

ESTUDIO DE DIFERENTES MANEJOS DEL AGUA EN EL CONTROL DEL ARROZ ROJO (*Oryza sativa* L.)

R. Polón[✉], G. S. Díaz, R. Morejón, R. I. Castro, Yanet Parra y Noraida Pérez

ABSTRACT. An experiment was developed to control red rice in "Los Palacios" Rice Research Station during 1994-1996 period. 20 seeds were put in 0.25-m²-pots at 5 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 the weed 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

RESUMEN. En la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios", desde 1994 a 1996 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 a una profundidad de 5 cm. Los manejos del agua fueron desde inundación y después desagüe hasta pase 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 esta. En los meses de mayor temperatura, se observó una influencia marcada de esta variable en el aumento de la temperatura del agua en las macetas, efecto este que influyó positivamente en el control del arroz rojo.

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

INTRODUCCIÓN

Por tradición y hábito alimentario, Cuba figura entre las naciones de mayor consumo de arroz, con 44 kg anuales per cápita. La producción arrocerana nacional, sin embargo, dista todavía de satisfacer la demanda interna, por lo que más del 50 % de este producto que se destina para el consumo de la población es importada (1, 2, 3).

El arroz rojo es considerado a escala mundial como una de las malezas más limitantes 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 al 70 % de la producción cuando existen más de 100 plantas por metro cuadrado y puede también, al extremo, anular la producción del grano, descalificando las áreas dedicadas a la producción de semilla.

Dentro de los males que afecta la producción arrocerana 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 arroz, al-

canzando más del 50 % de sus áreas de producción, siendo el CAI Arrocerano "Los Palacios" uno de los más afectados en la actualidad (4, 5, 6).

Para el control de esta especie vegetal se utilizan diferentes métodos, sin que ninguno de ellos llegue a su total erradicación (4). 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 la implicación del empleo de productos químicos altamente tóxicos para el medio ambiente.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de diferentes manejos del agua en el control del arroz rojo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se condujo en la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios" desde 1994 hasta 1996, sobre un suelo Hidromórfico Gley Ferralítico Nodular (7). Se utilizaron macetas de un área de 0.25 m², sembrándose en éstas 20 semillas a una profundidad de

Dr.C. R. Polón; G. S. Díaz y Ms.C. R. Morejón, Investigadores Agregados; Dr.C. R. I. Castro y Noraida Pérez, Investigadores Auxiliares y Yanet Parra, Investigadora 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.

✉ palacios@inca.edu.cu

5 cm, con arroz rojo de glumelas negras, por ser una de las más comunes, abundantes y de mayor importancia en los campos arroceros.

Se realizaron pruebas de germinación de la semilla para comprobar su viabilidad, alcanzándose un porcentaje de esta por encima del 95 %, comprobándose que la latencia había sido liberada.

Durante el desarrollo del experimento se tomó la temperatura del agua diariamente (8:00 a.m., 12:00 m y 4:00 pm) con un termómetro para tal fin, graduado en grados Celcius. La profundidad de la medición fue de 10 cm. Los valores de temperatura se corresponden a un momento específico, donde la temperatura del agua presenta variaciones con las horas del día.

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 (temperaturas más bajas); abril-mayo-junio (temperaturas medias); julio-agosto-septiembre (temperaturas más altas).

Los datos se procesaron a través de la prueba de T-Student con una confiabilidad del 95 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los tres años que duró la investigación existió diferencia significativa 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 desde un 40 a un 50 % cuando se practicó la inundación hasta los 30 días y después desagüe respecto al testigo, que alcanzó el 100 % al practicarse pase de agua y después inundación; muchos autores coinciden al plantear que a medida que se prolonguen los días de inundación tendrá un efecto negativo sobre la germinación del arroz (8, 9, 10).

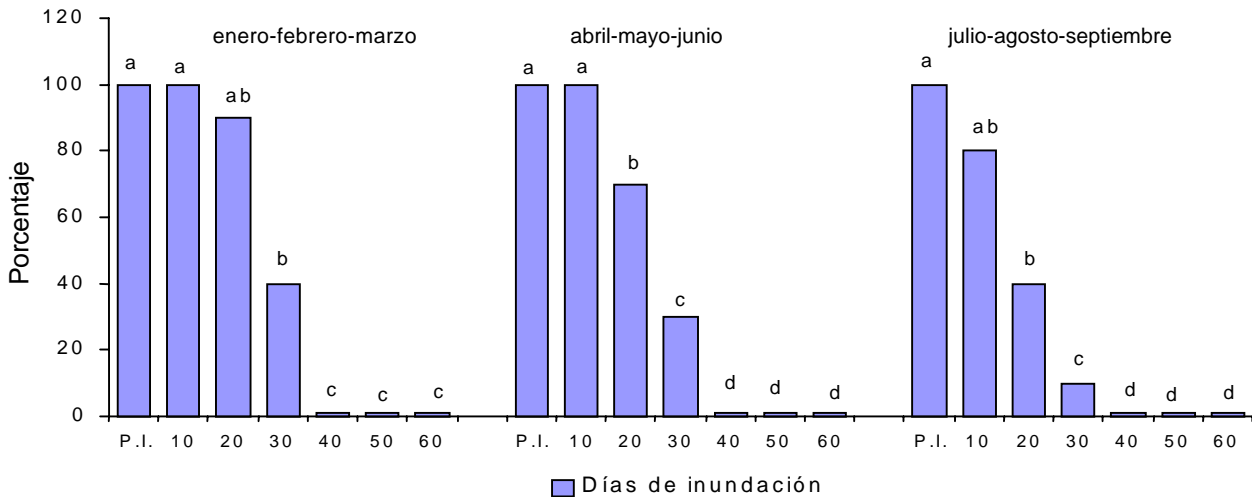


Figura 1. Incremento y reducción de la germinación por meses durante 1994

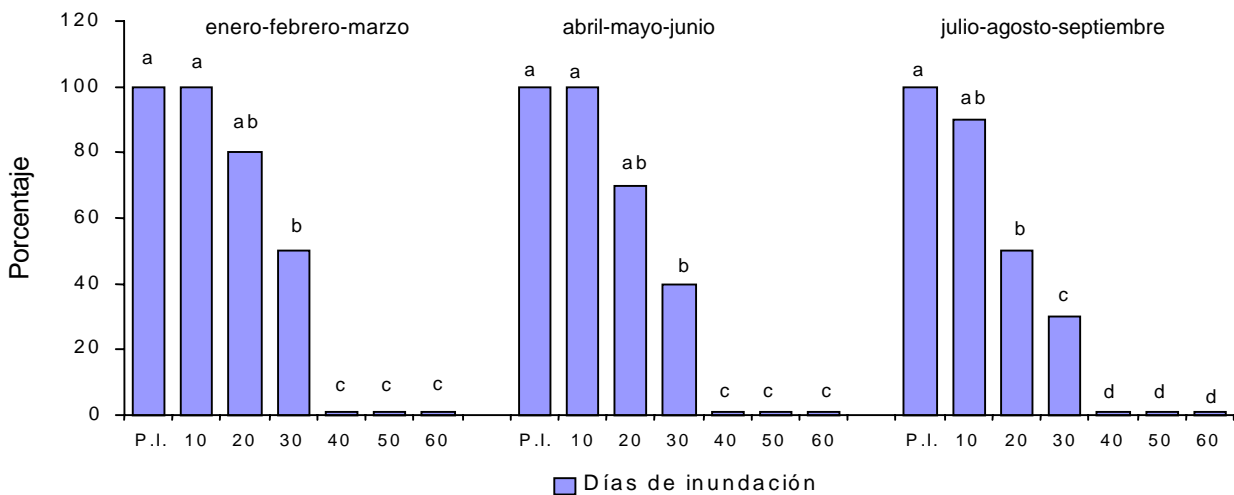


Figura 2. Incremento y reducción de la germinación por meses durante 1995

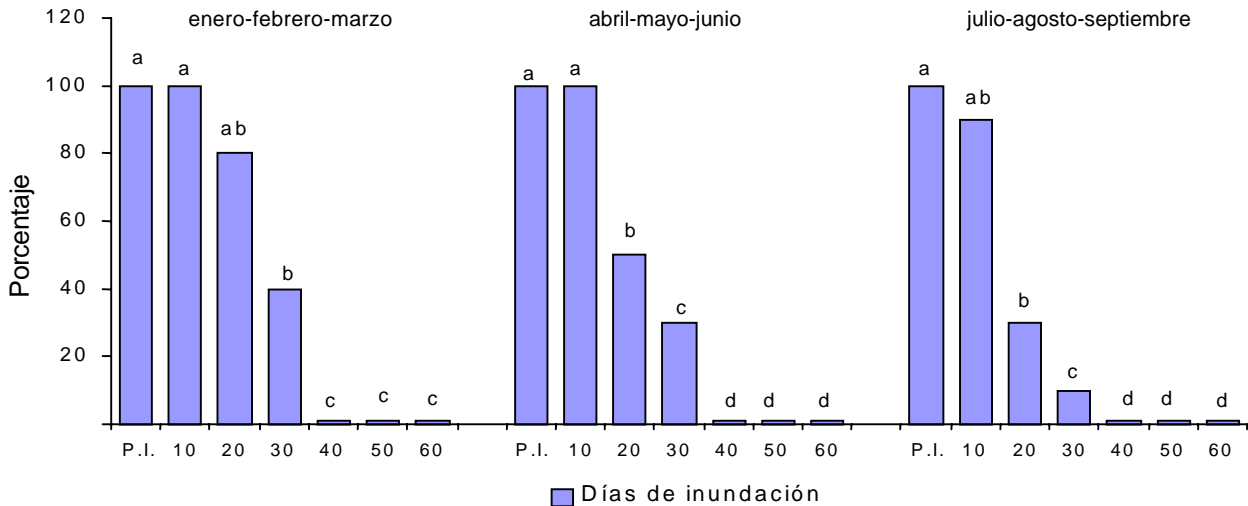


Figura 3. Incremento y reducción de la germinación por meses durante 1996

En el tratamiento en que se mantuvo la inundación durante 10 días y después se desaguó, se alcanza al igual que en el testigo el 100 % de germinación durante los tres años estudiados. A partir de este tratamiento ya referido, los porcentajes en la disminución de la germinación fueron inferiores, acentuándose dicho efecto aún mayor a los treinta días posteriores con la lámina de agua constante hasta su posterior desagüe.

Para los meses de abril, mayo y junio, el porcentaje de germinación alcanzó valores mucho más bajos, entre 30 y 40 % 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 distintos años que duró el trabajo experimental, que fue más elevada que en los primeros meses del año (enero, febrero y marzo); al respecto muchos autores plantean el efecto negativo que ocasiona las sustancias tóxicas en el suelo formadas durante la prolongada inundación, al aumentar la temperatura del agua de riego, ocasionando una reducción drástica 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 en los meses de julio, agosto y septiembre, en el porcentaje de germinación de las semillas, siendo más bajo que los registrados en los meses de abril, mayo y junio, disminuyendo entre un 10 y 30 % respecto al testigo. Los resultados obtenidos coinciden con 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 (11, 12, 13).

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 la investigación, alcanzándose valores nulos, es decir, cero germinación de las semillas, denotando esto un control efectivo de los arcesos 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 vanas, 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 un catalizador de la hidrólisis fermentativa de los almidones del grano (12).

En la Figura 4 se muestran los valores medio de temperatura del agua, durante los años 1994, 1995 y 1996, 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 18°C, los valores de la temperatura del aire se mostraron 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.

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 la inundación, que contribuyó entre otros factores a la fermentación de los almidones en el grano como ya fue explicado anteriormente.

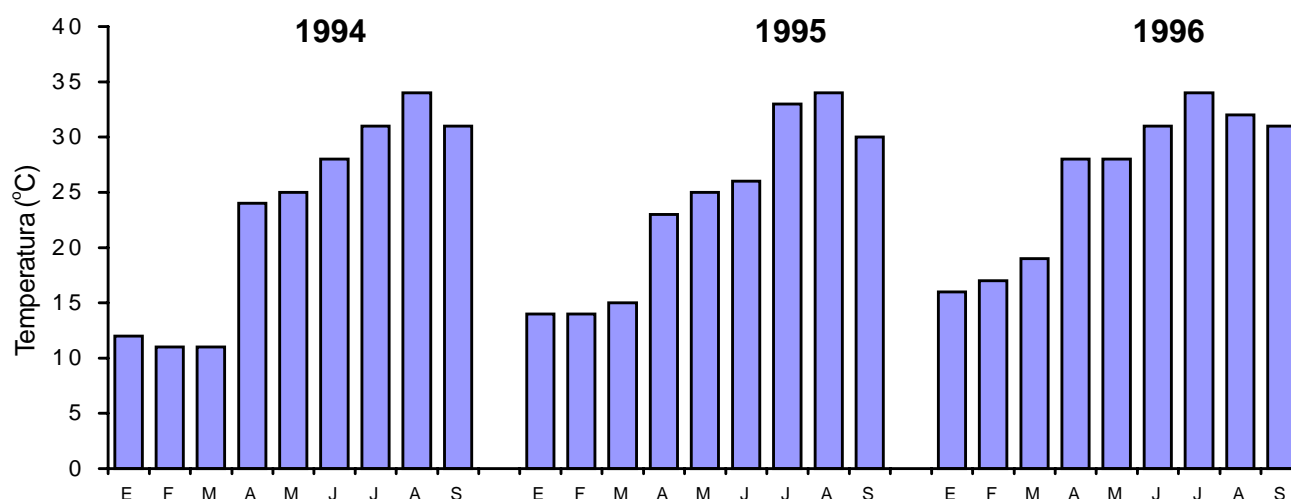


Figura 4. Temperatura media del agua de riego (°C) por meses durante tres años

A modo de conclusión, se puede aseverar la presencia de una nueva vía para el control del arroz rojo, diferente al método tradicional, al utilizar la inundación por un período prolongado.

AGRADECIMIENTOS

A los técnicos Ernesto Díaz y Jorge Luis de la Cruz, por la ayuda brindada en la ejecución y materialización de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Cuba, MINAGRI. Instructivo Técnico del Arroz. 1998. 18 p.
2. Cuba, MINAGRI. Instructivo Técnico del Arroz. 1999. 24 p.
3. Mas, S. En busca de mayores rendimientos en la producción arrocera. Granma 10 junio 1998 a, p.1.
4. Preciado, G. Influencia del laboreo en las propiedades físicas cambiantes del suelo. *Arroz*, 1999, vol. 2, p. 5-10.
5. 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. p. 1-6.
6. Cuba. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana : AGRINFOR, 1999. 64 p.
7. Graiguiles, J. B. Red rice: Research in control. En: Proceeding of red rice. Symposium held at Texas and M. University. 1998. p. 5.
8. Nuldin, J. A. Controle de arroz vermelho no sistema semeadura em solo inundado. *Lavoura Arrozeira*, 1998, vol. 41, no. 377.
9. Vielisco, M. El manejo del agua para áreas mezcladas. *Obras Gidrotécnica na rica*. 1999, vol. 2, no.2.
10. Nastasi, P.; Smith, R. J. Red rice (*Oryza sativa* L.) - control in soybeans (*Glycine max*). *Weed Tecnology*, 1998, vol. 3, p. 389-392.
11. Popov, B. A. Algunas consideraciones en el manejo del agua en áreas mezcladas. *Obras Gidrotécnica na rica*, 1999, vol. 1, no.2, p. 12-14.
12. Grawford, R. M. Tolerance of anoxia and ethanol metabolism in germinating seeds. *New Phytol*, 1997, vol. 79, p. 511-517.
13. Grawford, R. M. Physiological response to flooding. En: *Encyclopedia of Plant Physiology 12B* - Berlin: Springer Verlag. 1982. p. 453 - 477.

Recibido: 7 de septiembre del 2001

Aceptado: 26 de noviembre del 2001