

## Manejo de enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de soja (EFC)

### Estrategias de control

Entre las principales limitantes del cultivo de soja en Argentina deben mencionarse a las enfermedades, debido a que:

1) existe un aumento considerable en la frecuencia e intensidad de las EFC generado principalmente por el monocultivo y la siembra directa, ya que los agentes etiológicos son, en su mayoría, necrotróficos con capacidad de supervivencia en los rastrojos,

2) las EFC constituyen un complejo de agentes causales de incubación y latencia largos, es decir, hay infecciones previas que no son visualizadas como en otras enfermedades, lo que dificulta su manejo sanitario;

3) la RAS (roya asiática de la soja) es mundialmente reconocida como la enfermedad más destructiva del cultivo;

4) las epidemias tardías y la expansión geográfica de RAS en Argentina en las últimas campañas demuestran que el país es altamente vulnerable al ataque de esta enfermedad. (Carmona, M. 2009)

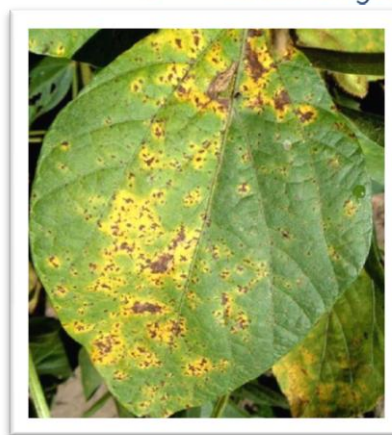
El **principal efecto** de las enfermedades foliares es la **disminución de la eficiencia de intercepción de radiación a través de la reducción del IAF** (índice de área foliar) y **de su duración**. Frente a la defoliación, clorosis y senescencia producidas por las enfermedades, las plantas de soja pueden responder con la producción de nuevas hojas, principalmente a través del proceso de ramificación. Sin embargo, a medida que avanzan los estados reproductivos, los mecanismos naturales de tolerancia y resistencia se vuelven menos activos. Coincidentemente, suelen producirse condiciones lluviosas y húmedas, aumentando la manifestación de la enfermedad.

Se entiende por **EFC** a un **grupo de enfermedades cuyos síntomas se manifiestan en estados reproductivos intermedios y avanzados**, y causan los síntomas descriptos. Asimismo, **algunos de los patógenos causantes de las EFC infectan vainas y semillas afectando la calidad del producto cosechado**.

Las principales EFC son: tizón de la hoja y mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*), antracnosis, (*Colletotrichum truncatum*), mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón de la vaina y tallo (*Phomopsis sojae*), mildiú (*Peronospora manshurica*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria* spp.), pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv *glycines*) y tizón bacteriano (*Pseudomonas siringae* pv *glycinea*)



**mancha ojo de rana** (*Cercospora sojina*)



**mancha marrón** (*Septoria glycines*)

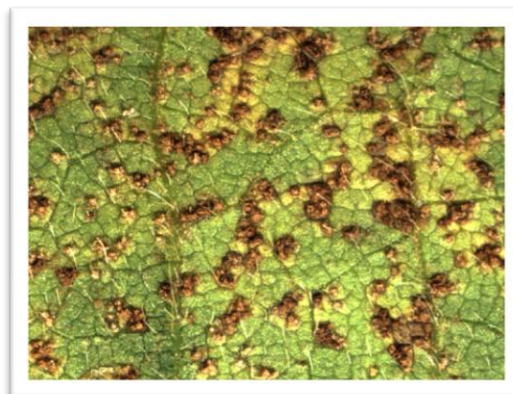


**mancha foliar** (*Alternaria* spp.)



**tizón de la vaina y tallo** (*Phomopsis sojiae*)

La roya asiática de la soja (RAS) es causada por el hongo biotrófico *Phakopsora pachyrhizi*, no es una roya típica. Los síntomas (lesiones necróticas) y signos (pústulas) no son tan fácilmente reconocibles como en las demás royas donde sí existen colores vivaces y no se observan manchas. Presenta diminutas lesiones o manchas, que suelen confundirse con bacteriosis o mancha marrón. Está oculta entre las hojas inferiores generando defoliación, las pústulas se localizan principalmente en el envés de las mismas, se distingue únicamente con lupas de al menos 20 aumentos.



**roya asiática de la soja - RAS -** (*Phakopsora pachyrhizi*)

### **El monitoreo es el fundamento del control racional de la roya asiática.**

1) Conocer la ausencia o presencia de la enfermedad, 2) Realizar cámaras húmedas, 3) Realizar las aplicaciones (con o sin síntomas), 4) Evaluar el efecto de control del fungicida, 5) Determinar la residualidad del fungicida, 6) Cuantificar la re-infección.

Se destaca que aún en las decisiones preventivas (es decir en ausencia total de la enfermedad), el monitoreo es imprescindible para confirmar que verdaderamente la enfermedad está ausente y así calificar la aplicación como verdaderamente preventiva.

### **Manejo integrado de las EFC**

Las principales estrategias para el control de todas estas enfermedades incluyen el uso de cultivares tolerantes, tratamiento de semillas, la aplicación de fungicidas y el uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, densidad de plantas, etc.).

Sin embargo, la práctica generalizada del monocultivo de soja bajo Siembra Directa, disminuye las posibilidades de manejo mediante medidas culturales y genéticas.

### **Estrategias de control químico**

Actualmente se recomienda la **aplicación de fungicidas** entre los estadios **R2-R3** y **R5**, para eliminar el parasitismo y preservar el área verde generadora de la riqueza de hidratos de carbono y aumentar la capacidad de captación de los recursos. De esta forma, el cultivo se mantendrá por más tiempo en niveles superiores al IAF crítico maximizando la tasa de crecimiento, lo que generará en ausencia de otros stress, mayores rendimientos.

La principal dificultad consiste en determinar el mejor momento de la aplicación. Respecto al **aumento de rendimiento**, las experiencias muestran incrementos de entre **200 a 600 kg /ha** dependiendo del año.

Para el caso de la roya asiática por sus características epidemiológicas y consecuencias (alta tasa y defoliación), la decisión de aplicar es al detectarse los primeros síntomas y / o cuando la cámara húmeda haya anticipado el diagnóstico de campo, o cuando se hayan reportado en regiones cercanas a sus lotes y se registren condiciones ambientales favorables que aseguren al menos 7 - 10 horas de mojado foliar con temperaturas promedio aproximadas de 22 °C.

A diferencia de lo que sucede con las EFC donde existe mayor flexibilidad para el uso de fungicidas, la eficiencia de estos productos para el control de la RAS será mayor cuanto más temprano realice la detección. Por eso durante el monitoreo es importante incluir la posibilidad de realizar cámaras húmedas para adelantar el diagnóstico. La clave es estar atento al diagnóstico y a tiempo en el control.

En relación a la aplicación de fungicidas para roya de la soja es clave considerar que las plantas de soja conforman un cultivo cuya arquitectura botánica es bien diferente a la de otros cultivos. Su densidad foliar y disposición ejercen un efecto físico a modo de "paraguas" dificultando la llegada física de la aplicación en el interior del cultivo.

En las hojas compuestas de la soja el movimiento del fungicida no es semejante y fluido como ocurre en los cereales de invierno, por lo tanto la circulación del fungicida

(aun cuando sean parcialmente sistémicos, ej: los triazoles solo por xilema, es decir en sentido ascendente) está más limitada y por eso es necesario asegurar una mayor y mejor cobertura durante de la aplicación en el cultivo. Por ello es necesario garantizar la llegada del producto en el estrato inferior.

Cuando se trate de controlar las EFC, la necesidad de llegar al estrato inferior no es tan crucial ya que los patógenos causantes de las EFC no se ocultan en el envés ni llegan tan eficientemente por el viento. Asimismo la tasa de crecimiento de estas EFC no es tan elevada (mayor período de latencia e incubación) si se la compara con la roya asiática donde el patógeno presenta una alta capacidad de reproducción, infección y diseminación.

**El uso de fungicidas es la herramienta estratégica más indicada** en la actualidad. La recomendación incluye principios activos del grupo de los **triazoles, estrobilurinas o sus mezclas**. En el primero de los casos tenemos productos sistémicos por xilema, que actúan a nivel de las paredes celulares, produciendo la inhibición de la biosíntesis de ergosteroles, su residualidad es breve, mientras que en el segundo de los casos se trata de fungicidas meso-sistémicos, no ingresan a la planta, se mueven sobre la superficie de la hoja, son estables y de mayor residualidad. Estos productos son fuertes inhibidores de la germinación de esporas y, además impiden el crecimiento micelial mostrando una notable actividad antiesporulante. **Un buen control se logra entonces cuando se reduce el nivel de inóculo en las hojas inferiores y se protegen las superiores por al menos 15 a 25 días** (poder residual).

Al **mezclar** estos **mecanismos de acción** logramos un **carácter preventivo, curativo y erradicante** de las enfermedades, **con amplio espectro**.

#### **InsuAgro recomienda:**

- Nanok (Azoxistrobin 12,5% + Flutriafol 12,5%) La combinación de fungicidas más balanceada y potente del mercado.
- Carbendazim 50% SC
- Tebuconazole 43% SC

Informe realizado por: Ing.Agr. MSc. Néstor Urretabizkaya. FCA-UCU-UNLZ