

棗重要真菌性貯藏期病害介紹、發生生態及管理策略

農試所植病組 黃巧雯 林筑蕨 蔡志濃

農試所作物組 徐敏記

一、前言

棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.) 為台灣之高經濟價值、具競爭力的外銷重要果樹作物之一。棗經過多年品種選育、改良及栽培技術精進，果實品質及產量大幅提升，已成為台灣冬季具有特色水果之一，享有「台灣蘋果」美譽，廣受各地消費者喜愛。根據台灣農業年報統計，2022年栽種面積1,769公頃，年產量達29,110公噸，產區集中於高雄市、屏東縣及台南市等南部地區。依據農糧署農糧產銷資訊整合平台，於2022年出口統計，以中國 (220公噸) 為最大宗，其次香港 (58公噸)、日本 (25公噸) 及加拿大 (15公噸) 等。棗栽培期間遭遇的病害除了白粉病 (*Oidium zizyphi*)、疫病 (*Phytophthora palmivora*)、輪斑病 (*Cristulariella pyramidalis*)、炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*)、煤煙病(sooty mold)、莖潰瘍病 (*Fusarium decemcellulare*)、褐根病 (*Phellinus noxius*)、靈芝病(*Ganoderma* sp.)等，隨著外銷市場逐漸拓展，採收後貯藏期間所發生的果實腐敗腐爛 (圖一)的問題亦被重視。

已知棗果實採收、包裝時，因果實果皮薄，如果於表面產生傷口，適當的濕度加上微生物入侵，易造成果實腐爛。因此採後貯藏期病害造成之損失，為棗外銷時重要限制因子之一。

另外棗屬於更年性水果，採收後果實有大量乙烯產生而誘發後熟老化，更加速果實病變腐敗失去商品價值。因此，如何有效降低採



圖一、貯運後造成棗果實腐爛情形。

作者：黃巧雯助理研究員
連絡電話：04-23317566

收後、貯藏、運輸過程及樹架時棗果實損失的問題，為提升台灣棗在國際市場競爭力的重要因素之一。本文初步介紹近年來發現在棗常見之貯藏期病害、發生生態及管理策略供參考。

二、貯藏期病害

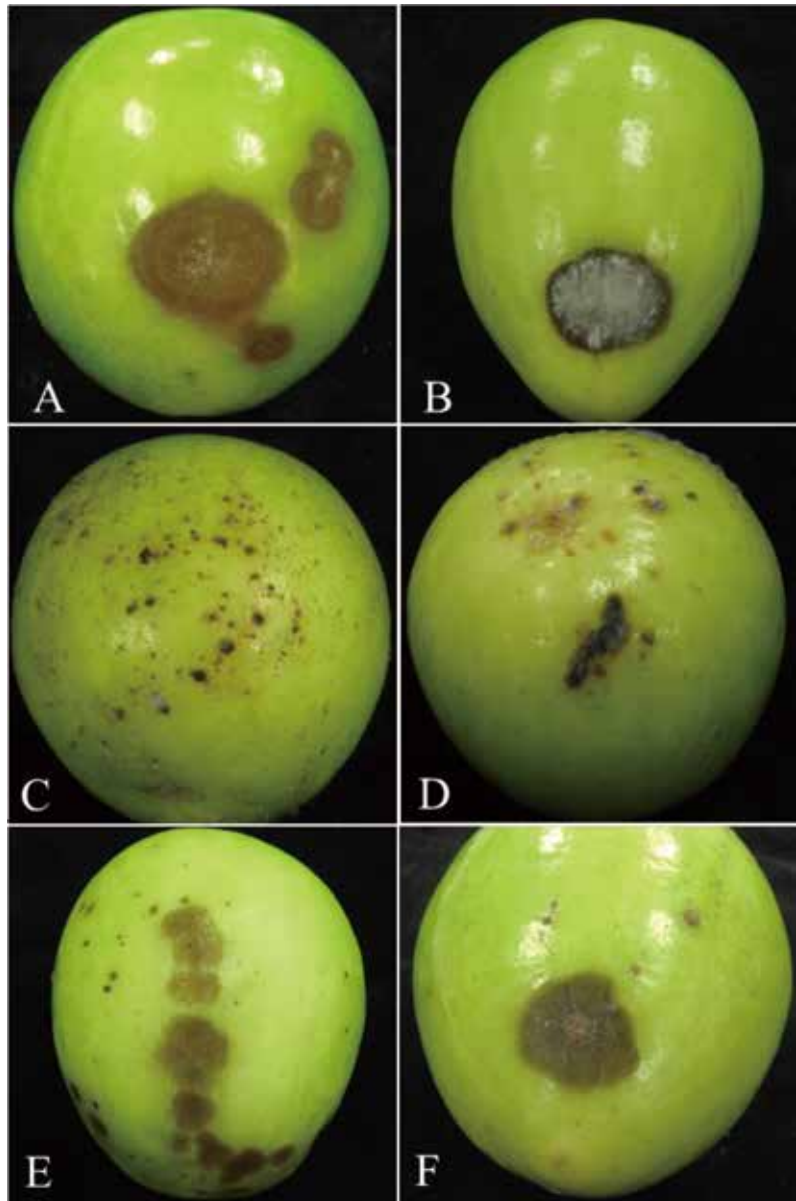
(一) 棗褐斑病- *Alternaria* sp.

果實於5°C冷藏長達2-3周後，可在果實表面造成大小不一的病斑，為最常發生之貯藏期病害。病害徵狀，初期果實上出現淡褐色小病斑，逐漸擴大為褐色至黑褐色圓形病斑(圖二A)，若環境濕度高時，病斑上產生濃密灰白色或淡墨綠色、毛絨狀菌絲(圖二B)，嚴重時病斑凹陷、果肉褐化腐爛。

(二) 棗黑點病- *Cladosporium* sp.

黑點病為果實在冷藏下仍可能發生之病害，根據文獻得知，這類真菌可在接近0°C的低溫下生長，透過果皮的裂縫侵染

果實，主要影響果實外觀，本菌深入果肉較淺，不像褐斑病菌感染深入果肉組織較深。病害徵狀，初期果實上出現褐色至黑褐色小斑點，病斑周圍不規則圓



圖二、棗之貯藏期病害(一)。A: *Alternaria* 感染引起的棗褐斑病。B: 棗褐斑病：高濕度下，病斑上產生濃密淡墨綠色、毛絨狀菌絲。C: *Cladosporium* 感染引起的棗黑點病。D: 棗黑點病：高濕度下，病斑上產生灰黑色至黑色黴狀菌絲。E: *Colletotrichum* 感染引起的棗炭疽病。F: 棗炭疽病：高濕度下，病斑上產生橘色菌泥。

形(圖二C)，若濕度高時，病斑上產生灰黑色至黑色黴狀物(圖二D)，縱剖罹病果實，病斑在果肉較淺部位，嚴重時，許多病斑密集一起形成大病斑。

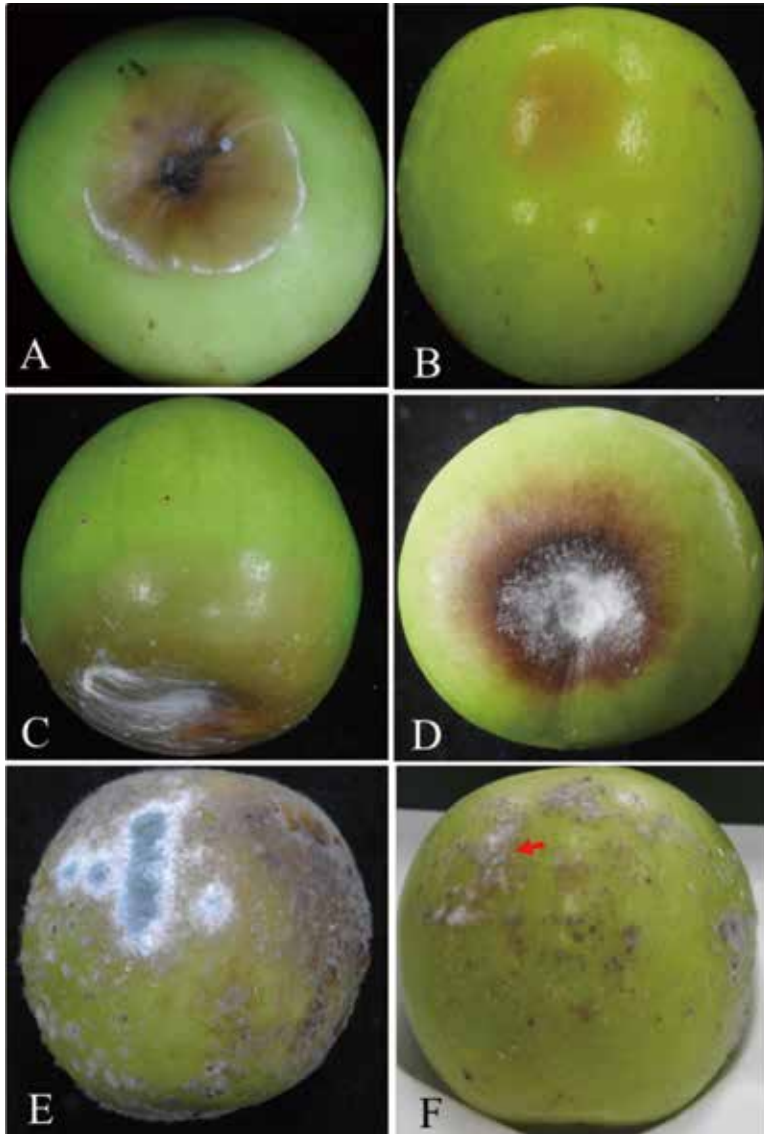
(三) 棗炭疽病- *Colletotrichum* sp.

由炭疽病菌引起的炭疽病為果樹上

普遍發生之貯藏期病害，本菌具有潛伏感染特性，果實在於開花或幼果期遭受侵染，至成熟後、組織老化或有傷口時才會顯現病斑。病害徵狀，果實上初期為褐色小病斑，病斑漸漸擴大為黑褐色圓形至不規則形病斑，後期病斑中央稍凹陷(圖二E)，但不軟化，若環境濕度高時，病斑上產生橘紅色或粉紅菌泥，為病原菌之分生孢子堆(圖二F)。

(四) 棗蒂腐病、果腐病- *Phomopsis*、*Botryosphaeria* sp.

本病害主要由這2類病原真菌引起，這類病原真菌普遍存在於植株之枝條內，推測可由花梗侵入果梗及果蒂，並在此潛伏直到果實成熟後再發病，或當樹勢不良時在枯枝上進行產孢進而侵染果實。2種病原引起之病徵，如由果蒂向果身進展造成蒂腐病(圖三A)，如直接由果身開始進展造成果腐病(圖三B)。病害徵狀，初期果實上出現淡淡褐色水浸狀病斑，病勢進展快速，可能2-3天即蔓延整顆果實，引起果實軟爛，果皮輕輕



圖三、棗之貯藏期病害(二)。Phomopsis 感染引起的棗蒂腐病(A)與棗果腐病(B)。C: Botryosphaeria 感染引起的棗蒂腐病。D: Stemphylium 感染引起的棗蒂腐病。E: Penicillium 感染引起的棗青黴病。F: Fusarium 感染引起的棗果斑病(紅色箭頭)。

按壓即凹陷、易破裂流汁，若濕度高時，病斑上有灰白色菌絲產生(圖三C)。

(五) 其他貯藏期病害

(1) *Penicillium* sp. 引起的青黴病

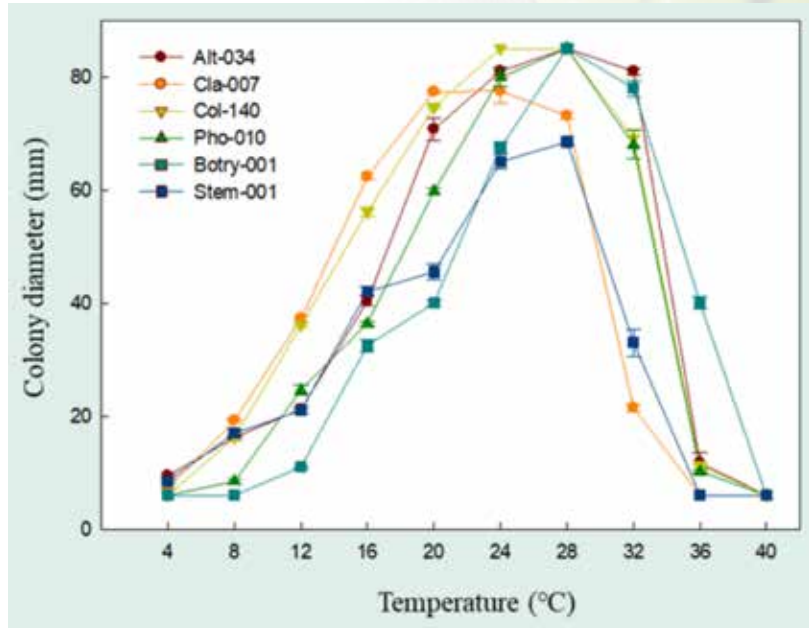
本菌靠空氣傳播，可存在於田間、集貨場、包裝場、貯藏庫等。在果皮上造成小斑點，濕度高時在病斑上出現白色、青綠色、淡綠色毛黴狀菌絲(圖三E)，嚴重時造成果實軟化、腐爛。

(2) *Fusarium* sp. 引起的果斑病

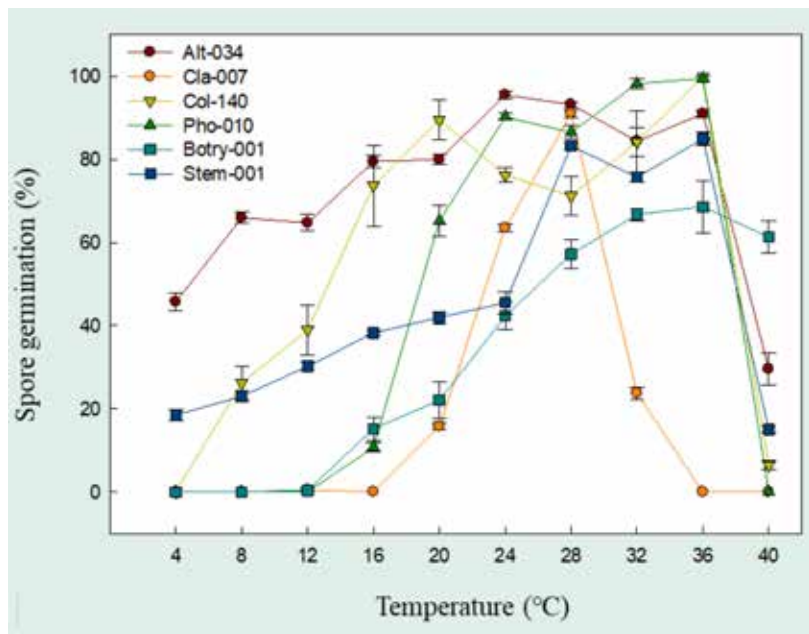
果皮上造成小斑點，濕度高時在病斑上出現白色、淡淡粉色之綿密菌絲(圖三F)，嚴重時亦造成果實軟化、腐爛。

(3) *Stemphylium* sp. 引起的果(蒂)腐病

果實上出現淡褐色病斑，病斑漸漸擴大為紅褐色至黑褐色不規則圓形病斑，若濕度高時，病



圖四、溫度對棗真菌性貯藏期病原菌分離株菌絲生長之影響。(備註Alt-034: *Alternarium* sp.; Cla-007: *Cladosporium* sp.; Col-140: *Colletotrichum* sp.; Pho-010: *Phomopsis* sp.; Botry-001: *Botryosphaeria* sp.; Stem-001: *Stemphylium* sp.)



圖五、溫度對棗真菌性貯藏期病原菌分離株孢子發芽之影響。(備註Alt-034: *Alternaria* sp.; Cla-007: *Cladosporium* sp.; Col-140: *Colletotrichum* sp.; Pho-010: *Phomopsis* sp.; Botry-001: *Botryosphaeria* sp.; Stem-001: *Stemphylium* sp.)

斑上產生白色菌絲 (圖三D)，嚴重時造成果實腐爛狀。

三、發生生態

棗重要真菌性貯藏期病原菌有 *Alternaria* sp.、*Cladosporium* sp.、*Colletotrichum* sp.、*Phomopsis* sp.、



圖六、傷口為微生物侵入感染的主要途徑。A: 裂果導致微生物侵入感染，造成果實腐敗。B: 果梗太長而因壓傷造成果皮傷口，導致微生物侵入感染。

Botryosphaeria sp.及*Stemphylium* sp.。另測試溫度對以上6種分離菌株菌絲生長及孢子發芽之影響，結果得知 20-28°C為棗真菌性貯藏期病原菌最適菌絲生長之溫度，在8°C條件下各種其他菌株均可陸續開始緩慢地生長 (圖四)；另外，20-36°C為最適孢子發芽之溫度，但在4°C條件下，*Stemphylium* Stem-001與*Alternaria* Alt-034菌株分別仍有將近2成與4成發芽率 (圖五)。目前台灣棗適當貯運溫度為5°C，而由以上棗真菌性貯藏期病原菌生理特性資料得知，低溫能有效地抑制或延緩棗真菌性貯藏期病原菌生長，但除褐斑病菌 *Alternaria* Alt-034外，在8°C下各種其他菌株均可陸續開始緩慢地生長，若當溫度升高至16°C條件下，更有利於貯藏期病原菌侵入及感染而增加棗果實損耗風險。但如果僅在貯藏期才進行棗果實病害防治，並不足以完全避免棗貯藏期病害之發生，還需配合田間病害的防治管理，以雙管齊下方式，才能有效地降低棗果實在貯藏期的損耗。

感染棗的貯藏期病害病原菌其最初的病原菌可能來自田間感染，病原菌藉由雨水飛濺帶入果園，經由修剪器具、裂果微傷口產生傳染蔓延。棗貯藏期病害主要發生於採收後、運輸、冷藏、樹架等運銷過程。採收後果實病害中

炭疽病、果腐病及蒂腐病之病原菌均具有潛伏感染特性，被感染之果實待成熟後、採收貯藏後才顯現病徵失去商品價值，造成嚴重的損失。因此田間病害管理最為重要，可阻止病原菌入侵，降低田間病原菌族群數量，亦可減少病原菌於採收後由傷口入侵感染風險。病原菌之初次感染源來自枯枝、植株殘體，雨水或潮溼環境有利病原菌之傳播、侵染及發芽；另外健康果實與罹病果實接觸亦會被傳染。由於採收過程中造成的傷口為病原菌侵入感染的主要途徑，所以採收時應注意採果技術，並小心搬運，避免碰撞、擦傷果皮，若於果實表面產生傷口，適當的濕度加上微生物入侵，易造成果實腐敗腐爛（圖六A）。因此，田間病害管理良好、謹慎執行採收時剪果技術以及正確選擇採後處理技術，即可有效地降低棗貯藏期病害發生機率。

四、管理策略

「預防勝於治療」的觀念在貯藏期病害防治甚為重要，預防方式包括慎選棗(耐貯運)品種、進行田間良好病蟲害管理、落實田間衛生與栽培管理模式、瞭解病害發病生態並即時掌握防治時機、留意採收時剪果技術、加強包裝及貯藏場域環境衛生等，來減少貯藏期病害之最初接種源族群數量，降低果實損耗率問題。

- (一) 果園良好病蟲害管理與防雨設施，可有效地降低果實帶病原菌比率。
- (二) 注重田間衛生管理，隨時清除罹病

植株、枯枝、落葉及罹病果實，以降低果園中病原菌密度，減少貯藏期病害發生。

- (三) 合理化施肥與水分管理，避免果實裂果發生。
- (四) 採收時果蒂與果身剪齊，避免果蒂太長擠壓果皮造成傷口產生（圖六B）。
- (五) 採果與分級包裝時須使用手套，因棗果皮超薄，避免傷及果皮。
- (六) 採收、搬運、分級選別及包裝等各項操作動作皆必須非常地小心處理，盡量避免擦壓傷、碰撞傷及機械傷的發生。
- (七) 精準控制貯運與貯藏場域條件，包括溫度、濕度、空氣成分、採後處理技術及包裝材質等。
- (八) 採收後預冷處理與維持低溫可延緩果實成熟與後續病害發生。
- (九) 集貨場、分級包裝場及貯藏庫等場域注重環境衛生，定期消毒。

五、結語

台灣棗栽培品種極多且更換品種速度快，各品種對病害感受性有差異，研究上具有挑戰性。目前棗貯藏期病害研究仍屬於初步階段，低溫貯藏時病害發生情形、病原菌基礎生態研究及貯藏性病害防治研究等仍有待進一步釐清且深入探討，藉本文讓各界對棗貯藏期病害有初步認識，後續期望各界共同研究解決本病害相關問題。