



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：180102M100

農業部苗栗區農業改良場112年度科技計畫研究報告

計畫名稱：**地被植物對增加果園土壤固碳之應用研究 (第1年/全程1年)**

(英文名稱) **Application of ground cover plants to increase soil carbon sequestration in orchards**

計畫編號：112前瞻-18.1.2-苗-M1

全程計畫期間：自 112年1月1日 至 112年12月31日

本年計畫期間：自 112年1月1日 至 112年12月31日

計畫主持人：任心怡

研究人員：賴瑞聲

執行機關：行政院農業委員會苗栗區農業改良場



1121406



一、執行成果中文摘要：

本試驗建立坡地及平地茂谷柑果園土壤有機碳儲量及蒐集苗栗區果園常見草種，評估苗栗地區平地及坡地地形果園碳儲潛力，篩選碳匯效率高之果園地被植物。於茂果柑開花期(2023/4/11)調查土壤有機碳濃度及土壤總體密度預估土壤碳匯，初步結果顯示平地果園土壤深度10公分碳匯值為8.05公噸/公頃，30公分深度為24.14公噸/公頃；坡地果園為10公分17.15公噸/公頃，30公分為33.22公噸/公頃。另調查草生栽培增加土壤有機質含量及累積土壤碳匯，進而增加草種土壤碳匯潛力。本試驗蒐集常見於果園的9草種定植5個月後調查覆蓋率、土壤有機碳濃度及計算初步草種碳匯量。試驗結果顯示豆科穗花木藍覆蓋率最高達34.80%，其次為馬鞭草科石莧覆蓋率為32.97%，唇形科的心葉水薄荷11.57%、蠅翼草11.06%、煉莢豆6.98%及金腰箭舅2.39%；土壤果園碳匯增加初步調查，表土由高至低為月橘葉曼榕12.11Mg/ha、蠅翼草7.91 Mg/ha、煉莢豆7.26 Mg/ha；底土高至低為蠅翼草28.10 Mg/ha、月橘葉曼榕26.51Mg/ha及金錢薄荷26.82 Mg/ha煉莢豆21.21Mg/ha。綜合地上部葉片光合作用覆蓋率及碳下部碳匯量，推薦蠅翼草及煉莢豆在果園整體碳匯效益較高。

二、執行成果英文摘要：

In this study, soil organic carbon storage was established and common grass species were collected, carbon storage potential was assessed, and ground cover plants with high carbon efficiency were screened. Soil organic carbon concentration and total soil density were investigated during the flowering period of Murcott (2023/4/11). Preliminary results showed that the soil carbon sink at 10 cm depth was 8.05Mg/ha and at 30 cm depth was 24.14 Mg/ha. Slope orchards are 17.15 mt/ha for 10 cm and 33.22 mt/ha for 30 cm. In addition, grass cultivation increased soil organic matter content and accumulated soil carbon sink, and thus increased soil carbon sink potential of grass cultivation. In this experiment, 9 grass species commonly found in orchards were collected after planting for 5 months, the survey coverage rate, soil organic carbon concentration and preliminary carbon sink of grass species were calculated. The results showed that legume had the highest coverage rate of 34.80%, followed by verbena family with 32.97% coverage rate of amaranth, labiaceae with 11.57% coverage rate, fly wing with 11.06% coverage rate, mixed pod bean with 6.98% coverage rate and *Argyria aureus* with 2.39% coverage rate. The carbon sink increase in soil orchard was 12.11Mg/ha, 7.91 Mg/ha and 7.26 Mg/ha in topsoil from high to low. The subsoil from high to low was 28.10 Mg/ha for flywing, 26.51 Mg/ha for Banyan tree and 26.82 Mg/ha for Peppermint bean and 21.21Mg/ha. According to the photosynthetic coverage rate of the above-ground leaves and the carbon sink of the lower part of the carbon, it is recommended that the overall carbon sink benefit of flywinged grass and pod beans in orchards is higher.

三、計畫目的：

1. 監測坡地及平地茂谷柑果園碳匯，分析苗栗地區坡地及平地茂谷柑果園之土壤特性、有機碳含量以評估其施作方式及土壤碳匯量變化估算，建立可行碳匯增進管理模式。
2. 建立坡地及平地茂谷柑果園增進碳匯栽培管理試驗區各1處。





3. 蒐集苗栗區果園常見草種及原生種地被植物，觀測其生長特性及篩選4種高效碳匯及適合果園生長之地被植物。

四、重要工作項目及實施方法：

1. 坡地及平地茂谷柑果園試驗區邊界設定及基本資料描述：
 - (1) 經緯度定位、等高線及地理空間描述。
 - (2) 果園耕作方式如整地整地、施肥、修剪、防治病蟲害資材及割草頻度。
2. 碳匯監測：
 - (1) 土壤碳匯：茂谷柑坡地及平地果園土壤有機碳儲量基線，評估不同地形施作方法搭配並進行其土壤碳匯量變化估算，建立可行之碳匯增進管理模式。
 - A. 試驗方法：
 - (A) 選定坡地及平地柑橘果園各1處，設定及描述調查空間及時間邊界，果園土壤質地及特性檢測分析。
 - (B) 採分層簡單逢機採樣，採取樣表土10公分土芯試體為標準樣本，以乾燒法進行有機碳含量分析。開花期及採收後各採樣一次。
 - (C) 量測不同栽培管理模式下土壤累積之碳含量變化作為柑橘果樹作物碳匯固定增進代表土壤監測報告，初始及階段報告比較。
 - B. 調查項目：單位面積土壤有機碳含量變化(SOC=土壤有機碳濃度×土壤厚度×土壤總體密度)
 - (2) 茂谷柑生理生長觀察記錄：
 - A. 試驗方法：觀察記錄柑橘(茂谷柑)生理生長及產量調查。
3. 初步建立果園土壤固碳技術：蒐集苗栗區果園常見草種，觀測其生長特性及篩選 5 種高效碳匯草種
 - (1) 試驗方法：
 - A. 蒐集符合匍匐性、覆蓋率高、生長勢佳等特性之果園常見原生或歸化種草種。
 - B. 草種碳匯評估

五、結果與討論：

本試驗建立苗栗平地及坡地果園碳匯建立，於茂果柑開花期(2023/4/11)調查土壤有機碳濃度及土壤總體密度預估土壤碳匯，初步結果顯示平地果園10公分碳匯值為8.05公噸/公頃，30公分深度為24.14公噸/公頃，坡地果園為10公分17.15公噸/公頃，30公分為33.22公噸/公頃。另草生栽培能夠增加土壤有機質含量及累積土壤碳匯，利用葉片光合作用將空氣中的二氧化碳轉化為有機物質貯存於作物體，提高碳吸收和貯存能力，進而增加草種土壤碳匯潛力。本試驗蒐集常見於果園的9草種定植4個月後調查覆蓋率、土壤有機碳濃度及計算初步草種碳匯量。試驗結果顯示豆科穗花木蘭覆蓋率最高達34.80%，其次為馬鞭草科石菖覆蓋率為32.97%，唇形科的心葉水薄荷11.57%、蠅翼草11.06%、煉莢豆6.98%及金腰箭舅2.39%；土壤果園碳匯增加初步調查，表土由高至低為月橘葉曼榕12.10Mg/ha、蠅翼草7.90 Mg/ha、煉莢豆7.26 Mg/ha；底土高至低為蠅翼草33.53 Mg/ha、月橘葉曼榕31.29Mg/ha及金錢薄荷26.82 Mg/ha煉莢豆15.29 Mg/ha。綜合地上部葉片光合作用覆蓋率及碳下部碳匯量，推薦蠅翼草及煉莢豆在果園整體碳匯效益較高。

六、結論：





本試驗為建立苗栗地區平地及坡地柑橘果園碳匯基線，選定於苗栗縣西湖鄉茂谷柑果園為調查試驗區，進行土壤特性調查、土壤有機碳濃度及土壤總體密度估算平地與坡地不同深度(10公分及30公分)土壤碳匯量估算，結果顯示平地果園結果顯示**碳匯值**平地果園10公分為8.05公噸/公頃，30公分深度為24.14公噸/公頃，坡地果園為10公分17.15公噸/公頃，30公分為33.22公噸/公頃，**土壤有機碳濃度**平地果園10公分0.63%，30公分深度為0.48%，坡地果園為10公分1.28%，30公分為0.71%，**土壤總體密度**平地果園10公分為1.24 g/cm³，30公分深度為1.40 g/cm³，坡地果園為10公分1.34 g/cm³，30公分為1.43 g/cm³，顯示表土土壤有機質累積較底土多，坡地土壤有機質含量較平地果園高，**土壤總體密度底土較表土高**，**碳匯公式為土壤有機碳濃度*土壤總體密度*土壤深度**，果園開花期初估為坡地果園深度30公分處33.22公噸/公頃碳匯量較高，其次為平地果園深度30公分24.14公噸/公頃、再來為坡地果園土壤10公分17.15公噸/公頃、平地果園土壤10公分8.05公噸/公頃。另草生栽培能夠增加土壤有機質含量及累積土壤碳匯，利用葉片光合作用將空氣中的二氧化碳轉化為有機物質貯存於作物體，提高碳吸收和貯存能力，進而增加草種土壤碳匯潛力。本試驗蒐集常見於果園的9草種定植4個月後調查覆蓋率、土壤有機碳濃度及計算初步草種碳匯量。試驗結果顯示豆科穗花木蘭覆蓋率最高達34.80%，其次為馬鞭草科石菖覆蓋率為32.97%，唇形科的心葉水薄荷11.57%、蠅翼草11.06%、煉莢豆6.98%及金腰箭舅2.39%；土壤果園碳匯增加初步調查，表土由高至低為月橘葉曼榕12.10Mg/ha、蠅翼草7.90 Mg/ha、煉莢豆7.26 Mg/ha；底土高至低為蠅翼草33.53 Mg/ha、月橘葉曼榕31.29Mg/ha及金錢薄荷26.82 Mg/ha煉莢豆15.29 Mg/ha，綜合地上部葉片光合作用覆蓋率及碳下部碳匯量，推薦蠅翼草及煉莢豆在果園整體碳匯效益較高。

七、參考文獻：

1. 董桓宇，王國鍾等.2012.碳匯概要.科學出版社
2. Chiao-Ping Wang , et al.2023.Changes in Carbon Stocks of the Soil and Forest Floor in Casuarina equisetifolia Coastal Plantations of Taiwan between 2006 and 2021.Taiwan J For Sci 38(2): 115-133, 2023

