

水稻新品種桃園 4 號之育成

陳素娥、黃振增、林孟輝、鄭隨和

摘 要

水稻新品種桃園 4 號原品系代號為桃園育 42211 號，係本場於 1995 年第二期作以千代錦與新竹 64 號進行雜交，再進行分離世代選拔、觀察試驗、各級產量比較試驗、區域試驗、各項特性檢定及儲藏試驗，2005 年第一期作提出命名登記為桃園 4 號，其特性為早熟、產量高而穩定、米飯食味及外觀優良、脫粒性適中、穗上發芽率稍低、耐倒伏且抗稻熱病。產量與對照品種臺梗 11 號相近，區域試驗結果第一期作平均產量 $7,600 \text{ kg ha}^{-1}$ ，第二期作平均產量 $5,361 \text{ kg ha}^{-1}$ ，穩定性與生產潛力均佳，適合各地區栽培。

關鍵詞：水稻、品種、高品質、食用品質、適口性

前 言

水稻為國人主要糧食作物，近年經濟改善，生活水準提升，加上我國已加入 WTO，為因應國外稻米進口之衝擊，如何改進稻米品質以提升國產米競爭力，已成為今後水稻品種改良之重要目標（鄧，1988）。北部地區在一期作初期有低溫，二期作開花期有季節風為害（林等，1979），因此常栽培早熟稻以避開此不利之天然氣候。有鑑於此，本場對品質優良且生育日數較短（一期作全生育日數約 110 天，二期作約 100 天）之水稻育種相當重視。

材料與方法

一、育成經過

母本千代錦具早熟、豐產、質優、耐寒及耐倒伏、脫粒率及穗上發芽率均低之特性，係日本愛知縣農業總合試驗場於 1986 年命名登記之品種。父本新竹 64 號係新竹區農業改良場於 1981 年命名登記之品種，具有豐產、米質優良、強稈不易倒伏、肥效佳且耐寒、適應性廣之特性（台灣省政府農林廳，1987）。雜交方法是以溫湯去雄後再以人工授粉雜交（汪，1967），雜交後代之分離與選拔採用譜系法(Pedigree method)，經分離世代培育與淘汰，再經觀察、品系試驗、肥料試驗、區域試驗及特性檢定。 F_2 世代種植 2000 株， F_3 世代每系統種植 30 株， F_4 世代選拔農藝性狀佳，外表性狀一致且病蟲害抗性及米粒外觀表現俱佳之品系。育成過程如下：

(2)

桃園 4 號（桃園育 42211 號）育成經過

雜交親本	1995 年 雜交	1996 年		1997 年		1998 年		1999 年	
		I	II	I	II	I	II	I	II
		F1	F2	F3	F4	F5	F6		

千
代
錦

新
竹
64
號

分離世代選育

觀察
試驗

第一年
品系試驗

米質外觀檢定

2000 年		2001 年		2002 年		2003 年		2004 年		2005 年
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I

第二年
品系試驗

稈稻區域試驗

申

氮肥試驗

請

倒伏性及
耐寒性檢定

倒伏及耐寒性檢定

登

穗上發芽及
脫粒性檢定

穗上發芽及脫粒性檢定

記

抗稻熱病
檢定

抗稻熱病檢定

命

抗白葉枯病
檢定

抗白葉枯病檢定

名

抗紋枯病
檢定

抗紋枯病檢定

抗縐葉枯病
檢定

抗縐葉枯病檢定

抗蟲檢定

抗蟲檢定

米質檢定

米質檢定

食味檢定

儲藏試驗

二、產量、區域與肥料試驗

觀察試驗於 1998 第二期作在本場進行，田間採順序排列，單本植，4 行區，每行 10 株，小區面積 1.8 m^2 ，無重複。1999 年第一期及第二期作進行第一年品系試驗，計 78 個品（種）系參試，田間採順序排列，4 行區，每行 15 株，小區面積為 2.7 m^2 ，2 重複。2000 年第一期及第二期作進行第二年品系試驗，計 20 個品系參試，田間採逢機完全區集設計，5 行區，每行 20 株，多本植，小區面積為 4.5 m^2 ，4 重複。

稈稻區域試驗於 2002 年及 2003 年進行，參加之品系數有 6 個，在四個地點（桃園新屋、彰化大村、嘉義鹿草、屏東市）進行兩年四個期作，以臺梗 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計法，5 行區，每行 20 株，4~6 本植，小區面積 4.5 m^2 ，行株距 $30 \times 15 \text{ cm}$ ，4 重複。生育期間調查抽穗期、成熟期及成熟期之株高與每株穗數。以試驗小區為單位，逢機割取 3 株，調查穗重、穗長、一穗穎花數、稈實率與千粒重等性狀；收穫剩餘稻株之稻穀，經乾燥、調製、秤量淨穀重量及測定稻穀水分含量。小區稻穀產量乃是將穀粒水分含量統一換算為 13 % 時之稻穀重量。

肥料試驗於 2002 年第一期作至 2003 年第二期作，計兩年四期作在本場進行，採裂區設計，氮素施用量為主區，品種為副區。氮素處理等級分為 80、120、160 及 200 kg ha^{-1} 等四級，磷鉀及氧化鉀均施用 72 kg ha^{-1} 。行株距 $30 \times 15 \text{ cm}$ ，3 重複。

三、特性檢定

特性檢定田區均採順序排列，2 重複。(一)倒伏性檢定：在新竹縣竹東鎮進行，4 行區，多本植，行株距 $30 \times 15 \text{ cm}$ ，氮素量為 200 kg ha^{-1} ，倒伏指數分 5 級。(二)耐寒性檢定：檢定圃設置於新竹縣五峰鄉，第一期作採直播法，由秧苗之成活率、葉色及生長勢等判別等級。(三)穗上發芽率及脫粒率檢定：在花蓮場進行，單本植，行株距 $30 \times 15 \text{ cm}$ ，種植 40 株，於主穗稻穗基部僅 2-3 粒未熟時採取 5 穗，穗上發芽調查是將稻穗浸泡在淺水盤上，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。脫粒性調查是於成熟期採取主穗 5 穗，將稻穗置於 1 m 長，30 cm 寬，且一邊高為 8 cm 之斜木板之 $2/3$ 處（由高的一端起），再以 1.5 kg 重，30 cm 長之圓筒鐵滾動三次，計算脫粒稻穀重量百分比。(四)稻熱病抗性檢定：以水田或旱田式病圃進行檢定。水田式病圃於第一期作在嘉義市及臺東場進行。田間採順序排列，每品種（系）種植 2 行，行株距 $25 \times 20 \text{ cm}$ ，每行 7 株，每隔兩個品種（系）種植一行感病品種 Lomello 及每行前後各植一株 Lomello，作為感染源。另每隔 10 個品種（系）種植一行抗病品種臺農 70 號，當作對照。旱田式病圃由嘉義分所進行兩期作檢定，條播，行長 50 cm，行距 10 cm，每品種（系）播種一行，每行播種 5 g，每隔 10 行播種兩行感病品種 Lomello，中間夾播一行抗病品種臺農 70 號，以茲對照，周圍全部播種 Lomello 作為接種源。調查方法以肉眼依照調查標準分 0-9 級記載。(五)白葉枯病抗性檢定：於臺中場進行檢定。每品種（系）種 4 行，每行 10 株，單本植，於劍葉抽出後，將菌種 XM-42 及 XF-81（2003 年改用 XF-89b）兩菌株以剪葉法接種於每株稻葉上，反應等級分 6 級。(六)紋枯病抗性檢定：在台南場進行，多本植，行株距 $25 \times 20 \text{ cm}$ ，每品種（系）種植一行，每行 10 株，但第 1、4、7、10 株栽植感染品種稗稈稻，於插秧後，第一期作 50 至 60 天，第二期作 30 至 40 天，以 TC-96 菌株行人工接種，齊穗後 25 天調查植株之發病程度，每小區調查 6 株，調查方法依國際稻米研究所的標準（IRRI 1996），反應等級分 6 級。(七)縞葉枯病抗性檢定：在高雄場進行，將無帶毒斑飛蟲 2 齡若蟲放於病株飼養 2-3 天，個別作帶毒率測定證明帶毒雌蟲，並繁

殖後代供作接種蟲源。供試水稻品種（系）置於培養皿內，當水稻長至 3 葉苗期，移到接種箱，帶毒蟲平均一支苗 5 隻蟲，2 日後，將秧苗移種於植鉢中，置於網室內，約一個月後調查罹病株數，換算為罹病率。反應分 5 級。(八)蟲害抗性檢定：由嘉義分所進行，將種子播種於檢定盤，每盤播種 72 品種（系），並含抗病品種 Mudgo、H105 及感蟲對照品種臺中在來 1 號。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，再進行調查。另水稻成株期對褐飛蟲之抵抗性檢定於網室內進行，每品種（系）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。釋放成蟲 35 天後紀錄每品種（系）每株稻之蟲數及為害等級，其後每隔 3-5 天調查一次，直至感蟲對照品種完全枯萎為止，反應等級分 3 級。二化螟蟲檢定乃將供試稻種條播於網室水泥槽中，每品種（系）播種 1 行，行距 20 cm。待秧苗 10 cm 左右，每行各保留 30 株，待秧苗約 25-30 cm 時，以剛孵化幼蟲 75 隻拌混 5 g 粉碎稻穀，均勻施放於每行稻株基部，讓幼蟲遷移為害。接蟲後 30 天，計算稻分蘖數及被害枯心數，再換算為枯心率，反應等級分 6 級。

四、米質分析檢定

由行政院農業委員會臺中區農業改良場進行檢定，(一)米粒之理化特性：米質檢定之標準在粒長及粒型係依我國國家標準 No. 13446 訂定，粒長（mm）分 4 級，粒形（長寬比）分 3 級，其餘項目依國際稻米研究所之標準，凝膠展延性（mm）分 3 級，透明度分 6 級，心白分 6 級，腹白分 6 級，背白分 6 級，鹼性擴散度分 7 級，糊化溫度分 4 級。(二)食用品質檢定：以埤頭鄉生產之良質米推廣品種臺梗 9 號為對照。利用 6 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，以強勁水流沖洗攪拌後排水，重複 2 次，再裝滿水攪拌後將水瀝乾，加入米量之 1.35 倍的水量，靜置半小時後，始按下開關；待開關跳起後，燜 20 分鐘後將飯攪鬆，以紗布蓋在內鍋上以吸收蒸氣，鍋內插一雙筷子以利通氣，蓋上鍋蓋再燜一小時後食用。就米飯之外觀、香味、口味、黏性、硬性與總評等分別與對照品種比較，並在評分表上紀錄分數，區分為 3 級：A 級為優於對照品種；B 級為同對照；C 級為劣於對照。黏性之 A 表示較對照品種粘，B 表示與對照品種相同，C 表示較對照品種不粘。硬性之 A 表示較對照品種硬，B 表示與對照品種相同，C 表示較對照品種軟。(三)儲藏試驗食味檢定：在 2002 年 12 月至 2003 年 3 月進行，2004 年第二期作在本場栽培生產之稻穀，收穫後以袋裝方式於室溫下儲藏，並分月送至臺中場進行食味檢定，以埤頭鄉生產之良質米推廣品種臺梗 9 號為對照(儲藏方式為冷藏)。

結 果

一、各級產量比較試驗：

(一) 觀察試驗

試驗結果如表 1，桃園育 42211 號全生育日數較臺梗 1 號晚 6 天，株高較臺梗 1 號高 5.8 cm，倒伏性表現相同。稻穀產量較高產，增產 65.4%，因此選出晉級參加品系比較試驗。

表 1. 桃園育 42211 號在 1998 年第二期作觀察試驗中之農藝性狀及稻穀產量

Table 1. Performance of Taoyuan yu 42211 (TTY42211) and Taikeng #1 (TK1) in the observational trial in the second crop of 1998 .

品種系 Entry	全生育日數 Growth duration	株高 Plant height	產量 Grain yield	指數 Index
	day	cm	kg ha ⁻¹	%
TTY42211	105	100.0	12933	165.4
TK1 (CK)	99	94.2	7816	100.0

(二) 第一年品系試驗：

試驗結果如表 2 顯示，桃園育 42211 號全生育日數一、二期作分別比臺梗 1 號晚熟 6 天及 3 天，株高第一期作比臺梗 1 號矮 3.4 cm，第二期作比臺梗 1 號高 3.6 cm，稻穀產量方面，本品系第一期作與臺梗 1 號相似，第二期作比臺梗 1 號高 18.9%，因此選出晉級參加第二年品系比較試驗。

表 2. 桃園育 42211 號在 1999 年第一年品系試驗中之農藝性狀及稻穀產量

Table 2. Performance of Taoyuan yu 42211 (TTY42211) and Taikeng #1 (TK1) in the yield trials of 1999 (first year) .

期作 Crop	品種系 Entry	全生育日數 Growth duration	穗數 Number of Panicle	株高 Plant height	產量 Grain yield	指數 Index
		day	no. hill ⁻¹	cm	kg ha ⁻¹	%
1st crop	TTY42211	122	18.8	94.7	6626	96.0
	TK1	116	19.1	98.1	6903	100.0
2nd crop	TTY42211	104	15.8	96.2	6473	118.9
	TK1	101	12.9	92.6	5446	100.0

(三) 第二年品系試驗：

試驗結果如表 3，桃園育 42211 號稻穀產量第一期作較對照品種臺梗 1 號高產 5.2%，第二期作比臺梗 1 號增產 23.0%。在其他重要農藝性狀方面，新品系第一及二期作全生育日數均比臺梗 1 號晚 3 日，在株高方面，桃園育 42211 號在第一期作及第二期作分別較臺梗 1 號高 5.3 cm 及 2.0 cm。產量構成要素方面，新品系第一期作之穗數較臺梗 1 號多 0.4 穗，第二期作則反較臺梗 1 號少 2.2 穗。一穗粒數在一、二期作較臺梗 1 號分別多 51.3 粒及 33.1 粒，稈實率在一、二期作分別較臺梗 1 號少 3.8% 及 6.6%。千粒重第一期作比臺梗 1 號少 3.2 g，第二期作較臺梗 1 號多 0.1 g。新品系與對照臺梗 1 號在試驗期間均未發生倒伏現象。

表 3. 桃園育 42211 號在第二年品系試驗中之農藝性狀及稻穀產量

Table 3. Performance of Taoyuan yu 42211 (TY42211) and Taikeng #1 (TK1) in the yield trials of 2000 (second year) .

品種系 Entry	期作 Crop	全生育日數 Growth duration	株高 Plant height	穗數 Panicle	每穗粒數 Spikelet per panicle
		day	cm	no. hill ⁻¹	
TY42211	1st	134	103.7	16.1	157.0
TK1(CK)	1st	131	98.4	15.7	105.7
TY42211	2nd	104	101.4	12.0	140.8
TK1 (CK)	2nd	101	99.4	14.2	107.7
品種系 Entry	期作 Crop	稔實率 Fertility	千粒重 1,000 grain wt.	產量 Grain yield	指數 Index
		%	g	kg ha ⁻¹	%
TY42211	1st	66.5	18.7	6395 ^{a*}	105.2
TK1(CK)	1st	70.3	21.9	6077 ^b	100.0
TY42211	2nd	77.6	23.1	5196 ^a	123.0
TK1 (CK)	2nd	84.2	23.0	4224 ^b	100.0

同行英文字母相同者表示 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant differently by LSD test at 5 % probability level.

二、區域試驗

試驗結果如表 4 級表 5 顯示，桃園育 42211 號之全生育日數第一期作平均為 111 天，第二期作平均 103 天，分別比臺梗 11 號晚 3 天及 2 天。其株高第一期作平均 100.7 cm，第二期作 95.2 cm，分別比臺梗 11 號高 1.2 及 1.7 cm。桃園育 42211 號與臺梗 11 號比較，第一期作之穗數多 0.6 穗，一穗穎花數多 13.2 個，稔實率低 4.4 %，千粒重少 1.7 g。第二期作之穗數少 1.9 穗，一穗穎花數多 15.6 個，稔實率低 4.1 %，千粒重少 0.9 g。顯示桃園育 42211 號具有一穗穎花數較多，而稔實率較低且穀粒千粒重較輕之特性。在稻穀產量方面，桃園育 42211 號在四個地點兩年四個期作中的表現均與對照品種臺梗 11 號相近；在第一期作，兩年四個試驗地區之稻穀平均產量為 7,600 kg ha⁻¹，第二期作平均稻穀產量為 5,361 kg ha⁻¹均與對照品種臺梗 11 號無顯著差異。就各試驗地區稻穀產量比較，第一期作本新品系之稻穀產量，各試區均略高於臺梗 11 號；第二期作於彰化及嘉義略低產，桃園及屏東地區則較臺梗 11 號稍高產。

以 Eberhart and Russell (1966 年) 的公式進行穩定性分析，由 91 年組的梗稻區域試驗於 2002 年及 2003 年兩年四期作所得數據分析結果 (表 6) 顯示，桃園育 42211 號第一期作回歸係數為 1.20，與 b = 1 之假說間並無顯著性差異，其稻穀產量平均產量為 7,601 kg ha⁻¹，高於對照品種臺梗 11 號之 7,285 kg ha⁻¹，且高於整組區域試驗平均產量 6,919 kg ha⁻¹ (圖 1)。第二期作桃園育 42211 號回歸係數為 1.41，與 b = 1 之假說間亦無顯著性差異存在，其平均產量為 5,361 kg ha⁻¹，也高於整組區域試驗平均產量 (4,855 kg ha⁻¹) (圖 2)。將兩年四期作之稻穀產量數據合併分析 (表 6)，桃園育 42211 號的回歸係數為 1.24，與 b = 1 無顯著差異存在，其稻穀產量為 6,481 kg ha⁻¹，高於對照品種臺梗 11 號之 6,357 kg ha⁻¹，且高於整組區域試驗平均產量 5,887 kg ha⁻¹ (圖 3)。

表 4. 桃園育 42211 號與臺梗 11 號區域試驗產量及其構成要素表現 (2002 與 2003 年第一期作)

Table 4. Performance of Taoyuan yu 42211 (TYY42211) and Taikeng #11 (TK11) in the regional yield trials (1st crop of 2002 and 2003).

地點 Location	品種系 Entry	全生育日數 Growth duration	株高 Plant height	穗數 Number of panicle	一穗粒數 Number of spikelet per panicle	稔實率 Fertility	千粒重 1,000-seed weight.	產量 Grain yield	指數 Index
		day	cm	no. hill ⁻¹		%	g	kg ha ⁻¹	%
桃園	TYY42211	116	96.5	17.5	94.7	82.2	21.9	6358 ^{a*}	103.1
Taoyuan	TK11	112	105.0	16.3	85.4	84.8	24.1	6166 ^a	100.0
彰化	TYY42211	106	100.8	18.5	108.9	87.1	21.3	7878 ^a	104.5
Changhua	TK11	102	98.7	19.1	98.5	91.7	22.4	7538 ^a	100.0
嘉義	TYY42211	114	102.6	19.8	105.2	91.2	21.2	7919 ^a	103.7
Chiayi	TK11	110	96.8	19.6	82.8	95.3	24.0	7638 ^a	100.0
屏東	TYY42211	110	102.9	24.2	109.4	66.2	20.9	8247 ^a	105.7
Pingtung	TK11	108	97.3	22.6	98.7	72.4	21.6	7799 ^a	100.0
平均	TYY42211	111	100.7	20.0	104.6	81.7	21.3	7600 ^a	104.3
Average	TK11	108	99.5	19.4	91.4	85.8	23.0	7285 ^a	100.0

同行英文字母相同者表示 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant differently by LSD test at 5 % probability level.

表 5. 桃園育 42211 號與臺梗 11 號區域試驗產量及其構成要素表現 (2002 與 2003 年第二期作)

Table 5. Performance of Taoyuan yu 42211 (TYY42211) and Taikeng #11 (TK11) in the regional yield trials (2nd crop of 2002 and 2003).

地點 Location	品種系 Entry	全生育日數 Growth duration	株高 Plant height	穗數 Number of panicle	一穗粒數 Number of spikelet per panicle	稔實率 Fertility	千粒重 1,000-seed weight	產量 Grain yield	指數 Index
			cm	no. hill ⁻¹		%	g	kg ha ⁻¹	%
桃園	TYY42211	102	92.7	13.7	103.0	76.7	22.9	5647 ^{a*}	103.5
Taoyuan	TK11	101	92.7	15.8	106.2	80.1	22.1	5458 ^a	100.0
彰化	TYY42211	102	95.7	12.2	119.4	83.3	22.5	4840 ^a	87.7
Changhua	TK11	100	94.4	13.9	96.0	89.6	23.6	5397 ^a	100.0
嘉義	TYY42211	106	92.4	14.9	110.6	90.6	22.2	5352 ^a	95.3
Chiayi	TK11	105	92.0	16.1	93.5	91.1	22.9	5616 ^a	100.0
屏東	TYY42211	102	100.0	13.4	114.5	76.1	20.9	5605 ^a	106.8
Pingtung	TK11	98	94.9	16.0	89.4	82.2	23.4	5247 ^a	100.0
平均	TYY42211	103	95.2	13.6	111.9	81.7	22.1	5361 ^a	98.8
Average	TK11	101	93.5	15.5	96.3	85.8	23.0	5430 ^a	100.0

同行英文字母相同者表示 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant differently by LSD test at 5 % probability level.

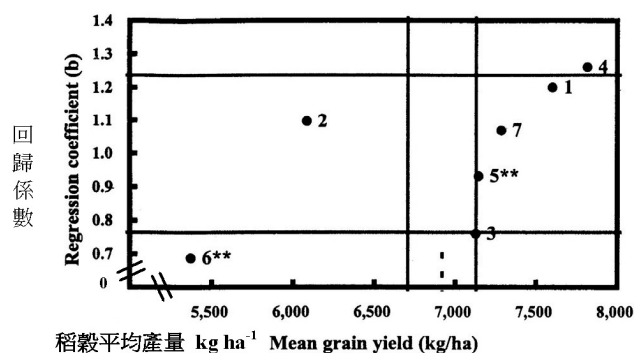


圖 1. 91 年組區域試驗稻穀產量第一期作穩定性 (參試品系平均稻穀產量為 $6,919 \text{ kg ha}^{-1}$)

Fig. 1. The relation of grain yield and stability of 7 entries grown in the 1st crop of the regional yield trials in 2002 and 2003.

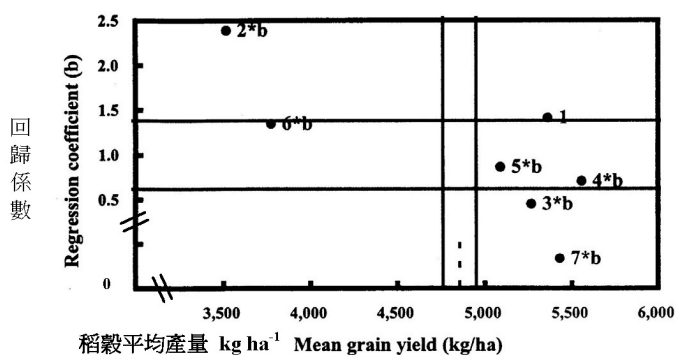


圖 2. 91 年組區域試驗稻穀產量第二期作穩定性 (參試品系平均稻穀產量為 $4,855 \text{ kg ha}^{-1}$)

Fig. 2. The relation of grain yield and stability of 7 entries grown in the 2nd crop of the regional yield trials in 2002 and 2003.

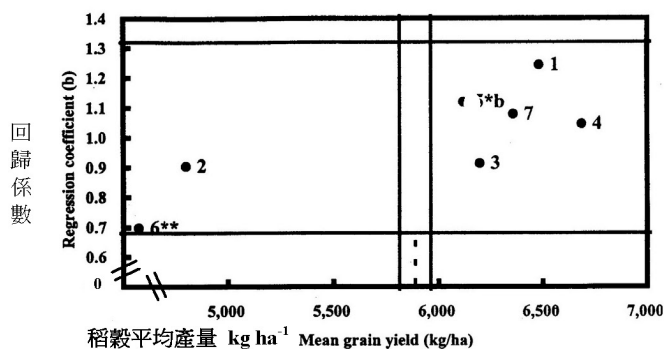


圖 3. 91 年組區域試驗稻穀產量穩定性 (參試品系平均稻穀產量為 $5,887 \text{ kg ha}^{-1}$)

Fig. 3. The relation of grain yield and stability of 7 entries grown in the 1st and 2nd crop of the regional yield trials in 2002 and 2003.

表 6. 梗稻區域試驗參試品系在 2002 及 2003 年稻穀產量之穩定性分析

Table 6. Stability analysis of 7 entries for grain yield in regional yield trials (2002 and 2003).

期作 Crop	品種 (系) Entry	平均產量 z Average grain yield	與對照比 Comparison with check		穩定性係數 Stability coefficient		離回歸均方 y M.S. of deviation from regression
		kg ha ⁻¹	kg	%	b	SE	Sd2
1st crop	TY42211	7600.5 ab	+315.4	+4.33	1.199	0.173	-11820
	CKY20096	6085.9 d	-1199.2	-16.46	1.096	0.233	22922
	NKY41	7126.8 c	-158.3	-2.17	0.759	0.02	-54083
	KSY3209	7815.8 a	+530.7	+7.28	1.260	0.15	-22691
	TNY873038	7145.6 c	-139.5	-1.91	0.931	0.532	349837 *
	Koshihikali (CK)	5372.8 e	-1912.3	-26.25	0.687 *	0.675	597139 *
	TK11 (CK)	7285.1 bc	0	0	1.068	0.161	-17440
2nd crop	TY42211	5360.8 ab	-68.5	-1.26	1.412	0.166	-22095
	CKY20096	3513.9 c	-1915.4	-35.28	2.388	0.576	39140 *
	NKY41	5266.6 ab	-162.7	-3.00	0.452 *	0.387	2580
	KSY3209	5555.9 a	+126.6	+2.33	0.707 *	0.458	14641
	TNY873038	5089.2 b	-340.1	-6.26	0.864	0.226	-17291
	Koshihikali (CK)	3772.1 c	-1657.2	-30.52	1.344 *	0.579	39959 *
	TK11 (CK)	5429.3 a	0	0	-0.165 *	0.400	4657
Combined analysis	TY42211	6480.6 ab	+123.4	+1.94	1.243	0.277	-20049
	CKY20096	4799.9 d	-1557.3	-24.50	0.904	0.240	-25300
	NKY41	6196.7 c	-160.5	-2.52	0.913	0.159	-34172
	KSY3209	6685.9 a	+328.7	+5.17	1.045	0.400	2792
	TNY873038	6117.4 c	-239.8	-3.77	1.119	0.532	36510 *
	Koshihikali (CK)	4572.5 d	-1784.7	-28.07	0.697 *	0.582	51765 *
	TK11 (CK)	6357.2 bc	0	0	1.078	0.408	4478

z : Fisher's LSD test, 實測 F 值：一期作 388.8、二期作 290.8、兩期合併 261.4。

y : Sd² 為校正之離回歸均方，是該品系之離回歸均方減去誤差均方所得。

*：於 b 值欄中表示其回歸係數與 b = 1 達 5% 顯著差異，於 Sd² 值欄中表示其均方與 0 之間達 5% 顯著差異。

三、米質檢定

(一) 區域試驗米粒之理化特性

桃園育 42211 號與對照品種臺梗 9 號比較：稻穀容重量、糙米率及完整米率兩期作均稍低於臺梗 9 號。米粒外觀：新品系透明度一期作與臺梗 9 號相同，二期作則優於臺梗 9 號；桃園育 42211 號之心白稍高但無腹白，米粒外觀之表現與臺梗 9 號相近。在米粒化學性狀方面：蛋白質含量兩期作均低於臺梗 9 號，直鏈澱粉則略高於臺梗 9 號(表 7)。

表 7. 桃園育 42211 號在區域試驗中之碾米品質與白米化學性質

Table 7. Milling qualities and chemical properties of milled rice of Taoyuan yu 42211 (TTY42211) and Taikeng #9 (TK9).

品種系	期作	年	穀容重	糙米率	完整米率	透明度	心白	腹白	背白	凝膠 展延性	粗蛋 白質	直鏈 澱粉
Variety	Crop	Year	Volume wt. of paddy	Brown rice	Head rice	Translu- cency	White center	White belly	White back	Gel coesistency	Crude protein	Amylose
			gℓ ⁻¹	%	%						%	%
TTY 42211	I	2002	519.0	81.16	58.76	3	0.40	0	0.43	95S	5.77	17.0
		2003	547.1	81.60	59.04	3.5	0.51	0	0.18	95S	5.35	18.3
		Average	533.1	81.38	58.90	3.3	0.46	0	0.31	95S	5.56	17.7
	II	2002	535.2	81.72	71.76	3	0.46	0	0	85S	5.66	19.2
		2003	566.5	82.04	72.28	3	0.45	0	0	96S	5.48	20.6
		Average	550.9	81.88	72.02	3	0.46	0	0	91S	5.57	19.9
TK9	I	2002	553.0	81.64	68.56	3	0.29	0.69	0	96S	6.34	17.0
		2003	555.4	82.64	62.24	3.5	0.14	0.15	0	98S	6.34	17.2
		Average	554.2	82.14	65.40	3.3	0.22	0.42	0	97S	6.34	17.1
	II	2002	553.2	82.20	71.20	4	0.19	0.17	0	90S	6.20	19.1
		2003	592.5	82.12	73.44	3	0.31	0	0.67	96S	6.37	18.9
		Average	572.9	82.16	72.32	3.5	0.25	0.09	0.34	93S	6.29	19.0

(二) 區域試驗稻米之食用品質

桃園育 42211 號之米飯外觀第一期作優於對照之臺梗 9 號，粘性較粘，硬性較軟；食用品質總評在第一期作 91 年為 B 級，92 年為 A 級，在第二期作兩年均屬 B 級，顯示本新品系之食用品質略優於良質米推薦品種臺梗 9 號。

表 8. 桃園育 42211 號與良質米對照品種(臺梗 9 號)米飯食味品評

Table 8. Evaluation on palatability of cooked rice from Taoyuan yu 42211 and Taikeng #9 (TK9).

期作	品種(系)	年	外觀	香味	口味	黏性	硬性	總評
Crop	Variety	Year	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Overall
I	TTY42211	2002	0.438 A	0 B	0.188 B	0.375 A	-0.313 B	0.250 B
		2003	0.444 A	0 B	0.222 B	0.389 A	-0.389 C	0.389 A
	TK9(CK)	2002	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B
		2003	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B
II	TTY42211	2002	0 B	0 B	0.063 B	0.183 B	0 B	0.188 B
		2003	0.050 B	-0.100 B	0 B	0.050 B	0 B	0 B
	TK9(CK)	2002	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B
		2003	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B	0 B

*食味品評資料分析後分為三級：A 級為優於對照；B 級為與對照相同；C 級為劣於對照。黏性之 A 表示較對照品種粘，B 表示與對照品種相同，C 表示較對照品種不粘。硬性之 A 表示較對照品種硬，B 表示與對照品種相同，C 表示較對照品種軟。

(三) 稻穀儲藏試驗食味檢定

桃園育 42211 號經連續四個月之食味檢定結果(表 9)，新品系於儲存 1、2 及 3 個月後，其食味品評結果均與對照品種臺梗 9 號同為 B 級；但經儲存 4 個月後，食味總評比對照品種臺梗 9 號差。顯示桃園育 42211 號收穫後在室溫狀態下儲存不宜超過 3 個月，以免食味品質劣變。

表 9. 桃園育 42211 號在稻穀儲藏試驗中稻米之食用品質

Table 9. Evaluation on palatability of cooked rice from Taoyuan yu 42211 and Taikeng #9 in different storage periods.

儲存時間 Storage period	品種系 Variety	外觀 Appearance		香味 Aroma		口味 Flavor		黏性 Cohesion		硬性 Hardness		總評 Overall	
1 month	TYY42211	-0.111	B	0	B	0	B	-0.111	B	0.056	B	-0.056	B
	TK9 (CK)	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
2 months	TYY42211	-0.111	B	-0.167	B	-0.222	B	-0.167	B	0.111	B	-0.167	B
	TK9 (CK)	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
3 months	TYY42211	-0.167	B	-0.222	B	-0.333	B	-0.222	B	0.333	B	-0.333	B
	TK9 (CK)	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
4 months	TYY42211	-0.167	B	-0.222	B	-0.389	C	-0.389	C	0.389	A	-0.389	C
	TK9 (CK)	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B

*食味品評資料分析後分為三級：A 級為優於對照；B 級為與對照相同；C 級為劣於對照。黏性之 A 表示較對照品種粘，B 表示與對照品種相同，C 表示較對照品種不粘。硬性之 A 表示較對照品種硬，B 表示與對照品種相同，C 表示較對照品種軟。

四、氮肥效應試驗

氮肥效應試驗之目的在測定新品種之適當施肥量，俾新品種命名推廣後，推薦給農民栽培時之參考，以得最高氮肥施用效益。桃園育 42211 號第一期作之稻穀產量，以每公頃施用氮素 160 kg 時最高產，氮肥施用效益也以 160 kg 最高；對照品種臺梗 11 號稻穀產量，隨氮素之增施而增加，以施用 200 kg 產量最高，但氮素施用效益以 120 kg 最高。第二期作桃園育 42211 號之稻穀產量亦隨氮素之增施而增加，以每公頃施用氮素 200 kg 時最高產，而氮素施用效益以 160 kg 最高；對照品種臺梗 11 號則以 160 kg 最高產，氮素施用效益則以 120 kg 最高。

綜合兩年四期作氮肥效應試驗結果顯示，桃園育 42211 號稻穀產量第一期作以每公頃施用氮素 160 kg 時最高產，第二期作以每公頃施用氮素 200 kg 時最高產，但兩期作氮肥效益均以每公頃施用氮素 160 kg 時最高，因此建議每公頃氮肥施用量以不超過 160 kg 為宜（表 10）。

表 10. 桃園育 42211 號與臺梗 11 號氮素利用效率之比較 (2002 及 2003 平均)

Table 10. Comparison of nitrogen application efficiency between Taoyuan yu 42211 and Taikeng #11 (average grain yield of 2002 and 2003).

品種系 Variety	氮素用量 N.L.	一期作 1st crop			二期作 2nd crop		
		產量 Grain yield	指數 Index	氮素效益 N.A.E. ^y	產量 Grain yield	指數 Index	氮素效益 N.A.E. ^y
	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	%	NT\$	kg ha ⁻¹	%	NT\$
TTY42211	80	5563 a ^z	100.0	-	5978 b	100.0	-
	120	5659 a	101.7	1.97	6070 b	101.5	1.89
	160	5858 a	105.3	3.03	6229 ab	104.2	2.58
	200	5756 a	103.5	1.32	6346 a	106.2	2.50
TK 11	80	5006 a	100.0	-	5636 b	100.0	-
	120	5291 a	105.7	5.85	5813 a	103.1	3.64
	160	5467 a	109.2	4.73	6139 a	108.9	3.44
	200	5513 a	110.1	3.47	5999 a	106.4	2.49

^z 同一品種 (系) 之稻穀產量在肥料用量間所附英文字母相同者, 係經 LSD 測驗在 5 % 差異不顯著。
Mean values within column followed the same letter among N levels are not significantly different by LSD test at 5% probability level.

^y 氮素施用效益 (元/元) : [處理區產量 - 對照(80 kg ha⁻¹)區產量] × 輔導收購價格(18 元/kg) ÷ 增施肥料成本(以 21.91 元/kg 氮素計算), 即為每多施一元氮素之稻穀產量。

N.A.E. (nitrogen application efficiency) = (yield of treatment - yield of CK) × price of rice ÷ cost of increasing nitrogen.

五、主要病蟲害之抵抗性及農藝特性檢定

在對稻熱病之抵抗性方面, 依據三年 (2000、2002 及 2003 年) 在兩處 (嘉義、關山) 病圃檢定結果顯示, 桃園育 42211 號在水田式病圃中, 對葉稻熱病及穗稻熱病之抵抗性均為中抗 (MR), 在旱田病圃檢定中之抗性亦為中抗 (MR), 比對照品種臺梗 11 號稍抗稻熱病。新品系對白葉枯病之抵抗性平均呈現感 (S) 至極感 (HS) 之反應, 對照品種臺梗 11 號則呈現感 (S) 之反應, 兩者對於白葉枯病均不具抗性。桃園育 42211 號經檢定結果, 第一期作為感 (S) 至極感 (HS), 第二期作為中感 (MS) 至感 (S), 對紋枯病缺乏抵抗性, 與對照品種臺梗 11 號表現相似。桃園育 42211 號對縐葉枯病之抗性反應為中感 (MS) 至極感 (HS), 與臺梗 11 號相近 (表 11)。

表 11. 桃園育 42211 號之抗病性表現

Table 11. Performance of disease of Taoyuan yu 42211 .

病害 Disease	處理 Treatment	年 year	第一期作	1st crop	第二期作	2nd crop
			TY Y 42211	TK11	TY Y 42211	TK11
葉稻熱病 Leaf blast	水田式病圃 Paddy nursery	2000	MR	MR	-	-
		2002	R	MR	-	-
		2003	MR	HS	-	-
		mean	MR	MS	-	-
	旱田式病圃 Dryland nursery	2000	MR	MR	MR	MR
		2002	MR	MR	MR	MR
		2003	MS	HS	MR	S
		mean	MR	MS	MR	MR
穗稻熱病 Panicle blast		2000	R	R	-	-
		2002	MR	MR	-	-
		2003	MR	HS	-	-
		mean	MR	MR	-	-
白葉枯病 Bacterial leaf blight	XM-42	2000	HS	S	HS	S
		2002	HS	S	HS	HS
		2003	S	S	S	S
		mean	HS	S	S	S
	XF-81 (2003 年 XF-89b)	2000	HS	S	HS	S
		2002	R	MS	MS	S
		2003	HS	S	S	S
		mean	S	S	S	S
紋枯病 Sheath blight		2000	HS	HS	S	MS
		2002	S	S	MS	S
		2003	S	MS	S	S
		mean	S	S	S	S
縞葉枯病 Bacterial leaf streak		2000	-	-	MS	S
		2002	-	-	HS	HS
		2003	-	-	HS	HS
		mean	-	-	S	S

桃園育 42211 號對褐飛蝨之抵抗力與對照品種臺梗 11 號相同均呈感 (S) 級；對斑飛蝨之抵抗力為感 (S)，也與臺梗 11 號相似；對白背飛蝨之抵抗力呈抗 (R) 至感 (S)，比臺梗 11 號稍優。對二化螟蟲之抵抗力呈抗 (R) 至極感 (HS)，亦與臺梗 11 號相近。整體而言，桃園育 42211 號對飛蝨及二化螟蟲之抵抗力與臺梗 11 號相近 (表 12)。

表 12. 桃園育 42211 號與臺梗 11 號對蟲害之抗性比較

Table 12. Test of the resistance of Taoyuan yu 42211 and Taikeng #11 to insect pests.

品種系 Variety	年 Year	褐飛蝨 Brown plant hopper		班飛蝨 Small brown plant hopper	白背飛蝨 White back plant hopper	二化螟虫 Rice stem borer
		秧苗期 Seedling	成株 Plant			
TTY42211	2000	S	S	S	S	R
	2002	S	S	S	S	S
	2003	S	MR	S	R	HS
	Mean	S	S	S	MR	MS
TK11	2000	S	S	S	S	MR
	2002	S	S	S	S	S
	2003	S	S	MR	S	S
	Mean	S	S	S	S	MS

桃園育 42211 號參加農藝特性統一檢定（陳等，2001；2003；2004），倒伏性檢定結果，桃園育 42211 號之第一、二期作倒伏指數平均分別為 1.0 及 3.7，比臺梗 11 號之 2.3 與 4.3 耐倒伏。耐寒性檢定顯示，桃園育 42211 號第一期作之平均等級與對照品種臺梗 11 號同為 3.0 級，兩者之耐寒反應均屬中抗(MR)。第二期作檢定結果，桃園育 42211 號為 1.0 級(R)，對照品種臺梗 11 號為 3.0 級(MR)，顯示新品系較對照品種臺梗 11 號耐寒。在穗上發芽方面，桃園育 42211 號三年之平均穗上發芽率在第一期作為 17.0%，較臺梗 11 號之 36.0%低，第二期作為 47.0%，與臺梗 11 號之 47.7%相近，顯示新品系第一期作對穗上發芽之抗性較高，可減少水稻收穫期遭遇連續下雨所造成產量及品質之損失。在脫粒率方面，桃園育 42211 號第一、二期作脫粒率為 18.7%及 9.7%，均為 5 級，屬中等脫粒性；臺梗 11 號第一、二期作脫粒率為 32.7%及 20.7%，分別為 7 及 5 級。顯示新品系具有較低之脫粒率，可減少機械收穫之損失（表 13）。

表 13. 桃園育 42211 號與臺梗 11 號之耐倒伏性、耐寒性、穗上發芽、脫粒性之比較

Table 13. Comparison of lodging, cold tolerance, preharvest sprouting, and shattering between rice varieties of Taoyuan yu 42211 and Taikeng #11.

品種系 Variety	期作 Crop	倒伏性 Lodging	耐寒性 Cold tolerance	穗上發芽率 Preharvest sprouting	脫粒率 Shattering
				%	%
TTY42211	1st	1.0	MR	17.0	18.7
	2nd	3.7	R	47.0	9.7
TK11	1st	2.3	MR	36.0	32.7
	2nd	4.3	MR	47.7	20.7

討 論

桃園 4 號在第二年品系試驗中，平均稻穀產量第一期作比對照品種台梗 11 號增產 5.2%，第二期作比台梗 11 號增產 23.0%。在梗稻區域試驗中，第一期作之稻穀平均產量 $7,600 \text{ kg ha}^{-1}$ ，第二期作為 $5,361 \text{ kg ha}^{-1}$ ，與對照品種臺梗 11 號產量相近。第一期作回歸係數 1.20，第二期作回歸係數 1.41，兩期作合併分析平均回歸係數 1.24，皆與回歸係數 $b = 1$ 假說，無顯著差異存在，顯示新品種在各地區產量均有穩定之表現。在區域試驗稻米之食用品質中，桃園 4 號之米飯食用品質總評在第一期作 2002 年為 B 級，2003 年為 A 級，在第二期作兩年均屬 B 級，即本新品種之食用品質略優於良質米推薦品種臺梗 9 號。在 2000、2002 及 2003 年三年在倒伏性檢定圃之重氮肥條件下，桃園 4 號之第一、二期作倒伏指數平均分別為 1.0 及 3.7，比臺梗 11 號之 2.3 與 4.3 耐倒伏。桃園 4 號之平均穗上發芽率在第一期作為 17.0%，第二期作為 47.0%，均較臺梗 11 號低，顯示其對穗上發芽之抗性較高，此特性可減少水稻收穫期遭遇連續下雨所造成產量及品質之損失。在脫粒率方面，桃園 4 號第一、二期作均比臺梗 11 號具有較低之脫粒率，可減少機械收穫之損失。由 2000、2002 及 2003 年三年統一病圃檢定結果顯示，桃園 4 號在水田式病圃中，對葉稻熱病及穗稻熱病之抵抗性均為中抗（MR），在旱田病圃檢定中之抗性亦為中抗（MR），比對照品種臺梗 11 號稍抗稻熱病。對白葉枯病、紋枯病、縐葉枯病、飛蟲與二化螟蟲之抵抗性與對照品種臺梗 11 號相似，仍欠理想，栽培時應依照水稻病蟲害預測警報及田間實際發生情形，適時以經濟防治之準則防治。此外，在儲存試驗中顯示，桃園 4 號在室溫下儲存三個月後，米質開始劣變，因此收穫後在室溫狀態下儲存不宜超過三個月，以免食味品質劣變。

桃園 4 號之生育日數介於早熟稻與中晚熟稻之間，適合國內各地區之單期作及雙期作稻田栽培。栽培時期應按照各地區最適當之時期來栽植，北部地區於第二期作宜於立秋前插秧，對水稻之產量及米質均有助益。桃園 4 號氮肥施用量以每公頃不超過 160 kg 為宜，栽培時應注意在生育前期適量施肥，以增加有效分蘖，確保產量；生育中期應力行晒田以抑制無效分蘖，促進稻根活力，防止倒伏；此外亦應注意穗肥之施用，期增加一穗粒數及稔實率，發揮豐產之潛能。本品種雖然對稻熱病具有抗性，但因田間稻熱病之發生頗為複雜，栽培時仍應視實際需要適時防治。收穫前避免過早斷水，應經常保持土壤濕潤，以免影響米質，最適當之斷水時期約為收穫前七天左右。其他栽培管理可依照一般梗稻栽培法實施之。

參考文獻

汪呈因。1967。作物育種學。國立編譯館。p.186-190。

林安秋、賴光隆、李祿豐。1979。第二期稻作低產原因之研究 4、台灣北部地區第一、二期作水稻之抽穗及稔實特性比較。中華農學會報。107：17-24。

陳隆澤、陳一心、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、古仁允、黃秋蘭、江瑞拱、潘昶儒。2001。水稻品種（系）特性檢定。民國八十九年稻作改良年報。台中區農業改良場編印。P191-232。

- 陳隆澤、陳一心、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、古仁允、黃秋蘭、江瑞拱、潘昶儒。2003 水稻品種（系）特性檢定。民國九十年稻作改良年報。台南區農業改良場編印。P161-193。
- 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。民國九十一年稻作改良年報。高雄區農業改良場編印。P235-270。
- 鄧耀宗。1988。臺灣地區稻米品質改進現況與展望。稻米品質。臺中區農業改良場特刊號。pp.15-17。
- 臺灣省政府農林廳。1987。臺灣稻作品種圖誌。行政院農業委員會、臺灣省政府農林廳、亞太糧食肥料技術中心編印。pp.214-215。
- 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. The International Rice Research Institute, Los Bano, Manila Philippines. pp.11-34.

Release of Newly Developed Rice Cultivar Taoyuan No.4

Su-Er Chen, Tsen-Tserng Huang, Meng-Huei Lin and Shui-Ho Cheng

Abstract

The rice new cultivar Taoyuan No.4, originally referred to line Taoyuan Yu 42211 selected from progenies of Chionishiki $\times$ Hsinchu 64, was developed and released by Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station in the first crop of 2005. Taoyuan No.4 possesses characters of early maturity, lower preharvest sprouting and shattering, resistance to blast disease, high yield potential, good grain appearance, and high eating quality. The average grain yield from the regional yield trials was 7,600 kg ha⁻¹ for the first crop and 5,361 kg ha⁻¹ for the second crop. The regional yield trials also showed that the stability and yield potential of Taoyuan No. 4 were better than the check variety Taikeng No.11. The palatability of cooked rice of Taoyuan No.4 was similar to that of Taikeng No.9. New cultivar Taoyuan No.4 is recommended for growing both in the first and second crop as high-quality rice variety.

Key words: rice, cultivar, high-quality, eating quality, palatability.