

# 水稻新品種臺中糯196號之育成<sup>1</sup>

鄭佳綺、楊嘉凌、許志聖<sup>2</sup>

## 摘 要

臺中糯196號(Taichung glutinous 196, TCW196)係由臺中區農業改良場於2012年12月育成的粳糯稻品種，生育日數在第一期作平均為133天，第二期作為113天，均較對照品種臺梗糯1號(TKW1)晚熟8~10天，區域試驗平均公頃稻穀產量在第一期作為6,327 kg，第二期作為4,250 kg，明顯較對照品種增產17.4%及5.8%。若與對照品種臺梗糯1號比較其農藝特性，臺中糯196號稻穀和米粒較大、產量較高、抗倒伏能力良好且脫粒率為難至中等，適合機械收穫。唯臺中糯196對紋枯病、白葉枯病、褐飛蝨、斑飛蝨及白背飛蝨等病蟲害不具良好抗性，栽培時應注意適時防治。

**關鍵詞：**臺中糯196號、粳糯稻、水稻育種

## 前 言

糯米是重要的米食加工原料之一，在國人豐富米食文化中具有不可或缺的地位。一般而言，糯稻品種依米粒形狀可分為圓糯(粳型)及長糯(秈型)兩型態。粳糯稻米(圓糯)通常為國人製作年糕、麻糬、湯圓、肉粽、八寶粥、紅龜粿及菜包等傳統食品的原料，也是釀酒和製麴的原料，對提升臺灣稻米多樣化有重要貢獻<sup>(3,6)</sup>。早期臺灣菸酒公賣局(現為臺灣菸酒公司)以契作收購時，每年栽培面積近2萬公頃，該公司民營化後改由市場購買，面積降至1萬餘公頃；因為受我國加入世界貿易組織和業者進口粳糯稻米的影響，年栽培面積自2000年後維持在5~7千公頃間，約佔年栽培總面積2.1~2.9%。臺灣粳糯品種早年僅有臺中糯46號、70號<sup>(10)</sup>與新竹糯4號等，稻作育種小組時期推出臺梗糯1、3及5號三個品種<sup>(5,12,14)</sup>，近年來則有桃園糯2號、臺南糯10號、20號、臺東糯31號及臺農糯73號等品種育成，目前以臺梗糯3號栽培面積近2千公頃居首，臺梗糯1號1千餘公頃居次，雖然粳糯稻的栽培面積不大，但基於育種工作是為國人未來的米食不斷尋求改進和創新，所以仍重視優良糯性品系的改良。

## 材料與方法

臺中196號係本場於2004年第一期作以穀粒較大(千粒重36~37.6 g)的北陸130號為母本，與具有高產、適應性廣、稍具早熟性、穀粒稍大(千粒重26~27 g)之臺梗糯5號為父本進行雜交，並於2004年第二期作種植F<sub>1</sub>植株以繁殖F<sub>2</sub>種子。雜交後代選拔以譜系法進行，2005年第一期

<sup>1</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0874 號。

<sup>2</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、副研究員、研究員。

作於南投縣名間鄉稻熱病圃進行F<sub>2</sub>集團選拔，選出28株單株，並在其後的糙米外觀檢定中去除5株單株，後歷經F<sub>3</sub>系統與F<sub>4</sub>品系的選拔，選出10個品系，賦予品系代號，續於2006年第二期作進行品系一致性鑑定之觀察試驗，發現其仍具有些微分離後，將其分為中稈育11604-1與中稈育11604-2號兩品系；並於2007年第二期作選出中稈育11604-1號晉升初級產量比較試驗，2009年第一、二期作進行高級產量比較試驗及參加各項特性檢定，綜合初、高級試驗結果，鑑於其株型良好、糙米外觀品質優良，因此提出參加2010年稈稻區域試驗，持續進行各項特性檢定，並完成氮肥效應試驗，其育成經過及各項試驗列於表一。

表一、臺中糯 196 號的育成經過

Table 1. The breeding process of Taichung glutinous 196

Year-Crop	Generation	Processes	Executive organization
2004-I	Hybridization	Hokuriku 130/TKW5	
2004-II~2006-I	F <sub>1</sub> ~ F <sub>4</sub>	Pedigree selection: CKY11604	
2006-II~2007-II	F <sub>5</sub> ~ F <sub>7</sub>	Pedigree selection: CKY11604-1	
2008-I~2008-II	F <sub>8</sub> ~ F <sub>9</sub>	Preliminary yield trial	
2009-I~2009-II	F <sub>10</sub> ~ F <sub>11</sub>	Advanced yield trial	
2010-I~2011-II	F <sub>12</sub> ~ F <sub>15</sub>	Regional yield trial	Taichung DARES <sup>1</sup>
2008-I~2011-II	F <sub>8</sub> ~ F <sub>11</sub>	Rice quality evaluation	
2011-II~2012-I	F <sub>15</sub> ~F <sub>16</sub>	Nitrogen application evaluation	
2012-II	F <sub>17</sub>	Application of newly registered variety: TCW196	
2010-I~2011-II	F <sub>12</sub> ~ F <sub>15</sub>	Biotic and abiotic stress evaluation	All DARES of Taiwan <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Taichung DARES: Taichung District Agricultural Research and Extension Station.

<sup>2</sup> Evaluation organization including Taoyuan, Taichung, Tainan, Kaohsiung, Hualian, Taidong DARES and Chia-I Agricultural Research Institute.

## 一、雜交及其後代分離選育

2004年第一期作進行雜交，採譜系法進行後代之分離選拔，於2007年第二期作選出中稈育11604-1號晉升初級、高級產量比較試驗。

## 二、各級產量比較試驗

(一)初級產量比較試驗：2008年第一、二期作於彰化縣大村鄉臺中區農業改良試驗田進行，共有49個品系參試，田間採簡方設計(simple lattice design)，二重複，五行區，每行20株，行株距為30×15 cm，3~5本植，小區面積為4.5 m<sup>2</sup>。調查抽穗期、成熟期、株高及分離與否等，於收穫調製後進行產量評估和米質分析。

(二)高級產量比較試驗：2009年第一、二期作於彰化縣大村鄉臺中區農業改良場試驗田進行，參試材料為初級品系試驗選出的中稈育20606號等8個品系，以臺稈糯1號(TKW1)為對照品種，田間採逢機完全區集設計，四重複，五行區，每行20株，3~5本植，行株距為30×15

cm，每小區種100株，小區面積為4.5 m<sup>2</sup>，另設一單本植之留種區。調查項目與初級品系試驗相同，另增加調查產量構成要素(一穗粒數、穗數、稔實率及千粒重)、倒伏性及病蟲害發生情形等。

- (三)區域試驗：由各區改良場、農試所自高級產量比較試驗選出之優良品系，包括中稔育11604-1號共14個品系參加本試驗，於2010年第一期作至2011年第二期作共二年四期作，該試驗有11個中晚熟品系(種)參試，非糯稻以臺梗9號為對照品種，僅本品系為糯稻以臺梗糯1號為對照品種，在桃園縣新屋鄉、彰化縣大村鄉、嘉義縣鹿草鄉、屏東市、臺東市及花蓮縣吉安鄉等六個地點(區農業改良場)進行。田間採逢機完全區集設計，四重複，五行區，每行20株，4~6本植，小區面積為4.5 m<sup>2</sup>，行株距為30×15 cm，田間管理方式採用一般大田管理，並事先進行秧苗之寒害、豪雨沖刷和生育後期之鳥害、鼠害程度調查，若有發生則記載被害程度。生育期間調查抽穗期、成熟期及成熟期之株高和穗數。成熟時以試驗小區為單位，逢機收穫3株，調查穗重、穗長、一穗穎花數、稔實率及千粒重等性狀；收穫、乾燥及調製之穀粒換算為13%水分含量時之小區稻穀產量。

### 三、各項特性檢定

臺中糯196號(命名前的品系代號為中稔育11604-1號)和其對照品種臺梗糯1號於2010和2011年送至水稻各項性狀統一檢定圃進行檢測，檢測項目包括特殊環境逆境(environmental stress)與病蟲害逆境(diseases and insects stress)的抵抗(resistance)或忍受(tolerance)性及稻米品質等，有關各項目實施方法<sup>(10)</sup>分述如下：其檢定分級係參照國際稻米研究所(International Rice Research Institute, IRRI)之標準<sup>(17)</sup>。

- (一)倒伏性檢定：2010年第一期作至2011年第二期作，計二年四個期作，委由桃園區農業改良場於新竹縣竹東鎮進行檢定。試驗田採順序排列，四行區，每行10株，多本植，行株距為30×15 cm，二重複，每公頃施用氮素量為200公斤，調查倒伏程度。倒伏指數計五級分別為：1(直)；3(直-斜)；5(斜)；7(斜-倒)；9(倒)。
- (二)耐寒性檢定：2010年第一期作至2011年第二期作，計二年四個期作，委由桃園區農業改良場進行檢定，試驗地點設於新竹縣五峰鄉，利用自然氣候分別於第一、二期作檢定秧苗期(seedling stage)和幼穗形成期(panicle initiation stage)的耐寒性。第一期作採直播法，順序排列，二重複，檢定時期為秧苗期，依秧苗之成活率、葉色及生長勢等項目判別等級，1級為葉呈綠色無捲縮和變橙黃色(R)，3級為第一葉和心葉部分呈橙黃色或捲葉(MR)，5級為第一葉和心葉全部變黃(MS)，7級為全株呈橙黃色、或葉捲縮、或植株枯萎但葉呈綠色(S)，9級為全株枯死(HS)。第二期作採育苗後移植插秧，試驗採順序排列，二重複，依成熟期之稔實率判別等級，稔實率>80%為1級(R)，61~80%為3級(MR)，41~60%為5級(MS)，11~40%為7級(S)，<10%為9級(HS)。
- (三)穗上發芽率及脫粒性檢定：2010年第一期作至2011年第二期作，計二年四個期作，委由花蓮區農業改良場進行檢定，單本植，行株距為30×15 cm，種植40株。於主穗稻穗基部僅2~3粒未熟時採取5穗，穗上發芽(grain sprouting in the panicle)調查乃將稻穗浸泡於淺水

- 盤上，置於日夜溫控制在30°C之發芽生長箱中，於6天後計算發芽率；調查分三級：1級為少於30%，5級為介於31~60%，9級為61~100%。脫粒性(panicle threshability)調查乃於成熟期採取主穗5穗，將稻穗置於1 m長，30 cm寬，且一邊高為8 cm斜木板之2/3處(由高的一端起)，再以1.5 kg重，30 cm長之圓筒鐵棒滾動三次，計算脫粒稻穀重量百分比。調查分五級：1級為少於1%，3級為1~5%，5級為6~25%，7級為26~50%，9級為51~100%。
- (四)稻熱病(blast)抵抗力檢定：自2010至2011年於第一期作以水田式病圃進行檢定，委由嘉義農業試驗分所及臺東區農業改良場進行檢定，田間採順序排列，每品系(種)種植兩行，行株距25×20 cm，每行7株，二重複，每隔兩個品系(種)種植一行感病品種Lomello及每行前後各植一株Lomello，做為感染源，另每隔10個品系(種)種植一行抗病品種臺農70號，當做對照。調查方法依據國際稻熱病圃(IRBN)調查方法<sup>(16)</sup>，以肉眼依照調查標準分0~9級記載，檢定之等級與反應之對應如下：0為極抗(HR)；1~3為抗(R)；4~5為中抗(MR)；6為中感(MS)；7~8為感(S)；9為極感(HS)。
- (五)白葉枯病(bacterial blight)抵抗力檢定：2010至2011年第一、二期作由本場進行檢定。田間採順序排列，每品系(種)種4行，每行10株，單本植，二重複；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，菌株由農試所稻作病害研究室提供之XM42及XF89b兩菌株。調查標準及抗性反應如下：無病斑為極抗(HR)；1~5%的病斑面積為抗(R)；6~12%的病斑面積為中抗(MR)；13~25%的病斑面積為中感(MS)；26~50%的病斑面積為感(S)；51~100%的病斑面積為極感(HS)。
- (六)紋枯病(sheath blight)抵抗力檢定：2010至2011年第一、二期作，計二年四個期作，委由臺南區農業改良場嘉義分場進行檢定。試驗採順序排列，二重複，多本植，行株距為25×15 cm，每品系(種)栽植一行、每行10株，但第1、4、7及10株種植感病之稗稗稻，於插秧後在第一期作40~50天及第二期作30~40天分別進行人工接種，以誘發病害，齊穗後25天調查植株發病程度，調查標準及反應如下：0為極抗(HR)；1為抗(R)；3為中抗(MR)；5為中感(MS)；7為感(S)；9為極感(HS)。
- (七)蟲害抵抗力檢定：2007至2009年間委由嘉義農業試驗分所進行秧苗期和成株期的檢定。將種子播種於檢定盤，每盤播種72個品系(種)，並含抗蟲品種Mudgo、H105及感蟲對照品種臺中在來1號(Taichung native 1)。待秧苗發育至3葉期，移置於溫室檢定槽，然後將經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隻蟲，待感蟲對照品種枯萎時，再按其被害情況分級紀錄。另水稻成株期對褐飛蝨之抵抗力檢定於網室內進行，每品系(種)種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。於釋放成蟲後35天紀錄每品系(種)每株稻之蟲數及危害等級，其後每3~5天調查一次，直到感蟲對照品種完全枯萎為止。調查飛蝨類感蟲級數與反應之對應如下：0~3為抗(R)；5為中抗(MR)；7~9為感(S)。
- (八)稻米品質檢定：育種過程中依各級試驗所需項目，依宋等<sup>(1,2,7)</sup>之方法由臺中場進行下列各項測定：

- 1.碾米品質(milling quality)：碾米品質有糙米率(brown rice percentage)、白米率(milled rice percentage)及完整米率(head rice percentage)等三項，以區域試驗收穫的稻穀經乾燥調製，並於乾燥過程以稻穀水份測定器監控水份的變化，使調製後樣品的水份含量調控在14~15%之間，並稱量125 g的稻穀為一樣本進行測定，糙米率用小型脫殼機(Satake Rice Machine, Satake Engineering Co., Tokyo, Japan)除去稻殼，並稱其糙米重量，換算糙米率。糙米經碾白米機(McGill No. 2 Rice Miller, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)碾磨一分鐘，所得精白米秤重後，換算白米率，再經完整米粒篩選機(Rice Size Device, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)將完整米與碎米分開，秤其完整米重量，即得完整米率。
- 2.白米外觀(rice appearance)之測定：粒長與粒形依我國國家標準No. 13446訂定；米粒透明度(translucency)依白米的透明程度，分為六級，由透明玻璃般的0級至糯稻般的5級；心白(white center)、腹白(white belly)與背白(white back)則依白垩質(chalkiness)在米粒的心部、與胚同側的腹部或與胚異側的背部中加深或擴大的程度，共分為六級，由無白垩質的0級至糯稻般的5級。
- 3.物理化學性質之測定：將白米以磨粉機磨成米粉，通過60 mesh篩網所得細粉，測定其直鏈澱粉含量(amylose content)、粗蛋白質含量(protein content)、糊化溫度及凝膠展延性(gel consistency)為主，其中直鏈澱粉含量以自動分析儀(Autoanalyzer, Alpkem CO., USA.)測定，粗蛋白質含量以近紅外線光譜分析儀(Infra Analyzer 500, Technicon)測定。凝膠展延性以0.2 N氫氧化鉀溶液加熱溶解白米粉末後之冷卻凝膠展流長度來決定。糊化溫度(gelatinization temperature)則是利用1.7% KOH測定白米粒的鹼性擴散值(alkali digestion)。

#### 四、氮肥效應試驗

本試驗目的在測定新品種之適當施肥量，推薦給農民栽培時之參考，以得到最高氮肥施用效益，自2011年第二期作至2012年第一期作結束，計一年二期作在本場水稻試驗田進行試驗，採裂區設計，三重複，氮肥施用量為主區，參試品系(種)為副區，行株距30×15 cm，氮素處理等級分別為每公頃施用80、120、160及200 kg等4級，磷鉀與氧化鉀施用量各主試因之間均相同，分別是每公頃54 kg和72 kg。基肥施用量分別是氮素30%、鉀肥40%，及磷肥全施；第一次追肥施用時期第一期作於插秧後15天，第二期作為10天，施用量為不同等級氮素量的20%；第二次追肥施用時期第一期作於插秧後25天，第二期作為20天，施用量分別是不同等級氮素用量的30%和鉀肥用量的40%；穗肥於幼穗形成期施用，施用量分別是不同等級氮素用量的20%和鉀肥用量的20%，至於其他調查項目與高級產量比較試驗相同。

## 結果與討論

### 一、各級產量試驗的表現

#### (一)初級產量比較試驗

臺中糯196號於2008年第一、二期作參加本場之初級產量比較試驗，該年期共有49品系(種)參試，試驗結果如表二，臺中糯196號的生育日數在第一、二期作分別較臺稈糯1號晚熟9與18天；其株高在第一、二期作分別較臺稈糯1號高16.5和1.0 cm；臺中糯196號公頃產量在第一期作6,059 kg，第二期作3,708 kg，分別較臺稈糯1號增產23.1%與3.1%。綜觀本品種表現，具有豐產、株型佳且穀粒較一般品種巨大，為一般品種較難具有的特性，因此獲選晉升2009年組高級產量比較試驗。

表二、臺中糯 196 號於初級產量試驗的農藝性狀及產量

Table 2. The agronomic characters and yield of Taichung glutinous 196 in preliminary yield trial

Crop	Variety	Days to maturity (day)	Plant height (cm)	No. of panicle	Lodging response <sup>1</sup>	Yield	
						(kg / ha)	(%)
First	TCW196	118.0	92.6	12.9	1	6,059	123.1
	TKW1 (CK)	109.0	76.1	15.0	1	4,923	100.0
Second	TCW196	85.9	85.9	12.8	1	3,708	103.1
	TKW1 (CK)	84.9	84.9	14.8	1	3,598	100.0

<sup>1</sup> The data 0, 1 and 2 of lodging response were showed to be straight, inclined and lied down, respectively.

## (二)高級品系產量比較試驗

臺中糯196號於2009年第一、二期作參加本場之高級產量比較試驗，該年期計有8個品系(種)參試，以臺稈糯1號為對照品種，試驗結果如表三。臺中糯196號在第一、二期作的全生育日數(插秧至成熟)和株高表現均與臺稈糯1號相近，兩期作的株高分別較臺稈糯1號高8.4和2.6 cm，但穗長較臺稈糯1號稍長約1 cm，在第一期作穗重較臺稈糯1號重約0.5 g，在第二期作則與臺稈糯1號相同。在產量構成要素方面，臺中糯196號雖在稔實率和一穗穎花數都低於臺稈糯1號，但在第一、二期作的每株穗數分別較臺稈糯1號高出0.5與0.4支，千粒重較臺稈糯1號高13.3和1.4 g，公頃稻穀產量方面一、二期作分別高於臺稈糯1號10.2和0.8%。

表三、臺中糯 196 號於高級產量試驗的農藝性狀及產量

Table 3. The agronomic characters and yield of Taichung glutinous 196 in advanced yield trial

Crop	Variety	DM (day)	PH (cm)	PL (cm)	PW (g)	PN	SN	FR (%)	GW (g)	Yield	
										(kg/ha)	(%)
First	TCW196	124	106.6	19.8	2.6	15.4	66.6	88.8	40.8	8,186	110.2
	TKW1 (CK)	124	98.2	19.0	2.1	14.9	81.1	90.7	27.5	7,429	100.0
Second	TCW196	105	95.5	18.1	1.8	13.9	67.7	68.9	28.0	4,746	100.8
	TKW1 (CK)	104	92.9	17.1	1.8	13.5	70.0	90.9	26.6	4,707	100.0

DM: days to maturity

PW: panicle weight

FR: fertility rate

PH: plant height

PN: panicle number per hill

GW: 1000-grain weight

PL: panicle length

SN: spikelet number per panicle

臺中糯196號於高級產量比較試驗之米質表現(表四)，糙米率、白米率及完整米率在第一期作均略優於臺稈糯1號，但在第二期作則略遜於臺稈糯1號；直鏈澱粉含量的表現低於2%，

屬於糯稻等級；第一期作之粗蛋白質含量為5.94%低於臺梗糯1號，第二期作為7.44%則略高於臺梗糯1號；凝膠展延性均高達100 mm，顯示兩品種均屬於軟凝膠展延性。

表四、臺中糯 196 號於高級產量試驗的米質表現

Table 4. The rice quality of Taichung glutinous 196 in advanced yield trial

Crop	Variety	Brown rice	Milled rice	Head rice	Amylose	Protein content	GC <sup>1</sup>
		(%)	(%)	(%)	content (%)	(%)	(mm)
First	TCW196	81.6	70.2	56.6	0.80	5.94	100S
	TKW1 (CK)	80.2	69.7	50.5	1.25	6.70	100S
Second	TCW196	81.2	73.5	63.5	0.95	7.44	100S
	TKW1 (CK)	81.3	74.0	64.0	1.00	7.18	100S

<sup>1</sup>GC: gel consistency, gel consistency type S: soft, M: medium, H: hard.

### (三)區域試驗

臺中糯196號於2010、2011年參加全國區域試驗，該年期計有11個品系(種)參試，非糯稻以臺梗9號為對照品種，糯稻以臺梗糯1號為對照品種，試驗結果列如表五。第一期作於6個試驗地區(桃園、彰化、嘉義、屏東、臺東、花蓮)的總平均稻穀公頃產量為6,237 kg，明顯較對照品種臺梗糯1號的5,390 kg增產17.4%。6個試區中僅嘉義試區產量低於對照品種臺梗糯1號，其餘試區產量均高於對照品種臺梗糯1號5%以上。臺中糯196號第二期作6試區的總平均稻穀公頃產量為4,250 kg，較對照品種臺梗糯1號的公頃產量4,017 kg增產5.8%，6個試區中以桃園和臺東試區產量高於對照品種臺梗糯1號，彰化、嘉義、臺東及花蓮試區產量低於對照品種臺梗糯1號。花蓮地區第一期作臺梗糯1號明顯減產的因素與99年幼穗形成期遭受低溫，導致穀粒不稔、產量降低有關。

表五、臺中糯 196 號於區域試驗的稻穀產量(kg /ha)表現

Table 5. The rice production of Taichung glutinous 196 in the regional yield trial

Crop	Variety	Regional yield (kg/ha)						Average	Range
		Taoyuan	Chunghua	Chia-I	Pingdong	Taidong	Hualian		
First	TCW196	4,905	6,276	7,355	7,125	7,490	4,810	6,327	4,810~7,490
	TKW1 (CK)	4,652	5,141	7,814	6,522	5,769	2,445	5,390	2,445~7,814
	TCW196/TKW1 (%)	105.4	122.1	94.1	109.2	129.8	196.7	117.4	94.1~196.7
	P-value	0.527	<0.01**	0.224	0.277	<0.01**	<0.01**	<0.01**	
Second	TCW196	3,462	4,275	4,652	4,556	5,410	3,144	4,250	3,144~5,410
	TKW1 (CK)	2,775	4,422	4,850	4,779	3,940	3,334	4,017	2,775~4,850
	TCW196/TKW1 (%)	124.7	96.7	95.9	95.3	137.3	94.3	105.8	94.3~137.3
	P-value	0.033*	0.329	0.741	0.522	<0.01**	0.512	0.258	

\*\*\* Significantly at 5% and 1%, respectively.

臺中糯196號於二年四期作區域試驗之產量構成要素的結果顯示(表六)，第一期作的稔實率及千粒重均優於對照品種臺稔糯1號，穗數和一穗穎花數則以臺稔糯1號較多；第二期作則僅千粒種較對照品種臺稔糯1號重，穗數與臺稔糯1號則相同，而一穗穎花數和稔實率則較對照品種臺稔糯1號少(表七)。

表六、臺中糯 196 號於區域試驗第一期作的產量構成要素

Table 6. The yield components of Taichung glutinous 196 in the first crop of regional yield trial

Location	Yield component							
	TCW196				TKW1 (CK)			
	PN	SN	FR (%)	GW (g)	PN	SN	FR (%)	GW (g)
Taoyuan	12.8	59.3	90.8	35.8	17.5	62.2	85.4	23.9
Chunghua	15.1	55.2	92.6	39.5	16.2	62.3	85.1	26.6
Chia-I	15.8	57.3	82.6	39.5	18.0	67.3	94.6	27.2
Pingdong	16.8	77.1	87.2	35.1	19.7	75.9	75.6	24.7
Taidong	18.0	57.1	81.5	40.5	23.7	51.6	76.1	26.1
Hualian	10.5	62.8	87.3	38.6	11.1	72.6	79.0	24.7
Range	10.5-18.0	55.2-77.1	81.5-92.6	35.1-40.5	11.1-23.7	51.6-75.9	75.6-94.6	23.9-27.2
Average	14.8	61.5	87.0	38.2	17.7	65.3	82.6	25.5

PN: panicle number per hill, SN: spikelet number per panicle, FR: fertility rate, GW: 1000-grain weight.

表七、臺中糯 196 號於區域試驗第二期作的產量構成要素

Table 7. The yield components of Taichung glutinous 196 in the second crop of regional yield trial

Location	Yield component							
	TCW196				TKW1 (CK)			
	PN	SN	FR (%)	GW (g)	PN	SN	FR (%)	GW (g)
Taoyuan	13.5	57.5	85.3	31.6	13.8	63.0	79.2	23.9
Chunghua	14.2	47.4	91.4	38.1	11.9	68.2	93.5	26.5
Chia-I	11.8	62.2	88.3	37.9	12.5	68.4	90.2	26.3
Pingdong	13.9	63.6	76.6	36.6	13.2	80.5	75.4	24.3
Taidong	13.2	52.4	82.1	38.5	15.0	67.2	84.2	26.6
Hualian	8.5	58.4	72.3	39.1	8.7	94.4	79.6	25.4
Range	8.5-14.2	47.4-63.6	72.3-91.4	31.6-39.1	8.7-15.0	63.0-94.4	75.4-93.5	23.9-26.6
Average	12.5	56.9	82.7	37.0	12.5	73.6	83.7	25.5

PN: panicle number per hill, SN: spikelet number per panicle, FR: fertility rate, GW: 1000-grain weight.

臺中糯196號於區域試驗六個地區之平均全生育日數(插秧至成熟)，在第一期作為133天，第二期作為113天，分別較對照品種臺稔糯1號晚熟8和10天。平均株高第一期作為104.3 cm，第二期作為99.9 cm，分別較對照品種臺稔糯一號高14.3和6.9 cm；平均穗長較對照品種第一、二期作分別長1.8和1.0 cm，穗重亦較臺稔糯1號重0.7 g和0.2 g(表八、表九)。



利用區域試驗收穫後的稻穀進行米質分析，臺中糯196號一、二期作的糙米率、白米率及完整米率均稍高於對照品種臺梗糯1號，但在容重量、白米率、直鏈澱粉含量及粗蛋白質含量則低於對照品種臺梗糯1號，而兩品種的糊化溫度和凝膠展延性均相同。容重量、白米率及粗蛋白質含量較低與此一新品種粒型較大<sup>(4,11,12)</sup>、未完全充實有關(表十)。

表八、臺中糯 196 號於區域試驗第一期作的農藝性狀

Table 8. The agronomic characters of Taichung glutinous 196 in the first crop of regional yield trial

Location	Agronomic character							
	TCW196				TKW1 (CK)			
	DM	PH (cm)	PW (g)	PL (cm)	DM	PH (cm)	PW (g)	PL (cm)
Taoyuan	144	110.3	2.0	19.4	142	104.7	1.4	18.5
Chunghua	124	97.0	2.1	17.6	114	87.1	1.6	16.9
Chia-I	130	105.8	2.2	17.6	120	95.5	1.9	17.1
Pingdong	124	109.7	2.6	22.0	122	87.8	1.6	17.3
Taidong	142	102.5	2.0	19.3	126	84.2	1.1	18.1
Hualian	135	100.7	2.3	18.6	125	80.7	1.5	16.2
Range	124-144	97-110.3	2.0-2.6	17.6-22	114-142	80.7-104.7	1.1-1.9	16.2-18.5
Average	133	104.3	2.2	19.1	125	90.0	1.5	17.3

DM: days to maturity, PH: plant height, PW: panicle weight, PL: panicle length.

表九、臺中糯 196 號於區域試驗第二期作的農藝性狀

Table 9. The agronomic characters of Taichung glutinous 196 in the second crop of regional yield trial

Location	Agronomic character							
	TCW196				TKW1 (CK)			
	DM	PH (cm)	PW (g)	PL (cm)	DM	PH (cm)	PW (g)	PL (cm)
Taoyuan	112	101.5	1.7	20.4	109	96.5	1.4	18.6
Chunghua	110	92.8	1.8	16.1	98	88.8	1.8	17.2
Chia-I	117	99.2	2.4	19.5	106	92.8	1.8	18.5
Pingdong	104	107.0	2.0	20.8	98	102.1	1.7	19.2
Taidong	123	101.4	1.8	19.4	102	90.2	1.6	17.1
Hualian	112	97.6	1.9	17.5	108	87.9	2.1	17.0
Range	104-123	92.8-107	1.7-2.4	16.1-20.8	98-109	87.9-102.1	1.4-2.1	17.0-19.2
Average	113	99.9	1.9	18.9	103	93.0	1.7	17.9

DM: days to maturity, PH: plant height, PW: panicle weight, PL: panicle length.

表十、臺中糯 196 號於區域試驗的米質表現

Table 10. The rice quality of Taichung glutinous 196 in the regional yield trial

Crop	Variety	BR (%)	MR (%)	HR (%)	TL	AC (%)	PC (%)	GC (mm)
First	TCW196	79.8	65.3	45.0	5.8I/L	1.05	5.67	100S
	TKW1 (CK)	79.4	69.1	41.3	5.8I/L	1.30	6.87	100S
Second	TCW196	81.0	71.7	66.0	6L	1.50	6.38	100S
	TKW1 (CK)	80.3	73.2	65.3	6L	1.70	7.57	100S

BR: brown rice percentage    TL: translucency    PC: protein content    MR: milled rice percentage  
AC: amylose content    GC: gel consistency    HR: head rice percentage

## 二、特殊性狀檢定

臺中糯196號除參加各級產量試驗外，亦於2010~2011年針對倒伏性、耐寒性、脫粒性及穗上發芽率等特性進行檢定，其結果詳如表十一。第一期作的平均倒伏指數為1(直)略優於臺稈糯1號的2(直)；第二期作的倒伏指數亦為1(直)與臺稈糯1號相同，顯示臺中糯196號為抗倒伏性較佳的品種，惟栽培時仍應避免施用過量氮肥，以免倒伏影響產量和品質<sup>(13)</sup>。臺中糯196號於第一期作的平均耐寒性與對照品種臺稈糯1號相同，均為1級的抗級(R)反應；第二期作為5(MS)與臺稈糯1號的4(MS)相似，因此本品種於臺灣地區第一期作具有良好的耐寒性，第二期作勿過晚種植以避免寒害<sup>(18)</sup>。臺中糯196號的穗上發芽率第一期作平均為20.5%，第二期作為51.5%，均低於臺稈糯1號的32.0和79.5%，顯示臺中糯196號屬於難(第一期作)至中等(第二期作)穗上發芽等級的品種。臺中糯196號的平均脫粒率在第一期作為2.5%(3級)，第二期作平均脫粒率為23.0%(5級)，雖分別低於臺稈糯1號的51.5%(9級)與35.5%(7級)，顯示臺中糯196號為較難(第一期作)至中等(第二期作)脫粒性品種，第一期作應可較晚收穫，並於聯合收穫機收穫時不宜快速行走，以免稻穗枝梗黏著，影響容重量。

表十一、臺中糯 196 號的倒伏性、耐寒性、穗上發芽率及脫粒率等特性表現

Table 11. The abiotic stresses performance of Taichung glutinous 196

Crop	Variety	Culm strength		Cold tolerance		Sprouting in the panicle		Panicle threshability	
		Lodging	Scale	Reaction	Scale	%	Scale	%	Scale
First	TCW196	Erect-Bending	1	R	1	20.5	1	2.5	3
	TKW1 (CK)	Erect-Bending	2	R	1	32.0	5	23.0	5
Second	TCW196	Erect-Bending	1	MS	5	51.5	5	51.5	9
	TKW1 (CK)	Erect-Bending	1	MS	4	79.5	9	35.5	7

R: resistant, MR: moderately resistant, MS: moderately susceptible, S: susceptible, HS: high susceptible.

## 三、病蟲害抵抗程度

本品種經各區農業改良場於2010~2011年的檢定結果詳如表十二。臺中糯196號對葉稻熱病和穗稻熱病的平均檢定等級分別為2.0和2.5，屬抗(R)和中抗(MR)反應，顯示對稻熱病具有

優異和穩定的抗性表現。白葉枯病的二種菌株檢定中，臺中糯196號與對照品種臺稈糯1號的表現均為感級反應(S)，即兩品種對白葉枯病均無抵抗力。紋枯病檢定結果顯示，臺中糯196號的平均表現為感級(S)，與臺稈糯1號一樣對紋枯病均無抵抗力。褐飛蟲、斑飛蟲及白背飛蟲檢定結果顯示，臺中糯196號的抵抗力反應均為感級(S)；整體而言，為減少田間蟲害危害，於栽培過程中仍應注意蟲害防治之相關訊息。

表十二、臺中糯 196 號對各項病蟲害的抵抗力

Table 12. The biotic stresses performance of Taichung glutinous 196

Damage	TCW196		TKW1 (CK)	
	Scale	Reaction	Scale	Reaction
Leaf blast	2.0	R	2.25	R
Panicle blast	2.5	R	2.00	R
Bacterial blight	7.0	S	7.00	S
Sheath blight	7.0	S	7.00	S
Brown planthopper	8.0	S	8.00	S
Small brown planthopper	7.0	S	8.00	S
Whitebacked planthopper	7.0	S	9.00	S

R: resistant, MR: moderately resistant, MS: moderately susceptible, S: susceptible, HS: high susceptible.

#### 四、氮肥效應

臺中糯196號對氮肥效應的調查結果列於表十三。臺中糯196號在第一期作四個氮素用量等級的稻穀產量表現顯示，以每公頃施用200 kg的公頃產量6,297 kg最高，但與其他施用量等級間並無顯著差異，臺稈糯1號亦以每公頃施用200 kg的公頃產量5,490 kg最高，且與其它三個氮素用量等級達顯著差異。第二期作臺中糯196號的公頃產量則以每公頃施用160 kg氮素者的產量最高，臺稈糯1號則以每公頃施用120 kg產量最高，但均與其他施用量間並無顯著差異。在氮肥施用效益方面，臺中糯196號於第一、二期作均以每公頃施用120 kg氮素者最高。綜合產量與氮素施用效益，並參酌農藝性狀與產量構成要素的表現，臺中糯196號之合適氮肥施用量在第一和第二期作均以每公頃120 kg為宜。

#### 五、麻糬製作的食味品質

以本場2012年第一期作收穫之稻米為材料，進行傳統麻糬製作和品評。麻糬之製作係將白米煮成米飯後，以搗爛方式製成。品評方式與評比仿照米飯食味品質品評進行，試吃時分別就麻糬之外觀、香氣、口味、黏性、硬性及總評等六項分別與對照品種臺稈糯1號所製作之麻糬比較，並在評分表上記錄分數，結果如表十四。結果顯示，臺中糯196號製作的麻糬外觀較白、有光澤，咀嚼口感較軟、較黏，整體總評亦較臺稈糯1號為佳。

表十三、臺中糯 196 號的氮肥反應

Table 13. The response of nitrogen application on Taichung glutinous 196

Crop	Variety	Amount of nitrogen (kg/ha)	Days to maturity	Plant height (cm)	Panicle number/hill	Grain yield	
						kg/ha <sup>1</sup>	Index
First	TCW196	80	122 a	97.8 a	11.9 a	5,641 a	100.0
		120	122 a	99.0 a	10.9 a	6,138 a	108.8
		160	122 a	101.1 a	12.1 a	5,980 a	106.0
		200	121 a	135.8 a	15.2 a	6,297 a	111.6
	TKW1 (CK)	80	111 a	87.4 a	8.9 a	3,508 b	100.0
		120	110 b	90.8 a	12.0 a	5,365 a	152.9
		160	111 a	90.9 a	11.8 a	4,590 ab	130.8
		200	110 b	97.0 a	12.6 a	5,490 a	156.5
Second	TCW196	80	100 a	86.3 a	14.3 a	3,919 a	100.0
		120	100 a	88.0 a	13.7 a	4,444 a	113.4
		160	100 a	95.7 a	13.2 a	4,655 a	118.8
		200	102 a	92.3 a	14.8 a	3,831 a	97.7
	TKW1 (CK)	80	95 a	85.3 a	14.6 a	4,642 a	100.0
		120	95 a	87.0 a	15.3 a	4,671 a	100.6
		160	95 a	89.7 a	15.7 a	4,544 a	97.8
		200	95 a	88.0 a	15.2 a	4,388 a	94.5

<sup>1</sup> Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level.

表十四. 臺中糯 196 號麻糬製作之食味品質

Table 14. The eating quality of rice cake of Taichung glutinous 196

Variety	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Overall sensory evaluation
TCW196	1.125	0	1.000	1.000	-0.625	1.125
TKW1 (CK)	0	0	0	0	0	0

## 六、臺中糯196號的優缺點

綜合上述各項試驗，臺中糯196號具有下列各項優缺點：

### (一)優點：

1. 株型良好、不易倒伏：臺中糯196號的株型理想，葉色較臺稈糯1號為綠，株高雖較臺稈糯1號高6.9~14.3 cm，但其抗倒伏性在兩期作均為1.0，屬直立等級，具有良好的抗倒伏性。
2. 稻穀產量高，適應性佳：根據二年四期作區域試驗結果得知，臺中糯196號的稻穀平均產量在第一期作較對照品種臺稈糯1號增產10.9%（去除花蓮地區因99年對照品種於幼穗形

成期遭受嚴重的低溫，導致不稔而低產，僅以其他5地區的產量計算)，第二期作之平均表現則較臺梗9號略增產5.8%。

3. 稻穀及糙米粒型較大：臺中糯196號為大粒型水稻品種，區域試驗兩期作的千粒重分別為38.2 g和36.8 g，明顯的較對照品種臺梗糯1號高出12.7 g (49.8%)與11.3 g (44.3%)；而在米質檢定的長度和形狀表現，臺中糯196號在區域試驗兩期作的長度分別是5.97 mm和6.81 mm，分別較臺梗糯1號長1.17 mm (24.4%)和1.88mm (38.1%)，顯示臺中糯196號是一個穀粒與米粒較大的大粒型品種。
4. 具有環境逆境的抗(耐)性：臺中糯196號兩期作的穗上發芽率分別為20.5%和51.5%，均低於對照品種臺梗糯1號，屬於低至中等穗上發芽率的品種。兩期作的脫粒性分別為2.5%和23.0%，亦較對照品種臺梗糯1號為低，屬於難至中等脫粒性的品種。耐寒性方面，臺中糯196號與臺梗糯1號兩期作的耐寒性均分別為抗和中感，即兩品種的幼苗期均具有耐寒性，但幼穗形成期的耐寒性略有不足。綜合上述各項檢定結果，顯示臺中糯196號是一個抗(耐)環境逆境的品種。
5. 對稻熱病具有抵抗力：臺中糯196號在稻熱病水田病圃的檢定，對葉稻熱病在嘉義市和關山鎮的病圃均呈現抗級(R)反應，與臺梗糯1號相同。在穗稻熱病部分，在嘉義市呈現略遜於臺梗糯1號的中抗級(MR)反應，但在關山鎮卻呈現較臺梗糯1號為抗的抗級(R)反應，此可能與兩地的菌系不同有關，顯示臺中糯196號為對稻熱病有較佳抵抗性的品種。

#### (二)缺點：

1. 第一期作的產量穩定性不佳：臺中糯196號在區域試驗兩期作的穩定係數分別是0.67與0.94，綜合兩期作的穩定係數為0.93，比較對照品種的1.19、0.71和0.99，本品種在第一期作的產量穩定性較差，所以栽培時應慎選地區。
2. 容重量與碾米品質略低：本品種的穀粒雖然較大，但卻有不飽滿現象，導致其在區域試驗兩期作的容重量分別為484 g和477 g，較臺梗糯1號的527 g和528 g為輕，間接導致其碾米品質的表現較差。
3. 對部分病蟲害的抵抗力不佳：臺中糯196號在二年四期作的病蟲害特性檢定結果顯示，對紋枯病、白葉枯病、褐飛蟲、斑飛蟲及白背飛蟲等病蟲害的抵抗力不佳，栽培時宜多加注意。

## 誌 謝

本品種育成期間蒙行政院農業委員會經費支持，選育過程由各相關農業試驗改良場所協助各項特性檢定，本場稻作和米質研究室同仁協助各項調查資料整理和米質分析盡心盡力，使得本新品種歷經8年得以命名為臺中糯196號，謹此併致謝忱。

## 參考文獻

1. 宋勳、劉瑋婷 1996 稻米品質的影響因素與分級 p.133-154 稻作生產改進策略研討會專刊。

2. 宋勳、洪梅珠、許愛娜 1991 臺灣稻米品質之研究 臺中區農業改良場特刊第24號。
3. 李蒼郎 2013 臺灣良質米產業發展與成果 良質米產業發展研討會專輯 p.1-9 臺中區農業改良場特刊第119號 彰化。
4. 洪挺凱、曹哲倫、朱培仁、謝清祿 2012 連續式稻穀容重器的開發 農業機械學刊 21(4): 83-98。
5. 許志聖、張素貞、陳隆澤、陳一心 2005 早熟糯稻臺稈糯5號之育成與推廣 臺中區農業改良場研究彙報 88: 1-17。
6. 許愛娜 2001 秈糯稻米品質之研究 I.六個品種加工製品之質地特性 臺中區農業改良場研究彙報 72: 45-54。
7. 許愛娜 2004 稻米品質分析項目與其影響因素 科學農業 52: 299-307。
8. 黃賢喜、江王卿、宋勳 1984 臺中糯70號與臺中秈糯1號之育成 臺中區農業改良場研究彙報 9: 68-79。
9. 郭益全 1996 稻米品質性狀之遺傳與育種 稻作生產改進策略研討會專刊 p.109-132。
10. 陳隆澤、陳一心、黃守宏、鄭清煥、林芳洲、黃振增、陳素娥、楊嘉凌、林金樹、吳文政、林國清、陳紹崇、邱明德、黃秋蘭、江瑞拱、潘昶儒 2004 水稻品種(系)特性檢定 p.235-270 91年稻作改良年報 行政院農業委員會高雄區農業改良場編印。
11. 楊遜謙 1982 長粒型秈稻穀粒形狀對容重量及碾米率影響之研究 中華農業研究 31(3): 187-190。
12. 蕭巧玲、李裕娟、楊純明、賴明信 2009 不同栽植期對水稻臺農71號米質之影響 作物、環境與生物資訊 6: 220-232。
13. 臺南區農業改良場 1989 糯稻臺稈1號育成經過 p.1-34 稻作改良年報(民國78年)。
14. 臺南區農業改良場 1990 糯稻臺稈3號育成經過 p.1-32 稻作改良年報(民國79年)。
15. Cagampang, G. B., C. M. Perze and B. O. Juliano. 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. *J. Sci. Food Agric.* 24: 1589-1594.
16. IRRI. 1980 Standard evaluation system for rice. 2<sup>nd</sup> ed. 44 pp. IRRI. Los Baños, Philippines.
17. IRRI. 1996 Standard evaluation system for rice. 4<sup>th</sup> ed. 52 pp. IRRI. Los Baños, Philippines.
18. Khan, D., R. D. J. Mackill and B. S. Vergara. 1986. Selection for tolerance to low temperature-induced spikelet sterility at anthesis in rice. *Crop Sci.* 26: 694-698.

# Development of Japonica Waxy Rice Variety 'Taichung glutinous 196'<sup>1</sup>

Chia-Chi Cheng, Jia-Ling Yang and Chi-Sheng Hseu<sup>2</sup>

## ABSTRACT

'Taichung glutinous 196', a Japonica waxy rice variety, has been nominated and released in December, 2012. The agronomic characteristics of this variety are: 133 and 113 days to maturity for the 1st and 2nd cropping seasons, respectively. The average grain yield of 'Taichung glutinous 196' were 6,327 kg/ha in the 1st and 4,250 kg/ha in the 2nd crop seasons, which were 17.4% and 5.8% significantly higher than 'Taikeng glutinous 1'. In addition, 'Taichung glutinous 196' has large grain, high yield, good culm strength and moderate panicle threshability, but sensitive to the bacterial blight, sheath blight, and planthopper. Prevention measures are necessary during cultivation.

**Key words:** Taichung glutinous 196, Japonica waxy variety, rice breeding

---

<sup>1</sup> Contribution No. 0874 from Taichung DARES, COA.

<sup>2</sup> Assistant Researcher, Associate Researchers and Agronomist Researcher of Taichung DARES, Changhua, Taiwan, ROC.