

## **SOJA: SANIDAD, ESTRÉS TÉRMICO-HÍDRICO Y CONSECUENCIAS DEL "ALMACENAMIENTO" A CAMPO**

Á. Norma Formento  
INTA – EEA Paraná  
Aapresid, 1 de agosto de 2016

### **Introducción**

La soja, el principal cultivo de Argentina presenta anualmente adversidades de distinta naturaleza que impactan negativamente sobre los rendimientos alcanzables. El ascenso de napas, excesos hídricos por lluvias, relieves planos con escasa capacidad de drenaje, altas temperaturas y la ocurrencia de "temporales" son importantes entre los factores abióticos no previsible o inmanejables. Por otro lado, el momento de aparición, desarrollo y magnitud de las plagas (malezas, invertebrados y enfermedades) serán variables cada año según fechas de siembra, tipo de labranza, secuencia de cultivos o rotación, cantidad y tipo de rastrojo, genotipo, grupo de madurez por la longitud de su ciclo (posibilidad de "escape") y variables del clima como temperaturas diurnas/nocturnas y horas de mojado foliar.

La herramienta que asegura un manejo adecuado de las enfermedades es el monitoreo de los cultivos durante todo su desarrollo. Recorrer sistemáticamente los cultivos es una actividad excluyente, al menos una semana antes de alcanzar el comienzo del período crítico en R3. El relevamiento se debería extender hasta R5.5 y hasta R6, en años muy lluviosos en áreas como el NEA y NOA con riesgo de roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). Los informes periódicos de instituciones y organizaciones públicas y privadas (INTA, Facultades de Agronomía, Bolsa de Cereales, centros de sanidad, consultoras, etc) son herramientas accesorias de fácil acceso. Estos informes refieren a eventos climáticos conductivos, primeros registros de las enfermedades endémicas limitantes en determinadas regiones, su evolución y orientan acerca del riesgo de ocurrencia de epifitias.

### **Importancia de las enfermedades en el ciclo 2015/16**

En el ciclo agrícola 2015/16, se presentaron anomalías climáticas no registradas en otras campañas, que afectó tanto a las sojas de primera como de segunda.

El Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño ([www.ciifen.org](http://www.ciifen.org)) indicó que "las anomalías oceánicas y atmosféricas observadas en el Pacífico reflejarían un evento El Niño FUERTE con una máxima intensidad durante enero de 2016 y una declinación gradual durante el primer semestre de 2016. Además, alertaron acerca de las enfermedades que serían favorecidas por temperaturas más altas y mayor cantidad de lluvias. Éstas, incrementarían las horas de mojado foliar y la saturación de los suelos, altamente conducentes para los patógenos que afectan la parte aérea y las raíces y tallos, respectivamente.

Algunos lotes fueron resembrados por la muerte de semillas y plántulas en pre y pos-emergencia por hongos patógenos habitantes del suelo, con poblaciones aumentadas por la escasa rotación de cultivos y lluvias intensas ocurridas en forma inmediata a la siembra. El complejo de hongos que causan el "damping-off", entre ellos *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Fusarium* spp. provocaron "estrangulamiento" y muerte de plantas. Este problema sanitario que se presentó con mayor o menor gravedad, es de **naturaleza compleja** y no es fácil determinar cuál o cuáles de los factores fueron los más determinantes. Entre ellos se consideran tipo, textura, estructura y relieve del suelo, características y cantidad de rastrojo, temperatura del suelo, vigor de la semilla, elección y calidad de aplicación del fungicida curasemillas, y fundamentalmente el nivel de agua en el suelo a la siembra y cantidad e intensidad de lluvias ocurridas en forma inmediata a la misma.

En lotes de **soja de segunda**, además del "damping-off" fue relevante después de muchos años, la **podredumbre de raíces y muerte de plantas** por *Phytophthora sojae* en cualquier estado del desarrollo, desde vegetativo a reproductivo.

Otro aspecto relevante que debería ser considerado, es la interacción entre la planta, el patógeno (principalmente habitantes del suelo) y los herbicidas, ya que algunos principios activos contribuyen al aumento o disminución de algunos de estos hongos.

La enfermedad relevante en estados reproductivos (sojas de primera) y vegetativos (sojas de segunda) fue la **mancha marrón** (*Septoria glycines*) con diferentes niveles de severidad en los meses de diciembre, enero y febrero. Su reconocimiento en hojas unifoliadas puede ser de **alto valor predictivo** si se la asocia

a **lluvias de más de 70 mm desde R3 en adelante**, sumando a partir de eventos de más de 7 mm desde R3.

Los “**temporales**” del mes de febrero con lluvias intensas y vientos fuertes, después de un período de estrés en enero, promovió la pérdida de área foliar del tercio inferior y medio. Paralelamente se observó un crecimiento exponencial del tizón foliar causado por *Cercospora kikuchii*. Algunos lotes de producción tomaron un color púrpura – morado característico que indicaba una fuerte presión del patógeno sobre hojas, vainas y semillas.

Otra enfermedad presente fue el síndrome de la muerte súbita (*Fusarium tucumaniae*, *F. virguliforme*) con distintos niveles de severidad según la variedad, historia del lote con soja y condición térmica hídrica en el momento de la siembra.

### **Efecto del estrés térmico-hídrico, vainas maduras y tallo verde**

Otro aspecto destacable fue la **madurez desuniforme**. Plantas con sus tallos verdes presentaban vainas verdes compartiendo nudos con vainas amarillas o marrones, sin o con síntomas externos y en algunos casos, con retención foliar. Los granos de vainas maduras podían ser de aspecto normal, alargados amarillos, verdes, o pequeños con diversos daños. Otros granos mostraban síntomas típicos de la mancha púrpura ocasionada por *C. kikuchii*, muchos brotados y dañados por “chinchas”. Este aspecto anormal se relacionó con fuertes efectos ambientales directos e indirectos ya que retrasaron las acciones de control químico, presencia de enfermedades y de insectos fitófagos.

La **relación fuente\*destino** es marcadamente afectada por el estrés térmico hídrico en etapas críticas del cultivo, de allí que la variabilidad de la madurez pudo estar asociada a las fechas de siembra y los grupos de madurez. Por ejemplo, variedades GM IV medio sembradas a mediados o fines de octubre, tuvieron el período crítico expuesto a la máxima demanda ambiental. Es posible que la fijación de vainas haya comenzado en la primera semana de enero y el llenado de granos en plena etapa de estrés por altas temperaturas y déficit hídrico. Como consecuencia ocurrió una fuerte caída del número de granos/planta y un desbalance en la relación fuente /

destino por una baja demanda de fotoasimilados, con senescencia lenta, retención foliar y tallo verde.

Otros grupos, como los GM V largos más susceptibles, manifestaron un ataque severo de tizón foliar, sumado a los daños que provocaron los vientos fuertes en el tercio superior entre mediados y fines de febrero. Las lluvias permanentes no permitieron la aplicación oportuna de fungicidas o en otros casos, se realizaron pulverizaciones tempranas con condiciones extremas, altas temperaturas (más de 35°C) y baja humedad ambiental.

El análisis de anomalías en el cultivo de soja en las etapas cercanas a la madurez requiere una visión amplia de los factores abióticos y bióticos que afectan la fisiología de la planta en las diferentes etapas críticas que contribuyen al rendimiento, ya sea en cantidad o calidad de granos.

### **Cosecha demorada y calidad de semillas**

Los primeros 20 días del mes de abril con más de 250 mm en la mayoría de las regiones productoras no permitieron la cosecha y el cultivo permaneció en el campo, sometido a muchas horas de mojado por rocío, lluvias, lloviznas y neblinas. El microclima fue favorable para producir la apertura de las vainas, la germinación en planta y un elevado número de microorganismos patógenos y saprófitos sobre los tallos, vainas y semillas. Esta situación climática especial condujo indefectiblemente a una reducción de la calidad de la semilla.

Los microorganismos patógenos que se observaron en los tallos, también estuvieron presentes en vainas y semillas, siempre asociados a gran cantidad de saprófitos. En los tallos se registró principalmente el hongo *Phomopsis sojae* que produjo la podredumbre de tallos y vainas en plantas y la muerte de semillas.

Un análisis visual rápido mostró una diferencia marcada en la coloración externa e interna de las vainas y en la calidad de las semillas de aquellos cultivos que alcanzaron a ser tratados con fungicidas para enfermedades en algún momento de su etapa reproductiva y los no tratados.

La magnitud del deterioro de las semillas fue el resultado de diversas variables como: momento de aparición de las enfermedades, estado fenológico durante la aplicación, principios activos usados, calidad de la aplicación y longitud del período bajo condiciones ambientales desfavorables después de haber alcanzado la madurez de cosecha (R8). La mayoría de las semillas procedentes de vainas "negras" eran

alargadas (“poroto”), aspecto húmedo, con numerosas rajaduras originadas desde el hilo, con coloración diversa (negra, marrón, púrpura, gris y blanco) asociada a la presencia de hongos y bacterias.

Las semillas con coloración blanca estaban afectadas por *Phomopsis* spp., hongo que en condiciones de alta humedad produce gran cantidad de cuerpos negros (picnidios) donde se encuentran los esporos. Otras semillas estaban cubiertas por diversas especies de *Fusarium* y ambos hongos, al igual que *Colletotrichum* spp. causan marcadas reducciones de la calidad de la semilla y afectan fundamentalmente la germinación. Por el contrario, la presencia de *C. kikuchii* en las semillas, en general no reduce la germinación pero afecta el vigor, uno de los atributos de la calidad. Es importante recordar que este hongo además de producir el tizón foliar y la mancha púrpura de la semilla (y el tizón de tallos) se puede transmitir por semillas a las plántulas.

Una **buena cosecha 2017** dependerá de todas buenas prácticas que se realicen desde la siembra a la recolección del cultivo de soja y la primera, en los próximos meses, será **sembrar semilla de alta calidad** tratada con el **fungicida curasemillas adecuado**.