

Las plántulas del testigo presentaron mayor peso de materia seca que las del tratamiento con diazinon. Estos resultados muestran que existe un efecto positivo en la emergencia de plantas de arroz, observado en el porcentaje de emergencia e índice de velocidad de emergencia, con el uso de algunos curasemillas insecticidas que no es

debido al control de insectos. A pesar de este efecto positivo en la emergencia, esto no lleva al desarrollo de plantas de mayor largo, ni mayor peso, ya que las diferencias encontradas para estas variables se manifestaron apenas entre los tratamientos con insecticidas.

## ESTUDIOS BIOLÓGICOS DE LA BICHERA DE LA RAÍZ, *Oryzophagus oryzae*

Leticia Bao<sup>1/</sup>; Osvaldo Pérez<sup>1/</sup>; Carlos Bentancourt<sup>1/</sup>

### INTRODUCCIÓN

Este gorgojo acuático está presente en todas las zonas productivas del país. Es también conocido como bichera de la raíz debido a que sus larvas se alimentan de los tejidos de las raíces, reduciendo la capacidad de nutrición de la planta, y en casos de altas poblaciones se puede observar una disminución del tamaño de la misma. Los adultos pueden estar presentes en el cultivo alimentándose, previo a la inundación, pero la cópula y puesta de huevos ocurre luego de esta etapa. Los huevos eclosionan entre 5 y 9 días después. Las larvas se desarrollan en un período de aproximadamente 25 días. Posteriormente se forma el capullo con partículas de barro dentro del cual se encuentra la pupa, de la que luego de unos 10 días emergerá el adulto. Próximo a cosecha se observan nuevamente adultos que son fácilmente visibles al atardecer, los cuáles constituirán la generación invernante. Estos insectos podrán sobrevivir protegidos bajo los rastrojos hasta la primavera siguiente, cuando comience a haber disponibilidad de plantas de arroz u otras especies, sobre las cuales se puedan alimentar, a la espera del establecimiento e inundación del cultivo.

Los trabajos que se presentan en esta publicación resumen las evaluaciones de la segunda temporada de estudio del insecto. Se pretende aportar al conocimiento de su distribución en el campo, su abundancia en las diferentes zonas y de sus potenciales plantas hospederas alternativas, lo cual

proporciona herramientas de manejo que contribuyan a la sustentabilidad del cultivo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron dos predios en cada una de las zonas productivas, con áreas sembradas con semilla tratada y sin tratar con insecticidas, trabajando en un total de cuatro establecimientos. En todos los casos se trabajó con el diseño de cuadrícula de 30 puntos empleado el año anterior (Figura 1). Los puntos de cada cuadrícula fueron georeferenciados y en cada uno de ellos se realizaron muestreos de larvas en raíces, conteo de marcas de alimentación de adultos y se llevó un registro de los niveles de inundación.

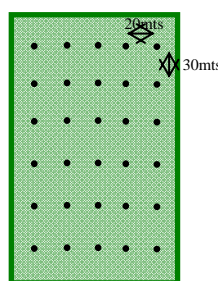


Figura 1. Disposición de los puntos de muestreo.

Muestreo de raíces: mediante el uso de un caño de PVC de 10 cm de diámetro se extrajeron tres plantas por cada punto, por cada fecha de evaluación.

Marcas de alimentación de adultos: Se contó el número de plantas con hojas nuevas marcadas en 30 plantas observadas al azar por cada punto. Esta

<sup>1/</sup> Facultad de Agronomía

evaluación se realizó próxima a la inundación.

Se realizaron redadas sobre el cultivo y en los canales con agua dentro del cultivo, o linderos al mismo en todas las fechas de muestreo. Por otra parte, se realizaron evaluaciones de rendimiento por parte de A. Lavecchia y S. Ávila.

Mediante el programa GS+ versión 5.1, se realizó un mapa de distribución de larvas y/o pupas. Dadas las poblaciones más bajas registradas esta temporada, se seleccionó el predio donde hubo mayor presencia de *Oryzophagus* para la realización de dicho mapa; para ello se utilizaron los valores acumulados de larvas de las tres muestras de cada punto de la evaluación, al momento de máximo poblacional.

Posterior a cosecha se realizó en la zona Este un muestreo de rastreo a fin de detectar la presencia de adultos invernantes vivos. Para ello se muestrearon diez puntos al azar de un área de 0,5m<sup>2</sup> cada uno, donde se realizó una revisión de dicha área y se retiró el material vegetal para su procesamiento en laboratorio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las evaluaciones correspondientes a la zafra 2007-2008 mostraron resultados diferentes a los registrados en la zafra anterior, fundamentalmente en lo que se refiere a las poblaciones de larvas detectadas en raíces, que resultaron ser menores.

Al igual que la temporada anterior la abundancia de *Oryzophagus oryzae* fue mayor en la zona Este tanto para los adultos como para las formas inmaduras. Las poblaciones máximas de larvas para áreas de semilla sin tratar en el Norte, se detectaron a fines de diciembre con valores promedio de 1,23 individuos y en la zona Este a principios de enero, con valores promedio de 10,27 y 1,26 individuos (Figura 2). Los registros en las áreas de semilla no tratada siempre fueron significativamente mayores a las de semilla tratada del mismo predio. Las poblaciones más altas se registraron en la zona Este, en la localidad de Rincón, en el área de semilla sin tratar de un cultivo de segundo año. Mientras tanto, en la séptima sección de Treinta y Tres, las poblaciones fueron mucho menores, en este caso se trató de arroz de primer año (Figura 2, Cuadros 1 y 2).

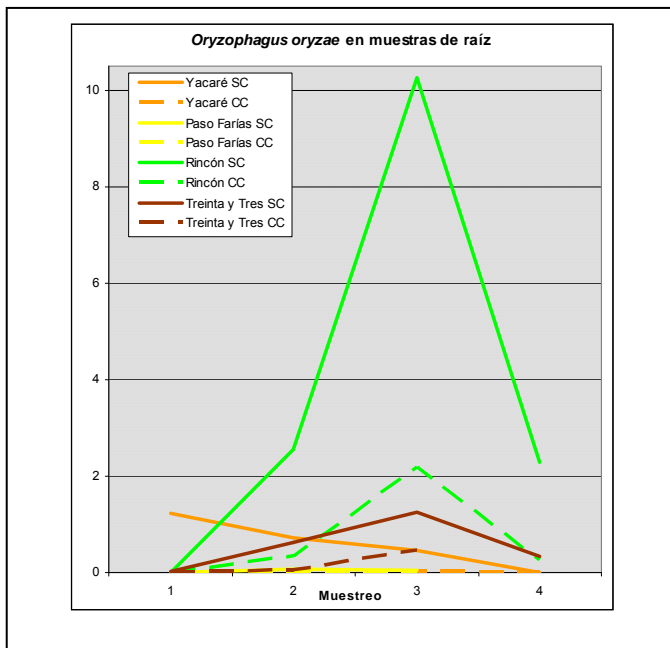


Figura 2. Individuos de *O. oryzae* por muestra de raíz para cuatro momentos de muestreo posteriores a la inundación en las zonas Norte (Yacaré y Paso Farías) y Este (7<sup>a</sup>. Sec. y Rincón, Treinta y Tres) en áreas sembradas con semilla con (CC) y sin curasemilla (SC). Se evaluaron en cada fecha tres plantas en cada uno de los 30 puntos de la cuadrícula.

Cuadro 1. Individuos de *O. oryzae* por muestra de raíz para cuatro momentos de muestreo posteriores a la inundación en Treinta y Tres.

Tratamiento semilla	Muestreo 1	Muestreo 2		Muestreo 3		Muestreo 4
Con insecticida	0	0,04	A	0,46	A	SD
Control	0	0,62	B	1,26	B	0,07
CV		180,48		109,52		
MDS Tukey $\alpha=0,05$		0,31		0,48		

Se realizó ANAVA y test de Tukey 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no son significativamente diferentes entre sí. n=30

Cuadro 2. Individuos de *O. oryzae* por muestra de raíz para cuatro momentos de muestreo posteriores a la inundación en Rincón.

Tratamiento semilla	Muestreo 1	Muestreo 2		Muestreo 3		Muestreo 4	
Con insecticida	0	0,33	A	2,2	A	0,26	A
Control	0	2,56	B	10,27	B	2,29	B
CV		137,42		82,86		90,42	
MDS Tukey $\alpha=0,05$		1,03		2,67		0,59	

Se realizó ANAVA y test de Tukey 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no son significativamente diferentes entre sí. n=30

En todas las evaluaciones realizadas, las poblaciones de larvas fueron menores a las registradas en la temporada anterior, siendo esto especialmente evidente en los muestreos de la zona Norte. Allí se detectaron valores promedio menores a dos larvas por muestra en las áreas de semilla sin tratamiento, mientras que en las áreas sembradas con semilla tratada estos valores fueron siempre muy próximos a cero. Analizando los datos meteorológicos

de los meses de otoño e invierno de los años 2006 y 2007, se puede ver que hubo una diferencia en las temperaturas mínimas entre ambos inviernos, registrándose en esta última temporada temperaturas mínimas más bajas en junio y julio en el Este y desde mayo a agosto en el Norte. Esto podría haber influido en la mortalidad de los adultos que conformaron las poblaciones iniciales de la temporada 2007/2008 (Figura 3).

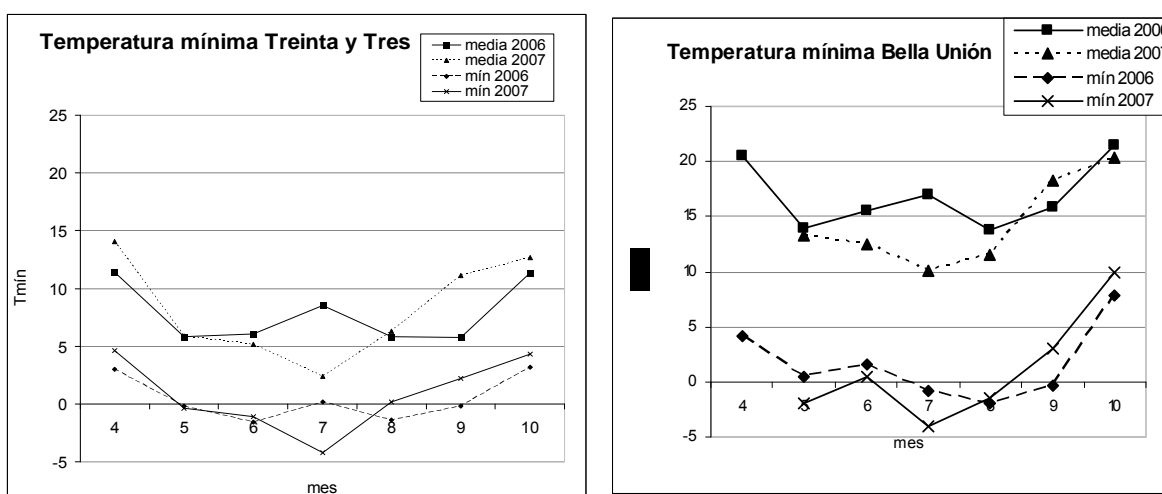


Figura 3. Valores promedio y mínimos registrados en la temperatura mínima en Bella Unión (Fuente: Alur) y Treinta y Tres (Fuente:EEE) entre los meses de abril y octubre en los años 2006 y 2007.

En lo que se refiere a las plantas con marcas de alimentación de adultos se encontraron diferencias significativas entre cultivo de semilla con y sin insecticida en los predios de Rincón y Paso Farías,

registrándose siempre mayor número de marcas en el cultivo sin curasemilla. En los predios de Treinta y Tres y Yacaré no se encontraron diferencias significativas (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Marcas de alimentación de *O. oryzae* por 30 plantas observadas para cada punto de muestreo posterior a la inundación en los cuatro predios evaluados.

Tratamiento semilla	Rincón		Treinta y Tres		Paso Farías		Yacaré	
Con insecticida	1,93	A	2,20	A	0,07	A	0,30	A
Control	5,83	B	3,30	A	1,17	B	0,53	A
CV	85,2		120,02		180,72		291,85	
MDS Tukey $\alpha=0,05$	1,71		1,72		0,58		0,63	

Se realizó ANAVA y test de Tukey 0.05%. Las medias seguidas por las mismas letras no son significativamente diferentes entre sí. n=30

Las redadas realizadas sobre el cultivo y en el agua de canales, permitieron detectar la llegada de los adultos de la generación inicial al cultivo junto con el agua de inundación, y la emergencia de los adultos provenientes de la generación de larvas que se desarrolla en el cultivo (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Adultos capturados en las redadas realizadas en el agua al inicio de la inundación y sobre el cultivo próximo a cosecha.

Redadas			
Agua (5 enero 08)		Cultivo (7 marzo 08)	
Treinta y Tres	Rincón	Rincón	
		Semilla tratada	Semilla sin tratar
3	30	98	242

Analizando estos eventos junto con los muestreos de raíces se tiene que el pico en la población de larvas se detecta a los 27 días posteriores a la inundación y el pico de adultos se registra 49 días después. Se observa claramente la presencia de una sola generación, lo cual podría resultar positivo a la hora de implementar medidas de control.

En los mapas de distribución de larvas y/o pupas se observa más claramente la diferencia en los niveles poblacionales

entre el área sembrada con semilla tratada y no tratada con insecticida. Solamente observando la escala para cada mapa se puede ver que los mínimos valores registrados en la cuadrícula de semilla sin tratar son mayores que los valores más altos registrados para la semilla tratada con insecticida. A su vez, dentro del área de semilla sin tratar se distinguen zonas con mayor acumulación de larvas que coinciden con la proximidad de taipas y niveles más altos de la lámina de agua, y zonas próximas con altos registros previos de marcas de alimentación (Figuras 4 y 5).

Se evaluaron los rendimientos para los 30 puntos de cada una de las ocho cuadrículas instaladas en el Norte y en el Este. Como se mencionó anteriormente la mayor diferencia entre poblaciones de *O. oryzae* ocurrió en la localidad de Rincón, en el cual se detectó una tendencia a mayores rendimientos en el área de semilla tratada pero sin diferencias significativas. En los demás casos no hubo diferencias importantes entre las poblaciones de larvas del gorgojo que pudieran servir para contrastar dos situaciones de daños bien diferentes. En algunos casos se obtuvo mejores rendimientos para semilla sin tratamiento con insecticida.

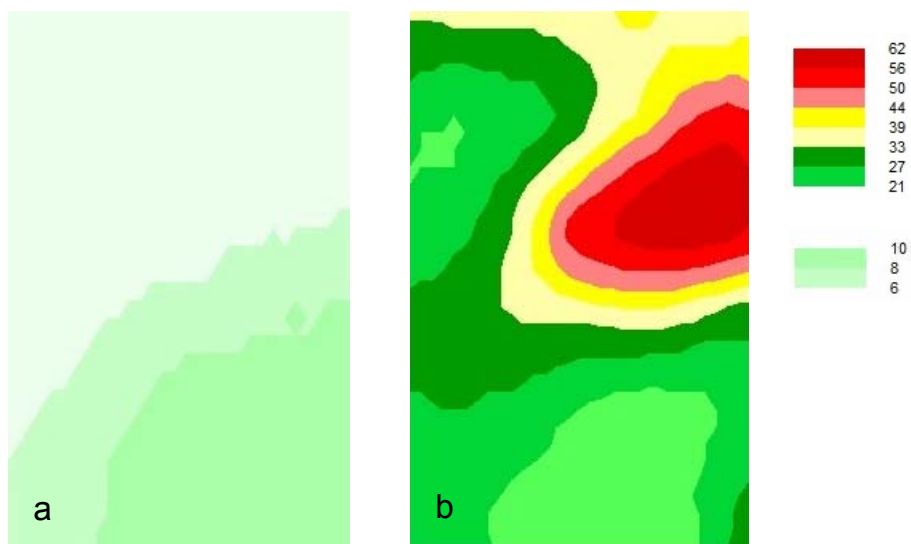


Figura 4. Distribución de larvas y/o pupas de *Oryzophagus oryzae* en un área sembrada con semilla tratada con insecticida (a) y sin tratar (b). La separación entre cuadrículas es de aproximadamente 50 metros. Esta distribución corresponde a la evaluación del 18 de enero, momento en que se registró el máximo poblacional.

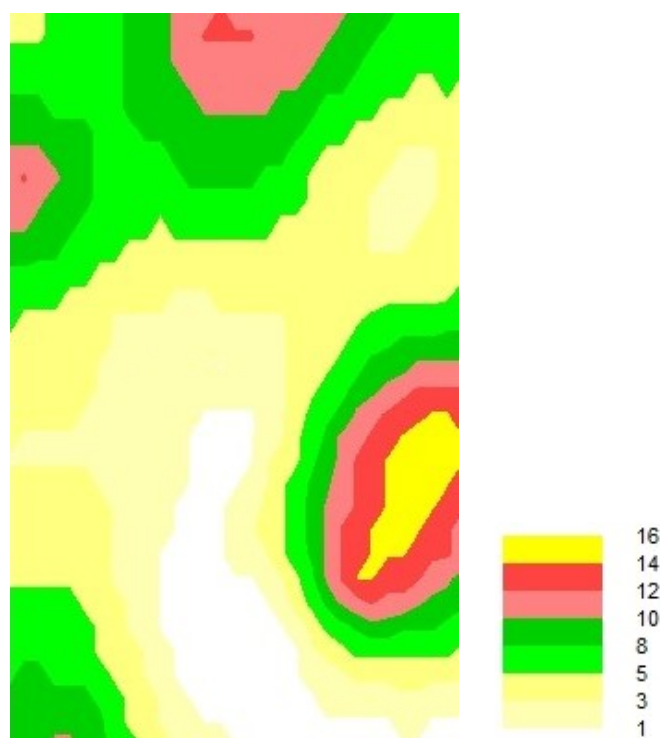


Figura 5. Distribución de marcas de alimentación de adultos de *O. oryzae* en un área sembrada con semilla sin tratamiento con insecticida. Esta distribución corresponde a la evaluación del 22/12/07.

En las redadas realizadas esta temporada, además de los individuos de *O.oryzae* se capturaron ejemplares de *Lissorhoptus tibialis* en muy bajo número. Los mismos se detectaron a fines de setiembre en los dos predios evaluados en el Este, sobre malezas ubicadas en canales y zanjas con agua, al borde del cultivo del año anterior.

En los predios evaluados este período se detectaron nuevamente larvas de curculiónidos en raíces de *Luziola peruviana* en la localidad de Rincón en muestras colectadas en enero de 2008. En dicha evaluación se observaron adultos de *O. oryzae* alimentándose sobre hojas de esta maleza.

En las evaluaciones de rastrojo a campo realizadas en Rincón, se logró detectar adultos vivos de *O. oryzae* en cuatro de los puntos revisados en el área de semilla sin tratar, y en un punto en el área de semilla tratada.

A modo de resumen, vale la pena resaltar para la temporada 2007/2008:

- Se registró un notorio descenso en las poblaciones de *O. oryzae* respecto a la

temporada anterior. Podría haber una influencia de las bajas temperaturas sobre la mortalidad de los adultos emergidos próximos a cosecha, que son quienes se mantienen en diapausa durante el invierno para realizar una nueva infestación en la temporada siguiente.

- Se repite la tendencia a menores poblaciones en el Norte que en el Este.
- Se observa la presencia de una generación en el cultivo de arroz. Esto puede resultar positivo a la hora de planificar medidas de control.
- Los mapas de distribución de larvas para el Este muestran una distribución agregada para este insecto, tendiendo a concentrarse en aquellas zonas donde hay mayor acumulación de agua.
- La historia de la chacra es otro dato a considerar, dada la supervivencia de los adultos bajo el rastrojo en invierno.