

# 稈稻新品種「台農 81 號」之育成

吳永培<sup>1</sup> 廖大經<sup>1</sup> 邱志浩<sup>2</sup> 周思儀<sup>2\*</sup>

## 摘要

吳永培、廖大經、邱志浩、周思儀。2019。稈稻新品種「台農 81 號」之育成。台灣農業研究 68(2):148–164。

稻米為國人主食，為因應進口米之衝擊與配合消費趨勢，開發品質與產量兼具且耐抗病蟲害等逆境之水稻新品種，乃為當前育種改良的主要目標之一。「台農 81 號」原品系名稱為嘉農育 981027 號，係行政院農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所於 2006 年第 1 期作以良質米品種「台稈 2 號」為母本，與具有抗病蟲、株型佳且耐倒伏等特性之品系嘉農育 902036 號進行雜交，採譜系法進行後代分離選拔之品系。歷經 5 個世代，於 2009 年第 1 期作選出嘉農育 981027 號進入初級產量比較試驗。經過初、高級產量比較試驗、區域試驗及各項特性檢定結果，嘉農育 981027 號新品系具有脫粒性適中、穗上發芽率較低、抗倒伏、抗稻熱病及稻飛蟲等優良特性；其米粒外觀與米飯食味與良質米對照品種「台稈 9 號」相近，且稻穀產量與良質米對照品種「台稈 9 號」間無顯著差異。2017 年申請命名，獲通過為「台農 81 號」。因其具有抗稻熱病及稻飛蟲等特性，為一適合減藥、合理化施肥及有機栽培的品種，並可供稻農及消費者更多的選擇。

**關鍵詞：**稈稻、台農 81 號、抗稻熱病及稻飛蟲。

## 前言

水稻是國人主要的糧食作物，為栽培面積最廣的單一糧食作物，稻米產業的發展與否，攸關廣大農民生計及糧食安全影響至鉅。近年來隨著經濟條件改善，國人生活水平提高，生活結構改變及替代食品之增加，致使國人對稻米的消費量逐年減少。我國於 2002 年加入世界貿易組織 (World Trade Organization; WTO)，稻米市場開放。為因應進口米之衝擊及國人消費型態的改變，以及確保國產稻米之競爭力，水稻品種改良雖以米質為導向，但對於產量及省工栽培之需求仍不容忽視。近年來又因環境友善耕作方式等議題日益受到重視，稻農對水稻栽培品種的選擇更趨多元，因此選育品質與產量兼具且對病蟲害等逆境具有抗(耐)性之水稻新品種，乃成為當前育種改良的主要目標之一 (Selvaraj *et al.* 2011; Fujita *et*

*al.* 2013)。

目前台灣稈型稻優良推廣品種有「台稈 2 號」等 22 個，雖已廣為農民栽培，並為市場所接受，惟此等品種仍有品質不穩定，對於病蟲害抵抗力不佳、容易倒伏及穗上發芽等現象，有待後續改善。因此，為提高農民收益及食米衛生安全，減少環境污染與對逆境之耐受性，對於稻米品質、產量及抗病蟲逆境之耐抗性仍需長期予以改進。有鑒於此，嘉義農業試驗分所於 2006 年第 1 期作以良質米品種「台稈 2 號」為母本，與本分所育成之抗病蟲、株型佳且耐倒伏品系嘉農育 902036 號進行雜交，選育出「台農 81 號」。

「台農 81 號」歷經各項試驗與特性檢定結果，顯示具有脫粒性適中、穗上發芽率較低、耐倒伏性佳及抗病蟲害 (稻熱病與稻飛蟲) 等優良特性，且其米粒外觀與米飯食味品質與良

---

投稿日期：2018 年 7 月 31 日；接受日期：2018 年 12 月 17 日。

\* 通訊作者：gracechou@dns.caes.gov.tw

<sup>1</sup> 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所農藝系副研究員。台灣 嘉義市。

<sup>2</sup> 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所農藝系助理研究員。台灣 嘉義市。

質米對照品種「台稈 9 號」相近，稻穀產量與良質米對照品種「台稈 9 號」間則無顯著差異。又由於此品種具有抗稻熱病及稻飛蟲等特性，除可減少生產時的農藥使用外，亦適合作為有機栽培之品種選擇，極具推廣潛力。

## 材料與方法

### 親本來源與特性

「台農 81 號」親本譜系如圖 1 所示，母本為「台稈 2 號」，父本為嘉農育 902036 號。「台稈 2 號」為台南區農業改良場於 1989 年第 1 期作登記命名的良質米推薦品種 (Chuang *et al.* 1990)，具有高產、米質優良及抗褐飛蟲等優點，惟其植株較高，對稻熱病抵抗力不穩定，且有對紋枯病及白背飛蟲不具抗性且耐寒性較差等缺點。嘉農育 902036 號為嘉義農業試驗分所育成的品系，其米粒外觀優良、產量高、株型佳、抗稻熱病及褐飛蟲。

### 選育方法與過程

「台農 81 號」的選育過程如表 1 所示，嘉義農業試驗分所於 2006 年第 1 期作以「台稈 2 號」為母本，與父本嘉農育 902036 號進行雜交，獲得  $F_1$  種子，2006 年第 2 期作種植  $F_1$  植株。2007 年第 1 期作由  $F_2$  世代集團中選出 33

個單株進入  $F_3$  系統， $F_3$  及  $F_4$  世代以譜系法進行培育及淘汰， $F_5$  世代行系統選拔，在  $F_3$  至  $F_5$  世代期間並行糙米外觀及抗病蟲篩檢。2008 年第 2 期作從本組合 37 個  $F_5$  系統中選出嘉農育 981027 號等 34 個品系，進入 2009 年初級產量比較試驗，經 2 個期作試驗，從中擇優選出嘉農育 981027 號晉級 2010 年高級產量比較試驗。新品系在高級試驗中表現頗為優越，獲選參加 2011 年組稈稻區域試驗及參與各項特性檢定。先後歷經 12 年，完成一系列試驗並彙整各項試驗資料提出申請登記命名，於 2017 年 11 月通過命名為「台農 81 號」。

### 稻穀產量比較試驗

稻穀產量評估試驗，於 2009 至 2010 年在嘉義農業試驗分所水稻試驗田進行 2 年 4 期作產量比較試驗，以「台稈 9 號」為對照品種；2009 年進行初級產量比較試驗 (preliminary yield trial)，第 1 期作田間採順序排列，單本植，4 行區，每行 25 株，行株距 0.30 m × 0.15 m，小區面積 4.5 m<sup>2</sup>；第 2 期作為多本植，4 行區，每行 25 株，小區面積 4.5 m<sup>2</sup>，1 重複。2010 年第 1 期作及第 2 期作進行高級產量比較試驗 (advanced yield trial)，田間採逢機完全區集設計，4 重複，4 行區，每小區種植 100 株，行株距 0.30 m × 0.15 m，小區面積 4.5 m<sup>2</sup>。

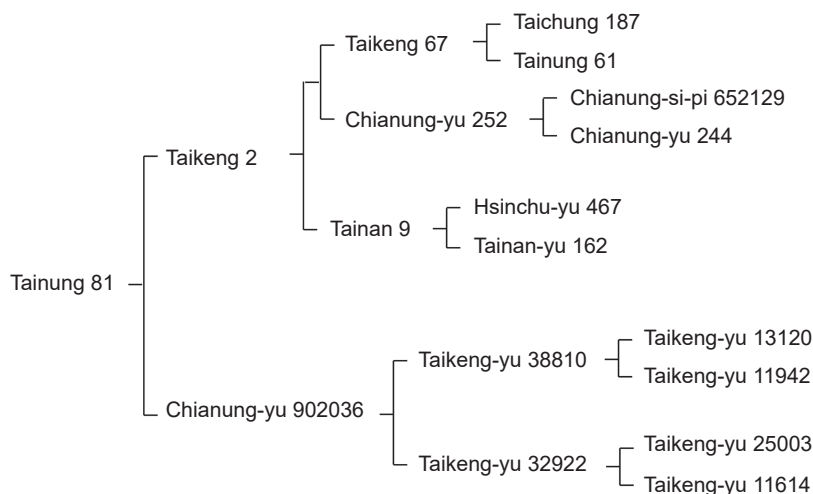


圖 1. 稈稻品種「台農 81 號」之譜系。

Fig. 1. Pedigree of the japonica rice variety 'Tainung 81'.

表 1. 「台農 81 號」(嘉農育 981027 號)的選育過程。

Table 1. Breeding procedures of the rice variety 'Tainung 81' (line Chianung-yu 981027).

Year	Crop season	Description
2006	1st	Hybridization: Taikeng 2 (♀) × Chianung-yu 902036 (♂)
	2nd	F <sub>1</sub>
2007	1st	F <sub>2</sub> : Evaluation of grain appearance, diseases and insects response
	2nd	F <sub>3</sub> : Evaluation of grain appearance, diseases and insects response
2008	1st	F <sub>4</sub> : Evaluation of grain appearance, diseases and insects response
	2nd	F <sub>5</sub> : Evaluation of grain appearance, diseases and insects response
2009	1st	F <sub>6</sub> : Chianung-yu 981027 (Preliminary yield trial)
	2nd	F <sub>7</sub> : Chianung-yu 981027 (Preliminary yield trial)
2010	1st	F <sub>8</sub> : Chianung-yu 981027 (Advanced yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance)
	2nd	F <sub>9</sub> : Chianung-yu 981027 (Advanced yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance)
2011	1st	F <sub>10</sub> : Chianung-yu 981027 (Regional yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability)
	2nd	F <sub>11</sub> : Chianung-yu 981027 (Regional yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability)
2012	1st	F <sub>12</sub> : Chianung-yu 981027 (Regional yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability)
	2nd	F <sub>13</sub> : Chianung-yu 981027 (Regional yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability)
2013–2016	1st–2nd	F <sub>14</sub> –F <sub>21</sub> : Seed propagation
2017	1st	F <sub>22</sub> : Nitrogen trial and grain storage trial

試驗的肥料施用量為氮素 (N) 120 kg ha<sup>-1</sup>，施用硫酸銨及台肥複合肥料 39 號，分 4 次平均施用於 1 次基肥、2 次追肥及穗肥；磷酐 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 施用量為 72 kg ha<sup>-1</sup>，在基肥 1 次施用；氧化鉀 (K<sub>2</sub>O) 施用量為 48 kg ha<sup>-1</sup>，於基肥及穗肥施用。病蟲害防治及其他田間管理，則依照一般慣行方式實施。

### 區域試驗

區域試驗於 2011 與 2012 年之第 1 期作及第 2 期作，於桃園縣新屋鄉、彰化縣大村鄉、嘉義縣鹿草鄉、屏東市、台東市及花蓮縣吉安鄉等 6 個地點進行。有 10 個中晚熟品種 (系) 參試，以「台梗 9 號」為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，5 行區，每行 20 株，

多本植，行株距 0.30 m × 0.15 m，小區面積 4.5 m<sup>2</sup>。生育期間調查抽穗期、成熟期及成熟期之株高與穗數，並以小區為單位，逢機割取 3 株，調查穗長、穗重、一穗穎花數、稔實率與千粒重等性狀及小區稻穀產量，小區稻穀產量評估係以穀粒水分含量 13% 為基準。

### 氮肥效應試驗

氮肥效應試驗，於 2017 年在嘉義農業試驗分所水稻試驗田進行，田間採裂區設計，3 重複，氮肥施用量為主區，參試品種 (系) 為副區，多本植。氮肥處理等級，分別為施用氮素 120、160、200 及 240 kg ha<sup>-1</sup>。磷酐每期作施用 60 kg ha<sup>-1</sup>，氧化鉀在每期作施用 72 kg ha<sup>-1</sup>。每 1 副區為 5 行 × 20 株，行株距 0.28 m × 0.16

m，面積為 4.48 m<sup>2</sup>，栽培管理依慣行法實施之。

### 特性檢定

**倒伏性檢定：**倒伏性檢定於 2011 年第 1 期作至 2012 年第 2 期作，計 2 年 4 期作，委由桃園區農業改良場於新竹縣竹東鎮進行倒伏性檢定。試驗田採順序排列法，3 行區，每行 10 株，多本植，行株距為 0.30 m × 0.15 m，2 重複，施用氮素量為 200 kg ha<sup>-1</sup>。在穀粒成熟期調查倒伏程度，以國際稻米研究所 (International Rice Research Institute; IRRI) 訂定之評估標準進行 (IRRI 2002)，依照植株的狀態進行判別，倒伏程度分為 5 級，1 級為直 (R)，3 級為直-斜 (MR)，5 級為斜 (MS)，7 級為斜-倒 (S)，9 級為倒 (HS)。

**耐寒性檢定：**耐寒性檢定於 2011 年第 1 期作至 2012 年第 2 期作，計 2 年 4 期作，委由桃園區農業改良場於新竹縣五峰鄉花園村進行耐寒性檢定。第 1 期作採直播法，順序排列，2 重複，於秧苗期進行檢定，由秧苗之成活率、葉色及生長勢等判別耐寒性之等級。第 2 期作育苗後移植插秧，田間順序排列，重複數與第 1 期作相同，依成熟期之結實率判別耐寒性等級。

**穗上發芽率及脫粒性檢定：**穗上發芽及脫粒性檢定於 2011 年第 1 期作至 2012 年第 2 期作，計 2 年 4 期作，委由花蓮區農業改良場進行檢定。單本植，行株距 0.30 m × 0.15 m，種植 40 株。穗上發芽率調查，係於收穫期每品種 (系) 於主穗軸基部僅 2-3 粒未熟時採取 5 穗，將稻穗浸泡在淺水盤上，置於日夜溫控制在 30°C 之植物生長箱中，於 6 d 後計算穗上發芽率。調查標準分為 3 級，1 級為穗上發芽率少於 30%，5 級為 31-60%，9 級為 61-100%。脫粒性調查係於成熟期採取主穗 5 穗，將稻穗置於長 1.00 m，寬 0.30 m，一邊高 0.08 m 之斜木板之 2/3 處 (由高的一端算起)。再以重 1.5 kg，長 0.30 m 之鐵棒滾動 3 次，計算脫粒稻穀重量百分比。調查分 5 級，1 級為脫粒率少於 1%，3 級為 1-5%，5 級為 6-25%，7 級為 26-50%，9 級為 51-100%。

### 各種病蟲害抵抗性檢定

**稻熱病抵抗性：**自 2011 年第 1 期作至 2012 年第 2 期作共 2 年 4 期作，以水田及旱田式病圃進行檢定。水田式病圃在第 1 期作，由嘉義農業試驗分所及台東區農業改良場進行檢定。田間採順序排列，每品種 (系) 種植 2 行，行株距 0.25 m × 0.20 m，每行 7 株，2 重複。採自然感病方式，每隔 2 個品種 (系) 種植 1 行感病品種 'Lomello'，每行前後各植 1 株 'Lomello'，作為感染源。另每隔 10 個品種 (系) 種植 1 行抗病品種「台農 70 號」，做為對照。旱田式病圃由嘉義農業試驗分所在 2 期作均進行檢定，試驗田採順序排列，條播，行長 0.50 m，行距 0.10 m。每品種 (系) 播種 1 行，2 重複，每行播種 5 g，每隔 10 行播種 2 行感病品種 'Lomello'，中間夾播 1 行抗病品種「台農 70 號」，以茲對照，周圍全部播種 'Lomello' 作為接種源。依據國際稻米研究所對稻熱病圃的調查方法 (IRRI 2002)，以目測方式依照調查標準分 0-9 級記載，葉稻熱病檢定之等級與反應如下：0 級為極抗 (highly resistant; HR)，1-3 級為抗 (resistant; R)，4-5 級為中抗 (moderately resistant; MR)，6 級為中感 (moderately susceptible; MS)，7-8 級為感 (susceptible; S)，9 級為極感 (highly susceptible; HS)。

穗稻熱病檢定之等級與反應如下：0 級為極抗 (HR)，1 級為抗 (R)，3 級為中抗 (MR)，5 級為中感 (MS)，7 級為感 (S)，9 級為極感 (HS)。

**白葉枯病抵抗性：**以 2011 年第 1 期作至 2012 年第 2 期作試驗材料，計 2 年 4 期作，委由台中區農業改良場進行白葉枯病抗性檢定。田間採順序排列，每品種 (系) 種 4 行，每行 10 株，單本植，2 重複。於劍葉抽出後，將菌種以剪葉法接種於每株稻葉上，每行接種不同菌株，菌株由農業試驗所植物病理組線蟲與病害管理研究室提供之 XM42 及 XF89-b 等 2 菌株。調查標準及反應之對應為：無病斑面積為極抗 (HR)，1-5% 病斑面積為抗 (R)，6-12% 病斑面積為中抗 (MR)，13-25% 病斑面積為中感 (MS)，26-50% 病斑面積為感 (S)，51-100% 病斑面積為極感 (HS)。

**紋枯病抵抗力：**以 2010 年至 2011 年第 1 期作及第 2 期作試驗材料，委由台南區農業改良場嘉義分場進行紋枯病抗性檢定。田間設計採順序排列，2 重複，多本植，行株距 0.25 m × 0.15 m，每品種(系)栽植 1 行，每行 10 株，但第 1 株、第 4 株、第 7 株及第 10 株栽植感染品種「稗稈稻」；插秧後，第 1 期作 50–60 d，第 2 期作 30–40 d 以 TC-96 菌株行人工接種，以誘發病害；齊穗後 25 d 調查植株之發病程度，每小區調查 6 株，調查方法依國際稻米研究所訂定之標準進行 (IRRI 2002)。反應等級分 6 級，0 級為極抗 (HR)，1 級為抗 (R)，3 級為中抗 (MR)，5 級為中感 (MS)，7 級為感 (S)，7.1 級以上為極感 (HS)。

**飛蟲類蟲害抵抗力：**2011 年至 2012 年由嘉義農業試驗分所植物保護系進行檢定。將種子播種於檢定盤，每盤播種 72 品種(系)，並含抗蟲品種 'Mudgo'、'H105' 及感蟲對照品種「台中在來 1 號」。待秧苗發育至 3 葉苗期，移置於溫室檢定槽。然後將經人工大量繁殖之飛蟲若蟲 (2–3 齡) 釋放於秧苗，釋放密度約為每秧苗 2–3 隻蟲，待感蟲對照品種枯萎時，再按其被害情況分級記錄。另水稻成株期對褐飛蟲之抵抗力檢定於網室內進行，每品種(系)種植 4 株，3 本植，待分蘖期釋放成蟲。平均每株 0.5–1 隻，讓其自由選擇稻株產卵繁殖。釋放成蟲後 35 d，記錄每品種(系)每株稻之蟲數及危害等級，其後每 3–5 d 調查 1 次，直至感蟲對照品種完全枯萎為止。調查飛蟲類感蟲級數與反應之對應如下：0–3 級為抗 (R)，4–6 級為中抗 (MR)，7–9 級為感 (S)。

### 米質分析檢定

**碾米品質：**碾米品質以 2011 年及 2012 年第 1 期作及第 2 期作試驗材料，委由台中區農業改良場進行檢定。稱取乾燥調製後之稻穀 125 g，碾製成糙米後，稱取其糙米重量占稻穀重量比例，即得糙米率 (brown rice; %)；將糙米碾成白米，所得白米重量占稻穀重量比例，即得白米率 (total milled rice; %)；將斷裂 3/4 以上的碎白米篩選去除，即得完整白米，稱其完整白米重量占白米重量比例，即可得完

整米率 (head rice; %)。

**米粒之理化特性：**以 2011 年及 2012 年第 1 期作及第 2 期作試驗為材料，委由台中區農業改良場進行檢定。檢定之標準在粒長及粒形，係依我國國家標準 No.13446 訂定，粒長 (mm) 分 4 級：特長 (extra long; EL) 為大於 7.50 mm，長粒 (long; L) 為 6.61–7.50 mm，中粒 (medium; M) 為 5.51–6.61 mm，短粒 (short; S) 為小於 5.51 mm。粒形依長寬比分 3 級：細長形 (slender; S) 為大於 3.0，中間型 (intermediate; I) 為 2.1–3.0，粗圓形 (bold; B) 為小於 2.1。其餘項目依國際稻米研究所之標準，透明度分 0–5 級共 6 級；心白、腹白及背白各分為 0–5 級共 6 級；鹼性擴散度分 1–7 級共 7 級；糊化溫度分 4 級，與鹼性擴散度對應如下：高 (high; H) 為 1–2 級，中高 (high intermediate; HI) 為 3 級，中 (intermediate; I) 為 4–5 級，低 (low; L) 為 6–7 級。凝膠展延性 (mm) 分為 3 級：硬 (hard; H) 為小於 41 mm，中間 (medium; M) 為 41–60 mm，軟 (soft; S) 為 61–100 mm。

**食用品質檢定：**食味官能檢定，以 2011 年及 2012 年第 1 期作與第 2 期作彰化大村區域試驗為材料，委由台中區農業改良場進行食用品質檢定，以良質米推薦品種「台梗 9 號」為對照。利用 4 人份電子鍋 4 個，其中 1 個蒸煮對照品種，其餘 3 個蒸煮測試樣品。每樣品秤取白米 500 g 放入內鍋，以強勁水流沖洗攪拌排水，重複 3 次，加入為米重之 1.35 倍的水，浸泡 30 min 後，始按下開關。待開關跳起，先燜 20 min 再打開鍋蓋將飯攪鬆，以紗布蓋在鍋內上以吸收蒸氣。鍋內插上 1 雙筷子，蓋下鍋蓋以利通氣，放冷 1 h 後食用。試食時分別就米飯之外觀 (appearance)、香味 (aroma)、口味 (flavor)、黏性 (cohesion)、硬性 (hardness) 與總評 (overall sensory evaluation) 等 6 項分別與對照品種比較。並在評分表上記錄分數，將其區分為 3 級：外觀、香味、口味與總評之評等，分別是 A 級為優於對照品種，B 級為同於對照，C 級為劣於對照。黏性 A 級為較對照品種黏，B 級為同於對照，C 級為較對照品種不黏。硬性 A 級為較對照品種硬，B 級為同於對照，C 級為較對照品種軟。

**稻穀儲藏試驗之食味檢定：**儲藏試驗於 2017 年 1 月至 6 月間進行，參試材料係 2016 年第 2 期作在嘉義農業試驗分所水稻試驗田栽培生產的稻穀。收穫後以網袋方式分別置於本分所倉庫室溫及 15°C 冷藏庫中，每個月取出進行食味檢定。檢定方式係以炊飯食味計 (STA1B, Satake Co., Hiroshima, Japan) 及硬度黏度計 (RHS1A, Satake Co., Hiroshima, Japan) 分別針對米飯外觀、食味、硬性及黏性等項目進行測試。外觀與食味之評等，分別是：A 級為優於對照品種，B 級為同於對照，C 級為劣於對照。硬性部分：A 級為較對照品種硬，B 級為同於對照，C 級為較對照品種軟。黏性部分：A 級為比對照品種黏，B 級為同於對照，C 級為較對照品種不黏。各項評分等級如下：(1) 外觀：< 5.0 不好；5.0–6.0 稍差；6.0–7.0 一般；7.0–8.0 稍好；> 8.0 好；(2) 食味：< 50 不好；50–60 稍差；60–70 一般；70–80 稍好；> 80 好；(3) 硬性：2.0–3.0 黏在一起；4.0 軟；5.0 硬；> 6.0 非常硬；(4) 黏性：< 0.2 米飯鬆散；0.2–0.3 黏性較弱；0.4–0.5 黏性較強；0.5–0.6 黏性好。

### 統計分析

本研究中所進行的統計分析工作，皆以程式語言“R”(3.5.1 版) 撰寫執行變方分析 (analysis of variation; ANOVA)。若處理間具顯著差異，則以最小顯著差異測驗法 (Fisher's least significant difference test; LSD test) 進行比較。

表 2. 「台農 81 號」在初級產量比較試驗之農藝性狀及稻穀產量表現。

Table 2. Agronomic traits and grain yield of 'Tainung 81' in the preliminary yield trial.

Crop season	Variety	Growth duration (days) <sup>y</sup>	Plant height (cm)	Panicle number (no.)	Grain yield		Resistance <sup>z</sup>	
					kg ha <sup>-1</sup>	Ratio (%) <sup>x</sup>	Blast	Brown planthopper
1st	'Tainung 81'	125	109.3	12.3	10,173	109.2	R	MR
	'Taikeng 9' (control variety)	124	112.5	13.2	9,316	100.0	HS	S
2nd	'Tainung 81'	96	111.8	11.9	6,300	110.4	R	MR
	'Taikeng 9' (control variety)	95	114.3	10.8	5,707	100.0	S	S

<sup>z</sup> R: resistant; MR: moderately resistant; S: susceptible; and HS: highly susceptible.

<sup>y</sup> Days from transplantation to ripening.

<sup>x</sup> Means expressed as percentage of 'Taikeng 9'.

## 結果

### 產量比較試驗

「台農 81 號」原品系名稱嘉農育 981027 號，係於 2009 年第 1 期作及第 2 期作在嘉義農業試驗分所水稻試驗田進行初級產量比較試驗，計有 129 個品種 (系) 參試，並以「台梗 9 號」為對照，試驗結果如表 2 所示。「台農 81 號」全生育日數第 1 期作較對照品種「台梗 9 號」晚熟 1 d，第 2 期作較「台梗 9 號」晚熟 1 d。株高在第 1 期作較「台梗 9 號」矮 3.2 cm，第 2 期作矮 2.5 cm。穗數第 1 期作較「台梗 9 號」少 0.9 支，第 2 期作較「台梗 9 號」多 1.1 支。稻穀公頃產量在第 1 期作比對照增產 9.2%，第 2 期作增產 10.4%，對稻熱病及褐飛蝨之抵抗力均較對照為佳，因此選出參加高級產量比較試驗。

「台農 81 號」於 2010 年第 1 期作及第 2 期作在嘉義農業試驗分所水稻試驗田進行高級產量比較試驗，每期作有 20 個品種 (系) 參試，以「台梗 9 號」為對照品種。試驗結果顯示，「台農 81 號」在第 1 期作其生育日數與對照品種「台梗 9 號」間無顯著差異，第 2 期作則顯著較對照品種「台梗 9 號」晚熟。株高第 1 期作及第 2 期作與對照品種「台梗 9 號」間皆無顯著差異。產量構成要素方面，穗數、一穗穎花數、稔實率及千粒重等在第 1 期作及第 2 期作均與對照品種「台梗 9 號」間無顯著差異。稻穀產量雖在第 1 期作及第 2 期作較「台梗 9 號」分別增產 9.9% 及 3.4%，然統計上與「台梗 9 號」間

無顯著差異。在病蟲害抗性方面，「台農 81 號」對稻熱病及褐飛蝨抵抗力均優於「台梗 9 號」(表 3)。綜合 2 個期作表現，由於「台農 81 號」具有與對照品種「台梗 9 號」相近之農藝性狀及產量特性，且其抗稻熱病及褐飛蝨，因此被選出參加 2011 年組梗稻區域試驗。

### 區域試驗

「台農 81 號」於 2011 年第 1 期作至 2012 年第 2 期作，共計參加 2 年 4 期作區域試驗。該試驗有 10 個中晚熟品種(系)參試，以「台梗 9 號」為對照品種，結果如表 4 所示。由 2 年 4 期作區域試驗結果，「台農 81 號」在第 1 期作於桃園等 6 個地區之稻穀產量，除屏東地區外，其他地區的稻穀產量均較對照品種「台梗 9 號」顯著為高，以桃園地區之產量增幅 32.0% 最高，彰化、嘉義及台東之產量增幅在 21.7–28.8%，產量增幅最低為屏東地區之 7.2%；其第 1 期作平均稻穀產量為 7,017 kg ha<sup>-1</sup>，與對照品種「台梗 9 號」間無顯著差異。在第 2 期作於桃園等 6 個地區之稻穀產量，除屏東及花蓮地區外，其他地區的稻穀產量均顯著較對照品種「台梗 9 號」為高，以桃園地區之產量增幅 13.2% 最高，台東地區增幅 7.3% 最低，而花蓮地區則較對照品種減產 3.9%；第 2 期作平均稻穀產量為 5,680 kg ha<sup>-1</sup>，與對照品種「台梗 9 號」間無顯著差異。由以上結果可知，「台農 81 號」具有與目前良質米推薦品種「台梗 9 號」相當之產量潛力。

比較 2 年 4 期作的農藝性狀及產量構成要素平均值發現，其平均全生育日數(插秧至成熟)，第 1 期作與對照品種「台梗 9 號」相同，均為 130 d，兩者間無顯著差異；第 2 期作為 113 d，與對照品種「台梗 9 號」間亦無顯著差異。其他性狀如株高、穗長、穗重、一穗穎花數、稔實率及千粒重等，在第 1 期作及第 2 期作與對照品種「台梗 9 號」間皆無顯著差異(表 4)，顯示「台農 81 號」具有與目前良質米推薦品種「台梗 9 號」相近之性狀表現。

### 氮肥效應試驗

氮肥效應試驗之目的在測定新品系之適當施肥量，以供新品系命名推廣後，推薦給農民

表 3. 「台農 81 號」在高級產量比較試驗之農藝性狀及稻穀產量表現。

Crop season	Variety	Growth duration (days) <sup>y</sup>	Plant height (cm)	Panicle number (no.)	Spikelet no. per panicle (no.)	Spikelet fertility (%)	Grain yield		Resistance <sup>z</sup>			
							1,000-grain weight (g)	kg ha <sup>-1</sup>	Ratio (%) <sup>x</sup>	Leaf blast	Panicle blast	Brown planthopper
1st	'Tainung 81'	123 a <sup>w</sup>	100.3 a	15.8 a	141.8 a	62.1 a	25.5 a	9,976 a	109.9	R	R	MR
	'Taikeng 9' (control variety)	120 a	105.0 a	15.6 a	125.1 a	65.0 a	25.7 a	9,077 a	100.0	S	HS	S
2nd	'Tainung 81'	96 a	109.3 a	13.3 a	130.4 a	71.4 a	25.9 a	6,460 a	103.4	R	–	MR
	'Taikeng 9' (control variety)	95 b	112.8 a	13.4 a	118.5 a	71.9 a	26.2 a	6,248 a	100.0	HS	–	S

<sup>z</sup> R: resistant; MR: moderately resistant; S: susceptible; and HS: highly susceptible.

<sup>y</sup> Days from transplantation to ripening.

<sup>x</sup> Means expressed as percentage of 'Taikeng 9'.

<sup>w</sup> Means followed by the same letters are not significantly different at 5% level by least significant difference (LSD) test.

表 4. 「台農 81 號」在區域試驗之農藝性狀、產量及產量構成要素表現。

Table 4. Agronomic traits, grain yield and yield components of 'Tainung 81' in the regional yield trial.

Location	Growth duration (days) <sup>z</sup>		Plant height (cm)		Panicle length (cm)		Panicle weight (g)		Panicle number (no.)		Spikelet no. per panicle (no.)		Spikelet fertility (%)		1,000-grain weight (g)		Grain yield (kg ha <sup>-1</sup> )		Grain yield ratio (%) <sup>y</sup>		
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	
	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	crop	
Taoyuan																					
'Tainung 81'	136 <sup>a</sup>	112 a	91.8 a	88.5 a	17.7 a	18.0 a	1.6 a	1.9 a	16.9 a	14.6 a	69.9 b	88.8 a	89.4 a	83.6 a	25.0 a	24.2 a	5,713 a	4,198 a	132.0	113.2	
'Taikeng 9' <sup>w</sup>	135 a	112 a	92.2 a	87.8 a	17.8 a	17.3 a	1.8 a	1.8 a	14.3 b	13.4 b	78.4 a	82.1 a	89.2 a	84.2 a	24.2 b	24.7 a	4,329 b	3,707 b	100.0	100.0	
Changhua																					
'Tainung 81'	122 b	112 b	89.9 a	88.5 b	17.0 a	17.1 a	2.2 a	2.6 a	14.7 a	11.5 a	84.2 a	103.7 a	91.5 a	90.3 a	27.1 a	26.3 a	7,529 a	6,402 a	128.8	109.3	
'Taikeng 9'	125 a	120 a	92.1 a	91.8 a	17.7 a	17.3 a	2.1 a	2.4 a	13.9 a	12.2 a	80.7 a	95.8 a	92.0 a	90.3 a	27.0 a	25.9 a	5,846 b	5,857 b	100.0	100.0	
Chiayi																					
'Tainung 81'	122 a	111 a	95.8 b	93.9 a	16.5 b	17.6 a	2.5 a	2.9 a	17.2 a	11.2 a	85.9 a	117.4 a	95.8 a	88.0 a	27.9 a	25.5 a	9,942 a	7,016 a	121.7	112.7	
'Taikeng 9'	123 a	113 a	101.7 a	96.5 a	17.1 a	17.2 a	2.4 a	2.5 a	14.0 b	12.1 a	80.9 a	97.4 b	93.7 b	90.6 a	27.4 a	26.2 a	8,168 b	6,226 b	100.0	100.0	
Pingtung																					
'Tainung 81'	128 a	107 a	86.6 a	102.6 a	18.3 a	19.6 a	1.9 a	2.4 a	17.6 a	13.2 a	83.0 a	138.9 a	83.1 a	61.1 a	24.6 a	24.2 a	6,194 a	5,308 a	107.2	111.4	
'Taikeng 9'	125 b	106 a	89.0 a	106.4 a	18.2 a	20.0 a	1.8 a	2.0 a	16.3 a	11.9 a	87.6 a	116.8 a	82.6 a	61.5 a	22.0 b	24.1 a	5,781 a	4,767 a	100.0	100.0	
Taitung																					
'Tainung 81'	136 a	119 a	90.6 b	98.0 a	16.9 a	18.2 a	1.8 a	2.1 a	20.5 a	15.9 a	73.8 a	99.5 a	88.9 a	79.3 a	26.0 a	25.3 b	7,871 a	7,451 a	126.8	107.3	
'Taikeng 9'	134 a	118 a	96.4 a	99.8 a	17.2 a	17.6 a	1.8 a	2.1 a	17.1 b	14.4 a	78.1 a	90.9 a	84.7 a	83.3 a	25.3 a	26.1 a	6,208 b	6,942 b	100.0	100.0	
Hualien																					
'Tainung 81'	137 a	115 a	87.5 a	91.8 a	17.9 a	17.2 a	2.4 a	2.1 a	10.2 a	10.6 a	91.0 a	99.8 a	94.1 a	69.6 b	26.4 a	26.2 a	4,855 a	3,704 a	114.7	96.1	
'Taikeng 9'	137 a	114 a	90.5 a	95.3 a	17.8 a	16.8 a	2.1 a	2.0 a	9.5 a	9.7 a	86.4 a	92.0 a	85.6 b	76.8 a	25.3 b	26.1 a	4,233 b	3,856 a	100.0	100.0	
Mean																					
'Tainung 81'	130 a	113 a	90.4 a	93.9 a	17.4 a	18.0 a	2.1 a	2.3 a	16.2 a	12.8 a	81.3 a	108.0 a	90.5 a	78.7 a	26.2 a	25.3 a	7,017 a	5,680 a	121.8	108.7	
'Taikeng 9'	130 a	114 a	93.7 a	96.3 a	17.6 a	17.7 a	2.0 a	2.1 a	14.2 a	12.3 a	82.0 a	95.8 a	88.0 a	81.1 a	25.2 a	25.5 a	5,761 a	5,226 a	100.0	100.0	

<sup>z</sup> Days from transplantation to ripening.

<sup>y</sup> Means expressed as percentage of 'Taikeng 9'.

<sup>a</sup> Means within each column of each crop season followed by the same letter are not significantly different at 5% level by least significant difference (LSD) test.

<sup>w</sup> Control variety.

栽培時之參考，以得到最高氮肥施用效益。第 1 期作「台農 81 號」在 4 個氮素等級處理下，稻穀產量以氮素施用量  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  處理之  $7,555 \text{ kg ha}^{-1}$  最高，惟處理間無顯著差異；「台梗 9 號」以氮素施用量  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  處理之  $7,747 \text{ kg ha}^{-1}$  最高，然處理間同樣無顯著差異。若以增施每元氮素效益及每公斤氮素效益而言，「台農 81 號」亦以施用  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  氮素用量時為最高，分別為  $7.39 \text{ NTD NTD}^{-1}$  及  $221.7 \text{ NTD kg}^{-1}$ ；「台梗 9 號」同樣以施用  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  氮素用量時為最高，分別為  $5.61 \text{ NTD NTD}^{-1}$  及  $168.4 \text{ NTD kg}^{-1}$ 。第 2 期作「台農 81 號」稻穀產量，以氮素施用量  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  處理之  $7,577 \text{ kg ha}^{-1}$  最高，然處理間無顯著差異；「台梗 9 號」以氮素施用量  $240 \text{ kg ha}^{-1}$  處理之  $7,244 \text{ kg ha}^{-1}$  最高，處理間亦無顯著差異。若以增施每元氮素效益及每公斤氮素效益而言，「台農 81 號」

以施用  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  氮素用量時為最高，分別為  $8.84 \text{ NTD NTD}^{-1}$  及  $265.2 \text{ NTD kg}^{-1}$ 。綜合結果可知，「台農 81 號」在 2 期作的氮素施用效益均以施用  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  氮素用量時為最高，顯示「台農 81 號」之氮素施用效益並未隨著氮肥高投入而增加 (表 5)。基於合理化施肥與友善環境的考量下，「台農 81 號」氮素施用量以  $120\text{--}160 \text{ kg ha}^{-1}$  為宜。

### 特性檢定

**倒伏性檢定：**「台農 81 號」之耐倒伏性，經 2011 年及 2012 年 2 年 4 期作檢定結果，顯示均為 1 級 (直立；R) (表 6)，與對照品種「台梗 9 號」相同，抗倒伏性良好。惟在實際栽培時，仍應注意避免施用過量氮肥為宜，以避免倒伏而影響產量與品質。

**耐寒性檢定：**「台農 81 號」之耐寒性，經 2011 年及 2012 年 2 年 4 期作之檢定結果，第

表 5. 「台農 81 號」氮肥效應試驗之稻穀產量及效益分析。

Table 5. Nitrogen application efficiency and grain yield of 'Tainung 81'.

Crop season	Variety	Nitrogen level ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Grain yield		Nitrogen application efficiency	
			$\text{kg ha}^{-1}$	Ratio (%)	$\text{NTD NTD}^{-1z}$	$\text{NTD kg}^{-1y}$
1st	'Tainung 81'	120	$7214 \pm 546 \text{ a}^x$	100.0	–	–
		160	$7555 \pm 273 \text{ a}$	104.7	7.39	221.7
		200	$7259 \pm 447 \text{ a}$	100.6	0.49	14.7
		240	$7518 \pm 711 \text{ a}$	104.2	2.20	65.9
	'Taikeng 9' (control variety)	120	$7407 \pm 703 \text{ a}$	100.0	–	–
		160	$7666 \pm 1137 \text{ a}$	103.5	5.61	168.4
		200	$7747 \pm 790 \text{ a}$	104.6	3.68	110.5
		240	$7622 \pm 689 \text{ a}$	102.9	1.55	46.6
2nd	'Tainung 81'	120	$6925 \pm 727 \text{ az}$	100.0	–	–
		160	$7333 \pm 531 \text{ a}$	105.9	8.84	265.2
		200	$7577 \pm 309 \text{ a}$	109.4	7.06	211.9
		240	$6466 \pm 662 \text{ a}$	93.4	-3.32	-99.5
	'Taikeng 9' (control variety)	120	$7206 \pm 367 \text{ a}$	100.0	–	–
		160	$7670 \pm 478 \text{ a}$	96.7	-5.11	-153.4
		200	$7177 \pm 1277 \text{ a}$	99.6	-0.31	-9.4
		240	$7244 \pm 601 \text{ a}$	100.5	0.27	8.2

<sup>z</sup> Nitrogen application efficiency ( $\text{NTD NTD}^{-1}$ ): [yield of treatment plot – yield of control plot ( $120 \text{ kg ha}^{-1}$ )]  $\times$  marketing value of rice price ( $26 \text{ NTD kg}^{-1}$ )  $\div$  [nitrogen price ( $30 \text{ NTD kg}^{-1}$ )  $\times$  increasing nitrogen rate].

<sup>y</sup> Nitrogen application efficiency ( $\text{NTD kg}^{-1}$ ): [yield of treatment plot – yield of control plot ( $120 \text{ kg ha}^{-1}$ )]  $\times$  marketing value of rice price ( $26 \text{ NTD kg}^{-1}$ )  $\div$  increasing nitrogen rate.

<sup>x</sup> Means within each column of each crop season followed by the same letter are not significantly different at 5% level by least significant difference (LSD) test.

表 6. 「台農 81 號」之倒伏性、耐寒性、穗上發芽率及脫粒性等特性檢定。

Table 6. Lodging index, cold tolerance, preharvest sprouting, and shattering of 'Tainung 81'.

Crop season	Variety	Lodging index		Cold tolerance		Preharvest sprouting		Shattering	
		Degree	Scale	Reaction	Scale	%	Scale	%	Scale
1st	'Tainung 81'	1	R <sup>2</sup>	1	R	30.1	1-5	22.9	5
	'Taikeng 9' (control variety)	1	R	1	R	39.8	5	31.8	7
2nd	'Tainung 81'	1	R	8	S	18.0	1	29.6	7
	'Taikeng 9' (control variety)	1	R	7	S	47.0	5	29.7	7

<sup>2</sup> R: resistant; MR: moderately resistant; MS: moderately susceptible; S: susceptible; and HS: highly susceptible.

1 期作平均為 1 級 (抗級; R), 秧苗期耐寒性與對照品種「台梗 9 號」相同; 第 2 期作平均為 8 級 (感級; S), 成熟期耐寒性低於對照品種之 7 級 (感級; S) (表 6)。檢定結果顯示, 「台農 81 號」於第 2 期作不宜過晚種植, 避免生育後期低溫對產量及品質造成不良影響。

**穗上發芽及脫粒性檢定:** 穗上發芽率檢定結果顯示, 「台農 81 號」之穗上發芽率於第 1 期作平均為 30.1% (1-5 級), 低於對照品種「台梗 9 號」之 39.8% (5 級); 第 2 期作平均為 18.0% (1 級), 低於對照品種「台梗 9 號」之 47.0% (5 級) (表 6)。顯示「台農 81 號」在 2 期作之穗上發芽率均低於對照品種「台梗 9 號」, 尤其是在第 2 期作, 惟第 1 期作表現在年度間差異頗大。由於第 2 期作收穫之稻穀具有休眠性, 故於隔年第 1 期作播種時應充分乾燥並做適度催芽處理。

「台農 81 號」之脫粒率檢定結果顯示, 「台農 81 號」在第 1 期作之脫粒率平均為 22.9% (5 級), 低於對照品種「台梗 9 號」之 31.8% (7 級); 在第 2 期作脫粒率平均為 29.6% (7 級) 與對照品種「台梗 9 號」之 29.7% (7 級) 相近 (表 6)。顯示「台農 81 號」屬於中等脫粒性品系, 適合機械採收。

### 各種病蟲害抵抗力檢定

**稻熱病抵抗力:** 「台農 81 號」抗稻熱病檢定結果表 7 所示。在水田式病圃對成株葉稻熱病之反應於嘉義及關山病圃均表現抗級 (R), 對穗稻熱病之反應在嘉義病圃為抗級 (R), 在關山病圃反應介於抗級 (R)-中抗級 (MR) 之間, 均優於對照品種「台梗 9 號」葉稻熱病及穗稻熱病之中感級 (MS)-感級 (S) 表現; 在旱

田式病圃, 對秧苗期葉稻熱病反應於第 1 期作呈現中抗級 (MR), 第 2 期作反應介於抗級 (R)-中抗級 (MR) 之間, 明顯優於對照品種「台梗 9 號」之極感級 (HS)。綜合結果顯示, 「台農 81 號」不論成株或秧苗期對稻熱病之抵抗力, 均明顯優於對照品種「台梗 9 號」。

**白葉枯病抵抗力:** 經 2011 年及 2012 年計 2 年 4 期作委由台中區農業改良場進行白葉枯病抗性檢定, 「台農 81 號」對白葉枯病之抵抗力對 XM42 及 XF89-b 菌株之反應, 在 2 期作均為中感級 (MS); 對照品種「台梗 9 號」對 XM42 及 XF89-b 菌株之反應, 在第 1 期作分別為中感級 (MS) 與感級 (S), 第 2 期作均為感級 (S) (表 8)。檢定結果顯示, 「台農 81 號」在第 1 期作對白葉枯病的抗性與對照品種「台梗 9 號」相同, 但在第 2 期作之抗性表現則較對照品種「台梗 9 號」為強。

**紋枯病抵抗力:** 經 2011 年及 2012 年計 2 年 4 期作委由台南區農業改良場嘉義分場進行紋枯病抗性檢定, 「台農 81 號」對紋枯病之抵抗力, 在第 1 期作為極感級 (HS), 第 2 期作為中感級 (MS) (表 8)。顯示其對紋枯病不具抗性, 應注意適時防治。

**飛蟲類蟲害抵抗力:** 「台農 81 號」對飛蟲類蟲害抵抗力檢定結果如表 9 所示, 「台農 81 號」對褐飛蟲之抵抗力在秧苗期及成株期均為中抗級 (MR), 對於斑飛蟲之抗性亦屬中抗級 (MR), 均優於對照品種「台梗 9 號」之感級 (S); 對於白背飛蟲之抗性屬感級 (S), 與對照品種「台梗 9 號」相同。

### 稻米品質與食味檢定

稻米外觀品質與理化特性分析: 「台農 81

表 7. 「台農 81 號」對稻熱病之抵抗力。  
Table 7. Rice blast resistance of 'Tainung 81'.

Variety	Year	Paddy nursery (1st crop season)						Dryland nursery					
		Leaf blast			Panicle blast			Leaf blast (Chiayi)			Leaf blast (Chiayi)		
		Chiayi		Kuanshan	Chiayi		Kuanshan	Chiayi		Kuanshan	Chiayi		Kuanshan
		Score	Reaction	Score	Reaction	Score	Reaction	Score	Reaction	Score	Reaction	Score	Reaction
'Tainung 81'	2011	2	R <sup>2</sup>	3	R	1	R	1	R	4	MR	4	MR
	2012	1	R	3	R	1	R	3	MR	4	MR	1	R
	Range	1-2	R	3	R	1	R	1-3	R-MR	4	MR	1-4	R-MR
	Mean	1.5	R	3	R	1	R	2	R	4	MR	2.5	R
'Taikeng 9' (control variety)	2011	9	HS	6	MS	9	HS	3	MR	9	HS	9	HS
	2012	8	S	6	MS	7	S	7	S	9	HS	9	HS
	Range	8-9	S-HS	6	MS	7-9	S-HS	3-7	MR-S	9	HS	9	HS
	Mean	8.5	S	6	MS	8	S	5	MS	9	HS	9	HS

<sup>2</sup>R: resistant; MR: moderately resistant; MS: moderately susceptible; S: susceptible; and HS: highly susceptible.

號」於 2011 年及 2012 年委由台中區農業改良場進行區域試驗的稻米品質與食味檢定，經 2 年 4 期作之米質分析結果，在碾米品質方面，糙米率、白米率及完整米率在第 1 期作均與「台梗 9 號」間無顯著差異；第 2 期作則僅完整米率顯著低於「台梗 9 號」，糙米率及白米率與「台梗 9 號」間無顯著差異。在米粒外觀品質方面，第 1 期作心白及背白高於「台梗 9 號」，腹白則較低；第 2 期作心白低於「台梗 9 號」，腹白較高，背白則與「台梗 9 號」同樣為無背白。透明度在第 1 期作為 3.3，高於「台梗 9 號」；第 2 期作則與對照品種同樣為 3.0。在食味品質方面，直鏈澱粉含量在 2 期作均顯著較「台梗 9 號」為高；粗蛋白質含量在第 1 期作與「台梗 9 號」間無顯著差異，第 2 期作則顯著較「台梗 9 號」為高。凝膠展延性 2 期作均較「台梗 9 號」為低；糊化溫度在 2 期作與台梗 9 號相同 (表 10)。

米飯之食味檢定分析：「台農 81 號」在區域試驗之食味品質如表 11 所示，2011 年第 1 期作之稻米外觀、香味、口味、黏性、硬性及總評均與「台梗 9 號」同屬 B 級；2012 年第 1 期作除硬性較「台梗 9 號」稍硬外，其他項目亦與「台梗 9 號」同屬 B 級。「台農 81 號」在 2011 年及 2012 年第 2 期作除硬性較「台梗 9 號」稍硬外，其他如外觀、香味、口味、黏性及總評等項目均與「台梗 9 號」同屬 B 級。總結「台農 81 號」在 2 年 4 期作之食味品質表現，除米飯硬性較「台梗 9 號」稍硬，其他各項食味品質表現均與「台梗 9 號」相同。

稻穀儲藏試驗食味檢定：經連續 4 mo 之儲藏試驗結果如表 12 所示，「台農 81 號」除在低溫下儲藏 3 mo 之外觀與食味值優於對照品種「台梗 9 號」，其他儲藏月分在室溫及低溫條件下之外觀與食味值皆與「台梗 9 號」同等級，顯示「台農 81 號」之耐儲藏性與「台梗 9 號」相當。

## 討論

「台農 81 號」在 2 年 4 期作於 6 個地區之區域試驗結果，第 1 期作稻穀平均產量為 7,017 kg ha<sup>-1</sup>，較對照品種「台梗 9 號」之 5,761

表 8. 「台農 81 號」之白葉枯病及紋枯病等病害抗性檢定。

Table 8. Bacterial leaf blight and sheath blight resistance of 'Tainung 81'.

Crop season	Variety	Bacterial leaf blight				Sheath blight	
		XM42 <sup>z</sup>		XF89-b <sup>z</sup>		Score	Reaction
		Infected area (%)	Reaction	Infected area (%)	Reaction		
1st	'Tainung 81'	14	MS <sup>y</sup>	24.5	MS	8.2	HS
	'Taikeng 9' (control variety)	17	MS	25.5	S	6.9	S
2nd	'Tainung 81'	21	MS	22.5	MS	6.4	MS
	'Taikeng 9' (control variety)	27	S	26.5	S	6.8	S

<sup>z</sup> Bacterial leaf blight strain.<sup>y</sup> R: resistant; MR: moderately resistant; MS: moderately susceptible; S: susceptible; and HS: highly susceptible.

表 9. 「台農 81 號」對飛蟲類蟲害之抵抗性。

Table 9. Rice planthoppers resistance of 'Tainung 81'.

Variety	Year	Brown planthopper				White black planthopper		Small brown planthopper	
		Seedling		Plant		Score	Reaction	Score	Reaction
		Score	Reaction	Score	Reaction				
'Tainung 81'	2011	7	S <sup>z</sup>	5	MR	7	S	5	MR
	2012	5	MR	5	MR	7	S	5	MR
	Range	5–7	MR–S	5	MR	7	S	5	MR
	Mean	6	MR	5	MR	7	S	5	MR
'Taikeng 9' (control variety)	2011	7	S	9	S	9	S	9	S
	2012	7	S	9	S	7	S	7	S
	Range	7	S	9	S	7–9	S	7–9	S
	Mean	7	S	9	S	8	S	8	S

<sup>z</sup> R: resistant; MR: moderately resistant; and S: susceptible.

kg ha<sup>-1</sup> 增產 21.8%；第 2 期作全區平均產量為 5,680 kg ha<sup>-1</sup>，較對照品種「台稉 9 號」之 5,226 kg ha<sup>-1</sup> 增產 8.7%，惟與「台稉 9 號」間無顯著差異。就各地區平均公頃產量而言，「台農 81 號」除了在屏東地區 2 期作以及花蓮地區的第 2 期作與「台稉 9 號」間無顯著差異外，其他地區在 2 期作之平均公頃產量均顯著較「台稉 9 號」為高，產量表現穩定。

在氮肥效應上，以投資報酬率衡量「台農 81 號」之氮肥施用效率，每施用 1 元氮素所獲得利益計算，在第 1 期作「台農 81 號」的報酬效益以氮素施用量由 120 kg ha<sup>-1</sup> 增加至 160 kg ha<sup>-1</sup> 時效益最大，每增施 1 元氮素有 7.39 元之產值，每增施 1 kg 氮肥有 221.7 元產值，顯示「台農 81 號」在第 1 期作的最適氮肥施用量為 160 kg ha<sup>-1</sup>。在第 2 期作「台農 81 號」的

氮肥施用報酬率，以施用量由 120 kg ha<sup>-1</sup> 增加至 160 kg ha<sup>-1</sup> 時效益最大，每增施 1 元及 1 kg 氮素其報酬效益最高分別為 8.84 元及 265.2 元，顯示「台農 81 號」在第 2 期作的最適氮肥施用量亦為 160 kg ha<sup>-1</sup>。綜合稻穀產量及氮素施用效益，「台農 81 號」在 120–160 kg ha<sup>-1</sup> 的條件下，其氮素施用效益為最高，可減少農民氮肥投入成本，符合合理化施肥的政策目標。

「台農 81 號」株高在第 1 期作為 90.4 cm，第 2 期作為 93.9 cm，均與「台稉 9 號」無顯著差異，株型理想，抗倒伏性屬直立級不易倒伏，為株型良好不易倒伏之品種。其脫粒性中等，適合機械採收；穗上發芽率較低，可減少水稻成熟期遭遇連續下雨而導致品質及產量之損失。其耐寒性於第 2 期作為感級 (S)，

表 10. 「台農 81 號」在區域試驗之米粒理化特性表現。  
Table 10. Grain physicochemical characteristics of 'Tainung 81' in the regional yield trial.

Variety	Milling quality					Grain appearance					Cooking and eating quality					
	Volumetric weight of paddy (g L <sup>-1</sup> )	Water content (%)	Brown rice (%)	Total milled rice (%)	Head rice (%)	Brown rice length	Brown rice shape	Translucency	White center	White belly	White back	Alkali spreading	Gelatinization temperature (°C)	Amylose content (%)	Crude protein content (%)	Gel consistency (mm)
1st crop season																
'Tainung 81'	556.6	13.9 a <sup>z</sup>	80.70 a	69.80 a	57.90 a	S <sup>y</sup>	B <sup>x</sup>	3.3	0.18	0.12	0.62	6	L	18.1 a	5.21 a	93S
'Taikeng 9' (control variety)	567.7	13.8 a	80.22 a	68.24 a	55.90 a	S	B	3.0	0.14	0.30	0.44	6	L	16.2 b	5.24 a	95S
2nd crop season																
'Tainung 81'	553.8	13.8 a	82.10 a	73.46 a	67.72 b	S	B	3.0	0.00	0.11	0.00	6	L	20.9 a	6.07 a	90S
'Taikeng 9' (control variety)	581.1	13.9 a	82.34 a	73.98 a	69.30 a	S	B	3.0	0.28	0.07	0.00	6	L	19.4 b	5.87 b	96S

<sup>z</sup> Means within each column of each crop season followed by the same letter are not significantly different at 5% level by least significant difference (LSD) test.

<sup>y</sup> Length of brown rice: EL (extra long); > 7.50 mm; L (long): 6.61–7.50 mm; M (medium): 5.51–6.61 mm; and S (short): < 5.51 mm.

<sup>x</sup> Length and width ratio of brown rice: S (slender): > 3.0; I (intermediate): 2.1–3.0; and B (bold): < 2.1.

表 11. 「台農 81 號」在區域試驗之食味品質。

Table 11. Grain palatability of 'Tainung 81' in the regional yield trial.

Crop season	Variety	Year	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Overall
1st	'Tainung 81'	2011	0.333 B <sup>z</sup>	0.000 B	0.000 B	-0.056 B	-0.167 B	-0.056 B
		2012	0.000 B	0.000 B	-0.111 B	-0.278 B	0.611 A	-0.111 B
	'Taikeng 9' (control variety)	2011	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B
		2012	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B
2nd	'Tainung 81'	2011	-0.100 B	0.000 B	-0.100 B	-0.050 B	0.500 A	-0.050 B
		2012	-0.050 B	0.000 B	-0.250 B	-0.300 B	0.500 A	-0.250 B
	'Taikeng 9' (control variety)	2011	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B	0.000 B
		2012	0.000 B	0.000 B	-0.050 B	-0.050 B	0.050 B	-0.050 B

<sup>z</sup> A: better than control variety; B: same as control variety; and C: less than control variety.

表 12. 「台農 81 號」在稻穀儲藏試驗中之食味品質。

Table 12. Grain palatability of 'Tainung 81' at different storage temperatures for different durations.

Storage period (month)	Variety	Storage temperature	Appearance	Flavor	Hardness (kgf)	Cohesion (kgf)
1	'Tainung 81'	Ambient	5.1 B <sup>z</sup>	60.7 B	4.74 B	0.62 B
		15°C	5.3 B	62.0 B	4.23 B	0.61 B
	'Taikeng 9' <sup>y</sup>	Ambient	5.4 B	62.6 B	4.76 B	0.62 B
		15°C	5.3 B	62.0 B	4.61 B	0.65 B
2	'Tainung 81'	Ambient	4.9 B	58.7 B	5.61 A	0.79 A
		15°C	4.6 B	57.6 B	4.68 B	0.65 C
	'Taikeng 9'	Ambient	4.7 B	58.3 B	4.63 B	0.65 B
		15°C	4.9 B	59.3 B	4.62 B	0.70 B
3	'Tainung 81'	Ambient	4.5 B	57.4 B	4.47 B	0.59 C
		15°C	5.0 A	60.1 A	4.50 B	0.75 A
	'Taikeng 9'	Ambient	4.4 B	56.3 B	4.82 B	0.71 B
		15°C	4.8 B	59.3 B	4.44 B	0.69 B
4	'Tainung 81'	Ambient	4.3 B	55.8 B	5.11 A	0.71 B
		15°C	4.4 B	57.1 B	4.80 B	0.80 B
	'Taikeng 9'	Ambient	4.7 B	58.3 B	4.65 B	0.74 B
		15°C	4.4 B	56.5 B	4.60 B	0.85 B

<sup>z</sup> A: better than control variety; B: same as control variety; and C: less than control variety.

<sup>y</sup> Control variety.

不具耐寒性，故第 2 期作不宜過晚種植，以避免生育後期遭受寒害。

「台農 81 號」抗稻熱病檢定結果，在嘉義市及關山鎮之稻熱病水田式病圃中對於葉稻熱病及穗稻熱病均表現抗級 (R) 反應，而在旱田式病圃對葉稻熱病呈現抗級 (R)-中抗級 (MR)，明顯優於對照品種「台梗 9 號」之極感級 (HS)。「台農 81 號」對於褐飛蟲及斑飛蟲

亦具有中度抵抗性 (MR)，顯示其為抗稻熱病及稻飛蟲之品種，可減少對此 3 種病蟲害之防治費用，節省生產成本。惟稻熱病病原菌具有易變性，容易在大面積栽培後因稻熱病菌生理小種產生變異而造成損失 (Ou 1980)，故在大面積栽培後仍應注意防治。

白葉枯病是嚴重危害水稻的主要病害之一，危害時會造成水稻減產 (Mizukami &

Wakimoto 1969)。「台農 81 號」對白葉枯病檢定的 2 個菌株 XM42 及 XF89-b，均反應為中感級 (MS)，顯示其對白葉枯病之抵抗力不佳，故應注意適時防治，在颱風及豪雨過後尤應注意。「台農 81 號」對紋枯病之抵抗力為極感級 (HS)-中感級 (MS)，不具抗性，若在生育後期施用過量氮肥易使紋枯病發病，故應注意防治。

稻米品質主要包括碾米品質、穀粒外觀、烹調與食用特性等 (Kaul 1970)，易受遺傳與環境影響 (Krishnan & Rao 2005)。而碾米品質主要包括糙米率、白米率與完整米率 (Bhashyam & Srinivas 1984)，易受品種特性影響。「台農 81 號」之稻米品質，糙米率、白米率及完整米率在第 1 期作均與對照品種「台梗 9 號」間無顯著差異；區域試驗透明度值第 1 期作為 3.3，高於對照品種「台梗 9 號」，第 2 期作則與對照品種同樣為 3.0。白垩質方面，在第 1 期作心白、腹白及背白之總和為 0.92，較「台梗 9 號」之 0.88 為高，但在第 2 期作總和為 0.11，低於「台梗 9 號」之 0.35，顯示其米粒外觀與「台梗 9 號」近似，並以第 2 期作尤佳。惟其直鏈澱粉含量在 2 期作均顯著高於「台梗 9 號」，因此在烹煮時可先浸泡並酌量增加水量，使米飯軟硬度更適中可口。米飯食味品質除第 2 期作硬性較「台梗 9 號」硬，其他各項食味品質表現均與「台梗 9 號」同屬於 B 級，顯示其米飯食味與「台梗 9 號」相當。

綜合「台農 81 號」於區域試驗與特性檢定的表現，顯示此品種具有米粒外觀良好、透明度佳、食用品質優良、稻穀產量與「台梗 9 號」間無顯著差異、株型良好不易倒伏、抗稻熱病、褐飛蝨及斑飛蝨、氮肥低投入高效益、穗上發芽率較低、脫粒性適中，適合機械採收等優良特性，適合有機、減藥及合理化施肥栽培，可降低對環境之衝擊，符合食品安全及友善環境等目標，將有助於提昇我國稻米產業競爭力，增加農民收益。惟其仍具有一些缺點，包括對部分病蟲害 (如白葉枯病、紋枯病及白背飛蝨) 之抵抗力不佳，栽培時應注意適時防治；以及第 2 期作耐寒性平均為感級 (S)，因此第 2 期作不宜過晚種植，避免生育後期低溫

對產量及品質造成不良影響。

建議「台農 81 號」的栽培管理上應注意：(1) 就區域試驗之綜合表現而言，「台農 81 號」適宜全台各地區第 1 期作及第 2 期作栽培，惟仍應注意適地適時栽培為佳。(2) 「台農 81 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之不良影響。(3) 「台農 81 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，發揮高產潛能；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，以確保產量。基於合理化施肥與友善環境的考量下，2 期作氮肥施用量均以 120–160 kg ha<sup>-1</sup> 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，並依施肥手冊實施之。(4) 「台農 81 號」在第 2 期作之穗上發芽率較低，雖可減少因連續降雨而導致發芽影響產量與品質，但若欲做為第 1 期作稻種時，稻穀應充分乾燥並做適當之催芽處理，以免影響秧苗品質。(5) 「台農 81 號」對於稻熱病及褐飛蝨雖具有抵抗力，惟仍應注意生理及生物小種之變化及抗藥性等問題。其對白葉枯病、紋枯病及白背飛蝨等病蟲害之抵抗力欠理想，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 d。(8) 其他栽培管理可依照一般梗稻栽培方法實施之。

## 誌謝

本品種之育成承蒙行政院農業委員會經費補助，並承各稻作試驗改良場所負責區域試驗與特性檢定專家之協助，以及本分所稻作研究室同仁協助各項資料調查及米質分析，謹此併致謝忱。

## 引用文獻

- Bhashyam, M. K. and T. Srinivas. 1984. Varietal difference in the topography of rice grain and its influence on milling quality. *J. Food Sci.* 49:393–395.
- Chuang, S. L., G. C. Lin, and W. C. Wu. 1990. Breeding of a new japonica rice variety 'Taikeng 2'. *Tainan DARES*. 25:1–20. (in Chinese with English abstract)
- Fujita, D., A. Kohli, and F. G. Horgan. 2013. Rice resistance to planthoppers and leafhoppers. *CRC Crit. Rev. Plant Sci.* 32:162–191.
- International Rice Research Institute. 2002. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute. Manila, Philippines. 56 pp.
- Kaul, A. K. 1970. Early generation testing for quality characters. II. Rice. *Indian J. Genet. Plant Breed.* 30:237–243.
- Krishnan, P. and A. V. S. Rao. 2005. Effects of genotype and environment on seed yield and quality of rice. *J. Agric. Sci.* 143:283–292.
- Mizukami, T. and S. Wakimoto. 1969. Epidemiology and control of bacterial leaf blight of rice. *Annu. Rev. Phytopathol.* 7:51–72.
- Ou, S. H. 1980. Pathogen variability and host resistance in rice blast disease. *Annu. Rev. Phytopathol.* 18:167–187.
- Selvaraj, C. I., P. Nagarajan, K. Thiyagarajan, M. Bharathi, and R. Rabindran. 2011. Studies on heterosis and combining ability of well known blast resistant rice genotypes with high yielding varieties of rice (*Oryza sativa* L.). *Intl. J. Plant Breed. Genet.* 5:111–129.

# Development of a New Japonica Rice Cultivar 'Tainung 81'

Yong-Pei Wu<sup>1</sup>, Dah-Jing Liao<sup>1</sup>, Chih-Hao Chiu<sup>2</sup>, and Szu-Yi Chou<sup>2\*</sup>

## Abstract

Yong, P. W., D. J. Liao, C. H. Chiu, and S. Y. Chou. 2019. Development of a new Japonica rice cultivar 'Tainung 81'. *J. Taiwan Agric. Res.* 68(2):148–164.

Rice is the main staple in Taiwan. In response to the impact of imported rice and consumption trend, developing new varieties with a focus on improved quality, yield, and pest resistances have become the main objectives for rice breeding improvement in Taiwan. 'Tainung 81', from the line Chianung-yu 981027, was developed by crossing 'Taikeng 2', the female parent variety, with Chianung-yu 902036, the male parent line with disease resistance, insect resistance, erect plant type, and lodging resistant characters, at the Chiayi Agricultural Experiment Branch of Taiwan Agricultural Research Institute in the first crop season of 2006. The progenies were selected by the pedigree method. After 5 generations, the line of Chianung-yu 981027 was selected in the first crop season of 2009. After the processes of primary yield trial, advanced yield trial, regional yield traits, and various agronomic characteristics tests, this selected line showed good traits, including moderate threshing, preharvest sprouting, lodging resistance, and resistance to rice blast and planthoppers. Its grain appearance and taste were similar to the control variety 'Taikeng 9'. There were no significant difference between rice Chianung-yu 981027 and the control variety 'Taikeng 9' in grain yield. Therefore, it was formally renamed as 'Tainung 81' in 2017 and is considered suitable for reducing pesticide, rational fertilization, and organic cultivation. It is an alternative quality rice for the farmers and market.

**Key words:** Japonica rice, *Oryza sativa* cv. 'Tainung 81', Resistance to rice blast and planthoppers.

---

Received: July 31, 2018; Accepted: December 17, 2018.

\* Corresponding author, e-mail: gracechou@dns.caes.gov.tw

<sup>1</sup> Associate Research Fellows, Agronomy Department, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

<sup>2</sup> Assistant Research Fellows, Agronomy Department, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.