臺灣南部地區熱帶果樹氣象災害防護技術研究(第一年)

郭同慶、賴榮茂、申雍、唐琦、廖志翔、李炳和、郭嘉樹、黃基倬

臺灣南部地區氣候資源豐富，可以生產多種熱帶果樹，但受地形、季風及海洋和大陸相關位置的影響，各類氣象災害亦多。農民為利用所擁有的氣候和土地資源，通常無法兼顧氣候上的安全性，所以經常會因農業氣象災害而蒙受損失。本計畫擬開發一具整合性功能的熱帶果樹氣象災害防護專家系統，能依據歷年之氣象觀測資料，提供可能遭受之氣象災害損失的風險評估，並開發相關之防護與栽培管理措施，協助農民因應異常氣象災害，以減輕因異常氣象災害所招致的損失。

本年度為計劃執行第一年，工作目標以相關基礎資料之建立和分析，以及蓮霧和番荔枝果樹防護措施之研擬為主。本年度工作成果包括：

1. 完成「氣象站及作物資料庫查詢系統」，內含中央氣象局之局屬站、遙測自動氣象雨量站、農業氣象觀測網一、二級測站、和專用站四類觀測站的歷年逐日氣象資料。使用者可選擇所需測站進行有關氣象災害發生機率、統計資料，以及實際觀測記錄的查詢。作物資料庫內分基本資料、生育需求、氣象災害、以及栽培管理技術四大部分，可協助設定氣象資料庫的應用範圍。基本資料部分主要包含作物的名稱、產地、用途、氣候和土宜等項目。生育需求部分主要包含各生育階段的最高和最低適溫、日夜溫差、日照需求、日射需求、灌溉需求等項目。氣象災害部分主要包含各生育階段發生低溫、暴雨、降雨、淹水、乾旱、強風、焚風等氣象逆境之條件。生育需求和氣象災害之項目可視需要再新增。栽培管理技術部分主要包含栽培法、肥培法、易發生之病蟲害和空汙傷害等項目。

2. 完成對蓮霧和番荔枝專業果農有關各種氣象災害發生機率、受損情形及防護方式等項目之問卷調查，分析得知寒害、颱風害、與雨害是主要的農業氣象災害，亟需研發相關防護技術。蓮霧寒害並非經常發生，近八成果農認為寒害發生機率在 40%以下，但也有近一成的果農認為寒害發生機率在 70%以上。寒害可造成嚴重減產，有一半農民認為寒害減產達 50%-70%，有二成農民認為蓮霧減產可達 70%-90%。顯示寒害雖不常發生，但發生時會卻會造成嚴重傷害，某些地區可能因地形影響還經常發生，因此亟需進行防護技術之研發。蓮霧遭受寒害時，主要產生落果、落葉、裂果、養分吸收困難，生育停滯等症狀；多數農民利用噴水或灌水進行防護，也有採行燻煙、噴灑藥劑或施肥的方法，少數則採用黑色遮光網進行防護。

   番荔枝寒害也並非經常發生，近六成果農認為寒害發生機率在 40%以下，但認為發生機率在 70%以上的農民也超過一成。多數農民認為寒害減產幅度不大，約四成農民認為寒害僅減產 10%以下，減產幅度達 50%以上者還不到二成。顯示番荔枝生產受寒害影響不大，因此並不需特別進行防護技術之研發。番荔枝遭受寒害時，主要產生裂果、落果、落葉、養分吸收困難等症狀；農民利用噴水或灌水、套袋、噴灑藥劑或施肥等方式進行防護。多數蓮霧果農認為遭受颱風傷害機率不大，近八成果農認為發生機率在 40%以下，認為發生機率超過 70%以上之果農略超過一成。但颱風對減產的評估差異極大，54%果農認為減產幅度超過 50%，且有 31%果農認為減產可達 70%-90%，但也有 12%的果農認為減產幅度在 30%以下。顯示颱風傷害發生機會很少，但一旦發生卻會造成嚴重傷害，且遭受颱風傷害地區主要集中於沿海空曠地區，因此防護技術必須能耐久，且投資成本低，才會符合經濟效益。

蓮霧遭受颱風害時，主要產生植株倒伏、枝幹折斷或連根拔起、以及落果、落葉和裂果等症狀；農民利用修剪枝條、豎立支柱等方式進行防護。

多數番荔枝果農認為會遭受颱風傷害，超過四成果農認為發生機率在 50%以上，認為發生機率少於 20%之果農只有二成。但颱風對減產的評估差異極大，近四成果農認為減產幅度超過 50%，且有約一成果農認為減產可達 70%-90%，但也有 15%的果農認為減產幅度在 30%以下。顯示颱風傷害經常發生，也會造成嚴重傷害，因此有必要研發防護技術，但局部地區可能受地形屏蔽保護，因此傷害並不大。番荔枝遭受颱風害時，主要產生植株倒伏、枝幹折斷或連根拔起、以及落果、落葉等症狀；農民利用豎立支柱、修剪枝條、和擋風網等方式進行防護。蓮霧雨害經常發生，超過一半之果農認為發生機率在 50%以上，認為發生機率少於 20%之果農僅二成。雨害會對蓮霧生產造成傷害，認為減產幅度達 50%以上的果農超過四成，認為減產幅度少於 30%者低於二成。顯示雨害對蓮霧生產有很大之影響，亟需開發相關防護技術。蓮霧遭受雨害時，主要產生裂果及落葉、落果等症狀；農民利用排水、提前採收、噴灑藥劑或施肥等方式進行防護。

番荔枝雨害發生機率不如蓮霧頻繁，少於四成果農認為發生機率在 50%以上，但有一成果農認為每年都會發生，認為發生機率在 30%以下者則佔三成。雨害對番荔枝生產影響很小，認為減產幅度超過 50%者僅有 4%，七成果農認為減產幅度小於 30%。顯示由於番荔枝多種植於坡地上，降雨多以地表逕流流失，因此對於雨害防護措施的需求不大。番荔枝遭受雨害時，主要產生裂果、落葉、落果，產生開花與結果障礙，以及容易罹患病害等症狀；農民利用排水、噴灑藥劑或施肥等方式進行防護。多數蓮霧果農認為遭受焚風傷害機率不大，超過八成果農認為發生機率在 40%以下，認為發生機率超過 70%之果農少於一成。但焚風對蓮霧生產影響大，有六成果農認為減產會超過 50%，且有一成果農認為減產超過 70%。顯示焚風傷害發生機會很少，但一旦發生卻會造成嚴重傷害，因此防護技術必須能耐久，且投資成本低，才會符合經濟效益。蓮霧遭受焚風害時，主要產生落果、落葉，果實脫水及養分吸收困難等症狀；農民利用噴(灌)水、噴灑藥劑或施肥等方式進行防護。

番荔枝果農對於遭受焚風傷害機率的評估差異很大，認為發生機率在 90%-100%，50%-60%，30%-40，和 10%-20%間的果農分別約各佔四分之一，顯示臺東地區焚風之發生機率可能有明顯之地域性差異。但焚風對於番荔枝生產影響並不大，只有 15%果農認為減產幅度超過 50%，超過一半的果農認為減產幅度在 30%以下。顯示焚風在番荔枝產區的發生有地域性，且為害並不嚴重，因此是否需要特別開發防護技術仍值得考慮。番荔枝遭受焚風害時，主要產生開花和結果障礙、以及果實脫水變形等症狀；農民主要利用噴(灌)水方式進行防護，但極少數會噴灑藥劑或施肥方式進行防護。多數蓮霧果農認為遭受乾旱傷害機率不大，八成果農認為發生機率在 40%以下，另外二成果農也認為發生機率僅在 50%-60%間。乾旱對蓮霧生產影響輕微，六成果農認為減產幅度在 10%以下，二成果農認為減產幅度在 10%-30%間，認為減產幅度在 30%-50%間之果農也只有二成。顯示高屏地區農業用水供給可能還算充足，因此乾旱並不常發生，即使發生也不很嚴重，還不需要發展防護措施。蓮霧遭受旱害時，主要產生落果、落葉及裂果等症狀；農民則利用抽取地下水灌溉方式進行防護。

番荔枝是否容易遭受乾旱傷害的看法成兩極化反應，超過八成果農認為發生機率小於 40%，且其中四成果農認為發生機率在 10%-20%間，但也有超過一成果農

認為每年都會遭受乾旱傷害。超過一半果農認為減產幅度小於 30%，但也有二成果農認為減產幅度超過 70%。顯示種於山坡地上之番荔枝果園，由於缺乏水源，可能經常遭遇乾旱為害，或許有必要開發相關防護措施。番荔枝遭受乾害時，主要產生養分吸收困難、開花和結果障礙、以及影響果實生長等症狀；農民主要利用抽取地下水灌溉方式進行防護。多數蓮霧果農認為遭受高溫傷害機率不大，約七成果農認為發生機率在 40%以下，認為發生機率在 50%以上之果農只有三成。高溫傷害對於減產幅度影響也不大，七成果農認為減產幅度在 30%以下，約二成果農認為減產幅度在 30%-50%間。顯示農民認為高溫傷害並不是重要問題，且由於減產幅度不大，因此不需進行降溫措施的研發。農民利用噴(灑)水方式進行防護。

多數番荔枝果農也認為遭受高溫傷害機率不大，超過七成果農認為發生機率在 40%以下。但高溫傷害有可能造成較大幅度之減產，雖然有近五成之果農認為減產幅度在 30%以下，但也有近二成果農認為減產幅度在 70%-90%間。顯示農民雖認為高溫傷害不常發生，但由於減產幅度大，或許值得進行降溫措施的研發。農民利用噴(灑)水、和抽取地下水灌溉等方式進行防護。

3. 分別於屬於高雄縣北部之六龜與新威，屏東縣北部之里港與高樹，和屏東縣南部之南州與枋寮等蓮霧主要產區，以及臺東縣之東河、斑鳩、康樂、和太麻里等番荔枝主要產區，選擇適當果園共十處設置微氣象觀測站，以明瞭農業氣象災害發生期間果園內微氣象環境的動態變化。

4. 針對九月初的杜鵑颱風，分析觀測資料得知，在臺東和屏東南部沿海之枋寮、南州等地，瞬間最大陣風相當於十一級風，因此導致蓮霧與番荔枝植株發生嚴重落葉、折枝、折斷等傷害，其中枋寮地區瞬間最大陣風相當於十五級風，因此該地區蓮霧受損特別嚴重。颱風期間大雨使土壤鬆軟，更加惡化果樹倒伏情形。

5. 對颱風防護措施效果之初步測試指出，鐵柱(或鋅管)直撐法和棚架支撐法具有較佳的防護效果，預定從下年度起，進行經濟效益測試。在寒害防護措施設計部分，也已選定測試區，並完成多種相關防護措施之規劃、安裝與架設工作，將於今年冬天寒流來襲時，進行防護效果之比較，選擇較適合的設計，於下年度進行經濟效益測試。