

有機資材在常綠果樹上之應用

台灣常綠果樹的種類繁多，目前種植面積為近 19 萬公頃，主要種類包括亞熱帶常綠果樹如柑桔類、荔枝、龍眼、枇杷等，以及熱帶常綠果樹如檳榔、芒果、龍眼、荔枝、鳳梨、香蕉、蓮霧、番石榴、番荔枝、可可椰子、木瓜、楊桃、棗子、枇杷、橄欖等。種植地區除部分於平地外，大部分則種植於山坡地。相對於其他作物而言，在有機資材方面的研究較少。主要原因在於果樹的多年生特性且對環境的反應較慢，使研究成果很難表現，同時也易受環境之影響。

台灣地區的農業試驗研究與推廣水準極高，農民耕作方法集約且技術水準高，因此會使用各種農藥防治病蟲害，同時施用適當的土壤改良劑及化學肥料



利用草生栽培保護土壤

來改進作物養分的吸收與利用。在農藥使用上，早期多利用化學藥劑，近年來部分改用有機製劑，同時政府部門亦投入大量人力與資源研究各種生物防治方法；在土壤與養分供應上，大量使用白雲石粉，以同時校正土壤 pH 值與供應鎂；此外會使用大量磷、鉀肥以調控果樹生育，同時施用有機肥以取代部分化學肥料，並企圖提高土壤有機質含量。部分果農已開始種植綠肥作物，以求改善土壤；在水土保持與雜草防除上，草生或部分草生果園及敷蓋，已逐漸被接受且普遍的應用於果園。

本文大略將有機資料定義成三大類：一、作為改善土壤與養分吸收用途之有機材料，二、病蟲害防治用之有機材料，三、雜草防治及水土保持用之有機材料。

於田間飼養家禽，防除雜草

一. 作為改善土壤與養分吸收用途之有機材料

果樹的植體過於龐大，根系深、廣且分散，對土壤與肥料處理的反應相當慢，因此以果樹為材料之此類試驗相當少，且試驗之年限均相當長。目前研究單位曾經針對芒果、文旦、桶柑、椪柑、柳橙、香蕉、蓮霧、番石榴與楊桃進行過施用有機肥的研究，其中只有香蕉有較有系統的有機栽培研究與成果。

然而，由於有機肥或有機質對常綠果樹之意義，會因有機肥或有機質性質的不同而有極大的差異，生產者很難從這些研究中，直接獲得明確且切中要點的結論。理論上，施用有機肥或有機質應有三大效益，即提供養分、改良土壤與改善土壤微生物相。

在提供養分部分，有機質分解過程中，可供應氮、磷、硫、鉀等養分。其中，磷的供應，在台灣農地土壤磷堆積過多的情況下，對作物的影響不大；硫的供應事實上大多來自空氣；鉀的供應則占植物所需的比例不大；最重要的是氮肥的供應。

氮素的供應，端視有機肥的碳氮比。土壤中存在的有機質，碳氮比大致



上在 12 至 18 之間，生產過程中施入土壤的有機肥，不管碳氮比為何，最後大致上會分解到接近原有土壤有機質的碳氮比。也就是說，我們施用的有機肥，



草木灰不宜過度使用，免得土壤劣化

如果碳氮比在這個範圍以下，就容易釋出氮素，來達到這個平衡；如果高於這個範圍，要釋出氮素就比較困難。如果有有機肥的碳氮比低到一定程度，例如 10 以下，

在施用後會很快分解，釋出其中的氮，但也會消耗土壤中的有機質；如果施用的有機肥碳氮比高於某一程度，例如接近 30，就能比較有效的提高土壤有機質，但是卻不會釋出氮素，且會消耗或與植物競爭土壤中游離性的氮素；如果有有機肥的碳氮比在 10 幾到 20 幾之間，大致上不會與作物競爭氮素，且不至於降低土壤有機質含量。因此，常將碳氮比低於 10 左右的有機肥稱為低碳氮比的有



灰、椰殼灰、牡蠣殼粉或煨燒過的牡蠣殼等，是提供鉀、鈣、鎂等營養要素的很好來源。只是，燒過的灰通常每次的施用量不宜過高，否則會使土壤劣化。

二. 病蟲害防治用之有機材料

此類物質，可分為生物防治資材與非生物防治資材兩類。其中，屬於生物防治資材的研究相當多，但是幾乎沒有真正實用化的例子，目前常使用的例如草蛉，蘇力菌等，在常綠果樹幾乎很少有看到真正的實驗數據。不過，一般認為會有一定程度的效果；事實上，在較少噴殺蟲劑的果園，經常會看到草蛉的卵，而在較潮濕的環境下，也經常可看到介殼蟲上因長滿了紅頭菌等寄生菌而死亡。顯示在未來，有可能發展出適當的生物防治法，來防制特定的病蟲害。至於其他作物常用的有機病蟲害防治藥劑，對常綠果樹之病蟲害防治自然也有一定的功效，只是很少有相關的研究而已。

三. 雜草防治及水土保持用之有機材料

草生、敷蓋及綠肥作物是目前最主要的方法。目前雖有專家研究雜草病害，筆者認為成功機會不大。此外，某些果樹在改變樹型後，或可使用較小型的草食動物，如羊，來防除雜草及維持草地。

可以利用的覆蓋作物很多，有禾本科的 1 年生或多年生草類，有些是專門

機肥，10 幾到 20 幾的稱為中碳氮比的有機肥，接近 30 及 30 以上的稱為高碳氮比的有機肥。

在改善土壤性質部分，主要是利用有機肥中的含碳結構，來改善土壤顆粒間的排列與結構，以形成土壤團粒構造，來提高土壤的通氣性與排水性，再利用有機肥分解後殘存的有機質，來提升土壤的保肥能力，同時利用有機質本身的高保水力，來提升土壤的保水能力。這些效能，大致上，碳氮比愈高的有機肥，效果愈佳。

在改善土壤微生物相上，主要是靠有機肥提供的碳源與氮源，來滋養土壤中的微生物，使其發揮例如使養分轉換成植物可吸收的型態（稱為礦化作用）、固定養分（例如固氮、固硫、分解磷與鉀）、減少土生病害發生等作用。一般而言，碳氮比稍高的有機肥，較能提供此一用途。因此，就一般耕作者而言，應是依需要選擇一定比例之碳氮比有機肥較重要，而有機肥之原料只要安全即可。

供應養分的有機肥，一般認為還有一些煨燒過或燒過的有機物，例如草木

做為覆蓋用的草類，有些是飼料或穀物。常用的覆蓋草類如表 1。覆蓋草類種子通常較貴，因此也可考慮使用穀物或飼料作物來進行短期覆蓋，例如可利用青刈玉米等飼料用禾本科植物，來創造同時具有生產製造堆肥之植物材料與保護與穩定土壤之功效。有些冬半季不缺水的果園，甚至可利用如冬小麥等穀物來覆蓋果園，同時獲取大量有機質。

很多豆科與十字花科植物也可用來

作為常綠果樹園之短期覆蓋用，但如以坡地果園而言，仍以多年生的禾本科草類表現較佳。

常綠果樹行有機栽培相當困難，但多利用有機資材是將來必行之路，雖然目前並無明確的證據顯示大量使用有機資材與品質間是否有關係，但至少在環境、生態、土地永續利用、生產與產品安全性上，是絕對有利且值得使用的生產方式。🌱

表 1. 果園草生栽培應用禾草之相關資料表

	百喜草 (小葉品系)	百喜草 (大葉品系)	百喜草 (盤沙可樂)	類地毯草	假儉草	百慕達草	奧古斯丁草	義大利 黑麥草
海拔	中、低海拔 800 公尺以下	中、低海拔 1,500 公尺以下	中、高海拔 1,000 - 2,000 公尺	中、低海拔 2,000 公尺以下	中、低海拔 1,800 公尺以下	低海拔 600 公尺以下	低海拔	高海拔 1,500 - 2,500 公尺
形態	多年生、 分蘖、 高 0.3 - 0.5 公尺	多年生、 分蘖、 高 0.3 - 0.5 公尺	多年生、 分蘖、 高 0.3 - 0.7 公尺	多年生、 匍匐莖、 高 0.05 - 0.35 公尺	多年生、 匍匐、 高 0.05 - 0.15 公尺	多年生、 走莖、宿根 高 0.05 - 0.4 公尺	多年生、 匍匐莖、 高 0.1 - 0.3 公尺	短期、叢 生 高 0.5 - 0.7 公尺
生長速率	中	中	中	中	中	中	中	中
繁殖方法	分株、播 種	分株	播種	分株、播 種	分株、播 種	扦插、播種	扦插	播種
種子粒(克)	350	350	350	2,500	1,600	3,800		460
一般種植 密度 (公斤 /公頃)	100 - 200		100 - 200	20 - 30	20 - 30	16 - 20		100 - 200
速成種植 密度 (公斤 /公頃)	200 - 400		200 - 400	40 - 60	40 - 60	32 - 40		200 - 400
固土能力	高	高	高	中	高	低	高	中
主要用途	植草、覆蓋 、草帶、草 溝、台壁	覆蓋、台壁 草植草、邊 坡穩定	草帶、草溝 、台壁、植 草、覆蓋	邊坡穩定 、台壁植 草	路面植草 、邊坡穩 定	路面植草、 水庫保護帶 、邊坡穩定	海岸植生泥 岩植生	果園覆蓋