

紅棗鮮果採後生理之初探

作者：林好姍
(農試所作物組助理研究員)
電話：(04) 23317135

作者：徐敏記
(農試所作物組助理研究員)
電話：(04) 23317124

作者：黃肇家
(農試所作物組副研究員)
電話：(04) 23317120

前言

紅棗(*Zizyphus jujuba* Miller)為鼠李科(Rhamnaceae)棗屬(*Zizyphus*)多年生落葉性果樹，原產於中國大陸。紅棗經乾燥後成為大眾熟知的中藥材，常被利用於藥膳。苗栗縣公館鄉因栽培時間較早且環境條件適合，因此國產紅棗9成以上皆來自於此，是全國唯一專業栽植紅棗區，栽種面積約50~60公頃，平均年產量約100萬台斤，若以鮮果價格約每台斤140至180元計算，產值達1.5億元。產地收成供不應求，目前無法滿足臺灣消費市場需求。

果實產季短暫，採收及保存不易

紅棗約在每年七月中旬進入為期40天左右的成熟採收期，8月上中旬已進入轉色期的鮮果，此時果實的風味甜度及脆度都是最佳，是品嚐鮮果的最好時機。紅棗於果實表皮顏色由青轉紅時，由人工方式逐粒採收，再以人工方式挑檢出病害及品質不良之劣果，因此採收工作相當費時費工。鮮果在室溫下不耐貯存，約3至5天即變軟皺縮，維生素C的含量亦大幅減少，將果實冷藏在約5°C，可維持約一週的果實脆度，但考量處理程序及成本增加，因此除了鮮果方式販售外，棗農多將果實製成乾果後售出，故消費者不容易購買到新鮮的紅棗。

果實採收及處理

果實成熟時果皮的顏色變化由綠色轉成白綠色再到紅褐色，成熟時含糖分增加及酸度降低，含水量僅71.7-74.0%相較其它水果低，然而每100克的新鮮紅棗之維生素C的含量高達500-560 mg，比蘋果、梨、葡萄、山楂、

柑桔及檸檬等水果均高，是兼具鮮食與食補之果品。隨者成熟度增加，每100克的新鮮紅棗維生素C的含量可高於500 mg。

紅棗兼具鮮食及加工食用兩種方式，當紅棗進入白熟期即能採食，但以果皮開始著色轉紅或至全紅為採收最適期的脆熟期，風味、甜度、著色及脆度均佳，新鮮果皮黃綠色中帶者一抹紅，清甜鬆脆的口感，如在0~5°C條件下貯存，則能提高鮮脆口感，亦有助於調節供需。

若是用以加工製作成果乾，則以完熟期採收，品質最好。但掛果時間越長，面臨颱風及裂果的風險越高，因此可採收青帶紅果實，將紅棗清洗過後，以日晒法乾燥，若遇上颱風或陰雨，則用低於50°C，接近日光乾燥的溫度，進行人工乾燥，確保果實的養分完整保存。由於紅棗之可溶性形物高，因此可將紅棗乾放至冷藏庫中保存，避免產品劣變。

國產紅棗採後生理之研究

紅棗果實的成熟可分為兩個階段：果表綠色減褪，轉成白綠色，為白熟期；之後果實水份漸減，果皮轉紅，糖份提高，此時是完熟期。還有依照果皮轉色程度，將不同成熟度果實區分為20%、40%、60%、80%及100%等五種成熟度。果實如在白綠色階段(白熟期)採收，後續可以持續再成熟。

鮮果貯藏受諸多因素影響，包含品種、採收成熟度、環境(含溫度、溼度、氣體成分)及其他物理及化學方法。紅棗有許多栽培種，臺灣苗栗地區所栽培之紅棗品種與大陸地區紅棗多有差異，外形亦不近相同，作者以苗栗縣公

館鄉所生產之紅棗初步進行採後生理之觀察及測試（圖一）。鮮果貯藏的病害主要是高溫與高氧引起的發酵及長霉；降低溫度與氧氣濃度，可以抑制變質和腐敗（圖二）。初步試驗顯示，轉色20至40%果實於25°C的呼吸率約在52~307 mg CO₂/kg.hr，乙烯生成量為0.02~3.3 μl/kg.hr，大部分之果實皆可觀察到其呼吸率及乙烯生成量上昇及下降的情形（圖三及圖四）。然而該次試驗因部分天數未測定，後續需重複試驗予以確認。

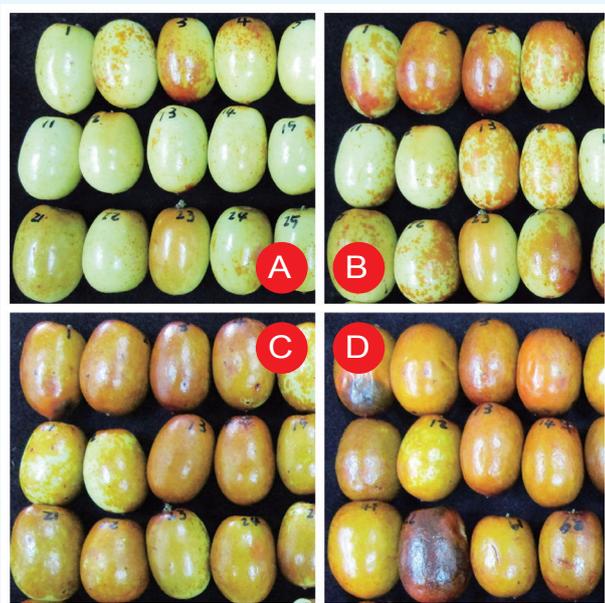
依據文獻資料，新鮮紅棗不耐二氧化碳，高於5%的二氧化碳會加速果肉的軟化褐變。在無二氧化碳的情況下，新鮮紅棗對二氧化碳相對比低氧敏感。初步試驗顯示，紅棗於5°C使用乙烯抑制劑1-甲基環丙烯(1-MCP) 0.0097 ppm貯藏4週可以減緩轉色的比率（圖五）。

結語

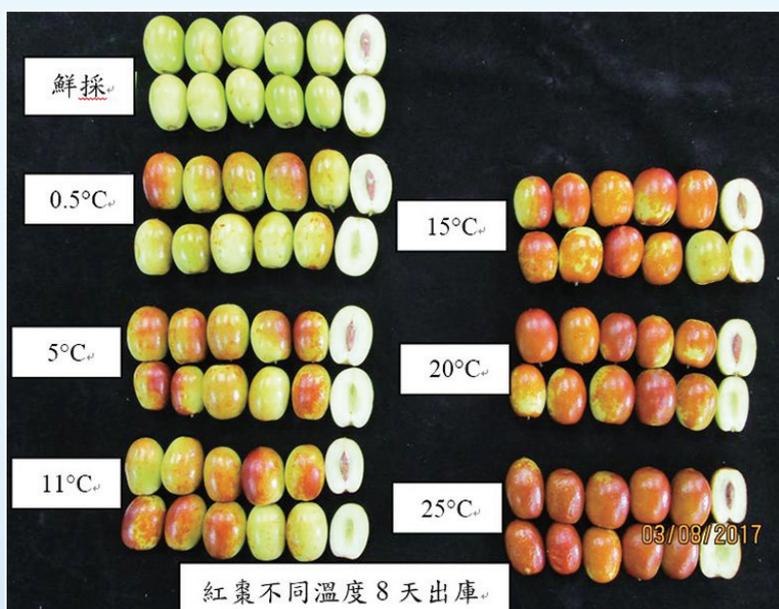
由上所述，紅棗鮮果貯藏可以低溫貯藏方式抑制其轉色以延長櫥架壽命，本實驗以0.5°C貯藏為最佳；鮮果使用1-甲基環丙烯(1-MCP)可減緩轉色。依呼吸率及乙烯生成量變化之初步結果，紅棗是否為更年性果實，後續需再精準重複試驗加以驗證。本研究對國產之紅棗品種進行採後生理指標等試驗，冀建立其鮮果之保鮮技術，解決國內紅棗產期集中、保存不易等問題。

誌謝

本研究承蒙苗栗區農業改良場賴瑞聲及張助理研究員雅玲提供紅棗產業資訊及技術協助，特此致謝。

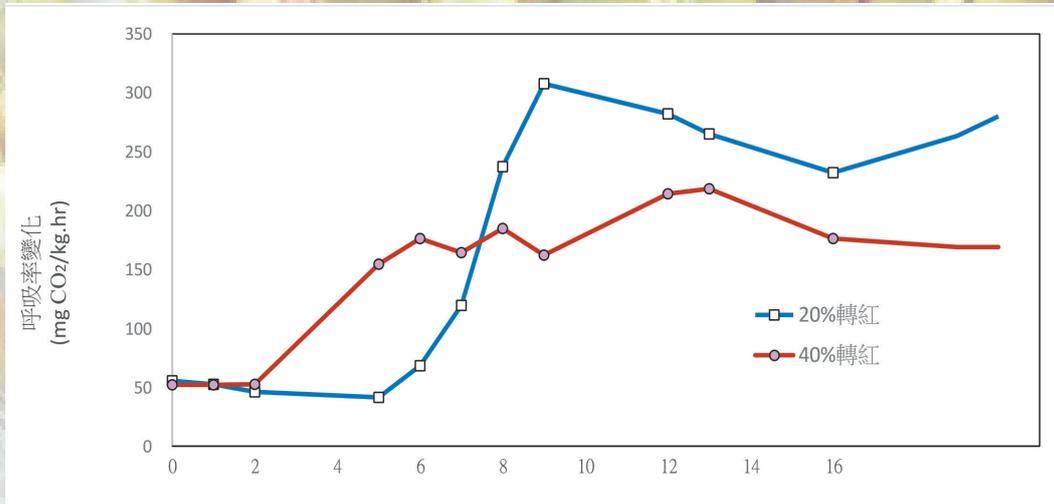


圖一、紅棗貯藏於25°C不同天數(A)第0天(B)第2天(C)第5天及(D)第7天之外觀。

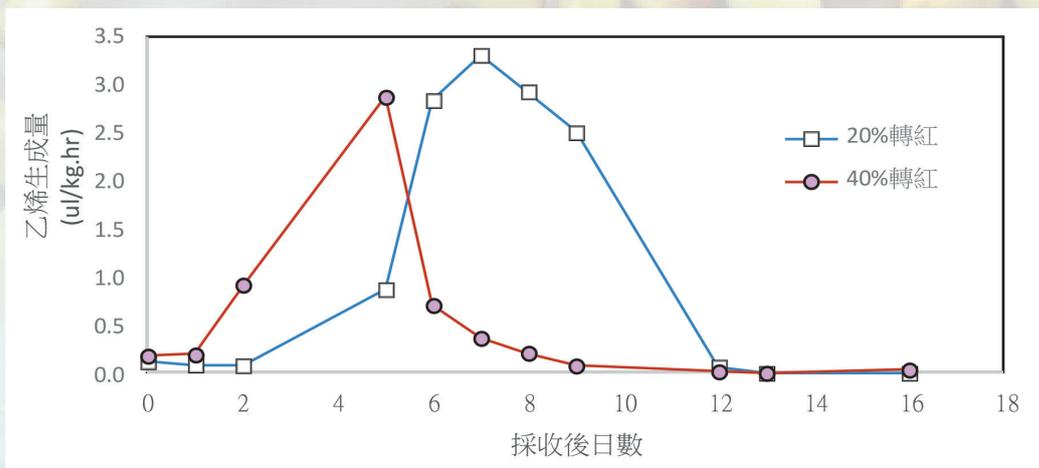


圖二、紅棗不同溫度貯藏8天出庫之果實外觀及剖面。貯藏溫度分別為0.5°C、5°C、11°C、15°C、20°C、25°C及鮮採果實。

●紅棗鮮果(圖/林好姍)



圖三、不同成熟度紅棗於25°C呼吸率變化情形(部分天數未測定,本圖係單一果實測定結果)。



圖四、不同成熟度紅棗於25°C之乙烯生成速率變化(部分天數未測定,本結果係圖三相同果實之測定)。



圖五、紅棗於5°C使用1-MCP貯藏4週之出庫外觀比較,施用1-MCP(右)及對照組(左)。