

## **APLICACION EN HUMEDO Y EN SECO DE FUNGICIDAS EN LA CONSERVACION DE SEMILLA DE MAIZ ALMACENADA**

Por *Jorge Ramírez González\**  
y *Ernesto Moreno\**

### **DUST AND WET FUNGICIDAL TREATMENTS TO PRESERVE STORED MAIZE SEED**

#### **SUMMARY**

Some fungicides, at experimental level, have been tested to control the storage fungi. Those fungicides were applied as dust or wet (slurry) treatments. The main objective of this study was to determine the performance of Benomyl and Captan as dust and slurry treatments.

Benomyl had a better performance when applied as dust treatment, since at 120 days the germination of the dust treated seed (64%) was significantly different from the germination of the slurry treated seed (53%). However the seed treated with Captan, either as a dust or slurry treatment did not show any significant differences in germination. The fungicidal residues on the seeds did not allow the growth of storage fungi when the seeds were plated on agar.

#### **RESUMEN**

A nivel experimental se han probado fungicidas para combatir a los hongos de almacén que reducen el poder germinativo de las semillas. Esos fungicidas han sido aplicados ya sea como polvos o en forma húmeda (slurry). Este trabajo se realizó con el propósito de obtener información sobre el funcionamiento de los fungicidas Benomyl y Captan cuando son aplicados en seco y en húmedo a semillas de maíz almacenada bajo condiciones que permiten el desarrollo de los hongos de almacén. Benomyl protegió mejor a la semilla con el tratamiento en polvo, ya que la germinación de la semilla tratada con el polvo a los 120 días fue de 64% y la tratada en húmedo la germinación fue de 53%. Sin embargo, la germinación de la semilla tratada con Captan, con ambos

\* Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F., 04510.

métodos, fue similar, no detectándose diferencias significativas entre tratamientos. El residuo de los fungicidas en las semillas, no permitió el desarrollo de los hongos en el medio de cultivo.

## INTRODUCCION

El tratamiento químico que se usa en las semillas agrícolas es para protegerlas de los hongos en el campo (*Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, etc.) el cual se aplica en forma seca o húmeda (Sharvelle, 1979). En cuanto al combate de los hongos de almacén (*Aspergillus* y *Penicillium*) actualmente no se usan fungicidas, sin embargo, recientemente se ha encontrado que algunos fungicidas tienen cierta efectividad contra los hongos de almacén (Moreno y Vidal, 1981). Lo anterior abre la posibilidad del uso de fungicidas, para el combate de los hongos de almacén que causan la pérdida de la viabilidad de las semillas agrícolas y producen metabolitos tóxicos, llamados micotoxinas, que representan un serio riesgo para la salud pública y animal (Christensen y Kaufmann, 1969).

Para llegar a establecer el uso de fungicidas en la preservación de las semillas en el almacén, se hace indispensable contar con la información sobre dosis óptimas y métodos de aplicación. Sobre este último punto, el presente trabajo tiene como objetivo comparar la efectividad de los fungicidas en relación con los métodos de aplicación, en seco y en húmedo. Para lo anterior, se seleccionaron dos fungicidas. Benomyl y Captan, que aplicados en polvo mostraron ser efectivos contra los hongos de almacén en semilla de maíz almacenada en una humedad relativa de 85%, durante 150 días (Moreno y Vidal, 1981).

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizó semilla de maíz de la línea T-14 con una germinación inicial de 98%, no presentando invasión por hongos de almacén. El porcentaje de germinación se determinó colocando 100 semillas entre toallas húmedas, las que se incubaron a 25°C durante 7 días para luego contar las plántulas normales. El contenido de humedad se determinó mediante el secado de muestras de 5 a 10 g. de semilla, por duplicado, en una estufa a 103°C por 72 horas. El contenido de humedad se calculó por diferencia de peso en base a peso húmedo. La micoflora se determinó sembrando 25 semillas, previamente desinfectadas por un minuto en hipoclorito de sodio al 2%, en malta-sal-agar (6% de NaCl); la temperatura de incubación fue de 27°C y al término de 7 a 10 días los hongos fueron contados e identificados.

Los fungicidas Benomyl y Captan fueron aplicados en dosis de 750 ppm, tanto en húmedo como en seco. A continuación se describe la forma en que fueron preparadas las unidades experimentales.

Método en húmedo: en un matraz Erlenmeyer de 1000 ml. se puso la muestra de 250 gramos de maíz se agregó el fungicida y 50 ml. de agua destilada, agitando hasta una aplicación homogénea, alcanzando con ésto la semilla un contenido de humedad de 20-22%. Posteriormente las muestras con este tratamiento en húmedo se metieron a secar en una estufa de circulación forzada, a 39°C durante 8 horas alcanzando un contenido de humedad final de 8.5-9.5%.

Método en seco; en un matraz Erlenmeyer de 1000 ml. se colocaron los 250 gramos de semilla mas el fungicida, agitando hasta una aplicación uniforme. Una vez hecho el tratamiento se almacenó la semilla en cestas de plástico colocadas en cámaras de humedad relativa de 85 %, las cuales fueron mantenidas utilizando soluciones saturadas de cloruro de potasio (Wink and Sears, 1950) durante 180 días y a una temperatura de 27°C. Las muestras fueron distribuidas al azar dentro de las cámaras y se efectuaron muestreos cada 60 días, determinando en cada uno de ellos el contenido de humedad, el porcentaje de germinación y la micoflora. Cada fungicida se consideró como experimento independiente, con tres repeticiones comparándose en cada caso el método de aplicación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se muestran en las tablas 1 y 2. En el caso de Benomyl si se detectó diferencia significativa en la protección de la viabilidad de la semilla de maíz, encontrándose que la aplicación en seco resultó ser mejor que la aplicación en húmedo, 94 y 84 % de germinación respectivamente. En cambio con Captan no hubo diferencia entre los métodos de aplicación en ninguno de los dos muestreos, ya que los porcentajes de germinación resultaron no ser significativamente diferentes. La micoflora no se pudo usar como índice de evaluación de la efectividad de los fungicidas, ya que el residuo de fungicida que permanece sobre la semilla después de la desinfección con hipoclorito no permite que los hongos crezcan sobre el medio de agar, aun cuando son los responsables de la pérdida de viabilidad de las semillas, lo cual ya ha sido señalado y discutido por Christensen y Kaufmann (1969) y Moreno y Vidal (1981).

Los resultados obtenidos indican que es necesario realizar más investigación respecto a los métodos de aplicación con el fin de alcanzar la mayor eficiencia del producto químico.

Tabla 1. GERMINACION DE SEMILLA DE MAIZ, T-14, TRATADA CON BENOMYL Y ALMACENADA EN UNA HUMEDAD RELATIVA DE 85% Y A 27°C.

Período de Almacenamiento (días)	Tratamiento (750 ppm)	Contenido de Humedad (%)	Germinación (%)
60	BENOMYL-HUMEDO	16.7	84
	BENOMYL-SECO	16.0	94
120	BENOMYL-HUMEDO	16.6	53
	BENOMYL-SECO	16.6	64

Tabla 2. GERMINACION DE SEMILLA DE MAIZ, T-14, TRATADA CON CAPTAN Y ALMACENADA EN UNA HUMEDAD RELATIVA DE 85% y a 27°C.

Período de Almacenamiento (días)	Tratamiento (750 ppm)	Contenido de Humedad (%)	Germinación (%)
60	CAPTAN-HUMEDO	16.3	91
	CAPTAN-SECO	16.9	87
120	CAPTAN-HUMEDO	16.0	62
	CAPTAN-SECO	16.0	67

#### LITERATURA CITADA

- Christensen, C. M. y H. H. Kaufmann. 1969. *Grain Storage. The role of fungi in quality loss*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- International Seed Testing Association. 1966. International rules for seed testing. *Proceedings International Seed Testing Association 31*: 1-152.
- Moreno, E. y G. Vidal G. 1981. Preserving the viability of stored maize seed with fungicides. *Plant Disease 65*: 260-261.
- Sharville, E. G. 1979. *Plant Disease Control*. AVI Publishing Company Wesport, Connecticut. 331 p.
- USDA. 1978. *Grain Equipment Manual GR 916-6*. Federal Grains Is., Standardization Division, Richards. Debaver AFB, Kansas City.
- Wink, W. A. y Sears, G. R. 1950. Instrumentation studies LVII. Equilibrium relative humidities above saturated salt solutions at various temperatures. *TAPPI 33* (9): 96A-99A.