

# ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SEMILLAS DE LA MALEZA "LA FALSA CAMINADORA" (*Ischaemum rugosum*) BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE SIEMBRA, TEMPERATURA Y HUMEDAD

Marlen Vargas<sup>1</sup>

## RESUMEN

**Estudio del comportamiento de semillas de *Ischaemum rugosum* bajo diferentes condiciones de siembra, temperatura y humedad.**

Con el fin de determinar algunos factores que favorecen la germinación de semillas de *Ischaemum rugosum*, se realizaron varios experimentos de germinación en el campo, casa de mallas y laboratorio, en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. y en el Centro de Investigación en Granos y Semillas, de la Universidad de Costa Rica, durante el primer semestre de 1989 y el primer semestre de 1990.

En la casa de mallas se sembraron 25 semillas en cada tratamiento y se usó recipientes plásticos de 14 cm de ancho por 5 cm de altura para evaluar tres profundidades de siembra (0, 2 y 4 cm). En el laboratorio se usó platos "petri" con papel filtro "Wattman" en cada uno se colocó 25 semillas, que se dejaron en camas de germinación con 100% de humedad relativa, 12 horas de luz, 12 horas de oscuridad y una temperatura de 25 °C. Se evaluaron dos temperaturas y condiciones aeróbicas y anaeróbicas. Se usó un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones.

Las semillas se recolectaron en el Distrito de Riego Arenal en dos épocas de siembra de arroz: una durante el primer semestre de 1989 y la otra en el primer semestre de 1990, recién cosechadas.

Se encontró que las semillas que tenían un año de recolectadas germinaron en porcentajes que variaron desde el 16 y el 64%; mientras que semillas recién cosechadas no germinaron. En los ensa-

## ABSTRACT

**Seed behavior of *Ischaemum rugosum* under different temperature, humidity and planting conditions.**

Several field, screened house and laboratory germination trials were conducted, at the Fabio Baudrit Experiment Station and the Research Center of Grains and Seeds (CIGRAS) of the University of Costa Rica, to determine some factors which favors the germination of *Ischaemum rugosum* seeds, during the first semesters of 1989 and 1990.

To evaluate three plantation depths (0,2 and 4 cm), 25 seeds for each treatment were planted in plastic containers (14 cm wide by 5 cm deep) in the screened housed. Petri dishes with "Wattman" filter paper were used in the laboratory, where 25 seeds were placed in each plate. They where set on germination beds with 100% relative humidity, 12 hours of light, 12 hours of darkness and a temperature of 25°C. Two temperatures and anaerobic and aerobic conditions were evaluated. A Complete Randomized Block experimental design with 6 replications was used.

The seeds were collected in the Arenal Irrigation District in two rice (*Oryza sativa*) planting seasons: on the first semester of 1989 and on the first semester of 1990, recently harvested.

It was found that seeds collected one year back had germination percentages varying from 16 to 64%, while those newly harvested did not germinate. In the trials conducted in the laboratory, the seeds collected in 1989 germinated between

<sup>1</sup> Mag. Sc., Investigador Docente, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica.

yos realizados en el laboratorio se encontró que las semillas recolectadas en 1989 germinaron entre un 100 y 92%, sin embargo las recién cosechadas no germinaron. Cuando las semillas cosechadas en 1990 y 1989 se pre-trataron a temperaturas de 40 y 60 °C se encontró que no hubo respuesta de germinación con las semillas recién recolectadas, solamente con las semillas cosechadas en 1989.

92 and 100%, and the newly harvested did not germinate. When the seeds collected in 1989 and 1990 were pre-treated at temperatures of 40 and 60°C, there was no germination response with the newly harvested seeds, only with seeds collected in 1989.

---

## INTRODUCCION

El poco conocimiento de los aspectos biológicos de las malezas es la principal limitante para el desarrollo de nuevas estrategias de manejo. Los aspectos que contempla el estudio biológico de una maleza son entre otros: taxonomía, morfología, distribución geográfica, requerimientos de clima y suelo, crecimiento, reproducción, dinámica poblacional, entre otras (Pabón 1982).

Las semillas constituyen el principal método de reproducción y diseminación de las malezas, por lo que es necesario conocer algunos de los factores que las afectan, con el fin de establecer nuevas alternativas de combate. La falsa caminadora (*I. rugosum*) se ha convertido en una limitante para el cultivo de arroz, en siembras de secano y con riego, pues tiene una germinación escalonada y gran capacidad de provocar infestaciones tardías, lo que disminuye la eficiencia de las aplicaciones de herbicida, ya que la mayor parte de este es interceptado por el follaje del cultivo.

Esta maleza es nativa de Asia Tropical y de los trópicos húmedos. Los cultivos que más afecta son arroz y caña de azúcar. Es hospedera alterna de los virus que producen (leaf gall) en arroz y maíz, así como de *Piricularia* sp. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 2.400 m.s.n.m. en las regiones húmedas de la faja ecuatorial (Holm *et al.* 1977). Algunas plantas producen hasta 44.000 semillas bajo condiciones de anegamiento y alta fertilidad (Pabón 1982).

El objetivo de esta investigación fue estudiar algunos factores que afectan la germinación de semillas de *I. rugosum*.

## MATERIALES Y METODOS

La recolección de semillas se realizó en dos épocas de siembra del arroz en el distrito de Riego Arenal, Cañas en Guanacaste, Costa Rica. La primer recolección fue durante el primer semestre de 1989 y la segunda, en el primer semestre de 1990. La semilla cosechada en 1989 se almacenó durante un año en una cámara de semillas a 5 °C con un 70% de humedad relativa.

## Pruebas de germinación

### Experimentos en la casa de mallas

Las pruebas de germinación se realizaron en una casa de mallas que semeja las condiciones de campo.

Se sembraron 25 semillas en recipientes plásticos blancos de 4x14 cm de diámetro con suelo esterilizado. Se realizaron recuentos semanales de las plántulas emergidas.

#### a) Tratamientos con temperaturas de 40 y 60 °C.

Las semillas de *I. rugosum* cosechadas en dos épocas, se sometieron a temperaturas de 40 y 60 °C durante una hora y luego se sembraron en potes plásticos a tres profundidades de suelo: 0, 2 y 4 cm. Además se realizaron otras pruebas usando un saram que permitió filtrar un 60% de luz.

#### b) Tratamientos aeróbicos y anaeróbicos.

Las semillas cosechadas en 1990 y 1989 se colocaron en condiciones de inundación y sequía. Las semillas se dejaron una semana bajo condiciones de inundación y luego se sembraron en recipientes plásticos, siguiendo el procedimiento descrito anteriormente; otro tratamiento consistió en ponerlas 2 horas a 50°C y luego se sembraron; por último, otras semillas se imbibieron 24 horas en agua y luego se sembraron.

## Experimentos de laboratorio

Se colocaron 25 semillas en cada plato Petri de 15 cm de diámetro con un papel filtro "Wattman"; luego se les adicionó 5 ml de agua destilada. Los platos se colocaron en una cámara de germinación con 100% de humedad relativa, 27°C y 12 horas luz y 12 horas oscuridad.

Las semillas cosechadas en 1989 y 1990 se colocaron en una estufa durante una hora a una temperatura de 40 y 60°C; la base húmeda consistió en colocar las semillas en un plato Petri con 5 ml de agua destilada y después se colocaron en la estufa; la base seca fue colocar las semillas directamente en la estufa.

Se usó un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones en ambos experimentos. Durante un mes se realizaron recuentos semanales de las semillas germinadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se observa que el mayor porcentaje de germinación se presentó con las semillas que se recolectaron un año antes de la siembra. Este porcentaje fue del 64, 24 y 16% para las semillas que se sembraron a 4, 2 y 0 cm, respectivamente. Al sembrar semilla recién recolectada el porcentaje de germinación varió entre 4 y 8%.

La semilla recién cosechada posiblemente entró en un período de latencia secundaria lo que inhibió la respuesta de germinación; sin embargo, la semilla alma-

**Cuadro 1.** Germinación de semillas de *I. rugosum* a tres profundidades del suelo en tres ambientes diferentes. 1993.

Tratamiento	% Germinación en Casa de Mallas	% Germinación en Laboratorio	% Germinación bajo sarán
Semilla 1990 1 a 0 cm	4 C <sup>1/</sup>	0 C	0
Semilla 1990 a 2 cm	4 C	0 C	0
Semilla 1990 a 4 cm	8 C	0 C	0
Semilla 1989 2 a 0 cm	20 B	16 A	56 A
Semilla 1989 a 2 cm	16 B	12 A	8 B
Semilla 1989 a 4 cm	64 A	12 A	8 B

<sup>3/</sup> Datos con la misma letra en una misma columna no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 1%.

cenada durante un año rompió este estado debido quizá a la posmaduración de la semilla, o a la pérdida de sustancias alelopáticas que están en la superficie de la semilla y que se pueden perder en un sistema anegado como el del arroz.

Algunos ensayos realizados por Run y Verhagen (1980) citados por Pabón 1982, indican que el porcentaje de emergencia de *I. rugosum* aumenta a partir de los 5 cm de profundidad del suelo. En el segundo ensayo hubo muy poca germinación de semillas viejas y nula en semillas nuevas (Cuadro 1).

En el experimento que se uso sarán, el porcentaje de germinación para semilla almacenada un año a 0, 2 y 4 cm del suelo fue de 56, 8 y 89 % respectivamente. La germinación de semillas fue en los primeros 22 días de sembrado y conforme avanzó el tiempo se redujo a cero. Al comparar las pruebas 1 y 2 se observa que en

el primero, el porcentaje de germinación fue mayor a 4 cm del suelo, mientras que en la segunda prueba fue a 0 cm del suelo. Esto se debió posiblemente a que un ensayo fue a plena luz y las semillas sembradas a 4 cm respondieron más a la germinación, mientras que bajo un sarán de 60% de luz la germinación fue mayor a 0 cm debido a que la luz era más limitante para las semillas sembradas a 4cm. Sobre este aspecto se ha encontrado que las semillas sensibles a la luz podrán germinar en sitios abiertos donde reciban alta proporción de luz de longitud de onda rojo corta (660 nm) y se inhibirá por la sombra de plantas o coberturas, pues el fitocromo estará en la forma inactiva (730 nm) y las semillas enterradas pueden entrar en latencia debido a la reversión del fitocromo (Taylorson 1972); Bewley y Black 1985). Las semillas de *I. rugosum* se adaptan al sombrío causado por la interferencia de un 50% de radiación solar (Reynolds 1978 citado por Pabón 1982).

Todas las semillas viejas de *I. rugosum* sembradas en la casa de mallas germinaron a los 8 días de sembradas, mientras que las semillas recién cosechadas no germinaron (Cuadro 2). La temperatura no afectó el porcentaje de germinación, pues no hubo diferencias con el testigo. El porcentaje de germinación fue de 88 % para el testigo y de 92 y 100 % para temperaturas de 40 y 60°C, respectivamente. Respecto a los experimentos realizados en platos Petri en el laboratorio, hubo una respuesta igual al ensayo anterior donde solamente las semillas recolectadas en 1989 germinaron.

Las semillas pretratadas con temperaturas de 60 y 40°C, presentaron porcentajes de germinación de 100 y 92%; sin embargo no hubo diferencias con el testigo. Las semillas recién cosechadas no germinaron bajo ningún tratamiento.

La condición de secano (testigo) favoreció la germinación de semillas a 0 cm del suelo, este porcentaje fue de un 96% y no se presentó diferencia significativa entre este tratamiento y el de semillas imbibidas (80%); sin embargo, este último no presentó diferencias con el tratamiento de semillas pretratadas a 50°C (68%). El tratamiento con semillas inundadas fue el que presentó el menor porcentaje de germinación (Cuadro 3). Esto indica que las semillas de *I. rugosum* se favorecen bajo condiciones de secano, lo cual coincide con lo encontrado por Pabón (1982).

El experimento de laboratorio se hizo para compararlo con el que se realizó en el campo (Cuadro 4); como se observa en los Cuadros 2 y 4, solamente germinaron las semillas cosechadas en 1989. Las semillas tratadas a 60°C fueron las que presentaron diferencias significa-

**Cuadro 2.** Efecto de la temperatura y la humedad sobre la germinación de semillas nuevas y viejas de *I. rugosum* a temperaturas de 20, 40 y 60°C en dos ambientes diferentes. 1993.

Tratamiento	Porcentaje de germinación de semillas	
	Casa de Mallas	Laboratorio
Testigo a 28°C	0 B <sup>3/</sup>	0 C
Semilla fresca <sup>1/</sup> a 40°C	0 B	0 C
Semilla fresca a 60°C	0 B	0 C
Testigo a 28°C	88 A	88 A
Semilla almacenada un año <sup>2/</sup> a 40°C	92 A	92 A
Semilla almacenada un año a 60°C	100 A	100 A

<sup>1/</sup> Semilla cosechada en 1990.

<sup>2/</sup> Semilla cosechada en 1989.

<sup>3/</sup> Datos con la misma letra en una misma columna no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 1%

**Cuadro 3.** Germinación de semillas de *I. rugosum* en la casa de mallas bajo condiciones aeróbicas, anaeróbicas y temperatura de 50°C. 1993.

Tratamiento Semilla <sup>1/</sup>	% de germinación
Inundada 8 días Secano 0 cm (Testigo)	56 C <sup>2/</sup> 96 A
Sin imbibir/50°C	68 BC
Imhibida 24 h	80 AB

<sup>1/</sup> Semilla recolectada en 1989.

<sup>2/</sup> Datos con la misma letra no difieren significativamente por la prueba de Duncan al 1%.

tivas y el mayor porcentaje de germinación (100%); luego le siguió las semillas a 40°C y el testigo, con un 92 y 88%, (Cuadro 5) respectivamente.

Este experimento se realizó con el fin de verificar los porcentajes de germinación

de semillas nuevas y almacenadas; nuevamente, las semillas pretratadas a 60 °C germinaron en un 100%. Además, se observó que las semillas con base húmeda independientemente de la temperatura presentaron los porcentajes más altos de germinación. Esto se debió quizá a que el efecto de la temperatura sobre la germinación depende del contenido de humedad (Roberts y Feast 1972).

### Conclusiones

Las semillas recién recolectadas no germinaron, sin embargo cuando éstas se almacenaron durante seis meses y se sembraron los porcentajes de germinación variaron entre un 64 y 100 %.

Bajo condiciones de secano, las semillas de *I. rugosum* germinaron en un 100 %, mientras que bajo condiciones inundadas el porcentaje se redujo al 44 %.

Cuando las semillas se pretrataron con temperaturas de 40 y 60°C sobre base húmeda, la germinación fue de un 100 %.

**Cuadro 4.** Pruebas de germinación en el laboratorio con semillas pretratadas a temperaturas de 40 y 60°C. 1993.

Tratamiento	% germinación semilla cosechadas en 1990	% germinación semillas cosechadas en 1989
Testigo	0	88 B <sup>1/</sup>
Temperatura a 40°C	0	92 B
Temperatura a 60°C	0	100 A

<sup>1/</sup> Datos con la misma letra no difieren significativamente por la prueba de Duncan al 1%.

**Cuadro 5.** Germinación de semillas de *I. rugosum* en el laboratorio y pretratadas a temperaturas de 40 y 60°C y con/sin humedad.

Tratamiento	Número semillas <sup>1/</sup>	Número semilla <sup>2/</sup>
Base seca 40°C/1 h	0	84 B <sup>3/</sup>
Base húmeda 40°C/1 h	0	100 A
Base seca 60°C/1 h	0	88 B
Base húmeda 60°C/1 h	0	100 A
Testigo	0	88 B

<sup>1/</sup> Semilla recolectada en 1990.

<sup>2/</sup> Semilla recolectada en 1989.

<sup>3/</sup> Datos con la misma letra no difieren significativamente por la prueba de Duncan al 1%.

### LITERATURA CITADA

- BEWLEY, J. D.; BLACK. 1985. Seeds: Physiology of development and germination. USA, New York, Plenum Press. 367 p.
- HOLMN, L. R.; ÑOLUCKKENT, D.; PANCHO, J.; HERBERGER, J. 1977. The word worst weeds. USA, Honolulu University Press of Hawaii. 602 p.
- PABÓN, R. 1982. Algunos aspectos biológicos de la maleza falsa caminadora (*Ischaemum rugosum*) Revista COMALFI (Colombia) 8(34): 3-47.
- ROBERTS, H. A.; FEAST, P. M. 1972. Fate of seed of some annual weed in different depth of cultivated and undisturbed soil. Weed Res. 12: 136-324.
- TAYLORSON, R. B.; HENDRICKS, S. 1972. Interactions of light and temperature shifts on seed germination. Plant Physiology 49:127-130.