



Estación Experimental Agropecuaria  
Marcos Juárez

## Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2006 - 2007

Distéfano, Silvia G.; Gadbán, Laura C. INTA EEA Marcos Juárez.  
Correo electrónico: [svallone@mjuarez.inta.gov.ar](mailto:svallone@mjuarez.inta.gov.ar)

### Introducción

A nivel mundial las pérdidas de rendimiento causadas por las enfermedades en el cultivo de soja oscilan entre un 10 a un 15% (Wrather *et al.*, 2001). Existen pocos datos sobre la magnitud de las pérdidas en Argentina y la mayor parte de la información se refiere a casos puntuales.

En 1993 se indicaba que las pérdidas ocasionadas por las enfermedades más prevalentes (podredumbre húmeda del tallo, mancha marrón, complejo *Diaporthe/Phomopsis* y virus), alcanzaban por año valores de aproximadamente 5%. Sin embargo, en las últimas campañas, por condiciones climáticas específicas, cambio en las prácticas de manejo de cultivo, la falta de rotaciones y el uso de germoplasma de escasa variabilidad, se ha producido un incremento en el número e intensidad de algunas enfermedades, elevando dichas pérdidas a un 10%. Para la campaña 2006/2007 estas pérdidas representaron U\$S 1000 millones (SAGPyA, 2007).

En el presente trabajo se informa sobre las enfermedades detectadas durante la presente campaña, a nivel regional y nacional, con especial énfasis en la roya asiática de la soja. Además, debido a la importancia de esta última patología y de las llamadas enfermedades de fin de ciclo, se resume la información de los resultados de ensayos de control químico llevados a cabo en el marco del Programa Nacional Roya de la Soja

### Patologías detectadas durante la campaña

Las abundantes precipitaciones registradas durante la campaña 2006-2007 (Servicio Meteorológico Nacional; 2007), favorecieron la aparición y progreso de numerosas enfermedades<sup>1</sup>. La roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*), mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), mildiú (*Peronospora manshurica*) y bacteriosis se detectaron en todo el área de producción de soja del país. Limitadas a algunas regiones se encontraron la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha anillada (*Corynespora asiicola*), mancha foliar por *Myrothecium* (*Myrothecium roridum*), tizón del tallo y vaina (*Phomopsis sojiae*), antracnosis (*Colletotrichum truncatum*) y distintas virosis. Entre las enfermedades que afectan raíz y tallo, se destacó nuevamente el síndrome de la muerte repentina observado en siete provincias.

La roya asiática de la soja se presentó en 13 provincias argentinas: Misiones, Catamarca, Corrientes, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, Buenos Aires, Formosa y San Luis. El mayor número de detecciones se realizó en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe (Sinavimo, 2007).

Mancha marrón apareció en estadíos vegetativos con niveles de incidencia y severidad de alrededor del 10% y progresó con el avance del ciclo del cultivo. Entre los estadíos fenológicos R6 (plenitud del llenado de grano) y R7 (inicio de madurez) alcanzó niveles máximos de incidencia y severidad en el norte de

<sup>1</sup> Los datos presentados de incidencia y severidad de enfermedades son los obtenidos a partir de las muestras analizadas por laboratorios de fitopatología de INTA, Universidades y EEAOC y publicados en los informes semanales enviados al SINAVIMO durante la presente campaña.

Buenos Aires (100% y 95%) y Santa Fe (100% y 75%). En Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero se registraron niveles máximos de incidencia entre 85 y 95%, mientras que en Entre Ríos llegó a 62%. En estas provincias la severidad fue de 15 a 35%. En Córdoba apareció en diciembre con 10% de incidencia y 15 % de severidad y a mediados de abril alcanzó valores máximos de 75% de incidencia y de 70% de severidad (Sinavimo; 2007).

Los primeros registros de tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla ocurrieron a mediados de enero en Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires. Cuando el cultivo estaba entre los estadios fenológicos R4 (plenitud de formación de vaina) y R5 (inicio de llenado de grano) se generalizó en toda la región productora de soja. En Santa Fe, Corrientes y Formosa alcanzó una incidencia máxima de 100% y entre 50 y 65% de severidad. En Tucumán, Salta y Santiago del Estero la incidencia máxima varió entre 75 y 90% y la severidad entre 25 y 30%. Con igual severidad y niveles de incidencia de hasta 35% se presentó en Catamarca. En Córdoba se detectó a mediados de enero con niveles menores al 1% de incidencia y severidad. La segunda quincena de marzo llegó a 50% de incidencia y 25% de severidad, máximos niveles registrados durante la campaña (Sinavimo; 2007).

La primera detección de mildiú fue durante el mes de enero en Tucumán y Catamarca, con 25 % de incidencia y entre 3 y 5% de severidad. Durante el mes de febrero se detectó en Salta, Santiago del Estero, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires, y alcanzó un nivel máximo de incidencia de 100% con una severidad de 15% en Corrientes. Los máximos niveles de severidad se registraron durante el mes de marzo en Corrientes y Formosa (60%) mientras que en el resto de las provincias la severidad se mantuvo entre 1 y 25%. En Córdoba, los primeros síntomas se observan a mediados de enero con niveles de incidencia y severidad menores al 1%. A fines de febrero y principios de marzo alcanzó niveles de incidencia de 50% y 60% de severidad (Sinavimo; 2007).

En el mes de febrero, se detectó mancha ojo de rana en Tucumán, Catamarca y Santa Fé con niveles de hasta 25% de incidencia y 5% de severidad. Los máximos niveles de incidencia y severidad fueron de 85 y 15% respectivamente y se registraron en Tucumán durante el mes de abril. En Córdoba, se detectó a mediados de enero con menos de 1% de incidencia y severidad y a mediados de febrero llegó a niveles máximos de 1% de incidencia y 5 a 10% de severidad (Sinavimo, 2007).

Mancha anillada se detectó en Santa Fe durante el mes de enero con menos del 1% de incidencia y severidad. En febrero apareció en Tucumán con 5% de incidencia y 2% de severidad. En marzo se detectó en Salta y allí alcanzó los máximos niveles nacionales de incidencia y severidad (85 y 20%) durante el mes de abril (Sinavimo, 2007).

En febrero se detectó mancha foliar por *Myrothecium* en Salta, con 10% de incidencia y 1% de severidad. Durante el mes de abril, alcanzó niveles máximos de 75% de incidencia y 20 % de severidad (Sinavimo, 2007).

Durante el mes de febrero se registró la presencia del síndrome de la muerte repentina en Catamarca, Tucumán, Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe. En la primer quincena de marzo se observa en Santiago del Estero. En Córdoba se detectó desde la última semana de enero con 3% de incidencia y alcanzó el nivel máximo de 15% durante el mes de marzo (Sinavimo, 2007).

En Buenos Aires se detectaron casos aislados de podredumbre húmeda del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*) durante el mes de enero. En marzo se observan casos en Tucumán, Santa Fe y Córdoba. En esta última provincia los niveles de incidencia en lote fueron de 1 a 3% (Sinavimo, 2007).

Se registraron casos de cancro del tallo (Complejo *Diaporthe/Phomopsis*) en Buenos Aires y Córdoba; en Entre Ríos, La Pampa y Córdoba se detectó podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*) y en Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba se observó podredumbre de raíz y tallo (*Phytophthora sojae*) (Sinavimo, 2007).

Por último, cabe destacar el registro de numerosos casos de daños provocados por residualidad de herbicidas como hoja cucharita, acortamiento de entrenudos, nervaduras paralelas y/o con coloración marrón rojiza, entre otros.

## Roya de la Soja

El progreso de la roya asiática de la soja se analiza en forma detallada ya que constituye un factor de preocupación debido a sus explosivas epidemias y cuantiosos daños provocados en la producción del cultivo en distintos países.

La roya asiática fue detectada por primera vez en Argentina en la provincia de Misiones en marzo de 2002. Durante el 2003 se detectó también en Corrientes, no llegando a afectar las principales regiones sojeras (Rossi, 2003, Ploper, 2004). A partir de la campaña 2004 -2005, su presencia se confirmó en todas las provincias productoras del cultivo de soja del país (Frigidi, 2005).

En general, en cada campaña su detección se anticipó en la mayoría de las provincias con respecto a la campaña anterior. Sin embargo, las condiciones climáticas óptimas para el progreso de la enfermedad (temperaturas templadas y seis o más horas de mojado foliar) se generalizaron en el país a partir del mes de marzo, coincidiendo con el registro de la mayor cantidad de denuncias (Frigidi, 2005; Frigidi, 2006; Sinavimo, 2007).

Durante la campaña 2004 -2005 causó pérdidas de rendimientos en Entre Ríos y Santa Fe (Frigidi, 2005) y en la campaña 2005 - 2006 se registraron pérdidas en Entre Ríos, Santa Fé y Tucumán (Frigidi, 2006).

Desde mediados de diciembre se presenta en la provincia de Misiones y esta situación continúa hasta principios del mes de febrero, cuando se detectó en la provincia de Entre Ríos. Hacia fines del mismo mes su presencia se confirmó en Chaco, Corrientes, Formosa, Salta, Tucumán y Santa Fe. Durante los primeros días del mes de marzo, aparecen nuevos focos de la enfermedad en Santiago del Estero, Córdoba y Buenos Aires. En abril se suma la provincia de Catamarca y la última denuncia se registra en el mes de mayo en la provincia de San Luis (Sinavimo, 2007).

**Cuadro 1.** Número de departamentos por provincia en los que se detectó roya de la soja durante la campaña 2006-2007.

	Diciembre	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
Bs. Aires			29	21		50
Catamarca				3		3
Córdoba			12	6		18
Corrientes		2	3			5
Chaco		1	3	7		11
Entre Ríos		11	6			17
Formosa		1		1		2
Misiones	1		1			2
Salta		3	2	2		7
San Luis					1	1
Santa Fe		2	14	1		17
Stgo. Estero			4			4
Tucumán		2	1	2		5
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>44</b>	<b>1</b>	<b>142</b>

El 2% de las detecciones ocurrieron en cultivos que se encontraban en estados reproductivos tempranos (entre R1 y R2). El 10,5 % se registraron entre R3 y R4; el 67% entre R5 y R6 y el 20% en R7. Durante esta campaña se hizo el primer registro de roya en estadios vegetativos (V9) en la provincia de Entre Ríos (Dpto. Villaguay) representando menos del 1% de las detecciones (Sinavimo, 2007).

La incidencia de la enfermedad progresó rápidamente en los lotes infectados, alcanzando valores de 100% en menos de 30 días en la mayoría de las provincias. En el norte del país, los niveles de severidad fueron menores al 50%, mientras que en Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires se superó ese porcentaje y a mediados de mes de abril se registraron casos puntuales de hasta 90%.

En la Provincia de Córdoba, la roya de la soja fue detectada en el Departamento Marcos Juárez el día 9 de marzo, 15 y 28 días antes que en la campaña 2004 - 2005 y 2005 - 2006 respectivamente. Al

momento de la detección, los niveles de incidencia y severidad eran  $\leq 1\%$  y el cultivo se encontraba en estadios fenológicos reproductivos avanzados (R5 a R8). Hacia fines de marzo, las condiciones ambientales (lluvias continuas y temperaturas de alrededor de 20°C) fueron propicias para el progreso de la enfermedad. A principios de abril, cuando el 75% de la soja de primera había sido cosechado y la de segunda estaba próxima a R6, los niveles de incidencia y severidad llegaron al 100 y 30% respectivamente. Hacia fines de ese mes, la severidad alcanzó niveles cercanos al 90% en lotes experimentales sembrados a fines de diciembre.

En la campaña 2004-2005 la presencia de roya asiática de la soja se confirmó en 13 departamentos de la provincia de Córdoba (Frigidi, 2005) y en la siguiente solo se detectó en dos departamentos. En la campaña 2006-2007 los departamentos afectados fueron 18: Calamuchita, Colón, General Roca, Ischilín, Juárez Celman, Marcos Juárez, Río Cuarto, Río Primero, Río Seco, Río Segundo, Roque Saenz Peña, San Justo, San Martín, Santa María, Tercero Arriba, Totoral, Tulumba y Unión (Sinavimo, 2007).

## Control químico de enfermedades de fin de ciclo y roya

Hasta el momento, la aplicación de fungicidas foliares es la herramienta más eficiente para el manejo del complejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya asiática de la soja. Los productos utilizados para tal fin son bencimidazoles, imidazoles, triazoles, estrobilurinas y sus mezclas (CASAFE, 2007).

En el marco del Programa Nacional Roya de la Soja, a partir de la campaña 2005-2006, el INTA, universidades y la Estación Experimental Obispo Colombres conducen una red de ensayos de fungicidas foliares registrados para roya de la soja en SENASA, coordinada y supervisada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA). El objetivo es validar la tecnología de uso de fungicidas y momentos de aplicación, utilizando una metodología de trabajo uniforme y sitios de evaluación con distintas realidades agroecológicas para la comparación de resultados. Durante la campaña 2006 - 2007, estos ensayos se instalaron en las provincias de Chaco, Corrientes, Salta, Santa Fe, Tucumán, Buenos Aires, Entre Ríos y Córdoba (cuadro 2).

Los ensayos se sembraron en lotes con antecesor soja, en una fecha óptima y con un cultivar del grupo de madurez más difundido en cada zona. Los tratamientos se realizaron en bloques completos al azar con tres repeticiones incluyendo un testigo sin aplicación y tres momentos de aplicación para los distintos fungicidas:

- R3 (comienzo de formación de vainas),
- Cuando se alcanzaron los umbrales de EFC (20% de la altura de las plantas afectadas con mancha marrón y/ o 25% de área foliar afectada con tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla)
- Al momento de detección de roya asiática de la soja (RAS)

En todos los sitios se evaluó incidencia y severidad de las enfermedades y diferentes componentes de rendimiento del cultivo.

**Cuadro 2.** Resumen de los resultados de la red de ensayos de fungicidas foliares del Programa Nacional Roya de la Soja. Campaña 2006/ 2007.

Sitio	M. de aplic.	RAS			Inc. EFC		Sev. EFC		Rendimiento (kg/ha)		
		M.D.	Inc.	Sev.	Mm	Th	Mm	Th	Prom.	Máx.	Mín.
Buenos Aires (Pergamino)	R3	-	-	-	55	-	30	-	4353	4016	4606
	Testigo	-	-	-	67	-	35	-	3996		
Buenos Aires (Olivera)	20% Mm -R3	R7	27	< 1	-	-	12	-	3329	3280	3389
	Testigo		27	< 1	-	-	25	-	2796		
Córdoba (Marcos Juárez)	20% Mm -R3	R7	< 1	< 1	31	12	18	11	4665	4490	4787
	Testigo		< 1	< 1	72	25	22	22	4345		
Córdoba (Marcos Juárez)	Detec. RAS	R5	100	42	< 1	< 1	< 1	< 1	2865	2616	2995
	Testigo		100	88	< 1	< 1	< 1	< 1	2472		
Corrientes (Mercedes)	R3	R7	100	33	-	-	-	47	1684	1473	1827
	Testigo		100	46	-	-	-	52	1618		

Corrientes (Virasoro)	R3	R4	100	46	-	-	-	34	2612	2436	2731
	Detec. RAS		100	46	-	-	-	30	2614	2375	2768
	Testigo		100	55	-	-	-	44	2300		
Chaco (Saenz Peña)	R3	R4	99	32	-	3	-	< 1	2895	2608	3173
	Detec. RAS		98	25	-	3	-	< 1	3026	2740	3450
	Testigo		100	43	-	5	-	1	2644		
Entre Ríos (Paraná)	R2	V9	100	44	-	-	-	-	2324	2036	2400
	R5		100	39	-	-	-	-	2618	2150	2969
	R2 + R5		100	37	-	-	-	-	2672	2497	2999
	Testigo		100	42	-	-	-	-	1866		
Salta (Horcones)	Detec. RAS	R5	100	10	-	-	-	-	2329	2046	2474
	Testigo		100	35	-	-	-	-	1667		
Santa Fe (Humboldt)	Detec. RAS y 20% Mm	R2	100	34	-	-	28	16	2463	2353	2613
	R3		100	35	-	-	28	16	2281	2046	2474
	R3 + R5				-	-			2557	2440	2676
	Testigo		100	88	-	-	58	49	1623		
Tucumán (Monte Redondo)	R3 + R5	R5		1	-	-	-	-	3283	3073	3523
	Testigo			6	-	-	-	-	3018		

Fuente: SAGPyA, 2007 (<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>)

Ref: **M.de aplic.:** Momento aplicación de fungicidas foliares, **M.D.RAS:** Momento de detección de la roya asiática de la soja, **Inc.:** Incidencia, **Sev.:** Severidad, **Prom.:** Rendimiento promedio en Kg/Ha., **Máx:** Rendimiento máximo; **Mín:** Rendimiento mínimo; **Mm:** Mancha marrón, **Th:** Tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla.

Con respecto a RAS, los niveles de incidencia alcanzaron el 100% en la mayoría de los ensayos mientras que la severidad varió de acuerdo a la región. En todos los casos, la aplicación de fungicidas foliares redujo el incremento de los niveles de severidad de pero no detuvo el progreso de la incidencia.

Las EFC detectadas en los ensayos se presentaron con bajos niveles de incidencia y severidad. Las enfermedades encontradas con mayor frecuencia fueron mancha marrón y tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla. La aplicación de fungicidas foliares provocó la reducción de sus niveles de incidencia y severidad.

Al igual que en la campaña 2005 - 2006 (Distéfano y Gadbán, 2006), en la última campaña, los resultados de los ensayos realizados a nivel nacional mostraron que existen productos eficientes para el manejo químico de la RAS y las EFC, cuando existen condiciones predisponentes para el avance de las mismas.

En la mayoría de los ensayos se logró una mejora en los rendimientos con la aplicación de fungicidas foliares. Este adecuado manejo químico de las EFC y la RAS se fundamentó en el seguimiento de su evolución, considerando también las condiciones ambientales y el estadio fenológico del cultivo.

## Bibliografía

- CASAFE - Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Eds.). 2007. Guía de productos fitosanitarios. Tomo II.
- Distéfano, S.G. y Gadbán, L.C. 2006. Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2005/2006. *Soja. Informe de Actualización Técnica N° 3*. INTA EEA Marcos Juárez. Pag: 13-18.
- Frigidi, V. 2005. Informe final de evaluación campaña 2004/2005. (<http://www.sinavimo.gov.ar/>).
- Frigidi, V. 2006. Informe final de evaluación campaña 2005/2006. (<http://www.sinavimo.gov.ar/>).
- Ploper, L.D. 2004. Principales conclusiones del Panamerican Soybean Rust Workshop. Publicación especial N° 24. EEA Obispo Colombes, Tucumán. Pag.: 24.
- Rossi, R.L. 2003. First report of *Phakopsora pachyrhizi*, the causal organism of soybean rust in the Province of Misiones, Argentina. *Plant Disease*. 87:102.
- SAGPyA- Dirección de Mercados Agroalimentarios. 2007. Información diaria de cotizaciones de los principales granos. (<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>. Verificado 08/agosto/2007).

SAGPyA. 2007. Red Nacional de ensayos fungicidas para el control de roya y EFC en de soja.

(<http://www.sagpya.mecom.gov.ar>)  
Servicio Meteorológico Nacional. 2007. (<http://www.smn.gov.ar/>. Verificado 11/agosto de 2007))

Sinavimo (Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo). 2007. Informes semanales de situación - Campaña agrícola 2006/2007. (<http://www.sinavimo.gov.ar/>. Verificado: agosto 2007).

Wrather, J.A.; Anderson, T.R.; Arsyad, D.M.; Tan, Y.; Ploper, L.D.; Porta-Puglia, A.; Ram, H.H.; Yorinori, J.T. 2001. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean producing countries in 1998. *Canadian Journal Plant Pathology*. 23:115-121.