

五、

防猴網罩對果樹生育之影響及 應用成效與面向

防猴網罩的設計與應用，是採取將果樹以單株完整包覆方式進行保護，除保護果實與植株的效果及其他可能的附加效益外，對於植株生育是否有所影響？亦是必須關注的問題。

本場以臺東地區特色柑桔類果樹 - 臍橙 (Navel orange) 為試驗材料，以防猴罩網 (透光率約85%) 進行果樹全株保護為罩網處理，果農慣行採用的果實套袋 (佳園T26-A白色紙袋，透光率約52%) 保護方式為對照組 (圖31)，調查罩網處理對溫度、相對濕度與照度等微氣象因子之影響及對病蟲害 (潰瘍病及東方果實蠅)、野生動物 (主要為獼猴) 危害防範效果與對果實品質之影響等，說明如下：



◎ 圖31. 果樹全株罩網處理(左)及果實套用白色紙袋為對照組(右)



(一) 罩網處理對微氣象之影響

罩網處理期間，臍橙植株樹冠內溫度及相對濕度之監測結果顯示，網罩處理植株樹冠內平均溫度及相對濕度與無罩網處理者並無顯著差異，與果園露地處比較結果亦同 (表1)。另外，在太陽照度方面，以對照組不罩網者為100%計 (全日照)，罩網處理者為88.1% (計算每日11:00~13:00之平均值)；在光質方面，網罩內樹冠頂之太陽光譜 (測量時間為11:00)，在光合有效輻射 (PAR) 的光譜(400~700nm) 範圍內出現之高峰區段，罩網處理者為

450~580nm (藍~綠~黃光)，對照組為450~560nm (藍~綠~黃光)，結果顯示差異不大 (圖32)。溫度、相對濕度與日照等微氣象因子為影響果樹生育及病蟲害發生率之重要因素之一，本試驗顯示網罩內外之微氣象因子對植株生育無負面影響，病蟲害亦無明顯增加之現象。

表1. 罩網處理對臍橙植株樹冠內溫度及相對濕度之影響

| 調查項目 | 季節 | 平均氣溫 (°C) | 平均相對濕度 (%) |
|----------------|----|-----------|------------|
| 罩網處理 | 秋 | 22.6 | 87.3 |
| | 夏 | 25.6 | 89.0 |
| 無罩網處理 (對照組) | 秋 | 22.3 | 88.5 |
| | 夏 | 25.4 | 90.3 |
| 果園露地處 | 秋 | 22.4 | 85.5 |
| | 夏 | 25.5 | 88.6 |

註：秋季處理期間為102年9月~11月，夏季處理期間為106年5月~7月。



罩網處理：高峰值450~580nm (藍~綠~黃) | 對照組：高峰值450~560nm (藍~綠~黃)

◎ 圖32. 罩網處理對樹冠頂太陽光譜之影響



(二) 罩網處理對防範病蟲害及野生動物危害之影響

● 柑桔潰瘍病

試驗區在102年9月22日遭天兔颱風侵襲，期間最強瞬間陣風17.1公尺/秒 (表2)，颱風過境後調查潰瘍病發病情形，結果顯示，對照組之植株葉片，於



颱風後出現潰瘍病比率11.9%，高於罩網處理者的3.7%（表3）。根據研究，臺灣地區柑桔潰瘍病（圖33）每年最早發病在3月至4月間，但最容易發病的時期是5月至9月的颱風季節；因其病原細菌主要靠雨水及風傳播，風雨造成之傷口為病原細菌侵入之重要途徑，尤其在強風暴雨後，柑桔潰瘍病常嚴重發生，而潰瘍病易導致臍橙落果，造成果農嚴重損失。罩網處理可減少強風造成植株葉片及枝條摩擦而產生的傷口，故若能於颱風前進行罩網處理，可顯著降低颱風過後潰瘍病之發病率（表3）；惟須特別注意，因罩網處理後植株整體受風面積增大，颱風之強陣風過大時有可能會造成植株倒伏甚至更嚴重損害；但若植株無傾倒或嚴重折損之虞，罩網處理能減少因強風造成的折枝、落葉及落果等損失，具相當程度的防颱防災效果。

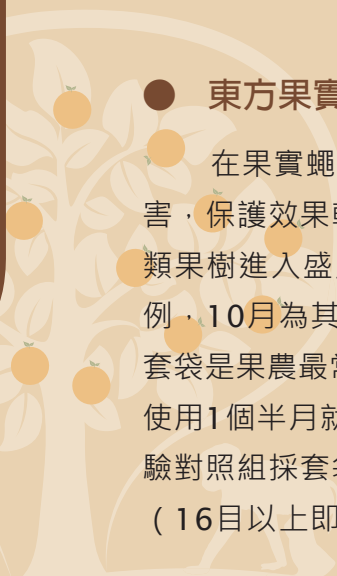
表2.102年天兔颱風規模

| 名稱 | 警報期間 | 強度 | 發生規模 | |
|---------------|-----------|----|------------|----------|
| | | | 最大風速(公尺/秒) | 累積雨量(毫米) |
| 天兔 (USAGI) | 9月19日至22日 | 強烈 | 17.1 | 449.0 |

註：數據為颱風警報期間本場斑鳩分場農業一級氣象觀測站之記錄資料。

● 東方果實蠅

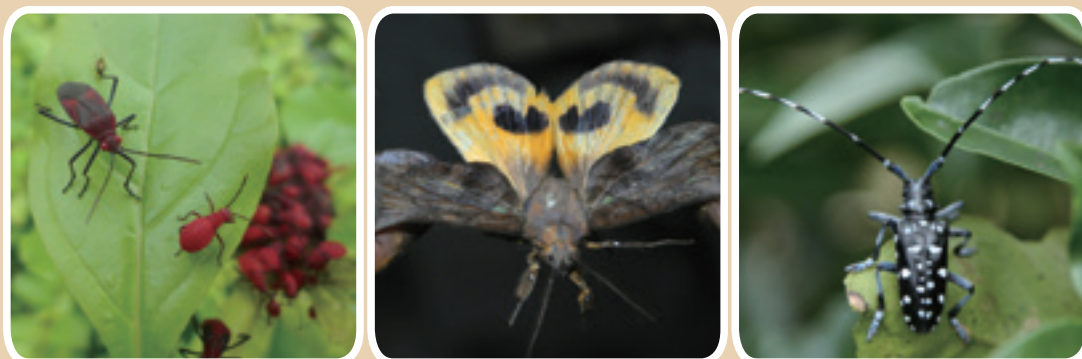
在果實蠅危害（圖33）方面，調查顯示，罩網處理者之果實未遭果實蠅危害，保護效果較套袋處理者之3.5%佳（表3）。研究顯示，臺東地區9月初柑桔類果樹進入盛產期且氣溫仍高，果實蠅密度增高；以臺東縣東河鄉泰源地區為例，10月為其出現密度之高峰期，若不採取防範措施，果實將嚴重受害。果實套袋是果農最常用來防範果實蠅危害方法之一。臍橙果農慣用之白色紙袋，通常使用1個半月就易因風吹日曬雨淋等因素而變薄甚至破損，保護效果降低。本試驗對照組採套袋處理之果實仍有3.5%受害；而罩網處理者，因網罩為採用24目（16目以上即具防範效果）之紗網製作，故保護效果良好，果實完全未受害。



另外，網罩對防範體型較大之害蟲，如椿象類、蛾類及天牛等害蟲（圖34）效果亦佳。



◎ 圖33. 潰瘍病(左、中)及東方果實蠅(右)是影響臍橙果實產量及品質之主要病蟲害



◎ 圖34. 網罩對防範體型較大之害蟲，如椿象類(左)、蛾類(中)及天牛(右)等害蟲效果佳。

● 野生動物

在野生動物危害方面，根據危害特徵判斷，危害臍橙的野生動物有鳥類、鼠類、山豬及獼猴等，其中以獼猴危害最為嚴重，達9成以上。調查顯示，罩網處理者之果實完全未遭害，而無罩網處理者受害率高達90.7%（表3），顯示網罩保護效果極佳。另外，網罩對鳥類、鼠類及山豬等野生動物危害亦具防範作用，惟若掛果處位於樹冠外層而貼近網子，仍可能遭鳥類啄食而造成部分損失。



表3. 罩網處理對臍橙潰瘍病、果實蠅及野生動物危害之影響

| 調查項目 | 颱風後葉片潰瘍病 發病率 (%) | 果實遭果實蠅 危害率 (%) | 果實遭野生動物 危害率 (%) |
|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| 罩網處理 | 3.7 ± 0.5 | 0.0 ± 0.0 | 0.0 ± 0.0 |
| 無罩網處理 (對照組) | 11.9 ± 2.1 | 3.5 ± 0.8 | 90.7 ± 8.2 |

註：1. 植株未罩網或果實未套袋處理，果實遭東方果實蠅危害率為47.2% ± 5.1%。
2. 平均值 ± 標準偏差 (Mean ± SD)。

● 具抑梢作用

果實發育期間若新梢生長過於旺盛，會與逐漸成熟的果實競爭水分及養分，因而使果實的水分回抽至生長勢強的新梢及葉片；以柑桔類為例，秋梢若生長太旺盛，則果實容易發生「乾米」現象，而嚴重影響果實品質。果樹罩網後可抑制新梢生長（圖35），有助提高果實品質。



◎ 圖35. 果樹罩網後可抑制果實發育期間新梢生長 (右上圖為未抑梢者)



(三) 罩網處理對臍橙果實品質及生理落果之影響

在果實品質方面，罩網處理者之可溶性固形物（糖度） 11.6°Brix ，高於套袋處理者之 10.5°Brix ，然果重、果皮重、果皮厚度、可滴定酸（酸度）及果汁率等則差異不顯著（表4）。果皮顏色方面，色澤亮度（ L^* 值）及色彩濃度（ C^* 值）處理間差異不大，但色相角度（ H^* 值）則有顯著差異，罩網處理者為62.01，較偏紅黃色，而套袋處理者為76.54，偏黃綠色（表5及圖36），此結果顯示，罩網處理者之果實外觀較佳。研究指出，臍橙果皮顏色與不同套袋時間及套袋材質有關，其中之重要因素之一在於套袋材質之透光度。防猴網罩之透光度約為85%，白色紙袋僅為52%，此差異可能是導致臍橙果皮外觀色差差異原因之一。另外，生理落果率方面，罩網處理者僅為0.3%，套袋處理者則為1.7%（表4），推測原因可能為套袋內之微氣象或透光度造成，仍待進一步研究。

表4. 罩網處理對臍橙果實品質及生理落果之影響

| 調查項目 | 果重 (g) | 果皮重 (g) | 果皮厚度 (mm) | 可溶性固形物 ($^{\circ}\text{Brix}$) | 可滴定酸 (%) | 果汁率 (%) | 生理落果率 (%) |
|----------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 罩網處理 | 381.4 ± 30.7 | 141.4 ± 13.7 | 4.4 ± 0.5 | 11.6 ± 0.5 | 0.68 ± 0.11 | 52.8 ± 5.1 | 0.3 ± 0.1 |
| 無罩網處理 (對照組) | 355.4 ± 25.1 | 130.9 ± 15.2 | 4.1 ± 0.8 | 10.5 ± 0.4 | 0.73 ± 0.18 | 52.4 ± 3.9 | 1.7 ± 0.5 |

註：平均值 \pm 標準偏差（Mean \pm SD）。

表5. 罩網處理對臍橙果皮顏色之影響

| 調查項目 | 色差值 | | |
|---------------|------------------|------------------|------------------|
| | L^* | C^* | H^* |
| 罩網處理 | 75.21 \pm 5.14 | 70.04 \pm 4.18 | 62.01 \pm 2.96 |
| 套袋處理 (對照組) | 72.69 \pm 4.81 | 67.17 \pm 3.54 | 76.54 \pm 3.71 |

註：1. L^* 值代表色澤亮度，其值介於0-100即黑至白的亮度，數值越大越明亮； C^* 值代表色彩濃度，數值0-100，數值越大色度越深； H^* 值代表色相角度，數值0-360，不同數值代表不同色階（例如：0~54~108大致表示色階由紅~黃~綠）。
2. 平均值 \pm 標準偏差（Mean \pm SD）。



◎ 圖36. 不同處理對齊橙果皮顏色之影響，左為套袋處理，右為罩網處理。



（四）防猴罩網應用成效與面向（圖37）

由試驗研究結果及實際應用經驗可知，防猴罩網使用在果樹防範獼猴危害上，具有良好的成效。除此之外，罩網亦具防範其他野生動物危害、減少病蟲害及風害等多種應用面向及附加效益，而且耐用、操作簡易又友善生態，值得提供果農參考使用，確保經營之最大效益。



◎ 圖37. 防猴罩網之應用面向