

# 甜柿土壤與肥培之管理

賴文龍

## 果園土壤管理

甜柿係深根性落葉果樹，生長土壤pH值以微酸性土壤最佳，甜柿對土壤質地適應性很廣，但最理想的為土層深厚之粘質壤土或砂質壤土。目前本省栽培面積較集中為台中縣和平鄉摩天嶺地區，土層條件極適合甜柿栽培。而部分栽培於淺土之岩石層或石礫層其均為淺土層含水分較少土壤，甜柿果樹枝梢不易生長，樹冠不易擴張，營養吸收受限制而產生小形果，甜味濃，收量較少。而栽培於過量腐植土土層肥沃之土壤，因含較多養分及水量，使甜柿枝條極易徒長，易造成落花、落果，降低著果率。因此甜柿栽培於土層深厚含有適量腐植質之壤土，甜柿生育良好，著果率適中，能生產大形果實而豐產，果品品質優，口感佳。

摩天嶺地區栽培地形坡相以南向或西南向坡度在20度以下緩傾斜之山坡地較適宜，土層為深厚之壤土，土層內部排水良好適合甜柿栽培。坡地傾斜有利於甜柿全年生長期皆可充分享受陽光照射行光合作用，充分製造養分輸送有利果實肥大甜柿品質提升。栽培於地形徒峻或河川沿岸及地形凹地易積水地區，地下水位高，甜柿根群易遭受缺氧窒息而枯萎危害，影響正常生育及開花結果。

## 土層結構對果樹生育影響

土壤是提供水分與養分供給果樹栽培生長結果實之基礎，果樹根主要是在土壤中生長與固定樹體，根群在土壤中分枝愈多與土壤接觸面愈大，支持力與吸收力愈強，使甜柿果樹根系深入土層內伸展，根群分布深層土壤中吸收水分和養分，使果樹地上部生長旺盛，有利果樹正常營養吸收，果粒肥大，果品品質提升。反之果樹栽培於淺土層而貧瘠土壤，則果樹根群分佈於淺土層中，根群伸展受限生長不良，時常有缺水而萎凋症狀發生，以致果樹地上部生長不良無法生產大形果，均以小形果居多，降低生產品質影響市場銷售價位。

土層質地結構緊密，使果樹根系伸長土層受到限制，土壤空氣不流通，氧

氣含量低，影響根系呼吸作用，不利果樹根系生長，以致果樹枝葉生長不良，影響開花結果。土層土壤疏鬆果樹根系易伸入土層中，土壤空氣流通，提供充足氧氣，利於根系生長，且能適時提供養分及水分，有利果樹正常生長。因此果樹開溝、穴施施肥後滲透到土層中，誘導果樹根群深入土層，吸收深土層的礦物養分及水分，以增加肥料利用率，相對減少肥料損失，促使果樹正常發育；淺土層土壤常受礫石層或岩石層阻隔果樹根群向深土層伸入生長，易使果樹養分吸收受限樹體生長不良而衰弱，縮短樹齡，降低果實產量。

## 果園土壤水分管理

果樹根群需氧氣進行呼吸作用，致果園地下水位高低，會影響果樹生長與產量。地下水位高或地下水位停滯淺土層中使根群無法伸入生長，而不利果樹樹體生長。部分地區土層剖面因存有保水力差之砂土層，易因下雨或灌溉積水而缺氧根群窒息而影響根群生長。欲改善該不利土層土壤，利用深耕打破硬盤之土層，有利土壤空氣流暢增加通氣性，或施用有機質肥料及生物性肥料等改善土壤結構、理化性、生物性，促使土壤形成團粒構造，增加土壤孔隙量，增加通氣及保水力，利於果樹生長發育，以提高果園土壤肥力，提升生產潛力。

由於過去果園土壤管理缺水灌溉而乾旱或葉片水分過度蒸發，往往造成甜柿果樹葉片缺水而捲葉，影響葉片行光合作用養分製造。因此，本場於轄區內之果園進行草生栽培試驗觀察，以豆科綠肥作物苕子覆蓋果園地被防止果園土壤沖蝕流失，並具有保水、保肥及抑制雜草滋生等功用。同時覆蓋雜草可增加土壤累積有機物，其與土壤結合而形成團粒構造及增加土壤有機物質含量，以提高土壤肥力。果園草生栽培可選擇適合當地果園生長優勢而矮性之草種或本場推廣之豆科綠肥作物如苕子栽培，則可節省甜柿果園每年割草次數之勞力支出及殺草劑使用，降低生產成本。

甜柿耐旱力較差，果園生育期間土壤過於乾旱，生長結果不良，因此，甜柿果園設置灌溉系統，可以適時充分噴灌補充，如果水源不足地區，可利用滴灌，使水分直接向下滲透根群節省用水量。一般土壤含水量約40%左右，提供甜柿根群伸入土層中吸收。因此，利用深耕、施用有機肥料、草生栽培、覆蓋等資材來降低水分蒸發，有利甜柿果樹枝葉生長，果實均勻肥大，否則會因果

園缺水甜柿葉片捲縮、果實產生裂萼、裂果等徵狀發生。

## 果園肥培管理

果樹之根系生長於淺土層或緊密壓實土層上，根群多向四周伸長，果樹樹冠伸長量小、生長勢較差。果樹根系生長良好，樹勢生長旺盛，枝葉茂盛。因此，如果果樹根系小，樹冠大，則果樹生長易衰弱；根系大，樹冠小時，果樹生長茂盛。故種植在河床地淺土層或地下水位高的土地果園，果樹根系生長量小，樹冠亦小，其栽培又可密植；種植在深土層或地下水位低的果園，其根系生長量大，樹冠大，疏植增加行株距，利於果樹樹齡正常伸展，開花著果率增加，有利於果樹果實生產。

果樹根系生長過程中需經果樹萌芽、展葉、開花、著果、花芽分化、果實肥大、成熟等過程並隨著果樹生育期對養分吸收需求，急需訂定果樹施肥培管理要件。

## 肥培管理要領

果樹之施肥時期，甜柿生育期間對養分的需求階段不同，萌芽、新梢伸長、開花著果至幼果發育期，其所需之養分係利用貯藏在樹體內之養分充分供應，因此，於甜柿落葉休眠期施基肥，以有機質肥料及化學肥料為主，並依甜柿枝梢萌芽狀態適量施氮肥有助催芽。甜柿於生理落果後，果實肥大期間，需適時、適量施肥，以少量氮肥及多量鉀肥供給，視甜柿果園生長勢及結果量分一或二次施追肥，補充養分提供果實肥大所需之養分。

甜柿於10月期間葉片光合作用機能強，果實肥大後期施肥防止葉片老化，合成養分除提供果實肥大所需養分，且可貯藏養分蓄積於樹體內，提供次年萌芽生長所需之養分。因此果樹生長季節中，可依據果樹樹勢和養分需求，分次適時適量施肥，以滿足果樹生育期對營養養分的需求。

## 三要素肥料需求

甜柿對三要素肥料之需求，(一)氮素過多時則葉色濃綠、枝葉呈徒長狀態，易造成甜柿大量生理落果，枝葉密集通氣不佳，易感染炭疽病，對果實成熟延遲，著色不良，糖度降低，影響果品品質至鉅。氮素不足時，葉片狹小，

葉色呈淡黃綠色，枝葉短小，生長不良，果形以小形果居多，提早成熟，影響商品價值。(二)磷鉀缺乏時，葉色呈暗綠，失去光澤，葉小，葉脈黃化，有向內側彎曲。(三)缺鉀時葉小，中部葉先黃化，繼而老葉，最後是新葉，葉尖首先枯焦，然後葉緣呈赤褐色枯焦狀。所以甜柿對三要素需求可依樹齡及營養狀況適當調整用量供給。

## 施肥量對果樹生育之影響

甜柿果園的肥料用量，應依果園的栽植品種（早生、中生、晚生種）、樹齡、栽培環境、氣候因素、土壤管理、病蟲害防治等因素考慮會影響果樹對養分及水分吸收，因此，應考慮生育期不同而斟酌調整化學肥料用量。如果氮肥不足時，甜柿新梢生長提早停止，枝梢短、葉數不足、葉片小而硬，嚴重時乾枯掉落；氮肥過多時新梢繼續生長延遲停止或促使徒長枝萌生嚴重，結果率不佳，還會發生嚴重落花、落果及果實成熟期延遲、著色不良、糖度低、品質差。因此，甜柿果樹生育所需之氮肥應觀察果樹生長狀況，適時適量增減氮肥用量施用。

磷在土壤中的移動或流失不容易發生，作物吸收磷主要是靠擴散作用到根圈而吸收，因此，磷肥做基肥而施於果樹根群生長範圍內，因土壤磷的有效性僅為總磷量的1%以下，磷肥施用提供作物吸收在10%左右。磷在植物營養中可促進根部伸展，果實成熟，提高品質，增加抗旱力及病蟲害。果樹缺磷影響開花、著果、果實肥大及品質。因此，利用營養診斷分析了解磷在土壤中的行為，正確的施用磷肥，增加磷肥有效性。

鉀在土壤中含量豐富，但大部分為無效態，僅有1—3%為有效態。一般作物生育期吸收的鉀，來自可交換態與土壤礦物分解釋放之鉀。鉀肥易為土壤組成分所固定，因此，以深施或穴施至根群附近效果較佳。鉀肥的溶解度高，過量施用極易造成鈣、鎂的缺乏。施用鉀肥可促進作物生長及抗病能力，其與作物光合作用，蛋白質合成輸導作用及蒸散作用有調節的功能。

化學肥料施入土壤後，並不是全部都移動至根部表面被吸收利用，因有部份肥料養分會被土壤固定、流失、氣態發揮等途徑而損失，一般肥料施入土壤中化學氮肥約40—50%、磷肥約5—20%、鉀肥約50—60%等被作物吸收利用。

## 果樹施肥位置

果樹根群伸長集中分布於樹冠之下處，根群伸長常受人為施肥位置而移轉。因此，果樹施肥位置應依果樹根生長分布範圍內施肥，利於果樹根群吸收養分。同時深層施肥可誘導果樹根群生長伸入土層深處，吸收土層養分及水分，增加果樹有耐旱逆境，有利果樹營養生長。

## 果樹施肥方法

由於果樹根群生長分布不同，利用下列各種施肥方法施肥，誘導根系深入土層中，吸收養分及水分，同時需經常更換位置及各種施肥方法，使肥料在表土層，分布趨於均勻，有利果樹根群對樹冠範圍內之養分均衡吸收。一般果樹施肥方法如下：(1)全園撒施肥法；(2)穴施肥法；(3)條溝施肥法；(4)環狀溝施肥法；(5)放射狀溝施肥法；(6)滴灌施肥法；(7)葉面施肥法。

## 施肥時期與分配率

甜柿果樹之施肥時期分為基肥、幼果生育期及果實肥大期施追肥，基肥以有機質肥料為主，化學肥料用量之氮肥50%、磷肥100%及鉀肥40%用量於基肥（1—2月中旬）施用，餘為追肥用量。萌芽期間視萌芽情形給予少量氮肥補充，有利萌芽生長，用量不可過量，以免使枝條徒長。追肥於6—7月施用，促進果實肥大，可增加鉀肥用量，果實肥大期（9—10月上旬）施用氮、鉀肥，繼續提供甜柿葉片養分有助於枝葉行光合作用，提供果粒養分及貯藏養分蓄積於樹體內，利於甜柿翌年結果枝梢萌芽生育所需之養分供給。

## 參考文獻

- 1.林天枝、莊杉行 1994 甜柿氮肥需要量試驗 台中區農業改良場 83年度年報土壤肥料 11(1-6)。
- 2.吳耕民 1993 中國溫帶落葉果樹栽培學 浙江科學技術出版社。
- 3.徐信次 1985 柿樹栽培管理-落葉果樹栽培管理 台灣省山地農牧局印行 p.135-171。
- 4.陳振鐸 1987 基本土壤學 徐氏基金會出版。
- 5.蔡巨才、陳士略 1991 柿樹枝梢週年生長及礦物營養之研究 園藝作物產

- 期調節研討會專集 (臺中區農業改良場特刊第23號) p.177-192。
- 6.溫英杰 1995 柿 台灣農家要覽 豐年社編印 p.191-198。
  - 7.千葉勛 1982 果樹園の土壤管理と施肥技術 博友社 p.168-169。
  - 8.千葉勛 1982 カキ園の土壤管理と施肥技術 博友社 p.405-434。
  - 9.青木松信 1983 カキの養分吸収の特徴 農業技術大系果樹篇第4卷  
基本技術編 p.73-95。
  - 10.石原正義 1980 作物の營養診斷法(果樹の葉分析法) 作物分析法委  
員會編印 p.424-445。
  - 11.前田正男 1972 果樹的營養診斷及施肥。
  - 12.傍島善次 1960 柿 朝倉書局 p.1-23。
  - 13.Boulb, C. 1996. Leaf analysis of deciduous fruits. Rutgers State University.  
p.651-684.
  - 14.Konrad, M. and E.A.Kirkby. 1978. Principles of Plant Nutrition. 3rd ed. p.1-168.  
International Potash Institute, Worblaufen-bern, Switzerland, p.665.

### 甜柿肥料三要素推薦量

樹齡	三要素用量(公斤/公頃)			備註
	氮	磷酐	氧化鉀	
1 3年生	40~60	15	20	
4 6年生	70 90	30	40	1.每株施用堆肥 20 30 公斤。
7 9年生	90~120	50	80	2.土壤 pH 值 5.5 以下時，每株撒施 3 5 公斤苦土石灰以改良土壤。
10 12年生	120~150	70	120	3.肥培管理依生長與結果率，配合土壤、氣候及營養診斷進行合理施肥調整。
13 15年生	150~180	75	120	
16 18年生	180~200	75	160	4.每公頃以種植 400 株計算。
18 年生以上	180~220	75	160	

### 甜柿施肥時期及分配率(%)

肥料別	落葉後	幼果生長期	果實肥大期
	(1 2月中旬)	(6 7月)	(9 10月上旬)
氮肥	50	30	20
磷肥	100	-	-
鉀肥	40	20	40



圖1.甜柿果園雜草滋生，人工割草增加生產成本。



圖2.草生栽培，抑制雜草滋生，兼具水土保持功用。



圖3.甜柿生育期乾旱葉片捲縮，易造成樹勢衰弱。





圖4.利用穴施誘導根系伸入土中，吸收養分及水分。



圖5.有機肥料環施於表土上易遭沖失降低效果。



圖6.氮肥過量施用徒長枝梢萌生，降低果實品質。



圖7.氮肥過量施用易造成落花、落果而降低著果率。



圖8.葉氮濃度過高，甜柿果實著色不良，延遲成熟

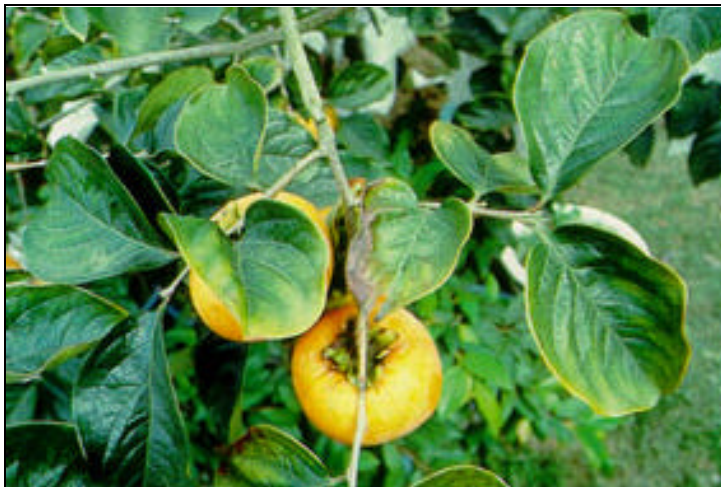


圖9.缺鉀成熟葉尖葉緣焦壞死延至新葉，最後枯死。



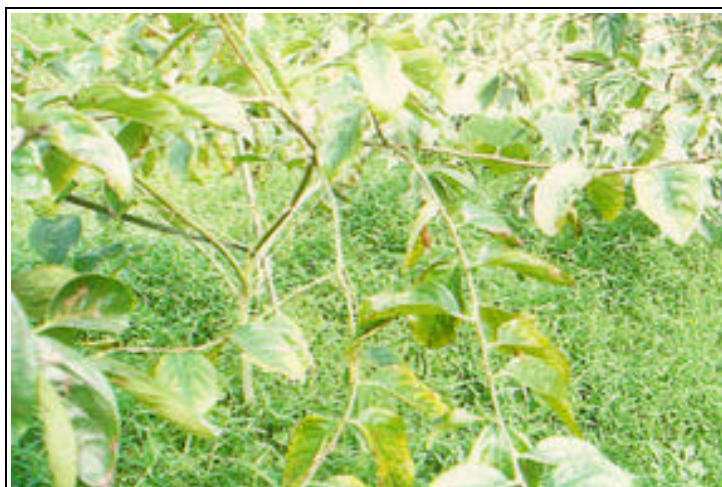


圖10.缺鎂葉脈間黃化嚴重時褐變壞死致而落葉。



圖11.管理不善樹勢衰弱，減低果樹經濟生產年限。

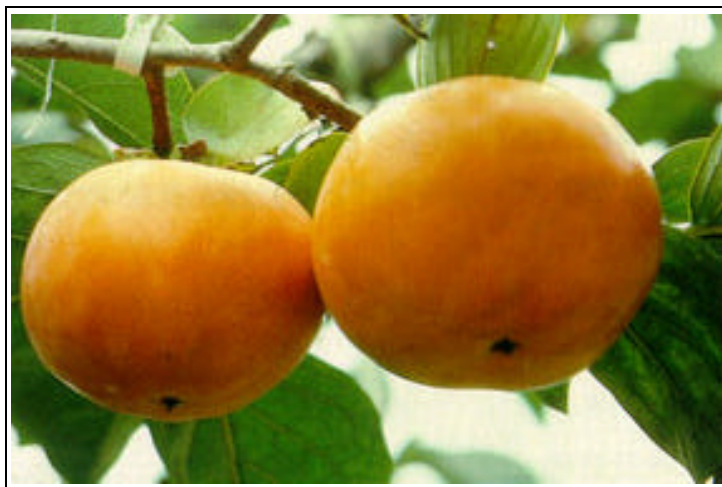


圖12.合理化施肥管理，甜柿果實成熟著色均一。