



在水稻有機栽培上的應用

文 / 圖 廖勁穎、張繼中、黃文益

前言

水稻有機栽培是完全不使用合成化學物質的生產方式。在水稻有機栽培過程中，植物營養來源及病蟲害的控制是有機栽培成敗的關鍵，生產時適當的利用有機資材可提高有機栽培之成功率。炭化稻殼係以農業廢棄物稻殼進行高溫加熱製作而成之燻炭（如圖 1），屬於有機農業可使用資材。炭化稻殼具多孔性、良好通透性、高保肥力及保水能力，施用於土壤中可改善土壤物理性，在黏質土壤中可以增加土壤孔隙度，降低土壤壓實；在砂質土壤使用可以提升保水及保肥能力。炭化稻殼為鹼性資材，可用來改善酸性土壤，其成分具有高量矽（20~30%）及鉀（8~15%）。矽為水稻生長之必需元素，水稻可以主動吸收矽，植體內矽含量約 8~12% 間，水稻吸收矽後



圖 1. 矽酸資材—炭化稻殼

在表皮組織沉積形成矽素層，強化表皮使莖稈粗壯，提高葉片直立程度，降低遮蔽及倒伏，有助水稻生長及產量；當缺乏矽時，水稻生長明顯減弱，病害發生嚴重，產量降低。本文介紹以炭化稻殼進行水稻有機肥培管理之試驗結果，提供農友參考。

炭化稻殼對土壤及水稻生產的影響

為了解炭化稻殼在水稻有機栽培時

對土壤及生長之影響，於臺東縣鹿野鄉進行試驗，處理項目為對照組（不施用炭化稻殼）及分別施用炭化稻殼 2、4、6、8 公噸 / 公頃。試驗後土壤分析（表

1）結果顯示，對照組土壤矽含量極低，處理組在施用炭化稻殼後，土壤中鉀、矽均有顯著增加，顯示施用不同量炭化稻殼後均有提升土壤矽含量效果。各處

表 1. 施用炭化稻殼後對土壤性質之影響

| 處理 (公噸 / 公頃) | 酸鹼值 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 氧化矽 |
|-----------------|--------|---------------------|--------|----------|--------|--------|
| | | ----- 毫克 / 公斤 ----- | | | | |
| 2 | 5.9 a* | 70.1 a | 51.0 a | 1628.5 a | 61.7 a | 10.0 a |
| 4 | 5.9 a | 74.9 a | 75.8 b | 1634.6 a | 63.1 a | 14.4 b |
| 6 | 5.9 a | 73.1 a | 84.2 c | 1682.0 a | 62.8 a | 24.4 c |
| 8 | 5.8 a | 72.1 a | 80.9 c | 1758.9 b | 63.7 a | 34.3 d |
| 0(CK) | 5.9 a | 83.8 b | 50.5 a | 1786.0 b | 62.8 a | 8.3 a |

* 每行英文字母相同代表在 LSD 5% 的檢驗水準下有相同結果。

表 2. 炭化稻殼處理對水稻葉片營養元素含量之影響

| 處理 (公噸 / 公頃) | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 矽 |
|-----------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| | ----- (百分率) ----- | | | | |
| 2 | 2.11 a* | 0.33 a | 2.51 a | 0.62 a | 5.89 b |
| 4 | 2.15 a | 0.31 a | 2.53 a | 0.59 a | 6.23 b |
| 6 | 2.20 a | 0.31 a | 2.49 a | 0.65 a | 6.46 b |
| 8 | 2.28 a | 0.33 a | 2.42 a | 0.54 a | 7.27 c |
| 0(CK) | 2.01 a | 0.32 a | 2.42 a | 0.58 a | 5.23 a |

* 每行英文字母相同代表在 LSD 5% 的檢驗水準下有相同結果。

表 3. 施用炭化稻殼對稻穀產量及品質之影響

| 處理 (公噸 / 公頃) | 株高 (公分) | | 有效分蘗數 (支數 / 叢) | | 產量 (公斤 / 公頃) | 指數 (百分比) |
|-----------------|------------|------------------|-------------------|-----|-----------------|-------------|
| | | | | | | |
| 2 | 143 | 4.5 ^z | 20 | 0.7 | 4,454 | 103.0 |
| 4 | 145 | 6.4 | 21 | 0.8 | 4,552 | 105.2 |
| 6 | 146 | 5.3 | 21 | 0.6 | 4,833 | 111.7 |
| 8 | 146 | 5.9 | 21 | 0.7 | 4,970 | 114.9 |
| 0(CK) | 140 | 5.8 | 20 | 0.7 | 4,325 | 100.0 |

^z 平均值 ± 標準機差。

理植體營養元素含量(表2)分析結果顯示,水稻葉片中矽含量隨炭化稻殼施用量增加而增加;氮含量在施用炭化稻殼後也有提升趨勢。水稻生育及產量如表3,株高及穗數有隨炭化稻殼用量提升趨勢;在產量方面,施用炭化稻殼處理可提高產量3.0~14.9%。由以上結果得知,施用炭化稻殼後,可以提升土壤矽及鉀含量,水稻可以吸收炭化稻殼所含矽,增加植體矽含量,並使株高及穗數增加,產量提升。

炭化稻殼對水稻病害的影響

在施用炭化稻殼後調查水稻胡麻葉枯病發生情形,結果如圖2,顯示胡麻葉枯病罹病面積率以對照組(0公噸/公頃)之20.5%最高,施用炭化稻殼可顯著降低胡麻葉枯病罹病率,且病害發生程度有隨施用量增加而降低之現象。102年試驗結果顯示,施用炭化稻殼亦可降低紋枯病發生率(如圖2)。此因施用矽肥可以提高水稻表皮細胞矽含量,並與

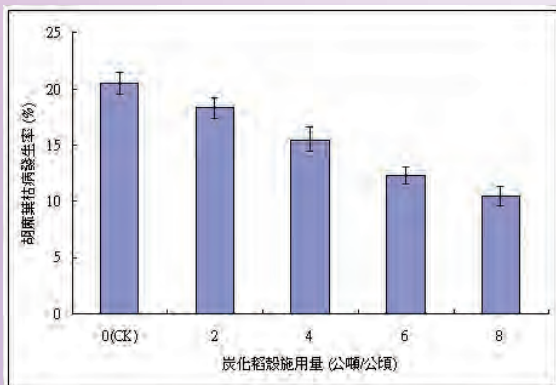
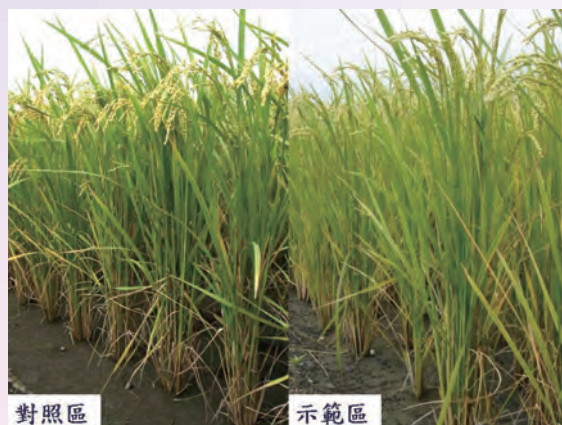


圖2. 施用不同量炭化稻殼對胡麻葉枯病發生率影響



施用炭化稻殼後,田間紋枯病發生率下降。

植物體內果膠酸、多糖醛酸、糖脂等形成穩定性強、溶解度低的單、雙、多矽酸複合物並沉積在木質化細胞壁中,增強組織的機械強度與穩固性,抵禦病蟲害的入侵。

結語

現今環保意識抬頭,消費者重視食品安全並追求健康,與有機栽培理念契合—提供自然、健康的產品並友善環境。炭化稻殼為符合有機栽培生產規範資材,本試驗結果顯示,水稻施用炭化稻殼,可以提升土壤鉀、矽含量,使葉片之矽含量增加,降低胡麻葉枯病及紋枯病的發生,並提升產量。建議農友在有機水稻栽培前,利用臺東場提供的免費土壤營養診斷,分析土壤中矽含量,適時適量使用炭化稻殼等矽酸資材,達到減少病害發生及增加產量之目的,增加農友收入,並實踐土壤永續利用之目標。