



以黑殭菌TDMA01

防治有機水稻 稻黑椿象試驗

文、圖/ 王誌偉

前言

稻黑椿象(*Scotinophara lurida* (Burmeister))為民國60年以前臺灣水稻重要害蟲之一，該蟲對化學藥劑感受性強，隨水稻栽培管理方式改變，已超過50年無嚴重為害之紀錄。臺東縣關山鎮一處比鄰且超過100公頃有機水稻田區於109年轉型有機栽培3期作後，稻黑椿象族群急速增加，一度造成整體產量超過3成之損失。113年於池上鄉發現部分有機水稻田區遭稻黑椿象危害。所幸本場自關山鎮受真菌感染死亡之稻黑椿象成蟲，篩選獲得對稻黑椿象感染力極佳之黑殭菌(*Metarhizium anisopliae*)菌株TDMA01，本文介紹本菌株於田間防治稻黑椿象之試驗成果。

黑殭菌TDMA01於關山鎮有機水稻田區稻黑椿象防治試驗

(一)為測試黑殭菌TDMA01於田間對稻黑椿象之防治效果與最佳施用劑量，本場於112年關山鎮有機水稻田區第1期作進行田間試驗，試驗田共劃設4小區，每小區面積約0.4公

表1. 黑殭菌TDMA01試驗處理與成本估計

田區代號	試驗處理	施用濃度 (conidia/mL)	每公頃 施用量(kg)	每公頃防治 成本(元) ^{*1}
A	不施藥對照組	0	0	0
B	黑殭菌TDMA01稀釋6倍	8.3×10^7	20	10,000
C	黑殭菌TDMA01稀釋12倍	4.2×10^7	10	5,000
D	黑殭菌TDMA01稀釋30倍	1.7×10^7	4	2,000

*1 黑殭菌製劑每克 5×10^8 conidia，成本以每公斤500元計算。

頃，試驗處理分別為：A.不施藥對照組、B.黑殭菌TDMA01稀釋6倍、C. 黑殭菌TDMA01稀釋12倍與D.黑殭菌TDMA01稀釋30倍(表1)，共施用5次，施用日期分別為3月21日、3月28日、4月14日、4月18日與4月24日。施藥方式為秤取適當重量之黑殭菌感染穀粒置於清水中搓洗，待將穀粒上的孢子洗下後以網袋過濾，並補水至正確體積，以農業用無人機噴施。以試驗處理B施用於0.4公頃試驗小區為例，取8公斤供試TDMA01(5×10^8 conidia/g)，先以48公升清水搓洗穀粒孢子，搓洗完成後以網袋過濾掉穀粒顆粒，再補水至體積為48公升，以農業用無人機均勻噴施於該B區0.4公頃區域。

(二)施用黑殭菌前後蟲口數調查：每一處理區共調查水稻植株4(叢)×4(重複)=16叢，記錄植體上活成蟲和若蟲數量，以每重複(4叢)平均活蟲數量乘以158,508換算為每公頃蟲數(行株距以0.3 m × 0.18 m計算)，調查防

治前(3月16日調查)與施用3次黑殭菌TDMA01後(4月17日調查)田區各

處理小區蟲數如圖1，未進行防治之對照區A每公頃蟲數達 215.4 ± 28.0 萬隻，施用黑殭菌各小區蟲數介於 $25.8 \pm 2.6 \sim 86.5 \pm 17.1$ 萬隻/公頃，顯著低於對照區，顯示施用黑殭菌TDMA01後可有效壓制田區蟲數之增長。

(三)各試驗處理產量調查:進行刈割以估算各試驗小區產量，每重複刈割100叢水稻植株，每試驗小區刈割4重複，刈割後進行脫粒、風選、烘乾並脫殼後，各試驗小區每100叢水稻植株收穫之糙米重量如圖2，未進行黑殭菌防治對照區A之產量約 $2,044 \pm 134$ 公克，顯著低於施用黑殭

菌TDMA01之B($3,871 \pm 508$ 公克)、C($3,418 \pm 230$ 公克)與D($3,439 \pm 241$ 公克)，顯示施用黑殭菌TDMA01進行稻黑椿象危害田區之防治效果，相較於未防治試驗區可減少產量損失超過40%。

綜上所述，施用黑殭菌TDMA01可有效造成稻黑椿象感染死亡以降低稻黑椿象危害，減少產量損失。每次施用量最低為4kg/公頃，使用濃度為 1.7×10^7 conidia/mL，成本為2,000元/次，施用次數3-5次即可有效控制田間稻黑椿象危害。

黑殭菌TDMA01於池上鄉有機水稻田區稻黑椿象防治

113年第1期作於池上鄉進行之試驗田區共2.5公頃，黑殭菌每公頃施用量為8公斤。實際操作方式為將20公斤黑殭菌以300公升水洗製成孢子懸浮液，以農用無人機於傍晚(下午4點後)均勻噴施於田區。每次施用黑殭菌之當日上午於田間隨機採樣稻黑椿象成蟲，每重複30隻成蟲，共採樣3重複，帶回實驗室進行保濕，記錄每日死亡率。施用黑殭菌防治前，採樣帶回之成蟲於第10天與第14天死亡率分別為0%與 $11.2 \pm 7.9\%$ ，顯示防治前稻黑椿象死亡率約低於1成。施用第1至第4次黑殭菌後第10天與第14天稻黑椿象成蟲死亡率分別為 $8.8 \pm 1.4\%$ 與 $46.0 \pm 16.0\%$ 、 $52.9 \pm 5.9\%$ 與 $85.3 \pm 7.8\%$ 、 $84.0 \pm 6.3\%$ 與

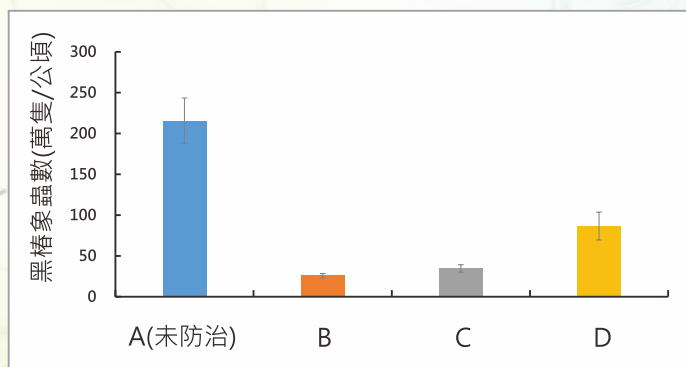


圖1.施用黑殭菌TDMA01後各試驗小區稻黑椿象數量之比較圖

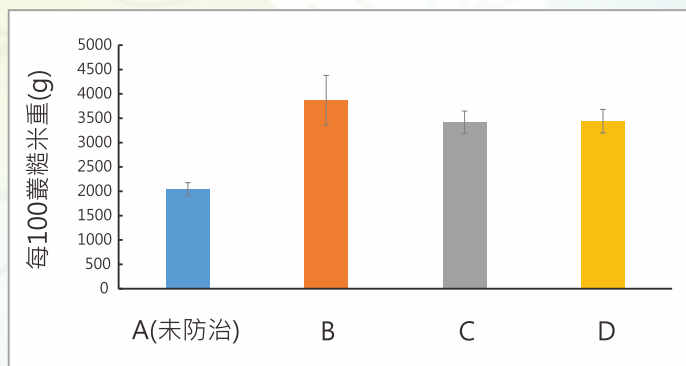


圖2.對照區與施用黑殭菌TDMA01各試驗小區刈割產量統計

97.2±3.5%、95.8±1.7%與97.8±1.9% (圖3)。田間施用黑殭菌後採樣之成蟲絕大多數死亡時蟲體皆已產生黑殭菌菌絲與孢子。施用2次黑殭菌後，田間成蟲死亡率即超過85%。施用3-4次後，田間稻黑椿象成蟲死亡率即超過97%。以本次池上鄉試驗結果，施用3次黑殭菌TDMA01，每公頃施用8公斤，即可有效防治稻黑椿象危害。

近收割時於試驗田區旁其他農友管理未防治之田區A，發現部分稻穗未充實呈現白穗現象，且田間稻黑椿象成蟲數量多(平均每叢超過2隻成蟲)，由照片可明顯看出稻黑椿象危害田區A，因未通報且未施用黑殭菌進行防治，田區許多稻穗結穗不良，部分稻叢可發現3-5隻稻黑椿象成蟲(圖4A1-3)，經黑殭菌TDMA01防治試驗後田區則結穗良好(圖4B1-3)。

結語

本場開發之黑殭菌TDMA01菌株經112年與113年兩次不同年度田間試驗，證實對稻黑椿象具優異之防治效果，有效補足目前市售有機農業核准使用之商品化資材對稻黑椿象防治之缺口，為當前有機水稻栽培面臨稻黑椿象威脅時，不可或缺之防治資材，證實黑殭菌TDMA01具有發展為微生物農藥之潛力。

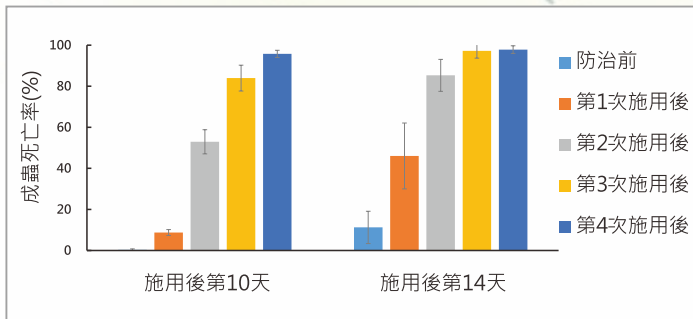


圖3. 池上鄉防治前與防治第1~4次後第10天與第14天稻黑椿象成蟲死亡率比較圖

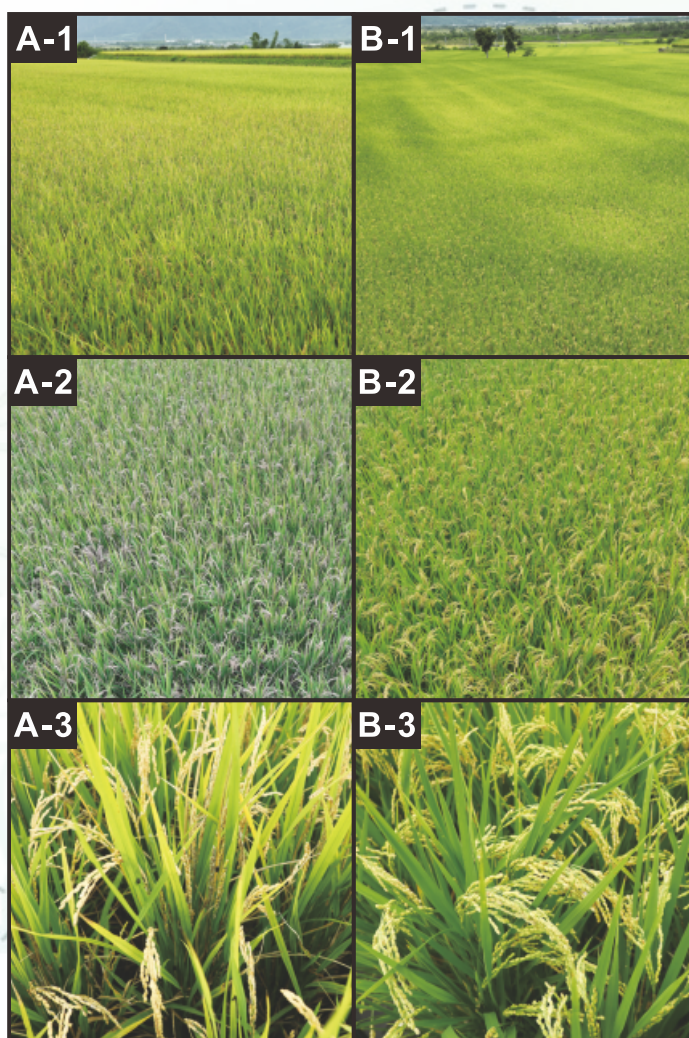


圖4.113年第1期作池上鄉無防治稻黑椿象危害田區A與有防治試驗田區B之對照圖