

鮮食用金柑果實採後處理流程新選擇

—淺談商品化包裝後再貯運

農試所嘉義分所 唐佳惠

一、前言

台灣金柑(*Fortunella* spp.)在一般消費者的認知中經常被稱為「金棗」，其種植面積約246公頃，年產量約3,135公噸，有超過90%產於宜蘭縣，以員山鄉及礁溪鄉(分別占全縣面積48.4%及40.6%)為最重要之產區(民國110年農業統計年報)，故而可以說金柑是當地極適合推廣為地產地銷的地方性特產之一。目前當地的主力品種仍為長實金柑(*F. margarita* Swingle)，約占總裁培面積85%以上，此品種在宜蘭縣員山鄉之生產概況主要係供應加工；而礁溪鄉雖有許多農民積極發展鮮食用果，惜受長實金柑口感偏酸並略帶麻苦味之影響，發展腳步始終停滯不前。

早先之調查顯示，台產金柑每公斤之平均價格(陳與張，2012)，於加工用果僅約15元，近年來雖大約增至25元/公斤，但受到國人對蜜餞類零食需求條件改變、又有進口類似產品可供選擇，加上半成品之售價比台產原料低廉等影響，金柑的加工產業逐漸式微。鮮食用果實早先在傳統市場銷售約24.7元，近年祭祀用果可達50元/公斤；自銷鮮果早年已有40.6元左右，若經營者願取得產銷履歷或有機驗證，能成功進入飯店成為旅宿業伴手禮或進入有機農產品通路，則超過120元/公斤亦頗常見。近年在礁溪鄉金柑產業鏈多方積極推動，金柑鮮果銷售占比漸增，平均單價亦有不小幅度的提升，早先每公斤售價可達60元以上，近年則若為有機驗證(或產銷履歷)，再經過適當包裝後，售價甚至可達250元/公斤；然小果柑橘採收費用高，因此生產成本亦高，且果實貯藏尚存問題需研擬解決等因素，仍限制產業規模之有效擴增；本文整理可能影響果實貯藏性之問題，並提出減少貯後腐損的處理流程新選擇供參，期能提高農民投入金柑生產之誘因。

作者：唐佳惠助理研究員
連絡電話：05-2753152

二、目前國內鮮食金柑貯存問題：腐損率高

1. 發生成因

受東方果實蠅為害之果實有很高的腐損率。包括宜蘭縣金柑果園在內，許多柑橘園的田間衛生管理不足(圖一)，尤其農民經常反應因農村勞力不足，人力老化，難以執行落果撿除作業，因此，東方果實蠅仍為重要防治問題，而此蟲害發生嚴重之果園，田間腐損率通常居高不下。此外，金柑果實成熟期間，宜蘭產區正處於東北季風時期，頻繁的降雨易衍生落果問題，不但影響可採收果率及果實採收後的腐爛率，對果實貯藏後的風味亦有衝擊；甚且部分鄉鎮還有採收作業過於粗糙，使貯運後果



圖一、落果未能適時撿除，金柑果園需徹底清園，以期杜絕果實蠅繁衍孳生的問題。

實腐爛率增加之困擾，這些因素均可能引起腐損率之增加。

一般而言，金柑果實於室溫下貯放3週則腐爛率超過80%，改貯於8-11℃雖可減少腐爛率，但若能貯於0℃至5℃則腐爛率更低。貯藏時的腐爛率除受貯藏溫度的影響之外，亦視採收成熟度而異，一般於6至7分熟時採收者，可較7至8分熟時再採收更耐貯，問題是鮮食品質亦受成熟度所影響，假如有採收後處理技術可減少腐損問題，則建議適當提高採收成熟度，以提高鮮食用果之品質。

2. 改善建議

金柑採收作業及貯運期間的腐損率，與果園栽培管理、採收前氣象條件、採收作業流程、貯藏方式及貯運條件等息息相關。前述各項因素中，採收前氣象條件所衍生的影響，除非採用設施栽培，否則難以人為克服；其他各影響要件，則可經由各關鍵因素之分析與相關技術之精進逐步解決。此外，貯藏病害亦為果實貯藏期間重要腐損原因之一。為減少果實腐損，茲將簡單可行之方式整理如下：

(1) 做好果園管理

A. 砧木選擇與果園配套管理：此為首要因素，一般而言，若以宜蘭在地氣象條件特性考量，選用酸橘或廣東檸檬為砧者，需加強疫病管理，尤其是地下水位高、雨後易積水或區域排水較差的村里，建議改用以枳柚為砧的健康種苗。

B. 做好產期調節：近年發展地產地

銷，宜蘭因占有地利之便，適宜發展「採果樂」等休閒農業，加上金柑可利用修剪調節產期，建議可配合病蟲害防治策略，安排果實盛產期的3次高峰從耶誕節前後開始，跨越農曆春節，並使最後一次採收期落於元宵節前後，之後及時結束採收作業，開始進行下一年期的管理工作。除了上述3個採果高峰之外，如有非觀光採果之訂單，需改變修剪方式予以調節。因金柑是在當年度的春梢成熟後花芽分化，因此宜避免單次修剪量太大，致使春梢萌生過於整齊，而是改成可分數次萌生春梢之方式，延展可採收次數，且修剪調節儘早萌生首批春梢，以便自10月中即有果實可供採收。

- C. 徹底執行冬季清園：重點工作至少包括撿除落果、草類管理、整枝修剪(務必剪除枯枝、病枝及將修剪下之枝葉運離果園)並切實做好病蟲害防治。冬季清園對東方果實蠅、黑點病、黑星病及疫病等之防治十分重要，而這些重要病蟲害直接影響樹體健康、果實賣相及腐損率，務必妥善處理。

(2) 避免果實受傷

未受到傷痕(例如碰撞或擦壓均可能使果實產生無法裸視判別的傷口)之果實，

幾乎完全不會發生青(綠)黴病，因此，採收作業輕取輕放，避免動作粗暴是首要條件，採收作業時需以二段式採收且避免拉扯果實，最好是一手輕扶果實，另一手持圓頭採果剪，從結果枝上剪下帶枝葉果實(至少帶果梗)，移近胸前再自果梗基部剪平，絕對不要徒手拔取。其次，現有祭祀用果習慣在金柑採收時帶一小段枝葉(圖二)，如將果實直接放入田間採收容器(例如採果桶)，在後續貯運及販售過程，易因互相碰撞造成穿刺傷口，使腐損率居高不下，建議改用具備果串固定槽的小型包裝盛容器，並避免枝條刺穿其他果串之果實。

(3) 採後實施防範措施

一般柑橘採後可浸藥處理，陰乾後再逐果套袋貯藏，可防止貯藏期間果實腐爛率之增加，且減輕腐損的效果不錯；但如果是以次氯酸鈉或二氧化氯等



圖二、採收時帶一小段枝葉的金柑。尤其雨天採收者，因果實容易受傷，枝葉上又易帶有感染源，腐損率可能大增。



長實金柑



長壽金柑



黃水晶金柑

圖三、果實採回集貨包裝場後，不經堆置即先整理並裝盛於HIPS盤，對減輕腐損有明顯的助益。

溶液，取代藥劑浸泡果實後再貯藏，則抑制腐損的效果不佳。使用聚乙烯袋逐果包裝或塗臘處理，亦可有效減少失水及避免微生物接觸傳染。

然而金柑果實個體較小，採用逐果包裝並不實際，加上金柑是連皮食用的果實，不適合採用浸藥進行貯藏病害之防治；因此，可考量先商品化處理後，再進行貯藏，亦可在貯藏6週再加3天模擬櫥架後，仍保有極佳之果實品質。

三、商品化包裝後再貯運作業方式

考慮到貯藏成本的問題，一般如椪柑等柑橘果實的貯藏，多採用普通通風貯藏方式，且通常會在採收前4天噴施克熱淨，或配製40%腐絕可濕性粉劑(稀釋500倍)加0.5%明礬藥液，在採收當天使用(有些農民受限於人力不足，則會在採收翌日才進行藥劑處理)，一般是讓果實浸入藥液中3分鐘，或者配合分級機作業，直接淋洗在果實上，之後陰乾果實並癒

傷2-5天，待果實失重約3%之後，再以厚約0.02-0.03mm的塑膠袋逐果套裹，之後裝箱或裝盤後入庫貯藏。只要做好配套處理，國產椪柑、桶柑及柳橙等，可在12-15℃冷藏，豔陽柑、茂谷柑及金柑，可在5℃左右冷藏，經濟貯藏期限均在3個月以上。

然而，金柑連果皮食用，一般柑橘屬柑橘果實的採後處理流程，並不適用於金柑，且做為鮮食用的金柑果實，依目前的產業規模，其產量亦未達到需長期貯藏的數量，因此，於果實採收後，以非農藥處理技術，如熱處理、短波長紫外線(UV-C, 254nm)，或以植物(例如丁香或肉桂)精油、幾丁聚醣、碳酸鈉、碳酸氫鈉或丁胺鹽等進行保鮮處理。根據本所嘉義分所實際試驗，以成熟度達80%之金柑果實，於採收後即使未進行其他預處理，只要直接商品化包裝(即將果實裝盛於HIPS盤(圖三)；其上加蓋PS透明盒)，裝盒後置於5±1℃冷藏，則貯藏5週後僅長壽金柑累計有23.3%腐損率，長實金柑及黃水晶金柑果實則尚無腐損；若在裝盒前先以有效氯40 mg L⁻¹之次氯酸水溶液浸泡5分鐘，陰乾後再依前述方式進行商品化包裝及冷藏，在貯藏5週後，長壽金柑之累計腐損率亦可降至0%，顯示次氯酸水溶液浸泡5分鐘亦有助於降低長壽金柑之腐損率。

此外，浸泡次氯酸水不會影響金柑果實之食用品質及果實失重率，但是不論是否浸泡次氯酸水溶液，隨著貯藏時間之延長，果汁中可溶性固形物及可滴

定酸含量均略降低；浸泡後之黃水晶金柑仍可全轉色，長壽金柑及長實金柑則保持採收時之果實顏色，最後，浸泡次氯酸水還可使長實金柑果實維持較高的綠蒂率。

四、結語

金柑果實採收後貯藏期間的腐損，常因果實蠅為害、採收作業流程擦壓傷、感染綠黴病和青黴病、黑色蒂腐病及褐色蒂腐病等貯藏病害，尤其採收前果實黑點病發生較多之果園，貯藏期間常因褐色蒂腐病而使腐損增加。為延長金柑鮮果的貯藏期，採收後先進行果實選別，剔除遭受蟲害、果皮油胞受損及帶有黑點病之果實，經適當清潔及表面消毒後，利用本所嘉義分所試驗成果，直接商品化包裝或裝盒前先以有效氯40 mg L⁻¹之次氯酸水溶液浸泡5分鐘，陰乾後再依前述方式進行商品化包裝後，置於5±1℃冷藏貯藏，即使經過1個月的貯藏再上架販售，仍然維持新鮮外觀，且幾乎未發生腐損。上述措施不影響果品之品質外，亦可延長鮮果的貯藏期，故可供農友參考。

五、參考資料

- 陳素瓊、張允瓊。2012。宜蘭地區金柑產銷現況調查與分析。宜蘭大學生物資源學刊 8(1):59-62。doi: 10.6175/job.2012.81.16
- 行政院農業委員會農糧署。2021。農業統計年報。https://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp