

台灣梗稻新品系之米質¹

洪梅珠²、許志聖³、陳隆澤⁴、陳素娥⁵
林國清⁶、李超運⁷、邱運全⁸、黃秋蘭⁹

摘 要

分析各區農業改良場及農試所送檢梗稻新品系(種)之米質，共計141個樣品。其中23個樣品來自桃園區農業改良場，14個樣品來自台中區農業改良場，32個樣品來自嘉義分所，22個樣品來自嘉義分場，16個樣品來自高雄區農業改良場，13個樣品來自台東區農業改良場，21個樣品來自花蓮區農業改良場。分析結果發現不同水稻品系間之碾米品質亦有不同，完整米率的變異比糙米率大。送檢的樣品以短粒居多，僅少數為中短粒，大部份為粗圓形，僅有一個樣品為中間形。送檢的樣品中亦有白米外觀比台農67號好、蛋白質含量比台農67號低的新品系，一般以中低糊化溫度、低直鏈澱粉含量、軟膠性質的品系居多。糙米率以嘉義分所送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低；白米率以桃園區農業改良場送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低；完整米率以嘉義分場送檢的樣品最高，台東區農業改良場送檢的樣品最低；透明度以台東區及花蓮區農業改良場送檢的樣品最好，桃園區農業改良場送檢的樣品最差；心腹背白以高雄區農業改良場送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低；蛋白質含量以嘉義分所送檢的樣品最高，台東區農業改良場送檢的樣品最低；直鏈澱粉含量以台東區農業改良場送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低。目前國內梗稻育種目標，著重在選拔具抗病蟲害及優良米飯食味之品系，但為開發米食多樣化，提升稻米附加價值，建議今後亦應加強特殊用途稻米之選拔。

關鍵字：梗稻、米質。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0536 號。

² 台中區農業改良場副研究員兼課長。

³ 台中區農業改良場助理研究員。

⁴ 農業試驗所嘉義分所副研究員。

⁵ 桃園區農業改良場助理研究員。

⁶ 台南區農業改良場嘉義分場副研究員兼主任。

⁷ 花蓮區農業改良場副研究員。

⁸ 高雄區農業改良場副研究員。

⁹ 台東區農業改良場副研究員。

前 言

台灣早期的稻作主要以秈稻為主^(12,13)，日據時代開始推廣梗稻，使台灣消費者的米飯食性，由食用乾而不黏的米飯，轉變為喜好食用較軟且具黏性之梗米飯，因此台灣的稻作栽培面積，目前以梗稻居多，其次才為秈稻⁽¹⁾。同時由於經濟的發展，國人的生活型態亦隨之改變，國內食米的消費量已由60年代之每人每年134公斤白米，降到80年代的58公斤⁽²⁾，相對地消費者對食米的品質亦愈加重視。政府有鑑於米質改良的重要，在台中區農業改良場設立稻米品質實驗室，協助各試驗場所測定水稻新品種系之品質，做為水稻育種家選拔優良品質新品系之參考。近年來亦有不少良質米品種命名通過並推廣^(3,7,9,18)，為提升國產稻米在國際市場上之競爭能力，加速國內良質水稻之選育乃當務之急，洪等已於前報⁽¹¹⁾彙整秈稻新品系之米質，本文將彙整各試驗場所送檢梗稻新品系之品質資料，供各界參考應用，期對國內優良梗稻品種之選育有所助益。

材料與方法

以88年1期作桃園區農業改良場、台中區農業改良場、農業試驗所嘉義分所、台南區農業改良場嘉義分場、高雄區農業改良場、台東區農業改良場及花蓮區農業改良場送檢的梗稻新品系為材料，進行下列各項分析：

碾米品質(milling quality)

- 一、糙米率(percentage of brown rice)：稱取125克稻穀，使用脫殼機(Satake Co., Japan)除去外殼，將所得糙米秤重，即可求得糙米率。
- 二、白米率(percentage of total milled rice)：將糙米置於精白米機(McGill No.2 Miller, Seedburo Co., USA)，加壓碾磨30秒後，再去除磅錘碾磨30秒，將所得精白米秤重，即可求得白米率。
- 三、完整米率(percentage of head rice)：使用完整米粒篩選機(Rice sizing device, Seedburo Co., USA)分開完整米與碎米，將所得完整米秤重，即可求得完整米率。

米粒外貌(grain appearance)：分類方法如表一及表二。

表一、糙米粒長及形狀之分類

Table 1. The classification for size and shape of brown rice

Size		Shape	
Symbol	Length (mm)	Symbol	Length/width
VL	> 7.500	S	3
L	7.060~7.500	I	2.01~2.99
ML	6.610~7.059	B	2
M	6.101~6.609	-	-
MS	5.510~6.100	-	-
S	< 5.510	-	-

表二、白米外觀之分級

Table 2. The classification for milled rice appearance

Translucency	White center	White back	White belly
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5

烹調與食用品質(cooking and eating quality)

- 一、鹼性擴散值(Alkali spreading value)：採Little *et al.*⁽²⁸⁾法分析，將6粒完整白米放入塑膠方盒內，加10 ml之1.7% KOH溶液後加蓋，置於30 °C 恆溫箱中，23 hr後觀察米粒膨脹破裂情形，共分為七個等級：
 - 1 級為米粒完全不受影響
 - 2 級為米只有膨脹現象
 - 3 級為米粒雖膨脹但未破裂，並產生不完整之狹小白邊
 - 4 級為米粒雖膨脹但未破裂，並產生完整之寬幅白邊
 - 5 級為米粒膨脹並有破裂現象，但粒形仍可辨，並產生完整之寬幅白邊
 - 6 級米粒已有分散現象，粒形已被滲出物白邊吞噬，但未呈透明狀
 - 7 級米粒已完全分散，且和溶液相混呈透明狀
- 二、糊化溫度(gelatinization temperature)：以鹼性擴散值換算，鹼性擴散值屬於1及2者為高糊化溫度(H)，屬於3者為中高糊化溫度(HI)，屬於4及5者為中等糊化溫度(I)，屬於6及7者屬於低糊化溫度(L)。
- 三、直鏈澱粉含量(amylose content)：稱取100 mg米粉末，依Juliano⁽²⁷⁾的樣品處理，再用自動分析儀測定。
- 四、粗蛋白質含量(crude protein content)：利用近紅外光分析儀測定(Bran+Lubbe Infra Alyzer 500)，係以Semi-micro Kjeldahl方法⁽²¹⁾校定。
- 五、凝膠展延性(gel consistency)：採Cagampany *et al.*⁽²²⁾法分析，稱取100 mg米粉末，加入瑞香酚藍(thymol blue)指示劑及0.2 N之氫氧化鉀(KOH)溶液，加熱沸騰10分鐘，再冷卻30分鐘，記錄其長度。長度35 mm以下為硬膠(H)，35~50 mm為中間(M)，50 mm以上為軟膠(S)。

本試驗計算各性狀的變異係數(coefficient of variation)，其統計方法如下：

$$CV = s/x * 100 \quad s: \text{標準機差} \quad x: \text{樣品平均}$$

結果與討論

截至民國87年為止台灣的梗稻栽培面積約有32萬公頃，其中以台農67號的栽培面積最大，為因應我國加入WTO後，降低對稻農的衝擊，水稻育種格外注重良質品種之選育，台農67號因心腹白較多，故未能成為良質米推薦品種。國內水稻育種主要分為梗稻及秈稻育種，過去秈稻育種一般以台中秈10號當作對照品種，梗稻則以台農67號當作對照品種進行選育，因此本文將各場送檢之梗稻新品系與台農67號分別列出，而各場所依各地之需求，所增設的參考品種，亦一併列出，以供參考比較用。台灣的稻米品質檢驗著重在碾米品質、米粒外觀、烹調與食用品質等理化性之分析⁽⁶⁾，本研究針對桃園場提送的23個樣品、台中場提送的14個樣品、嘉義分所提送的32個樣品、嘉義分場提送的22個樣品、高雄場提送的16個樣品、台東場提送的13個樣品、及花蓮場提送的21個樣品，共計141個新品系(種)進行米質分析，其分析結果如下：

桃園場送檢新品系之米質

由表三發現桃園場送檢的23個樣品，其糙米率介於79.04~83.20%之間，平均值為82.03%，其中TKY72215、TKY72317、TKY72455、TKY39120、TKY71117及TKY38102之糙米率比對照品種台農67高，糙米率的變異係數為1.12%。白米率介於70.72~75.76%之間，平均值為61.28%，其中TKY72215、TKY72227、TKY72257、TKY72283、TKY72317、TKY72455、TKY39120、TKY71117、TKY71147及TKY38102之白米率比對照品種台農67高，白米率的變異係數為1.84%。完整米率介於46.64~70.64%之間，平均值為61.28%，其中只有TKY71117的完整米率比台農67高，完整米率的變異係數為7.54%。23個樣品均為短粒，粒形皆屬粗圓形，白米透明度介於3~4之間，平均值為3.5，有TKY72283、TKY72317、TKY72541及TKY71147的透明度比台農67號好，白米透明度的變異係數為8.1%。心白介於0~1之間，平均值為0.83，其中TKY72227、TKY39038、TKY71793及TK1的心白比台農67少，其餘均與台農67號相同，心白的變異係數為46.9%。腹白介於0~1之間，平均值為0.13，所有新品系的腹白皆比對照品種台農67少，腹白的變異係數為264%。背白介於0~1之間，平均值為0.04，其中TKY72619、TKY39038及TKY37626的背白比台農67號多，其餘均與台農67號相同。鹼性擴散值介於5.7~6之間，平均值為5.98，為中低糊化溫度，鹼性擴散值的變異係數為1.09%。直鏈澱粉含量介於15.1~19.1%之間，平均值為17.7%，只有TKY72619、TKY71117及TK1之直鏈澱粉含量比台農67號低，直鏈澱粉含量的變異係數為5.4%。粗蛋白質含量介於5.40~6.79%之間，平均值為6.11%，其中TKY72619、TKY39038、TKY38102、TKY38614、TKY38618、TKY34548、TKY34964及TKY37626之粗蛋白質含量比台農67號低，粗蛋白質含量的變異係數為5.4%。凝膠展延性介於82~100 mm之間，平均值為96 mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為4.5%。

表三、桃園場送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 3. The grain quality of newly nominated japonica rice from Taoyuan DAIS

Strain	Brown	Total	Head	Size	Shape	Translucency	White center	White back	White belly	Alkali Spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel consistency	
	Rice (%)	milled rice(%)	rice (%)											mm	mm
TKY72215	83.20	75.60	59.20	S*	B	3.5	1	0	0	6	L	19.0	6.57	82	Soft
TKY72227	82.08	74.16	60.32	S	B	3.5	0	0	0	6	L	18.5	6.79	89	Soft
TKY72257	82.48	74.80	61.04	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.2	6.71	96	Soft
TKY72283	81.76	74.00	62.24	S	B	3	1	0	0	6	L	18.8	6.16	96	Soft
TKY72317	82.56	74.64	61.44	S	B	3	1	0	0	6	L	19.1	6.18	98	Soft
TKY72455	82.64	74.64	61.92	S	B	3.5	1	0	0	6	L	18.9	6.12	98	Soft
TKY72541	82.24	73.52	61.68	S	B	3	1	0	0	6	L	17.4	6.41	97	Soft
TKY72619	81.68	72.80	59.84	S	B	3.5	1	1	0	6	L	17.0	5.79	98	Soft
TKY39038	79.04	70.72	60.08	S	B	3.5	0	0	0	6	L	17.1	6.17	93	Soft
TKY39098	82.24	73.60	66.24	S	B	4	1	1	0	6	L	17.7	5.61	95	Soft
TKY39120	82.88	74.40	57.28	S	B	4	1	0	0	6	L	18.1	5.97	99	Soft
TKY71117	82.88	75.76	70.64	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.0	6.17	93	Soft
TKY71147	82.80	75.12	62.64	S	B	3	1	0	0	6	L	17.1	6.04	98	Soft
TKY71227	82.08	70.80	65.04	S	B	3.5	1	0	0	5.9	I/L	17.3	5.99	97	Soft
TKY71793	80.88	72.16	58.08	S	B	3.5	0	0	0	5.7	I/L	18.4	6.26	98	Soft
TKY38102	82.64	74.24	61.52	S	B	3.5	1	0	0	6	L	19.1	5.72	100	Soft
TKY38614	82.24	73.68	61.44	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.1	5.52	100	Soft
TKY38618	80.80	72.32	62.88	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.2	5.83	96	Soft
TKY34548	81.12	72.56	60.72	S	B	3.5	1	0	0	6	L	18.2	5.90	100	Soft
TKY34964	81.36	72.56	46.64	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.1	5.89	90	Soft
TKY37626	82.08	72.32	55.52	S	B	4	1	1	0	6	L	17.2	5.40	91	Soft
TK1	82.56	73.68	66.48	S	B	3.5	0	0	0	6	L	15.1	7.34	97	Soft
TNG67 (CK)	82.48	73.92	66.56	S	B	3.5	1	0	1	6	L	17.1	5.97	98	Soft
Mean	82.03	73.57	61.28	-	-	3.5	0.83	0.04	0.13	5.98	-	17.7	6.11	96	-
CV (%)	1.12	1.84	7.54	-	-	8.1	46.9	480	246	1.09	-	5.4	7.20	4.5	-
Variation range	79.04	70.72	46.64			3	0	0	0	5.7	L	15.1	5.40	82	Soft
				S	B										
	83.20	75.76	70.64			4	1	1	1	6.0	I	19.1	7.34	100	

* S: short B: bold L: low I: intermedium.

台中場送檢新品系之米質

由表四發現台中場送檢的14個樣品，其糙米率介於80.80~82.40%之間，平均值為81.59%，其中TKY38580及TKY72093之糙米率比對照品種台農67高，糙米率的變異係數為0.62%。白米率介於69.48~73.28%之間，平均值為71.94%，其中TKY71043、TKY38402、TKY38580及TKY39674之白米率比對照品種台農67高，白米率的變異係數為1.54%。完整米率

介於56.52~62.32%之間，平均值為59.09%，其中TKY39674、TKY72131及TKY72441的完整米率台農67高，完整米率的變異係數為3.81%。14個樣品均為短粒，粒形皆屬粗圓形。白米透明度介於3~3.5間，平均值為3.1，只有TKY40072及TKY72093的透明度比台農67號差，白米透明度的變異係數為3.1%。心白介於0~2之間，平均值為1，除TKY39674與台農67號同為0外，其餘皆比台農67號多，心白的變異係數為55.5%。背白皆為0，腹白介於0~2之間，平均值為0.14，新品系的腹白皆比台農67號少，腹白的變異係數為374%。鹼性擴散值介於5.9~6之間，平均值為5.99，皆為中-低糊化溫度，鹼性擴散值的變異係數為0.61%。直鏈澱粉含量介於16.2~19.7%之間，平均值為17.9%，只有TKY39674之直鏈澱粉含量比台農67號高，直鏈澱粉含量的變異係數為5.9%。粗蛋白質含量介於5.61~6.61%之間，平均值為5.97%，其中TKY39384、TKY39674、及TKY72441的粗蛋白質含量比台農67號低，粗蛋白質含量的變異係數為3.93%。凝膠展延性介於92~100 mm之間，平均值為96mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為2.6%。

表四、台中場送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 4. The grain quality of newly nominated japonica rice from Taichung DAIS

Strain	Brown	Total	Head			Trans- lucency	White center	White back	White belly	Alkali spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel	
	rice (%)	milled rice(%)	rice (%)	Size	Shape									consistency	(mm)
TKY72935	81.60	71.80	56.68	S*	B	3.0	1	0	0	6.0	L	18.9	5.91	93	Soft
TKY71043	82.00	72.72	60.00	S	B	3.0	1	0	0	6.0	L	18.1	5.95	97	Soft
TKY38402	81.68	72.88	60.52	S	B	3.0	1	0	0	6.0	L	18.2	6.10	96	Soft
TKY38580	82.40	72.96	57.36	S	B	3.0	1	0	0	6.0	L	18.1	5.96	94	Soft
TKY39384	80.80	71.48	56.68	S	B	3.0	1	0	0	6.0	L	18.1	5.80	93	Soft
TKY39586	80.92	69.48	56.52	S	B	3.0	1	0	0	6.0	L	17.0	6.10	100	Soft
TKY39674	81.88	73.28	62.04	S	B	3.0	0	0	0	6.0	L	19.7	5.61	100	Soft
TKY40072	81.12	70.04	57.44	S	B	3.5	1	0	0	6.0	L	17.2	5.87	97	Soft
TKY72007	81.32	71.44	59.68	S	B	3.0	2	0	0	6.0	L	18.2	6.61	98	Soft
TKY72093	82.28	72.60	58.52	S	B	3.5	2	0	0	6.0	L	16.2	6.01	95	Soft
TKY72131	81.32	72.04	62.20	S	B	3.0	1	0	0	5.9	I/L	17.0	6.04	92	Soft
TKY72441	81.40	72.36	62.32	S	B	3.0	1	0	0	6.0	L	18.0	5.70	97	Soft
TK9	81.32	71.44	56.52	S	B	3.0	1	0	0	5.9	I/L	16.5	6.03	95	Soft
TNG67 (CK)	82.24	72.68	60.84	S	B	3.0	0	0	2	6.0	L	19.6	5.84	94	Soft
Mean	81.59	71.94	59.09	-	-	3.1	1	0	0.14	5.99	-	17.9	5.97	96	-
CV (%)	0.62	1.54	3.81	-	-	5.9	55.5	0	374	0.61	-	5.9	3.93	2.6	-
Variation	80.80	69.48	56.52			3	0		0	5.9	L	16.2	5.61	92	
Range				S	B				0						Soft
	82.40	73.28	62.32			3.5	2		2	6.0	I	19.7	6.61	100	

* S: short B: bold L: low I: intermedium.

嘉義分所送檢新品系之米質

由表五發現嘉義分所送檢的32個樣品，其糙米率介於80.64~84.80%之間，平均值為83.08%，其中嘉農育862090、嘉農育871114、嘉農育872065、嘉農育872146、嘉農育871007、嘉農育872001、嘉農育872009、嘉農育872032、嘉農育872089及嘉農育872159之糙米率比對照品種台農67高，糙米率的變異係數為1.01%。白米率介於71.84~75.52%之間，平均值為73.55%，其中TKY37748、J862081、J871114、J862116、J872009、J872032、J872089及TK1之白米率比對照品種台農67高，白米率的變異係數為1.18%。完整米率介於51.36~67.52%之間，平均值為73.55%，有20個新品系的完整米率比台農67高，完整米率的變異係數為1.18%。送檢樣品中有J871081、J872065、J872146、J872107、J872145及TK9為中短粒，其餘均為短粒，粒形則皆屬粗圓形。白米透明度介於3~3.5之間，平均值為73.55%，有16個新品系的白米透明度比台農67號差，有13個新品系的透明度與台農67號相同，透明度的變異係數為7.7%。心白介於0~1之間，平均值為0.44，有13個新品系的心白比台農67號多，有16個新品系的心白與台農67號相同，心白的變異係數為115.2%。背白皆為0，腹白則介於0~2之間，平均值為0.38，所有送檢樣品的腹白皆比台農67號少，腹白的變異係數為148%。鹼性擴散值介於5.6~6.1之間，平均值為5.99，皆為中或低糊化溫度，鹼性擴散值的變異係數為1.3%。直鏈澱粉含量介於16.5~21.5%之間，平均值為18.6%，有18個樣品的直鏈澱粉含量比台農67號低，有13個樣品的直鏈澱粉含量比台農67號高，直鏈澱粉含量的變異係數為5.9%。粗蛋白質含量介於5.86~8.82%之間，平均值為6.99%，有9個樣品的粗蛋白質含量比台農67號高，22個樣品比台農67號低，粗蛋白質含量的變異係數為10.10%。凝膠展延性介於90~98 mm之間，平均值為95 mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為2.4%。

嘉義分場送檢新品系之米質

由表六發現嘉義分場送檢的22個樣品，其糙米率介於79.92~83.20%之間，平均值為81.94%，其中南嘉育6、南嘉育15、南嘉育21、南嘉育22、南嘉育23、南嘉育24、南嘉育25、南嘉育27、南嘉育31及南嘉育32之糙米率比對照品種台農67高，糙米率的變異係數為1.18%。白米率介於70.24~75.52%之間，平均值為73.50%，其中NJY9、NJY15、NJY21、NJY22、NJY23、NJY24、NJY25、NJY27、NJY28、NJY32及TK1之白米率比對照品種台農67高，白米率的變異係數為1.56%。完整米率介於45.12~73.92%之間，平均值為66.65%，有13個樣品的完整米率比台農67高，完整米率的變異係數為12.58%。送檢樣品均為短粒粗圓形，白米透明度介於3~3.5之間，平均值為3.2，有10個樣品的白米透明度比台農67號差，有11個樣品的透明度與台農67號相同，透明度的變異係數為7.9%。心白介於0~2之間，平均值為0.59，只有NJY23的心白比台農67號多，有10個樣品的心白與台農67號相同，10樣品的心白比台農67號少，心白的變異係數為99.9%。背白介於0~1之間，平均值為0.05，只有NJY29的背白比台農67號多，其餘皆與台農67號相同，背白變異係數為469%。腹白介於0~1之間，平均值為0.18，有18個樣品的腹白皆比台農67號少，有3個與台農67號相同，腹白的變異係數為217%。鹼性擴散值均為6，皆為低糊化溫度。直鏈澱粉含量介於16.0~18.9%之間，平均值為17.5%，有16個樣品的直鏈澱粉

表五、嘉義分所送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 5. The grain quality of newly nominated japonica rice from Chiayi Agricultural Experiment Station

Strain	Brown	Total	Head	Size	Shape	Trans- lucency	White center	White back	White belly	Alkali spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel	
	Rice (%)	milled rice(%)	rice (%)											consistency	(mm)
TKY37748	83.20	74.16	64.88	S*	B	3	1	0	0	6	L	19.1	6.98	94	Soft
TKY38676	81.44	73.12	66.48	S	B	3.5	1	0	0	6	L	18.0	6.49	98	Soft
J862076	82.64	73.52	64.48	S	B	3.5	0	0	1	6	L	18.6	7.22	98	Soft
J862081	83.04	74.40	67.52	S	B	3	0	0	0	6	L	18.7	6.30	98	Soft
J862090	83.60	73.92	66.48	S	B	3.5	1	0	0	6	L	20.0	6.92	96	Soft
J862098	82.32	71.84	63.36	S	B	3.5	0	0	0	6	L	18.0	5.86	96	Soft
J871081	82.96	73.12	61.12	MS	B	3.5	1	0	0	6	L	17.0	6.95	95	Soft
J871114	83.84	74.16	65.76	S	B	3	1	0	0	6	L	18.3	6.06	96	Soft
J871115	82.96	73.36	63.76	S	B	3.5	1	0	0	6.1	L	17.9	6.88	94	Soft
J871045	80.64	73.36	56.56	S	B	3	1	0	0	6.1	L	17.9	6.49	91	Soft
J862116	82.80	74.08	55.36	S	B	3	0	0	0	6	L	17.0	6.59	98	Soft
J872065	84.08	73.92	54.72	MS	B	3	0	0	1	6	L	18.4	6.88	98	Soft
J872091	82.96	73.76	60.96	S	B	3.5	0	0	1	6	L	17.1	7.37	98	Soft
J872121	82.48	72.72	65.76	S	B	3	0	0	0	6	L	18.5	8.82	95	Soft
J872146	83.60	73.76	66.56	MS	B	3	0	0	1	6	L	20.2	7.88	96	Soft
J872148	82.88	72.72	63.76	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.9	7.55	97	Soft
J862082	82.72	71.92	61.68	S	B	3.5	1	0	0	5.6	I/L	18.6	6.20	92	Soft
J871049	82.40	72.88	51.36	S	B	3.5	1	0	0	6	L	18.1	6.53	98	Soft
J871112	82.40	72.88	58.64	S	B	3.5	0	0	0	6	L	18.6	5.97	98	Soft
J871007	83.44	73.84	57.20	S	B	3.5	0	0	1	6	L	19.1	6.66	96	Soft
J872001	83.44	73.04	56.08	S	B	3	0	0	1	6	L	19.1	6.95	94	Soft
J872009	84.32	75.52	66.56	S	B	3	0	0	1	6	L	21.5	6.56	96	Soft
J872011	82.88	72.32	63.68	S	B	3	0	0	1	6	L	19.2	6.86	95	Soft
J872032	84.72	75.36	66.56	S	B	3.5	0	0	0	6	L	19.1	7.60	96	Soft
J872042	82.56	73.92	57.36	S	B	3.5	0	0	0	6	L	19.0	7.70	93	Soft
J872089	84.80	74.88	66.88	S	B	3	1	0	0	6	L	18.9	7.13	92	Soft
J872107	82.56	72.80	59.76	MS	B	3.5	1	0	0	6	L	17.6	7.23	90	Soft
J872145	83.20	73.92	64.80	MS	B	3	1	0	0	6	L	21.1	7.74	95	Soft
J872159	83.68	73.76	60.56	S	B	3.5	0	0	1	5.9	I/L	18.3	7.40	95	Soft
TK1	83.20	74.08	58.64	S	B	3.5	1	0	0	6	L	18.0	8.58	96	Soft
TK9	83.36	72.72	54.40	MS	B	3.5	0	0	1	6	L	16.5	5.99	92	Soft
TNG67	83.36	73.92	60.08	S	B	3	0	0	2	6	L	18.8	7.27	98	Soft
Mean	83.08	73.55	61.62	-	-	3.28	0.44	0	0.38	5.99	-	18.6	6.99	95	-
CV(%)	1.01	1.18	7.29	-	-	7.7	115.2	0	148	1.30	-	5.9	10.10	2.4	-
Variation range	80.64	71.84	51.36	S	B	3	0	0	0	5.6	L	16.5	5.86	90	Soft
	84.80	75.52	67.52	MS		3.5	1	2	6.1	I		21.5	8.82	98	

* S: short MS: medium short B: bold L: low I: intermedium.

含量比台農67號高，有2個樣品與台農67號相同，有3個樣品比台農67號低，直鏈澱粉含量的變異係數為4.4%。粗蛋白質含量介於5.16~6.39%之間，平均值為5.76%，有4個樣品的粗蛋白質含量比台農67號低，有17個樣品的粗蛋白質含量比台農67號高，粗蛋白質含量的變異係數為7.07%。凝膠展延性介於85~98 mm之間，平均值為95 mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為4.2%。

表六、嘉義分場送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 6. The grain quality of newly nominated japonica rice from Chiayi Branch Station

Strain	Brown rice (%)	Total milled rice (%)	Head rice (%)	Size	Shape	Trans-lucency	White center	White back	White belly	Alkali spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel consistency (mm)
NJY6	82.24	73.60	70.00	S*	B	3.5	0	0	1	6	L	17.5	6.04	98 Soft
NJY 7	81.04	73.04	70.72	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.3	5.76	95 Soft
NJY 8	81.84	73.60	71.84	S	B	3.5	0	0	0	6	L	18.3	6.39	96 Soft
NJY 9	81.84	73.68	72.00	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.3	6.13	97 Soft
NJY 10	81.68	73.20	71.44	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.3	5.69	98 Soft
NJY 15	82.56	73.92	70.40	S	B	3	1	0	0	6	L	18.3	5.72	98 Soft
NJY 21	83.20	75.52	73.92	S	B	3	0	0	0	6	L	18.4	6.10	98 Soft
NJY 22	82.88	74.88	72.00	S	B	3	1	0	0	6	L	18.9	6.01	96 Soft
NJY 23	82.32	74.00	71.52	S	B	3	2	0	0	6	L	17.3	5.81	98 Soft
NJY 24	82.16	74.40	72.40	S	B	3	1	0	0	6	L	17.3	5.52	98 Soft
NJY 25	83.00	74.08	71.20	S	B	3	0	0	1	6	L	18.2	5.36	98 Soft
NJY 26	80.16	72.00	69.20	S	B	3.5	0	0	0	6	L	17.1	5.92	90 Soft
NJY 27	82.32	74.00	57.84	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.0	6.25	88 Soft
NJY 28	81.92	74.24	57.68	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.3	5.67	90 Soft
NJY 29	80.48	71.76	50.88	S	B	3.5	0	1	0	6	L	17.3	5.16	88 Soft
NJY 30	79.92	70.24	51.04	S	B	3.5	1	0	0	6	L	17.3	5.17	85 Soft
NJY 31	82.56	73.20	64.40	S	B	3	0	0	1	6	L	18.9	5.23	93 Soft
NJY 32	82.80	74.16	45.12	S	B	3	1	0	0	6	L	17.0	5.24	97 Soft
TK1	82.72	74.40	71.76	S	B	3	0	0	0	6	L	16.8	6.41	96 Soft
TK9	82.64	73.36	72.16	S	B	3	0	0	0	6	L	16.0	5.48	95 Soft
TNG70	80.32	72.16	69.36	S	B	3	0	0	0	6	L	16.2	6.26	95 Soft
TNG67 (CK)	82.00	73.60	69.52	S	B	3	1	0	1	6	L	17.0	5.34	92 Soft
Mean	81.94	73.50	66.65	-	-	3.2	0.59	0.05	0.18	6	-	17.5	5.76	95 -
CV (%)	1.18	1.56	12.58	-	-	7.9	99.9	469	217	0	-	4.4	7.07	4.2 -
Variation range	79.92	70.24	45.12	S	B	3	0	0	0	6	L	16.0	5.16	85
	83.20	75.52	73.92			3.5	2	1	1			18.9	6.41	98

* S: short B: bold L: low.

高雄場送檢新品系之米質

由表七發現高雄場送檢的16個樣品，其糙米率介於81.76~84.40%之間，平均值為82.5%，所有樣品之糙米率均比對照品種台農67高，糙米率的變異係數為0.9%。白米率介於70.08~75.20%之間，平均值為72.75%，除KHY309之白米率比對照品種台農67低外，其餘樣品皆比台農67高，白米率的變異係數為1.77%。完整米率介於42.80~69.76%之間，平均值為55.89%，有14個樣品的完整米率比台農67高，有2個樣品比台農67低，完整米率的變異係數為15.26%。送檢樣品除台梗育72209為中短粒外，其餘均為短粒粗圓形。白米透明度介於3~4之間，平均值為3.3，TKY70545的白米透明度比台農67號差，有6個樣品的透明度與台農67號相同，有8個樣品比台農67號好，透明度的變異係數為9.6%。心白介於0~1之間，平均值為0.63，有9個樣品的心白與台農67號相同，有6個樣品的心白比台農67號少，心白的變異係數為80%。背白介於0~1之間，除TKY70545及TKY38066的背白比台農67號多外，其餘皆與台農67號相同，背白的變異係數為273%。腹白介於0~2之間，平均值為0.13，所有樣品的腹白皆比台農67號少，腹白的變異係數為126%。鹼性擴散值為5.8~6，平均值為5.99，皆為中或低糊化溫度，

表七、高雄場送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 7. The grain quality of newly nominated japonica rice from Kaohsiung DAIS

Strain	Brown rice (%)	Total Milled rice (%)	Head rice (%)	Size	Shape	Trans-lucency	White center	White back	White belly	Alkali spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel consistency (mm)
TKY70545	84.40	75.20	57.04	S*	B	4	1	1	0	5.8	I/L	19.0	5.91	98 Soft
TKY70771	82.80	73.44	60.80	S	B	3.5	1	0	0	6	L	18.1	6.30	100 Soft
TKY71153	82.16	73.04	58.00	S	B	3	1	0	0	6	L	18.4	5.82	97 Soft
TKY72209	81.84	73.28	69.76	MS	B	3	0	0	0	6	L	18.8	5.81	97 Soft
TKY72441	82.08	73.68	69.36	S	B	3	1	0	0	6	L	19.3	6.17	98 Soft
TKY38066	81.76	72.00	55.76	S	B	3.5	0	1	1	6	L	17.9	5.79	100 Soft
TKY38226	82.32	73.28	53.52	S	B	3	1	0	1	6	L	17.4	5.67	99 Soft
TKY38348	82.64	73.12	62.08	S	B	3	1	0	0	6	L	18.0	5.78	96 Soft
TKY38446	82.24	72.72	56.56	S	B	3	1	0	0	6	L	17.9	5.66	97 Soft
TKY38892	82.40	72.16	47.60	S	B	3.5	0	0	0	6	L	18.2	5.91	98 Soft
TKY39918	82.56	73.44	57.52	S	B	3	1	0	1	6	L	19.3	5.91	95 Soft
KHY309	81.92	70.08	44.56	S	B	3	0	0	1	6	L	18.1	6.36	96 Soft
KHY386	82.16	71.12	42.80	S	B	3.5	0	0	1	6	L	17.9	6.08	96 Soft
TK9	83.60	73.52	47.60	S	B	3.5	1	0	1	6	L	17.5	5.65	96 Soft
KS142	83.44	73.28	65.68	S	B	3.5	0	0	0	6	L	18.1	6.28	93 Soft
TNG67	81.68	70.56	45.52	S	B	3.5	1	0	2	6	L	18.0	5.92	95 Soft
Mean	82.50	72.75	55.89	-	-	3.3	0.63	0.13	0.50	5.99	-	18.2	5.94	97 -
CV(%)	0.90	1.77	15.26	-	-	9.6	80	273	126	0.84	-	3.2	3.92	1.9 -
Variation	81.68	70.08	42.80	S		3	0	0	0	5.8	L	17.4	5.65	93
Range					B									Soft
	84.40	75.20	69.76	MS		4	1	1	2	6.0	I	19.3	6.36	100

* S: short MS: medium short B: bold L: low I: intermedium.

鹼性擴散值的變異係數為0.84%。直鏈澱粉含量介於17.4~19.3%之間，平均值為18.2%，有9個樣品的直鏈澱粉含量比台農67號高，有1個樣品的直鏈澱粉含量與台農67號相同，有5個樣品的直鏈澱粉含量比台農67號低，直鏈澱粉含量的變異係數為3.2%。粗蛋白質含量介於5.65~6.36%之間，平均值為5.94%，有10個樣品的粗蛋白質含量比台農67號低，有5個樣品的粗蛋白質含量比台農67號高，粗蛋白質含量的變異係數為3.92%。凝膠展延性介於93~100 mm之間，平均值為97 mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為1.9%。

台東場送檢新品系之米質

由表八發現台東場送檢的13個樣品，其糙米率介於79.52~83.44%之間，平均值為81.05%，有5個樣品之糙米率比對照品種台農67高，有7個樣品之糙米率比台農67低，糙米率的變異係數為1.29%。白米率介於69.76~74.96%之間，平均值為72.17%，除DKY317、DKY328及DKY372之白米率比對照品種台農67高外，其餘樣品皆比台農67低，白米率的變異係數為1.89%。完整米率介於30.08~56.32%之間，平均值為46.57%，有10個樣品的完整米率比台農67高，有2個比台農67低，完整米率的變異係數為16.05%。除東梗育6及東梗育39698為中短粒外，其餘均為短粒粗圓形，白米透明度均為3，與台農67號相同。心白介於0~2之間，平均值為0.54，有6個樣品的心白與台農67號相同，有6個樣品比台農67號多。背白均為0，腹白介於0~2之間，平均值為0.38，所有樣品的腹白皆比台農67號少，腹白的變異係數為169%。鹼性擴散值均為6，

表八、台東場送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 8. The grain quality of newly nominated japonica rice from Taitung DAIS

Strain	Brown rice (%)	Total milled rice (%)	Head rice (%)	Size	Shape	Trans-lucency	White center	White back	White belly	Alkali spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel consistency (mm)
DKY5	81.12	72.16	47.12	S*	B	3	0	0	1	6	L	19.5	5.21	96 Soft
DKY 6	80.88	71.68	30.08	MS	B	3	0	0	0	6	L	19.5	5.85	96 Soft
DKY 317	81.84	73.84	55.92	S	B	3	0	0	1	6	L	18.2	5.64	96 Soft
DKY328	81.52	73.12	47.44	S	B	3	1	0	0	6	L	20.0	5.38	97 Soft
DKY372	83.44	74.96	54.08	S	B	3	1	0	0	6	L	19.8	4.85	95 Soft
DKY 396	81.76	72.32	46.88	S	B	3	0	0	0	6	L	19.0	4.93	96 Soft
DKY409	79.52	69.76	45.92	S	B	3	1	0	0	6	L	19.2	5.42	92 Soft
DKY39092	80.16	71.20	45.28	S	B	3	2	0	0	6	L	18.8	5.44	96 Soft
DKY 39468	80.16	71.12	38.00	S	B	3	0	0	1	6	L	21.0	5.21	93 Soft
DKY 39618	80.64	72.32	51.36	S	B	3	1	0	0	6	L	18.8	4.98	95 Soft
DKY39698	81.60	70.80	56.32	MS	B	3	1	0	0	6	L	19.3	5.71	96 Soft
DKY39842	79.76	71.84	48.00	S	B	3	0	0	0	6	L	19.1	5.59	92 Soft
TNG67	81.20	73.04	38.96	S	B	3	0	0	2	6	L	20.0	5.60	95 Soft
Mean	81.05	72.17	46.57	-	-	3	0.54	0	0.38	6	-	19.4	5.37	95 -
CV(%)	1.29	1.89	16.05	-	-	0	122.6	0	169	0	-	3.6	5.88	1.7 -
Variation	79.52	69.76	30.08	S			0		0			18.2	4.85	92
Range	83.44	74.96	56.32	MS	B	3		0		6	L			Soft
							2		2			21.0	5.85	97

* S: short MS: medium short B: bold L: low.

皆屬低糊化溫度。直鏈澱粉含量介於18.2~21.0%之間，平均值為19.4%，DKY39468的直鏈澱粉含量比台農67號高，DKY328的直鏈澱粉含量與台農67號相同，另有10個樣品的直鏈澱粉含量比台農67號低，直鏈澱粉含量的變異係數為3.6%。粗蛋白質含量介於4.85~5.85%之間，平均值為5.37%，有9個樣品的粗蛋白質含量比台農67號低，有3個樣品比台農67號高，粗蛋白質含量的變異係數為5.88%。凝膠展延性介於92~97 mm之間，平均值為95 mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為1.7%。

花蓮場送檢新品系之米質

由表九發現花蓮場送檢的21個樣品，其糙米率介於79.04~82.56%之間，平均值為80.99%，有17個樣品之糙米率比對照品種台農67高，有3個樣品之糙米率比台農67低，糙米率的變異係數為1.13%。白米率介於68.48~72.80%之間，平均值為71.36%，除TKY37610、HKY10及HKY12之白米率比對照品種台農67低，HKY1與對照品種台農67相同外，其餘樣品皆比台農67高，白米率的變異係數為1.48%。完整米率介於52.40~65.36%之間，平均值為61.20%，有9個樣品的完整米率比台農67高，有11個樣品的完整米率比台農67低，完整米率的變異係數為5.12%。除花梗育12為中短粒中間形外，餘均為短粒粗圓形，白米透明度均為3。心白介於0~2之間，平均值為0.57，有10個樣品的心白與台農67號相同，有10個樣品的心白比台農67號多，心白的變異係數為118%。背白均為0，腹白介於0~2之間，平均值為0.14，所有樣品的腹白皆比台農67號少。鹼性擴散值均為6，皆為低糊化溫度。直鏈澱粉含量介於16.0~19.2%之間，平均值為17.2%，有16個樣品的直鏈澱粉含量比台農67號高，有4個樣品比台農67號低，直鏈澱粉含量的變異係數為6.8%。粗蛋白質含量介於5.61~7.10%之間，平均值為6.49%，所有樣品的粗蛋白質含量均比台農67號低，粗蛋白質含量的變異係數為2.3%。凝膠展延性介於92~100 mm之間，平均值為97 mm，均為軟膠體，凝膠展延性的變異係數為2.3%。

各場送檢新品系米質之比較

若將糙米率分成 < 80%，80~82%及 82%等三個等級，由表十發現各場送檢的樣品中，台東場、花蓮場及台中場的糙米率以分佈在80~82%者最多，其頻度分別為76.9%、76.2%及71.4%，而嘉義分所、高雄場、桃園場及嘉義分場的糙米率以分佈在 82%者最多，其頻度分別為93.7%、75.0%、69.6%及59.1%。若將白米率分成 < 70%，70~75%及 75%等三個等級，則發現各場送檢的樣品，均以分佈在70~75%者最多。若將完整米率分成 < 60%，60~70%及 70%等三個等級，則發現各場送檢的樣品中，台東場、高雄場及台中場的完整米率以分佈在 < 60%者最多，其頻度分別為100%、68.8%及57.1%，而花蓮場、桃園場及嘉義分所的完整米率以分佈在60~70%之間者最多，其頻度分別為81.0%、69.6%及65.61%，嘉義分場的完整米率則以分佈在 70%者最多，其頻度為59.1%。

就粒長而言，桃園場、台中場及嘉義分場送檢的樣品，全部屬於短粒，而嘉義分所、台東場、高雄場及花蓮場送檢的樣品中，則分別有18.7%、15.4%、6.2%及4.8%屬於中短粒。就粒形而言，桃園場、台中場、嘉義分所、嘉義分場、高雄場及台東場送檢的樣品，全部屬於粗圓形，僅花蓮場送檢的樣品中，有4.8%屬於中間形。

表九、花蓮場送檢梗稻高級試驗新品系(種)之米質

Table 9. The grain quality of newly nominated japonica rice from Hualien DAIS

Strain	Brown	Total	Head	Size	Shape	Trans- lucency	White center	White back	White belly	Alkali spreading value	Gelatinization temperature	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel	
	rice (%)	milled rice(%)	rice (%)											consistency (mm)	
TKY36648	81.60	71.44	60.88	S*	B	3	0	0	0	6	L	17.7	6.31	98	Soft
TKY36670	82.56	72.80	59.28	S	B	3	1	0	0	6	L	17.2	6.12	96	Soft
TKY37610	79.36	68.48	52.40	S	B	3	1	0	0	6	L	16.0	6.77	97	Soft
TKY72261	81.52	72.00	54.80	S	B	3	0	0	0	6	L	18.3	6.40	98	Soft
TKY40018	81.92	72.32	60.72	S	B	3	1	0	0	6	L	17.4	6.47	98	Soft
TKY72231	80.88	71.28	62.56	S	B	3	1	0	0	6	L	17.2	5.67	93	Soft
TKY72470	81.28	72.16	62.88	S	B	3	0	0	0	6	L	17.3	6.13	98	Soft
HKY1	80.72	70.48	62.56	S	B	3	1	0	0	6	L	16.7	5.61	97	Soft
TKY37440	82.08	72.48	60.32	S	B	3	0	0	0	6	L	17.0	6.93	96	Soft
TKY40002	80.64	71.52	61.84	S	B	3	1	0	0	6	L	16.4	7.10	95	Soft
HKY6	81.52	71.84	63.84	S	B	3	1	0	0	6	L	18.8	6.69	92	Soft
HKY7	81.36	71.68	64.08	S	B	3	2	0	0	6	L	16.1	6.46	96	Soft
HKY8	81.28	71.36	64.16	S	B	3	0	0	1	6	L	19.2	6.53	98	Soft
HKY9	81.36	72.48	65.36	S	B	3	2	0	0	6	L	16.0	5.90	98	Soft
HKY10	79.52	69.68	62.72	S	B	3	0	0	0	6	L	17.9	6.99	100	Soft
HKY11	81.52	71.92	64.80	S	B	3	0	0	0	6	L	17.1	6.78	99	Soft
HKY12	79.04	69.92	60.32	MS	I	3	0	0	0	6	L	17.7	6.92	98	Soft
HKY13	80.24	70.96	58.64	S	B	3	0	0	0	6	L	16.8	6.56	100	Soft
TK16	80.72	71.52	60.16	S	B	3	1	0	0	6	L	16.1	6.18	100	Soft
TNG70	81.52	71.76	60.80	S	B	3	0	0	0	6	L	18.0	6.60	100	Soft
TNG67(CK)	80.08	70.48	62.16	S	B	3	0	0	2	6	L	16.2	7.18	100	Soft
Mean	80.99	71.36	61.20	-	-	3	0.57	0	0.14	6	-	17.2	6.49	97	-
CV(%)	1.13	1.48	5.12	-	-	0	118	0	335	0	-	5.3	6.80	2.3	-
Variation	79.04	68.48	52.40	S	B		0		0			16.0	5.61	92	
range	82.56	72.80	65.36	MS	I	3	2		2	6	L	19.2	7.18	100	

* S: short MS: medium short B: bold I: intermediate L: low.

若將透明度分成 3 及 > 3 二群，發現台東場、花蓮場、台中場及嘉義分場送檢的樣品中，透明度分佈在 3 者較多，其頻度分別為 100%、100%、85.7% 及 54.5%，而桃園場及嘉義分所送檢樣品的透明度以分佈在 > 3 者較多，其頻度分別為 82.6% 及 56.2%，高雄場送檢的樣品則各有 50% 分佈在 3 及 > 3。若將心白、腹白及背白總和分成 1 及 > 1 二群，發現各場送檢的樣品，全部以分佈在 1 者較多，而分佈在 > 1 者以高雄場、台中場及桃園場的樣品較多，其頻度分別為 37.5%、21.4% 及 17.5%，而以嘉義分所及嘉義分場的樣品較少，其頻度分別為 3.1 及 9.1%。

表十、各場送檢梗稻高級試驗品系之米質

Table 10. The grain quality of newly nominated japonica rice among locations

Location	No. of line	Brown rice rate			Total milled rice rate			Head rice rate			Size		Shape	
		<80%	80-82%	82%	<70%	70-75%	75%	<60%	60-70%	70%	S	MS	B	I
Taoyuan	23	1	6	16	0	20	3	6	16	1	23	0	23	0
	(%)	(4.3)	(26.1)	(69.6)	(0)	(87)	(13)	(26.1)	(69.6)	(4.3)	(100)	(0)	(100)	(0)
Taichung	14	0	10	4	1	13	0	8	6	0	14	0	14	0
	(%)	(0)	(71.4)	(28.6)	(7.1)	(92.9)	(0)	(57.1)	(42.9)	(0)	(100)	(0)	(100)	(0)
Chiayi	32	0	2	30	0	30	0	11	21	0	26	6	32	0
	(%)	(0)	(6.3)	(93.7)	(0)	(100)	(0)	(34.4)	(65.6)	(0)	(81.3)	(18.7)	(100)	(0)
Lutau	22	1	8	13	0	21	1	5	4	13	22	0	22	0
	(%)	(4.5)	(36.4)	(59.1)	(0)	(95.5)	(4.5)	(22.7)	(18.2)	(59.1)	(100)	(0)	(100)	(0)
Kaohsiung	16	0	4	12	0	15	1	11	5	0	15	1	16	0
	(%)	(0)	(25.0)	(75.0)	(0)	(93.7)	(6.3)	(68.8)	(31.2)	(0)	(93.8)	(6.2)	(100)	(0)
Taitung	13	2	10	1	1	12	0	13	0	0	11	2	13	0
	(%)	(15.4)	(76.9)	(7.7)	(7.7)	(92.3)	(0)	(100)	(0)	(0)	(84.6)	(15.4)	(100)	(0)
Hualien	21	3	16	2	2	19	0	4	17	0	20	1	20	1
	(%)	(14.3)	(76.2)	(9.5)	(9.5)	(90.5)	(0)	(19.0)	(81.0)	(0)	(95.2)	(4.8)	(95.2)	(4.8)

表十、各場送檢梗稻高級試驗品系之米質(續)

Table 10. The grain quality of newly nominated japonica rice among locations (continued)

Location	No. of line	Translucency		Sum of white belly, center and back		Gelatinization temperature		Amylose content		Crude protein content		Gel consistency
		3	>3	1	>1	L	HI	20%	20%-25%	7%	>7%	Soft
Taoyuan	23	4	19	19	4	23	0	23	0	22	1	23
	(%)	(17.4)	(82.6)	(82.6)	(17.4)	(100)	(0)	(100)	(0)	(95.7)	(4.3)	(100)
Taichung	14	12	2	11	3	14	0	14	0	14	0	14
	(%)	(85.7)	(14.3)	(78.6)	(21.4)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)
Chiayi	32	14	18	31	1	32	0	29	3	19	13	32
	(%)	(43.8)	(56.2)	(96.9)	(3.1)	(100)	(0)	(90.6)	(9.4)	(59.4)	(40.6)	(100)
Lutau	22	12	10	20	2	22	0	22	0	22	0	22
	(%)	(54.5)	(45.5)	(90.9)	(9.1)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)
Kaohsiung	16	8	8	10	6	16	0	16	0	16	0	16
	(%)	(50.0)	(50.0)	(62.5)	(37.5)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)
Taitung	13	13	0	11	2	13	0	12	1	13	0	13
	(%)	(100)	(0)	(84.6)	(15.4)	(100)	(0)	(92.3)	(7.7)	(100)	(0)	(100)
Hualien	21	21	0	18	3	21	0	21	0	19	2	21
	(%)	(100)	(0)	(85.7)	(14.3)	(100)	(0)	(100)	(0)	(90.5)	(9.5)	(100)

本次各場送檢的樣品均屬低糊化溫度及軟膠體。若將直鏈澱粉含量分成 20%及20~25%二群，發現桃園場、台中場、嘉義分場、高雄場及花蓮場送檢的樣品，全部屬於 20%的低直鏈澱粉群，僅嘉義分所及台東場送檢的樣品中，分別有9.4%及7.7%的樣品屬於20~25%的中直鏈澱粉群。若將粗蛋白質含量分成 7%及 > 7%二群，發現台中場、嘉義分場、高雄場及台東場送檢的樣品，全部屬於 7%群，僅嘉義分所、花蓮場及桃園場送檢的樣品中，各有40.6%、9.5%及4.3%的樣品屬於 > 7%群。

碾米加工業者收購稻穀時相當重視水稻品種的碾米品質，因為糙米率、白米率及完整米率的高低，直接影響碾米加工業者之利潤，因此碾米商喜歡選購碾米率高的水稻品種，而消費者亦喜歡購買碎米率少的白米。由上述分析結果發現不同水稻品系間其碾米品質亦有不同，同時亦發現有比台農67號碾米品質好的品系，因此可望經由育種選拔，改良水稻品種的碾米率。各場送檢的樣品，其完整米率的變異係數均比糙米率及白米率高，顯示梗稻品系間的完整米率變異大，仍有選拔空間，此結果與秈稻同⁽¹¹⁾。唯影響完整米率高低的因素非常多^(4,5,19,20)，但若從改良品種本身的特性著手，選育高完整米率的品系，再配合其他栽培、收穫、調製及加工條件，將可提高稻米的商品價值，而本文所分析各品系之碾米品質資料，正可提供給水稻育種家作為選拔優良梗稻品種之參考。

米粒胚乳內的澱粉粒堆積不夠緊密則易造成白堊質(chalkiness)，依白堊質在胚乳上發生的位置可分為腹白、心白及背白⁽²⁶⁾，具白堊質的米粒不但外觀差，且於碾米過程中容易斷裂，降低稻米的市場價值^(26,35)。而具晶瑩剔透外觀的白米，是吸引消費者購買的第一動力，因此透明度好、心腹背白少是育種選拔的目標之一。一般梗稻的心腹白普遍比秈稻多^(6,10)，本次送檢的品系中，發現腹白及心白的變異係數較其他性狀大，顯示梗稻品系間之腹白及心白仍有選拔空間。Jennings *et al.*⁽²⁶⁾、郭及劉⁽¹⁴⁾亦指出白堊質的遺傳率很高，在早期世代選拔有效，同時建議選拔評估時宜將心、腹及背白合併考慮。送檢的樣品中亦發現有白米外觀比台農67號好的新品系，故可望透過選拔來提高梗稻品種的外觀品質，唯白堊質粒的發生仍受環境因子之影響^(23,26,30-33)，故除設置對照品種加以比較並嚴格選拔淘汰外，亦應加強栽培環境之管理控制。

糊化溫度是指澱粉顆粒浸水加熱後，因吸水膨脹而不能再恢復原來形狀，並失去其曲折性(birefringence)及結晶構形(crystallinity)時之臨界溫度⁽³⁴⁾。本試驗是以鹼性擴散值來估算糊化溫度，一般中 低糊化溫度的白米較適合作米飯，而高糊化溫度之白米則應用在食品加工上較適宜。糊化溫度的遺傳行為，雖因材料及雜交組合而有不同，但一般而言其遺傳率均很高^(15,17,34)，故育種選拔理論上仍有效果。送檢的新品系全為中 低糊化溫度者，並未出現中高糊化溫度者，此可能為朝向優良食味選拔之結果。

直鏈澱粉含量是影響稻米烹調和食用品質的重要因素之一，有關直鏈澱粉含量之遺傳研究很多^(15,24,29)，許多研究亦指出累加性效應顯著，且遠大於顯性效應⁽¹⁵⁾，但若以量的性狀為前提之研究，其結果較複雜且不一致。送檢的梗稻新品系，以低直鏈澱粉含量者居多，顯然注重在優良食味之選拔，但亦有部分新品系屬中直鏈澱粉含量，為促進米食多樣化，達到增

加米食消費量目的，建議梗稻育種除注重優良米飯食味之選拔外，亦應加強特殊用途品系之選拔。

蛋白質含量是影響米飯食味品質的另一重要因子，一般蛋白質含量越高的米，煮飯所需的水量及時間越多，同時煮成的米飯亦較硬⁽³⁶⁾。若以優良食味為前提，一般是以選拔低蛋白質含量的品系為目的，由送檢品系中亦發現有不少新品系的蛋白質含量比對照品種台農67號低。由於蛋白質含量已可利用近紅外光分析儀快速偵測，故從技術面而言，可在早期世代進行選拔，但因蛋白質含量易受環境氣候及施用氮肥多寡之影響^(25,36)，故除應設置對照品種加以比較外，亦應加強栽培環境之控制。凝膠展延性與米飯食味有正相關⁽⁹⁾，即具軟膠性質的品種比中間及硬膠性質品種之米飯食味佳，而凝膠展延性之遺傳率高，在早期世代選拔應有效^(16,25)。送檢的新品系，全為軟膠性質，此亦可能為朝向優良食味選拔之結果。

綜合上述可知本次各試驗場所送檢的樣品中，糙米率以嘉義分所送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低；白米率以桃園區農業改良場送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低；完整米率以嘉義分場送檢的樣品最高，台東區農業改良場送檢的樣品最低；透明度以台東區及花蓮區農業改良場送檢的樣品最好，桃園區農業改良場送檢的樣品最差；心腹背白以高雄區農業改良場送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低；蛋白質含量以嘉義分所送檢的樣品最高，台東區農業改良場送檢的樣品最低；直鏈澱粉含量以台東區農業改良場送檢的樣品最高，花蓮區農業改良場送檢的樣品最低。同時可知目前國內梗稻育種目標，在品質方面比較著重在高碾米率、優良白米外觀、低糊化溫度、低直鏈澱粉含量、低粗蛋白質含量及軟膠性質品系之選拔，截至民國88年止，台梗系列已有台梗1號-台梗15號正式命名推廣，但為開發米食多樣化，提升稻米附加價值，建議今後亦應加強特殊用途稻米之選拔，以達促進米食消費之目的。

參考文獻

1. 台灣省政府糧食處 1997 台灣糧食統計要覽 p.35-38 台灣省政府糧食處編印。
2. 台灣省政府糧食局 1999 台灣地區糧食生產情形及業務概況 p.31-32 台灣省政府糧食局編印。
3. 江瑞拱 1996 梗稻台梗13號之育成 台東區農業改良場研究彙報 7:67-80。
4. 李廣武 1984 水稻乾燥與碾米率及稻米品質之關係 中國農業工程學報 30(2):83-89。
5. 何榮祥、洪梅珠 1995 稻穀乾燥技術與米質 台中區農推專訊 146:1-12。
6. 宋勳、許愛娜、洪梅珠 1988 台灣主要水稻推廣品種之品質與分級 p.327-340 稻米品質研討會專集 台灣省台中區農業改良場編印。
7. 林國清、侯福分、陳隆澤 1999 水稻新品種台梗17號之育成 台南區農業改良場研究彙報 36:1-19。
8. 李超運、劉瑋婷、丁全孝、鄭明欽、陳正昌、曾東海、劉大江 1998 水稻新品種台梗16號之育成及其特性 花蓮區農業改良場研究彙報 16:1-22。
9. 胡宗仁、江瑞拱 1995 梗稻台梗7號之育成 台東區農業改良場研究彙報 5:47-60。

10. 洪梅珠、宋勳、劉慧瑛、林禮輝 1989 稻米理化性質之研究 I.官能食味特性與米粒外貌及化學性質間相關之研究 台中區農業改良場研究彙報 24:53-62。
11. 洪梅珠、楊嘉凌、林再發、邱運全 1999 臺灣近年來秈稻新品系之米質 台中區農業改良場研究彙報 62:1-22。
12. 黃真生 1979 台灣秈稻栽培面積之減少及其原因之探討 中華農藝會報新 106:52-61。
13. 黃真生 1982 台灣秈稻之展望 台灣農業 18(4):38-47。
14. 郭益全、劉清 1988 米粒白堊質之遺傳 p.153-163 稻米品質研討會專集 台中區農業改良場編印。
15. 郭益全、劉清、張德梅、謝順景 1985 秈稻烹調與食用品質及穀粒性狀之遺傳 中華農業研究 34(3):243-257。
16. 郭益全、謝順景 1982 稻米粒品質之改良 II.米粒膠體硬度及顆粒澱粉含量之遺傳 中華農業研究 32(1):14-22。
17. 陳紹鉉 1979 水稻米粒澱粉醣含量及膠化溫度之遺傳研究 國立中興大學糧食作物研究所碩士論文。
18. 莊商路、林國清 1992 水稻新品種台梗8號之育成 台南區農業改良場研究彙報 29:1-22。
19. 陳貽倫 1981 稻穀胴裂與碾米損失 中國農業工程學報 27(1):40-47。
20. 陳貽倫 1983 稻穀之吸溼、胴裂與碎米 中國農業工程學報 29(2):24-35。
21. A. A. C. C. 1985. American Association of Cereal Chemists Approved Methods. 9th ed. The Association: St. Paul, MN.
22. Cagampang, G. B., C. M. Perez and B. O. Juliano. 1973. A gel consistency for eating quality of rice. J. Sci. Fd. Agri. 24:1589-1594.
23. Chamura, S., H. Kaneco and Y. Saito. 1979. Effect of temperature at ripening period on the eating quality of rice-Effect of the temperature maintained in constant level during the entire ripening period. Jpn. J. Crop Sci. 48(4):475-482.
24. Heda, G. D. and G. M. Reddy. 1986. Studies on the inheritance of amylose content and gelatinization temperature in rice (*Oryza Sativa* L.) Genet. Agr. 40:1-8.
25. Hsieh, S. C. and Y. C. Kuo. 1979. Genetical studies on protein content and other agronomic characters in the cross between indica and japonica rices. Breeding for high protein content in rice IV. Proceed Natl. Sci. Council 3(4):397-403.
26. Jennings, P. R. W. R. Coffman and H. E. Kauffman. 1979. Grain quality. p.101-120. In: IIRRI (ed.). Rice improvement. Los Banos, philippines.
27. Juliano, B. O. 1971. A simplified assay for milled rice amylose. Cereal Sci. Today 16:334-340.
28. Little, R. R., G. H. Hilder and E. H. Dawson. 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. Cereal Chem. 35:111-126.

29. McKenzie, K. S. and J. N. Rutger. 1983. Genetic analysis of amylose content, alkali spreading score, and grain dimensions in rice. *Crop Sci.* 23:306-313.
30. Resurreccion, A. P., T. Hara, B. O. Juliano and S. Yoshida. 1977. Effect of temperature during ripening on grain quality of rice. *Soil Sci. Plant Nutr.* 23(1):109-112.
31. Tashiro, T. and M. Ebata. 1976. Studies on white belly rice kernel. V. On the occurrence of white belly during the development of rice kernel, with special reference to the moisture content of kernel. *Proc. Crop Sci. Soc. Jpn.* 45(4):616-623.
32. Tashiro, T. and M. Ebata. 1979. Studies on white belly rice kernel. VI. Effect of nitrogen top dressing at heading stage on the occurrence of white belly kernel. *Jpn. J. Crop Sci.* 48(1):99-106.
33. Tashiro, T., M. Ebata and M. Ishikawa. 1980. Studies on white belly kernel. VII. The most vulnerable stage of kernel development for the occurrence of white belly. *Jpn. J. Crop Sci.* 49(3):482-488.
34. Tomar, J. B. and J. S. Nanda. 1984 Genetics of gelatinization temperature and its association with protein content in rice. *Z. Pflanzenuchtg* 92:84-87.
35. Webb, B. D. and R. A. Stermel. 1972. Criteria of rice quality. p.102-139. *In: Houston, D. F. (ed.). Rice: chemistry and technology* Am. Associ. Cereal Chemist., USA.
36. Yamashita, K. 1974. Fertilizers and rice quality. 2. Effects of nitrogen fertilizing on the eating quality and on some physico-chemical properties of rice starch. *Bulletin of the Tohoku National Agri. Exp. St.* 48:65-79.

The Grain Quality of Newly Releasing Japonica Rice Lines in Taiwan¹

Mei-Chu Hong², Chih-Sheng Sheu³, Lung-Che Chen⁴, Su-Er Chen⁵,
Gow-Ching Lin⁶, Chau-Yunn Lee⁷, Yun-Chian Chiou⁸ and Chiou-Lan Huang⁹

ABSTRACT

In the first crop of 1999, a total of 141 newly nominated japonica rice lines were collected to test their grain quality. Among these 141 samples, 23 were selected from Taoyuan District Agricultural Improvement Station (DAIS), 14 from Taichung DAIS, 32 from Chiayi Agricultural Experiment Station, 22 from Chiayi branch station, 16 from Kaohsiung DAIS, 13 from Taitung DAIS and 21 from Hualien DAIS. The results showed that there were differences in milling quality among those new lines. The coefficient of variation of head rice rate was larger than that of brown rice rate and milled rice rate. Most tested lines belonged to short grain size, and the short-medium grain size were very few. In addition, most of tested lines belonged to bold shape, and only one line belonged to intermediate shape. Among the tested lines, they had better grain appearance and lower protein content lines than Tainung 67. Most lines belonged to medium or low gelatinization temperature, low amylose content, and soft gel consistency. Samples from Chiayi Agricultural Experiment Station showed the highest value in brown rice rate, but those from Hualien DAIS showed the lowest. Sample from Taoyuan DAIS had the highest milled rice, but those from Hualien DAIS had the lowest. Samples from Chiayi branch station had the highest head rice rate, but those from Taitung DAIS had the lowest.

Samples from Taitung and Hualien DAIS had the best translucency of milled rice, but those from Taoyuan DAIS had the worst. Samples from Kaohsiung DAIS had the highest value in the sum of white belly, center and back, but samples from Hualien DAIS had the lowest. Samples from Chiayi Agricultural Experiment Station had the highest protein content, but those from Taitung DAIS had the lowest. Samples from Taitung DAIS had the highest amylose content, but those from Hualien DAIS had the lowest.

Recently, for the japonica rice, breeders focus on selecting new lines having disease-insect resistance and high eating quality. However, to expand the diversity and to stimulate the consumption of rice diet, it is important to put an emphasis on selecting specific lines, which can be used in the form of processed products.

Key words: japonica rice, grain quality.

¹ Contribution No. 0536 of Taichung DAIS.

² Associate Agronomist and Head of Crop Improvement Division of Taichung DAIS.

³ Assistant Agronomist of Taichung DAIS.

⁴ Associate Agronomist of Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI.

⁵ Assistant Agronomist of Taoyuan DAIS.

⁶ Associate Agronomist and Head of Chiayi Branch Station, Tainan DAIS.

⁷ Associate Agronomist of Hualien DAIS.

⁸ Associate Agronomist of Kaohsiung DAIS.

⁹ Associate Agronomist of Taitung DAIS.