

草生地被植物與微生物肥料之應用

張逸美（約聘人員）

前言

草生栽培普遍用於長期栽培經營的果園或森林，在這些耕作地的走道、邊坡及樹冠層下方等空間，廣泛種植地被植物以覆蓋裸地、調節土壤性質和優化作物的生長環境。地被植物不僅能夠作為昆蟲及小型動物的棲息地，其根部與附近土壤共同形成之根圈，更是微生物生活的重要場所。作物可藉由微生物分解有機質來促進有效養分的吸收，穩定作物的發育及生產，同時提升農業環境的整體生態豐富度及其對逆境的耐受力。作物、地被植物及土壤微生物存在複雜之相互關係，因此維持果園地被植物可優化果園生態環境，有助於達到永續生產的目標。

地被植物之介紹

篩選果園適用草生栽培之地被植物，須考量到耕作地管理的方便性與人力作業成本，大多選擇較低矮、具匍匐性、增殖快速及適應力強之草種，以減少人力投入的修整次數與繁殖操作。此外，草種對環境不同的偏好性，如氣溫、海拔、日照、水分、土壤排水性與酸鹼度等環境條件，皆會影響地被植物生長之優劣。部分花期較長的草種具有綠美化之附加價值，還能作為蜂、蝶之蜜源，創造新的農地生態圈。

本場自苗栗轄區果園初步篩選 10 種地被植物作為觀察對象，包含蠅翼草、煉莢豆、穗花木藍、百喜草、百慕達草、假儉草、藍豬耳、蛇莓、金腰箭舅及伏生風輪菜（表一）。經由試驗得知，這些草種可在不同季節且水

分充足的情況下自然匍匐生長，夏冬季各栽培 2 個月後，增殖率呈現明顯落差（圖一），地被植物在夏季的增殖率為 29 ~ 45 倍，由豆科的蠅翼草、煉莢豆與穗花木藍為最高，藍豬耳為最低；而冬季增殖率則為 0 ~ 9 倍，全數草種生長都變得緩慢，且些許植株於低溫時凋亡。其中增殖率差異最大的為蠅翼草、煉莢豆與穗花木藍，介於 15 ~ 41 倍之間，可推測此三種豆科植物較適合在夏天高溫的環境擴展繁殖，其餘草種雖然增殖率差異皆低於 10 倍，但仍然於夏季有較高的增長效果。

草生地被植物真正被重視的原因，是其對於土地維護與生態創建所帶來的正面效果，展開的草葉可承接雨水落下的衝力，避免土壤遭沖蝕流失；在烈陽下則能緩和土壤溫度起伏，降低驟然高溫對作物根部的傷害；紮牢的草根使土壤團結凝聚，減少土石流危害發生；細密根系在土壤中開闢的微小空間，除了能增加通氣性和透水性，也提供土壤微生物生活的絕佳環境。

微生物肥料 — 叢枝菌根菌介紹

目前依功能性質被歸納為農業的有益土壤微生物包含：固氮菌、溶磷菌、溶鉀菌以及叢枝菌根真菌等，其在土壤中被提取、繁殖並量產製作成微生物肥料。眾多微生物肥料的類型與廠牌可至行政院農業委員會農糧署「肥料管理整合資訊系統」網站查詢，以下針對叢枝菌根菌進行介紹。

叢枝菌根菌（Arbuscular Mycorrhizal Fungi, AMF）屬於真菌界繡球菌門的內生菌根菌，

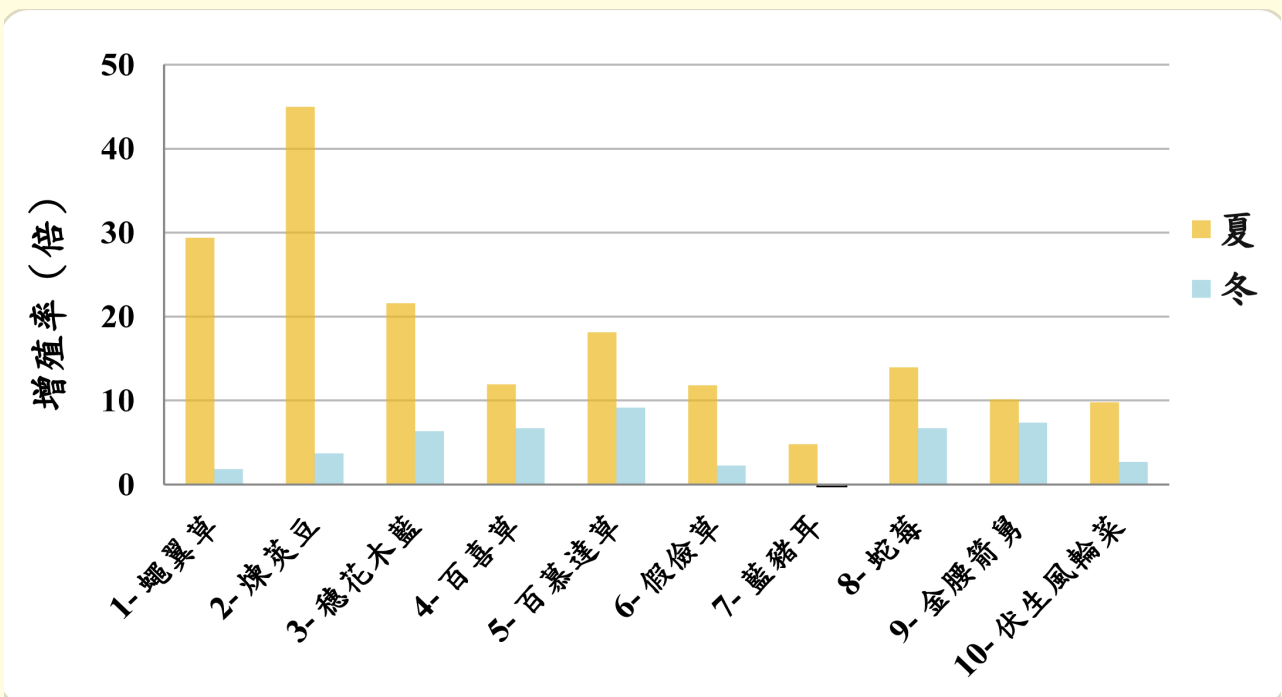
叢枝菌根菌平常以孢子的形式潛伏於土壤中，被動等待植物宿主到來，當叢枝菌根菌接觸到植物根部分泌的化學物質——獨腳金內酯（Strigolactone）時，孢子將被誘導萌發，而萌發的菌絲侵入植物根部細胞，並在細胞內形成叢枝體及囊泡，這些構造會作為菌體與植物交換與儲存水養分的場所。植物透過根部供應醣類和有機物質予以叢枝菌根菌維續生命，叢枝菌根菌則將土壤礦物質轉換為植物可吸收的形式，並且運用菌絲捕捉植物根部無法有效攝取的養分與水分，提供更多的有效養分及水分給植物利用，達成互利的共生關係。

叢枝菌根菌已知可以與 70% 以上的地被植物具有親和性，於這緊密合作的關係中，植物與叢枝菌根菌在選擇對象方面都有各自的偏好，且彼此的親和性受自然環境影響很大，尤其以土壤性質最為重要，其酸鹼度會

讓特定草種與菌種存留，磷含量的高低則是共生連結是否緊密的關鍵要素，過低或過高的磷含量皆會使共生程度減弱，肥料的投放即需斟酌用量，而除草劑或土壤殺菌劑亦會讓草種和菌體消失，造成生物多樣性降低，生態自然形成的有益作用隨之減少，因此合理的農業施作及挑選合適環境、地被植物種類以及菌種，是打造健康農業生態的必要考量因素。

結語

地被植物與土壤微生物對農業的貢獻格外重要。地被植物的葉面與根系能夠穩固土壤性質且作為微生物棲息區域，而微生物群落增加可以保持土壤活性，提升有效水分及養分的利用效率，也在生態演替中促進物質循環。地被植物與微生物兩者之間的親和性與相互作用，期望未來藉由更深入的研究，擴展地被植物與微生物之應用，提升農業生態賦予作物與環境的效益。



圖一、不同季節之草種增殖率比較。

表一、本文 10 種地被植物介紹

草	種	特	性
蠅翼草	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.		<ul style="list-style-type: none"> ●豆科，匍匐小草本 ●在溫暖且水份充足情況下擴展迅速，根部根瘤可行固氮作用，夏秋季開紫紅色蝶形小花，為小灰蝶食草 ●喜溫熱、宜全或半日照
煉莢豆	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC. var. <i>vaginalis</i>		<ul style="list-style-type: none"> ●豆科，匍匐草本 ●高溫時擴展迅速，夏秋季開紫粉紅色總狀花，根部根瘤可行固氮作用，植體供作綠肥 ●喜溫熱、宜全日照
穗花木藍	<i>Indigofera spicata</i> Forssk.		<ul style="list-style-type: none"> ●豆科，匍匐草本 ●高溫時擴展迅速，夏秋季開橘紅色總狀花，根部根瘤具固氮功能，植體可作綠肥 ●溫熱、宜全日照
巴西亞雀稗（百喜草）	<i>Paspalum notatum</i> Flugg		<ul style="list-style-type: none"> ●禾本科，匍匐草本 ●種植於斜坡可減少裸地土石沖刷流失，夏季需頻繁修除地被，冬季缺水易乾枯 ●喜溫熱、耐旱、宜全日照
狗牙根（百慕達草）	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		<ul style="list-style-type: none"> ●禾本科，匍匐草本 ●高溫時急速擴增，需定期修剪，冬季生長緩慢易枯黃 ●喜溫熱、耐旱、宜全日照

表一、本文 10 種地被植物介紹（續）

假儉草

Eremochloa ophiuroides (Munro) Hack.



- 禾本科，匍匐草本
- 高溫時急速擴增，植株較低伏可減少修剪次數，冬季生長緩慢
- 喜溫熱、耐旱、宜全日照

藍豬耳

Torenia crustacea (L.) Cham. & Schtdl.



- 母草科，匍匐草本
- 水份充足情況下擴展迅速，全年開紫白色唇裂形小花，冬季生長勢較差
- 喜溫熱、宜全日照

蛇莓

Duchesnea indica (Andr.) Focke



- 薔薇科，匍匐草本
- 於溫涼天氣生長勢較佳，冬季開黃色小花與紅色莓果，具觀賞價值
- 喜溫涼、耐陰濕、宜半日照

金腰箭舅

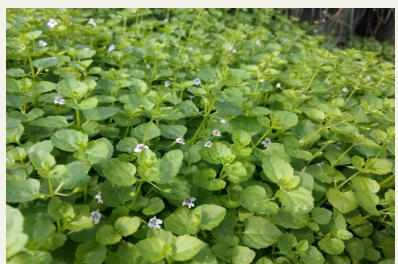
Calyptracarpus vialis Less.



- 菊科，匍匐草本
- 水份充足情況下擴展迅速，夏秋季開黃色小花，冬季生長較慢，偶有粉介殼蟲或紅蜘蛛危害
- 喜溫涼、耐陰性強、宜全或半日照

伏生風輪菜（心葉水薄荷）

Clinopodium brownei (Sw.) Kuntze



- 唇形科，匍匐草本
- 陰涼且水分充沛狀況下增殖快速，春季開紫白色小花，葉片具強烈的特別香氣
- 喜溫涼、耐陰濕、宜半日照