

水稻收穫後處理及多元化利用技術

作物改良課 副研究員 楊志維 分機 255
 助理研究員 鄭智允 分機 213
 副研究員 簡禎佑 分機 251

前言

影響稻米品質之因素很多，除品種外，尚有栽培環境、管理技術及調製方法等，這些因素中雖以品種之影響最大，但同一品種在不同生長環境下，所生產的稻米品質也會有差異，而農民辛苦的生產稻穀，必須搭配收穫後完善調製技術，才能讓消費者品嚐美味的稻米，也是一種從農場到餐桌的概念。水稻成熟期之稻穀含水量會影響完整米率，若收穫太遲，稻穀水分含量過低時，容易受日夜溫差及收穫機械碰撞損傷影響而產生胴裂。又如在乾燥過程中，熱風溫度及乾燥速率過高之稻穀碾米時易造成碎米，降低完整米率，因而影響碾米品質及其商品價值。近年來各試驗改良場所不斷推出產量穩定、外觀晶瑩透亮及米飯 Q 軟且食味佳的優質品種，期能提升本土稻作產業的價值，讓農民種好稻，消費者吃好米。

水稻收穫後處理

臺灣地處亞熱帶，高溫多雨，稻穀收穫後必須立即進行乾燥，以免產生黴變，造成損失。乾燥方法、溫度、速率及程度對碾米品質與食味有極大的影響。高溫、急速及過度乾燥易造成胴裂、碎米，並使米飯口感變差，對米質有負面影響。乾燥可分為傳統的日曬乾

燥法及目前農民普遍採行的乾燥機烘乾法。根據試驗結果顯示，稻穀以循環式乾燥機採3段變溫烘乾較為理想，即剛收穫之稻穀置於循環式乾燥機中，先以定溫55°C進行烘乾，當稻穀含水率降至20%時，再以定溫50°C持續烘乾，待稻穀含水率降至16%時，改以45-47°C進行最後烘乾，而至稻穀含水率降至14-15%時為止，如此可確保食味品質及提高碾米之完整米率。然而針對桃園3號香米品種而言，全程乾燥溫度以不超過40°C為原則，可確保其特有之芋香味。

稻穀貯藏時，由於仍進行呼吸作用而消耗能量，且受貯藏環境溫度及濕度的影響，使其物理性與化學成分產生劣變，進而降低稻米品質，因此，應特別注意貯藏方式與貯藏環境。桃園3號稻穀在室溫環境貯藏時，其特有之芋香味易隨高溫而揮散，不易保存，建議貯藏於10-15°C之冷藏設備中，濕度維持在40%-50%範圍，可延長貯存期並維持稻米品質。

然而，一般消費者吃的白米必須從稻穀碾製而成，過程大致分為砻穀及精米兩個階段。稻穀由入料口進入，經由粗選機將穀殼、稻草等雜質去除，再經過石拔機把夾雜在稻穀中的碎石及砂土篩除後，進入砻穀機進行脫殼，被剝開

的稻殼即是粗糠，經過風鼓被吹到碾米廠後方的粗糠室，得到稻殼與糙米之混合物稱為「穀糙混合物」，再使用穀糙分離機選出穀粒和糙米；接下來脫去外殼的糙米進入精米機，利用精米機中的砂輪反覆的來回磨削去除糠層及胚芽成為白米，可視不同的需求調整精米程度。在精米過程中脫除糙米外膜部分就稱為米糠，也稱做細糠（與粗糠對比）。精米加工中所產生的碎粒、米糠，可利用碎米分離機之網目尺寸不同的篩網加以篩選分離，然後進入洗米機，藉由一定比率的水經高速噴霧裝置快速洗米，將附著於米粒表面殘留的細微米糠去除乾淨，處理過後的白米光澤亮麗而透明，再藉由色彩選別機中的光電感測器辨識米粒的顏色，進行汰除顏色不佳的米粒，完成整個精米流程。最後進入計量包裝機，可依設定的重量將物料自動計量包裝，從包裝袋供給到計量、裝袋、縫合至送出為止，皆可自動操作。

水稻多元化利用技術

為因應國人的多樣化米食需求，在臺灣26萬餘公頃的水稻栽培面積中，秈稻約占88%，秈稻約占7%，糯稻約占5%。今日的稻米不僅是糧食，也可以利用加工處理方式，開發各式各樣米食加工製品，更發展出各項保健及美容保養品，增加稻米利用率與其附加價值，提供稻米產品多元化開發利用之新契機，亦減少目前米食消費量減少及外國進口

稻米所帶來的衝擊。因應國人休閒旅遊之觀光需求，研發稻田彩繪技術，也可以提供客製化之服務，成為最新潮、環保、節能減碳之活廣告，並創造農業休閒景觀，達到生活、生產、生態的三生機能。

水稻收穫時，利用聯合收穫機將稻稈切斷排入田裡，就地翻耕掩埋，可有效節省處理勞力與費用，並且有助於農業資源之循環利用，使土壤成為疏鬆的團粒構造，並改善土壤之物理性及透氣性，增加土壤有機質含量，而土壤中矽含量亦可大幅增加，有助於防止水稻倒伏及減輕病蟲危害，亦可不切斷稻草完整留下作為種植作物之敷蓋以抑制雜草生長。

在稻穀碾製中所產生的副產物，主要為稻殼及米糠兩種。而稻殼除了可以用來混拌育苗土外，亦可利用稻殼進行高溫加熱製作而成之炭化稻殼，用以改善土壤理化性質。本場108年於新竹縣竹東鎮軟橋里有機水稻田區，第2期作插秧前，每0.1公頃施用炭化稻殼1,000公斤，均勻撒施後即進行整地混拌。結果顯示，施用炭化稻殼水稻田每公頃產量6,322公斤，較對照無施用增產27.5%。由此可知，炭化稻殼對水稻生育有正面助益，建議農友使用前先評估水稻田間生育情況及土壤特性，再挑選良好產品使用，才能建立優質稻米生產環境，達到循環、永續生產的目標。另米糠富含豐富的維生素B群，這也是為什麼很多

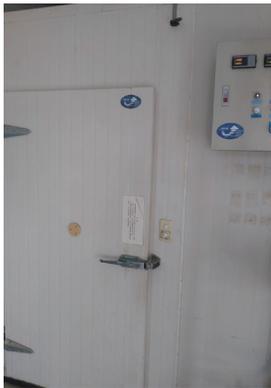
人要吃糙米養生的原因，除可做為家禽、家畜的飼料外，亦可作為製作堆肥的原料。而在水稻田中放養鴨子之共棲栽作方式，以鴨子不食禾本科植物之雜食特性，清除雜草並啄食害蟲、福壽螺等，同時其排泄物可作為稻作之氮、磷、鉀及其他微量元素的補充，其生產的稻米品質安全，鴨子也在自然環境下成長，其肉質鮮美厚實，大幅增加農民收益。另於田埂種植綠籬可營造生物多樣性環境，與周邊防風林修剪殘枝則可利用本場研發多功能植物殘枝粉碎機進行粉碎，再混合米糠加水攪拌後，置於本場研發快速堆肥化裝置內製作堆肥，再施用於水田中，亦是人類和土地共存共榮的良好示範。

結論

「米」字拆解開來為「八十八」，意指好的米從生產到消費階段至少經過八十八道手續，亦即需經過相當繁複的過程。而在此複雜的產消過程中，有許多因素如品種、氣候、土壤、栽培方法、收穫、乾燥、貯藏、碾製及烹調技術等，均會對米質造成影響，唯有掌握每一個環節，才能獲得最佳的米質。再者，水稻全身都是寶，從收穫後之稻草及碾製後產生的稻殼、米糠分別可應用於抑制雜草、混拌育苗土及堆肥製作原料，創造農業廢棄物循環利用之經濟效益。讓我們每天多吃一口飯，購買優質的國產好米，以榮興稻米產業及增加稻農收入，回饋這些為我們寶島土地努力辛勤守護的農民。



▲圖 1. 稻穀以循環式乾燥機採 3 段式變溫烘乾較佳。



▲圖 2. 稻穀低溫貯藏設備。



▲圖 3. 稻草捆束曬乾後可供作敷蓋材料來抑制雜草。



▲圖 4. 一貫化碾米設備。



▲圖 5. 利用稻殼混拌育苗土。



▲圖 6. 利用米糠作為堆肥製作原料。



▲圖 7. 稻田彩繪觀光景觀。



▲圖 8. 新香米真空包裝設計。



▲圖 9. 多功能植物殘枝粉碎機。



▲圖 10. 快速堆肥化裝置。