常見柑橘果園土壤性問題及因應對策

台南區農業改良場　張汶肇、卓家榮、林明瑩、陳紹崇

前言

柑橘類果樹為台灣重要經濟果樹之一，栽培面積約近 3 萬多公頃，產區遍佈全台各地，主要栽培品種依序為柳橙（9,710 公頃）、椪柑（6,816 公頃）、麻豆文旦（5,678 公頃）、桶柑（3,791 公頃）及檸檬（1,937 公頃）等（97 年農業統計年報）。柑橘類果樹為多年生作物，若栽培管理得當，便可能進行長年的栽培及生產，但在栽培過程中，也易因肥培及土壤管理不佳造成養分供需不均衡，影響植株生育、產量及果實品質。本文就雲嘉南地區柑橘果園常見土壤性問題，探討改善及因應對策，提供果農栽培管理之參考。

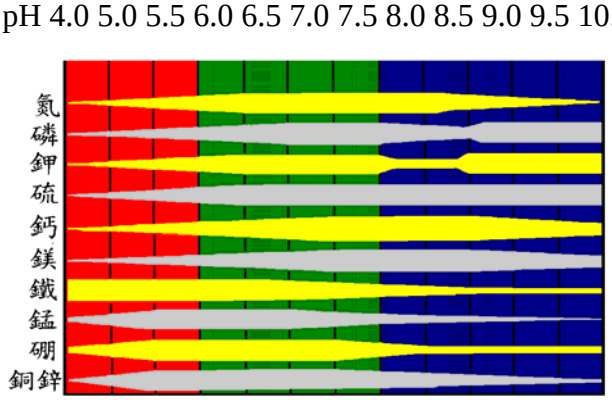
果園常見土壤管理問題

一、土壤流失、影響地力

台灣柑橘果園多位於山坡地，沒有適當的規劃及保護措施，勢必造成土壤流失、環境及生態破壞等問題，更增加生產及經營成本。一般農友果園採裸地栽培或以除草劑除草，雨季時易造成土壤及肥料流失，使得肥料有效性變差，不僅造成土壤肥力下降，根域生長受阻或不良，影響產量及品質甚鉅，同時隨著土壤的沖刷，上坡段果園之土表裸露，而下坡段雖能累積上坡段沖刷之土壤，但易累積過多的肥分或鹽分，而影響植株之生長。

二、土壤酸鹼值過高及過低

柑橘適宜的土壤酸鹼度（pH）在5.5～7.0之間，土壤pH值過高或過低會造成土壤養分供應失調，不利於土壤營養元素之有效性（圖二），間接影響土壤有益微生物族群的消長及根群發展。雲林縣古坑地區198處柳橙果園土壤之檢測報告（表二），顯示表土（0～20公分）僅56處果園土壤酸鹼值在適宜範圍；有100處果園土壤酸鹼值低於5.5；有42處果園土壤酸鹼值高於7.0。在底土（20～40公分）分析資料中也僅52處果園土壤酸鹼值在適宜範圍；有111處果園土壤酸鹼值低於5.5；有35處果園土壤酸鹼值高於7.0。由此可知，高於或低於5.5～7.0之果園比例不低，值得農友注意及改善。



圖二、土壤反應與植物養分元素有效性關係模式圖

表二、古坑地區柳橙果園土壤pH調查

	極低 (pH＜4.5)	偏低 (4.5＜pH＜5.5)	適宜 (5.5＜pH＜7)	偏高 (pH＞7)
表土	25%	26%	28%	21%
底土	29%	27%	26%	18%

三、土壤有機質含量偏低

台灣地區高溫多雨，有機質分解快，因此果園土壤有機質含量常顯不足。依據古坑地區土壤肥力分析資料顯示（表三），不論在表土或底土有半數以上之果園土壤有機質含量偏低，僅約有兩成之果園有機質含量高於3%。果樹要有良好生產力，土壤中要有充足的土壤有機質，促進土壤團粒構造的形成、改善土壤排水及通氣性，增進土壤保水保肥能力，提高根群對營養元素的吸收。

表三、古坑地區柳橙果園土壤有機質調查

四、營養元素缺乏或過量

因長久施用某些特定肥料後，樹體從土壤中吸收所需的營養元素，剩餘過多的元素則留下來，於是容易使土壤中某些元素缺乏，某些元素則過量，致使土壤養分不平衡，影響植株生長發育及果實品質；尤其在土壤特性特殊的坡地，加上施肥不當的果園最為嚴重。

五、土棲性病害

1.寄生性線蟲

植株被線蟲危害後，往往造成植株生長停滯及根群腐敗；地上部則出現葉片黃化、小葉、落葉、梢枯及微量元素缺乏症。線蟲之危害一般藉苗木或染病土壤傳播，砂質土發病較嚴重。在 151 處果園線蟲檢測資料顯示，僅 34%的果園柑橘線蟲密度較低（100g 土壤中小於 50 隻），大部分果園線蟲密度高，甚至有 9%果園土壤中柑橘線蟲密度超過 1000 隻以上，對於線蟲密度高的果園應積極進行防治，才能確保植株生長及提高果實品質。

2.褐腐病

褐腐病主要發生於近土壤表面之樹幹基部，被害植株表皮變色、流出褐色透明膠液，樹皮逐漸軟化與龜裂。被害株地上部葉片黃萎、落葉，樹勢逐漸衰弱，嚴重時全株枯死。此病原菌為土棲菌，殘存於植物殘體、土壤中，一般經傷口感染為主。地下水位高或排水不良處易發生。

	偏低 (O.M.＜2.0)	尚可 (2.0＜O.M.＜3.0)	適量以上 (O.M.＞3.0)
表土	51%	30%	19%
底土	66%	24%	10%

六、土棲性蟲害

近年來麻豆地區柚類果樹受柑橘窄胸天牛危害嚴重，因幼蟲取食柚樹之根部，使鬚根減少，因而影響水份及養份的輸導，造成生長勢逐漸衰弱，枝葉黃化稀疏，無法正常生長、結果，嚴重者甚至導致植株死亡。

七、施肥不當

1.施肥過量是一般果樹栽培最為常見的現象，過多的肥料將造成鹽分累積，影響植株生長。

2. 施用時期不當，不僅浪費，亦造成不當的生長而干擾樹體的生長週期，影響樹體本身與將來果實發育的品質，同時引發病蟲害滋生，增加病蟲害防治的困難。

3. 果農基肥常淺層施用或直接整包置放土表，除將根群誘引至土壤表層生長，造成淺根盤外，乾旱時細根易受損，降雨後易發生肥傷等不易管理現象。

4. 使用未發酵腐熟的禽畜糞，如：雞糞、豬糞等，大量施用後，其發酵所產生之高溫（尤其埋入土中）常會傷害新生根群，造成植株落葉或黃化，嚴重時植株甚至枯死。

果園管理因應對策

果園土壤及植株的營養狀況，影響果實產量及品質之關鍵，土壤條件之改善，並配合適時及適量的施肥是非常重要，如此可有效改進土壤肥力，提高產量及品質。

一、加強水土保持，減少土壤流失

加強果園水土保持及措施，以避免土壤流失、劣化及環境破壞等問題發生，才能提高果園生產力及經營永續性。坡地果園以山邊溝、平台階段、石牆等工程方式與等高線耕作，並配合草生栽培，雨季來臨時避免耕犁，減少土石流失；平地果園管理條件較坡地容易，應避免淨耕，並進行草生栽培，減少表土壤流失。

二、土壤酸鹼值改善

強酸性土壤但未缺鎂的果園，可施用石灰石粉、蚵殼粉或矽酸爐渣等加以改良，而缺鎂的果園，宜施用白雲石粉（含氧化鎂 10～16%），以同時補充鈣和鎂。酸性土壤改良劑施用時期是每年採果或修剪後配合基肥施用，在 pH5.0 以下之強酸性土壤，每分地可施用 150 公斤；pH 5.0～5.5 每分地施 100 公斤，均勻撒施於地面，並翻耕混入 15～30 公分土中，施用後一個月才可施用硫銨或尿素等氮肥，與堆肥同時施用可防止土壤硬化。宜逐年適量施用但不可一次施用過

多，且每年檢查 pH 值一次，當 pH 超過 6.0 時即應停止施用，以防止 pH 過高而引起微量元素缺乏。

三、改善提高土壤養分利用，避免資源浪費

改善土壤物理、化學及生物性，以提高土壤生態性之生物多樣性，提高復原力及穩定性。盡量利用自然過程，如種植豆科植物固氮，加強草生栽培，增加土壤有機質促進微生物作用。肥料及農藥施用，依據果樹生育需求，在適當時期施至適當部位避免浪費污染。

四、果園合理化施肥，避免施肥不足或浪費

果園合理化施肥及管理，不但可以提昇作物的產量及品質，提供適合作物生長的健康環境，同時亦可避免土壤生產力的衰退及對環境所造成的衝擊。可依據果園施肥推薦量為基準，其後，再利用土壤與葉片分析結果來調整施肥種類與用量，以適時了解土壤及植株養分供應是否足夠。此外，因果園環境及生產條件不同，應考慮氣候、樹齡、產量、土壤質地、土壤肥力、樹體的營養狀況等因素進行調整，視實際需求做為果園土壤肥力改進之依據，以維護土壤之生產力，達到降低生產成本之目的。

五、 強化植株樹勢管理，提高果實品質

強化樹勢使果實、枝梢、根部生長呈一平衡狀態，而非單方面的過度生長。應加強樹型、樹勢管理，如不加以控制及管理，勢必造成樹體營養供應不足，枝梢生育不良或提早衰弱。栽培者應充分瞭解果樹生育特性，並配合適時水分、病蟲害及肥培等管理措施，以提供果樹良好的生長環境，強化植株根群之吸收及運移之活力，提高果實品質及產量。

六、加強果園田間衛生及病蟲害之防治

果園病蟲害防治作業，應以改善果園的日照、通風、排水及田間衛生等栽培環境，並配合土壤、肥培及整枝修剪等田間管理，以培育強健的樹勢與降低病蟲害的發生率，進而減少化學藥劑的使用量。有關各項病蟲害之防治藥劑及方法可參照農業藥物毒物試驗所編印之植物保護手冊。

1. 雨季需注意裾腐病之發生，如發現樹幹基部有水浸狀變色且流膠，於晴天時，刻除患部及周圍健全部位，以 4-4 式波爾多液或 58%鋅

錳滅達樂可濕性粉劑塗抹，待乾後，再塗上樹脂或瀝青保護傷口。此外，除草時應避免勿傷及枝幹，可以降低病原菌感染機會。

2.寄生性線蟲密度高的果園，春梢萌發時於樹冠外圍下開環溝 15 公分，任選一種植物保護手冊推薦藥劑平均撒施於溝底，經覆土再灌水，並保持適當濕度；或施用以幾丁質為主之有機堆肥。

3.柑橘窄胸天牛成蟲羽化期，集中於 4 月底至 6 月初，應於園區設置燈光裝置，可有效誘殺成蟲；另於樹幹基部放置皺褶的報紙，可誘引雌蟲產卵，在卵尚未孵化前將報紙收回並燒毀，可降低田間蟲源密度。

七、減少除草劑之使用，降低對土壤、環境及生態破壞

雖除草劑對雜草防除效果佳，但農友使用時為求效果，增加劑量或次數，超過實際防治之需求。果園近年來過度仰賴除草劑使用，逐漸有草種產生防除不易的耐、抗性植株出現。果園應避免除草劑之使用，以減少對果園生產環境及生態之破壞。

結論

果樹為長期性作物，栽培過程應考慮其長久性，應視實際環境及條件來進行雜草管理，避免造成負面影響。藉由合理化果園管理改善果園生產環境，維持及增進地力，強化果樹根群吸收更充足的養分，提高果實品質及增加競爭力，以穩定果樹產業之永續經營為目標。



Fig.1 颱風、豪雨後，坡地果園土石嚴重坍方及流失



Fig.2 果園採淨耕後，土壤裸露缺乏保護，雨季易造成土壤流失



Fig.3 葉片缺鎂黃化症狀



Fig.4 線蟲危害根部黏附土粒不易掉



Fig.5 線蟲密度高之文旦果園植株生育情形



Fig.6 褐腐病造成基部樹幹龜裂及流膠



Fig.7 柑橘窄胸天牛的幼蟲



Fig.8 肥料施用過量，造成根群損傷，植株葉片嚴重掉落