

簡介 氣象環境

對水稻米質的影響

作物栽培

亞洲大學生物科技系 陳鑫

農試所作物組 楊純明

一、前言

稻米係國人的傳統主食，近年來隨著生活水準的大幅上升，稻米品質日益受到民眾重視。除了內在的遺傳組成，外在環境係影響米質的主要因素，優良米質的先決條件是稻株必須生長於合適的栽植環境中，而且收穫後米質的維持則是稻穀必須保存於適宜的貯藏環境。一般稻米的食用品質可概分五個面向品評與討論，包括烹調品質、食用品質、營養品質、貯藏品質(或米質老化)及米粒理化特性等，而這些關於米質的評量都和環境變化息息相關。

台灣的稻作研究已歷經百餘年，品種改良及栽培技術改進成效斐然，單位面積年產量在國際間已名列前茅。惟稻米品質的改良尚未臻完善，仍有許多改進的空間，因此現階段首當釐清稻作改良的瓶頸議題與限制因子，才可能尋求出突破的途徑。以鄰國日本為例，其北海道的稻米產銷原被歸為最差的第五

類米產區，在各有關單位經過近10年的共同努力下，已有部分產區躍升為第二類良質米產區，值得我國未來規劃之借鏡。本文將試以從米質定義的探討，進一步摘要解析栽植環境對米質的影響，了解環境如何左右米質優劣，生產者(農民)又如何藉由栽培管理生產優質稻米。

二、優良米質的定義

為了統一對『良質米』的認知，政府制定了以下定義「CAS (Certified Agricultural Standards; 台灣優良農產品標章)良質米即是由良質米適栽區生產之良質米品種稻穀，由CAS良質米認定廠加工製造，品質符合衛生安全標準及CAS良質米標準之高品質食米」。根據此一定義，良質米原料稻穀屬政府推薦之良質米品種，原料稻穀應為適栽區所生產，必須要有稻穀生產之源頭管理計畫，稻穀要由良質米認定廠加工製造，米質須符合國家衛生安全標準並妥善完整包裝標示。

關於良質米品質之定義及良質米品種之規範，CAS良質米品質規格標準為「外觀品質應符合白米CNS (Chinese National Standards; 中華民國國家標準)一等標準，且其新鮮度(酸鹼值)須達6.7

通訊作者：楊純明研究員
連絡電話：04-23317117

以上」，而行政院農業委員會制定的「水稻良質米推薦品種實施要點」則明示「良質米推薦品種由本會召開會議審查核定」。政府自1985年第二期稻作開始，即因應國人對高品質食米的要求趨勢致力於提升品質的各項工作，至2009年已有台梗2、5、8、9、14、16號、台農71號、桃園1號、台南11號、高雄139、145號、台東30號及台中秈10號等13個良質米推薦品種。又自2007年起辦理「十大經典好米」的競選活動，目的就在於提供國人優良食米及提升國產稻米的競爭力。民眾要購買到真正貨真價實且質佳味美的良質米，應當充分瞭解上述各項定義及說明，才能吃的安全、吃的健康、吃的放心。

三、影響米質的因素

影響米質的因素很多，欲有好的米質當然先得有好的稻種，目前可以利用生物科技導入優質耐逆境的目標基因，再經由傳統育種方式選拔出期待的優良水稻品種。有了好稻種之後，其次是栽植環境的選擇，良質米生產地必需具備適宜的土壤質地、水質及氣象環境。再者，諸如插秧、施肥、灌排水、病蟲草害防治等合適栽培管理方法，給予稻株良好的生長環境，更是稻株生產階段的重要關鍵（圖一）。其後，在適當的時期收穫，減少收割時的損害及脫粒時的混雜，以及在乾燥、貯藏、碾米等調製過程中的謹慎作業，都是產製良質米不可或缺的必要條件。截至消費者端，米粒的淘洗、炊飯的份量、煮飯的時間及烹煮的溫度等個人煮飯行為，也會影響如飯香、白米外觀、食味等食用品質的好壞。

由於稻米品質主要於生產階段中決定，目前已知栽植期的環境將造成穀

粒的碾糙率、碾白率及完整米粒比例的差異，並影響米粒的外觀、大小及化學組成。台灣栽培的主要水稻生態型為梗稻，然梗型水稻衍生於高緯度的溫帶，因此先天上位於亞(副)熱帶地域且深受颱風與季風影響的台灣地區並未符合梗型稻的最適生長環境。許多不利的氣象條件，如以相同稻種每年分兩季栽培，可預期未必會能發揮原有生產潛能。而且國內一、二期稻作生育環境迥然不同，日夜溫差亦有差別，若加上大幅度氣象變異，很難維持固定的產量與米質。以溫度為例說明，在一期稻作孕穗期間的高溫易成不孕，穀粒充實期間高溫將使得充實速率快而有效充實期相對縮短，並將負面干擾米粒理化特性；二期稻作營養生長期高溫，將使得生長速率加快而減少分蘗數(穗數)，若逢穀粒充實期間低日射量，則損抑穀粒充實與米質等。這些不利的環境因素，都將可能嚴重影響水稻的質量。總此不利的先天氣象因素，對照現行水稻的質量，其實台灣的水稻生產已獲得極高的成就，值得舉世讚歎。

四、氣象環境對米質的影響

無庸置疑，氣象環境影響稻米品質。對於以灌溉式水稻栽培為主的台灣而言，除非發生乾旱使得供水短缺，否則降水(雨)不是米質的主要環境限制因子。就光照部分，雖然無法相較於高經濟價值作物以人工光源彌補光輻射量的不足，但是可以採用調整栽植期及行株距的做法來獲取生育期間最大可能的光輻射能。就溫度部分，除了前述栽植期及行株距之外，藉由灌溉、湛水深度、噴灑水霧、部分遮陰、風扇及地形地勢等管理方法亦可達到降低周遭溫度的效果，或以化學藥劑促進植株的蒸散達成



圖一、合適的栽培管理，是生產優良稻米的基本條件。

植體降溫，皆可減少高溫對生產的潛在負面作用。研究資料顯示，在高溫環境下穀粒充實速率的加快，將導致穀粒養分供應不均衡，使得外觀上極容易產生心腹白。反之，在低溫逆境下會有較多的青米粒、被害米粒、死米粒及不完整米粒等，乃因低溫造成充實速率相對減緩、充實時期延長及穀粒發展不完全等現象。

溫度逆境對米質的影響，更可細分為日均溫、日最高溫及日最低溫的不等效應，此類研究以日本學者最積極、成果也最多。有報告指出在穀粒的充實中期(約在抽穗後10-15天)日均溫若超過 26°C 時，乳白粒的比率將顯著上升，充實早期及後期則無此明顯影響。穀粒充實期間的日最高溫若高於 30°C 時，米粒的心腹白現象將明顯增加，而日高溫在 28°C 以上時，將有胴裂米粒比例升高的結果。日溫在白天低於 20°C 、晚上低於 15°C 時，未熟粒、青米粒、死米粒及畸形粒的數量將增多，日低溫在 22°C 以下

時則將提高米粒的乳白率。氣溫變化對國內水稻品種(尤其良質米稻種)的米質影響試驗較少，有待更多的研究提供具體數據，來規劃適合良質米生產的地區及生產優良米質的最佳生育時期。

五、結語

近年來國人對於稻米的要求已不再停留於吃得飽及吃得好，更大幅提升至吃出健康、吃得養生。面對消費者日益升高的高品質需求，試驗研究單位的壓力愈顯沉重，稻農朋友們也無不費盡心思謀求增進米質的方法。現時的環境又有生態破壞與環境污染問題，而全球的溫暖化及氣候的快速變遷更是雪上加霜添增解決的難度。然而萬流歸宗，還是得從品種改良及栽培技術著手，而認識環境、瞭解環境、融入環境則是唯一的入門途徑，據以進行相對的稻種選育及栽植環境改進。