

# 反光布地面覆蓋對麻豆文旦果實品質之影響<sup>1</sup>

張汶肇、張錦興、林棟樑<sup>2</sup>

## 摘 要

張汶肇、張錦興、林棟樑。2009。反光布地面覆蓋對麻豆文旦果實品質之影響。臺南區農業改良場研究彙報 53：36-46。

為探討「麻豆文旦」果園覆蓋泰維克 (Tyvek<sup>®</sup>) 反光布對果實品質之影響，本試驗分別在麻豆文旦果實採收前一個月及兩個月進行地面覆蓋，以提高樹冠光合作用及控制土壤溫度、水分。試驗結果顯示，覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 反光布，可減緩中午地表溫度的劇烈變動，果皮色澤有較高明度 (L 值)、彩度 (Chroma) 及色相角度 (hue angle)；同時能增加樹冠外層的葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量。且以採收前兩個月覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 反光布者明顯較對照組提高果實可溶性固形物、果汁率與糖酸比。

**關鍵詞：**麻豆文旦、果實品質、泰維克、覆蓋

## 前 言

麻豆文旦 (*Citrus grandis* Osbeck cv. 'Matou Wentan') 或稱文旦柚，台灣地區麻豆文旦於十八世紀由福建漳州引進種植，至今已有一百餘年的栽培歷史，由於品質優良、產量高及氣候風土適宜，種植面積逐年增加，產地遍及全台，為重要的經濟果樹之一<sup>(3,6)</sup>。目前 (2009 年) 全台種植面積約 5,523 公頃，年產量 70,150 公噸，主要栽培縣市集中在花蓮縣、台南縣、苗栗縣、宜蘭縣、臺北縣、台東縣及雲林縣等地<sup>(1)</sup>。麻豆文旦為國人中秋節慶應景果品，成熟期正值中秋節，以中秋節前價格最高，如此造成銷售期間過度集中，而發生產銷失衡問題。麻豆文旦農友採收期習慣在每年白露 (每年國曆 9 月 7 日或 8 日) 前後經辭水後販售，若白露與中秋節時間相距過短，農友通常提早採收，則果實生育日數不足，影響糖度及果汁率，造成果實不良率提高；如相距太長時為避免採後貯放過久之失重或延後採收，果實易有過熟現象<sup>(8,10)</sup>。每年應視節氣，配合栽培管理技術適時提早成熟期，提高果品之競爭力，以降低果農產銷壓力。

泰維克 (Tyvek<sup>®</sup>) 反光布是一種 0.5~10 微米連續性的聚乙烯及細纖維高熱結合而成的覆蓋物質，材質厚度為 0.01 公分<sup>(24)</sup>，能防止水分滲入土壤，及保持土壤的透性功能，改善蔬果的色澤及甜度<sup>(9,12)</sup>，並可有效降低土壤溫度，進而使植株健康生長，以提升果實品質。本試驗目的於麻豆文旦果實生育中、後期覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 反光布控制土壤水分及增加光照量，改變果園內微氣候，以改善麻豆文旦採收時之果實品質及提早成熟期。

---

1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 358 號。

2. 臺南區農業改良場助理研究員、副研究員、研究員。

## 材料與方法

### 一、試驗材料

本試驗所選用的麻豆文旦植株，為台南縣麻豆鎮陳姓農友果園，樹齡 22 年生，果園為南北向，樹高 5m，樹冠直徑約 5~6m。果園管理依照現有園區之栽培管理方式。

### 二、處理方法

於麻豆文旦生育中、後期，分別在採收前一個月（2008 年 7 月 20 日）及兩個月（6 月 20 日），採 Tyvek® 反光布進行畦面覆蓋（圖 1），反光布連接處相互重疊，每隔 1m 以土壤固定插固定，不定期清潔上面枯枝及落果，畦溝處以銀黑色塑膠布進行覆蓋，以阻隔雨水滲入；另對照組為未有任何覆蓋，每處理 3 重複，每重複 3 株。並在 2008 年 8 月 20 日採收後進行果實品質分析，每重複取 32 顆果實。

### 三、調查及分析項目

#### 1. 土壤溫度及溼度變化之量測

在畦面覆蓋 Tyvek® 反光布後，同時於在試驗田區放置土壤溫溼度紀錄器（Watch Dog Data Logger 450），紀錄地表與地表下方 10 公分及 20 公分處溫、溼度變化。

#### 2. 葉片葉綠素含量測定

2008 年 8 月 20 日於試驗果園採取葉片，每株分為樹冠外層與樹冠內層各採 8 片，並置於冰桶中低溫保存，以破壞性葉綠素含量的萃取方式，將每個葉片利用打洞器取 8 個葉圓片，每個葉圓片約 0.4cm<sup>2</sup>，浸泡葉圓片於 DNF（N,N-Dimethylformamide）並在黑暗中震盪四天，萃取出葉綠素後，經光譜儀在波長 664.5nm 及 647nm 讀取吸光質（A664.5 及 A647），並經由下列公式換算以求得葉綠素 a、b 及總含量<sup>(17)</sup>。

$$\text{葉綠素 a (}\mu\text{g/ml)} = 12.7 \times A_{664.5} - 2.79 \times A_{647}$$

$$\text{葉綠素 b (}\mu\text{g/ml)} = 20.7 \times A_{647} - 4.62 \times A_{664.5}$$

$$\text{葉綠素總含量 (}\mu\text{g/ml)} = 17.90 \times A_{647} + 8.08 \times A_{664.5}$$

#### 3. 果實品質分析

(1) 果實重量(fruit weight)：單粒果實重量，單位以 g 表示。

(2) 果實橫徑 (transversal diameter)、縱徑 (longitudinal diameter)：以電子游標尺 (Mitutoyo) 測量，果實縱徑指由果梗端至果萼端之長度，而橫徑測量赤道部之長度，單位以 mm 表示。

(3) 果皮厚度 (rind thickness)：果實橫切兩半，於赤道處以電子游標尺測量果皮厚度，單位以 mm 表示。

(4) 果汁率 (percentage of juice)：果肉剝瓣後以榨汁器取出之果汁重，求佔果實重量之百分比。

(5) 總可溶性固形物 (total soluble solids, TSS)：榨汁後取 1~2 滴澄清液，滴於 ATAGO refractometer PR-101 上測定，每樣本測兩次取平均值，單位為 °Brix。

(6) 可滴定酸 (titratable acidity, TA)：將果汁榨汁後，取澄清液 5ml 加入 45ml 蒸餾水，成為 50ml 果汁溶液，以 0.1N 之 NaOH 溶液滴定 pH8.1，此為滴定終點。紀錄 pH 值達 8.1 所需之 NaOH 溶液量，並換算成枸橼酸含量，以百分比表示。

- (7) 糖酸比 = 可溶性固形物 (TSS) / 酸度 (TA)。
- (8) 色相角度、彩度及亮度：以 Color and Color Difference Meter, Model Z-1001DP, Nippon Denshoku Kogyoco., Ltd. 測定每果實赤道部兩側之 L、a、b 值。L 值代表黑至白的明亮度，數值最高為 100，數值愈高亮度愈高。色相角度及彩度經由以下公式換算，色相角度 (hue angle) =  $\tan^{-1}b/a$ ，當色相角度為 90 度為黃色，0 度為紅色，180 度為綠色，270 度為藍色；彩度 (Chroma) 則為： $(a^2+b^2)^{1/2}$ ，數值愈高顯示果色愈濃<sup>(19)</sup>。



圖 1. Tyvek® 反光布覆蓋試驗 (台南麻豆地區)  
Fig. 1. Tyvek® mulch experiment at Madou, Tainan.

## 結果與討論

### 一、 覆蓋對土壤溫度、水分及葉綠素含量變化

於 2008 年 6 月 20 至 2008 年 8 月 20 日試驗調查期間量測土壤溫度變化，在地表覆蓋 Tyvek® 反光布後，可明顯降低土壤表面溫度 2.2°C，對土面下 10 公分溫度則可降低 0.4°C (表 1)。土壤表面及土面下 10 公分及 20 公分之溫度日變化，以對照組土壤表面溫度變化最大，中午最高溫可較覆蓋 Tyvek® 反光布土壤表面溫度高 7°C (圖 2)。土壤表面溫度在有無覆蓋 Tyvek® 反光布處理下，均以行間走道溫度最高，其中又以對照組溫度變化最劇烈，在試驗調查期間中午行間走道高溫可達 42°C，而覆蓋 Tyvek® 反光布下溫度維持在 30°C 左右，且溫度變化幅度小。相較於土壤表面，地面下 10 公分的溫度變化較穩定，但對照組在午間溫度仍有明顯升高趨勢 (圖 3)。在葉片葉綠素含量方面，地面覆蓋 Tyvek® 反光布有顯著增加樹冠外層的葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素的含量 (表 2)。

Tyvek® 反光布覆蓋與其他地面覆蓋資材的差異，在於其對波長 400~850nm 的輻射能具有 90% 以上的光反射率及近 0% 的吸收率，並且具有防水性與透氣性等功能<sup>(9)</sup>。可減少熱能的吸收，有效降低覆蓋層下的地表溫度，而其他覆蓋材質雖可防止雨水進入，但其不具透氣性功能且輻射能吸收率高，使覆蓋層下方溫度升高，不利作物生長。Tyvek® 反光布覆蓋處理地表溫度為 28.9°C，對照組則為 31.1°C，故在覆蓋反光布後果

園地表平均溫度可較對照組溫度降低 2.2°C(表 1)。而溫度日變化方面,畦面覆蓋 Tyvek® 反光布可維持溫度之恆定,白天減少溫度上升,夜間則具有保溫之功能,故可減少地面溫度劇烈之變動有助穩定根部的生長(圖 2、圖 3)。相對於對照組,覆蓋 Tyvek® 反光透氣布在樹冠外層葉片的葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素均有增加趨勢(表 2),又以覆蓋兩個月增加比例最多,顯示覆蓋 Tyvek® 反光布能增加樹冠周圍的反射光,進而增加總葉綠素含量。

表 1. 地面覆蓋反光布對土壤溫度變化之影響

Table 1. The average temperature of soil surface, 10cm below the surface with Tyvek® mulch in the furrows

處理 Treatments		土壤溫度 Soil temperature (°C) (2008/6/20~08/20)
覆蓋 Tyvek® 反光布	土壤表面	28.9
	土面下 10 公分	29.1
對照組	土壤表面	31.1
	土面下 10 公分	29.5

表 2. 覆蓋反光布對樹冠內外層葉片之葉綠素含量

Table 2. Effect of Tyvek® mulch on chlorophyll content in leaves inward and outward canopy of 'matou wentan'

處理 Treatments		葉綠素 a Chla	葉綠素 b Chlb	總葉綠素含量 Total Chl.	葉綠素 a/b Chla/b
µg/cm <sup>2</sup>					
覆蓋一個月	Outter	18.58	5.23	13.99	3.57
	Inner	17.99	5.11	13.56	3.62
覆蓋兩個月	Outter	19.32	5.61	14.58	3.46
	Inner	17.13	4.9	12.91	3.56
對照組	Outter	17.51	4.92	13.18	3.56
	Inner	17.69	5.13	13.35	3.46
LSD0.05		1.165	0.358	0.873	0.165

## 二、覆蓋對土壤水分變化之影響

果園之土壤含水量,除受到自然降雨、土壤質地、灌溉管理等因素影響<sup>(7)</sup>;土壤水分含量高低影響果實品質甚為明顯,麻豆文旦果實生長在長期水分含量低的環境下,果實較小、果重較輕及果汁率較低;但果實採收前保持較低的土壤水分,則有較高之果實可溶性固形物,果實生育後期如土壤水分含量越高植株生長旺盛,則果實生長越

大且易有過熟或乾米之現象<sup>(8)</sup>。Yakushiji 等<sup>(23)</sup> (1996) 使用 Tyvek<sup>®</sup> 反光布作為地面覆蓋可以防止水分滲進土中，保持土壤良好的通透性，以增加果實糖度。本試驗雖覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 反光布為防止雨水的直接滲入土壤中，果實生育後期雨水過多及颱風影響，試驗果園未築高畦，無法控制防止雨水的直接滲入土壤中，以致對於控制土壤水分效果有限。台灣麻豆文旦為一早熟柚類品種，果實成熟期正值高溫期及雨季，抑制樹體營養生長，以利果實品質的提升，為改進覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 反光布控制或減少雨水直接滲入之效果，應配合築高畦及加強果園排水等栽培管理措施，有助果實生長後期果實品質的改進。

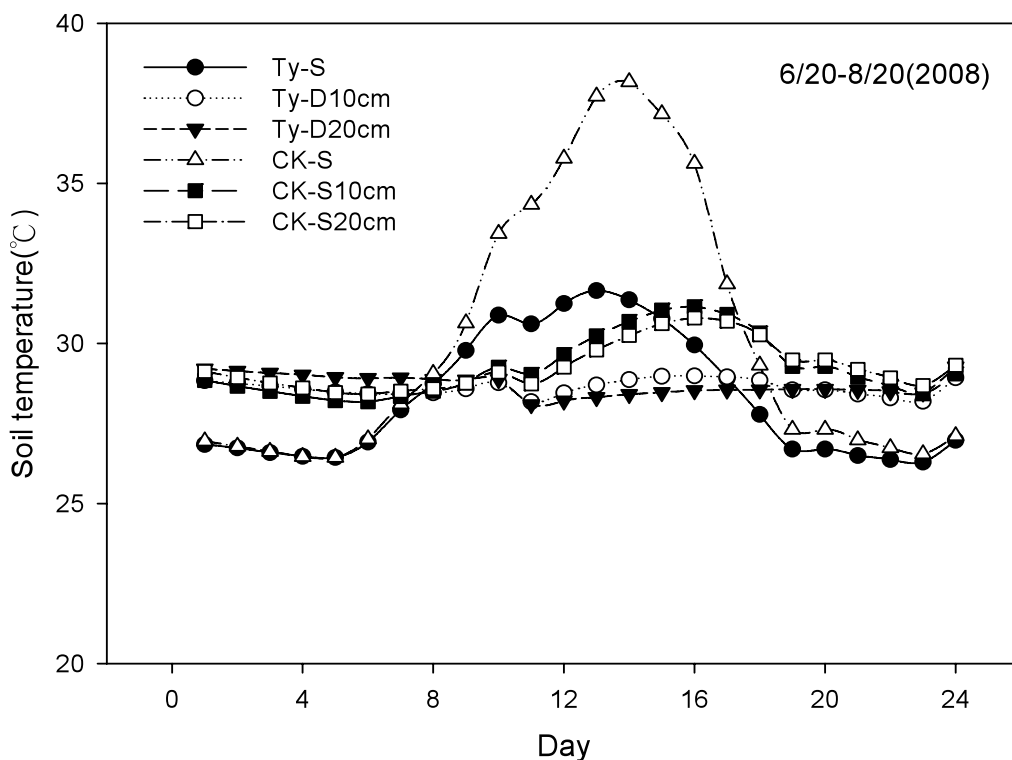


圖 2. 覆蓋反光布土壤表土及土面下 10cm 及 20 公分之溫度日變化

Fig. 2. Effect of Tyvek<sup>®</sup> mulch on the diurnal temperature changes of soil surface and 10cm and 20cm below the surface in the furrows.

Ty-S : Tyvek<sup>®</sup>處理土壤表面、CK-S : 對照組土壤表面

Ty-D10cm : Tyvek<sup>®</sup>處理土下 10 公分、CK-S10cm 對照組土下 10 公分

Ty-D20cm : Tyvek<sup>®</sup>處理土面下 20 公分、CK-S20cm 對照組土下 20 公分

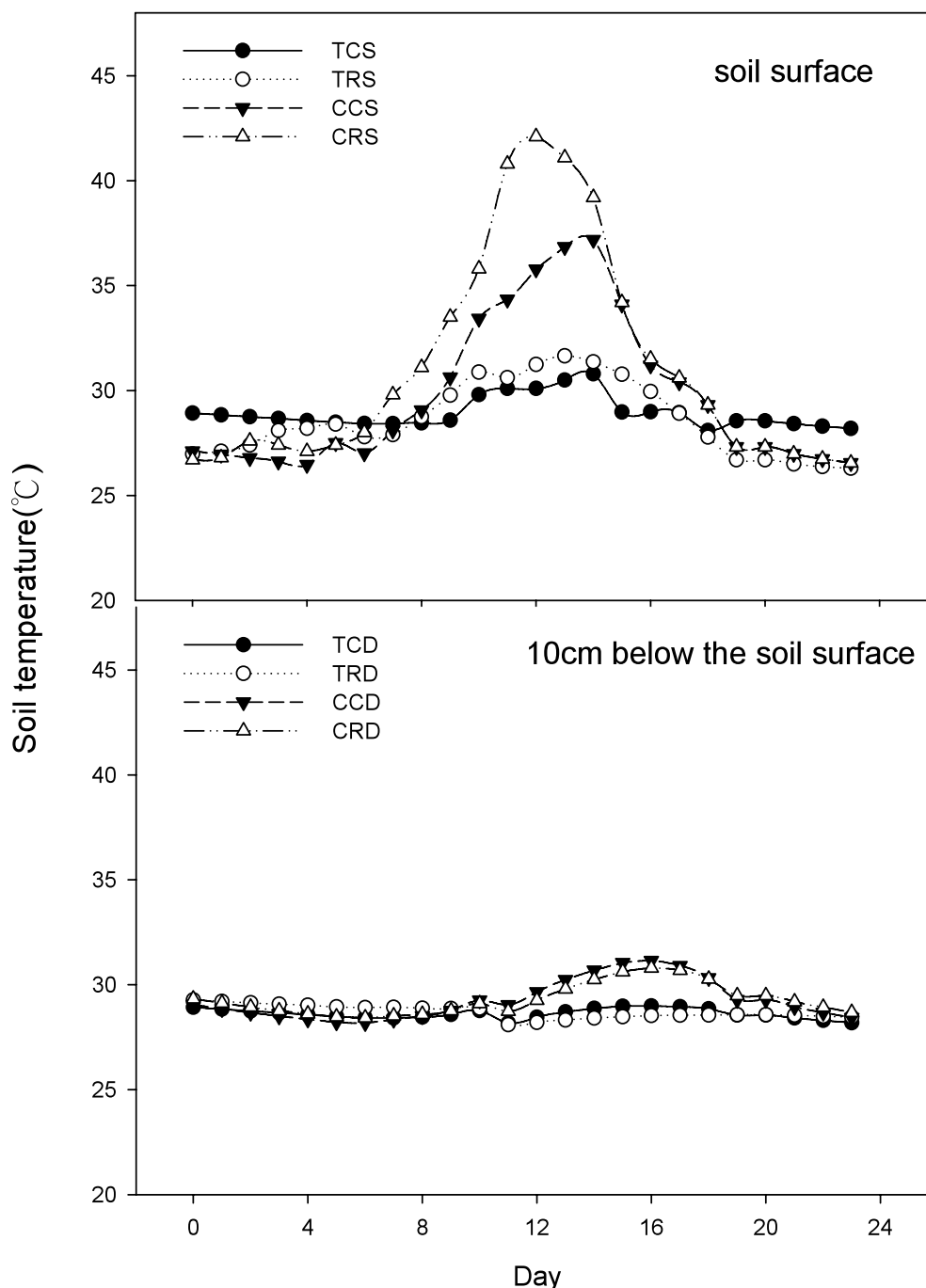


圖 3. 覆蓋反光布土壤表面與土面下 10 公分之樹冠下及行間之溫度日變化

Fig. 3. Effect of Tyvek<sup>®</sup> mulch on diurnal soil temperature changes of soil surface, 10 cm below the soil surface of canopy and furrows.

TCS：覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 下方的土壤表面、TRS：覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 行間走道的土壤表面、CCS：對照組樹冠下方土壤表面、CRS：對照組行間走道的土壤表面

TCD：覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 下方土下 10 公分、TRD：覆蓋 Tyvek<sup>®</sup> 行間走道的土下 10 公分、CCD：對照組樹冠下方土下 10 公分、CRD：對照組行間走道的土下 10 公分

### 三、覆蓋對麻豆文旦果實品質的影響

由表 3 顯示，麻豆文旦採收前一個月及兩個月覆蓋 Tyvek® 反光布與對照組比較，覆蓋處理在果皮厚度、可溶性固形物、糖酸比、果汁率及酸度與對照組有差異；以覆蓋 2 個月的可溶性固形物含量、糖酸比及果汁率較佳，顯示覆蓋 2 個月有助於提高麻豆文旦果實品質。在不同方位的果實在各調查項目上均未達差異。著果部位在植株樹冠內、外側，對果實重量、縱徑、橫徑、可溶性固形物、果汁率、酸度及糖酸比達差異，但在果皮厚度則未達差異，樹冠內側果實有較高的重量、橫徑及酸度，但樹冠外側果實有較高的可溶性固形物、糖酸比及果汁率，果實品質明顯較樹冠內側佳。表 4 顯示於採收室溫下貯放兩週後對果實品質之影響，在可溶性固形物、糖酸比及果汁率的影響有差異，以覆蓋 2 個月的果實儲藏後有較佳的可溶性固形物含量及糖酸比，其他分析項目皆未達顯著差異。

表 3. 覆蓋反光布對麻豆文旦果實品質之影響

Table 3. Effects of the Tyvek® mulch in the furrows on the fruit quality of 'Matou wentan'

處理 Treatment	重量 fruit weight (g)	縱徑 longitudinal diameter (mm)	橫徑 transersal diameter (mm)	厚度 rind thickness (mm)	可溶性 固形物 TSS (°Brix)	酸度 TA (%)	糖酸比 TSS/TA ratio	果汁率 Percentage of juice (%)
覆蓋時期								
覆蓋一個月	571.03a	140.01a	109.91a	10.87b	9.72b	0.43b	22.84b	25.59b
覆蓋兩個月	565.96a	138.02a	110.14a	10.96b	10.51a	0.44b	23.90a	28.4a
對照組	551.42a	138.52a	107.53a	12.28a	9.56b	0.47a	20.70c	23.59c
方位								
東向	562.27a	138.24a	109.38a	11.34a	9.92a	0.45a	22.35a	25.1a
西向	555.32a	137.95a	108.9a	11.01a	9.99a	0.45a	22.23a	26.15a
南向	565.26a	139.86a	109.18a	10.98a	9.82a	0.45a	22.16a	25.65a
北向	568.03a	139.35a	109.32a	11.78a	9.98a	0.44a	23.20a	26.63a
著果部位								
樹冠外	541.18b	142.23a	108.58b	11.16a	10.12a	0.43b	23.65a	27.12a
樹冠內	584.42a	135.47b	109.81a	11.58a	9.74b	0.46a	21.32b	24.63b

Data followed by the same letter in each column set indicate that the different was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

在日本柑橘產業為提升果實品質，除選用高糖度品種外，利用築高畦栽培、暗渠排水或畦面覆蓋等控制水分方式，以提高果實糖度；其中，畦面覆蓋多用於果實生育中期進行，可提升糖度 1~1.5 度<sup>(13,14)</sup>。李 (2006)<sup>(2)</sup>於椪果果園地面鋪蓋 Tyvek® 反光布作為反光材質，果實糖度可由 13.7 增加至 14.3°Brix。Yakushiji 等<sup>(23)</sup> (1996) 使用 Tyvek® 反光布作為溫州蜜柑果園地面覆蓋，能防止水分滲進土中，保持土壤良好的通透性，使土壤中水勢降低，以增加果實糖度。本試驗結果顯示，採 Tyvek® 反光布覆蓋

兩個月可較覆蓋一個月及對照組，能提高果實可溶性固形物 1°Brix，且有較高的果汁率與糖酸比，於 7 月下旬測量樹冠下反射光，覆蓋 Tyvek® 反光布較對照組增加 20~30%，樹冠內層能更充足的光線，增加葉片光合作用，有助於對提高果實成熟期及品質；由於試驗調查後期受颱風及降雨之影響，果實採收前一個月覆蓋 Tyvek® 反光布提升果實品質效果不顯著。

在表 3 中，樹冠內有較大果重及縱徑，因樹冠內以無葉花序枝著果比率高，且果園內混植麻豆紅柚及麻豆白柚易雜交產生種子，造成大型果比例較高之故；樹冠外側日照充足，且多以有葉花序枝著果比例較高，其果實可溶性固形物、果汁率及糖酸比均較樹冠內部高。林（1994）<sup>(3)</sup>調查麻豆文旦以樹冠外著生的果實品質較佳，顯示著果位置對果實發育及品質有密切關係。Syvertsen（1980）<sup>(22)</sup>指出著生在樹冠南向面的果實可溶性固形物較高，與生長在北半球的植株，南向面受日照時間較長有關。Sites 及 Reitz<sup>(21)</sup>調查 Valencia 果實著生位置與果實品質的關係，位於樹冠外側的果實較內側有較高的果汁率及可溶性固形物。植株樹冠內日照量不足，影響果實著色及品質，加強整枝修剪，除可增加光照亮，並可增加有葉花序枝之比率，以提昇果實品質<sup>(8,10)</sup>。

一般柑橘經短暫貯藏，果實的可溶性固形物、蔗糖、果糖、葡萄糖和總糖含量會提高，但檸檬酸則隨貯藏期間而下降<sup>(15,16)</sup>。麻豆文旦果肉質地隨貯藏時間而有變化，剛採收時的果實果皮厚、肉質硬脆、糖度較低，採收後果實置於通風良好之室內，在常溫下貯放五至十天，促進果實完熟，使果肉柔軟、多汁及提高果實糖度<sup>(10)</sup>。本試驗中麻豆文旦室溫貯放兩週後較採收時的果實品質變化，在可溶性固形物、糖酸比及果汁率都有增加的趨勢，但仍以覆蓋 Tyvek® 反光布兩個月，可溶性固形物最高，可提高至 11 °Brix 以上，且有較高的果汁率與糖酸比（表 4）。

表 4. 麻豆文旦採收室溫下貯放兩週後對果實品質之影響

Table 4. Effect of the fruit quality after two weeks storage at room temperature

處理 Treatment	重量 fruit weight (g)	縱徑 longitudinal diameter (mm)	橫徑 transersal diameter (mm)	厚度 rind thickness (mm)	可溶性 固形物 TSS (°Brix)	酸度 TA (%)	糖酸比 TSS/TA ratio	果汁率 Percentage of juice (%)
覆蓋一個月	521.85a	122.37a	103.29a	9.79a	10.38b	0.45a	23.66b	35.18a
覆蓋兩個月	533.42a	126.15a	106.97a	9.44a	11.07a	0.45a	24.63a	35.32a
對照組	526.45a	126.90a	104.09a	9.67a	10.34b	0.45a	23.12b	34.51b

Data followed by the same letter in each column set indicate that the different was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

#### 四、 覆蓋對麻豆文旦果實外觀色澤之影響

由表 5 顯示，麻豆文旦採收前一個月及兩個月覆蓋 Tyvek® 反光布，在果實外觀色澤的明度 (L 值)、彩度 (Chroma) 及色相角度 (hue angle) 有差異；在不同著果方位，在明度 (L 值) 及色相角度 (hue angle) 未達差異，在彩度 (Chroma) 上西向與東、南向面達差異；樹冠內、外則無差異。



於果實採收前一個月及兩個月覆蓋 Tyvek® 反光布對照組，有較高的明度(L 值)、彩度 (Chroma) 及色相角度 (hue angle)，果實外觀色澤偏淡綠色，但此差異由肉眼觀察並不顯著。明度 (L 值) 增加與葉綠素的下降有關，所以綠色變淡後，果實較為明亮<sup>(11)</sup>。‘巨峰’葡萄以地面錫箔板的散光<sup>(4,5)</sup>亦可達提高果色的效果。以‘富士’蘋果為例，果實花青素含量會因著生位置不同而異，樹冠外層的花青素含量通常高於內層，以反光材質覆蓋於樹冠周圍可增加樹冠內層果實果皮的呈色<sup>(18)</sup>。李 (2006)<sup>(2)</sup>於檬果樹冠地面鋪蓋 Tyvek® 反光布作為反光材質，果皮紅色面積可顯著提高，由 33% 增至 45%，花青素含量顯著高於對照組，由 29.8mg/g 增至 34.4mg/g。雖麻豆文旦覆蓋反光布果實外觀色澤有差異，但由肉眼觀察並不明顯，利用 Tyvek® 反光布可增加果園光照射量，可改善果實外觀色澤<sup>(2,4,5,19,20)</sup>。

表 5. 覆蓋反光布對麻豆文旦果實外觀色澤之影響

Table 5. Effects of the Tyvek® mulch on the fruit coloration of ‘Matou wentan’

	L 值 L value	a 值 a value	b 值 b value	C 值 Chroma	h° hue angle
覆蓋時期					
覆蓋一個月	52.42a	-9.74a	21.26a	23.46a	114.85a
覆蓋兩個月	53.98a	-9.08a	21.22a	23.14a	113.24a
對照組	51.71b	-7.63b	20.75b	22.26b	111.87b
方位					
東向	53.13a	-8.79a	21.18a	23.05ab	113.87a
西向	52.17a	-8.41a	20.7a	22.48c	111.68a
南向	53.50a	-8.91a	21.56a	23.43a	113.01a
北向	52.04a	-9.12a	20.88a	22.83bc	114.02a
著果部位					
樹冠外	52.79a	-8.86a	21.22a	23.09a	113.54a
樹冠內	52.63a	-8.76a	20.96a	22.81a	112.46a

Data followed by the same letter in each column set indicate that the different was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

## 結 論

果實採收前兩個月覆蓋 Tyvek® 反光布果實品質最佳，有較高的可溶性固形物、果汁率與糖酸比。因本試驗果園未築高畦，後期雨水過多及颱風影響，對控制土壤水分效果有限，但可有效降低土壤表面溫度，減少地表溫度劇烈變動。採 Tyvek® 反光布進行果園覆蓋處理，應選擇日照充足的果園進行效果較佳，可增加日光反射效果使樹冠內層有更充足的光線，有助於對提高果實成熟度及品質。麻豆文旦採收期集中在白露前後，為適時提早採收期，除加強改善果園日照、作高畦、肥培及水份等管理措施外，建議配合 Tyvek® 反光布覆蓋之應用，可提高果實品質。

## 引用文獻

1. 行政院農業委員會。2009。農業統計年報。
2. 李姿蓉。2005。愛文椪果著果與果實品質研究。台灣大學園藝學研究所碩士論文。
3. 林芳存。1994。麻豆文旦果實生育變化與品質之研究。台灣大學園藝學研究所碩士論文。
4. 范念慈。1986。散光強度對葡萄果實品質反應。興大園藝 11：17-21。
5. 范念慈。1987。不同田間管理制度下光度對葡萄果實品質影響。興大園藝 12：7-11。
6. 莊南山。1954。麻豆文旦。科學農業 2：23-26。
7. 唐佳惠、呂明雄、徐信次。2005。採前水分管理對椪柑果園土壤水分含量及果實大小之影響。自：台灣柑橘產業發展研討會專刊。p.131-136。
8. 陳溪潭。1999。土壤水分條件對文旦生育、開花及結果之影響。文旦產銷經營研討會專刊。p.59-70。
9. 陳盟松。2006。葉片數與地面覆蓋對愛文椪果花序形成之影響。台灣大學園藝學研究所碩士論文。
10. 張汝肇、林明瑩、林棟樑、卓家榮、陳紹崇。2007。優質麻豆文旦栽培管理技術。台南區農業改良場技術專刊 NO.134。
11. 蔡宜潔。2004。印度棗果實生長發育及貯藏之研究。國立嘉義大學園藝系研究所碩士論文。
12. 蘇鴻基、陳秋男、呂明雄、林宗賢、黃美華。2006。台灣柑桔產銷改進研究報告。中正基金會專題研究報告第十二號。p.52-53。
13. 長谷嘉臣。2000。土壤水分と果實。果樹園藝大百科 1-カンキツ。農山漁村文化協會，東京。p.179-184。
14. 岩切徹。2000。敷わちのと効果利用法。果樹園藝大百科 1-カンキツ。農山漁村文化協會，東京。p.204-208。
15. Echeverria, E. and M. Ismail. 1987. Changes in sugars and acids of citrus fruits during storage. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 100:50-52.
16. Echeverria, E. and M. Ismail. 1990. Sugars unrelated to Brix changes in stored citrus fruits. HortScience. 25:710.
17. Inskeep, W. P. and P. Bloom. 1985. Extinction coefficients of chlorophyll a and b in N,N-Dimethylformamide and 80% acetone. Plant Physiol. 77:483-485.
18. Ju, Z., Y. Duan, and Z. Ju. 1999. Effects of covering the orchard floor with reflecting films on pigment accumulation and fruit coloration in 'Fuji' apples. Scient. Hort. 82:47-56.
19. McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience 27:1254-1255.
20. Saure, M. C. 1990. External control of anthocyanin formation in apple. Scient. Hort. 42:181-218.
21. Sites, J. W. and H. J. Reitz. 1949. The variation in individual Valencia oranges from different locations of the tree as a guide to sampling methods and spotpicking for quality I. soluble solids in the juice. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 54:1-10.
22. Syvertsen, J. P. and L. G. Albrigo. 1980. Some effects of grapefruit canopy position on microclimate, water relations, fruit yield and juice quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105:454-459.
23. Yakushiji, H., H. Nonami, T. Fukuyama, S. Ono, N. Takagi and Y. Hashimoto. 1996. Sugar accumulation enhanced by osmoregulation in Satsuma mandarin fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121:466-472.
24. Tyvek® 反光布相關資料參考網站：<http://www.tyvek.com>.

# Effect of Tyvek<sup>®</sup> Mulch on Improvement of Fruit Quality of ‘Matou Wentan’ (*Citrus grandis* Osbeck cv. ‘Matou Wentan’)<sup>1</sup>

Chang, C. C., C. S. Chang and D. L. Lin<sup>2</sup>

## Abstract

To investigating the effects of Tyvek<sup>®</sup> mulch on the fruits quality of ‘Matou wentan’. This study improved the canopy photosynthesis and controlled the soil moisture by covered Tyvek<sup>®</sup> under ground in the orchard one and two month before harvested. The result showed that Tyvek<sup>®</sup> mulch can stabilized the soil surface temperature, increased the total chlorophyll and chlorophyll a,b content of outer canopy, The color of fruit rind higher L, chroma and hue angle value than control. Compare to control, the treatment of Tyvek mulch two month before harvested, it showed higher total soluble solids (TSS), percentage of juice, and ration of total soluble solids (TSS) / titratable acidity (TA).

**Key word :** Matou wentan, Fruit quality, Tyvek<sup>®</sup>, Mulch

---

1. Contribution No.358 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant researcher, Associate Researcher and Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station.