

玖 採後處理與分級

一 新興果樹黃金果採後處理貯運技術之研究 徐敏記

研究新興果樹黃金果低溫貯放與延長櫥架壽命之技術，及未來外銷模式建立，開發外銷到港後仍維持高品質技術。黃金果以微量乙烯進行低溫模擬貯運發現，當外界有10 mg·L^{-1}以上之乙烯存在時，以12℃低溫貯藏7 d仍易造成果實褐化產生，品質產生不可逆的劣化，因此須留意。另外1-MCP以1.0 mg·L^{-1}處理對延長貯藏壽命的效果較好；貯運14 d後果實外觀仍有100%的可售率(圖9-1)。此外撞擊、振動及擠壓後造成的果實顏色褐化，於外銷時會影響消費者選購意願。

二 全球良好農業規範 (GlobalG.A.P.) 關鍵技術實作場域導入之研究 徐敏記

因應國際針對食品安全與環境永續趨勢，以「臺灣良好農業規範 (TGAP)」與「全球良好農業規範 (GlobalG.A.P.)」之危害風險管制點之關鍵技術研發為主要項目，針對採收後及集理貨包裝場項目進行研究。已完成針對目標外銷與內銷之紅龍果集理貨包裝場進行風險控管點之調查與分析，並以流程圖及表單方式，呈現風險控管點以及減少資源耗損等採後技術管理 (圖9-2)，並協助輔導場域申請GlobalG.A.P.的localg.a.p.或同等以上國際驗證規範。目前已完成GGAP心智圖表，與建構採收後處理鏈結GFSI (美國FSMA規範) 之紅龍果與番石榴採收後處理危害控管點區域規範示意圖象相關資料(圖9-3)，並放置於本所網頁供參。

(下載網址：https://www.tari.gov.tw/sub/form/index.asp?Parser=2,25,1255,200,221)

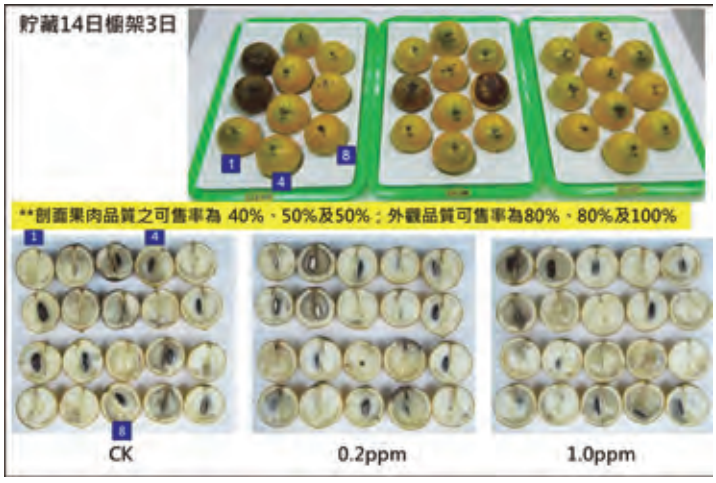


圖9-1. 黃金果夏果貯藏 14 d、櫥架 3 d後外觀果實品質與剖面果肉品質可售率情形

表一、本次以番石榴於包裝集貨場之產品處理作業為例

過程（例圖）	Zone 1-4	物件、區域	處理方式	備註
卸貨磅重： 貨車於碼頭卸貨，作業人員以手、貨勾將採收籃拖曳至磅秤逐籃磅重，再移至移動平台上等待選別分級。 	Zone 1	採收籃（含包裝防護布、墊膠墊）	使用前確認清潔度，有髒汙應清潔。	採收籃內側直接接觸產品，可視為 Zone 1；採收籃外側未直接接觸產品，或許可視為 Zone 2；因互相堆疊，採收籃外側下方緊鄰產品，亦可能直接接觸產品，則可視為 Zone 2 或 Zone 1。
	Zone 2	貨車車斗地板	使用前確認清潔度，有髒汙應清潔。	貨車車斗地板直接堆疊採收籃，因緊鄰產品，可視為 Zone 2；若兩者以棧板作間隔，則可視為 Zone 3。
		貨勾	使用前確認清潔度，有髒汙應清潔。	拖曳採收籃之貨勾因拖曳時緊鄰產品，可視為 Zone 1。
		磅秤	使用前確認清潔度，有髒	磅秤上方直接堆疊採收

圖9-2. 採後處理包裝場域風險評估區域與處理方式

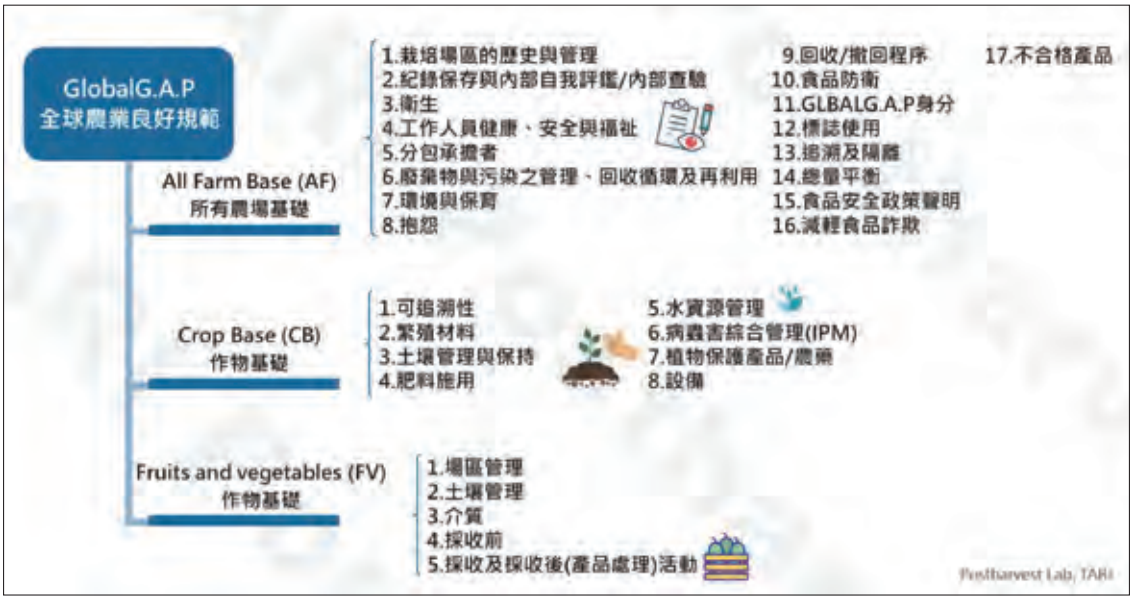


圖9-3. 圖示全球良好農業規範的三層模組查核點

三 可移動式預冷模組之研發與應用

徐敏記

為解決園產品田間熱和產生之呼吸熱所導致產品過熟、熟度不均處理困難、貯藏或櫥架期間品質快速劣變等問題，研發迅速移除田間熱之可移動式預冷模組，其最主要目的為以簡單操作、機械設備成本較低，短時間內移除採後初階園產品的田間熱和呼吸熱，避免產品高溫影響呼吸速率、快速後熟老化，甚至導致園產品品質劣變、腐敗，而使產品在收穫後短時間內達到適合低溫貯藏條件或後續包裝狀態。109年實際運用於3處地點，調查各園產品採後標準流程並加入預冷模組使用測試其效果，並進行產業實證，共計完成測試印度棗影響面積5 ha，處理量達10 Mg，地點為高雄農會 (印度棗)、'玉荷包'荔枝 (圖9-4) 影響面積50 ha，處理量達200 Mg，營業額達2,000萬元以上，番木瓜影響面積12 ha，處理量達50 Mg。

四 農產品品質非破壞性檢測技術開發

劉滄琴、林毓雯

(一) 文心蘭切花品質預測及標準之建立

105年MPS Japan推動日本全國78家花店導入「瓶插日數管理認證」(Relay Freshness Fair)，店家對售出的切花必須保證5 d的瓶插壽命。因臺灣文心蘭切花須經7 d海運才抵達日本，故這項品管認證將不利於市場競爭力。本研究使用可攜式高光譜設備與深度學習模型，檢測文心蘭切花壽命品質，利用近紅外光波段950-1650 nm之光譜，獲取切花植株生理參數，並透過深度神經網路 (deep neural network, DNN) 連結植株生理指標與切花壽命資訊，建立文心蘭切花品質預測模式，研究中DNN模型在預測切花瓶插品質之準確率 (Accuracy) 為75.5%，精確率 (Precision) 為85.1% (圖9-5)。此研究也整合小型高光譜檢測儀與行動載具，可以透過藍



圖9-4. 田間熱去除機組 (壓差預冷) 運用於'玉荷包'荔枝採後流程



圖9-5. 文心蘭切花品質預測模式混淆矩陣 (Confusion matrix)

芽連線將高光譜資訊傳送至行動載具，再將高光譜數據上傳至雲端伺服器進行預測計算(圖9-6)，計算後的結果可再回傳至行動載具。網路環境良好時，傳輸及計算皆可於20 s內完成，未來擬以此裝置提供不同業者測試，以取得更多高光譜及切花壽命之資訊。

(二) 優化蝴蝶蘭產業規格分級檢測系統

蝴蝶蘭營養生長量是植株開花與否的重要基礎，故葉片數是目前商業生產上判定蘭苗成熟度之主要依據。但同一品種且具相同葉數之蘭苗卻不一定有相同的開花能力及品質，顯示葉片數不是蘭苗成熟度唯一指標，而破壞性檢測法費時費力且無商業價值，因此開發非破壞性的蘭苗品質鑑定技術為產業迫切之需求。本研究分兩面向，第一為建立蝴蝶蘭苗葉面自動辨識模式，以側拍影像作為訓練資料，透過TGI模式增揚葉片資訊，進行葉片標示及二值化。以形態學影



圖9-6. 文心蘭切花品質預測模式平台

像處理技術將葉片影像骨架化，進而辨識葉片走向、數量、長度 (圖9-7)，在蝴蝶蘭苗葉面辨識模式上，葉片偵測完全正確的準確度為51%，但誤差1片葉子的準確度可達90.3%；第二，建立高光譜預測蝴蝶蘭開花模式，透過1,000-1,700 nm可攜式高光譜儀蒐集葉片高光譜資訊，並配合抽樣進行化學分析工作，透過催花後的蝴蝶蘭生育調查，修正訓練高光譜預測開花數，以開發非破壞性鑑定技術，本研究將蝴蝶蘭分為A、B、C、D共4級，並預測雙梗率與花梗開花朵數，其模式預測準確度為76.7%與84.8%。

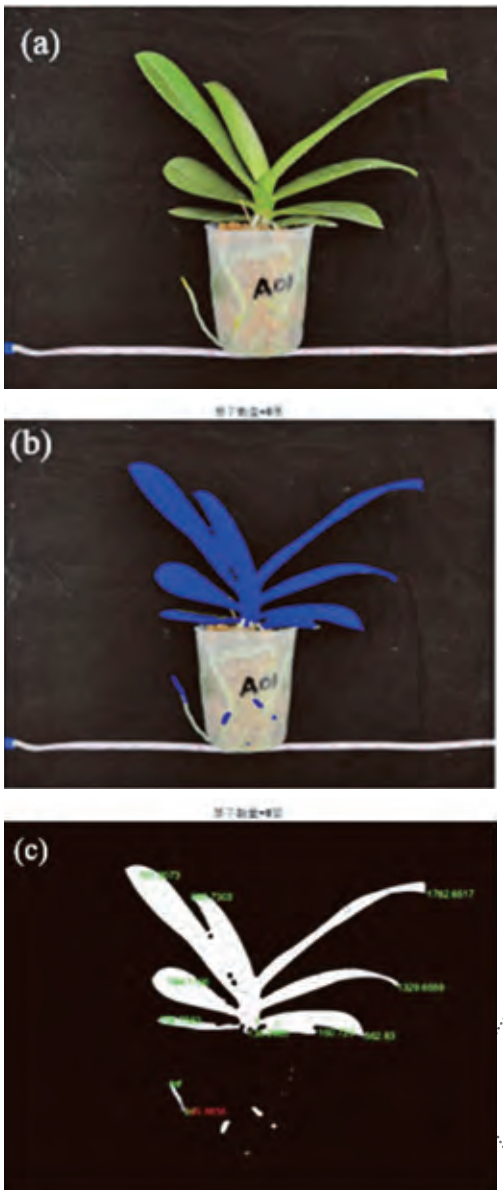


圖9-7. (a) 蝴蝶蘭側拍影像，(b) 影像增揚技術，(c) 形態學影像處理

五 評選耐貯運具外銷潛力之新品種荔枝並改良果園初級處理場配合應用

王怡玎

‘玫瑰紅’與‘吉荔’2品種荔枝分別以紙盒、PE塑膠盒或保鮮袋3種包裝方式，模擬1、5及8℃貯運10 d或20 d。結果顯示，‘玫瑰紅’與‘吉荔’以3種貯運溫度配合3種包裝方式皆可應用於國內販售系統，約有10 d之貯運壽命。外銷貯運方面，保鮮袋包裝對於‘玫瑰紅’與‘吉荔’的貯運品質具良好的保鮮效果；2品種荔枝之貯運壽命皆比‘黑葉’荔枝長；‘玫瑰紅’與‘吉荔’荔枝以保鮮袋包裝配合1℃的貯運壽命>20 d；5℃的貯運壽命<20 d；8℃的貯運壽命約10 d。1與5℃可應用於較為遠距的外銷出口。綜合評估結果，‘玫瑰紅’與‘吉荔’荔枝皆比‘黑葉’荔枝耐貯運；貯溫與包裝組合之比較，‘玫瑰紅’與‘吉荔’以1℃搭配保鮮袋包裝之貯運病害發生最少，果實品質最佳，模擬貯運20 d的出庫良品率>98% (圖9-8)。



圖9-8. '玫瑰紅'與'吉荔'荔枝以1℃搭配保鮮袋包裝之貯運病害發生最少，果實之品質最佳，模擬貯運20 d的出庫良品率>98%，外銷潛力大

六 酪梨採後處理、貯藏、包裝及運銷冷鏈技術之研發改良與產業應用 王怡玎

酪梨冬果'厚兒'與夏果'紅心圓'皆可以果梗顏色作為採收成熟度之判斷依據，當果梗顏色由綠轉黃即是採收適期；黃梗果之乾物量與油脂含量皆明顯高於同時採收的綠梗果。'厚兒'之軟熟所需時日顯著長於'紅心圓'，2品種之乾物量與油脂含量亦以'厚兒'較高。貯運適溫方面，'厚兒'與'紅心圓'皆可以8或10℃貯運 (圖9-9)，比5、15或28℃維持較長的貯運壽命與較佳的軟熟品質。5℃易使果肉產生灰褐或水浸狀劣變；28℃易使果皮乾皺或發生苦味。冬果或夏果之販售場域反饋顯示，田間採收成熟度須掌握，提早採收的綠梗果常因無法軟熟或軟熟前腐爛，導致無法銷售。

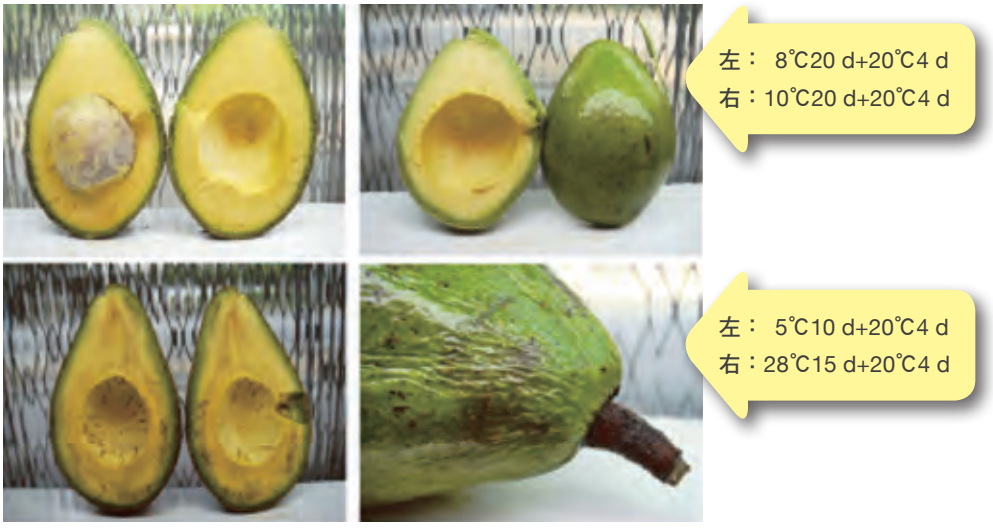


圖9-9. 酪梨的貯運適溫為8或10℃，可維持20 d貯運壽命與與正常軟熟；以5℃貯運容易引起果肉產生灰褐、水浸；以28℃貯運之果皮容易乾皺與果肉苦味