台灣高品質水稻品種－美味米台農82號

農試所嘉義分所 周思儀 廖大經 邱志浩 吳永培

一、前言

食味除與直鏈澱粉含量有關外，與粗蛋白質含量亦有密切關係。在相關分析中發現粗蛋白質含量與食味呈負相關關係。國外的研究報告指出較高粗蛋白質含量的米粒煮熟後，質地會較硬且較泛黃、不透明，而澱粉顆粒之吸水及膨脹亦因蛋白質含量的增加而受干擾，致使米飯烹煮的時間延長，造成食味值下降。至於蛋白質組成方面研究指出食味較佳的越光品種，其蛋白質、醇溶性蛋白質及鹼溶性蛋白質的含量均較食味中等者低，顯示蛋白質含量及組成與食味間的關係十分密切，是米質良劣的重要影響因子之一。

一般穀粒中有5～12%粗蛋白質存在，其中約有90%以上為貯藏性蛋白質，而蛋白質為米粒中第2大的化學成分，含量佔米粒乾重約5～13%，依溶解特性一般可區分成4種不同貯藏性蛋白質，即水溶性 (albumin)、鹽溶性 (globulin)、醇溶性 (prolamin) 及鹼溶性 (glutelin) 蛋白質等4種，此4種貯藏性蛋白質於穀粒中的分布亦有相當大的差異，前2者多存在於胚乳外圍的糊粉層或其下3至4層細胞中，白米中的含量相對較低，洗米過程中會有溶離流失等情形。至於prolamin與glutelin的含量，合計約佔貯藏性蛋白質的85%左右，大多存在於穀粒次糊粉層以下之胚乳澱粉層，在水稻開花20天後會作快速累積。目前發現粳稻其prolamin與米飯外觀、香味、口味、黏度及食味總評呈負相關關係。而秈稻之albumin與外觀、口味、黏度及食味總評呈顯著的正相關關係。

誘變手段為增加遺傳變異的常用方法之一，過去在水稻的產量增進上，此方法的應用有限，近年來在分子生物技術迅速進展及稻米品質改良與創新的發展趨勢下，利用化學誘變創造特殊而多樣化性狀的能力，又受到遺傳與育種界的重視。不同形質或特性的種原是多樣化水稻育種的基礎，而造成水稻變異主要區分為自然及人為兩種方式，其中除自然變異外，誘變為增加遺傳變異的常用方法之一，近年來國內以疊氮化鈉

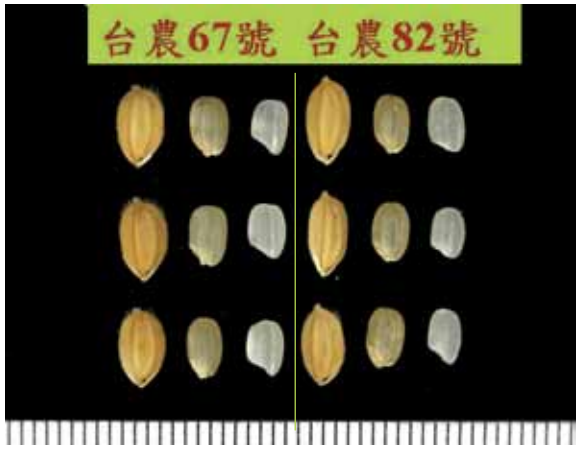
作　　者：周思儀助理研究員
連絡電話：05-2753181



(NaN_3)、EMS (ethyl methane sulfonate) 及NMU (N-methyl-N-nitroso-urea) 等誘變方式創育晚熟、葉綠體、黃葉、各類短稈、短穗、不稔等突變株，而於晚期世代則篩選得到胚乳突變體，如黃米、巨胚米、低心腹白、低直鏈澱粉、大心白、低蛋白質 (5%)、食味口感佳、糯稻、香米及紫



圖一、水稻台農67號 (左) 與台農82號 (右) 之植株外觀。



圖二、水稻台農67號 (左) 與台農82號 (右) 之穀粒、糙米及白米外觀。

香米等各式突變體，顯示化學誘變劑在誘發多樣化水稻上具有相當的效果，而台農82號即經此開發出之低蛋白質且口感優越的水稻新品種。

二、研發背景

疊氮化鈉為疊氮化合物，在某些條件下可誘發極高的突變率，引發之誘變大部份是基因突變，染色體異常極少，筆者利用疊氮化鈉、EMS及NMU等誘變劑，進行台灣栽培稻品種的誘變，結果於早期世代的田間種植，即可發現晚熟、葉綠體、黃葉、各類短桿、短穗、不稔等性狀突變體；而於晚期世代則篩選得到胚乳突變體，包括黃米、巨胚米、低心腹白、半糯性、大心白、低蛋白質 (5%)、食味口感佳、糯稻、低直鏈澱粉含量 (8~12%)、粉狀質突變體及香米等性狀突變體。其中台農82號是利用台農67號為誘變親本，以化學誘變劑疊氮化鈉誘變所得並選育之低蛋白質含量品種，其精米粗蛋白質含量約4.5-5%，味度值表現經過3年6個期作試驗發現介於74-76，遠優於對照品種台農67號之52-54；食味口感與日本越光相近；而農藝特性、抽穗期、成熟期表現均與台農67號十分接近 (圖一)，米粒較台農67號稍窄長 (圖二)，產量比較試驗發現達台農67號77-86%，而民國95至96年於嘉義縣太保市進行大面積有機栽培測試，結果如表一所示，台農82號產量約達台粳9號90%左右，而食味值可高達74-76，顯示台農82號之稻米品

質表現十分優越，強稈又耐倒伏，適應性廣，相當適合國內良質米栽培利用，而由於本品種蛋白質含量低，若栽培過程減少氮肥施用，特別是降低穗肥的施用量，其米粒蛋白質應可降低至5%以下，對提升國產稻米口感表現助益良多。

三、育成經過

1. 民國89年台農67號經疊氮化鈉誘變後，以單株方式種植，繁殖成3000株之M_1族群。
2. M_1世代成熟時每株收取單穗，由每穗中逢機選3粒種子混合M_2世代族群。
3. M_2-M_4世代同樣維持種植大小3000株族群。
4. M_4世代於成熟時田間選拔農藝特性表現及稔實情形正常單株1100株。
5. M_5世代種植1100個M_5品系，於田間根據農藝特性表現及稔實情形淘汰成約近1000個品系。
6. M_5世代單本植，每系種植2行，每行種8株，成熟時收中間行10株調查品質特性 (食味計及味度計)。
7. 民國91年1期作M_6世代進行品系觀察試驗，單本植，每系2行植，每行8株，成熟收中間行10株調查品質。
8. 民國91年2期作M_7世代進行品系觀察試驗，每系5行植，每行25株，成熟時收中間行10株調查品質。
9. 民國92年1及2期作M_8-M_9世代進行品系高級產量試驗，每系5行植，每行25株，4重複。成熟時收中間行10株調查品質特性；並以誘變親本台農67號做為對照親本。
10. 民國105年申請技術移轉並授權台灣萬饒精緻農業有限公司
11. 民國108年技術移轉三光米有限公司。

四、台農82號之優缺點

(一) 優點

1. 以台農67號為親本，利用疊氮化鈉化學誘變育種方式育成之精米粗蛋白質含量約4.5-5%之突變品系。
2. 味度值表現經過3年6個期作試驗，介於74-76，遠優於對照品種台農67號之52-54；食味口感與日本越光相近。
3. 農藝特性、抽穗期、成熟期均與台農67號十分接近，米粒較台農67號窄長，產量達台農67號86%。
4. 適合發展成為高食味之良質米。

(二) 缺點

1. 台農82號係由台農67號誘變而來，因此與台農67號高度相似，故不抗病蟲害。
2. 台農82號栽培上初期對葉稻熱病較不具抗性，但栽培後期新生之稻葉則發病情形不高，且穗稻熱病發生率亦低，顯示具有耐病能力。
3. 對飛蝨類與二化螟蟲等蟲害不具抵抗性，田間於蟲害發生嚴重的年度，會有枯心的現象出現，應給予預防性的防治，至於其它病害亦應注意給予適時、適藥、適量及適位之防治。

五、栽培要點及注意事項

1. 台農82號插秧時可酌量提高種植秧苗數，藉由秧植株數可增加單位面積產量，而栽培時期則可按照各地區農時略為調整。



2. 就台農82號之誘變親本台農67號具廣適應性來看，本品種適宜全台各地區第1、2期作栽培，惟仍應注意適地適時栽培為佳。
3. 台農82號屬中晚熟品種，雖具有中度之耐寒性，惟栽培時應依照各地區最適當之時期栽植，尤其北部地區第2期作應避免過晚種植，以減少生育後期低溫對於產量及品質造成不良影響。
4. 台農82號株高中等，耐倒伏性佳，栽培時應注意前期施肥，以增加有效分蘗數，發揮產量潛能；生育中期應力行曬田，以抑制無效分蘗，促進根部活性，防止倒伏；生育後期酌施穗肥以增加一穗穎花數、稔實率及千粒重，確保產量。考量稻米品質與產量，氮肥施用量兩期作均以120-150公斤/公頃為宜，得視栽培地區、地力肥瘠、栽培之前作物及氣象因素等酌量增減，並依施肥手冊實施。
5. 台農82號對於稻熱病、褐飛蝨、白葉枯病、紋枯病及白背飛蝨等病蟲害不具有抵抗性，栽培上應注意病蟲害生理小種之變化及抗藥性等問題，栽培時應依病蟲害預測警報及田間實際發生情形，適時以經濟防治之準則進行防治。
6. 為確保稻米品質，應適時收穫，乾燥過程不宜過速或過度乾燥，建議依良質米收穫與乾燥操作方式進行作業，並將稻穀水分維持在14～14.5%之間，儲存於通風冷涼之處或低溫冷藏。
7. 收穫前勿過早斷水，應經常保持土壤濕潤，以免影響米質，最適當之斷水時間約為收穫前7天。



六、標準化栽培管理模式

台農82號雖具米粒外觀良好，食用品質優良，脫粒性適中，耐倒伏性佳，株高適中及適合機械收穫等優良特性，然其對稻熱病、褐飛蝨及斑飛蝨等病蟲害抵抗性欠理想，推廣後雖可受到消費者的歡迎，然農民在栽培的風險相對較高，因此必需仰賴標準化之管理技術。

1. 稻種純度：第1次留種必需選擇未經水稻栽培的田區設置採種田，並於生長期間進行田間去偽去雜等工作。以可錯殺不可放過為原則進行純化稻種工作。而田間在最高分蘗期前以自生秧苗拔除為主，成熟期勾頭後則是去偽去雜的最佳時機，而勾頭時去偽去雜之稻株必需移出田間，避免污染下期作的稻種純度
2. 秧苗育苗：必需使用過期粗糠當育苗介質，每盤秧苗播種之稻種量介於220-250克。
3. 採秧管理原則：插秧株數3-6株為原則，而台農82號因初期生長較慢，可酌予提高至7-8株的插秧株數。
4. 水份管理以水稻一生最需要灌溉水時期進行操作，即水稻插秧後7天左右及幼穗形成期至抽穗期等兩個時期採用深水灌溉，灌溉水高度維持5公分以上；而其餘時期可採用間歇性灌溉或3-5公分之灌溉水高度即可。
5. 肥料管理以4次施用模式為原則，即依基肥、1次追肥、2次追肥及穗肥等4次施用模式施肥，其中氮肥用量依30%、20%、20%、30%的比例進行施用，磷肥於基肥全量施用，鉀肥則

依基肥 (40%)、2次追肥 (40%)、穗肥 (20%) 的比例進行施用操作。如表二方式運作。

6. 最高分蘗期需力行曬田，並在分蘗數達12-15支時開始曬田，一般化學慣行法栽培時以分蘗數30±5支為原則，而有機栽培法栽培操作時則以分蘗數25±3支為目標。
7. 收穫時，最好以收割過跟採種田相同之品種 (如台農82號) 的聯合收穫機進行，剛開始出穀時之前面1-2袋稻種不要留種，其後之稻種則為採種的目標稻種。
8. 收穫之稻種烘乾後可冷藏備用。
9. 約3-4年後至嘉義農業試驗分所重新更換稻種。

台農82號於民國106年於嘉義縣溪口鄉進行大面積試作，結果生育狀況優良 (圖三)。於民國107年1期作、民國107年2期作及民國108年1期作於南投縣名間鄉已成立18公頃、40公頃及70公頃稻米產銷契作集團產區，產量可達6-7噸/公頃 (圖四)；而宜蘭縣三星鄉亦有產銷班以無農藥栽培，面積總計10公頃，產量可達4.5-4.8噸/公頃左右。由於栽培台農82號所生產之稻米具有高品質及高口感等特色，市場售價相當高，約100-180元/公斤，因此適合發展成為國內高價米的產品，市場具有相當高潛力，展望未來本品種在提升國內稻米品質將扮演重要的角色。



圖三、民國106年水稻台農82號於嘉義縣溪口鄉進行大面積試作之稻株田間生長狀況。



圖四、民國107年水稻台農82號於南投縣名間鄉進行大面積減藥試作之稻株田間生長狀況。

表一、民國95年至96年台農82號於嘉義縣太保市大面積有機栽培稻穀產量及食味表現

品系名稱	產量指數(%)	食味表現
台農76號 (黃金米)	107	65-68
台農82號 (美味米)	90	74-76
台粳9號 (對照)	100	64-68

表二、台農82號標準化栽培管理模式肥料施用一覽表

肥料種類	肥料用量(公斤/公頃)				3要素推薦量(公斤/公頃)		
	基肥	1次追肥	2次追肥	穗肥	氮	磷	鉀
硫酸銨	172-215	115-143	115-143	172-215	120-150	—	—
過磷酸鈣	300	—	—	—	—	54	—
氯化鉀	40	—	40	20	—	—	60