



生物性防治作為 有機稻種消毒效益 之評估



文、圖 / 郭丞恩

前言

水稻育苗過程中，部分種子傳播性病害，例如徒長病等病原菌會附著於種穀表面及內部，為消滅種子傳染性病原，育成健康的秧苗，多採用種子消毒。種子消毒有生物性、物理性及化學性防治等3種主要的防治方法，分別利用拮抗微生物、熱處理及化學殺菌劑等方式清除種子傳染病害⁽⁴⁾；一般慣行栽培法以化學藥劑進行稻種消毒，而有機栽培以溫湯處理為主。為提供育苗業者更多有機栽培的消毒方法，本場以市售及本場研發之微生物製劑作為稻種消毒資材，進行效益評估。

稻種帶菌的主要病害 - 徒長病

徒長病俗稱「稻公」，為病原菌 *Gibberella fujikuroi* 造成秧苗感染的病害，以稻種帶菌為主要傳播途徑，土壤

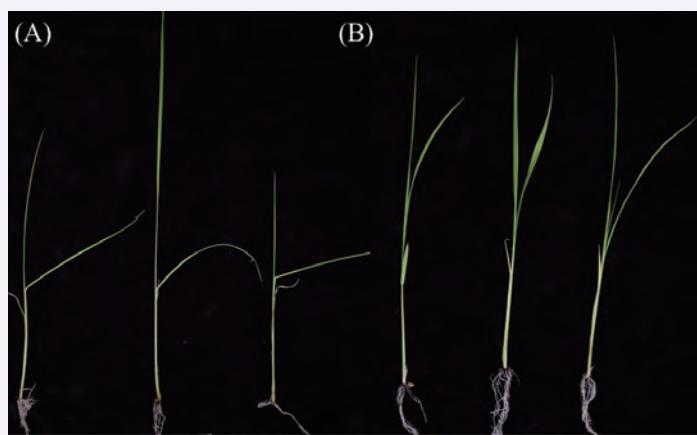


圖 1. 徒長病罹病植株 (A) 及健康植株 (B) 外觀差異

傳播之機率比較小，故稻種消毒為主要防治方式。秧苗被害後，罹病苗常比健康苗高出 1/3~1/2 以上，呈纖細黃綠色，葉片與葉鞘之著生角加大（圖 1），大部分病苗通常在移植後死亡；存活者於本田期之病徵與秧苗期病徵相似，莖呈細黃綠色，葉幅狹小，葉片著生角加大，且莖節處生有不定根，並產生白粉紅色菌絲層及孢子。通常病株會於水稻開花前死亡無法抽穗，而生育後期感染之病株雖能抽穗，但分蘖會明顯減少，且稻穗上大部分為空粒或少數充實不良之穀粒⁽³⁾。

有機栽培時，採用溫湯處理法進行稻種消毒，其原理為利用高溫處理殺死附著於種子表面的病原菌，溫湯處理以 56 - 57°C 處理 15 分鐘或 60°C 處理 10 分鐘，在溫湯處理完成後須立即放入冷水

中降溫，若處理不當，易導致發芽率下降，故進行溫湯處理需具備較熟練之操作技術⁽⁴⁾。

生物性稻種消毒之作用機制

有機栽培除溫湯處理外，微生物製劑也可作為生物性防治的手段，其作用機制包括：1. 微生物族群和病原菌產生營養競爭作用，直接或間接造成病原菌養分缺乏。2. 微生物產生的代謝產物或抗生素抑



圖 2. 本試驗接種及消毒流程

制或殺死病原體生長。3. 產生細胞壁分解酵素 (cell wall degrading enzymes) 分解病原菌之細胞壁。4. 雖然微生物製劑本身並無殺菌作用，但可以誘導植物產生抗病性，直接或間接抑制病原菌侵入⁽²⁾。目前國內已經有微生物製劑相關研究，根據朱等 (2010) 研究指出，在稻種催芽後以 30 倍稀釋的枯草桿菌浸泡 8 小時，並於稻苗綠化期以 200 倍稀釋液均勻噴灑於稻苗箱，每隔 7 天施藥 1 次，連續 3 次可有效防治徒長病的發生。

生物性稻種消毒之效益

本場以 4 種微生物製劑進行稻種消毒試驗，評估其效益。以枯草桿菌、綠木黴菌、貝萊斯芽孢桿菌 (市售) 及液化芽孢桿菌 (本場植物保護研究室研發) 為材料，水稻品種為高雄 139 號，於消毒前接種病原菌孢子濃度 5×10^4 spores/mL 之孢子液；微生物製劑以 30 倍稀釋進行浸種消毒 24 小時，秧苗綠化期後，依推薦稀釋倍數均勻噴灑於稻苗箱，每隔 7 天施用 1 次，共施用 2 次。以溫湯處理組及水處理之未消毒組作為有效消毒及無消毒之對照組，並設置未接種病原菌處理作為健康秧苗對照組，在播種後 14 天及 16 天調查罹病率及罹病度。

試驗調查結果如表 1，在播種後 14 天時，4 種微生物處理的罹病率與未消毒組之間沒有顯著差異，溫湯處理顯著低於其他組別；播種後 16 天，綠木黴菌的罹病率顯著低於未消毒組，但仍高於溫湯處理組。罹病度在播種後 14 天，僅有枯草桿菌處理顯著低於未消毒組；播種後 16 天，枯草桿菌、綠木黴菌及貝萊斯芽孢桿菌處理的罹病度顯著低於未消毒組，但仍以溫湯處理組防治效果最佳。4 種微生物製劑處理以綠木黴菌消毒效果為佳，惟其消毒能力無法達到與溫湯處理相近之效果，其原因可能為拮抗微生物抑制效果不及病原菌繁殖速度，導致消毒後僅能減少部分秧苗發病。

結語

有機秧苗的取得為目前有機水稻栽培瓶頸之一，現行有機驗證規定，秧苗應符合有機規範方式生產。水稻育苗過程中，如何有效清除稻種及育苗土中之病原菌，減少秧苗病害造成的損失為有機秧苗生產主要困難所在，本試驗使用生物性防治作為稻種消毒手段雖有部分顯著差異，但尚未達到與溫湯處理相近效果之目標，未來本場也將規劃其他有機栽培可用之防治資材進行有機種子消



表 1. 以四種微生物製劑進行稻種消毒後之罹病度及罹病率表現

處理	罹病率 ³ (%)		罹病度 (%)	
	14DAS ¹	16DAS	14DAS	16DAS
枯草桿菌	78.78 a ²	77.22 ab	29.44 b	37.22 b
綠木黴菌	78.89 a	74.44 b	33.70 ab	35.37 b
貝萊斯芽孢桿菌	78.89 a	77.22 ab	33.15 a	36.48 b
本場液化芽孢桿菌	85.56 a	87.22 a	36.85 a	50.19 a
未消毒組	85.00 a	90.56 a	38.15 a	47.04 a
溫湯處理組	12.78 b	16.11 c	4.26 c	5.74 c
未接種對照組	15.00 b	13.33 c	5.00 c	5.56 c

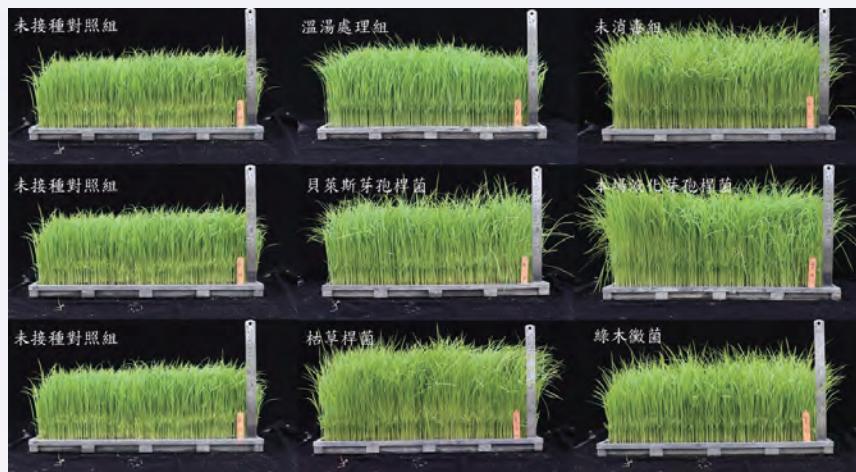
¹DAS : day after seeding² 同欄中數值右方英文字母相同者，表示在 5% 水準下 t 分布無顯著差異（經 Bonferroni 校正）³ 罷病率 (%) = $\frac{\text{罷病植株數}}{\text{調查植株數}} \times 100\%$ 罹病度 (%) = $\frac{\sum (\text{罹病等級} \times \text{該罹病等級植株數})}{\text{最大罹病等級} \times \text{調查植株數}} \times 100\%$ 

圖 3. 以生物性防治進行稻種消毒，播種 16 天後之試驗結果。

毒劑試驗，期能提供有機育苗業者更多的選擇。

參考文獻

1. 朱盛祺、蔣夢心、陳致延、黃德昌。2010。臺東地區水稻徒長病之發病率調查與防治技術改進。臺東區農業改良場研究彙報 20:57-70。
2. 陳俊位。2014。微生物農藥的開發與應用。臺中區農業專訊 87:7-13。
3. 張義璋。2007。水稻徒長病。植物保護圖鑑系列 8:258-264。
4. 黃益田。2007。水稻種子處理及育苗技術。植物保護圖鑑系列 8:13-30。