生素”發表以後，啓發我對於土壤微生物拮抗作用的初步研究；爰於 1953 年 4 月間，在南昌市郊區的水田土壤中，分離到了兩株放線菌 (*Actinomyces* 屬)，探究它們所產生的抗生素之作用。結果證實了 P. O. 米爾薩比耿實驗的卓越性和正確性，也闡明了放線菌所產生的抗生素，對某種農作物病菌有着不同的抑制作用。可能在植物病害的防治上是有前途的一

種物質。茲將該菌的形態、性質及試驗結果，記錄如後：

### (一) 形態觀察

菌落呈不規則形，底層灰黃色；“甲種”有白色的密粉狀之氣中菌絲，“乙種”無氣中菌絲，但表面為灰黃色的皺褶。菌絲分枝無隔膜，細小，以散絲狀組成菌落，直徑為  $0.5-1.0 \mu$  (經懸滴培養於  $25^{\circ}\text{C}$  經 3 天後在顯微鏡下測量 12 次的平均值，其中以  $0.7-0.8 \mu$  為最多) (圖 1)。

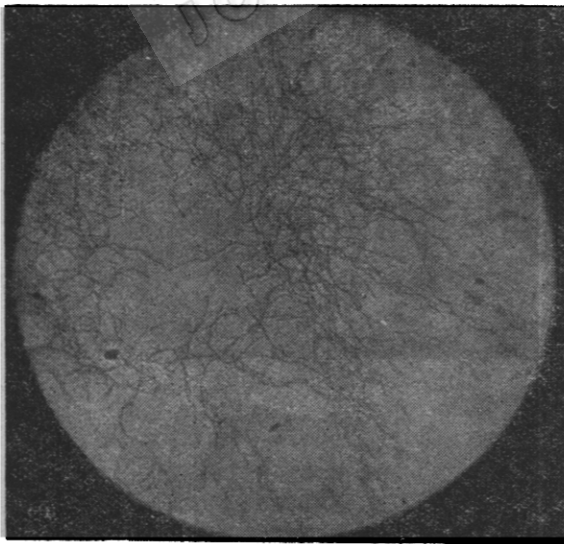


圖 1 放線細菌的形態。×1200

(本試驗承黃齊望教授指導，甚表謝忱。)

在馬鈴薯洋菜、馬鈴薯汁、肉羹、蛋白腴、牛乳、肉汁洋菜等培養基中，都不產生孢子。

## (二) 生理性質

1. 革蘭染色陽性反應。
2. 0.1%蛋白質培養基中無醣基質產生。
3. 馬鈴薯汁培養液，用無灰濾紙濾過所得濾液，加熱至沸，經5分鐘後，其抗生作用不受破壞。
4. 在去脂牛乳中培養，能把蛋白質液化。
5. 培養於肉羹中5日後，有微量的氨產生，但作用較慢，而不明顯；同時也有硫化氫產生。
6. 在 pH 5.3—6.0 的馬鈴薯洋菜培養基中，生長最良。溫度 30—35°C 時生長最好。

## (三) 培養性質

1. 在馬鈴薯洋菜平皿培養上，25—30°C 經一星期後，很明顯有下列兩種菌落：

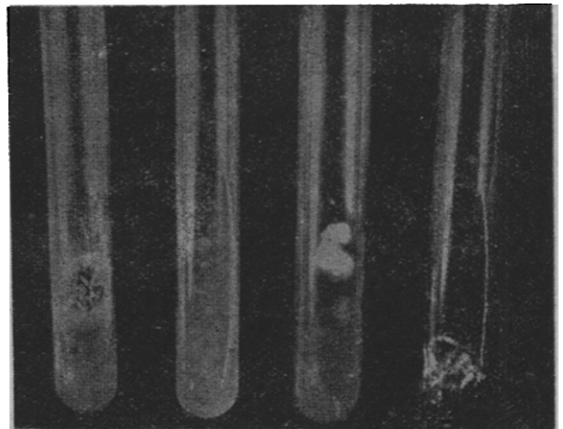
(1) 菌落不規則，底部灰黃色，表面有白色粉狀的氣中菌絲，培養基之顏色改變成灰黑色而光潔（圖 2 丙）。

(2) 菌落不規則形，底部灰色，無氣中菌絲，有灰色的皺褶，培養基變成了深灰色（圖 2 甲）。

### 2. 馬鈴薯汁：

(1) 菌落浮於表面，有白色的氣中菌絲，底層呈灰黃色的塊狀；沉於底或粘附於管壁的菌落，呈黃色，大小不一；培養液呈赭褐色而鮮豔，發育快，在 25°C 左右經 5 日後，便可窺察其培養液的顏色之改變及菌落之發育（圖 2 丁）。

(2) 菌落多沉於管底或粘附於管壁，色淡黃，大小不一，呈圓形或有缺刻的不規則形，培養液呈鮮黃色，發育較甲



(甲) (乙) (丙) (丁)

圖 2 放線細菌的培養形態

- 甲. 乙種菌系斜面培養；  
乙. 乙種菌系液體培養；  
丙. 甲種菌系斜面培養；  
丁. 甲種菌系液體培養。

種菌系慢，在 25°C 左右經一星期後可以見到顏色的改變及菌落之發育(圖 2 乙)。

### 3. 肉羹：

(1) 菌落也有浮於培養液之表面，大多粘附於管壁，培養液呈深赭色。

(2) 液體之表面無浮起的菌落，液體之底層及管壁之較深部分生長較盛，培養液的顏色也略有改變成赭色。

## (四) 拮抗作用試驗

### 1. 對於甘藷軟腐病菌 (*Rhizopus nigricans*) 的拮抗作用：

把甘藷(紅薯)分成四組：第一組，塗滿甲種菌系培養液的濾液於甘藷表



甲 乙

圖 3 放線菌對甘藷軟腐病菌拮抗作用現象

甲. 受過放線菌液處理的甘藷；

乙. 未受放線菌液處理的甘藷。

面，並抓傷其薯皮；第二組，塗乙種菌系培養液之濾液，處理同上；第三組，塗以無菌水，處理同上；第四組，塗滿無菌培養液，處理同上。第三、四兩組作為對照，然後分別接種純粹培養的甘藷軟腐病菌，全部放入玻璃鐘內，

一星期後觀察的結果，如表 1 所示(圖 3)：

表 1 放線菌對甘藷軟腐病菌的拮抗作用結果

菌液號碼	結		果	
	第一組	第二組	第三組	第四組
甲	不發生	不發生	發育旺盛	發育旺盛
乙	不發生	不發生	發育旺盛	發育旺盛

由表 1 中可以看出，雖然在潮濕的環境裏，也就是在不適合於甘藷的貯藏而有利於甘藷軟腐病菌的生活的條件下，經過培養液處理之後的甘藷，軟腐病菌不能繁殖，內部堅實，被擦破皮的部分，傷口分泌粘液，不久粘液即乾燥而形成癒傷組織；接種的軟腐病菌死亡，表皮顏色加深，細胞壁加厚；同時在玻璃鐘內放置一個月後，甘藷的不定芽發育很旺，在芽上還生長着幼嫩的葉片。相反地在對照組裏的甘藷，一星期後，內部腐爛，發出臭味，表皮顏色變黑，接種

的軟腐病菌，生長很盛，表裏組織日見敗壞。因此我們如能適當地應用它的抗生素，防止甘藷軟腐病菌的滋生，對於甘藷的安全貯藏，是有相當的幫助。

### 2. 對柑桔青黴病菌 (*Penicillium italicum*) 的拮抗作用：

把柑桔分成五組：第一組，充分塗滿甲種菌系培養液的濾液於柑桔表面，並用消毒小刀刮破其表皮一部分，然後接種柑桔青黴病菌之孢子於破皮處；第二組，塗以甲種菌系的去脂牛乳培養液，處理方法同上；第三組，同法處理，塗以乙種菌系的培養液之濾液；第四組，塗滿乙種菌系之去脂牛乳培養液，處理方法同上；第五組，塗以無菌水，處理同上，以做對照。處理完後，同時放入玻璃鐘內，結果如表 2 所示：

表 2 放線菌對柑桔青黴病菌拮抗作用試驗記錄表

日 程	結 果									
	月	5	5	5	5	5	5	5	6	6
組別	日	17	20	22	23	25	26	30	1	3
第一組		—	—	—	—	+	+	+	+	+
第二組		—	—	+	+	+	+	+	+	+
第三組		—	—	+	+	+	+	+	+	+
第四組		—	+	+	+	+	+	+	+	+
第五組		—	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++

註：“+”示青黴病菌生長情況；“—”表示青黴病菌不發生。

由此表觀之，放線菌對於柑桔青黴病菌之生長，頗有抑制作用，表現得最明顯的是它們都能強有力地阻止青黴病菌的蔓延，在被處理過的各組裏，我們可以看出，青黴病菌強大之蔓延力已被阻止，到了一定的範圍後，蔓延便停止了，生長也不旺盛；更有趣的是：放線菌對柑桔的組織不但沒有任何破壞作用，相反地還有保護作用之能力存在。在對照組裏的柑桔，青黴病菌的生長不但很旺盛，同時還在無止境的蔓延着，使柑桔因之而腐爛。因此它對於以人工方面防除柑桔青黴病菌的發生，而確保柑桔的安全貯藏，亦是有幫助的。

### 3. 對甘藷軟腐病菌及柑桔青黴病菌在平皿培養上的拮抗作用試驗：

把甘藷軟腐病菌和柑桔青黴病菌分別在溶解後的馬鈴薯洋菜培養基中做成浮游液，然後倒入平面培養皿中，待其凝固後，分別接種入放線菌菌落一小粒，然後置入 25°C 溫箱中，3 日後，在放線菌菌落的周圍，不見有甘藷軟腐病菌及柑桔青黴病菌的生長，表現出一個很明顯的抑制圈（圖 4）。

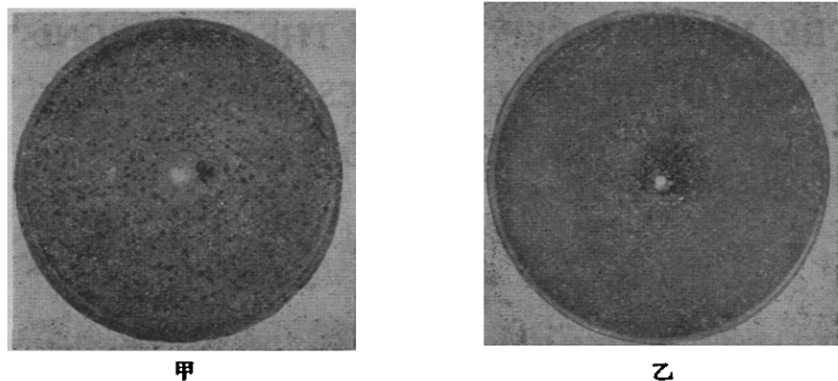


圖 4 放線菌對甘藷軟腐病菌及柑桔青黴病菌在平皿培養上的拮抗作用現象，中間白色菌落是放線菌  
甲。對柑桔青黴病菌的拮抗作用現象； 乙。對甘藷軟腐病菌的拮抗作用現象。

## 總 結

1. 本菌菌落由散絲狀的菌絲所組成，菌絲細小，分枝無隔膜，直徑為 0.5—1.0 微米；革蘭氏染色呈陽性反應。
2. 能液化牛乳及分解蛋白質，同時產生硫化氫；無吡噪反應。在培養基中能改變培養基的顏色。
3. 它們所產生的抗生素，能耐高溫，加熱至沸 5 分鐘後仍不失去其作用力。
4. 對於甘藷軟腐病菌、柑桔青黴病菌等無論在培養基上或實物上，均表現了有拮抗作用之能力。

## 參 考 文 獻

- [1] P. O. 米爾薩比歐：微生物抗體的作用及其對於農作物病原細菌的抗生素，蘇聯農業科學，1953 年 1 月，16 頁。
- [2] 汪美先編：簡明細菌學檢驗法，西南醫學雜誌社，1950。
- [3] 板新野夫著：土壤微生物學，昭和六年再版。
- [4] 瀧元清透編者：微生物學及植物病理學實驗法，昭和七年。

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

WANG, W. H.

*Department of Biology, Chungshan University*

An as yet unidentified species of *Actinomyces* locally isolated from soil has been found to produce some soluble substances, which is heat resistant, and possesses definite antagonistic action against certain plant pathogens.

JOURNALS.IM.AC.CN