

甜柿栽培土壤及施肥管理技術

文／圖 林經偉、卓家榮、林晉卿、謝元德、黃瑞彰

甜柿清脆爽口，甜而不膩，是近年來最受大眾喜愛之高經濟水果，栽培面積逐年增加。因甜柿栽培生產有低溫需求，只在中、高海拔山區栽培，台南場轄區內以嘉義縣番路鄉、竹崎鄉、梅山鄉為主要生產地。

柿子的功能據本草綱目所載：「柿子味乾性寒，能消熱去煩、止渴生津、潤肺化痰、治療熱咳。」。對高血壓患者、痔瘡出血、大便乾燥者，有降壓、止血、防中風的作用，甲狀腺腫亦可多吃。柿子中之硫基丙氨酸能提高肝臟對酒精之解毒功效，能防止宿醉。且營養價值很高，每100公克的柿果中含有蔗糖、葡萄糖、等醣類15公克，蛋白質1.2公克，脂肪0.2公克及果膠、單寧酸、

磷、鐵、鈣、碘等礦物質；維他命A、B、C含量遠高於蘋果、梨、桃等，尤其維他命C和糖份比一般水果高1~2倍，且糖度可高達18度，其甜而不膩之口感廣受大眾喜愛，成為現今水果消費市場上最亮眼的新星之一。

影響甜柿生育及肥培管理因素

甜柿之栽培受到栽培園區之土壤環境、肥料特性及施用時期、施用量及施用方式、氣候環境因素及甜柿生育特性等影響甚巨，決定日後之產量與品質。因此，必須對栽培環境作通盤檢討，擬定完整解決方案及施肥計畫，針對問題作妥善有效率之處理，方能得到最大之經濟效益。



▲ 嘉義地區的牛心柿供為脆柿食用



▲ 富有甜柿果實大，色澤美，脫澀早，成熟時果實不殘留澀味

一、土壤環境

甜柿對土壤適應性廣，土壤以土層較深、保水力強、排水良好且富含有機質的粘質與砂質壤土為佳，土壤酸鹼度以pH5.5~6.8為優。若排水不良易引起生理障礙，根群受到限制，影響植株生長，果實品質低劣。因甜柿栽培有低溫需求，故多栽培於海拔在600~1500公尺之坡地果園。在嘉義縣番路鄉、竹崎鄉、梅山鄉等地區之坡地果園土壤幾乎均為強酸性土壤，酸鹼值常介於3.5~5.0間，強酸性之土壤環境易造成大量元素之吸收利用效率降低及鈣、鎂元素之缺乏，以致甜柿果實因營養生理障礙所造成之果頂軟果、蒂部裂果及著色不良等問題，嚴重影響產量品質及收益，因此進行肥培管理之前必需先進行土壤改良。

(一) 坡地果園土壤酸化之原因

1. 酸性土產生於高溫多雨區，土壤母質風化速度快，降雨將土壤中風化生成之鈣鎂等鹼性鹽基物質淋洗而流失。或土壤母質所含硫化物多，經微生物氧化後產生硫酸，使土壤呈現酸性。
2. 長期不當施用酸性肥料，會使土壤pH值降低。如過磷酸鈣中含有游離硫酸，施入土中產生硫酸根，氯化鉀施入土中產生鹽基與氯離子等酸根殘留土壤中，使土壤逐漸酸化。

(二) 酸性土壤對植物養分有效性之影響

1. 大量元素：

在強酸性土壤之微生物對有機氮的分解能力顯著降低，硝化細菌對酸性甚敏感，pH 6以下時硝化作用降低。固氮菌活性在pH 6以下也降低。氮素有效性以土壤pH值6~7.5時最佳；當pH低於5.5時會引起磷被固定而成磷酸鐵和磷酸鋁，土壤中磷的有效性降低；而酸性土壤中鉀易淋洗流失而含量低，作物無法充分吸收利用。施用石灰使鈣替換吸附性鉀而釋放於土壤溶液中供作物吸收。但如施用過量石灰資材，反而會引起鈣與鉀產生拮抗作用，鈣多時會影響作物對鉀之吸收量減少；鈣、鎂在土壤pH值在5.5以下時易流失，無法充分供果樹所需，施用石灰資材可改善。

2. 微量元素：

強酸性土壤中，鐵、錳溶解度大，易過量而發生毒害，pH增加溶解度隨之降低，pH值達7.0以上時，鐵、錳活性低，易產生缺乏；酸性砂質土壤的鋅易被淋洗流失，引起缺鋅現象，此時，過量施磷肥會發生缺鋅之症狀；酸性土壤環境下，硼易遭淋洗流失，且B/Ca臨界比值為1/1500，故酸性土壤若施用過量石灰可能導致硼缺乏。各養分要素在pH值約6.0~6.5範圍有效性最佳，因此若施用石灰資材改良酸性土壤須注意不可過量，可避免因而造成微量元素缺乏之負面影響。

(三) 石灰資材之施用功效及時期與方法

酸性土壤之改良，除施用肥料補充土壤中作物所需之不足養分外，施用



▲ 甜柿果園行草生栽培具有維護及改善土壤肥力之效果



▲ 著果數多時應行疏果處理以提升果實品質

石灰資材及有機肥料，可改善土壤理化性質，提高土壤pH值，增加土壤中礦物元素的有效性，有利作物生長。石灰資材種類多，如蚶殼粉、苦土石灰、石灰爐渣等均是，各有其特性。石灰資材之施用，可增加土壤中之鈣、鎂元素，酸性土壤中難溶性磷酸鐵及磷酸鋁等磷化合物，可利用土壤施用石灰資材及有機肥料，使難溶性磷化合物轉變成磷酸一鈣及磷酸二鈣之化合物有利於作物磷吸收，且可增加土壤微生物之活性，促進有機物質分解，釋放養分供作物吸收。此外施用石灰資材可提高鉬之溶解度，有利作物吸收及減輕強酸性土壤中鐵、

鋁、錳過量對作物之毒害。施用石灰資材之需要量多少，與土壤pH值、質地、有機物質含量、粘粒之含量，均有密切相關，應視不同之土壤狀況進行施用量調整。施用石灰資材時應注意，避免施用過多，若施用過量石灰易造成某些微量元素成為無效狀態，易使作物發生營養元素缺乏障礙。

酸性土壤甜柿果園施用石灰資材的最佳時期可於採收後與含低氮量之有機堆肥一同施用，施用時最好撒佈均勻，因石灰資材在土壤中移動性極低，不易流失，均勻撒施且最好與土壤完全混合。施用後併行耕耘或翻土等作業，使

◎ 不同質地土壤的石灰需要估算量（公噸/公頃，改良20公分土層厚度）

pH值	砂土及壤質砂土	砂質壤土	壤土	粉質壤土	粘土	有機土
4.5增至5.5	0.7	1.2	1.8	2.8	3.7	8.2
5.5增至6.5	1.0	1.7	2.4	3.5	4.7	8.5

石灰資材和土壤能充分完全混合，並施以適度灌溉以利改良之效。

二、氣候環境及生育特性

在氣候條件上甜柿生育期間日照必需充足，若開花時期多雨，易造成結果枝及發育枝生長旺盛而引起落花；在梅雨季節長期的日照不足，使得光合成產物減少，導致大量落果。因此在開花時期至著果初期應避免過量之氮素施用，以免造成營養生長旺盛而導致嚴重之落花落果，影響產量及收益。從發芽到落葉這段時期，平均氣溫宜在17°C以上，果實肥大停滯期間平均氣溫宜在21~23°C，果實發育後期氣溫宜在15~18°C，日夜溫差要大，避免有晚霜的地區，如此條件下才能轉色良好，生產高品質果實。氮肥施用量偏高，植株營養生長旺盛，不利於果實著色，氮肥施用量降低，則有利於甜柿果皮顏色轉紅。當果實著色期時，施用鉀肥提高鉀含量，有助於果實著色。台灣低海拔地區，由於夏秋高溫，日夜溫差小，營養生長旺盛，果粒也較小，果色呈淡黃色無法轉紅，因此低海拔地區進行肥培管理時其氮素施用量就須比中高海拔地區少，以免因高溫下氮素的吸收利用率特別快，出現生長旺盛及營養失調之現象。

三、肥料特性及施肥原則

肥料依種類可分化學肥料、有機肥料、微生物肥料；依性質可分單質肥

料、複合肥料、綜合肥料；依釋放速率可分速效性肥料及緩效性肥料。市售肥料種類千百種，何種才是適合使用之肥料？才能適時適量地補充作物所需之營養要素，以達到高產、高品質的目的。一般有機肥料肥效較緩，要素成份含量低，相對肥料價高，但含有廣泛之營養要素，適合當基肥，且可改良土壤物理性，然成份來源不定，難以精確掌控要素比例及礦化釋放速率。化學肥料要素成份含量高，但肥效迅速，適合當追肥，然而若使用不當易造成肥傷。溶解度高者適合葉面施肥，溶解度低者適合土壤施肥。任何肥料均需有水分存在才有肥效，亦即水是肥料溶解的必要溶劑，唯有溶於水中之營養要素才能被作物吸收利用。

甜柿果園進行肥培管理時應依照土壤肥力狀況、樹齡及不同生育期營養需求量、與環境氣候變化及病蟲害發生情形，來調整肥料施用量或施肥方式。如氮肥施用過量時，易引起甜柿枝梢徒長，影響枝條充實及花芽分化、著果率不佳、果實成熟期延遲、轉色不良、糖度降低，品質差。部分果農施肥方式採用撒施於果園表面而未覆土，大雨過後易流失，肥效不彰。而果農為彌補果樹肥效不足，常大量施用化學肥料及有機肥料，以致栽培之肥料成本高且流失肥料易造成污染，因此，坡地果園宜行條施覆土、環施及穴施等施肥方式。坡地栽培偶有水源不足時，可以液肥或葉面

施肥進行。砂質地或石礫地保水保肥力不佳，緩衝性差，雨季時肥料易流失，因此施肥宜少量多次分施較佳。以下為甜柿栽培之三要素推薦量，實際施用量

仍須依土壤肥力狀況、樹齡及不同生育期及生育狀況、與環境氣候變化及病蟲害發生情形來調整。

◎ 甜柿三要素推薦量（克／株／年）

樹齡	氮素	磷酐	氧化鉀
1~3年	100~150	40~75	50~75
4~6年	175~225	75~115	100~150
7~9年	225~300	123~165	200~250
10~12年	300~375	175~215	300~350
13~15年	375~450	190~225	300~350
16~18年	450~500	190~225	400~450
18年以上	450~500	190~225	400~450

◎ 施肥時期及分配率（%）

肥料別	落葉後 （基肥，1~2月中旬）	幼果生長期 （6~7月）	果實肥大期 （10~10月上旬）
氮肥	50	30	20
磷肥	100	—	—
鉀肥	40	20	40
堆肥	100	—	—

註：1. 每公頃以400株計算。

2. 每株施用堆肥20~30公斤情況下施用推薦量。

3. 施肥推薦量及施肥時期、分配率（%）摘錄自作物施肥手冊（94/12/01）

四、甜柿生育環境控管及病蟲害防治

甜柿轉色是否良好與日照是否充足有關，故應採用適當的整枝，使果實得

到適當的照光，且北向坡日照較短或受遮光之地區，更要注意照光條件，避免降低果實之著色程度；由於柿葉片大，

枝條脆容易折斷，應避免風大的地區種植。

為長久永續經營考量，坡地甜柿果園地力維護顯得極為重要。過去果園栽培管理，習慣將雜草完全除去而以裸露地栽培，以致每逢颱風侵襲或豪大雨後肥沃之表土大量沖蝕流失，土壤肥力漸退而貧瘠，果樹生育不良，樹齡縮短，對果樹永續栽培造成重大損失。甜柿栽培於坡地行水土保持措施，栽植草生作物如大豆綠肥、百喜草等作物覆蓋地被以減少土壤沖蝕流失。果園行草生栽培覆蓋利用具有維護土壤肥力、增加透氣性、保水性，增加根群發育，改善土壤結構、防止表土沖刷侵蝕及抑制雜草滋生等效果。

此外，病蟲害若防治不當亦會造成甜柿嚴重減產及品質劣化。常發生之主要病害有灰黴病、炭疽病、角斑病、葉枯病、白粉病、根朽立枯病等；蟲害有

毒蛾、避債蛾、粉介殼蟲、果實蠅等。病蟲害的發生與植株的生育期、發生的部位及氣候環境有密切關係。因此，除依病蟲害防治曆注意防治外，栽培環境應加強整枝修剪工作，以促進通風及日照，徹底清除落葉殘枝以減少病源。

結論

由於甜柿果實成熟時在樹上可完全脫澀，不須經過人為處理即可當脆柿食用，具有果大、糖度高、果色美、耐貯藏等優點，在經濟價值及產銷上較澀柿為優，各地興起一片種植甜柿的風氣，農戶栽培甜柿應對其生長習性與土壤環境及氣候環境深入了解，配合土壤改良、施肥調整及病蟲害防治，並把握適地適作的原則，才能生產高品質之甜柿，強化商品競爭力，降低生產成本，增進收益。



▲ 幼果期土壤水管理不當易引發生理性落果



▲ 強酸性土壤之甜柿根部易發生病害而造成植株損傷