

運用綠竹生物炭開發綠竹栽培有機質肥料

作物環境課 助理研究員 林勇偉 分機 335

前言

在環保意識高漲的現今，人類因大量使用石化燃料，逐漸破壞溫室氣體平衡，而引發全球暖化的氣候變遷現象一直是被關注的議題，也是人類當今所面對最嚴峻挑戰；伴隨氣溫升高，加速土壤中許多化學作用進行，亦提高土壤中二氧化碳重返大氣的機會，進而造成土壤保留碳的能力持續降低，此亦是影響陸地碳循環的重要環節。

一、生物炭是什麼？

將農業剩餘物如稻草、稻殼或植株殘體等有機物質，在密閉低氧環境中以熱裂解方式將植體中的碳固定，所產生的固態物質稱為生物炭(biochar)。一般生物炭製作的溫度從攝氏300°C到700°C，不同料源之生物炭製作有不同燒製溫度及時間，溫度太高會將料源燒成灰燼，而溫度過低則炭化程度不夠，均無法形成品質良好的生物炭。生物炭具大的比表面積、可吸附各種養分及增加土壤儲存養分的能力。

二、綠竹剩餘資材再利用

綠竹是北部地區重要作物之一，為提高竹筍之品質及產量，部分竹類必須以去除老竹之栽培方式管理，使新竹可充分生長，而產出優質之竹筍；剷除後的廢棄老竹因不易回收及載運且因分解慢，若棄置於竹園任其腐敗，易成為病蟲害孳生之溫床，因此，傳統農民以燃

燒方式處理，造成空氣汙染問題。解決方式可以牛糞、大豆粕、米糠混拌綠竹殘體調製成有機質肥料，經約45天堆肥化後可完成腐熟；因生物炭為鹼性物質，經添加後會提高堆肥pH值，當炭化溫度越高，因所含成分經熱裂解蒸發，碳元素含量相對增加，致使炭化溫度越高之生物炭其pH值越高。就北部地區農地土壤普遍為酸性而言，生物炭可供作為酸性土壤改良資材。又堆肥中的氮會以氨氣形式揮發，造成環境汙染，同時會使堆肥中氮肥損失，若於堆肥加入適量綠竹生物炭，可減少氮損失約7.3%至30.1%，有助於控制堆肥過程中溫室氣體之排放，減少對環境的衝擊。由此可知，生物炭的確可作為堆肥之安定劑，除能有效改變堆肥物理特性，亦可保持其營養元素之含量。

三、綠竹炭有機質肥料施用

綠竹炭有機質肥料施用於綠竹園，通常以輻射狀挖溝投入後覆土；綠竹施肥量以每公頃500噸計，成林綠竹每年每噸施用氮素、磷鉀及氧化鉀均為600公克，可於1-3月基肥時施用25%，其餘分別於4月、6月及8月各施用25%。有機質肥料可增加土壤有機質，使土壤具有保水及保肥的能力，並增進通氣性及緩衝能力，讓土壤有良好的物化及生物特性。添加綠竹炭有機質肥料施用結果相較於未添加綠竹炭堆肥處理，綠竹

每叢生長量可增加52%，每叢產筍支數增加37%。綠竹生物炭之多孔隙結構有許多對土壤養分或微生物之正向功能，不僅可提供微生物生長及棲息之場所，且能增進植物根系與根圈微生物訊息傳導，進而改變土壤之物理及化學特性，促進土壤中養分有效性提升。

結語

以綠竹剩餘殘體為材料開發綠竹栽

培專用有機質肥料，再將肥料投入至綠竹園內，實為農業剩餘資源再利用之較佳處理方式，亦可以達到農業永續利用的目標。目前全台綠竹栽培面積約7,000公頃，運用生物炭技術不僅可去化老竹變成竹炭，解決老竹廢棄的問題，所調製的有機質肥料又能提高綠竹筍產量，未來將是非常具有發展潛力的產品。



▲圖 1. 綠竹園去除老竹之剩餘資材。



▲圖 2. 綠竹枝條粉碎後產品。



▲圖 3. 炭化後之綠竹生物炭。



▲圖 4. 綠竹生物炭田間施用後綠竹生長情形。