

## 因應乾旱氣候柑橘栽培管理要點

新埔工作站 助理研究員 施伯明 03-5894949 分機 13

### 前言

農業生產與氣候息息相關，當氣候變化程度超過作物容忍範圍時，常影響作物生產。自工業革命以來由於人為因素持續排放大量溫室效應氣體，大氣中二氧化碳濃度逐漸增加，導致地球氣溫升高，改變原有降雨模式，而使乾旱或暴雨等極端氣候發生頻率增加，使部分作物無法穩定生產。臺灣年降雨量約1,500 -2,000公釐，來源主要為春雨、梅雨、夏季颱風及秋冬季迎風面降雨等，其中颱風為最主要降雨來源，約占年雨量40%以上。109年因颱風生成較少且僅有1個侵臺，以致當年降雨量偏低，為民國70-99年平

均值之79%，且各月份降雨量差異大；以新竹氣象站為例，5月及8月降雨量超過近30年平均值，但6-7月及10-11月降雨量分別僅為平均值9.5%及12.0%，造成部分地區柑橘果實體積偏小，甚至出現葉片捲曲及果皮皺縮等缺水徵狀，嚴重影響柑橘生產。為降低乾旱對柑橘生產之影響，適時進行灌溉為基本因應措施，並應由田間管理著手，減少果園水分散失及增加樹體水分吸收，以維持植株及果實正常生育。

### 乾旱對柑橘生育之影響

柑橘植株各生長階段需水程度並不相同，在秋冬季花芽誘導期，適度乾旱有助於



▲圖 1. 乾旱造成桶柑葉片捲曲及果實偏小。



▲圖 2. 果園設置灌溉系統為因應乾旱基本措施。



▲圖 3. 使用殺草劑易造成地表裸露，造成土壤水分快速蒸發。



▲圖 4. 草生栽培有利根系生長，葉片捲曲情形較為輕微。



▲圖 5. 果園覆蓋有助減緩土壤水分蒸發。



▲圖 6. 乾旱嚴重時應增加修剪及疏果以降低樹體水分需求。

花芽形成，此時期需要的水分約為全年需水量的10%；而從春梢萌發開始，需水量逐漸增加，缺水容易抑制春梢生長，並降低著果率。4-6月為果實生長第1階段，果實體積增加緩慢，生長以細胞分裂為主，需水量約為全年26%，缺水可能導致大量落果，尤其高溫下更為嚴重。6-9月為果實生長第2階段，此時為細胞充實及膨大期，果實體積快速增加，對於果實最終大小具決定性影響，且營養生長亦非常旺盛，此時期需水量約為全年40%，缺水將導致小果比例增加。10月後逐漸進入果實成熟期，生長減緩，適度乾旱可促進果實成熟、增加可溶性固形物及可滴定酸，產量和果實大小不會受到明顯影響，需水量約為全年10%；但若從前期持續遭受水分逆境，果實將逐漸呈現軟化皺縮，甚至體積變小，並導致葉片萎凋及樹枝枯萎，嚴重時造成樹體死亡。而乾旱除影響當年果實品質及產量外，因同時對根部及枝梢等生長產生負面影響，且限制營養元素之吸收，因此，在樹體營養蓄積不足情況下，可能造成下年度生長及產量減少，而容易形成大小年輪替。

#### 因應乾旱柑橘管理要點

##### 一、設置灌溉系統及定期維護

灌溉系統已逐漸成為果園標準配備，其中滴灌或微噴系統是坡地果園常用的灌溉方式，平地果園若水源充足，一般採用溝灌方式，但其需水量較多，易造成水資源浪費，在面臨乾旱前提下，可逐漸改以較省水之滴

灌或微噴系統替代。但須注意的是，灌溉管路及噴頭在果園管理操作中容易受到損壞漏水，而使部分植株過度灌溉，或因噴頭阻塞而灌溉不足，這些狀況將導致樹體間生長差異，影響果園整體果實品質之穩定。定期進行灌溉系統巡檢及維護有其必要性，從水源、蓄水、出水、管線至噴頭等，在進入旱季前應確保灌溉系統可正常運作及預貯足夠水源，避免需灌溉時措手不及。近來陸續發展許多智慧灌溉技術或系統，經由監測環境參數或植物生理變化進行自動灌溉，進一步提升水分利用效率，甚至可透過手機掌握，進行即時操作應變，對於提升灌溉精準性非常有幫助。

##### 二、減少果園水分散失

果園中除樹體外，水分主要經由雜草蒸散及地表蒸發而散失。根據觀察，當降雨量不足時，使用殺草劑之果園通常植株乾旱情形較為嚴重，應與地表受陽光直射造成水分快速蒸發有關，而殺草劑亦影響柑橘根部生長及活力，以致水分運輸能力受限；因此，建議果園內應採草生栽培，除避免陽光直射地表，並可調節微氣候及增加土壤有機質含量，以促進保水而減緩水分散失。草生栽培應視乾旱情形調整割草頻度，乾旱期果園雜草雖生長緩慢，但仍應定期割草，減少雜草水分蒸散及競爭，並進行地表覆蓋以減少土壤水分蒸發，若割除之雜草尚不足完整覆蓋果園，可利用稻草等植物殘體進行覆蓋。而風勢較大果園應種植防風林或設置防風設

【農業新知】



▲圖 7. 天牛危害影響水分運輸，不利植株抵抗乾旱逆境。



▲圖 8. 維持樹勢健康生長有利植株抵禦乾旱。

施，可降低土壤水分蒸發及植株蒸散速度。

### 三、降低樹體水分需求

果實為需水主要器官，在具乾旱風險時若仍維持常年果實數量，將導致水分競爭而使果實偏小，不具商品價值，應適時進行疏果以增加果實體積，並可減輕樹體負擔。疏果一般於7-8月進行，疏除生長緩慢、外觀不佳及樹冠內層果實，作業時間太遲則無增加體積效果，但若乾旱持續，果實出現軟化徵狀且葉片萎凋，應視情況再次疏果，甚至全樹疏除，以保存枝條及葉片生長為優先考量，確保植株仍可正常生長。而葉片為水分蒸散主要部位，亦應適時修剪以減少樹體水分需求，一般依修剪時期分為夏季修剪及冬季修剪，夏季剪去徒長枝與過密枝條，冬季則著重於大枝條修剪以維持樹型，並剪除過密或過長的枝群。

### 四、維持根部健康生長

根部為柑橘植株水分及養分吸收主要部位，維持根系健康生長有助於順利度過乾旱早期。柑橘根系不耐積水，因此，良好的排水系統為健全根系生長第一要務，而有機質能促土壤形成團粒構造，雨季時促進排水，本身又具保水能力，能使土壤水分處於較平衡狀態，有利於根部生長，應每年定期施用。一些常見病蟲害常影響柑橘水分吸收及運

輸，例如線蟲、根腐病、裙腐病及天牛等，當降雨正常時植株尚能維持生長，但持續乾旱下常使受害徵狀加劇而快速衰弱，因此，平常亦應落實病蟲害防治工作。

### 五、其他因應措施

除上述與水分利用有關之因應措施外，一些例行管理在乾旱時亦可能導致風險而需進行調整。例如乾旱時肥料溶解較慢且淋洗少，易造成土壤中肥料濃度高而使土壤水勢降低，導致根部吸水不易，使植株缺水情形更為嚴重，因此需調整施肥方式，以少量多次施用為宜。而在病蟲害管理方面，乾旱期部分蟲害常發生嚴重，例如柑橘銹蟎及葉蟻等，需視發生情形增加防治頻度；但因乾旱時空氣濕度較低，需注意不可任意提高使用濃度以避免產生藥害。

### 結語

近年臺灣氣溫上升趨勢益趨明顯，歷史資料中最溫暖前10年有9年集中於民國89年之後，一般預期乾旱等極端氣候發生週期將會縮短。柑橘生產年限長，管理稍有疏忽可能影響後續數年生產，面對乾旱之風險，除做好水分管理基本因應措施外，各項栽培措施之調整皆為因應策略之一環，經由各項管理維持樹體健康生長，才能更有效地減輕氣候變化帶來之影響。