

Evaluación del comportamiento de cultivares de soja frente a la mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019

Marcela Escobar**, Sebastian Reznikov*, Juliana Bleckwedel*, Vicente De Lisi*, Catalina Aguaysol*, M. Paula Claps*, Diego Maximiliano Cataldo*, Miguel Angel González*, Carolina María Gómez Fuentes*, Emmina de Lourdes López Ruiz*, Pilar Mejail*, Victoria González* Fernando Ledesma** y L. Daniel. Ploper*

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

Introducción

El cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en la República Argentina ha venido creciendo desde inicios de la década de 1970 hasta el presente, transformándose en el principal cultivo del país. La acción antrópica ha impactado en los agroecosistemas a medida que el cultivo iba expandiendo su frontera agrícola, causando un cambio sustancial en la prevalencia, frecuencia e intensidad de las enfermedades. De esta manera, las enfermedades llamadas de fin de ciclo (EFC) y las pudriciones de raíz y tallo se han convertido en el presente en las más importantes, relacionadas principalmente con el sistema de producción bajo siembra directa y el monocultivo (Carmona *et al.*, 2015).

Dentro de las EFC de mayor importancia de los últimos años puede mencionarse la mancha anillada de la soja, causada por *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curtis) Weir [= *Cercospora melonis* Cooke], e identificada por primera vez en 1945 en EE.UU. (Almeida *et al.*, 1976).

En la Argentina, esta patología fue detectada en la década de 1980 (Ploper y Ramallo, 1988), y si bien está presente en todas las regiones sojeras, se halla con mayor prevalencia en las provincias del noroeste argentino (NOA). La enfermedad afecta hojas, pecíolos, tallos, vainas y semillas, e incluso puede infectar raíces cuando las temperaturas del suelo son moderadas (Díaz y Díaz Botta, 1989; Ploper *et al.*,

2006; Vallone y Giorda, 1997).

Los síntomas de mancha anillada son lesiones foliares circulares a irregulares, de color marrón rojizo y varían de pequeñas lesiones circulares a manchas de 10 - 15 mm o más de diámetro, las cuales frecuentemente se encuentran rodeadas por un halo verde pálido o verde amarillento (Figura 1). En las lesiones más grandes pueden distinguirse diferentes



Figura 1. Síntoma de mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en hoja de soja, 2017.

zonas concéntricas, lo que le da el nombre común de mancha anillada a la enfermedad. Las manchas se desarrollan entre las nervaduras de las hojas. Cuando la severidad de la enfermedad es elevada produce defoliación prematura. *C. cassiicola* persiste en restos de cosecha, semillas infectadas y hospedantes alternativos (Cabrera *et al.*, 2006).

Las condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas moderadas a altas, humedad relativa ambiente superior al 80% y agua libre sobre el follaje (Hartman *et al.*, 2015). El patógeno sobrevive en restos de cosecha, semillas infectadas y hospedantes alternativos (Cabrera *et al.*, 2006).

Desde finales de la década de 1990 se viene registrando un creciente aumento en los niveles de infección de mancha anillada. Por este motivo, los técnicos de la EEAOC comenzaron a partir de ese entonces a considerar a esta patología, tanto en las prospecciones que anualmente realizan en los cultivos de soja de la región como en las evaluaciones sanitarias del comportamiento de cultivares (Ploper *et al.*, 2011).

Durante las últimas campañas agrícolas las condiciones ambientales en el NOA fueron favorables para el desarrollo de la enfermedad. En el ciclo 2016/2017 se registraron valores de incidencia del 100% tanto en la localidad de San Agustín (departamento Cruz Alta, Tucumán) como en General Mosconi (departamento General San Martín, Salta), con valores máximos de severidad del 40% y 50%, respectivamente (Reznikov *et al.*, 2017). En la campaña

2017/2018, la mancha anillada se presentó en el 100% de los lotes monitoreados y alcanzó valores máximos puntuales de severidad del 30% en las localidades de La Cruz (departamento Burruyacú, Tucumán) y General Mosconi (Reznikov *et al.*, 2018).

Ante el evidente incremento en los valores de incidencia y severidad de la mancha anillada en los últimos años y la necesidad de contar con información acerca del comportamiento de los cultivares de soja que se encuentran disponibles en el mercado, se realizó el siguiente análisis que se presenta como una herramienta importante para realizar un manejo sustentable de la enfermedad.

Comportamiento sanitario de cultivares de soja frente a mancha anillada

Durante la última campaña (2018/2019) personal de la Sección Fitopatología realizó la evaluación en campo del comportamiento de diferentes cultivares de soja frente a infecciones naturales de *C. cassiicola*. Este trabajo se llevó a cabo en seis ensayos de la Red de Evaluación de Cultivares de Soja en Macroparcelas para el Noroeste Argentino, que coordina la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Dichos ensayos se ubicaron en las localidades de San Agustín (departamento Cruz Alta, Tucumán), La Cruz, Villa Benjamín Aráoz y Garmendia (departamento Burruyacú, Tucumán), La Cocha (departamento La Cocha, Tucumán) y La Fragua (departamento Pellegrini, Santiago del Estero).

En todos los ensayos se evaluó el comportamiento de variedades

pertenecientes a grupos de madurez del V al VIII frente a mancha anillada. Cada parcela estuvo constituida por franjas de 10 líneas de cada material de 100 m de largo, con espaciamiento de 0,52 m entre líneas. La evaluación se realizó en el estado fenológico R6, cuando los síntomas se encontraban generalizados. En cada parcela se recorrieron los surcos centrales, constatándose la presencia de plantas con síntomas de la enfermedad y se determinó el porcentaje de área foliar afectada (severidad).

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la evaluación de severidad de mancha anillada, expresada como superficie foliar afectada, en los cultivares de soja de los grupos de madurez (GM) cortos (V y VI) evaluados. En la provincia de Tucumán, los mayores valores de severidad se encontraron en las localidades de San Agustín, con valores de 25% a 40%; La Cruz y Garmendia, con valores comprendidos en un rango de 20 a 40% y de 3% a 40%, respectivamente, mientras que los menores valores de severidad se presentaron en la localidad de La Fragua (5% a 15%).

A continuación se presenta un análisis del comportamiento de las variedades de soja evaluadas frente a mancha anillada (Tabla 2). Para ello, se calculó para cada localidad los valores de cuartil uno (Q1) y cuartil tres (Q3). De acuerdo a este criterio estadístico, en cada localidad se ordenaron los datos de severidad de mayor a menor y luego se dividió la cantidad de datos (n) en cuartos. El valor de Q1 representa el porcentaje de severidad por debajo del cual se ubica el 25% de las variedades menos afectadas por la mancha anillada.

Tabla 1. Comportamiento de cultivares de soja de GM cortos (V y VI) frente a mancha anillada, causada por *Corynespora cassiicola*, en condiciones de infección natural. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Cultivar	Tecnología	San Agustín	La Cruz	Villa B. Aráoz	Garmendia	La Fragua	La Cocha
		Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada					
DM 63i64 IPRO STS	IPRO	40	40	25	40	10	20
ACA 5785 GRTS	RR1	30	30	*	20	*	10
ACA 5825 IPRO	IPRO	20	20	*	10	*	*
RA5715 IPRO	IPRO	40	40	*	25	*	10
CZ 5907 IPRO	IPRO	40	40	*	15	*	25
CZ 6205 RR	RR1	25	25	15	3	*	5
DM 60i62 IPRO	IPRO	30	25	25	7	*	10
DM 62r63 STS	RR1	25	30	25	5	*	5
ACA 6513 IPRO	IPRO	30	30	25	7	*	5
HO 6620 IPRO	IPRO	30	30	15	3	*	7
NS 6538 IPRO	IPRO	25	25	15	15	5	5
RA6615 IPRO	IPRO	30	30	15	7	*	3
CZ 6505 RR	RR1	25	25	25	10	*	10
CZ 6806 IPRO	IPRO	25	25	30	15	5	15
Syn 6x8 IPRO	IPRO	20	20	25	40	15	25
RA659 RR	RR1	30	30	15	20	*	10
Syn 1561 IPRO	IPRO		*	*	15	10	*

*Cultivares de soja ausentes en el ensayo de macroparcelas.

Tabla 2. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los cultivares de soja de grupo de madurez (GM) cortos (V y VI) frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Localidad	n	Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada			Q1	Q3
		media	mínima	máxima		
Garmendia	17	15	3	40	7	20
La Cocha	15	11	3	25	5	15
La Cruz	16	29	20	40	25	30
La Fragua	5	9	5	15	5	10
San Agustín	16	29	20	40	25	30
Villa B. Aráoz	12	21	15	30	15	25

n: número de cultivares de soja analizados.

Q1: primer cuartil. Porcentaje de severidad por debajo del cual se ubica el 25% de las variedades menos afectadas por la mancha anillada.

Q3: tercer cuartil. Porcentaje de severidad por arriba del cual se ubica el 25% de las variedades más afectadas por la mancha anillada.

Para la evaluación del comportamiento diferencial de los cultivares solo se consideraron aquellas localidades donde la enfermedad se presentó con los niveles más altos de severidad (San Agustín, La Cruz y Garmendia). El cultivar CZ 6205 IPRO presentó valores de

severidad iguales o menores al valor de Q1 para estas tres localidades, seguido por NS 6538 IPRO con valores iguales o menores en dos de tres localidades consideradas, mientras que los mayores valores de severidad se registraron en las variedades DM 63i64 IPRO, RA

5715 IPRO, ACA 5785 RR y RA 659 RR.

En la Tabla 3 se presentan las respuestas de los cultivares de GM largos (VII y VIII) frente a mancha anillada. Los valores de los Q1 y Q3 de los cultivares de GM largos (VII y VIII) se muestran en la Tabla 4. Las variedades con los mejores comportamientos fueron Biosoja 8,40 RR y Ho 7510 IPRO en las tres localidades seleccionadas para el análisis. Los cultivares CZ 7905 IPRO, NS 7709 IPRO, DM 8473 RR y RA 844 RR presentaron valores de severidad menores o iguales a Q1 en dos de las tres localidades con mayor presión de la enfermedad. Las variedades que se vieron más afectadas por la enfermedad, mostrando los máximos valores de severidad, fueron Syn 7x1 IPRO y DM 67i70 IPRO.

Tabla 3. Comportamiento de cultivares de soja de grupo de madurez (GM) largos (VII y VIII) frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de infección natural. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Cultivar	Tecnología	San Agustín	La Cruz	Villa B. Aráoz	Garmendia	La Fragua	La Cocha
		Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada					
NS 7709 IPRO	IPRO	15	15	15	7	*	5
NS 6859 IPRO	IPRO	30	30	10	*	5	20
Syn 7x1 IPRO	IPRO	40	40	25	20	5	10
DM 67i70 IPRO STS	IPRO	30	30	30	20	5	10
DM 75i75 IPRO	IPRO	*	*	*	*	*	*
HO 7510 IPRO	IPRO	15	15	10	5	*	5
ACA 7890 IPRO	IPRO	40	40	*	10	*	10
CZ 7905 IPRO	IPRO	15	15	7	10	*	25
NS 8018 IPRO STS	IPRO	20	20	30	3	5	10
DM 8277 IPRO STS	IPRO	30	30	30	10	3	15
DM 8473	RR1	15	15	5	10	3	*
Biosoja 8.40	RR1	5	5	5	5	5	*
RA 844 RR	RR1	15	15	7	25	3	*
NS 8288 RR	RR1	20	20	5	30	*	15

*Cultivares de soja ausentes en el ensayo de macroparcels.

Tabla 4. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los cultivares de soja de GM largos (VII y VIII) frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Localidad	n	Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada			Q1	Q3
		media	mínima	máxima		
Garmendia	12	13	3	30	5	20
La Cocha	10	13	5	25	10	15
La Cruz	13	22	5	40	15	30
La Fragua	8	4	3	5	3	5
San Agustín	13	22	5	40	15	30
Villa B. Aráoz	12	19	5	30	5	25

n: número de cultivares de soja analizados.

Q1: primer cuartil. Porcentaje de severidad por debajo del cual se ubica el 25% de las variedades menos afectadas por la mancha anillada.

Q3: tercer cuartil. Porcentaje de severidad por arriba del cual se ubica el 25% de las variedades más afectadas por la mancha anillada.

Consideraciones finales

Por tercer año consecutivo se realizó la evaluación del comportamiento de variedades comerciales de soja frente a infecciones naturales de *Corynespora cassiicola* (mancha anillada), constatándose la

existencia de un comportamiento diferencial de dichos cultivares. Esta información será corroborada mediante inoculaciones con el patógeno bajo condiciones controladas, para poder así confirmar la reacción de los cultivares más difundidos frente a esta importante enfermedad que

afecta los cultivos de soja de la región. De este modo se podrá disponer de información de gran utilidad para los productores, ya que el uso de cultivares de mejor comportamiento resulta una herramienta clave para el manejo de la mancha anillada en el cultivo.

Bibliografía citada

Almeida, A. M. R.; C. C., Machado; L. P. Ferreira; O. S. Lehman y H. Antonio. 1976. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* no Estado de São Paulo. Fitopatologia Brasileira 1: 111 - 112.

Cabrera, M. G.; M. A. Cúndom; S. A. Gutiérrez y R. E. Álvarez. 2006. Situación de la mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) de la soja en provincias del NE de Argentina. [En línea] Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/05-Agrarias/2006-A-022.pdf>. (consultado junio de 2017)

Carmona, M. A.; M. E. Gally; P. E. Grijalba y F. J. Sautua. 2015. Evolución de las enfermedades de la soja en la Argentina: pasado, y presente. Aportes de la FAUBA al manejo integrado. Rev. Agronomía & Ambiente 35 (1): 37-52. FA-UBA, Buenos Aires, Argentina.

Díaz, C. y E. B. Díaz Botta. 1989. Patógenos fúngicos de semilla de soja provenientes de cultivos del Noroeste y Noreste Argentino. Programs and Abstracts World Soybean Research Conference IV, pp. 87.

Hartman, G. L.; J. C. Rupe; E. J. Sikora; L. L. Domier; J. A. Davis and K. L. Steffey (eds.). 2015. Compendium of Soybean Diseases and Pests. Fifth Edition. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA, pp. 201.

Ploper, L. D.; V. González; M. R. Gálvez; M. A. Zamorano y C. G. Díaz. 2006. Enfermedades del cultivo de soja en el Noroeste Argentino y su manejo. En: Devani, M. R.; F. Ledesma; J.M. Lenis y L. D. Ploper (eds.), Producción de Soja en el Noroeste Argentino. Libro EEAOC-Aceitera General Deheza. Tucumán, Argentina, pp. 129-161.

Ploper, L. D.; V. González; L. Hecker; V. De Lisi y M. Devani. 2011. Evolución, situación actual y manejo de la mancha anillada de la soja en el noroeste argentino. En: libro de trabajos científicos-MERCOSOJA 2011-Quinto Congreso de la Soja del MERCOSUR y Primer Foro de la Soja Asia-MERCOSUR (Vol. 14).

Ploper, L. D. y N. E. V. Ramallo de. 1988. Las enfermedades de soja en

Tucumán: Evolución, situación actual y recomendaciones para su control. Revista de la Asociación Argentina de la Soja, Año VIII (2-3): 29 - 39.

Reznikov, S.; V. De Lisi; M. Escobar; M. P. Claps; J. Bleckwedel; H. Gutiérrez; F. Daniel; V. González; F. Ledesma; M. Devani y L. D. Ploper. 2018. Comportamiento diferencial de genotipos de soja frente a mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2017/2018. Publ. Espec. EEAOC (54): 105-108.

Reznikov, S.; V. De Lisi; M. Escobar; M. P. Claps; E. N. Gómez Ponce; G. Devani; M. J. Martínez Monteros; V. González y L. D. Ploper. 2017. Evaluación del comportamiento de genotipos de soja frente a la mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2016/2017. Publ. Espec. EEAOC (52): 109-113.

Vallone, S. D. de y L. M. Giorda. 1997. Enfermedades de la soja en Argentina. Agro 1 de Córdoba. INTA C.R. Córdoba. Editar, San Juan, Argentina, pp. 72.