

果園土壤綜合管理技術-草生栽培

郭雅紋、賴文龍

臺中區農業改良場助理研究員、副研究員

摘 要

土壤水分左右土體化學和植物體反應。當水分不足，植物和其根系生長受阻，將影響農產品品質；更甚者，在達永久凋萎點前無適時補充水分，植物將死亡。水分由灌溉或降水量提供，惟降水量在全球氣候變遷下，呈不規律極端變化，非旱即澇。因此，土壤水分的保持在農業生產上是一關鍵。草生栽培不是放任雜草叢生，適時管理，存在之植被有助土壤水分調節、維持土壤溫度、控制雜草並對土壤肥力提升甚有助益。

關鍵字：氣候變遷、草生栽培、土壤水分。

前 言

土壤是農業的基礎，是生命所寄。健康的植物來自於健康的土壤，植物所需養分的適時釋出是確保植株正常生長的條件，不僅各元素在土壤的存在型態要適於植物利用，且各元素間應有適當的比例。適宜的根圈環境為確保品質與產量的必要因子，須據土壤性質、植株生長情形，人為調整土壤管理和選擇肥料類別、用量維持之。良好的土壤管理在於維持適當的土壤狀態，涵蓋土壤物理(質地、排水、壓實等)、化學(酸鹼度、陽離子交換容量、電導度、有機質等)和生物性質。

內 容

氣候左右植物生育，係於水分影響養分運移，而日照和溫度影響植物根系吸收和同化利用養分能力。生產番石榴，水分供給甚為重要，若水分不足，芽體無法萌發、不易開花，且果實小、果肉薄、產量低、品質劣。

養分移動行為受土壤水分含量影響，土壤水分含量亦影響植物根系與地上部生育以及植物對養分之吸收程度。一般而言，只要氧氣充足，水分愈多，作物生育將愈旺盛。在乾旱土壤施肥時，土壤水分變成最大限制因子，水分由灌溉或降水量提供，然降水量受季節影響而不規律，在土壤水分急劇變化下，行草生栽培顯然非常重要。

「草生栽培」為敷覆蓋之一，敷覆蓋可廣義解釋為敷蓋有機物、無機物或草生栽培等管理方式。草生栽培並不是那麼無法被接受，只是不為人所用。許多刻板印象認為草生栽培會對主作物產生包括養分、水分和光線之競爭影響、分泌剋他物質、增加病蟲危害和干擾田間作業等⁽¹¹⁾，因而左右草生栽培之推廣。實際上，草生栽培不是放任雜草叢生，導入合適之植生物種，適時管理，草生栽培不但可以維持土壤溫度、調節土壤水分及改良土壤性質，其植生地下部之分泌物和老化根系亦可作為土壤動物之養分供應源，豐富土壤生物相。

一、草生栽培調節土壤水分、溫度

當水施於土壤之上時，重力因素，水分開始下滲，待表土的毛細管充滿水之後，或遇不透水層，水分無法往下移動，滲透才會慢慢降低。影響滲透的主要因子為可以讓水分滲透的時間的長短，表面覆蓋具可延長水分停滯時間效果⁽⁸⁾。植生覆蓋可以減緩水分流動，使其水分更可進入土體，且可阻截雨滴直接打擊地面，減少夯實作用。惟如沒有優良的土壤性質，水分仍不能滲入而貯留於地表或流失。構造穩定及孔隙大小分佈也影響水分在土體的流動。穩定之土壤團粒構造可增加滲透性，而土壤膠體物質之膠結作用決定穩定性團粒構造因子之一。草生栽培可改變土壤有機物含量及影響團粒的穩定性，此外植物

根系之生長可打破不透水層，具中耕效果，增加表土的通透性，又老化根系所遺留的孔隙亦可促進水分的滲透。在乾旱季節，草生栽培可使更多雨水滲漏至更深的土層，降低上層土層之水分蒸散損失⁽¹⁴⁾。當降雨強度增強，草生土壤也可較裸地土壤縮短雨水浸泡時間，此和雨水透過植物腐根遺留之大孔隙向較深土層移動，即所謂優勢流現象^(2, 5)及草類自身蒸散作用之調節⁽²⁾等有關。草生栽培除調節土體水分移動外，其土壤保水力亦較佳⁽⁹⁾，可減少灌溉次數，達到省水及減少灌溉之功效。

草生栽培雖有助於涵養水分、調節本身蒸散作用及減少地面之蒸發等，但在乾旱季節仍然會與主作物競爭水分，對主作物的生長及產量會有不良影響。變動式之草生栽培管理較恆定者具調節水分效益，其中，選擇植生種類為顯著因子，研究顯示，禾本科草類水分消耗量較豆科為大⁽⁶⁾。另，此時割草，可減少草類與樹體競爭水分，減少土壤水分蒸散⁽²⁾。

在寒冷乾燥氣候下，除要維持果樹根系土壤水分外，土壤的保溫工作也很重要。一般而言，裸露土表土溫的日夜溫差可達 20-30°C 以上⁽¹⁾，植生存在影響地面受熱，對土壤溫度有調節功能，在高溫的夏季能降低土壤溫度，在低溫的冬季及夜間則具保持土壤溫度效果。

二、草生栽培影響主作物養分吸收

表面上看草生栽培在果園中會與主作物競爭養分⁽³⁾，吸收部分施入的肥料，但在適當的管理下，可以使土壤養分的淨損失降低甚為零⁽⁴⁾。

研究發現，覆蓋作物之存在影響果樹根系的生長發育，其可促進果樹在土壤表層之細根生長，除細根較多外，根之數量、分佈及擴展率均較淨耕良好⁽⁶⁾。此外，草類根系可吸取土壤中多量的有效性氮，截留流失之養分，減少氮化物之淋洗，降低地下水之污染⁽¹¹⁾。植被之生長和其蒸散作用可將淋洗至底土養分藉毛細管作用重新往上移

動，而增加養分之有效性^(2, 13)。另，植株死亡腐化後所含之養分亦將釋出再供果樹利用。

草生栽培下土壤理化性質和生物性質之變化增加了土壤養分有效性，又配合翻耕⁽¹⁰⁾、輪作等田間管理工作，有助主作物養分吸收。

三、草生栽培改良土壤性質

敷覆蓋控制土壤沖蝕的原理在於阻截雨滴以減低其沖蝕動能、打斷地表逕流的連續性，以便降低逕流的剪力及輸砂容量，提升沖蝕土壤的沉澱機會^(2, 7)。逕流之淋洗養分作用遠高於滲漏者，裸地土壤常受降雨沖蝕，所含養分隨之流失⁽¹²⁾。

土壤性質無論屬物理性、化學性或生物性均與果樹生育、產量與品質有關。土壤物理性左右植物根系分布和養分吸收，影響地上部植株生育，亦影響水分在土體之移動，減少地表逕流及土壤流失。草生栽培可直接或間接影響土壤物理性，如，根系更新，增加土壤孔隙率，提高土壤滲透性及通氣性。因此，實行草生栽培後之土壤導水率、總體密度、土壤硬度等均有改善效果。

土壤化學反應多發生於土粒及土壤溶液中，土壤主要化學特性包括土壤膠體、土壤反應、土壤有機質及氧化還原狀態等。土壤有機質增加是由於草生栽培的植株殘體，草生栽培後之植株地上部可做為有機質肥料之資材，或直接留於現地果園，成為土壤有機質。土壤有機質的分解和礦物質的轉化確保了土壤供肥、保肥的進行，土壤有機質不僅提供肥分、提高土壤中磷、鉀等礦物養分之有效性，亦具改良土壤構造、增加保水力、提高保肥力，增加土壤緩衝能量，減少肥料流失及增殖有益微生物等作用，利於主作物根系擴展，提高土地生產潛力，增加作物產量。此外，草生栽培可減少離子之流失，緩和土壤酸化之速度⁽¹¹⁾。

土壤微生物在土壤之分布受土壤、植物及土壤管理所影響，土壤

中的有機質可提供土壤生物所需之營養來源，有利於豐富土壤微生物相及小動物之活動，其重要的功能包括分解有機物之礦化作用、硝化作用及固氮作用等。

結 語

草生栽培除可減少土壤及養分流失外，亦具改善土壤物理、化學及生物性質，並能抑制雜草生長，降低生產成本，且可以減少土壤水分蒸發，保持適當土壤水分。視植生種類給予適當之管理模式，同時配合翻耕、輪作等方式，有利發揮草生栽培最大功效，降低極端氣候下農作之減產可能。

參考文獻

1. 申雍 2001 微氣象環境改善技術與作物栽培 興大農業 36:4-7。
2. 李慶瑞 1977 水土保持處理與柳橙根系分佈關係之調查研究 水土保持學報 8(1):134-158。
3. 林昭遠 1983 百喜草不同覆蓋度對坡地上葡萄柚養分吸收之影響 國立中興大學水土保持學研究所碩士論文。
4. 林俐玲 黃國鋒 2002 百喜草植生覆蓋對坡地生態環境特性影響之探討 水土保持學報34(3):189-200。
5. 林俐玲 蔡義誌 林軍豪 2008 草類覆蓋區的土壤水垂直分佈特性 水土保持學報40(1):93-107。
6. 姜燁秀 1991 臺灣中部坡地果園自生覆蓋草種之研究 國立中興大學水土保持學研究所碩士論文。
7. 徐森雄 吳嘉俊 謝杉舟 1997 敷蓋對坡地微氣候之影響 中華農業氣象4(1):19-26。

8. 陳念軍 1970 滲透現象及其影響因子的研討 水土保持學報 3:18-23。
9. 黃俊義 1981 覆蓋及敷蓋對坡地土壤保水力之影響 水土保持學報14:90-95。
10. 鄭正勇 1990 果園的根群管理 p.61-63 果樹營養與果園土壤管理研討會專輯 臺中區農業改良場特刊第20號。
11. 蔣永正 2006 果園草生栽培的雜草管理與應用 p.7-13 草生栽培研習會講義 中華民國雜草學會編印。
12. 簡宣裕 1978 百喜草覆蓋與敷蓋對坡地肥力及香蕉養分吸收的影響 國立中興大學土壤學研究所碩士論文。
13. 張汶肇 吳建銘 吳昭慧 2010 果園草生栽培之重要性 p.3-9 果園草生栽培管理 臺南區農業改良場技術專刊149號。
14. Scanlon, T. M., K. K. Caylor, S. Manfreda, S. A. Levin and I. Rodriguez-Iturbe. 2005. Dynamic response of grass cover to rainfall variability: implications for the function and persistence of savanna ecosystems. *Advances in Water Resources* 28:291-302.

Orchard Soil Management-vegetation

Ya-Wen Kuo and Wen-Lung Lay

Assistant Researcher and Associate Researcher, Taichung District
Agricultural Research and Extension Station

ABSTRACT

Lack of available water reduces root and plant growth, and it can lead to plant death if sufficient moisture is not provided before a plant permanently wilts. The water is supplied by irrigation or precipitation, but precipitation variation is rapidly. The amount of water held by the soil may be critical in agriculture. Vegetation can increase moisture retention, control weeds, maintain a uniform soil temperature, and increase soil fertility.

key words : climate change, vegetation, soil water.