

不織布在木瓜防寒栽培之研究¹

張 明 聰²

摘 要

張明聰·1991·不織布在木瓜防寒栽培之研究。台南區農業改良場研究彙報 27：25~31。

以 10gm^{-2} ， 30gm^{-2} 及 50gm^{-2} 不織布覆蓋台農二號木瓜植株， 70gm^{-2} 不織布做土面覆蓋，進行調查對植株生長、發育、毒素病之發生及保溫效果的影響；同時以一般的覆蓋方式，塑膠布覆蓋植株周圍、土壤無覆蓋或覆蓋塑膠布比較，結果不織布能提高溫度、促進植株生長、提早花蕾形成，及完全防止毒素病的感染，葉綠素含量除 50gm^{-2} 覆蓋植株外，均與對照無覆蓋者一樣。

關鍵詞：木瓜、不織布、防寒。

接受日期：80年12月21日。

前 言

近三年來木瓜栽培，每年面積約3,500公頃⁽⁶⁾，其種植時期，除少部分排水良好的平地及坡地在夏季外，大部分集中在秋季。植株經越冬生長，春季開花，夏季7~9月採收果實，此段栽培時期可得較高產量及品質之果實，價格亦相對提高，成為本省木瓜的主要栽培時期⁽¹⁾。但是由於秋植木瓜需越冬，所以防寒措施已為必需的條件，尤其在中部及雲嘉南地區，冬季時有低溫之危害，一般果農多採用塑膠布作植株周圍的防風覆蓋，或以稻草製成防風牆置於植株北面籍以擋風，對於防寒雖有改善，但毒素病的侵襲仍無法倖免^(1, 3)，因此研究探討具有防寒保溫，且能將整個木瓜植株覆蓋，避免蚜蟲等之媒介而引起毒素病之為害，實為必要的工作。

透光不織布質輕，透光率佳，通風且能保溫，而且使用後廢棄處理較容易，公害較少⁽¹¹⁾，所以本研究的目的，即在利用不同規格的不織布，進行木瓜栽培時之植株及土壤表面覆蓋試驗，藉以探討其對木瓜生育及毒素病發生的影響，及在田間的防寒效果，以做為木瓜防寒栽培的參考。

材料及方法

以台農二號木瓜品種 (*Carica papaya* L. cv. Tainung 2) 在網室內育苗，俟3~4片葉數時，於民國79年10月13日定植於本場雲林分場（斗南）。畦寬2.2m種一行，株距2m，畦長8m，植

1.台南區農業改良場研究報告第177號。

2.台南區農業改良場研究員兼秘書。台南市701林森路一段350號。

株覆蓋分不織布（ 10gm^{-2} 、 30gm^{-2} 及 50gm^{-2} ）整株覆蓋，PE布植株周圍覆蓋及無覆蓋（CK）等三處理。畦面土壤覆蓋分不織布 70gm^{-2} ，PE布及無覆蓋（CK）等三種，每處理2株，共4重複，採RCBD排列。木瓜植株整株覆蓋不織布之處理，以銹管依植株不同大小而設立支架，採單株覆蓋。生長期間之調查項目及方法說明如下：

1.株高及莖粗：

木瓜苗於定植時，選生育平均的植株20株，先量其株高及莖粗，以做為定植時的基本資料。生長期間每隔1個月測量株高及莖粗，莖粗以莖部離地際10 cm處做定點，用游標卡尺（Mitutoyo 500-312）量其直徑以表示之。

2.葉面積及葉數：

每隔1個月調查每一植株之每一葉片，以長×寬之面積測量值，依下列方程式求得估算值做為葉面積。

$$Y = -1.366 + 0.481X \quad (r = 0.988^{***})$$

3.葉綠素含量：

以葉綠素計（Minolta SPAD-502）測量每一植株由上往下之第5片葉子，共測7點，以其平均值，依下列方程式，求得估算值，分別做為葉綠素a、b、a+b含量及葉綠素的螢光強度。

$$\text{Chl. a} = 32.34 + 1.76X \quad (r = 0.850^{***})$$

$$\text{Chl. b} = 33.17 + 4.72X \quad (r = 0.866^{***})$$

$$\text{Chl. a+b} = 32.34 + 1.26X \quad (r = 0.859^{***})$$

$$\text{Fl.} = 32.37 + 2.99X \quad (r = 0.800^{***})$$

4.溫度：

以多點式溫度自動記錄器，分別記錄覆蓋後之空氣及土壤（深20cm）溫度。

5.其他調查項目包括輪點毒素病，花蕾形成期及植株高度。

結 果

木瓜植株自定植後（10月13日）至3月21日為止的生長量，因植株及土壤覆蓋的有無及材料不同而差別頗大，由表1中可知，土壤以PE布覆蓋時植株的莖粗及株高生長量最大，其次為 70gm^{-2} 不織布，無覆蓋者最小。每株平均總全葉面積及葉數亦以PE覆蓋土壤處理者最大及最多，其次為 70gm^{-2} 不織布，無覆蓋者面積最小，葉數亦最少。 70gm^{-2} 不織布做為木瓜園土壤覆蓋比無覆蓋者具有促進植株生長的效果。不織布如做為木瓜植株之覆蓋，不論 10gm^{-2} 、 30gm^{-2} 或 50gm^{-2} 之三種規格，對植株之株高、莖粗生長量或每株葉面積及葉數，均比傳統PE布做植株周圍覆蓋或植株無覆蓋者為高，亦即生長較佳。尤其 30gm^{-2} 不織布覆蓋植株在上述三種不同規格中表現最佳，如再配合土面覆蓋PE布則促進植株生長如株高、莖粗、葉面積及葉數等的效果可更為提高，且開花期較早。

不織布覆蓋木瓜植株後，對葉片葉綠素含量的影響，由表2中可明瞭，以 10gm^{-2} 及 30gm^{-2} 不織布覆蓋植株後，其葉綠素a、b、a+b含量及葉綠素的螢光強度均與無覆蓋處理者無差異，但

50gm⁻²不織布覆蓋者則顯著減少。葉綠素a與螢光強度、葉綠素a+b與螢光強度或葉綠素a與b的比值，均不因不織布的覆蓋而受影響。

不織布的保溫效果，由表3及表4結果顯示，木瓜植株在10gm⁻²、30gm⁻²及50gm⁻²之覆蓋下，氣溫比無覆蓋者高0.7~1.7°C（11月）或1.4~1.7°C（2月）。而土壤表面之覆蓋，如以70gm⁻²不織布為材料可平均提高0.7°C，PE布為材料者則可提高1.7°C。

以不織布隔離木瓜輪點毒素病的侵襲，其效果由表5中可知，無論以10gm⁻²、30gm⁻²或50gm⁻²覆蓋植株，毒素病均無發生，而無覆蓋者自定植後3個月內則完全罹毒素病，不織布覆蓋植株後避免毒素病的效果與PE網室完全一樣。本項不織布覆蓋至果實肥大期（5月13日）時如全部拆除，則植株罹毒素病開始發生，約37天後完全受感染。

討 論

溫度包括氣溫及地溫，對植株的高度，葉片數，葉面積及花果之形成影響很大，尤其地溫的作用比氣溫更大⁽⁸⁾。因此在低溫期運用各項防寒保溫之簡易設施，可達到促進植株生長的效果，張等⁽⁴⁾以PE塑膠布在冬季覆蓋愛文芒果，其葉面積較大，花穗較長，果實較重且甜度高。杜氏等⁽²⁾及楊氏⁽⁵⁾均指出，洋香瓜冬季利用塑膠布覆蓋，可增加葉面積，節間較長，開花早，提早收穫。El-Aidy⁽⁹⁾栽培番茄、小胡瓜及甜椒等蔬菜可分別增產87.6%、94.6%及74.1%。本研究以質輕，具有保溫效果的不織布，進行木瓜幼小植株之整株覆蓋越冬栽培結果，無論是莖粗、株高生長量、葉面積及葉數均比傳統PE布作植株周圍覆蓋防風（寒）者為大，而且能提早花蕾的形成，且由田間溫度調查結果，不織布覆蓋植株確能提高0.7~1.7°C（11月）或1.4~1.7°C（2月）的氣溫，而70gm⁻²不織布能提高0.7°C的地溫。

有關果樹葉片葉綠素含量與葉片向陽或向陰間的關係並不一致，Grant and Ryugo⁽¹⁰⁾測定獼猴桃向陽葉及向陰葉的葉綠素含量結果，二種葉片之葉綠素a+b相同，但向陽葉有較高的葉綠素a/b比值。Willstatter and Stoll⁽¹²⁾發現位在樹冠較下方的葉片，其葉綠素b含量比樹冠上方的向陽葉高30%。本研究木瓜經用10gm⁻²、30gm⁻²及50gm⁻²不織布覆蓋後，會分別遮掉陽光32.4%、34.8%及47.9%，而葉片中的葉綠素a、b、a+b含量及螢光強度三者間並無差異，但與無覆蓋的植株葉片葉綠素含量相比時，50gm⁻²不織布覆蓋者含量最低，且達顯著水準。至於以葉綠素a/b之比值而言，各處理間均相同。

木瓜輪點毒素病主要以蚜蟲為媒介而傳播^(1, 3, 7)，目前本省木瓜栽培逐漸普遍搭建簡易塑膠網室，以隔離蚜蟲防止毒素病的發生，效果頗佳，面積據估計已在450公頃以上⁽³⁾。不織布在本研究中做為覆蓋植株的材料，除了具有上述的功能外，最值得一提的，是全覆蓋期間植株均無毒素病發生，而無覆蓋者則全部罹病。此種防止毒素病發生的效果與塑膠網一樣。

不織布質輕，10gm⁻²或30gm⁻²可直接被覆於木瓜植株上，從幼苗開始，可依植株大小剪取方形不織布，包住整個樹冠，同時具有防止病害發生的效能，但此種覆蓋方法在株高達100公分者，因葉柄伸長，葉片大，樹冠亦大，容易受風吹而產生摩擦受傷，甚至斷折，因此較適合生育初期的幼小植株直覆蓋方法。

表1. 不織布覆蓋對木瓜生育之影響

Table 1. Plant growth of papaya covered with non-woven fabric

Plant covers	Soil surface covers	Trunk diameter increment(mm)	Plant height increment(cm)	Total leaf area ($m^2 \cdot plant^{-1}$)	No. of leaves	Date of flower bud initiation (mon/date)	Bearing height (cm)
10gm ⁻²	70gm ⁻²	64.1±7.6	101.2±7.0	2709±244	14.0	4/1	78
	PE	76.5±2.5	126.0±5.8	3492±204	17.5	3/21	80
	CK	72.7±3.5	117.0±5.8	2842±274	15.3	3/22	72
30gm ⁻²	70gm ⁻²	76.2±1.6	118.0±6.4	4146±254	15.7	3/19	58
	PE	85.3±2.9	152.0±6.5	4601±178	16.3	3/15	60
	CK	67.2±2.1	114.0±3.0	2959±261	15.3	3/22	71
50gm ⁻²	70gm ⁻²	70.5±1.7	119.0±6.1	3430±269	15.3	3/26	72
	PE	79.2±2.3	124.5±4.6	5072±235	16.7	3/15	93
	CK	57.2±4.2	101.2±4.5	1858±328	14.0	4/5	65
PE	70gm ⁻²	55.2±2.0	76.7±3.5	2859±248	14.3	virus	—
	PE	72.1±2.2	102.2±8.1	3190±235	16.0	3/15	69
	CK	46.6±1.8	69.0±2.0	1899±235	14.0	virus	—
CK	70gm ⁻²	55.4±1.2	83.7±4.5	1809±190	13.0	3/28	74
	PE	60.6±3.7	97.0±7.5	2681±215	16.3	virus	—
	CK	46.9±1.6	65.7±8.5	866±32	12.3	virus	—

values are the means±S.D

表2. 木瓜植株覆蓋不織布後葉片之葉綠素分析

Table 2. Chlorophyll contents of papaya leaf in non-woven fabric cover plants.

N.W Fabric	Chl.a	Chl.b	Chl.a+b	Chlorophyll				Remarks
	(mg dm ⁻²)	(mg dm ⁻²)	(mg dm ⁻²)	fluorescence	Chl. a/b	F/Chl.a	F/Chl.a+b	
10gm ⁻²	9.1 ^{ab}	3.2 ^{ab}	12.7 ^{ab}	5.0 ^{ab}	2.8 ^a	0.6 ^a	0.4 ^a	The penetration percentage of sun light for 10gm ⁻² , 30gm ⁻² and 50gm ⁻² are 67.6, 65.2 and 52.1 respectively
30gm ⁻²	9.2 ^{ab}	3.3 ^{ab}	12.8 ^{ab}	5.1 ^{ab}	2.8 ^a	0.7 ^a	0.4 ^a	
50gm ⁻²	7.0 ^b	2.4 ^a	9.8 ^b	3.9 ^b	2.9 ^a	0.6 ^a	0.4 ^a	
CK	11.2 ^a	4.0 ^a	15.6 ^a	6.3 ^a	2.8 ^a	0.6 ^a	0.4 ^a	

Same letter do not differ significantly (P=0.05) according to Duncans multiple grouping test.

表 3 . 木瓜植株覆盖不織布之溫度變化

Table 3 . Observations of air temperature within non-woven fabric cover on papaya plants.

Time	N.W. fabric			PE	CK
	10gm ⁻²	30gm ⁻²	50gm ⁻²		
	<u>November</u>				
Day Temp.	17.5	17.8	17.4	—	17.0
Night Temp.	18.7	17.2	16.8	—	15.8
Average	18.1	17.5	17.1	—	16.4
	<u>February</u>				
Day Temp.	31.4	32.0	32.8	32.7	29.7
Night Temp.	20.6	19.1	19.6	19.1	19.2
Average	26.0	25.6	26.2	25.9	24.5

表 4 . 木瓜園土面覆盖不織布之地溫比較 (11月)

Table 4 . Comparisons of soil temperature covered with non-woven fabric on papaya yard (November) (°C)

Time	Cover materials		
	N. W. fabric 70gm ⁻²	PE	CK
Day Temp.	27.3	28.4	26.3
Night Temp.	24.5	25.3	24.1
Average	25.9	26.9	25.2

表5. 木瓜毒素病罹病調查

Table 5. Investigation of ring-spot viruse disease of papaya

Investigated date (mon./date)	N.W.fabric covers			PE net house	CK
	10gm ⁻²	30gm ⁻²	50gm ⁻²		
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
10/19 ⁽¹⁾ 1990	0	0	0	0	0
1/19 1991	0	0	0	0	100
4/19	0	0	0	0	100
5/13 ⁽²⁾	0	0	0	0	100
5/31	35	39	37	0	100
6/7	100	100	100	0	100

(1)Transplanted date

(2)The non-woven fabrics were removed

參考文獻

1. 王德男·1989·木瓜栽培。農委會、農林廳。八萬農建大軍教材 P.12-14。
2. 杜金池、程永雄、黃賢良、楊紹榮、黃杉莖、陳榮五·1985·洋香瓜塑膠布隧道式栽培73/74年期示範效益評估。台南區農業改良研究彙報 19:13-21。
3. 施明山、陳吉雄、鄧如蘭·1990·木瓜設施栽培。台灣農業 26(5):101-106。
4. 張明聰、黃杉莖、呂俊堅·1990·高架式塑膠布覆蓋對芒果生產影響。台南區農業改良研究彙報 25:91-99。
5. 楊紹榮·1986·不同栽培模式對洋香瓜生育產量及品質之影響。台南區農業改良研究彙報 20:11-20。
6. 臺灣省政府農林廳·1991·台灣農業年報。台灣省政府印刷廠。
7. 劉顯達·1986·熱帶作物病蟲害圖鑑。國立屏東農專植保科。
8. Cooper, A, J. 1975 Root temperature and plant growth. C. A. B. Research Review No.4 pp.73.
9. EI-Aidy, F. 1984 Research on the use of plastic and shade nets on the production of some vegetable crops in Egypt. Acta Hort. 154:109-113.
10. Grant, J. A., and K. Ryugo 1984 Influence of within-canopy shading on net photosynthetic rate, stomatal conductance, and chlorophyll content of kiwifruit leaves. Hortscience 19(6):834-836.
11. Huber, P. 1989 Non-woven fabric and plastic nets for vegetable crop production. Plasticulture 81:33-36.
12. Willstatter, R., and A. Stoll 1928 Investigation on chlorophyll. Science Press, Lancaster.

Studies of Nonwoven Fabric to Maintain the Temperature for Over-Wintered Papaya (*Carica papaya* L.) Cultivation¹

Chang, M. T.²

Summary

The plants of *Carica papaya* L. cv. Tainung 2 were covered wholly with 10gm^{-2} , 30gm^{-2} and 50gm^{-2} nonwoven fabric and soil surface covering with 70gm^{-2} since transplanted until fruit set were set to evaluate the plant growth, chlorophyll content, viruse disease and temperature as comparied with non-covering plants or just covering around the plants with PE cloth. The trunk diameter and plant height increment, leaf area and temperature were higher in the nonwoven fabric covering (except 10gm^{-2}), The chlorophyll contents of the plants in the 10gm^{-2} or 30gm^{-2} nonwoven fabric were not significantly different, while significantly lower in the 50gm^{-2} covering. The ring spot viruse disease could be isolated completely by nonwoven fabric.

Accepted for publication : October 21, 1991.

1.Contribution No. 177 from Tainan District Agricultural Improvement Station.

2.Horticulturist, Tainan D.A.I.S, 350 Lin-Sen Rd, Section 1, Tainan 701, Taiwan, Republic of China.