

有機水稻秧苗生產機械介紹

張光華、施清田、陳任芳



有機水稻生產技術發展初期為保持產量穩定，重視栽培過程的病蟲害防治、肥培技術及雜草管理，栽培技術在各方努力下已有顯著的進展與成果。為了更進一步落實樂活有機及永續農業的施政方針，本場自 99 年起針對有機水稻產業中的育苗作業，研發符合有機規範的育苗技術，以填補有機水稻生產的技術缺口。水稻育苗期間，種子集中管理發芽生長，是病原菌滋生的溫床。由病原菌傳播媒介的不同，苗期病害可以分為種子傳播與土壤傳播二種。本場先後開發「連續式稻種溫湯消毒機」及「水稻育苗土蒸汽消毒機」，可分別針對種子及育苗土進行消毒，以高溫滅菌方法取代施用農藥防治，並且可提高秧苗品質，降低育苗管理的風險，歸納如表一所示。近年來消費者對於糧食有更高的安全意識，有機水稻生產機械的研發使秧苗管理不再依賴使用農藥，對於生產者和消費者的健康都更有保障。

表一、水稻秧苗病害分類與物理防治設備

	代表性病害	慣行防治方法	物理防治設備
種傳病害	徒長病 (Bakanae disease)	以藥劑浸漬稻種	稻種溫湯消毒機
土傳病害	立枯病 (Seedling Blights)	以滅達樂等藥劑與育苗土混合後播種	育苗土蒸汽消毒機



》 連續式稻種溫湯消毒機

水稻苗期病害中常見的病害徒長病 (Bakanae disease)，是由 *Fusarium* 镰胞菌藉由稻種帶菌傳播，在浸種催芽時長出菌絲及孢子感染鄰近的稻種。原已有育苗場學習日本技術，使用溫水處理稻種降低種子感染情形，但作法多為太空包批次式消毒，且處理條件眾說紛紜。有鑒於消毒原理仰賴溫度與時間條件，以太空包批次式處理時，熱能傳導有內外溫差梯度的疑慮，本場設計了連續式的溫湯淋洗設備。結合植保研究室的病理專業設定最佳消毒溫度與時間，提高溫湯消毒技術的有效性與穩定性。

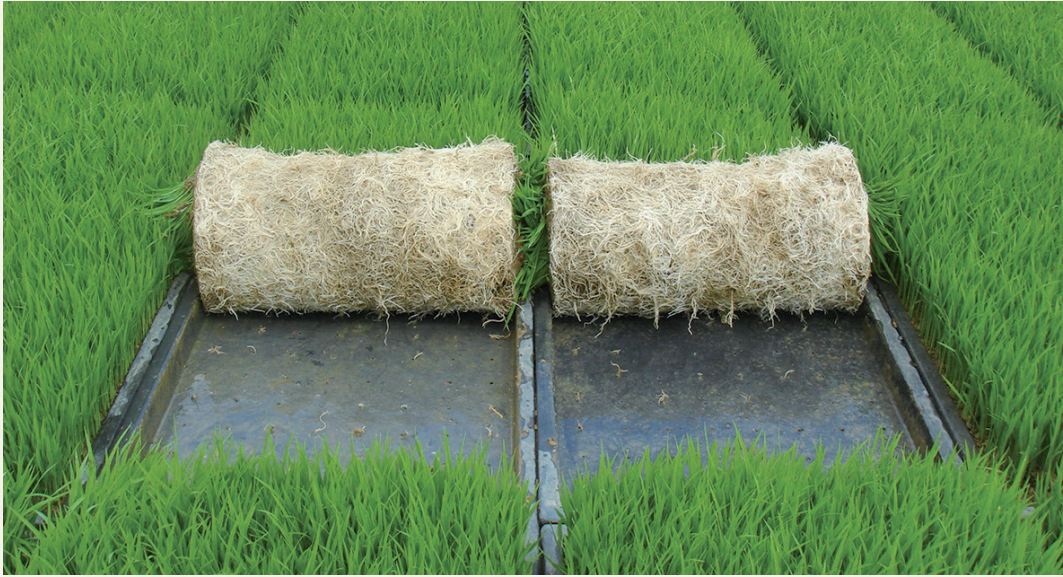
開發完成的稻種溫湯消毒機如所示，採定溫熱水在輸送帶中加熱稻種滅菌。



連續式稻種溫湯消毒機



徒長病是水稻苗期常見的病害



秧苗經溫湯消毒根系生長旺盛

本機是全國第一台以連續式作業的稻種溫湯消毒機，作業流程是將鍋爐加熱後的水蒸氣輸入水槽加熱，由溫控系統控制使其維持恆溫。滅菌過程經由泵浦輸出溫湯對輸送帶上的種子進行高溫消毒，最後以冷水清洗冷卻降溫，接續浸種及育苗作業。本機每小時可處理 300-500 公斤稻種，消毒作業成本每公噸約 650 元。稻種經過本機消毒後育苗，可防治徒長病發生，且秧苗根系生長旺盛，植株生長勢提高。據調查，採用溫湯消毒機處理的秧苗，比慣用法提早 2 ~ 3 天播種，2 ~ 4 天插秧，秧苗於田間生長情況良好。



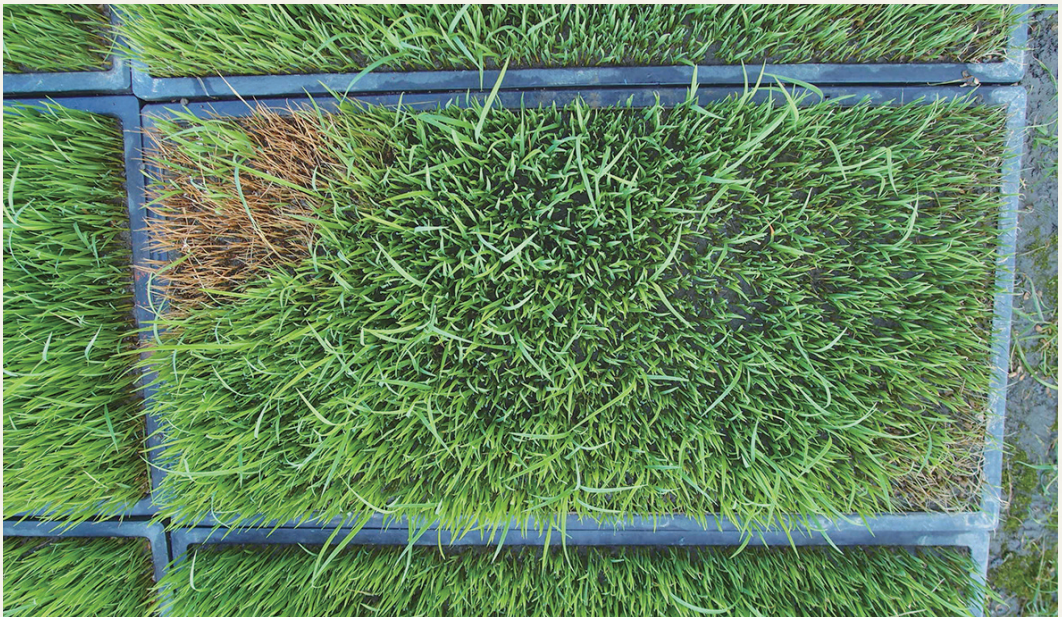
有機稻苗於插秧後生長情形良好



》水稻育苗土蒸汽消毒機

水稻苗期的病害立枯病 (Seedling Blights) 主要由 *Rhizopus*, *Pythium*, *Fusarium* 等存在於土壤中的病原菌感染，通常在二期作低溫環境下容易傳播。秧苗受感染後生育不良呈萎凋狀，最後枯死。育苗土蒸汽消毒機以高溫蒸汽殺死育苗土中的病原菌，可防治水稻苗期土傳病害的發生。開發過程經實驗室試驗不同滅菌時間，評估最適合的滅菌條件。

開發完成的連續式育苗土蒸汽消毒機如所示，育苗土由儲存桶落下時，以開關控制育苗土厚度，並經由輸送帶輸送。在土壤輸出過程中，以鍋爐燃燒產生之高溫蒸汽，透過管路與噴嘴，將高溫蒸汽噴灑在輸送帶上的育苗土，並以罩蓋減少蒸汽散失，使育苗土快速升溫，以達到快速消毒、殺菌的目的。



苗期立枯病源菌藉由土壤傳播感染



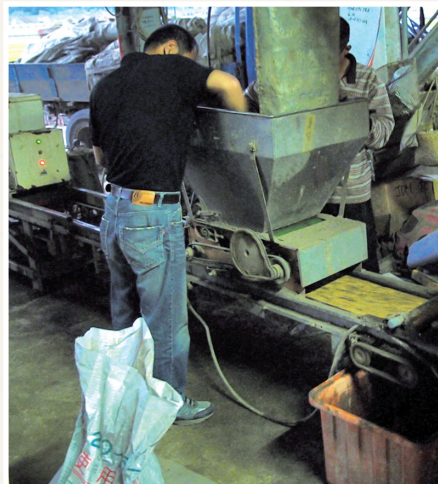
水稻育苗土蒸汽消毒機

水稻育苗土蒸汽消毒機是我國第一台針對有機秧苗土傳病害防治所研發的設備。操作時將育苗土輸送至蒸汽消毒機中，經高溫滅菌之後送入自動化育苗設備，接續傳統的育苗流程。育苗土經蒸汽處理後，所育的秧苗株高至少比農藥處理的高出 20%，乾重至少重 65%。不論是根系或莖葉，生長速度都有明顯的增加，具有強生長的優勢。因此可縮短育苗過程，間接提高產能，並能降低管理風險。

稻種溫湯消毒及土壤蒸汽消毒設備皆採用物理滅菌原理取代農藥消毒。綜合採用不僅使秧苗生產達全程有機，更可提高秧苗生長勢，具有生長快速的優勢，可提早 4 至 7 天綠化，是培育健康優質秧苗的新利器。縮短育苗時間可降低管理風險，



土壤經震動篩選後送進蒸汽消毒機

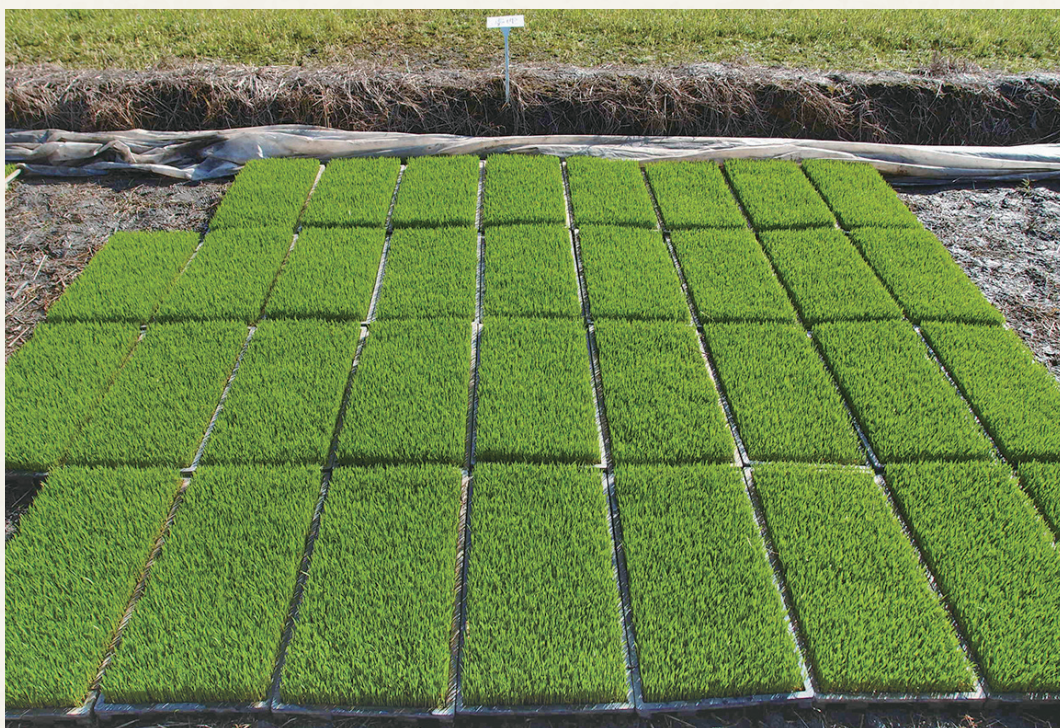


滅菌育苗土經自動化設備育苗播種



育苗土蒸汽消毒機作業情形





秧苗經積箱之後至育苗場綠化



有機水稻秧苗生產機械可提高秧苗生長勢

間接增加育苗場之產能，舒緩搶秧之壓力。在產品效益部分，一般秧苗每箱銷售約 30 元，有機秧苗每箱則可賣到 38 元以上。對於生產者而言，秧苗生產若能達到全程有機，秧苗將和市面上有所差異，提升的秧苗品質將可跳脫削價競爭的負面循環。有機育苗技術免用農藥，不僅可以保障生產者健康，消費者對於有機水稻也更安心。