

# 簡易保溫設施對發育中蓮霧果實的防寒效果

傅炳山

國立屏東技術學院農園系

## 摘要

本研究乃利用簡易防寒設施，以減輕蓮霧冬期果之寒害。於冬期12月中旬在屏東縣南州鄉果園內搭設兩間可收型高隧道式簡易設施(5 m×5 m×20 m)，一種以PVC頂部覆蓋及周圍圍以白紗網之設施(以下以"A"設施略稱)，一種是PVC及周圍圍以50%遮陰黑網(以下以"B"設施略稱)，兩設施內各覆蓋3棵果樹。結果顯示，A、B兩種簡易設施均有保溫效果，設施內溫度以平均溫度較低之1~3月較顯著，其間A、B二設施之日溫，以B設施較高A設施次之，最高溫以B設施較高，夜溫則A、B之間無差異，但均較對照高出1°C左右。二月之平均最低溫分別高出0.8°C及1.2°C，單日最低溫亦各高出1.7°C及1.8°C左右。兩設施內寒害發生率均較對照組為低(A：-10%；B：-8%)。早收果以A設施為94 kg/株最多，B設施為63 kg/株次之，對照尚無成熟果。設施內果皮亮度較對照為高，果色、糖度以B設施內果實較差，A設施無明顯差異。

**關鍵字：**低溫、防寒設施、寒害。

## 前言

本省屏東地區，為蓮霧主要產地，果實生產多採用催花方式調節產期，提早於冬期收穫因此果實生長期正逢低溫期間，寒流停滯後回溫時，常導致嚴重落果或果實傷害，包含裂果、斑點等，影響農民收益甚鉅。近年來以79年3月的持續寒流，使蓮霧主要產地之屏東縣麟洛鄉二、三期果嚴重落果，80年12月底突來10°C以下寒流，造成高樹、里港、鹽埔地區之果農巨大的損失。為減少寒害，雖可於寒流來前灌水或寒流期間不時噴水，提升果園溫度等，或可防止一些果皮的二次傷害，但實際上低於10°C的寒流來襲，仍舊十分寒害嚴重，套袋亦不例外。以藥劑處理，雖亦可降低落果率，減少果皮寒害<sup>(1)</sup>，但對果色、品質略有影響，且目前套袋果園漸多，操作不便。因此除了減少低溫在果實發育時所造成之傷害，另一方面以有機的栽培形態及減少勞力前提下，求取高品質果實為主要目標。本研究，擬於果園中，於冬季寒流較多時節(12月~3月)，實施簡易保溫覆蓋，期能降低果實寒害及落果，以減少農民損失並期提高農民收益。

近年來，由於生活品質之提升，消費者對於蓮霧的要求是以品質最優先，因而冬期蓮霧價格依品質每公斤有10~200元之差距。除了栽培管理技術外低溫引起的傷害是一大原因，台灣屏東雖位處亞熱帶地區，仍有冬期，且平均1.1年有1次低於10°C的低溫來襲<sup>(2)</sup>，造成嚴重寒害。國內利用設施在果樹產期調節或提高生產，已有初步優良的成果，配合亞熱帶型氣候，各種覆蓋材料之應用及研究亦日漸廣泛<sup>(3)</sup>。而適合國內之造價低廉且效果卓越之設施，更是農民所需要的。

本研究，以不同覆蓋材料之組合成之開放型簡易設施，於冬期搭設在寒流前予以覆蓋，直接阻擋寒風及利用白日蓄溫方式，保溫減少凍霧寒害。

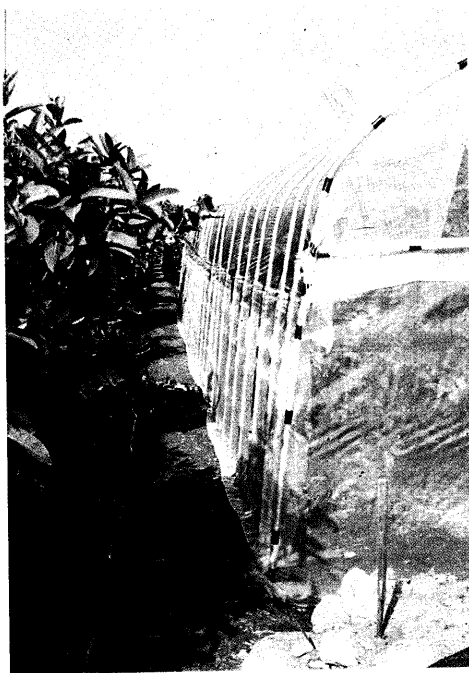
## 材料及方法

### 設施結構

以3株10年生果樹為一組，覆蓋材料以二種組合作比較，二間設施頂部均覆蓋PVC塑膠布（90%透光率），周圍以防虫紗網（以下以"A"設施略稱，如圖一）及50%遮光黑網（以下以"B"設施略稱，如圖二）覆蓋，並內外各放置一台自計溫溼度計記錄全年溫度溼度之變化。二間均在12月下旬覆上保溫材料，設施以高隧道式(5 m×5 m×20 m)之鍍管架結構，上方覆蓋採固定式，前後兩側為可捲收式之覆蓋，於3月寒流過後氣溫回升時可手動捲收之設置。定期調查內容以：①測定低溫期白天及晚上設施內外溫度及溼度之差異。②寒流過後比較落果及果實受寒害情形。③設施區與對照區之果實品質的比較。

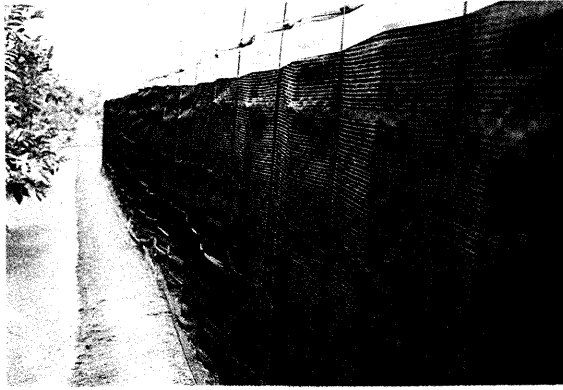
### 調查內容

糖度以Brix表示，果色以色差儀（Hitachi，日製，ND-1000DP），氣溫變化以自動溫溼計（日製，OTA牌MBI型）。



圖一、PVC及白紗網之防寒設施（A設施）

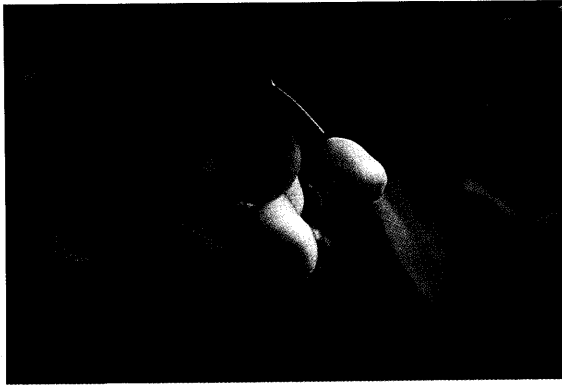
Fig. 1. A house is with PVC covering and white net material arounded to protect fruit from chilling damage.



圖二、PVC及遮陰網之防寒設施（B設施）  
Fig. 2. B house is with PVC covering and 50% shade black net arounded to protect fruit from chilling damage.



圖四、設施內成熟期（淡紅期）果色鮮麗有光澤（左圖）  
Fig. 4. The peer of maturing fruit in house was lighter than that of out land (left).

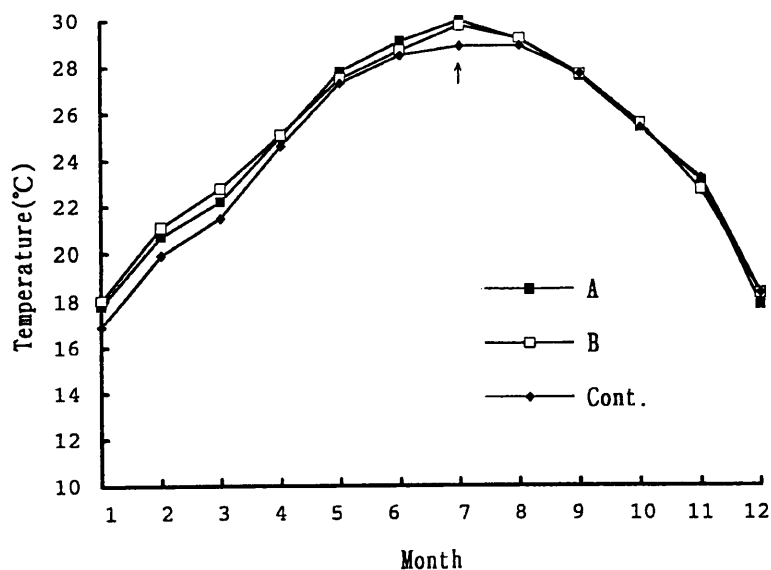


圖三、設施內之幼果期果色青綠糖度高(左圖)同期設施外寒害發生顯著（右圖）  
Fig. 3. The color (green) of premature fruit peer in house was deeper than that of out land.

### 結果與討論

結果顯示，如以月平均溫度而言，低溫期間（1~3月），A、B二種簡易設施均有保溫效果。B設施在1月份及2月份之月平均氣溫比對照提高1.1°C及1.2°C；A設施則提高0.9°C及0.8°C（如圖五）。而日溫以B設施較高，1~3月分別高出1°C、1.5°C、1.9°C；A設施則高出0.6°C、0.4°C、0.6°C。A、B二設施之夜溫無差異，但均對照高出1.1°C、1.3°C及0.8°C。（如圖九、十）。測出最低溫度A及B設施內每月最低溫（非平均溫度），在冬期分別高出對照1.7、1.8°C，1.4°C、1.5°C，1.6°C、1.7°C。5月以後則以A設施溫度較高（如圖七、八、十二）。溼度以A設施較高，B設施較低，對照則呈現較不穩定。此乃因冬期乾旱定期灌水所引起的，設施內溼度較穩定，是否因覆蓋所引起，留待探討。

果實之生長而言，氣溫高可促進肥大促進成熟期<sup>(4)</sup>，但溫度過高果實雖小即成熟<sup>(4,6)</sup>。設施內幼果生長較快（圖十三、十四）。同一時期之果徑、果長，A、B設施內早熟果較對照為速，其中以A設施較多，平均每棵可收約94 kg；B設施為63 kg（如圖九、十）。但因成熟期長，整體而言，成熟期之促進不明顯。成熟果之糖度並無明顯差異，但果色以B設施內者較佳。



圖五、八十二年度不同設施之月平均溫度，↑：打開周圍覆蓋

Fig. 5. The average monthly air temperature of two houses in 1993.

↑ : The time of opening the covering.

對防寒效果及果實品質，設施內成熟果寒害發生較對照顯著減少（表一）。果實寒依落果及裂果之傷害程度而分。由於生長快速，採收可提早，但糖度(Brix)及果色（+a值）無明顯差異。幼果期因少無寒害效果不顯著（如表二）。設施內的果實早熟期（1月~2月上旬）果實比對照果實果色、糖度較佳，但進入3月採收之果實，果色轉色緩慢，糖之累積有停頓現象，可能是因2~3月之最高溫日，白天氣溫過高（可達30°C以上），造成轉色不良，在溫州柑橘、柿子亦有此現象<sup>(4)</sup>。此時頂部覆蓋之PVC塑膠布，如能立即除去，光照及散熱乃是最佳方法（目前進行中）。

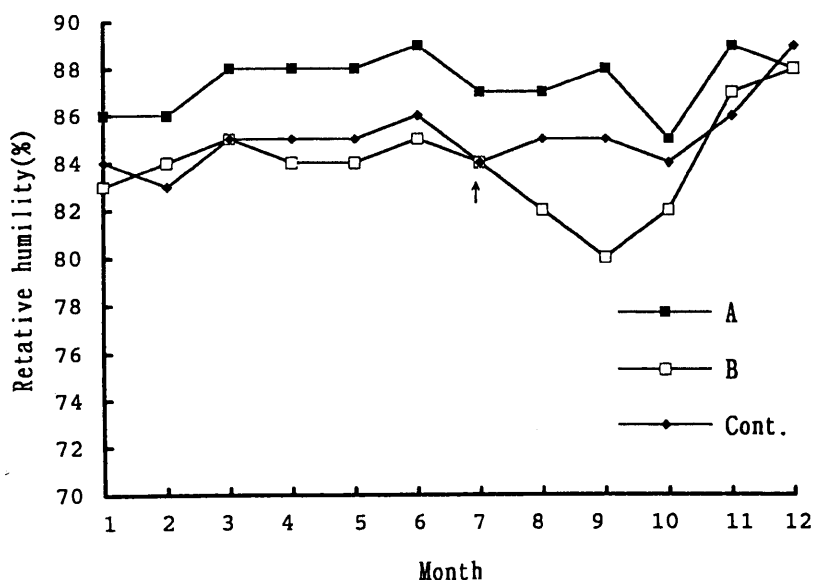
Table 1. Comparison of chilling damages at different cultivation in maturing stage of waxapple fruit

Treatment	Chilling damage (%)				Color of peer (+a)	Brix
	No damage 0	Light +	Middle ++	Serious +++		
Out land	74.2	3.0	10.0	21.4	11.8	9.6
"A" house	90.5	8.7	0.8	0.0	11.9	10.1
"B" house	85.5	14.0	0.0	0.0	9.9	9.9

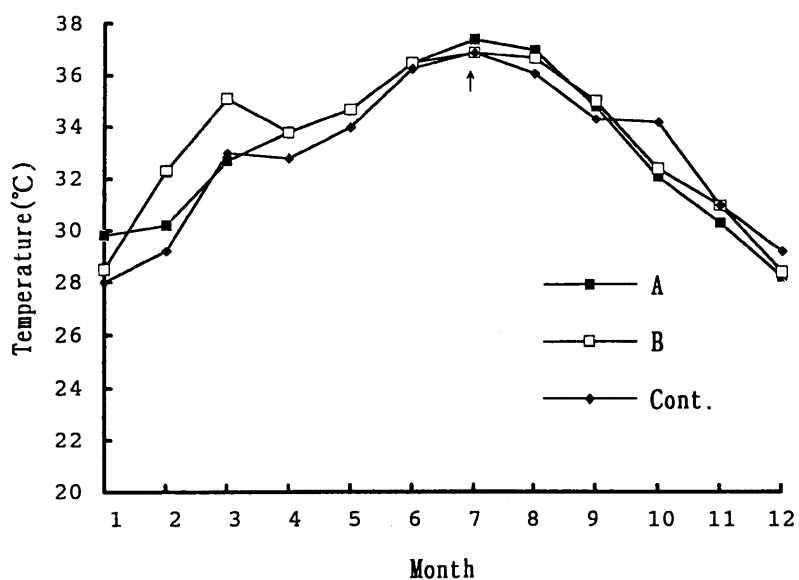
Table 2. Comparison of chilling protect with two different material coverings in prematuring stage of waxapple fruit

Treatment	Chilling damage (%)				Brix
	No damage 0	Light +	Middle ++	Serious +++	
Out land	80.4	19.6	0	0	5.5
"A" house	85.0	15.0	0	0	5.0
"B" house	87.3	12.7	0	0	4.9

一般而言，0.1 mm PVC透光率（約87%），及水蒸氣透過性均比PE塑膠為佳而白紗網之透氣性及透光性亦佳(90%)，成本較低。A設施因周圍圍以防虫網光線較充足，而B設施因圍透光率50%之黑色遮光網，雖質輕、耐用但通氣性比防虫網差，但較能阻擋寒流時帶來之寒風、雨水，其白天保溫性較高，但夜溫及最低溫與A設施無明顯差異。冬期灌水時，常使B設施內部分落葉或疏花之殘枝易生黴菌，因此維持果園清潔工作十分重要。

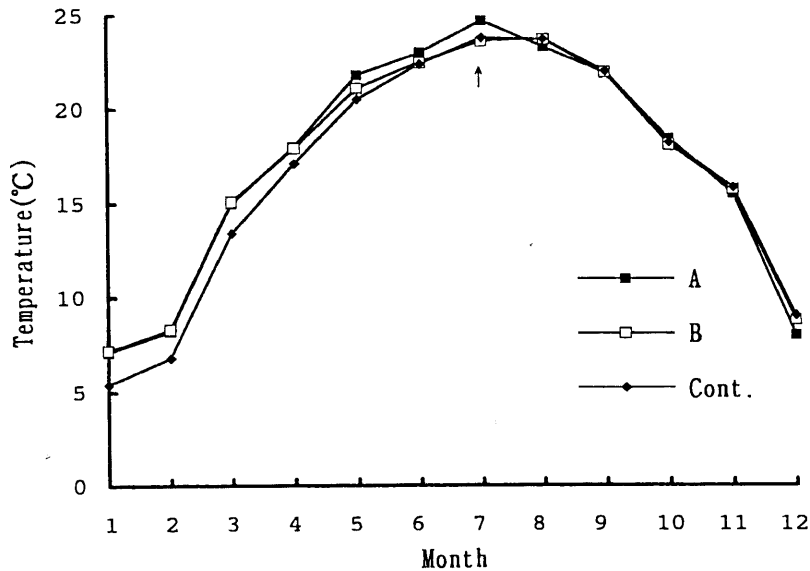


圖六、八十二年度不同設施之月平均濕度，↑：打開周圍覆蓋  
 Fig. 6. The average monthly relative humidity of two houses in 1993.  
 ↑ : The time of opening the covering.

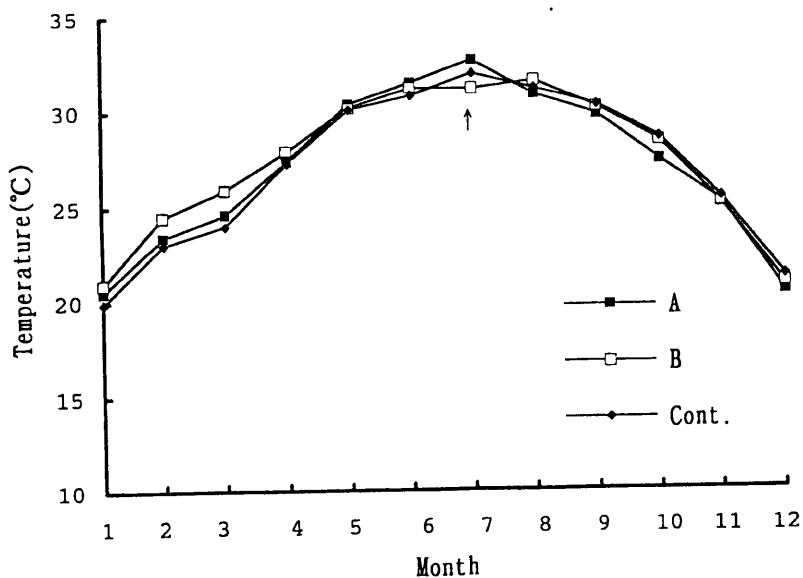


圖七、八十二年度不同設施之每月最高溫度，↑：打開周圍覆蓋  
 Fig. 7. The average monthly maximum temperature of two houses in 1993.  
 ↑ : The time of opening the covering.

因此，不論A或B之簡易設施，雖只提升約2°C左右的溫度，但卻可減少低溫傷害，主要阻擋寒流來時，寒風及雨水之吹襲。我們觀察到四周圍以檳榔樹之蓮霧園，寒害亦較少。防風遮蔽之效用頗大。在冬期溫差較大的高屏地區可發揮其防寒功效外，且因設施內冬期蓄熱較高，可提早果實收成，且果實表面較具光澤，品質優良。設施內的新梢亦提早萌芽，在2月即萌新芽，比對照早來1月左右，因此設施內施肥管理比對照要提早。高屏位處熱帶，寒

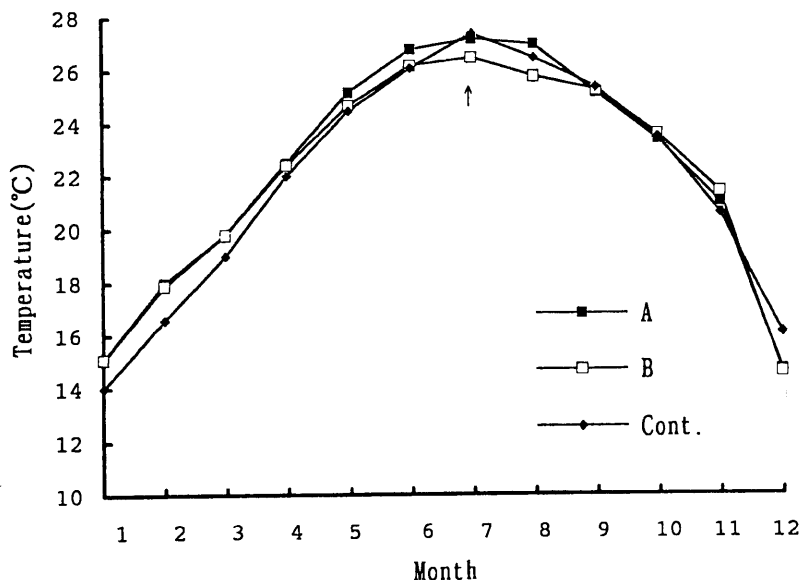


圖八、八十二年度不同設施之每月最低溫度，↑：打開周圍覆蓋  
Fig. 8. The average monthly minimum temperature of two houses in 1993.  
↑：The time of opening the covering.

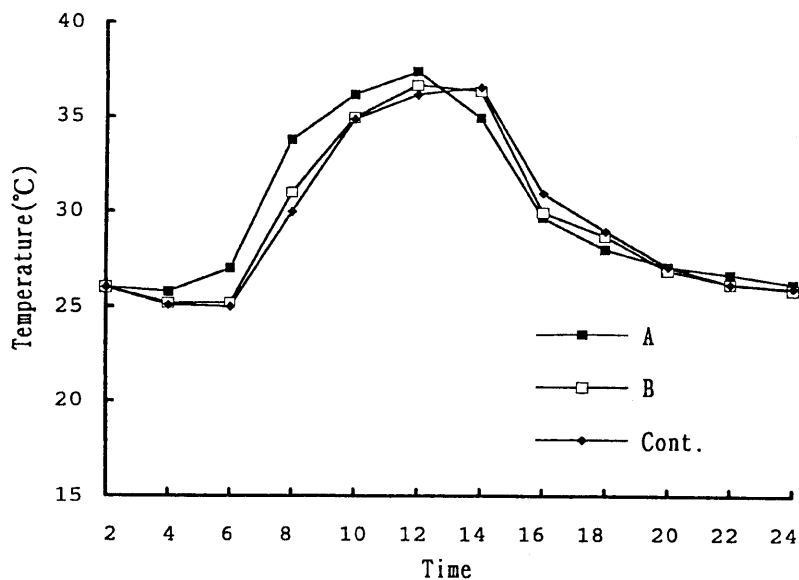


圖九、八十二年度不同設施之月平均日溫，↑：打開周圍覆蓋  
Fig. 9. The average monthly day temperature of two houses in 1993.  
↑：The time of opening the covering.

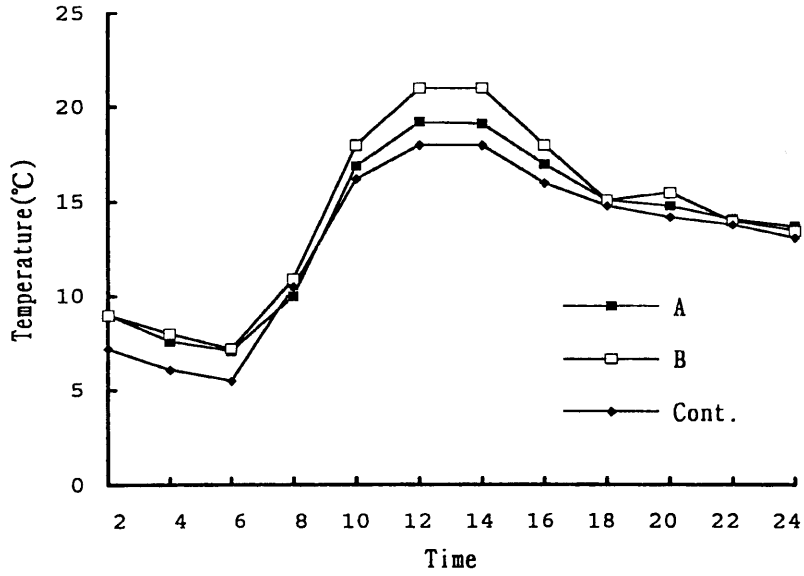
流來襲次數並不多，如能平時搭好棚架，突然強烈寒流來時，即行機械式覆蓋，則方法簡單且不費勞力，即可達防寒效果，且夏季亦可利用適度的遮陰調節花期。4月以後，設施內午後溫度較高，但平均溫度亦與對照無差異，但7月份蒸散過大，在白天設施內升溫快，與室外溫差大，易造成熱傷引起部分落葉（圖七、八）。因此，為防高溫障礙增加散熱功效，頂部若為可收式的簡易設施則較理想。（進行中的研究）。



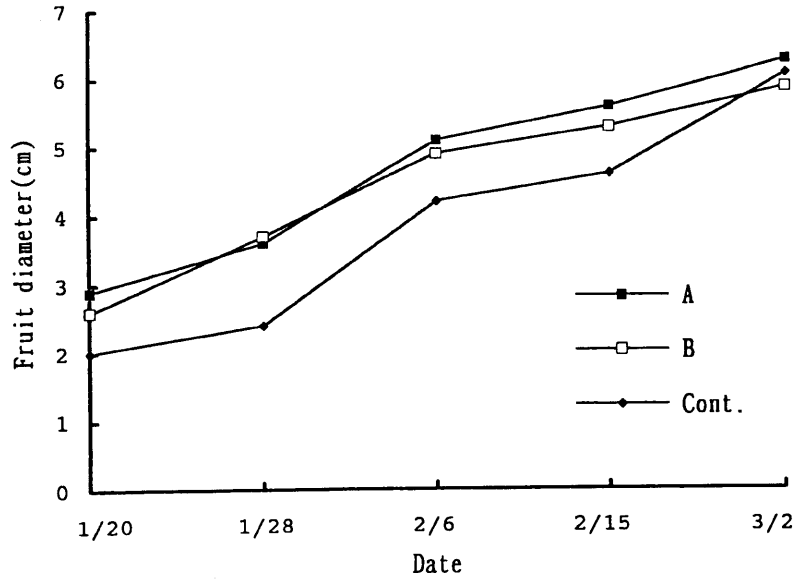
圖十、八十二年度不同設施之月平均夜溫，↑：打開周圍覆蓋  
 Fig. 10. The average monthly night temperature of two houses in 1993.  
 ↑ : The time of opening the covering.



圖十一、八十二年度不同設施之單日最高溫度（7月10日）  
 Fig. 11. The average Max. temperature of two houses at 10, July in 1993.

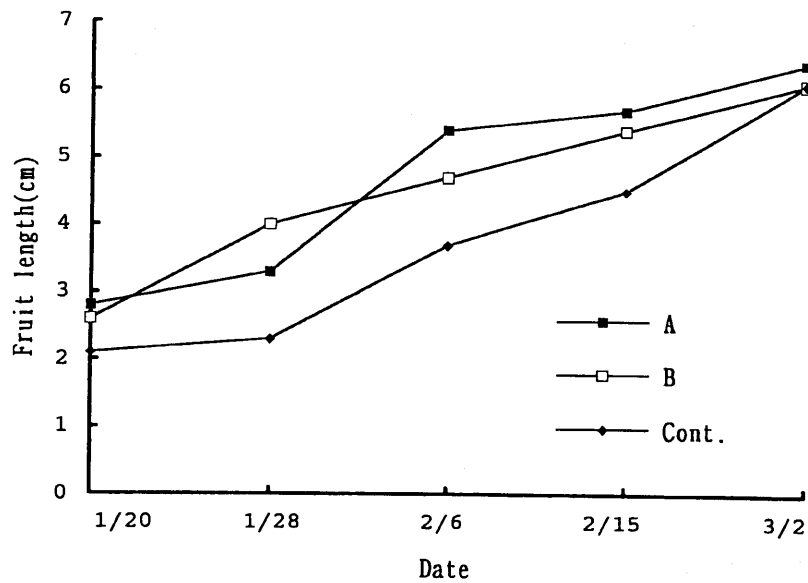


圖十二、八十二年度不同設施之單日最低溫度（1月28日）  
 Fig. 12. The average minimum temperature of two houses at 28, January in 1993.



圖十三、不同覆蓋材料之設施內成長中果實果徑之變化，縱線代表：LSD (5%)  
 Fig. 13. The changes of fruit diameter in different houses during fruit development.





圖十四、不同覆蓋材料之設施內成長中果實果長之變化，縱線代表：LSD (5%)  
 Fig. 14. The changes of fruit length in different houses during fruit development.

## 誌 謝

本研究的經費由農委會補助（82科技-2.2-糧-61），及曾琬婷小姐協助謹此致謝。

## 參考文獻

1. 王德男 1988 Auxin對蓮霧新梢生長與果實品質之影響 中國園藝 34(4): 283~292。
2. 王德男 1991 台灣蓮霧栽培之過去與前瞻 台灣果樹之生產與研究發展研討會專刊 p.339~354。
3. 王鼎盛 邱文山 1990 本省溫室內溫溼度之預測模式 中國園藝 36(2): 108~122。
4. 果樹共通技術 1985 農文協編 p.319~411。
5. 林金和 曹幸之 1991 義大利桃高密度設施栽培考察報告 中國園藝 37(1): 4~9。
6. 林嘉興 張林仁 1991 簡易溫室環境對葡萄生育之影響 園藝作物產期調節研討會專集 II p.193~211。
7. 洪登村 1989 蓮霧果實的損傷概況及寒害病徵觀察 興大園藝 14: 45~60。
8. 塑膠布溫度栽培自動化技術手冊 農業機械化發展研究中心 p.56~67。
9. Akira, K., M. Tatsuya, I. Masashi and S. Yoshitsugu. 1990. Relationship between Dry Matter Production on of Bearing shoots and Physiological Fruit Drop of Japanese Perimmon, by Shading Treatments J. Japan. Soc. Hort. Sci. 59(1): 75-81.
10. Nelson, P. V. 1991. Green house operation and management p.56-61 Prentice Hall.

# Studies on the Effects of Covering Materials to Reduce Chilling Injury of Wax Apple during Fruit Development

Biing-Shan Fu

Department of Plant Industry National PingTung Polytechnic Institute

## ABSTRACT

Two types of PVC (polyvinyl chloride) rigid panels were used to reduce chilling injury of waxapple fruit during the winter period in Nanchou, Pingtung aera.

One is covered PVC and white net arounded (called "A" house) and the other is covered with PVC and 50% shade black net around (called "B" house). As the result, both A and B house effectly promoted the mean month temperature by 0.8°C and 1.2°C respectively, and maintained 1.7°C and 1.8°C than outside air temperature at the coldest day.

Although the "B" house maintained high temperature in winter than "A" house, the chilling injury of "A" house was lower (A: -10%; B: -8%). More earlier maturing fruits from "A" house were harvested than "B" house.

**Key words:** low temperature, panel house, chilling injury.