

北部地區不同設施架構對栽培葉菜類之影響

廖芳心、陳榮輝、陳正男、張榮如

摘要

本試驗為探討適合台灣北部地區栽培葉菜類之設施架構。於桃園縣新屋鄉桃園區農業改良場搭設高架塑膠布網室(高 3.0 m× 寬 6.0 m× 長 20 m)、中架塑膠布網室(高 2.7 m× 寬 5.0 m× 長 20 m)、低架塑膠布網室(高 1.8 m× 寬 2.8 m× 長 20 m)及低架網室四種栽培莧菜、小白菜、菠菜、芥藍等短期葉菜類，結果顯示高架塑膠布網室、中架塑膠布網室均可提高葉菜類之產量及品質。而低架塑膠布網室則通風差，其栽培葉菜類之產量及品質較差，低架網室與露天栽培之產量及品質均最差。高架塑膠布網室裝置捲揚器則增加成本，且效果不彰。土地利用率高以高架塑膠布網室最高，單棟 66%、連棟 75%；中架塑膠布網室單棟 62%、連棟 70%；低架塑膠布網室及低架網室僅 59%，且低架棚工作不方便。惟高架塑膠布網室每分地造價 42 萬元高於中架之 30 萬元，以經濟效益考量，北部地區栽培短期葉菜類宜採用中架塑膠布網室。

關鍵詞：設施蔬菜、設施架構、葉菜類。

前言

臺灣地區氣候變化很大，夏季常有梅雨、豪雨，冬春季偶有寒流及酸雨，在此不良氣候情況下，蔬菜之產量及品質均受其影響，而使供銷不穩定。近年來，隨著國民所得及生活水準之提高，消費者對於蔬菜品質、產量之要求亦隨之提高。因此，利用設施園藝以穩定產量、提高品質及調節產期為蔬菜栽培企業化之所需。

自從民國 73 年農委會及農林廳推展設施園藝以來，由於設施內栽培之蔬菜確具有品質優良、安全衛生等優點，加上配合精緻小包裝，直銷超級市場，農民收益比一般的增加，因此設施面積日益增加。然而本省因設施型態與規模大小不一，設施資材未能大量生產供應，安裝組合不易，影響生產者投資之經濟效益⁽²⁾。本試驗之目的，即為探討適合北部地區設施栽培之設施架構，以供發展標準化資材之參考。

材料及方法

本試驗於 1989 年 8 月至 1990 年 6 月期間在桃園縣新屋鄉本場進行，採用之不同設施架構，結構如次：第一型設施架構為高架塑膠布網室，高 3 m、寬 6.5 m、長 21 m，骨架四周及屋頂部份覆蓋 16 目白色尼龍網，並於屋頂部份再覆蓋 0.2 公釐厚之 PVC 塑膠布，入口處以 16 目尼龍網掛式覆蓋，並

配置捲揚器可將屋頂部份之塑膠布捲起。第二型高架塑膠布網室，結構大小與第一型相同，但未配置捲揚器。第三型中架塑膠布網室，結構與第二型相同，但為高 2.7 m、寬 5 m、長 21 m。第四型為低架防雨塑膠布網室，高 1.8 m、寬 2.85 m、長 20 m，屋頂部份覆蓋塑膠布。第五型低架網室長寬高與第四型相同，惟四周及屋頂部份僅覆蓋塑膠網。以上五種結構均以 1/2 吋鍍鋅管為管架。

於五種不同設施架構內栽培莧菜、小白菜、芥藍、菠菜等短期葉菜，以露天栽培為對照，比較不同架構設施對栽培葉菜類產量之影響，並比較架構之成本與土地利用率。

結 果

一、各種架構模式成本之比較

由表 1 所示，第一型高架塑膠布網室因加捲揚器，故成本較高，但其單棟較寬，故一分地所蓋的棟數較少，而一分地成本為 47 萬。第二型與第一型之差別為未裝置捲揚器，省了捲揚器之成本，每分地為 42 萬。第三型中架塑膠布網室，接點在兩旁，較矮且寬度較窄，故一分地需建較多棟，土地利用率較低，成本為一分地 30 萬。連棟型則均可提高土地利用率。矮架型塑膠布網室則成本較低，屋頂覆塑膠布之塑膠布網室之成本又較矮架型網室為高，但因無法連棟，故一分地之空地率為 41%，土地利用率最差，且不適宜機械操作，故架構成本雖低，並不適宜做為蔬菜栽培之設施。

表 1. 不同設施架構模式之比較

Table 1. Comparison of different patterns of pipehouses

Patterns	Width (cm)	Height (cm)	Cost (NT\$/10a)	Utilized rate of land	
				Single	Joint
High plastic screen house with wrinkle	650	360	470,000	66%	75%
High plastic screen house	650	360	420,000	66%	75%
Medium plastic screen house	500	290	300,000	62%	70%
Low plastic screen house	284	180	190,000	59%	
Low screen house	284	180	160,000	59%	
Open field	284	180	0	80%	

二、各種架構溫度之比較

由表 2 所示，第一型高架塑膠布網室加捲揚器者，因較通風，故溫度與室外相差不大，但中午捲揚器捲起時反使日照入射量增加，故溫度反較其他型為高。且捲揚器不可時時將之捲起，否則蔬菜不適應，使蔬菜生育不良。第二型高架塑膠布網室與第三型中架塑膠布網室比較，因第二型高架塑膠布網室較高，通風性較佳，因此溫度較第三型中架塑膠布網室為低。第四型矮架塑膠布網室因屋頂覆蓋塑膠布，而矮架網室只覆蓋紗網，因此第四型較第五型溫度為高。而設施外露天秋天日照下，反使溫度較設施內為高，但日夜溫差較大。

表 2.不同設施架構內溫度比較

Table 2. Comparison of temperature within pipehouses of different patterns

Patterns	Temperature at different time			
	6:00	10:00	14:00	18:00
High plastic screen house with wrinkle	25.0	33.0	31.1	28.2
High plastic screen house	25.8	31.5	30.8	26.8
Medium plastic screen house	26.5	32.4	31.8	28.0
Low plastic screen house	26.1	33.5	33.9	26.8
Low screen house	25.8	33.0	32.3	28.7
Open field	25.0	35.3	35.1	28.2

Note: Measured on 5th to 8th Sep., 1989.

由表 3 所示，濕度似乎無常例可循，可能與灌水及水分蒸發散有關，而且此調查僅為短期之調查結果，尚須長年調查才能得到定論。

表 3.不同設施架構內相對濕度比較

Table 3. Comparison of the relative humidity within pipehouses of the different patterns

Patterns	Relative humidity at different time			
	6:00	10:00	14:00	18:00
High plastic screen house with wrinkle	85.2	67.8	81.8	79.0
High plastic screen house	91.4	75.5	90.0	94.0
Medium plastic screen house	72.6	63.0	76.8	88.3
Low plastic screen house	86.7	79.7	65.7	92.7
Low screen house	91.0	78.3	81.0	82.7
Open field	96.4	74.3	71.8	85.7

Note: Measured on 5th to 8th Sep., 1989.

三、不同設施架構栽培蔬菜之比較

莧菜試作於 78 年 8 月 14 日播種，9 月 4 日採收，結果如表 4 所示。高架塑膠布網室及中架塑膠布網室栽培莧菜之結果相差不大，但因中架塑膠布網室較矮，於九月時溫度稍高，反有利於莧菜之生長。低架塑膠布網室雖然覆蓋塑膠布，但架構較矮，通風不良，故莧菜之生長亦不佳。低架網室覆蓋塑膠網，對莧菜生長沒有保護作用，產量亦差。露天對照則產量最低。故由此可看出設施栽培莧菜確可提高產量及品質，其中又以高、中架塑膠布網室為甚。

表 4.不同設施架構栽培莧菜之比較

Table 4. Effects of different patterns of pipehouse on some characters of amaranth

Patterns	Height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf no.	Yield (kg/10a)
High plastic screen house with wrinkle	39.2	15.0	9.6	9.5	3,420
High plastic screen house	40.4	15.5	10.4	10.3	3,300
Medium plastic screen house	45.7	16.3	11.0	9.0	3,600
Low plastic screen house	20.7	13.8	10.1	16.6	1,540
Low screen house	28.6	14.3	9.5	10.9	1,200
Open field	16.2	11.2	8.3	14.1	800

Note: Harvested on 4th Sep. 1989.

小白菜於 78 年 8 月 14 日播種、9 月 11 日採收，結果如表五。以高架塑膠布網室加捲揚器、高架塑膠布網室不加捲揚器、中架塑膠布網室及低架塑膠布網室之產量均差異不顯著；低架網室因受到雨害而產量較低；露天在沒有保護栽培下，產量與品質均受影響。

表 5.不同設施架構栽培小白菜之比較

Table 5. Effects of different patterns of pipehouse on some characters of Pak-choi

Patterns	Height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf no.	Yield (kg/10a)
High plastic screen house with wrinkle	35.2	34.6	11.7	5.2	5,700
High plastic screen house	36.8	35.6	13.0	6.1	6,000
Medium plastic screen house	39.1	37.5	10.2	5.9	5,900
Low plastic screen house	35.8	21.5	14.7	8.6	5,500
Low screen house	30.7	16.1	12.7	8.3	5,000
Open field	30.5	20.7	13.5	8.6	4,800

Note: Harvested on 9th Nov. 1989.

圓葉白花芥藍於 78 年 12 月 4 日播種、79 年 1 月 31 日採收，結果如表 6。芥藍冬季在中、高架塑膠布網室內栽培，產量及品質均遠較露天或低架塑膠布網室、低架網室為佳。

表 6.不同設施架構栽培芥藍之比較

Table 6. Effects of different patterns of pipehouse on some characters on kale

Patterns	Height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf no.	Yield (kg/10a)
High plastic screen house with wrinkle	32.8	11.2	9.4	5.7	2,250
High plastic screen house	32.7	13.1	10.7	6.3	2,550
Medium plastic screen house	33.0	13.6	11.2	6.2	2,340
Low plastic screen house	26.2	10.0	8.7	5.0	1,620
Low screen house	25.0	11.2	8.6	5.4	1,300
Open field	19.8	9.1	7.9	5.5	1,210

Note: Harvested on 31st Jan. 1990.

菠菜以角粒品種，於 78 年 12 月 4 日播種、79 年 1 月 31 日採收，結果如表 7。高、中架塑

膠布網室冬作菠菜，均可促進生長，產量及品質均佳；低架塑膠布網室雖有防雨設施，但通風不良，且土地利用率低，故產量與露天相同；低架網室則因雨水危害，且通風不良，故收量反較露天為差。

表 7. 不同設施架構栽培菠菜之比較

Table 7. Effect of different patterns of pipehouse on some characters of spinach

Patterns	Height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf no.	Yield (kg/10a)
High plastic screen house with wrinkle	33.4	14.6	9.1	12.8	2,220
High plastic screen house	36.6	13.1	8.1	13.7	2,700
Medium plastic screen house	32.9	13.3	8.7	13.2	3,100
Low plastic screen house	30.1	11.3	8.1	12.7	1,800
Low screen house	26.2	11.7	7.7	11.8	1,110
Open field	22.7	11.0	7.5	12.1	1,720

Note: Harvested on 31st Jan. 1990.

以上四種蔬菜於五種不同設施架構及露天下之產量比較見圖 1，第一、二、三型明顯優於其他之架構及露天。

討 論

三十多年前農民慣於蔬菜播種後以塑膠網或稻草覆蓋，以提高蔬菜種子發芽率並保護剛發芽的蔬菜苗；1969 年利用水平葡萄架塑膠網棚栽培蔬菜，因四周圍以塑膠網，減少昆蟲進入，可提高了蔬菜品質，效果受到菜農肯定，至 1973 年於台北地區蔬菜生產專業區推廣面積達 22.3 ha^(1,4)。然因北部地區多雨，塑膠棚內下雨後水氣不易蒸發，棚內濕度高，病害發生更嚴重。因此水平葡萄架塑膠網棚雖然造價較便宜，在北部地區卻極少利用來栽培蔬菜，目前僅西螺以南少雨地區尚有農民利用此種設施栽培蔬菜。1979 年試驗利用低架活動式塑膠網栽培蔬菜，因為塑膠網可減輕雨水直接打落的壓力，夏天又可遮去強光，故可提高蔬菜品質，又此類設施無堅固之骨架，塑膠網為活動式，不需要時可拆除，且成本低，故多數農民利用於蔬菜栽培。然於梅雨期及夏季颱風豪雨時，仍會因土地太濕無法耕作而造成供需失調^(3,5)。

自從 1983 年利用屋頂塑膠布周圍圍網之網室栽培蔬菜，由於可防範雨水侵襲，保護蔬菜植株，提高外觀品質，且減少病蟲害發生而減少農藥使用，在冬季並有保溫作用，因此利用設施栽培蔬菜可穩定產量及調節供需，在氣候不良的北部地區尤其需要，目前面積已達 70 ha⁽⁶⁾。塑膠布網室並無特別專用之材料，以鍍鋅管為骨架，市售鍍鋅管長 20 m，接點在中間即高 2.7 m、寬 5 m，即為中架型塑膠布網室。接點在兩旁即高 3 m、寬 6.4 m，即為高架型塑膠布網室。根據本試驗結果兩種形式均適宜栽培蔬菜，而中架型塑膠布網室造價較便宜。加捲揚器之目的乃於晴天可將塑膠布捲起，日照充足，蔬菜生育較佳，通風較好，在設施內工作較舒服；且於採收後可讓雨水沖淋土壤，避免連作障礙；然而實際應用時，遇雷陣雨往往來不及將塑膠布捲蓋，造成蔬菜之損害，且設施內蔬菜之生長較軟弱，晴天將塑膠布捲起反使日曬造成傷害；故設置捲揚器效果不顯著，且增加成本。

矮架型塑膠布網室則是以 20 m 鍍鋅管一支彎成高 1.8 m，寬 2.8 m，設計之目的是便於移動，但搭架仍費工，且矮架高度較低，耕種操作不易，土地利用也較低，故不適宜採用。而矮架型網室在北部多雨情況下，本試驗證實不適宜。故北部地區設施栽培應以防雨為目的，不論採用那種型式，屋

頂一定需要覆蓋塑膠布。

由本試驗結果顯示，北部地區高架塑膠布網室（高 3.0 m× 寬 6.0 m× 長 20 m）、中架塑膠布網室（高 2.7 m× 寬 5.0 m× 長 20 m）均適宜栽培短期葉菜類，可提高產量及品質；裝置捲揚器則增加成本且效果不大。土地利用率高架塑膠布網室最高單棟為 66%、連棟為 75%，中架塑膠布網室單棟 62%、連棟 70%。每分地成本，高架塑膠布網室加捲揚器 47 萬、高架塑膠布網室 42 萬、中架塑膠布網室 30 萬，在效果相同下，應以中架塑膠布網室最實用。綜合以上結果，故北部地區栽培葉菜類推薦採用中架塑膠布網室。

Green house with wrinkle
High plastic screen house
Medium plastic screen house
Low plastic screen house
Low screen house
Open field
Amaranth
Pak-choi
Kale
Spinach

Yield (kg/10a)

圖 1. 不同設施架構對蔬菜產量之影響

Fig.1. Effect of different patterns of pipehouse on the yields of vegetables.

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會 80 農建-7.1-糧-100(1)計畫補助，謹此致謝。

參考文獻

1. 王進生。1973。PE 塑膠網室改進蔬菜栽培。豐年 23:37-38。
2. 王鼎盛。1988。溫室結構設計與環境控制。設施園藝研討會專輯 125-140。
3. 林學正、侯鳳舞。1988。國內各類設施栽培之現況介紹。設施園藝研討會專輯 31-41。
4. 胡承榮。1973。網式蔬菜生產擴大示範計畫總報。台灣農業 9:7-12。涼榮
5. 陳榮輝。1985。簡易覆蓋在夏季蔬菜栽培上之應用。夏季蔬菜生產改進研討會專輯 249-262。
6. 廖芳心、張榮如、陳榮輝、王秀珠。1989。都市近郊設施蔬菜產銷體系之探討。第二屆設施園藝研討會專輯 192-208。

Effects of Different Patterns of Pipehouses on Some Characters of Leafy Vegetables in Northern Taiwan

Fang-Shin Liao, Yung-Huei Chen, Cheng-Nan Chen, Tsan-Ru Chang

Summary

Experiments were conducted to compare the effects of different pipehouse models on the yield and quality of leafy vegetables, and to find the most suitable construction of pipehouse in northern Taiwan. The results showed that the high plastic screen house (H 3.0 m× W 6.0 m× L 20 m) and medium plastic screen house (H 2.7 m× W 5.0 m× L 20 m) were suitable for amaranth, pai-choi, spinach and kale cultivation. Both patterns increased yields and quality of tested vegetables. Wrinkle was not found necessary and increased cost. The low plastic screen house (H 1.8 m× W 2.8 m× L 20 m) was found not good to ventilation and it's hard to work and to operate machines. Vegetables cultivated within low screen house and open field gave the lowest yield and worst quality. Comparing the land utilized rate, the high plastic screen house, being 66% in single and 75% in joint showed the highest followed by the medium plastic screen house, being 62% in single and 70% in joint, and the low pipehouse, compared to high type, 59% in single was the lowest. So both high and medium pipehouses were suitable for leafy vegetables cultivation, but the cost for medium type was less.

Key words: Protected vegetable, Pipehouse structure, Leafy vegetable.