

Nuevo cultivar de soja de la EEAOC: Yanasu RR

José R. Sánchez*, F. Ledesma*, V. González**, L. Daniel Ploper** y M. R. Devani*

RESUMEN

Durante las últimas décadas, el cultivo de la soja a nivel mundial tuvo un crecimiento tanto en superficie, como en productividad. En la Argentina sucedió de igual manera, particularmente a comienzos de este siglo, como resultante del uso de alta tecnología, convirtiendo a este cultivo y a sus subproductos en el pilar del sistema grano-rio y exportador. El desarrollo del Noroeste Argentino (NOA) coincidió con el proceso a nivel nacional. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) de Tucumán buscó permanentemente producir cultivares adaptados a esta zona, siendo este el principal objetivo del subprograma Mejoramiento Genético del Proyecto Soja. Yanasu es una nueva variedad de soja liberada por la EEAOC, que completa su madurez fisiológica a los 123 días de su siembra (pertenece al grupo de madurez VIII corto) y que logra excelentes potenciales de rendimiento. Fue obtenida a través de cruzamiento y posterior avance generacional en la subestación de Monte Redondo (San Agustín, Tucumán). Yanasu RR fue sometida a ensayos comparativos de rendimiento (ECR) en cuatro diferentes sitios del área sojera tucumana durante la campañas 2005/2006 y 2006/2007, alcanzando rendimientos superiores a los testigos en la mayoría de los ensayos. Exhibe, entre otras características, baja o nula dehiscencia de vainas y un peso de 1000 semillas de 162,6 gramos. En cuanto a su sanidad, se destaca su tolerancia a las enfermedades cancero del tallo y mancha ojo de rana, así como ante patógenos de semillas como *Cercospora kikuchii*, *Alternaria* spp. y *Macrophomina* spp. Desde 2009/2010 se la incluyó en la Red de Evaluación de Variedades Comerciales del NOA, destacándose por encima del testigo en 12 localidades de la región, con un excelente potencial de rendimiento.

Palabras clave: soja, variedad, grupo VIII de madurez, Noroeste Argentino, resistencia al glifosato.

ABSTRACT

New soybean cultivar released by the EEAOC: Yanasu RR

In recent decades, soybean planted area, production, and productivity have increased worldwide. This has also occurred in Argentina, especially during the last century, based on the use of high technology, which has turned this crop and its products into the cornerstone of grain and exportation systems. The development of this crop in North Western Argentina has coincided with the process at the national level. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) from Tucumán is constantly producing new technology, partly through the generation of new varieties adapted to this area. Yanasu is a new soybean variety released by the EEAOC, with 123 days to physiological maturity (it belongs to early maturity group VIII) and excellent yield potential. It was obtained by parental crossing and subsequent generation advance at Monte Redondo sub-station, in San Agustín, Tucumán. Comparative yield trials were conducted at four different sites in the soybean area in Tucuman during the 2005/2006 and 2006/2007 seasons. Yanasu presented higher yields than the control in most trials. Among other characteristics, it showed very good resistance to shattering and lodging and a 1000 seed weight of 162.6 grams. As for its sanitary conditions, it exhibited an outstanding tolerance to stem cancer disease and frog eye spot, as well as to seed pathogens such as *Cercospora kikuchii*, *Alternaria* spp. and *Macrophomina* spp. Since the 2009/2010 season, Yanasu has been included in the evaluation network of commercial varieties in North Western Argentina, and has proven to have an excellent yield potential, outdoing that of the control at over a dozen sites in the region.

Key words: soybean, variety, maturity group VIII, North Western Argentina, glyphosate resistance.

* Sección Granos, Forrajerías y Cultivos Industriales, EEAOC. granos@eeaoc.org.ar

** Sección Fitopatología, EEAOC.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el cultivo de la soja (*Glycine max* L. Merrill) experimentó, en varios aspectos, un crecimiento a nivel mundial. La Argentina acompañó esta expansión, basándose principalmente en mejoras de productividad, inversiones en infraestructura y desarrollo de tecnología, en la mayoría de los eslabones de su cadena productiva. Así, el cultivo de soja se convirtió en el motor del cambio del sector agropecuario argentino. A su vez, esto derivó en que el complejo oleaginoso argentino, con la soja como bastión, se transformara en el más competitivo del mundo (Pérez, 2010). Tan es así, que diferentes guarismos posicionan a la Argentina como el tercer productor mundial de grano, harina y aceite de soja, y el primer exportador mundial de harina y aceite de esta oleaginosa (USDA, 2010a). A pesar que más del 95% de la harina y entre un 70% y 85% del aceite se exportan, en las últimas campañas viene creciendo el consumo interno de harina y especialmente el de aceite (Pérez, 2010). Un dato interesante es que nuestro país no solo se destaca en la producción y exportación de granos de soja y sus derivados directos; en el trienio 2007-2010 se convirtió en uno de los cuatro principales países productores de biodiesel del mundo, y en el exportador número uno (USDA, 2010b).

Diferentes estudios certifican el nivel de desarrollo del cultivo de soja logrado en el país. Analizando solamente el período 1990/1991-2009/2010, la tasa de crecimiento anual promedio del área sembrada fue del 7,3% (Pérez, 2010), llegando a ocupar en la campaña 2009/2010 casi 19 millones de hectáreas. Esto representa más del 50% de la superficie cultivada del país, según la Bolsa de Cereales de Buenos Aires (Ploper, 2011) y marca una tendencia a futuro. Lo remarcable es que la soja se ha transformado en el principal cultivo del país, no solamente en función de la superficie sembrada, sino también del valor de su producción. Esta creció a un ritmo promedio anual de 8,29% en la última década y lo positivo es que los rindes, además de ser crecientes, presentan una menor variabilidad si se los compara con los de décadas anteriores (Ploper, 2011).

El cultivo de soja en el Noroeste Argentino (NOA), que comprende las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca y Santiago del Estero -este y oeste-, no fue ajeno a estos avances en el orden nacional, comenzando a adquirir importancia a partir de la década de 1960. Desde ese entonces, los sistemas de producción de soja en esta región experimentaron cambios sustanciales, incluidos los referidos a sistemas de labranza, uso de determinados grupos de madurez y variedades, distancia entre líneas de siembra, nutrición, riego, control de malezas, producción de semilla, sistemas de cosecha, etc. (Devani et al., 2007). Esto quedó demostrado en las tasas de crecimiento anual promedio del área sembrada y de la producción de soja durante el período 1970-2006, las cuales fueron 16,26% y 18,72%, respectivamente. Asimismo,

la productividad, reflejada en los rindes por superficie, fue creciendo, en este caso a un ritmo del 2,28% en promedio por año durante las últimas tres décadas, alcanzando un rendimiento promedio de 2,69 t/ha en el ciclo 2005/2006 (Devani et al., 2007). Esta mayor productividad se logró mediante un correcto mejoramiento genético, entre otras medidas, que dio lugar a la liberación frecuente de nuevos cultivares adaptados a la región.

Desde la década de 1980 y hasta mediados de la década del 1990, en el NOA se emplearon básicamente variedades de los grupos de maduración VIII y IX (Devani et al., 2007). A partir de allí, hubo profundos cambios tanto en las variedades como en los GM utilizados en la región, condicionados por modificaciones del ambiente, los sistemas de labranza conservacionista, la presencia de nuevas epifitias en la región y la aparición de variedades transgénicas (Devani et al., 2004). La consecuencia sobre la duración del ciclo de los cultivares fue su acortamiento, ya que los ambientes se habían vuelto más favorables para los GM VI, VII y GM VIII corto.

Al igual que en el resto de la Argentina, el eje central del sector granario en Tucumán es la soja. Desde sus comienzos en la provincia (cuando ocupaba espacios anteriormente destinados a explotaciones ganaderas y sembrados de poroto), hubo un crecimiento leve pero constante del área ocupada con esta especie. Su expansión se basó en la incorporación de áreas marginales para la agricultura y en el avance sobre otros cultivos, principalmente maíz (Fandos et al., 2005), como así también en la introducción y selección de variedades adaptadas a la provincia. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) incluyó, de esta manera, a cultivares convencionales principalmente del GM VIII (tales como C. Stuart, IAC-4, Dowling, Lax, etc.) y algunos del GM VII (Halesoy 71 y Bragg, por ejemplo). Luego, durante el período comprendido entre las campañas 1991/1992 y 2009/2010, el incremento fue más notorio, aumentando un 242% la superficie con la oleaginosa (Pérez, 2010), siendo el transgen de resistencia al glifosato el principal salto productivo. Durante este mismo lapso, avanzó en detrimento de áreas ocupadas por otros cultivos, llegando a desplazar a la caña de azúcar, la cual históricamente ocupaba el primer lugar en superficie en Tucumán (Fandos et al., 2005). La EEAOC ya contaba en ese período con un programa de mejoramiento genético propio, del cual se obtuvieron los cultivares convencionales Tuc G-16 y Monte Redondo y las variedades resistentes al glifosato Qaylla y Munasqa. Todas ellas pertenecen al GM VIII, a excepción de Qaylla (GM VII).

En la última década se registró la mayor expansión en la provincia, pero también se alcanzó la estabilidad respecto a la superficie dedicada al cultivo (en aproximadamente 270.000 ha). Esta situación puede alterarse según las modificaciones en los precios del producto y de los insumos, tanto de la soja como de los de cultivos con los que limita geográficamente, principalmente la caña de azú-

car. Esta variación también está asociada con la práctica de rotar los cañaverales con soja para favorecer el manejo de malezas (Fandos y Scandaliaris, 2009). En la actualidad, los cultivos de granos abarcan más del 65% de la superficie agrícola tucumana (Pérez, 2010).

Dada esta evolución y tendencia, se desprende que las posibilidades de acrecentar la producción de soja en el NOA estarán sustentadas, en gran parte, por incrementos en la productividad, los que podrán darse por ajustes del paquete tecnológico o por mejoras genéticas (Devani *et al.*, 2007). Este es uno de los objetivos de la Sección Granos de la EEAOC, que hace aproximadamente 50 años instauró el Subprograma de Mejoramiento Genético de Soja, siendo pionera en la región y en el país. El subprograma se inició con la introducción de materiales desde el extranjero y su posterior selección y liberación, para suplir las necesidades provinciales en cuanto a adaptación agro-nómica y resistencia a las enfermedades que se fueron presentando. Luego, en la década del 70, se empezó la búsqueda de variedades propias a través de metodologías de mejoramiento genético clásico. Esto permitió la obtención de varios cultivares convencionales y, en la actualidad, de variedades transgénicas resistentes al herbicida glifosato. Entre estas últimas se destaca Munasqa RR, que presenta una gran adaptación al estrés hídrico y térmico en distintas etapas del cultivo, tornándola una variedad muy defensiva especialmente durante el crecimiento vegetativo, lo que le proporciona una gran estabilidad de rendimiento (Devani *et al.*, 2002). Su impacto, tanto en el NOA como en el Noreste Argentino (NEA), le permitió trascender las fronteras del país, llegando a países vecinos que la implantaron en zonas agrícolas disímiles a las tucumanas, pero con ajustes en el manejo agronómico que le permitieron expresar su potencialidad.

El Proyecto Soja de la Sección Granos, a través del subprograma de Mejoramiento Genético de Soja, continúa en la búsqueda de nuevas y mejores variedades, que se adapten a una amplia gama de ambientes de nuestra zona

y que generen mayores rindes. Fruto de este trabajo es la liberación de un nuevo material, llamado Yanasu, con mejor adaptación a la situación actual por pertenecer al GM VIII corto y con un potencial de rendimiento superior al de sus antecesores.

MATERIALES Y MÉTODOS

La variedad Yanasu RR proviene del cruzamiento realizado entre las variedades Dowling y A 8000 RG en la campaña 1999/2000 en la Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín (Departamento Cruz Alta, Tucumán, R. Argentina). Ambos progenitores pertenecen al GM corto VIII y son de crecimiento determinado. Dowling es un material convencional, mientras que la variedad A 8000 RG es resistente al glifosato. La primera fue introducida y seleccionada por técnicos de la EEAOC, a fines de la década del 80 en Tucumán, y la segunda fue obtenida por medio de hibridación por un semillero privado. La semilla generada en esta crusa fue avanzada de F1 a F4 en el campo de cría en la misma subestación, empleándose la metodología de Pedigree con algunas modificaciones para el proceso de selección (Norman, 1983). En la Tabla 1 se presenta el esquema de obtención del material Yanasu.

Durante la campaña 2004/2005, la línea Dw80 00 – 011131 fue seleccionada del campo de cría como línea de características sobresalientes. En las campañas 2005/2006 y 2006/2007, comenzó a ser evaluada como línea avanzada en Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR), realizados en las localidades de San Agustín (dpto. Cruz Alta), La Cruz (dpto. Burruyacu) y La Cocha (dpto. La Cocha), de la provincia de Tucumán.

La fecha de siembra de los ensayos realizados en la localidad de La Cocha fueron el 20/12/2005 y el 19/12/2006 en la campaña 2005/2006 y 2006/2007, respectivamente. En la localidad de La Cruz, estas fueron el 09/12/2005 en la campaña 2005/2006 y el 22/12/2006 en la campaña 2006/2007. Para la localidad de San Agustín,

Tabla 1. Esquema de obtención del nuevo cultivar de soja Yanasu RR.

Campaña	Procedimiento	Semilla obtenida
1999/2000	Cruzamiento Dowling x A 8000 RG	F 1
2000/2001	F 1	F 2
2001/2002	F 2 (Dw80 00 - 01)	F 3
2002/2003	F 3 (Dw80 00 – 0111)	F 4
2003/2004	F 4 (Dw80 00 – 01113)	F 5
2004/2005	F 5 (Dw80 00 – 011131)	F 6
2005/2006	Siembra de parcela de primera multiplicación y verificación de estabilidad (mayo de 2006). ECR San Agustín (Cruz Alta), La Cruz (Burruyacu) y La Cocha (La Cocha).	
2006/2007	ECR San Agustín (Cruz Alta), La Cruz (Burruyacu) y La Cocha (La Cocha).	

las fechas fueron el 14/12/2005 y 15/12/2006 en las campañas 2005/2006 y 2006/2007, respectivamente.

Los ECR estuvieron constituidos por 27 genotipos, tanto en la campaña 2005/2006 como en la campaña 2006/2007. Participaron en estos ECR las líneas avanzadas más destacadas del Subprograma de Mejoramiento de Soja de la EEAOC y las variedades de mayor difusión en la región, incluyendo cinco testigos representativos de los grupos de maduración VI, VII y VIII. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar completamente aleatorizados, con tres repeticiones, donde las parcelas experimentales estuvieron constituidas por dos líneas de 5 m de largo, separadas 0,52 m entre sí ($10,4 \text{ m}^2$). Los resultados obtenidos de los ensayos fueron analizados estadísticamente a través del análisis de la varianza y se utilizó el test de Fisher para la comparación de medias DLS (5%).

La siembra se realizó con sembradora de ensayos de cinco tachos para siembra directa y la densidad poblacional utilizada fue de 270.000 plantas logradas por hectárea (14 plantas/m a 0,52 m entre líneas). El control químico de malezas y plagas se efectuó siguiendo el mismo criterio que se utiliza en lotes comerciales. Periódicamente se realizaron observaciones fenológicas, fenométricas y agronómicas de los materiales bajo estudio.

En la campaña 2007/2008, este cultivar se incluyó en ensayos en macroparcelas en dos localidades del área sojera de Tucumán, incluidas en la Red de Evaluación de Variedades Comerciales del NOA. A partir de la campaña siguiente, se integró a la totalidad de estos ensayos. La distribución y ubicación de las macroparcelas fueron las siguientes: cinco en la provincia de Tucumán (Garmendia-Arenales, La Cruz, La Virginia, La Cocha y San Agustín), una en el sudeste de Catamarca (Los Altos), tres en el oeste de Santiago del Estero (La Fragua, El Palomar y Javicho) y ocho en la provincia de Salta (San Lorenzo, Olleros, Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán-Rosario de la Frontera, Tollocche, Ballivián Este y Ballivián Oeste).

Cada macroparcela abarcó una superficie aproximada de 1500 m² por cultivar, sembradas a una distancia de 0,52 m entre líneas, e intercalando los testigos con las variedades evaluadas. Las macroparcelas fueron cultivadas y manejadas con los mismos criterios agronómicos de los productores de cada localidad.

Con los datos de rendimiento obtenidos en cada localidad, se procedió a estandarizar los rendimientos obtenidos por medio de un índice de normalización. Dicho

índice fue calculado a partir de la semisuma de los testigos pareados, dividida en el promedio general del testigo para cada localidad. Posteriormente, se procedió a calcular el rendimiento normalizado de cada variedad mediante el cociente entre el rendimiento obtenido y el índice de normalización. Finalmente, se promediaron los rendimientos normalizados de las variedades a lo largo de todas las localidades donde el cultivar estuvo presente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la planta

Las características descriptivas del nuevo material se presentan en las Tablas 2 y 3.

Comportamiento sanitario

El comportamiento de la variedad Yanasu RR y de tres testigos frente a las enfermedades de soja de mayor importancia en el NOA, se resume en las Tablas 4 y 5.

Tabla 2. Características de la planta de la variedad Yanasu RR.

Grupo de maduración	VIII
Crecimiento	Determinado
Color de la hoja	Verde intermedio
Color de flor	Blanca
Color de hipocótilo	Verde (Davis)
Color de pubescencia	Gris
Días a floración	47
Días a madurez fisiológica	123
Altura media de planta	80 cm
Resistencia al desgrane	Muy buena

Tabla 3. Características de la semilla de la variedad Yanasu RR.

Forma	Esférica
Color tegumento	Amarillo
Brillo tegumento	Opaco
Color hilo	Castaño claro ("buff")
Test peroxidasa	Positivo
Peso de 1000 semillas	162,6 g
Tenor aceite	19,70%
Tenor proteínas	32,93%

Tabla 4. Comportamiento de la variedad Yanasu RR y de tres testigos frente a las enfermedades de soja más comunes en el NOA.

Enfermedades	Reacción			
	Yanasu RR	A 8000	Munasqa	A 6401 RG
Cancro del tallo (<i>Diaporthe phaseolorum</i> var. <i>caulivora</i>)	R	R	R	R
Mancha ojo de rana (<i>Cercospora sojina</i>)	MR	R	R	R
Síndrome de la muerte súbita (<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>glycines</i>)	MS	S	MR	MR
Tizón bacteriano (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i>)	MS	S	MS	MS
Mildiu (<i>Peronospora manshurica</i>)	MS	S	MR	MR

R: resistente; MR: moderadamente resistente; MS: moderadamente susceptible y S: susceptible.

Tabla 5. Comportamiento de la variedad Yanasu RR frente a los patógenos de semilla de soja más comunes en el NOA.

Patógeno	Porcentaje de infección*
<i>Phomopsis</i> spp.	20,90%
<i>Cercospora kikuchii</i>	0,30%
<i>Fusarium</i> spp.	12,10%
<i>Alternaria</i> spp.	0,00%
<i>Macrophomina</i> spp.	1,30%

*Porcentajes promedio de infección registrados para cada patógeno durante la campaña 2006/2007, en cuatro localidades de Tucumán (San Agustín, La Cruz, Piedrabuena y La Cocha).

Como se ilustra en Tabla 4, el cultivar Yanasu RR presenta un muy buen comportamiento frente a las principales enfermedades de la soja de la región, siendo resis-

Tabla 6. Valores promedio del peso de 1000 semillas y porcentajes de aceite y proteína de la variedad Yanasu RR y de tres testigos, evaluados durante las campañas 2005/2006 y 2006/2007 en tres localidades de Tucumán.

Localidad	Campaña	Cultivar	Peso 1000 semillas (g)	Aceite (%)	Proteína (%)
La Cocha	2005/2006	Yanasu	155,50	19,49	32,47
		A 8000	158,60	20,27	33,54
		AW 7110	171,20	19,73	34,50
		Munasqa	137,80	19,45	34,51
	2006/2007	Yanasu	189,70	19,19	33,35
		A 8000	172,80	20,34	33,92
		AW 7110	175,80	19,30	32,86
		Munasqa	139,20	18,98	34,41
La Cruz	2005/2006	Yanasu	146,10	19,89	32,94
		A 8000	148,10	21,27	34,30
		AW 7110	147,80	21,54	33,47
		Munasqa	129,10	20,46	34,14
	2006/2007	Yanasu	145,20	19,74	32,97
		A 8000	160,40	21,96	32,79
		AW 7110	165,40	18,87	32,84
		Munasqa	155,10	20,81	33,71
San Agustín	2005/2006	Yanasu	157,00	20,26	32,86
		A 8000	159,50	21,82	30,64
		AW 7110	175,70	20,72	32,37
		Munasqa	142,40	20,95	32,41
	2006/2007	Yanasu	161,50	20,20	32,98
		A 8000	176,40	21,89	32,02
		AW 7110	186,00	21,01	32,22
		Munasqa	153,70	21,88	32,74
Promedio de seis ECR	Yanasu	162,63	19,70	32,93	
	A 8000	170,32	21,15	32,87	
	AW 7110	142,88	20,20	33,04	
	Munasqa	159,17	20,42	33,65	

tente al cáncer del tallo y moderadamente resistente a la mancha ojo de rana. Considerando otras enfermedades que afectan al cultivo, la nueva variedad se manifiesta moderadamente susceptible al mildiu, al síndrome de la muerte súbita y al tizón bacteriano. En los casos de los patógenos *Cercospora kikuchii*, *Alternaria* spp. y *Macrophomina* spp., el porcentaje promedio de infección es mínimo o nulo (Tabla 5).

Características de la semilla

En la Tabla 6 se pueden apreciar los valores promedio del peso de 1000 semillas y porcentajes de aceite y proteína de la variedad Yanasu RR y de tres testigos, evaluados durante dos campañas consecutivas en las localidades de San Agustín, La Cruz y La Cocha.

Vuelco, altura y calidad de semilla

En la Tabla 7 pueden apreciarse los valores de

Tabla 7. Vuelco, altura y calidad de semilla de la variedad Yanasu RR y de tres testigos, evaluados durante las campañas 2005/2006 y 2006/2007 en tres localidades de Tucumán.

Localidad	Campaña	Variedad	Altura (cm)*	Vuelco**	Calidad de semilla***	
San Agustín	2005/2006	Yanasu	87	4,0	1,5	
		A 8000	92	3,0	1,5	
		AW 7110	87	4,0	2,0	
		Munasqa	90	3,5	1,5	
	2006/2007	Yanasu	83	3,0	2,0	
		A 8000	85	2,0	2,0	
		AW 7110	70	2,0	2,5	
		Munasqa	88	3,0	2,0	
La Cruz	2005/2006	Yanasu	87	4,0	2,0	
		A 8000	92	3,0	2,0	
		AW 7110	92	3,0	2,5	
		Munasqa	92	4,0	1,5	
	2006/2007	Yanasu	73	2,0	2,5	
		A 8000	78	2,0	2,5	
		AW 7110	80	2,0	3,0	
		Munasqa	78	4,0	2,0	
La Cocha	2005/2006	Yanasu	80	3,5	1,5	
		A 8000	85	4,5	2,0	
		AW 7110	90	3,0	2,0	
		Munasqa	98	5,0	1,5	
	2006/2007	Yanasu	67	3,0	2,0	
		A 8000	73	4,0	2,0	
		AW 7110	82	3,0	2,5	
		Munasqa	75	4,0	1,5	
Promedio de seis ECR		Yanasu	80	3,5	1,9	
		A 8000	84	3,0	2,4	
		AW 7110	84	3,0	2,0	
		Munasqa	87	4,0	1,7	

(*) Altura de la planta a madurez fisiológica.

(**) Vuelco: 1=sin vuelco; 5=vuelco total.

(***) Calidad de semilla: 1=excelente calidad; 5=mala calidad.

vuelco, altura y calidad de semilla de la variedad Yanasu RR y de tres testigos, evaluados durante dos campañas en tres localidades.

La variedad Yanasu RR mostró un comportamiento similar a los testigos con relación al vuelco, presentando además semillas de calidad buena a muy buena.

Rendimientos de los ECR

Los resultados de rendimiento de Yanasu RR, comparados con los de testigos en los ECR realizados en las localidades de San Agustín, La Cruz y La Cocha durante dos campañas, se detallan en la Tabla 8.

El cultivar Yanasu RR, evaluado durante dos campañas consecutivas en estas tres localidades, arrojó un rendimiento promedio de 4833 kg/ha, superando entre 50 kg y 443 kg el rendimiento promedio de los testigos utilizados. Su producción promedio respecto de los testigos AW 7110, Munasqa y A 8000 fue superior en un 9% para el primero, 4% para el segundo y 1% para el tercero.

A pesar de que, tanto en el promedio general como en algunas campañas, la variedad Yanasu obtuvo el 100% del rendimiento relativo, en general no tuvo diferencias estadísticas significativas con los testigos al compararla dentro de cada localidad, para cada campaña.

Tabla 8. Rendimiento promedio de Yanasu RR respecto de los testigos, en las campañas 2005/2006 y 2006/2007 en tres localidades de Tucumán.

Localidad	Campaña	Variedad	Rdto. prom.	Rdto. rel.*	DS	CV%	Significancia**
San Agustín	2005/2006	Yanasu	5202	100	107		
		AW 7110	4862	93	314	12,97	NS
		A 8000	4708	91	137		NS
		Munasqa	5082	98	802		NS
	2006/2007	Yanasu	4731	100	322		
		AW 7110	4370	92	446	10,52	NS
		A 8000	4676	99	202		NS
		Munasqa	4603	97	260		NS
La Cruz	2005/2006	Yanasu	5029	97	193		
		AW 7110	4612	89	122	9,28	NS
		A 8000	5189	100	898		NS
		Munasqa	4808	93	226		NS
	2006/2007	Yanasu	4768	100	208		
		AW 7110	3889	82	77	7,14	S
		A 8000	4404	92	368		NS
		Munasqa	3861	81	491		S
La Cocha	2005/2006	Yanasu	4872	98	278		
		AW 7110	4365	88	293	9,29	NS
		A 8000	4978	100	170		NS
		Munasqa	4612	93	93		NS
	2006/2007	Yanasu	4393	90	206		
		AW 7110	4243	87	303	9,36	NS
		A 8000	4742	97	542		NS
		Munasqa	4900	100	378		NS
Promedio de seis ECR	Yanasu	4833	100				
	A 8000	4783	99				
	Munasqa	4644	96				
	AW 7110	4390	91				

(*) Rendimiento relativo expresado en % en función del mayor rendimiento promedio.

(**) NS: no significativo; S: significativo; $p \leq 0,05$ (DLS). Análisis con respecto al cultivar Yanasu RR.

DS: desvío estándar.

Rendimiento de las macroparcelas en la campaña 2009/2010

En la Figura 1 se presenta el rendimiento normalizado promedio de la variedad Yanasu RR, comparado con el de los materiales de grupos de madurez largos (VII y VIII), participantes de los ensayos en macroparcelas realizados durante la campaña 2009/2010. También pueden observarse los rendimientos normalizados máximos y mínimos, como así también el número de ambientes considerados para cada cultivar (n) en el cuadro anexo.

En la Figura 1 puede observarse que el cultivar Yanasu RR alcanzó el primer rendimiento normalizado pro-

medio, con 3800 kg/ha, mostrando una diferencia respecto a los testigos A 8000 RG y Munasqa RR, que presentaron valores de aproximadamente 200 kg/ha y 400 kg/ha, respectivamente.

Por otra parte, considerando los rendimientos máximos y mínimos, se puede apreciar que Yanasu RR presenta un rango estrecho de variabilidad. Se destaca, además, que su valor máximo supera al de otras variedades.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se puede inferir que la variedad Yanasu RR presentó, a lo largo de 11 localidades ensayadas durante la última campaña, un elevado potencial de rendimiento en la región.

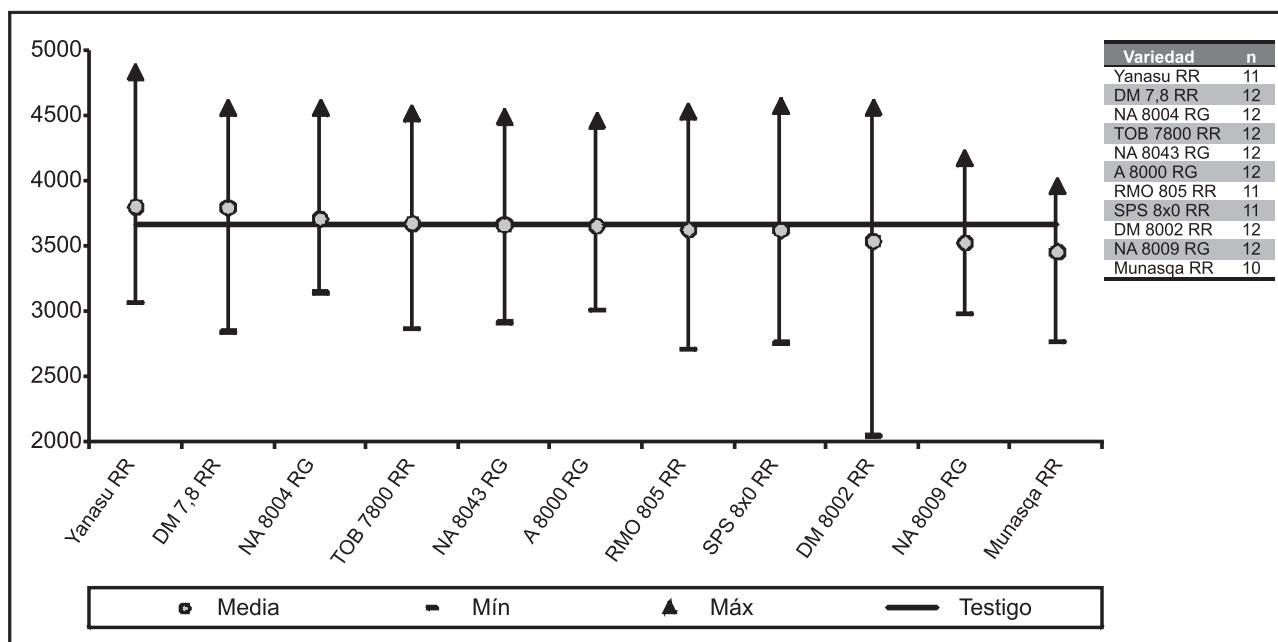


Figura 1. Rendimientos normalizados promedio, máximo y mínimo, de las variedades de grupos de maduración largos en la campaña 2009/2010.

CONCLUSIONES

El nuevo cultivar de soja Yanasu RR, debido a que cuenta con un periodo de emergencia a madurez fisiológica de 123 días aproximadamente, pertenece al grupo VIII de maduración, caracterizado de forma más precisa como un 8,0. Esta variedad presentó, durante su evaluación en ensayos en micro- y macroparcelas, gran adaptabilidad a los mejores ambientes, ya sea desde el punto de vista climático, como de aquel generado por los productores. Ha mostrado elevados rendimientos en todos los ambientes y años evaluados con relación a los testigos. Esto le proporciona un gran potencial de rendimiento, sabiéndose que sus rendimientos por hectárea tienen una alta posibilidad de incrementarse ante modificaciones positivas en el ambiente. Por lo tanto, se recomienda su implantación en lotes de mediana a alta fertilidad.

Yanasu RR presentó un crecimiento inicial rápido y una adecuada estructura de planta, con alta tendencia a ramificarse. Es fundamental entonces, realizar un buen manejo agronómico y respetar una determinada densidad de población a cosecha, en función de la fecha de siembra y el ambiente en el cual se desarrolla el cultivo.

Además de su resistencia al herbicida glifosato, pueden mencionarse como características sobresalientes la muy buena cobertura del suelo que genera, la resistencia al desgrane y el buen despegue de la primera vaina, así como la buena a muy buena calidad de semilla.

Con relación al comportamiento sanitario, exhibió un muy buen comportamiento frente a las principales enfermedades de soja de la región, siendo resistente al cancro del tallo, a la mancha púrpura y al hongo *Macrophomina* spp. Además evidenció resistencia mode-

rada a mancha ojo de rana y al complejo de *Fusarium* spp.

El cultivar Yanasu RR mostró gran adaptación a la provincia de Tucumán, especialmente en el este y sur. También se observó un muy buen comportamiento en otros ambientes del norte argentino, como ser el centro y norte de Salta. Además, la variedad mencionada se destacó por presentar rendimientos superiores a los de los testigos en la mayoría de las localidades en las que fue ensayada, en el marco de la Red de Evaluación de Cultivares de Soja en Macroparcelas y Microparcelas, durante la campaña 2009/2010. Si bien Yanasu es una variedad desarrollada para el NOA, es factible su adaptación al NEA y a algunos países vecinos, debido a la similitud de estos ambientes con los del NOA.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Devani, M. R.; J. M. Lenis; F. Ledesma; L. D. Ploper; M. A. Gandur y M. A. Zamorano. 2002.** Nuevo cultivar de soja transgénico de la EEAOC: Munasqa RR. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán 79 (1-2): 23-30.
- Devani, M. R.; D. Pérez; L. D. Ploper; I. L. Olea; H. Salas; F. Ledesma and J. M. Lenis. 2004.** Evolution and current status of soybean production in north western Argentina. En: World Soybean Research Conference, 7, International Soybean Processing, 4, and Utilization Conference, Brazilian Soybean Congress, 3, Foz de Iguazú, Brasil, 2004. Póster.
- Devani, M.; L. D. Ploper y D. Pérez. 2007.** Producción de soja en el noroeste argentino. Evolución y estado actual de la producción en el NOA. Agromercado Cuad. (145).
- Fandos, C. y P. Scandaliaris. 2009.** Evolución espacial

- del cultivo de soja en la provincia de Tucumán entre las campañas 2004/2005 y 2008/2009. En: Devani, M. R; F. Ledesma y J. R. Sánchez (eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2008/2009. Publ. Espec. EEAOC (38): 183-187.
- Fandos, C.; F. Soria y P. Scandaliaris. 2005.** Dinámica espacial del cultivo de soja en la provincia de Tucumán. Campañas 1998/1999 y 2004/2005. En: Devani, M. R; F. Ledesma y J. M. Lenis (eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2004/2005. Publ. Espec. EEAOC (29): 107-110.
- Norman, A. G. 1983.** Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja. Hemisferio Sur, Buenos Aires, R. Argentina.
- Pérez, D. 2010.** Sector granos, en indicadores de evolución de la provincia de Tucumán. Fundación del Tucumán, INTA, EEAOC. [En línea]. Disponible en <http://www.fundaciondeltucuman.org.ar/uploads/archivos/1304599760.pdf> (consultado 12 diciembre 2010).
- Ploper, L. D. 2011.** Las enfermedades de la soja en Argentina. En: Muñoz, R. y M. Sillon (eds.), Las enfermedades de la soja y su importancia en los países del Mercosur, Editorial Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, R. Argentina, pp. 251-272.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2010a.** The World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE). [En línea]. Disponible en <http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/> (consultado 6 agosto 2010).
- United States Department of Agriculture (USDA). 2010b.** Gain Report. USDA'S Global Agriculture Information Network (GAIN). [En línea]. Disponible en <http://gain.fas.usda.gov/Pages/Default.aspx> (consultado 24 agosto 2010).