

中部地區有機及友善水稻栽培管理技術

文圖 / 鄧執庸、吳以健、李誠紘、郭建志

一、前言

我國自 75 年開始發展有機農業，至今已邁入近 40 年，而近年最大的突破莫過於 107 年三讀通過有機農業專法 - 有機農業促進法，並於 108 年 5 月 30 日實施，至此，臺灣有機農業有了法源的依據，並針對其施行、認證基準、標示與標章管理等有完整規範；政府為推廣有機友善栽培，在獎勵措施部分，有機轉型期種植水稻得申請每年每公頃新臺幣六萬元（同一土地最長三年），通過有機驗證得申請每年每公頃新臺幣三萬元，而友善環境耕作得申請每年每公頃新臺幣三萬元（同一土地最長三年），相關驗證機構可參考農糧署「財團法人全國認證基金會認證通過有機農產品驗證機構一覽表」。水稻作為全臺灣栽培面積最大的農作物，近 5 年一直位居全臺各類有機作物驗證面積的前三名，栽培面積介於 3,000-3,500 公頃，佔全臺水稻總栽培面積的 1.12-1.54%，而在地區的分布上，有機水稻栽培面積仍以東部地區（花蓮縣與臺東縣）最多，近年兩者合計佔全臺 48.8-53.8%，中部地區（臺中市、彰化縣及南投縣）僅佔 7.2-9.0%，栽培面積介於 218-308 公頃。為提供對有機水稻有興趣的農友可參考的栽培管理模式，本文蒐集整理各農試改良單位近年所發表的有機水稻相關技術，並結合本場歷年有機水稻相關試驗的結果，期讓農友以基於生態平衡與養分循環原理的架構進行有機水稻栽培。

二、有機及友善水稻栽培管理技術

有機水稻的栽培管理基於有機農業促進法第一條的基本理念，與第三條第三項之定義，在兼顧環境生態的平衡與養分循環永續的框架下進行生產、加工、分裝及流通等操作，本文將有機水稻的栽培管理分為栽培地點選擇、栽培品種選擇等 8 個項目進行說明。

（一）栽培地點選擇

有機農業旨在促進農業友善環境及資源永續利用，而改善栽培地點的土壤理化性質，使之能永續循環利用是一大目的。在栽培地點選擇上，以自然環境優良、人為干擾少且具有自然緩衝帶（隔離帶）的地點優先，而田區雜草量過多也容易造成有機栽培的難度增加，可選擇土壤雜草種子庫較少的田區進行操作；而在有機農產品驗證基準相關法規中，針對有機作物的生產環境，除規範農產品經營者應具有生產地所有權或經營使用權外，

在生產地須注意應有適當防止外來污染之圍籬或緩衝帶等措施，以避免有機栽培作物受到污染，而在申請有機驗證前，也須特別注意短期作物應有至少 2 年轉型期，轉型期之操作與規範須比照有機栽培。

(二) 栽培品種選擇

有機水稻品種的選擇上，應以生物及遺傳多樣化為原則，優先選擇有機栽培方式選育、環境適應性佳及具有抗病蟲害特性之品種，且不得使用基因改造種子、種苗及其他可供繁殖之植物全株或部分植體，也應以適地適種且符合國人食味需求的良質米品種作為考量，才能達到穩產與優質的目標，維持有機水稻栽培的經濟效益。以上述條件為考量，建議本場所育成適合中部地區有機栽培的推廣品種或具潛力的新品種，特性概述如表一。

表一、臺中場育成適合中部地區有機及友善栽培的水稻推廣品種或具潛力的新品種

品種	命名年度	品種特性概述
台中秈 10 號	63	具有高產、米質優良、抗稻熱病等特性，是目前食用推廣品種中唯一的秈稻品種，栽培地區主要於彰化、宜蘭及雲林地區，缺點為對白葉枯病抗性較差
台稈 9 號	82	食味優良且產量表現穩定，對消費者而言是知名度最廣的臺灣品種，惟其對病蟲害的抵抗力較差，且在高溫環境下白垩質比率較高
台中 192 號	96	株高稍高、莖桿粗壯且穀粒具稃尖色，具高產、環境適應佳、氮肥利用效率高、米質優良等特性，對褐飛蟲與斑飛蟲具抗性，亦對稻熱病稍具抗性
台中秈 199 號	110	為國際合作且國內第一個以分子標誌輔助育成的秈稻品種，大幅改善台中秈 10 號不抗白葉枯病的缺點並同時保留其優良的特性，目前在宜蘭地區推廣
台中 200 號	111	為本場第一個低直鏈澱粉含量的稈稻品種，具有食味優良、糙米軟黏、豐產且耐儲性佳等特性，並具有多元利用的加工潛能，目前在花蓮與中部地區進行推廣



本場適合有機栽培的新品種台中秈 199 號 (左) 與台中 200 號 (右) 於田間推廣的生育狀況

（三）培養優良地力

首先，可利用各農試改良單位免費的土壤肥力診斷服務，瞭解生產地的 pH 值、EC 值、元素含量及有機質等狀況，水稻適宜的土壤 pH 值範圍在 5.6-6.8，若土壤過酸 (pH 值過低) 將影響土壤中養分的利用性，可利用石灰或矽酸爐渣等資材提升土壤 pH 值。於第二期作結束的休耕期栽培綠肥作物有諸多好處，包括增加土壤有機質含量、改善土壤團粒構造等，並可緩釋提供水稻穩定的養分，綠肥作物可選擇如苕子、埃及三葉草及紫雲英等豆科作物，該等作物可透過固氮作用提供土壤額外的氮素，而兼具觀賞與蜜源作用的蕎麥也是良好的選擇，實際操作時可採用不整地栽培模式，於二期作水稻收穫前 1-3 天撒播，水稻收穫時將切碎的稻稈覆蓋於田區，並走水以維持土壤濕潤促進萌發，後於其開花盛期進行翻耕，並至少待 15-20 天以上讓植體充分發酵分解後再行插秧，同時也須考量綠肥掩埋所提供的肥分，適度減少該期作的基肥施用。

（四）整地與插秧

在不須特別進行雜草管理的前提下，一般有機水稻可於前期作收穫後即進行粗耕翻犁，以促進土壤風化、有機質礦化及有毒物質分解，待風化一段時間後可進行粗整地，將有機質基肥、綠肥作物或前期作之殘株稻稈耕埋到土中，此時土壤可保持濕潤，或可添加稻草分解菌，以利於有機質分解腐熟，並可促使土壤中雜草種子萌發，經 15-20 天後再行細整地與蓋平作業，耕埋已萌發的雜草並力求田地平整，以利後續栽培管理。

有機水稻建議之株距應採行至少 21 公分以上，若過度密植將導致田間通風性不佳，進而提高病蟲害發生的機會，同時，密植亦使單叢植株可利用伸展的空間與土壤範圍縮小，不利於單叢植株的健康發育；除了加寬移植時的株距外，有機水稻栽培之每叢移植支數不宜過多，以每叢 5-7 支為宜，若每叢支數過多將導致叢內空間與養分競爭強烈，使單支莖桿與根系無法充份伸展，致使植株柔弱甚或死亡，而單叢過於繁密也使田間微氣候溫溼度過高，成為病蟲害滋生的溫床，因此有機水稻栽培應盡量採行疏植，以確保單叢內各支植株生育健康，每公頃使用秧苗盤數以 220-240 箱為宜。

（五）肥培管理

土壤肥培管理依有機農產品驗證基準相關法規有幾點原則應遵循，除了適時採取土樣分析，瞭解土壤理化性及肥力狀況，以作為土壤肥培管理及合理化施肥之依據外，也應採取適當輪作、間作或適時休耕、植物敷蓋、就地翻耕等，以維持生物多樣性並促進資源循環；在肥料來源部分，建議以農場內資源優先循環利用為主，自農場外取得之資材或商品化肥料應經驗證機構審查同意，若使用家畜禽糞時，應經充分醱酵腐熟處理。

在施肥方法部分，若前期有栽植綠肥者，應將其耕埋所提供的肥份考量在內，而有

機質肥料的施用亦需考量其礦質化所需時間，一般礦質化時間一期作約需 8-10 天，二期作則需 6-8 天，故有機質肥料的施用時機需較化肥提早；有機質肥料施用比例以 1/2 作基肥、1/4 作追肥及 1/4 作穗肥進行分配 (表二)，基肥於細整地前 10 天施用，追肥於插秧後一期作 20-25 日、二期作 15-20 日施用，穗肥於幼穗形成期前 6-10 天施用 (此施用時機亦可觀察水稻葉鞘與母莖由分開轉為閉合，俗稱「收腳」，而上位兩葉的葉環已逐漸分開的時間點)，此為概念性的施用原則，仍需農友依各田區的氣候條件與土壤性質，採行適時適地的肥料施用，方可達到有機水稻栽培之穩產良質的目標。

表二、有機及友善水稻肥培管理模式

有機及友善水稻 肥培管理模式	基肥 (50% 氮素)	追肥 (25% 氮素)	穗肥 (25% 氮素)	合計
台肥生技 1 號有 機質肥料 5-2.5-2.5 (礦化率 80%)	細整地 前 10 天施用 150 公斤 /0.1 公頃	一期作插秧後 20-25 日 二期作插秧後 15-20 日 75 公斤 /0.1 公頃	幼穗形成期前 6-10 天 (俗稱「收腳」的時間) 75 公斤 /0.1 公頃	300 公斤 /0.1 公頃
N (公斤 /0.1 公頃)	6	3	3	12
P ₂ O ₅ (公斤 /0.1 公頃)	3.75	1.875	1.875	7.5
K ₂ O (公斤 /0.1 公頃)	3.75	1.875	1.875	7.5

(六) 病蟲害管理

水稻有機栽培病蟲害防治，可適時施用亞磷酸、芽孢桿菌、枯草桿菌、蘇力菌等資材進行防治。水稻可於插秧後 20-30 天，葉噴 1,000-1,500 倍亞磷酸，每 10-14 天葉噴一次，連續 3 次，可降低稻熱病與白葉枯病的發生；芽孢桿菌與枯草桿菌可應用於水稻紋枯病防治，薑狀芽孢桿菌 ABG01 可於插秧後 14 天開始施用，每隔 10 天施用 1 次，連續 3 次，另可選用枯草桿菌 Y1336，分別於分蘖盛期及抽穗期各施用 1 次，共計 2 次，亦可防治紋枯病之發生。對於二化螟與瘤野螟防治，可應用本場研發之性費洛蒙誘蟲盒，監測二化螟與瘤野螟成蟲數量，決定施用防治資材之時機；二化螟初期危害時，應立即施用蘇力菌進行防治，若利用性費洛蒙誘蟲盒監測，1 週內捕獲 50 隻以上成蟲，於 7 天後 (幼蟲孵化時間) 施用蘇力菌進行防治；瘤野螟則可利用田區監測，平均每平方公尺發現 1 隻成蟲，於 5-7 天後噴施蘇力菌進行防治，蘇力菌施用時機建議傍晚再行施用，避免陽光照射並符合螟蛾類幼蟲會於夜間取食的習性。飛蟲類害蟲可使用苦楝油或菸草水噴施葉面，使用前可先將田間水位保持 3-5 公分高，促使蟲體向上移動，使用資材時應將藥液均勻噴施全株，以提高防治效果。

(七) 雜草管理

有機水稻的雜草管理常造成農友轉型上的困難，若未進行雜草管理的情況下，雜草造成的養分競爭會使水稻產量平均減少約 25%，稻米品質亦會顯著下降，而水田雜草種類繁多，大部分是以種子繁殖，亦有部分以球莖或節間營養器官繁殖，並藉由灌溉水、風、動物或人為機具傳播。有機水稻雜草管理的實際操作如下：

1. 預防性措施：降低作物種子中夾雜之草籽量及避免農機具與灌溉水污染，除了選用經種子檢查合格的秧苗外，也需注意曳引機與插秧機的清潔以降低機具污染的可能，同時，於進水口架設細紗網攔阻，減少雜草種子與種球移入田間。
2. 耕作制度：可透過二期作栽培結束的休耕期進行綠肥作物輪作，利用綠肥作物生長勢強勁的優勢抑制雜草滋生，亦可配合稻作四選三政策，於兩年四期作中安排一期作進行旱作栽培，透過水旱輪作降低土壤中雜草種子量。
3. 敷蓋或覆蓋：可採行滿江紅（每分地放養 50-100 公斤）、稻殼（秧苗成活後每分地施用 400-500 公斤稻殼）及米糠（每分地施用量勿超過 100 公斤）敷蓋，近年各場試所亦引進日本紙蓆插秧機，可於水稻插植時同時覆蓋可分解之紙質抑草蓆，大幅減少雜草萌發機會。
4. 除草：利用人工或機械耕犁等，現有多樣的水田除草機可於雜草株高在 3 公分內進行耕鋤，包括動力水田中耕除草機、乘坐式水田除草機，及可利用揚塵致使田水混濁以抑制雜草種子萌發的自走式水田抑草機。
5. 飼養禽畜：可採取飼養鴨群方式進行雜草管理，每分地圈放 20-40 隻，可於移植後即飼養小鴨，達分蘖盛期後放鴨於田間遊走，利用鴨子啃食幼嫩雜草與其田間遊走致使田水混濁的方式，達到抑制雜草的效果。
6. 植物相剋原理利用：利用植物釋放其二次代謝物質以抑制自己或鄰近植物種子發芽、生長發育及結實，如水稻稻殼具有稻殼酮，可抑制單子葉雜草生長，故採取稻殼敷蓋法除了物理抑制雜草萌發外，尚具此活性成分的抑制功效。



自日本引進的紙蓆插秧機，透過覆蓋可分解之紙質抑草蓆，大幅減少雜草萌發機會（圖 / 雲菱農機股份有限公司）

（八）灌排水管理

有機水稻的灌排水管理影響田區的雜草管理與植株的生育健康，需依據不同生育階段與田區狀況進行用水的調配，才可促進植株生育健康以達到穩產良質的目的。灌排水管理與水稻根系健康相關，若在長期湛水的環境，水稻根系多集中在土層淺處，而適時排乾水分的灌溉方式，則會使水稻根系更深入土層，並能更好地利用較深層的養分與水分，同時，能使植株更穩固不易倒伏，促進水稻植株健康並提高對氣候的韌性，因此，有機水稻的灌排水管理上仍建議避免長期湛水，即使前期利用湛水來抑制雜草也建議採淺水方式(約3公分)，並確實進行曬田(一期作約插秧後40-50天、二期作約30-37天)，以達到土壤通氣並促使有害物質分解，同時，抑制水稻的無效分蘖並促進水稻根系向下延伸，可避免後期倒伏並進一步利用土壤深層的養分。

三、結語

有機水稻栽培符合當前「韌性、永續、安心」的政策目標，其在生產的穩定性上更具氣候「韌性」，而基於資源循環利用的概念也能達到「永續」生產的目的，並在不施用化學肥料與農藥的前提下，確保產品食用的「安心」。有機水稻栽培也與里山倡議實現「人與自然和諧共生」的願景相契合，如有機水田環境提供豐富的棲地多樣性，讓水稻栽培不僅僅是耗用自然資源，而是成為自然的一部分並將資源回歸自然、循環利用，在人類活動造成氣候變遷的當代，這樣的價值更顯珍貴。



實現「人與自然和諧共生」的目標也是有機水稻栽培的理念