

LLUVIAS Y CALIDAD DE LA SEMILLA DE SOJA PARA LA CAMPAÑA 2016/17

Scandiani, M.M.¹; Carmona M.A.²; Formento, A.N.³ y Luque, A.G.¹

1. CEREMIC (Centro de Referencia de Micología), Fac. de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR. Rosario. Santa Fe. 2. Fitopatología, Facultad de Agronomía, UBA. Buenos Aires. 3. Fitopatología INTA-EEA Paraná. Entre Ríos.

Este año Niño se hace notar en otoño tal como se había pronosticado. El panorama general es campos inundados, cultivos abandonados, plantas “negras”, vainas y semillas cubiertas de patógenos y saprófitos y germinación de semillas en vainas. Las estimaciones de reducción de cosecha de soja son significativas entre 3 a 6 t, menos de las esperadas. Este sombrío panorama preocupa y anticipa problemas serios de calidad de la semilla que será cosechada y destinada a la nueva siembra 2016.

Es oportuno recordar algunos conceptos de calidad, de sanidad y sugerir recomendaciones para el futuro tratamiento de la semilla. Una buena implantación depende de la interacción de muchos factores como: calidad de la semilla, tratamiento con fungicidas curasemillas, ambiente (humedad y temperatura del suelo), condiciones climáticas inmediatas a la siembra, cultivo antecesor, presencia de patógenos, etc.

“Calidad de la semilla de soja” es un concepto amplio determinado por varios índices y cuantos más se conozcan, mejor será la inferencia acerca del “comportamiento” de un lote de semillas, y menor será el riesgo frente a situaciones desfavorables, una vez realizada la siembra.

los índices más importantes relacionados con un adecuado desempeño de la semilla a campo son:

- a. **Poder germinativo (PG):** comportamiento de la muestra en las mejores condiciones de sustrato, humedad y temperatura. Puede ser bajo si posee hongos que reducen la germinación, o elevado, si la muestra presenta buena sanidad.
- b. **Poder germinativo de la semilla “curada” (PGC):** comportamiento de la muestra en las mejores condiciones de humedad y temperatura, pero con curasemillas. Si la muestra presenta patógenos, el valor será superior al PG de la semilla sin tratar. Si por el contrario, tiene daño mecánico o ambiental se evidenciará alguna sensibilidad de la semilla frente al fungicida en la mejor condición de emergencia.
- c. **Vigor (V):** se determina con diversas pruebas, entre las más usadas está **la prueba de frío o cold test (CT)** que indica como “funciona” la muestra ante un estrés térmico de baja temperatura, con sustrato y humedad adecuados. Además, **la prueba de frío de la semilla “curada” (CTF)** pone en evidencia como “funciona” la muestra ante un estrés térmico (baja temperatura) en condiciones de sustrato y humedad adecuados, pero con el agregado del curasemillas. Este parámetro resulta útil para mostrar el control de patógenos o algún tipo de sensibilidad de la semilla frente a la interacción entre el fungicida y el sustrato fresco y húmedo.

Sanidad de la semilla

Una gran cantidad de patógenos pueden ser transportados por semilla, sobrevivir con ella por largos períodos y ser introducidos en nuevos campos, regiones y países. La semilla, por lo tanto, está directamente relacionada en la continuidad del ciclo biológico de los patógenos de una generación a otra del hospedante. La sanidad de la semilla muestra la presencia o ausencia de patógenos (en general se determinan hongos), los que se

dividen en dos grandes grupos: de campo y de almacenaje. Por ello se dice que la infección de la semilla puede provenir del lote, del transporte o del almacenamiento.

Los principales patógenos de semilla de soja, denominados “de campo”, en orden de mayor frecuencia e impacto son: *Phomopsis phaseoli* (integrante del complejo *Diaporthe/Phomopsis*) *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* spp., *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *F. graminearum*, *Fusarium* spp., *Peronospora manshurica* y *Alternaria* spp.. Dentro de los hongos de almacenaje se encuentran *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. y *Rhizopus* spp.

Los hongos que reducen significativamente la germinación son: *Fusarium*, *Phomopsis* y *Colletotrichum*, mientras que *Cercospora*, tanto *C. kikuchii* como *C. sojina*, en general no la afectan. Los hongos de almacenaje pueden afectar la germinación y si bien pueden ser controlados con algunos fungicidas, su presencia indica procesos de deterioro y envejecimiento. Esto, sumado al daño mecánico, produce un aumento de la sensibilidad de la semilla al térmico, cuya consecuencia puede ser la reducción del poder germinativo y vigor de las semillas “curadas”.

Un aspecto para destacar es que la mayoría de los hongos causantes de las enfermedades de fin de ciclo (EFC) y enfermedades del tallo (cancros y podredumbres como la producida por *Sclerotinia*) están presentes en las semillas y pueden transmitirse desde las estructuras seminales infectadas a los órganos aéreos.

Daño mecánico: muestra la integridad de los tegumentos y todas las estructuras de la semilla.

¿Qué está ocurriendo en esta campaña?

Muchos lotes de soja estuvieron sometidos a estrés hídrico-térmico en el período crítico (R4 – R6) y a mediados de febrero comenzaron las lluvias. Esto generó la presencia de tallo verde, retención foliar y pudrición de tallos y vainas (Figuras 1 y 2). Las condiciones ambientales de este otoño 2016 caracterizada por abundantes precipitaciones durante la formación y maduración de semillas y el atraso de la cosecha generaron consecuencias en la calidad de la semilla de soja. Se observan alteraciones de forma, tamaño y color además de la sanidad de la semilla, según la región considerada. Asociado a estas modificaciones, aunque en muchos casos también asintomáticos, se registran disminuciones de PG y V además de un incremento significativo de hongos patógenos y saprófitos. Es necesario recordar que la semilla puede comenzar a deteriorarse antes, durante o después de la cosecha.

Recomendaciones

1. Lluvias abundantes en la maduración de la semilla puede alterar los aspectos morfológicos y fisiológicos, generando semillas de baja calidad. No existe siempre una correlación entre la aplicación de fungicidas desde R5.5 en adelante y la sanidad de la semilla obtenida, pues las frecuentes y abundantes lluvias pueden anular el efecto fungicida.
2. Es muy importante analizar las semillas para tomar la decisión más conveniente sobre su destino. Será necesario conocer varios índices de calidad como el PG, el V y conocer la presencia y nivel de infección de los patógenos para elegir el fungicida más adecuado.
3. Una baja implantación del cultivo puede ser causada por diversos factores, entre ellos, semillas de baja calidad con hongos de semillas (conocidos como patógenos de campo), con patógenos de almacenaje, daño mecánico, daño por chinches, y condiciones climáticas y edáficas adversas durante el período siembra-

emergencia. Las semillas infectadas con *Phomopsis* y *Fusarium* habitualmente se pudren y si germinan, las plántulas mueren por tizón. Estos hongos afectan la calidad nutritiva e industrial del grano, resultando en un alto riesgo para la seguridad alimentaria.

4. *C. kikuchii* permanece viable durante el almacenaje y puede estar presente en semillas asintomáticas (sin mancha púrpura) por lo cual es importante determinar su presencia con un ensayo de sanidad de semillas.
5. Una prevalencia alta de *Aspergillus* a la cosecha, indicaría un ambiente de alta humedad en condiciones de campo. Es importante diagnosticar la presencia temprana de este hongo considerando que la semilla debe permanecer varios meses almacenada, y hacer un manejo adecuado del lote (aireación, secado, limpieza y control de temperatura). Esta problemática podría ubicar a la semilla en una situación de alto riesgo de reducción del PG y V durante el almacenaje, y “sensibilidad” a los tratamientos con fungicidas, requiriendo el uso de productos que logren el mayor impacto sobre el patógeno y el menor, sobre el proceso de la germinación (fitotoxicidad).
6. Cuando se aplica un fungicida a la semilla se espera que aumente el PG, que su aplicación sea segura y aumente la emergencia a campo pero no siempre se cumple. Lo ideal sería seleccionar los fungicidas con un análisis sanitario previo. El fungicida aplicado a una semilla con sus estructuras inalteradas controla muy bien los patógenos que causan enfermedades de la semilla (*Phomopsis phaseoli*, *Colletotrichum truncatum*, *Fusarium* spp. y *Cercospora kikuchii*) y algunos hongos habitantes del suelo causantes de podredumbre de semillas y tizón de plántulas. El fungicida no restituye tegumentos dañados, rajados, delgados por daño de heladas, cotiledones con cortes visibles o no, embriones con lesiones asintomáticas por daño mecánico, deterioro por daño climático (lluvias y sequías) que produce tegumentos arrugados como si fuera un “fuelle” y alteraciones que pueden continuar durante el almacenaje transformándose en daño por humedad.
7. Cuando una semilla con problemas de “funcionamiento” reduce el PG en forma importante después de haber sido “curada” en Laboratorio, se sugiere NO curarla y NO utilizarla para la siembra.
8. Existen hongos y oomycetes (*Pythium* y *Phytophthora*) habitantes del suelo, que en función del tipo de suelo, fertilidad, cultivo antecesor, dosis y tipo de fungicida, fecha y profundidad de siembra pueden alterar la germinación y establecimiento, a pesar de haber aprobado los indicadores en pruebas de Laboratorio.
9. Para siembras tempranas, lotes encharcados o con antecedentes de oomycetes es necesario usar fungicidas mezclas que contengan metalaxil-M (mefenoxam), metalaxyl o ethaboxam, específicos para este grupo de organismos. Para *Fusarium*, por ejemplo, se recomiendan los bencimidazoles, para *Rhizoctonia*, se deberían usar carboxamidas, fludioxonil y moléculas específicas.
10. Para el resto de los patógenos que producen las enfermedades de fin de ciclo (EFC) y los hongos de almacenamiento existen varias moléculas eficaces. En el caso de *Cercospora sojina*, los bencimidazoles son efectivos para evitar su introducción en el campo y también controlarán *Fusarium*, especialmente el transportado por la semilla.
11. Para evitar la generación de resistencia de los patógenos se recomienda no usar en forma individual estrobilurinas, bencimidazoles, metalaxil o carboxamidas, sino siempre en mezclas.
12. Usar semilla de alto PG, V, sanidad y bajo daño mecánico. Aplicar fungicidas mezcla y recordar que la eficiencia de control final dependerá de la calidad de la semilla, % de infección por patógenos, riesgo del lote por presencia de patógenos

habitantes del suelo, y ocurrencia de precipitaciones y temperaturas desfavorables durante la siembra y emergencia.

Evitar siembras de soja en lotes con antecedentes de “podredumbres” de *Fusarium* en maíz o trigo y zonas, lotes o fechas que originen problemas de encharcamiento. Estudiar la posibilidad de retrasar la siembra escapando de las condiciones predisponentes (temperaturas del suelo inferiores a 18°C). Analizar los niveles iniciales de fertilidad del lote, ya que existe una relación directa entre nutrición y defensas de las raíces y tallos de soja.

***No existe una calidad única de semillas, sino una amplia diversidad, por ello este año más que nunca, es ineludible realizar el diagnóstico de cada lote de semillas y a partir de muestras conocer la mayor cantidad de índices de calidad: poder germinativo, vigor, sanidad, pureza y peso de 1000 semillas.**



Figura 1. Síntomas de tallo verde en soja con aborto y manchado de vainas.



Figura 2. Tallo con picnidios en línea típicos de *Phomopsis* spp.



Figura 3. Semillas de soja germinando dentro de las vainas.