



 **cultivar** *decisiones*  
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 9 – 5 de febrero de 2014

## **¿Cómo monitorear y cuándo controlar las enfermedades foliares de la soja?**

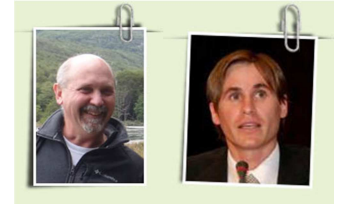
Las enfermedades de fin de ciclo y la mancha ojo de rana son enfermedades que frecuentemente afectan el rinde de soja. Es necesario monitorear el cultivo para cuantificar su nivel y decidir la conveniencia y el momento oportuno para su control.



## ¿Cómo monitorear y cuándo controlar las enfermedades foliares de la soja?

Por: Dr. Ing. Agr. Emilio Satorre y Dr. Ing. Agr. Federico Bert

Palabras clave: soja, enfermedades, mancha marrón, tizón morado, mancha ojo de rana, fungicidas



El cultivo de soja puede ser afectado por distintas enfermedades foliares que generan pérdidas de rinde. Las enfermedades foliares actúan reduciendo el área foliar verde, su duración y actividad. Como resultado, puede disminuir la tasa de crecimiento del cultivo en etapas críticas de fijación de vainas y granos y/o limitar la disponibilidad de fuente (hojas) para el llenado de granos.

Dentro de las enfermedades foliares del cultivo de soja, el complejo de Enfermedades de Fin de Ciclo (EFC) es el de mayor difusión e impacto. Entre las enfermedades que forman este complejo, **Mancha Marrón** (causada por *Septoria glycines*) y **Tizón morado** de la hoja - también ocasionando la Mancha púrpura de la semilla- (causada por *Cercospora kikuchii*), son las más importantes. Otra enfermedad foliar relevante para el cultivo de soja es la **Mancha Ojo de Rana** (MOR, causada por *Cercospora sojina*).

### 1. Descripción de las enfermedades

En el monitoreo a campo, es importante reconocer las distintas enfermedades dado que a las mismas se aplican distintos criterios de control. Asimismo, es necesario distinguir los daños de las enfermedades fúngicas (que pueden ser controladas) de daños similares causados por bacterias, quemado por sol o fitotoxicidad de herbicidas o coadyuvantes.

Por tratarse de patógenos necrotróficos, el inóculo de las tres enfermedades está presentes en semillas y rastrojo y su magnitud está fuertemente influenciada por la rotación y el sistema de labranza.

La **Mancha Marrón** aparece con tiempo húmedo y cálido. Los síntomas comienzan *en las*

*hojas inferiores* y se propagan hacia arriba por salpicaduras de lluvia. Inicialmente se observan manchas cloróticas. Luego el centro de la mancha se necrosa y permanecen rodeadas de un halo clorótico. Generalmente la hoja no se raja. Finalmente la hoja se pone amarilla y senesce prematuramente.

La Mancha Marrón puede confundirse con hojas afectadas por estrés hídrico y con Tizón bacteriano. En el caso del estrés hídrico, la diferencia es que las hojas no presentan manchas necróticas. En el caso del Tizón bacteriano, las manchas suelen comenzar en las hojas superiores, las láminas se rajan en las lesiones y los bordes se necrosan pues la bacteria se contagia con el roce de las hojas.

El **Tizón Morado** aparece con tiempo húmedo y requiere temperaturas algo superiores a la Mancha Marrón. Los síntomas de Tizón aparecen en las *hojas superiores*, ya que se propaga por acción del viento. Inicialmente las hojas se arrugan tomando después un color marrón/morado en el haz. Luego las nervaduras se ponen violáceo-oscuro y también los bordes de los pecíolos. Finalmente, cuando avanza hasta las vainas pueden afectarse las semillas tomando un color púrpura (reduciendo la calidad y el poder germinativo).

El Tizón Morado puede confundirse con quemado por sol. Sin embargo, tanto el arrugado de la lámina como la coloración violácea de nervaduras y pecíolo son distintivos de la enfermedad.

La **Mancha Ojo de Rana** aparece con tiempo húmedo, cálido (especialmente temperaturas nocturnas superiores a 20 °C) y alta radiación. La enfermedad se propaga por viento (distancias cortas), salpicaduras de lluvia y semilla.



Puede presentar múltiples ciclos dentro del ciclo del cultivo. Al inicio se observan pequeñas manchas angulares o circulares, de color castaño rojizo, sólo en la cara superior de la hoja. A medida que avanza, el centro de las manchas se torna castaño más claro quedando rodeadas de un halo castaño más oscuro. Es distintivo de esta enfermedad la ausencia de un halo amarillento alrededor de la lesión. Al fin del ciclo del cultivo pueden aparecer lesiones en tallos y vainas.

## 2. Monitoreo

El efecto de las enfermedades sobre el rinde depende del nivel de infección y la condición del cultivo. El monitoreo tiene como objetivo determinar el tipo de enfermedades presentes y el nivel de infección. En base a esto se decide la conveniencia de un control químico en cada lote.

A continuación, se propone una alternativa para monitoreo de enfermedades en soja. El monitoreo pretende cuantificar el nivel de *incidencia* y *severidad* de EFC (y si es posible distinguir entre Mancha Marrón y Tizón, aunque no es crítico) y MOR. El procedimiento propuesto es el siguiente:

- Comenzar el monitoreo hacia fin de la etapa de expansión de hojas (usualmente R2) y extenderlo hasta R6.
- Realizar el monitoreo en los mismos sitios de muestreo de plagas y con la misma frecuencia.
- En cada sitio de muestreo tomar 2 plantas al azar.
- Eliminar ramas y contar número total de hojas verdes (hojas que tengan >20% de área verde) del vástago principal.
- Tomar las hojas verdes y luego separar el folíolo central de cada hoja verde; si está dañado, tomar el izquierdo.
- Contar número de folíolos con presencia de EFC y MOR.

- Calcular la *Incidencia* de EFC y MOR como número de folíolos enfermos / número de folíolos sanos.
- Estimar la *Severidad* utilizando una escala cualitativa: Para EFC clasificar en Baja, Media o Alta. Para MOR, clasificar en Baja (<5 manchas / hoja, Grado 1-2 de INTA) o Alta (>5 manchas por hoja).

Una representación aproximada de este procedimiento se presenta en la figura 1.

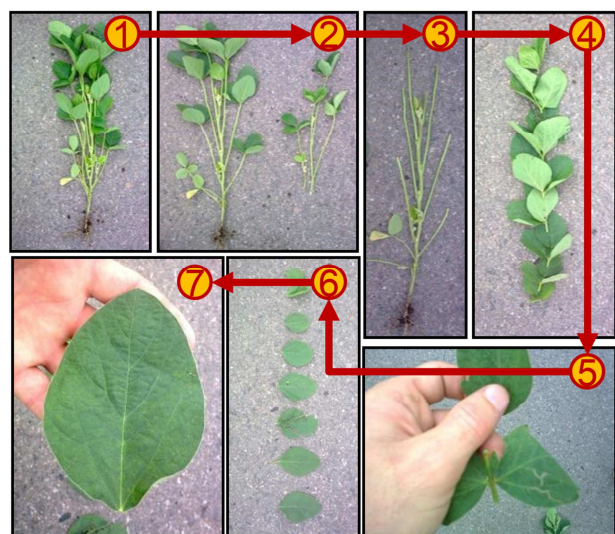


Figura 1. Representación de la evaluación de enfermedades en una planta.

Fotos de F. Bert, Cultivar Conocimiento Agropecuario.

## 3. Control

Numerosos ensayos en distintas zonas productivas han mostrado durante los últimos años aumentos de rinde por el control de enfermedades en soja. La chance de encontrar respuestas a la aplicación de fungicidas y su magnitud depende del tipo y nivel de enfermedades presentes (medido en el monitoreo) y el estadio fenológico y potencial de rinde del cultivo. Así, los criterios de control que se proponen se basan en estas 2 variables.

- Antes de R3: Se controla con niveles relativamente altos dado que aún no se alcanzó el período crítico de generación de rinde. Se propone controlar cultivos de condición de rinde medio-alto y con bajo stress



cuando la incidencia de EFC es mayor a 60% o la de MOR mayor a 50%. En ambos casos no se sugiere controlar si la severidad es baja.

- R3-R5: Se controla con niveles relativamente bajos ya que es el período crítico. En cultivos con alto potencial de rinde, para cuidar las hojas, se sugiere controlar desde niveles muy bajos: 20% de incidencia de EFC o MOR independientemente de la severidad. En cultivos con bajo rinde potencial (por ejemplo menos de 2800 kg/ha) es posible aumentar los niveles para el control: desde 30% de incidencia de EFC o MOR, con severidad media o mayor para EFC y baja o mayor para MOR.
- Después de R5: Luego de finalizado R5 el rinde está prácticamente definido por lo que los niveles de enfermedades para control aumentan a valores semejantes a los detallados para estados anteriores a R3.

Los niveles de incidencia y severidad para decidir el control mencionados en los ítems anteriores son sólo orientativos y podrían modificarse o evaluarse en función de la condición del cultivo al momento de la decisión, las perspectivas meteorológicas, la relación precio de grano / costo de aplicación, etc.

Las respuestas medias esperables por el control de enfermedades con fungicidas, si bien presentan considerable variabilidad, frecuentemente varían entre los 200 y 300 kg/ha. En general, las mayores respuestas se encuentran con aplicaciones cercanas a R3. Aplicaciones más tardías (por ejemplo R5) suelen mostrar respuestas menores.

Asimismo, controles dobles (R3+R5), salvo excepciones, no tienden a mostrar ventajas significativas. El cuadro 1 muestra un ejemplo de la magnitud de respuestas según momento de aplicación de fungicidas en ensayos realizados en dos campañas en el centro de Buenos Aires.

La posibilidad de manejar las enfermedades de soja a través del uso de fungicidas eficaces en

situaciones monitoreadas permite recuperar una buena parte del rendimiento. Sin embargo, es importante reconocer que la rotación de cultivos (por ejemplo, durante dos años en el caso de MOR) reduce la cantidad de inóculo en los lotes y, en muchos casos, reduce la necesidad de uso de fungicidas en los cultivos de soja.

Cuadro 1. Respuestas de rinde de soja al control de enfermedades con fungicidas en distintos momentos del ciclo en dos campañas en el centro de Buenos Aires.

Momento	Campaña 1	Campaña 2
<b>R3</b>	277	225
<b>R3+R5</b>	156	218
<b>R5</b>	0	141
<b>DSM (0.05)</b>	283	165

La posibilidad de manejar las enfermedades de soja a través del uso de fungicidas eficaces en situaciones monitoreadas permite recuperar una buena parte del rendimiento. Sin embargo, es importante reconocer que la rotación de cultivos (por ejemplo, durante dos años en el caso de MOR) reduce la cantidad de inóculo en los lotes y, en muchos casos, reduce la necesidad de uso de fungicidas en los cultivos de soja.

Por otra parte, la resistencia y tolerancia genética de las variedades (particularmente en el caso de MOR) ha mostrado ser un atributo importante para reducir marcadamente la incidencia de la enfermedad. Estos casos reflejan cómo nuestras decisiones tempranas en la planificación del cultivo, desde la elección del lote y la variedad, también condicionan el escenario de decisiones. A partir de allí, el monitoreo y oportunidad control de las enfermedades son aliados en la búsqueda de mejorar los resultados del cultivo.





## **Sistemas Técnicos Cultivar**

Los sistemas técnicos de Cultivar están diseñados para profesionalizar la gestión técnica de cada lote y formalizar la adquisición de conocimiento.

Homogenizan criterios de control, monitoreo y toma de decisiones entre los distintos integrantes de las empresas mediante normas de procedimientos.

Facilitan y ordenan la planificación y programación de la campaña de acuerdo al plan diseñado en protocolos por cultivo.

Registran información de la etapa de ejecución de los procesos durante el cultivo, constituyendo herramientas de apoyo en la toma de decisiones en tiempo real (ej. enfermedades y plagas).

Generan reportes (tableros de control) a distinto nivel de detalle: empresa, zona, campo o lote, facilitando la tarea del supervisor o gerente zonal para las recorridas.

Generan bases de datos para los análisis de campaña.

Están disponibles los siguientes módulos, por separado o integrados a un solo sistema:

- *Check Lists*
- *Plan de siembra y nutrición*
- *Control de siembra y calidad de implantación*
- *Plagas y enfermedades*
- *Estimación de rendimiento*
- *Administración y margen bruto.*

Más información: [www.cultivaragro.com.ar](http://www.cultivaragro.com.ar) / [rballve@cultivaragro.com.ar](mailto:rballve@cultivaragro.com.ar)