



Panorama sanitario del cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2021/2022

D1

Campana 2021/2022

María P. Claps*; Juliana Bleckwedel*; Natalia C. Aguaysol*; Franco Scalora**; María A. Duran González*; Fátima M. Gramajo*; Matias E. Medina*; Raúl E. Nieva*; Jorge L. Paz*; Victoria González*; L. Daniel Ploper* y Sebastián Reznikov*

*Sección Fitopatología, **Sección Granos; EEAOC. E-mail: pclaps@eeaoc.org.ar











Introducción

El cultivo de la soja [*Glycine max* (L.) Merr.] se encuentra ampliamente desarrollado en el noroeste de la República Argentina (NOA) y es de gran interés económico y social por su extensión e importancia en la actividad agroindustrial. Es por ello que realizar una correcta prospección y diagnóstico de las enfermedades que lo afectan resulta fundamental a fin de evitar o reducir las pérdidas de rendimiento ocasionadas por el ataque de diversos fitopatógenos. Debido a esto, personal del Laboratorio de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) realiza anualmente la prospección de enfermedades que afectan el cultivo en la zona sojera del NOA, con el fin de identificar las patologías presentes y así evaluar las mejores estrategias para controlarlas. Son diversas las patologías que puede presentar el cultivo de la soja en la región, pudiendo distinguirse entre aquellas que atacan la parte basal de la planta (sistema radicular y parte basal del tallo) y las que afectan la parte aérea (tallos, hojas, vainas y semillas). En el primer grupo se encuentran las enfermedades ocasionadas

por patógenos habitantes del suelo; y entre las que afectan la parte aérea se destacan las denominadas “enfermedades de fin de ciclo” (EFC), cuyos síntomas se manifiestan en los estadios reproductivos avanzados de la soja. Existen otras enfermedades foliares de importancia económica, entre ellas la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) y la mancha ojo de rana (MOR) (*Cercospora sojina*), ambas de naturaleza policíclica y cortos ciclos de infección. Estas características las convierten en patologías explosivas, por lo que requieren de una atención especial a fin de ser detectadas a tiempo en el campo. Las principales enfermedades junto con sus agentes etiológicos se detallan en la Tabla 1.

Para que una enfermedad ocurra, se requiere de la confluencia de determinados factores en el tiempo, como ser la presencia de patógenos virulentos, el empleo de variedades susceptibles y el desarrollo de condiciones ambientales favorables. En esto radica la importancia de realizar evaluaciones periódicas en lotes comerciales de soja, a fin de conocer el estado fitosanitario de los mismos y así diseñar estrategias de manejo sustentables y efectivas para el control de las enfermedades.

Tabla 1. Principales enfermedades que afectan al cultivo de la soja en la región del Noroeste Argentino (NOA). Agentes causales e imágenes de los síntomas de las enfermedades. Sección Fitopatología. EEAO. Año 2022.

	Enfermedad	Agente causal	Síntomas	
Suelo	Síndrome de la muerte súbita (SMS)	Complejo de <i>Fusarium</i> spp.		
	Podredumbre carbonosa	<i>Macrophomina phaseolina</i>		
	Podredumbre húmeda del tallo	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>		
Foliales	Enfermedades de fin de ciclo (EFC)	Mancha marrón	<i>Septoria glycines</i>	
		Tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla	<i>Cercospora kikuchii</i>	
		Mildiu	<i>Peronospora manshurica</i>	
		Tizón de la vaina y del tallo	<i>Phomopsis sojae</i>	
	Mancha anillada	<i>Corynespora cassiicola</i>		
	Otras	Roya asiática de la soja	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>	
		Mancha ojo de rana	<i>Cercospora sojina</i>	

La campaña 2021/2022 se caracterizó, en general, por la presencia de lotes sembrados en fechas tempranas (fines de noviembre) y lotes de siembra tardía (primera quincena de enero). Esto se debió a las condiciones agrometeorológicas, ya que noviembre presentó precipitaciones promedio por encima de lo normal, mientras que diciembre se caracterizó por precipitaciones inferiores a lo

normal. La distribución de lluvias en enero fue muy heterogénea; aun así, permitió continuar con la siembra durante la primera quincena de ese mes (Boletín Agrometeorológico, https://agromet.eeac.gov.ar/rr_dia.php?campania=2122).

En este trabajo se presentan los resultados de las evaluaciones del estado sanitario del cultivo de soja en la región NOA durante la campaña 2021/2022.

Prospección de enfermedades en el NOA

Las prospecciones consistieron en recorridos quincenales por diferentes lotes comerciales durante los estadios vegetativos y semanales en los estadios reproductivos. Junto con esto, se realizó la evaluación de muestras remitidas al laboratorio para su análisis. De este modo, se recorrieron diferentes localidades de las provincias de Tucumán, Salta, Catamarca y Santiago del Estero. En Tucumán se evaluaron los departamentos de La Cocha (La Cocha), Graneros (Taco Ralo), Burreyacu (Mariño, Gobernador Garmendia, Piedrabuena, Villa Benjamín Aráoz, El Timbó, La Cruz y La Virginia) y Juan Bautista Alberdi y Cruz Alta (Cañete, San Agustín y Las Cejas). En Salta, se recorrieron los departamentos de Anta (Río del Valle, Las Lajitas), General José de San Martín (General Mosconi) y Rosario de la Frontera (Antilla); en la provincia de Catamarca, el departamento Santa Rosa (El Abra y Los Altos) y Tinogasta (El Puesto); y en Santiago del Estero, los departamentos Jiménez (Isca Yacu), Quebrachos (Sumampa) y Guasayán (San Pedro de Guasayán). En las evaluaciones se determinaron los valores de **incidencia** (porcentaje de plantas enfermas con respecto al total evaluado) y **severidad** (porcentaje de superficie foliar afectada) de las principales enfermedades observadas durante esta campaña.

En la Tabla 2 se detallan los valores máximos puntuales de incidencia y severidad de las principales enfermedades registradas en el cultivo de la soja en los lotes comerciales más representativos de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca, evaluados todos ellos durante el ciclo agrícola 2021/2022.

Enfermedades que afectan la raíz y el tallo

Las enfermedades que afectan a la raíz y parte basal del tallo pueden ocasionar la muerte de las plantas, con las consiguientes grandes pérdidas económicas. Generalmente, estas

Tabla 2. Valores máximos puntuales de incidencia y severidad de las enfermedades presentes en el cultivo de soja, en diferentes localidades representativas pertenecientes a las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca. Campaña 2021/2022. Sección Fitopatología. EEAOC. Los valores resaltados en negrita corresponden a los máximos valores registrados para cada enfermedad en las diferentes localidades evaluadas.

Dpto.	Local.	Parte de la planta afectada	Enfermedad	Est. Fen.	Inc. (%)	Sev. (%)
Tucumán						
Burruyacu	La Cruz	Raíz y Tallo	Síndrome de la muerte súbita	R6	3	*
			Mildiu	R4	50	5
		Aérea	Mancha marrón	R6	100	40
			Mancha anillada	R6	100	20
			Mancha ojo de rana	R6	5	1
	La Virginia	Raíz y Tallo	Síndrome de la muerte súbita	R5	1	*
			Mildiu	R3	60	10
		Aérea	Mancha marrón	R6	100	40
			Mancha anillada	R6	100	25
			Mancha ojo de rana	R6	100	25
Piedra-buena	Aérea	Mancha ojo de rana	R5	25	1	
		Tizón de la hoja	R6	70	20	
Mariño	Aérea	Mildiu	R6	100	30	
		Mancha ojo de rana	R6	90	30	
Cruz Alta	San Agustín	Raíz y Tallo	Síndrome de la muerte súbita	R5	20	*
			Podredumbre carbonosa	V2-3	1	*
		Aérea	Mildiu	R6	50	10
	Mancha marrón		R6	100	40	
	Mancha anillada		R6	100	30	
	Mancha ojo de rana		R6	100	30	
	Tizón de la hoja	R6	100	40		
Tizón de la hoja		R6	100	40		
Graneros	Taco Ralo	Aérea	Mildiu	R5	100	5
			Mancha anillada	R6	5	1
			Mancha ojo de rana	R6	80	7
			Tizón de la hoja	R6	5	2
Alberdi	J. B. Alberdi	Aérea	Mildiu	R5	80	10
			Mancha anillada	R5	60	20
			Mancha ojo de rana	R5	60	5
La Cocha	La Cocha	Raíz y Tallo	Síndrome de la muerte súbita	R5	20	*
			Mildiu	R5	80	10
	Aérea	Mancha anillada	R5	20	5	
		Mancha ojo de rana	R5	70	5	
Salta						
Anta	Río del Valle	Aérea	Mancha anillada	R5	60	5
			Mancha ojo de rana	R5	5	1
Rosario de la Frontera	Antilla	Raíz y Tallo	Síndrome de la muerte súbita	R5	30	*
			Mancha anillada	R5	80	10
	Aérea	Mancha ojo de rana	R5	3	1	
		Tizón de la hoja	R6	70	20	
Catamarca						
Santa Rosa	Los Altos	Raíz y Tallo	Podredumbre húmeda del Tallo	R6	20	*
			Síndrome de la muerte súbita	R6	10	*
			Podredumbre carbonosa	V8	1	*
	Aérea	Mildiu	R5	80	10	
		Mancha anillada	R6	100	20	
		Mancha ojo de rana	R5	100	10	
		Tizón de la hoja	R6	40	10	
Santiago del Estero						
Quebrachos	Sumampa	Aérea	Mancha anillada	R5	5	1
			Mancha ojo de rana	R5	5	1
Jiménez	Isca Yacu	Aérea	Mancha marrón	R2-3	60	10
			Mildiu	R2	3	1

En las enfermedades que afectan la raíz y tallo de las plantas no se evalúa el parámetro severidad, lo que se representa con un asterisco (*) en la casilla correspondiente.

patologías pueden identificarse fácilmente en el campo, ya que se presentan en forma de rodales dentro de un lote.

La podredumbre húmeda del tallo se detectó únicamente en la localidad de Los Altos, Catamarca, ya que al igual que en la campaña pasada, las condiciones fueron predisponentes para el desarrollo

de la enfermedad (Claps *et al.*, 2021) (Figura 1A), si bien no se alcanzaron valores de incidencia tan elevados, registrándose un máximo puntual del 20% (Tabla 2) en estadio R6 del cultivo.

Una de las enfermedades que se presentó en numerosos lotes, tanto de Tucumán como de Salta y Catamarca, fue el síndrome de la muerte súbita

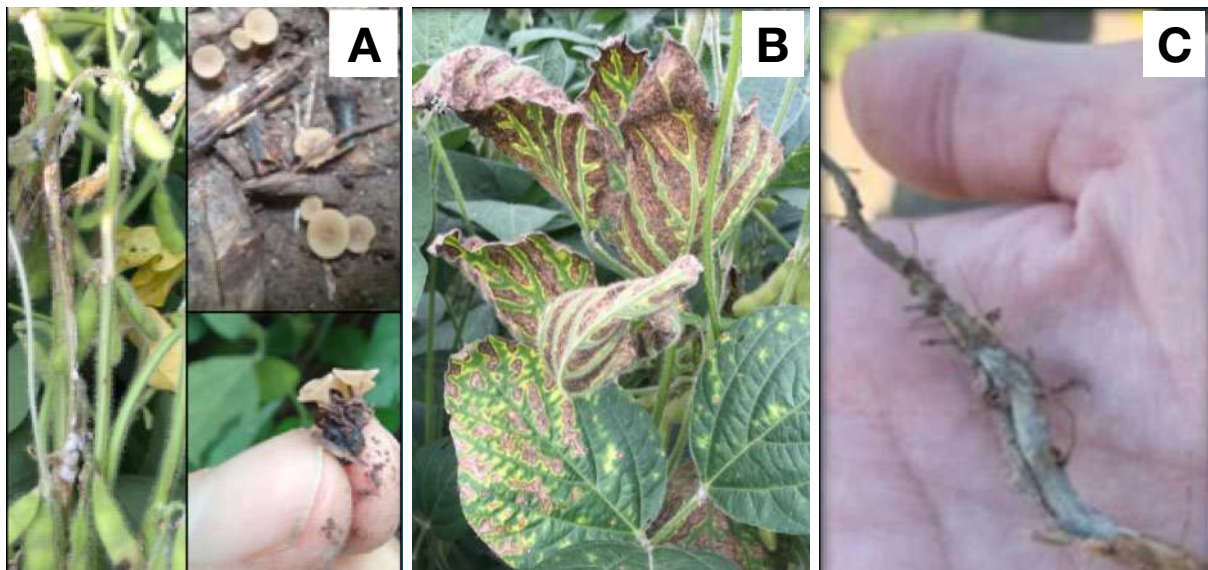


Figura 1. Síntomas de las principales enfermedades que afectaron la raíz y parte basal del tallo del cultivo de la soja en el NOA durante la campaña 2021/2022. A) Podredumbre húmeda del tallo, B) Síndrome de la muerte súbita, C) Podredumbre carbonosa. Sección Fitopatología, EEAOC.

(SMS) (Figura 1B), alcanzando valores de incidencia de hasta el 30% en lotes comerciales (Tabla 2). Por último, en dos localidades, San Agustín y Los Altos, se detectaron síntomas de podredumbre carbonosa causada por el hongo *Macrophomina phaseolina* (Figura 1C), en estadios vegetativos del cultivo, debido a las condiciones favorables al comienzo de la campaña, entre ellas las elevadas temperaturas y el estrés hídrico. Sin embargo, la incidencia de esta enfermedad no superó al 1%, dado que las condiciones ambientales posteriores no favorecieron el avance de la misma.

■ Enfermedades que afectan las partes aéreas

Las EFC que se registraron en la mayoría de los lotes evaluados durante esta campaña fueron mancha marrón, mildiu, mancha ojo de rana y mancha anillada. Entre ellas, la mancha marrón constituye una de las primeras patologías que se presentan en el campo, ya que los síntomas suelen aparecer en estadios vegetativos del cultivo y persisten hasta los estadios reproductivos R5-R6, aproximadamente. Esta patología habitualmente se presenta en el 100% de los lotes evaluados. Debido a que los síntomas se manifiestan en las hojas inferiores, extendiéndose hacia las superiores, se realiza la evaluación de la altura de avance de la misma en la planta (Figura 2A). Durante la campaña 2021/2022, alcanzó una altura promedio del 40% de la planta de soja, similar a lo registrado en la campaña 2020/2021 (Claps *et al.*, 2021).

Como en años anteriores, una de las enfermedades que se presentó en la mayoría de los lotes monitoreados fue mildiu (Figura 2B), registrándose valores de incidencia de entre el 50% y 100%, pero con valores de severidad menores al de ciclos anteriores, comprendidos entre el 1% y 10%.

Una de las patologías que se detectó en la mitad de los lotes evaluados de Tucumán, así como en las muestras que fueron remitidas al laboratorio para su análisis, fue el tizón de la hoja por *Cercospora kikuchii* (Figura 2C), enfermedad que venía presentando muy bajos valores de incidencia y severidad durante años anteriores, pero que llegó a presentar máximos puntuales de 100% de incidencia y 40% de severidad en la localidad de San Agustín, Cruz Alta, en la provincia de Tucumán en la presente campaña (Tabla 2).

Dadas las bajas precipitaciones registradas durante la campaña 2021/2022, los valores de severidad para la mancha anillada (Figura 2D) y mancha ojo de rana (Figura 2E) fueron menores a los obtenidos en la campaña anterior. Para ambas patologías se registraron valores de incidencia de hasta el 100% pero con valores máximos puntuales de severidad del 30%, en ambos casos en lotes pertenecientes a la localidad de San Agustín, Cruz Alta, provincia de Tucumán (Tabla 2). Cabe destacar, como mencionamos en párrafos anteriores, que el patógeno causante de MOR (*C. sojina*) corresponde a un hongo de naturaleza policíclica, por lo que

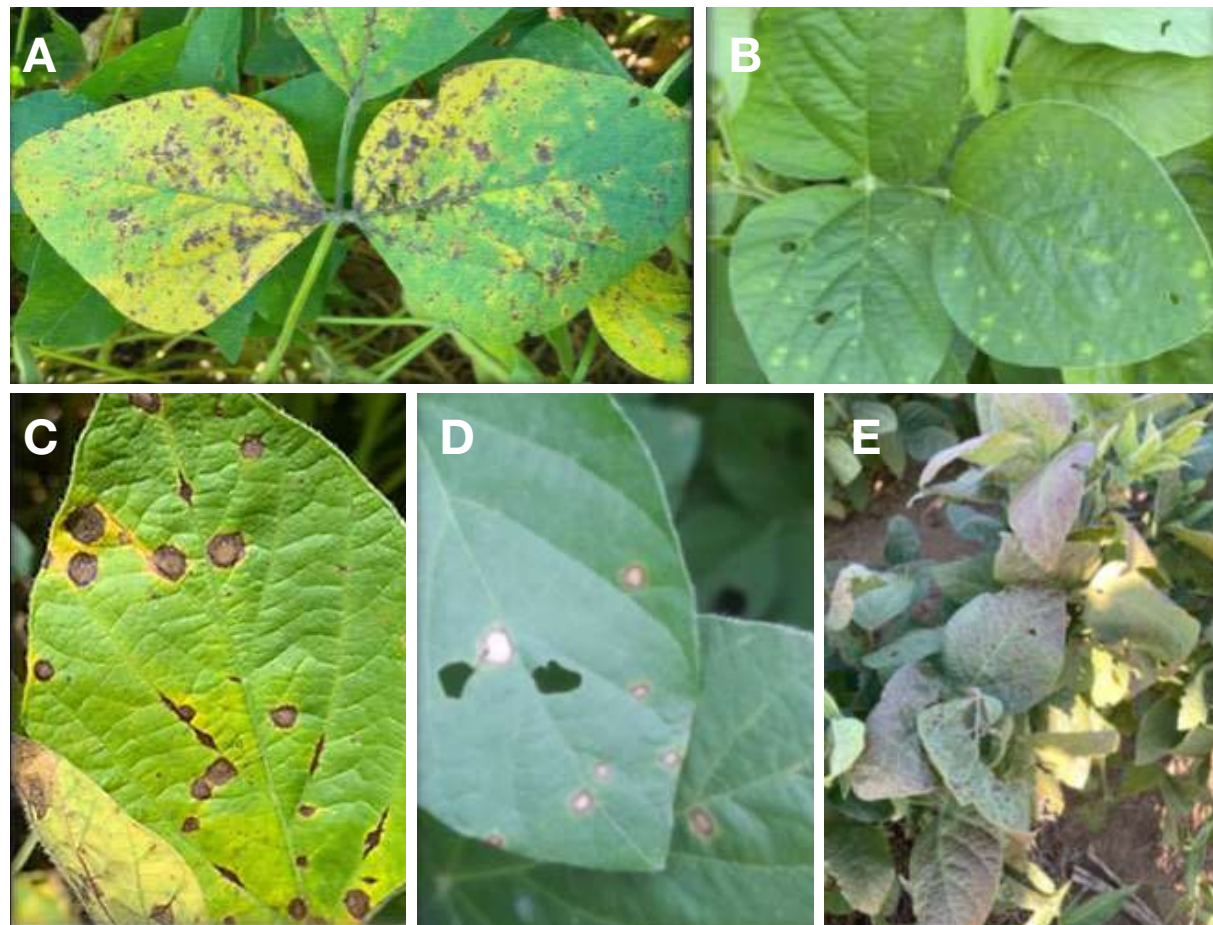


Figura 2. Síntomas de las principales enfermedades que afectaron la parte aérea del cultivo de la soja en el NOA durante la campaña 2021/2022. A) Mancha marrón, B) Mildiu, C) Mancha anillada, D) Mancha ojo de rana, E) Tizón de la hoja por *Cercospora*. Sección Fitopatología.EEAOC.

se recomienda el monitoreo periódico de los lotes a partir de la aparición de los primeros síntomas y el registro de posibles condiciones ambientales predisponentes, entre ellas la presencia de abundantes lluvias para el ataque del hongo, a fin de realizar un correcto manejo de esta patología y evitar que avance rápidamente.

Al igual que en la campaña 2020/2021, durante este ciclo agrícola la detección de la roya asiática de la soja se dio de manera tardía en el NOA, siendo detectada por primera vez el 28 de marzo de 2022 en la localidad de General Mosconi (Salta) (Figura 3), donde alcanzó bajos valores de incidencia (10%) y severidad (1%). La manifestación tardía, sumada



Figura 3. A) Imagen de una pústula de *Phakopsora pachyrhizi*, agente causal de la roya asiática de la soja, observada bajo lupa. B) Imagen de las uredosporas del patógeno observadas bajo microscopio óptico (40 X). Primera detección 28 de marzo de 2022 en General Mosconi, Salta. Sección Fitopatología. EEAOC.

a la ausencia de condiciones predisponentes, principalmente la falta de lluvias, permitió que no se registraran pérdidas importantes en el cultivo, tanto en lotes de siembra temprana como tardía, durante la mencionada campaña.

En la página de la EEAOC (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/index.php>) pueden encontrarse diferentes modelos predictivos para el desarrollo de enfermedades basados en las condiciones agrometeorológicas.

■ Problemas asociados a agentes abióticos registrados durante la campaña 2021/2022

Cabe destacar que durante la primera quincena de enero de la presente campaña se registraron valores de temperaturas medias por encima de los 30°C en la mayoría de los lotes evaluados en las diferentes localidades de Tucumán, lo que ocasionó la aparición de casos de cancro por calor (Figura 4A) y quemado por el sol/calor en las hojas (Figura 4B). Por otro lado, se registraron casos de fitotoxicidad en Los Altos, Catamarca (Figura 4C). Ambos casos fueron confundidos con síntomas de enfermedad.

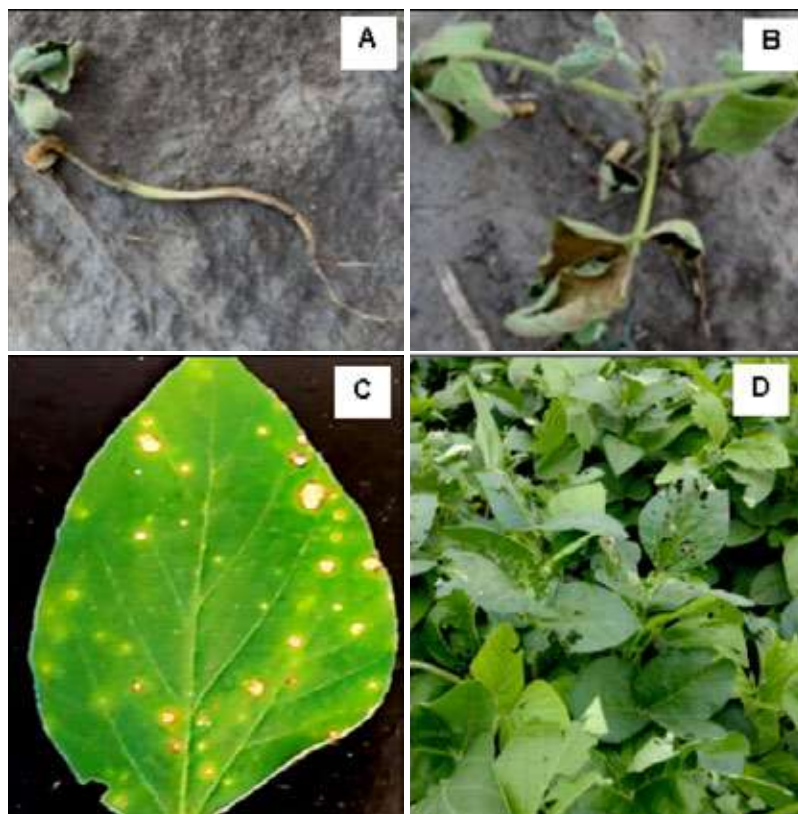


Figura 4. Imágenes de: A) Cancro por calor, B) Quemado por calor, C) Fitotoxicidad, D) Daño mecánico por lluvia, viento y granizo. Sección Fitopatología. EEAOC.

Se observaron, también, casos de daño mecánico por viento, lluvia y granizo en diversas localidades del este de Tucumán, los cuales también pudieron confundirse con daño por insecto (Figura 4D). En esto radica la importancia de realizar monitoreos y diagnósticos precisos, previo a la toma de decisiones para el control.

■ Conclusiones

Durante la campaña 2021/2022 se detectaron tres enfermedades que afectaron la raíz y la parte basal de las plantas de soja: la podredumbre húmeda del tallo, causada por *Sclerotinia sclerotiorum*; el síndrome de la muerte súbita, ocasionada por el complejo de *Fusarium* spp.; y la podredumbre carbonosa, causada por *Macrophomina phaseolina*. De estas, el SMS fue la enfermedad que se presentó de manera más generalizada en los lotes y alcanzó los mayores valores de incidencia respecto de las otras dos.

En cuanto a las enfermedades foliares, se destacaron mildiu, ocasionada por *Peronospora manshurica*; la mancha ojo de rana, causada por *Cercospora sojae*; y la mancha anillada, por *Corynespora casicola*. Las tres patologías alcanzaron elevados niveles de incidencia pero bajos valores de severidad, debido a que no hubo condiciones predisponentes para el avance de las mismas.

Por otro lado, se registraron valores de incidencia y de altura del patógeno en planta de *Septoria glycines*, agente causal de la mancha marrón. Los valores fueron similares a los obtenidos durante la campaña anterior, y la enfermedad, que continúa presentándose todos los años en nuestra región, se detectó en la totalidad de los lotes evaluados.

Una particularidad de esta campaña fue la detección de tizón de la hoja por *Cercospora kikuchii* en la mayoría de los lotes evaluados, la cual alcanzó elevados niveles de incidencia y severidad en la localidad de San Agustín en Tucumán.

Por último, la roya asiática de la soja fue detectada de manera tardía en nuestra región, por lo que no se registraron pérdidas de rendimiento importantes en el cultivo asociadas a esa enfermedad durante la campaña 2021/2022.

Finalmente, hay que destacar la aparición de problemas asociados a las condiciones ambientales tales como temperaturas extremas, que ocasionaron la aparición de casos de cancro por calor, quemado de las hojas por el sol y daño mecánico asociado


a lluvias, viento y granizo, que afectaron la soja en estadios tempranos del cultivo.

Como destacamos siempre desde la Sección Fitopatología, es importante monitorear periódicamente los lotes de soja y confirmar las patologías en el laboratorio, a fin de realizar una correcta identificación de los agentes causales de las patologías, y así adoptar las mejores decisiones para el manejo de aquellas.

Bibliografía citada

Claps, M. P.; J. Bleckwedel; S. Reznikov; M. Escobar; C. Aguaysol; F. Scalora; M. González; C. Gómez Fuentes; E. López Ruíz; F. González; V. González y L. D. Ploper. 2021.
Panorama sanitario del cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2020/2021. Publicación especial 63, pp. 81-87.



 **CASA CENTRAL:**
Ruta 38 Km 708. Juan Bautista Alberdi

 **3865441447**

 **SUC. SAN MIGUEL DE TUCUMÁN:**
Ruta 9 km 1294 Mna D lote 2

 **3875331945**