

POSIBILIDAD DE CONTROL DEL ARROZ ROJO (*Oryza sativa* L.) CON LA INUNDACIÓN PROLONGADA

R. Polón[✉], G. S. Díaz, R. Morejón, R. I. Castro, Noraida Pérez, A. Miranda, y M. A. Ramírez

ABSTRACT. An experiment was developed to control red rice in "Los Palacios" Rice Research Station during 1999-2001 period. 20 seeds were put in 0.25-m² pots at 3 cm deep. Water management treatments from flooding and later draining until water passes and later flooding were performed. A total and effective control was achieved in 40 days when applying flooding and later draining, compared to the traditional method (water passes and later flooding), removing weeds from the infested area. In hotter months, a marked influence of this variable was recorded when water temperature was higher in the pots, which is a positive effect to control red rice.

Key words: rice, *Oryza sativa*, weed, water, yields, water management, water logging

RESUMEN. En la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios", desde 1998 al 2000, se desarrolló un experimento para el control del arroz rojo. Se utilizaron macetas de un área de 0.25 m², sembrándose en éstas 20 semillas de arroz rojo a una profundidad de 3 cm. Los manejos del agua fueron desde inundación y después desagüe hasta pases de agua y después inundación. Se logró un control total y efectivo a partir de los 40 días cuando se utilizó el manejo del agua, inundación y después desagüe, respecto al método tradicional (pases de agua y después inundación) dejando el área que estaba afectada por esta maleza, sin la presencia de ella. En los meses de mayor temperatura, se observó una influencia marcada en el aumento de esta variable en el agua de las macetas, lo que influyó positivamente en el control del arroz rojo.

Palabras clave: arroz, *Oryza sativa*, malezas, agua, rendimiento, ordenación de aguas, anegamiento

INTRODUCCIÓN

En Cuba, el arroz es el alimento básico de la dieta habitual de la población, con un consumo anual por persona de 44 kg. La producción arroceras la forma un sector especializado constituido por empresas estatales que producen más de 127 000 t de arroz en 104 860 ha, distribuidas en ocho zonas arroceras en igual número de provincias y un sector de producción popular integrado por productores individuales y cooperativas de producción agropecuaria, los que obtienen 128 300 t de arroz consumo (húmedo) en 97 833 ha dispersas a lo largo de todo el país (1, 2, 3, 4).

El arroz rojo es considerado a escala mundial como una de las malezas más importantes en la producción de arroz y hasta el momento la literatura no ha informado un método efectivo para su control (2).

La maleza arroz rojo puede causar pérdidas que superan el 70 % de la producción, cuando existen más de 100 plantas por metro cuadrado, así como también al extremo anular la producción del grano, descalificando las áreas dedicadas a la producción de semillas (5).

Dr.C. R. Polón; Dr.C. R. I. Castro y Noraida Pérez, Investigadores Auxiliares; G. S. Díaz, Investigador Agregado; Ms.C. R. Morejón, Ms.C. A. Miranda y Ms.C. M. A. Ramírez, Investigadores de la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios", Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700.

✉ nani@inca.edu.cu

Dentro de los males que afectan la producción arroceras cubana está, sin lugar a dudas, la incidencia del llamado arroz rojo (*Oryza sativa* L.); los campos de arroz se ven severamente afectados por la alta población de esta maleza, alcanzando más del 50 % de sus áreas de producción, siendo el Complejo Agroindustrial Arroceras "Los Palacios" ubicado en la zona sur de la provincia de Pinar del Río, uno de los más afectados en la actualidad (5, 6).

Para el control de esta especie vegetal se utilizan diferentes métodos, sin que ninguno de ellos llegue a su total erradicación (5). En Cuba, se utilizan para atenuar este mal dos vías fundamentales:

- ★ control mecánico
- ★ control químico

En el control mecánico se sigue el principio del agotamiento de la reserva de semillas en el suelo, mediante el laboreo; se suma a este procedimiento la selección negativa, con la finalidad de evitar reinfestación de los campos en aquellos lugares donde humanamente no es posible la extracción.

El control químico es la práctica más usual con el empleo de productos químicos altamente tóxicos para el medio ambiente.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la prolongada inundación en el control del arroz rojo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se condujo en la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios", ubicada en Pinar del Río, desde 1999 hasta el 2001. Se utilizaron macetas de un área de 0.25 m², a las que se les añadieron suelos del tipo Hidromórfico Gley Ferralítico Nodular libre de semillas de gramíneas (7), sembrándose en estos recipientes 20 semillas de arroz rojo de glumelas carmelitas, por ser una de las más comunes y abundantes en los campos arroceros, sembrándose a una profundidad de 3 cm.

Se realizaron pruebas de germinación de la semilla para comprobar su viabilidad, alcanzándose un porcentaje de estas aceptables para siembra, comprobándose que la latencia había sido liberada.

Durante el desarrollo del experimento se tomó la temperatura del agua diariamente en diferentes momentos (8:00 am; 12:00 m y 4:00 pm) con un termómetro para tal fin, graduado en grados celcius. La profundidad de la medición fue a 10 cm.

Los tratamientos empleados fueron:

- T₁ - inundación durante 10 días y después desagüe
- T₂ - inundación durante 20 días y después desagüe
- T₃ - inundación durante 30 días y después desagüe
- T₄ - inundación durante 40 días y después desagüe
- T₅ - inundación durante 50 días y después desagüe
- T₆ - inundación durante 60 días y después desagüe
- T₇ - pase de agua y después inundación (testigo).

La investigación se desarrolló diferenciadamente en tres etapas del año: enero-febrero-marzo (período de temperaturas medias bajas); abril-mayo-junio (período de temperaturas medias menos bajas); julio-agosto-septiembre (períodos de temperaturas medias altas).

Se empleó un diseño completamente aleatorizado con cuatro réplicas y siete tratamientos. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple; las medias obtenidas se docimaron por la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5 % de probabilidades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los tres años que duró la investigación, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en los diferentes años y épocas de siembra.

En los meses de enero, febrero y marzo (Figuras 1, 2 y 3) para los tres años estudiados, hubo una disminución sensible en el porcentaje de germinación de la semilla desde un 30 a un 40 % cuando se practicó la inundación hasta 30 días y después desagüe respecto al testigo, que alcanzó el 100 % al practicarse pases de agua y después inundación; muchos autores coinciden al plantear que a medida que se prolonguen los días con una inundación constante tiene un efecto negativo sobre la germinación del arroz (8, 9, 10).

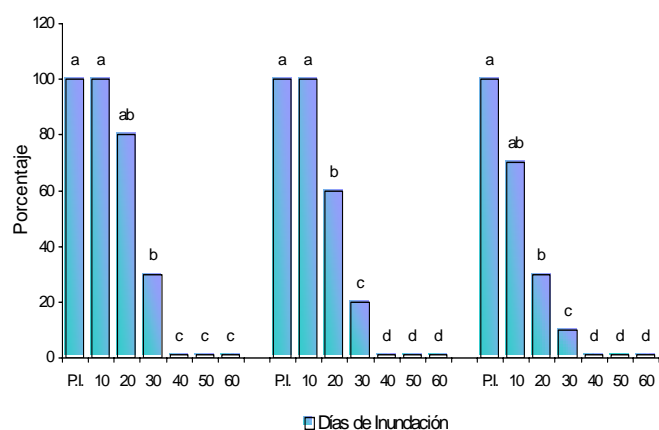


Figura 1. Incremento y/o reducción de la germinación del arroz rojo por meses durante 1999

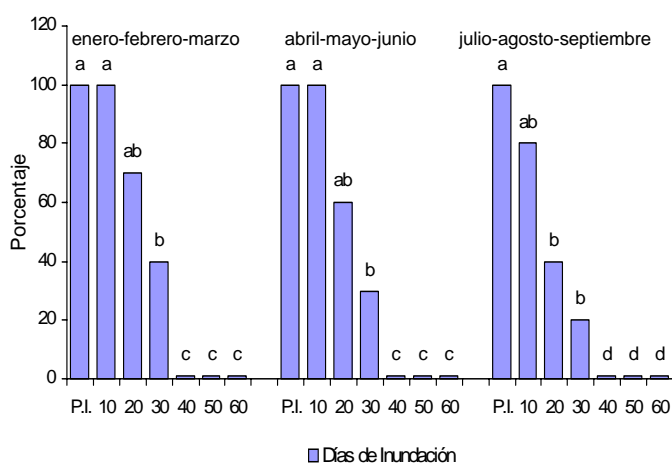


Figura 2. Incremento y/o reducción de la germinación del arroz rojo por meses durante 2000

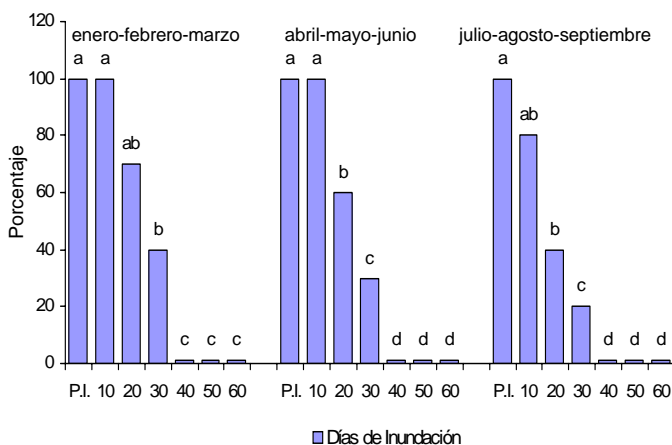


Figura 3. Incremento y/o reducción de la germinación del arroz rojo por meses durante 2001

En el tratamiento en que se mantuvo la inundación durante 10 días y después desagüe, se alcanzó al igual que en el testigo el 100 % de germinación durante los tres años estudiados, excepto para los meses de julio, agosto y septiembre.

A partir de este tratamiento referido, los porcentajes en la disminución de la germinación fueron superiores, acentuándose dicho efecto aún más a partir de los 30 días posteriores con lámina de agua permanente hasta su posterior desagüe.

Para los meses de abril, mayo y junio, el porcentaje de germinación alcanzó valores mucho más bajos entre 20 y 30 % respecto al testigo (100 % que en los meses de enero, febrero y marzo), denotando esto un mayor control del arroz rojo, al obtenerse valores más bajos de su germinación que tanto afectan al arroz blanco comercial en condiciones de producción y se encontró una influencia positiva en su control. Lo anterior puede atribuirse a valores más elevados de la temperatura del agua, como se puede observar en la Figura 4, para los diferentes años que duró la investigación, que fue más elevada que en los primeros meses del año (enero, febrero, marzo); al respecto muchos autores plantean el efecto negativo que ocasionan las sustancias tóxicas en el suelo formadas durante la prolongada inundación, al aumentar la temperatura del agua de riego, ocasionando una reducción en la germinación en cereales (8, 11, 12).

El efecto que provocó la prolongación de los días de la inundación a partir de 10 y hasta 30 días y después desagüe, influyó marcadamente y de forma significativa en los meses de julio, agosto y septiembre, en el porcentaje de germinación de las semillas, siendo más bajo que los encontrados en los meses de abril, mayo y junio, disminuyendo entre un 10 y 20 % respecto al testigo. Los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por otros autores al practicar la inundación prolongada en cereales, lo que sugiere que esta etapa del desarrollo está fuertemente influida por los residuos tóxicos formados durante la inundación permanente (11, 12).

Durante los meses estudiados, para los diferentes años el tratamiento a partir de 40 y hasta 60 días de inundación y después desagüe, provocó los valores más bajos de todos los alcanzados durante el trabajo experimental, alcanzándose valores nulos, es decir, cero germinación de las semillas, denotando esto un control efectivo de los arroces rojos o salvajes, que tanto afectan económicamente al arroz blanco comercial. Al observar las semillas del ensayo que no germinaron, se vio que muchas estaban sin su contenido dentro (carbohidrato), mientras que otras presentaban una sustancia lechosa en descomposición (fermentación). Lo anterior pudiera atribuirse entre otros factores a la acción de la enzima amilasa, que en estas condiciones funciona como catalizador de la hidrólisis fermentativa de los almidones (13, 14).

En la Figura 4 se muestran los valores medio de temperatura del agua, durante los años 1999, 2000 y 2001, para los meses más fríos, más cálidos y más calientes del año.

Para los meses de enero, febrero y marzo, los valores medio de la temperatura del agua oscilaron entre 10 y 20°C, los valores medio de temperatura del aire fueron superiores a estos (datos no mostrados), lo que para este

caso al desaguar las macetas provocó una mayor aireación del suelo, elevando el porcentaje de germinación final en los recipientes hasta los 10 días de inundación y después desagüe, siendo más bajos entre 20 y 30 días de inundación y después desagüe por lo anteriormente explicado respecto a los residuos tóxicos creados por la prolongada inundación y la acción de las enzimas en estas condiciones degradando la calidad del grano.

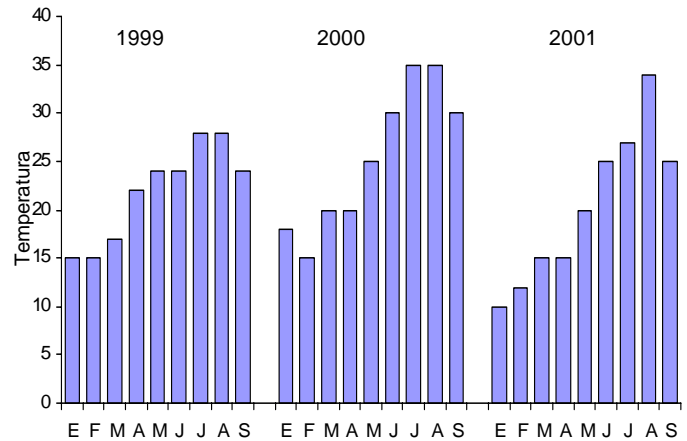


Figura 4. Temperatura media del agua de riego (°C) por meses, durante tres años

Para los tratamientos en los cuales la inundación se prolongó más allá de los 40 días, donde la germinación fue nula, a pesar de alcanzar los valores en la temperatura media del agua más elevados y los del aire superiores (datos no mostrados) resultó ser el método o forma más efectiva para el control definitivo del arroz rojo como maleza más dañina al cultivo. Esto fue dado por el prolongado período de inundación que contribuyó entre otros factores a la fermentación de los almidones en el grano.

A modo de conclusión, se puede asegurar que con una prolongada inundación a partir de los 30 días se logra alcanzar un efectivo control de la maleza arroz rojo y otras malezas, tanto de hojas anchas como estrechas común en este cultivo por un período entre 50 y 60 días sin su presencia en los campos en que se cultiva este cereal.

AGRADECIMIENTOS

A los técnicos: Ernesto Díaz Valdéz y Jorge L. de la Cruz Canino por la ayuda brindada en la ejecución y materialización de esta investigación.

REFERENCIAS

1. Cuba, Minagri. Instructivo técnico del arroz. 2000. 12 p.
2. Cuba, Minagri. Instructivo técnico del arroz. 2001. 8 p.
3. Más, S. En busca de mayores rendimientos en la producción arrocería. Granma 10 de Junio, 1999 a.p.1.
4. García, J. O y Rivero, L. E. El arroz rojo, estudio y perspectivas de su manejo en la producción arrocería cubana. En: Resumen Congreso Internacional del Arroz. (2:2002:La Habana). p. 100-101.

5. Preciado, G. Influencia del laboreo en las propiedades físicas cambiantes del suelo. *Arroz*, 1999, vol. 2, p. 5-10.
6. Díaz, G y Arrastía, E. Producción de arroz en la llanura sur de Pinar del Río. En: Taller Provincial sobre la Situación de la Llanura Sur de Pinar del Río (1999: Los Palacios). 1999.
7. Cuba, Ministerio de la Agricultura. Instituto de suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: AGRINFOR, 1999.64.p.
8. Graiguiles, J. B. Red Rice: Research in control. En: Proceeding of red rice. Symposium held at Texas and M. University. 2002. p. 5.
9. Nuldin, J. A. Controle de arroz vermelho no sistema semeadura em solo inundado. *Lavoura Arrozeira*, 2002, vol. 4, no. 377.
10. Vielisco, M. El manejo del agua para áreas mezcladas. *Obras Hidrotécnicas na rica*, 2002, vol. 1, no. 2.
11. Natasi, P. y Smith, R. J. Red rice (*Oryza sativa* L). Control in soybeans (*Glycine max*). *Weed Technology*, 2002, vol. 2, p. 231-233.
12. Popov, B. A. Algunas consideraciones en el manejo del agua en áreas mezcladas. *Obras Hidrotécnicas na rica*, 2002, vol. 1, no. 1, p. 6-9.
13. Grawford, R. M. Tolerance of onoxia and ethanol metabolism in geminating seeds. *New Phytol.*, 2002, vol. 79, p. 511-517.
14. Grawford, R. M. Physiological response to flooding. En: *Encyclopedia of Plant Physiology 12 B-Berlin*: Springer Verlag. 2002. p. 453-477.

Recibido: 9 de febrero de 2004

Aceptado: 17 de diciembre de 2004

DIPLOMADOS

Precio: 2000 CUC

Incremento en la producción de las áreas afectadas por la sequía

Coordinador: Dra.C. María C. González Cepero
Duración: 1 año

SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
Dirección de Educación, Servicios Informativos
y Relaciones Públicas
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,
La Habana, Cuba. CP 32700
Telef: (53) (64) 86-3773
Fax: (53) (64) 86-3867
E.mail: posgrado@inca.edu.cu