



簡易式防風網於番荔枝果園之應用

文、圖 / 李子易

前言

臺東緊鄰西太平洋，每年夏季容易受到颱風影響，據中央氣象署統計，民國元年至 112 年以來（1911-2023），從臺東登陸之颱風共 62 個，占臺灣颱風 32.83%，足見颱風侵擾臺東十分頻繁，防颱工作自為首重。番荔枝為臺東地區重要特色果樹，目前栽種面積約 4,999.2 公頃（釋迦及鳳梨釋迦），颱風侵襲時挾帶豪雨與強風，往往造成果園巨大經濟損失，其中瞬時強陣風是致災主要成因，使番荔枝落果、果實擦傷、枝條折損及葉片破損，嚴重時導致植株倒伏。除了果園選址應在避風處外，防風網為目前常見的果園防風設施，可穩定果園內環境，減少災損。

番荔枝果園簡易式防風網

果園架設防風網多採用自立式防

風網，以 H 型鋼構或 3 英吋（含）以上（直徑 8.9 公分）鍍鋅管為主結構，輔以斜撐支撐，架設於果園外側或固定間隔架設。防風網材質以高密度聚乙烯（HDPE）為主，多使用 70% 針織網，其使用年限較長且可以抵抗強風風壓，但成本較高，且設施固著，無法移動。因此本場針對臺東地區番荔枝水平棚架及荖葉轉作番荔枝之果園，開發簡易式防風網架設技術，利用果園（荖葉園）原有之水泥柱與鋼索作為支柱搭設防風網，降低成本，同時便於東北季風等小型災害防範的快速應用，並可於天氣事件結束後，拆除防風網恢復園區樣貌。

本場於荖葉園轉作之番荔枝果園，分別以遮光網（70% 之平織網）（圖 1），及雙層黑色萬能網（菱形網）為材質搭設防風網，經 112 年防風試驗結果顯示，

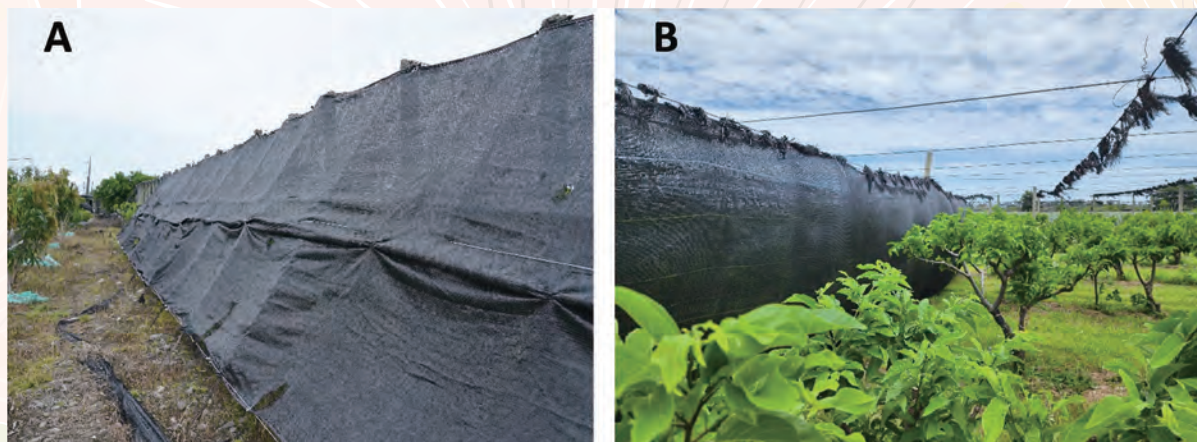


圖 1. 簡易式防風網試驗，（A）迎風面防風網，以 70% 平織網直接利用。（B）果園內間隔 15 公尺之防風網。

表 1. 不同類型防風網比較

塑膠網種類		平織網（單層）	針織網（單層）	萬能網（雙層）
防風能力		較佳	中等	差
每公頃成本 （新台幣）	網子	18,000-23,000 元 （70% 網目）	45,000-50,000 元 （70% 網目）	15,000-20,000 元 （雙層網孔 2 cm）
	鋼筋	6120		
	鋁管	14000		
	鋼索、鋼索夾	2190		
	束帶、塑膠繩	620		
	拉緊器、鉗子	1700		
	總計	43,000-48,000	65,000-70,000	40,000-45,000
	人日（人力*日數）	2-3	2-3	1-2
優點		價格便宜，減風效果佳	網面不易變形及老化斷裂，使用年限長，多數防風網使用材質	網面不易變形拉張，使用年限長，且固定快速簡單，價格便宜
缺點		網目架設時較費工，且容易因摩擦或拉扯而破損，使用年限較短	單價較高	減風效力較差

※ 成本分析：以每公頃迎風面 L 型，果園內每 20 公尺架設 1 張防風網計算。

平織網防風效果明顯優於雙層黑色萬能網（菱形網），且成本相對低（表 1），因此建議果園架設防風網採用黑色平織網之效益較佳，詳細架設方式可參閱臺東區農技報導第 105 期。

荖葉園轉作番荔枝果園應用簡易式防風網效益實例

112 年共有 6 個颱風影響到臺東地區，其中海葵、小犬 2 個登陸臺灣本島，但杜蘇芮、海葵及小犬颱風，對臺東地區作物皆造成嚴重影響。本場應用簡易式防風網，觀察其對臺東太麻里地區番

荔枝果園的防風效益，結果顯示，試驗田區位置受海葵颱風影響較小，且陣風風向多變，南風比例高，加上防風網架設位置主要針對北風，故僅以杜蘇芮與小犬颱風期間數據進行分析（圖 2）。杜蘇芮颱風平均風速為 1.6 m/s，平均陣風為 5.2 m/s。瞬時最高陣風為 9.7 m/s，此時防風網（70% 黑色平織網）後方 5 公尺處風速顯著下降，風速為 5.4 m/s，降風能力 44.3%，10 公尺處為 6.7 m/s（降 30.9%），15 公尺處為 7 m/s（降 27.8%）（圖 3）；小犬颱風風向以北方及北北西風為主，平均風速為 1.6 m/s，

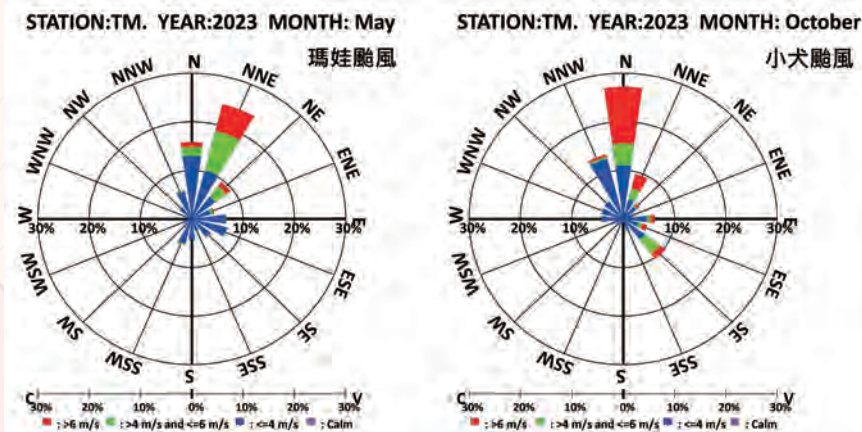


圖 2.2023 年 (A) 杜蘇芮及 (B) 小犬颱風期間風玫瑰圖

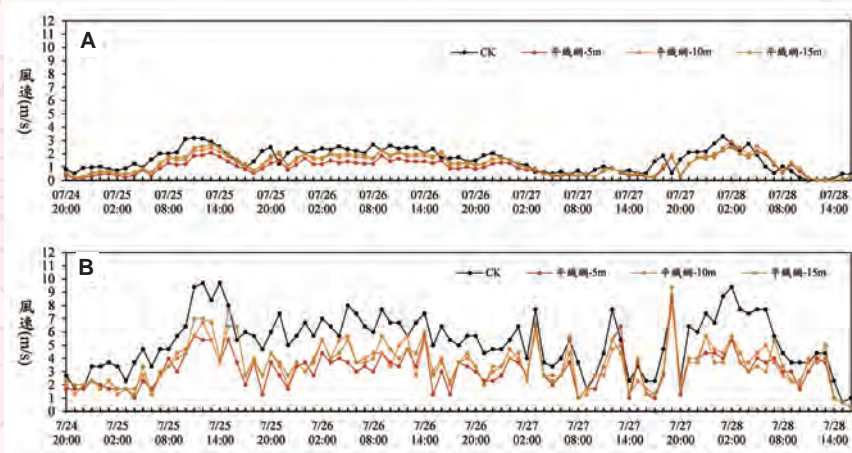


圖 3.2023 年杜蘇芮颱風期間，果園前方空曠處 (CK) 與防風網 (平織網) 後方等距離處之 (A) 平均風速與 (B) 最高瞬時陣風。

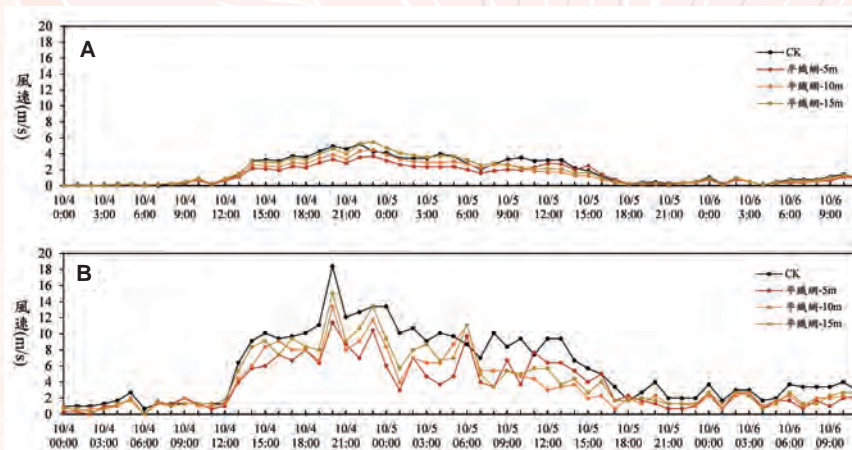


圖 4.2023 年小犬颱風期間，果園前方空曠處 (CK) 與防風網 (平織網) 後方等距離處之 (A) 平均風速與 (B) 最高瞬時陣風。

平均陣風為 5.3 m/s，瞬時最高陣風為 18.4 m/s，此時防風網（70% 黑色平織網）後方 5 公尺處風速顯著下降，風速為 11.4 m/s，降風能力 38.0%，10 公尺處為 13.4 m/s（降 27.2%），15 公尺處為 15.1 m/s（降 17.9%）（圖 4）。

植株受損調查結果顯示，在杜蘇芮颱風期間，小果期的果實尚未套上紙袋且未使用蔬果套防護，果實擦傷率達 100%。有架設防風網保護之植株，果實鱗目擦傷率僅 25%，且顯著降低葉片破損率、葉片掉落率。小犬颱風期間，防風網亦顯著降低葉片擦傷率、葉片破損率與枝條折損率，由於此時夏期果已採收完畢，因此無果實受損情形數據（表 2）。



表 2. 試驗期間植株受颱風影響之災損調查

颱風	處理	葉片			落花落率 (%)	枝條折損率 (%)	植株倒伏率 (%)	果實	
		擦傷率 (%)	破損率 (%)	落葉率 (%)				落果率 (%)	擦傷率 (%)
杜蘇芮	CK	0.09±0.02	1.1±0.2 * ^z	0.5±0.2 *	-	2.1±1.5	0±0	0±0	100.0±0.0**
	平織網 (70%)	0.06±0.01	0.2±0.1	0.0±0.0	-	4.9±2.8	0±0	0±0	25.0±13.1
小犬	CK	50.7±2.8 **	7.0±2.0 *	3.0±1.3	24.2±5.0	4.5±1.1 *	0±0	-	-
	平織網 (70%)	22.7±5.3	2.6±1.1	1.7±0.8	12.1±3.1	1.0±0.7	0±0	-	-

^z * and ** means significant different between two test groups at $p < 0.05, 0.01$ by the Student's t-test (independent sample t-test), respectively.

Error bar represent the standard deviation of mean (n=9).

結語

利用 70% 黑色平織網搭設之簡易式防風網，可有效防護中級颱風以下之侵擾，降低瞬時陣風約 38-45%，大幅減低了果實擦傷與枝條折損的程度。防風網降風能力隨距離增加而減弱，保護範圍約為網高 2.5 公尺之 7-8 倍，果園內約每 15-20 公尺處需架設 1 面防風網，才能達到最佳的保護效果。

參考文獻：

1. 田雲生、蕭政弘、張金元。2011。強風逆境調適與防風網應用。臺中區農情月刊 145。
2. 江永哲、黃隆明。1990。不同密度防風網對防風功效之研究。水土保持學報 22:13-52。
3. 黃隆明、林信佑。2005。防風網密度

對防風功效之數值模擬。農林學報 54 (4):309-323。

4. 黃隆明、李霽修、流民偉、陳財輝。2012。防風網編織形式對減風效果之風洞試驗研究。農林學報 61 (1):65-83。
5. 楊素絲、姚明輝。2018。防風網降風特性及應用。農業氣象災害技術專刊 p:41-44。