紅龍果採收與分級包裝



＾果實完全轉色後即可依品質進行採收



文圖／吳庭嘉

紅龍果 (*Hylocereus* spp.) 又名火龍果、仙蜜果，為仙人掌科三角柱屬 (*Hylocereus*) 多年生攀緣性肉質植物，原產於中南美洲各國，目前已擴及熱帶及亞熱帶國家，為國際上新興之優質果樹。紅龍果依果肉顏色可分為白肉種紅龍果及紅肉種紅龍果，果實含有豐富維生素、葡萄糖、礦物質及高抗氧化力之甜菜紅素 (betacyanins)。在臺灣紅龍果產量多集中於 7-9 月，使得售價降低，有短期貯藏與外銷需求。因此，必須強化採收後處理及保鮮技術，利用短期貯藏技術調節市場供應量，以解決國內市場飽和現象。但採收後紅龍果外觀容易於外銷檢疫處理或貯運過程中，出現鱗片失水、枯黃、捲曲或貯藏病害發生等現象，導致果實外觀品質降低，賣相變差。本文概述紅龍果之採收後分級與採後處理技術。

採收後處理

園產品採收後處理為田間栽培管理的延伸，目的是維持或提升園產品採收後至消費者購買、食用時的品質，並透過貯藏技術增加園產品銷售距離或是延長供應時間。紅龍果的成熟

期多在高溫多雨的夏秋季，果實採收後在常溫下存放容易因果實失水、鱗片乾枯、老化、腐爛等，導致商品價值降低或喪失。紅龍果採收後在常溫下放置 3 天鱗片便會開始有黃化、乾扁及變褐的現象；放置 7-10 天果實外觀因失水皺縮、鱗片萎凋褐化、果肉失去脆度，但果肉風味尚不致劣變，仍可食用；放置超過 10 天果皮開始出現炭疽病、褐斑病等採後病害，果肉食用口感不佳。為避免果實品質劣變及商品價值降低，紅龍果須利用採收後處理技術，以延長櫥架壽命及品質。一般採收後之貯藏多採用低溫處理，可降低果實採收後的生理變化，如呼吸作用、蒸散作用等，然紅龍果屬熱帶果樹，不適當的低溫貯藏易引起寒害。因此，為確保紅龍果果實若有短期貯藏之需要，需要適當的採後處理方法，以降低貯運期間果實品質的劣變，延長櫥架壽命，達到分散內銷市場供貨期及拓展外銷貯運之目的。




≈ 果實成熟後立即採收，避免裂果

一、採收

適當的採收成熟度在果實採收後處理是很重要的一環，可減少產品損失、維持品質、降低損耗及調節產品耐貯運性等。由於紅龍果為非更年性果實，採收後的呼吸速率與乙烯產生量皆低，不像更年性果實採收後仍會繼續後熟。紅龍果採收當下的成熟度會直接影響果實的風味與品質。採收成熟度過熟或不足會影響貯藏或櫥架壽命及品質，果實的成熟度越高，果實品質越佳，果肉不帶草腥味，並具有果香與鮮甜口感，果型亦較豐滿圓潤;但太晚採收，果實易發生裂果，果肉喪失脆度呈水浸狀，果實風味變淡等；若過早採收，果實可溶性固形物低且易有草腥味。

紅龍果的採收成熟度依市場的需求、果實的發育條件與品種的成熟特性等，使採收適期標準也不盡相同。目前多以花後日數 (花開後至採收前的時間) 搭配果皮轉色程度與裂果與否、市場需求量等條件，來作為是否採收的指標。一般建議紅龍果果皮完全轉色後 5-7 天為採收適期。採收成熟度越高果實品質越佳，但較不耐運輸及貯藏。供應國內市場時，從採收到消費者供應端所需的時間較短，可採收成熟度較高的果實，使消費者可購買到果實飽滿、高甜度的紅龍果。若需短期貯藏或外銷，則採收成熟度較低的果實，提升果實的貯藏能力，並減緩貯藏期間果實的老化與品質劣變。

紅龍果採收的時機以清晨氣溫冷涼時採收最佳，應避免高溫採收累積田間熱及呼吸熱，造成呼吸作用及蒸散作用增加，導致品質劣變加速，貯藏壽命降低。



※採收時勿堆疊過高，下方果品較易受到擠壓而受傷

不宜在雨天採收，因果品淋濕後易傳播病菌與發生病害，導致採後病害發生情形嚴重。採收之果實應避免陽光直射，需進行遮陰避免果溫上升，或儘速運送至包裝場進行後續處理，並應注意包裝場需遮陰、通風，避免果實直接受到陽光的曝曬。紅龍果果實表皮鱗片易受機械傷害，採收、運輸、分級、包裝、上下貨等過程均應小心輕放，避免果實碰撞及壓傷，影響果實外觀。

二、預冷 (precooling)

園產品採收後為了迅速移除田間熱，會利用各種降溫方式使之冷卻，在數分鐘到 24 小時內達到所需的低溫，稱之為預冷，可降低採收果實的呼吸速率及減少失水，延長櫥架壽命及提高貯藏品質。預冷方式有冰水預冷 (hydrocooling)、碎冰預冷 (packicing)、壓差預冷 (又稱強制風冷，forced-air cooling)、室冷 (room cooling) 及真空預冷 (vacuum cooling) 等。紅龍果採收後應迅速置於陰涼處，必要時可利用風扇增加空氣流動，但避免長時間吹送導致鱗片失水萎凋；或置於預冷室先行降溫，注意堆放空間的空氣流通性與庫內濕度，以達到降溫且避免鱗片萎凋，並盡速進行分級、包裝與裝箱。

三、清潔與分級

紅龍果採收後將裂果與瑕疵果進行淘汰，並且修整果萼端的切口、拔除枯萎的花柱、清理萼口內的螞蟻等異物、清洗或擦拭鱗片的煤煙，使果皮外表保持清潔。果實清潔整理後可使用語音分級機或重量選果機，依單果重進行分級，再依外觀色澤與病蟲害的污染程度進行分級與裝箱，可參考表 1 臺北農產運銷公司之分級包裝規格標準。現行裝箱資材以 6 公斤厚紙箱或塑膠籃 24 公斤裝兩種居多；6 公斤紙箱為單層排列，24 公斤塑膠籃為 2-3 層排列，每層以報紙作為區隔與襯墊，避免果實互相擦壓傷。



※採收後利用重量選果機或語音分級機進行果實大小的分級

四、貯藏

紅龍果採收後果實仍會進行呼吸作用、蒸散作用及其他生理作用等，果實品質會隨採收後的時間及環境逐步改變。而呼吸作用會消耗氧氣，氧化葡萄糖或有機酸產生能量供應其他生理作用進行，造成果實品質的改變，果實糖度降低等。為降低採收後品質改變的速度，延長販售時間，採收後適當之貯藏溫度是必要的。但紅龍果為寒害敏感型園產品，寒害臨界溫度在 0-5℃之間，在 5℃以下的低溫貯藏時間超過 3-4 週易有寒害發生，但會因品種、採前栽培環境、採收成熟度不同影響低溫的敏感程度。紅龍果寒害徵狀為果肉組織呈現透明水浸狀、鱗片軟化枯萎、外層果肉褐變等，利用果實套袋貯藏可延緩及減輕寒害徵狀發生。

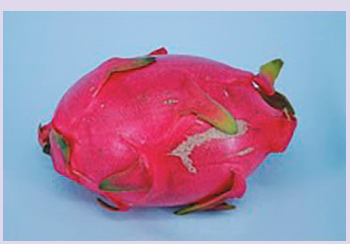
結語

紅龍果近年來栽培面積不斷增加，已成為我國重要的經濟果樹，其盛產期集中在 7-9 月，因此有短期貯藏與發展外銷的需求。果實品質與田間栽培管理與採收後處理相關，紅龍果從採收成熟度的選擇便開始決定其採後果實品質，採收後還需注意其呼吸作用、蒸散作用、生理代謝、老化腐爛、病蟲危害及乙烯危害等問題，進行適當的溫度、濕度及氣體管理，才能維持果實採收後的品質。藉由採收後處理維持或提升園產品的品質，增加消費者消費與食用的意願，及透過貯藏技術增加園產品銷售距離或是延長供應時間，可降低紅龍果採收後的損耗，提升果農的收益。



表一、紅龍果分級包裝規格標準

<table>
<tr><th colspan="3">紅龍果</th></tr>
<tr><td rowspan="3">品質標準</td><td>特級</td><td>成熟適度，果形飽滿，鱗片完整，色澤優良，無病蟲害及其他傷害。

白肉種紅龍果　　紅肉種紅龍果</td></tr>
<tr><td>優級</td><td>成熟適度，果形尚飽滿，鱗片尚完整，色澤良好，無嚴重病蟲害及其他傷害。

白肉種紅龍果　　紅肉種紅龍果</td></tr>
<tr><td>良級</td><td>品質次於優級品，但有商品價值者</td></tr>
</table>

大小規格	果重：公克 特大 (2 L)：750 以上 大 (L)：650-750 中 (M)：550-650 小 (S)：未達 550
包裝規格	容器種類：紙箱 (單位：公厘，外徑) 長：450 寬：320 高：150 淨重：6 公斤 單層包裝

資料及圖片來源：臺北農產運銷股份有限公司
http://www.tapmc.com.taipei/Pages/Market/Packing/G000C8

