

粳稻新品種台農 84 號之育成¹

陳隆澤^{2,6} 廖大經² 黃守宏³ 卓緯玄⁴ 顏信沐⁴ 羅正宗⁵ 陳榮坤⁵

摘 要

陳隆澤、廖大經、黃守宏、卓緯玄、顏信沐、羅正宗、陳榮坤。2011。粳稻新品種台農 84 號之育成。台灣農業研究 60:221-238。

台農 84 號係行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所於 2002 年第 1 期作以台粳 2 號為母本與嘉農育 872065 號為父本進行雜交，後代歷經分離世代選拔、初、高級產量比較試驗、區域試驗、稻米品質分析、食味檢定、氮肥效應試驗、稻穀儲藏試驗及各項特性檢定後，由 F₅ 系統中選出嘉農育 941002 號品系，於 2010 年 6 月 17 日經「行政院農業委員會農業試驗所植物品種命名審議委員會」審查通過，正式命名推廣。台農 84 號為短圓型粳稻品種，其米粒外觀良好，心白、腹白、背白均少，透明度佳，食味品質優良，稻穀產量高，穀粒略大，株型良好，耐倒伏性佳，穗上發芽率較低，脫粒性適中，適宜機械收穫；品種特性檢定結果顯示對於稻熱病、褐飛蝨、白背飛蝨及斑飛蝨等病蟲害具有抗性，但對於白葉枯病及紋枯病則不具抗性。本品種為中晚熟品種，全生育日數第 1 期作為 129 天，第 2 期作為 109 天；區域試驗平均稻穀產量第 1 期作為 6585 kg/ha，第 2 期作為 3440 kg/ha；但在 2010 年第 1 期作在雲嘉南地區試作，因栽培管理得宜，稻穀產量可達 10-12 t/ha。台農 84 號第 1 期作適宜全台各地區栽培，第 2 期作則較適於中南部地區種植。

關鍵詞：粳稻、台農 84 號、品種、育成。

前 言

近年來隨著經濟條件改善，人民生活結構改變及替代食品之增加，國人稻米消費量逐年減少，但稻米仍為大多數消費大眾之主食，我國於 2002 年加入世界貿易組織 (WTO)，開放

稻米市場，為因應進口米之衝擊，並配合消費趨勢，水稻品種改良雖以米質為導向，但稻農對於提高產量及降低生產成本之需求仍不容忽視。因此，品質與產量兼具且對病蟲害等逆境具有抗 (耐) 性之新品種仍是當前水稻育種之主要目標之一。

-
1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2583 號。接受日期：100 年 9 月 6 日。
 2. 本所嘉義農業試驗分所農藝系研究員、助理研究員。台灣 嘉義市。
 3. 本所嘉義農業試驗分所植物保護系助理研究員。台灣 嘉義市。
 4. 本所作物組助理研究員。台灣 台中市。
 5. 台南區農業改良場嘉義分場分場長、助理研究員。台灣 嘉義縣。
 6. 通訊作者，電子郵件：chenlgce@dns.caes.gov.tw；傳真機：(05)2773630。

目前國內推廣之硬稻良質米品種有台梗 2 號等 13 個，雖然此等品種已廣為農民栽培，並為市場所接受，但仍有品質不穩定、對於病蟲害抵抗性不佳、容易倒伏及穗上發芽等缺點尚有待改進。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忍受性，嘉義農業試驗分所於 2002 年第 1 期作以良質米品種台梗 2 號為母本與株型佳、耐倒伏且抗病蟲害之優良品系嘉農育 872065 號為父本進行雜交，期望育成米粒外觀良好、食味品質優良、稻穀產量高、耐倒伏性佳、穗上發芽率較低及對主要病蟲害較具抗(耐)性之優質水稻新品種，以迎合農民及消費者求新求變之需求。

材料與方法

親本材料

台農 84 號之母本為台南區農業改良場於 1989 年命名之台梗 2 號，為目前良質米推薦品種，並數次榮獲全國稻米品質競賽優勝，具有高產、米質優良及抗褐飛蟲等特性，惟其植株較高，及對稻熱病抵抗性不穩定等缺點；父本為嘉義農業試驗分所育成，具有米粒外觀良好、產量高、株型佳、耐倒伏及抗稻熱病和抗褐飛蟲之優良品系嘉農育 872065 號，惟其穀粒較小。

選育方法與過程

2002 年第 1 期作以良質米品種台梗 2 號為母本與嘉農育 872065 號為父本進行雜交，其親本譜系詳見圖 1。計獲得 20 粒 F_1 雜交種子，第 2 期作將 F_1 植株種植於網室內，2003 年第 1 期作繁殖並建立 F_2 世代集團約 2000 株，以譜系法進行培育及汰選，從中選出 40 單株進入 F_3 系統， F_3 、 F_4 及 F_5 世代行系統選拔，在 F_3 至 F_5 分離世代期間並行糙米外觀及抗病蟲篩檢，2004 年第 2 期作由本雜交組合的 19 個 F_5 系統中選出嘉農育 941002 號等 8 個品系進入初級產量比較試驗，經過兩期作之試驗，從中擇優選

出嘉農育 941002 號晉級 2006 年高級產量比較試驗，並參與各項特性檢定，2007 年起參加硬稻區域試驗，以評估其在全國各地的稻穀產量、稻米品質及對生物與非生物抗性，2008 年進行氮肥效應試驗，2009 年進行稻穀儲藏試驗，2010 年第 1 期作申請登記命名，育種過程詳如表 1。

稻穀產量比較試驗

稻穀產量評估試驗於 2005 至 2006 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，以台梗 9 號為對照品種；2005 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，5 行區，每行 20 株，行株距 30 cm × 15 cm，小區面積 4.5 m²；第 2 期作為多本植，4 行區，每行 25 株，小區面積 4.5 m²，兩重複。2006 年第 1、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 30 cm × 15 cm，小區面積 4.5 m²。試區的肥料施用量，氮素 120 kg/ha，施用硫酸銨及台肥複合肥料 39 號，以 1 次基肥、2 次追肥及穗肥分 4 次平均施用；磷鉀施用量為 72 kg/ha，在基肥 1 次施用；氧化鉀施用量為 48 kg/ha，以基肥及穗肥施用；病蟲害防治及其他田間管理依一般慣行法實施。

區域試驗

區域試驗於 2007 及 2008 年在桃園縣新屋鄉、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。參試品系有 9 個，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，小區面積 4.5 m²，行株距 30 cm × 15 cm。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，以調查穗長、穗重、一穗粒數、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。以 Finlay & Wilkinson (1963) 的公式進行稻穀產量穩定性分析，其迴歸模式如下： $Y_{ij} = a_i + b_i x_j + e_{ij}$ ($i = 1, 2, \dots; j = 1, 2, \dots$)，其中 Y_{ij} 表示第 i 個品種在第 j 個環境中的平均稻穀產量； a_i 表示第 i 個品種在所有環境中的平均稻穀產量； b_i 表示第 i 個品種對各種變化環境反應的迴歸係數； e_{ij} 表示在第 i 個品種在第 j 個環境的迴歸離差； x_j 表示第 j 個環境的環境效應，它等於 j 環境中所有品

種的平均產量與總平均產量之差。

氮肥效應試驗

氮肥反應試驗於 2009 年在農業試驗所試驗農場 (台中市霧峰區) 進行，田區採裂區設計，氮肥施用等級為主區，品種 (系) 為副區，多本植，行株距 28 cm × 16 cm，小區面積 4.48 m²，每小區栽種 100 株，3 重複。氮肥施用等級為 80、120、160 及 200 kg/ha，磷鉀及氧化鉀的施用量分別為 60 kg/ha 及 72 kg/ha。

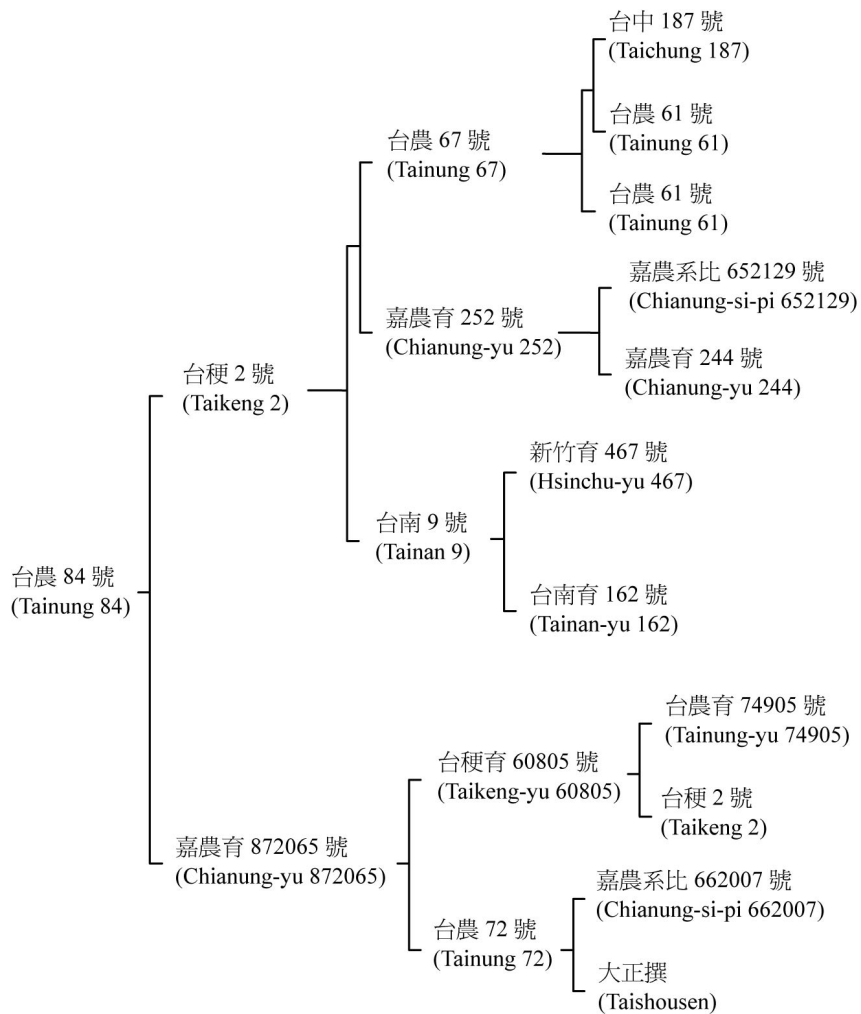


圖 1. 秈稻品種台農 84 號之譜系。
 Fig. 1. Pedigree of the Japonica rice variety Tainung 84.

表 1. 台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 的選育過程

Table 1. Procedures for breeding of the rice variety Tainung 84 (line Chianung-yu 941002)

Year	Crop season	Description
2002	1 st	Hybridization: Taikeng 2 (♀) × Chianung-yu 872065 (♂)
	2 nd	F ₁
2003	1 st	F ₂ : Evaluation of grain appearance, disease resistance and insect resistance
	2 nd	F ₃ : Evaluation of grain appearance, disease resistance and insect resistance
2004	1 st	F ₄ : Evaluation of grain appearance, disease resistance and insect resistance
	2 nd	F ₅ : Evaluation of grain appearance, disease resistance and insect resistance
2005	1 st	F ₆ : Chianung-yu 941002 (Preliminary yield trial)
	2 nd	F ₇ : Chianung-yu 941002 (Preliminary yield trial)
2006	1 st	F ₈ : Chianung-yu 941002 (Advanced yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance)
	2 nd	F ₉ : Chianung-yu 941002 (Advanced yield trial, evaluation of lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance)
2007	1 st	F ₁₀ : Chianung-yu 941002 (Regional trial, evaluation of lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability)
	2 nd	F ₁₁ : Chianung-yu 941002 (Regional trial, evaluation of lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting, shattering, diseases resistance and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability)
2008	1 st	F ₁₂ : Chianung-yu 941002 (Regional trial, evaluation of lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting, shattering, diseases and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability, nitrogen trial)
	2 nd	F ₁₃ : Chianung-yu 941002 (Regional trial, evaluation of lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting, shattering, diseases and insect resistance, physicochemical characteristics and palatability, nitrogen trial)
2009	1 st	F ₁₄ : Seed propagation
	2 nd	F ₁₅ : Grain storage trial
2010	1 st	F ₁₆ : Application for variety registration

非生物性抗性檢定

自 2006 年第 1 期作至 2008 年第 2 期作，計進行 3 年 6 期作，不同特性的檢定方法如下：

倒伏性檢定：委請桃園區農業改良場於新竹縣竹東鎮進行。田間設計採順序排列，3 行區，每行 10 株，多本植，行株距 30 cm × 15 cm，2 重複。氮素施用量為 200 kg/ha，在穀粒成熟期進行調查，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，植株直立為 1 級，直立-傾斜為 3 級，傾斜為 5 級，傾斜-倒伏為 7 級，倒伏為 9 級。

耐寒性檢定：委請桃園區農業改良場於新竹縣五峰鄉進行。第 1 期作秧苗期耐寒性檢定採用直播法，田間設計採順序排列，2 重複，

在自然氣候環境下，依秧苗成活率、葉色及生長等判別等級；第 2 期作成株期耐寒性檢定採移植方式，田間設計為順序排列，2 重複，以結實率判別等級；係依國際稻米研究所訂定之評估標準進行 (IRRI 2002)。

穗上發芽率檢定：委請花蓮區農業改良場執行。於主穗軸基部僅餘 2-3 粒尚未黃熟時採收 5 單穗，將稻穗浸泡在淺水盤上，置於日夜溫 30℃ 的植物生長箱內 6 天，計算穗上發芽粒數，發芽粒數與全部粒數之比值為穗上發芽率，穗上發芽率少於 30% 為 1 級，31-60% 為 5 級，高於 61% 為 9 級。

穀粒脫粒性檢定：委請花蓮區農業改良場執行。成熟期採收主穗 5 穗，將稻穗置於長 1 m、寬 30 cm，一邊高 8 cm 斜木板的 2/3 處 (由高

的一端算起)，以重量 1.5 kg、長 30 cm 之鐵棒滾動 3 次，秤算脫粒稻穀重量，脫粒稻穀重量佔全部檢測稻穀重量之百分比為脫粒率，脫粒率低於 1% 為 1 級，1-5% 為 3 級，6-25% 為 5 級，26-50% 為 7 級，高於 51% 為 9 級。

生物性抗性檢定

稻熱病檢定：檢定方式有水田及早田式病圃兩種。水田式病圃設置於第 1 期作，由嘉義農業試驗分所及台東區農業改良場執行，田間採順序排列，每品種 (系) 種 2 行，行株距 25 cm × 20 cm，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，每隔 10 個品種 (系) 種植 1 行抗病對照品種台農 70 號。早田式病圃兩期作均設置於嘉義農業試驗分所，田間採順序排列，條播，行長 50 cm，每行播種 5 g，行距 10 cm，每品種 (系) 播種 1 行，2 重複，每隔 10 行播種感病品種 Lomello，中間夾播 1 行抗病對照品種台農 70 號；調查方式依國際稻米研究所訂定之評估標準進行 (IRRI 2002)。

白葉枯病檢定：委請台中區農業改良場執行。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，將白葉枯病 [*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishiyama), Swings *et al.* 1990] 之兩菌株 (XM-42 及 XF-89b) 分別以剪葉法接種於每株稻葉上，每行接種不同菌株；調查方法與標準依國際稻米研究所訂定之評估標準進行 (IRRI 2002)。

紋枯病檢定：委請台南區農業改良場嘉義分場執行。田間設計採順序排列，2 重複，多本植，行株距 25 cm × 15 cm，每品種 (系) 栽植 1 行，每行 10 株，隔株栽種稗稈稻，第 1 期作移植後 50-60 天，第 2 期作 30-40 天以紋枯病 [*Thanatephorus cucumeris* A.B. (Frank) Donk] 之 TC-96 菌株進行人工接種誘發病害，齊穗後 25 天調查發病程度；調查方式依國際稻

米研究所訂定之評估標準進行 (IRRI 2002)。

縞葉枯病檢定：委請高雄區農業改良場執行。秧苗於 3 葉期移到接種箱，每箱放 12 個培養皿，2 重複，每支苗平均以 5 隻帶毒斑飛蝨 [*Laodelphax striatella* (Fallen)] 進行感染，2 天後，將秧苗移植於植鉢中，每鉢 10 株，置於網室內，約 30 天後調查罹病株數，換算罹病率；調查方式依國際稻米研究所訂定之評估標準進行 (IRRI 2002)。

稻飛蝨檢定：由嘉義農業試驗分所執行。將 3 葉齡秧苗置於溫室檢定槽，再將人工大量繁殖之褐飛蝨 [*Nilaparvata lugens* (Stål)]、白背飛蝨 [*Sogatella furcifera* (Horvath)] 及斑飛蝨等 3 種飛蝨若蟲 (2-3 齡) 分別釋放於秧苗，釋放密度約為每秧苗 2-3 隻，待感蟲對照品種 (台中在來 1 號) 枯萎時進行調查；褐飛蝨成株抗性檢定為每品種 (系) 種 4 株，3 本植，種植在網室內，待分蘗期釋放雌成蟲，平均每株 0.5-1 隻，讓其自由選擇稻株產卵繁殖，釋放 35 天後，紀錄每品種 (系) 之蟲數及危害等級，其後每隔 3-5 天調查 1 次，直到感蟲對照品種完全枯萎為止；調查方式依國際稻米研究所訂定之標準進行 (IRRI 2002)。

稻米品質及食味檢定

本項試驗分析委請台中區農業改良場執行。茲分述如下：

碾米品質：包括糙米率、白米率及完整米率。秤取 125 g 稻穀，以脫殼機除去外殼，秤取糙米重量，佔稻穀重量比例即得糙米率；將糙米經精白米機碾磨 1 分鐘，所得精白米重量佔稻穀重量比例即得白米率；白米經完整米粒篩選機將完整米與碎米分開，秤其完整米粒重量佔白米重量比例，即可得完整米率。

米粒外觀性狀：粒長及粒形依中國國家標準 No.13446 訂定 (1994 年公佈，2007 年修訂)。粒長分 4 級：VL 為 7.500 mm 以上，L 為 6.610-7.499 mm，M 為 6.609-5.510 mm，S 為

5.510 mm 以下；粒形依長寬比分 3 級：S 為 3.0 以上，I 為 2.1–2.9，B 為 2.1 以下；透明度分 6 級 (0–5 級)；心白分 6 級 (0–5 級)；腹白分 6 級 (0–5 級)；背白分 6 級 (0–5 級)。

米粒理化特性：將白米以磨粉機磨成米粉，過篩後測其直鏈澱粉含量、粗蛋白質含量及凝膠展延性、鹼性擴散度與糊化溫度。凝膠展延性分 3 級：H 為 41 mm 以下，M 為 41–60 mm，S 為 61–100 mm；鹼性擴散度分 1–7 共 7 級，糊化溫度分 H、HI、I 及 L 等 4 級，糊化溫度與鹼性擴散度對應如下：H 為 1–2 級，HI 為 3 級，I 為 4–5 級，L 為 6–7 級 (IRRI 2002)。

食味檢定：以埤頭鄉生產之台梗 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 400 g 放入內鍋，以強勁水流沖洗攪拌後排水，重複 3 次，加入米量 1.35 倍的水，浸泡 30 分鐘後，始按下開關；待開關跳起後，先燜 20 分鐘再打開鍋蓋，觀察米飯光澤，然後將飯攪鬆，以紗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，放冷 1 小時後食用。試食時分別就米飯外觀 (appearance)、香味 (aroma)、口味 (flavor)、黏性 (cohesiveness)、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，分別是 A 級為優於對照，B 級為同對照，C 級為劣於對照 (Song 1978)。

稻穀儲藏試驗食味檢定：儲藏試驗於 2009 年 7 月至 12 月間進行，參試材料係 2009 年第 1 期作在嘉義農業試驗分所水稻試驗田栽培生產的稻穀，收穫後以網袋方式置於倉庫室溫下 (約 22–28°C)，每個月取出委由台中區農業改良場進行食味檢定，另以彰化縣埤頭鄉生產並儲存於 15°C 冷藏庫中之台梗 9 號為對照品種；米飯食味檢定方法同前項食味檢定。

結 果

產量比較試驗

台農 84 號原品系名稱嘉農育 941002 號係於 2004 年第 2 期作由 F₅ 世代系統選出，並於 2005 年第 1、2 期作進行初級產量比較試驗，試驗結果詳見表 2。由表 2 顯示，台農 84 號其全生育日數在第 1 期作為 124 天較對照品種台梗 9 號晚熟 2 天，第 2 期作為 102 天較台梗 9 號早熟 7 天；株高在第 1 期作較台梗 9 號矮 0.9 cm，第 2 期作矮 10.3 cm；穗數第 1 期作為 13.6 支與台梗 9 號 (13.1 支) 相近，第 2 期作較多 2.9 支；稻穀產量在第 1 期作較台梗 9 號增產 10.6%，第 2 期作增產 7.4%；倒伏性與對照品種相同均為 1 級 (直立)，對於稻熱病及褐飛蟲之抵抗力較對照品種為佳，糙米外觀品質在第 1 期作較台梗 9 號為優，第 2 期作則兩者相同；綜合以上結果，選出晉級高級產量比較試驗。

台農 84 號於 2006 年第 1、2 期作進行高級產量比較試驗，試驗結果詳見表 2。台農 84 號其全生育日數在第 1 期作較對照品種台梗 9 號早熟 1 天，第 2 期作相同；株高第 1、2 期作分別較台梗 9 號矮 9.1 cm 及 7.2 cm；穗數兩期作均較台梗 9 號略少；一穗穎花數第 1 期作較台梗 9 號多，第 2 期作則較少；稔實率兩者相近；千粒重第 1、2 期作分別較台梗 9 號重 1.8 g 及 0.2 g，稻穀產量在第 1、2 期作分別較台梗 9 號增產 11.3% 及 1.2%；倒伏性兩者均同為 1 級 (直立)，對於稻熱病及褐飛蟲抵之抗性均較台梗 9 號為佳，糙米外觀品質在第 1 期作略較台梗 9 號為優，第 2 期作兩者相同；由以上結果顯示台農 84 號具有豐產、良質、耐倒伏及抗病蟲害等優良特性，被選出參加 2007 年組梗稻區域試驗。

區域試驗

台農 84 號從 2007 年第 1 期作至 2008 年第 2 期作，計參加 2 年 4 期作區域試驗，試驗結果詳見表 3。由全國區域試驗結果，台農 84 號

表 2. 台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 在初級及高級產量比較試驗之稻穀產量及農藝性狀
 Table 2. Performance of Tainung 84 (Chianung-yu 941002) in the preliminary and advanced yield trials

Variety	Crop season	Growth duration (days) ^z	Plant height (cm)	Panicle (No.)	Spikelet/ panicle (No.)	Seed set (%)	1000-grain weight (g)	Lodging incidence	Yield		Resistance ^y			Appearance ^x of brown rice grain
									kg/ha	Ratio (%)	Leaf blast	Panicle blast	Brown planthopper	
Preliminary yield trial														
Chianung-yu 941002	1 st	124	107.6	13.6	ND ^w	ND	ND	1	9359	110.6	R	—	MR	2
	2 nd	102	93.3	27.3	ND	ND	ND	1	5101	107.4	R	—	MR	2
Taikeng 9 (check variety)	1 st	122	108.5	13.1	ND	ND	ND	1	8464	100.0	MR	—	S	3
	2 nd	109	103.6	24.4	ND	ND	ND	1	4747	100.0	HS	—	S	3
Advanced yield trial														
Chianung-yu 941002	1 st	117	98.5	12.7	102.2	82.7	26.8	3	8145	111.3	R	R	MR	2
	2 nd	101	94.6	11.0	110.9	85.6	27.2	1	5966	101.2	MR	—	MR	2
Taikeng 9 (check variety)	1 st	118	107.6	13.9	95.4	83.4	25.0	5	7317	100.0	S	MS	S	3
	2 nd	101	101.8	11.3	116.3	85.2	27.0	1	5895	100.0	HS	—	S	3

^z Days from transplanting to ripening.
^y R: resistant; MR: moderately resistant; MS: moderately susceptible; S: susceptible; HS: highly susceptible.
^x Appearance of brown rice grain is graded from 1 to 3 using Tainung 67 (grade 3) as a check variety.
^w ND: No data

表 3. 台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 在區域試驗之重要農藝性狀、產量及產量構成性狀

Table 3. Performance of agronomic traits, grain yield and yield components of Tainung 84 (Chianung-yu 941002)

Location	Growth duration ^z (day)		Plant height (cm)		Panicle length (cm)		Panicle weight (g)		Grain yield (kg/ha)		Panicle (No.)		Spikelet/panicle (No.)		Seed set (%)		1000-grain weight (g)		
	V1 ^y	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	
1st crop season																			
Taoyuan	136	138	83.5	91.9	17.1	17.9	1.7	1.7	4731 a ^x	3903 b	121.2	16.5	14.7	68.0	79.1	92.9	91.0	25.4	21.6
Changhua	115	118	88.1	95.9	17.6	16.9	2.0	1.9	7107 a	6245 b	113.8	16.2	15.7	74.8	75.2	91.0	85.5	28.4	27.4
Chiayi	127	129	89.1	100.6	17.5	17.6	2.2	2.3	8241 a	7543 a	109.3	18.3	15.9	73.1	85.3	94.0	91.3	29.3	26.7
Pingtung	122	124	90.3	102.7	19.7	18.6	2.4	2.3	7419 a	7386 a	100.5	17.0	16.8	96.1	99.7	83.4	81.6	26.7	25.6
Taitung	132	131	81.2	90.0	16.8	16.7	1.7	1.7	6564 a	5919 a	110.9	18.4	17.6	77.2	78.0	86.2	85.5	25.5	24.6
Hualien	145	147	89.1	99.1	17.1	16.5	1.8	1.8	5446 a	4945 a	110.1	16.2	14.7	80.7	83.1	81.9	83.6	25.8	24.3
Mean	129	131	86.9	96.7	17.6	17.4	2.0	2.0	6585 a	5990 b	109.9	17.1	15.9	78.3	83.4	88.2	86.4	26.8	25.0
CV (%)	8.18	7.83	4.20	5.18	5.98	4.66	14.62	14.41	19.74	23.46	5.92	7.24	12.37	10.51	5.79	4.56	6.11	8.23	
2nd crop season																			
Taoyuan	115	116	86.5	90.4	17.3	17.4	1.1	1.4	2457 a	2536 a	96.9	15.1	12.2	73.9	86.2	61.3	69.2	21.2	21.0
Changhua	107	108	89.8	93.5	17.5	18.3	1.8	1.8	4286 a	3743 a	114.5	14.0	11.8	81.3	84.7	83.4	80.0	24.5	24.4
Chiayi	109	110	89.7	95.0	17.9	18.9	1.8	2.0	2769 a	2752 a	100.6	12.6	11.3	80.2	93.4	71.7	67.9	24.9	24.8
Pingtung	105	104	96.3	106.0	18.2	18.8	1.7	1.9	3789 a	3610 a	105.7	14.7	12.8	84.1	98.9	67.5	64.9	26.1	25.2
Taitung	106	112	89.4	98.0	17.3	16.9	1.6	1.7	4349 a	5683 a	76.5	15.2	15.2	71.9	73.9	84.1	89.8	26.3	24.9
Hualien	116	116	91.0	98.7	18.1	18.4	1.7	1.9	2988 a	3307 a	90.4	11.1	9.4	86.5	95.9	64.9	65.2	25.5	24.9
Mean	109	111	90.4	96.9	17.7	18.1	1.6	1.8	3440 b	3605 a	95.4	13.8	12.1	79.7	88.8	72.2	72.9	24.8	24.2
CV (%)	4.30	4.23	3.57	5.55	2.27	4.41	16.33	11.98	23.56	31.13	11.80	15.71	7.17	10.31	13.32	13.70	7.55	6.56	

^z Days from transplanting to ripening.^y V1: Tainung 84 (Chianung-yu 941002); V2: Taikeng 9 (check variety).^x Means within each column of each crop season followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level.

在桃園等 6 個地區其第 1 期作之稻穀產量均較對照品種台梗 9 號高產，其第 1 期作平均稻穀產量為 6585 kg/ha，較台梗 9 號增產 9.9%，其中在桃園、彰化、台東及花蓮等地區分別增產 10.1–21.2%。第 2 期作平均稻穀產量為 3440 kg/ha，較對照品種減產 4.6%，但在彰化、嘉義及屏東等地區仍增產 0.6–14.5%。由以上結果可見，台農 84 號具有與良質米推薦品種台梗 9 號相當之高產潛力，尤其在第 1 期作。

台農 84 號在區域試驗稻穀產量構成因素中，其穗數在第 1、2 期作均較對照品種台梗 9 號為多，一穗穎花數則較台梗 9 號少，尤其在第 2 期作；稔實率在第 1 期作較台梗 9 號略高，在第 2 期作則兩者相近；千粒重則兩期作均較台梗 9 號為重，尤其在第 1 期作。台農 84 號其全生育日數，第 1 期作平均為 129 天，第 2 期作平均為 109 天，均較對照品種台梗 9 號早熟 2 天。株高第 1 期作平均為 86.9 cm，第 2 期作

為 90.4 cm，分別比台梗 9 號矮 9.8 及 6.5 cm。穗長及穗重在第 1 期作兩者相近，在第 2 期作則台梗 9 號較台農 84 號略長及略重。

台農 84 號在第 1 期作之穩定性係數 (bi) 為 0.89，稻穀平均產量為 6585 kg/ha，較對照品種顯著增產 9.9%，亦高於所有參試品種 (系) 之總平均值 5732 kg/ha，顯示其第 1 期作表現相當高產且穩定；第 2 期作之穩定性係數 (bi) 為 0.82，稻穀平均產量為 3440 kg/ha，較對照品種顯著減產 4.6%，惟仍高於所有參試品種 (系) 之總平均值 3430 kg/ha，顯示其第 2 期作表現穩定但產量持平。將 2 年 4 期作的稻穀產量合併分析，稻穀產量平均為 5012 kg/ha，高於參試品種 (系) 的總平均值 4581 kg/ha，與對照品種台梗 9 號差異顯著，穩定性係數 (bi) 為 1.12，顯示其具有高產特性，且在不同期作及地區都相當穩定，但更適合於第 1 期作 (表 4)。

表 4. 2007–2008 年稈稻區域試驗參試品種 (系) 稻穀產量之穩定性介量

Table 4. Comparison of 10 Japonica rice (nine tested lines and one check variety) for grain yield in the regional trails in Taiwan, 2007–2008

Variety (lines)	1 st Crop season ^z				2 nd Crop season ^y				Combined			
	Yield (kg/ha)	Ratio ^x			Yield (kg/ha)	Ratio			Yield (kg/ha)	Ratio		
		kg	%	bi ^w		kg	%	bi		kg	%	bi
Taoyuan-yu 72242	4729 d ^v	-1261	-21.0	1.13	2778 g	-827	-22.9	0.60	3754 f	-1044	-21.8	0.91
Miao-yu 94-97	5916 bc	-74	-1.2	1.06	3669 b	64	1.8	1.06	4793 b	-5	-0.1	1.02
Chungkeng-yu 11147	5763 c	-227	-3.8	0.88	3249 e	-356	-9.9	1.30	4506 c	-292	-6.1	1.05
Nan keng-yu 116	6372 a	381	6.4	0.96	3874 a	269	7.5	0.88	5123 a	325	6.8	1.01
Kaohsiung-yu 4417	5191 d	-779	-13.3	1.09	3046 f	-559	-15.5	0.64	4119 e	-679	-14.1	0.94
Tungkeng-yu 922018	5320 d	-670	-11.2	0.99	3420 cd	-185	-5.1	1.20	4370 cd	-428	-8.9	0.94
Hualien-yu 75	6126 b	136	2.3	0.88	3959 a	354	9.8	1.09	5043 a	245	5.1	0.94
Chianung-yu 941002	6585 a	595	9.9	0.89	3440 cd	-166	-4.6	0.82	5012 a	215	4.5	1.12
Tainung-yu 932006	5329 d	-661	-11.0	1.11	3261 de	-344	-9.6	1.25	4295 d	-503	-10.5	1.03
Taikeng 9 (check variety)	5990 b	0	0	0.99	3605 b	0	0	1.15	4798 b	0	0	1.04

^z The data of 1st crop season was combined analysis for the two year datum of 2007 and 2008.

^y The data of 2nd crop season was combined analysis for the two year datum of 2007 and 2008.

^x Yield ratio (kg): yield of test line – yield of check cv. Taikeng 9.

Yield ratio (%): (yield of test line – yield of check cv. Taikeng 9) ÷ yield of check cv. Taikeng 9 × 100%.

^w bi : stability coefficient.

^v Means within each the column followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level.

氮肥效應試驗

台農 84 號在第 1 期作 4 個氮肥等級處理下，稻穀產量以每公頃施用 80 kg 氮素區，顯著低於其他 3 個處理區；台梗 9 號亦呈現每公頃 80 kg 氮素處理區，低於其他 3 個氮素處理區，惟各氮素處理區無顯著差異。台農 84 號在第 2 期作之 4 個氮肥等級處理間，稻穀產量均無顯著差異；台梗 9 號則 80 kg 氮素處理區與 200 kg 處理區無顯著差異，但與 120 kg 及 160 kg 處理區間則有顯著差異。台農 84 號之氮肥施用效益，兩期作均以 120 kg/ha 氮素處理區最高。綜合稻穀產量及氮肥施用效益，台農 84 號之氮肥施用量以 120 kg/ha 氮素為宜(表 5)。

產量構成性狀在氮肥效應試驗之表現，台農 84 號其全生育日數在不同氮素處理間反應較不一致，而株高及穗數有隨著氮素之增施而略有增加之現象，一穗穎花數在兩期作以每公頃氮素用量 120 kg 者最多，稔實率及千粒重在兩期作均以每公頃氮素 80 kg 處理區最高(表 5)。

非生物性抗性檢定

台農 84 號之非生物性抗性檢定結果詳見表 6。台農 84 號的耐倒伏性檢定第 1 期作反應為 3-5 級(直-斜至斜)，平均為 4.3 級(斜)；第 2 期作的反應為 2-3 級(直-斜)平均為 2.7 級，雖不及對照品種台梗 9 號之強稈，但仍維持中等程度之耐倒伏性，惟在實際栽培時仍應注意勿施用過量氮肥，以避免倒伏而影響產量與品質。

台農 84 號之耐寒性檢定結果，在第 1 期作秧苗期檢定為 1-5 級，平均為 2.3 級，表現較對照品種台梗 9 號之 3 級為佳；第 2 期作成熟期檢定結果變異頗大為 1-7 級，平均反應為 3.7 級，優於台梗 9 號之 4.3 級，顯示台農 84 號之耐寒性在秧苗期及成熟期均較台梗 9 號為佳。

台農 84 號之穗上發芽率在第 1 期作平均為

2.3 級，遠低於台梗 9 號之 7.7 級，在第 2 期作為 4.3 級亦低於台梗 9 號之 9 級，顯示其穗上發芽率遠低於對照品種台梗 9 號，尤其在第 1 期作，惟年度間差異頗大。脫粒性檢定結果，台農 84 號在第 1 期作平均為 7 級與台梗 9 號相同，第 2 期作平均為 4.3 級亦與台梗 9 號相近，顯示其脫粒性適中，適宜機械採收。

生物性抗性檢定

台農 84 號對稻熱病之反應詳見表 7。在水田式病圃檢定結果，葉稻熱病在嘉義及關山兩病圃均表現抗級；穗稻熱病在嘉義病圃為抗級，在關山病圃為中抗級；另在嘉義旱田式病圃葉稻熱病反應為抗級，顯示台農 84 號對於稻熱病之抵抗力明顯的優於對照品種台梗 9 號之極感級。

白葉枯病檢定係由台中區農業改良場以 XM-42 及 XF-89b 兩個菌系進行接種檢定。台農 84 號第 1 期作對 XM-42 及 XF-89b 兩菌株平均反應均呈感級(S)，而台梗 9 號對兩菌株之反應為感(S)及極感級(HS)；第 2 期作對 XM-42 菌株平均亦呈現感級(S)，惟對 XF-89b 菌株則呈極感級(HS)，而對照品種台梗 9 號對兩菌株則均呈極感(HS)反應；由兩期作之檢定結果(表 7)，顯示台農 84 號對白葉枯病之抵抗力並不理想。

台農 84 號對紋枯病之抵抗力在第 1、2 期作均呈極感級(HS)，與對照品種台梗 9 號相近(表 7)，應注意適時防治。台農 84 號對縞葉枯病之抵抗力平均為中感級(MS)與對照品種相同反應(表 7)。

由表 7 抗蟲檢定結果觀之，台農 84 號對褐飛蟲之抵抗力在秧苗期為中抗(MR)，在成株期則呈現感級(S)反應，但年度間反應不一。對於白背飛蟲及斑飛蟲之抵抗力平均皆為中抗級(MR)，表現較對照品種台梗 9 號為佳，惟在年度間變異頗大，顯示其對白背飛蟲及斑飛蟲之抵抗力並不穩定。

表 5. 水稻台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 在氮肥效應試驗之產量及其構成性狀
 Table 5. Effects of nitrogen fertilizer on performance of agronomic traits and grain yield of Tainung 84 (Chianung yu 941002)

Variety	Nitrogen (kg/ha)	Grain yield (kg/ha)	Ratio (%)	Nitrogen effect		Plant height (cm)	Panicle (No.)	Panicle length (cm)	Panicle weight (g)	Spikelet/ panicle (No.)	Seed set (%)	1000-grain weight (g)
				(NT\$/NT\$) ^z	(NT\$/kg) ^y							
1 st crop season												
Chianung-yu 941002	80	4950 c ^x	100.0	— ^w	—	79.9	18.7	17.1	1.76	70.7	93.4	25.5
	120	6377 b	128.8	28.69	852.53	86.1	23.4	18.1	1.94	81.4	89.5	25.3
	160	6429 b	129.9	14.87	425.21	88.2	25.0	17.9	1.74	73.1	90.1	25.3
	200	7706 a	155.7	18.47	528.23	89.8	23.4	17.7	1.67	72.4	89.5	24.5
Taikeng 9 (check variety)	80	4795 a	100.0	—	—	87.8	15.9	17.4	1.71	74.3	89.8	24.0
	120	4915 a	102.5	22.62	69.00	92.3	21.7	16.9	1.62	71.7	89.7	23.6
	160	5775 a	120.5	9.85	281.75	93.0	23.0	17.2	1.57	70.1	90.7	23.3
	200	5920 a	123.5	7.54	215.63	96.5	21.3	18.0	1.67	78.4	88.8	22.7
2 nd crop season												
Chianung-yu 941002	80	4009 a	100.0	—	—	80.5	15.1	17.5	1.80	76.2	93.2	24.5
	120	4270 a	106.6	5.25	150.08	84.6	15.1	18.6	1.90	84.6	85.8	24.4
	160	4322 a	107.8	3.15	89.99	84.7	18.0	17.7	1.70	77.2	84.2	24.1
	200	4510 a	112.5	3.36	96.03	83.4	18.3	17.7	1.60	77.9	82.8	23.7
Taikeng 9 (check variety)	80	3958 b	100.0	—	—	87.6	14.2	17.5	2.10	85.5	94.2	24.5
	120	5021 a	126.9	21.37	611.23	90.6	13.0	19.0	2.40	102.6	87.5	24.7
	160	4829 a	124.5	3.49	279.16	91.2	16.0	18.8	2.10	91.9	87.0	24.2
	200	4042 b	102.1	0.56	16.10	87.3	17.0	17.6	1.70	79.1	88.7	22.6

^x Means within the column of each crop season followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level.

^z Nitrogen effect (NT\$/NT\$) = [yield of treatment - yield of C.K (80kg N/ha)] × rice price (NT\$/kg) ÷ [nitrogen price (NT\$/kg) × increasing nitrogen rate].

^y Nitrogen effect (NT\$/kg) = [yield of treatment - yield of C.K (80kg N/ha)] × rice price (NT\$/kg) ÷ (increasing nitrogen rate).

^w No data.

表 6. 水稻台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 之非生物性抗性

Table 6. Resistance of Japonica rice variety Tainung 84 (Chianung-yu 941002) to abiotic stress

Traits	2006		2007		2008		Mean	
	V1 ^z	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
1 st crop season								
Lodging incidence ^y	3	1	5	1	5	1	4.3	1.0
Cold tolerance ^x	5	7	1	1	1	1	2.3	3.0
On-panicle sprouting ^w	1	9	1	5	5	9	2.3	7.7
Shattering ^v	7	7	7	7	7	7	7.0	7.0
2 nd crop season								
Lodging incidence	2	1	3	1	3	1	2.7	1.0
Cold tolerance	7	7	3	3	1	3	3.7	4.3
On-panicle sprouting	9	9	5	9	1	9	5.0	9.0
Shattering	5	5	5	5	3	5	4.3	5.0

^z V1: Tainung 84 (Chianung-yu 941002); V2: Taikeng 9 (check variety).

^y Lodging incidence is graded from 1 to 9; 1 = Resistant, 9 = highly susceptible.

^x Cold tolerance is graded from 1 to 9; 1 = Resistant, 9 = highly susceptible.

^w On-panicle sprouting is graded from 1 to 9; 1 = hard, 9 = easy.

^v Shattering is graded from 1 to 9; 1 = hard, 9 = easy.

表 7. 水稻台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 之生物性抗性反應

Table 7. Resistance of Japonica rice variety Tainung 84 (Chianung-yu 941002) to diseases and insect pests in 2006-2008

Pests	2006		2007		2008		Mean		
	V1 ^z	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	
1 st crop season									
Leaf blast ^y	Chiayi	R ^f	S	R	HS	MR	S	R	HS
	Kuanshan	R	HS	R	HS	R	S	R	HS
Panicle blast	Chiayi	R	MS	R	HS	R	HS	R	HS
	Kuanshan	MR	S	R	HS	MS	HS	MR	HS
Bacterial leaf blight ^x	XM-42	MS	S	S	S	S	HS	S	S
	XF-89b	S	S	S	HS	HS	HS	S	HS
Sheath blight ^w		MS	S	HS	HS	HS	S	HS	HS
Rice stripe ^v		MS	MS	S	MS	MS	MS	MS	MS
Brown planthopper ^u	Seedling	MR	S	MR	S	MR	S	MR	S
	Adult	S	S	MR	S	S	S	S	S
White backed planthopper ^t		S	S	MR	S	S	S	MR	S
Smaller brown planthopper ^t		S	MR	MR	S	MR	S	MR	MR
2 nd crop season									
Leaf blast ^s	Chiayi	R	HS	R	HS	MR	HS	R	HS
Bacterial leaf blight	XM-42	MS	S	HS	HS	MS	HS	S	HS
	XF-89b	S	HS	S	HS	HS	HS	HS	HS
Sheath blight		HS	S	S	S	HS	S	HS	S

^z V1: Tainung 84 (Chianung-yu 941002); V2: Taikeng 9 (check variety).

^y Rice blast was assessed in the paddy disease nurseries in Chiayi and Kuanshan.

^x Bacterial leaf blight was conducted in the paddy disease nursery using strains XM-42 and XF-89b.

^w Sheath blight was tested in the paddy disease nursery.

^v Rice stripe was evaluated in the greenhouse.

^u Brown planthopper was rated in the greenhouse at seedling and adult stages.

^t White backed planthopper and Smaller brown planthopper were tested in the greenhouse.

^s Leaf blast was rated in the upland disease nursery at Chiayi.

^f R: resistant; MR: moderately resistant; MS: moderately susceptible; S: susceptible; HS: highly susceptible.

稻米品質與食味檢定

稻米品質及食味測定委由台中區農業改良場米質研究室執行。在碾米品質方面，台農 84 號在第 1 期作的糙米率平均為 81.7%與米質對照品種台農 9 號之 81.6%相近，第 2 期作平均為 81.7%亦與台農 9 號之 81.8%相近；完整米率在第 1 期作為 63.5%優於台農 9 號之 58.2%，在第 2 期作則台農 84 號為 66.7%略低於台農 9 號之 68.2% (表 8)。在米粒外觀上，台農 84 號之透明度在第 1 期作略優於台農 9 號，第 2 期作則與台農 9 號同為 3 級，心、腹、背白等級總和第 1 期作為 0.54 優於台農 9 號之 0.74，第 2 期作為 0.3 更勝於台農 9 號之 0.71。在烹調及食用品質上，台農 84 號的糊化溫度在兩期作均為 L；直鏈澱粉含量在兩期作均高於台農 9 號，粗蛋白質含量在第 1 期作台農 84 號為 5.68%略低於台農 9 號之 5.74%，第 2 期作則台農 84 號為 6.63%略高於台農 9 號之 6.40%；凝膠展延性則兩品種相近 (表 8)。

食味品評係以彰化縣大村鄉區域試驗生產之稻米為材料，由台中場米質研究室進行檢測。台農 84 號的米飯食用品質總評在 2 年 4 期作均屬 B 級，亦即其米飯食用品質與良質米推薦品種台農 9 號相當。在評比項目中，台農 84 號在 2007 年第 1 期作其外觀為 A 優於台農 9 號，惟其在 2007 及 2008 年第 2 期作之硬性等級為 A 級，表現較台農 9 號為硬；其餘在外觀、口味及黏性等評比性狀之等級均與台農 9 號相同，顯示台農 84 號的米飯食用品質可媲美良質米品種台農 9 號 (表 9)。

稻穀儲藏試驗食味檢定於 2009 年 7 月至 12 月間委由台中場米質研究室進行。其結果詳見表 10，台農 84 號經 1 至 3 個月之室溫儲存，其每個月之食味品質與良質米對照品種台農 9 號 (彰化縣埤頭鄉生產，15°C 冷藏) 相同均屬 B 級，且優於其母本亦係良質米推薦品種之台農 2 號，惟其在室溫下儲存 4 個月後其口味、黏

性及硬性部分有劣變現象，但若貯存於低溫冷藏中則雖經 5 個月後仍可維持與台農 9 號相同食味品質。

討 論

台農 84 號在 2 年 4 期作於全國 6 個地區之區域試驗結果，其第 1 期作稻穀平均產量為 6585 kg/ha，為參試品種 (系) 中產量最高者，較對照品種台農 9 號之 5990 kg/ha 增產 9.9%，且在 6 個地區均較對照品種高產，尤其在桃園、彰化、台東及花蓮等地區增產達 10–21%，其穩定性係數為 0.89，顯示其在第 1 期作表現相當高產且穩定。在第 2 期作其稻穀平均產量為 3440 kg/ha 較對照品種之 3650 kg/ha 減產 4.6%，尤其在台東地區減產達 23.5%，主要原因係其在台東地區較對照品種早熟 6 天，遭受嚴重鳥害所致；但其產量仍高於所有參試品種 (系) 之平均公頃產量 3430 kg/ha，而在彰化、嘉義及屏東等地仍較對照品種高產，其穩定性係數為 0.82，顯示其在第 2 期作表現穩定但產量持平。綜觀各參試品種 (系) 在第 2 期作之產量均偏低之原因係 2007–2008 年第 2 期作水稻開花抽穗期間遭遇柯羅莎、辛樂克及薔蜜等颱風侵襲影響授粉及稔實等有關。比較其在第 1、2 期作之穩定性與產量表現，顯示台農 84 號在兩期作均極為穩定，而以第一期作可得最優異之表現。綜合 2 年 4 期作之總平均表現，台農 84 號之穩定性係數為 1.12，略高於對照品種之 1.04，似乎其穩定性變低，此係由於其在兩期作不同栽培環境下有較大之變異，相較於其他品系，其在第 1 期作甚高產而第 2 期作則持平，然其稻穀平均產量為 5012 kg/ha，顯著高於對照品種之 4798 kg/ha 及各品系平均產量之 4581 kg/ha，顯示台農 84 號具有高產特性，更適合於第 1 期作栽培。

台農 84 號其全生育日數平均在第 1 期作為 129 天，第 2 期作為 109 天，較對照品種台農 9

表 8. 水稻台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 的米粒理化特性
 Table 8. Physicochemical characteristics of Japonica rice variety Tainung 84 (Chianung-yu 941002)

Variety	Year	Milling quality					Grain appearance					Cooking and eating quality			
		Volumetric weight (g/L)	Water content (%)	Brown rice (%)	Head rice (%)	Brown rice length	Brown rice shape	Translucency	White center	White belly	White back	Gelatinization temperature (°C)	Amylose content (%)	Protein content (%)	Gel consistency (mm)
1st crop season															
Chianung-yu 941002	2007	566.8	14.0	81.4	62.9	S ^z	B ^y	3.2	0.16	0.10	0.06	6L	19.0	5.74	90S
	2008	569.5	12.4	81.9	64.0	S	B	3.0	0.55	0.20	0	6L	17.2	5.62	98S
	Mean	568.2	13.2	81.7	63.5	S	B	3.1	0.36	0.15	0.03	6L	18.1	5.68	94S
Taikeng 9 (check variety)	2007	579.8	14.1	81.4	53.5	S	B	3.5	0.28	0.32	0	6L	17.7	5.65	89S
	2008	570.5	12.4	81.8	62.8	S	B	3.5	0.25	0.36	0.13	6L	13.9	5.83	99S
	Mean	575.2	13.3	81.6	58.2	S	B	3.5	0.27	0.34	0.07	6L	15.8	5.74	94S
2nd crop season															
Chianung-yu 941002	2007	464.1	13.9	81.1	69.9	S	B	3	0	0	0.37	6L	18.4	7.08	89S
	2008	554.4	13.6	82.2	63.4	S	B	3	0.21	0	0	6L	20.9	6.17	99S
	Mean	509.3	13.8	81.7	66.7	S	B	3	0.11	0	0.19	6L	19.7	6.63	94S
Taikeng 9 (check variety)	2007	526.5	13.8	82.0	71.1	S	B	3	0.34	0	0.10	6L	18.3	6.62	94S
	2008	546.2	12.3	81.5	65.2	S	B	3	0.50	0.48	0	6L	18.5	6.18	100S
	Mean	536.4	13.1	81.8	68.2	S	B	3	0.42	0.24	0.05	6L	18.4	6.40	97S

^z Length of brown rice: VL (extra long): > 7.50 mm; L (long): 6.61–7.50 mm; M (medium): 5.51–6.60 mm; S (short): < 5.51 mm.

^y Length and width ratio of brown rice: S (slender): > 3.0; M (medium): 2.01–2.99; B (bold): < 2.0.

表 9. 水稻台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 之食味品質

Table 9. Grain palatability of Japonica rice variety Tainung 84 (Chianung-yu 941002)

Variety	Year	Apperance	Aroma	Flavor	Cohesiveness	Hardness	Overall
1 st crop season							
Chianung-yu 941002	2007	0.319 A ^z	-0.091 B	0.091 B	0.046 B	-0.228 B	0.046 B
	2008	0.100 B	0 B	-0.050 B	0 B	0.150 B	-0.050 B
Taikeng 9 (check variety)	2007	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B
	2008	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B
2 nd crop season							
Chianung-yu 941002	2007	0 B	0 B	-0.063 B	-0.063 B	0.313 A	-0.063 B
	2008	-0.012 B	0 B	-0.167 B	-0.167 B	0.417 A	-0.167 B
Taikeng 9 (check variety)	2007	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B
	2008	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B

^z A: better than check variety; B: same as check variety; C: worse than check variety.

表 10. 水稻台農 84 號 (嘉農育 941002 號) 在稻穀儲藏試驗中之食味品質

Table 10. Grain palatability of Japonica rice variety Tainung 84 (Chianung-yu 941002) at different storage temperatures for different durations

Storage											
Period		Storage	Appearance		Aroma		Flavor		Cohesiveness	Hardness	Overall
(Month)	Variety	temperature									
1	Chianung-yu 941002	22-28°C	0	B ^z	0	B	0	B	-0.111 B	0.222 B	0 B
	Chianung-yu 941002	15°C	0.167 B		0	B	0.278 B		0.056 B	-0.056 B	0.167 B
	Taikeng 2	22-28°C	0	B	0	B	-0.167 B		-0.222 B	0.222 B	-0.167 B
	Taikeng 9 ^y	15°C	0	B	0	B	0 B		0 B	0 B	0 B
2	Chianung-yu 941002	22-28°C	-0.046 B		0	B	-0.091 B		-0.182 B	0.182 B	-0.137 B
	Chianung-yu 941002	15°C	0.137 B		0	B	0.182 B		0 B	-0.137 B	0.091 B
	Taikeng 2	22-28°C	0	B	-0.046 B		-0.046 B		-0.364 C	0.364 A	-0.228 B
	Taikeng 9	15°C	0	B	0	B	0 B		0 B	0 B	0 B
3	Chianung-yu 941002	22-28°C	-0.056 B		0	B	-0.222 B		-0.333 C	0.222 B	-0.222 B
	Chianung-yu 941002	15°C	0	B	0	B	0.056 B		0 B	0.056 B	0.056 B
	Taikeng 2	22-28°C	-0.125 B		0	B	-0.222 B		-0.250 C	0.350 A	-0.350 C
	Taikeng 9	15°C	0	B	0	B	0 B		0 B	0 B	0 B
4	Chianung-yu 941002	22-28°C	-0.056 B		-0.056 B		-0.333 C		-0.556 C	0.612 A	-0.333 C
	Chianung-yu 941002	15°C	0	B	0	B	0.056 B		-0.167 B	0.222 B	0.056 B
	Taikeng 2	22-28°C	-0.167 B		0	B	-0.333 C		-0.778 C	0.723 A	-0.500 C
	Taikeng 9	15°C	0	B	0	B	0 B		0 B	0 B	0 B
5	Chianung-yu 941002	22-28°C	-0.056 B		-0.056 B		-0.334 C		-0.556 C	0.778 A	-0.556 C
	Chianung-yu 941002	15°C	0	B	0	B	-0.111 B		-0.111 B	0.222 B	0 B
	Taikeng 2	22-28°C	-0.111 B		-0.167 B		-0.444 C		-0.834 C	0.889 A	-0.554 C
	Taikeng 9	15°C	0	B	0	B	0 B		0 B	0 B	0 B

^z A: better than the check variety Taikeng 9; B: same as the check variety; C: worse than the check variety.

^y Check variety.

號均早熟 2 天，屬於中晚熟品種。其株高適中，第 1 期作為 86.9 cm，第 2 期作為 90.4 cm，分別較對照品種矮 9.8 cm 及 6.5 cm，屬半矮性品種。

在氮肥效應上，以投資報酬率衡量台農 84 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 84 號的報酬效益以氮素施用量由 80 kg/ha 增加至 120 kg/ha 時效益最大，每增施 1 元氮素有 28.69 元之產值，每增施 1 公斤的氮肥可以有 852.5 元產值；但施氮量由 120 kg/ha 增加至 160 kg/ha 時，每增施 1 元氮素只獲得 14.87 元產值，增施 1 kg 氮肥只有 425.2 元產值；施氮量由 160 kg/ha 增加至 200 kg/ha 時，每增施 1 元氮素亦只獲得 18.47 元產值，增施 1 kg 氮肥亦只有 528.2 元產值，顯示台農 84 號在第 1 期作的最適氮肥施用量為 120 kg/ha，而對照品種台農 9 號則以氮肥施用量 160 kg/ha 時效益最大。在第 2 期作台農 84 號的氮肥施用報酬率，以施用量由 80 kg/ha 增加至 120 kg/ha 時，每增施 1 元及 1 kg 氮素其報酬效益最高分別達 5.25 元及 150.1 元，當施氮量由 120 kg/ha 增加至 160 kg/ha 時，每增施 1 元及 1 kg 氮素效益分別只有 3.15 元及 89.9 元，而氮肥施用量由 160 kg/ha 增加至 200 kg/ha 時，其氮肥效益亦只些微增加，顯示台農 84 號在第 2 期作最適氮肥施用量亦為 120 kg/ha。此氮肥推薦量不但可讓台農 84 號的產能獲得發揮，稻米品質亦可獲得維持。

台農 84 號耐倒伏性檢定結果，第 1 期作平均為 2.3 級；第 2 期作平均為 2.7 級，雖不及對照品種台農 9 號之強稈，但在歷年試驗過程中並未曾發生有倒伏現象，可見其具有中等程度之耐倒伏性；惟在實際栽培時應注意肥培管理，避免施用過量氮肥而導致倒伏影響產量與品質。

台農 84 號之耐寒性經連續 3 年之檢定，在第 1 期作秧苗期之耐寒性平均為 2.3 級，略優於對照品種台農 9 號之 3 級，但年度間差異

(1-5 級) 頗大；在第 2 期作成熟期之耐寒性平均為 3.7 級，略較台農 9 號之 4.3 級為佳，惟年度間差異 (1-7 級) 甚大。本品種雖具有中度之耐寒性，惟據研究報導水稻在孕穗期 (開花前 14-7 天) 對低溫 (15-20°C) 最為敏感 (Yoshida 1981)，因此在栽培上應配合各地區最適當之時間栽植，以避免遭受寒害。

台農 84 號穗上發芽性檢定結果，在第 1 期作之平均值為 2.3 級，遠低於對照品種台農 9 號之 7.7 級，在第 2 期作之平均穗上發芽性為 5 級，亦低於台農 9 號之 9 級，顯示其穗上發芽率遠低於對照品種台農 9 號，尤其在第 1 期作，惟年度間差異頗大。台農 84 號在第 1 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 2 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。在脫粒性方面，台農 84 號在第 1 期作與對照品種相同均為 7 級，在第 2 期作為 4.3 級亦與對照品種之 5 級相近，具有適中脫粒性，適宜機械採收。

台農 84 號抗稻熱病檢定結果，在水田式病圃對葉稻熱病之反應於嘉義及關山病圃均為抗級；對於穗稻熱病之反應在嘉義病圃為抗級，在關山病圃為中抗級，顯著的優於對照品種台農 9 號之極感級；在旱田式病圃對葉稻熱病亦均呈抗級反應，顯示其對稻熱病具有穩定之抗病性。惟由於稻熱病病原菌之易變性，應注意在大面積栽培後由於稻熱病菌生理小種之可能產生變異而導致疏忽防治造成損失 (Chen & Tsai 2008)。白葉枯病為近年來危害水稻的最主要病害之一，且有愈來愈嚴重之趨勢；台農 84 號對於白葉枯病檢定之 XM-42 及 XF-89b 兩個菌株之反應均與對照品種相同呈感病反應，顯見其對白葉枯病之抵抗力欠佳，應適時注意防治，尤其是在颱風及豪雨過後應注意適時防治。台農 84 號對紋枯病之抵抗力與對照品種同為極感反應，因目前並無抗紋枯病種原，為減

少紋枯病為害，應避免於生育後期施用過量氮肥造成有利於紋枯病之發病環境。台農 84 號對於縞葉枯病之反應與對照品種同為中感級，應注意防治媒介昆蟲斑飛蝨，以降低傳播感染。

台農 84 號對褐飛蝨秧苗期之抵抗力為中抗級，對成株期之反應與對照品種相同均為感級；對於白背飛蝨及斑飛蝨則具有中等程度之抵抗力，在目前台灣地區白背飛蝨有日趨猖獗之時頗具重要性，可減少對此兩害蟲之防治費用。

台農 84 號之稻米品質，在糙米率及完整米率方面均與良質米對照品種台農 9 號相近；在心、腹、背白總和及透明度方面則台農 84 號在兩期作均優於台農 9 號；惟其直鏈澱粉含量則兩期作均高於台農 9 號，因此在烹煮時應先浸泡並酌量增加水量，煮成之米飯軟硬度將更為適中可口；至於粗蛋白質含量則兩品種在兩期作間互有高低。台農 84 號之米飯食用品質總評在 2 年 4 期作均屬 B 級，顯示其米飯品質與良質米產區之良質米推薦品種台農 9 號的米飯品質不分軒輊，具有生產良質米之潛能。台農 84 號稻穀經 1 至 3 個月之室溫儲存後，其每個月之食味品質與彰化縣埤頭鄉良質米產區生產並保存於 15°C 下冷藏之台農 9 號相同均為 B 級，並優於其母本亦即良質米推薦品種之台農 2 號；惟其在室溫下儲存 4 個月後其口味、黏性及硬性部分有劣變現象。若收穫後貯存於低溫冷藏庫中則雖經 5 個月後仍可維持與冷藏之台農 9 號相同食味品質，因此建議稻穀採收乾燥至 14–14.5% 後儲存於冷藏庫中為佳。

台農 84 號具有米粒外觀良好，心、腹、背白少，透明度佳，食用品質優良，稻穀產量高，穗上發芽率較低，脫粒性適中，耐倒伏性尚佳，抗稻熱病、褐飛蝨、白背飛蝨與斑飛蝨，株高

適中，適合機械收穫等優良特性，經 2010 年 11 月 4 日在雲林縣大埤鄉舉辦之「水稻新品種台農 84 號示範觀摩會」中，各界反應相當熱烈，各地區農會推廣人員及稻米產銷班農友等共有 180 多人參與，目前要求試種農會已多達 65 個，若能有計畫性推廣台農 84 號此優質抗病蟲之水稻品種並適地適種，不但可減少農藥使用量，降低環境之污染，生產優質安全稻米，提昇我國稻米產業競爭力，並可降低生產成本，增加農民收益，為台灣稻米產業注入新的活力。

誌 謝

本品種育成是稻作育種團隊合作的成果，感謝歷年來各稻作試驗改良場所參與各項試驗工作同仁的熱心協助與幫忙，試驗統計分析承本所呂副所長秀英博士斧正，文稿承本分所植物保護系前系主任鄭清煥博士修飾，特此一併誌謝。

引用文獻 (Literature cited)

- Chen, L. C. and W. H. Tsai. 2008. Achievement and future strategy of rice breeding for resistance to blast in Taiwan. *Agric. World*. 300:58–65. (in Chinese)
- Finley, K. W. and G. M. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in plant breeding program. *Aust. J. Agric. Res.* 14:742–757.
- International Rice Research Institute (IRRI). 2002. *Standard Evaluation System for Rice*. IRRI Press. Los Banos, Laguna, Philippines. 56 pp.
- Song, S. 1978. Study of classification of rice grain in Taiwan. *Bull. Taichung DAIS*. 2:26–31. (in Chinese with English abstract)
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. IRRI Press. Los Banos, Laguna, Philippines. 269 pp.

Breeding a New Japonica Rice Variety Tainung 84¹

Lung-Che Chen^{2,6}, Dai-Jing Liao², Shou-Horng Huang³, Woei-Shyuan Jwo⁴,
Hsin-Mu Yen⁴, Jeng-Chung Lo⁵, and Rong-Kuen Chen⁵

Abstract

Chen, L. C., D. J. Liao, S. H. Huang, W. S. Jwo, H. M. Yen, J. C. Lo, and R. K. Chen. 2011. Breeding a new Japonica rice variety Tainung 84. *J. Taiwan Agric. Res.* 60:221–238.

This study was initiated in 2002 to develop a new Japonica rice variety at the Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) by hybridization using Taikeng 2 as the female parent and Chianung-yu 872065 as the male parent and subsequent testing and selection of progenies in paddy fields. Based on a series of tests, including progeny selections, preliminary yield trials, advanced yield trials, regional yield trials, panel quality test, nitrogen response, and storage trial, the F₅ line Chianung-yu 941002 was selected and it was approved for registration as a new variety Tainung 84 in 2010 by the Committee of Registration for New Plant Variety of TARI. In addition to high yield potential, Tainung 84 also possessed excellent grain appearance and good eating quality, low grain sprouting on-panicle and low incidence of lodging. Tainung 84 was also highly resistant to blast disease [*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc.] and moderately resistant to brown planthopper [*Nilaparvata lugens* (Stål)], white backed planthopper [*Sogatella furcifera* (Horvath)] and smaller brown planthopper [*Laodelphax striatella* (Fallen)], but was susceptible to bacterial leaf blight [*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishiyama) Swings *et al.* 1990] and sheath blight [*Thanatephorus cucumeris* A.B. (Frank) Donk]. The growth duration of Tainung 84 was 129 days in the first crop season, and 109 days in the second crop season. In the regional yield trials, the average grain yield of Tainung 84 was 6585 kg/ha and 3340 kg/ha in the first and second crop season, respectively. An exceptional high yield of 10 to 12 t/ha for Tainung 84 was obtained in the first crop season of 2010 at the counties of Yunlin, Chiayi and Tainan. Thus, Tainung 84 is recommended for cultivation in all rice production regions in Taiwan in the first crop season and it is only suitable for cultivation in the central and southern areas of Taiwan in the second crop season.

Key words: Japonica rice, *Oryza sativa* cv. Tainung 84, Variety, Rice breeding.

-
1. Contribution No. 2583 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Council of Agriculture. Accepted: September 6, 2011.
 2. Agronomist and Assistant Agronomist, Agronomy Department, Chiayi Agricultural Experiment Branch, TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.
 3. Assistant Entomologist, Plant Protection Department, Chiayi Agricultural Experiment Branch, TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.
 4. Assistant Agronomist, Crop Science Division, TARI, Taichung, Taiwan, ROC.
 5. Associate Agronomist and Head and Assistant Agronomist, Chiayi Branch Station, Tainan DAIS, Lutso, Chiayi, Taiwan, ROC.
 6. Corresponding author, e-mail: chenlgce@dns.caes.gov.tw; Fax: (05)2773630.