

澎湖地區無葉檉柳防風林下微氣候之變化 及其對瓜類作物生產之影響

韓青梅

行政院農業委員會高雄區農業改良場澎湖分場

E-mail: penbran@ms38.hinet.net

摘要	104
一、前言	104
二、方法	105
三、結果與討論	105
四、結語	110
五、誌謝	110
六、引用文獻	110
ABSTRACT	112

澎湖地區無葉檉柳防風林下微氣候之變化 及其對瓜類作物生產之影響

韓青梅

行政院農業委員會高雄區農業改良場澎湖分場

E-mail: penbran@ms38.hinet.net

摘要

瓜類作物為澎湖地區重要之大宗蔬菜，本試驗之主要目的為探討無葉檉柳防風林下微氣候之變化及其對瓜類作物生產之影響，以建立農林混植模式之參考。經 2001 年秋作及 2002 年春作之試驗結果得知：微氣候之調查，無葉檉柳防風林下秋冬季氣溫比無防風之空曠地（CK）平均提高 0.5℃。對減少東北季風之肆虐效果更優，平均比空曠地減少風速 72.4%。防風林下水分之蒸發量比空曠地減少 35.9%。空氣中鹽霧之含量，在檉柳防風林下 0.5 公尺高度之處，比空曠地平均減少 80.3%，1.5 公尺高度處，平均減少 87.2%。在檉柳防風林下背風面 2 m、3.5 m、5 m、6.5 m、8 m 及空曠地（CK）等定點測得之日射量及日照時數，均較空曠地(CK)低，但不同之距離間，以背風面 5 m 處最優。秋作檉柳防風林下種植越瓜、稜角絲瓜及小胡瓜等，果實產量均比無防風之空曠地(CK)高；春作則以 3 m、4 m、5 m、6 m、7 m 處較優，但 2 m、8 m、9 m 處卻較空曠地(CK)差。

關鍵詞：澎湖地區、檉柳防風林、小胡瓜、稜角絲瓜、越瓜。

一、前言

澎湖氣候環境惡劣，年雨量常不足 1000 公厘(周，1995)，且多集中於每年 6~7 月，此時亦正是颱風過後所帶來的鹽風及鹽雨，常造成作物嚴重損失，故缺水及鹽風害為澎湖地區栽培作物的主要限制因子。作物主要栽培期為每年 4~9 月，一年僅能一作，複作指數低。而每年 10 月~翌年 3 月為強烈東北鹽風季，作物均不易生長，農田均休耕，任其鹽風沖蝕，造成田地貧瘠，因此作物單位面積產量為全省最低。每年 1 月至 7 月採收之單位產值最

高，但生育期正值東北鹽風季，田間必須有防風設施才能生產。澎湖農田均以咾咕石牆或防風網防風(江等，1988)，惟咾咕石已禁採，且防風效果不佳。防風網則因成本太高，亦非最佳的防風設施，唯有推廣農田防風林種植，建立防風林下作物生產模式，才是改善澎湖農業環境及增加作物生產最根本，也才是最有效的方法(周，1999)。澎湖分場自 1991~1994 年進行澎湖農田防風林樹種篩選，選出無葉檉柳作為農田防風林樹種，並建立農田檉柳防風林栽植管理模式，可取代防風網、減少鹽風危害及改善作物周年栽培環境，並因此增加冬季作物生產。稜角絲瓜、小胡瓜及越瓜為澎湖地區

較大宗之瓜類作物，目前急需建立瓜類作物在防風林下生產之模式，以供推薦給農民應用。

二、方法

(一)試驗材料:

選擇每 15 公尺已種植一行檉柳防風林為試驗田，樹齡約 7~8 年生，樹高約為 3.5 公尺，樹寬約為 2.5 公尺，行長 40 公尺。小胡瓜品種採用喜燕品種，稜角絲瓜品種採用本分場育成之 KPH-84-4 品系，越瓜採用銀華品種。

(二)試驗方法:

1.作物田間設計：

在樹高及樹寬均修剪為 2.0 公尺之檉柳防風林下，於春秋作種植小胡瓜、越瓜及稜角絲瓜，春作以無防風為對照，秋作以 60% 防風網為對照。採畦面覆蓋塑膠布栽培，畦寬 1.8 公尺。小胡瓜與稜角絲瓜一畦種植 2 行，株距 70 公分，立支架栽培。越瓜採單行植，株距 70 公分，行匍匐式栽培。每公頃化學肥料(N-P₂O₅-K₂O)施用量，小胡瓜為 170-150-360 公斤，稜角絲瓜為 150-100-360 公斤。越瓜為 160-150-350 公斤，有機質肥料 20 公噸。田間以滴灌方式灌溉，其餘栽培管理均依慣行法行之。

2.微氣候調查設計：

在檉柳防風林背風面裝置一套氣象自動觀測儀，可測定每二行作物區間日照時數、日射量、地溫、土壤水分(Bar)，以無防風區之氣象自動觀測儀為對照。另外，鹽分測定則選用 30×30 公分之 20 支紗布袋，套在相同大小之鐵架上，於各測定點迎風面展開，靜置風中 24 小時，取回室內以 0.5 公升蒸餾水浸置 24 小時，再以超音波振盪器振盪 10 分鐘，用 CONSORT-C833 導電計測其濃度(ppm)。

(三)調查項目：

1.秋冬季防風及防鹽效果調查：

秋作小胡瓜、稜角絲瓜與越瓜生育期間以每行為調查單位，調查園藝性狀、病蟲害及產量等，並測定溫度、濕度、風速、蒸發量、鹽分濃度、日照時數、日射量等。

2.春夏季遮蔭程度調查：

春作小胡瓜、稜角絲瓜與越瓜生育期間以每行為調查單位，調查園藝性狀、病蟲害及產量等，並測定溫度、濕度、風速、蒸發量、日照時數、日射量等。

三、結果與討論

(一)檉柳防風林下微氣候之調查

1.氣溫

本試驗微氣候之調查，經 90 年秋作（10 月至翌年 2 月）及 91 年春作（3 月至 6 月）兩期之調查，平均氣溫方面，由圖 1-A 中發現，秋作期間在防風林下以 10 月溫度最高為 24.8°C，隨著天氣越來越冷，氣溫逐漸下降；11 月為 21.4°C，12 月為 19.6°C，90 年 1 月為 17.8°C，2 月為 18.5°C。秋作在防風林下 5 個月之平均氣溫為 20.4°C。空曠地各月份之平均氣溫，10 月為 24.3°C，11 月為 21.0°C，12 月為 19.2°C，91 年 1 月 17.0°C，2 月為 18.0°C，秋作空曠地 5 個月之平均氣溫為 19.9°C。由此得知，秋作防風林下之平均氣溫比空曠地增加 0.5°C。春作期間，在防風林下各月份之平均氣溫 3 月為 21.2°C，4 月為 24.7°C，5 月為 25.7，6 月為 28.0°C，在春作在防風林下 4 個月之平均氣溫為 24.9°C。春作空曠地，各月份之平均氣溫，3 月為 21.5°C，4 月為 24.0°C，5 月為 25°C，6 月為 26°C，春作空曠地 4 個月之平均氣溫為 24.1°C。由以上結果得知，春作防風林下比空曠地平均氣溫高 0.8°C。綜合春秋兩作，檉柳防風林下之氣溫，秋作比空曠地增加 0.5°C，春作增加 0.8°C。

2. 風速

由圖 1-B 中得，秋作防風林下各月份之最大風速，10 月 5.4 ms^{-1} ，11 月 4.7 ms^{-1} ，12 月 4.2 ms^{-1} ，91 年 1 月 3.5 ms^{-1} ，2 月 3.7 ms^{-1} ，秋作在防風林下 5 個月之平均最大風速為 4.3 ms^{-1} 。秋作空曠地各月份之最大風速，10 月 18.5 ms^{-1} ，11 月 19.5 ms^{-1} ，12 月 12.6 ms^{-1} ，91 年 1 月 12.5 ms^{-1} ，2 月 15.0 ms^{-1} ，秋作空曠地 5 個月之平均最大風速 15.6 ms^{-1} 。由此得知檉柳防風林，防止東北季風之效果優，防風林下比空曠地可減少風速 72.4%。春作防風林下各月份之最大風速，3 月 3.3 ms^{-1} ，4 月 7.5 ms^{-1} ，5 月 5.4 ms^{-1} ，6 月 5.0 ms^{-1} ，春作在防風林下 4 個月之平均最大風速為 5.3 ms^{-1} 。春作空曠地各月份之最大風速，3 月 14.0 ms^{-1} ，4 月 14.4 ms^{-1} ，5 月 12.1 ms^{-1} ，6 月 12.1 ms^{-1} ，春作空曠地 4 個月之平均最大風速為 13.2 ms^{-1} 。由以上結果得知，春作防風林下比空曠地減少風速 59.8%。

綜合以上風速之調查結果，檉柳防風林之防風效果佳，秋作減少風速 72.4%，春作減少風速 59.8%。據蔡 (1996) 報導，澎湖地區秋冬風速達 10 ms^{-1} 日數高達 130 天，植物於此風速下根本無法生長，澎湖分場因農田種植檉柳防風林，可有效防止東北季風之侵襲，確保植物得以生長。

3. 總蒸發量

防風林下與空曠地之水分蒸發量經測定，由圖 1-C 中得知，秋作防風林下之總蒸發量，10 月 36.3 mm ，11 月 40.1 mm ，12 月 85.5 mm ，91 年 1 月 40.9 mm ，2 月 71.0 mm ，秋作防風林下 5 個月之平均總蒸發量為 54.8 mm 。秋作空曠地各月份之蒸發量，10 月 50.9 mm ，11 月 85.6 mm ，12 月 136.3 mm ，91 年 1 月 63.7 mm ，2 月 86.2 mm ，秋作空曠地 5 個月之平均總蒸發量 85.5 mm 。由以上調查結果得知，秋作防風林下比空曠地減少蒸發量

35.9%。春作防風林下各月份之蒸發量，3 月 68.0 mm ，4 月 89.0 mm ，5 月 52.8 mm ，6 月 111.0 mm ，春作在防風林下 5 個月之平均總蒸發量 80.2 mm 。春作空曠地各月份之蒸發量，3 月 126 mm ，4 月 76.0 mm ，5 月 37.0 mm ，6 月 96.0 mm ，春作空曠地 4 個月之平均總蒸發量 83.8 mm 。由以上結果得知，春作防風林下比空曠地減少蒸發量 4.3%。

綜合以上總蒸發量之結果，防風林下比空曠地秋作可減少水份蒸發 35.9%，春作可減少水份蒸發 4.3%，在缺水之澎湖地區，種植檉柳防風林，可減少水分之蒸發，防旱之意義重大。

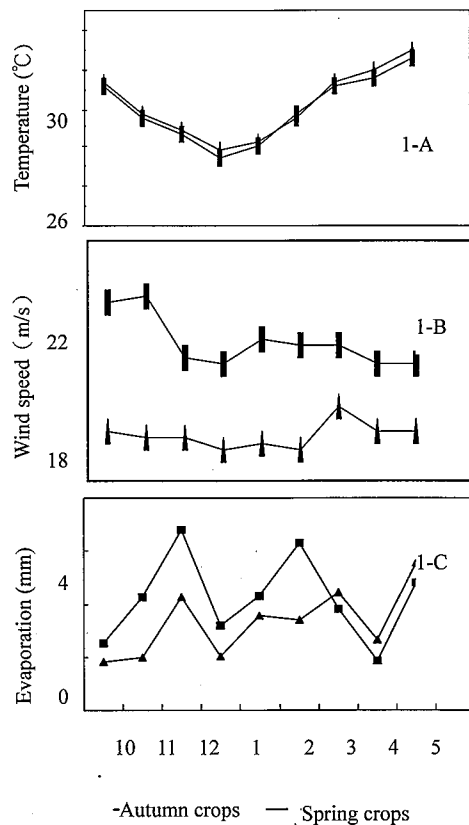


Fig. 1. Changes in air temperature, wind speed and evaporation under windbreak and open field. —▲— under windbreak, —■— under open field.

4. 日照時數及日射量

在兩行檉柳防風林間，由北向南即背風面 2、3.5、5、6.5 及 8 m 處各設立日射計一支，測日照時數及日射量。由圖 2-A 中得知，秋作期間之平均日射量 2 m 處為 6.8 MJ m^{-2} 較空曠地之 8.4 MJ m^{-2} 減少 29%。3.5 m 處為 7.0 MJ m^{-2} 減少 16.7%。5 m 處為 8 MJ m^{-2} 減少 4.8%。6.5 m 處 7.5 MJ m^{-2} ，減少 10.7%。8 m 處 6.9 MJ m^{-2} 減少 17.9%。由以上結果得知，防風林下日射量比空曠地低，但以 5 m 處較佳，與空曠地差異較少。春作期間平均每日之日射量 2 m 處 7.2 MJ m^{-2} ，較空曠地之 11.9 MJ m^{-2} 減少 39.9%。3.5 m 處 9.6 MJ m^{-2} 少 19%。5 m 處 11.0 MJ m^{-2} 僅少 7.6%。6.5 m 處 10.0 MJ m^{-2} ，少 16%。8 m 處 8.7 MJ m^{-2} 少 26.9%。綜合以上之結果，無論春秋作，防風林下日射量均比空曠地少，但以 5 m 處差異小。

日照時數之調查，由圖 2-B 中得知，秋作防風林下 2 m 處日照時數平均 4.5 小時，比空曠地之 6.9 小時少 35%。3.5 m 處 5.9 小時，少 24%。5 m 處 6.7 小時，少 2.9%。6.5 m 處 6.1 小時，少 11.6%。8 m 處 5.8 小時，少 15%。春作期間 2 m 處平均日照時數 6.3 小時，比空曠地之 10.8 小時少 31.7%。3.5 m 處 8.2 小時，少 24.4%。5 m 處 10.2 小時，少 5.6%。6.5 m 處 8.5 小時，少 21.1%。8 m 處 8.3 小時，少 23.1%。綜合以上日照時數之調查結果，防風林下之日照時數比空曠地低，但以防風林下背風面 5 m 處差異最小。

5. 鹽分濃度

澎湖地區秋冬季，強烈之東北季風挾帶大量海上鹽霧吹向陸地，作物無法生長，試驗於檉柳防風林下 2、5、8 m 處分別測定北方（圖 3-A）及東方（圖 3-B），空氣中鹽分之含量。由圖 3-A 中得知，防風林下北方 0.5 m 高度之平均鹽分含量 2 m 處 58.3 ppm，比空曠地之 397.6 ppm，減少 85.3%。5 m 處 51.7 ppm，減

少 87.0%，8 m 處 78.3 ppm，減少 80.3%。1.5 m 高度之平均鹽分含量 2 m 處 62.9 ppm，比空曠地之 490.8 ppm，減少 87.2%。5 m 處 74.0 ppm，減少 84.9%，8 m 處 114.6 ppm，減少 76.7%。由以上結果得知，防風林下北方 0.5 m 處比空曠地平均減少鹽分濃度 84.2%，1.5 m 處減少 82.9%。由圖 3-B 中得知，防風林下東方 0.5 m 高度之平均鹽分含量 2 m 處 46.7 ppm，比空曠地之 140.3 ppm，減少了 66.7%。5 m 處 52.9 ppm，減少 62.3%，8 m 處 77.0 ppm，減少 45.1%。1.5 m 高度之鹽分含量 2 m 處 48.2 ppm，比空曠地之 239.3 ppm 少 79.9%。5 m 處 63.1 ppm，少 73.6%，8 m 處 97.3 ppm，少 59.9%。由以上結果得知，防風林下東方 0.5 m 處比空曠地平均減少鹽分濃度 58%，1.5 m 處減少 71.1%。綜合以上結果得知，檉柳防風林對鹽霧之防治效果極佳，無論北方或東方，防風林下比空曠地減少鹽分含量 58.0~84.2%。

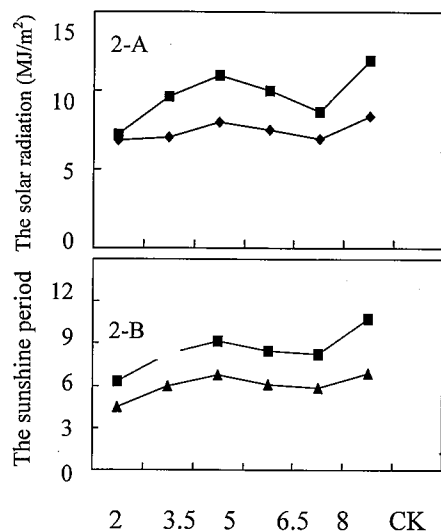


Fig.2. Changes in solar radiation and sunshine hour per day at different distances under windbreak. —▲—Autumn crops, —■—Spring crops.

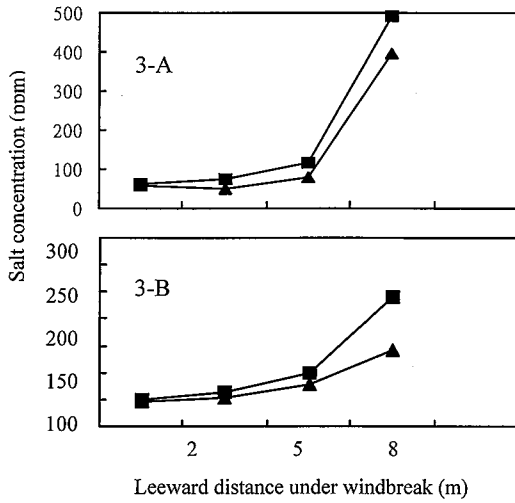


Fig.3. Changes in salt concentration of air measured at different distances under windbreak. —■— 1.5 m height above the surface of the windbreak, —▲— 0.5 m height above the surface of the windbreak

(二)防風林下不同距離對越瓜產量及品質之影響

1.越瓜

越瓜在澎湖地區大多加工製成酸瓜，以“酸瓜魚頭”為當地一道佳餚，深受觀光客之青睞。由表 1 結果得知，秋作檉柳防風林下背風面不同距離，對果實之產量影響大，以 5 m 處最優平均產量每分地 697 公斤，比空曠地增產 170%。4 m 處次優增產 116%。3 m 及 6 m 分別增產 101%及 124%。春作以 5 m 處最優增產 5%，6 m 處次優增產 3%，7 m 處第三，增產 2%，但 2、8 及 9 m 處均比空曠地差。由圖 4-A 之越瓜產量迴歸分析中得知，防風林下背風面不同距離與春秋作越瓜之果實產量呈二項式曲線關係。顯示防風林下 2、8 及 9 m 處，日照及日射量有不足之現象，故產量較低。

2.稜角絲瓜

稜角絲瓜為澎湖地區重要瓜類蔬菜之

一，今由表 2 中得知，秋作防風林下稜角絲瓜之產量均比空曠地增產 11~143%，其中以 5 m 處產量最高。春作亦以 5 m 處最優，比空曠地增產 22%，6 m 次優增產 8%，7 m 增產 7%，4 m 處增產 6%，6 m 處增產 4%，但 2、8 及 9 m 則較空曠地差。稜角絲瓜之產量經迴歸分析，由圖 4-B 中得知，防風林下背風面距離與果實產量呈二項式曲線關係，顯示防風林下 2、8 及 9 m 處，日照有不足之現象，故產量較低。

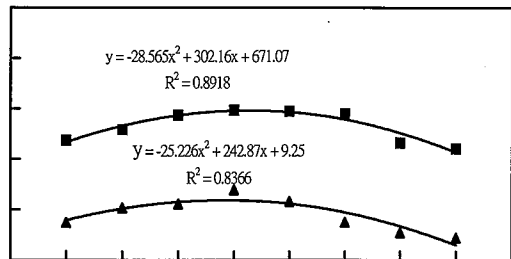
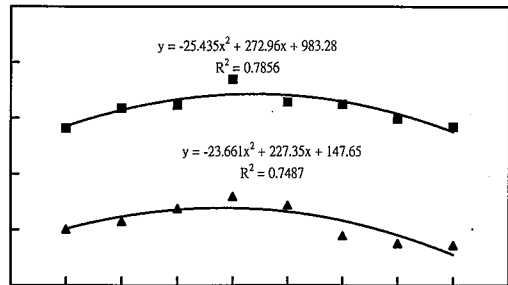
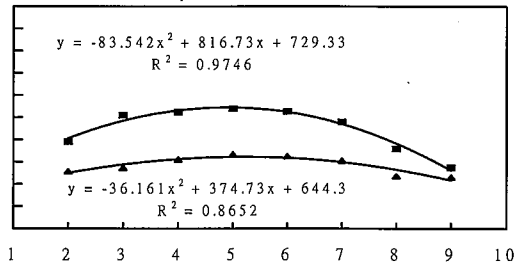


Fig.4. Effects of leeward distance under windbreak on the yield of gourd (4-A: oriental pickling melon; 4-B: loofah; 4-C: cucumber. ▲ Autumn crops, ■ Spring crops).

3.小胡瓜

由表 3 結果中得知,秋作防風林下任何距離種植小胡瓜,均比空曠地之果實產量高,平均增加 43~106%,其中以 5 m 處之產量最高。平均產量每分地 1668 公斤,春作防風林下以 3、4、5、6、7 m 處均比空曠地優,平均增產 2~8%,其中以 5 m 處最優,平均每分地達 2699 公斤。以 2、8 及 9 m 處均比空曠地

差。小胡瓜產量經迴歸分析由圖 4-C 中得知,防風林下背風面距離與春秋作小胡瓜之產量呈二項式曲線關係,顯示防風林下 2、8 及 9 m 處,日照不足,影響產量。綜合以上結果得知,檉柳防風林下秋冬季生產瓜類作物優於空曠地,春作則以防風林下 3、4、5、6、7 m 處較優,2、8 及 9 m 處較差。

Table 1. The effects of leeward distance under Athel tamarisk windbreak on the yield and quality of oriental pickling melon from 2002 to 2003*.

distances (m)	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Salable** Yield (kg/0.1ha)	Index (%)	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Salable Yield (kg/0.1ha)	Index (%)
2m	192	14.0	4.5	370	143	239	16.6	4.9	1186	83
3m	239	15.2	4.9	518	201	249	22.9	5.8	1430	100
4m	224	15.0	5.1	558	216	345	18.9	5.2	1438	101
5m	238	17.4	5.0	697	270	331	19.0	5.1	1486	105
6m	198	14.1	4.6	579	224	319	18.4	5.1	1475	103
7m	150	12.7	4.6	376	146	303	18.3	5.6	1450	102
8m	169	13.5	4.4	275	106	237	18.8	4.5	1165	82
9m	110	13.5	4.8	263	101	260	18.2	4.8	1108	78
CK***	228	14.9	4.5	258	100	411	20.5	5.4	1428	100

*The planting date of autumn crops : 1 Oct. 2001; Spring crops: 27 Mar. 2002.

** The length per fruit was above 15 cm.

*** The oriental pickling melon grew under 60% web in autumn crops, but grew under open field in spring crops.

Table 2. The effect of leeward distance under Athel tamarisk windbreak on the yield and quality of loofah from 2002 to 2003*.

distances (m)	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Salable** Yield (kg/0.1ha)	Index (%)	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Salable Yield (kg/0.1ha)	Index (%)
2m	191	25.4	3.8	502	135	264	28.0	5.2	1411	93
3m	249	34.7	4.6	573	175	287	27.0	5.5	1589	104
4m	189	27.0	3.7	690	211	330	27.7	5.5	1617	106
5m	208	30.5	4.1	797	243	337	29.4	6.1	1850	122
6m	191	22.5	3.1	717	226	337	28.7	5.7	1645	108
7m	186	22.0	3.1	445	136	318	28.5	5.8	1623	107
8m	185	21.0	3.0	379	116	301	28.4	5.5	1495	98
9m	182	23.5	4.5	362	111	248	27.1	5.5	1423	94
CK	183	22.3	4.3	327	100	331	29.3	5.6	1514	100

*The planting dates for autumn crops was Oct. 1, 2001, and for Spring crops was Mar 27, 2002.

** The length per fruit was above 20 cm.

***The loofah grew under 60% web in autumn crops, but grew under open field in spring crops.

Table 3. The effects of leeward distance under Athel tamarisk windbreak on the yield and quality of cucumber from 2002 to 2003*.

distances (m)	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Salable** Yield (kg/0.1ha)	Index (%)	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Salable Yield (kg/0.1ha)	Index (%)
2m	126	20.9	2.9	1285	159	138	21.2	3.1	1960	78
3m	125	20.6	2.9	1369	169	133	21.4	3.1	2552	102
4m	126	20.9	2.9	1554	192	125	31.4	3.1	2624	105
5m	124	20.3	2.9	1668	206	129	21.4	3.1	2699	108
6m	123	19.6	3.0	1626	201	133	21.5	3.0	2635	105
7m	112	19.0	2.9	1530	189	123	21.0	2.9	2519	101
8m	111	16.8	2.8	1184	147	113	20.2	3.0	1800	76
9m	111	17.2	2.8	1157	143	117	20.3	3.0	1376	55
CK	109	17.7	2.8	808	100	127	21.2	3.0	2502	100

*The planting dates for autumn crops was Oct. 1, 2001; and for spring crops was Mar. 27, 2002.

** The length per fruit was above 10cm.

***The loofah grew under 60% web in autumn crops, but growing under open field in spring crops.

四、結語

澎湖地區地理環境特殊，農田種植檉柳防風林，不但可防止東北季風及鹽霧之侵襲，週年生產農作物，增進離島農民之收益，更可綠美化生態環境，定砂及涵養水源，應積極加強推廣栽培。

五、誌謝

本試驗承 91 農科-1.1.1-高-K3(8)之經費支持，得以順利完成，謹致謝忱。試驗期間承分場同仁柯信義、蔡秋匙、蘇秋梅、吳梅春及陳寶珠等之鼎力幫忙，特此一併致謝。

六、引用文獻

甘偉航。1965。防風林阻遏風速功能之調查研究。p.1-27。台灣省林業試驗所報告第 117

號。

甘偉航。1966。海岸耕地土壤之中鹽分含量與防風林之關係及其對於作物產量之試驗影響。p.1-48。台灣省林業試驗所報告第 141 號。

甘偉航、陳財輝。1987。臺灣防風林之經營。現代育林 3(1)：3-25。

甘偉航、陳財輝。1987。臺灣防風林之營造。現代育林 3(2)：43-57。

甘偉航、陳財輝。1988。澎湖之防風林。現代育林 4(1)：32-36。

江永哲、李遠慶。1974。現存耕地防風林之功效探討(I)密度對風速之影響。中華水土保持學報 5(1)：1-25。

江永哲、李遠慶、陳文福。1977。現存耕地防風林之功效探討(II)風口對風速之影響。中華水土保持學報 8(1)：100-110。

江永哲。1977。現存耕地防風林之功效探討(III)枝下高對風速之影響。中華水土保持學報 8(2)：64-77。

- 江永哲。1977。現存耕地防風林之功效探討(IV) 林帶端對風速之影響。中華水土保持學報 8(2) : 105-114。
- 江永哲、黃隆明、邱啓芳。1988。澎湖海岸防風構造物之研究。(I) 海岸防風林與防風牆之防風防鹽功效比較試驗。中華水土保持學報 19(1) : 3-27
- 周國隆。1995。澎湖耕地防風宜行農林混植。高雄區農業專訊 14 : 26-27。
- 周國隆。1999。澎湖農林混植之研究(I) 檉柳防風林高度對落花生與甘藷生產之影響。中華農學會報 1 (1) : 75-88。
- 姜善鑫。1990。防風林對農作物的影響。農藥世界 88 : 85-86。
- 陳政競。1982。三種檉柳耐鹽性之比較研究。國立臺灣大學森林學研究所造林組(論文)，臺北市。
- 黃隆明、江永哲。1989。澎湖海岸防風構造物之探討(III) 咾咕石防風牆對防風及防鹽功效之研究。農林學報 38(1) : 31-48。
- 游繁結。1982。海岸林帶厚度對林後減風功效之風洞試驗。農林學報 31(1) : 99-127。
- 劉榮堂。1987。無葉檉柳之育林。現代育林 3(1) : 69-70。
- 薛建輝、熊文愈。1997。混農林業在中國農村持續發展中的作用與優化模式。p.449-454。1997 海峽兩岸森林生物技術及環境變遷對森林生態系的影響研討會論文集。
- 蔡金池。1996。澎湖地區鹽風之農業災害調查 (I) 防風體對鹽分及微氣候之影響。p.169-180。農業氣象、空氣污染與酸雨對農業生產影響及因應措施研討會論文集。楊純明，主編。臺灣省農業試驗所，臺中縣。
- Karim, A. B., P.S. Savill and E.R. Rhodes. 1991. The effect of young *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit hedges on the growth and yield of maize, sweet potato and cowpea in an agroforestry system in Sierra Leone.
- Kotschi, J. 1993. Agroforestry for soil fertility maintenance in the communal land of Zimbabwe's semi-arid areas. p.C77-89. In: Extension and techniques for land and water management for crop production in the semi-arid environment (with application for the low resource level communal farmer). SADC-L&WMP workshop held at Harare, Zimbabwe, 22-26 February 1993.
- Nadagouda, V. B.; K. Manjappa, B.K. Desai, S.B. Kalaghatagi and C.V. Patil. 1994. Effect of management practices of eucalyptus tree rows on the yield of sunflower and groundnut. Karnataka J. Agric. Sci. 7(2):133-136.
- Schroth, G., P. Balle and R. Peltier. 1995. Alley cropping groundnut with *Gliricidia sepium* in Cote d'Ivoire: effects on yields, microclimate and diseases. Agroforestry Systems 29(2):147-163.

Change of Microclimate under Athel Tamarisk Windbreak and Its Effect on the Production of Gourd Crops in Penghu Area

Ching-Mei Han

Penhu Branch Station, Kaohsiung District Agricultural Improvement Station, COA, Penhu, Taiwan, ROC

E-mail: penbran@ms38.hinet.net

ABSTRACT

For protecting the production of gourd crops, which are important vegetables in Penghu area, Athel tamarisk was planted as windbreak purpose. The objectives of this study were to investigate the effects of Athel tamarisk windbreak on the microclimate and the production of gourd crops. The experiment results from 2001 to 2002 were summarized as follows. The average air temperature under the windbreak of Athel tamarisk was 0.5 °C higher than that under the open field, and the wind speed and the amount of evaporation decreased 72.4% and 35.9%, respectively. The effect of windbreak on salt concentration of air varied depending upon the height above the gourd. At the height of 0.5 m, the average salt concentration decrease 80.3%, and it decreased 87.2% at the height of 1.5 m. On the leeward of Athel tamarisk windbreak, it was found that both solar radiation and sunshine hour per day were lower than that under the open field. Yields of gourd crops grown under the Athel tamarisk windbreak were increased than that grown under the open field in autumn season. In spring season, the yields were increased at the 3, 4, 5, 6 and 7 m from the windbreak, but were decreased at the 2, 8, and 9 m from the windbreak relative to those grown under the open field.

Key words: Penhu area, Athel tamarisk windbreak, Cucumber, Loofah, Oriental pickling melon.