

甜柿採收後處理

謝慶昌

國立中興大學園藝系 副教授

一、前言

採收後處理為園產品生產過程中最後的階段，是指採收後至消費者間如何保持品質，降低損耗的種種措施，如溫度、溼度、大氣成分管理、包裝、運輸及貯藏等。甜柿為高價位水果，以禮盒為主要消費型態，所以對品質要求較為嚴謹。另外，甜柿一般產期在11-12月，離春節很近，所以經短期貯藏，可以獲得較高的收益。甜柿採收後造成品質劣變的因子有後熟軟化、裂萼、失水、機械傷害、腐爛及寒害等。本文針對富有甜柿之採後處理及貯藏技術作一概述，以供參考。

二、採收成熟度

富有甜柿為完全甜柿 (pollination constant not astringent, PCNA)，其果實澀味在成長過程中會逐漸下降，一般在9月份已降至無法感覺的程度，但在較寒冷的地區，其澀味下降時期會延後。因甜柿採後不需再進行脫澀處理，所以採收成熟度的選擇條件首先是果實需不具澀味；其次是果實顏色及糖度，甜柿果實在9月以後果皮及果肉會逐漸由綠轉為黃綠，再轉為黃橙，甚至橙紅色，糖度亦同，約每二星期可上升1 Brix，尤其愈接近後期上升愈多，所以愈晚採收品質愈佳。但是，富有甜柿為更年性水果，採收後有軟化後熟情形，而台灣消費習慣是要求甜柿在其脆的情況下食用，故軟化後商品價值亦隨之下降，甜柿採收後後熟軟化速度和成熟度有關，愈成熟軟化速度愈快，因此甜柿不宜太晚採收。因此，以中部海拔600-800公尺地區而言，適合採收期應在11月中旬至12月下旬之間。

三、採收

採收甜柿宜選擇晴天時進行，雨天或雨後1-2日內避免採收，否則果實不易貯運及果皮容易發生污斑及提高果實腐爛的比率。採收時間以上午溫度未上升前（約10時前）

較佳。採收後的果實應置於樹蔭下，並盡速運回包裝場，避免日曬，因日曬使果溫上升，後熟及品質劣化的速度加快。另外，採收剪果時避免拉扯果實，造成果蒂受傷，或搬運果實時減少碰撞及壓傷，因受傷會導致腐爛及品質劣變。

四、選別及分級

甜柿進包裝場後，細心地去除套袋用之紙袋，並進行選別，選別時去除過熟果、軟頂果、污損果、嚴重裂頂及裂萼果、畸型果、病害果、機械傷害果（風疤）或具其它缺陷的果實。選別確實亦可提高商品信用。選別後的果實再依重量進行分級，一般以一台兩為一等級。

五、包裝

柿果可採用精品小包裝（禮盒），每盒5至8粒，約3公斤，或二層式紙箱包裝，每層8至12粒，每箱約8公斤。箱盒內可採用果盤及逐果套舒果網，以防止運輸期間發生擦壓傷。包裝箱、盒外的圖案標示需含產品名稱、品牌、重量、等級、生產者資料等，且標示內容需誠實，和內部果品一致。

六、貯藏技術

甜柿貯藏方法有：

- (一) 冷藏法：將甜柿果實貯藏在 $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，90-95%相對溼度條件下，約可貯放2-4星期，貯藏後的果實有果蒂乾燥、果肉快速軟化及果皮褐斑等問題，故不易長期貯存。
- (二) 氣調法：溫溼度條件如冷藏法，但控制冷藏庫內氣體成分，使氧氣下降至3-5%，而二氧化碳上升至8%。此法雖可有效延長甜柿貯藏壽命，但維持庫房內氣體濃度需較多的設備及管理技術。
- (三) 氣變法：係指利用塑膠薄膜包裝柿果，利用柿果本身呼吸作用及薄膜之





透氣性，使袋內氣體逐漸改進，而達到降低氧氣（3-6%）及提高二氧化碳（7-12%）的效果。一般採用0.06-0.08mm聚乙烯袋包裝甜柿，袋口密封，再置入冷藏庫中，冷藏庫的溫溼度條件同冷藏法。

以氣調法或氣變法約可使甜柿貯藏壽命延長1至3個月，但貯藏後的柿果主要有二個因素造成品質劣變，一為軟化，另一則為果皮褐化，兩者防治之技術於下段說明。

七、貯藏後果實軟化之防止

柿果為更年性水果，採收後因乙烯合成及作用，而使果實軟化，貯藏後的果實因低溫的傷害更易刺激果實產生大量乙烯而加速老化。防止方法有：

- (一) 採收前噴灑GAs：採收前2-4星期於果實上噴施10-50 ppm GAs，可延緩乙烯之合成，進而延緩後熟老化。
- (二) 採收後浸泡GAs：甜柿採收後貯藏前，可浸泡100 ppm GAs，具有延長貯藏壽命的效果。
- (三) 乙烯吸收劑：在進行氣變法貯藏時，可將乙烯吸收劑置於聚乙烯袋內，以降低乙烯濃度，達到提高貯藏力的效果。
- (四) 乙烯作用抑制劑：目前以甲基環丙烯（1-methylcyclopropane, 1-MCP, 安喜培）較具實用性，此藥劑為乙烯作用抑制劑，故可在貯藏前使用，以抑制貯藏期間或貯藏後果實軟化之發生。

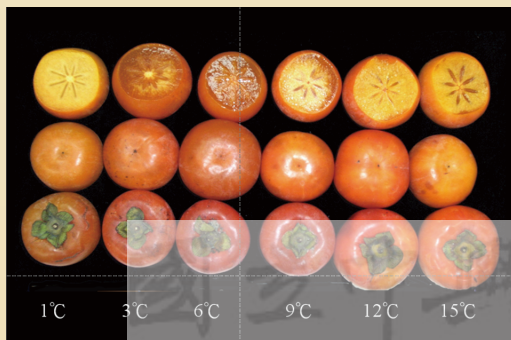


圖1.富有甜柿不同貯藏溫度外觀

八、貯藏後果皮褐化之發生及防治

富有甜柿在低溫貯藏後，回溫時在果皮上易呈現黑褐色不規則的塊斑，雖然果肉仍可食用，但影響外觀。此現象為寒害症狀，但發生機制仍不明，下列處理技術可改善褐化發生的現象：

- (一) 選擇適當成熟度：果實充分轉色（約12月中旬）者較轉色中（約11月上旬）者不易發生褐化，所以欲貯藏的柿果應選擇高成熟度者。
- (二) 溫度：褐化為寒害的症狀，所以不要將柿果置於寒害溫度下即不會發生，一般柿果在6°C下即有寒害的危險性，但6°C以上溫度無法抑制病害及果實軟化，所以無法久貯，因此貯藏溫度還是以1°C較恰當。
- (三) 氣變包裝及乙烯吸收劑：貯藏期間降低柿果周圍之氧氣或吸收乙烯，有減少褐化發生的程度，但無法完全抑制。
- (四) 溫湯處理：貯藏前柿果以47-53°C溫水浸泡30-50分鐘，再進行貯藏，則可抑制貯藏後的褐化。但此技術需注意溫湯處理時的溫度及時間控制，避免果實造成熱害。

九、結語

富有甜柿為新興產業，在採後處理的研究及資訊仍缺乏，國外雖然已有相當多的文獻可供參考，但栽培環境及肥培管理條件不同，果實貯藏力亦有差異，所以參考性不高，因此在進行柿果貯藏時宜先少量嘗試，待技術改進及純熟後，再進行大量貯藏，較不易失敗。



圖2.貯藏前(HTBS)、貯藏後(HTAS)溫湯處理對‘富有’甜柿貯藏於1°C下2個月回溫3天後果肩、果頂及果肉顏色之影響