

EFFECTO DE MANEJO DE RIEGO E INCORPORACIÓN DE RESTOS VEGETALES SOBRE VANEIO FISIOLÓGICO “Straighthead” EN ARROZ

Alejandro J. Panozzo¹, César E. Quintero², Edgardo S. Arévalo³, María de los A. Zamero³, Romina Befani³.

Palabras-clave: Drenado, Pico de Loro, Restos, Potencial Redox, Vaneio

INTRODUCCION

El cultivo de arroz es susceptible a sufrir esterilidad o vaneio de granos. Entre algunas de las causas citadas por distintos autores, se conocen efectos debidos a agentes climáticos, enfermedades, manejo y nutrición. El Straighthead, comúnmente conocido como “pico de loro” es un desorden fisiológico de la planta de arroz, del cual se desconocen las causas. Este provoca deformación de las glumelas y esterilidad total de las flores, dejando los granos vanos con la forma típica de pico de loro que da origen a la denominación de la enfermedad (Mantuso et al, 1995). Este desorden fisiológico del arroz se presenta en diversas áreas arroceras del mundo. Las condiciones predisponentes son: bajos potenciales redox en suelo, altos contenidos de MO sin descomponer, textura franco arenosa y riego continuo hasta madurez (PACHECOY, 2008). En otras regiones, estudios independientes han asociado el vaneio a estas mismas condiciones y también a bajos niveles de pH, hierro libre y altos contenidos de arsénico en el suelo.

El drenado del agua de riego y secado del suelo, a mediados del ciclo del cultivo, es una práctica que a dado buenos resultados para controlar la presencia de este desorden fisiológico. Por otro lado, se ha observado que la incorporación de restos vegetales cerca de la siembra determina la aparición con mas fuerza de este vaneio fisiológico. El manejo del agua y el laboreo anticipado podrían tener efecto en la incidencia de Straighthead.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto del manejo del agua y los rastrojos sobre el vaneio fisiológico, el desarrollo y rendimiento del cultivo de arroz; conocer las posibles causas del Straighthead en condiciones locales y evaluar alternativas de manejo para disminuir su efecto.

MATERIALES Y METODOS

En la campaña 2010/11, se realizó un ensayo en un campo de producción comercial de arroz ubicado en el sur de Corrientes, Argentina, (30°17'2,29"W–58°9'48,02"S). Los factores analizados fueron manejo de agua e incorporación de restos vegetales. El manejo de agua consistió en un tratamiento de inundación permanente desde 4 hojas hasta madurez y otro similar pero con drenado de 15 días antes de entrar en la fase de diferenciación de panícula, para luego volver a inundar el lote hasta madurez. Este manejo se efectuó hasta alcanzar el secado homogéneo del terreno, observándose claros signos de desecación como el agrietamiento del suelo. La incorporación de restos vegetales incluyó 0 y 24 t/ha de materia seca de pastos naturales, incorporados con rotobacter antes de la siembra. Debido a cuestiones prácticas de manejo del agua a campo, el arreglo de los tratamientos consistió en dos parcelas principales de 528 m², una con inundación permanente desde cuarta hoja hasta madurez y otra similar pero con drenaje y secado en estado de macollaje. Cada parcela principal se subdividió en 12 sub-parcelas de 44 m², resultando 12 parcelas con inundación permanente y 12 con inundación y drenado. Para cada manejo de agua, se asignaron al azar 6 parcelas con incorporación de restos

¹ Parte de la tesis de graduación para acceder al título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, CC 24 Paraná Entre Ríos, joaquinpanozzo@hotmail.com. ² Dr. César E. Quintero, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNER, cquinter@fca.uner.edu.ar. ³ Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNER.

vegetales y 6 parcelas sin restos vegetales. Finalmente los tratamientos fueron 4: T1= restos vegetales con inundación permanente. T2= inundación permanente sin agregado de restos vegetales (testigo). T3= restos vegetales con drenaje. T4= drenaje sin agregado de restos vegetales.

El ensayo involucró prácticas comunes para el manejo del cultivo de arroz en la zona norte de Entre Ríos – sur de Corrientes. El trabajo se llevó a cabo sobre un suelo de Orden Vertisol (Epiacuerite típico) con 4,8 % de Materia orgánica, 5,6 de pH, 5 ppm de P Bray, 161 ppm de K intercambiable. La variedad sembrada fue Rp2, tipo largo fino, a una densidad de 175 kg/ha. La semilla fue tratada con 1 L/100kg de un fertilizante quelatado que contiene Zn 5 %, S 4 %, B 0,5 %, Cu 0,5 % y Mn 3 %. Fertilización: 120 kg/ha, N-P-K (9-42-12) siembra, 50 kg/ha de urea macollaje, 50 kg/ha de urea diferenciación.

Se evaluó la biomasa aérea en estado de macollaje, hoja bandera y madurez fisiológica, correspondientes a 30, 80 y 120 días después de emergencia, respectivamente. La misma se determinó por medio de cortes y secado de 50 cm de línea. La biomasa radicular se evaluó en hoja bandera; se extrajo un volumen de 8750 cm³ de suelo por parcela. Se determinó el potencial de oxido-reducción con electrodo de platino y la altura de lámina de agua, ambos con una frecuencia aproximada de 7 días. Finalmente se evaluaron los componentes de rendimiento: panojas/m², granos/panoja, peso de 1000 granos, porcentaje de vaneos, granos con pico de loro y rendimiento: kg/ha a 14 % de humedad.

RESULTADO Y DISCUSION

En la Figura N°1 se puede observar el efecto de los tratamientos sobre la evolución de los potenciales de oxido reducción (POR) durante el ciclo del cultivo. La inundación con adición de restos vegetales generó un marcado descenso del POR inicial, el cual se modificó con el drenado luego del primer riego. Los resultados obtenidos demuestran que la inundación con incorporación de restos vegetales generó condiciones para alcanzar los menores POR durante los primeros días de incorporada la lámina de agua. Tanto T1 como T3 mostraron diferencias significativas con respecto a T2 y T4 en los POR alcanzados a los cuatro días del primer riego. Esto se produjo como consecuencia de la anaerobiosis determinada por la inundación, acrecentada por la adición de restos vegetales. Para el caso de T1, este mantuvo valores significativamente menores durante la mayor parte del ciclo del cultivo, debido al efecto conjunto de la inundación permanente y la incorporación de restos vegetales. Por otro lado, durante el drenado tanto T3 como T4 presentaron POR significativamente superiores y positivos. La reinundación posterior al drenado generó una disminución atenuada del POR durante el alargamiento de tallos y hasta hoja bandera. Con valores significativamente superiores de T3 y T4. Finalmente, luego de la floración, todos los tratamientos tuvieron potenciales similares.

Los tratamientos no tuvieron un efecto significativo sobre la biomasa de tallos, pero el drenaje produjo una mayor cantidad de raíces (Fig. 2) en hoja bandera. Hacia el fin del ciclo, los tratamientos con inundación permanente tuvieron mayor biomasa en la paja (Fig. 2) y menor en los granos, determinando un menor índice de cosecha (Tabla 1).

Los tratamientos no afectaron el número de panojas/m² ni el peso de los granos ni el número de espiguillas por panoja (Tabla 1). Sin embargo hubo un efecto muy significativo sobre el porcentaje de granos vanos, que pasó de 7 % en los tratamientos drenados a 22 % en el de inundación permanente y a 48 % en el inundado con restos vegetales. Además se observó un significativo incremento de granos vanos deformados o “Pico de Loro” en este último tratamiento.

Los resultados encontrados indican que los restos vegetales en descomposición anaeróbica provocaron la disminución del POR e incrementaron la incidencia de Straighthead. Esto coincide con los resultados presentados por Dunn et al. (2006). Los restos orgánicos constituyen el sustrato a partir de cuya descomposición anaeróbica se originan ácidos orgánicos producto de la acción de la flora microbiana presente en el medio. En este trabajo todos los tratamientos con riego continuo manifestaron Straighthead en

diferente magnitud, lo que demuestra que el riego permanente no es la única causa. El drenado del suelo anuló la manifestación de Straighthead, siendo una práctica de manejo adecuada para el control del mismo, coincidiendo con lo manifestado por Yan et al. (2008). El drenado del suelo produce una rápida desaparición de los ácidos orgánicos por oxidación y el paso del arsénico del suelo a formas biológicamente inactivas. Además, en nuestro caso, el drenaje estimuló el crecimiento radical, lo que podría estar asociado a una mayor producción de citoquininas que estimulan la diferenciación de los órganos florales aumentando el número de granos llenos.

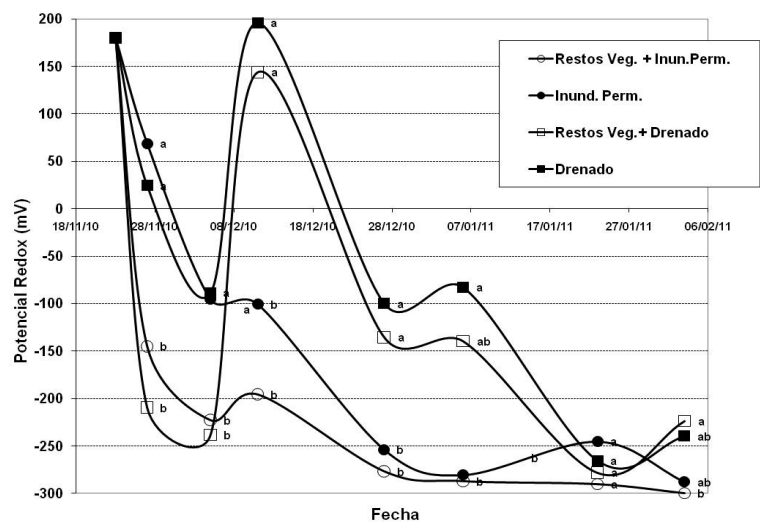


Figura N° 1: Evolución del potencial redox (POR) para los distintos tratamientos. Letras diferentes indican diferencias significativas (Tukey, $p \leq 0,05$).

Tabla N° 1: Componentes de Rendimiento

TRATAMIENTOS	Panoja/m ²	Espiguillas/panoj.	Vanos %	Pico Loro / Vanos (%)	P 1000 (g)	*IC
Restos Veg. + Inun. Perm.	427	101	48,3 (b)	60 (b)	29,9	37 (a)
Inund. Perm.	451	99	22,3 (a)	9 (a)	30,6	40 (ab)
Restos Veg.+ Drenado	407	92	7,2 (a)	0 (a)	30,6	53 (b)
Drenado	408	94	6,8 (a)	0 (a)	30,8	54 (b)
Probabilidad	NS	NS	$p \leq 0,0001$	$p \leq 0,0001$	NS	$p \leq 0,01$

*IC: Índice de cosecha. Letras diferentes indican diferencias significativas (Tukey, $p \leq 0,05$).

En los resultados de este trabajo se observó hasta un 43 % de disminución del rendimiento en los tratamientos afectados por Straighthead. El vaneo produjo un aumento en la proporción de paja causado por la ausencia de destinos. La menor biomasa radicular observada en condiciones de POR bajos podría vincularse con la manifestación de Straighthead. Existe un factor desconocido fuertemente vinculado con bajos POR y altos contenidos de restos vegetales descomponiéndose en anaerobiosis, que determina la

aparición de este desorden fisiológico.

Bajo condiciones de alto volumen de restos vegetales, el laboreo temprano ayudaría a una adecuada descomposición de los residuos previo a la siembra disminuyendo la incidencia del Straighthead.

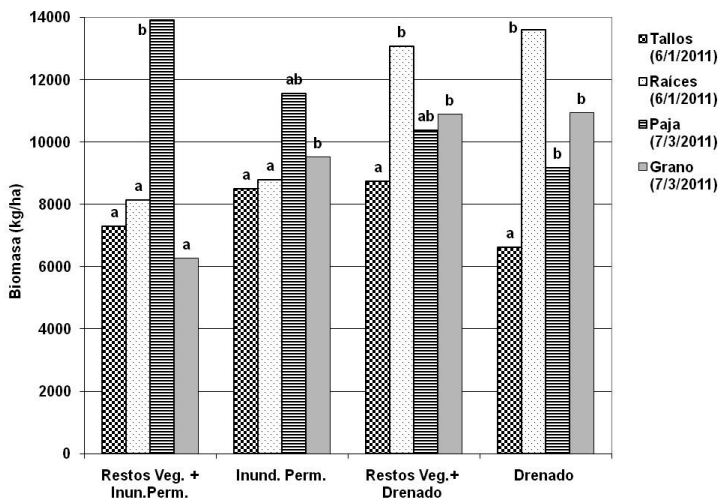


Figura N° 2: Efecto de los tratamientos sobre la biomasa de tallos y raíces en Hoja bandera; rendimiento de grano y paja a cosecha.

CONCLUSION

La inundación permanente junto con la incorporación de restos vegetales próximos a la siembra provocaron importantes efectos negativos sobre el cultivo, en estas condiciones el arroz produjo menor rendimiento, causado por una disminución de los destinos como resultado de la presencia de Straighthead. El drenado del cultivo en macollaje es una alternativa de manejo que disminuye en gran medida los efectos adversos.

AGRADECIMIENTOS

A fundación PROARROZ y FUNDAGRO por el aval económico para llevar adelante este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- YAN, WenGui; AGRAMA A. Hesham; SLATON A. Natham; GIBBOS W. Jamaes. Soil and Plant Minerals Associated with Rice Straighthead. Disorder Induced by Arsenic. Agron. J. 100:1655-1661, 2008.
- DUNN, B.W.; BATTE, G.D.; DUNN, T.S.; SUBASINGHE, R.; WILLIAMS, R.L. Nitrogen fertilizer alleviates the disorder straighthead in Australian rice. Aust. J. Exp. Agric. 46:1077-1083. 2006.
- PACHECOY, M.I; Vaneo fisiológico: una "enfermedad" de arroz con muchas incógnitas por develar; 2008. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/RESUMENESPG/PGPV2008/SemNoviembre/Pachecoy_M%20InesSem2008.doc>. Acceso en 6 may. 2011.
- MANTUSO Takane, KUMAZAWA Kikuo, ISHIHARA Ryuichi, HIRATA Hiroshi. Science of the Rice Plant. Food and Agriculture Policy Reserch Center. 1995. Tokyo. Volume Two. Physiology.