



Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2008 - 2009

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

Introducción

Las lluvias ocurridas a lo largo del año 2008 mostraron un patrón de déficit en gran parte de la región húmeda y semi-húmeda argentina. En el mes de enero de 2009 las lluvias continuaron siendo escasas, con excepción del noreste del país y en sectores puntuales de Córdoba y Entre Ríos donde se aproximaron a valores normales. Si bien las precipitaciones del mes de febrero y marzo superaron los valores medios históricos en varias localidades, especialmente en el sur del Litoral y extremo noreste de Buenos Aires, durante el periodo enero-abril, el patrón predominante fue de lluvias deficitarias. En el oeste y sudeste de la provincia de Buenos Aires, este de La Pampa y sur de Córdoba se registraron los principales déficits, con desvíos de 40-60%. Otras zonas con deficiencias en el año 2009 fueron el norte de Córdoba, Corrientes, noreste de Santa Fe y este de Chaco (Servicio Meteorológico Nacional, 2009).

La mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), mildiú (*Peronospora manshurica*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) y bacteriosis fueron las enfermedades que se detectaron en casi todas las zonas monitoreadas del país. Limitadas a algunas regiones se encontraron la mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria* spp.), mancha foliar por *Myrothecium* (*Myrothecium roridorum*), mancha foliar por *Phyllosticta* (*Phyllosticta sojiicola*), oídio (*Microsphaera diffusa*) y distintas virosis. Entre las enfermedades que afectan raíz y tallo se reportaron casos de aislados de tizón aéreo por *Rhizoctonia* (*Tanatephorus cucumeris*), cancro del tallo (complejo *Diaporthe/Phomopsis*), podredumbre de raíz y tallo (*Phytophthora sojae*), podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*), podredumbre húmeda del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*) y síndrome de la muerte repentina (*Fusarium* spp.) (Sinavimo, 2009).

La roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) se detectó en 9 provincias: Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán. La primera denuncia de la campaña fue realizada el 3 de marzo de 2009, en el departamento de Alberdi, provincia de Santiago del Estero. En el mes de abril se registraron la mayor cantidad de detecciones, llegando en mayo a un total de 31 departamentos y partidos con registro de la enfermedad. Los niveles de incidencia y severidad fueron los menores registrados en una campaña desde su aparición en el país en el año 2002. Ambos parámetros se mantuvieron en alrededor del 1%, excepto en lotes puntuales de la provincia de Entre Ríos donde llegaron a un máximo de 100% de incidencia y 12% de severidad (Sinavimo, 2009).

La incidencia y la severidad de mancha marrón superaron el umbral del 20% en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos durante el mes de enero. El escaso desarrollo vegetativo del cultivo en estas zonas con déficit hídrico favoreció las reinfecciones por salpicado permitiendo que se alcanzaran altos niveles de intensidad desde inicios del ciclo. En Tucumán, Salta y Córdoba este umbral se superó a partir de mediados de febrero, cuando el cultivo se encontraba en estadios reproductivos (Sinavimo, 2009).

Los primeros registros de tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla fueron en diciembre en Entre Ríos. Al igual que en campañas anteriores, la enfermedad se generalizó cuando el cultivo estaba entre los estadios fenológicos R4 (plenitud de formación de vaina) y R5 (inicio de llenado de grano). Los niveles máximos de incidencia detectados fueron del 85% en Entre Ríos, 80% en Santa Fe y 60% en Tucumán, con severidades de alrededor del 20%. En Córdoba se alcanzó un máximo del 30% de incidencia y 20% de severidad (Sinavimo, 2009).

A fines del mes de enero aparece mildiú en Tucumán, con niveles de incidencia que van desde 3 a 25%. En Córdoba y Salta se registra por primera vez en febrero con niveles de incidencia de 10 a 100% y de severidad de 1 a 60%. A principios de marzo se detecta en Santa Fe donde se mantuvo en niveles inferiores al 30% de incidencia (Sinavimo, 2009).

La podredumbre carbonosa se presentó en las zonas con mayor déficit hídrico: centro y norte de Santa Fe, Chaco, Buenos Aires y en menor medida, Salta. Los máximos niveles de incidencia fueron de hasta un 40% y se registraron en la provincia de Santa Fe (Sinavimo, 2009).

Mancha foliar por *Myrothecium*, mancha foliar por *Alternaria*, mancha foliar por *Phyllosticta*, oídio, micromancha, síndrome de la muerte repentina, cancro del tallo, podredumbre húmeda del tallo, bacteriosis y virosis se registraron como casos aislados o con bajas incidencias y severidades limitadas a zonas puntuales de algunas provincias productoras (Sinavimo, 2009).

A pesar del déficit hídrico que caracterizó la campaña en gran parte de la región productora de soja, se detectaron las mismas enfermedades que año tras año afectan el cultivo (Distéfano y Gadbán, 2008). Sin embargo, la mayoría de ellas se presentaron con niveles de prevalencia, incidencia y severidad menores a las habituales. El monocultivo de soja, la homogeneidad del germoplasma utilizado y la presencia del inóculo en los lotes de producción son factores que favorecen la aparición de las enfermedades y la multiplicación de los patógenos a pesar de las condiciones climáticas adversas.

"Mancha ojo de rana" (*Cercospora sojina*)

En el sudeste de la provincia de Córdoba y sur de Santa Fe las condiciones climáticas fueron diferentes a las del resto de la región productora, con niveles de precipitaciones acordes a los registros históricos y con temperaturas que superaron en aproximadamente 2° C las medias históricas durante los meses de noviembre, enero y marzo (Estación Meteorológica, EEA Marcos Juárez, 2009). Estas condiciones junto a las características ambientales antes descritas favorecieron la aparición y el progreso de la "mancha ojo de rana" (MOR) a niveles de prevalencia e intensidad nunca antes registrados en la zona.

MOR es una enfermedad fúngica de la soja que presenta diferentes razas y que ha sido reportada por primera vez en la zona centro de nuestro país en 1983 (Giorda y Justh, 1983) y en la zona norte en la campaña 1997/98 (Ploper *et al.*, 1999). El hongo sobrevive durante el invierno en la semilla y en el rastrojo infectado. Una vez que el patógeno se instala en un lote, el rastrojo constituye la principal fuente de inóculo primario. El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido por el tiempo cálido y húmedo, en especial temperaturas nocturnas superiores a 20° C, lluvias abundantes y formación de rocío. Es una enfermedad policíclica (con varios ciclos de infección durante la campaña) y las esporas producidas por el hongo son diseminadas a plantas sanas por el viento y el salpicado de las lluvias (Distéfano y Giorda, 1997).

Los síntomas son principalmente foliares aunque también pueden observarse en tallos, vainas y semillas. Las lesiones en hoja son manchas angulares o circulares, de color castaño rojizo cuyo centro se torna castaño más claro cuando avanza la enfermedad. Tienen un tamaño de 1 a 5 mm, pudiendo unirse formando lesiones grandes e irregulares. Cuando se presenta un gran número de lesiones, las plantas pueden perder las hojas prematuramente. Las lesiones en tallos y vainas aparecen al final del ciclo del cultivo como manchas alargadas deprimidas, castaño oscuras en los bordes y más claras en el centro. Las semillas presentan su tegumento con rajaduras y manchas de color pardo claro (Ploper *et al.*, 2000).

En diciembre de 2008, MOR se detecta en lotes del sudeste de la provincia de Córdoba con niveles de incidencia muy amplios, desde trazas hasta el 100% de las hojas infectadas y severidades que no superaban el 10% en los casos más graves. A partir de este mes y hasta finalizar la campaña, según un relevamiento realizado en los departamentos Unión y Marcos Juárez, la enfermedad progresó hasta alcanzar niveles de prevalencia e incidencia del 100%, con severidades que iban desde trazas hasta el 90%, dependiendo del cultivar y la fecha de siembra (Distéfano y Gadbán, 2009a). En Santa Fe y Buenos Aires se detectaron trazas durante el mes de febrero. Al finalizar la campaña los niveles de incidencia llegaron al 100% en ambas provincias, con severidades que alcanzaron el 80% en Santa Fe y 30% en Buenos Aires. Tucumán registró incidencias de un 25% y Entre Ríos, 18%; con severidades menores al 1% en ambos casos (Sinavimo, 2009).

Manejo de la enfermedad

El **tratamiento de las semillas con fungicidas curasemillas** es la medida utilizada para evitar la introducción del hongo en lotes libres de esta enfermedad o para reducir la posibilidad de introducir una nueva raza en lotes con bajo nivel de inóculo. Asimismo, la **rotación de cultivos** con gramíneas estivales es una estrategia sugerida para la reducción de inóculo en los lotes infectados .

Por otra parte, el **uso de variedades resistentes** es la principal medida de control pero como se trata de un patógeno que presenta razas, las variedades con el tiempo pueden cambiar su reacción. En campañas anteriores, se evaluaron en el NOA la reacción de cultivares de GM V al VIII y se identificaron variedades de gran potencial de rendimiento y buen comportamiento frente a la enfermedad. Durante el ciclo 2008/2009, dados los altos niveles de intensidad detectados y las diferentes reacciones varietales observadas, fue posible diseñar una escala y clasificar los cultivares comerciales del GM II al VII incluidos en la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja según su respuesta a MOR. Considerando la incidencia a campo (número de hojas con manchas) y la severidad obtenida en el laboratorio (promedio de manchas/ cm) la escala quedó conformada por cinco grados: **Grado 0:** hojas sin manchas; **1:** 1 a 25% de incidencia y severidad < 0,5; **2:** 100% de incidencia y severidad \cong 1,5; **3:** 100% de incidencia y severidad \cong 3,5 y **4:** 100% de incidencia y severidad \cong 6. El 23,6% de los cultivares evaluados se incluyó en el grado 1; el 67,8%, en el grado 2 y el 8,6% en el grado 3 (Distéfano y Gadbán, 2009b) (Anexo 1).

En caso de no disponer de variedades de buen comportamiento y ante la presencia de síntomas y condiciones climáticas predisponentes, la **aplicación de fungicidas foliares** es una alternativa viable para disminuir el impacto de la enfermedad. Son numerosos los productos registrados para el control de MOR y la decisión de aplicación y del tipo de producto a utilizar debe ser tomada junto a un asesor, dependiendo de los niveles de incidencia y severidad, el estado fenológico del cultivo, estado general del lote y las condiciones ambientales.

Las pérdidas que produce son variables dependiendo del cultivar y del momento de infección, con registros máximos de alrededor del 35% (Mwase & Kapooria, 2000; Ploper, 2001). Durante la última campaña las estimaciones realizadas en algunos lotes del sudeste de la provincia de Córdoba evidenciaron pérdidas promedio de alrededor del 22% en cultivares con los mayores niveles de severidad (Grado 3 de la escala) y del 15% con niveles medios (Grado 2). No se detectaron reducciones significativas de rendimiento en los cultivares clasificados dentro del Grado 1 de la escala, por lo que la aplicación de fungicidas sería aconsejable a partir de una reacción correspondiente al Grado 2 (Distéfano *et al.*, 2009).

Bibliografía

- Distéfano, S.G. & Giorda, L.M. (eds.). 1997. Enfermedades de la soja en Argentina. INTA Centro Regional Córdoba. 72 pp.
- Distéfano, S.; Gadbán, L. 2008. Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2007 - 2008. *Soja Actualización 2008 - Informe de Actualización Técnica*. Nº 10: 5 - 8. INTA EEA Marcos Juárez
- Distéfano, S.G & Gadbán, L.C. 2009a. Prevalencia de "mancha ojo de rana" (agente causal: *Cercospora sojina* Hara) en los departamentos Unión y Marcos Juárez, provincia de Córdoba, durante la campaña de soja 2008/ 2009. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. En prensa.
- Distéfano, S.G & Gadbán, L.C. 2009b. Diseño de escala y evaluación de la reacción de cultivares de soja a "mancha ojo de rana" (*Cercospora sojina* Hara). XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. En prensa.
- Distéfano, S.G.; Gadbán, L.C. & Lenzi, L. 2009. Estimación de pérdidas de rendimiento causadas por la "mancha ojo de rana" en diferentes cultivos de soja. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. En prensa.
- Giorda, L. M. y Justh, G. R. 1983. Problemas de diagnóstico relacionados con la diversificación sintomatológica en soja en la zona central de Córdoba. VIII Reunión Técnica de la soja. Tucumán. Argentina. Septiembre de 1983.
- Mwase, W.F. & Kapooria, R.G. 2000. Incidence and severity of frog-eye leaf spot and associated yield losses in soybeans in agroecological zone II of Zambia. *Mycopathologia* 149: 73-78.
- Ploper, L.D., Gonzalez, V., Zarzosa, I. Y Galvez, R. 1999. Detección de la mancha ojo de rana y el oídio en cultivos de soja de Tucumán durante la campaña 1997/98. *Avance Agroindustrial* 76:29-32.
- Ploper, L.D.; Gonzalez, V.; Galvez, R.; Devani, M. y Ledesma, F.. 2000. La mancha ojo de rana. Otra enfermedad limitante del cultivo de la soja. *Avance Agroindustrial* Vol 21, Nº 2:9-12.

Ploper, D. 2001. "La soja y sus enfermedades". *Revista Producción*.
 (http://www.produccion.com.ar/2001/01ene_03.htm)

Servicio Meteorológico Nacional. 2009. Informes Especiales: Informe sobre sequía. (<http://www.smn.gov.ar/>.
 Verificado: agosto 2009).

Sinavimo (Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo). 2009. Informes semanales de situación - Campaña agrícola 2008/2009. (<http://www.sinavimo.gov.ar/>. Verificado: agosto 2008).

**Anexo: Evaluación de cultivares de la RECSO frente a "Mancha ojo de rana"
 (*Cercospora sojina*) - Campaña 2008/2009**

Cultivares	Media *	D.E.**	Mínimo	Máximo
NA7708RG	0,67	0,58	0	1
RMO67	0,67	0,43	0	1
TOB7800	0,67	0,58	0	1
RA623	0,69	0,26	0,5	1
Andrea60	0,72	0,26	0,5	1
DM6200	0,72	0,36	0	1
NA6126RG	0,78	0,26	0,5	1
A6411RG	0,83	0,25	0,5	1
NA7743RG	0,83	0,29	0,5	1
RMO75i	0,83	0,29	0,5	1
Atarita31	0,92	0,2	0,5	1
DM3100	0,92	0,2	0,5	1
RA516	0,94	0,17	0,5	1
DM7-0i	1	0	1	1
NA3933RG	1	0	1	1
ACA530	1,06	0,17	1	1,5
SPS3900	1,08	0,2	1	1,5
SA4900	1,11	0,22	1	1,5
SRM5301	1,22	0,26	1	1,5
SRM5406	1,22	0,36	1	2
RA426	1,25	0,42	1	2
María50	1,28	0,26	1	1,5
RA538	1,28	0,26	1	1,5
RA728	1,33	0,29	1	1,5
RMO58i	1,33	0,25	1	1,5
TJ's2164	1,33	0,35	1	2
TJ's2165	1,33	0,35	1	2
FN5-45	1,39	0,42	1	2
ALM3830	1,42	0,2	1	1,5
Areco4330	1,42	0,2	1	1,5
MG4969RG	1,44	0,3	1	2
NA5485RG	1,44	0,3	1	2
Atarita50	1,5	0,35	1	2
ACA360	1,58	0,38	1	2
DM4250	1,58	0,2	1,5	2
ACA600	1,61	0,22	1,5	2
FN6-41	1,61	0,33	1	2
DM2200	1,67	0,26	1,5	2
CQ4.9	1,72	0,26	1,5	2
SPS4X9.9	1,72	0,26	1,5	2
FN3.45	1,75	0,27	1,5	2

SP3X1	1,75	0,27	1,5	2
DM5-8i	1,78	0,26	1,5	2
TJ's2162	1,78	0,26	1,5	2
A3302RG	1,83	0,26	1,5	2
ACA700	1,83	0,29	1,5	2
ALM3530	1,83	0,26	1,5	2
NA4990RG	1,83	0,25	1,5	2
NA5509RG	1,83	0,35	1,5	2,5
SP5X5	1,83	0,25	1,5	2
SPS601	1,83	0,25	1,5	2
TJ's2178	1,83	0,29	1,5	2
Areco4550	1,89	0,22	1,5	2
LDS6-2	1,89	0,33	1,5	2,5
DM4200	1,92	0,49	1,5	2,5
FN4.25	1,92	0,38	1,5	2,5
NK43-00	1,92	0,2	1,5	2
Champaquí540	1,94	0,3	1,5	2,5
IS4777	1,94	0,17	1,5	2
LYCSA4.9	1,94	0,17	1,5	2
BS4.20	2	0,32	1,5	2,5
BS4.80	2	0,35	1,5	2,5
DM5-1i	2	0,25	1,5	2,5
DM6500	2	0	2	2
LDS4.2	2	0	2	2
RA732	2	0	2	2
SRM3402	2	0,45	1,5	2,5
TJ's2171	2	0,5	1,5	2,5
Andrea63	2,06	0,3	1,5	2,5
DM5-5i	2,06	0,17	2	2,5
LDS4.7	2,06	0,3	1,5	2,5
AS4201	2,08	0,38	1,5	2,5
Ayelen22	2,08	0,38	1,5	2,5
BK42	2,08	0,2	2	2,5
DM3500	2,08	0,49	1,5	2,5
FN3.60	2,08	0,2	2	2,5
IS3908	2,08	0,2	2	2,5
NK38-00	2,08	0,49	1,5	2,5
SP4X0	2,08	0,2	2	2,5
ADM4800	2,11	0,22	2	2,5
DM4970	2,11	0,22	2	2,5
NA4553RG	2,11	0,22	2	2,5
A7321RG	2,17	0,29	2	2,5
ALM4930	2,17	0,35	2	3
Areco4770	2,17	0,35	1,5	2,5
Champaquí590	2,17	0,43	1,5	2,5
NA5009RG	2,17	0,25	2	2,5
NA7000RG	2,17	0,29	2	2,5
NK32-00	2,17	0,26	2	2,5
NKCoker6.6	2,17	0,25	2	2,5
RA524	2,17	0,35	2	3
SP7X0	2,17	0,29	2	2,5
SRM4754	2,17	0,25	2	2,5

SRM7307	2,17	0,29	2	2,5
TJ's2170	2,17	0,29	2	2,5
MG5631RG	2,22	0,36	2	3
NA5909RG	2,22	0,26	2	2,5
TJ's2149	2,22	0,36	1,5	2,5
Azul35	2,25	0,42	2	3
NK34-00	2,25	0,27	2	2,5
AS4801	2,28	0,26	2	2,5
CQ4.55	2,28	0,36	2	3
RA514	2,28	0,36	2	3
NA4009RG	2,33	0,41	2	3
NA4413RG	2,33	0,25	2	2,5
NK35-00	2,33	0,26	2	2,5
RA633	2,33	0,25	2	2,5
RA725	2,33	0,29	2	2,5
RMO77	2,33	0,29	2	2,5
SPS4X4	2,33	0,35	1,5	2,5
TOB6401	2,33	0,25	2	2,5
Champaquí570	2,39	0,33	2	3
DM3070	2,42	0,2	2	2,5
RA424	2,42	0,2	2	2,5
TJ's2138	2,42	0,2	2	2,5
DM4670	2,44	0,3	2	3
NA4903RG	2,44	0,17	2	2,5
TJ's2145	2,44	0,39	2	3
A3289RG	2,5	0,32	2	3
Areco3880	2,5	0,45	2	3
DM6800	2,5	0,35	2	3
LAR4920RG	2,5	0,35	2	3
NA6517RG	2,5	0,43	2	3
NA7309RG	2,5	0	2,5	2,5
NK48-00	2,5	0,35	2	3
RA626	2,5	0	2,5	2,5
SP6X2	2,5	0,5	2	3,5
TJ's2136	2,5	0,32	2	3
RA625	2,56	0,39	2	3
SRM6403	2,56	0,46	2	3
NA3731RG	2,58	0,2	2,5	3
NA4209RG	2,58	0,38	2	3
AS5308i	2,61	0,33	2	3
LDS5-6	2,61	0,42	2	3
RA518	2,61	0,22	2,5	3
FN4.85	2,67	0,43	2	3,5
Champaquí580	3	0,35	2,5	3,5
DL4012RG	3	0	3	3
DM3700	3	0	3	3
A4613RG	3,17	0,25	3	3,5

* **Media:** Respuesta promedio de las evaluaciones realizadas en todas las repeticiones de los ensayos de la RECSO implantados en Marcos Juárez (evaluación 01-03-09), La Playosa (evaluación 30-03-09), Corral de Bustos (evaluación 16-03-09) y Tío Pujio (evaluación 19-03-09); ** **D.E.:** Desvío estándar.