

活用施肥及灌溉方式可強化柑橘根系生長

文/劉東憲、蔡正賢 圖/劉東憲

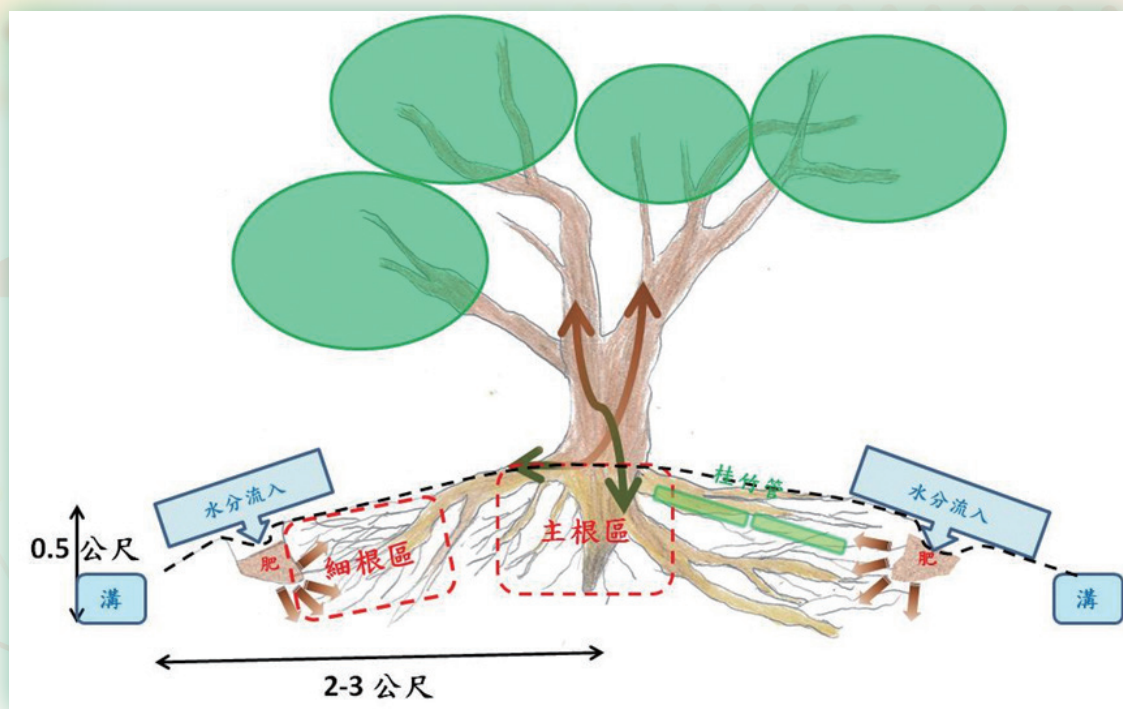
本場於106~107年受理的柑橘類營養診斷案件中，有不少為微量元素的生理性疾病，是因為施肥不當所造成，為使剛加入生產的農友在初期栽種時就能妥適規劃田間的整地及配置方式，或是接替舊果園的農友，能逐步更替舊有的管理方式，建議可採取以下田間管理原則：

一、根系功能與吸收：

柑橘為拉拔根系分布，樹冠層和地下根系生長分佈在相對的一側，如圖一褐色雙箭頭所示，若根系一方生長吸收不良，或是壞死，從葉的生長情形便能觀察到不正常黃化或萎凋等徵狀。樹幹的基部下方是主根區，主司提供儲存養分空間與樹體支持，而在樹體的外側，樹冠幅垂直投影面的0.5~1.5倍處是細根區，如圖一紅框標示，才是主要的吸收養分、水分的地方，吸收細根主要分布於土表層的0~30公分處，也是根圈微生物活動最旺盛區域，藉由根圈微生物共生，作物根系才能吸收到許多被土壤固定的陽離子養分。

二、浮根現象成因與風險：

(一)表土施肥：有些農友為了方便施肥，直接用噴霧式施肥機將肥料撒施於表土或灌入樹頭，2-3年後，細根因肥料誘導趨化性向土表生長，產生逆向地性，如再繼續將肥料施於表土，會使肥料直接被細根吸收，也會因礦物粒子的微量元素甚少被微生物溶出，加上肥料的氮、鉀拮抗陽離子養分吸收，幼葉出現缺鐵、錳的



▲ 圖一、柑橘果樹環狀穴施及挖溝示意圖

黃白化徵狀(如圖二金桔)，枝葉也會逐漸稀疏(如圖三檸檬)。若將根部挖開，便可見僅有主根向下，細根卻都向上生長的浮根情形。

(二)排水不良：浮根情形另常見於地下水水位過高、主根區積水時，尤其是樹頭處挖深下陷的灌溉方式，側根及細根為了避免缺氧，便往土表空間發展。

(三)增加病蟲害感染風險：除了微量元素缺乏症狀外，於旱季時由於土表水分蒸散強、或接觸到殺草劑，細根會萎縮壞死產生傷口，增加土傳性病原感染的機會。細根浮露於表土時，更增加柑桔線蟲幼蟲隨逕流傳播侵入機會，如圖三的檸檬

細根，經本場檢驗後，發現許多柑桔線蟲2~3齡幼蟲。主根在積水的情況下，也會讓主根區常處於潮濕不透氣的狀態，若是又把肥料堆積於此，更是造就疫病菌感染所需的環境，促進柑橘鋸腐病發生。

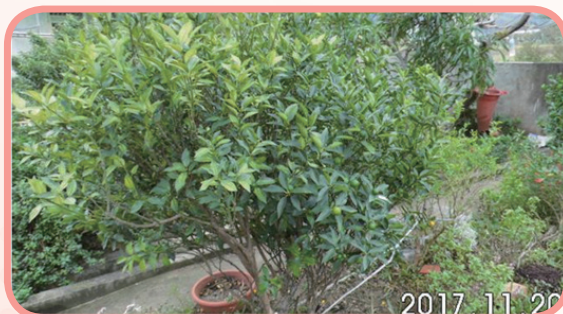
三、改善方法：

(一)行株距：柑橘類推薦株距為4~6公尺，樹幅半徑約2~3公尺。

(二)灌溉及排水：於果樹的排與排之間挖溝，類似於蔬菜做畦，如圖一黑色虛線所示，以緩坡抬升方式將樹基部提高0.5公尺種植，如此便能降低主根區地下水水位，並排出急降雨的水分，減少根系浸泡於爛泥中的時間，溝也能阻斷果樹之間的細根接觸，降低土傳性病源感染機會。山坡地的梯田果園則是將溝設置於山邊側，利用「跌水」工法或溝內植草的「草邊溝」減少降雨冲刷。

(三)增加通氣性：如土壤黏質高，如圖一標示「桂竹管」處，以環列方式埋入4~8根桂竹竹管，能增加根系的呼吸所需空間。

(四)施肥：應根據樹冠幅垂直投影處，如圖一標示「肥」處挖溝環狀穴施，溝深依植株大小而定為10~30公分，將肥料埋入，維持環狀穴施處下陷，引導灌溉水或雨水匯集，供給細根根系所需水分、養分，如此便能使細根維持向地性，並讓根系持續外圍擴展。



▲ 圖二、金桔長期表土施肥，幼葉黃白化缺鐵、錳症，及挖開表土後浮出土表逆向生長之細根



▲ 圖三、檸檬長期表土施肥，生長勢衰弱，及挖開表土後浮出土表逆向生長之細根