

## EVALUACION DE DIFERENTES FORMULACIONES DE *BEAUVERIA BASSIANA* PARA EL CONTROL DE *SITOPHILUS ZEAMAI* EN MAIZ ALMACENADO

E.Hidalgo<sup>1</sup>

**Abstract:** A series of conidial formulations of *Beauveria bassiana* (dustable powder, oil solutions and a novel hydrogenated rapeseed oil-pellet formulation) were tested against *Sitophilus zeamais* in stored maize to study their potential use in the control of stored grain pests. Mineral oil (Shellsol) and corn oil alone and with *B.bassiana* at a concentration of  $10^9$  conidia/ml gave good control of the pest but gave an oily appearance to the grain. The powder formulation showed good potential with up to 90% control after 15 days at 25°C with an application of 20 g of powder per Kg of maize ( $10^9$  con/g), and 77.5% with a dose of 5 g/Kg. The efficacy of oil sprayed to control *S.zeamais* on porous store surfaces was increased with the addition of *B.bassiana* conidia, mortality levels increased with an increase in the concentration of conidia.

### Introducción

*Sitophilus zeamais* (Coleoptera; Curculionidae) es una plaga de importancia económica ampliamente distribuida en regiones cálidas, reduciendo el peso de granos almacenados hasta en un 18.3% y disminuyendo la calidad del producto. El uso de agentes químicos para prevenir o controlar infestaciones de este insecto ha sido, hasta el presente, la más simple y efectiva forma de manejo. Sin embargo, el uso de insecticidas convencionales puede resultar en la presencia de residuos en el grano y en el desarrollo de resistencia a estos productos (1). Nuevos agentes de control como alternativas o para incluirlos en programas de manejo integrado de esta plaga están siendo considerados.

El tratamiento de maíz almacenado con conidias de *B.brongniartii* contra *S.zeamais*, fue estudiado por Rodrigues y Pratisoli (2) observando un nivel de protección efectivo por 6 meses. Mas recientemente, Kassa (3) investigó la virulencia de un grupo de aislamientos de *B.bassiana* contra *S.zeamais* encontrando algunos de ellos con potencial para ser usados en el control de esta plaga.

El objetivo de este trabajo fue probar la eficiencia de conidias de *B.bassiana* en diferentes tipos de formulación, para el control de *S.zeamais* en granos almacenados.

### Materiales y métodos

Conidias de *B.bassiana* secadas al ambiente (25°C durante 7 días) fueron formuladas a concentración de  $1 \times 10^9$  conidias/g (ml) en tres diferentes formas: 1. Polvo esparcible con talco y un agente humectante para disminuir la deriva de conidios. 2. Gránulos de aceite de canola hidrogenado. 3. Suspensión en aceite mineral (Shellsol) y mezcla de Shellsol (75%) y aceite de maíz (25%).

Muestras de las formulaciones fueron almacenadas a 4°C y 25°C para determinar la persistencia del inóculo bajo esas condiciones. Pruebas de germinación fueron realizadas a los 0, 15, 30 y 45 días de almacenaje. Adultos de *S.zeamais* fueron expuestos a una dosis alta de las formulaciones durante 24 horas e incubados en platos petri con papel filtro humedecido para determinar la virulencia del inóculo formulado. Un bioensayo fue montado para determinar la eficiencia de las formulaciones aplicadas a razón de 20 y 5 g (ml) por kilogramo de maíz y comparado con una aplicación equivalente de los agentes de formulación sin conidias. El experimento fue corrido durante 15 días a 25°C con observaciones diarias. Tres diferentes tipos de superficie comunmente encontradas en cilos o bodegas de grano (concreto, hierro galvanizado y polipropileno) fueron aplicados con aceite mineral (Shellsol), mezcla de Shellsol y aceite de maíz (25%) y soluciones de conidias en los mismos aceites a concentraciones de  $10^9$  y  $10^7$  conidia/ml. para comparar sus propiedades insecticidas. Adultos de *S.zeamais* fueron colocados 24 horas después de la aplicación de los contenedores y la mortalidad fue evaluada diariamente durante 7 días.

<sup>1</sup> Entomólogo. Proyecto NRI. Unidad de Fitoprotección. CATIE.

## Resultados

En la prueba de persistencia de formulaciones en almacenamiento no se observó diferencia significativa en viabilidad a los 15 días, pero sucesivas pruebas mostraron una fuerte reducción en la germinación de conidios almacenadas en Shellsol, pasando de 94% (en día cero) a 77% en el tratamiento a 4°C y 55.3% a 25°C, mientras la formulación en talco mostró 84.7 y 83.3% y los gránulos de aceite hidrogenado mostraron 92.3 y 91.3% de germinación, después de 45 días bajo las mismas condiciones de almacenamiento.

En la prueba de exposición directa de *S.zeamais* a las formulaciones, se observó un 100% de mortalidad después de 9 días en todas las formulaciones. Sin embargo, la velocidad de acción fue mayor en el tratamiento con gránulos de aceite hidrogenado, alcanzando la mortalidad total 7 días después de la aplicación. Pruebas de aplicación de formulaciones y agentes de formulación (talco, aceite de maíz y Shellsol) al maíz infestado artificialmente con *S.zeamais*, demostró una alta toxicidad de los aceites contra el insecto. Tratamientos con 20 ml/Kg de maíz, Shellsol y Shellsol + aceite de maíz provocaron 100% y 85% de mortalidad, igualando o superando la mortalidad obtenida con la solución de conidios en aceite. La mortalidad en tratamientos con 5 ml/Kg no superó el 25%, y en los tratamientos con gránulos de aceite de canola hidrogenado el mayor porcentaje de mortalidad observado fue de 31.25% y 21.25% con las dosis de 20 y 5 g/Kg respectivamente. La mayor expresión de mortalidad debido a *B.bassiana* fue observada en tratamientos con formulación en polvo, en los cuales se obtuvo 90 y 77.5% de control, después de 15 días con las dosis de 20 y 5 g/Kg respectivamente, difiriendo significativamente ( $P > 0.001$ ) con la mortalidad observada en tratamientos con aplicación de talco sin conidias.

No hubo diferencia significativa en efectividad de control de *S.zeamais* en superficies no absorbentes (hierro galvanizado y polipropileno) entre la aplicación de Shellsol puro y mezcla con aceite de maíz y soluciones de conidios en los mismos aceites, alcanzando mortalidades entre 65 y 100%. La mortalidad causada por los aceites en la superficie porosa (concreto) fue alrededor de 45% mientras que las soluciones de conidios a concentraciones de  $10^7$  y  $10^9$  dieron 69 y 89.7% respectivamente.

## Discusión y conclusiones

De acuerdo con los resultados observados en la prueba de persistencia de formulaciones en gránulos de aceite hidrogenado y polvo mantienen una alta viabilidad durante el almacenaje, tanto a 4°C como a 25°C, pero es necesario estudiar su comportamiento bajo periodos mas largos de almacenamiento.

La aplicación de aceite y formulaciones en aceite en dosis de 20 ml/Kg de maíz brindaron un buen nivel de control, pero el aspecto aceitoso y cambio de olor en el grano difícilmente sería aceptado por los consumidores. La mortalidad observada en tratamientos con gránulos de aceite de canola hidrogenado fueron los más bajos, posiblemente por problemas de distribución del inóculo entre los granos de maíz, mientras que la formulación en polvo mostró niveles de control de hasta un 90% con dosis de aplicación de 20 g/Kg y 77.5% con 5 g/Kg. Esta formulación fue la mas exitosa y podría tener potencial en granos o semillas almacenadas.

## Literatura citada

- Adams, J.M. (1976) Weight loss caused by development of *Sitophilus zeamais* (Motsch) in maize. *Journal of Stored Product Research* **12**, 269 - 272.
- Rodrigues, C. and Pratisoli, D. (1990) Pathogenicity of *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch. and *Metarhizium anisopliae* (Mols.) Sorok. and its effect on corn weevil and bean beetle. *Annals of the Entomological Society of Brazil*. **19**, 302 - 306.
- Kassa, A. (1994) Selección de cepas de *Beauveria bassiana* para el control de *Sitophilus zeamais* en granos almacenados. Tesis de maestría. Imperial College at Silwood Park, Inglaterra.