

# 粳型糯稻新品種-台農糯73號的育成<sup>1</sup>

賴明信<sup>2</sup> 李長沛<sup>2</sup> 曾清山<sup>2</sup> 顏信沐<sup>2</sup> 陳治官<sup>2,3</sup>

## 摘 要

賴明信、李長沛、曾清山、顏信沐、陳治官。2006。粳型糯稻新品種-台農糯 73 號的育成。台灣農業研究 55:263~279。

水稻台農糯 73 號是由粳糯台稈糯 1 號與粳稻台稈 16 號，在 1992 年進行雜交，在 2004 年登記命名，育種年限長達 12 年。在 6 個代表國內水稻栽培環境之地點進行 2 年 4 期作的區域試驗，以台稈糯 1 號為對照品種，相較結果顯示台農糯 73 號之生育日數第一期作平均 120 天、第二期作 108 天，均較對照品種晚 3 天；穗重平均在 2.0 g 以上，千粒重平均約 28 g，屬於大穀粒之穗重型品種；平均稻穀產量第一期作 6,876 kg/ha，第二期作 4,627 kg/ha，相較對照品種增產 10% 以上，而且抗倒伏能力、耐肥能力、穀粒脫粒性及植株後期老化速度都優於對照品種；加工成年糕及麻糬，儀器測定或人工品評之咀嚼性都優於對照品種。在生物性抗性檢定上，對葉、穗稻熱病具有中等抵抗力，對褐飛蝨的抗性也優於對照品種，唯對白葉枯病、紋枯病、斑飛蝨、白背飛蝨及二化螟蟲等病蟲害抗性與對照品種無顯著差異存在，在栽培時要注意防治。

**關鍵詞：**水稻、糯性、台農糯 73 號、育種。

## 前 言

美國加州栽培的短粒米面積有 17,111 ha，占加州稻米栽培面積的 7.2%，其中有 46.9% 栽種糯米 (American Rice 2005)，顯示糯稻在美國加州短粒米的生產上占有重要的地位與角色。在我國，圓（粳）糯稻的栽培面積占全國稻作栽培面積的比例雖不高，但卻很穩定。從 2000 年開始近 4 年的栽培面積分別為 5,079、6,641、9,020 及 7,197 ha (Anonymous 2000, 2001, 2002, 2003)，雖然水稻栽培總面積從 339,601 ha 下降至 272,124 ha，顯示圓糯米的市場具有穩定需求，栽培規模並不會隨著水稻的栽培面積的起伏，而有劇烈的波動，栽培地點則大部分集中在雲林縣、嘉義縣及台南縣。

國內的圓糯米多用於加工，成品有年糕、麻糬、粽子、紅龜粿、八寶粥及釀酒等等，用途多而廣泛。年來，雖然以半成品名義自大陸進口的數量相當龐大，確實對國內糯米市場造成衝擊，由於糯化品質及食用安全等因素，國產糯米仍是消費者首選，市場需求穩定，遇有特別活動，諸如選舉，需求量都會大幅度提高，糯米品種的需求仍具有發展空間。台稈糯 1 號自命名推廣以來，廣受歡迎及栽種，優點為米質優良、抗多種病害、耐肥性佳及抗倒伏，缺點為穗上發芽率較高、對紋枯病、褐飛蝨、斑飛蝨及白背飛蝨不具抗性及產量穩定性不佳 (Anonymous 1990) 及成熟後期脫粒性高，造成生產損失及困擾。育種的目標在改良台稈糯 1 號之缺點，選育更符合農民需求的新品種。台農

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2273 號。接受日期：95 年 11 月 15 日  
2. 本所農藝組副研究員、助理研究員。台灣 台中縣 霧峰鄉。  
3. 通訊作者，電子郵件：cgchem@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23302806

糯 73 號在 1992 年第二期作進行雜交，以台梗糯 1 號為母本，台梗 16 號為父本，後代集團選拔採用譜系法 (pedigree method) 進行，在 1993 年第二期作成立系統，1996 年第一期作進行台農育 862047 號之品系編號，經產量評估試驗、產量穩定性試驗及特性及抗性檢定，2004 年 12 月 18 日通過命名審查，登記命名為台農糯 73 號。

## 材料與方法

### 親本材料

台農糯 73 號的母本為粳型糯稻品種台梗糯 1 號 (Taikeng Waxy No.1)，優點為米質優良、抗多種病害、耐肥性佳及抗倒伏，缺點為穗上發芽率較高，對紋枯病、褐飛蝨、斑飛蝨及白背飛蝨等生物性逆境不具抗性，缺點為產量穩定性不佳 (Anonymous 1990) 以及落粒性高。花粉親為粳型水稻品種台梗 16 號 (Taikeng No.16)，優點是具有產量高且適應性廣，對葉、穗稻熱病及褐飛蝨具抗性，對斑飛蝨與白背飛蝨亦具中等抗性，較高的日產量效率及穀粒具休眠性，缺點為對縞葉枯病及白葉枯病之抗性表現不穩定，成株耐寒性較弱，重肥下倒伏性表現不穩定 (Anonymous 1996)。育種目標乃將台梗 16 號的高稻穀產量且適應性廣並具有優良抗病蟲性等特性導入台梗糯 1 號，提高台梗糯 1 號的稻穀產量，降低穀粒的脫粒性，及改善粳型糯稻後期老化快速等缺點。

### 選育方法及過程

台農糯 73 號是以譜系法進行選育，從雜交開始到 2004 年正式登記命名，育種年限計 12 年 (表 1)。在 1992 年第二期作進行雜交，雜交組合編號 TKC3234，隔年 (1993 年) 第一期作順利進行繁殖，第二期作因試驗田區限制，沒有進行繁殖，隔年 (1994 年) 第一期作進行雜交集團繁殖，規模約 3,000 株，經由外表性狀選拔 200 單株，依穀粒糯化完全程度選取 125 單株成立系統，爾後採收之系統依穀粒糯化完全程度及米粒外表形態篩選，至 F5 保留 5 個品系，在 1995 年進行品系名稱編定為台農育 862047 號，隨後進行產量觀察試驗，經 5 年的產量比較試驗以後，在 2001 年推薦參加全國的區域試驗，評估在全國各地的稻穀產量及品質表現，以及生物性與非生物性抗性檢測，並進行肥效反應試驗。進行各種試驗的方法分述如下。

稻穀產量評估及氮肥反應試驗：在 1995 年假農試所試驗農場進行稻穀產量評估，產量比較試驗之田間設計採逢機完全區集設計，多本植，行株距 30 x 15 cm，初級產量比較試驗 (preliminary yield trail) 栽種 60 叢，2 重複；高級產量比較試驗 (advanced yield trail) 栽種 100 叢，4 重複。肥料供應氮素每公頃 120 kg，來源為硫酸銨及台肥複合肥料 39 號，以 1 次基肥、2 次追肥及穗肥計 4 次平均施用，磷鉀在第一期作施用 30 kg/ha，第二期作 20 kg/ha，在基肥一次施用；氧化鉀在第一期作 40 kg/ha，第二期作 50 kg/ha，在基肥及穗肥施用；病蟲害防治及其他田間管理依一般慣行法實施之。氮肥反應試驗在 2001 年進行，田區採裂區設計，氮肥處理為主區，品種 (系) 為副區，多本植，行株距 30 x 15 cm，小區栽種 60 叢，3 重複。氮肥處理有 80、120、160 及 200 kg/ha 公頃，氮肥來源為硫酸銨或台肥複合肥料 39 號，磷鉀及氧化鉀的施用量及施用方式與產量評估試驗相同。

區域試驗：全國區域試驗在 2001 年進行，參試品系有 13 個，非糯稻對照品種為台農 67 號，糯稻對照品種為台梗糯 1 號。試驗地點在桃園縣新屋鄉、彰化縣大村鄉、嘉義縣鹿草鄉、屏東市、台東市、花蓮縣吉安鄉等。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 m<sup>2</sup>，行株距 30 x 15cm。生育期間調查抽穗期、成熟期及成熟期之株高與每叢穗數，並以

表 1. 台農糯 73 號的選育過程

Table 1. Breeding procedures for Tainung Waxy No. 73 rice variety during development

Year	Crop season	Description
1992	2 <sup>nd</sup>	Parents : Taikeng Waxy No.1 (♀) × Taikeng No. 16 (♂)
1993	1 <sup>st</sup>	F <sub>1</sub> : TKC3234
	2 <sup>nd</sup>	Keep
1994	1 <sup>st</sup>	F <sub>2</sub> (Evaluation of appearance)
	2 <sup>nd</sup>	F <sub>3</sub> : TKC 3234-17 (Evaluation of appearance)
1995	1 <sup>st</sup>	F <sub>4</sub> : TKC 3234-17-1 (Evaluation of appearance)
	2 <sup>nd</sup>	F <sub>5</sub> : TKC 3234-17-1-1 (Evaluation of appearance)
1996	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>6</sub> , F <sub>7</sub> : TKY862047 ( Preliminary yield trail) (Evaluation of appearance)
1997	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>8</sub> , F <sub>9</sub> : TKY862047 ( Preliminary yield trail) (Evaluation of appearance)
1998	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>10</sub> , F <sub>11</sub> : TKY862047 (Advanced yield trail) (Evaluation of appearance)
1999	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>12</sub> , F <sub>13</sub> : TKY862047 (Advanced yield trail) (Evaluation of appearance)
2000	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>14</sub> , F <sub>15</sub> : TKY862047 (Advanced yield trail) (Evaluation of appearance)
2001	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>16</sub> , F <sub>17</sub> : TKY862047 (Regional yield trail, Nitrogen trail) Evaluation of (1). lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting and shattering; (2). disease resistance and insect resistance; (3). physicochemical properties and palatability; (4). appearance
2002	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup>	F <sub>18</sub> , F <sub>19</sub> : TKY862047 (Regional yield trail, Nitrogen trail) Evaluation of (1). lodging, cold tolerance, on-panicle sprouting and shattering; (2). disease resistance and insect resistance; (3). physicochemical properties and palatability; (4). appearance

試驗小區為單位，逢機割取 3 株，調查穗重、穗長、一穗粒數、稔實率與千粒重等性狀及小區稻穀產量，小區稻穀產量乃是穀粒水分含量 13% 時之稻穀重量。

非生物抗性檢定：在 1999、2001 及 2002 年進行，依不同檢定的方法分述如下：

倒伏性檢定：田間設計採順序排列，五行區，每行 10 株，多本植，行株距 30 × 15 cm，1999 年 2 重複，2001 及 2002 年 3 重複。以高氮素 (200 kg/ha) 進行處理，在穀粒成熟期進行調查，依照植株的狀態進行判別，植株直為 1 級，直~斜為 3 級，斜為 5 級，斜~倒為 7 級，倒為 9 級，平均表現依國際稻米研究所 (IRRI) 訂定之標準進行計算 (Standard evaluation system for rice) (IRRI 1996)。

耐寒性檢定：秧苗耐寒性檢定採直播法，田間設計採順序排列，2~3 重複，在自然氣候篩選下，依秧苗成活率、葉色及生長等判別等級；成株耐寒性檢定採移植方式，田間設計為順序排列，2~3 重複，以結實率判別等級，等級以國際稻米研究所訂定之標準進行計算 (IRRI 1996)。

穗上發芽率調查：主穗軸基部僅 2~3 粒尚未黃熟時採取 5 穗，將稻穗浸泡在淺水盤上，置於日夜溫控制在 30℃ 植物生長箱 6 days，計算穗上發芽率，穗上發芽率少於 30% 為 1 級，31~60% 為 5 級，高於 61% 為 9 級。

穀粒脫粒性調查：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，計算脫粒稻穀重量百分比，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。

生物抗性檢定：在 1999、2001 及 2002 年進行，依不同檢定的方法分述如下：

稻熱病抗性檢定：檢定分別於水、旱田病圃兩種。水田式病圃採順序排列，每品種（系）兩行，行株距 25 x 20 cm，每行 7 株，2~3 重複，採自然感病方式。每兩個品種（系）種植一行感病品種 Lomello，每隔 10 個品種（系）種植對照品種台農 70 號。旱田式病圃採順序排列，條播，行長 50 cm，行距 10 cm，每品種（系）播種一行，2~3 重複，每行播種 5 g，採自然感病或人為接種方式進行，每隔 10 行播種感病品種 Lomello，中間夾播一行抗病對照品種台農 70 號。調查方式以國際稻米研究所訂定之標準進行計算 (IRRI 1996)。

白葉枯病抗性檢定：田間採順序排列，每品種（系）4 行，每行 10 株，單本植，2~3 重複，於劍葉抽出後，將菌種以剪葉法接種於每株稻葉上，每行分別接種取自屏東及台中地區的病葉所分離之 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishiyama) Swings *et al.* 菌株，代號分別為 XM-42 及 XF-81。調查等級為稻葉上無病斑為 HR，病斑面積 1~5% 為 R，6~12% 為 MR，13~25% 為 MS，26~50% 為 S，51~100% 為 HS (IRRI 1996)。

紋枯病抗性檢定：田間設計採順序排列，2~3 重複，多本植，行株距 25 x 15 cm，每品種（系）栽植一行，每行 10 株，隔株栽種稗稈稻，移植後 50 days（第一期作）及 30 days（第二期作）以 TC-96 菌株行人工接種誘發病害，齊穗後 25 days 調查發病程度，調查方式以國際稻米研究所訂定之標準進行計算 (Standard evaluation system for rice, 1996)。

縞葉枯病抗性檢定：品種（系）之 3 葉苗期，移到接種箱，每箱放 12 個培養皿，2~3 重複，單支苗平均 5 隻帶毒斑飛蝨進行感染，2 days 後，將秧苗移植於植鉢中，每鉢 10 株，置於網室內，約一個月後調查罹病株數，換算罹病率，調查方式以國際稻米研究所訂定之標準進行計算 (IRRI 1996)。

褐飛蝨抗性檢定：秧苗抗性檢定為品種（系）之 3 葉齡秧苗，移置於溫室檢定槽，人工大量繁殖之飛蝨若蟲（2~3 齡）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，謂之；成株抗性檢定為每品種（系）之 4 叢，每叢 3 本植種植在網室內，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 35 days 後紀錄每品種（系）每株稻之蟲數及危害等級，其後每隔 3~5 days 調查一次，直到感蟲對照品種完全枯萎為止。調查方式以國際稻米研究所訂定之標準進行計算 (IRRI 1996)。

二化螟蟲抗性檢定：供試稻種條播於網室水泥槽中，每品種（系）播種一行，行距 20 cm，2~3 重複，待稻株發育至分蘖中期（移植後 30 days），以剛孵化一齡幼蟲 90 隻拌混 5 g 粉碎稻穀，均勻施放於每行稻株基部，接種密度為稻株總數之 3 倍，40 days 後，計算稻分蘖數及被害枯心數，再換算為枯心率 (IRRI 1996)。

### 米粒特性分析

米粒的外表面態調查包括粒長、粒形、透明度及心腹背白，粒長大於 7.5 mm 為超長 (VL)，7.06~7.50 mm 為長 (L)，6.61~7.059 mm 為中長 (ML)，6.101~6.609 mm 為中等 (M)，5.51~6.10 mm

為中短 (MS)，小於 5.51 mm 為短 (S)；粒形依長寬比區分，細長形 (S) 之長寬比大於 3，中間形 (M) 之長寬比為 2.01~2.99，粗圓形 (B) 之長寬比小於 2；透明度及心腹背白分六級。

米粒的理化特性調查包括凝膠展延性、鹼性擴散度及糊化溫度，凝膠展延性分硬 (H)、中 (M) 及軟 (S) 三級，糊化溫度分高 (H)、中 (I)、中低 (IL) 及低 (L) 四級，鹼性擴散度分七級，英文字母代碼與鹼性擴散度對應如下：H 為 1-2；HI 為 3；I 為 4-5；L 為 6-7。

米粒的加工特性主要是對製成年糕 (year cake) 及麻糬 (rough) 後的性質進行比較。利用對澱粉破壞最少之濕磨法，將 800 g 碾白糯米，洗米後浸水 5 hrs，利用磨糶機 (晉暉公司，台中) 研磨裝袋，將糶粉袋網綁，排出水分，再於 1 hr 後加強網綁，重複 2 次，使糶粉內水分含量約佔 50%，將糶粉袋包入塑膠袋內放置冰箱內隔夜。第二天早上，除將一部分糶粉製作年糕外，另取 600 g 糶粉，揉碎，置於已加入 2 mL 沙拉油之電鍋 (大同公司，台北) 平盤中，外鍋加水 200 mL，以電鍋蒸煮，煮後待冷稍事搓揉，靜置 3 hrs 後，用搗糶機 (景騰公司，台北) 捶打 120 下，秤 10 g 之糶團，用手搓圓製成麻糬，利用米質質地分析儀 (Texturometer, Tokyo, Japan) 測定。再利用內徑 5 cm 高 4 cm 有蓋直筒不銹鋼圓罐，內襯保鮮膜，先滴入 4 滴 (30 滴約 1 mL) 沙拉油備用，將製作麻糬冰存隔夜之糶粉 20 g，加 5 g 細糖粉，用手混合均勻，放入圓罐內，以手指壓平，加蓋，外鍋加水 200 mL 進行蒸煮製成年糕，利用米質質地分析儀測定。

## 結 果

### 產量比較試驗

台農糯 73 號的稻穀產量表現如表 2。此試驗之對照品種為台中糯 70 號，原因乃 2000 年為止之全國區域試驗的糯稻對照品種為台中糯 70 號，直到 2001 更改為台梗糯 1 號，導致產量比較試驗與全國區域比較試驗之對照品種不同。結果顯示台農糯 73 號在台中縣霧峰地區的農藝性狀表現，第一期作的生育日數較對照品種平均提早 8 days，株高平均高約 5 cm，穗重相同，穗長較對照品種長 1.3 cm；稻穀產量平均增產 14%，穗數及稔實率與對照品種相同，一穗粒數平均增加 3.8 粒，千粒重平均增加 2.5 g，唯未達顯著差異。第二期作的生育日數較對照品種平均提早約 6 days，株高明顯較對照品種高約 12 cm，穗重相同，穗長顯著的較對照品種長；稻穀產量平均增產 6%，穗數與稔實率與對照品種差異不明顯，一穗粒數及千粒重表現都顯著的較對照品種好。

### 全國區域試驗之稻穀產量

表 3 是在全國 6 個地點進行 2 年 4 期作的稻穀產量表現結果。台農糯 73 號在第一期作之稻穀產量平均為 6,876 kg/ha，較對照品種增產 27.5%，在桃園、屏東、台東及花蓮等試區的產量表現顯著高於對照品種，其中以屏東試區每公頃 9,083 kg 最高，較對照品種增加 33.8%，以台東試區的增加幅度最高，增幅達 53.8%。第二期作之稻穀產量平均為 4,627 kg/ha，較對照品種增產 10%，其中在屏東、台東及花蓮等試區的產量與對照品種之差異未顯著，但增幅都在 14% 以上。在產量構成性狀表現上，台農糯 73 號的一穗粒數與千粒重在兩期作都明顯較對照品種平均表現好，穗數及稔實率的平均表現兩者相近。

其他的農藝性狀的表現如表 4，生育日數平均表現兩期作都較對照品種長，增加的天數約 3 days，株高及穗長的平均表現與對照品種相近，單穗重量的平均表現則都較對照品種重。由表 3、4 的結果顯示，台農糯 73 號在屏東、花蓮及台東等試區的產量表現特別突出，台農糯 73 號的一穗粒數及千粒重都明顯較台梗糯 1 號表現好，單穗重量表現也較台梗糯 1 號重。

表 2. 台農糯 73 號產量比較試驗表現

Table 2. Performance of main characters and grain yield of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Rice variety	Year	Growth <sup>z</sup> duration (days)	Plant height (cm)	Panicle weight (g)	Panicle length (cm)	Panicle number (no.)	Spikelet/Panicle (no.)	Seed-set (%)	1000-grain weight (g)	Yield (kg/ha)	Ratio <sup>y</sup> (%)
Tainung Waxy No. 73 1 <sup>st</sup> crop season											
	1998	92.0	95.5	1.80	19.7	15.0	81.7	79.1	26.6	5520.0	115
	1999	98.0	95.7	2.57	19.2	13.8	122.8	82.2	26.0	7007.1	112
	2000	104.0	108.8	2.20	17.5	14.0	96.0	91.9	26.4	7712.4	117
	Mean	98.0	100.0	2.20	18.8	14.3	100.1	84.4	26.3	6746.5	114
Taichung Waxy No.70											
	1998	98.0	95.7	1.90	16.5	14.8	90.4	79.6	23.7	4814.0	100
	1999	110.0	92.0	2.32	19.0	15.3	98.5	89.6	24.6	6276.5	100
	2000	112.0	100.0	2.60	17.2	12.5	99.9	84.5	23.3	6592.1	100
	Mean	106.0	95.3	2.30	17.5	14.2	96.3	84.5	23.8	5894.2	100
	t value (0.05)	1.6	0.8	0.20	1.2	0	0.3	0.0	0.32	1.0	
Tainung Waxy No. 73 2 <sup>nd</sup> crop season											
	1998	98.0	97.0	1.78	18.6	11.2	82.0	74.3	25.2	4694.0	105
	1999	107.0	101.0	2.50	18.1	14.3	93.4	93.8	27.8	6472.9	103
	2000	89.5	92.5	2.00	18.3	12.5	72.6	89.3	28.5	5382.8	109
	Mean	98.2	96.7	2.00	18.3	12.6	82.6	85.8	27.1	5516.6	106
Taichung Waxy No.70											
	1998	104.0	84.0	1.81	16.4	12.1	105.0	70.3	23.9	4486.0	100
	1999	112.0	84.5	2.30	16.6	12.0	101.9	80.1	24.4	6289.0	100
	2000	95.8	83.3	-	-	14.5	-	-	-	4928.0	100
	Mean	103.9	83.9	2.00	16.5	12.4	103.4	75.2	24.2	5234.3	100
	t value (0.05)	0.8	2.9	0.10	10.3*	0.1	3.3*	1.30	3.1*	0.7	

<sup>z</sup> Growth duration: The days from transplant to harvest.

<sup>y</sup> Ratio=yield of Tainung Waxy No. 73/ Yield of Taichung Waxy No. 70 at the same year.

衡量品種穩定性表現的模式很多，台農糯 73 號之穩定性評估採用迴歸係數 (b) 及校正的離迴歸均方 (sd<sup>2</sup>) 做為穩定性指標的兩個參數，來表示其對於環境的穩定性反應 (Eberhart & Russell, 1966)。其線性模式為  $y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + \delta_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, v; j = 1, 2, \dots, I$ )，其中  $y_{ij}$  表示第  $i$  個品種在第  $j$  個環境中的平均產量； $\mu_i$  表示第  $i$  個品種在所有環境中的平均產量； $\beta_i$  表示第  $i$  個品種對各種變化環境反應的迴歸係數； $\delta_{ij}$  表示第  $i$  個品種在第  $j$  個環境的迴歸離差； $I_j$  表示第  $j$  個環境的環境指數，它等於  $j$  環境中所有品種的平均產量與總平均產量之差。表 5 結果顯示，台農糯 73 號之稻穀產量在第一期作之穩定係數 (b) 為 1.21，與  $b=1$  之假說無顯著差異存在，表示此品種在第一期作在全國各地栽種之稻穀產量表現持穩，同時若在良好栽培環境下，其稻穀產量可以得到更好的表現；但離迴歸均方均與 0 具有顯著的差異存在，也顯示此線性模式的預測能力較差。在第二期作之

表 3. 台農糯 73 號全國區域試驗之產量性狀表現

Table 3. Performance of grain yield of Tainung Waxy No. 73 rice variety in the regional yield trails

Location	Yield (kg/ha)			Panicle number (no.)		Spikelet/Panicle (no.)		Seed set (%)		1000-grain weight (g)	
	TN73 <sup>y</sup>	TK1	LSD(0.05)	TN73	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1
1 <sup>st</sup> crop season											
Taoyuan	6,900 a <sup>z</sup>	5,890 b	600.2	15.2	16.8	84.9	77.9	87.0	87.1	28.2	25.2
Changhua	6,194 a	5,378 a	992.2	15.3	15.0	88.6	79.9	90.2	91.3	26.9	25.3
Chiayi	7,604 a	6,589 a	1,052.0	16.6	17.7	89.7	79.9	94.4	94.3	29.1	25.5
Pingtung	9,083 a	6,787 b	866.1	19.8	18.5	85.3	79.1	81.4	85.6	27.9	25.7
Taitung	6,985 a	4,538 b	580.8	16.5	15.0	71.4	62.3	92.4	83.6	29.7	26.3
Hualien	4,490 a	3,486 b	593.1	14.5	15.0	76.1	58.5	81.9	88.8	26.7	24.7
Mean	6,876	5,445	780.8	16.3	16.3	82.7	72.9	87.9	88.5	28.1	24.5
2 <sup>nd</sup> crop season											
Taoyuan	4,372 a	4,004 a	1,150	13.3	13.2	79.4	74.9	82.4	79.5	25.2	23.4
Changhua	4,248 a	3,930 a	1,203	11.8	13.9	87.3	66.5	88.9	91.4	26.8	26.1
Chiayi	4,681 a	4,727 a	1,021.4	13.8	15.0	79.0	72.4	90.6	91.7	28.0	25.5
Pingtung	5,376 a	4,667 a	809.7	11.5	13.2	90.3	73.0	80.3	82.5	29.5	26.4
Taitung	5,706 a	4,991 a	887.3	13.5	15.5	84.8	78.4	91.1	86.0	27.5	25.6
Hualien	3,380 a	2,888 a	557.9	11.7	12.3	78.6	62.8	73.5	72.2	28.8	25.3
Mean	4,627	4,201	938.4	12.6	13.9	83.2	71.3	84.5	83.9	27.6	25.4

<sup>z</sup> Mean followed by the same letters are not significantly at 0.05 probability level.

<sup>y</sup> V<sub>1</sub>: Tainung Waxy No. 73 ; V<sub>2</sub>: Taikeng Waxy No. 1.

穩定係數 (b) 為 1.01，與 b=1 之假說亦無顯著差異存在，表示此品種在第二期作在全國各地栽種之稻穀產量表現持穩，離迴歸均方均與 0 無顯著的差異存在，顯示此線性模式的預測能力較佳。合併兩年四個期作之資料進行分析，台農糯 73 號之穩定係數為 1.20，與 b=1 之假說無顯著差異，表示此品種在兩期作在全國各地栽種之稻穀產量表現穩定，而且離迴歸均方均與 0 有顯著的差異存在，顯示此線性模式的預測能力較差。由上述可以發現台農糯 73 號的稻穀產量 (5,752 kg/ha) 明顯高於糯性對照品種台梗糯 1 號 (4,824 kg/ha)，顯示台農糯 73 號具有高產的潛能，尤其是在第一期作的表現更佳。

### 氮肥效應試驗

進行本試驗的目的乃期許新品種在命名推廣後，提供農民適當之肥料使用量，以得最高經濟效益。表 6 為台農糯 73 號在氮肥效應試驗的稻穀產量及農藝性狀表現。台農糯 73 號的稻穀產量在第一期作的處理間之 LSD 值為 358 kg/ha，只有 80 及 200 kg/ha 處理有顯著差異存在；對照品種台梗糯 1 號的氮素處理間的 LSD 為 433 kg/ha，只有 160 kg/ha 處理有顯著差異存在，200 kg/ha 處理區之稻穀產量沒有顯著增加，乃因產生倒伏所致。第二期作台農糯 73 號之氮素用量間的 LSD 為 208 kg/ha，只有 120 及 160 kg/ha 處理等級間無顯著差異存在，稻穀產量隨氮肥用量增加而增加。對照品種於氮素處理間的 LSD 為 204 kg/ha，稻穀產量並未隨氮素施用量提高而增加的趨勢。

投資報酬率是直接關係農民栽種新品種的利益。每施用一元的氮素所獲得的利益，在第一期作台農糯 73 號的報酬效益都呈正值，其中施用量由 80 kg/ha 增加至 120 kg/ha 時效益優於其他處理等

表 4. 台農糯 73 號全國區域試驗之農藝性狀特性

Table 4. Performance of main characters of Tainung Waxy No. 73 rice variety in regional yield trails

Location	Growth duration <sup>z</sup> (day)		Plant height (cm)		Panicle length (cm)		Panicle weight (g)	
	TN73 <sup>y</sup>	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1
1 <sup>st</sup> crop season								
Taoyuan	126	123	98.4	98.2	18.2	19.2	2.3	1.9
Changhua	106	103	96.3	97.7	17.1	17.3	2.3	2.0
Chiayi	118	115	107.7	105.3	18.2	19.0	2.6	2.1
Pingtung	119	113	100.7	96.6	17.7	18.2	2.2	1.9
Taitung	116	116	88.4	91.0	16.8	17.1	2.0	1.4
Hualien	134	132	97.0	91.0	16.6	16.6	1.8	1.4
Mean	120	117	98.1	96.6	17.4	17.9	2.2	1.8
2 <sup>nd</sup> crop season								
Taoyuan	103	94	87.7	88.7	17.6	18.0	2.3	1.7
Changhua	110	109	96.2	100.2	17.7	16.7	2.2	1.9
Chiayi	101	97	99.2	100.5	18.6	18.9	2.4	1.8
Pingtung	105	106	96.2	96.7	18.2	18.2	2.2	1.8
Taitung	120	114	96.4	93.7	17.3	17.6	1.4	1.4
Hualien	108	104	95.6	96.4	18.1	17.3	2.1	1.7
Mean	108	104	95.6	96.0	17.9	17.8	2.1	1.7

<sup>z</sup> The days from transplant to harvest.

<sup>y</sup> TN73:Tainung Waxy No. 73 ; TK1:Taikeng Waxy No. 1.

級間的效益，顯示第一期作的最適氮肥施用量 120 kg/ha；對照品種在施氮量 160 kg/ha 時效益最大，若比較兩者的稻穀產量，台農糯 73 號在 120 kg/ha 為 5653 kg，對照品種在 160 kg/ha 為 5835 kg，兩者之稻穀產量僅相差 182 kg/ha，顯示台農糯 73 號的氮肥利用效率明顯較對照品種好；當施氮量增加至 200 kg/ha 時，台農糯 73 號的氮肥施用效益不但是正值，每公斤氮素效益還達 2.53 元，反觀對照品種已成負值，說明耐肥能力新品種明顯較對照品種好。第二期作台農糯 73 號及對照品種的氮素施用效益都呈現正值，雖然台農糯 73 號在 160 與 200 kg/ha 間的效益最大 (3.26)，但 80 與 120 kg/ha 間之施用效益即達 2.88，已經有不錯的表現；對照品種在施用量在 80 與 120 kg/ha 時，氮素施用效益最高，氮素施用量再增加，施用效益就大幅降低，比較參試兩者之稻穀產量，施氮量每公頃 120 kg 時，台農糯 73 號為 4045 kg/ha 高於對照品種之 3895 kg，顯示在第二期作台農糯 73 號的氮肥利用效率亦較對照品種好；同時台農糯 73 號的稻穀產量隨施氮量的提高而增加，對照品種則無此一趨勢，亦說明新品種的耐肥能力明顯較對照品種好。

### 非生物抗性檢定

非生物抗性檢定項目中，倒伏性檢定在新竹縣竹東鎮進行。結果顯示台農糯 73 號兩期作的倒伏抗性表現平均等級都為 3，第一期作與對照品種相同，第二期作優於對照品種的 4.7 (表 7)，顯示台農糯 73 號的抗倒伏性表現較對照品種佳。耐寒性檢定在新竹縣五峰鄉進行，台農糯 73 號的耐寒性表現在第一期作平均等級為 3.7，雖然較對照品種的 3.0 表現差，但秧苗對寒害都呈現中等抗性；第二期作台農糯 73 號的耐寒性表現平均等級為 2.3，對照品種 1.7，兩者的成熟期之耐寒性都呈抗性等級，新品種略遜於對照品種。穗上發芽及脫粒性等特性都在花蓮市進行檢定，台農糯 73 號在第一期作的穗上發芽率平均為 46.4%，第二期作平均為 85.0%，與對照品種平均的 50.4% 及 86.3% 沒有差異，顯示新品種抗穗上發芽的能力與對照品種相同。台農糯 73 號的脫粒率在第一期



表 5. 全國梗稻區域試驗參試品系稻穀產量之穩定性介量  
 Table 5. The stability parameters of grain yield of 10 rice lines (or varieties) in the regional yield trails in 1998

Rice variety(line)	1 <sup>st</sup> crop season				2 <sup>nd</sup> Crop season				Combine					
	Mean	Ratio	bi	Sd <sup>2</sup>	Mean	Ratio	bi	Sd <sup>2</sup>	Mean	Ratio	bi	Sd <sup>2</sup>		
		kg	%			kg	%			kg	%			
Tainung Waxy No. 73	6,876	115	102	221,639 *	4,627	-299	94	1.01	20,930	5,752	-92	98	1.20	48,357 *
Chianung yu 872065	6,499	-261	96	0	4,374	-552	89	1.13	0	5,437	-406	93	1.08	0
Chianung yu 871007	6,430	-330	95	0	4,348	-578	88	1.15	0	5,389	-454	92	1.03	0
Taikeng yu 72455	6,821	60	101	100,110 *	4,721	-205	96	0.80	13,860	5,771	-72	99	0.74	1,376
Taikeng yu 38618	7,333	573	108	0	4,908	-18	100	1.09	519	6,121	277	105	1.03	0
Chungkengyu 10003	6,603	-158	98	0	4,604	-322	93	0.90	185,884 *	5,604	-240	96	0.96	44,673 *
Nanwaxy yu 2	6,496	-264	96	96,335 *	4,668	-258	95	1.08	34,602 *	5,582	-261	96	1.16	0
Kau yu 386	6,293	-468	93	501,058 *	4,403	-523	89	0.74	290,385 *	5,348	-495	92	1.02	91,582 *
Tungkeng yu 396	6,523	-237	96	103,249 *	4,307	-619	87	1.28	43,151 *	5,415	-428	93	1.15	81,162 *
Huakeng yu 20	6,796	35	101	50,463	4,664	-262	95	0.87	187,093 *	5,730	-113	98	0.82	0
Taikeng Waxy No. 1z	5,445	-1316	81	329,817 *	4,201	-725	85	0.85	124,801 *	4,823	-1,021	83	0.91	154,306 *
Taikeng No.9 <sup>z</sup>	6,409	-352	95	151,761 *	4,713	-213	96	1.01	82,722 *	5,561	-282	95	0.88	44,571 *

<sup>z</sup> check variety.

\*=Significant at 0.05 probability level.

表 6. 台農糯 73 號品種之氮肥效應試驗

Table 6. Performance of main characters and grain yield of Tainung Waxy No. 73 rice variety in nitrogen trail

Rice variety	Nitrate rate (kg/ha)	Yield (kg/ha)	Ratio (%)	Nitrogen effect <sup>y</sup> (N.T./N.T.) (N.T./kg)		Panicle number (no.)	Panicle length (cm)	Panicle weight (g)	Spikelet/Panicle (no.)	Seed set (%)	1000-grain weight (g)
1 <sup>st</sup> crop season											
Tainung Waxy No. 73	200	6007.3 a <sup>z</sup>	110.3	2.53	155.39	15.8	18.1	2.5	85.6	90.6	30.8
	160	5731.0 ab	105.3	1.94	43.88	16.3	17.6	2.1	79.8	90.3	27.1
	120	5653.0 ab	103.8	2.82	117.56	15.5	17.8	2.2	85.8	91.1	26.3
	80	5444.0 b	100.0	-	-	13.1	18.0	2.5	91.8	92.4	28.2
Taikeng Waxy No. 1	200	4951.0 b	95.8	-0.98	-497.25	16.3	16.5	1.8	80.3	80.7	23.2
	160	5835.0 a	112.9	4.49	360.14	15.8	18.2	2.1	84.7	89.8	23.5
	120	5194.8 b	100.5	0.34	14.16	14.9	16.4	1.8	81.1	87.9	23.0
	80	5169.6 b	100.0	-	-	15.9	16.0	1.8	81.6	89.9	23.2
2 <sup>nd</sup> crop season											
Tainung Waxy No. 73	200	4557.1 a	118.9	3.26	251.65	10.3	18.5	2.6	90.7	82.6	30.2
	160	4109.8 b	107.2	1.87	36.08	10.0	17.9	2.8	83.7	88.1	29.5
	120	4045.6 b	105.5	2.88	120.17	9.8	17.6	2.0	70.4	92.8	28.6
	80	3832.0 c	100.0	-	-	10.1	18.3	2.0	62.8	92.5	31.5
Taikeng Waxy No. 1	200	3836.8 a	106.3	1.02	23.38	9.3	16.7	2.4	106.5	87.4	23.9
	160	3795.2 ab	105.1	1.25	-56.22	9.4	16.9	2.5	111.7	87.2	23.8
	120	3895.2 a	107.9	3.85	160.37	9.6	17.3	1.9	71.7	84.1	24.7
	80	3610.1 b	100.0	-	-	8.8	15.9	2.2	93.4	88.8	24.6

<sup>z</sup> Mean followed by the same letters are not significantly at 0.05 probability level.

<sup>y</sup> Nitrogen effect (N.T./N.T.) : (Yield of treatment - Yield of C.K (80 kg N/ha) ) x Rice price (NT\$22.5/kg) ÷ nitrogen price (N.T.\$41.7/kg)

作平均為 21.7%，第二期作為 17.7%，皆較對照品種平均的 35.8%及 21.7%為佳，顯示新品種在收穫時發生田間穀粒掉落的程度會較對照品種輕微。

### 生物性抗性檢定

病害抗性：表 8 為台農糯 73 號在水田式稻熱病自然病圃的檢定結果，葉稻熱病檢定上，新品種在嘉義病圃的表現平均為 4，屬於中抗 (MR) 等級，對照品種的平均指數為 3，屬於抗 (R) 等級，顯示新品種對嘉義地區的稻熱病菌的抗性不如對照品種；然而在關山病圃的表現上，新品種及對照品種的平均表現分別為 5.3 及 5.5，均屬於中感 (MS) 等級。在穗頸稻熱病檢定上，台農糯 73 號在嘉義病圃呈中抗 (MR) 等級與對照品種的表現相同，而在關山病圃呈中感 (MS) 等級，優於對照品種的感 (S) 等級。整體而言，新品種對於嘉義地區的稻熱病菌抗性能力不如對照品種，但對於關山地區的稻熱病菌抗性能力優於對照品種。

表 7. 水稻台農糯 73 號之非生物性抗性

Table 7. The abiotic resistance performance of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Item	1999		2001		2002		Mean	
	TN73 <sup>z</sup>	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1
1 <sup>st</sup> crop season								
Lodging incidence	1	3	5	3	3	3	3	3
Cold tolerance	1	1	5	5	5	3	3.7	3
On-panicle Sprouting (%)	54.2	62.5	32.0	44.0	53.0	44.7	46.4	50.4
Shattering (%)	29.2	32.5	20.0	39.0	16.0	35.9	21.7	35.8
2 <sup>nd</sup> crop season								
Lodging incidence	1	3	1	3	7	9	3	4.7
Cold tolerance	1	3	5	1	1	1	2.3	1.7
On-panicle Sprouting (%)	82.1	91.5	87.0	79.0	86.0	88.4	85.0	86.3
Shattering (%)	26.2	9.0	10.0	29.0	17.0	27.0	17.7	21.7

<sup>z</sup> TN73:Tainung Waxy No. 73 ; TK1:Taikeng Waxy No. 1.

表 8. 水稻台農糯 73 號在水田式稻熱病圃的表現

Table 8. Performance of blast resistance of Tainung Waxy No. 73 rice variety in paddy field

Rice variety	Year	Leaf blast		Panicle blast	
		Chiayi city	Kwanshan	Chiayi city	Kwanshan
Tainung Waxy No. 73	1999	4 <sup>z</sup>	3	2	3
	2001	4	7	5	5
	2002	4	6	3	7
	Mean	4	5.3	3.3	5
Taikeng Waxy No. 1	1999	1	4.5	1	7
	2001	4	4	3	7
	2002	4	8	3	9
	Mean	3	5.5	2.3	7.7

<sup>z</sup> Grade of rice blast, 1:highly resistant; 9:highly susceptible.

稻熱病檢定除了水田式抗性檢定外，並在嘉義設置旱田式病圃。由表 9 可以發現台農糯 73 號在第一、二期作的葉稻熱病平均抗性指數為 6 及 4.3，均不如對照品種的平均抗性指數 4 及 3，此結果與田間稻熱病抗性檢定相符。白葉枯病抗性檢定以人工方式進行 XF-81 及 XM-42 兩菌株，在第一期作台農糯 73 號的平均罹病程度分別為 28 及 61，與對照品種平均的 27 及 56 相近；第二期作新品種的平均罹病程度分別為 47.3 及 64.7，表現不如對照品種平均的 42 及 42.7。台農糯 73 號對紋枯病的抗性表現，第一期作平均為 7.8，第二期作平均為 6.8，與對照品種平均的 8.7 及 6.5 反應相近，顯示新品種對紋枯病的抗性表現不佳。對於縞葉枯病之抗性，台農糯 73 號的平均為 5.7，優於對照品種的平均 8.3。

表 9. 水稻台農糯 73 號的病害檢定表現

Table 9. Performance of disease resistance of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Item	Infection	1999		2001		2002		Mean	
		TN73 <sup>z</sup>	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1	TN73	TK1
1 <sup>st</sup> crop season									
Leaf blast	Nursery	1 <sup>y</sup>	1	9	7	8	4	6	4
Sheath blight	Paddy field	6.0	8.0	9.0	9.0	8.3	9.0	7.8	8.7
Bacterial leaf blight	Isolate XM-42	58	77	78	50	47	41	61	56
	Isolate XF-81	35	37	45	38	4	6	28	27
Bacterial leaf streak		1	7	9	9	7	9	5.7	8.3
2 <sup>nd</sup> crop season									
Leaf blast	Nursery	5	4	4	1	4	4	4.3	3
Sheath blight	Paddy field	6.4	6.9	7.3	5.7	6.7	7	6.8	6.5
Bacterial leaf blight	Isolate XM-42	52	38	87	32	55	58	64.7	42.7
	Isolate XF-81	36	35	52	55	54	36	47.3	42
Bacterial leaf streak		—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>z</sup> TN73:Tainung Waxy No. 73 ; TK1:Taikeng Waxy No. 1.

<sup>y</sup> Grade of pest resistance, 1:highly resistant; 9:highly susceptible.

表 10. 台農糯 73 號的蟲害檢定表現

Table 10. Performance of insect resistance of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Rice variety	Year	Brown planthopper		Small brown planthopper	White-backed planthopper	Strip stem borer
		Seedling	Plant			
Tainung Waxy No. 73	1999	3 <sup>z</sup>	5	5	3	7
	2001	9	7	9	9	5
	2002	9	7	9	9	7
	Mean	7	6.3	7.6	7	6.3
Taikeng Waxy No.1	1999	9	7	9	9	3
	2001	9	5	9	9	7
	2002	9	9	9	9	7
	Mean	9	7	9	9	5

<sup>z</sup> Grade of pest resistance, 1:highly resistant; 9:highly susceptible.

蟲害抗性:表 10 為台農糯 73 號進行蟲害的檢定結果。褐飛蝨的抗性可區分為秧苗及成株抗性, 從表可以發現秧苗抗性台農糯 73 號平均反應為 7, 對照品種平均反應為 9, 成株抗性台農糯 73 號平均反應為 6.3, 對照品種平均反應為 7; 對斑飛蝨的抗性, 台農糯 73 號平均反應為 7.6, 對照品種平均反應為 9, 對白背飛蝨的抗性台農糯 73 號平均反應為 7, 對照品種平均反應為 9, 顯示新品種對於飛蝨類的抗性優於對照品種。對於二化螟蟲的抗性, 新品種的平均反應為 6.3, 較對照品種的平均反應差。整體而言新品種對於蟲害的抗性已經有增進, 但抗性都不強, 對於蟲害的防治上仍要特別注意。

## 米質檢定

米粒之理化特性：在進行全國區域試驗的試驗點中，選取彰化縣大村鄉之試驗點稻米為材料，委託由台中區農業改良場進行米質檢定，檢定結果如表 11。第一期作台農糯 73 號的平均容重為 521.5 g，較對照品種的平均容重 506.8 g 重；碾糙率平均為 81.26%，與對照品種平均為 80.7% 相近；參試二者的完整米率都偏低，原因乃當年遭遇梅雨連續侵襲導致米質劣化所致；米粒鹼溶性及膠體性質在參試二者都相近，而直鏈性澱粉含量在台農糯 73 號平均為 0.5，高於對照品種平均的 0.2，蛋白質含量在台農糯 73 號平均為 6.6，低於對照品種平均的 7.43。第二期作台農糯 73 號的平均容重為 524.1 g，較對照品種的平均容重 514.3 g 重；碾糙率平均為 81.4%，與對照品種平均為 80.6% 相近；完整米率平均為 67.0%，低於對照品種平均為 70.7%；米粒鹼溶性及膠體性質在參試二者都相近，而直鏈性澱粉含量在台農糯 73 號平均為 0.4，高於對照品種平均的 0.3，蛋白質含量在台農糯 73 號平均為 7.2，低於對照品種平均的 7.6。從上述結果可以發現台農糯 73 號具有較高的稻穀容重、粗蛋白質含量較低、直鏈性澱粉含量較高以及完整米率較低等特點。

米粒的加工特性：糯稻的主要用途是加工，因此對於其加工性質的了解是非常重要的工作。以碾白的白米加工製成年糕及麻薯進行比較，表 12 發現台農糯 73 號作成的年糕，在熱時的硬度 (Hardness) 及黏度 (Cohesion) 測定值都顯著較對照品種高，平衡度 (Balance) 則差異不顯著，顯示新品種加工製成的年糕在熱狀態下與對照品種差異不明顯；待冷卻至室溫，台農糯 73 號製成年糕的硬度測定值顯著較對照品種高，黏度測定值則差異不顯著，平衡度則顯著較低，顯示以台農糯 73 號加工製成的年糕在冷卻後會比較硬。將新品種加工作成麻糬，硬度及黏度的測定值都顯著較

表 11. 水稻台農糯 73 號的米粒之理化特性

Table 11. Physicochemical characteristics of the grains of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Rice variety	Year	Grain		Milling quality		Grain appearance		Cooking and eating quality				
		Test weight (g/l)	Water content (%)	Brown rice (%)	Head rice (%)	Brown rice length	Brown rice shape	Alkali digestion	Gelatinization temperature	Amylose content (%)	Protein content (%)	Gel consistency
1 <sup>st</sup> crop season												
Tainung	2001	506.8	13.9	80.80	38.32	S	B	5.8	I/L	0.3	6.87	S
Waxy	2002	536.2	13.5	81.72	59.36	S	B	6.0	L	0.6	6.54	S
No. 73	mean	521.5	13.7	81.26	48.84	S	B	5.9	I/L	0.5	6.65	S
Taikeng	2001	488.3	13.7	80.44	42.00	S	B	5.8	I/L	0.2	7.13	S
Waxy	2002	525.3	13.7	81.00	64.04	S	B	6.0	L	0.2	7.73	S
No. 1	mean	506.8	13.7	80.72	53.02	S	B	5.9	I/L	0.2	7.43	S
2 <sup>nd</sup> crop season												
Tainung	2001	533.2	13.9	81.20	69.48	S	B	6.0	L	0.4	6.67	S
Waxy	2002	515.0	13.5	81.72	64.64	S	B	6.0	L	0.3	7.71	S
No. 73	mean	524.1	13.7	81.46	67.06	S	B	6.0	L	0.4	7.19	S
Taikeng	2001	525.0	13.9	80.96	73.04	S	B	6.0	L	0.4	7.71	S
Waxy	2002	503.5	14.0	80.40	68.44	S	B	6.0	L	0.2	7.55	S
NO.1	mean	514.3	14.0	80.68	70.74	S	B	6.0	L	0.3	7.63	S

表 12. 水稻台農糯 73 號之加工特性

Table 12. Processing characteristics of the grains of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Rice variety	Sticky rice cake							Mochi		
	Sample	50°C			Room temperature			Room temperature		
		Hardness	Cohesion	Balance	Hardness	Cohesion	Balance	Hardness	Cohesion	Balance
Tainung	1	3.16	0.31	0.10	4.40	0.50	0.11	2.05	0.28	0.14
Waxy	2	2.52	0.30	0.12	4.90	0.41	0.08	2.87	0.23	0.08
No. 73	3	3.10	0.30	0.10	4.20	0.40	0.10	2.53	0.20	0.08
	4	2.85	0.28	0.10	4.23	0.31	0.07	3.75	0.25	0.07
	5	3.16	0.29	0.09	4.49	0.50	0.11	2.68	0.21	0.08
	6	3.90	0.38	0.10	4.71	0.35	0.07	3.43	0.26	0.08
	Mean	3.12	0.31	0.10	4.49	0.41	0.09	2.89	0.24	0.09
Taikeng	1	2.26	0.21	0.09	3.60	0.41	0.11	2.16	0.24	0.11
Waxy	2	3.00	0.32	0.11	2.23	0.32	0.14	2.77	0.20	0.70
No. 1	3	2.86	0.27	0.10	3.20	0.50	0.16	2.16	0.21	0.10
	4	1.80	0.25	0.14	4.00	0.46	0.12	2.58	0.20	0.80
	5	2.60	0.19	0.07	3.18	0.39	0.12	2.26	0.19	0.08
	6	2.40	0.28	0.12	3.87	0.38	0.13	2.17	0.20	0.90
	Mean	2.49	0.25	0.11	3.35	0.41	0.13	2.35	0.21	0.45
	t value									
	(0.05)	2.44 <sup>z*</sup>	2.33*	0.31	4.01**	0.04	2.98**	1.95*	2.20*	2.25*

<sup>z\*</sup> = Significant at 0.05 probability level; \*\* = Significant at 0.01 probability level.

表 13. 水稻台農糯 73 號加工麻糬之品評資料

Table 13. Pasting characteristics of the mochi of Tainung Waxy No. 73 rice variety

Character	Tainung Waxy No. 73- appreciated		Taikeng Waxy No. 1- appreciated		Neutral	
	Judge no. <sup>z</sup>	Ratio (%)	Judge no.	Ratio (%)	Judge no.	Ratio (%)
Exam. 1	26	59	17	38	1	3
Exam. 2	30	47	30	47	3	6
Cohesion	20	31	43	69	0	0
Chewing response	44	69	17	26	2	5

<sup>z</sup> the sample size were 44 and 63 for example 1 and 2, respectively.

對照品種高，平衡度值則顯著較對照品種小，代表台農糯 73 號加工製成麻糬的咀嚼性較台農糯 1 號佳。

將台農糯 73 號加工製成的麻糬進行官能品嚐，統計的結果如表 13。總計進行 2 次，第一次只有進行喜好程度評比，喜好台農糯 73 號的占總數比率 59%，遠高於對照品種；第二次則進一步進

行官能品評，結果對二者的喜好性比例相同，有 44% 覺得台農糯 73 號比對照品種具有好的咀嚼性，反對者占 26%，但有 43% 覺得台農糯 73 號的黏性較差，反對者占 31%。此評品結果與儀器測定的結果一致，顯示台農糯 73 號的澱粉性質與對照品種略有差異，造成差異的原因有待進一步研究。

## 討 論

Mackill (2003) 認為未來十年水稻育種的趨勢有幾個方向：高食味品質並富含高營養成分的品種，尤其是穀粒中含有高的鐵及鋅；對生育環境的非生物性逆境具有抗/耐之品種，尤其是抗/耐旱能力；對生物性逆境具有較長久的抗/耐性的品種；對養分具有更有效率的吸收能力之品種；對於大氣環境的變動與污染有反應敏感之品種。顯然稻米已經脫離傳統上只是糧食的角色，多元化品種的選育與利用將成爲主流。加入世界貿易組織 (WTO) 以後，爲了延續國內的稻作產業，多元化的育種及推廣也許是振興稻作產業的另一策略。

台農糯 73 號的育種期間總計花費 12 年，具有植株整齊度高及穀粒糯化均一的特性。台農糯 73 號的稻穀產量，在第一期作平均有 6,876 kg/ha，第二期作平均有 4,627 kg/ha 的表現，遠優於對照品種台梗糯 1 號。穀粒大而且千粒重量重是另一項特色，台農糯 73 號的單一稻穗重量在兩期作都在 2.0 g 以上，屬於穗重型的品種，千粒重平均約 28 g 較對照品種增重約 2.5 g，穀粒大而飽滿。此品種耐肥性佳並抗倒伏，稻穀產量隨氮肥施用量的增加而增加，以施用量 80 kg/ha 爲基準，在兩期作台農糯 73 號的報酬效益都呈正值，即使在氮肥施用量增加至 200 kg/ha，植株亦只有發生微斜，而對照品種已經發生倒伏，顯示台農糯 73 號的耐肥能力強，而每公頃最適當的施氮量在 120 kg 左右。更突出的是台農糯 73 號的穀粒落粒性低，不但試驗室內的檢定資料比台梗糯 1 號低，在實際的田間表現更是明顯，而且植株後期老化速度慢，雖然台農糯 73 號的生育天數較對照品種晚 3 天，但在穀粒收穫時期的劍葉枯黃的程度及稻株莖稈老化的速度比台梗糯 1 號緩慢許多，使得其收穫的時間可以拉長，不若一般梗糯品種，一到適收期就要馬上採收，不然稻株就會發生倒伏，大大增加栽種的風險。糯米最重要的用途是加工，台農糯 73 號的加工產品也具有特色，以白米加工做成的年糕及麻糬，以儀器測定或人工品評都具有較台梗糯 1 號好的咀嚼性。

然而還不是很理想的特性有抵抗寒害的能力不佳，不但沒有維持台梗糯 1 號耐寒能力，反而降低；其次其完整米率偏低，此特性雖然可能與穀粒較大有關，但在進行碾白加工時還是要特別注意。此外其對部份病蟲害的抵抗能力較差，在抗病蟲性上的表現與台梗糯 1 號相似，但對白葉枯病、紋枯病、斑飛蝨、白背飛蝨及二化螟蟲等蟲害之抗性表現不理想，栽培時應注意防治。

種植台農糯 73 號的田間栽培管理方式與台梗糯 1 號相同，只是其葉色較台梗糯 1 號濃綠，而且耐肥能力強，稻穀產量又隨施氮量的增加而增加，雖然其對葉、穗稻熱病雖具有中等抵抗性，對褐飛蝨的抗性也表現較台梗糯 1 號好，但對白葉枯病、紋枯病、斑飛蝨、白背飛蝨及二化螟蟲等之抗性表現仍欠佳，在重肥下恐怕對於病蟲害的防治將更爲困難，因此氮肥的施用量最好每公頃在 120 kg 左右比較恰當，千萬不可過量，而且在生育過程中應該隨時注意各地區改良場所單位對水稻病蟲害預測情報，並依據田間實際危害情形，給予適時、適藥及適量的防治。另外，台農糯 73 號的耐寒能力比台梗糯 1 號差，在栽種台梗糯 1 號會發生寒害的地區，一定要注意防範，例如在第一期作的南部及東北季風強的沿海區域，要將插秧時期延後，在第二期作的中南部以北的水稻栽培區域，則要避免太晚移植，以避開抽穗時期遭受東北季風爲害，造成不稔或稔實不佳。

## 誌 謝

本品種的育成是一個團隊合作的成果，感謝改良場所的水稻研究人員的協助。

### 引用文獻 (Literature cited)

- Anonymous. 1990. Annual Report of Rice Improvement. Department of Agriculture and Forestry of Taiwan Provincial Government. Taiwan. Nantou. 787 pp. (in Chinese)
- Anonymous. 1996. Annual Report of Rice Improvement. Hualein District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan. Taiwan. Hualein. 411 pp. (in Chinese)
- Anonymous. 2000. Annual Report of Rice Improvement. Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan. Taiwan. Changhua. 310 pp. (in Chinese)
- Anonymous. 2001. Annual Report of Rice Improvement. Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan. Taiwan. Tainan. 271 pp. (in Chinese)
- Anonymous. 2002. Annual Report of Rice Improvement. Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan. Taiwan. Pingtung. 363 pp. (in Chinese)
- Anonymous. 2003. Annual Report of Rice Improvement. Hualein District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan. Hualein, Taiwan. 363 pp. (in Chinese)
- Anonymous. 2005. American Rice. USA Rice Federation Pub. Taipei, Taiwan. 13 pp.
- Eberhart, S. A. and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. IRRI press, Los Banos, Laguna, Philippines. 52 pp.
- Mackill, D. J. 2003. Biotech won't soon replace "conventional" breeding. p.34. *in: Rice Today 2003.2* (1), IRRI press, Los Banos, Laguna, Philippines.



# Development of a New Japonica Type Waxy Rice Variety- Tainung Waxy No.73

Ming-Hsin Lai<sup>2</sup>, Charng-Pei Li<sup>2</sup>, Ching-Shan Tseng<sup>2</sup>,  
Hsin-Mu Yen<sup>2</sup> and Chyr-Guan Chern<sup>2,3</sup>

## Abstract

Lai M. H., C. P. Li, C. S. Tseng, H. M. Yen, and C. G. Chern. 2006. Development of a new japonica type waxy rice variety- Tainung Waxy No.73. *J. Taiwan Agric. Res.* 55:263~279.

A new japonica type waxy rice variety was developed after more than 12 years of breeding by crossing the female Taikeng Waxy No.1, a Japonica glutinous rice variety, with the male Taikeng No.16 in 1992, and was named and registered as Tainung Waxy No.73 in 2004. During the regional yield trails, it was planted in 6 cultivated areas for 4 crop seasons using Taikeng Waxy No.1 variety as a control. The results showed that the average growth period of Tainung Waxy No. 73 was 120 days in the first crop season and 108 days in the second crop season, which were 3 days longer than control at both seasons. The new waxy rice was a heavy-ear variety with grain weight of 2 g per panicle and the average weight of 28 g per 1000 grains. The average grain yields of Tainung Waxy No. 73 were up to 6,876 kg and 4,627 kg per hectare for the first and the second crop season, respectively, about 10% higher than control. This new variety has better characteristics of lodging, shattering and stem stalk vigor than the control. The chewing of sticky rice cake and mochi making by Tainung Waxy No. 73 were also better than the check variety according to the artificial and personal pasting tests. The Tainung Waxy No. 73 displays medium resistance to leaf and panicle blast diseases, but showed susceptibility or moderate susceptibility to sheath blight, bacterial leaf blight, brown planthopper, smaller brown planthopper, white backed planthopper, and strip stem borer. Attention should be paid to prevent the pest damage during cultivation.

**Key words:** rice, waxy, Tainung Waxy No.73, breeding.

---

1. Contribution No. 2273 from Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted: November 15, 2006.  
2. Associate Researcher, Assistant Researcher, Agronomy Division, ARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.  
3. Corresponding author, e-mail: cgchern@wufeng.tari.gov.tw ; Fax: (04)23302806.