

## Nota técnica

# EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y DEL SUSTRATO SOBRE LA MANIFESTACION DE HONGOS PATOGENOS DURANTE EL ENSAYO DE GERMINACION EN SEMILLA DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)<sup>1</sup>

Ramiro Alizaga\*  
Jorge Flores\*  
Carlos Chavarría\*

## ABSTRACT

Effect of temperatures and substrate upon the manifestation of pathogenic fungi during the germination tests of rice seed (*Oryza sativa* L.). Eight lots of rice seed containing different infection percentages of pathogenic fungi, *Dreschlera oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, *Trichoconis padwickii* and *Pyricularia oryzae* were analysed during the germination tests. Germination was evaluated using sterilized sand and paper as substrates at two different temperatures, 25 C and 30 C. Four replicates for each treatment were used and 100 seeds placed per replicate.

A parallel test was conducted at 25 C using sterilized paper containing 100, 200 and 400 seeds per tray, to determine if secondary contamination would occur due to proximity of the seeds.

The substrate did not have any effect upon the manifestation of the pathogens. When the effect of temperature was considered the percentage of normal seedlings was found to be significantly higher at 30 C. Results indicated that there is a strong correlation between temperature and the appearance of pathogenic fungi during the germination test. In most of the cases the abnormal seedlings were attributed to the presence of *D. oryzae* and to a lesser degree to *T. padwickii*. In respect to secondary infection, the results indicated that the proximity of the seeds did not significantly induce it.

## INTRODUCCION

Durante los últimos seis años se ha observado un incremento gradual en el porcentaje de plántulas enfermas en las pruebas de germinación en semilla de arroz, que se realizan en el Centro para Investigaciones en Granos y Semillas de la Universidad de Costa Rica.

Este incremento fue particularmente notable durante el año 1981, en el cual se observó un au-

mento considerable en el porcentaje de plántulas enfermas con respecto a los años anteriores (1976-1980), razón por la cual, una gran cantidad de lotes de semilla de arroz no alcanzaron el 80 o/o de germinación, definido como el porcentaje mínimo aceptable de acuerdo con las normas vigentes en el país. Dicho ensayo de germinación tiene como objeto proveer a la semilla las condiciones óptimas para que ocurra el proceso de germinación (1). Sin embargo, estas condiciones no son necesariamente las más apropiadas para promover el desarrollo de patógenos que puedan estar presentes en la semilla (6, 8). Por esta razón se realizó el presente trabajo que tuvo como objetivo determinar el efecto de la temperatura y del sustrato sobre la manifestación de algunos hongos patógenos transportados en la semilla.

<sup>1</sup> Recibido para su publicación el 7 de junio de 1982.  
\* Centro para Investigaciones en Granos y Semillas, Universidad de Costa Rica.

## MATERIALES Y METODOS

Para los ensayos de germinación se utilizaron ocho lotes de semilla de arroz (*Oryza sativa*) cv. CR-1113 con diferentes porcentajes de infección de varios hongos patógenos, a saber: *Dreschlera oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, *Trichoconis padwickii* y *Pyricularia oryzae* (Cuadro 1).

### Prueba de germinación

Las pruebas de germinación se realizaron en dos germinadores a temperaturas constantes de 25 C y 30 C, respectivamente, y a una humedad relativa de aproximadamente 98 o/o. Para colocar las semillas se usaron como sustratos, papel para germinación y arena esterilizada. En dicha prueba, se colocaron cuatro repeticiones de 100 semillas cada una. Se practicaron dos recuentos, el primero a los siete días de iniciada la prueba y el segundo a los 14 días. La evaluación de los resultados se hizo de acuerdo con las reglas internacionales para ensayos de semillas de la International Seed Testing Association (ISTA) (1). Además, se realizó una prueba colateral de germinación a 25 C, con la finalidad de determinar la posibilidad de que los altos porcentajes de plántulas enfermas obtenidos cuando se usó papel como sustrato, se debieran a una contaminación secundaria causada por la proximidad de las semillas durante el ensa-

yo. Para este efecto, se realizaron pruebas de germinación colocando 400 semillas por bandeja (procedimiento usual), 200 semillas y 100 semillas por bandeja. Las dimensiones de las bandejas son de 48 cm de longitud por 38 cm de anchura.

### Ensayo sanitario

El ensayo sanitario se hizo en el Instituto de Patología de Semillas para Países en Desarrollo con sede en Dinamarca. Para realizar esta prueba se usaron cuatro repeticiones de 100 semillas cada una, que se colocaron sobre papel de filtro húmedo, a una temperatura de 22 C durante ocho días y expuestas a luz ultravioleta ocho horas diarias con el propósito de estimular la esporulación (5, 8). La identificación de los patógenos se hizo al microscopio.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a las reglas internacionales, para realizar la prueba de germinación se recomienda utilizar preferiblemente arena esterilizada, ya que se considera como un sustrato más favorable que el papel para germinación. Sin embargo, cuando las pruebas se efectuaron a 25 C, no se encontraron diferencias significativas entre los porcentajes de germinación obtenidos al utilizar estos dos

Cuadro 1. Porcentajes de infección obtenidos en ocho lotes de arroz (*Oryza sativa*) cv. CR-1113.

Blotter Test				
Lote Número	<i>Dreschlera oryzae</i>	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichoconis padwickii</i>	<i>Pyricularia oryzae</i>
1	1,5	—	3,5	—
2	6,5	13,5	11,5	—
3	16,5	6,5	13,0	—
4	14,0	12,0	1,5	—
5	34,0	12,5	19,5	2,5
6	46,5	29,5	51,5	1,5
7	32,5	35,0	—	3,0
8	43,0	26,5	37,5	0,5

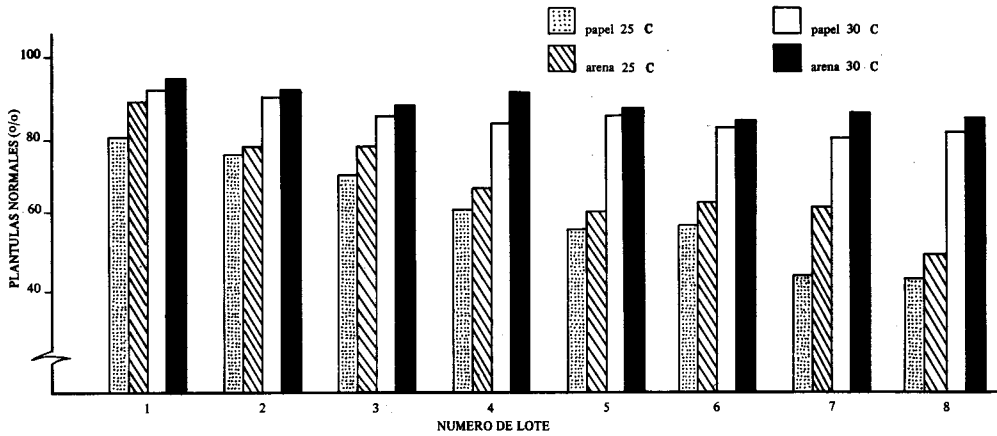


Fig. 1. Porcentaje de plántulas normales obtenidas en ocho lotes de arroz, utilizando dos sustratos y dos temperaturas en la prueba de germinación.

sustratos, excepto para los lotes número uno y siete, en los cuales el porcentaje de plántulas normales fue significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) cuando se utilizó arena como sustrato (Fig. 1). En la prueba de germinación realizada a 30 C, tampoco se obtuvieron diferencias significativas entre los porcentajes de germinación, excepto para el lote cuatro, en el cual el porcentaje de plántulas normales fue significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) al usar arena como sustrato (Fig. 1).

De los resultados anteriormente expuestos, se puede concluir que el sustrato no tiene efecto importante sobre la manifestación de patógenos en los ensayos de germinación; sin embargo, cabe aclarar que el porcentaje de plántulas normales fue siempre ligeramente mayor en los ensayos realizados en arena; asimismo, se detectó un desarrollo más vigoroso de las plántulas sembradas en este sustrato.

Al analizar el efecto de la temperatura, en todos los lotes e independientemente del sustrato utilizado, las diferencias entre los porcentajes de plántulas normales, obtenidos en las pruebas realizadas a 25 C y a 30 C, no sólo resultaron significativamente mayores a 30 C (Fig. 1), sino que, aún con los lotes más infectados (Cuadro 1), se obtuvieron porcentajes de germinación superiores a 80 o/o. Estos resultados sugieren que la tempera-

tura en que se realizó la prueba de germinación está estrechamente relacionada con la manifestación de patógenos y su efecto sobre el desarrollo de las plántulas. También se observa en la Fig. 1 que los porcentajes de germinación más altos se obtuvieron con los lotes menos infectados y que conforme el porcentaje de infección aumenta, el efecto de la temperatura resulta más importante, obteniéndose de este modo diferencias de más de un 35 o/o de germinación entre las pruebas realizadas a 25 C y 30 C. Es posible que esta disminución en el porcentaje de plántulas enfermas se deba a un efecto de la temperatura sobre el desarrollo del patógeno, a un desarrollo más vigoroso de las plántulas (30 C) o a una combinación de ambos factores.

Cabe mencionar que en la mayoría de las plántulas enfermas la anomalía se asoció con la presencia de *Dreschlera oryzae* y en menor grado con la de *Trichoconis padwickii*. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Guerrero, Mathur y Neergaard (4), quienes encontraron que en semilla de arroz con altos porcentajes de infección de estos dos patógenos, el 60 o/o de las plántulas anormales estaban asociadas con *D. oryzae*, mientras que sólo un 23 o/o estaba asociado con *T. padwickii*. En vista de que estos dos patógenos están asociados con anomalía y muerte de las plántulas en el campo (2, 3, 4, 7) es clara la importancia

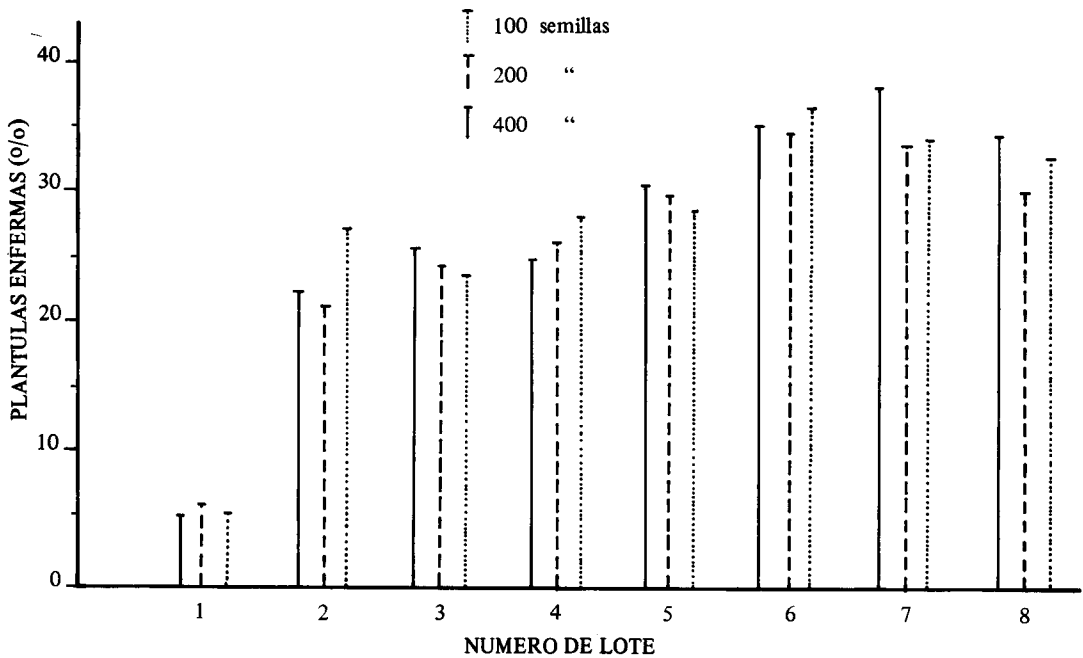


Fig. 2. Porcentaje de plántulas enfermas obtenidas en ocho lotes de arroz, colocando 100, 200 y 400 semillas por bandeja para germinación, a 25 C.

de realizar análisis sanitarios como complemento de la prueba de germinación, tal y como lo recomiendan varios autores (4, 6, 8).

Con el análisis de los resultados obtenidos al colocar 400, 200 y 100 semillas por bandeja en el ensayo de germinación (Fig. 2), no se determinaron diferencias en el porcentaje de plántulas enfermas al utilizar estos tres procedimientos. Esto demuestra que el método usual de colocar 400 semillas por bandeja, no favorece la contaminación secundaria de plántulas desarrolladas a partir de semilla sana. Esta consideración no es válida cuando en la semilla están presentes hongos de almacenamiento, en cuyo caso el sustrato y la distancia entre semillas son factores importantes por considerar.

Para averiguar el valor y la calidad que corresponden a un lote de semillas, el ensayo de germinación y el ensayo fitosanitario pueden conside-

rarse complementarios, pues el objetivo del primero es predecir la emergencia en el campo y el del segundo, establecer hasta cierto punto, el posible estado sanitario durante el desarrollo del cultivo (8). Sin embargo, predecir el efecto de determinados patógenos portados en la semilla es extremadamente complejo debido a que intervienen muchas y a menudo impredecibles condiciones que pueden presentarse o no durante el cultivo. Por esto, en muchos casos es difícil establecer una alta correlación entre los resultados del laboratorio y el comportamiento de los patógenos en el campo.

A pesar de que en la prueba de germinación realizada a 30 C la manifestación de los patógenos se reduce considerablemente, se debe recordar que el inóculo está presente en la semilla y que eventualmente se pueden presentar condiciones ambientales y nutricionales del cultivo que favorezcan el desarrollo progresivo de una enfermedad capaz de reducir el valor comercial de la cosecha.

## RESUMEN

Ocho lotes de semilla de arroz con diferentes porcentajes de infección de los hongos patógenos *Dreschlera oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, *Trichoconis padwickii* y *Pyricularia oryzae*, se pusieron a germinar en arena esterilizada y papel para germinación, a 25 C y a 30 C. Además, se llevó a cabo un ensayo adicional a 25 C, colocando sobre papel 100, 200 y 400 semillas por bandeja, con el propósito de establecer si ocurría alguna contaminación secundaria debido a la proximidad de las semillas.

El sustrato no tuvo efecto sobre la manifestación de los patógenos estudiados, mientras que al analizar el efecto de la temperatura, sin importar el sustrato utilizado, los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de plántulas normales, fueron siempre significativamente mayores al realizarse la prueba de germinación a 30 C. Esto indica que la temperatura en que se lleva a cabo la prueba está estrechamente relacionada con la manifestación de los patógenos. Además, en la mayoría de los casos las plántulas enfermas se asociaron con la presencia de *D. oryzae* y en menor grado con *T. padwickii*. En lo que respecta a la contaminación secundaria, no se encontró un efecto importante como consecuencia de la proximidad de las semillas.

## LITERATURA CITADA

1. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International rules for seed testing. Proc. International Seed Testing Association 3(1): 1-152. 1966.
2. CHIDAMBARAM, S.; MATHUR, S. y NEERGAARD, P. Identification of seed-borne *Dreschlera* species. Handbook on Seed Health Testing. ISTA. Series 2B No. 3. 1974. pp. 165-207.
3. ESURUOSO, F.; OLABISI, K. y ALUKO, M. Seed-borne fungi of rice (*Oryza sativa*) in Nigeria. Seed Sci. and Technol. 3(3-4): 661-666. 1975.
4. GUERRERO, F.; MATHUR, S. y NEERGAARD, P. Seed health testing of rice V: Seed-borne fungi associated with abnormal seedlings of rice. Proc. International Seed Testing Association 37(3): 985-997. 1972.
5. KANG, C.; NEERGAARD, P. y MATHUR, S. Seed health testing of rice VI. Detection of seed-borne fungi on blotters under different incubation condition of light and temperature. Proc. International Seed Testing Association 37(3): 731-740. 1972.
6. MALONE, J. y MUSKETT, A. Seed-borne fungi. Description of 77 fungus species. Proc. International Seed Testing Association 29(2): 175-384. 1964.
7. MATHUR, J.; MALLYA, J. y NEERGAARD, P. Seed-borne infection of *Trichoconis padwickii* in rice, distribution and damage to seed and seedlings. Proc. International Seed Testing Association 37(3): 803-810. 1972.
8. NEERGAARD, P. Seed pathology. London, Macmillan, 1977. Vol. 1, 839 p.