

# 水稻新品種台中秈197號之育成<sup>1</sup>

鄭佳綺<sup>2</sup>、王柏蓉<sup>2</sup>、楊嘉凌<sup>3</sup>

## 摘 要

台中秈197號(Taichung sen 197, TCS197)係由臺中區農業改良場於2017年6月命名的秈稻品種，生育日數在第一期作平均為127天，第二期作109天，區域試驗平均公頃稻穀產量在第一期作為7,239 kg，第二期作3,611 kg，其生育日數及平均公頃稻穀產量與對照品種台中秈17號(TCS17)相近。若與對照品種台中秈17號比較其農藝特性，台中秈197號碾米品質佳、米粒外觀品質良好、抗倒伏能力良好且脫粒率為難至中等，適合機械收穫，對稻熱病、縞葉枯病及白背飛蟲等病蟲害抵抗性良好。惟台中秈197號生育後期耐寒性不佳，二期作栽培勿晚於立秋節氣種植，以避免成熟期遭受低溫的危害，此外，本品種對白葉枯病、紋枯病及褐飛蟲抵抗性不佳，應注意適時防治。

**關鍵詞：**秈稻、台中秈197號、水稻育種

## 前 言

稻米之直鏈澱粉含量較高(25%以上)且具硬膠體性質的品種，一般稱為硬秈稻，其蒸熟後之品質特性呈硬膠體而口感密實，因此適合加工製作碗粿、米粉絲、米苔目、粿條及蘿蔔糕等傳統米食<sup>(1,4,5)</sup>。訪談國內加工米食業者，大多不清楚其加工用米之品種與產地來源，且多以為米原料須陳化經年才適合加工。目前除製作純米粉絲因機械製作工法繁複，多利用須儲放經年的米原料外，其他如製作碗粿或蘿蔔糕業者，則以傳統地方種(敏黨、新竹矮腳尖等)經儲放1~2年以上之米原料才適合製作。惟地方種之稻種純度不易維持，其栽培適應性多已降低。國內硬秈稻近年栽培面積約2,500~3,000 ha，主要栽培品種為台中秈17號及高雄秈7號，前者多栽培於嘉義地區，常利用於加工米食與鳥禽飼料；後者主要栽培於高屏地區，為客家粿條重要的米原料品種。惟前述兩品種之命名推廣已分別達32年及38年，為因應加工業界之產業需求，有待進一步新品種的育成，供市場多一項原料選擇。

## 材料與方法

台中秈197號係本場於2001年以具有高直鏈澱粉含量(30%以上)及高產的台中秈17號為母本，與引自國際稻米研究所(International Rice Research Institute, IRRI)的IRBB58為父本進行雜

<sup>1</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0916 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。

<sup>3</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員兼作物改良課課長。

交，2002年第二期作於本場進行F<sub>2</sub>選拔，選拔出46株單株，後歷經F<sub>3</sub>系統與F<sub>4</sub>品系選拔，選出8個品系賦予品系代號，續於2004年晉升初級產量比較試驗，2005年開始進行兩年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2008年組(2008~2009年)之秈稻區域試驗，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、台中秈 197 號的育成經過

Table 1. The breeding processes of Taichung sen 197

Year	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Generation	crossing		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>	F <sub>11</sub>	F <sub>12</sub>	F <sub>13</sub>	F <sub>14</sub>
Line									CSY837							
TCS17 × IRBB58				1	1	1	1	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
				-	-	-	(2)	2	2	2						
				(3)	(3)	(3)	3	3								
				-	-	-	4									
			46	19	8											
Trial	Line No.		1200	46	19	8	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1
	Plant		8	×45	×45	×120	×120	×400	×400	×400	×400	×400	×400	×400	×400	×400
Selection	Line No.			19	8	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Plant	10	1200	46												

### 一、雜交及其後代分離選育

2001年第二期作進行雜交，採譜系法進行後代之分離選拔，於2005年第一期作選出中秈育837號晉升高級產量比較試驗，2008年參加秈稻區域試驗。

### 二、高級產量比較試驗及區域試驗

(一)高級產量比較試驗：2005及2006年第一、二期作於彰化縣大村鄉本場試驗田進行，共2年4個期作，每期作均有20個參試品種(系)，田間採逢機完全區集設計，4重複，5行區，每行20株，行株距30×15 cm，小區面積4.5 m<sup>2</sup>。調查抽穗期、成熟期、株高、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，並於收穫調製後進行產量評估和米質分析。

(二)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參加試驗，本組的參試品系共有12個品系(種)參試，包括7個非糯性及2個糯稻新品系，對照品種為台中秈10號、台中秈17號及台中秈糯2號，僅本品系以台中秈17號為對照品種，於2008年第一期作至2009年第二期作共2年4期作，試驗地點分別在彰化縣大村鄉、嘉義縣鹿草鄉及屏東縣長治鄉等3處為1年二期作，另外在桃園縣新屋鄉僅於第一期作試驗，試

驗田均設於各區農業改良場或分場內。田間採逢機完全區集設計，4重複，5行區，每行20株，每行20株，行株距30×15 cm，小區面積4.5 m<sup>2</sup>，田間管理方式採用一般大田管理，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

台中秈197號(命名前的品系代號為中秈育837號)和其對照品種台中秈17號，於2007至2009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(disease and insects stresses)的抵抗力(resistance)或忍受性(tolerance)及稻米品質等，有關各項實施方法<sup>(8)</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>(13)</sup>。

- (一)倒伏性檢定：2007年第一期作至2009年第二期作，計3年6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，4行區，每行10株，多本植，行株距為30×15 cm，2重複，每公頃施用氮素量為200 kg，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：2007年第一期作至2009年第二期作，計3年6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℃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，將稻穗置於長1 m、寬30 cm，且一邊高為8 cm 斜木板之2/3處(由高的一端起)，再以重1.5 kg、長30 cm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2007至2009年於第一期作以水田式病圃進行檢定，委由農業試驗所嘉義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2

行，行株距25×20 cm，每行7株，2重複，每隔兩個品系(種)種植1行感病品種Lomello及每行前後各植1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<sup>(7)</sup>，當做對照。依據國際稻熱病圃(IRBN)調查方法<sup>(12)</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：2007至2009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，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，2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株種植感病之稗稈稻，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)縞葉枯病(strip)抵抗力：於2007至2009年的第一期作委由高雄區農業改良場於室內進行盆栽檢定，其方法係將無帶毒斑飛蟲2齡若蟲釋放於病株飼養2~3天，個別做帶毒率測定，篩檢帶毒雌蟲繁殖後代供作接種蟲源。供試水稻品系(種)經催芽後，置於含土之培養皿內，每皿12粒，每品系(種)種2個培養皿，當水稻長至三葉苗期，移到接種箱，每箱放12個培養皿，以每一支苗平均5隻帶毒蟲之密度，接種1~2日，將秧苗移植於植鉢中，然後放入網室內，約1個月後調查罹病株數，換算罹病率。調查方法依IRRI的標準予以記錄抗性等級，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)。
- (八)蟲害抵抗力檢定：2007至2009年間委由農業試驗所嘉義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及感蟲對照品種台中在來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天記錄每品系(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。調查飛蟲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)。

(九)稻米品質檢定：育種過程中依各級試驗所需項目，依宋等<sup>(2,3,6)</sup>之方法由本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分測定器監控水分的變化，使調製後樣品的水分含量調控在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1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.米粒外觀(grain 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6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6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)<sup>(11)</sup>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0.2N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 spreading value)。

#### 四、氮肥效應試驗

氮肥效應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。本品種於2014年第一期作及第二期作進行，計1年二期作在本場水稻試驗田進行試驗，採田區採用條區設計(split-block design)，品系(種)為行區，氮素施用量為列區，機插移植之行株距30×20 cm，3重複。氮素處理等級分為80、120、160及200 kg/ha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與60 kg。基肥施用量分別是氮素30%、鉀肥40%，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之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%與鉀肥用量的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%與鉀肥用量的20%，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)高級品系產量比較試驗

台中秈197號(中秈育837號)於2005年第一、二期作參加本場之高級產量比較試驗，該年期計有20個品系(種)參試，以台中秈17號為對照品種，試驗結果如表二。台中秈197號在第一、二期作的全生育日數(插秧至成熟)和第一期作的株高均與台中秈17號相近，第二期作的株高較台中秈17號矮5 cm，但穗長較台中秈17號稍長約1.1~1.6 cm，穗重在第一、二期作分別較台中秈17號重約0.7及0.3 g。在產量構成要素，台中秈197號雖在穗數和千粒重低於台中秈17號，但在第一、二期作的一穗粒數則較台中秈17號多，公頃稻穀產量方面一期作高於台中秈17號4.5%和二期作則減產0.9%，但在統計上均未達顯著水準。此外，台中秈197號直鏈性澱粉含量在第一、二期作分別為30.9及32.1%。

表二、台中秈 197 號於高級產量試驗的農藝性狀及產量

Table 2. The agronomic characters and yield of Taichung sen 197 in advanced yield trial

Season	Variety	DM (day)	PH (cm)	CS scale	PL (cm)	PW (g)	PN	SN
First	TCS197	127	99	1	20.6*	3.0**	12	97**
	TCS17(CK)	127	99	1	19.5	2.3	15*	71
Second	TCS197	108	93	1	20.9	2.6	12	102
	TCS17(CK)	109	98	1	19.3	2.3	13	86

表二、(續)

Season	Variety	FR (%)	GW (g)	Yield		Amylose content (%)
				(kg/ha)	(%)	
First	TCS197	90	33.6	8,332	104.5	30.9
	TCS17(CK)	90	35.0*	7,975	100.0	31.9
Second	TCS197	80	28.6	5,946	99.1	32.1
	TCS17(CK)	77	31.8**	6,002	100.0	32.9

DM: days to maturity CS: culm strength SN: spikelet number per panicle

PH: plant height PW: panicle weight FR: fertility rate

PL: panicle length PN: panicle number per hill GW: 1000-grain weight

\*,\*\* Significant difference at 0.05 and 0.01 levels by T-test, respectively.

#### (二)區域試驗

台中秈197號於2008、2009年參加全國區域試驗，該年期計有12個品系(種)參試，以台中秈17號為對照品種，試驗結果如表三。第一期作於4個試驗地區(桃園、彰化、嘉義、屏東)的產量表現均與對照台中秈17號無顯著差異，其平均稻穀公頃產量為7,239 kg。就新品系於各試區的表現而言，以彰化試區的9,226 kg最高，其次為嘉義試區的7,434 kg。

2008年第二期作因遭遇辛樂克颱風及薔蜜颱風，致參試材料於嘉義與屏東地點之產量表現偏低。台中秈197第二期作於3個試驗區的平均稻穀公頃產量為3,611 kg，亦與台中秈17號無顯著差異，仍以彰化試區表現的5,650 kg最高，其次為嘉義試區的3,073 kg。由以上結果得知，台中秈197號稻穀產量表現與目前普遍栽培的台中秈17號相當。

表三、台中秈 197 號於區域試驗的稻穀產量(kg/ha)表現

Table 3. The rice production of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Variety	Regional yield (kg/ha)				Average	Range
		Taoyuan	Chunghua	Chiayi	Pingtung		
First	TCS197	5,631	9,226	7,434	6,667	7,239	5,631-9,226
	TCS17(CK)	6,139	8,812	7,482	6,889	7,331	6,139-8,812
	TCS197/TCS17 (%)	91.7	104.7	99.4	96.8	98.8	91.7-104.7
	P-value	0.47	0.53	0.77	0.46	0.81	
Second	TCS197		5,650	3,073*	2,111*	3,611	2,111-5,650
	TCS17(CK)		5,549	3,035	2,430	3,672	2,430-5,549
	TCS197/TCS17 (%)		101.8	101.2	86.9	98.4	86.9-101.8
	P-value		0.78	0.91	0.11	0.89	

\*,\*\* Significant difference at 0.05 and 0.01 levels by T-test, respectively.

表四、台中秈 197 號於區域試驗產量構成要素

Table 4. The yield components of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Location	Yield component							
		TCS197				TCS17 (CK)			
		PN	SN	FR (%)	GW (g)	PN	SN	FR (%)	GW (g)
First	Taoyuan	13	80	91.9	26.4	15	62	92.8	31.0
	Chunghua	16	100	85.4	31.6	17	81	88.3	34.7
	Chiayi	15	95	91.2	32.0	15	75	92.3	36.3
	Pingtung	15	104	86.0	28.7	16	84	82.8	32.2
	Range	13-16	80-104	85.4-91.9	26.4-32.0	15-17	62-84	82.8-92.8	31.0-36.3
	Average	15	95	88.6	29.7	16	75	89.0	33.6
Second	Chunghua	14	102	83.9	29.4	14	87	81.5	32.8
	Chiayi	13	82	78.1	27.2	13	68	79.0	30.1
	Pingtung	14	89	63.0	24.3	17	73	67.4	27.1
	Range	13-14	82-102	63.0-83.9	24.3-29.4	13-17	68-87	67.4-81.5	27.1-32.8
	Average	14	91	75.0	27.0	15	76	76.0	30.0

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

台中秈197號在第一及第二期作的平均抽穗日數(移植至抽穗日數)分別為93及73天，第一期作抽穗較對照台中秈17號晚3天，第二期作則與台中秈17號相同；平均全生育日數(移

植至成熟日數)分別為127及109天,分別較對照台中秈17號晚2天及早1天。此外,本品種第一及第二期作的平均穗長分別較台中秈17號長2.3及2.0 cm,株高表現則與台中秈17號相似(表五)。

表五、台中秈 197 號於區域試驗的農藝性狀

Table 5. The agronomic characters of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Location	Agronomic character							
		TCS197				TCS17 (CK)			
		DH	DM	PH (cm)	PL (cm)	DH	DM	PH (cm)	PL (cm)
First	Taoyuan	86	116	94	20.4	84	113	94	18.4
	Chunghua	85	115	95	22.3	80	111	92	20.1
	Chiayi	105	142	88	22.3	102	139	92	18.9
	Pingtung	97	136	87	20.6	94	136	87	19.0
	Range	85-105	115-142	87-95	20.4-22.3	80-102	111-139	87-94	18.4-20.1
	Average	93	127	91	21.4	90	125	91	19.1
Second	Taoyuan	73	108	84	21.0	74	110	85	19.6
	Chunghua	74	113	85	22.3	74	114	85	18.4
	Chiayi	71	106	90	19.8	71	106	85	19.2
	Range	71-74	106-113	84-90	19.8-22.3	71-74	106-114	85-85	18.4-19.6
	Average	73	109	86	21.0	73	110	85	19.0

DH: days to heading, DM: days to maturity, PH: plant height, PL: panicle length.

## 二、特殊性狀檢定

台中秈197號除參加各級產量試驗外,亦於2007~2009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,其結果詳如表六。第一期作的平均倒伏指數為1.7(直)與台中秈17號(直)相同;第二期作的倒伏指數為1.7(直)略遜於台中秈17號之1.0(直),兩期作平均表現均為直立,顯示台中秈197號為抗倒伏性的品種,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。台中秈197號於第一期作的平均耐寒性與對照品種台中秈17號相同,均為3級的中抗級(MR)反應;第二期作為7.6(S)與台中秈17號的6.3(S)同為感級反應,顯示本品系第一期作秧苗期具良好耐寒性,但第二期作栽培應避免晚植,即勿晚於「立秋」的節氣,避免成熟期遭遇低溫<sup>(15)</sup>。台中秈197號的穗上發芽率第一期作平均為35.4%,略低於台中秈17號的36.4%;第二期作為45.6%,略高於台中秈17號的42.7%,惟皆位於同一反應(5級)等級,顯示台中秈197號屬於中等穗上發芽等級的品種。此外,在2008年第二期作檢定結果台中秈197號的穗上發芽率為91.7%,經查該年期的檢定結果約有80%(158個)材料之表現為容易穗上發芽的9級,可能與當年11月遭逢米塔颱風帶來東部地區豪雨有關。台中秈197號的平均脫粒率在第一期作為38.7%(7級),第二期作平均脫粒率為11.7%(5級),為中等脫粒性品種,適合機械收穫。



表六、台中秈 197 號的倒伏性、耐寒性、穗上發芽率及脫粒率等特性表現

Table 6. The evaluation on responses to abiotic stresses for Taichung sen 197

Season	Variety	Culm strength		Cold tolerance		Sprouting in the panicle		Panicle threshability	
		Lodging	Scale	Response	Scale	%	Scale	%	Scale
First	TCS197	Erect-Bending	1.7	MR	3	35.4	5	38.7	7
	TCS17 (CK)	Erect-Bending	1.7	MR	3	36.4	5	22.8	5
Second	TCS197	Erect-Bending	1.7	S	7.7	45.6	5	11.7	5
	TCS17 (CK)	Erect-Bending	1.0	S	6.3	42.7	5	8.2	5

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

### 三、病蟲害抵抗程度

本品種經各區農業改良場於2007~2009年的檢定結果詳如表七。台中秈197號對葉稻熱病和穗稻熱病的平均檢定等級均為3.3之中抗(MR)反應，顯示對稻熱病具有良好和穩定的抗性表現。白葉枯病的二種菌株檢定中，台中秈197號與對照品種台中秈17號的表現均為極感級反應(HS)，即兩品種對白葉枯病均無抵抗力。紋枯病檢定結果顯示，台中秈197號的平均表現為感級(HS)，與台中秈17號一樣對紋枯病均無抵抗力。對褐飛蟲、斑飛蟲與白背飛蟲檢定結果顯示，台中秈197號對褐飛蟲的抵抗力反應為感級(S)等級，對白背飛蟲及白背飛蟲的抵抗力反應亦為中抗(MR)等級，與台中秈17號的反應相同。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。

表七、台中秈 197 號對各項病蟲害的抵抗力

Table 7. The evaluation on response to biotic stresses for Taichung sen 197

Damage	TCS197		TCS17 (CK)	
	Scale	Response	Scale	Response
Leaf blast	3.3	MR	4.1	MR
Panicle blast	3.3	MR	5.0	MS
Bacterial blight	9.0	HS	9.0	HS
Sheath blight	9.0	HS	9.0	HS
Stripe	3.0	MR	0.7	R
Brown planthopper	7.0	S	6.3	MR
Small brown planthopper	5.7	MR	6.3	MR
Whitebacked planthopper	5.0	MR	5.7	MR

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

### 四、稻米品質檢定

利用2008、2009年參加全國區域試驗收穫後的稻穀進行米質分析，台中秈197號與對照品種台中秈17號之米質比較，完整米率分別較對照台中秈17號高出11.6及8.5%；心腹背白總合

(一期作2.15、二期作0.94)低於台中秈17號(一、二期作皆2.80)，表示台中秈197號的白垩質米粒較台中秈17號少；直鏈澱粉含量及硬膠體之特性均與對照品種台中秈17號表現相似；粗蛋白質含量(一期作5.95、二期作6.99%)則分別低於台中秈17號(一期作6.33、二期作7.40%)。由米粒理化特性檢定結果可知，台中秈197號的米粒較長，具有較佳完整米率<sup>(9)</sup>，且其白垩質米粒較少，碾米品質及米粒外觀優於台中秈17號(表八)。

表八、台中秈197號於區域試驗的米質表現

Table 8. The rice quality of Taichung sen 197 in the regional yield trial

Season	Variety	VW (g/L)	BR (%)	HR (%)	TL	WC	WY	WB	GT (°C)	AC (%)	PC (%)	GC (mm)
First	TCS197	555	81.0	51.6	4	2.00	0	0.15	6.9L	32.7	5.95	37H
	TCS17 (CK)	552	81.5	40.0	4	0	2.80	0	6.9L	30.4	6.33	36H
Second	TCS197	552	81.2	58.9	3	0.94	0	0	7L	31.0	6.99	33H
	TCS17 (CK)	559	81.0	50.4	4	0	2.80	0	7L	31.0	7.40	32H

VW: volume weight  
BR: brown rice percentage  
HR: head rice percentage  
TL: translucency  
WC: white center  
WY: white belly  
WB: white back  
GT: gelatinization temperature  
AC: amylose content  
PC: protein content  
GC: gel consistency

## 五、氮肥效應

台中秈197號對氮肥效應的調查結果列於表九。台中秈197號第一期作在相同氮素施用等級的稻穀產量表現，有超越台中秈17號的趨勢，應與一穗穎花數較多有關，各項農藝性狀與稻穀產量表現，於不同氮素用量之間的差異並不明顯，惟發現稻穀產量隨增施氮肥呈現先增產再減產之表現，進一步估算新品系稻穀產量對氮素用量的回歸分析結果(圖一)，顯示台中秈197號每公頃施用140.4 kg氮素時，可得到每公頃7,297 kg的最高稻穀產量。在氮肥施用效益方面，台中秈197號以120 kg/ha氮素用量的表現最佳，每多施一元氮素可增加9.4元的效益，再增施氮素至160或200 kg/ha時，則減少收益；台中秈17號亦以120 kg/ha氮素用量的效益最佳；綜合試驗結果，台中秈197號以每公頃氮肥施用量120 kg氮素可兼具良好的產量表現及氮肥施用效益。

## 六、加工米食適製性評估

### (一)儲藏期對加工製作碗粿食用品質之影響：

以2015年第一期作及第二期作於彰化大村生產的台中秈197號、台中秈17號及台中在來1號的稻穀材料，收穫後以袋裝方式於室溫下儲藏，儲放後每2個月碾製白米以製作碗粿，另以購自彰化市傳統市場純米碗粿業者之白米為對照。以200 g白米，加水300 g浸泡2小時後再加水100 g進行磨漿，分次加入沸水400 g，隔水加熱、攪拌均勻至質地近似蜂蜜狀後，分裝5碗(每碗約130 g米漿)，放入蒸籠以大火蒸約35分後，停火放涼後進行品評。試吃時分別就碗粿之表面外觀、顏色、氣味、硬度、口味與總評等六項分別與對照品種比較，並在

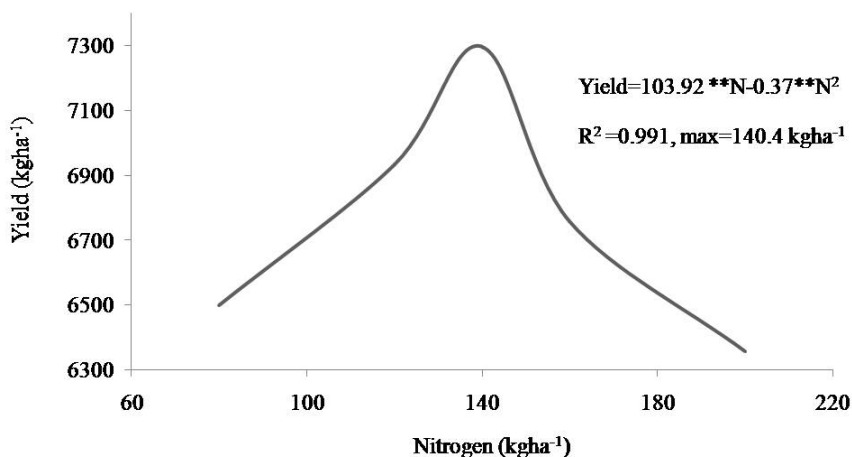
評分表上記錄分數。品評分數1~7分，依序為1：非常不喜歡、2：很不喜歡、3：不喜歡、4：普通、5：喜歡、6：很喜歡、7：非常喜歡。

表九、台中秈 197 號的氮肥反應

Table 9. The response of nitrogen application for Taichung sen 197

Season	Variety	Amount of nitrogen (kg/ha)	Plant height (cm)	Panicle number/hill	1000-grain weight (g)	Grain yield	
						kg/ha	Index (%)
First	TCS197	80	97 a <sup>1</sup>	18 a	31.3 a	6,499a	100.0
		120	95 a	17 a	32.2 a	6,932 a	106.7
		160	97 a	19 a	32.3 a	6,757a	104.0
		200	95 a	20 a	32.1 a	6,355 a	97.8
	TCS17 (CK)	80	98 a	21 a	35.5 a	5,243a	100.0
		120	98 a	21 a	34.3 a	5,876a	112.1
		160	99 a	19 a	34.9 a	5,819a	111.0
		200	98 a	20 a	34.0 a	5,439a	103.7
Second	TCS197	80	74 a	14 a	27.5 a	5,350a	100.0
		120	75 a	15 a	28.1 a	5,851a	109.4
		160	74 a	14 a	27.7 a	5,679 a	106.2
		200	76 a	17 a	28.2 a	6,133 a	114.6
	TCS17 (CK)	80	79 a	16 a	29.6 a	5,237b	100.0
		120	77 a	18 a	30.4 a	5,836 a	111.5
		160	79 a	18 a	30.2 a	5,931a	113.3
		200	81 a	18 a	29.9 a	6,214 a	118.7

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



\*\* Significant difference at 0.01 levels by T-test.

圖一、氮素用量對台中秈 197 號稻穀產量之表現

Fig. 1. Relationship between nitrogen rate and grain yield of Taichung sen 197

利用第一期作收穫後藏2個月米原料製作碗粿之品評結果，台中秈197號各品評項目之喜好分數，與台中秈17號與台中在來1號或市售對照米之間未有顯著差異。儲藏4個月材料製作碗粿的品評結果，台中秈197號的色澤顯著優於台中在來1號及市場對照米、硬度則優於台中秈17號及台中在來1號的表現。儲藏6個月材料製作碗粿的結果，台中秈197號的色澤顯著優於市場對照米。

利用第二期作收穫後儲藏2個月米原料製作碗粿之品評結果，台中秈197號的口味及總評分數，顯著優於市場對照米。儲藏4個月材料製作碗粿的品評結果，台中秈197號的硬度優於台中在來1號，口味優於市場對照米，總評分數則顯著優於台中在來1號與市場對照米。儲藏6個月材料製作碗粿的結果，台中秈197號的色澤顯著優於市場對照米(表十)。

表十、台中秈 197 號加工製作碗粿之官能品評分數

Table 10. The panel test of salty rice pudding for Taichung sen 197

Season	Storage period (months)	Variety	Surface <sup>(1,2)</sup>	Color	Aroma	Hardness	Flavor	Overall sensory evaluation
First	2	TCS197	4.7 a <sup>1</sup>	5.0 a	4.5 a	4.2 ab	4.6 a	4.7 a
		TCS17	5.2 a	5.3 a	4.7 a	4.5 ab	4.8 a	4.7 a
		TN1	4.4 a	4.7 a	4.7 a	3.4 b	4.4 a	4.3 a
		CK <sup>(2)</sup>	4.9 a	4.7 a	4.8 a	4.6 a	4.8 a	4.8 a
	4	TCS197	4.8 a	5.0 a	4.5 a	4.8 a	4.9 a	4.9 a
		TCS17	4.7 a	4.6 ab	4.2 a	3.9 b	4.5 a	4.5 a
		TN1	4.4 a	4.0 b	4.3 a	3.6 b	4.4 a	4.3 a
		CK	4.2 a	3.9 b	4.1 a	4.4 ab	4.3 a	4.5 a
	6	TCS197	4.8 a	5.0 a	4.8 a	4.4 a	5.1 a	5.0 a
		TCS17	5.0 a	4.6 ab	4.5 a	4.8 a	4.8 a	4.6 a
		TN1	5.1 a	4.6 ab	4.5 a	4.8 a	4.6 a	4.9 a
		CK	4.2 a	3.9 b	4.1 a	4.4 a	4.3 a	4.5 a
Second	2	TCS197	5.0 a	5.2 a	4.5 a	4.9 a	5.2 a	5.1 a
		TCS17	5.0 a	5.2 a	4.6 a	5.2 a	5.3 a	5.2 a
		TN1	4.9 a	4.9 a	4.4 a	4.7 a	5.1 a	4.9 ab
		CK <sup>(2)</sup>	4.7 a	4.5 a	4.5 a	3.8 a	4.0 b	4.1 b
	4	TCS197	5.1 a	5.4 a	4.8 a	5.4 a	5.5 a	5.5 a
		TCS17	5.3 a	5.4 a	4.5 a	4.7 ab	5.0 ab	5.1 ab
		TN1	5.1 a	4.7 a	4.5 a	3.8 b	4.6 ab	4.5 b
		CK	5.0 a	4.7 a	4.5 a	4.3 ab	4.4 b	4.5 b
	6	TCS197	5.0 a	5.4 a	4.6 a	4.4 a	4.6 a	4.6 a
		TCS17	4.7 a	5.1 ab	4.7 a	4.1 a	4.5 a	4.4 a
		TN1	5.0 a	5.0 ab	4.9 a	4.5 a	4.9 a	4.9 a
		CK	4.5 a	4.4 b	4.5 a	4.3 a	4.4 a	4.5 a

<sup>1</sup> Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by ranks and Dunn's multiple comparison procedure were used to process all data.

<sup>2</sup> Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level.

綜上所述，台中秈197號製作碗粿之品質多優於台中在來1號與市場對照米，且其製成碗粿之色澤較佳，可能係台中秈197號之白垩質較少，澱粉粒充實緊密，而台中在來1號或市售對照米之白垩質稍多，表示澱粉粒充實鬆散，當陳化時間愈長，後兩者之糠層油脂成分因氧化漸滲入白米，因此影響碗粿之色澤，就此而言，台中秈197號具有製作品質佳的碗粿用米品種之潛力。

(二)影響加工製粉之米粒伸長率(kernel elongation ratio)：

早期加工業者大多利用台中在來1號品種製作米粉絲，並認為自生白米加熱至煮熟後米粒的伸長，可作為其製粉率較高之指標。本場參照Azeez及Shafi (1966)<sup>(10)</sup>、Juliano及Perez (1984)<sup>(14)</sup>之試驗方法，利用2015年第二期作於本場生產台中秈197號、台中秈17號及台中在來1號的稻穀材料，分別將25粒生白米置入20 ml蒸餾水的試管30分鐘後，移至98°C水浴槽進行加熱蒸煮10分鐘，熟米粒移入襯墊濾紙之培養皿，另挑選10粒之完整熟米及10粒生白米，分別測量其長度並計算米粒伸長率(煮熟米之平均長度除以生白米之平均長度)。

由試驗結果(表十一)可知，台中秈197號的生白米明顯較台中秈17號與台中在來1號為長，煮熟米之米粒長度則明顯較台中在來1號長。台中秈197號、台中秈17及台中在來1號的米粒伸長率分別為1.73、1.88及1.76，顯示三材料之間伸長率未有顯著差異，表示台中秈197號應亦有加工製作米粉絲之潛力。

表十一、台中秈 197 號之米粒伸長率

Table 11. The kernel elongation ratio for Taichung sen 197

Variety	Kernel length (mm)	Kernel length after cooking (mm)	Kernel elongation ratio
TCS197	6.79±0.12	11.68±0.47	1.73±0.07
TCS17	6.03±0.11	11.41±0.55	1.88±0.09
TN1	5.35±0.13	9.44±0.67	1.76±0.13

Mean ± standard error (n=10).

## 七、台中秈197號的優缺點

綜合上述各項試驗，台中秈197號具有下列各項優缺點：

(一)優點：

1. 稻穀產量高：根據二年四期作區域試驗結果得知，台中秈197號具有豐產特性，其產量表現與台中秈17號相當，惟其穩定性分析結果較不穩定，表示對環境反應敏感，台中秈197號較適合中南部的彰化及嘉義地區栽培。
2. 完整米率高、米粒外觀良好：台中秈197號在區域試驗的完整米率第一、二期作分別為51.6與58.9%，優於台中秈17號的40.0與50.4%。台中秈197號在高級試驗與區域試驗中檢定白米外觀之心腹背白總和，均低於台中秈17號，顯示有較佳的白米外觀。
3. 加工製品之品質佳：利用2015年兩個期作收穫之米原料製作碗粿的品評結果，台中秈197號之碗粿品質多優於台中在來1號與市場對照米的表現。又其米粒伸長率之表現與

傳統製作米粉絲的台中在來1號接近，顯示其具有加工製作米粉絲的潛力，具有加工品質良好之特性。

4. 對稻熱病、縞葉枯病、斑飛蝨及白背飛蝨的抵抗力良好：依據2007至2009年統一病圃檢定結果，台中秈197號對葉稻熱病之抵抗力，第一期作表現相當良好的抗至中抗等級，再以6次穗稻熱病檢定而言，除2007年嘉義市與2009年台東關山病圃檢定分別為中感(MS)與感級(S)反應外，另4次檢定則表現抗級(R)或中抗(MR)等級。對縞葉枯病之平均抵抗力表現為中抗(MR)等級，對斑飛蝨及白背飛蝨皆表現穩定的中抗(MR)等級。
5. 強稈不易倒伏：台中秈197號的抗倒伏性在兩期作均為1.7的直立等級，具有良好的抗倒伏性。
6. 氮肥利用效率高：台中秈197號在較低氮素用量的稻穀產量即優於台中秈17號的表現，尤其第一期作以相同之氮素用量，其產量表現具有超越台中秈17號的趨勢，且每公頃施用120 kg氮素量即有較大之施肥效益，再增施氮素則降低了效益；第二期作同樣以每公頃施用120 kg氮素量，即具有增產及較佳施肥效益的表現。

(二)缺點：

1. 生育後期的耐寒性不佳：台中秈197號在第二期作的耐寒性與台中秈17號相似，皆為感級(S)，因此第二期作應避免太晚種植，以免生育後期之幼穗分化期至成熟期間遭遇寒害。
2. 穗上發芽率稍高：台中秈197號第一、二期作檢定穗上發芽率的平均結果分別為35.4及45.6%，對於臺灣地區第一期作水稻成熟期間常遭遇梅雨或颱風之侵襲，須注意成熟適期收穫以避免損失。
3. 對部分病蟲害不具抵抗力：台中秈197號對白葉枯病及紋枯病並不具抵抗力，對褐飛蝨的抵抗力並不穩定，栽培時宜多加注意。



圖二、台中秈 197 號植株、稻穀、白米

Fig. 2. The plant-type, paddy rice and milled rice of Taichung sen 197

## 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，使本新品種得以命名為台中秈197號，謹此併致謝忱。

## 參考文獻

1. 王柏蓉 2013 儲存時間對硬秈品種米粉加工適性之影響 p.22-32 臺中區農業改良場特刊第129號。
2. 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。
3. 宋勳、洪梅珠、許愛娜 1991 臺灣稻米品質之研究 p.5-9 臺中區農業改良場特刊第24號。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 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。
8. 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、潘祖儒 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。
9. 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。
10. Azeez, M. A. and M. Shafi. 1966. Quality in rice. 13-23 pp. Dep. Agric. Govt. Tech. Bull, West Pakistan.
11. Cagampang, G. B., C. M. Perze and B. O. Juliano. 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. J. Sci. Food Agric. 24:1589-1594.
12. IRRI. 1980. Standard evaluation system for rice. 2<sup>nd</sup> ed. 44 pp. IRRI. Los Baños, Philippines.
13. IRRI. 1996. Standard evaluation system for rice. 4<sup>th</sup> ed. 52 pp. IRRI. Los Baños, Philippines.
14. Juliano, B. O. and C. M. Perez. 1984. Result of a collaborative test on the measurement of grain elongation of milled rice during cooking. J.Cereal Sci. 2: 281-92.
15. 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 Indica Rice Variety ‘Taichung sen 197’<sup>1</sup>

Chia-Chi Cheng<sup>2</sup>, Po-Jung Wang<sup>2</sup> and Jia-ling Yang<sup>3</sup>

## ABSTRACT

‘Taichung sen 197’, an indica rice variety, has been nominated and released in June, 2016. The growth durations of this variety are 127 and 109 days in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> cropping season, and the average grain yield is 7,239 kg/ha in the 1<sup>st</sup> and 3,611 kg/ha in the 2<sup>nd</sup> cropping season, respectively. Both of growth duration and average grain yield of TCS197 are similar to the control variety, Taichung sen 17. In addition, TCS197 has other good traits such as good milling quality, grain appearance, culm strength and moderate panicle threshability, and resistant to blast and small brown planthoppers. On the other hand, TCS197 is sensitive to cold temperature, it is suggested that transplanting at the 2<sup>nd</sup> cropping season should not be later than the beginning of autumn. Besides, this variety is not resistant to bacterial leaf blight, sheath blight and brown planthopper, therefore timely prevention practices during cultivation is necessary.

**Key words:** indica rice variety, Taichung sen 197, rice breeding

---

<sup>1</sup>Contribution No. 0916 from Taichung DARES, COA.

<sup>2</sup>Assistant Researcher of Taichung DARES, Changhua, Taiwan, ROC.

<sup>3</sup>Associate Researcher and chief of Crop Improvement Section of Taichung DARES, Changhua, Taiwan, ROC.