

Control de la roya (*Phakopsora pachyrhizi*) y moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*) de la soja con *Bacillus subtilis*, *Bacillus firmus* y *Bacillus amyloliquefaciens*

Bettiol, W<sup>1</sup>, Dorighello, DV<sup>2</sup>, Forner, C<sup>2</sup> y Heck, DW<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Meio Ambiente, Jaguariuna, SP, Brasil; <sup>2</sup>FCA-UNESP, Botucatu, SP, Brasil.  
E-mail: wagner.bettiol@embrapa.br

Entre los problemas de enfermedades de la soja, la roya y el moho blanco son los principales en la actualidad. La roya puede causar pérdidas que alcanzan el 90% y el moho blanco es la principal enfermedad del suelo, haciendo que en algunas zonas el cultivo empiece a ser inviable. El manejo de las dos enfermedades se ha llevado a cabo con fungicidas que pueden presentar varios problemas. Existe por tanto la necesidad de desarrollar alternativas que puedan controlar estas enfermedades o de establecer un sistema de manejo integrado para reducir la dependencia de fungicidas, siendo el control biológico es una alternativa viable. Nuestra investigación tuvo como objetivo evaluar la eficacia de tres cepas de *Bacillus* en el control de la roya y moho blanco de la soja en hojas cortadas *in vitro*.

Los productos con *Bacillus* se aplicaron por pulverización a las concentraciones por mL de  $1 \times 10^7$ ,  $1 \times 10^6$  y  $1 \times 10^5$  para *B. subtilis* y *B. firmus*, y  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$  y  $1 \times 10^8$  para *B. amyloliquefaciens*. Los fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol ( $5 \text{ mL L}^{-1}$ ) y procimidona ( $5 \text{ g L}^{-1}$ ) se aplicaron como control estándar para roya y moho blanco, respectivamente, y agua como testigo. Los tratamientos de aplicaron 24 h antes, simultáneamente y 24 h después de la inoculación del patógeno. Cuando plantas de soja (BRS 113) desarrollaron el primer trifolio, se cortaron los unifolios junto con su peciolo, se lavaron con agua y se envolvió cada base de peciolo con algodón húmedo. Entonces los unifolios se colocaron en placas de Petri de 15 cm de diámetro con dos papeles de filtro saturados con agua destilada, con el envés hacia arriba. Las cepas de *Bacillus* se pulverizaron sobre las hojas hasta el escurrimiento. La infección con cada patógeno se llevó a cabo por pulverización de todos los unifolios con una suspensión de  $10^5$  uredosporas/mL de *P. pachyrhizi* (los uredosporas se recogieron de hojas de soja con lesiones nuevas) o con un disco de micelio de *S. sclerotiorum* procedente de una colonia de 10 días. Finalmente, las placas se cerraron y mantuvieron a  $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  y fotoperiodo de 12 h hasta la visualización de las lesiones. Tras 14 días se realizó la evaluación de la severidad de la roya con la ayuda de una escala diagramática con los siguientes niveles: 0,6; 2; 7; 18; 42 y 78,5%. La evaluación del moho blanco se realizó después de cuatro días de la inoculación, determinándose el diámetro del área lesionada.

La severidad de la roya se redujo entre un 60-96% con los tratamientos de *Bacillus* pulverizado 24 h antes de la inoculación del patógeno. Cuando la aplicación se realizó 24 h después de la inoculación del patógeno, *B. firmus* y *B. amyloliquefaciens* redujeron la severidad de la enfermedad entre 22-47%. Con la aplicación de las cepas de *Bacillus* de forma simultánea a la inoculación de las uredosporas de *P. pachyrhizi* la reducción de la roya fue de 19-70%. No se observó relación entre concentración de *Bacillus* y eficacia en el control de la roya. El tratamiento fungicida controló completamente la enfermedad. Para el moho blanco, *B. subtilis*, *B. firmus* y *B. amyloliquefaciens* aplicados 24 h antes de la inoculación del patógeno disminuyeron el diámetro de la lesión hasta un 42%, mientras que el fungicida lo hizo en un 86%. Teniendo en cuenta estos resultados, es posible desarrollar un producto respetuoso con el medio ambiente con *Bacillus* como materia activa para el control de estas dos enfermedades de la soja.