



套袋對臍橙果實之影響

文/圖 江淑雯、盧柏松

前言

臍橙 (Navel Orange) 為甜橙類中果形較大之品種，由於果頂處著生副果，突出呈圓錐狀似肚臍而稱之。其果實香氣濃郁、果肉細緻多汁、品質佳，深受消費者所喜愛。臺灣臍橙栽培面積僅百餘公頃，其中以臺東縣之栽培歷史最久，種植面積最多，約100公頃。因其果實香氣濃郁，易受東方果實蠅危害，農友常在果實發育中後期以套袋方式來阻隔該蟲入侵；近年來受環境氣候變遷影響，秋、冬季氣溫偏高，果實蠅密度增加，且有多數果實成熟期轉色不佳，嚴重影響果實之外觀及售價。因此本場進行臍橙套袋研究，尋求適合臍橙之套袋種類，期能有助於果實轉色且不影響品質，以解決農民之問題。

臍橙果實著色及影響著色之原因

臍橙果實呈現橘黃色的主要色素為類胡蘿蔔素，其含量與種類決定了果實的色澤。果實色素之變化根據郭琳琳 (2007) 之研究，臍橙在果實發育初期，果皮中含有6種類胡蘿蔔素，依據含量的高低分別為葉黃素 (Lutein)、 β -胡蘿蔔素 (β -

carotene)、紫黃質 (Violoxanthin)、 α -胡蘿蔔素 (α -carotene)、(9Z)-紫黃質 (9Z-violoxanthin) 及玉米黃素 (Zeaxanthin)；隨著發育日數增加，葉黃素、 β -胡蘿蔔素、 α -胡蘿蔔素含量逐漸下降， β -隱黃質 (β -cryptoxanthin) 開始生成且含量逐漸增加；至果實成熟時紫黃質與 (9Z)-紫黃質等2種色素之含量即大幅度上升，占總類胡蘿蔔素的95%以上，顯示紫黃質與 (9Z)-紫黃質為成熟臍橙果皮之主要色素。

影響臍橙著色之因素很多，包括栽培環境 (氣候)、植體營養及栽培管理等，以下僅就主要的影響因素提供參考。

1. 光線：為影響臍橙果實著色最主要的環境因子。光線能促進葉片之光合作用能力，使光合產物運移至果實提供類胡蘿蔔素合成所需能量。此外陽光可能直接刺激色素的合成，有助於果皮色素含量之增加。遮光環境下會使果皮葉綠素含量迅速下降，類胡蘿蔔素的含量亦隨之降低，但可促使果實因葉綠素降低而提早轉色。



2. 溫度：臍橙果皮顏色亦受溫度所影響，在可生長之溫度範圍內，晝夜溫差越大，類胡蘿蔔素的累積越明顯。適當之低溫能誘導類胡蘿蔔素的形成，增加類胡蘿蔔素之含量，可提高果皮著色的程度。

3. 施肥：一般果園氮肥施用量過高，植株營養生長過於旺盛，則不利於果實著色；反之降低氮肥施用量，則有利於果皮之轉色。

套袋目的與方法

臺灣由於地處高溫多濕環境，果實蠅猖獗，套袋已為水果生產不可避免之操作。套袋主要目的為預防病、蟲及鳥害，其次為減少果實擦傷、裂果、曬傷及降低農藥污染，並可促進果實發育及提升外觀品質。

套袋的口訣為「一撐二套三收四綁」。先將套袋撐開，然後一個果實一個套袋，將果實置於袋的中間部位，袋口平叉於果柄，收緊袋口，用鐵絲綁緊後即完成套袋作業。關鍵是袋口要束緊，不要留下空隙而讓蟲害進入，或讓帶病菌之雨水沿著枝條流到袋內使果實染病，且可避免被強風吹落。

套袋內微氣候對果實之影響

本研究自2009年9月25日開始套袋，利用白色防水紙袋（一般農民慣用）、單層牛皮紙袋、黃色不織布袋、雙層黑色紙袋、雙層紙袋（外黃內黑），及有孔透明PE塑膠袋等進行臍橙果實套袋處理（圖1）。調查套袋之材質及顏色對袋內果實之光照強度與溫度影響（圖2及圖



圖1. 不同顏色及材質對臍橙果實進行套袋處理

A：白色紙袋，B：牛皮紙袋，C：雙層黑色紙袋，D：雙層紙袋（外黃內黑），
E：不織布套袋，F：透明塑膠袋。

3)。套袋內氣溫在中午以前較田間大氣溫度低，夜間則幾乎相同，其中以透明塑膠袋內之溫度最高，其次是不織布袋，白色紙袋、牛皮紙袋、雙層黑色紙袋次之，以雙層紙袋（外黃內黑）內溫度最低。而光照強度部分，套袋均具遮

光效果，可使光照強度降低至 15,000Lux以下，其中以透明塑膠袋透光率最高，依次為白色紙袋、牛皮紙袋及不織布袋，而雙層紙袋內光強度則為 0，顯示黑色紙袋具光遮斷效果。

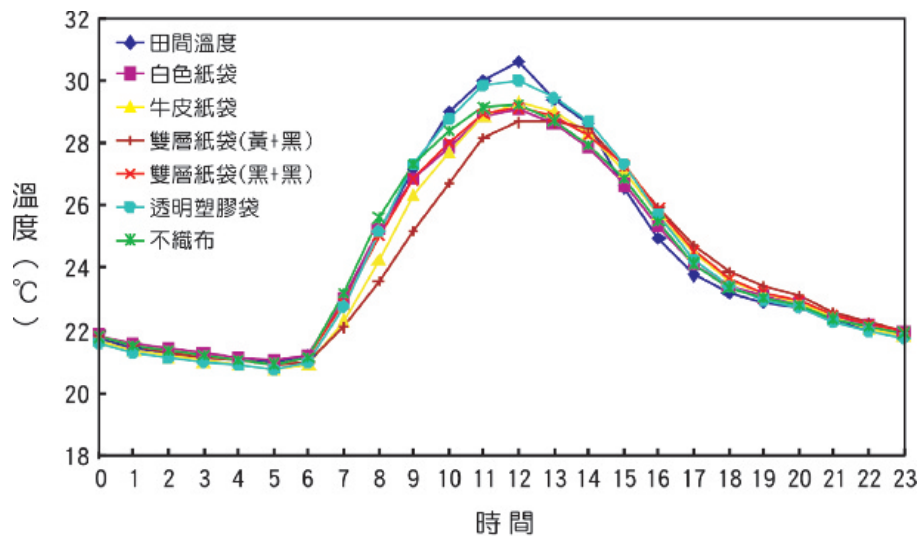


圖2. 試驗期間(2009.9.25~11.30)每日平均溫度之變化

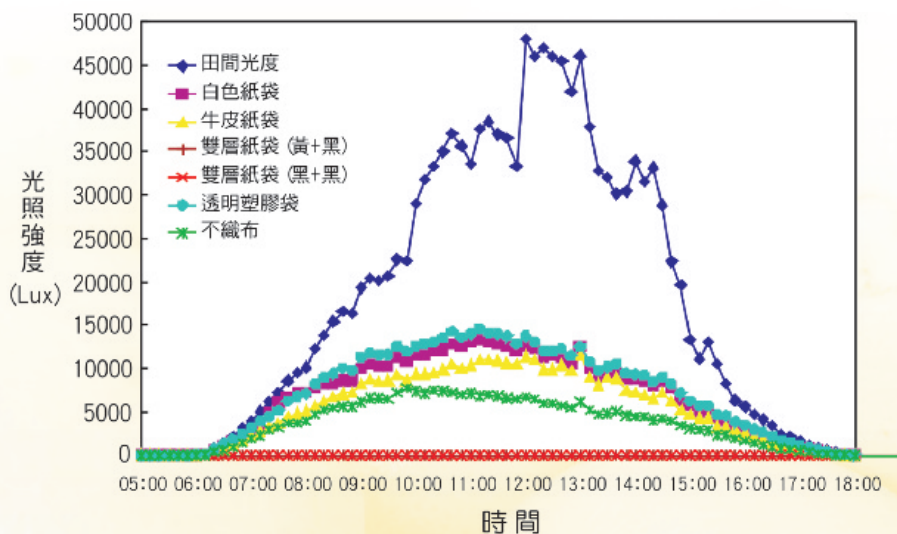


圖3. 試驗期間(2009.9.25~11.30)每日平均光度之變化



套袋對臍橙果實品質之影響

臍橙果實在2009年12月1日採收後，比較6種不同套袋之臍橙果實品質，顯示不同套袋對臍橙果實之重量、大小、糖度、果肉率、果皮厚度等均無影響，但對果皮色澤有顯著之影響（表1）。當11月中旬套雙層紙袋之果實已轉變為黃色時，套透明塑膠袋果實仍為綠色。套雙層紙袋之臍橙果皮顏色亮度（L*值）最高，其次為牛皮紙袋，而以透明塑膠

袋最低；且透明塑膠袋透光率高，亦容易造成果實日傷（圖4），不適宜作為臍橙套袋。果實色彩濃度（C*值）部分，以套雙層（外黃內黑）紙袋者最高，為64.39，顯示其果皮顏色最深。果實色相角度（H*值）以套雙層紙袋者最低，表示果皮顏色最黃。綜合上述結果顯示，臍橙以套雙層黑色紙袋對促進其果實轉色之效果最佳（圖5）。

表1. 不同套袋對臍橙果實品質之影響

處 理	果重 (g)	糖度 (°Brix)	果皮厚 (cm)	果肉率 (%)	果皮色澤		
					L*	C*	H*
白色紙袋	390.8	7.5	0.51	77.4	67.73c	58.07cd	83.73a
牛皮紙袋	389.1	7.5	0.45	77.3	70.79b	60.85bc	81.29bc
雙層(黑+黑)紙袋	394.0	7.4	0.42	76.1	73.11a	63.19ab	74.96d
雙層(黃+黑)紙袋	403.7	7.5	0.46	76.2	73.05a	64.39a	74.77d
透明塑膠袋	400.1	7.2	0.53	78.0	64.76d	54.49de	79.87c
不織布套袋	402.3	7.5	0.45	76.7	67.66c	55.99e	81.29ab



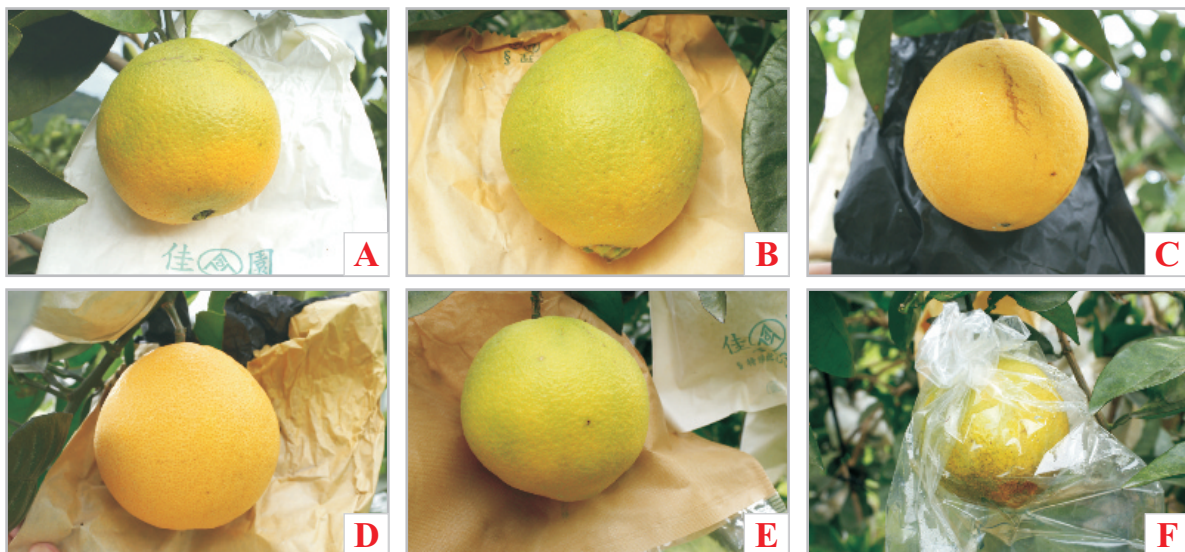


圖5. 不同套袋對臍橙果皮顏色之影響

A：白色紙袋，B：牛皮紙袋，C：雙層黑色紙袋，D：雙層紙袋(外黃內黑)，
E：不織布套袋，F：透明塑膠袋。

結語

臍橙為臺東縣之特色果樹，果實香氣濃郁且品質佳，惟果實極易受果實蠅危害，農友在中大果期（8~9月間）需以套白色紙袋來防範果實蠅危害。經本

場研究結果，以雙層黑色紙袋套袋除能不受果實蠅危害外，更有助於果實轉色，且不影響其品質，更可提升果品之外觀品質，故建議農民可參考使用。

