

臍橙有機栽培套袋技術之研發

江淑雯¹ 陳奕君¹ 盧柏松²

¹ 行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 助理研究員

² 行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 研究員兼分場長

摘要

本試驗探討不同顏色及材質之套袋與二次套袋技術對臍橙果實品質之影響，用紙袋(白色、黃色、雙層黑色及雙層外黃內黑)、塑膠袋(透明、黃色、綠色及黑色)及不織布袋(外白黑色、紅色、藍色及黑色)等 12 種套袋資材，探討套袋材質及顏色對臍橙果實轉色與品質之影響。結果顯示，套袋處理對果色及果肉全可溶性固形物有顯著之影響，對果重、果形、果肉率、果皮厚度、種子數、果肉酸度等無顯著影響。以雙層黑色紙袋處理之果色較佳，果皮顏色最黃、最亮且色澤最深；以白色紙袋處理者果實轉色較差，果實成熟時仍為黃綠色；果肉全可溶固形物含量以套紅色不織布袋處理者 10.3 °Brix 最高，以綠色塑膠袋處理最低，僅 8.0 °Brix。另於 7 月第一次套袋，9 月份進行第二次套袋，結果顯示二次套袋可以顯著降低果實感染潰瘍病及銹痺和介殼蟲危害率。上述結果顯示，臍橙果實在 7 月先以白色紙袋進行套袋，再於 9 月下旬改以雙層黑色紙袋套袋，能降低病蟲危害，有助於果實轉色，提升果實外觀品質。

一、前言

臍橙(Navel orange)為甜橙類中果形較大者，因果頂處著生副果，突出呈圓錐狀似肚臍而稱之。目前臺灣臍橙栽培面積僅百餘公頃，以臺東縣栽培面積最多。臍橙在果實發育中後期香氣濃郁，栽培上常以套袋來防範果實蠅危害。果實套袋可減輕病蟲危害及農藥污染，亦可防止裂果、擦傷、日灼等；香蕉以藍色 PE 袋套袋，其餘果樹大多利用白色或黃色紙袋進行果實套袋，以保護果實(11)。

套袋會改變果實之生長環境，不同材質套袋內之微氣候會不同；如文旦柚套紙袋後，晝間袋內溫度可提高 9 °C⁽⁸⁾，楊桃以不織布套袋，袋內溫度較紙袋者為高⁽¹²⁾，套塑膠袋之袋內相對濕度較高⁽¹⁹⁾等。套袋可提早芒果 5~7 天成熟⁽¹⁷⁾；套袋可提高葡萄全可溶性固形物，降低酸度⁽⁷⁾；蘋果套袋後，果皮葉綠素

分解較快，果色較鮮豔⁽¹⁵⁾；葡萄柚套雙層黑色紙袋可促進果皮轉色⁽⁹⁾。由上述研究可知，套袋可能會影響果實著色、果實品質及產期。

柑桔類果實易受銹蟬及果實蠅危害，且臍橙對潰瘍病極感病，果實感染潰瘍病後容易落果，因此有機栽培極為不易。因此本試驗探討不同顏色及材質之套袋與二次套袋技術對臍橙果實品質之影響，期能找出適合臍橙果實之套袋種類，並以長期套袋方式保護果實，降低病蟲危害率，提供有機栽培農友參考。

二、材料與方法

(一)套袋種類試驗

1. 試驗材料

- (1) 植株材料：以 7 年生臍橙植株為材料，試驗園位於臺東縣成功鎮，海拔約 150 m，果園土壤為砂質壤土。
- (2) 套袋材質：分別為白色紙袋(佳園 T26-A)、黃色紙袋(佳園 T-315A)、雙層黑色紙袋(佳園 T-282)、外黃內黑雙層紙袋(簡稱雙層黃黑紙袋，佳田 T-20)、有孔透明塑膠袋(於袋底兩側 2 cm 有三角開口，套兩層)、黃色塑膠袋(品冠專利袋)、有孔透明綠色塑膠袋(於袋底兩側 2 cm 有三角開口，套兩層)、有孔黑色塑膠袋(於袋底兩側 2 cm 有三角開口)、外白內黑不織布袋(威欣利)、紅色不織布袋(威欣利)、藍色不織布袋(威欣利)及黑色不織布袋(威欣利)等 3 種材質，計 12 種套袋資材。
2. 試驗方法：選擇樹勢相近的臍橙樹，於每棵植株上進行 12 種不同套袋處理，其中以白色紙袋為對照組。每株每種套袋處理 5 顆果實，採完全逢機設計，每株一重複，共 5 株，5 重複。果實套袋時間為 2010 年 8 月 24 日，採收時間為 2010 年 11 月 22 日。
3. 調查項目：包括袋內之光度，臍橙果實重量、大小、全可溶性固形物、果肉率、果皮厚度、果肉酸度等。

(二)二次套袋試驗

1. 試驗材料：以 7 年生臍橙植株為材料，果園位於臺東縣東河鄉花固有機農場，海拔約 200 m，果園土壤為砂質壤土。
2. 試驗方法：選擇樹勢相近的臍橙樹，進行二次套袋處理，每處理 4 重複。

第一次套袋處理於 2011 年 7 月 29 日進行，以白色紙袋套袋，第二次套袋在 2011 年 9 月 29 日，即將第一次套袋之果實更換為黑色雙層紙袋處理，另以一次套袋(2011 年 9 月 7 日，白色紙袋)為對照組。

3. 調查項目：包括潰瘍病、銹蟬蟲及果實蠅危害率，臍橙果實重量、顏色及品質等。

三、結果與討論

(一)套袋種類試驗

果實不同套袋處理袋內遮光率，如表 1 所示。各種套袋均具遮光效果，以雙層黑色紙袋與雙層黃黑紙袋具光遮斷效果，其袋內遮光率趨近於 100 %。而一般慣用之白色及黃色紙袋透光率均高於不織布套袋，而以透明塑膠袋遮光率最低，達 21.4 %。

套袋會改變果實所處之微氣候，如溫度、濕度、受光強度及二氧化碳等，亦影響果實發育⁽¹⁰⁾。在本試驗中，透明塑膠袋之透光率高且袋內溫度也最高，易造成果實日傷，與前人研究枇杷及香蕉在透明塑膠袋中日燒較為嚴重之結果相似⁽⁶⁾。

表 1. 套袋內透光率之比較

處理	遮光率(%)	處理	遮光率(%)
白色紙袋	57.5	綠色塑膠袋	26.0
黃色紙袋	66.0	黑色塑膠袋	93.5
雙層黃黑紙袋	99.9	外白內黑不織布袋	36.4
雙層黑色紙袋	100.0	紅色不織布袋	50.8
透明塑膠袋	21.4	藍色不織布袋	49.3
黃色塑膠袋	47.9	黑色不織布袋	93.2

表 2. 不同套袋材質對臍橙果皮色澤之比較

處理	L*	C*	H*
白色紙袋	55.44	47.71	86.31
黃色紙袋	55.73	46.27	86.42
雙層黃黑紙袋	55.81	52.37	84.43
雙層黑色紙袋	57.70	49.08	81.58
透明塑膠袋	51.97	42.30	92.17
黃色塑膠袋	56.49	48.00	89.68
綠色塑膠袋	49.91	37.93	90.50
黑色塑膠袋	53.86	43.57	85.04
外白內黑不織布袋	57.75	49.80	83.40
紅色不織布袋	57.80	52.75	84.21
藍色不織布袋	56.35	48.95	85.69
黑色不織布袋	59.14	50.58	86.04
LSD _{0.05}	3.18	3.44	2.82

不同材質及顏色之套袋對臍橙果皮顏色之影響，結果如表 2 所示。果色之 L* 值以套雙層黑色紙袋處理者最高，C* 值也有相同趨勢，顯示套雙層黑色紙袋處理者之臍橙果實顏色最亮最深。H* 值則相反，以套透明塑膠袋 H* 值最高，為 92.17，顏色為黃綠色；而套雙層黑色紙袋處理之 H* 值最低，為 81.58，顏色為黃色。

本試驗田間觀察顯示套雙層黃黑紙袋及雙層黑色紙袋者，9 月中旬果實已轉變為淡黃色，套白色紙袋之果實仍為黃綠色。顯示以套雙層黑色紙袋者套袋後 20 天，果實即已開始轉色，與許(2004)等人葡萄柚套黑色袋者顏色轉變較快之研究結果相似。本試驗中臍橙以套雙層黑色紙袋者其果色最黃且亮度高；與前人研究蘋果⁽¹⁶⁾、香蕉⁽¹³⁾、葡萄柚⁽⁹⁾、文旦柚⁽⁸⁾、印度棗⁽⁵⁾等果樹，套袋會影響果實顏色之結果相符。

本試驗各處理之果實品質分析結果，如表 3 所示，不同套袋處理對臍橙果實重量、大小、果肉率、果皮厚度、種子數、果肉酸度均無顯著差異，各處理之果實重量約 287.5 ~ 347.6 g，果皮厚度約 0.35 ~ 0.44 cm，果肉率約 76 % ~ 82 %，酸度在 0.38 % ~ 0.50 % 間。套袋會影響果實全可溶性固形物含量，以套紅色不織布袋之果實全可溶固形物含量最高，達 10.3 °Brix，以綠色塑膠袋果實最低，僅 8.0 °Brix，一般農民慣用之白色紙袋套袋，果實全可溶固形物約 9.9 °Brix。

本試驗結果各處理間之單果重無顯著差異，果重約 287.5 ~ 347.6 g，此與文旦柚及椪果套袋處理果重無顯著差異之結果相同^(8,17,18)。研究亦指出果實套袋有促進生長之效果，如番石榴與印度棗套袋後果實較大^(4,5)，此可能因果樹種類間之差異所致。臍橙全可溶性固形物在不同套袋處理間有顯著差異，此與凱特椪果以白色紙袋套者果肉全可溶性固形物含量顯著高於套牛皮紙袋者相似⁽¹⁴⁾。因此，套袋對於果實品質的影響，會因果樹種類不同而效果不同。

表 3. 不同套袋材質對臍橙果實性狀之比較

處理	果重 (g)	全可溶性 固形物 (°Brix)	果皮厚度 (cm)	果肉率 (%)	果肉酸度 (%)
白色紙袋	321.5	9.9	0.38	79.3	0.379
黃色紙袋	311.6	8.9	0.38	80.3	0.457
雙層黃黑紙袋	344.7	9.1	0.39	79.5	0.457
雙層黑色紙袋	347.6	8.6	0.44	78.0	0.475
透明塑膠袋	329.5	8.2	0.38	80.0	0.388
黃色塑膠袋	307.3	8.5	0.35	81.0	0.427
綠色塑膠袋	324.2	8.0	0.39	82.0	0.441
黑色塑膠袋	342.4	8.2	0.36	80.1	0.398
外白內黑不織布袋	309.7	9.5	0.38	76.0	0.442
紅色不織布袋	287.5	10.3	0.40	79.7	0.505
藍色不織布袋	318.1	9.0	0.37	79.1	0.482
黑色不織布袋	310.9	9.0	0.39	79.4	0.472
LSD _{0.05}	58.7	0.7	0.06	3.2	0.108

(二)二次套袋試驗

本試驗臍橙以白色紙袋套袋，主要目的在降低潰瘍病與銹蟬危害率，於 2011 年 9 月 29 日除袋再重新套袋，將白色紙袋更換為黑色雙層紙袋，主要目的為防範果實蠅危害並促進果實轉色；另以農民慣行白色紙袋進行套袋，時間為 2011 年 9 月 7 日(對照組)，試驗結果如圖 1 所示，二次套袋果實潰瘍病率為 0%，顯著低於一次套袋 19.2%；二次套袋果實受銹蟬及介殼蟲危害率分別為 1.9% 及 1.0%，均明顯較對照組 4.2% 及 7.8% 低。由以上可知二次套袋處理可降低果實潰瘍病發生率及減少受銹蟬和介殼蟲危害率。此結果與安等人(1998)研究芒果套袋時間越早防治病害效果越佳之結果相符⁽²⁾。第二次套袋時使用黑色雙層紙袋，使臍橙果實轉色均勻，與前述結果相符。

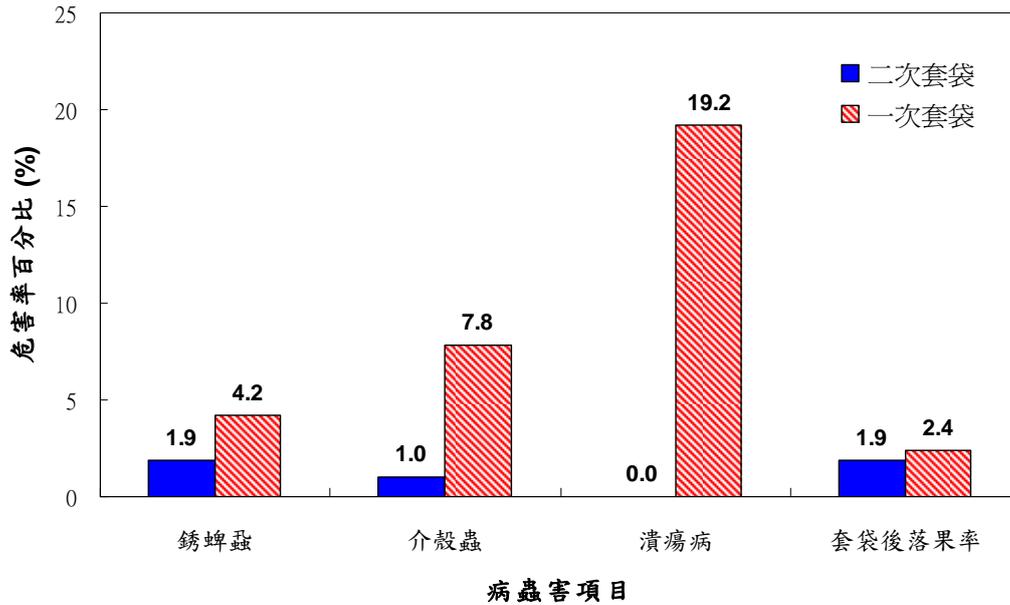


圖 1.套袋對臍橙果實病蟲危害率之影響

四、結論

臍橙有機栽培時之果實應在 7 月先以白色紙袋進行第一次套袋，並於 9 月下旬改以雙層黑色紙袋進行第二次套袋，除能降低病蟲危害外，並有助於果實轉色，且不影響其品質。

參考文獻

1. 王鉞鈞。2009。套袋對麻豆白柚果實生育與品質的影響。碩士論文。嘉義：嘉義大學農學研究所。
2. 安寶貞、呂理藥、莊再揚、高清文。1998。套袋與地面覆蓋對椽果炭疽病與蒂腐病之防治效果。植物病理學會刊 7: 19-26。
3. 吳振碩。2002。套袋及網室栽培對蓮霧果實品質之影響。碩士論文。屏東：屏東科技大學熱帶農業研究所。
4. 林芳存、郭銀港、呂明雄。1992。套袋對番石榴大小及品質之影響。嘉義農專學報 29: 37-45。
5. 邱祝櫻。1997。疏果及套袋對印度棗產量及品質之影響。高雄區農業改良場研究彙報 9: 34-43。
6. 范念慈。1967。套袋對枇杷果實形狀及品質之影響。中國園藝 13(3,4):

- 61-67。
7. 黃子彬、楊耀祥、李金龍。1984。套袋對巨峰葡萄果實品質之影響。臺灣農業 20: 29-33。
 8. 黃阿賢。1993。套袋對文旦果實生長、品質與袋內溫度的影響。中國園藝 39(4): 198-208。
 9. 黃阿賢、徐信次、黃光亮、許世弦。2006。葡萄柚果實的色澤。中國園藝 52(4): 393-400。
 10. 楊建榮。2004。套袋處理對‘水晶’番石榴果實生育及品質之影響。碩士論文。臺中：中興大學園藝學研究所。
 11. 楊耀祥。1984。果實套袋技術。p.51。農委會農林廳編。
 12. 熊同銓。1997。套袋對於楊桃果實品質之影響。出自”提升果樹產業競爭力研討會專集 III”，p.111-115。臺中：臺中區農業改良場。
 13. 蔣世超、柯定芳、張春梅、陳美珍。2004。牛皮紙套袋與聚乙烯套袋對香蕉果房發育和後熟品質之影響比較。中國園藝 50(3): 245-252.
 14. 賴茂賢。2002。凱特檬果果實品質改進與生理劣變之研究。碩士論文。臺北：臺灣大學園藝學研究所。
 15. Arkawa, O. 1991. Effect of temperature on anthocyanin accumulation in apple fruits as affected by cultivar, stage of fruit ripening and bagging. J. Hort. Sci. 66: 763-768.
 16. Fan, X., and J.P. Mattheis. 1998. Bagging ‘Fuji’ apples during fruit development affects color development and storage quality. HortSciencr. 33: 1235-1238.
 17. Hofman, P.J., L.G. Smith, D.C. Joyce, G.I. Johnson, and G.F. Meiburg. 1997. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. ‘Keitt’) fruit influences fruit quality and mineral composition. Postharvest Biol. Technol. 12: 83-91.
 18. Joyce, D.C., D.R. Beasley, and A.J. Shorter. 1997. Effect of preharvest bagging on fruit calcium levels, and storage and ripening characteristics of ‘Sensation’ mangoes. Aust. J. Exp. Agric. 37: 383-389.
 19. Li, S.H., M. Genard, C. Bussi, J.G. Huguet, R. Habib, J. Besset, and R.

- Laurent. 2001. Fruit quality and leaf photosynthesis in response to microenvironment modification around individual fruit by covering the fruit with plastic in nectarine and peach trees. *J. Hort. Sci. Bio.* 76:61-69
20. McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*. 27: 1254-1255.