

# 柿園雜草管理

蔣永正

行政院農委會農業藥物毒物試驗所

臺中縣霧峰鄉光明路 11 號

電話：04-23302101

傳真：04-23323073

E-mail: [cyj@tactri.gov.tw](mailto:cyj@tactri.gov.tw)

## 前言

柿(*Dispyros kaki* L.)為柿樹科(Ebenaceae)柿屬(*Dispyros*)之落葉性果樹，在東方國家有將近 2000 年的歷史，為中國及日本等許多亞洲國家最普遍的經濟果樹，近 20 年來亦成為歐洲、澳洲各國炙手可熱的農產品，由於其特殊的風味及不同的食用方式，頗受消費者的青睞，在國內外銷售市場上均顯現莫大的潛力。台灣的栽培柿大都來自大陸華南地區之澀柿品種，分佈在中北部的低海拔山坡地，苗栗及新竹地區以石柿為代表，供作柿餅用；台中地區的四周柿作為軟柿食用；嘉義地區的牛心柿作硬柿食用；富有及次郎為 1987 年由日本引進之主要甜柿品種，適合生長在較低溫度，產地集中在台中縣東勢鎮、和平鄉摩天嶺、及嘉義縣番路鄉等較高海拔的山坡地，種植面積達 100 公頃以上；之後引進之平核無柿可嫁接在牛心柿上，為品質風味俱佳之蜜柿。根據農委會於民國九十年統計，台灣柿樹種植面積約 2,300 公頃，農戶數約 3,000 戶，年產量約 25,000 公噸，產值約 4 億元，因風土適應性強，栽培面積仍持續擴大中。

## 柿樹的栽培與管理

### 一、柿樹的種類

柿的品種很多，依果實成熟時能否在樹上自然脫澀，分為甜柿和澀柿兩大類，成熟果實中可溶性單寧酸細胞，含柿澀素超過 0.5% 的為澀柿，低於 0.5% 的則為甜柿。澀、甜柿依脫澀特性又可分四群。(1)完全澀柿：如牛心柿、四周柿、石柿等。果實成熟時在樹上不能自行脫澀，需經人工脫澀處理才可食用。澀味的表現與授精和種子形成無關，果肉不會形成褐斑，即使環境條件改變，澀味也不會消失變成甜柿。(2)不完全澀柿：如平核無等。果實在樹上脫澀之性質與種子的形成有關，因大多係單偽結果，通常無種子，脫澀性差，僅種子周圍產生褐斑的果肉脫澀，其餘果肉仍保持澀味。(3)不完全甜柿：如禪寺丸、正月、西村早生等。果實在樹上脫澀之性質，由果實內種子的數量與分佈所決定，在自然授粉情況下較易產生種子，樹上脫澀性較不完全澀柿佳。一般果實內種子數目如超過 6 個，整個果實就已完全脫澀；種子發育末期，果肉中會有褐色斑，通常近果蒂

部位仍殘留有澀味。(4)完全甜柿：如富有、次郎、花御所等。果實在樹上成熟時，可溶性單寧的含量已降至 0.5% 以下，因此不需經過脫澀處理即可食用。不管種子多少或有無，成熟後於樹上就自然脫澀，不因種子之產生而形成褐斑，與栽培條件無關。

另依用途分類之栽培品種為(1)牛心柿：樹形高大樹勢強，產量高，樹齡長。果實成熟晚，九月中旬至十一月上旬採收。採收後脫澀成「水柿」，果肉質脆又叫「脆柿」，適宜作硬柿食用。主要產地為嘉義縣及苗栗縣。(2)四周柿：果實扁平底部呈四方形，一般稱作「紅柿」，適合作軟柿食用。九月中旬成熟，以台中石岡、東勢及苗栗公館、大湖一帶栽培最多。(3)平核無柿：1988 年由日本引進試種成功，適合番路鄉埔尾柿子專業區之礫質土壤及淺丘氣候。果粒碩大橙黃甜度極高。產期短(十月中旬結束)產量有限，單偽結果性強，生理落果少，無隔年結果現象，品質極佳，俗稱蜜柿。(4)石柿：果實小，平均果重在 100 公克以下，大小均勻、質細、纖維少宜製成柿餅，不易落果產量高。十月中旬成熟，主要產地在苗栗及新竹。(5)富有：台中縣和平鄉摩天嶺種植之日本甜柿，因栽植成功面積急速擴大至東勢、卓蘭等鄉鎮，甚至南投及嘉義地區。果實大，平均果重約 200 公克，萼片大、平貼果面，成熟後之果皮為深紅色，糖度約 14-16 度，成熟時果實不殘留澀味。產期在十一月上旬。(6)次郎：果實大，平均果重約 250 公克，果頂部有淺溝，果皮完全成熟時為橙紅色，果粉多、糖度高、無殘留澀味，但易發生果頂裂果現象。

## 二、柿樹的生育特性

1.繁殖：一般牛心柿、四周柿、石柿等品種多以實生苗繁殖，富有、次郎等甜柿及平核無等不完全澀柿，則採嫁接方式繁殖。甜柿對砧木的選擇性較嚴格，次郎的親和性較佳，富有較差，大約嫁接三年後不親和性就持續顯現而死亡。砧木先定植，培育一年後直徑達 3 公分左右再進行切接，成活率較高。砧木養成期間需注意病蟲害防治。台灣嫁接適期在一至二月，定植時期最好是十二月至二月之休眠期，定植之樹穴宜先放置腐熟之堆肥及磷肥，株距為甜柿 7×7 公尺，澀柿 9×9 公尺，株間可以撒播果園覆蓋用草子。

2.生育溫度及日照：柿為溫帶落葉果樹，在台灣通常是每年的十一至十二月自然生理落葉後進入越冬休眠期。翌年春季，柿開始萌發新梢並開花結果進入新梢至幼果期。六至八月為柿果實生長期。全球主要柿子產地年平均溫為 10-21℃。品質佳之柿果需在夏秋之交有相當的高溫及日夜溫差大。四至十月柿樹生育期間，日照量需 1400 小時以上、雨量 700-1200 公厘以上，少強風及晚霜是理想柿樹栽培要件。柿樹葉片細胞的滲透壓極低，生理耐旱性弱；但為深根性果樹且根呼吸率低，對氧的需求量少，根能分佈於土壤深處，所以成樹之耐旱性提高。不過幼苗及剛定植之柿樹，根尚未完全發育，須注意保持土壤濕度。

甜柿有別於澀柿，寒冷地區脫澀困難，高溫地區轉色不良容易軟化，成熟期日夜溫差重要。生育期間有一定的氣溫，方能脫澀完全。以富有為例，從發芽到落葉期間，平均溫度宜在 17°C 以上。果實發育期因代謝旺盛，平均溫度宜在 18-19°C 間，果實肥大停滯期宜在 21-23°C。果實成熟後期(十至十一月)的高溫，會造成轉色不良及澱粉轉糖作用不完全，外觀及肉質均較差，平均氣溫最好能降至 16-18°C，日、夜溫差 9°C 以上，溫度過低果實著色亦差，味道淡或脫澀不完全。台灣海拔 800-1000 公尺左右的山坡地，較能滿足此種氣候條件。種植在低海拔地區的甜柿果實會較小、較硬，可能與甜柿葉片的蒸散率較高，導致果實肥大期之水份供應不足有關。

### 3. 結果習性：

(1) 易發生隔年結果：柿樹若放任自然結果，容易因結果過多收穫延遲，導致枝梢無法充實，花芽形成不良，造成次年結果少，至第三年才能恢復正常結果。疏花、疏果，控制著果量，促進翌年結果母枝充實及花芽正常，及配合夏季枝梢整修，使樹冠內部的光照充足，可防止隔年結果現象。

(2) 生理落果嚴重：一般富有柿落果率為 65-80%，次郎柿 65-90%，六月以前落果是蒂與果實連結一起脫落，稱前期落果，之後的落果是萼片殘留在樹上，稱為後期落果。柿子生理落果主要由果實未受精所引起。解決方法宜先從授粉著手，如種植授粉樹品種及利用媒介昆蟲幫助傳粉，以減少生理落果。光照不足也會引起生理落果，此時宜做適度之疏剪，利於樹冠內部採光。

## 三、柿樹的栽培與管理

1. 整枝修剪：柿樹生長期間日照不足，會使葉片變小，光合能力減弱，影響果實的品質，同時會使樹冠內部下段枝梢變成枯枝，結果部位上昇及樹勢徒長。需確保密植栽培及夏季枝梢有充分的生長空間，使樹冠內部採光良好。

柿樹的修剪時期分為冬季休眠期剪定與夏季發育期剪定。休眠期應自基部剪除密生枝，徒長枝、枯枝、病枝與向內生長之枝條，夏季修剪能除去無用枝條，助長果實發育與翌年結果母枝之生成。樹形結構依品種之自然樹形、果園地形、栽培管理方式及土壤肥沃度決定，一般樹高應限至在 2 公尺以下，生長在貧瘠果園之柿樹，宜採開心自然形。

2. 土質及施肥：柿樹對土壤之適應性很強，以 pH6-6.8 稍帶粘質之壤土為佳。土層深厚，保肥力強，排水良好為甜柿栽培的理想土壤，但一般因多種植在山坡地，土壤物理性較差，石礫多、黏土硬實度大、保水力弱、沖蝕嚴重。施用不易分解之有機質(如泥炭、樹皮堆肥等)，或採用配合綠肥之草生栽培、表土覆蓋、滴灌等，可達到理想效果。

肥料的施用與土壤肥力、質地有關，一般深層的肥沃土壤，一年施肥三次即可，砂質土壤或淺層土，應在發芽前多施一次追肥可促進發芽。柿為深根性果樹，對肥料的吸收鈍感，應配合柿樹的養份需求時期，提前適時施下。施用之肥料可

分為基肥、追肥及禮肥；第一次於晚冬或早春（一月上旬至二月中旬），即果實採收落葉後休眠前施用，使養分吸收貯存於樹體內供新梢生長，及開花結實到幼果發育期用，採用穴施、條施、環狀或放射狀等方法施用後覆土。第二次於果實肥大期（六至七月間），即新芽開始膨大時、生理落果後、果實由淺綠漸轉黃色時施用，以鉀肥為主，促進果實肥大，施於樹冠下二分之一外側，乾旱時需行淺耕覆土。第三次於採收後未落葉前當禮肥施用，補充樹體消耗之養分。

3.水管理：甜柿在春天萌新芽及秋天果實肥大期，如遇乾旱氣候即必需灌溉。柿樹的耐旱性較其他果樹為弱，尤以土層淺、保水性差之礫質土壤，根群分佈淺，樹勢衰弱較易遭受旱害。三月中旬萌芽後，葉面積急速擴大，葉片蒸散量增加，必需有足夠的水分供應。幼果期缺水易引起生理落果，土壤水分不足肥效差，則影響果實品質。萌芽後開始行滴灌，配合割草覆蓋，減少水分損失，維持根圍附近有效水分量 60% 左右，避免引起果實發育末期之果蒂裂果現象。

4.疏蕾及疏果：提早疏蕾可減少落果比率，加速葉果生長。疏果通常分為兩次作業，第一次在開花全盛期，第二次是在生理落果後。不管疏蕾或疏果均應提早完成，以免妨害花芽分化。六月生理落果終結時進行疏果，去除發育差、萼片受傷、畸形果、病蟲害果及向上著生易受日燒的果實。甜柿的結果部位多在結果枝先端，而結果枝中段所結果實較其他部位大、早熟、著色好、糖度高，因此應疏掉結果枝先端部及晚花之全部花蕾，其次除去並列花蕾中之一個，基部到中央部只留 1-2 花蕾。

5.病蟲害防治：利用整枝修剪方式保持良好之日照及通風，降低病蟲害發生。根據柿子的生長週期，病蟲害的發生期為(1)越冬休眠期：台灣柿子通常是十一至十二月自然落葉後進入休眠期，有些寄生在葉片的病、蟲也會隨之掉落到地上，病、蟲原在落葉或枝幹上過冬，清除果園落葉及剪除病枝，集中燒燬與噴施藥劑，撲滅潛伏在樹枝或芽體上之病、蟲原，減少翌年春季的感染。(2)新梢至幼果期：翌年春季，柿子樹開始萌發新梢、開花、結果進入幼果期，適合當時氣候環境的病、蟲開始發生，侵害嫩葉或危害花器。(3)果實生長期：柿的果實生長期為六至八月，適逢高溫多濕之颱風季，病蟲害發生也較多，首應著重於清除燒燬落葉之果園管理，。

6.套袋及其他：果實成長至拇指大時行套袋作業，可減少病蟲及鳥類危害；但套袋會遮蔽果實之照光，影響甜度、著色、及果實成熟度之觀察，目前亦有採套網袋之方式。其他包括鳥害防治、果期調節，防止萼下裂果、防止果頂裂果等管理工作。

#### 柿園雜草對柿樹生育之影響

一般雜草發生的種類及數量，與作物生長週期，株形，土壤性質、氣候及田區管理方式有關。柿樹屬多年生長樹齡作物，每年雖定期進行施肥、灌溉、病

蟲害防治及整枝疏果等園區作業，但相較於其他短期作物的管理程度仍屬粗放，同時台灣柿樹的栽培區域分布在平地、坡地及高海拔山地，由於氣候及地勢差異極大，柿園雜草發生的種類及數量頗多，其中不乏多年生草。果樹生育初期因枝葉及群落尚未形成覆蓋，雜草滋生快速，與幼齡期及成樹期之果樹競爭資源，因此果園雜草的管理為作物生產體系中的重要一環。

### 一、雜草發生種類及數量

一年中春夏兩季由於雨水多，氣溫高，為果園雜草發生的高峰期，若未及時防治，雜草生育快速易形成群落。秋季雜草發生相對減少，但水分充足時，仍會不斷萌發新的雜草，一般秋季多為株形高大之成齡雜草，田面幾乎完全被覆蓋，以根、莖繁殖的多年生雜草發生特別嚴重，對果樹的生長和養分吸收有明顯影響，因此及時除草才能發揮效果和減少雜草的發生與危害。

果園雜草的發生，與果園的土壤質地、土壤濕度、通風、光照等條件有關。一般地勢較高、土壤貧瘠的果園，以禾本科、莎草科草發生較多；地勢較低，土壤濕度較大，遮蔭大，則闊葉草發生相對多；故雨水多之春季闊葉草多；夏秋高溫季節，以禾本科草發生多。栽培方式也會影響雜草的發生量，間作複合樹種之果園，由於裸地面積減少，造成低密度匍匐性雜草分布的特性。根據新竹及嘉義地區柿園草相調查結果，雜草發生的種類主要有：蓼科之火炭母、早辣蓼、扛板歸，菊科之鬼針草、大花咸豐草、昭和草、霍香薊、野茼蒿、鼠麴草，酢漿草科之酢漿草、茄科之龍葵，玄參科之心葉母草，旋花科之馬蹄金，車前草科之車前草，薔薇科之刺莓，茜草科之闊葉鴨舌黃舅，禾本科之五節芒、馬唐、棕葉狗尾草，莎草科之水蜈蚣及蕨類植物等，其中禾本科及莎草科草的危害潛力高，防治困難。

### 二、果園雜草對果樹及生育環境之效應

柿為多年生落葉果樹，果園內常年都有雜草的發生，雜草在果園中與果樹競爭養分、水分，消耗土壤養分，影響果樹的生長，同時田間雜草發生，不利於果園管理工作的進行。近年來果園推廣草生栽培，選擇種植淺根性雜草或間作豆科覆蓋作物，不僅達到雜草管理的效果，還兼具改良土質及助長天敵繁殖的效用。

#### 1. 危害：

(1) 競爭性危害：雜草在作物栽培體系內，扮演著不可輕忽的角色，與作物競爭光照、養份、水份、空間等資源，直接危害到作物生育，養份的競爭對作物生育的影響尤其明顯，特別是作物對氮肥的吸收效率降低，導致生育不良的黃化現象。競爭所導致之作物減產程度，會因雜草的種類、生物量、發生時期、作物的品種、及氣候環境等條件而有差異。

(2) 非競爭性危害：雜草同時也會成為病蟲原的寄主及老鼠等害物棲息的場所，造成田區管理上的困擾，某些雜草殘質甚至會釋出酚類等二次代謝物，引起所謂的毒他作用(allelopathy)，導致作物品質低下及產量損失。除了對農業生

產有明顯影響外，雜草也會干擾田區的作業。因此如何管理及控制雜草的發生與蔓延，成為植物保護範疇內的主要課題。

## 2. 影響：

(1) 增加土壤抗蝕能力：果園內生長之覆蓋植物，可防止表土受雨滴的直接打擊而分散，逕流流動在緊貼地表之莖葉上，但根緊固土壤，增加土壤抗蝕能力。雜草具有減低狂風大雨期間之土壤沖蝕，增加土壤之滲水性，在土壤中形成不透水層。利用雜草生長，維護土壤生態，讓果樹處於良好之生長環境。台灣雨量集中在夏季，山區雨勢大，坡地土壤流失嚴重，坡地應採草生栽培或栽植敷蓋作物，可減少表土流失，配合割草覆蓋增加土壤有機物，促進團粒結構及改善通氣性提高地力。

(2) 涵養水分及調節蒸散作用：草生栽培之土壤保水力較佳，可延長灌溉時間，減少灌溉次數，達到省水及減少灌溉之功效。灌溉後草生土壤保水性較佳，可能因草類有助於涵養水分、調節本身蒸散作用及減少地面之蒸發等。草生土壤也可較裸地土壤縮短雨水浸泡時間，可能和草類減少入滲量，增加逕流量，根死亡後留出之大孔隙增大滲漏速率，及草類自身蒸散作用之調節等有關。因此果園實施草生栽培，無論對灌溉後土壤水分維持，或豪雨後水分之排除皆有正面效果。

柿耐旱性弱，尤其是淺土層礫質果園，盛夏高溫日照下，柿葉蒸散量及土壤蒸發量大，連續一個月即發生旱害，造成葉片內捲下垂，萼片日燒，果實肥大受阻，嚴重會發生落葉及落果。土壤水分不足，亦影響肥料移動及根的吸收，故梅雨季節結束後需儘早割草敷蓋果園。

(3) 改善作物養分的吸收及利用：果園草生栽培會有草類與果樹競爭土壤養分的疑慮。其實柿樹根深而草類根淺，只要採用溝施或穴施等適當施肥補充養分等，不會影響果樹生長。此外草類可截留流失之養分，密佈之根系可吸取土壤中多量的有效性氮，減少氮化物之淋洗，降低地下水之污染。草類死亡腐化後所含之養分亦將釋出，再供果樹利用，同時將向下淋洗之養分重回土表，增加肥料利用率。改善一般裸地化肥的流失現象。

草類葉片蒸散作用可自土壤深層吸收水分，或促使水分經毛細作用升至土表，將淋洗至下層的養份帶回地表，供作物吸收利用。調查結果發現，果樹根系的生長發育，因種植覆蓋作物而有所影響，除細根較多外，根之數量、分佈及擴展率，均較淨耕良好。

(4) 改善土壤質地：覆蓋作物種植後，可調節土壤的溫度，改善作物生長環境，同時草類根系腐爛後會增加土壤有機質。土壤酸鹼度會影響土壤養分之有效性及土壤微生物活性，裸地土壤常受降雨沖蝕，所含養分隨之流失或向下淋洗，其中鈣、鎂等鹽基性離子之流失會使土壤酸化，不利作物生長。草生可減少離子之流失，緩和土壤酸化之速度。

土壤有機質可活化土壤微生物，提供所需之營養來源；減低土壤內聚性、塑性及粘著性，使土壤便於耕犁；促進及穩定土壤粒團，保持良好之通氣及透水性，適於植物生長。果園草生栽培提高土壤有機質，改善土壤性質。裸露土壤因受降雨之直接打擊，易使土粒分散與懸浮，微小土粒因而堵塞孔隙，造成土壤壓實，抑制作物根系之伸展，降低養分吸收之能力及範圍。

(5)與病蟲害之關係：草生栽培對果樹病蟲害之影響正反面皆有，何氏(1992)試驗指出在蘋果及櫻桃園中，以雙子葉草為草生栽培之植被優於單子葉草，因雙子葉草生區存在較多天敵，而單子葉草生區發現較多之葉蟬。選擇適當草類，草生與果樹是可良性共存的。一般供做果樹草生栽培之覆蓋植物，對病蟲之抗性能力很強，但有時亦有病蟲害發生，果樹是否受其侵襲或感染，及草生是否成為危害果樹之病蟲媒寄生植物，抑或可降低果樹病蟲害之發生皆值得研究。

### 柿園雜草管理

雜草防治策略之首要工作為問題雜草的確認及分布調查，如防除發生在多年生作物田內之多年生雜草時，使用化學藥劑會較耕作防除有效，因為後者可能會加速多年生雜草營養繁殖體之散佈。但雜草管理為作物生產體系之一環，應避免進行任何會干擾作物生長之防除措施，如開花期施用除草劑阻礙昆蟲傳粉，間接影響果樹著果及產量。

果園雜草的管理，以使用除草劑配合人工割草或機械除草等方式最為普遍，每年約進行三至五次，持續定期的執行田面雜草管理工作，才能達到抑制雜草再生之全面效果，尤其在作物栽培之前需先徹底壓制田區內多年生雜草族群。一般萌前除草劑可用為延緩雜草萌芽，果樹行間雜草可使用除草劑配合中耕等作業防除。其他覆蓋塑膠布、有機資材、植物殘質或人工種植、選留草生草等，亦為配合田間實際狀況可加以選擇運用之不同雜草管理方式。

果園雜草的防除亦須配合氣候變化及地勢分布。雨季來臨前以人工或機械除草，控制生長旺盛之禾草類；坡地果園內常保留矮生藤類發出之嫩葉以為草生栽培；雨季結束前則除去即將開花結子之闊葉草；通常在果樹休眠期或草量過高時施用殘效短之除草劑，以降低人工或機械除草所增加之工資成本。但需注意長期重複使用同種類之除草劑，易導致耐性草成為優勢草。

#### 一、果園化學除草技術

果園中除人工植草或選留草生草種之特殊情況外，大多數雜草都需進行防除。果樹多為樹幹高大之喬木，枝葉生長位置與地面距離大，雜草生長多在果樹莖基部，與果樹枝葉著生部位有一定的距離，利用這種高度上的差異，噴施除草劑防除雜草，可達到安全有效的除草目的。

1.果園除草劑的選擇：果園除草劑之選用需視田區草相及環境而定，地勢較高之果園，要注意水土保持；一年生草或闊葉草較多之果園，可選用接觸型藥劑；

多年生草或禾本科草較多時，需用系統型除草劑；需要保留低矮小草生草之果園，使用之除草劑殘效勿過長，避免抑制新草長出；若需長時間保持無草，可用殘效較長之藥劑。目前植保手冊在柿園雜草防除方面，尚未登記有可供推薦使用之除草劑。

## 2. 除草劑施用方法：

(1) 春、夏季除草：果園雜草萌發的時間是二至四月之春季，隨田間溫度及濕度而異。四至五月份雜草長至5-6片葉，高度約10-15 cm，此時田間大部分雜草已萌發，但尚未開花結子，為除草劑使用的適當時機。但春季雜草發生快速，除草效果一般持續約一、兩個月，多雨氣候下施藥，應考慮使用吸收快速之藥劑，才能適時發揮藥效。夏季溫度高雜草生長勢強，可選擇在雜草開花前使用除草劑，均勻噴施葉片至濕潤為宜，以藥效持續期較長之除草劑為優先考量。

(2) 秋季除草：秋季果園內多為株形較大之雜草，很快即進入開花結子期，特別是多年生禾草之地下莖生物量大，但因葉片直立狹長，藥液吸收量少，除草效果一般較難發揮。可選用活性較強之系統性除草劑。秋季後天氣逐漸轉涼，田間溫度低，雜草生長速率相對減慢，使用除草劑除草後，能保持較長的控制期。

## 二、草生栽培

果園草生栽培即選留自生性雜草或以人工種植覆蓋植物、綠肥作物，使果園表土保持草生狀態，適用於坡地、多雨區、土壤侵蝕嚴重地區，及缺乏有機質之輕土區。平台面果園亦可於行間種草，配合剪草機割草。適當之留草時期為減少雨水沖刷及侵蝕之雨季，及雜草生長慢，植株低矮，對作物干擾及競爭少之冬季低溫期。栽植於坡面之果園，以採草生栽培為宜，可避免表土之沖刷及侵蝕，栽植於平台面之果園，可採清耕，覆蓋，草生栽培等多重選擇。選留之低矮匍匐性雜草以割草方式，或利用低劑量之除草劑如嘉磷塞控制其草量，管理方式需配合季節及作物生長時期而定。

1. 草生草之選擇：枝葉茂盛、株型低矮、節部可生根、根部固著力強，可減低雨水沖刷與逕流、無攀緣性、無刺、不妨礙果樹生長及園區管理作業、競爭性弱、根分泌物無毒害作用者，為理想之地被植物。

果園行草生栽培應先篩選果園內原有之自生草種，依雜草生長情形及配合果園肥培管理措施，進行人工割草或噴施適當之除草劑。自生草種就地利用沒有環境適應的問題，由果園中選留適合為地被植物的自生草類，降低其它不適合覆蓋利用的雜草族群，建立及養成可與果樹共生以為地表之長期覆蓋，減少除草劑的使用及表土的裸露。

建立自生草種之地被植物需先分辨及選留適合的草類，並配合長時間的培育及管理。菁芳草、雷公根、鵝兒腸、闊葉鴨舌黃舅、竹仔菜毛穎雀稗、黃花醃醬草、紫花醃醬草、山地豆、蓮子草、焊菜等為適於低海拔果園之地被植物。早熟禾、台北水苦蕒、小酸模、薺菜、台灣蛇莓、黃花醃醬草、貓葉菊、金錢薄荷

等適合於中海拔果園。株型低矮、具分枝性、分蘖性為上述雜草之共同特性，於土表形成覆蓋後，不致干擾園區栽培管理之操作，由於為當地自生植物，無生長過程中對生態環境適應性，及購買種子支付額外費用的問題。

苕子、多年生花生、青皮豆等為果園草生栽培覆蓋極佳之一年生綠肥作物。柿園可在九至十月雨季結束前撒播苕子，約一週左右萌芽，生長迅速短期間內即全面覆蓋果園地被，可抑制其他雜草的發生，梅雨季節可防止土壤流失。五月開花，於六、七月高溫時枯死後敷蓋地面，尚可防止夏季旱害，腐爛後增加土壤有機質。苕子具柔軟之匍匐性莖蔓，生草量高達 100% 覆蓋，係秋播越冬之二年生綠肥作物，秋冬季使用苕子作為果園地被覆蓋效果佳。

多年生花生可增進土壤中有機物的含氮量，改良土壤的物化性，因具深根性，可將心土養分移運於表土，供果樹根吸收，增進肥力，易於覆蓋地面，具有水土保持功能，及防止雜草滋生。密植約 3 個月可達 90% 之覆蓋率，能有效抑制其他雜草的生長。

台南改良場育成之「台南育七號」及「台南育八號」覆蓋大豆，生長勢旺盛、有機質與鮮草量高，對雜草抑制力強，耐病蟲害，與果樹主要病蟲害無共同性或寄主關係，覆蓋期長達 180 天以上不需掩施，秋作子實落粒後適當灌溉即可再生，做為果園長期覆蓋之效果良好，具防止表土沖刷等功能。植體腐化後增加土壤有機質含量，改變土壤理化性質，增加土壤保水性及肥料利用率。

青皮豆係一年生綠肥作物，適合於春、夏、秋季播種栽培，約五至七天左右萌芽，莖枝柔軟繁茂具匍匐性，具果園覆蓋效果。抑制雜草滋生及防止土壤沖蝕流失，達到保水保肥，增加土壤肥力效果，青皮豆適用於夏季果園之草生栽培。

2. 草生栽培之管理：草生草種植初期，為減少競爭，需定期施肥及割除其他雜草，割下之草可覆於果樹周圍。新墾果園於整地前，應先將茅草等多年生宿根性雜草挖除，整地後撒播根系淺、草莖低矮、具匍匐性、被覆性強之本地草種，或放任雜草自然生長，在開花前利用割草機割除地上部，數年後成為禾本科草或闊葉草之單一草相。

栽培初期之蔓性及匍匐性雜草應隨時注意勿纏繞幼樹，同時必需適時適量施氮肥，及加強病蟲害的防治。草生栽培區之表土水分含量較淨耕區少，故土層淺之果園及幼齡樹，於草生栽培區易遭受旱害。雨季結束後需砍除雜草覆蓋地面保持水分。夏季高溫多雨時雜草生長迅速，可使用稀釋倍數高之接觸型藥劑，抑制雜草之過份生長。

坡地果園選留之低矮匍匐性雜草，可以割草方式抑制其生長。幼齡果樹植株，為減少地被植物與其競爭養分和水分，根系分布範圍內之植物宜清除，行間之草生植物可以割草方式管理。雨季期間應保留適當地被植物，避免清耕造成土表裸露及表土沖刷。旱季期間使用藥劑或機械除草等方法，減少雜草消耗土壤水分。冬季期間氣溫低，地被植物生長緩慢，可放任自然生長。果樹於春季氣溫回升後需供給充足養分，採用藥劑處理以減少園區內地被植物之競爭。果樹於開花期對藥劑敏感，宜減少用藥。著果後可使用萌後除草劑，延續藥效至採收期。

3.實施草生栽培應注意事項：病媒寄生、水分與養分之競爭、及對土壤性質、品質與產量、耕作等之影響，為採行草生栽培需思考之問題。果樹植冠下栽培覆蓋作物需面對其他雜草之競爭、缺水及照光不足等逆流，因此覆蓋作物需具有耐旱、耐陰等特性，對養分及水分利用分配效率高之蔓生，分枝多，再生力強之匍匐型植株，覆蓋率不受缺株的影響，較直立形易於適應。

適合果園草生栽培的覆蓋作物，栽培容易且成活率高為草種選留首要考慮的因素，不論是播種或扦插，如果能配合機械作業進行，可減少人工成本的支出，種子發芽後的成活率要高，減少補植需求。總之生育期間所需投入之管理耗費，應列入草種選拔之評估項目。

草生植物的生長速率亦為決定果園草生栽培成功與否之關鍵。覆蓋作物因面對田間雜草的競爭，早期的生長速率非常重要，必須在其他雜草尚未萌發或成長前，即能快速達到地面覆蓋之一定比例，減少其他雜草的存活空間。初期生長快速的植物具有生存之競爭優勢，可壓制或排除其他雜草的發生。

覆蓋厚度則與抑制其他雜草的生育及果園的管理作業有關。覆蓋度太薄無法有效壓制地面的其他高莖類雜草，太厚則會妨礙果樹生長及田間管理作業。一般以 40-55 公分的覆蓋厚度為佳，可有效抑制禾草類及大多數闊葉雜草之長大，同時亦不至影響果樹幼苗生育及田間管理作業。

果樹為多年生長期性作物，覆蓋作物的生育期不宜過短，多年生豆科植物在栽培管理及雜草防除的有效性上，不失為最佳的選擇。

覆蓋作物的病蟲害與果園果樹主要病蟲害，應無共同性或寄主的關係，以免互相感染危害，造成負面影響。覆蓋作物的選擇，應儘量避免需要額外噴施農藥才能達到栽培效果之品種。實施草生栽培之果園，於生長季節之環境溫度會略為降低，微氣象的改變因而減輕病蟲害的發生。此外某些草種如紫花霍香薊提供了瑞類天敵之蜜源，間接達到防治瑞類之效果。

乾旱季節地被植物對土壤水分及肥料之競爭，颱風豪雨季節果園裸露地面之土壤流失，及過高株型妨礙果園之管理操作等，為草生栽培管理作業實際研擬時應考量之重要項目。至於除草劑方面，應限制長殘效藥劑在坡地果園之使用。

### 三、其他雜草防治技術

將田面雜草翻埋至土中或鬆動雜草根部分之耕犁除草，為除草劑普遍使用前之主要除草方式，切斷雜草之養分及水分，降低雜草競爭力，用於除去樹冠內根圍附近之雜草。另外使用植物殘質、稻殼、稻草、樹皮等有機物敷蓋，造成遮光、土溫升高抑制雜草生長之功能。有機物分解後增加土壤中之腐植質，樹勢較弱或土壤貧瘠之果園，經常敷蓋樹皮等含碳率高之有機物。但在有機物分解過程中土壤氮素的消耗，宜增施適量氮肥避免果樹缺氮。

### 結論

柿在台灣的生長週期自 11~12 月自然生理落葉後進入休眠期，可使用除草

劑清除園區雜草，春季3~4月為萌芽期，開始進行疏芽工作，雜草也陸續開始萌發，5~6月為柿樹開花期，果樹進行疏蕾，雜草則長至5-6片葉，高度約15 cm，田面大部分雜草均已萌發，但尚未開花結子，可採用割草或噴施低劑量除草劑壓制雜草的生育，注意勿噴及果樹避免引起藥害，6~7月為幼果期，柿樹開始大量生理落果，7~9為果實肥大期，其間進行夏梢之剪修，為減少夏季豪雨之沖刷及侵蝕，可保留適當大小之草生草，8~9月柿果套袋，秋季果園內雜草株形較大，為避免其開花結子，應徹底割除生長過於茂盛之雜草植株，9~11月為果實採收期，因天氣逐漸轉涼，田間溫度降低，雜草生長速率相對減慢，低矮植株對作物之競爭及園區作業之干擾及不大，可做適度保留。

雜草在作物栽培體系中會持續性發生，快速的蔓延及過強的競爭力，對農業生產帶來明顯的衝擊，農民除草的無奈，可由“野草除不盡，春風吹又生”這句俗諺予以深刻體會，只是目前農民大部分倚賴除草劑防除雜草，忽略了如何配合其他非藥劑的綜合防治技術，考量作物的特性與栽培環境，評估雜草發生對作物生育的影響程度，結合栽培管理及綜合防治技術，才能達到安全且環保之經濟有效管理的目標。實際上所有雜草防除的技術，均會減少不同雜草的侵害程度，若針對特定種類雜草的完全根除，不僅困難度高且需投入極為龐大之資源，對實際防除的效益也無意義。