



文旦

文圖／張汶肇

臺灣地處熱帶與亞熱帶交接地區，常有颱風、豪雨、乾旱等天然災害，造成農作物生產重大損失。全臺文旦種植面積4,177公頃，年產量約七萬多公噸，主要產區分布在臺南市、花蓮縣、苗栗縣、新北市、宜蘭縣及雲林縣等地。天然災害是文旦生產管理上最大風險，因樹體高大、產量及產值高，在果實生育及採收前遭遇災害，造成農民的損失甚鉅。文旦的生育階段及管理過程上，於2~4月為抽梢及開花期、4~5月為生理落果及幼果期、6~8月為中果至轉色期、8~9月為採收期、10~1月為施基肥、修剪及花芽分化期，面對不良的氣候條件可能造成的損害要有防患未然的防災觀念，除事先採取預防的措施外，於災害後儘速採取適當的復育措施，以將損失降至最低。

文旦天然災害種類

一、風害(颱風)

颱風為文旦或其他作物最主要的天然災害，每年颱風侵臺季節為6~10月，以7~8月頻率最高，每次危害時間雖短，但因破壞力大，危害面積廣，對作物生產造成產量損失及植株損傷。颱風侵臺季節正值文旦果實生育及採收階段，其風速強度、路徑與果園位置會影響受災程度。在迎風面或空曠地區的文旦果園通常損傷較嚴重，常造成落果、落葉、植株倒伏、枝幹斷裂與果皮損傷等災損。且受到風害之文旦若植株枝幹落葉或折損，短時間內易萌生新梢與果實競爭養分，進而影響植株生育及果實品質等。



1



2



3



4



5

- ① 颱風造成嚴重落果
- ② 因強風造成葉片與果實摩擦而果皮損傷
- ③ 迎風面因強風嚴重落葉、落果
- ④ 強風造成植株倒伏
- ⑤ 強風造成植株主幹斷裂

二、雨害 (豪雨)

每年梅雨鋒面及颱風季，帶來豐沛的雨量，近年受氣候變遷之影響全年都可能發生。豪雨易造成果園浸水，地下部若長時間處於缺氧環境，根群易受損，植株葉片萎凋、逐漸黃化及落葉，果實也會因失水無彈性，以手按壓果實呈凹陷狀等，繼之枯死。因梅雨鋒面及颱風季，常發生於5~10月，平地或地勢低窪文旦果園，若園區或區域性排水不良，植株生育易受到影響。山坡地的果園雖不易淹水，但在降雨量大於土壤之滲透量時，雨水形成逕流而沖蝕土壤，以致根系裸露乃至植株倒伏。另，10月後文旦進入花芽分化階段，如降雨以致土壤過濕潤，植株則較易抽生冬梢影響花芽分化。



- ⑥ 豪雨造成植株浸水
- ⑦ 果園排水不佳，植株根群受損、腐爛
- ⑧ 果園浸水後數日，因植株根群嚴重損傷，全園植株葉片呈現萎凋、枯萎
- ⑨ 果園浸水後全區植株受損枯死
- ⑩ 豪雨造成土壤沖蝕，以致於根群裸露

三、乾旱

乾旱是指一段時期氣候異常偏乾，也就是和氣候平均狀態相比，雨量異常偏少，臺灣中南部以10月至翌年4月發生機率較高，如梅雨季(5~6月)遇空梅或夏季高溫期長期乾旱無降雨，則無灌溉設施或水源的園區，植株生長易受影響。乾旱會延遲文旦植株抽梢、開花，植株葉片萎凋、逐漸黃化及落葉，果實也會因失水無彈性，以手按壓果實呈凹陷狀等，影響植株生育、產量及品質，嚴重則造成植株枯死。



11



12

① 乾旱造成植株葉片呈萎凋狀

② 乾旱造成果實呈萎凋、失水狀

四、其他氣候因素造成之生育影響 (高溫等影響)

一般發生於6~8月中果至轉色期階段，過度修剪或樹勢衰弱之果園，因植株枝梢及葉片數不足，果實缺乏保護，易有日燒之危害。尤其是在高溫氣候與土壤乾旱環境下，根系發育不良的植株其土壤水分利用效率較差，枝幹、果實等部位受烈日直射使組織內溫度急劇上昇而發生日燒現象。枝幹樹皮因受損傷而呈灰褐色、粗糙且成開裂狀；果實初期為不規則的黃色斑塊，顏色更由淡黃色漸轉變成褐色，果皮呈現凹陷，果肉組織受傷而停止發育，失去商品價值。

⑬ 向陽面受高溫紫外線傷害果實易有日燒之傷害

⑭ 植株枝幹因日燒所造成之損傷



13



14

文旦防災策略及生產調適

栽培者應充分瞭解文旦生育特性、園區規劃及改善，並強化栽培管理技術，才能預防及提高對逆境環境之調適能力，相關災害預防措施分述如下：

一、園區規劃及災前之預防

1. 氣象預報相關資料之蒐集，並針對文旦各生育階段及果園條件擬定颱風、豪雨等災害之因應對策。
2. 慎選園區地形及方位，降低颱風、豪雨等災害帶來之風險；空曠處及迎風面可設置防風林或防風網等予以阻擋，降低風害之損傷。
3. 新植果園宜擇地勢高、排水良好之地，並配合高畦方式栽植。地下水位高、低溼地或黏質土，因排水較差，建議可於園區埋設暗管或加裝抽水設備，以利雨季積水時迅速消退。坡度較大之園區，應採平臺階段、山邊

⑮ 種植前應考量地勢、排水及防風等因素規劃果園

⑯ 平地果園應留意地下水位高低，配合規劃排水設施，降低對植株生育之影響



15

溝等水保工法及配合草生栽培，避免雨水逕流而造成土壤流失。

4. 種植苗木應選用嫁接苗，其根系較深，抵抗逆境能力較佳，紅肉品種實生苗淹水耐受性較白肉品種表現佳，建議於易淹水區域栽培可選用如：麻豆紅柚、紅文旦等實生苗為嫁接用根砧，增加對淹水之耐受能力。
5. 果園畦溝及周邊排水溝應定期清理及檢修排水設施，以維持排水暢通。

二、強化栽培管理

1. 文旦植株直立性強，若放任其生長，易導致枝條基部(內膛)空虛及結果部位提升，不便於管理操作，颱風來襲時，也易造成植株落葉、落果及果皮損傷。透過修剪與適度誘引以控制植株高度、減少密生枝、重疊枝等無效枝條，並可改善植株通風、透光及矮化植株，能使光線得以均勻分布於樹冠內，增加樹冠光截取及葉片光合產物之製造，提升果實品質，並可降低風害帶來之損傷。



16

2. 避免植株過度修剪，大量綠葉枝被剪除會破壞地上部與地下部的平衡，而減少枝梢蓄積之養分及樹勢，且植株枝梢及葉片數太少無法適度遮蔽，枝幹及果實易受太陽紫外線傷害發生日燒。為預防或降低果實日燒之發生，於植株樹冠外果實噴施碳酸鈣 (CaCO_3) 100~200 倍或於果實向陽面處採黏貼紙片，降低高溫紫外線造成之損傷，但隨果實生育期受光面不同，需更換黏貼位置。果實採套袋方式，也可有效預防日燒發生。
3. 延後冬季修剪時間，近年來如過早 (12月前) 進行修剪，受高溫及降雨等影響而易提早抽梢，造成樹體養分耗費，植株花芽分化受阻。修剪時間之早晚應視植株樹勢強弱及修剪強度，樹勢相對強健之植株修剪時間應較慢；樹勢相對衰弱植株修剪可先進行；修剪強度如越強，之後抽梢速度越快，修剪強度較輕者，則抽梢速度相對較慢。為避免修剪後植株提早抽梢，影響花芽分化及開花，建議修剪作業於12月下旬後至春梢萌芽前完

成，可降低植株提早抽梢，並可提高開花枝比例。

4. 果園應設置灌溉系統，並適時、適期維持及供應植株水分，並防止因土壤乾濕變化過大，影響根群水分利用效率。在灌溉不便果園，可利用有機材質，如：稻草、蔗渣覆蓋於樹冠周圍處，或進行草生栽培，維持土壤濕潤，防止土壤乾濕及溫度變化過大，減低土壤侵蝕及增加土壤有機質，以提高土壤肥力，培育強健根群，增加逆境環境下之抵抗能力。
5. 為降低颱風及豪雨之損害及風險，已近成熟期之文旦果實，可視果實的實際生育狀況適時採收，以避免影響品質及降低災損。
6. 新植苗木因根群尚未發育健全，應立支柱，以防止倒伏、斷裂；颱風前果實以繩索綁縛固定保護或防風網等措施，以降低落果率。
7. 平日落實園區衛生管理，保持園區清潔與通風，並於雨季前進行預防性藥劑防治，降低病原菌密度及避免病原之孳生。



⑰ 平時應加強果園畦溝、排水孔之清理，避免異物阻塞，維持排水暢通



⑱ 高壓苗木因無主根系，植株較易因強風倒伏



19



21



22



20

- ①9 文旦植株直立性強，易導致結果部位上升，較易受風害之影響，但也需避免過度修剪，以降低果實及枝幹日燒之發生
- ②0 果園設置微噴灌溉系統，適時、適期維持土壤水分，以供植株生長之所需
- ②1 果園草生栽培可維持土壤溫濕度、避免土壤流失、提高有機質及改善土壤等優點
- ②2 颱風前果實可以繩索綁縛固定，以降低落果率





㉓ 果園採淹灌耗水量大、易受地形限制，且供水機動性及均勻度較差



㉔ 果園採微噴灌方式進行灌溉，在有效根域範圍，適時、適期供水，以利植株生育

三、乾旱及其節水灌溉

雲嘉南地區文旦種植多位於平地，雖水源取得暫時無虞，但農友多採淹灌給水方式而耗水量大。在水資源極為不足的臺灣有其必要導入節水灌溉設施，可更為省工和均勻給水。每年2~4月是文旦需水主要的關鍵時期，正值植株抽梢、開花及生理落果的階段，如水分不足會延遲抽梢、開花，且會加劇生理落果量。利用微噴灌方式進行灌溉，於立春(2月4日)時開始進行灌溉，2月上、中旬植株芽體開始萌動，3月上、中旬進入盛花期，3月中、下旬進入謝花期，在植株根域有效範圍，適時、適量的灌溉，除抽梢、花期較一致及便於田間管理，並較慣行淹灌方式節省約75%的用水量。

果園設置灌溉系統，可依園區大小、地形及實際需求規劃貯水槽、馬達、分區控制器、電磁閥、壓力表、流量計、供水管路、噴頭等。在植株根域生長範圍(主幹至樹冠外圍直

下方內、外)配合作物及不同生育階段(春梢生長期、花穗生長與開花期、著果階段)，適時、適期及適量供水，土壤含水量保持在20~40分巴，提高水分利用效率，並達到最佳的生長和發育。

文旦減災策略及生產調適

災後首要工作為儘速排除環境逆境，並確認植株受損狀況，依不同受損狀況進行復育措施。災後至果園巡視及觀察文旦植株與果實生育狀況，如有受到損傷及影響，應視受損程度採取適度復育措施，以促進植株恢復生長，相關減災復育措施分述如下：

一、逆境環境之排除

1. 加強園區排水，避免積水時間過長，影響土壤通氣性及根系生長。果園畦溝及周邊排水溝應清理，以維持排水暢通。

2. 淹水及植株淤泥、積沙應儘速清除，以免影響土壤通氣性。若表土流失嚴重、根部裸露者，應進行補土保護根部。
3. 災後儘速修整果園內斷裂枝條及適時固定及扶正倒伏植株。倒伏植株若為幼年株，因根系淺，應趁土壤仍濕潤鬆軟及早扶正，並加立支柱固定。倒伏角度過大之植株，根系傷害嚴重，勿強行扶正，避免二次傷害，應將剪除接觸地面之枝幹及疏除部分枝葉後，加立支柱固定。
4. 維持田間環境衛生及避免病原之孳生，災後儘速清理園區內殘枝及落果，以杜絕病原潛伏造成損傷。強風造成植株葉片破損及果皮嚴重損傷，為防止病害發生及蔓延，可以殺菌劑進行災後防治，噴施殺菌劑應注意農藥安全採收期。受損植株修剪後抽生之新梢，應加強病蟲害之防治，以保護枝梢生長。

二、植株復育及管理措施

1. 為避免因颱風及豪雨危害之損耗，可視果實生長階段及植株受損程度決定果實摘除或採收。若植株損傷發生於8月，且果實成熟度超過八分熟(果皮由綠轉黃、果肉呈淡黃色、剝開已不易分離)，建議已可進行採收，並配合儘速修剪處理，降低對樹體之影響；若植株損傷發生在8月之前，可觀察植株受損程度決定是否摘除果實，若經修剪及遮陰處理後，果實及葉片失水、萎凋症狀並無改善，為避免樹體持續弱化及減輕植株負擔，應摘除全株果實，防止樹體過度負荷，消耗大量養分而影響生育。
2. 颱風後如植株葉片大量被吹落及破損，災後高溫下植株葉片易呈現褐化、乾枯狀，進而掉落。災後受損枝條適度回剪、疏剪部分密生及纖細等枝條，以降低災後乾枯比例及避



②⑤ 災後儘速排除果園積水及清洗植株上之淤泥，以免影響生育

②⑥ 儘速清理園區內殘枝及落果，勿長時間置放於果園內，以杜絕病原潛伏及影響

免之後生長枝條過纖細。植株大量落葉後，短期間(約2~3星期)會刺激樹體再萌發新梢，應加強病蟲害防治，避免新梢受危害，並配合肥培管理，加速枝葉重新養成，以利植株樹勢恢復。受損植株果實因沒葉片保護，災後日燒果比例易較高，視實際成熟度及早進行採收，減輕樹體負擔及損失。

3. 颱風及豪雨造成植株根系受損，成熟葉於午間易呈現反捲、枯萎狀，但葉片萎凋及失水於傍晚或清晨能恢復者，可採修剪30~50%枝葉，以葉片不持續凋萎為原則，如配合50%黑色遮光網遮陰，植株萎凋改善效果更顯著。若受損植株成熟葉於傍晚或清晨不易恢復，應採中、重度修剪，回剪至亞主枝及主枝，以刺激樹體重新萌梢。修剪後為防止水分散失，可於修剪傷口處塗抹樹脂保護；同時為避免樹幹曬傷，可塗佈石灰或覆蓋遮陰以避免傷害。修剪後萌發之新枝應加強病蟲害防治，加速植株枝葉重新養成、以利樹勢恢復。



⑳ 災後高溫下受損葉片易呈現褐化、乾枯狀，進而掉落，適度回剪以降低減少乾枯比例

4. 為強化植株對逆境環境耐受性，應強化根系管理或受損植株加強根系復育工作，改善土壤理、化性質，提供良好根系生育環境，使樹勢迅速恢復。於災後待土壤較乾燥時，將樹冠下方及周圍採穴施，植穴內填充已腐熟之粗纖維類有機質或砂等介質，並保持土壤濕潤及可配合開根劑使用，以誘引新根生長。受損程度越嚴重之植株，挖施植穴的位置應離植株主幹越接近，誘引新根生長速度越快；切勿在雨天或土壤過濕進行鬆土或穴施，避免根群受傷及病菌感染。

5. 根系受損或根群衰弱植株，因吸收能力有限，暫勿施用化學肥料，以免造成肥傷及根部腐爛。為使災後的樹體迅速恢復樹勢，每1~2星期可採葉面施肥方式補充營養元素，如：速效性之氮肥及微量元素等，以求受損及修剪後的樹體迅速萌發新梢，並補充根群吸收之不足，促進樹勢恢復生長，應以少量多施為原則。



㉑ 植株葉片若大量被吹落、避免日燒果比例易提高，可評估及早進行採收，以降低損失



29



30



31



32



33



34

- ②⑨ 受損輕微植株視實際情形，疏除部分新梢、枝葉及果實，以不繼續萎凋為原則
- ③⑩ 災後植株葉片萎凋不易恢復之植株，應採中或重度修剪，回剪至亞主枝或主幹，避免葉片繼續萎凋及減輕根部負擔
- ③⑪ 經適度修剪及搭設遮光網遮陰，可改善植株葉片萎凋及配合相關復育管理，以利於植株樹勢恢復
- ③⑫ 誘引根系生長以利植株生育之恢復
- ③⑬ 進行葉面施肥補充根群吸收之不足
- ③⑭ 修剪後萌發之新梢，應加強病蟲害防治

