

農作物病虫害預測預報資料

馬鈴薯晚疫病 及其預測預報

中華人民共和國農業部植物保護局編審

林傳光著

財政經濟出版社

農作物病虫害預測預報資料

馬鈴薯晚疫病及其預測預報

中華人民共和國農業部植物保護局編審

林傳光 著

財政經濟出版社

1956年·北京

馬鈴薯晚疫病及其預測預報

中華人民共和國農業部植物保護局編審

林傳光 著

*

財政經濟出版社出版

(北京西總布胡同7號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第60號

上海京華印書館印刷 新華書店總經售

*

787×1092 耗 1/32 · 11/8 印張 · 2 插頁 · 17,000 字

1956 年 7 月第 1 版

1956 年 7 月上海第 1 次印刷

印數: 1—9,000 定價: (9) 0.19 元

統一書號: 16005.89 56.6.京型

前 言

加强農作物病虫害預測預報，及时掌握虫情是七年或者十二年内消滅農作物嚴重病害和虫害的基本措施。为了普及这方面的科学知識，進一步推动和提高这一工作，我們特邀請有关專家執筆，并經農作物病虫害預測預報訓練班研究討論，編審了農作物病虫害預測預報資料。資料的中心內容是我國主要預測預報对象的預測理論根据和具体預測办法，適于各地植物保护干部、教师和学生的参考。这些資料还只是初步的，需要讀者和实际参加預測預報工作同志不断提出意見進行修正。

目 錄

一 基本認識.....	5
二 預測預報.....	14
三 防治.....	27
四 馬鈴薯晚疫病病情報點觀測辦法.....	33
附彩圖二幅	



圖 1. 馬鈴薯葉背面的晚疫病症狀

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

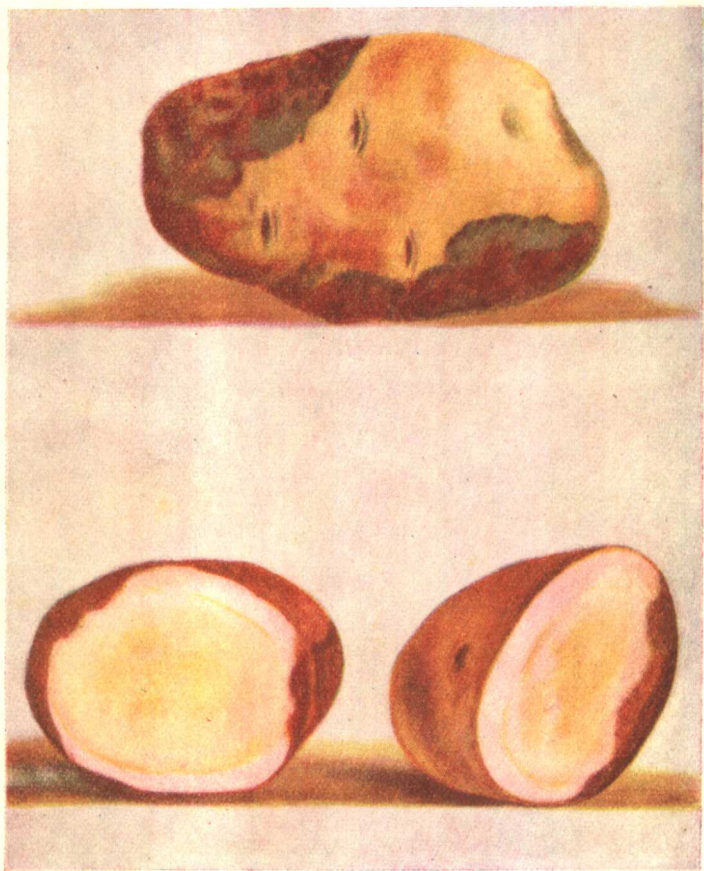
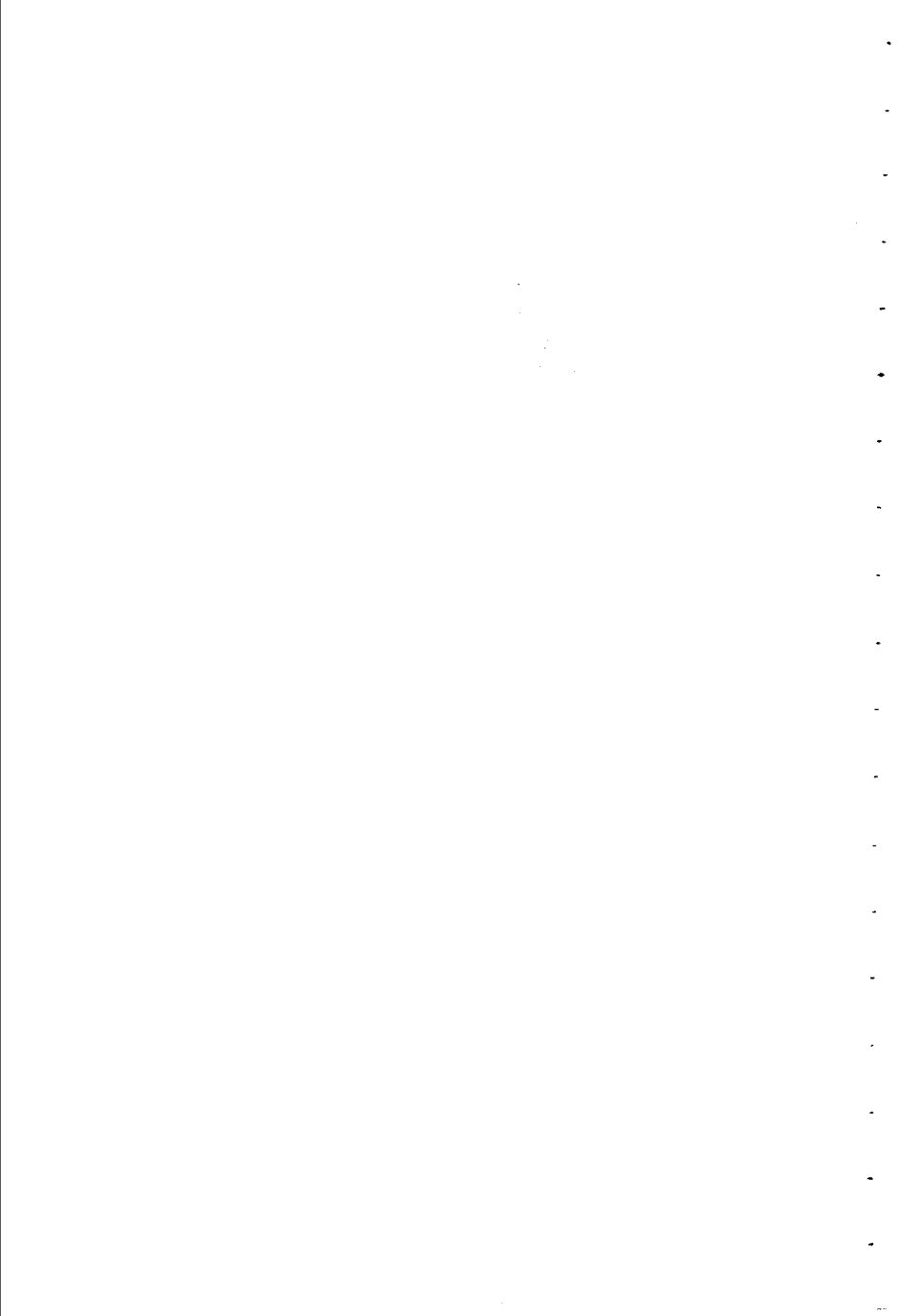


圖 2. 馬鈴薯塊莖的晚疫病症狀



一 基本認識

1. 歷史、分布及嚴重性 馬鈴薯原產南美洲，在十六世紀引入歐洲。南美洲的野生馬鈴薯上曾經發現有晚疫病。直到十八世紀四十年代才几乎同时在歐美兩洲栽培馬鈴薯地區注意到它的為害性。1845 年的大流行造成歷史上著名的歐洲（特別是愛爾蘭）飢荒。事實上，這一個刺激促成了植物病理學的誕生。

馬鈴薯在我國的栽培歷史較短。各地栽培的多半是在最近百年內分別由歐美兩洲傳來的各種栽培品種。顯然晚疫病也早就在引種的同時傳布到了所有的栽培地區。解放後最嚴重的一次爆發是在 1950 年，當時華北的主要產區馬鈴薯減產達 50—70%，四川山區、上海郊區等地都遭受嚴重的損失。1952 年、1953 年、1954 年連續三年又相當普遍地嚴重發生。1951 年和 1955 年兩年就几乎完全沒有發生。據山西省的統計，該省雁北專區 1953 和 1954 兩年的損失都在 44% 左右，因而 1954 年播種面積減少了 10%，1955 年又減少了 29%。

經過長期的研究，植物病理學上自然而然累積了關於馬鈴薯晚疫病的大批資料，但是我們對於這一病害的認識仍然不能算是完整的。有若干問題特別需要結合各地區的具体條

件進行研究才能獲得解決。

2. 症狀和診斷 晚疫病特征性症狀發生于葉片上，也就是在葉片上表現出暗褐色斑點。在潮濕的環境下，病斑迅速擴大，沒有顯著的界限，顏色變黑，作濕潤腐敗狀態。當植株下部葉片染病時，一、兩個病斑的存在很快就使整片葉子發黃。如果病斑擴展到主脈或葉柄，那末葉片就會萎蔫而下垂。病葉會發出腐敗的臭味。病斑的邊緣有一圈棉花狀的白黴，在葉的背面特別顯著（圖1）。這種情況可以在雨後或早晨有露水時在田間遇見。

在晴天較乾燥的環境下，斑點顯出枯干的狀態，並且很難看到白黴。這就不能斷定是晚疫病。為了診斷，可以採下帶有斑點的葉子，把葉柄插在茶杯中的濕沙里面，再用一個空杯蓋上（圖3）。如果是晚疫病，過了一夜就會顯出帶有白黴的上述症狀。而且應當挑出少許白黴在顯微鏡下面檢驗其形態作最後的確定。

上的病斑最容易與早疫病的斑點混淆起來。早疫病斑點的形狀通常較規則地近于圓形，並且在斑點的范围

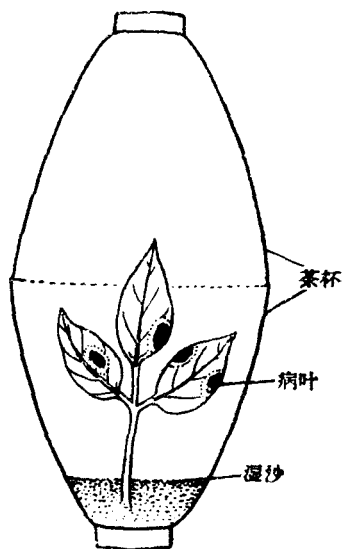


圖3. 促進葉斑形成白黴的方法

內帶有几圈黑色同心圈，也不會長出白黴來。

塊莖上的單純晚疫病症狀是局部和膚淺的干腐（圖 2）。典型的情況是，塊莖表面呈現一片稍微凹陷的暗色病斑，切開可看到多半不

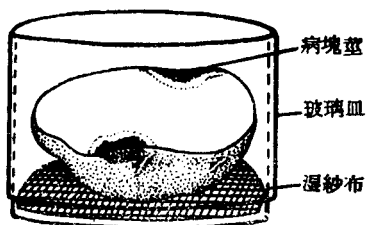


圖 4. 促進塊莖切面病斑形成白黴的方法

到一厘米厚的一層褐色干組織。如果在消毒的條件下把切開的薯塊放在大玻璃皿里（圖 4），有時在兩三天之內便可以發現切面上長出棉花狀（不是絨狀的）白黴來。但是塊莖上常常有并發症。許多雜菌跟着迅速地使症狀變成軟腐或其他類型的干腐時就無法知道是否有晚疫病菌的存在。

為害的性質 莖葉染病的結果是降低塊莖產量。馬鈴薯植株到開花期才開始形成塊莖。如果開花後不久莖葉受晚疫病的破壞而不能製造糖分和淀粉，地下的塊莖也就停止成長。可見病害發生的時期和發展的速度決定減產的數量。另一方面損失是塊莖的直接受侵染所造成的腐爛，有時塊莖腐爛的損失甚至於超過莖葉枯死所致塊莖產量的降低。

3. 病原菌

(1) 病原菌的形態 晚疫病的病原菌屬於藻狀菌中的卵孢子菌，與霜霉菌相近，學名叫做 *Phytophthora infestans*。它在植物組織內部的細胞空隙里面發展無橫隔膜的菌絲，並且有很小的分枝吸胞伸進細胞里面（圖 5—1, 2）。菌絲的直徑只有 4

至 8 微米(μ)寬(1 微米等于 1/1000 毫米)。

前面所說的白黴是从菌絲上長到空氣中的孢囊梗和孢子囊。叶子上的都是从气孔伸出來的,所以叶背較多。从每一气孔伸出兩三条分枝的孢囊梗(圖 5—3)。孢囊梗的頂端膨大起來形成卵圓形的孢子囊。孢子囊脫落后,孢囊梗頂端又伸長,再膨大而形成另一个孢子囊。这样,每一分枝在短時間內可以陸續產生好几个孢子囊。孢囊梗分枝的上部以后就变成粗細

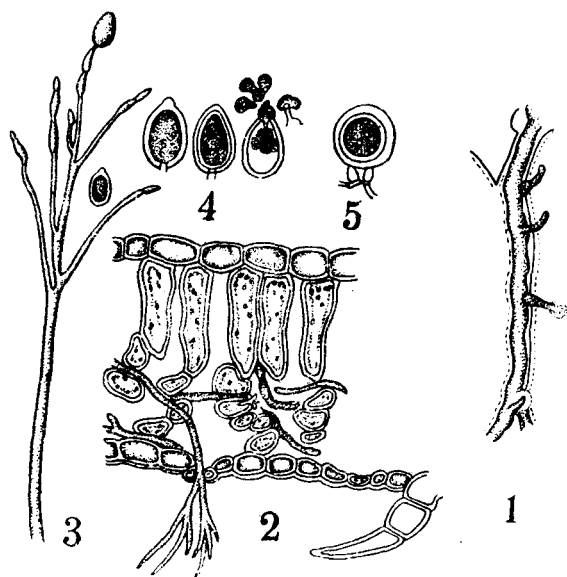


圖 5. 晚疫病菌的形态

1. 菌絲及吸胞,
2. 叶組織內的菌絲穿出气孔而產生孢囊梗,
3. 孢囊梗及孢子囊形成,
4. 孢子囊的萌發及其所形成的游动孢子,
5. 卵孢子。[根据窩德(Ward)等]

不均的狀態。从塊莖的皮孔或傷口也可以長出少數的孢囊梗。孢囊梗纖細(約 10 微米寬),長度可以達到 1 毫米。

孢子囊無色,長 22—32 微米,寬 16—24 微米。脫落之後,落在水裡,它的內部才開始分化為幾個游動孢子。這些游動孢子从孢子囊頂端的乳狀突起釋放出來,成腎臟形,靠其側生的兩個鞭毛在水中游動(圖 5—4)。經過片刻的游動,游動孢子便失掉鞭毛而開始發出芽管。在不適宜的環境條件下孢子囊也可以直接萌發產生芽管。

晚疫病菌還能在菌絲內部形成休眠的褐色厚垣孢子。在人工培養的條件下和天然受侵染的塊莖中曾經發現該菌的有性孢子,即休眠的無色厚壁卵孢子(圖 5—5)。這些卵孢子是經過受精作用或孤雌生殖而形成的。但是,它們是非常罕見的。

(2)病原菌的生理特性 孢子囊和游動孢子都需要在水裡萌發。孢子囊產生游動孢子的最適溫度約在 10—13°C,其極限是 6—15°C。孢子囊萌發為游動孢子所需要的时间僅僅 1—2 小時。孢子囊的直接萌發為芽管可以發生在較廣的溫度範圍內(4—30°C),但需要較長的时间(5—8 小時)。孢子囊產生游動孢子是該菌的正常發育程序。

菌絲能够在 1.3—30°C 的範圍內生長,最適溫度在 20—23°C 之間。

在空氣的相對濕度達到 85% 以上時,晚疫病菌才从菌絲向空中伸出孢囊梗,而孢子囊的形成需要更高的濕度,至少 95%,到 97% 以上才大量形成,孢子囊形成的溫度範圍是 7—25°C。

孢子囊是脆弱的，在低湿高温的条件下很快就失去生活力，游动孢子的寿命更短。但是在土壤中孢子囊在夏季的条件下可以維持寿命到 2 个月。曾經証明晚疫病菌可以在消毒的粘土中生存 11 个月。

晚疫病菌是一个相当嚴格的寄生菌，很不容易使它在普通的人工培养基上生長。但是也曾經被培养在煮麥片、消毒的生馬鈴薯塊、消毒土壤、消毒南瓜、蔗糖豆汁洋菜、某些綜合营养液等特殊培养基上。

这一真菌虽然能寄生在若干茄科植物上，但是在自然界中除了馬鈴薯之外只有番茄是重要的寄主。通常这两个寄主植物上長的晚疫病菌很容易互相侵染。然而，在这一病菌中也有寄生性專化現象。各國已經發現有几个不同的生理小种，以拉丁字母 A、B、C、D. 等來标志。

(3)病原菌的侵染 从上述的孢子囊萌發特性，可以知道如果孢子囊落到潮湿的植物表面很快地就会萌發產生游动孢子。游动孢子在植物表面水層中作短距离的移动后停下來發出芽管。在温度高于 15°C 的情况下，孢子囊常常直接發出芽管。無論是游动孢子或孢子囊發出的芽管都能侵入植株的任何綠色部位的表皮，但是最容易从叶片的背面侵入。对于塊莖的侵入則是通过伤口、皮孔或芽眼外面的鱗片。靠近地面的塊莖受到随雨水滲透土中的孢子囊和游动孢子侵染的可能性最大。在收穫的时间，如果地面上还有活的孢子，也很容易受侵染。

芽管侵入到植物組織里面便長成分枝的菌絲，通过寄主

細胞的間隙往各方向擴展。擴展到一定的程度時，菌絲的前端向葉的氣孔或塊莖的皮孔或傷口伸出，開始形成孢子囊梗和孢子囊。

上述的全部侵染過程所需要的時間叫做潛育期。潛育期的長短決定於病菌的致病力、植物體的感病性以及環境條件對兩方面的影響，特別是促進菌絲生活的適溫會縮短潛育的期限。潛育期在葉上是 2—7 天，在塊莖上一般較長，約需 1 個月（指沒有雜菌侵染的情況而言，如果有雜菌的後繼侵染，塊莖就可能很快腐爛而永不出現晚疫病病菌的特徵）。

植物體的反應 由於病菌孢子的形成及其萌發和侵入都需要在潮濕的環境下進行，馬鈴薯莖葉茂盛和匍伏的情況特別顯著地增加植株受病的可能性。因此，株形直立的品種發生病斑的數量較少。

在晚疫病菌侵入後，可在鄰近的植物細胞中觀察到相繼 5 個階級的变化過程：Ⅰ. 無变化；Ⅱ. 原生質成顆粒狀，細胞核膨大；Ⅲ. 原生質成纖維狀，帶褐色；Ⅳ. 細胞核收縮，細胞壁變為褐色；Ⅴ. 細胞死亡。在感病的品種中，這些变化是逐漸進行的，而在高度抗病或免疫品種中往往看到過敏現象，变化發生得很快以致壞死的組織成為病菌進一步擴展的障礙。圖 6 表示一個抗病品種（左）和一個感病品種（右）塊莖接種後的典型反應曲線的對比。

別的抗病品種可能還有其他的抗病方式。

菌絲在組織中生長的速度與葉的水分含量成正比例。缺氮顯然增加植株對於病菌的感染性。某些微量元素如銅和鋅，

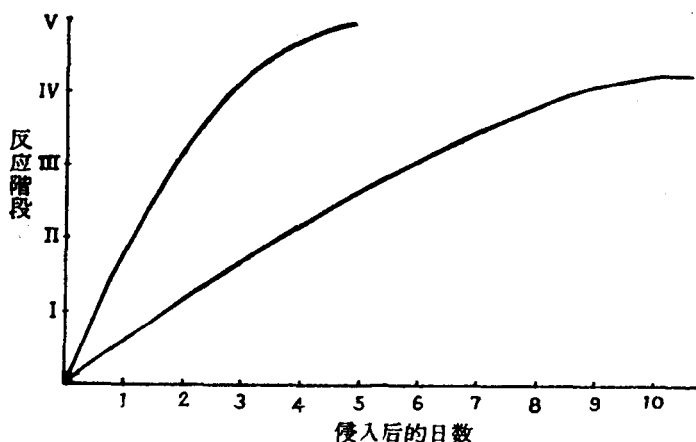


圖 6. 抗病(左)和感病(右)品种对于晚疫病侵染的
反应[根据米勒(Muller)]

可能由于它們对于植物体内酶类活动的刺激，有提高抗病力的作用。

4. 晚疫病發生發展的周年循环 晚疫病每年的开始發生与馬鈴薯的物候期有密切的联系。在一般的气候条件下，病害总要到开花期才可能流行。这一現象使病菌初次侵染过程的問題难以理解。

無疑，上年得病的种薯至少是病害來源之一，因为很多事实証明在新墾地上栽培这种馬鈴薯当年就能够發生嚴重的晚疫病。另一方面，播种大量的病薯又未見得引起叶部晚疫病的較早或較嚴重的發生。从病薯上常常發出較弱的幼苗。在出土前后，可以在这些弱苗基部發現病斑和孢子囊。弱苗多半夭亡。在同一塊莖上也可以發出个别健壯的苗，而且健苗的莖叶