

EFFECTO DEL FUNGICIDA TIABENDAZOLE SOBRE LA PRESERVACIÓN DE LA SEMILLA DE SORGO EN EL ALMACÉN

ERNESTO MORENO-MARTÍNEZ*
GABRIELA HEREDIA-ÁBARCA**

RESUMEN

Con el fin de estudiar el efecto del fungicida tiabendazole sobre la preservación de la viabilidad de la semilla de sorgo, se almacenó semilla del híbrido Purepecha, tratada con seis dosis del fungicida, en humidades relativas de 75 y 85% a 27°C, condiciones que favorecen el desarrollo de los hongos de almacén. La pérdida de germinación fue mayor en las semillas sin tratar que en las tratadas, sin embargo, a los 120 días, tanto en las tratadas como en las no tratadas, la germinación fue baja. Aparentemente la pérdida de viabilidad de las semillas de este híbrido se debe más a la acción de los procesos fisiológicos de las semillas que a la acción de los hongos de almacén.

ABSTRACT

In order to study the action of the fungicide thiabendazole on the preservation of sorghum seed viability, seed of the hybrid "Purepecha" was treated with six levels of fungicide, and stored at relative humidities of 75 and 85% and 27°C, to allow the development of storage fungi. Germination loss was higher in the untreated seeds, than in the treated seeds, however after 120 days both had low viability apparently resulted mainly from internal physiological processes rather than from fungal pathogenicity.

INTRODUCCIÓN

El almacenamiento de semillas de sorgo es difícil en regiones tropicales y subtropicales debido a los contenidos de humedad con que son almacenadas. Uno de los problemas de almacenar semillas húmedas es el desarrollo de los hongos de almacén (*Aspergillus* spp y *Penicillium* spp.). Estos hongos aceleran la pérdida de viabilidad de las semillas y además representan un serio problema de sanidad pública y animal, ya que algunas de las especies son productoras de sustancias altamente tóxicas (Christensen y Kaufmann, 1969). Para contrarrestar estos efectos es necesario desarrollar técnicas que reduzcan las pérdidas y riesgos ocasionados por estos microorganismos. El fungicida tiabendazol ha mostrado cierta efectividad contra estos hongos (Robinson, 1968; Moreno y Vidal, 1981); por

* Investigador del Departamento de Botánica.

** Estudiante de posgrado. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-233. Deleg. Coyoacán México, D. F. 04510.

lo tanto el uso de éste y otros fungicidas puede ayudar a prevenir el deterioro causado por estos hongos.

En el presente trabajo se muestra el efecto de seis dosis de tiabendazol sobre la preservación de semilla de sorgo almacenada con humedades y temperatura favorables para el desarrollo de los hongos de almacén.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sorgo. Se utilizó semilla de sorgo del híbrido "Purepecha" con una germinación inicial de 90% y con un contenido de humedad del 12%. El 46% de las semillas estaban invadidas por *Alternaria* spp., 7% por *Fusarium* spp., 6% por *Helminthosporium* spp., no presentando invasión por hongos de almacén.

Germinación. El poder germinativo de las semillas fue determinado con 100 semillas de cada repetición, las que se colocaron entre toallas de papel húmedas y enrolladas, a una temperatura de 25°C durante 10 días.

Contenido de humedad. La humedad de las semillas se determinó mediante el secado, de dos muestras por repetición, en la estufa a 130°C durante 24 horas, los porcentajes fueron calculados en base al peso húmedo.

Micoflora. La micoflora de las semillas fue determinada sembrando 50 semillas en malta-sal-agar (2% agar, 2% extracto de malta y 6% de NaCl). Las semillas fueron previamente desinfectadas con una solución de hipoclorito de sodio por dos minutos y enjuagadas con agua estéril. El período de incubación fue de 7 días, al término del cual se contaron e identificaron los hongos de almacén.

Almacenamiento de las semillas. Las semillas fueron almacenadas a 27°C en humedades relativas de 75 y 85% en un sistema estático, mediante el uso de soluciones sobresaturadas de NaCl y KCl, respectivamente, recomendado por Winston y Bates (1960). En cada humedad relativa se probaron seis dosis del fungicida tiabendazol (60, 120, 240, 480, 960 y 1,500 ppm de ingrediente activo), además del testigo. Los fungicidas fueron aplicados en seco en cada una de las tres repeticiones de cada dosis. Las unidades experimentales, 21, fueron distribuidas al azar dentro de las cámaras de almacenamiento. Estas unidades experimentales fueron muestreadas a los 45, 75, 90 y 120 días; las semillas almacenadas en la humedad relativa de 85% fueron además muestreadas a los 30 días. En cada muestreo se determinó la germinación de las semillas su contenido de humedad y micoflora por los métodos descritos. Cada una de las pruebas de almacenamiento, a 75 y 85% H. R., fue considerada como un experimento, siendo analizados como un diseño de parcelas divididas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Almacenamiento en la humedad relativa de 75%. El contenido de humedad de las semillas al final de la prueba de almacenamiento varió de 14.1 a 14.4%. No se detectaron hongos en las semillas tratadas, en cambio, en las semillas no tratadas, al final de la prueba el 28% fueron invadidas por especies del grupo

Aspergillus glaucus. La germinación de las semillas, tanto de las tratadas como de las no tratadas, decreció uniformemente durante el período de almacenamiento (Tabla 1). El análisis de varianza no mostró interacción significativa entre tratamientos y tiempo; por lo tanto el efecto de los tratamientos fue analizado independientemente del tiempo, encontrándose que este efecto fue significativo (P 0.05). Para determinar las diferencias entre tratamientos, se llevó a cabo la prueba de Scheffé, encontrándose una diferencia significativa (P 0.05) entre la germinación de las semillas tratadas y las semillas testigo; sin embargo, no se detectaron diferencias entre las semillas tratadas con las diferentes dosis.

Almacenamiento en la humedad relativa de 85%. A los 120 días de almacenamiento, el contenido de humedad de las semillas fue de 15.9 a 16.1% y la germinación de la semilla tratada fue de 21 a 26%, la semilla no tratada germinó 22% (Tabla 2). En esta humedad relativa se encontró que el 85% de las semillas testigo, al final del período de almacenamiento, estaban invadidas por *A. glaucus* y 5% por *A. versicolor*, y las semillas tratadas con las diferentes dosis de tiabendazol estaban invadidas por *A. versicolor* del 10 al 13%. La viabilidad rápidamente declinó en todos los tratamientos después de 30 días de almacenamiento. El análisis de varianza mostró que la interacción entre tratamiento y tiempo no fue significativa, por lo tanto el efecto de los tratamientos fue analizado independientemente del tiempo. El efecto de los tratamientos se encontró que era altamente significativo, por lo que se realizó la prueba de rango múltiple de Scheffé: esta prueba señaló que la germinación de las semillas tratadas con tiabendazol a una dosis de 60 ppm, no era diferente de la semilla no tratada y que la diferencia entre estos dos casos y el resto de las semillas tratadas, era significativa.

Los resultados de estas pruebas de almacenamiento, muestran que el efecto de fungicida tiabendazol, sobre la preservación de la viabilidad de la semilla de sorgo es relativamente bajo; sin embargo, se observó que la semilla no tratada fue severamente invadida por hongos, particularmente en la semilla almacenada en la humedad relativa de 85% (Tabla 3). No obstante que las semillas tratadas presentaron una menor invasión por hongos, la germinación se redujo prácticamente al mismo nivel que la semilla no tratada, lo cual posiblemente se deba a la acción de procesos fisiológicos o bien a un efecto fitotóxico de los fungicidas.

Considerando que las semillas tratadas con el fungicida y almacenadas en una humedad relativa de 75%, no presentaron invasión por hongos, el uso potencial de tiabendazole, como un inhibidor del desarrollo de estos hongos en grano de sorgo destinado a la elaboración de alimentos balanceados, debe ser más investigado.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a los M en C. Gustavo Valencia y Manuel Mendoza del Laboratorio de Estadística de la Facultad de Ciencias, UNAM, el análisis estadístico de los datos experimentales.

LITERATURA CITADA

- CHRISTENSEN, C. M. y H. H. KAUFMANN, 1969. *Grain storage. The role of fungi in quality loss*. University of Minnesota Press. Mineápolis, 153 p.
- MORENO M., E. y VIDAL G., G., 1981. Preserving the viability of stored maize seed with fungicides. *Plant diseases* 65(3): 260-261.
- ROBINSON, H. J., 1968. Thiabendazole: toxicological, pharmacological and antifungal properties. *Rep. Biol. Med.* 27: 537-559.
- WINSTON, P. W. y D. H. BATES, 1960. Saturated solutions for the control of humidity in biological research. *Ecology* 41: 232-237.

TABLA 1

GERMINACIÓN (%) DE SEMILLA DE SORGO "PURÉPECHA" TRATADA CON TIABENDAZOL Y ALMACENADA EN 75% H.R. Y 27°C

Tratamiento Dosis (ppm)	Periodo de almacenamiento (días)				\bar{X}
	45	75	90	120	
1500	92	86	83	73	84 a
960	90	82	80	74	82 a
480	91	84	78	73	82 a
240	92	81	83	71	82 a
120	87	86	79	65	79 ab
60	91	86	83	69	82 a
0	88	84	76	59	77 b

Números con letras diferentes son significativamente diferentes (Scheffé, 0.05).

TABLA 2

GERMINACIÓN (%) DE SEMILLA DE SORGO "PURÉPECHA" TRATADA CON TIABENDAZOL Y ALMACENADA EN 85% H.R. Y 27°C

Tratamiento Dosis (ppm)	Periodo de almacenamiento (días)					\bar{X}
	30	45	75	90	120	
1500	87	82	48	46	26	58 a
960	86	82	46	41	24	56 a
480	87	74	48	35	23	53 a
240	89	66	43	34	22	51 a
120	87	63	41	37	21	50 a
60	77	50	40	36	22	45 b
0	70	54	37	36	22	44 b

Números con letras diferentes son significativamente diferentes (Scheffé, 0.05).

TABLA 3

MICOFLORA DE LAS SEMILLAS DE SORGO "PURÉPECHA" TRATADAS CON DIFERENTES DOSIS DE TIABENDAZOL Y ALMACENADA 120 DÍAS EN HUMEDADES RELATIVAS DE 75% Y 85% A 27°C

Dosis (ppm)	Humedad relativa de 75%		Humedad relativa de 85%		
	Contenido de humedad %	% semillas invadidas <i>A. glaucus</i>	Contenido de humedad %	% semillas invadidas <i>A. glaucus</i>	<i>A. versicolor</i>
0	14.2	28	15.9	85	5
60	14.4	0	16.1	0	11
120	14.3	0	16.1	0	13
240	14.3	0	16.0	0	11
480	14.2	0	16.1	0	11
960	14.3	0	16.2	0	13
1500	14.3	0	16.1	0	10