

REGULADORES DE CRECIMIENTO Y ELECCIÓN DEL GENOTIPO EN EL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ LARGO ANCHO

Bezus R¹; Pincirolí M¹; Scelzo L¹; Vidal¹ Alfonso A¹ Frank G²

Palabras claves: *Oryza sativa*, fitoregulador, rendimiento, calidad.

INTRODUCCIÓN

En Argentina se cultiva mayoritariamente arroz de tipo comercial largo fino aunque los de tipo largo ancho han ocupado también un lugar importante en la superficie sembrada. El mercado interno y nuevos nichos de exportación han establecido para este tipo de arroz ventajas comparativas sustentadas por su mayor precio y oportunidades comerciales. El consumo de granos tipo largo ancho, es tradicional en Argentina y se ha difundido en algunas regiones de Brasil y Chile creándose un mercado que valora las distintas cualidades del grano, sobre todo el tipo de cocción. La variedad de tipo largo ancho que predomina en Argentina es Yeruá PA existiendo aun, un pequeño porcentaje de la variedad Fortuna. Yeruá PA fue seleccionada en La Plata hace más de 30 años y presenta excelente calidad y potencial de rendimiento (Vidal *et al.*, 2011), pero su fenotipo tiene algunas falencias para adaptarse a las técnicas modernas de cultivo. Así, su altura y susceptibilidad al vuelco y su reducida capacidad de macollaje no permiten aprovechar adecuadamente el aporte de la fertilización o suelos con buena fertilidad natural. El Programa Arroz de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales ha trabajado en la selección de líneas que presenten una alternativa a Yeruá. Los trabajos conducidos por el Programa y otros (Fagundes *et al.* 2009) indican que existen cada vez más interacciones entre genotipos y ambiente debido a la mayor existencia de cultivares. Las interacciones involucran las características del grano y son de gran importancia en arroz ya que definen la calidad en un cereal de consumo directo. Esto determina la necesidad de valorar conjuntamente con los aspectos agronómicos y de rendimiento las variables que definen la calidad del grano. Dentro de la calidad en este tipo de grano, el peso de los granos y las relaciones entre el largo y el ancho tienen un rol central para su aceptación. En la definición de las características que definen cultivares de alto rendimiento se han propuesto ideotipos con alto peso de panojas, dado por una buena combinación de número de granos y peso de los mismos (Ma *et al.*, 2006). Los genotipos evaluados en este trabajo podrían alcanzar un alto peso de panoja con un número aceptable de granos que puede ser compensado por el alto peso de los granos de estos tipos de arroz. Debe considerarse que se han encontrado importantes variaciones en el peso de los granos dentro de las panojas, hecho que podría afectar los rendimientos y la calidad del producto comercial. El uso de tecnologías que aporten al mantenimiento de las características deseadas puede ser la llave para la adaptación a posibles variaciones ambientales. Los fitoreguladores modifican el crecimiento y desarrollo de las plantas al intervenir en los procesos fisiológicos y así pueden modificar la morfología y el rendimiento potencial. Dario *et al* (2004) encontró influencias de los reguladores en el número de granos vanos, peso de mil granos y rendimiento. El mismo autor no encontró modificaciones en el número de panojas, altura de planta, largo de panojas y número de granos por panoja. Interacciones entre los reguladores cuando se aplican en conjunto podrán explicar estos resultados. El uso de fitoreguladores podría incrementar el desarrollo y la absorción de nutrientes. Estudiar el efecto de estos productos sobre cultivares con problemas de estructura de planta, de los cuales se esperan granos de mayor tamaño, puede brindar información para la definición de esquemas de manejo donde se utilicen diferentes genotipos, niveles de fertilización y manejo de agua según las

¹ Programa Arroz. Facultad de Cs. Agr. y Ftale. UNLP. CC31. La Plata. CC.31. La Plata, Bs. As. Argentina. ² Asesor actividad privada.
e-mail: bezus@agro.unlp.edu.ar

condiciones de sitio definidas por las condiciones del suelo o la presencia de estreses abióticos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de tres genotipos de arroz de grano largo ancho ante la aplicación de una formulación de fitoreguladores frente al crecimiento, componentes de desarrollo, rendimiento y calidad de grano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo a campo en Villa Elisa, Entre Ríos (32° 41'LS) durante la campaña 2012/13 comparando la variedad Yerua PA (Y) con las líneas estables R/03-5xdes/04-2 (R/03) y H419-12-1-1-1 (H), todas de tipo comercial largo ancho desarrolladas por el Programa. Las líneas ya han sido evaluadas mostrando potenciales de rendimiento similares a Yerúa PA. En un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, se dispusieron los genotipos (G) y los tratamientos de 0 y 250 cm³.ha⁻¹ de Stimulate®, fitoestimulante que contiene ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% y ácido giberélico (giberelina) 0,005% (R). La aplicación se realizó en el estado de macollaje el día 20 de enero de 2011. Se preparó el suelo con labranza convencional y se sembró el 15/11/2012. No se aplicó fertilizante. Para el control de malezas se utilizó glifosato (3l.ha⁻¹) con Dicamba (0.12 l.ha⁻¹) en presiembrado y clopiralid (2.5 l.ha⁻¹) con Tordon (0.22 l.ha⁻¹) en postemergencia. El riego se inició el 4 de enero y finalizó el 30 de marzo. Se cosechó manualmente y se evaluó: rendimiento de grano (R), altura de planta al último nudo, número de panojas por metro cuadrado, número de granos llenos y vanos por panoja, peso de mil granos (PMG) cáscara, integral y pulido, rendimiento industrial como porcentaje de grano total (GT) y porcentaje de grano entero (GE) y porcentaje de granos panza blanca. Con los datos obtenidos, se realizó un ANOVA y las medias se compararon utilizando el test de LSD (p<0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La época de implantación del cultivo puede considerarse tardía en función del máximo aprovechamiento de recursos térmicos y lumínicos, no obstante, no se registraron temperaturas mínimas diarias que afectaran el desarrollo.

No se encontraron interacciones entre los genotipos y las dosis de regulador aplicado para los parámetros rendimiento en grano, panojas por metro cuadrado, altura de planta, largo de panoja granos llenos y vanos por panoja (Tabla 1).

Los rendimientos de los genotipos evaluados demuestran que fueron afectados por la siembra tardía, por una densidad relativamente baja para el tipo de plantas y por la falta de fertilización (Tabla 1). Los genotipos Y y R/03 mostraron mayor rendimiento que H en las condiciones evaluadas. La aplicación del regulador incrementó significativamente el rendimiento en un 7% significando 43,9 kg.ha⁻¹. El mismo comportamiento se observó en el número de panojas por m², pudiendo ser el componente que mayor influyó, en esta oportunidad, en la constitución del rendimiento y el más afectado por el regulador debido al momento temprano de su aplicación.

Todos los genotipos presentaron alturas menores a las esperadas seguramente afectadas por la siembra tardía y la falta de fertilización. Las líneas mostraron una menor altura, lo que permitiría una mejor adaptación que la variedad Y a la aplicación de tecnologías para elevar los rendimientos. El tratamiento con el regulador no modificó la altura en las condiciones evaluadas, por lo que sería viable su utilización en cultivares altos como Y, aunque deberán estudiarse posibles interacciones en situaciones de suelos más fértiles o con aplicación de fertilizantes.

Tabla 1. Rendimiento y componentes, para los genotipos de arroz largo ancho y tratamientos con regulador de crecimiento (Villa Elisa, Argentina, 2012-13).

	Rendimiento (g.m ⁻²)	Panojas por m ²	Altura de planta (cm)	Largo panoja (cm)	Granos por panoja	Granos vanos por panoja
Genotipo (G)						
Y	660,4 ab	207,9 a	67,8 b	19,3 a	85,7	14,3
R/03	669,8 a	212,9 a	46,2 a	18,3 b	84,7	19,0
H	621,1 b	187,9 b	46,4 a	19,4 a	86	18,7
Regulador (R) (cm ³ .ha ⁻¹)						
0	628,5 b	194 b	52,9	19,5 a	86	16,6
250	672,4 a	210 a	53,9	18,5 b	84	18,0
G x R	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Donde corresponde, letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (LSD, p<0,05).

El regulador produjo un efecto sobre el largo de las panojas aunque no se registró un efecto sobre el número de granos por panoja. El porcentaje de granos vanos vario entre 16,8 % y 22,6 % en los genotipos. Estos valores, que pueden considerarse aceptables en las condiciones de cultivo, no fueron mejorados por la aplicación del regulador. Todos los genotipos mostraron valores de PMG que responden al tipo largo ancho aunque cercanos a los límites para el tipo (Tabla 2). No se encontró influencia del regulador sobre este parámetro que responde mayormente a un carácter genético. En condiciones de cultivo con mayor aplicación tecnológica (fecha de siembra adecuada, fertilización, riego cuidadoso) es previsible un incremento en el número de granos por panoja lo que resultaría en incrementos del peso de las panojas como componente principal para el logro de altos rendimientos. Es necesario evaluar el comportamiento de los genotipos en esas condiciones y el aporte de los reguladores en el logro de panojas pesadas con baja variación de peso dentro de la panoja y sin tendencia a vuelco

EL PMG integral no se modificó por efecto del regulador, aunque mostró un efecto diferente en H, produciendo un incremento significativo (datos no mostrados). Este comportamiento establece la necesidad de mayores evaluaciones ya que de confirmarse se contaría con una herramienta de utilidad para evitar la obtención de granos de poco peso dentro de la panoja

Se observó una leve tendencia del regulador a incrementar los valores de rendimiento industrial (GE y GT). Si bien las diferencias no son significativas, posiblemente debido al momento temprano de aplicación, justifican sucesivos estudios para evaluar posibles efectos del regulador en las fases finales del cultivo.

Los porcentajes de grano panza blanca fueron aceptables y no se modificaron con el tratamiento.

Tabla 2. Características de calidad de los granos, para los genotipos de arroz largo ancho y tratamientos con regulador de crecimiento evaluados. (Villa Elisa, Argentina, 2012-13).

	PGM (g)			Rendimiento industrial (%)		Panza blanca (%)
	cáscara	Integral	pulido	Grano Entero	Grano total	
Genotipo (G)						
Y	37,6 ab	30,5 a	26,57 a	56,1 a	71,5 a	1,78
R/03	36,8 b	29,0 b	24,58 b	51,7 ab	67,0 b	1,51
H	37,8 a	30,9 a	25,19 b	47,6 b	66,5 b	1,81
Regulador (R) (cm ³ .ha ⁻¹)						
0	37,4	30,0	25,27	50,1	68,0	1,69
250	37,9	30,2	25,62	52,7	68,6	1,70
G x T	ns	s	ns	ns	ns	ns

Donde corresponde, letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (LSD $p < 0,05$).

CONCLUSIONES

La aplicación de reguladores permite incrementar los rendimientos en arroces de tipo largo ancho afectando, fundamentalmente, el número de panojas y el peso de mil granos aunque este último en uno de los genotipos evaluados. Los genotipos evaluados pueden resultar una alternativa a considerar cuando se busquen mayores rendimientos mediante aplicación de tecnologías. Su menor altura y las variables de calidad justificarían la realización de futuras evaluaciones en diferentes ambientes para tener un conocimiento mayor de los efectos de los reguladores en genotipos de arroz de tipo largo ancho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DARIO, G. et al. Influence of the use of crop refulator in the growthof irrigated rice. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinaria e Agronomia FZVA, Uruguaiiana, v.11, n.1, p. 6-94, 2004.
- MA, J. MA, W. MING, D. YANG, S. ZHU, Q. Characteristics of Rice Plant with Heavy Panicle. Agricultural Sciences in China v5, n.12. p.911-918, 2006.
- VIDAL, A. et al. Genotipos Del Programa Arroz de La FCAyF de La Plata en la zona centro sur de Entre Rios. En: **Resultados Experimentales 2010-2011. Fundación Proarroz**, Concordia, p. 57-63, 2011.