



柑橘綠黴病與青黴病

病原菌學名：*Penicillium digitatum* (Pers.:Fr.) (綠黴病菌)

Penicillium italicum Wehmer (青黴病菌)

英名：Citrus green mold & Blue mold

一、前言

綠黴病和青黴病是柑橘果實最常見的貯藏病害，果實採收後半個月內，最容易發生。在臺灣，綠黴病發生一般較青黴病為普遍且嚴重。

二、病徵

綠黴病菌為害各種柑橘類，尤以寬皮柑（如椪柑）被害較嚴重。果實在染病24-36小時後，表皮出現水浸狀斑點，並長出少許白色黴狀物，之後病斑急速擴大，中心轉為淡綠色（為病菌的分生孢子），周緣有白色菌



圖一：柑橘綠黴病病徵。（安寶貞）

絲組成的寬帶⁽⁴⁾（圖一）。後期整個果皮軟化並佈滿綠色孢子，在果實受震動或有風時，孢子容易脫落傳播。

青黴病菌亦為害各種柑橘類，病徵與綠黴病略同，惟病斑為青色（藍綠色），周緣白色菌絲帶狹小，與健康部位的界限較明顯。

三、病原菌概述

(一)分類地位

Mitosporic fungi

(二)分布

全世界柑橘產區。

(三)寄主

柑橘類、枳殼。

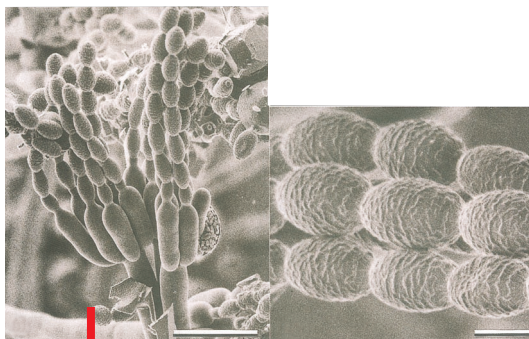
(四)形態

綠黴菌的分生孢子鏈生， $6-8 \times 4-7 \mu\text{m}$ ，大小與形狀變化較大。青黴菌分生孢子亦鏈生， $3-5 \times 2-3 \mu\text{m}$ ，橢圓形或稍呈卵形。在培養基上之菌落形態與被感染果實上的表徵（sign）相似。

(五)診斷技術

依病徵診斷。在高濕環境下，病果上會





圖二：綠黴病菌。(郭克忠)

長出大量分生孢子梗與分生孢子，外觀為綠色或藍綠色粉狀。

(六)生活史

一般以無性世代存在於自然界，病菌平常以分生孢子形態存活於空氣或土壤中，遇到寄主且濕度高時，孢子發芽長出菌絲，3~5天後產生孢子，孢子成熟脫落後，隨風與氣流散播，再感染其他寄主，或掉落到土壤中，等待另一次侵染機會，病菌完成一個生活史所需的時間非常短，有時僅需5~7日。

四、發生生態

綠黴菌與青黴菌為兼營寄生菌，寄主在受傷或其果實與病果相接觸時才會被感染。病原菌的主要侵染器官為分生孢子，一般存在於田間、集貨場、貯藏庫、包裝容器和零售市場，從而感染果實，造成損失。病原菌

分生孢子在果園土壤內可生存1年以上^(1,6)，為初次感染源。當柑橘結實後，病原菌會感染地面落果或侵染樹上受傷的果實，大量繁殖產生分生孢子，成為二次感染源，增加園內的病菌密度。這些孢子隨風飛散而附著於果實上，當柑果採收後一起進入貯藏庫，如果實上有傷口，病菌即可侵入感染。樹上的果實如果受傷，亦可能被感染發病，尤其是靠近地面的果實。貯藏或運輸期間，如果環境高溫多濕，發病較為嚴重。當濕度很高時，由病果流出的腐爛汁液，也能侵害健全果實而發病；但在乾燥的環境下，與病果接觸的健全果則不會被侵染⁽³⁾。

在陽光充足及柑橘樹中間部位結果者之腐爛率較低，而結果量過多時腐爛率較高⁽²⁾。過熟時，果皮下有空間而成浮皮果時亦容易被感染。綠黴菌在溫暖多濕環境下容易繁殖，最適發病溫度為21~27℃，若溫度超過30℃或低於10℃，則發病非常緩慢，當溫度在1℃時，發病幾乎完全被抑制。雖然青黴病的最適發病溫度為24℃，但低於10℃，其發病較綠黴菌為快。與綠黴菌相比，青黴菌易對腐絕產生抗藥性⁽⁵⁾，因此若連續使用腐絕，貯藏期間青黴病的發生可能較綠黴病為嚴重。

五、防治方法

(一)減少貯藏病害，須從田間管理開始著手。隨時清除果園落果與樹上病果，減





少感染源；注意適當的施肥，增強樹勢。

- (二)由於發病的主要因子為傷口，因此採果及運輸期間應儘量避免果皮受傷。掉落地面的果實易沾黏病菌，一定要捨棄。搬運用的容器最好有柔軟物襯墊內部，避免果實因擠壓受傷。
- (三)避免露水未乾或雨天採果。因果實堆積造成濕度不易下降，病菌即容易感染。
- (四)採果後避免立即堆積貯藏。因此時果內水份及膨壓較高，宜待果皮晾乾略為萎縮後再行貯藏，較不易發病。高品質柑果，可以PE塑膠袋單果包裝後貯藏，可降低病果間的傳染。
- (五)降低貯藏庫溫度，並要有適當的通風。貯藏時，視品種不同可堆積2~4層，勿堆積太多層。
- (六)採果後，用40%腐絕可濕性粉劑 500倍（必要時可在果實採收前四天，噴施1000倍），50%免賴得可濕性粉劑 3000-5000倍（必要時可在果實採收前四天，噴施4000倍），或以53%貝芬得可濕性粉劑1000倍藥液浸漬3分鐘，陰乾後貯藏。果實生育期間如施用過「免賴得（億力）」者，可能易引起病菌產生抗藥性，因此藥劑處理改用「腐絕」較為妥當。貯藏前，果實晾乾3~4天，讓水分蒸發，或以大型吹風機吹乾藥液後再貯藏，如此較不易發病。

六、引用文獻

- 1.倉本孟。1978. カンキツ青かび病菌および緑かび病菌の土壤中におけ生存。果樹試驗場報告 B6:137-149。
- 2.山田峻一。1956. 貯藏蜜柑の腐敗防止に關する研究，第III報，綠黴病菌及び青黴病菌の傳染經路。東近農試研報園藝 3:65-83。
- 3.Barmore, C. R., and Brown, G. E. 1982. Spread of *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* during contact between citrus fruits. *Phytopathology* 72:116-120.
- 4.Brown, G. E. 1973. Development of green mold in degreened oranges. *Phytopathology* 63:1104-1107.
- 5.Gutter, Y. 1975. Interrelationship of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* in thiabendazole-treated oranges. *Phytopathology* 65:498-499.
- 6.Kuramoto, T. 1979. Survival of *Pencillium digitatum* and *P. italicum* in soil. *Sull. Fruit Tree Res. Stn., Ser. B. Okitsu (Jpn)* 6:137-149.

本文係根據臺灣大學已故教授莊再揚博士遺稿彙整而成，特為之誌。

（作者：安寶貞）

