# 早熟糯稻臺稉糯5號之育成與推廣[1]

許志聖、張素貞、陳隆澤、陳一心[2]

## 摘　　要

臺稉糯5號係由前臺灣省稻作育種小組之嘉義農試分所與臺中區農業改良場於1995年12月育成的糯稻品種，生育日數第一期作平均爲123天，第二期作爲107天，較臺中糯70號分別早約6天及11天，屬於早熟糯稻。區域試驗平均產量第一期作每公頃稻穀產量爲6,663 kg，第二期作爲5,136 kg/ha，較對照品種臺中糯70號增產9~15.6%。若與對照品種臺中糯70號比較品種特性，臺稉糯5號較早熟、產量高且生育後期耐寒性較佳，已達到主要育種目標；但此品種仍具有對病蟲害之抗性並不夠理想、倒伏性差，且穗上發芽稍高等缺點，所以在栽培上需注意病蟲害預測警報及田間實際發生情形，適時及早防治。此品種第二期作略具早熟性，栽培時應特別注意水稻生育前期施肥，建議於約插秧後20天以內追肥即應施用完畢，並加強基肥的施用，以增加有效分蘗數，發揮高產潛能，並力行晒田。又依據氮肥效應試驗的結果，應儘量避免施用過量氮肥，以避免發生倒伏。另由於第二期作穗上發芽率檢定值較高，若遇雨害應提早收穫，以免造成產量及品質上的損失。

**關鍵字：**臺稉糯5號、早熟、糯稻、育種。

## 前　　言

稉型糯稻(圓糯)爲我國傳統米食點心類不可或缺的材料，可用以製做麻糬、肉粽、糕餅、湯圓等米食，對提升米食多樣化具有重要性。臺灣於1991年間稉糯栽培面積約爲二萬一仟餘公頃，栽培面積較廣的品種爲臺稉糯1號栽培面積約佔糯稻栽培面積的70%，爲近年來受菸酒公賣公司民營化，減少收購國產糯米影響，栽培面積銳減至5~6千餘公頃，但仍以臺稉糯1號爲領先品種。80年代另有一頗受農民歡迎的臺中糯70號，該品種產量高，米飯香黏，釀酒率高，但粒形偏小，胚眼缺刻度稍大，致其白米外觀欠佳(9)；但臺稉糯 1 號有穗上易發芽及易脫粒等缺點，在收穫期遇雨常因穗上發芽使糯米品質低落且影響產量；而在北部地區一期作可能發生抽穗延遲的感光性現象，因此曾被限制地區栽培(1)。

以往糯稻品種改良以增產及改良易倒伏的缺點爲主，且配合當時公營釀酒事業之需求，對於糯稻品種釀酒品質特別注重，如臺中糯 70號的育成即是(9)。近十年來則以縮短生育日數

[1] 臺中區農業改良場研究報告第 0623 號。
[2] 臺中區農業改良場副研究員，苗栗區農業改良場副研究員兼課長，嘉義農試分所研究員，農藝系主任。

及提高米食點心或加工品質等方向進行改良，如臺稉糯1號及臺稉糯3號[1,2]。中部冬季部份裡作地區須種植早熟稻以縮短生育期，使裡作栽培之作物有充裕的時間完成正常生長[8]，本育種研究目的即針對上述糯稻品種的缺點及配合中部冬季裡作地區對早熟稻的需求，進行雜交選育工作，期以得到早熟、後期耐寒性較佳、不易穗上發芽及脫粒性中等之糯稻優良品種，爲稻農栽培糯稻增加多樣性的選擇機會。

## 材料與方法

一、雜交材料

以80年代稉稻栽培面積最廣之臺農67號爲母本，具株型佳、穩定性佳、高產與對病蟲害忍受性強等優良特性，而以具有早熟、植株較矮、強稈、抗稻熱病，但其粒型較長的臺南糯育17號爲父本，於1987年第一期作由嘉義農試分所進行雜交工作。

二、$F_1$培育

1987年第二期作以單本植，行株距爲25×20 cm栽種之，兩旁種植父母本以辨$F_1$的真僞[14]。

三、分離世代之培育與選拔

$F_2$族群以單本植種植約800株，$F_3$及以後世代採系譜法，每系統(line)種植40株。$F_4$代世由農業試驗所嘉義分所選出穩定的系統，將其編號爲臺稉育9480號品系(TKY9480)，參加臺中區農業改良場1990年第一期作之新品系觀察試驗。

四、各項產量試驗

1. 新品系觀察試驗

1990年第一期作在臺中區農業改良場試驗地(彰化縣大村鄉)進行，共有1093個品系參試，分別由農試所或嘉義分所提供，糯稻品系以臺中糯70號(Taichung Glutinous 70, TCW70)爲對照品種(以下各試驗同)。田間每一品系種植60株，三行區，行株距爲30×15 cm，單本植，每隔20品系種植對照品種。生育初期調查各品系分櫱性，生育後期則調查抽穗期、成熟期、株高、分離與否等。於收穫期選擇優良品系進行產量評估。

2. 初級產量比較試驗：

1991年第一期及第二期作於臺中區農業改良場試驗地進行。由新品系觀察試驗選出TKY15677等60個品系爲參試材料，其中同屬糯稻品系者尙有TKY9492、TKY10450、TKY10490、TKY21833、TKY21863、TKY22787等六個糯稻品系。試驗設計採簡方設計，二重複，四行區，每小區栽植80株，行株距30×15 cm，3~5本植，另設一單本植之採種區。調查項目與觀察試驗相同外，另增加穗長、穗重及糙米品質，糙米品質標準自1991年第一期作育種小組重新修訂爲1~4級，以臺農67號爲第3級。

3. 高級產量比較試驗

1992年第一期及第二期作於臺中區農業改良場試驗地進行。參試材料爲初級品系試驗選出TKY9480與TKY9492等10個糯稻品系，試驗設計採逢機完全區集設計，四重

複，五行區，每小區栽植100株，行株距30×15 cm，3~5本植，另設一單本植之各品系採種區。調查項目與初級品系試驗相同，另增加調查產量構成因素(一穗粒數、千粒重、稔實率、千粒重)，倒伏性與病蟲害發生情形等。

4. 區域試驗

由各區改良場自高級產量比較試驗選出之優良品系，計有臺稉育12033號等13個中晚熟品系及臺稉育16519號2個早熟品系，分別在桃園新屋、彰化大村、嘉義鹿草、屏東、臺東、花蓮、宜蘭三星等七處進行自1993年第一期作至1994年第二期作兩年四期作的試驗。田間設計採逢機完全區集設計，四重複，五行區，每行20株，行株距30×15 cm，每叢種植3~5本植。田間管理方式採用當地高級試驗方法實施，並事先進行秧苗之寒害及生育後期之鳥害、鼠害的被害程度。調查項目同高級產量比較試驗外，並以彰化大村的稻穀進行食味評定分析。資料彙整由農業試驗所負責，其中穩定性分析是使用中央研究院植物研究所提供之Finlay and Wilkinson (1963)方法分析[12]。

## 五、各項特性檢定

臺稉育9480號被選入高級試驗後即自1992年起至水稻各項性狀統一檢定圃進行三年檢測。檢測項目包括病蟲害的抵抗性、特殊農藝性狀、及稻米品質等，有關各項目實施方法分述如下：

1. 耐寒性檢定

桃園區農業改良場於桃園縣五峰鄉海拔約700 m處的試驗田進行。採直播法，順序排列，二重複。第一期作檢定秧苗期，依秧苗成活率、葉色、生長勢等項目判別等級，1級爲葉呈綠色無捲縮及變橙黃色(R)，3級爲第一葉及心葉部份呈橙黃色或捲葉(MR)，5級爲第一葉及心葉全變黃(MS)，7級爲全株呈橙黃色或葉捲縮或植株枯萎但葉呈綠色(S)，9級爲全株枯死(HS)。第二期作檢定生育後期，依成熟期之稔實率判別等級，稔實率>80%爲1級(R)，61~80%爲3級(MR)，41~60%爲5級(MS)，11~40%爲7級(S)，<10%爲9級(HS)，其檢定分級係參照國際稻米研究所之標準[13]。

2. 倒伏性測驗

桃園區農業改良場於新竹縣竹東鎮試驗地進行，五行區，每行15株，行株距30×15 cm，二重複。氮素用量以高於慣行栽培法之200 kg N/ha施用，但仍視期作、土壤肥力而略行調整。倒伏程度分爲直(1)、直-斜(3)、斜(5)、斜-倒(7)、倒(9)五級。

3. 穗上發芽率及脫粒性檢驗

花蓮區農業改良場於該場試驗地進行，種植方式爲單本植，行株距30×15 cm，每品種(系)種40株。抽穗期標定每叢最先抽穗之主穗，並在穀粒充實黃熟期稻穗基部僅2~3粒未熟時進行取樣，每品種(系)各取10個主穗作爲兩項檢定之材料。將10穗主穗插於沙盤，並置於溫室中，定時噴水，以調查穗上發芽率；穗上發芽率級數區分標準：<30%爲1級，30~60%爲5級，61~100%爲9級。脫粒性檢驗亦取10個主穗置於長1 m、寬30 cm且一邊高爲8 cm傾斜木板之2/3處(由高的一端數起)，以1.5 kg重25 cm長之圓筒鐵棒滾

動三次，計算其脫粒種子之百分率。其級數區分標準：1%為1級，2~5%為3級，6~25%為5級，26~50%為7級，51~100%為9級。

4. 白葉枯病抵抗性測驗

臺中區農業改良場該試驗地進行，採順序排列，每品種(系)種植4行，每行10株，單本植，二重複。由農業試驗所供XM42及XF81等菌株，於劍葉抽出後以剪葉法接種，各菌株於每品種(系)各接種10株，俟對照感病品種臺中在一號呈極感時再行調查。調查時依照國際稻米研究所調查基準記載之，<5%為1(R)級，6~12%為3級(MR)，13~25%為5級(MS)，26~50%為7級(S)，51~100%為9級(HS)[13]。

5. 紋枯病抵抗性測驗

臺南區農業改良場嘉義分場於該試驗地進行，採順序排列，二重複，每欉5支苗，行株距25×15 cm，每品種(系)栽植一行、每行10株，但第1、4、7、10株種植感病之稗稈稻，並行人工接種，不設自然發病區。田間經常保持2.5 cm以上之水位，務使田水經常流動。插秧後在第一期作40~50天人工接種。齊穗後約25天調查發病程度，調查方法國際稻米研究所標準行之。0級為全株無病斑(HR)；1級為病斑限於稻基部四分之一以下的葉鞘(R)；3級為稻基部二分之一以下的葉鞘(MR)；5級為高於稻基部二分之一以上的葉鞘，且由劍葉算起之第三和第四葉片略受感染(MS)；7級為高於稻基部葉鞘四分之三，且下部葉片嚴重受害，上部葉片略受感染(S)；9級為所有葉片均嚴重受害(HS)[13]。

6. 縞葉枯病抵抗性測驗

於高雄區農業改良場於溫網室內進行盆栽檢定，以病株飼養斑飛蝨或由帶毒雌性斑飛蝨經卵傳染培養帶毒蟲源，以供接種飼養之用。斑飛蝨先經獲毒飼養2~3天後，再飼養10~14天，而後供為接種源。受測稻苗達3葉齡時進行接種，經飼養2~3天後移至玻璃室或田間，接種後第15及30天行調查發病，參照國際稻米研究所標準予以記錄[13]。

7. 稻熱病抵抗性檢驗

(1) 水田式病圃

分別在嘉義農試分所及臺東關山(臺東區農業改良場)設置病圃於第一期作進行測試，採順序排列，二重複，每品種(系)二行，行株距25×20 cm，每行7欉，3~5支苗，每隔2品種(系)種植一行感病品種Lomello，以傳播稻熱病菌孢子，每隔10品種(系)種植一行抗病品種關東51號，以資對照試驗期間並增施氮肥，以增加感染機率。生育期間調查葉稻熱病罹病級數，抽穗後第30天調查穗頸稻熱病，調查方法及標準依照國際稻熱病圃調查方法實施[13]。

(2) 旱田式病圃

嘉義農試分所於第一、二期作在分所試驗田進行，採順序排列，兩重複，行長50 cm，行距10 cm，每品種(系)播種一行，每行播種量5 g，每隔10行介入2行感病品種Lomello，中間又夾播一行抗病品種關東51號，以資對照，試區周圍邊行全部播種Lomello為接種源。每公頃肥料施用量為N:$P_2O_5$:$K_2O$=240:36:48 kg。稻種發

芽後，每日上、下午各在葉面噴水一次，以保持濕度，促進發病。於播種後30及40天各調查一次，合計兩次。調查時係依據國際稻熱病圃方法[13]。

8. 稻飛蝨抵抗性測驗

嘉義農試分所於溫、網室內進行將品種(系)播種於檢定盤，每盤72個，並栽種對照品種 Mudgo、H105，及感病品種TN1。於秧苗生長至三片葉時，移置溫室內檢定槽，以每秧苗2~3隻飛蝨若蟲(2~3齡)接種密度進行接種，俟感病品種呈枯萎時，記錄各品系危害等級，等級分0~3 (R)，5 (MR)，7~9 (S)等三個反應等級，調查準則如下，0：無被害徵狀，1：第一葉片輕微黃化，3：大部份植株第1~2葉片被害部份黃化，5：植株顯著黃化及矮化，或有三分之一植株枯萎，7：一半以上植株枯萎，餘者顯著矮化，9：全部植株死亡。飛蝨中褐飛蝨除上述秧苗期檢定外，另在網室內實施成株的檢定，接種適期爲分蘗盛期，接種密度平均每叢0.5~1隻，調查時係依據國際稻熱病圃方法[13]。

9. 二化螟抵抗性測驗

由嘉義農業試驗分所植物保護系負責，檢定的各品系種子預先浸水催芽，至萌芽時即浸漬於50%免賴得可溼粉劑1,000倍液中消毒15分鐘，然後播種於秧苗盤，待秧苗長至10 cm左右時，移植於栽培盆(直徑28 cm，高35 cm)，每盆種植三叢，每叢三支苗，每個材料種三盆，排列方式採完全逢機法。種植30天後接種二化螟蟲一齡幼蟲，接種密度爲每支分蘗以一隻蟲口爲原則，接蟲後25天計算枯心率。

10. 稻米品質及食味檢定

(1) 碾米品質[16]

包括糙米率、白米率、及完整米率，以區域試驗階段收穫稻穀爲檢測樣品，收穫後乾燥調製，乾燥過程水份的變化以稻穀水份測定器(RICETER-L, Kett)測定，使其水份含量調控在14~15%之間。以125 g的稻穀爲一樣本，每品系兩重複。糙米率用小型脫殼機(Satake Rice Machine, Satake Engineering Co., Tokyo, Japan)除去稻殼，並稱其糙米重量，換算糙米率。糙米經碾白米機(McGill No. 2 Rice Miller, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)，碾磨一分鐘，所得精白米秤重後，再經完整米粒篩選機(Rice Size Device, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)將完整米與碎米分開，秤其完整米重量，即得完整米率。

(2) 物理化學性質之測定[3]

將白米以磨粉機磨成米粉，通過60 mesh篩網所得細粉，測定其直鏈澱粉含量、粗蛋白質含量與糊化溫度、凝膠展延性爲主，其中直鏈澱粉含量系以自動分析儀測定[12]，粗蛋白質含量則利用近紅外線光譜分析儀(Infra Analyzer 450, Technicon)。糊化溫度利用1.7% KOH鹼性擴散值[19]、凝膠展延性以凝膠展流長度來決定[8]。

(3) 入口品質官能品鑑(panel test) [3]

利用四人份電子鍋四個，其中一個蒸煮對照樣品，其餘三個蒸煮測試樣品。每樣品秤取白米300 g放入內鍋，以強勁水流稍微用力沖洗攪拌後排水，重複2次，再裝滿水攪拌後將水濾乾，然後加入適量水。加水量糯稻為米量之1.2倍，然後將內鍋放入電子鍋內浸泡1小時後，始按下開關。待開關跳起後，先燜20分鐘再打開鍋蓋，由一位熟練評審專家觀察米飯光澤，然後將飯攪鬆，以棉布蓋在內鍋上以吸收蒸氣，鍋內插一雙筷子，蓋下鍋蓋以利通氣，經放冷50分鐘後食用。試食時分別就米飯之外觀(appearance)、香味(aroma)、口味(flavor)、粘性(cohesion)、硬性(hardness) 與總評(overall in sensory evaluation) 等六項分別與對照品種(臺中糯70號)比較，並以對照品種為‘0’，優劣與否各分三級(+3, +2, +1；-1, -2, -3)，所得分數經常態變值後以SAS程式分析之。

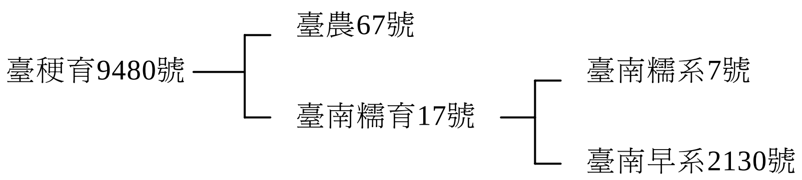
六、氮肥效應試驗

參試品種為臺稉糯5號及臺中糯70號，於1994年第一期作及第二期作在彰化大村進行，田間試驗採裂區設計，以氮素等級為主試區，品種為副試區，主試區為逢機完全區集法，三重複。氮素等級分每公頃120、160、200、及240 kg；而鉀肥用量均為72 kg $K_2O$ kg/ha，磷肥用量均為54 kg $P_2O_5$ kg/ha，各主試因之間均相同。基肥氮素以120 kg/ha之25%用量施撒，鉀肥為50%，磷肥全施。第一次追肥在予以不同等級氮素量之20%施用，並補足氮素基肥之差距，施用時期第一期作於插秧後10天，第二期作為7天；第二次追肥氮素用量為25%，施用時期第一期作於插秧後20天，第二期作為14天；穗肥於幼穗形成期施用20%，並同時施用氯化鉀之50%，至於其他調查項目與高級產量比較試驗相同。

## 結果與討論

### 育成經過

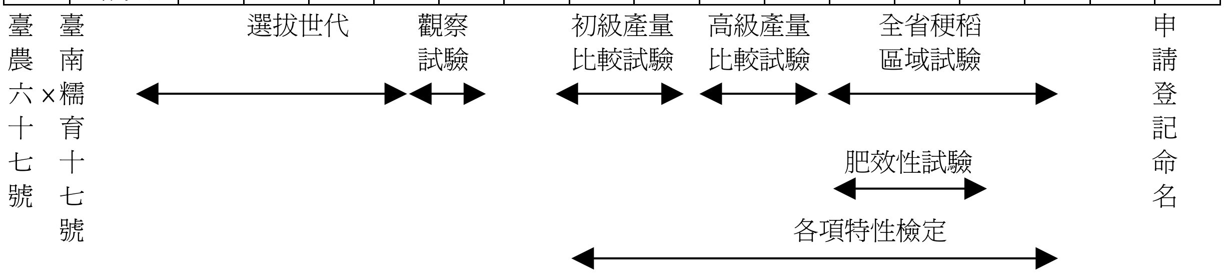
臺稉糯五號原品系名稱為臺稉育9480號，係由嘉義農試分所於1987年第二期作以豐產與適應性廣之臺農67號為母本，與早熟、強稈但粒型較長之臺南糯育17號雜交，圖一為此品種親源之間的關係。此新品系於1989年第二期作($F_4$世代)選出，轉送臺中區農業改良場於1990年第一期作進行新品系觀察比較試驗，於1991年晉升參加初級產量比較試驗。於初級產量比較試驗第一、二期中發現其比臺中糯70號較具早熟性且初步檢定對稻熱病呈抗級反應，因此於1992年進入高級產量比較試驗，且開始參加各項特性檢定試驗，經各項試驗結果顯示出新品系具早熟、抗稻熱病、豐產等特性，在1993年參加全省稉稻區域產量比較試驗。各項試驗結果顯示臺稉糯5號較臺中糯70號優良。於是在1994年向育種小組提出申請命名資料，1995年11月8日於農林廳舉行此新品系登記命名初審，1995年11月21日經農林廳正式邀請水稻各方面專家於臺中區農業改良場舉開命名審查會，經審查委員一致通過正式命名為臺稉糯五號，其育種過程中各世代所參與或檢定的試驗情形詳見表一。




圖一、臺稉糯 5 號之親源。
Fig. 1. The parentage of Tai Keng Glutinous 5.

表一、臺稉糯 5 號之育成經過
Table1. The breeding processes of Tai Keng Glutinous 5

| 雜交親本 | 1987 年 | 1988 年 | | 1989 年 | | 1990 年 | | 1991 年 | | 1992 年 | | 1993 年 | | 1994 年 | | 1995 年 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| | 雜交 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 |




## 一般農藝性狀與產量構成因素

臺稉糯5號爲一半矮性稉糯稻品種，平均株高第一期作104.2 cm，第二期作95.8 cm，較臺中糯70號第一期作高出約10 cm，第二期則高出12 cm；平均穗數第一期作爲15支，第二期作12支，均較臺中糯70號少約2支(表二)。此新品種之全生育日數第一期作平均爲123天，第二期作爲107天，較臺中糯70號分別早約6天及11天，係屬於早熟糯稻。有關穗長於第一期作及第二期作分別爲19.0 cm及18.6 cm，較臺中糯70號分別長約3.2 cm及2.6 cm，單穗重亦較臺中糯70號重約0.24~0.45 g，一穗穎花數則與對照品種相當，一穗均約在90粒左右，稔實率在一期作與二期作分別爲85.9%與79.8%，僅較對照品種高出約2.6~2.7%。此品種千粒重明顯高出臺中糯70號，第一期作爲25.9 g，第二期作爲26.6 g。由穀粒的長、寬、厚均比對照品種爲大，尤其是長度方面多出0.7 mm；在白米的比較，亦可明顯的比較兩品種的差異，但就長寬比仍小於2，表示此品種粒型雖較臺稉糯1號及臺中糯70號爲大，但仍屬短粒型(表三)。由上面的比較顯示臺稉糯5號除了具有早熟性外，此品種與對照品種不同之處，尙有穗型較長及穀粒較大(表二、三)，且穀粒飽滿，故其千粒重較臺中糯70號高出2~3 g。於成熟期穀粒的桴色淡黃且桴尖無芒又無色，與臺中糯 70 號桴尖呈紫黑色與具短稀芒不同(表三)，因此在收穫時即易分辨此兩個品種[9]。

表二、臺稉糯 5 號之主要農藝特性、臺稉糯 5 號之主要農藝特性
Tabe 2. Main agronomic characteristics of Tai Keng Glutinous 5

| Season crop | Varieties | Plant height (cm) | Growth period (day) [1] | Panicle number no./hill | Panicle length (g) | Panicle weight (g) | No. of grain/ panicle | Fertility grain (%) | 1000-grains weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| First crop | Tai Keng Glutinous 5 | 104.2 | 123 | 15.3 | 19.0 | 2.23 | 91 | 85.9 | 25.9 |
| | Taichung Glutinous 70 | 94.8 | 129 | 16.9 | 15.8 | 1.19 | 90 | 83.3 | 23.6 |
| Second crop | Tai Keng Glutinous 5 | 99.1 | 107 | 12.4 | 18.6 | 2.27 | 93 | 79.8 | 26.6 |
| | Taichung Glutinous 70 | 86.5 | 118 | 13.9 | 16.0 | 1.82 | 89 | 77.0 | 22.9 |

[1] Days from transplanting to ripening.

表三、臺稉糯 5 號與臺中糯 70 號及臺稉糯 1 號穀粒大小及其特性之比較
Table 3. The comparison of grain characters among Tai Keng Glutinous 5 and the popular glutinous varieties

| Characters of grain | First crop | | | Second crop | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | TKW 5 | TCW 70 | TKW 1 | TKW 5 | TCW 70 | TKW 1 |
| Apiculus color | Straw | Purple | Purple | Straw | Purple | Purple |
| Awning | Absent | Short and partly awn | Absent | Absent | Short and partly awn | Absent |
| Grain size (mm) | | | | | | |
| Length | 7.34±0.10 | 6.66±0.14 | 6.81±0.10 | 7.66±0.03 | 6.81±0.06 | 7.10±0.09 |
| Width | 3.74±0.02 | 3.48±0.04 | 3.53±0.04 | 3.81±0.04 | 3.61±0.04 | 3.60±0.03 |
| Thickness | 2.36±0.01 | 2.30±0.02 | 2.38±0.02 | 2.59±0.40 | 2.24±0.01 | 2.30±0.01 |
| Brown rice | | | | | | |
| Length | 4.89±0.07 | 4.51±0.02 | 4.60±0.05 | 5.21±0.05 | 4.61±0.02 | 4.84±0.03 |
| Width | 3.22±0.01 | 2.96±0.02 | 3.02±0.05 | 3.18±0.02 | 3.01±0.02 | 3.04±0.02 |
| Thickness | 2.28±0.06 | 2.10±0.08 | 2.16±0.03 | 2.15±0.02 | 2.01±0.02 | 2.21±0.19 |
| Milled rice | | | | | | |
| Length | 4.68±0.14 | 4.36±0.09 | 4.52±0.03 | 5.04±0.04 | 4.44±0.04 | 4.62±0.12 |
| Width | 3.10±0.06 | 2.91±0.09 | 3.02±0.04 | 3.10±0.03 | 2.94±0.01 | 2.91±0.02 |
| Thickness | 2.09±0.02 | 2.01±0.05 | 2.10±0.02 | 2.07±0.01 | 1.95±0.02 | 2.02±0.03 |
| Length/Width | 1.51 | 1.50 | 1.50 | 1.63 | 1.51 | 1.59 |

### 特殊性狀檢定

一個優良的水稻品種除了具備半矮性與理想的株型外，對於植株倒伏性、耐寒性、以及稻穀脫粒性與穗上發芽率的高低等最好亦需具有適應目前水稻栽培生態環境與方法的特性。

有關臺稉糯5號之特殊性狀分別列於表四、五、六。經桃園區農業改良場的1992~94年倒伏性檢定平均資料顯示，臺稉糯5號的平均倒伏值在第一期作爲3.73，第二期作爲2，與對照品種臺中糯70號及參考品種臺稉糯1號比較，均較爲遜色；耐寒性第一期作之秧苗耐寒性平均爲1.7級，第二期作之生育後期耐寒性平均爲2.3，優於對照品種臺中糯70號及參考品種臺稉糯1號，但反應同屬中抗(MR)級(表四)。分析臺稉糯5號在第一期作平均倒伏值較高的原因，係1992年高達8級，其他兩年的表現尚佳[4,5,6]。唯鑑於其抗倒伏性不穩定，栽培時應避免多施氮肥，並將施用追肥的時間提前，以免發生可能的倒伏現象[17]；而耐寒性在1993年第二期作檢定結果爲5級，因此在二期作種植時期不宜過晚，以免生育後期若遇低溫，造成稔實率偏低[15]。至於穗上發芽及脫粒率結果列於表五，第一期作之穗上發芽率(三年檢定結果之平均) 臺稉糯5號爲47.9%，屬5級反應，與臺中糯70號(51.7%)相似，優於臺稉糯1號(95.2%)。第二期作臺稉糯5號與臺稉糯1號之穗上發芽率都在80%以上(9級)，高於臺中糯70號之57.2% (5級)。由於第二期作收穫期間本省除北部地區外，其他地區雨量較少，在栽培上的風險較小，但如遇雨害，應儘量提早收穫，以免造成產量及品質上的損失。脫粒率(三年平均結果) 臺稉糯5號在一期作爲29.1%，低於臺中糯70號及臺稉糯1號約10%，唯三個品種(系)均同屬7級反應。第二期作之平均爲13.9%，亦低於臺中糯70號及臺稉糯1號，其反應級數與臺稉糯1 號同爲5級，優於臺中糯70號之7級。綜合一、二期作結果，臺稉糯5號之秧苗期耐寒性及生育後期耐寒性均遠超優過現有稉型糯稻栽培品種，不論是秧苗期或成株此品種均係屬於抗級，與臺中糯70號在成熟期於低溫下稔實率較差的情形[17]。穀粒脫粒性中等(<30%)，優於臺中糯70號；穗上發芽率仍然較高，未能達到原訂之育種目標。

表四、臺稉糯 5 號之倒伏性及耐寒性之平均反應性

Table 4. The mean degree to lodging and tolerance to coldness of Tai Keng Glutinous 5[1]

| Season crop | Varieties | Lodging | | Tolerance to coldness | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean[4] | Degree | Mean[4] | Reaction |
| First crop | TKG 5 | 3.7 a | Erect | 1.7 a | R |
| | TKG 1 | 1.0 a | Erect | 3.0 a | MR |
| | TCW 70[2] | 1.0 a | Erect | 3.0 a | MR |
| | Kruskal-Wallis test[3] | 3.81 | | 3.89 | |
| Second crop | TKG 5 | 2.0 a | Erect | 2.3 a | MR |
| | TKG 1 | 1.0 a | Erect | 3.9 a | MR |
| | TCW 70 | 1.0 a | Erect | 5.0 a | MS |
| | Kruskal-Wallis test | 1.67 | | 2.01 | |

[1] Results from Taoyaung DAIS during 1992 to 1994.

[2] Data of Taichung Glutinous 70 only from 1993 to 1994.

[3] Data were analyzed by Kruskal-Wallis test.

[4] The same common letter within the columns is not significant at 5% level.

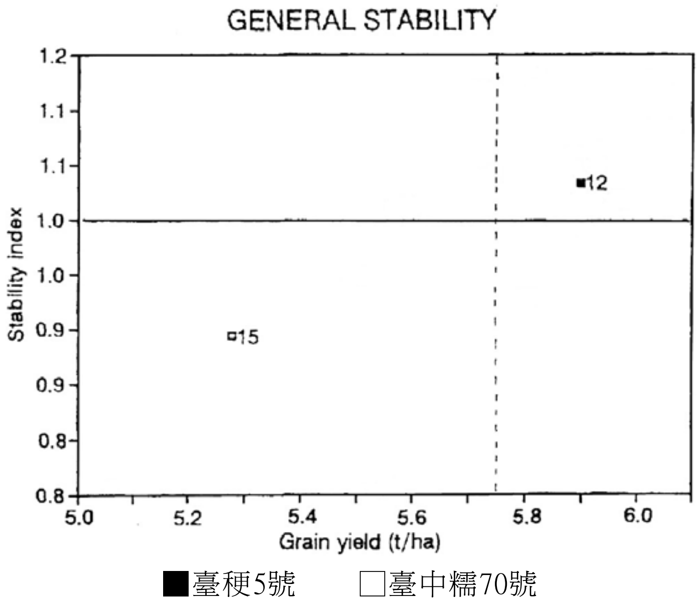
表五、臺稉糯 5 號之穗上發芽率及脫粒率
Table 5. The rate of seed germination on panicle and shattering ratio of Tai Keng Glutinous 5 [1]

| Season crop | Varieties | Seed germination at ripening stage (%) | | Shattering ratio (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | % | Degree | Index | Degree |
| First crop | TKW 5 | 47.9 | 5 | 28.1 | 7 |
| | TKW 1 | 95.2 | 9 | 40.1 | 7 |
| | TCW 70 | 13.3 | 5 | 18.4 | 7 |
| Second crop | TKW5 | 82.7 | 9 | 13.9 | 5 |
| | TKW 1 | 84.3 | 9 | 22.3 | 5 |
| | TCW 70 | 82.7 | 9 | 36.7 | 7 |

[1]Results from Hualien DAIS in 1993 and 1994.

### 稻穀產量的表現

一般優良品種除需具備上述的優良農藝特性外，在稻穀產量的表現不但要高產外，還需具有適應性廣及穩定性好的特質。臺稉糯5號在各級產量試驗稻穀產量與臺中糯70號相比較情形列於表六，表中除在高級產量比較試驗第二期作低於對照品種0.8%外，其餘皆高出臺中糯70號，約在2~44%的範圍內。初級產量比較試驗中第二期作新品種較對照品種高出近44%，此乃因試驗期間(1991年第二期作)於水稻營養生長後期及生殖生長期的9、10、11月間，平均氣溫分別為24.8、23.2及20.3℃，而平均最低氣溫為19.2、18.2及14.6℃，不利於耐低溫能力較差的品種稻穎花稔實及稻穀粒充實[18]，使得臺稉糯5號之產量遠超過臺中糯70號。至於高級產量比較試驗結果第二期(1992年)作產量則與臺中糯70號相當，此因當期生育後期並未遇低溫，臺中糯70號的產量因而表現正常。所以此品種針對臺中糯70號後期生育耐寒性差已有顯著的改善，此亦可由表四中耐寒性的檢定結果輔以說明之，但其耐寒性不穩定的現象是不容忽視的。就區域產量比較試驗兩年四期平均產量而言，第一期作每公頃稻穀產量為6,663 kg，第二期作為5,136 kg/ha，較對照品種增加9~15.6%；且臺稉糯5號產量之變異係數小於臺中糯70號之變異係數，兩年平均產量之穩定性係數第一期作較趨近於1，臺中糯70號穩定性係數僅為0.73，依穩定性分析理論觀點，穩定性係數趨近於1表示性狀表現較穩定[12]；在第二期作此品種產量穩定性表現亦優於臺中糯70號，顯示此品種在地區間具有較佳的穩定性表現，進一步合併兩個期作資料進行一般穩定性分析，由圖二得知臺稉糯5號為具較高產且穩定性佳之品種，較臺中糯70號為優。由每日平均產量方面來比較兩品種的差異，臺稉糯5號在七個試區的平均為54.3 kg/ha‧day，高出對照品種6.6 kg/ha‧day。第二期作平均每日稻穀產量為54.3 kg/ha‧day，更高出臺中糯70號10.7 kg/ha‧day (表六)，顯示於第二期作此品種具有高產的特性[20]。




圖二、臺粳糯 5 號與臺中糯 70 號一般穩定性分析。
Fig. 2. The general stability analysis of Tai-keng Glutinous 5 and Taichung Glutinous 70.

表六、臺粳糯 5 號在各項產量試驗之稻穀產量表現
Table 6. Grain yield performance (kg/ha) of Tai Keng Glutinous 5 in different yield trial

| Yield trials | 1st crop | | | 2nd crop | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | TKW 5 [2] | TCW 70 [2] | Index | TKW 5 [2] | TCW 70 [2] | Index |
| Preliminary exp. (kg/ha) | 6,984 a | 6,857 a | 101.9 | 4,119 a | 2,868 b | 143.9 |
| Advanced exp. (kg/ha) | 6,638 a | 4,949 b | 134.1 | 4,198 a | 4,221 a | 99.2 |
| Regional exp. [1] (kg/ha) | 6,663 a | 6,115 b | 109.0 | 5,136 a | 4,441 b | 115.6 |
| Daily yield production (kg/ha · day) | 54.3 | 47.7 | | 48.4 | 37.7 | |
| Coefficient variance (%) 1993 | 14.1 | 18.9 | | 23.6 | 23.5 | |
| 1994 | 12.1 | 16.3 | | 20.6 | 26.4 | |
| Stability coefficient | 1.10±0.07 | 0.73±0.17 | | 0.87±0.08 | 0.87±0.08 | |

[1] The performance of regional yield trials were the means of seven experimental or research and extension stations located at different places in Taiwan.
[2] The same common letter within the columns is not significant at 5% level.

### 病蟲害抵抗程度

水稻主要病害有稻熱病、白葉枯病、紋枯病、以及縞葉枯病等，蟲害則包括飛蝨類如褐飛蝨與螟蟲如二化螟蟲等，病蟲危害常會導致產量的損失或品質惡化，就臺粳糯5號進行病蟲害檢定的平均結果列於表七。稻熱病旱田式病圃檢定四年平均結果，比較出三個參試品種中以臺粳糯1號最具抵抗性平均罹病級數爲1.3，屬於抗級反應(R)，臺粳糯5號爲6.1 (MS)，均優於臺中糯70號之極感(HS)。水田式稻熱病檢定僅於第一期作進行，亦以臺粳糯1號較具抗病

性，臺稉糯5號罹病級數葉稻熱病為4.2，穗頸稻熱病為5.5，均略較臺中糯70號具有抵抗性，可是兩者之間並無顯著的差異，但比臺稉糯1號為差，且呈顯著性之差異(表七)。此品種除在旱田病圃葉稻熱病上的抵抗性較優於臺中糯70號外，其它則與之同屬易感染病蟲害的糯稻品種，所以在病蟲害管理上仍須加強預防。

**氮肥效應**

臺稉糯5號對氮肥效應之表現結果列於表八。在第一期作之插秧至成熟日數在高氮肥有延遲之趨勢，對照品種的生育日數較不受氮肥處理之影響；兩個品種的株高均隨氮肥用量增多而升高，穗數則無明顯的差異。臺稉糯5號的稻穀產量有隨氮肥用量增多而升高的現象，但為避免使株高增加，有倒伏之慮，建議栽培臺稉糯5號時採用一般推薦氮肥用量即可，不必多施。第二期作之生育日數不受氮肥用量之影響，株高與每株穗數隨氮肥用量之增加而升高，而倒伏性反應除最重肥處理外，均維持良好；稻穀產量以120 kg/ha含量處理較低，但氮素肥料用量超過160 kg N/ha時，增產效應均未達顯著水準。臺中糯70號之稻穀產量則以200或240 kg N/ha處理較高。在氮肥施用效益方面，臺稉糯5號以120 kg/ha處理最高，若繼續增施氮肥則效益降低；但鑑於三個增施氮肥處理間的產量差異未達顯著水準，氮肥施用效益數值亦不具意義。第二期作栽培臺稉糯5號時，亦以採用推薦氮肥用量為宜，不宜多施。

表七、臺稉糯 5 號對病蟲害之抵抗性

Table 7. Reactions of Tai Keng Glutinous 5 to major diseases and insect pests*

| Pests | Damage grading | | | Kruskal-Wallis | Reaction | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TKW 5 [6] | TKW 1 [6] | TCW 70 [6] | Test [7] | TKW 5 [8] | TKW 1 [8] | TCWG 70 [8] |
| Leaf blast [1] | | | | | | | |
| Upland | 6.1 b | 1.3 c | 9.0 a | 16.99** | MS[7] | R | HS |
| Paddy field | 4.2 b | 3.1 b | 6.3 a | 10.34** | MR[7] | R | MS |
| Panicle blast [1] | 5.5 b | 2.4 c | 6.7 a | 11.38** | MS | R | S |
| Bacterial leaf blight [2] | | | | | | | |
| XM42 isolate | 6.3 a | 6.0 a | 7.0 a | 0.02 n.s. | MS | MS | MS |
| XF81 isolate | 5.7 a | 5.3 a | 4.5 a | 0.83 n.s. | MS | MR | MR |
| Sheath blight [3] | 8.3 a | 7.8 a | 9.0 a | 2.16 n.s. | HS | HS | HS |
| Rice stripe disease [4] | 9.0 a | 7.0 a | 9.0 a | 2.16 n.s. | HS | MS | HS |
| Brown planthopper [5] | | | | | | | |
| Seedling | 8.0 a | 9.0 a | 9.0 a | 2.00 n.s. | HS | HS | HS |
| Adult | 7.5 a | 8.0 a | 9.0 a | 1.30 n.s. | MS | HS | HS |
| Small brown planthopper [5] | 9.0 a | 9.0 a | 9.0 a | 2.00 n.s. | HS | HS | HS |
| White back planthopper [5] | 8.0 a | 9.0 a | 9.0 a | 2.00 n.s. | HS | HS | HS |

[1] Results of Provincial blast nurseries tests at Chiayi and Taituntg during 1992 to 1995.
[2] Data from Taichung DAIS during 1992 to 1994 and inoculated by different isolates of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.
[3] Data from Chiayi Branch Station of Tainan DAIS during 1992 to 1994.
[4] Data from Kaohsiung DAIS during 1992 to 1994.
[5] Data from Taiwan Agricultural Research Institute Chiayi Station during 1992 to 1994.
[6] The same common letter within the columns is not significant at 5% level.
[7] Data were analyzed by Kruskal-Wallis test.
[8] R: Resistance, MR: Medium resistance, MS: Medium susceptibility, S: Susceptibility.

表八、臺稉糯 5 號耐肥性反應試驗
Table 8. The nitrogen response of Tai Keng Glutinous 5

| Season crop | Varieties | Amount of nitrogen (kg/ha) | Plant height (cm) | Panicle number | Degree of lodging | Grain yield kg/ha[1] | Grain yield Index |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| First crop | Tai Keng Glutinous 5 | 80 | 98.0 | 16.6 | Erect | 6,749 a | 100.0 |
| | | 120 | 102.8 | 15.6 | Erect | 6,995 a | 103.6 |
| | | 160 | 112.4 | 17.6 | Erect | 7,450 b | 110.4 |
| | | 200 | 111.7 | 16.4 | Semi-lodging | 7,817 c | 115.8 |
| | Taichung Glutinous 70 | 80 | 107.7 | 13.5 | Erect | 6,601a | 100.0 |
| | | 120 | 110.4 | 13.9 | Erect | 6,833 b | 103.5 |
| | | 160 | 109.0 | 13.9 | Erect | 6,837 b | 113.6 |
| | | 200 | 110.9 | 14.0 | Erect | 6,773 b | 102.6 |
| Second crop | Tai Keng Glutinous 5 | 80 | 88.7 | 9.5 | Erect | 3,681 b | 100.0 |
| | | 120 | 90.4 | 10.2 | Erect | 4,372 ab | 118.8 |
| | | 160 | 93.0 | 11.7 | Erect | 4,714 a | 128.1 |
| | | 200 | 98.8 | 12.3 | Semi-lodging | 5,140 a | 139.6 |
| | Taichung Glutinous 70 | 80 | 86.5 | 11.6 | Erect | 4,368 a | 100.0 |
| | | 120 | 86.6 | 12.4 | Erect | 5,190 b | 118.8 |
| | | 160 | 88.2 | 12.4 | Erect | 5,203 b | 119.1 |
| | | 200 | 89.8 | 12.5 | Erect | 4,230 a | 96.8 |

[1] The same common letter within the columns is not significant at 5% level.

### 稻米品質

臺稉糯5號之糙米率在第一期作爲81.5%，第二期作爲82.3%，分別較臺中糯70號高1.1及1.4%；臺稉糯5號之完整米率在一、二期作分別爲70.3及62.9%，亦較臺中糯70號增加8.3及5.4%。新品系與對照品種的直鏈性澱粉含量於第一期作均爲1.5%，二期作則分別爲0.6及0.9%；兩個品種(系)的粗蛋白質含量相若。自大村鄉臺中區農改場稉稻區域試驗取樣分析，臺稉糯5號糙米率與白米率於第一、二期作皆較臺中糯70號爲高，完整白米率則與臺中糯70號相近。臺稉糯5號直鏈性澱粉含量稍低於臺中糯70號，粗蛋白質含量則極爲接近。食味檢定係採用臺中區農業改良場內所生產之臺稉糯5號爲樣品，以臺中糯70號及臺稉糯1號爲對照。結果臺稉糯5號米飯外觀遠超過對照品種臺中糯70號，香味、口味與黏性稍佳，硬度較軟，總評值優於對照品種，屬於A級(表九)。

## 誌　　謝

本品種承蒙行政院農委會及前臺灣省政府農林廳經費補助，文稿初成經前臺灣省農業試驗所劉副所長大江博士及農藝系曾東海先生與前臺中區農業改良場客座研究員胡博士兆華老師斧正，另試驗各項檢定由相關試驗場所協助完成，在此一併深表謝意。

表九、臺稉糯 5 號與臺中糯 70 號之米質比較

Table 9. Grain quality of Tai Keng Glutinous 5 as compared with Taichung Glutinous 70[1]

| Grain quality | First crop | | Second crop | |
|---|---|---|---|---|
| | TKW 5 | TCW 70 | TKW 5 | TCW 70 |
| Brown rice (%) | 81.1 | 80.1 | 81.4 | 79.7 |
| Total milled rice (%) | 72.2 | 70.6 | 74.0 | 72.7 |
| Head rice (%) | 52.7 | 53.7 | 64.4 | 63.3 |
| Size[2] | S | S | S | S |
| Shape[3] | B | B | B | B |
| Temperature for gelatinization[4] | L/I | L/I | L | L |
| Amylose (%) | 1.1 | 1.8 | 0.7 | 1.0 |
| Crude protein (%) | 7.99 | 7.87 | 8.39 | 8.38 |
| Gel consistency[5] (mm) | S | S | S | S |
| Taste Panel test | - | - | A | B |

[1] Analyzed by rice quality laboratory at Taichung DARES.

[2] Size (mm) divided into 6 classes, VL>7.5, L=7.06~7.5, ML=6.61~7.059, M=6.101~6.609, MS=5.51~6.10, S≦5.51.

[3] Shape divided into 3 classes, S≧3, I=2.01~2.99, B≦2.

[4] Temperature for gelatinization divided into 4 classes, H, HI, I, L.

[5] Gel consistency divided into 3 classes, H, M, S.

[6] Taste Panel test only tested in 2nd crop, 1992.

## 參考文獻


1. 臺南區農業改良場 1989 糯稻臺稉1號育成經過 p.1-34 稻作改良年報(民國78年)。
2. 臺南區農業改良場 1990 糯稻臺稉3號育成經過 p.1-32 稻作改良年報(民國79年)。
3. 宋勳 1986 稻米品質分級與改良 p.109-125 四十年來臺灣地區稻作生產改進專輯臺灣 臺中。
4. 桃園區農業改良場 1992 稻品種特性檢驗—倒伏性檢驗 p.459-469 稻作改良年報(民國81年)。
5. 桃園區農業改良場 1993 稻品種特性檢驗—倒伏性檢驗 p.409-419 稻作改良年報(民國82年)。
6. 桃園區農業改良場 1994 稻品種特性檢驗—倒伏性檢驗 p.429-439 稻作改良年報(民國83年)。
7. 黃真生 1979 水稻品種臺農67號之育成 中華農業研究 28:57-66。
8. 黃賢喜 1981 中部地區早熟稻與雜糧輪作制之研究 臺中區改良場研究彙報 5:1-11。
9. 黃賢喜、江壬卿、宋勳 1984 臺中糯70號與臺中秈糯1號之育成 臺中區農業改良場研究彙報 9:68-79。
10. 臺灣省政府農林廳 1979-1985 臺灣省水稻栽培品種別與種植面積。
11. Cagampang, G. B., C. M. Perze and B. O. Juliano. 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. J. Sci. Food Agric. 24:1589-1594.
12. Finlay, K. W. and G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res. 14:742-754.
13. IRRI, 1988. Standard evaluation system for rice. 3rd ed. IRTP, IRRI, Los Banos, Philippines. 54p。

14. Jennings, P. R., W. R. Coffman and H. E. Kauffman. 1979. Rice Improvement, pp.186. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
15. Juliano, B. O. 1971. A simplified assay for milled rice amylose. Cereal Sci. Today 16:334-338, 340, 360.
16. Juliano, B. O. 1985b. Criteria and tests for rice grain quality. pp. 443-524. In Rice: Chemistry and technology. B. O. Juliano, ed., Am. Assoc. Cereal Chem., MN.
17. Kabaku, N., K. Tajima, and A. Amemiya. 1983. Physiological study of growth inhibition in rice plant as affected by low temperature I. Physiological mechanism of growth retardation caused by cool temperature. Bull. Inst. Agric. Series D. 34:1-68.
18. Khan, D., R. D. J. Mackill and B. S. Vergara. 1986. Selection for tolerance to low temperature-induced spikelet sterility at anthesis in rice. Crop Sci. 26:694-698.
19. Little, R. R., G. B. Hilder, and E. H. Dawson. 1953. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. Cereal Chem. 35:111-126
20. Saitoh, K., H. Shimoda and K. Ishihara. 1993. Characteristics of dry matter production process in high-yield rice varieties 6. Comparisons between new and old rice (*Oryza sativa*) varieties. Japanese J. Crop Sci. 62:509-517.

# Development of Rice Cultivar 'Tai-keng Glutinous 5' in Taiwan[1]

Chih-Sheng Sheu, Su-Jein Chang, Lung-Che Chen and Yi-Shin Chen[2]

## ABSTRACT

Rice cultivar 'Tai-keng Glutinous 5' (*Oryza sativa* L.) (TKW5, formerly called bred line Tai-keng-yu 9480) is an early maturing, high-yielding, glutinous endosperm cultivar which developed cooperatively by Chiayi Experiment Station of Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) and Taichung District Agricultural Research and Extension Station (DARES) by hybridization. TKW5 was officially released on December, 1995 through Rice Breeding Committee of Taiwan Provincial Government.

TKW 5 was selected from a cross Tainung 67/Tainan-waxy-yu 17 which made at Chiayi Station of TARI in 1987and accomplished breeding works in Taichung DARES. Parent Tainung 67 is a leader cultivar in Taiwan had an erect culms and leaves, high yield, and pest tolerance characteristics, but poor in rice quality such as white belly. The parent Tainan-waxy-yu 17, an experimental line developed at Tainan DAIS, is an early maturing, short-statured, resistant to lodging and blast disease, and has a bigger kernel but yield less than a popular Taichung Glutinous 70 (TCW 70). It is therefore desirable to develop high yield such as Tainung 67, with productivity, early maturity, big kernel glutinous rice. TKW 5 met with this requirement.

In seven regional yield trials conducted from 1993 to 1994 in Taiwan, TKW 5 matured at 123 and 107 days in the first and second season crops, respectively, which are 6 and 7 days earlier than TCW 70 after transplanting. TKW 5 has 104 and 99 cm plant height in 1st and 2nd season crops, respectively. Grain yield of TKW 5 at nitrogen 120 kg/ha fertilization yielded averaged 6663 and 5136 kg/ha (13% moisture) are increased more 9 and 15.6% than TCW 70 as a check cultivar, respectively.

TKW 5 has shown moderate resistance to blast, but susceptible to bacterial blight, sheath blight, and hopper insects after tested in Taiwan Uniform Rice Nurseries from 1992 to 1994. The endosperm of TKW 5 is glutinous, non-aromatic, and has a light brown pericarp. Results obtained from the Rice Quality Research Laboratory, Taichung

DARES, indicating that TKW 5 has good milling quality and low gelatinizing temperature according to alkali (1.7% KOH) spreading reaction of 6.

TKW5 is recommended to be grown in both single and double season crop fields in Taiwan. Due to the response of nitrogen application test, this cultivar will be lodged at dressing high level of 240 N kg/ha. The fertilizer is recommended to be moderate and applied as early as possible. In order to obtain the high quality of glutinous rice, irrigation should not be cut off too early before harvest, and harvest should be done at sunny day.

**Key words:** Tai-keng Glutinous 5, early maturity, glutinous rice, breeding.

---

[1.]Contribution No. 0623 from Taichung DARES.

[2.]Associate Researcher of Taichung DARES, Head of Crop Improvement of Miaoli DARES, Associate Researcher and Senior Researcher of Chiayi Agricultural Experiment Station of TARI.