

## 覆蓋物對宜蘭地區哈密瓜生產與品質之影響<sup>1</sup>

楊宏瑛<sup>2</sup> 黃子彬<sup>3</sup>

### 摘要

宜蘭地區天候冷涼多雨，為探討在此種特殊環境下哈密瓜栽培管理最佳之覆蓋方法及覆蓋資材，本試驗採用：(1)銀黑色塑膠布、黑色不織布、42g/m<sup>2</sup>不織布等三種畦面覆蓋資材；(2)23g/m<sup>2</sup>、30g/m<sup>2</sup>、42g/m<sup>2</sup>、50g/m<sup>2</sup>等四種不同規格不織布直接覆蓋植株；以及(3)防霧塑膠布、普通塑膠布、紅色塑膠布、42g/m<sup>2</sup>不織布等四種不同資材，以隧道式覆蓋資株，分別與裸露（不覆蓋）者相互比較。結果顯示畦面以覆蓋銀黑色塑膠布最佳，黑色不織布其次，42 g / m<sup>2</sup>不織布則不適宜做畦面覆蓋。植株覆蓋方面，採用直接覆蓋方法覆蓋物容易受潮積水而粘貼擠壓植株，對生長結果有不良影響，尤其不織布規格越厚重者產量、品質有越差之趨勢，勿須使用隧道式覆蓋方可確保生產。隧道式覆蓋資材以防霧塑膠布效果最佳，普通透明塑膠布其次，紅色塑膠布再次之，42g/m<sup>2</sup>不織布則產量品質明顯下降，不宜採行。綜合本試驗結果，以畦面覆蓋銀黑色塑膠布，植株採用隧道式覆蓋防霧塑膠布，可獲得最佳產量與品質，每株平均結果數 4.5 個，每公頃可收穫 76.5 公噸，糖度達 14.6°Brix。隧道式覆蓋資材之透光度與果實糖度、果肉硬度呈正相關，與單株著果數、單果重、果肉厚度等關係不明顯。

（關鍵字：哈密瓜、覆蓋物、不織布、塑膠布、透光度、產量、品質）

<sup>1</sup>花蓮區農業改良場研究報告第 103 號。本試驗經費承蒙行政院農業委員會補助（計畫編號 81 農建-12.1-糧-61，82 農建-1.4-糧-62，83 科技-2.2-糧-56），謹致謝忱

<sup>2</sup>花蓮區農業改良場蘭陽分場助理研究員。

<sup>3</sup>花蓮區農業改良場蘭陽分場副研究員兼主任。

### 前言

哈密瓜、洋香瓜及香瓜統稱甜瓜，屬於葫蘆科同屬同種之作物，品種名不同。洋香瓜果肉柔軟多汁且有濃郁之香味，哈密瓜則質脆清香，甜而不膩，兩者糖度皆可達 12—17°Brix。目前全省甜瓜類栽培面積包括一、二期作及冬季裏作，共計達 12186 公頃，依順序以台南、嘉義、雲林等縣為主，高雄、屏東、宜蘭等縣其次。

宜蘭地區哈密瓜、洋香瓜主要栽培於蘇澳、壯圍等鄉鎮，產期與南部地區錯開，因此在全省市場中佔有一席之地，頗具發展潛力。惟宜蘭地區氣候多雨，春作易受低溫、梅雨之影響，甜瓜無法提早種植，且糖度較為偏低。杜等(1985)利用塑膠布隧道式栽培洋香瓜，對於早春的low溫具有保溫效果，可以提早收穫期，並提高品質。此種傳統之塑膠布雖具保溫、防雨可提早產期之效果，但是透氣性較低，果實容易行無氧呼吸而產生異味。近年來利用聚乙烯製成之不織布，具有透氣、保溫、防蟲、防霜及防雨等特性，直接敷蓋於甜瓜應可改善傳統塑膠布不透氣之缺點，但對植株之生長發育及果實產量、品質有何影響，迄今尚無有關之

研究報告。本試驗探討不同規格之透光不織布與塑膠布，以及不同之覆蓋方式，對哈密瓜生長及品質、產量之影響程度，以供農民栽培管理之參考。

## 材料與方法

一、試驗材料：農友公司育成之“新世紀”哈密瓜，主要原因為洋香瓜栽培歷史較久，且香味、甜度太濃郁，消費者喜好之程度已有下降之趨勢，反而果肉質脆、清香甜美之哈密瓜逐漸受到消費者青睞，市場需求量與售價均凌駕洋香瓜之上，成為新與之甜瓜類作物，因此本試驗選用哈密瓜為材料，品種為農友公司推出之“新世紀”。

二、土壤管理與覆蓋：本研究分為三項試驗，試驗(一)、(二)在宜蘭縣南澳鄉進行，試驗(三)在壯圍鄉進行，試驗田區土壤為砂質壤土，每分地全面撒施有機質肥料 1 公噸及台肥五號複合肥料 80kg，均勻翻入土中。南北走向作畦，畦寬 1.5m，畦溝 0.4m。畦面以試驗材料直接覆蓋，試驗材料兩邊嵌入畦緣深溝內，材料整平伏貼於畦面，再將深溝填平，以鎮壓試驗材料。植株上直接以試驗材料覆蓋稱之浮動式覆蓋；畦面搭設隧道棚，棚上再覆蓋試驗材料者稱之隧道式覆蓋，隧道棚距畦面約 80cm。

三、播種與整蔓：每分地需種子 30g，播種前先用億力 1,000 倍稀釋液浸漬種子，浸種一小時後瀝乾，在培養皿中催芽。一般在 28℃ 溫度下需 3 日，胚根長度達 2~3cm 時播種。栽培介質利用珍珠石、蛭石、泥炭苔三種材料以 1:1:2 之比例混合，置於 28 孔連接盆中。播種後，本葉生長 2~3 枚時定植田間，植株採二本子蔓方式整蔓，在本葉三枚時摘心，留二枚健壯子蔓培育供日後開花結果。子蔓生長至 7~8 節時，用竹篾或 U 型鐵絲固定枝蔓生長方向。子蔓長達 20 枚葉片時摘心，促進結果蔓之發育，同時將基部老化葉片摘除，以保持基部通風乾燥，減少病害發生。子蔓 9~10 節後之孫蔓留果，留果之孫蔓留二葉摘心，留果前之孫蔓全部摘除，留果後節位之孫蔓留一葉摘心。

四、試驗方法：每處理四重複，株距 50cm，採單行植，每重覆種植 10 株。

(一)不織布浮動式覆蓋試驗：哈密瓜於 82 年 1 月 22 日定植田間，畦面以銀黑色塑膠布直接覆蓋。植株上以浮動式覆蓋，覆蓋材料為四種白色透光不織布，基重分別為 23g/m<sup>2</sup>、30g/m<sup>2</sup>、42g/m<sup>2</sup>及 50g/m<sup>2</sup>。此外，另外裸露栽培及隧道式塑膠布覆蓋為對照，田間採用逢機完全區集設計。82 年 5 月 20~27 日採收果實。

(二)直接覆蓋與隧道式覆蓋試驗：哈密瓜於 82 年 1 月 29 日定植，田間採用裂區設計，畦面分別以 42g/m<sup>2</sup>白色透光不織布、銀黑色塑膠布、黑色防草布三種不同材料直接覆蓋為主區。植株以防霧塑膠布及普通塑膠布二種材料隧道式覆蓋為副區。82 年 5 月 25~31 日採收果實。

(三)隧道式覆蓋資材試驗：哈密瓜於 83 年 2 月 15 日定植，畦面以銀黑色塑膠布直接覆蓋。植株採用隧道式覆蓋，分別以基重 42g/m<sup>2</sup>不織布、普通塑膠布、防霧塑膠布及紅色塑膠布等四種材料覆蓋於隧道棚上，另以裸露栽培為對照，田間採用逢機完全區集設計。82 年 6 月 12~20 日採收果實。

五、調查項目：哈密瓜收穫後，調查各處理之產量、收穫個數、單果重、果肉硬度、糖度、厚度及果實長度、寬度。另隧道式覆蓋試驗，利用攜帶型光度計(Delta,HD8366)在哈密瓜葉片高度測量光度，每小區測光度二點，並換算成相對透光度。

## 結果

### 一、不織布浮動式覆蓋

新世紀哈密瓜以 23g/m<sup>2</sup>、30g/m<sup>2</sup>、42g/m<sup>2</sup>、50g/m<sup>2</sup>等四種不同基重的白色透光不織布浮動式覆蓋，結果如表一。每公頃的產量以塑膠布隧道式覆蓋者最高，達 54.6 公噸，其次為 23g/m<sup>2</sup>不織布浮動式覆蓋者，為 42.9 公噸，與對照差異極顯著；基重 42g/m<sup>2</sup>及 50g/m<sup>2</sup>之不織布覆蓋者，單位面積產量為 35.1 27.5 公噸不等，與對照組之產量差異顯著；基重 30g/m<sup>2</sup>不織布覆蓋處理之產量為 24 公噸，與對照差異不顯著。單株收穫個數以 23g/m<sup>2</sup>不織布浮動式覆蓋者最多，與塑膠布隧道式覆蓋者相同，兩者皆與對照組差異極顯著；基重 42g/m<sup>2</sup>及 50g/m<sup>2</sup>不織布覆蓋者單株收穫個數為 2.5 2.7 個，與植株裸露者差異顯著。各種基重之白色透光不織布浮動式覆蓋者，單果重介於 1.1 1.3kg，重量偏低，與對照差異不顯著。隧道式覆蓋者糖度為 14.2°Brix，較其他處理者高 3°Brix，達顯著水準。各處理間之果實硬度差異不顯著。果實長度則以塑膠布隧道式栽培者最長，為 18.4cm，其次為基重 30g/m<sup>2</sup>不織布浮動式覆蓋，差異達顯著水準。果實寬度及果肉厚度皆以塑膠布隧道式覆蓋者最佳，與其他處理差異顯著。

表一、不同材料浮動式覆蓋之產量與品質

Table 1. Comparisons of yield and quality of fruits affected by different floatation mulch materials.

Yield & quality	Floating mulched by Non-woven fabric				Plastic tunnel	Naked
	23g/m <sup>2</sup>	30g/m <sup>2</sup>	42g/m <sup>2</sup>	50g/m <sup>2</sup>		
Yield(m.t./ha)	42.9**	24.0	35.1*	27.5*	54.6**	18.0
Fruits per plant	3.9**	2.0	2.7*	2.5*	3.9**	1.5
Fruit weight(kg)	1.1	1.2	1.3	1.1	1.4	1.2
Total soluble solids(°Brix)	10.5	10.9	11.0	11.0	14.2**	11.0
Hardness(kg/c m <sup>2</sup> )	10.5	10.0	10.4	10.2	10.9	10.1
Fruit length(cm)	12.5	16.0*	15.7	15.8	18.4**	12.9
Fruit width(cm)	9.0	10.0	9.5	9.8	11.3**	9.2
Flesh thickness(cm)	2.1	2.5	2.3	2.4	4.4**	2.1

\*, \*\* Means within a row are significantly different by Duncan's multiple range test at P=0.05 and P=0.01, respectively.

### 二、畦面覆蓋與隧道式覆蓋

畦面分別以 42g/m<sup>2</sup>基重白色透光不織布、銀黑色塑膠布、黑色防草不織布三種材料直接覆蓋。植株以防霧塑膠布及普通塑膠布二種材料隧道式覆蓋，結果如下表。單位面積產量以銀黑色塑膠布直接覆蓋、防霧塑膠布隧道式覆蓋組合者，每公頃 76.5 公噸最高，其次以銀黑色塑膠布直接覆蓋、普通塑膠布隧道式覆蓋組合者，41.8 公噸；黑色防草不織布直接覆蓋，不論以防霧塑膠布或普通塑膠布隧道式覆蓋，每公頃產量均在 37 公噸左右，較 42g/m<sup>2</sup>基重白色透光不織布直接覆蓋者 17 公噸之產量明顯增加，差異顯著。銀黑色塑膠布直接覆蓋之單株收穫個數最多，達 4.5 3.9 個，黑色防草不織布直接覆蓋者有 2.2 2.7 個。42g/m<sup>2</sup>透光不織布覆蓋者僅有 1.4 1.6 個，顯著低於其他處理。單果重則以銀黑色塑膠布及黑色防草不織布直接覆蓋，配合防霧塑膠布隧道式覆蓋最高，皆達 1.7kg，顯著高於其他處理。銀黑色塑膠布及黑色防草不織布直接覆蓋者糖度都在 13.9°Brix 以上，42g/m<sup>2</sup>不織布覆蓋僅 12.0°Brix。各處理之果實硬度都在 10kg/c m<sup>2</sup>左右，差異不顯著。果實長度及寬度差異亦不顯著。銀黑色塑膠布及黑色防草不織布直接覆蓋者，二種隧道式覆蓋材料處理之果實厚度都在 4cm 左右，明顯高於 42g/m<sup>2</sup>透光不織布直接覆蓋處理者。

表二、直接覆蓋與隧道式覆蓋處理之產量與品質

Table 2. Comparisons of yield and quality of fruits affected by different mulch and tunnel materials.

Yield & quality	Mulched by 42g/m <sup>2</sup> non-woven fabric		Mulched by silver-black plastic	
	Anti-dew plastic tunnel	Plastic tunnel	Anti-dew plastic tunnel	Plastic tunnel
Yield(m.t./ha)	16.8	17.6	76.5**	41.8*
Fruits per plant	1.4	1.6	4.5**	3.9*
Fruit weight(kg)	1.2	1.1	1.7*	1.4
Total soluble solids(°Brix)	12.1	12.0	14.6*	14.2*
Hardness(kg/c m <sup>2</sup> )	10.0	10.1	10.5	10.9
Fruit length(cm)	16.0	16.2	17.5	18.4
Fruit width(cm)	10.3	10.5	11.2	11.3
Flesh thickness(cm)	2.0	2.1	4.4*	4.4*

表二、直接覆蓋與隧道式覆蓋處理之產量與品質

Table 2. Comparisons of yield and quality of fruits affected by different mulch and tunnel materials.

Yield & quality	Mulched by black not-woven fabric	
	Anti-dew plastic tunnel tunnel	Plastic tunnel tunnel

Yield(m.t./ha)	37.4*	37.8*
Fruits per plant	2.2	2.7*
Fruit weight(kg)	1.7*	1.4
Total soluble solids(°Brix)	14.2*	13.9*
Hardness(kg/c m <sup>2</sup> )	10.5	10.5
Fruit length(cm)	17.3	18.0
Fruit width(cm)	11.0	11.3
Flesh thickness(cm)	4.2*	4.4*

\*,\*\*The same as table 1.

### 三、不同資材隧道式覆蓋

普通塑膠布、防霧塑膠布、紅色塑膠布、42g/m<sup>2</sup>不織布等四種材料，對光照皆有遮斷之效果。以相對透光值估算，即覆蓋後之光照對裸露光照之百分比。防霧塑膠布的透光值最高，僅比裸露低 13.8%，其次為普通塑膠布、紅色塑膠布，比裸露各低 23.2%及 27.7%，不織布透光值最低，66.5%的光照都被遮蔽，透光度僅 33.5%（表三）。

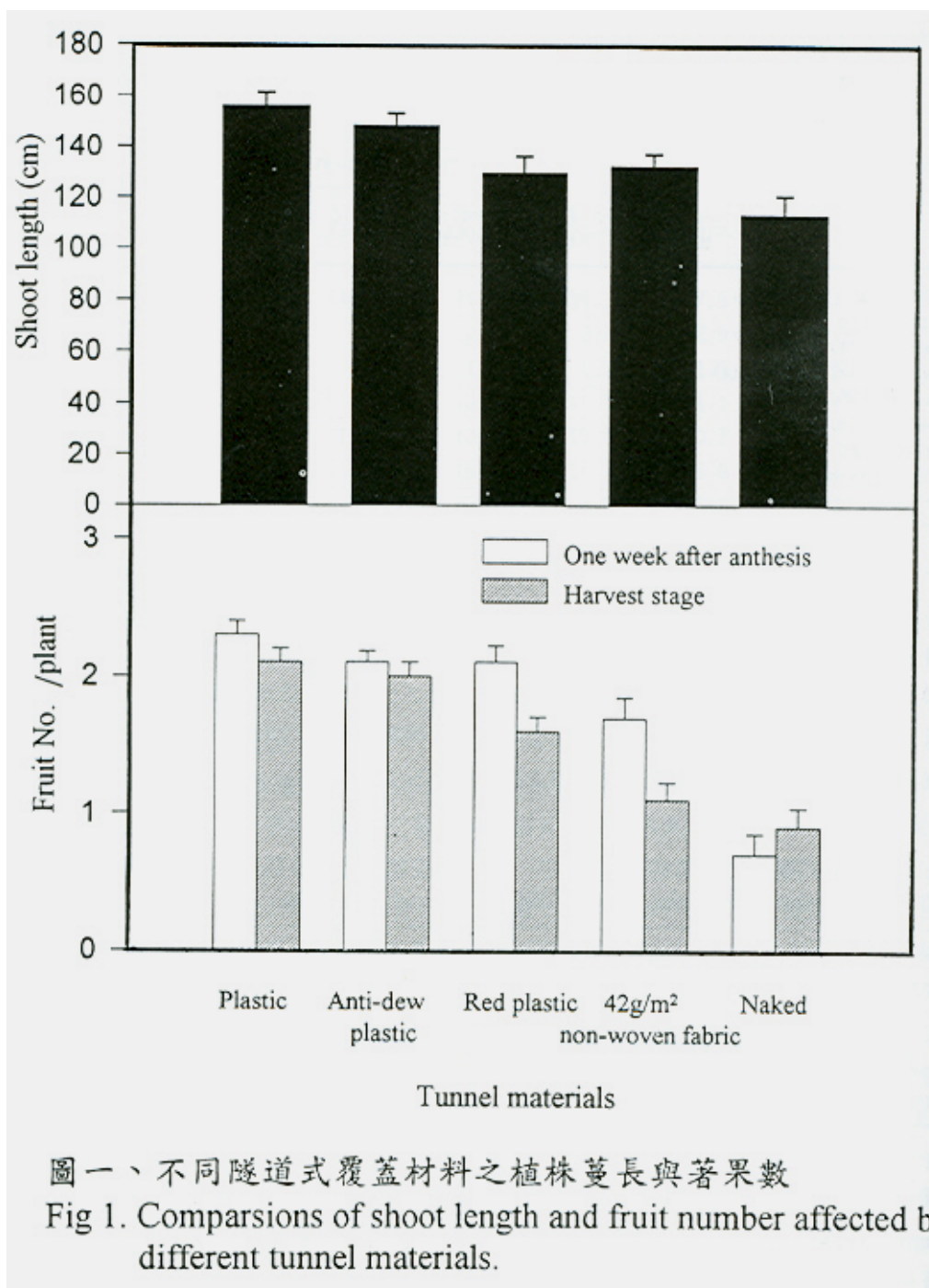
表三、不同隧道式覆蓋材料之光照度

Table 3. Comparison of light status under different tunnel materials.

Light status	Tunnel materials				Naked
	Plastic	Anti-dew plastic	Red plastic	42g/m <sup>2</sup> non-woven fabric	
Light intensity(KLx)	113.2	127.1	106.5	49.3	147.4
Solar penetration(%)	76.8	86.2	72.3	33.5	100.0

開花期（定植後 37 日）蔓長以普通塑膠布覆蓋者 156cm 最長，其次為防霧塑膠布覆蓋者 148.6cm，裸露者最短，僅 113.5cm，比普通塑膠布處理者枝蔓長度短少 42.5cm，差異顯著。確定著果後（開花後一週）之單株著果數以普通塑膠布覆蓋者最高，平均每株 2.3 個，防霧塑膠布及基重 42g/m<sup>2</sup>白色透光不織布覆蓋者皆為 2.1 個，較裸露者僅 0.7 個果實差異顯著。採收時（定植後 60 日）普通塑膠布及防霧塑膠布覆蓋者之可收穫果實個數都在 2 個以上，裸露及不織布覆蓋者僅 1 個左右。

單位面積產量以防霧塑膠布覆蓋者最高，每公頃 44 公噸，普通塑膠布及紅色塑膠布覆蓋者亦有 33 公噸，與對照差異顯著。防霧塑膠布及紅色塑膠布覆蓋者單果重較重，達 2.1 2.2kg，普通塑膠布覆蓋者其次，裸露者最輕，僅 1.1kg。果實品質方面，各處理的果實厚度差異不顯著，約 2.4cm，都較裸露者的 1.7cm 厚，差異顯著。普通塑膠布及防霧塑膠布覆蓋者糖度最高，均在 13°Brix 以上，不織布覆蓋及裸露者糖度最低，僅 9.6°Brix。硬度仍以普通塑膠布及防霧塑膠布覆蓋者最高，約 3kg/c m<sup>2</sup>，較其他處理者差異顯著（詳如表四）。



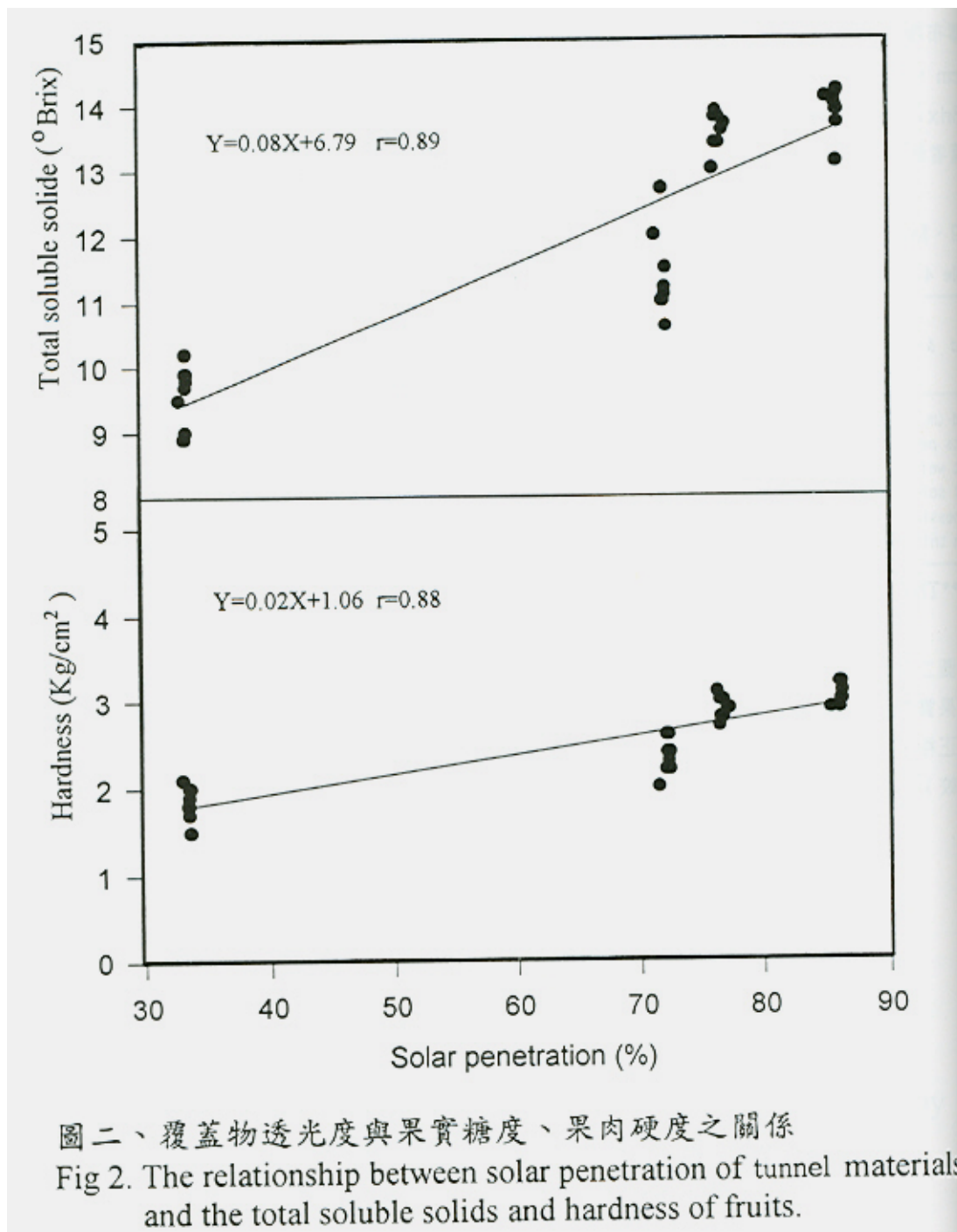
表四、隧道式覆蓋之產量與品質

Table 4. Comparisons of yield and quality of fruits affected by different tunnel materials.

Yield & quality	Tunnel materials				Naked
	Plastic	Anti-dew	Red plastic	42g/m <sup>2</sup> non-woven fabric	
Yield(m.t./ha)	37.8*	44.0*	33.6*	16.5	9.9
Fruits per plant	2.1*	2.0*	1.6*	1.1	0.9
Fruit weight(kg)	1.8*	2.2*	2.1*	1.5	1.1

Total soluble solids(°Brix)	13.6**	13.9*	11.4*	9.6	9.7
Hardness(kg/c m <sup>2</sup> )	2.9*	3.1*	2.3	1.9	1.9
Flesh thickness(cm)	2.7*	2.8*	2.8*	2.4*	1.7

\*,\*\*The same as table 1.



圖二顯示不同隧道式覆蓋材料之透光度與果實糖度、果肉硬度之關係。覆蓋材料之透光度越高者果實糖度也越高，兩者呈直線相關，r 值為 0.89。同樣情形，果肉硬度與覆蓋材料之

透光度亦呈正相關， $r$  值為 0.88。其他產量或品質要素與覆蓋材料透光度之關係不明顯（表三與表四相互比較）。

## 討論

畦面覆蓋可保持果實清潔，抑制雜草發生，防止土壤水分蒸發，保持土壤濕度及防止土壤鹽分向上移動（吳，1986）。覆蓋之材料曾有多人試過稻草、玉米植株、銀色反光不織布、黑色塑膠布及銀黑色塑膠布等，其中稻草、玉米植株等天然覆蓋資材容易使洋香瓜植株罹患毒素病、露菌病等（杜等，1985；吳，1986）。黑色塑膠布覆蓋可顯著減少植株周圍 5cm 表土中之害蟲卵數及幼蟲數（Necibi et al., 1992）。銀色反光不織布對減少病害效果良好，但造價太昂貴，且覆蓋後植株生長發育較慢，裂果數較多（吳，1986；楊，1984、1985），因此仍以銀黑色塑膠布最佳，本研究第一項試驗即依據前人研究之結論，所有處理均採用銀黑色塑膠布覆蓋畦面。第二項試驗中畦面覆蓋資材雖有新產品  $42\text{g}/\text{m}^2$  之不織布以及黑色不織布，但試驗結果仍以傳統之銀黑色塑膠布效果最佳，不論在單位面積產量、單株結果數、單果重量、果實糖度或果肉厚度方面，尤其單株結果數與單位面積產量方面，分別為  $42\text{g}/\text{m}^2$  不織布覆蓋之 3 倍及 4.5 倍。楊等(1993)之研究報告指出，畦面覆蓋 PE 布有保持土壤溫度之效果，覆蓋稻草亦可，但保溫之效果較差，尤其地表 5cm 深度之土壤效果最明顯，覆蓋稻草者較裸露者高 1.3℃，覆蓋 PE 布則較裸露者高 3.6℃。10cm 深度之土壤則僅分別提高 0.5℃ 及 1.2℃。楊(1986)之洋香瓜不同模式栽培試驗亦得知，畦面覆蓋塑膠布加玉米植株，可較覆蓋稻草者在土壤溫度方面提高 0.5℃ 至 2.5℃。

本試驗畦面直接覆蓋銀黑色塑膠布者果實產量與品質均最佳，與前人研究結果相同，除因覆蓋而能保持土壤溫度，促進植株生長發育外，另可能原因為：(1)銀黑色塑膠布覆蓋者由於銀色面朝上，有反光之效果，可增加植株間及葉片上下之光照度；(2)因反光效果，植株受蚜蟲為害情形亦有減輕之趨勢，因此有最高之單位產量與果實品質。黑色不織布覆蓋者產量、品質居中，其原因為該覆蓋資材對初期土壤保溫固然有效果，但黑色不織布僅能吸熱，無法如銀黑色塑膠布銀色面能反光，故植株內部光照度可能略差，且植株生長後期氣溫已漸溫暖，該資材覆蓋者仍持續吸熱，無法反射光與熱，土壤中溫度可能太高，因此產量、品質較銀黑色塑膠布覆蓋者略遜一籌。 $42\text{g}/\text{m}^2$  不織布覆蓋者無法吸熱保溫，植株生長初期防寒之效果不佳，且因光線可透過，故畦面雜草生長頗為旺盛，植株生長、結實情形最差。銀黑色塑膠布及黑色不織布不透光，覆蓋後畦面雜草顯著減少。本研究中未測定覆蓋後土壤之溫度及植株間、植株內部之光度等，後續試驗中將增加測定土壤溫度，以及植株間或植株內部之溫度、光度等，以進一步瞭解銀黑色塑膠布覆蓋對植株生長與果實品質之改進機制。

植株上之浮動式或隧道式覆蓋資材，根據前人研究，在冬季或早春可防寒，盛夏可防暑、遮光，且一年四季均有防風防蟲等功效，可保護植株正常生長結果（葉，1993），本省主要係用在早春栽培防寒之用。氣候條件對哈密瓜之產量與品質影響極大，以宜蘭地區的氣候與嘉南地區比較，同為第一期作，平均溫度宜蘭比嘉南地區低 1.4℃，生長季節日積溫更短少



170，對於幼苗初期生長影響很大。植株生長發育需行光合作用合成養分，宜蘭地區日照時數卻比嘉南地區短少 430 小時。適量的降雨可提供植株生長發育所需的水分，過多的雨水卻使土壤肥份流失，助長病原菌滋長，宜蘭地區降雨比嘉南多 750 公釐（楊，1995）。在此種較為不利之自然環境中栽培甜瓜類，宜蘭縣產地仍佔有一席之地，主要因為宜蘭地區的產期恰好與南部地區錯開，且可利用隧道式塑膠布覆蓋保溫，克服早春的低溫和梅雨（楊，1995）。前人研究結果顯示，使用隧道式塑膠布覆蓋較裸露栽培者隧道棚內部平均氣溫可提高 3.1~5.6（吳，1986；Contreras,1984），最高溫度可提高 9~11，最低溫度可提高 1，土壤溫度可提高 3.5~6（楊，1986；楊等，1993），對促進植株生長結實確有幫助。惟塑膠布有透氣性不良之缺點，不織布則透氣性良好。本試驗採用四種不同規格之不織布與塑膠布相互比較，主要目的在探討採用不織布覆蓋之可行性，以改善塑膠布透氣不良之缺點，同時採用直接覆蓋方式，期能降低搭設隧道之材料、工資等成本支出。

試驗結果發現，不論總產量、單株收穫果實數、果實糖度、果實長度及果肉厚度等，均以塑膠布隧道式覆蓋最佳，且差異顯著，顯示覆蓋物必須以支架支撐成隧道式方可確保植株生長結實，直接覆蓋於植株上，生長初期新梢易受覆蓋物磨擦而折斷，同時宜蘭地區陰雨日數較多，下雨期間覆蓋之不織布容易潮濕而粘貼於植株上，或積水而擠壓植株，造成植株生長、結實受阻。同樣以不織布直接覆蓋於植株之上，陳等(1992)在台南地區進行之試驗發現，對防寒保護植株、促進生長結果均有改進效果，與隧道式塑膠布覆蓋相同，可有效節省隧道式支架之成本，主要原因可能係台南地區降雨日數少，採用此種直接覆蓋方式並無缺點。因此在宜蘭地區必須採用隧道式，將覆蓋物支撐與植株隔離，對生長結實較有利，換言之在宜蘭地區種植甜瓜類無法節省隧道支架之支出，生產成本會較嘉南地區略高。

四種不同規格之不織布當中，每平方公尺重量 23g 者厚度最薄，透光度最佳，因此覆蓋下之植株生長結實有較好之趨勢，每株結果個數與總產量均與隧道式栽培者相近。陳等(1985)之洋香瓜週年栽培試驗結果指出，第三期洋香瓜植株生長及開花結實時期已進入秋冬季，日照強度減弱，覆蓋塑膠布者透光率不佳，植株生長速度將漸趨緩慢，結實情形亦變差。本試驗在春作栽培，試驗期間溫度漸回暖，日照亦轉強，但覆蓋太厚之不織布，仍然影響透光率，使產量減少，與前人研究之結果相同。其中 23g/m<sup>2</sup>之不織布覆蓋者因結果數較多，果實大小有略減之趨勢，但總產量仍居四種不同規格不織布之首位。本試驗在宜蘭地區天候多雨之環境下進行，故四種不織布直接覆蓋之效果均不甚理想，且差異不明顯，若選在其他氣候環境較晴朗無雨之地區試驗，則四種不同規格之不織布直接覆蓋或許會呈現較明顯之改進效果。

裸露者產量最低，僅塑膠布隧道式覆蓋之三分之一左右，主要因為降雨影響開花授粉與著果，因此每株收穫果實數明顯降低，單果重量雖無差異，但總產量大減。果實糖度方面，前人研究指出，以隧道式塑膠布覆蓋者，果實糖度會較裸露者提高 0.9~2.2°Brix 不等，視期作別及試驗地點而異（杜等，1985；吳，1986；楊，1985、1986；潘，1988；楊等，1993），本實驗結果，隧道式塑膠布覆蓋者較裸露者糖度高出 3.2°Brix，較前人研究結果提高之幅度更大，可能係宜蘭地區更為較為冷涼多雨，採用隧道式塑膠布覆蓋之保溫防雨效果較其他溫

暖乾燥地區更為顯著所造成。單果重量方面，隧道式塑膠布覆蓋者較裸露者提高 200g。陳等(1992)之研究結果顯示，塑膠布覆蓋者單果重量可提高 110g，楊等(1993)之試驗結果亦顯示覆蓋可提高單果重 70g，兩者提高之幅度似乎較小，惟上述兩項試驗使用之材料為洋香瓜，洋香瓜果型原本較哈密瓜為小，單平均在 800 1,000g 之間，本試驗使用之哈密瓜果型較大，平均單果重在 1.1 1.4kg。若計算單果重量增加之百分比，則不論哈密瓜或洋香瓜，隧道式塑膠布覆蓋者單一果實重量可較裸露者提高 9 16%。果實長度、寬度及果肉厚度均以隧道式塑膠布覆蓋者最高，因此單果重也最重，顯示隧道式塑膠布覆蓋對植株、果實之保護效果最佳。其中果肉厚度最為明顯，為裸露或 23g/m<sup>2</sup>不織布直接覆蓋者之 2 倍以上，其原因有待進一步探討。

以防霧或普通透明塑膠布為隧道式覆蓋資材，結果發現畦面覆蓋資材不同，植株生長結實情形亦不同，畦面若覆蓋白色不織布，則保溫、防雨、防雜草之效果均差，植株生長結實均不理想，因此不同隧道式覆蓋資材顯現不出差異。以黑色不織布覆蓋畦面，則保溫、防雜草之效果已改善，產量、品質較白色不織布覆蓋者良好，但不同隧道式覆蓋資材之間仍無明顯差異，其中僅普通塑膠布覆蓋者因單株結果數較多，因此單果重較輕，防霧塑膠布覆蓋者單株結果數較少，每一果實重量則較重，差異達顯著水準。Contreras 等(1983)之試驗指出，採用熱聚乙烯塑膠布或乙酸乙烯酯塑膠布覆蓋番茄與香瓜，產量及品質會較普通聚乙烯塑膠布覆蓋者良好。本試驗使用之防霧塑膠布係經過流滴劑處理，表面水滴流動性良好，不凝結霧氣或小水滴，且灰塵不易粘著，故透明度極高，另防霧塑膠布之紫外線透過率亦較普通塑膠布為高（製造廠商提供之資材性狀說明資料），因此隧道上以防霧塑膠布覆蓋者植株生長發育應該較佳，而每株選留果實數通常視植株生長情況而定，依此推斷，以防霧塑膠布覆蓋隧道者單株果實數應較多，本試驗畦面覆蓋黑色不織布，隧道上覆蓋防霧塑膠布者，單株果實數反而較隧道上覆蓋普通塑膠布者少，且差異顯著，其確實原因有待探討，可能因田間栽培管理其他因素，使果農選留果實數較少所致。若畦面覆蓋銀黑色塑膠布，則防霧塑膠布覆蓋隧道者單株結果數較多，普通塑膠布覆蓋隧道者結果數較少，因防霧塑膠布透光較佳之緣故，試驗結果與原先推測相符。

隧道式覆蓋與植株生長，以及果實之成熟度、產量、品質等均有密之關係，楊（1986）之研究顯示，以塑膠布隧道式覆蓋者在種植後 50 天蔓長會較裸露者增加 59.9%，單果重增加 28%。吳(1986)亦指出隧道式覆蓋可提高產量 26.7 50.2%。潘(1988)之試驗結果發現，隧道式覆蓋可使植株發育良好，葉面積增大 67.6 72.9c m<sup>2</sup>。成熟期方面，隧道式覆蓋可提早採收期 20 30 天（楊，1985；潘 1988），杜等(1985)更證實隧道式覆蓋對生產確有幫助，依據其所調查分析之成本與收益，隧道式覆蓋每分地生產成本雖增加 3,436 元，然而收益卻提高 26,052 元，值得投資。本試驗結果前人研究均相等，採用各種不同之材料進行隧道式覆蓋均可較裸露者獲得較佳之產量與品質，其中不同覆蓋材料之透光性與產量、品質有密切之關係（表三及表四相互對照），防霧塑膠布仍為最佳之選擇，普通塑膠布其次。紅色塑膠布之透光度僅為全日照量之 72.3%，且紅光被吸收無法穿透塑膠布至植株，光合作用所須之藍光與

紅光僅有藍光可抵達植株葉片發揮功效，因此果實糖度明顯較覆蓋防霧塑膠布或普通塑膠布者降低。覆蓋 42g/m<sup>2</sup>不織布者透光度僅 33.5%，產量品質自然又更差，除果肉厚度略高之外，其餘與裸露完全無保護者無差異。

枝蔓長度仍以防霧或普通塑膠布覆蓋者較長，紅色塑膠布覆蓋者透過之光線已缺乏紅光，蔓長有縮短之趨勢，至於 42g/m<sup>2</sup>不織布覆蓋者，因透光度僅全日照之三分之一左右，日照不足，植株呈現徒長現象，因此蔓長反而較紅色塑膠布覆蓋者略長。果實個數方面，日照較充足者落果少，自開花後一週（亦即著果後）至採收期，每株果實個數無明顯差異。覆蓋紅色塑膠布或不織布者，日照較不足，自著果至採收期果實個數呈現減少情形，差異明顯。至於裸露者因開花期常遭逢陰雨，果實授粉著果不佳，故開花後一週每株果實數較其他各處理顯著降低，由於著果數較少，往後零零星陸續開放之花朵及所結之果實，果農通常都儘量保留，以減少損失，因此至採收期單株果實數反較開花後一週著果數提高。由不同隧道覆蓋材料之透光度與果實糖度、果肉硬度相互比較，覆蓋物透光度越佳者植株光合作用越良好，果實糖度自然越高，二者呈正相關。果肉硬度亦與覆蓋物透光度呈正相關，可能原因為覆蓋物透光度良好者光合作用累積之同化養分數多，為維持細胞內外溶液濃度之平衡，細胞外之水分會大量滲透進入細胞內，造成細胞膨壓提高，測定果肉硬度時會得到較高之數值。

## 結論

綜合本研究三年來試驗各種不同之畦面覆蓋物、植株覆蓋方法、以及隧道式不同覆蓋材料後可獲知，為達土壤保溫、防止雜草等效果，畦面以覆蓋銀黑色塑膠布最佳。宜蘭地區多雨之氣候條件下，裸露及植株之上直接覆蓋任何資材均不適宜，必須以簡易隧道式棚架支撐後再覆蓋。隧道式覆蓋材料以防霧塑膠布最佳，若防霧塑膠布價格太高，則採用普通透明塑膠布尚可，雖產量、品質略有降低之趨勢，但差異不顯著。覆蓋紅色塑膠布者產量、品質開始降低，覆蓋不織布者產量、品質更明顯下降，兩者均不宜推薦農民採用。

## 參考文獻

- 1.杜金池、黃賢良、楊紹榮、程永雄、黃杉蓆、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 台南區農業改良場研究彙報 19:13 21.
- 2.吳 馨 1986 敷蓋資材在洋香瓜栽培上之利用 農藥世界 37:15 17.
- 3.林耕嶺 1993 塑膠布溫室栽培自動化技術手冊 財團法人農業機械化研究發展中心 p.4.
- 4.陳旭雲、鐘盛榮 1985 溫室洋香瓜周年栽培試驗 高雄區農業改良場年報 9.17.
- 5.陳榮五、楊紹榮、陳源彬、林世欽 1992 透光不織布在園藝作物栽培之研究 設施園藝之研究與技術開發計畫執行成果報告 p.367 376.
- 6.葉可頌 1993 日本被覆資材的利用情形 園藝之友 41:32 34.

- 7.楊紹榮 1984 洋香瓜非織物覆蓋試驗 非織物應用於高價作物生產之可行性研究計畫報告 台南區農業改良場
- 8.楊紹榮 1985 稻田轉作洋香瓜栽培模式改進計畫 台南區農業改良場年報 9:10 11.
- 9.楊紹榮 1986 不同栽培模式對洋香瓜生育、產量及品質之影響 台南區農業改良場研究彙報 20:11 20.
- 10.楊之遠、曾文柄、李炳和、梁仁有、張佑芳、楊慧玉 1993 不同栽培設施對洋香瓜田微氣象環境及洋香瓜果實產量、品質之影響 中華農學會報 153:13 33.
- 11.楊宏瑛 1995 宜蘭地區哈密瓜之栽培管理 園藝之友 46:5 10.
- 12.潘玲慧 1988 淺談溫室洋香瓜之栽培及其未來發展方向 嘉義農專農藝學報 20:31 38.
- 13.Contreras, A. A. 1984 Hygrometric influence on the thermic levels in plastic tunnels. *Plasticulture* 62:19 23.
- 14.Contreras, A. A., A. Cerda, M. Caro, and F. G. Fernandez 1983 Effect of different plastic structures in the cultivation of tomatoes and melons. *Plasticulture* 57:7 12.
- 15.Necibi, S., B. A. Barrett, and J.W. Johnson 1992 Effects of a black plastic mulch on the soil and plant dispersal of cucumber beetles, *Acalymma vittatum*(F.)and *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber on melons. *J. Agr. Entomology* 9(2):129 135.