

桃園區農技報導

桃改型光電水果品質選別系統之研發

李汪盛



前言

水果的傳統的分級標準以觀測外部品質因素，如大小、重量、果形等，至於真正關係水果食用優劣的内部品質因素，如糖度等成分，因為必須採破壞方式進行糖度檢測而無法進行。因此，消費者即使花高價，也可能買到的是外觀很好，但實際吃起來不好吃的水果。

本場自行設計研發之「桃改型光電水果品質選別系統」，係結合近紅外線、影像及機電整合等技術進行水果分級，可以不破壞水果的方式，偵測水果的糖度，作為水果品質選別的依據。本系統適合果皮厚度為0.3公分以下之水果，如嫁接梨等，分級速度每分鐘可達90個以上，且選別品質與實際品質相關係數高達0.84。本系統可應用於國內多種水果之品質分級，其機能性優於日本進口之機種，而售價僅是日本進口售價的八分之一。

桃改型光電水果品質選別系統，機體架構除了包括近紅外線水果糖度檢測、影像水果色澤，並結合傳統水果外部品質分級之果徑檢測與果品等級分級機與貼標籤機等，同時達成精確、完全、快速的水果分級任務。

電腦不僅能「選土豆」，也能「挑水果」，「總統梨」及「光波蓮霧」即是國內最早利用「光電水果品質選別機」，進行分級所推出的水果品牌，由於品質均一，完全消除消費者對賣瓜的喊瓜甜的疑慮。此兩種品牌之水果推出後獲得消費者廣大迴響，拍賣價格也比傳統方式選別的水果高出甚多。但由於分級機械是自日本引進，售價高達3,000-5,000萬，且因僅進口兩部，機械保養不易而維護所需之零件亦均需日本進口，價格甚為昂貴，另國內有些水果為日本所沒有，因此，這些水果並無品質檢測程式可供品質選別之用，故引進之機種，僅能應用少數幾種水果，實用性不大，推廣不易。

傳統的分級方式侷限於顏色、大小、重量及外觀有無瑕疵等外部品質，至於水果的內部品質，如糖度等成分，因為必須採破壞方式進行糖度檢測，無法用於線上分級（圖1）。利用人工檢視水果外部品質以決定等級與售價，不但

費時、費力、成本高，而且無法對水果內部品質進行判別，容易造成等級與實際品質差異過大，無法取信於消費者，提高果品價值。

「桃改型光電水果品質選別系統」為本場自行設計研發之機種，係結合近紅外線、影像及機電整合等技術進行水果分級，適合果皮厚度為0.3公分以下之水果，如嫁接梨等水果均可進行線上分級，並黏貼標籤，分級速度每分鐘可達90個以上，且選別品質與實際品質相關係數高達0.84。本系統可應用於國內多種水果之品質分級，其機能性優於日本進口之機種，而售價僅是日本進口售價的八分之一。

機體架構

桃改型光電水果品質選別系統，機體架構包括近紅外線水果糖度檢測、影像水果色澤與果徑檢測與果品等級判等系統，以及分級機與貼標籤機等部份，分述如下：

1. 近紅外線水果糖度檢測系統：包括分光光度計、鹵素光源、光纖、控制電腦及感測器等設備組合而成（圖2）。本系統之運作原理係利用光電開關感知水果進入分級區並觸發控制電腦進行光譜取樣分析。



《圖一》



《圖二》

2. 影像水果色澤與果徑檢測系統：此系統由數位相機、影像處理卡、光源、8255輸出入介面卡、控制電腦及感測器等設備組合而成（圖3），此系統均連接同一部電腦進行作業，因此可降低製造成本。果品等級判別系統可接收來自近紅外線水果糖度檢測系統，及影像水果色澤與果徑檢測系統傳送之分級訊號，經過綜合研判，決定水果等級與是否進行貼標籤作業。



《圖三》

3. 分級機及貼標籤機：可依照果品等級判別系統輸出之水果等級及貼標籤訊號，進行分級及選擇性貼標籤，控制電腦中央處理器為PⅢ等級的個人電腦（圖4），主要構造包括水果輸送機、高速水果下料裝置、貼標籤機控制器、可程式控制器、8255輸出入介面卡、編碼器及光電開關等設備，高速水果下料裝置之水果座可以左右翻轉進行出料（圖5）。



《圖四》



《圖五》

作業原理與特性

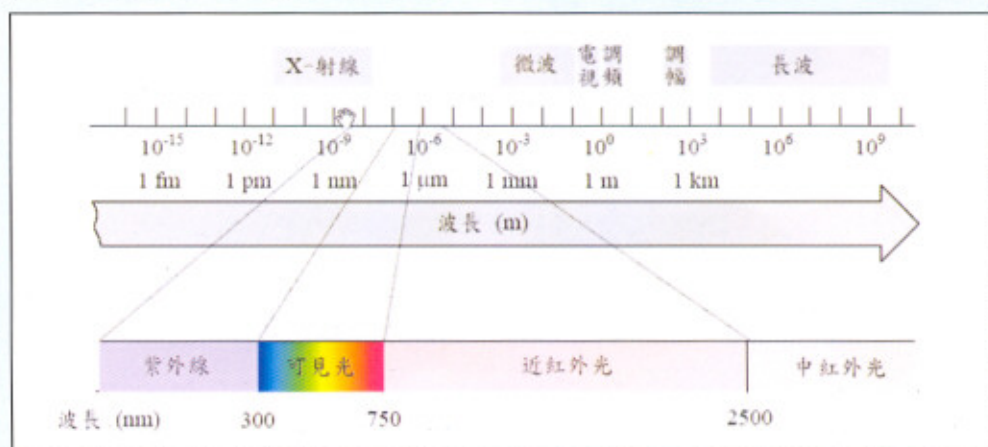
所謂光電水果品質選別機，係利用波長750-2500 nm之近紅外線光波檢測每顆水果之內部糖度，並以影像處理技術檢測水果外部之色澤與果徑，經由電腦處理運算，以數位化數值準確分級，達到公正客觀品質一致之標準。

桃改型光電水果品質選別系統之近紅外線水果糖度檢測、影像水果色澤與果徑檢測系統及果品等級判別等系統的控制程式均為國人自行研發。近紅外線水果糖度檢測系統，利用鹵素光源照射水果後其表面反射及內部擴散之光譜進行糖度分析，經程式運算後判別糖度等級，本系統係將糖度值區分為微甜、甜、特甜等三個等級，此三個糖度等級之區分可以由使用者根據實際需要自行設定。影像水果色澤與果徑檢測系統係經由影像處理技術得知水果果徑及顏色，由於考量分級機機械性能，本系統僅能就水果果徑或顏色等級，選擇其中一項因子做為分級標準。果品等級判別

系統，利用8255輸出入介面卡，接收來自近紅外線水果糖度檢測及影像水果色澤與果徑檢測系統所傳送之訊號，經過綜合研判，決定水果等級，再將等級及貼標籤訊號送至分級機及貼標籤機，進行下料及貼標籤，本系統目前可根據水果糖度、果徑或色澤，將水果區分為9級。經過初步測試，桃改型光電水果品質選別系統應用在寄接梨分級結果，其分級速度可達每分鐘90個，且誤差小、準確度高。

展望

本場研發之機種與進口機種性能相近，但是本場研發機種使用之近紅外線設備具有模組化、質輕及價廉等優點，而且整合影像系統、分級系統及自動貼標籤機系統，使用上更具彈性，技術層面可以完全掌控，維修與保養容易且售價約400-600萬元，為日本進口售價1/8，極具推廣潛力。



《圖六》