

ENSAYO EXACTO CON APLICACION FOLIAR DE **ENDORICE** EN ARROZ

Ajuste de dosis y momento de aplicación foliar de EndoRice sobre parcelas con y sin inoculación de EndoRice en la semilla

ZAFRA 2015-16

Ubicación: Rincón de Ramírez, Treinta y Tres

Productor: Ernesto Stirling

Variedad: CH Quebracho

Diseño:

- Bloques al azar con arreglo de parcelas divididas y tres repeticiones.
- Parcela mayor: tratamiento de semilla
- Parcelas menores (2.5*6 m): aplicación foliar de Endorice

Equipo: Mochila experimental R&D SPRAYERS, modelo D-201-s, con tanque de CO₂

*Ing. Agr. Hernán Zorrilla
Ing. Agr. Emiliano Ferreira
Ing. Agr. Nicolás Stirling*

Objetivos:

- Evaluar la respuesta al tratamiento foliar de EndoRice en diferentes dosis y momentos de aplicación, sobre parcelas de semilla sin inocular y de semilla inoculada con EndoRice.
- Contrastar ambas modalidades de utilización de EndoRice.
- Cuantificar la respuesta a la utilización de EndoRice en momentos y formas de uso diferentes

Tratamientos: (dosis lt pc/Há)

Tratamientos	Siembra	3 hojas	Macollaje
1 Testigo comercial	Semilla sin inocular	0	0
2	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	0	0
3	Semilla sin inocular	2	-
4	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	2	-
5	Semilla sin inocular	3	-
6	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	3	-
7	Semilla sin inocular	-	2
8	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	2
9	Semilla sin inocular	-	3
10	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	3

Nota: Testigo comercial definido por el uso tecnológico más frecuente de los productores.

Instalación del ensayo

Localidad	Productor	Fecha de siembra	Cultivar
Rincón de Ramírez	Ernesto Stirling	26 de noviembre	CH Quebracho

Localidad representativa de la cuenca tradicional arroceras de la Laguna Merín. La zona comprendida próxima al Pueblo Rincón en el departamento de Treinta y Tres se corresponde con la unidad "Rincón de Ramírez" de la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay, escala 1:1.000.000, y el suelo donde se instaló el ensayo es un Planosol Dístrico Ocrico de textura limosa.

Distribución de los tratamientos:

BIII	9	5	3	9	1	8	6	4	2	10
BII	9	7	5	3	1	10	8	6	4	2
BI	1	3	5	7	9	2	4	6	8	10
	Semilla sin inocular					Semilla inoculada con EndoRice				

Descripción del ambiente

El ensayo se instaló en un cultivo de arroz, sembrado sobre un Planosol Dístrico Ocrico de textura limosa perteneciente a la unidad Rincón de Ramírez.

La fecha de siembra de esta chacra corresponde a fines de noviembre, con la variedad CH Quebracho de genotipo Indica, ciclo intermedio y resistente a *Pyricularia grisea*, lo que le otorga ventajas para la siembra en situaciones donde es posible la expresión de esta enfermedad.

Siembra y fertilización:

Fecha: 26-11-15

Condiciones de siembra: Buena preparación de sementera
Suelo húmedo

Tipo de siembra: línea / fertilizante (0-20/20-30) 200 kg/há

Variedad: CH Quebracho / Densidad de siembra: 140 kg/ha

Primera aplicación de Urea (46- 0/0 -0): 60 kg/há (inicio de macollaje)

Segunda aplicación de urea (46- 0/0 -0): 60 kg/há (a primordio)

Aplicaciones de EndoRice Foliar:**Momento I- 3 hojas del cultivo (Trat. 3 a 6)**

Fecha: 28-12-15

Hora: 18:00

Equipo: CO₂ con boquillas 015

Volumen: 130 lt/há

Condiciones de aplicación: Suelo húmedo

Viento 3 km/h

Humedad relativa: 70 %

Temperatura: 26°C

Momento II- Inicio macollaje (Trat. 7 a 10)

Fecha: 07-01-16

Hora: 10:30

Equipo: CO₂ con boquillas 015

Volumen: 130 lt/há

Condiciones de aplicación: Suelo húmedo

Viento 3 km/h

Humedad relativa: 75 %

Temperatura: 23°C



Vista general del ensayo y estado del cultivo al momento de la aplicación de macollaje, previo a la inundación permanente.

RENDIMIENTOS

Kg/há corregido al 14 % de humedad



Tratamientos	I	II	III	Promedio
1	7333	6930	7113	7126
2	7517	7370	8287	7724
3	8140	8433	7480	8018
4	8213	8067	7883	8054
5	8250	7883	8030	8054
6	8250	8323	8470	8348
7	8323	8177	8617	8372
8	8030	8287	8213	8177
9	7993	8653	7737	8128
10	8837	8177	7883	8299

□ Promedio general del ensayo: 8030 kg/há (161 bolsas secas/há)

Trat	Siembra	3 hojas	Macollaje
1	Semilla sin inocular	0	0
2	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	0	0
3	Semilla sin inocular	2	-
4	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	2	-
5	Semilla sin inocular	3	-
6	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	3	-
7	Semilla sin inocular	-	2
8	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	2
9	Semilla sin inocular	-	3
10	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	3

ANALISIS ESTADISTICO

FV	gl	SC	CM	F
Bloques	2	68836	34418	
Tratamientos	9	3702600	411400	3,39 *
Error	18	2181764	121209	
Total	29	5953200		

CV: 4,3 %

Con una media general del ensayo de 8030 kg/há, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al 5 %, debido a los tratamientos.

Tratamientos	Rendimiento Promedio (Kg/há)
7	8372 a
6	8348 a
10	8299 a
8	8177 a
9	8128 ab
4	8054 ab
5	8054 ab
3	8018 ab
2	7724 b
1	7126 c

DMS = 412 kg/há

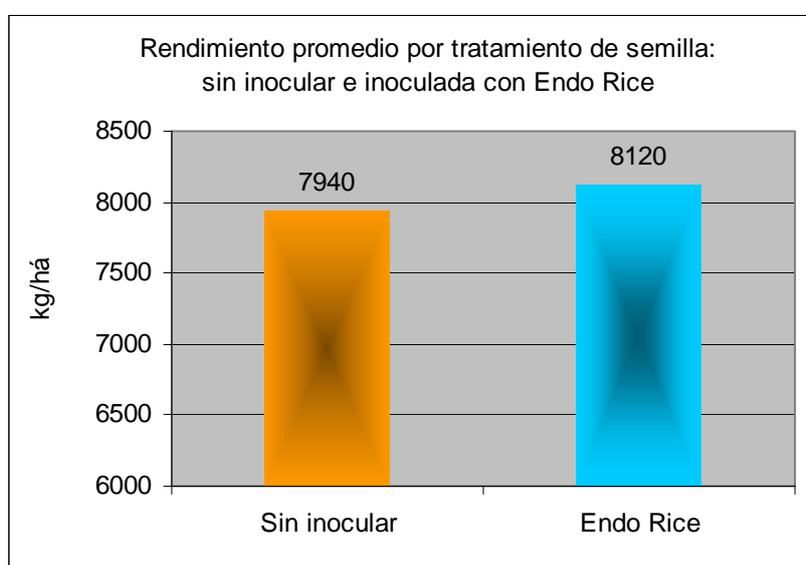
Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente según el test DMS, al 5%

Trat	Siembra	3 hojas	Macollaje
1	Semilla sin inocular	0	0
2	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	0	0
3	Semilla sin inocular	2	-
4	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	2	-
5	Semilla sin inocular	3	-
6	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	3	-
7	Semilla sin inocular	-	2
8	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	2
9	Semilla sin inocular	-	3
10	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	3

Rendimientos promedio (kg/há) agrupados por:

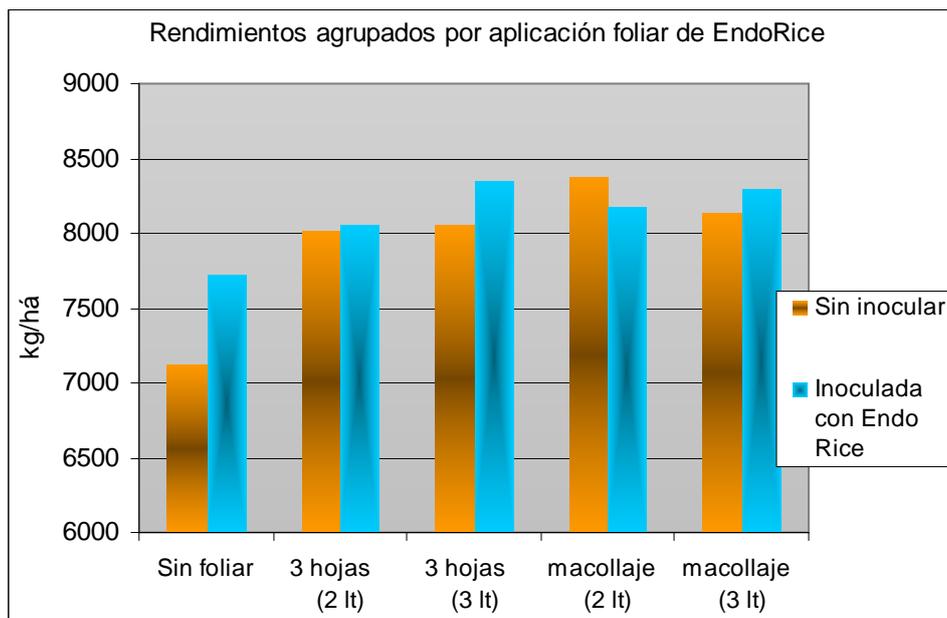
- 1- Aplicación foliar de EndoRice**
- 2- Tratamiento de la semilla**

Aplicación foliar	Semilla sin inocular	Inoculado con EndoRice	Promedio
Sin foliar	7126	7724	7425
3 hojas (2lt)	8018	8054	8036
3 hojas (3lt)	8054	8348	8201
Macollaje (2lt)	8372	8177	8275
Macollaje (3lt)	8128	8299	8214
<i>Promedio</i>	7940	8120	

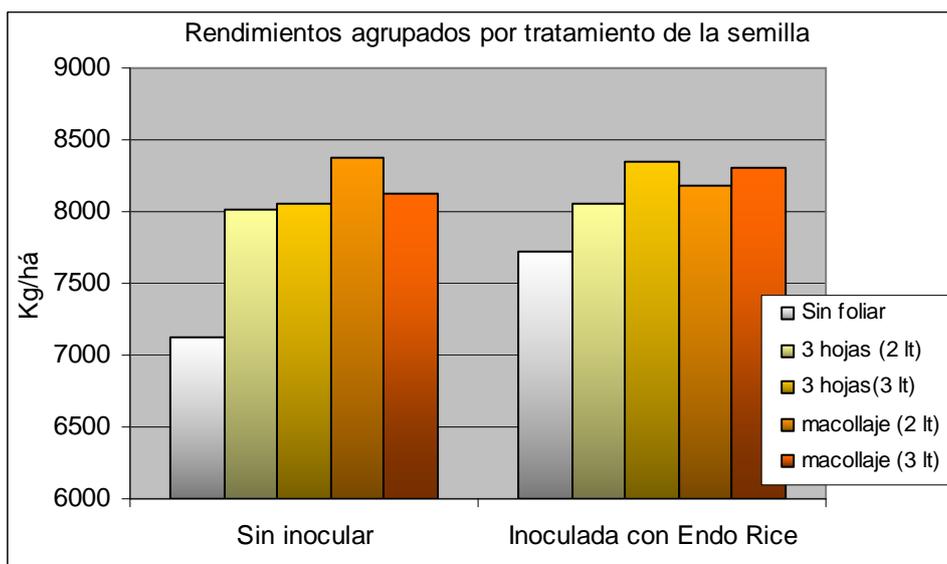


Gráfica N°1: Rendimiento promedio de tratamientos con semilla sin inocular e inoculada con Endo Rice.

Agrupando los rendimientos en función del tratamiento de la semilla, independientemente del manejo posterior, se observa una respuesta media del 2% de los tratamientos inoculados con Endo Rice por sobre los sin inocular.



Gráfica N°2- Rendimientos agrupados por aplicación foliar de EndoRice.



Gráfica N°3- Rendimientos agrupados por tratamiento de la semilla

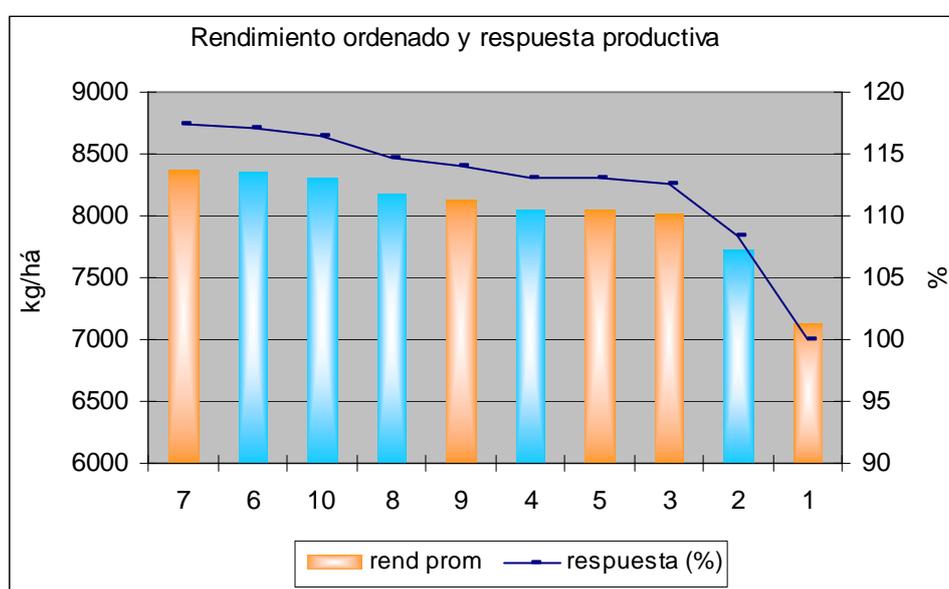
Trat	Siembra	3 hojas	Macollaje
1	Semilla sin inocular	0	0
2	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	0	0
3	Semilla sin inocular	2	-
4	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	2	-
5	Semilla sin inocular	3	-
6	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	3	-
7	Semilla sin inocular	-	2
8	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	2
9	Semilla sin inocular	-	3
10	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	3

Rendimiento promedio ordenado decreciente y respuesta productiva

Tratamientos	Rend Prom (kg/há)	Rend Prom (bls/há) (1)	Respuesta productiva (%) (2)
7	8372	167	117
6	8348	167	117
10	8299	166	116
8	8177	164	115
9	8128	163	114
4	8054	161	113
5	8054	161	113
3	8018	160	113
2	7724	154	108
1	7126	143	100

(1) Rendimiento promedio: en bolsas secas de 50 kg /há

(2) Respuesta productiva sobre el testigo comercial (trat. 1)_ Base = 100%



Gráfica N° 4 - Rendimiento ordenado decreciente y respuesta productiva

	Semilla sin inocular
	Endo Rice 1200 cc/100 kg semilla

Trat	Siembra	3 hojas	Macollaje
1	Semilla sin inocular	0	0
2	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	0	0
3	Semilla sin inocular	2	-
4	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	2	-
5	Semilla sin inocular	3	-
6	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	3	-
7	Semilla sin inocular	-	2
8	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	2
9	Semilla sin inocular	-	3
10	Endo Rice 1200cc/ 100 kg semilla	-	3

FOTO 1: vista general del ensayo al momento de la diferenciación del primordio.



FOTO 2: el tratamiento 3 (EndoRice foliar _ 2 lt/há) aplicado a las tres hojas del cultivo sobre semilla sin tratar.

FOTO 3: el tratamiento 6 (EndoRice foliar _ 2 lt/há) aplicado a las tres hojas del cultivo sobre semilla inoculada con EndoRice. Este tratamiento presento una de las mejores performances del ensayo, con una respuesta productiva del 17% sobre el testigo comercial, al que además supero significativamente.

COMENTARIOS FINALES

Desde hace más de diez años hemos venido realizando ensayos parcelarios en campos de productores de arroz en convenio con la empresa Lage & Cía, para el estudio del efecto de promotores del crecimiento sobre la producción del cultivo.

En el primer ensayo parcelario (zafra: 2006/07) se trabajó sobre semilla inoculada con Graminsoil – L. A partir del tercer año de investigación se incluyó el tratamiento de inoculación de la semilla con EndoRice, un inoculante líquido a base de una cepa del género *Herbaspirillum* spp seleccionada a partir de aislamientos realizados de plantas de arroz de la región Este de Uruguay y desarrollado por Lage & Cía, específico para este cultivo.

El resultado más frecuente a lo largo de los años fue el de respuesta positiva a la inoculación con Graminsoil – L del orden del 5 a 6% en la producción, sobre el testigo sin inocular.

Con EndoRice los resultados también fueron muy positivos, aunque con mayor variabilidad entre años. A nivel de la respuesta promedio sobre el testigo sin inocular se observaron ventajas desde un 4 hasta un 15 % en la producción.

Pese a los auspiciosos resultados, prácticamente desde el arranque de la investigación identificamos que esta tecnología encontraba su mayor desafío en la transferencia a nivel comercial, en función del ajuste de la dinámica de inoculación de la semilla al momento de la siembra, para no limitar por factores logísticos la posible adopción.

Para intentar superar estas limitantes, se desarrolló una línea de trabajo que apuntaba a la inoculación anticipada a la siembra, en períodos de tiempo que iban desde quince, diez y cinco días previos a la misma y se lo contrastaba con el tratamiento al momento de realizarla. Los resultados demostraron que podría esperarse respuesta positiva con inoculación anticipada hasta cinco días previos a la siembra, mayor período de tiempo tendería a determinar una respuesta nula al tratamiento.

En esta última zafra se determinó avanzar aún más sobre la premisa de facilitar la logística de aplicación del promotor de crecimiento, para ello se elaboró un protocolo de investigación que incluía el tratamiento de la semilla y la aplicación foliar con EndoRice en dos momentos, tres hojas del cultivo e inicio de macollaje. Si bien estos no son muy contrastantes en la fenología del cultivo, permitirían ajustar el momento de acuerdo al grado de cobertura del suelo y a la factibilidad de incorporar su aplicación conjuntamente a la de otros insumos.

CONCLUSIONES

Rendimientos

- ✓ Con una media general del ensayo de 8030 kg/há, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al 5 %, debido a los tratamientos.
- ✓ Todos los tratamientos con aplicación foliar de EndoRice, con y sin inoculación de la semilla, estadísticamente alcanzan la mayor productividad y no difieren significativamente entre sí.
- ✓ El testigo comercial, de semilla sin tratar y sin aplicación foliar, presentó el menor rendimiento del ensayo, significativamente inferior a todos los demás tratamientos.
- ✓ En la gráfica N°1 se presentaron los rendimientos promedio agrupados por el tratamiento de la semilla, independientemente del manejo posterior. Se verificó una respuesta media del 2 % de los tratamientos inoculados con EndoRice por sobre los sin inocular. Sin embargo este resultado no contempla las posibles interacciones a consecuencia de las aplicaciones foliares.
- ✓ En este sentido, otro dato relevante de este ensayo surge a partir de la comparación de los tratamientos 1 y 2, sin aplicación foliar, donde se observó una respuesta productiva

del 8% por inocular la semilla con EndoRice. Este tratamiento supero significativamente al testigo absoluto en el rendimiento obtenido.

- ✓ Observando los rendimientos agrupados por la aplicación foliar de EndoRice (Gráfica N°2), se destaca fundamentalmente la respuesta productiva en el caso del tratamiento aplicado a tres hojas con la dosis mayor de EndoRice.
- ✓ En la gráfica N°3 se presentaron los rendimientos promedio agrupados por el tratamiento de la semilla. En el caso de la semilla sin tratar se verifico respuesta positiva a la aplicación foliar con EndoRice, en ambos momentos y dosis, destacándose en mayor medida el tratamiento 7 (aplicado a macollaje con 2 lt/há). Este resultado es altamente promisorio ya que demuestra la eficacia de EndoRice utilizado en aplicación foliar.
- ✓ En los casos de la semilla inoculada con EndoRice también se registro respuesta positiva a la aplicación foliar, sin embargo las mismas son de menor magnitud que en el caso de la semilla sin tratar.
- ✓ Los tratamientos 7 (EndoRice foliar_ 2 lt/há a macollaje sobre semilla sin tratar) y 6 (EndoRice foliar_ 3 lt/há a tres hojas sobre semilla inoculada) se posicionan a la cabeza de los rendimientos y alcanzan una respuesta productiva del 17% por sobre el testigo comercial (ver gráfica N°3), al que además superan significativamente.