

# 桃園縣沿海地區設施栽培園藝作物可行性之研究

陳添來 林文龍 許苑培

## 摘 要

桃園縣沿海蘆竹、大園、觀音三鄉秋至春季受不明公害侵襲之地區，於設施內以四種不同之輪作型試驗結果：第三輪作型於春、夏季栽培短期葉菜，於秋、冬季栽植洋香瓜獲益最高。但在同一地點設施外，全無防風林或防風設施時，在強烈季節風吹襲期間，蘆竹及大園二鄉均不能生產任何園藝作物，觀音則選擇抗風蔬菜仍可生產，顯示如有設施對強烈季節風危害之沿海栽培園藝作物確實可行。

桃園沿海地區在無水污染地區，種植園藝作物，不致有重金屬之為害，Cd、Cr、Pb、Ni及Cu在各種蔬菜之含量均未超過1ppm，只有Zn之含量較高，其含量在3.20~8.74ppm之間。

## 前 言

桃園縣沿海之蘆竹、大園、觀音等三鄉，每年十月上旬至翌年三月間，受季節風及其挾帶之不明物質，致農作物無法生長，無適當作物提供農民栽培其面積廣達4,000公頃。據日本清水茂報告<sup>(3)</sup>，在關東地區年平均溫度16.4℃，月平均溫度一年長達九個月是在20℃以下，可利用設施保溫促成栽培園藝作物，亦即「控制氣象條件及栽培條件環境因素」，可在不良環境下從事園藝作物生產。郭氏<sup>(4)</sup>指出在春作或夏作利用簡易設施栽培可促進葉菜類之生長並提高產量又對耐陰性作物之莖葉影響不大且結球良好。而對結球結菜則生育不良致結球小<sup>(6,2)</sup>，翁氏<sup>(7)</sup>報告亦指出對面積較大之非結球性葉菜類，呼吸率較低果菜類與結球性之葉菜類有利于高溫下生長。桃園沿海季節風侵襲地區，利用設施栽培未曾進行試驗，設施對防止季節風之效果欠缺資料，且在夏季高溫之情形下是否適宜作物生長有必要瞭解。本試驗目前即利用設施以控制氣象條件，探討葉菜類在沿海地區週年栽培之可行性，以提供最適宜之栽培模式供農民採行。

## 材 料 與 方 法

一、供試蔬菜種類：莴苣、小白菜、芹菜、芥藍、洋香瓜、青梗白菜、油菜、莧菜、甜椒等。

二、分設施內與設施外二種處理，依輪作制度同時播種或種植，採逢機完全區集設計，四重複、小區面積4m×1.5m=6.0m<sup>2</sup>。

三、輪作模式：

輪作模式	月份												
	Month												
Rotation system	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	↑ ————— ↓ 短期葉小菜類 Short-term leaf vegetables								↑ ————— ↓ 甜 椒 Sweet pepper				
2	↑ ————— ↓ 短期葉小菜類 Short-term leaf vegetables								↑ ————— ↓ 芥 藍 苔 Panicle of kale				
3	↑ ————— ↓ 短期葉小菜類 Short-term leaf vegetables								↓ ————— ↓ 洋 香 瓜 Melon				
4	↑ ————— ↓ 休閒 Fallow	↑ ————— ↓ 短期葉小菜類 Short-term leaf vegetables								↑ ————— ↓ 芹 菜 Celery			

四試驗時間：77年7月1日至79年6月30日。

五設施形式：簡易式塑膠布網室。

## 結 果 與 討 論

### 1. 蘆竹試區

(1)設施內：第一輪作型短期葉菜類為萵苣、萵菜、空心菜和甜椒，全年種植四次，10公畝之收益為140,673元。第二輪作型短期葉菜類為白菜、白菜、萵苣、萵菜與芥藍苔，全年種植五次，10公畝之收益為184,735元，設施內芥藍苔品質良好，但葉片過於茂盛，伸展至鄰株致使產量不高。第三輪作型短期葉菜類為青梗白菜、菠菜、芥藍、萵菜、空心菜與洋香瓜，全年種植六次，10公畝之收益為269,688元。第四輪作型短期葉菜類為白菜、萵苣、芹菜、白菜、萵苣、空心菜加上休閒，全年種植六次，10公畝之收益為168,684元。

(2)設施外：第一輪作型77年8月至78年5月播種萵苣、甜椒、萵菜、空心菜，全年種植四次，其中77年10月種植甜椒及78年4月播種萵菜均沒有採收，10公畝之收益33,500元；第二輪作型77年8月至78年6月播種白菜、白菜、芥藍苔、萵苣、萵菜，全年種植五次，其中77年11月種植芥藍苔沒有收穫，10公畝之收益45,000元；第三輪作型，短期之青梗白菜、菠菜、芥藍、萵菜、空心菜、和洋香瓜，其中以77年10月種植之洋香瓜沒有採收，10公畝之收益36,000元；第四輪作型全年以種植葉菜類加上休閒10公畝之收益37,240元。

此地區受不明公害之為害甚為嚴重，10月至翌年4月不設防風林者根本無法種植任何蔬菜，即使有收穫，商品價值亦甚低。

表一 蘆竹試區設施內與設施外輪作模式比較 (78年度)

Table 1: Trial of rotation system inside and outside pipehouse in Luchu (1989)

輪作型 Rotation type	蔬菜種類 Kinds of vegetable	播種(種植)期 Sown(transpla nted)date year/month/day	採收期 Harvest date year/month/day	生育日數 Growth period days	單價 Price NT\$/kg	設 施 內 Inside pipehouse			設 施 外 Outside pipehouse		
						產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$	產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$
1	萵 苣 Lettuce	77. 8.15.	77. 9.13.	29	16.00	1,608.3	25,733		875.0	14,000	
	甜 椒 Sweet pepper	77.10. 4.	77.11.21~ 78. 4.10.	176	40.00	1,753.5	70,140		* -	-	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 4.14.	78. 5.16.	32	20.00	1,619.9	32,398	140,673	* -	-	33,500
	空 心 菜 Water convolvulus	78. 5.20.	78. 6.23.	34	20.00	2,337.8	44,756		975.0	19,500	
2	白 菜 Pai tsai	78. 8.15.	77. 9.13.	29	16.00	2,220.7	32,331		900.0	14,000	
	白 菜 Pai tsai	77. 9.18.	77.10.19.	31	16.00	1,920.5	30,728		850.0	13,600	
	芥 藍 苔 Panicle of kale	77.11. 2.	77.12.20~ 78. 4.20.	169	30.00	2,070.8	62,124	184,735	* -	-	45,000
	萵 苣 Lettuce	78. 4.27.	78. 5.26.	30	25.00	1,369.4	34,235		* -	-	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 6. 1.	78. 6.30.	30	20.00	1,265.8	25,317		875.0	17,500	
3	青梗白菜 Chin kum paitsai	77. 8.15.	77. 9.20.	36	20.00	1,402.8	28,056		875.0	17,500	
	洋 香 瓜 Melon	77.10. 4.	77.12. 5~ 78. 1. 6.	92	55.00	1,840.3	101,218		* -	-	
	菠 菜 Spinach	78. 1.10.	78. 2.13.	34	25.00	1,636.6	40,915	269,688	* -	-	36,500
	芥 藍 Kale	78. 2.17.	78. 4. 5.	48	22.00	1,653.3	36,373		* -	-	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 4.14.	78. 5.16.	32	20.00	1,152.3	23,046		* -	-	
	空 心 菜 Water convolvulus	78. 5.20.	78. 6.21.	31	20.00	2,004.0	40,080		950.0	19,000	
4	白 菜 Pai tsai	77. 8.15.	77. 9.13.	29	16.00	1,502.1	16,833		902.5	14,440	
	萵 苣 Lettuce	77. 9.18.	77.10.20.	32	16.00	1,068.8	17,100		925.0	14,800	
	芹 菜 Clery	77.11. 2.	77.12.28.	47	22.00	1,870.4	41,148	168,684	* -	-	37,240
	白 菜 Pai tsai	78. 3. 5.	78. 4. 6.	31	15.00	1,803.6	27,054		* -	-	
	萵 苣 Lettuce	78. 4.14.	78. 5.16.	32	25.00	1,018.7	25,467		* -	-	
	空 心 菜 Water convolvulus	78. 5.20.	78. 6.21.	32	20.00	2,054.1	41,082		1,050.0	21,000	

\*設施外遭受不明公害侵襲生長不良而枯萎

Poorly growth to wilt because of unknown pollutions outside protective pipehouse

## 2. 大園試區：

- (1)設施內：第一輪作型於77年8月至78年5月種植短期葉菜：白菜、白菜、青梗白菜、莧菜和甜椒，全年種植五次，10公畝之收益為173,725元。第二輪作型以種植短期葉菜：白菜、白菜、芥藍苔、空心菜和萵苣，全年種植五次，10公畝之收益為146,250元，因芥藍在設施內生長過於茂盛，葉片太大互相遮蓋，雖然品質良好，但產量甚低。第三輪作型以種植短期葉菜：萵苣、青梗白菜、空心菜、莧菜和洋香瓜，全年種植五次，10公畝之收益213,350元，設施內生產之洋香瓜品質良好，糖度高，12~13度之間。第四輪作型以種植短期葉菜：萵苣、萵苣、白菜、芹菜、白菜、萵苣、空心菜加上休閒，全年種植七次，10公畝之收益為210,950元。
- (2)設施外：第一輪作型於77年8月至78年5月種植白菜、白菜、青梗白菜、莧菜和甜椒，全年種植五次，其中77年10月種植甜椒和78年4月播種之青梗白菜均沒收穫，10公畝之收益為33,000元。第二輪作型以種植白菜、白菜、芥藍苔、空心菜、萵苣，全年種植五次，其中以77年10月種植之芥藍苔沒有收穫，10公畝之收益49,500元。第三輪作型為短期葉菜：萵苣、青梗白菜、空心菜、莧菜和洋香瓜，全年種植五次其中以10月種植之洋香瓜沒有收穫，10公畝之收益為46,800元。第四輪作型全年種植葉菜類：萵苣、萵苣、白菜、芹菜、白菜、萵苣、空心菜加上休閒，全年種植七次，其中以77年11月種植芹菜和78年3月種植之白菜均無收穫，10公畝之收益為67,500元。本地區10月至翌年4月設施外不能生產蔬菜，受不明公害之侵襲亦屬嚴重。

大園沿海設施內種植白菜、青梗白菜、空心菜、萵苣、芹菜和甜椒、洋香瓜等均能正常生長，10公畝之收益以第三輪作型為最高，第四輪作型次之，第一輪作型又次之，第二輪作型為最低。設施外10月至翌年4月同屬無法種植任何蔬菜，全年只有5~9月間能種植。

## 3. 觀音試區：

- (1)設施內：78年度第一輪作型以種植短期之葉菜類：萵苣、莧菜、空心菜及甜椒，全年種植四次，10公畝之收益為138,080元。第二輪作型以種植短期之葉菜類：白菜、白菜、空心菜、莧菜和芥藍苔，全年種植五次，10公畝之收益為142,216元，設施內種植芥藍苔品質良好，但產量低，因生長茂盛，葉片相互遮蓋，不去摘葉往往不抽苔而枯萎。第三輪作型以葉菜類之青梗白菜、芥藍、莧菜、空心菜和洋香瓜，全年種植五次，10公畝之收益為216,488元，設施內生產之洋香瓜品質良好，甜度在13度左右。第四輪作型全年以種植短期葉菜：白菜、萵苣、芹菜、青梗白菜、莧菜及空心菜，加上休閒，全年種植六次，10公畝之收益為166,480元（表3）。

79年度第一輪作型於78年8月15日至79年6月20日種植短期葉菜：白菜、莧菜和甜椒全年種植三次10公畝之收益194,350元。第二輪作型全年種植短期葉菜類：白菜、莧菜、菠菜、白菜、空心菜與空心菜宿根全年採收七次，10公畝之收益322,534元。第三輪作型全年以種植洋香瓜和短期葉菜類菠菜、白菜、芥藍、空心菜與空心菜宿根全年採收六次，10公畝之收益437,760元。第四輪作型全年以種植短期葉菜類：白菜、莧菜、芹菜、菠菜、萵苣加上休閒全年採收五次，10公畝之收益292,710元（表4）。

- (2)設施外：78年度第一輪作型於77年8月至翌年5月種植萵苣、甜椒、莧菜、空心菜全年種植四次，其中以10月份種植之甜椒沒有採收外，其餘均有採收，10公畝之收益為52,200元。第二輪作型以種植白菜、白菜、芥藍苔、空心菜、莧菜，全年種植五次，10公畝之收益為137,960元。第三輪作型為短期葉菜類：白菜、芥藍、莧菜、空心菜與洋香瓜，除洋香瓜沒有採收外，其餘均有採收，10公畝之收益為59,400元。第四輪作型為短期葉菜類：白菜、萵苣、芹菜、青梗白菜、莧菜、空心菜加上休閒，全年種植六次，10公畝之收益為88,920元，此地區若慎選蔬菜種類，設施外仍可種植蔬菜，且可獲理想之產量，但品質不若設施內栽培者佳。

79年度，第一輪作型全年種植短期葉菜：白菜、莧菜，78年8月15日及9月22日播種者有收穫，79年1月15日種植甜椒全無收穫，10公畝之收益為72,900元。第二輪作型全年種植短期葉菜

之白菜、莧菜有收穫，其餘各月份種植者全無收穫，10公畝之收益為63,870元。第三輪作型，在8月種植洋香瓜其餘月份種植菠菜、白菜、芥藍、空心菜與空心菜（宿根）均無收穫。第四輪作型全年種植短期葉菜：白菜、莧菜、芹菜、菠菜、萵苣加上休閒，只有78年8月15日及9月22日種植之白菜、莧菜，有收穫外其餘均無收穫，10公畝之收益為55,530元。79年1月15日整修塑膠布網室完成後，因燃燒塑膠布，產生有毒廢氣，致使設施內外之甜椒發生毒害全部燻死重種，就連同周圍之防風林亦燻成枯萎狀。

觀音鄉沿海設施內種植白菜、莧菜、空心菜、青梗白菜、萵苣、芥藍苔和洋香瓜、甜椒等均能正常生長，全年10公畝之收益以第三輪作型為最高，次為第二輪作型，第四輪作型又次之，第一輪作型為最低，觀音沿海之設施外10月至翌年4月除不能種植甜椒和洋香瓜外，其他葉菜類均能種植，其中芥藍苔產量比設施內高，10公畝之收益以第二輪作型為最高，次為第四輪作型，第三輪作型又次之，第一輪作型最低。

表二 大園試區設施內與設施外輪作模式比較 (78年度)

Table 2: Trial of rotation system inside and outside pipehouse in Tayuan (1989)

輪作型 Rotation type	蔬菜種類 Kinds of vegetable	播種(種植)期 Sown(transpla nted)date year/month/day	採收期 Harvest date year/month/day	生育日數 Growth period days	單價 Price NT\$/kg	設 施 內 Inside pipehouse			設 施 外 Outside pipehouse		
						產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$	產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$
1	白 菜 Pai tsai	77. 8.19.	77. 9.13.	25	10.00	2,025.0	20,250		800.0	8,000	
	白 菜 Pai tsai	77. 9.16.	77.10. 4.	25	10.00	1,887.5	18,875		750.0	7,500	
	甜 椒 Sweet pepper	77.10.15.	77.11.25~ 78. 3. 5.	131	40.00	1,650.0	66,000	173,725	* -	-	33,000
	青梗白菜 Chin kun pai tsai	78. 4. 1.	78. 5. 4.	34	16.00	2,100.0	33,600		* -	-	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 5.16.	78. 6.15.	30	20.00	1,750.0	35,000		875.0	17,500	
2	白 菜 Pai tsai	77. 8.19.	77. 9.13.	25	10.00	2,100.0	21,000		750.0	7,500	
	白 菜 Pai tsai	77. 9.16.	77.10. 4.	25	10.00	1,900.0	19,000		750.0	7,500	
	芥藍苔 Panicle of kale	77.10.15.	77.12. 5~ 78. 3. 5.	131	20.00	1,950.0	39,000	146,250	* -	-	49,500
	空 心 菜 Water convolvulus	78. 4.14.	78. 5.26.	36	20.00	1,787.5	35,750		900.0	18,000	
	萵 苣 Lettuce	78. 5.25.	78. 6.30.	31	20.00	1,550.0	31,000		825	16,500	
3	萵 苣 Lettuce	77. 8.19.	77. 9.18.	30	16.00	1,600.0	25,600		800.0	12,800	
	洋 香 瓜 Melon	77.10. 5.	77.12.28~ 78. 1.15.	102	50.00	1,750.0	87,500		* -	-	
	青梗白菜 Chin kun pai tsai	78. 2.10.	78. 3.18.	36	16.00	2,025.0	32,400	213,250	* -	-	46,800
	空 心 菜 Water convolvulus	78. 4. 1.	78. 5. 4.	34	20.00	1,687.0	33,750		925.0	18,500	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 5.16.	78. 6.15.	30	20.00	1,170.0	23,400		775.0	15,500	
4	萵 苣 Lettuce	77. 8.19.	77. 9.18.	30	16.00	2,100.0	33,600		850.0	13,600	
	萵 苣 Lettuce	77. 9.21.	77.10.21.	30	16.00	2,000.0	32,000		800.0	12,800	
	白 菜 Pai tsai	77.10.24.	77.11.17.	25	10.00	1,750.0	17,500		750.0	7,500	67,500
	芹 菜 Celery	77.11.26.	78. 1. 5.	40	20.00	1,812.5	36,250	210,950	* -	-	
	白 菜 Pai tsai	78. 3. 5.	78. 4. 6.	31	16.00	1,750.0	28,000		* -	-	
	萵 苣 Lettuce	78. 4.14.	78. 5.16.	32	16.00	1,725.0	27,600		850.0	13,600	
空 心 菜 Water convolvulus	78. 5.20.	78. 6.21.	32	20.00	1,800.0	36,000		1,000.0	20,000		

\*設施外遭受不明公害侵襲生長不良而枯萎

Poorly growth to wilt because of unknown pollutions outside protective pipehouse

表三 觀音試區設施內與設施外輪作模式比較 (78年度)

Table 3: Trial of rotation system inside and outside pipehouse in Kuanyin (1989)

輪作型 Rotation type	蔬菜種類 Kinds of vegetable	播種(種植)期 Sown(transplanted)date year/month/day	採收期 Harvest date year/month/day	生育日數 Growth period days	單價 Price NT\$/kg	設 施 內 Inside pipehouse			設 施 外 Outside pipehouse		
						產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$	產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$
1	萵 苣 Lettuce	77. 8.15.	77. 9.17.	33	20.00	1,291.0	25,820	138,080	820.0	16,400	52,200
	甜 椒 Sweet pepper	77. 8.15.	77. 9.17. 78. 4. 3	128	40.00	1,512.0	60,480		* -	-	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 4.10.	78. 5.12.	32	25.00	1,056.0	26,400		760.0	19,000	
	空心菜 Water convolvulus	78. 5.16.	78. 6.22.	36	20.00	1,296.0	25,920		840.0	16,800	
2	白 菜 Pai tsai	77. 8.15.	77. 9.17.	33	16.00	1,280.0	20,480	800.0	12,800	137,960	
	白 菜 Pai tsai	77. 9.25.	77.10.26.	31	16.00	1,256.0	20,096	760.0	12,160		
	芥藍苔 Panicle of kale	77.11. 4.	77.12.24~ 78. 4.10.	157	25.00	1,704.0	42,600	142,216	3,240.0		81,000
	空心菜 Water convolvulus	78. 4.14.	78. 5.18.	34	20.00	1,592.0	31,840	800.0	16,000		
	莧 菜 Edible amaranth	78. 5.23.	78. 6.24.	32	20.00	1,360.0	27,200	800.0	16,000		
3	青梗白菜 Chinkan pai tsai	77. 8.15.	77. 9.22.	38	16.00	1,608.0	25,728	840.0	13,440	59,400	
	洋香瓜 Melon	77.10. 4.	77.12.16~ 78. 1.15.	102	50.00	1,732.0	86,600	* -	-		
	芥 藍 Kale	78. 2.21.	78. 4.10.	48	25.00	1,576.0	39,400	800.0	20,000		
	莧 菜 Edible amaranth	78. 4.13.	78. 5.13.	30	25.00	1,136.0	28,400	720.0	18,000		
4	空心菜 Water Convolvulus	78. 5.22.	78. 6.28.	37	20.00	1,848.0	36,960	720.0	18,000	88,920	
	白 菜 Pai tsai	77. 8.15.	77. 9.17.	33	16.00	1,114.0	18,304	800.0	12,800		
	萵 苣 Lettuce	77. 9.25.	77.10.26.	31	20.00	1,136.0	22,720	760.0	15,200		
	芹 菜 Celery	77.11. 4.	77.12.18.	45	20.00	1,860.0	37,210	520.0	10,400		
	青梗白菜 Chinkan pai tsai	78. 3. 8.	78. 4. 8.	31	16.00	1,616.0	25,856	166,480	720.0		11,520
	莧 菜 Edible amaranth	78. 4.13.	78. 5.13.	30	25.00	1,136.0	28,400	760.0	19,000		
空心菜 Water convolvulus	78. 5.22.	78. 6.28.	37	20.00	1,704.0	34,080	1,004.0	20,000			

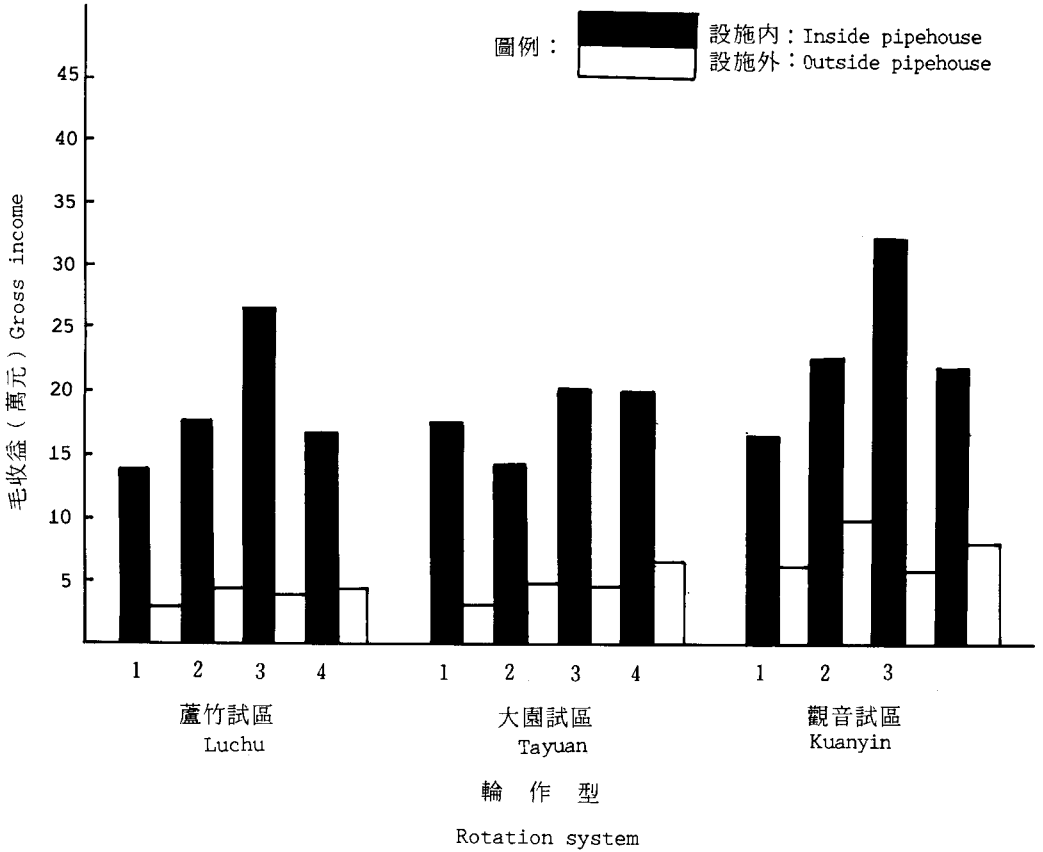
表四 觀音試區設施內與設施外輪作模式比較 (79年度)

Table 4: Trial of rotation system inside and outside pipehouse in Kuanyin (1989)

輪作型 Rotation type	蔬菜種類 Kinds of vegetable	播種(種植)期 Sown(transpla nted)date year/morth/day	採收期 Harvest date year/morth/day	生育日數 Growth period days	單價 price NT\$/kg	設 施 內 Inside pipehouse			設 施 外 Outside pipehouse		
						產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$	產量 Yield kg/10a	毛收益 Gross income NT\$/10a	合計 Total NT\$
1	白 菜 Pai tsai	78. 8.15.	78. 9. 4.	20	30.00	1,925.0	57,750		1,410.0	42,300	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 9.22.	78.10.28.	36	30.00	1,520.0	45,600		1,020.0	30,600	
	甜 椒 Sweet peppar	78.11. 3.	(因燃燒塑膠布枯萎) (Growth to wilt because of burning of plastic cloth)					194,350	* -	-	72,900
	甜 椒 Sweet peppar	79. 1.15.	79. 3.20~	91	50.00	1,820.0	91,000		* -	-	
			79. 6.20.								
2	白 菜 Pai tsai	78. 8.15.	78. 9. 4.	20	30.00	1,905.0	57,150		1,214.0	36,420	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 9.22.	78.11.20.	36	30.00	1,612.0	48,360		915.0	27,450	
	菠 菜 Spinach	78.11. 3.	78.11.20.	47	40.00	1,632.0	65,280		* -	-	
	白 菜 Pai tsai	78. 1.20.	79. 2.27.	38	20.00	1,837.0	36,740	322,534	* -	-	63,870
	空 心 菜 Water Convolvulus	79. 3.13.	79. 5. 4.	52	35.00	1,924.0	67,340		* -	-	
	空 心 菜(宿根) Water Convolvulus (Ratooning)		79. 5.27.	23	30.00	1,836.0	55,080		* -	-	
	空 心 菜(宿根) Water Convolvulus (Ratooning)		79. 6.15.	19	30.00	1,773.0	53,190		* -	-	
	洋 香 瓜 Melon	78. 8. 4.	78.10.19~ 78.10.26.	83	130.00	1,635.0	212,550		* -	-	
	菠 菜 Spinach	78.11. 3.	78.12.20.	47	40.00	1,574.0	62,960		* -	-	
	白 菜 Pai tsai	79. 1.20.	79. 2.27.	38	20.00	1,784.0	35,680	437,760	* -	-	0
	芥 藍 Kale	79. 3.13.	79. 5. 4.	52	40.00	1,794.0	71,760		* -	-	
	空 心 菜 Water Convolvulus	79. 5.10.	78. 6.17.	38	30.00	1,827.0	54,810		* -	-	
4	白 菜 Pai tsai	78. 8.15.	78. 9. 4.	20	35.00	2,016.0	70,560		1,021.0	30,630	
	莧 菜 Edible amaranth	78. 9.22.	78.10.28.	36	30.00	1,537.0	46,110		830.0	24,900	
	芹 菜 Celery	78.11. 3.	78.12.20.	47	40.00	1,588.0	63,520	292,710	* -	-	55,530
	菠 菜 Spinach	79. 3.13.	79. 4.20.	38	40.00	1,664.0	66,560		* -	-	
	萬 苣 Lettuce	79. 5.10.	79. 6.20.	31	30.00	1,532.0	45,960		* -	-	

\* 没有採收 No harvest





圖一：蘆竹、大園、觀音三處設施內與設施外毛收益比較

Fig.1: Comparison of returns of vegetables cultivated inside and outside pipehouse among Luchu, Tayuan and kuanyin

由圖一三處設施內與設施外加以比較，在蘆竹沿海地區，設施內種植短期葉菜，如萵苣、莧菜、白菜、空心菜、青梗白菜、芹菜、芥藍苔和瓜果類之甜椒、洋香瓜等均能正常生長，其中以第三輪作型、春夏作種植短期葉菜類，秋冬作種植洋香瓜之輪作型，10公畝之收益為最高；次為第二輪作型全年種植葉菜類；第四輪作型短期葉菜類與休閒為第三，第一輪作型最低。設施外10月至翌年4月間均無法種植各種蔬菜，全年只有5~9月間能種植。

試驗地點均針對不明綜合性空氣污染，未受水污染之影響，設施內與設施外重金屬如表五，鎘之含量0.2~<0.005ppm之間，其中以莧菜之含量設施內0.07ppm，設施外0.2ppm較高；鉻之含量最高為0.08ppm，芹菜設施內測不到，設施外0.03ppm，芥藍設施內與設施外均測不到。鋁之含量最高為0.21ppm，最低只有0.002ppm；鎳之含量各種不同之蔬菜在0.16~0.76ppm之間；鋅之含量設施內2.24~6.24ppm之間，設施外3.20~8.74ppm；銅之含量以不同蔬菜都在0.31~0.91ppm之間。

表五 設施內與設施外植物體重金屬含量分析

Table 5: Analysis for heavy metal content in the plant grown inside and outside protective pipehouse

		單位：ppm						
蔬菜種類 Kinds of vegetable	地點 Location		Cd	Cr	Pb	Ni	Zn	Cu
莧菜 Edible amaranth	觀音 Kuanyin	設施內 Inside pipehouse	0.07	<0.001	0.14	0.42	5.39	0.71
		設施外 Outside pipehouse	0.20	<0.001	0.21	0.62	7.33	0.95
萵苣 Lettuce	觀音 Kuanyin	設施內 Inside pipehouse	<0.005	<0.001	0.07	0.37	3.35	<0.39
		設施外 Outside pipehouse	0.08	0.07	0.07	0.66	3.20	0.31
芥藍 Kale	蘆竹 Luchu	設施內 Inside pipehouse	0.02	N.D	0.14	0.16	6.24	0.31
		設施外 Outside pipehouse	0.02	0.03	0.19	0.20	5.71	0.77
芥藍 Kale	蘆竹 Luchu	設施內 Inside pipehouse	<0.01	N.D	0.06	0.12	5.48	0.91
		設施外 Outside pipehouse	<0.01	N.D	0.02	0.21	4.58	0.40
萵苣 Lettuce	大園 Tayuan	設施內 Inside pipehouse	<0.01	0.08	0.07	0.19	2.44	0.44
		設施外 Outside pipehouse	0.06	0.07	0.08	0.72	8.74	0.73

## 結 論

綜合以上三處試驗結果，桃園沿海受不明空氣污染之地區，利用設施保護能生產品質優良之蔬菜，四種之不同之輪作型中以第三輪作型，春夏作種植短期葉菜如白菜、萵苣、莧菜、青梗白菜、空心菜、菠菜等，秋冬季種植洋香瓜，10公畝之收益213,250至327,134元之間，其次為第二輪作型，全年以短期葉菜和芥藍苔，其收益146,250至232,375元，第四輪作型短期葉菜類和冬季休閒168,684元至219,595元又次之，第一輪作型短期葉菜類和甜椒其收益140,673至173,725元最低。

設施外蘆竹鄉與大園鄉之沿海地區10月中旬至翌年4月下旬，均無法生產園藝作物，只能在5月至9月間種植，觀音鄉如慎選作物則可生產。

沿海地區在無水污染之地區種植園藝作物，不致有重金屬之為害，Cd、Cr、Pb、Ni、Cu在各種蔬菜之含量均未超過1ppm，諸如萵苣、芹菜則測不到，只有Zn含量較多在3.20~8.74ppm之間。

## 參 考 文 獻

1. Chang, S.T. and F.S. Lias. 1989. Problems in the continuous cultivation of vegetables in Plastic houses. An interntional seminar on Yield Lossres due to Coninuous Cultivation FFTC EB 300. p. 1~12.
2. 加藤 徹。1963。發育經過ガウミタシタよの栽培技術 農耕及園藝 382：(854~1858)。
3. 清水 茂。1973。設施園藝的基礎技術 誠文堂所社。
4. 郭孚耀。1985。簡易設施栽培對蔬菜生產之影響 台中區農業改良場研究彙報 11：p. 59~69。
5. 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集 p. 192~208。
6. 内海修一。1978。環境と作物の生理 慎友社
7. 翁仁憲。1989。溫度對蔬菜光合作用及呼吸作用之影響 第二屆設施園藝研討會專集 p. 209~215。

# The Feasibility of Horticultural Crops Cultivation under Protection Against Air Pollution in the Taoyuan Coastal Area.

Tien-Lai Chen, Wen-Long Lin and Yun-Pei Shu

## Summary

Experiments were conducted in three townships of Luchu, Tayuan and Kuanyin of Taoyuan coastal polluted area to study the feasibility of horticultural crops cultivation under protective pipehouse. Four rotation systems were used in experiments. Results are summarized.

In the protective pipehouse the highest profit was obtained from the system of planting short duration leaf vegetables during spring and summer seasons followed by growing sweet melon in autumn and winter seasons. During the monsoon season there were no yield obtained from those plots planting crops without setting windback or protective pipehouse in Luchu and Tayuan areas. However, leafy vegetables such as kale, amaranth and lettuce could grow in kuanyin area without protective pipehouse and gave the same yield as protective treatment. Result suggests that pipehouse culture can be used as an alternative to conventional method to against the strong monsoon in the coastal area.

There was no heavy metal derived from irrigation water to endanger horticultural crops in Taoyuan coastal area. The metal such as Cd, Cr, Pb, Ni, and Cu contents in plants were lower than 1ppm with exception of Zn content ranged from 3.20 ~ 8.7ppm.