

Enfermedades en el cultivo de soja: ¿transmisibles por semilla?

NOTA TÉCNICA

Silvana González*

Las enfermedades constituyen uno de los principales factores limitantes del cultivo de soja (*Glycine max* L.) afectando tanto el rendimiento como la calidad de la semilla.

En Brasil, la falta de cuidados fitosanitarios y la rápida expansión del cultivo en las últimas tres décadas permitieron que en su mayoría los patógenos de soja fuesen diseminados a través de las semillas a todas las regiones productoras (EMBRAPA, 1999). En Argentina, el número de enfermedades continúa aumentando con la expansión de la soja para nuevas áreas y como consecuencia del monocultivo (Diestéfano de Vallone, 2004).

La mayoría de los patógenos son transmitidos a través de las semillas, y por lo tanto, el uso de semillas "sanas" es esencial para la reducción de pérdidas.

En este artículo se presentan algunos aspectos a tener en cuenta para la próxima siembra y cosecha de soja.



Mosaico de la soja (MSV)

¿QUÉ ENTENDEMOS POR CALIDAD DE SEMILLAS?

La simple indicación de los porcentajes de pureza, germinación y vigor de un lote de semillas no son suficientes para caracterizar su verdadera calidad, siendo necesario integrar a éstos el factor sanitario. La condición sanitaria es extremadamente importante, considerando que estas semillas pueden ser el vehículo de patógenos. Éstos pueden estar alojados en las semillas y si éstas son sembradas, provocan reducción de la germinación y vigor y se constituyen en la fuente de inóculo primario.

La semilla es el medio más eficiente de diseminación de patógenos cuando no existen barreras geográficas capaces de impedir su diseminación. En el comercio internacional existe la acción del Servicio Cuarentenario que se preocupa de impedir la entrada de semillas con microorganismos indeseables. Sin embargo, en el comercio interno, sólo la germinación y pureza física del lote son considerados como parámetros oficiales para caracterización de la calidad de las semillas.

INFECCIÓN Y TRANSMISIÓN DE LOS PATÓGENOS ASOCIADOS A LAS SEMILLAS

El proceso de colonización o de infección de las semillas ocurre durante el desarrollo de la enfermedad en las inflorescencias o durante la trilla. El nivel de inóculo de las semillas asegura la presencia del patógeno en el cultivo. La medida de la enfermedad que pueda expresarse en el cultivo posteriormente, dependerá princi-

palmente de los siguientes factores: el comportamiento del cultivar y las condiciones climáticas.

Los patógenos pueden estar asociados internamente (infección), en la superficie de las semillas, o "mezclados" con ellas (infestación). En los casos de infección, la tasa de transmisión generalmente es mayor ya que garantiza más eficientemente la supervivencia del patógeno y su posterior transferencia a los órganos aéreos (Lucca, 2004). **Algunos patógenos producen síntomas distintos sobre las semillas, pero la ausencia de éstos no significa que se encuentren libres de patógenos.**

EFFECTO DE LOS PRINCIPALES PATÓGENOS ASOCIADOS A LAS SEMILLAS DE SOJA

La mayoría de los patógenos asociados a las semillas son hongos; en segundo lugar, están las bacterias y los virus, mientras que los nemátodos serían los menos frecuentes.

Los principales hongos asociados a las semillas son aquellos que inducen a algunas de las mal llamadas enfermedades de fin de ciclo: *Phomopsis* spp., *Colletotrichum truncatum* (antracnosis), *Cercospora kikuchii* (mancha púrpura o tizón foliar), *Cercospora sojina* (mancha de ojo de rana), *Sclerotinia sclerotiorum* (pudrición blanca del tallo y de la vaina). Estos patógenos pueden iniciar el proceso de infección en estadios muy tempranos, pudiendo manifestarse en estadios más tardíos.

*Ing. Agr., INIA La Estanzuela.

Al ser transmisibles por semilla, pueden causar *damping off* en pre o pos-emergencia, afectando el establecimiento, desarrollo y rendimiento final del cultivo.

También pueden causar disminución en la calidad de las semillas con fines de comercialización debido a la reducción en su tamaño, así como decoloración del tegumento, lo cual es un factor de depreciación importante porque reduce el valor comercial del lote. El estrés hídrico o térmico hacia el final del ciclo en la estación de desarrollo aumentan la incidencia y severidad de las enfermedades que causan decoloración y deterioro de semillas.

Las pérdidas causadas por hongos en el almacenamiento no son de menor importancia. Los principales hongos involucrados en la pérdida de productos almacenados pertenecen a varias especies de los géneros *Aspergillus* y algunas especies de *Penicillium*. La actividad de estos hongos está regulada por las condiciones ambientales (humedad relativa y temperatura) durante el período de almacenamiento así como por las condiciones del lote de semillas en cuanto a su estado físico, contenido de humedad y **nivel de inóculo inicial** (Lucca, 2004). En este sentido, cosechas tardías y semillas dañadas por insectos se asocian con una mayor incidencia de hongos en las semillas. Los daños causados a las semillas originan pérdidas significativas en el valor comercial y nutricional del producto almacenado como por ejemplo: pérdida de germinación, decoloración, incremento en el contenido de ácidos grasos, calentamiento de la masa de semillas y producción de toxinas (aflatoxinas, entre otras) peligrosas para la salud humana y animal.

Las principales bacterias transmitidas por semilla son: *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* (Tizón bacteriano) y *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycine* (Pústula bacteriana). Los principales efectos sobre la semilla son: pérdida de germinación y muerte de plántulas, caída prematura del follaje, pérdida de rendimiento y pérdida del valor comercial de la producción.

La tasa de transmisión de los virus de las semillas a las plántulas es baja (5%), sin embargo no deja de constituir un problema porque no hay medidas de manejo eficientes. Uno de los virus más comunes que se encuentra en todas partes del mundo donde se produce soja es el mosaico común de la soja (VMCS) causante de la "mancha café" en semillas. Los efectos de este virus sobre el cultivo son: maduración tardía, reducción del tamaño y decoloración de semillas.

IMPORTANCIA DEL MANEJO INTEGRADO

Todos los patógenos que han sido mencionados anteriormente sobreviven en residuos de cosecha sobre la superficie del suelo. Por esta razón, la **rotación** que incluya especies que no sean huéspedes es una de las medidas que puede tener el mayor impacto en la reducción del riesgo potencial que representan estas enfermedades. Otra medida de manejo integrado es el uso de **semilla "sana"** para no contrarrestar el efecto positivo de la rotación.

Los **cultivares** pueden diferir en su comportamiento frente a algunas estas enfermedades, por tanto, se deberían sembrar los cultivares con mejor comportamiento.

La aplicación de **fungicidas foliares** puede tener como objetivo no sólo reducir las pérdidas del cultivo tratado sino que también puede reducir la cantidad de inóculo de la semilla.



Mancha morada por *Cercospora kikuchii*

ANÁLISIS SANITARIO DEL LOTE DE SEMILLAS

El análisis de la sanidad de un lote de semillas forma parte del manejo integrado y debería ser una práctica de carácter rutinario. De los laboratorios oficiales habilitados por el INASE sólo dos de ellos actualmente ofrecen este servicio. Existe carencia de padrones sanitarios así como de recursos humanos capacitados en la materia. ¿Cuáles son los beneficios del análisis sanitario de las semillas?

- ✓ En áreas exentas evita la introducción de patógenos.
- ✓ Identifica y cuantifica los microorganismos asociados a las semillas (la falta de síntomas en la semilla **no significa que se encuentre libre de patógenos**), permitiendo identificar los problemas ocurridos durante las fases de campo y almacenamiento.
- ✓ Racionaliza el tratamiento químico (producto y dosis) o permite decidir sobre la eliminación de los lotes altamente contaminados. En este sentido, la efectividad de la erradicación del patógeno mediante el curasemilla tiene correlación con la severidad de la infección del lote.
- ✓ Permite comparar la calidad de los diferentes lotes desde un punto de vista más global, complementándose con los tests fisiológicos (germinación y vigor) y físicos (pureza).

TRATAMIENTO QUÍMICO DE SEMILLAS

El objetivo del tratamiento químico de semillas no es solamente erradicar los patógenos localizados externa o internamente, sino que también debe proteger a las semillas como a las plántulas de los hongos del suelo. Existen dos tipos de fungicidas: de contacto y sistémicos. Los fungicidas de contacto no penetran dentro de la semilla, ofrecen un amplio espectro de control y actúan sobre los patógenos ubicados sobre la superficie del tegumento de la semilla. Los fungicidas sistémicos no penetran dentro de la semilla, pero una vez que el proceso de germinación comienza, los primeros tegumentos absorben el producto y la plántula puede estar protegida durante los primeros estadios de crecimiento. Ofrecen mayor

período de protección a la plántula, además de tener mayor especificidad.

Es deseable que el tratamiento de las semillas con curasemillas se realice próximo al momento de la siembra. Si bien es posible el almacenamiento de semillas de soja tratadas con fungicidas curasemillas para su posterior utilización, existe referencia sobre el efecto fitotóxico de algunos benzimidazoles (thiabendazole, carbendazim y benomil) que ocasionan acentuada pérdida de viabilidad de semillas a partir de los 60 días de almacenamiento, siendo este efecto más acentuado en semillas de baja calidad fisiológica (Pereira *et al.*, 1999).

La información nacional sobre el efecto de tratamiento de semillas de soja con curasemillas es muy escasa. Hasta el momento los productos registrados para soja son: Captan, Carboxin+Tiram, Metalaxil-M, Tiram+Carbendazim+Iprodione y Tiram +carbendazim (Modernel, 2004).

Lamentablemente, en la actualidad existen algunas limitantes importantes para llevar adelante el manejo integrado en forma generalizada: muy pocos laboratorios habilitados para el análisis sanitario de los lotes de semillas de soja, bajo número y variedad de curasemillas y carencia de investigación nacional en el tema.



Podredumbre por *Phomopsis* spp.

COMENTARIOS FINALES

La calidad de las semillas afecta el establecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo. La semilla de calidad debe entenderse como la integración de cuatro componentes, a saber: genéticos, físicos, fisiológicos y **fitosanitarios**.

Las semillas pueden ser un medio ideal para el transporte de inóculo de patógenos que afectan la germinación, la población de plantas, el desarrollo del cultivo y, consecuentemente, la multiplicación de semillas.

El manejo integrado es la única aproximación segura cuando se trata de disminuir las pérdidas que potencialmente pueden causar las enfermedades. En este sentido, es elemental utilizar la información que brindan los laboratorios de análisis de semillas como herramienta para seleccionar los mejores lotes para la siembra, así como la elección de una rotación adecuada, la elección del cultivar y la aplicación de fungicidas foliares durante el desarrollo del cultivo.

La generación de información es imperiosa. Países como Ar-

gentina y Brasil han implementado proyectos orientados a proporcionar la información necesaria que permita a los distintos sectores que intervienen en la producción y comercialización de semillas reconocer las principales enfermedades que se transmiten por semillas.

En el Congreso de la Federación Internacional de Semillas de 2005, en Chile, varios aspectos importantes fueron discutidos. Dentro de ellos se destacaron las restricciones fitosanitarias y el tratamiento de semillas. Quedó claro que los reglamentos fitosanitarios parecen ser las trabas que enfrentará la comercialización de semillas en los próximos años. ▼

AGRADECIMIENTOS

A los Ings. Agrs. Fernanda Gamba, Ariel Castro y Carlos Rossi por las invalorable sugerencias en la elaboración de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

DIESTÉFANO DE VALLONE, S. 2004. Enfermedades de soja. <http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/oleaginosa/soja.htm>.

EMBRAPA, 1999. Soja recomendaciones técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Circular Técnica 2, p. 61-116.

LUCCA, O. 2004. Patología de semillas *In* Segundo curso de especialización en ciencia y tecnología de semillas. Universidad Federal de Pelotas, Brasil.

MODERNEI, R. 2004. Guía uruguaya para la protección y fertilización vegetal.

PEREIRA, A.; BASSO, W.; TADAO, M. 1999. Viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento. EMBRAPA Boletim de Pesquisa, Número 2, 38 p.