

酪梨果實成熟度指標 與採收期

▲農試所嘉義分所 蔡惠文

一、前言

酪梨（台灣又稱幸福果）原產於中美洲，近年來因具營養價高得到全球消費者的關注，墨西哥是世界最大的生產國。早期台灣食用酪梨的人不多，甚至不知有此種果樹，隨著生活水準的提高，人們注重健康和養生，由於消費者越來越了解酪梨的營養價值，其機能成分主要是單元不飽和脂肪酸含量高、礦物質、維生素和植化素，因酪梨果實不含膽固醇，含糖量低，營養密度高又被稱為“超級食物”。

酪梨在樹上不會成熟，要等到採收幾天後才會軟熟方可食用，未後熟果可耐較長時間的貯運。酪梨果實品質的優劣包含外觀及果肉食用品質，果肉品質主要取決於質地和風味，而果實成熟度攸關果實質地之指標，例如硬度和含油量，風味也受品種和成熟度的影響，因此，適合的採收成熟度是決定酪梨果實品質的重要因素之一。世界各國對酪梨果實採收成熟度指標之建立仍是一個巨大的考驗，成熟度不均勻亦是酪梨產業面臨的主要挑戰之一，因為酪梨的開花期從1到2個月不等，故果實成熟期不易判斷，且酪梨果實較難從外觀快速判別成熟度，故未根據成熟度指標採收果實，將會導致成熟度不均勻，衍生經濟上的損失，

酪梨果實太早採收則後熟過程表皮會皺縮，具有像橡膠般的質地或果肉含水量較高，軟而無味，並容易發生蒂腐病；若太晚採收則產生生理失調及病害問題影響收益，也會造成消費者買到品質不好，甚至完全不能食用的酪梨，美國佛羅里達的酪梨產業曾在1954年出現此類問題，但相同的問題在台灣一直都存在著。有許多因素造成此一現象，如種植者不知種植的品種該何時採收，另農友也會因市場價格高，搶收未成熟的果實，導致消費者購買果實後不能正常軟熟，失去購買信心。

作者：蔡惠文聘用助理研究員
連絡電話：05-2753137

要發展酪梨鮮果產業最重要的因素乃是確保消費者買到的果實品質，而品質取決於無病蟲害、採收成熟度與處理技術，但就採收後管理的觀點來看，果實採收時的生理成熟度是決定品質重要的關鍵，本文參考國外文獻整理成熟度指標供栽培者參考。

二、酪梨成熟度指標

為了建立可靠的成熟度指標來決定採收期，在果實的發育和成熟過程可測得一些質量的改變，如柑橘的可溶性固形物含量逐漸增加，可滴定酸的含量下降，而在酪梨果肉含油量和乾物質含量會逐漸增加，都與成熟度和食用品質有顯著相關。這些參數的增加標準與品種有關，因此，含油量或相關分析（如乾物質和水分含量）在國外被公認為可靠的成熟度參數，可以據此確定收穫時間。

(一)含油量

酪梨果實的營養價值是具有高含油量，主要為不飽和脂肪酸，依品種和生長條件而有不同，酪梨果實新鮮組織中的含油量有8%至30%，並且採收後不會隨時間變化。在採收的整個過程中觀察到含油量和組成變化，酪梨果實在採收季後期收穫具有更高的含油量。例如，從11月到1月‘Hass’酪梨的含油量分別從14.4%增加到17.8%。在許多酪梨生產國，含油量被當作果實成熟度的指標，因此訂定最佳採收期，品種間的果肉含油量變化範圍從5%甚至大於30%，差異

甚大，所以，一個品種的最低成熟度標準不適用於其他品種，因此每個品種均有其最適的採收期。

(二)乾物質和水分含量

酪梨果實發育期間乾物質增加，主要是油份的增加。新鮮果肉的乾物質含量變化很大，酪梨的乾物質介於20%至40%之間，被認為是最低限度的成熟和非常成熟，如‘Pinkerton’及‘Reed’分別必須達到21.6%及18.7%，而‘Hass’在澳洲及智利訂23%的最低乾物質才能販售，以防未成熟的果實進入市場，為了減少長時間保存的果實生理失調，而採用了更高的最低乾物質標準25%。乾物質的分析要比果肉含油量簡單，因此，乾物質是現在世界上大多數國家使用的成熟度指標。

三、採收期之判斷

台灣酪梨品種種類繁多，要如何適時採收呢？

採收成熟度是影響果實品質與貯藏壽命的因子之一。成熟度太低的果實在採收後大多無法正常後熟，果實不會軟化，即使能夠軟化，但外觀皺縮，品質及風味不佳；而掛樹時間太長，成熟度過高，後熟速度隨之增快，影響其貯運期。酪梨果實成熟與一般果樹不同，在樹上不會後熟變軟，需採收放在適當溫度(20-25℃)使其後熟變軟。採收後至後熟變軟之時間受著果期長短、品種、採收時溫度及後熟溫度影響，通常需5-10天。



圖一、酪梨成熟果實表面有明顯的小黃點，果梗呈黃色。



圖二、成熟會轉色的酪梨品種，果皮在樹上會轉成紫色。

以目前農友採收的時間來說大多偏早，酪梨果實在樹上仍會繼續發育，尤其是含油量是會增加的，在適當的採收期間內，掛樹愈久含油量愈高。

(一)如何辨別酪梨成熟度，可由以下成熟之特徵決定採收適期

(1)了解種植品種於其種植地區的成熟期時間，表一是以嘉義地區的產期分析各品種的含油量及乾物質含量，其數值受品種、採收季節、地區及肥培管理等因素影響，表中數值為可正常軟熟之品質，愈晚採收，含油量及乾物質含量愈高。在嘉義以南的地區產期會提早半個月，嘉義以北則會較晚，視地區而異。

(2)觀察皮色：在未轉色前可觀察果皮上的小黃點，成熟度愈高，小黃點比例愈高，皮孔也會呈褐色，會轉色品種成熟時果皮由綠色變暗紫色或紫紅色，綠色品種仍為綠色(圖一及圖二)。

(3)果梗開始變黃則接近成熟，成熟時果梗之6-12 mm處變粗大而呈黃色(圖一及圖二)。

(4)表皮果點由明亮光彩轉變為無光彩，未熟果果皮光滑，成熟時則果面形成一層粉臘質(圖三)。

(5)成熟時果實底部附近皮目木栓化(圖四)。

(二)種植已知品種

果實成熟度會因種植地區和品種而有差異，如果認為果實可能已經可以採收了，可進行成熟度測試和乾物質測試。

(1)成熟度測試：從果樹上挑選5個代表性果實，放在室溫下後熟。若是成熟的果實在5-7天內會軟熟，果皮不會皺縮，後熟均勻，蒂頭不會腐爛，吃起來適口，不會有苦澀味，則可開始採收(圖五)。

(2)乾物質測試：在乾燥之前和之後秤量果肉樣品重，可用烤箱或微波爐烘乾果肉。國外建議‘Hass’果實的乾物質含量應至少達到23%，而台灣的‘Choquette’及‘Hall’品種初步試驗結果，若乾物質22%，含油量可達13%以上，此時的果實口感佳，能表現出品種特性。由於台灣酪梨品種含油量較國外

品種低，因此乾物質含量也較低，提供各品種乾物質含量如表一所示。

(三)種植未知品種

可採摘樹上果皮暗沈沒有光澤的大果實，觀察其後熟情形，如果成熟度夠，果肉會變軟，正常後熟只需5-7天，如果後熟時間超過10天以上，果實未軟化且像橡膠般的質地或果皮皺縮，則表示尚未成熟，需等待2週至1個月後，再從樹上挑選並測試，直至果實會軟熟且果皮不會失水皺縮的成熟度再採收。若果實變軟，但切開時果肉呈深黃色，味道過濃有異味，就表示太晚採(圖六)。

表一、嘉義地區栽培酪梨品種採收期、含油量及乾物質含量

品種/月分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	含油量(%)	乾物質(%)
黑美人						■	■						5-10	13-17
嘉選4號						■	■						8-14	16-20
加林1號							■	■					6-8	13-15
竹崎早生(章安)							■	■					5-8	13-16
紅心圓								■	■				5-10	13-17
台農2號綠金								■	■				11-14	18-22
嘉選2號								■	■				7-11	16-20
嘉選3號								■	■				13-16	21-25
台農1號紅甘									■	■	■		10-14	18-25
佛也得(Fuerte)									■	■	■		13-22	23-32
十月紅										■	■		5-8	12-16
黑金晚生										■	■		8-10	17-20
厚兒(Hall)	■										■	■	10-22	17-31
秋可(Choquette)	■	■										■	11-23	18-35
哈斯(Hass)	■	■										■	17-26	29-40
平克頓(Pinkerton)	■	■										■	14-18	23-27
利得(Reed)	■	■										■	16-22	26-32

註：色塊表示該品種之合適採收月別。



圖三、酪梨果實成熟時則果面形成一層粉臘質。



圖四、酪梨成熟果實底部附近皮日木栓化。



圖五、酪梨成熟果後熟果皮光滑，果肉顏色正常。

四、採收其他注意事項

- (一) 採收成熟度及採收期：依各品種的建議採收期適時採收，不可因市場價格高而提早採收，造成後熟品質不良。
- (二) 採收時應使用採果剪，並留果梗(果梗長度應以不傷害鄰果為限)，以避免病菌入侵果蒂(圖七)。
- (三) 果實成熟度不足，在後熟時易發生蒂腐病，蒂頭會變黑且腐爛。
- (四) 從樹上採下後套袋先勿拆除，待分級包裝時再拆開。
- (五) 果實採收後勿放在太陽下曝曬，宜放在冷涼處，移除田間熱後再進行裝箱作業，可避免果實腐壞。

五、結語

台灣酪梨產量仍不多，目前無外銷，雖然每年皆有酪梨進口，但其進口量尚少，且較不符合國人口味，相較之下，台灣的酪梨新鮮、價格較低，在國內市場具競爭優勢。然國內栽培的品種眾多，果實在樹上的成熟度不易判斷，加上每個品種的成熟性狀各異，農友首先要



圖六、酪梨未熟果果皮失水皺縮。



圖七、酪梨果實採收時未留蒂頭，後熟過程易發霉，造成果實腐爛。



知道自己種植的品種，選擇適合該品種特性做為成熟標準的判斷。酪梨以消費型態可分直接鮮食及調理加工(如酪梨牛奶)，直接鮮食是較健康的吃法，此類消費者對品質的要求也較高；另網路行銷宅配比例逐漸增加，消費者收到品質不佳的酪梨也會客訴。以目前市場銷售的酪梨採收期多有偏早，尤其是早生品種，此作業習慣易導致品質不穩定，建議農友要建立正確的觀念，適時採收以提升高品質果實比率，建立分級清楚、適度包裝及透明運銷通路的完善制度，才能永續經營，持續提升產業競爭力。

六、參考文獻

Magwaza, L.S. and S.Z. Tesfay. 2015. A review of destructive and non-destructive methods for determining avocado fruit maturity. *Food and Bioprocess Technology* 8:1995–2011.