

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE CALIDAD AMERICANA

P. Blanco¹, F. Molina², S. Martínez³, G. Carracelas⁴, W. Silvera⁵, J. Vargas⁵, M. Villalba⁵

PALABRAS CLAVE: mejoramiento genético, arroz, japónica tropical

INTRODUCCIÓN

En la zafra 2014/15 se evaluaron 1120 líneas experimentales de tipo japónica tropical (calidad americana). Estos cultivares se distribuyeron en ensayos Avanzados, Intermedios y Preliminares. Seis de los cultivares en evaluación avanzada también fueron incluidos en los ensayos internos de evaluación final y 5 de ellos en la Red Nacional de Evaluación de Cultivares. Los 177 cultivares de calidad americana en evaluación avanzada se agruparon en ensayos E5 (E5-1 y E5-2), E4 (E4-1) y E3 (E3-1 a E3-4), cumpliendo 5, 4 y 3 años de evaluación, respectivamente. Todos estos ensayos fueron sembrados en la Unidad Experimental Paso de la Laguna (UEPL) y los ensayos E5 también fueron sembrados en Paso Farías (UEPF), Artigas. Las 196 líneas experimentales en evaluación intermedia fueron distribuidas en 7 ensayos E2. Complementariamente, en la zafra 2014/15 ingresaron en evaluación preliminar 673 líneas experimentales, provenientes de cruzamientos locales, las que fueron distribuidas en 12 ensayos E1. Los ensayos E1 y E2 fueron sembrados solamente en la UEPL, con dos repeticiones. En este artículo solamente se presenta información detallada de los 54 cultivares más avanzados (E5), cuyo potencial de rendimiento ha sido destacado en zafras previas, alcanzando algunos de ellos 13-14 t/ha, en 2012/13 y 2010/11.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 2014/15, los ensayos E5, E4 y E3 fueron sembrados el 22 y 23/10/14 en la UEPL, mientras que en UEPF los ensayos E5 fueron sembrados el 3/10/14 (INIA Tacuarembó). El diseño de estos ensayos fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Por su parte, los ensayos E2 fueron sembrados el 28/10 y los E1 del 10 al 19/11, todos en UEPL. En todos los ensayos las parcelas fueron de 6 hileras de 3,4 m a 0,20 de separación y la densidad de siembra fue de 165 kg/ha. En UEPL, la fertilización basal fue realizada al voleo e incorporada con disquera, aplicándose 14,4 kg/ha de N, 37 kg/ha de P₂O₅ y 45 kg/ha de K₂O. Los ensayos recibieron dos aplicaciones de urea, en macollaje y primordio, de 60 y 27,6 kg/ha de N, respectivamente. El control de malezas en los ensayos fue realizado con una mezcla de tanque de propanil + quinclorac + clomazone + pirazosulfurón (3,8 + 1,7 + 0,80 l/ha + 55 g/ha). En UEPF, la fertilización basal fue con 18 kg/ha de N, 46 kg/ha de P₂O₅ y 36 kg/ha de K₂O, realizándose luego dos aplicaciones de urea de 32 y 23 kg/ha de N cada una. En este caso, el control de malezas se realizó con una aplicación pre emergente de glifosato + clomazone (4 + 0,84 l/ha) y una aplicación post emergente de clomazone + penoxulam (0,6 + 0,175 l/ha).

Por razones de espacio, en este artículo sólo se presentan los cuadros con la información y análisis estadísticos correspondientes a la zafra 2014/15 de los ensayos E5 (UEPL y UEPF), así como un resumen de los 5 años de evaluación en UEPL para los cultivares de mayor rendimiento. En los cuadros de la zafra 2014/15 se incluye información de los análisis de varianza, indicándose si existieron diferencias significativas para cultivares o repeticiones, a través del nivel de probabilidad (diferencias significativas: 0,05 > P > 0,01; muy significativas: P < 0,01). También se incluyen el Coeficiente de Variación (CV%) y la Mínima Diferencia Significativa (MDS P < 0,05). Los signos de "+" y "-" indican diferencias significativas de cada cultivar con el testigo INIA Tacuarí, en la respectiva columna de medias. Se evaluó rendimiento, calidad industrial y culinaria, características agronómicas e incidencia de enfermedades del tallo al final del ciclo. Esta última evaluación, al igual que la de *Pyricularia*, se realizó por el Sistema de Evaluación Estándar (SEE), con escala de 0 a 9. La información de resistencia a *Pyricularia* proviene del vivero con inoculación artificial.

¹ Ing. Agr., M. Sc., INIA. Programa Arroz, pblanco@inia.org.uy

² Ing. Agr., INIA. Programa Arroz, fmolina@inia.org.uy

³ Ing. Agr., Dr., INIA. Programa Arroz, smartinez@inia.org.uy

⁴ Ing. Agr., INIA. Programa Arroz, gcarracelas@inia.org.uy

⁵ Asistente de Investigación / Asistente de Laboratorio, INIA. Programa Arroz.

RESULTADOS

A. Cultivares E5, zafra 2014/15. E5-1: En la zafra 2014/15, los rendimientos promedio de los ensayos E5-1 localizados en UEPL y UEPF fueron similares, con 10,1 y 9,9 t/ha, respectivamente, con excelente calidad molinera. En UEPL, el máximo rendimiento fue alcanzado por la línea L9576 (11,5 t/ha), la cual superó significativamente a INIA Tacuarí (10 t/ha) y a El Paso 144 (9,1 t/ha) y produjo 9% más que Parao (10,5 t/ha). L9576 presentó buena sanidad en tallos, resistencia a *Pyricularia* en hoja y muy buena calidad en ambas localizaciones. En UEPF, el máximo rendimiento fue alcanzado por INIA Olimar (12,8 t/ha), seguida de la línea L9325 (11,7 t/ha), la cual también se destacó en UEPL (Cuadro 1).

Cuadro 1. Evaluación Avanzada, E5-1, 2014/15. Rendimiento y calidad molinera en UEPL y UEPF y características agronómicas en UEPL, para las 12 líneas más productivas y testigos.

N° Cultivar	Rendimiento kg/ha			Flor. Días	Altura cm	Scl (1)	Rhizo. (1)	Pyri (1) hoja	B Total %		Entero %		Yesado %	
	PL	PF	Media						PL	PF	PL	PF	PL	PF
32 INIA Olimar	10588	12798 +	11693	93 +	85	3.0	2.7 -	7.0	68.5 -	68.4 -	65.2 -	65.6 +	0.7 -	1.8 -
11 L 9325	10845	11653 +	11249	98 +	79 -	2.7	2.3 -	0.0	70.2 -	69.4 -	61.6 -	62.5	5.7 +	4.9
26 L 9576	11447 +	10884 +	11166	101 +	86	2.7	3.7 -	0.0	69.5 -	68.7 -	65.4 -	66.6 +	3.1	1.6 -
7 L 9389	10416	11310 +	10863	99 +	71 -	3.0	3.7 -	0.0	69.4 -	69.2 -	63.2 -	65.1	6.7 +	6.6
28 L 9595	10572	11085 +	10829	100 +	72 -	2.3	5.3	0.5	71.4	69.8	67.8	64.3	0.7 -	1.3 -
6 L 9395	10689	10882 +	10786	98 +	77 -	2.7	3.0 -	0.0	70.6	68.6 -	67.2	65.1	3.0	4.5
9 L 9375	10049	11327 +	10688	98 +	69 -	3.3	4.3 -	0.5	71.2	69.2 -	65.6 -	64.7	3.1	3.4 -
10 L 9312	10529	10309 +	10419	99 +	78 -	4.0	5.7	0.0	71.0	69.4 -	67.7	64.2	2.9	6.5
27 L 9563	10025	10698 +	10362	100 +	76 -	2.3	4.0 -	0.5	69.7 -	69.1 -	63.0 -	65.4	3.5	1.9 -
25 L 9555	10229	10461 +	10345	99 +	74 -	2.7	4.3 -	0.5	70.1 -	69.1 -	63.6 -	63.0	5.6 +	5.1
31 El Paso 144	9084	11573 +	10329	99 +	85	3.3	4.7	7.0	69.7 -	68.7 -	66.1	66.5 +	1.4	5.8
23 L 9556	10338	10289 +	10313	96 +	73 -	2.7	2.7 -	0.0	70.1 -	68.4 -	62.1 -	59.2 -	2.8	2.7 -
16 L 9430	10639	9844 +	10242	97 +	84	3.3	2.7 -	0.0	71.3	69.4 -	67.4	65.1	1.4 -	2.2 -
1 L 9261	9878	10497 +	10188	97 +	83	2.0 -	2.7 -	1.0	70.4 -	69.4 -	66.6	63.4	0.6 -	2.4 -
30 Parao	10487	9870 +	10179	97 +	71 -	3.3	3.7 -	0.5	70.1 -	68.3 -	66.9	64.6	1.6	2.4 -
29 INIA Tacuarí	10053	7591	8822	89	87	3.7	6.7	0.5	71.4	70.2	67.9	63.2	2.6	7.0
Media	10053	9873	9963	97	77	3.0	3.9	0.6	70.3	68.9	65.5	63.8	2.7	4.1
P Bloque	0.006	0.000		0.024	0.102	0.112	0.341		0.831	0.000	0.675	0.000	0.000	0.000
P Cultivar	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.025		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV%	6.0	10.1		1.2	5.1	28.4	37.0		0.8	0.6	1.8	2.1	16.9	17.3
MDS 0.05	983	1625		2.0	6.4	1.4	2.3		0.9	0.6	1.9	2.2	1.6	2.5

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 0 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

E5-2. En la zafra 2014/15, los rendimientos promedio de los ensayos E5-2 localizados en UEPL y UEPF fueron de 9,9 y 9,3 t/ha, respectivamente, mostrando también muy buena calidad molinera y aspecto de grano. En UEPL, el máximo rendimiento fue alcanzado por la línea L9736 (10,8 t/ha), superando significativamente a INIA Tacuarí y El Paso 144 (9,7 t/ha), destacándose también L9734 y L9747. Esta última alcanzó el máximo rendimiento en UEPF, donde un numeroso grupo, en el que se encuentran L9736 y L9734, superó significativamente a INIA Tacuarí. El rendimiento de L9747 también superó al de El Paso 144, manteniendo excelente calidad en ambas localizaciones (Cuadro 2).

B. Comportamiento en las últimas zafras. Si bien varias líneas E5 habían mostrado un alto potencial de rendimiento, algunas de ellas habían presentado alta incidencia de yesado en 2011/12 y 2013/14. Esto debe ser relativizado respecto a INIA Tacuarí, que también presentó alto yesado en esas zafras. En el Cuadro 3 se observa la información de las variables evaluadas en los 5 años para las 18 líneas E5 más productivas y los testigos. Líneas de alta productividad como L9557, L9404 y L9389 mantuvieron un alto promedio de yesado en los 5 años (12,9 a 16,7%), frente a 7,4% de INIA Tacuarí. De todas formas, líneas como L9752, L9556 y L9576 mantienen buena productividad con buen rendimiento industrial y % de yesado similar o inferior al de INIA Tacuarí. L9747, de alto potencial de rendimiento, si bien promedió un porcentaje de yesado mayor al de INIA Tacuarí, mostró excelente calidad en 2014/15 y en las dos últimas zafras en las que fue incluida en la Red de Evaluación. En dos de los años se realizó una buena evaluación de resistencia a *Pyricularia* en cuello de panoja, promediando los testigos El Paso 144 e INIA Olimar lecturas de 9, INIA Tacuarí 8 y Parao 5,5. Algunas de las líneas mencionadas aportan mayor resistencia a este patógeno en cuello de panoja que Parao.

Cuadro 2. Evaluación Avanzada, E5-2, 2014/15. Rendimiento y calidad molinera en UEPL y UEPF y características agronómicas en UEPL, para las 12 líneas más productivas y testigos.

N° Cultivar	Rendimiento kg/ha			Flor. Días	Altura cm	Scl (1)	Rhizo. (1)	Pyri (1) hoja	B Total %		Entero %		Yesado %	
	PL	PF	Media						PL	PF	PL	PF	PL	PF
22 L 9747	10519	11323 + 10921		100 +	82	2.0	2.0 -	0.5	71.8 +	69.5	69.8 +	66.6 +	2.9	3.2 -
19 L 9736	10800 +	10417 + 10609		103 +	88	2.7	5.3	0.5	69.9 -	67.8 -	65.9	64.4 +	4.0	4.0
28 Parao	10431	10667 + 10549		99 +	83	2.3	4.3 -	0.0	69.7 -	68.3 -	66.2	63.7	2.6 -	1.9 -
18 L 9734	10697	9779 + 10238		101 +	88	2.7	6.3	0.0	69.9 -	69.1	66.3	64.2	6.1 +	3.1 -
24 L 9752	10188	10230 + 10209		99 +	89	2.3	4.3 -	0.0	71.3	69.4	69.8 +	66.5 +	1.8 -	2.2 -
23 L 9748	9891	10455 + 10173		101 +	81	3.0	6.0	0.5	69.1 -	68.2 -	62.6 -	64.0	5.7 +	2.3 -
11 L 9651	10386	9865 + 10126		97 +	80 -	2.7	4.7 -	0.5	70.2 -	68.9	63.7 -	58.1 -	4.4	5.4
31 Arrayán	10539	9635 + 10087		97 +	95 +	2.7	3.7 -	0.0	69.5 -	68.1 -	64.0 -	64.6 +	1.8 -	3.6
2 L 9610	10283	9784 + 10034		96 +	77 -	2.7	3.0 -	0.0	69.9 -	68.0 -	64.7 -	62.7	4.2	4.6
17 L 9722	9458	10549 + 10004		100 +	77 -	3.0	2.3 -	0.0	71.0	69.9	66.2	63.0	2.1 -	3.0 -
26 L 9765	10295	9682 + 9989		96 +	85	2.0	4.3 -	0.5	70.1 -	68.5 -	66.8	65.2 +	1.3 -	1.7 -
9 L 9644	10287	9541 + 9914		99 +	76 -	2.7	3.3 -	0.0	71.5	70.6 +	69.2 +	67.5 +	2.7 -	3.4
25 L 9763	10167	9505 + 9836		101 +	81	2.7	3.7 -	0.0	70.8	69.0	68.7	66.2 +	3.8	2.1 -
6 L 9620	10261	9410 + 9836		96 +	87	2.0	2.3 -	0.0	70.5	68.2 -	67.6	64.6 +	1.6 -	3.5
29 El Paso 144	9689	9351 + 9520		100 +	88	3.7	4.7 -	6.0	69.8 -	69.4	67.5	65.6 +	1.6 -	3.6
32 INIA Olimar	9637	9105 9371		93 +	86	3.3	4.3 -	6.0	68.6 -	67.6 -	65.3 -	65.2 +	0.7 -	0.8 -
27 INIA Tacuarí	9665	7591 8628		91	86	2.7	7.3	0.5	71.0	69.3	67.4	62.7	3.9	5.1
Media	9875	9337 9606		98	83	2.5	4.0	0.5	70.5	68.8	66.9	64.4	2.6	3.0
P Bloque	0.019	0.193		0.220	0.099	0.430	0.202		0.158	0.024	0.080	0.065	0.000	0.440
P Cultivar	0.007	0.000		0.000	0.000	0.043	0.012		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV%	6.9	10.7		1.1	4.8	26.7	36.0		0.6	0.6	1.4	1.5	13.5	12.6
MDS 0.05	1117	1635		1.8	6.4	1.1	2.3		0.7	0.7	1.6	1.6	1.3	1.3

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 0 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

Cuadro 3. Evaluación Avanzada, E5-1 y E5-2. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas (5 años) en Paso de la Laguna, para las 18 líneas experimentales E5 de mayor rendimiento y testigos.

Ensayo N°	Cultivar	Rend.		Flor. Días	Altura cm	Scl (1)	Rhizo. (1)	Pyri (1)		B Tot.	Entero	Yesa.	Álcali	Amilo
		kg/ha	%Tcrí					hoja	pan					
E5-1	22 L 9557	10945	125	100	74	4.0	2.5	0.6	6.0	69.5	63.0	16.7	5.3	18.1
E5-2	22 L 9747	10860	124	102	82	3.2	1.8	1.1	3.0	71.0	67.2	10.9	5.1	20.7
E5-1	5 L 9404	10751	122	101	78	3.7	1.9	0.5	5.0	69.7	61.1	13.3	5.0	18.6
E5-2	2 L 9610	10697	122	98	80	3.9	2.0	0.9	2.5	68.2	59.6	11.4	5.0	18.6
E5-1	7 L 9389	10568	120	102	78	3.8	1.3	1.4	3.0	68.5	59.7	12.9	5.2	18.3
E5-1	23 L 9556	10515	120	99	76	3.9	2.3	0.9	6.0	69.6	61.1	6.3	5.1	18.4
E5-1	11 L 9325	10510	120	101	82	3.7	1.4	0.8	2.0	70.1	61.1	12.5	5.0	18.5
E5-1	6 L 9395	10507	120	101	81	4.1	2.5	1.3	0.5	70.5	64.9	11.0	5.1	17.6
E5-2	24 L 9752	10477	119	102	82	3.6	2.9	0.1	2.0	71.3	67.8	7.4	5.1	20.4
E5-2	4 L 9617	10462	119	100	85	3.7	1.4	1.3	3.5	69.3	63.4	8.6	5.0	19.9
E5-2	1 L 9606	10357	118	99	85	3.5	3.6	1.0	1.5	69.0	61.8	10.1	5.0	18.7
E5-2	6 L 9620	10338	118	100	87	3.5	1.3	0.9	2.5	69.5	64.1	8.6	5.1	19.5
E5-2	13 L 9656	10305	117	103	81	4.5	2.8	2.6	1.5	69.4	62.5	7.9	5.1	19.6
E5-1	26 L 9576	10298	117	103	86	4.0	2.6	0.9	2.5	68.9	64.2	4.8	5.4	19.3
	INIA Olimar	10220	116	100	85	4.7	2.7	7.0	9.0	68.1	63.3	2.7	6.5	18.3
E5-1	16 L 9430	10210	116	101	83	4.0	2.7	0.6	4.0	70.9	65.2	6.1	5.0	20.5
	Parao	10199	116	101	78	3.9	2.8	1.4	5.5	69.0	63.3	7.4	5.0	18.9
E5-1	2 L 9262	10131	115	100	84	4.5	3.0	1.6	6.0	69.9	62.3	4.8	5.0	18.3
E5-2	16 L 9717	10056	114	108	77	3.8	2.3	1.5	0.0	71.7	66.7	4.4	5.1	18.6
E5-1	28 L 9595	10051	114	102	75	3.9	2.4	1.0	6.0	71.2	65.1	2.6	5.0	18.2
	El Paso 144	9076	103	103	88	5.2	2.0	6.8	9.0	68.8	63.6	4.3	6.3	18.7
E5-2	31 Arrayán	8945	102	102	91	3.8	1.9	0.0	0.5	68.2	59.9	6.2	6.2	19.0
	INIA Tacuarí	8784	100	94	85	5.1	4.5	2.0	8.0	70.4	63.9	7.6	5.0	19.1

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 0 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

CONCLUSIONES

En base a la información generada, se coordinará con la Unidad Técnica de Semillas para continuar o iniciar la purificación y multiplicación de algunas líneas E5, como L9576, L9752 y L9747, que mejoran la resistencia a Brusone en cuello de panoja respecto a Parao, con rendimientos similares a 8% superiores a esta variedad.