

施用改質生物炭對澎湖瓜類生產及土壤增匯之影響

黃柄龍、王俊能、趙薇欣

本研究為探討改善澎湖地區偏鹼性砂質土壤理化性質及增加土壤碳匯之潛力，評估短期施用改質雜木生物炭對土壤特性及重要瓜類作物南瓜(‘高雄1號’、‘阿成’)與稜角絲瓜(‘高雄5號’、‘澎湖種’)之影響。試驗於澎湖分場進行，生物炭施用前先以酸性木醋液進行改質，採裂區設計，主處理為施用6 ton/ha改質生物炭，副處理為品種，每種處理4個重複。結果顯示，在施用生物炭約6個月後之短期追蹤中，雖未能完全抑制土壤pH值上升趨勢，但對穩定土壤碳庫具正面效益。於春作試驗，未施用生物炭之對照組土壤總有機碳(TOC)流失率達0.39%，而生物炭處理組有效將降幅縮小至0.23%(南瓜區)，在絲瓜田區更呈現0.01%之微幅淨增加，證實生物炭具備提供穩定碳源以保護土壤有機質之功能。此外，施用生物炭有效降低了土壤實容積密度(BD)，由1.33 g/cm³降至1.28 g/cm³，顯示具改善土壤孔隙、減緩壓實之物理效益。在植體營養元素分析方面，生物炭之影響具明顯品種特异性，南瓜‘高雄1號’受影響較小，但南瓜‘阿成’之氮、磷、硫及多項微量元素含量在施炭後顯著下降，推測與生物炭初期誘發之「氮飢餓」及鹼性環境下鈣離子引發的磷固定作用有關。然而，稜角絲瓜對生物炭反應極為正向，特別是適應當地氣候之‘澎湖種’，其植體氮含量由1.67%顯著提升至1.98%，且蔓長增加22.9%，推估產量由2.5ton/ha提升至6.2ton/ha，增幅高達148%。研究進一步分析發現，在澎湖pH值7.2~8.5的石灰質土壤中，生物炭的高陽離子交換量發揮了保肥功能，使鉀離子含量相對穩定，減少砂質土壤之淋洗損失。綜合結果顯示，短期施用改質生物炭對改善澎湖土壤物理結構與特定品系產量具正面效益。本計畫後續擬持續進行長期監測，並探討生物炭與生理酸性肥料或有機肥混施之加乘效應，以緩解磷固定問題並建立完善之土壤增匯與作物豐產耕作模式，進而提升澎湖特色作物之應用價值。