



五種綠肥作物改善土壤性質效果之評估

◎文・圖／林永鴻¹、許珮真²

前言

所謂綠肥，乃是於田間種植某種植物，當此植物生育至適當時間後，將其新鮮植體直接耕犁入土壤中作為肥料，或用來改善土壤理化性質者。根據調查，台灣農地目前土壤有機質含量充足者(高於2%)僅占總農地約50%，主要乃因台灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，造成土壤中有機質分解迅速，加上諸多農民長期大量施用化學肥料，且有機質肥料施用量不足，導致土壤有機質含量低落，進一步造成土壤理化性質與農田地力的劣化。有鑑於此，為使農業能夠永續經營，當務之急應建立良好的土壤維護措施，避免農田持續劣化。種植綠肥作物不但可增加土壤中有機質含量，改善土壤理化及生物性質，並可兼具美化景觀之功效。另外，種植綠肥作物不但能使農田恢復地力，並且能提升後作農產品的品質與產量，著實值得大力推廣。本文評估種植五種綠肥作物(田菁、油菜、太陽麻、孔雀草及萬壽菊)對土壤性質的改良效果。

五種綠肥作物植體養分含量變化

選擇高屏地區土地面積比率最高的微酸性砂質壤土(有機質含量為1.35%)，進行五種綠肥作物的栽種。於種植後一個月及兩個月後分析五種綠肥的營養元素濃

度，結果顯示(表1)，種植一個月後，五種綠肥作物植體中的氮、鐵、錳及銅濃度以孔雀草為最高，磷、鈣、鎂及鋅以萬壽菊為最高，鉀則以油菜為最高。種植兩個月後，孔雀草及萬壽菊植體內多種營養元素(氮、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅及鋅)的濃度有降低情形，而油菜、田菁及太陽麻則有多種營養要素含量提升情形，尤其以油菜中的大多數營養要素濃度有大幅提升情形。因此，初步評估孔雀草及萬壽菊兩種綠肥作物於種植1~1.5個月後，而田菁、油菜及太陽麻則於種植後1.5~2個月後耕犁入土，可投注至土壤中較多的營養成分。圖1為五種綠肥種植1.5個月後的生長情形。

表1. 五種綠肥作物種植一個月及兩個月後植體營養要素濃度

綠肥	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅
	------(%)-----					------(mg/kg)-----			
一個月									
孔雀草	3.77	0.23	5.32	1.04	0.34	1672	171	16	47
萬壽菊	2.19	0.41	7.11	1.56	0.49	347	95	14	47
田菁	1.66	0.37	4.61	1.05	0.19	275	106	16	39
油菜	2.69	0.41	8.44	1.82	0.28	229	53	9	47
太陽麻	1.45	0.28	4.46	0.93	0.35	437	100	10	42
二個月									
孔雀草	3.25	0.33	4.07	0.94	0.23	95	50	6	27
萬壽菊	2.06	0.48	4.85	1.18	0.28	105	48	6	33
田菁	2.77	0.30	5.45	0.76	0.15	90	34	10	27
油菜	3.72	0.39	6.15	2.26	0.31	268	49	8	47
太陽麻	2.32	0.28	3.69	0.86	0.31	123	60	7	32

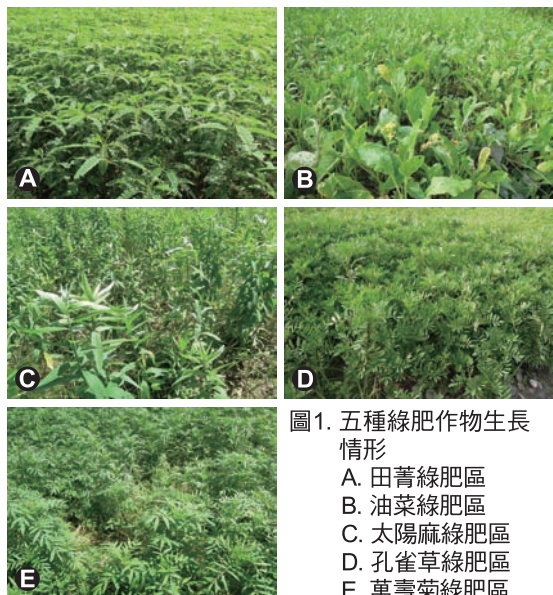


圖1. 五種綠肥作物生長情形

- A. 田菁綠肥區
- B. 油菜綠肥區
- C. 太陽麻綠肥區
- D. 孔雀草綠肥區
- E. 萬壽菊綠肥區

五種綠肥作物耕犁入土後對土壤酸鹼度及有機質含量的影響

圖2顯示，於綠肥耕犁入土前，土壤酸鹼度(pH)為5.7，本試驗於五種綠肥作物種植兩個月後耕犁入土，在耕犁入土一週後，各區所測得的土壤pH普遍有降低情形，此乃因綠肥作物在土壤中的初期分解過程會釋放大量中間產物(如有機酸及氨基酸等)，造成土壤pH降低，因此建議在綠肥耕犁入土一週內切勿進行種植，以免種苗受傷，當中以萬壽菊及太陽麻兩種綠肥區的pH於第一週降至最低，對照區(無種植綠肥區)土壤的pH，於各週的調查結果顯示變化均不大。至於耕犁入土二週

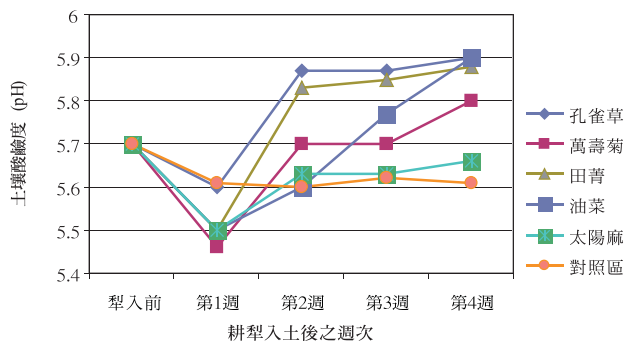


圖2. 五種綠肥耕犁入土後之土壤酸鹼度變化

後，五種綠肥區的土壤pH普遍有提升情形。五種綠肥中，對土壤pH的提升以孔雀草及田菁效果較快，至於萬壽菊及油菜對土壤pH的改善效果雖然較慢，但後期的表現卻可與孔雀草及田菁相比擬，而太陽麻對土壤pH改善效果，在五種綠肥中的表現則較不理想。圖3顯示，五種綠肥作物耕犁入土後，土壤有機質含量均隨著時間而逐漸提升，當中以孔雀草區提升效果最佳；至於田菁區及油菜區有機質含量於前三週之提升效果雖較萬壽菊佳，然而萬壽菊區於第四週後卻較田菁區及油菜區高，顯示萬壽菊對土壤有機質含量的維持效果較佳，至於對照區因無種植綠肥作物，因此對有機質含量的提升毫無貢獻。

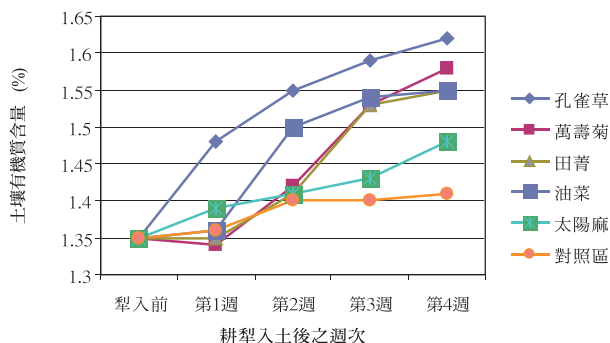


圖3. 五種綠肥耕犁入土後之土壤有機質含量變化

結語

土壤為作物生產的根基，因此必需予以妥善維護，才能達到永續生產的目標。在農地保護策略中，利用農地休閒或休耕期間種植綠肥作物，是最經濟且有效的地力維護方法，此法不但可提升土壤有機質以維護地力，且可降低後期作因過度施用化學肥料所導致的土壤性質破壞。本試驗結果顯示，除了傳統的三種綠肥作物(田菁、油菜及太陽麻)外，孔雀草及萬壽菊不但是良好的線蟲防治草類，耕犁入土後對土壤性質改善效果佳，亦具有成為優良綠肥作物的潛力，實值得進一步推廣。