

5

Situación y evaluación sanitaria

5a. Panorama sanitario del cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2017/2018

5b. Comportamiento diferencial de genotipos de soja frente a mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2017/2018

5c (1). Manejo de insectos plagas en soja *Bt*

5c (2). Manejo de plagas en el refugio de la soja *Bt*

5d. Nematodos fitoparásitos en cultivo de soja y su control

5e. Retraso de cosecha: efectos en la calidad de la semilla. Campaña 2017-2018.



Panorama sanitario del cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2017/2018

Claps, M. Paula*; Sebastián Reznikov*; Vicente De Lisi*; Juliana Bleckwedel*; Marcela Escobar**; Hernán Gutiérrez*; Valeria Martínez*; Victoria González* y L. Daniel Ploper*

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

Introducción

El cultivo de la soja [*Glycine max* (L.) Merrill] es uno de los principales cultivos de la Argentina considerando superficie sembrada, producción e ingresos de divisas. Durante el ciclo agrícola 2017/2018 se sembraron 18.000.000 ha de soja en todo el país, correspondiendo 1.010.000 ha a la región del noroeste argentino (NOA) (Bolsa de Cereales, 2018).

La soja se ve afectada por una gran variedad de patógenos que reducen su rendimiento y de este modo, su productividad. Entre los patógenos (fúngicos y bacterianos) que dañan este cultivo podemos distinguir aquellos que causan enfermedades en las partes aéreas de las plantas (tallos, hojas, vainas y semillas) y los que afectan el sistema radicular y la parte basal del tallo. Dentro del primer grupo podemos destacar las denominadas “enfermedades de fin de ciclo” (EFC), ocasionadas por patógenos fúngicos que se manifiestan en los estadios reproductivos intermedios a avanzados del cultivo (De Lisi et

al., 2015). Estas patologías son responsables de importantes pérdidas de rendimiento del cultivo. Las principales EFC son: tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (causado por *Cercospora kikuchii*), antracnosis (*Colletotrichum truncatum*), mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón de la vaina y tallo (*Phomopsis sojae*), mildiú (*Peronospora manshurica*), mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) y mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria* spp.). Otras importantes enfermedades foliares son la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) y la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*). A éstas se agregan además la pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *glycines*) y el tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*).

En cuanto a las enfermedades ocasionadas por patógenos de suelo, las más importantes son el síndrome de la muerte súbita (complejo de *Fusarium solani*), la podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*) y la podredumbre húmeda del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Las pérdidas ocasionadas por estas patologías dependen de factores como el patógeno, el genotipo de soja y las condiciones ambientales, llegando a ser muy severas cuando estas últimas resultan favorables para el desarrollo de la enfermedad. Así es como en algunas campañas se produjeron pérdidas muy importantes e incluso totales en los lotes de nuestra región, como sucedió con el cancro del tallo (*Diaporthe phaseolurum* var. *caulivora*) en la campaña 1996/1997 (González et al., 2011), o con la mancha ojo de rana en el ciclo agrícola 1999/2000 y 2002/2003 (Ploper et al., 2010). Es por esto que resulta importante realizar evaluaciones periódicas en lotes de soja comerciales a fin de conocer el estado fitosanitario de estos, y así diseñar prácticas de manejo sustentables y efectivas en el control de las enfermedades que afectan este cultivo.

Prospección de enfermedades

Personal de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) realiza cada año la prospección

de las enfermedades que afectan al cultivo de la soja en la región del NOA. Para ello, en los diferentes lotes comerciales de soja, durante la campaña 2017/2018, se realizaron visitas quincenales durante los estadios vegetativos y semanales en los estadios reproductivos del cultivo. Las localidades evaluadas en la provincia de Tucumán fueron: La Cruz, Puesto Los Uncos, Villa Benjamín Aráoz y Taruca Pampa, pertenecientes al departamento Burruyacú; Los Pereyra y San Agustín pertenecientes al departamento Cruz Alta; y la localidad de La Cocha ubicada en el departamento La Cocha. En la provincia de Salta se consideraron las localidades de General Mosconi (departamento Gral. San Martín) y Antillas, perteneciente a Rosario de la Frontera. En la provincia de Santiago del Estero se evaluó la localidad de El Palomar, departamento Jiménez; y finalmente, en la provincia de Catamarca se evaluó la localidad de Los Altos, departamento Santa Rosa. En todas las localidades mencionadas se determinaron la incidencia (porcentaje de plantas enfermas con respecto al total de plantas) y la severidad (porcentaje de superficie foliar afectada) de las principales enfermedades.

► **Enfermedades foliares**

En Tucumán, el inicio de la campaña de granos gruesos 2017/2018 se caracterizó por la demora en la ocurrencia de las lluvias, lo que provocó un retraso en la siembra de los cultivos de soja y maíz. La escasez de precipitaciones afectó principalmente los lotes situados en el este y sur provincial. Durante el mes de enero se registraron intensas lluvias que permitieron la recarga de humedad de los perfiles de suelo, lo que favoreció

el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Sin embargo, durante febrero y en especial marzo, las precipitaciones fueron irregulares provocando un déficit hídrico, principalmente en localidades ubicadas en el sector este del área granera. Dicha situación perjudicó el proceso de llenado de granos, tanto en la soja como en el maíz.

Dentro de las enfermedades foliares que afectaron al cultivo de la soja durante este ciclo agrícola 2017/2018 en las diferentes localidades evaluadas prevalecieron el tizón de la hoja, la mancha marrón, la roya asiática de la soja y la mancha anillada. Asimismo se detectó la mancha ojo de rana.

Durante esta campaña, el tizón de la hoja (Figura 1D) presentó 80% de incidencia en R6 con una severidad de 40% en General Mosconi, provincia de Salta; y 30% en Villa Benjamín Aráoz, Tucumán. En esta última localidad la mancha marrón (Figura 1B) también alcanzó sus máximos valores, resultando en 90% de incidencia y 35% de severidad de la enfermedad.

En la localidad de General Mosconi se realizó la primera detección de roya asiática de la soja (Figura 1E) en el NOA, el 28 de febrero de 2018, cuando las plantas se encontraban en estadios fenológicos R3-R4, lo que llevó a alcanzar valores máximos puntuales de incidencia de 100% y 90% de severidad al final del desarrollo del cultivo. En Tucumán, esta patología se manifestó de manera tardía, realizándose la primera detección en la localidad de La Cruz el 5 de abril de 2018, cuando las plantas habían alcanzado el estadio R5.3, por lo que los valores finales de

severidad no superaron el 15%.

Siguiendo la tendencia de campañas anteriores, la mancha anillada (Figura 1C) se presentó en la mayoría de las localidades evaluadas, con valores de incidencia elevados (90%) y severidades comprendidas entre 5% y 45%, correspondiendo este último valor a la localidad de General Mosconi.

Por último, como se mencionó anteriormente, se detectó la mancha ojo de rana (Figura 1G) en la localidad de La Cocha, Tucumán y en Los Altos, Catamarca, alcanzando valores de incidencia de 70% y 5% de severidad en genotipos de soja susceptibles a esta patología.

► **Enfermedades de la raíz**

Dadas las condiciones climáticas predisponentes durante los meses de febrero y marzo, se observaron casos de muerte de plantas causada por hongos de suelo (*Fusarium* spp.) (Figura 1I) con valores de incidencia máximos de 25% en El Palomar, Santiago del Estero. También se detectaron plantas enfermas por *Sclerotinia sclerotiorum* (Figura 1H) con valores máximos de incidencia (30%) en La Cruz y en Villa Benjamín Aráoz. La podredumbre carbonosa (Figura 1J) causada por *Macrophomina phaseolina* se detectó en niveles muy bajos de incidencia (1% a 5%) en las distintas localidades evaluadas.

En la Tabla 1 se detallan los valores máximos puntuales de incidencia y severidad en estadios reproductivos del cultivo de las diversas patologías presentes en el cultivo de la soja en lotes comerciales de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca durante el presente ciclo agrícola.

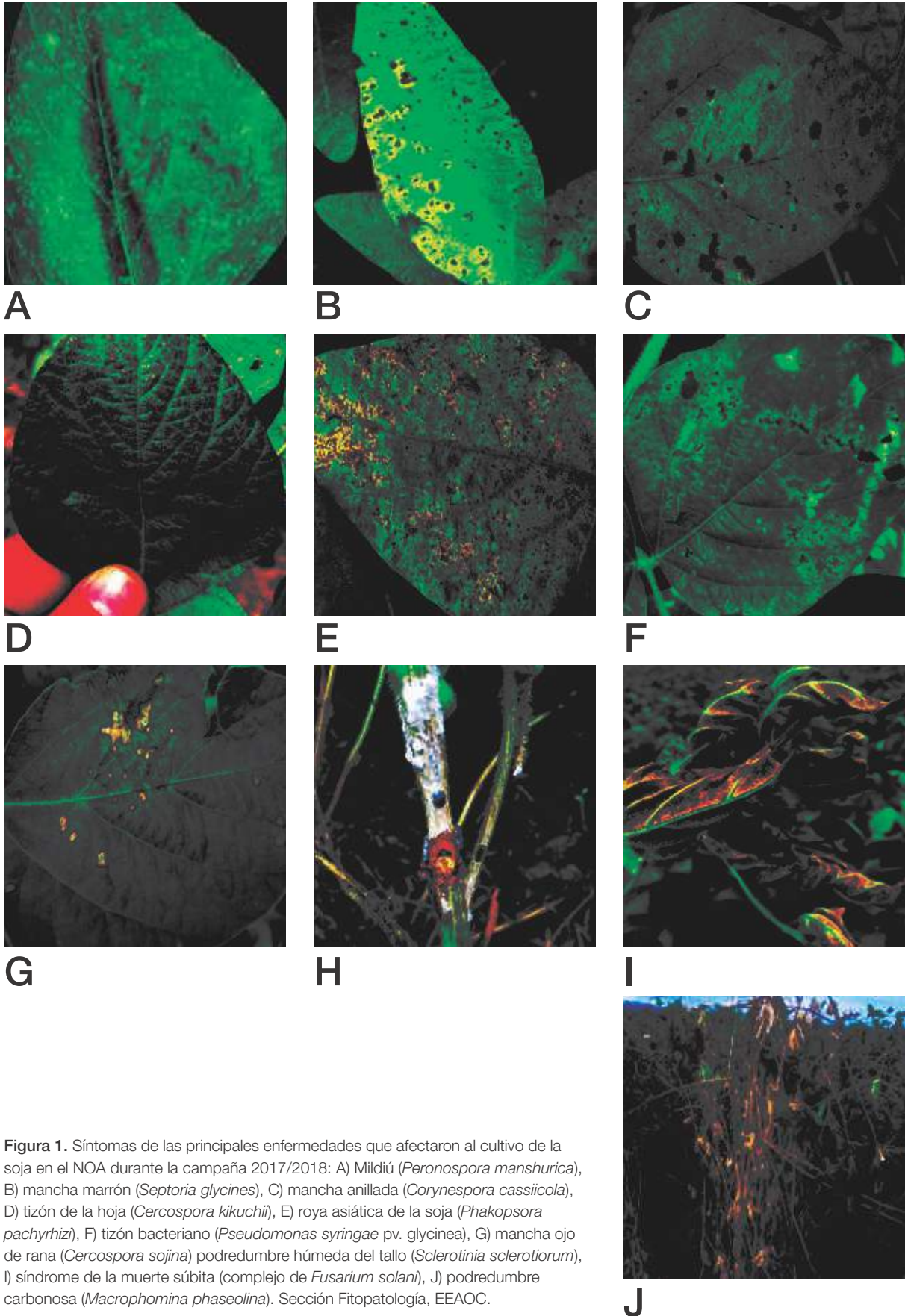


Figura 1. Síntomas de las principales enfermedades que afectaron al cultivo de la soja en el NOA durante la campaña 2017/2018: A) Mildiú (*Peronospora manshurica*), B) mancha marrón (*Septoria glycines*), C) mancha anillada (*Corynespora cassiicola*), D) tizón de la hoja (*Cercospora kikuchii*), E) roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*), F) tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*), G) mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) podredumbre húmeda del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*), I) síndrome de la muerte súbita (complejo de *Fusarium solani*), J) podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*). Sección Fitopatología, EEAOC.

Tabla 1. Valores máximos puntuales de incidencia y severidad de las enfermedades presentes en el cultivo de soja en diferentes localidades pertenecientes a las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca. Campaña 2017/2018. Sección Fitopatología. EEAOC.

Provincia	Departamento	Localidad	Estadio fenológico	Enfermedad	Incidencia (%)	Severidad
Tucumán	La Cruz		R6	Mildiú	80	5
				Mancha marrón	80	30
				Mancha anillada	90	35
				Tizón por Cercospora	70	15
				Roya asiática de la soja	30	15
				Podredumbre húmeda del tallo	30	
				Síndrome de la muerte súbita	1	
	Podredumbre carbonosa	1				
	Burruyacú	Puesto Los Uncos	R6	Mildiú	70	10
				Mancha marrón	20	30
				Mancha anillada	50	10
				Tizón por Cercospora	60	20
				Síndrome de la muerte súbita	15	
	Villa B. Aráoz		R6	Mildiú	80	40
				Mancha marrón	90	35
Mancha anillada				90	30	
Tizón por Cercospora				80	30	
Podredumbre húmeda del tallo				30		
Taruca Pampa		R6	Mildiú	80	30	
			Mancha marrón	70	30	
			Mancha anillada	90	25	
			Tizón por Cercospora	70	25	
Los Pereyra		R4	Mildiú	3	1	
			Tizón bacteriano	45	2	
Cruz Alta	San Agustín	R5	Mildiú	60	20	
			Mancha marrón	60	10	
			Mancha anillada	10	5	
			Tizón por Cercospora	10	3	
			Mancha ojo de rana	10		
			Podredumbre carbonosa	1		
La Cocha	La Cocha	R6	Mildiú	80	40	
			Mancha marrón	30	30	
			Mancha anillada	70	30	
			Mancha ojo de rana	70	5	
Salta	San Martín	Gral. Mosconi	R5.5	Mancha anillada	90	45
				Tizón por Cercospora	40	15
				Roya asiática de la soja	90	80
				Podredumbre húmeda del tallo	1	
				Síndrome de la muerte súbita	1	
	Rosario de la Frontera	Antillas	R5	Mancha marrón	60	30
				Mancha anillada	40	10
				Tizón por Cercospora	30	30
				Pústula bacteriana	10	30
				Podredumbre húmeda del tallo	1	
Síndrome de la muerte súbita	7					
Santiago del Estero	Jiménez	El Palomar	R6	Mildiú	80	30
				Mancha marrón	90	25
				Mancha anillada	90	10
				Tizón por Cercospora	30	10
				Síndrome de la muerte súbita	25	
Catamarca	Santa Rosa	Los Altos	R3	Mildiú	30	1
				Mancha ojo de rana	60	15

Conclusiones

Durante la campaña 2017/2018 se pudo observar que el tizón de la hoja y la mancha anillada fueron las enfermedades foliares con mayor incidencia en los campos evaluados, aunque con valores de severidad

que no superaron el 45%. La localidad de General Mosconi, Salta, presentó los mayores valores puntuales de incidencia y severidad en la mayoría de las enfermedades evaluadas. En dicha localidad la roya asiática de la soja alcanzó elevados valores de incidencia y severidad, como se viene

presentando durante las últimas campañas, mientras que en Tucumán no afectó de manera significativa al cultivo. En cuanto a los patógenos de suelo, se destacó durante el ciclo agrícola analizado a la podredumbre húmeda del tallo causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, en la provincia de Tucumán.

Bibliografía citada

Bolsa de Cereales. 2018. Informe "Cierre de Campaña Soja 2017/2018". [En línea]. Disponible en <http://www.bolsadecereales.com/> (consultado 13 de julio de 2018).

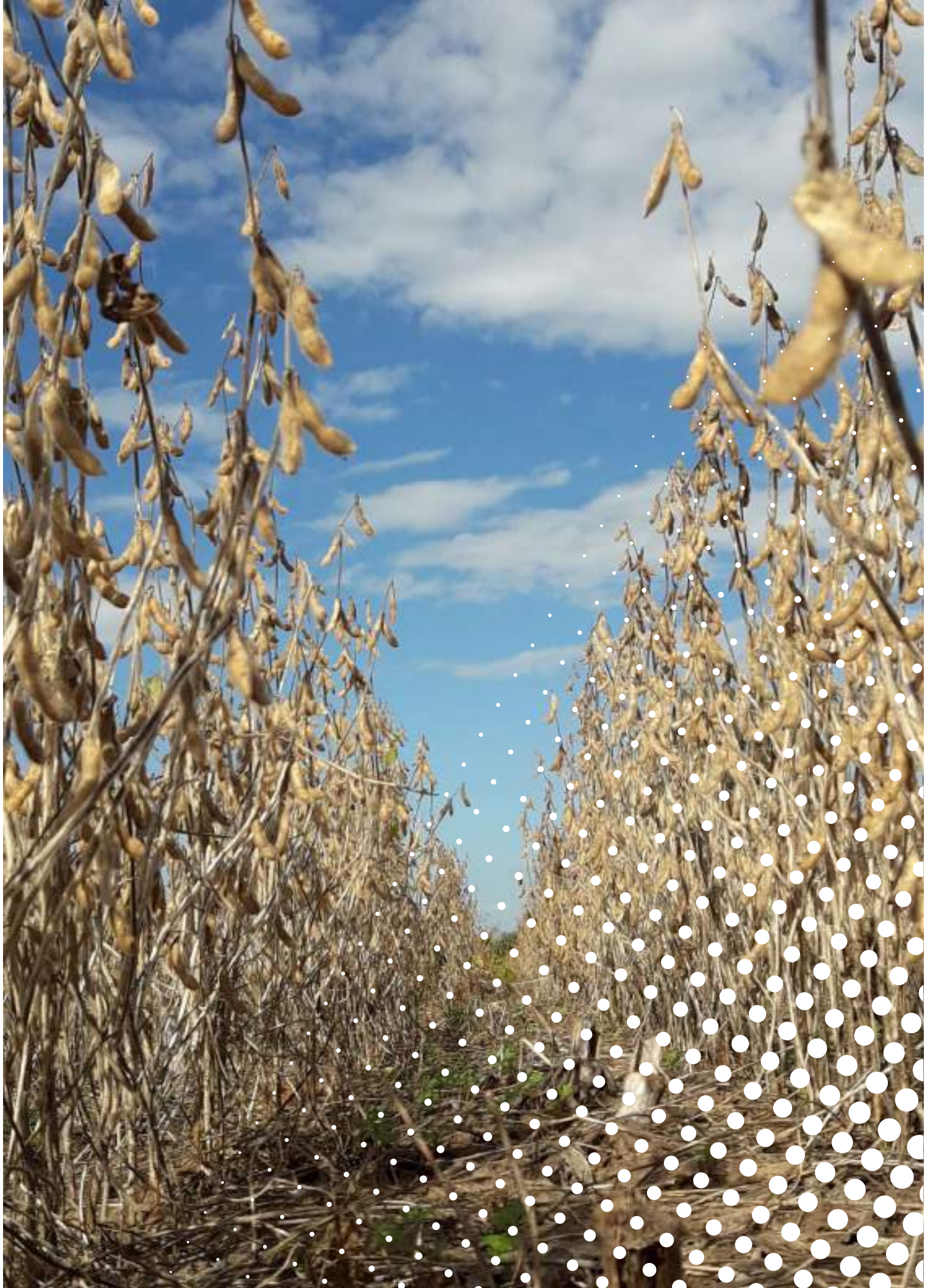
De Lisi, V.; S. Reznikov; N. C. Aguaysol; C. V. Martínez; M. P. Claps; I. Bernal; E. N. Gómez Ponce; M. J. Martínez Monteros; P. Villafañe; M. Escobar; V. González y L. D. Ploper. 2015. Enfermedades presentes en la campaña de soja 2014/2015 en el NOA y alternativas de

manejo. Pub. Esp. EEAOC 2015 (51): 112-118.

González, V.; L. D. Ploper; L. Hecker; V. De Lisi; S. Reznikov y C. Gimenez. 2011. Tres enfermedades de creciente severidad en el cultivo de soja durante las últimas campañas agrícolas en el Noroeste Argentino: tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) y mancha foliar por myrothecium (*Myrothecium roridum*).

Pub. Esp. EEAOC 2011 (43): 149-156.

Ploper, L. D.; V. González; B. A. Pérez; R. Pioli; P. Rodríguez Pardina; M. Scandiani; S. Distefano y M. Sillón. 2010. Enfermedades de *Glycine max* (L.) Merrill (soja, soya, poroto soja, frijol soja). En: Atlas Fitopatológico Argentino 3 (1). Marzo 2010. S. F. Nome.; D. M. Docampo; L. R. Conci y I. G. Laguna (Eds.) Córdoba, Argentina. [En línea] Consultado: mayo 2010. Disponible en: <http://www.fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedante=635>



Comportamiento diferencial de genotipos de soja frente a mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2017/2018

Reznikov, Sebastián*; Vicente De Lisi*; Marcela Escobar**; M. Paula Claps*; Juliana Bleckwedel*; Hernán Gutiérrez*; Facundo Daniel**; Victoria González*; Fernando Ledesma**; Mario Devani** y L. Daniel Ploper*

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

Introducción

Las enfermedades que afectan al cultivo de la soja [*Glycine max* (L.) Merr.] son consideradas un factor importante que puede limitar su producción. A partir de la adopción generalizada de sistemas de labranza conservacionista y debido a la baja rotación de cultivos y al uso de genotipos susceptibles, los niveles de las patologías se han incrementado considerablemente afectando negativamente la producción de esta oleaginosa (Ploper, 2011). En la Argentina, el rinde promedio es de 2900 kg/ha y se estima una pérdida anual de 2,6 millones de toneladas de soja debido a las enfermedades, lo que equivale a 660 millones de dólares. (Clarín Rural, 2016). Por lo tanto, es necesario considerar aquellas variables que puedan afectar la productividad, tales como la ocurrencia e intensidad de enfermedades que limitan la producción del cultivo (Hartman *et al.*, 2015).

En nuestro país se identificaron 40 patologías que afectan el cultivo de soja. Las enfermedades de fin de ciclo (EFC), la mancha ojo

de rana (MOR) y las pudriciones de raíz y tallo han sido las más importantes, relacionadas principalmente con este cambio en el sistema de producción. Este escenario productivo generó una situación sanitaria gobernada por las EFC, las cuales son endémicas en todas las zonas productivas argentinas (Carmona *et al.*, 2015).

Las enfermedades de fin de ciclo (EFC) se caracterizan por tener prolongados períodos de latencia e incubación, afectando las partes aéreas de la soja (tallos, hojas, vainas y semillas). Las EFC son de origen fúngico y se manifiestan con mayor intensidad en los estadios reproductivos intermedios a avanzados del cultivo, causando una disminución del área foliar sana, madurez anticipada y reducción de rendimiento (De Lisi *et al.*, 2015).

La mancha anillada en soja, causada por *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curtis) Weir [= *Cercospora melonis* Cooke] es una de las EFC más importante en la región del noroeste argentino (NOA). En 2015/2016, el valor máximo de severidad (30% en estadio fenológico R6) en el NOA se presentó en Tucumán, en la

localidad de San Agustín (De Lisi *et al.*, 2016). Mientras que en la campaña 2016/2017, los valores máximos de severidad fueron de 50% en las localidades de General Ballivián y General Mosconi, provincia de Salta. En ambas campañas (2015/2016 y 2016/2017) se presentó la enfermedad en el 100% de los lotes monitoreados (Reznikov *et al.*, 2017).

El control químico foliar es la herramienta que se utiliza en la actualidad en el NOA para el control de la mancha anillada en soja, lo que conlleva un riesgo de contaminación ambiental y la selección de individuos resistentes del patógeno a los fungicidas más utilizados, si no se aplican buenas prácticas de manejo (Reis *et al.*, 2010). Otra alternativa de manejo es el uso de variedades resistentes a dicha enfermedad. Debido a la falta de información acerca del comportamiento de nuevos cultivares en la región frente a la mancha anillada, se evaluaron estos materiales bajo infección natural, de modo de identificar genotipos que permitan realizar un manejo más sustentable de esta patología en el NOA.

Evaluación de variedades comerciales de soja frente a mancha anillada

Se realizaron evaluaciones en la “Red de Ensayos de Cultivares de Soja en Macroparcelas para el noroeste argentino”, coordinada por el Programa Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Entre las localidades que fueron evaluadas se encuentran El Palomar (departamento Jiménez, provincia de Santiago del Estero), La Cruz y Villa Benjamín Aráoz (departamento Burruyacu, provincia de Tucumán) y por último, pertenecientes a la provincia de Salta, Antillas (departamento Rosario de la Frontera) y General Mosconi (departamento General San Martín).

Las evaluaciones se realizaron registrando los valores de severidad (porcentaje de superficie foliar afectada) de la mancha anillada en estadio fenológico R6 en 31 diferentes variedades comerciales de soja de grupos de madurez (GM) cortos (V y VI) (Tabla 1) y GM largos (VII y VIII) (Tabla 3). Luego, con el programa estadístico Infostat se calcularon para cada localidad los valores de severidad media, mínima y máxima, como así también los valores de los cuartiles 1 y 3 (Q1 y Q3) tanto para los GM cortos como para los largos. El valor de Q1 representa el valor de severidad por debajo del cual se encuentra el 25% de las variedades con mejor comportamiento frente a la mancha anillada. Por otro lado, Q3 representa el valor de

porcentaje de severidad por encima del cual se ubica el 25% de las variedades más afectadas por esta enfermedad. En las Tablas 2 y 4 se presentan los valores de severidad media, mínima y máxima y los de Q1 y Q3 de las variedades de GM corto y largo, respectivamente, en las diferentes localidades evaluadas.

Los menores rangos de severidad de la mancha anillada fueron

registrados en las localidades de El Palomar y Antillas con valores de 1% a 15% y 1% a 10%, respectivamente. Por el contrario, los mayores rangos de severidad se registraron en General Mosconi tanto para las variedades de soja de GM cortos (7% a 45%) como para las de GM largos (5% a 30%) (Tablas 1, 2, 3 y 4).

En la Tabla 1 se observan las respuestas de los genotipos de

Tabla 1. Comportamiento de genotipos de soja de grupo de madurez (GM) cortos frente a mancha anillada, causada por *Corynespora cassiicola*, en condiciones de infección natural. Campaña 2017/2018.

Genotipos	Tecnología	El Palomar	La Cruz	Villa B. Aráoz	Antillas	Gral. Mosconi
RA 5715 IPRO	IPRO	4	30	25	5	10
CZ 5907 IPRO	IPRO	3	20	10	2	15
DM 60i62 IPRO	IPRO	5	20	15	1	15
DM 63i64 IPRO STS	IPRO	7	25	20	10	30
NS 6248 RG	RR1	5	15	10	2	15
RA 652 RR	RR1	3	15	5	3	10
DM 62r63 RR STS	RR1	5	10	15	2	7
CZ 6505 RR	RR1	3	20	15	3	20
RA 6615 IPRO	IPRO	1	25	20	2	15
Syn 1561 IPRO	IPRO	4	25	25	2	10
Ho 6620 IPRO	IPRO	2	20	25	3	15
NS 6859 IPRO	IPRO	1	15	10	2	20
Syn 6x8 IPRO	IPRO	2	25	15	4	45
RA 659 RR	RR1	1	15	15	7	20
DM 6563 IPRO (T)	IPRO	5	20	20	1	25

Tabla 2. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los genotipos de soja de grupo de madurez (GM) cortos frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2017/2018.

Localidad	n	media	mínima	máxima	Q1	Q3
El Palomar	15	3	1	7	2	5
La Cruz	15	20	10	30	15	25
Villa B. Aráoz	15	16	5	25	10	20
Antillas	15	3	1	10	2	4
Gral. Mosconi	15	18	7	45	10	20

n: número de genotipos 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.

GM cortos frente a la mancha anillada. Para la evaluación del comportamiento diferencial de los genotipos solo se consideraron aquellas localidades donde la enfermedad se presentó con los niveles más altos de severidad (La Cruz, Villa Benjamín Aráoz y General Mosconi). El genotipo RA 652 RR presentó valores de severidad iguales o menores al valor de Q1 para estas tres localidades, seguidos por NS 6248 RG, DM 62r63 RR STS y NS 6859 IPRO sólo en dos de las tres localidades consideradas.

Entre las variedades de soja de GM cortos que presentaron buen comportamiento frente a mancha anillada, el 75% contenía la tecnología RR1 (RA 652 RR, NS 6248 RG y DM 62r63 RR STS) y el 25% la tecnología IPRO (NS 6859 IPRO). Esta tendencia de que los genotipos de soja con tecnología RR1 presenten menores valores de severidad que los genotipos de soja con tecnología IPRO se viene observando en campañas previas (datos no mostrados).

En la Tabla 3 se presentan las respuestas de los genotipos de GM largos frente a mancha anillada. Los genotipos con los mejores comportamientos fueron RA 750 RR y Biosoja 8,40 RR en las tres localidades seleccionadas para el análisis. Los genotipos CZ 7.55 RR, NS 7809 RG, DM 7976 IPRO y NS 7709 IPRO presentaron valores de severidad menores o iguales a Q1 en dos de las tres localidades con mayor presión de la enfermedad. El 66,7% de las variedades de soja de GM largos que presentaron buen comportamiento frente

a mancha anillada contenía la tecnología RR1 y el 33,3% restante, la tecnología IPRO.

Consideraciones finales

En la campaña 2017/2018 se observó un comportamiento diferencial de los cultivares de soja a la mancha anillada bajo

condiciones de infección natural. Por otro lado, es necesario realizar inoculaciones con el patógeno bajo condiciones controladas para poder así corroborar la reacción de los diferentes cultivares de soja, y de esta manera aportar una herramienta muy importante al manejo integrado de la mancha anillada de la soja en el NOA.

Tabla 3. Comportamiento de genotipos de soja de grupo de madurez (GM) largos frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de infección natural. Campaña 2017/2018.

Genotipos	Tecnología	El Palomar	La Cruz	Villa B. Aráoz	Antillas	Gral. Mosconi
RA 750 RR	RR1	1	5	10	3	5
CZ 6806 IPRO	IPRO	3	25	20	7	20
DM 67i70 STS	IPRO	10	25	15	3	15
Syn 7x1 IPRO	IPRO	8	15	25	5	20
Tarpusqa RR	RR1	5	10	10	1	*
CZ 7.55 RR	RR1	1	5	5	3	20
HO 7510 IPRO	IPRO	2	5	15	1	30
NS 7809 RG	RR1	5	10	10	1	15
DM 7976 IPRO	IPRO	5	5	15	3	10
Biosoja 8,40 RR	RR1	7	5	3	1	7
ACA 7890 IPRO	IPRO	10	10	20	3	20
CZ 7905 IPRO	IPRO	1	20	20	5	25
NS 8288 RG STS	RR1	10	5	15	*	20
DM 8277 IPRO STS	IPRO	15	5	20	3	25
DM 8473 RR	RR1	2	15	15	*	20
NS 7709 IPRO (T)	IPRO	10	20	10	1	15

*Genotipos de soja ausentes en el ensayo de macroparcels.

Tabla 4. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los genotipos de soja de grupo de madurez (GM) largos frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2017/2018.

Localidad	n	media	mínima	máxima	Q1	Q3
El Palomar	16	6	1	15	2	10
La Cruz	16	12	5	25	5	15
Villa B. Aráoz	16	14	3	25	10	20
Antillas	14	3	1	7	1	3
Gral. Mosconi	15	18	5	30	15	20

n: número de genotipos 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.

▼
Bibliografía citada

Carmona, M. A.; M. E. Gally; P. E. Grijalba; 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.

Clarín rural. 2016. En defensa de los rindes. Soja: la importancia de acorralar a las enfermedades y evitar pérdidas. [En línea]. Disponible en www.clarin.com/rural/soja-importancia-acorralar-enfermedades-perdidas_0_S1kuld9ll.html (consultado Julio 26 2018).

De Lisi, V.; S. Reznikov; M. L. Bernal; V. González, y L. D. Ploper. 2015. Estrategias para el manejo químico de las enfermedades de fin de ciclo y la roya asiática de la soja en Tucumán, Argentina. VII Congreso

Brasileño de Soja y MERCOSOJA 2015. 22 a 25 de junio de 2015, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

De Lisi, V.; S. Reznikov; N. C. Aguaysol; P. Claps; L. Bernal; E. N. Gómez Ponce; C. V. Martínez; M. J. Monteros; P. Villafañe; M. Escobar; V. González y L. D. Ploper. 2016. Enfermedades en el cultivo de la soja y su manejo durante la campaña 2015/2016. Publicación Especial EEAOC N° 51. ISSN: 0328-7300. pp. 116 - 124.

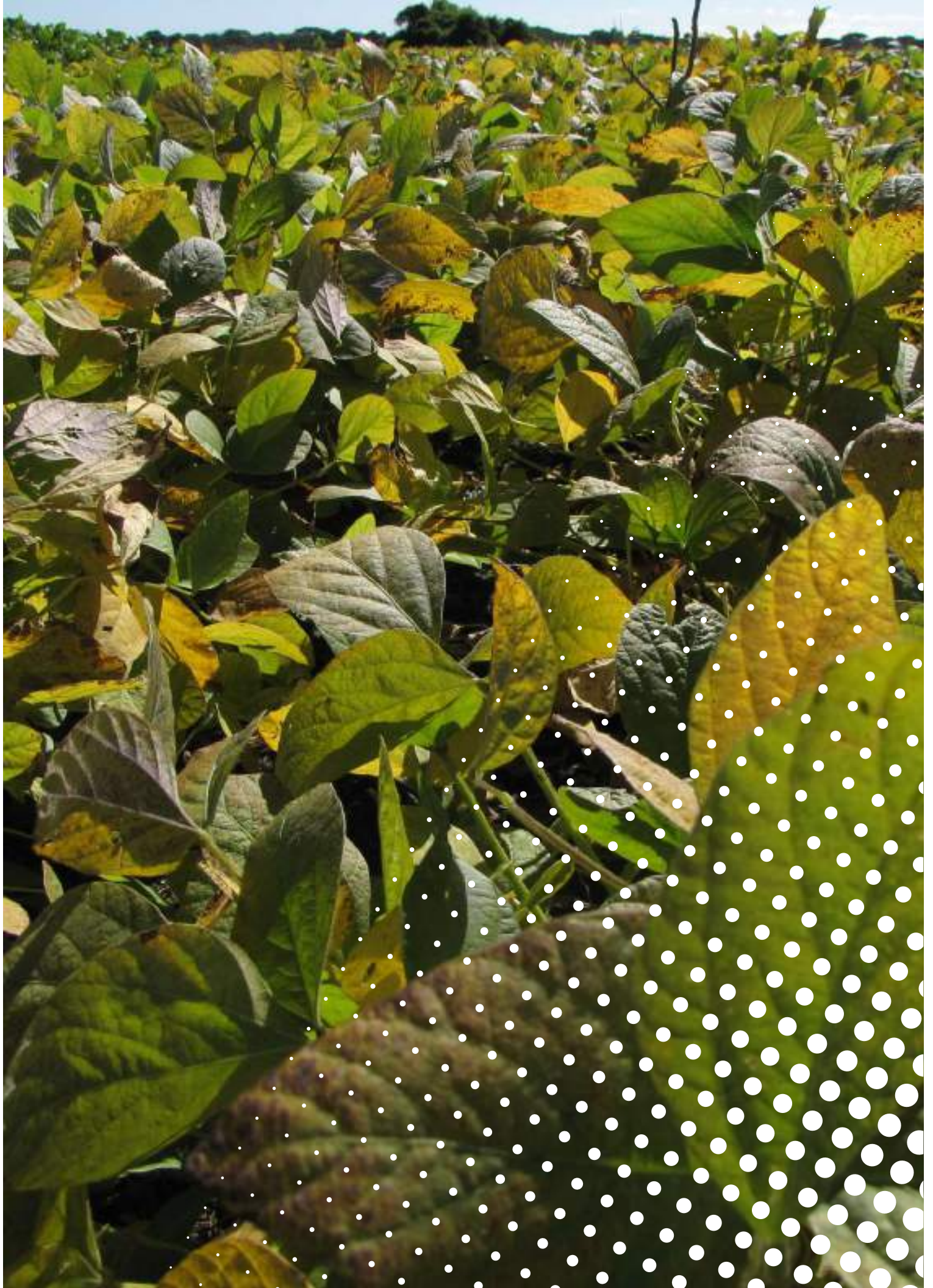
Hartman, G. L.; J. C. Rupe; E. J. Sikora; L. L. Domier; J. A. Davis y K. L. Steffey. 2015. Compendium of Soybean Diseases and Pest. Fifth Edition. APS. Press. Mn. USA. 62-63 pp.

Ploper, L. D. 2011. Las enfermedades de la soja en Argentina. Páginas 251-

272 en: Las Enfermedades de la Soja y su Importancia en los Países del Mercosur. R. Muñoz y M. Sillon (Eds.). Editorial Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, Argentina 333 pp.

Reis, E. M.; A. Reis y M. Carmona. 2010. Manual de fungicidas. Controle químico de doenças de plantas. Passo Fundo, Brasil: Universidade de Passo Fundo (ed). 28-29.

Reznikov, S.; V. De Lisi; M. Escobar, M. P. Claps; E. N. Gómez Ponce; G. Devani; M. Pereyra; 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. Publicación Especial EEAOC N° 53. ISSN: 0328-7300. pp. 109 - 113.



Manejo de insectos plagas en soja *Bt*

Casmuz, Augusto S.*; Martín A. Vera*; Lucas A. Fadda*; Emmanuel Cejas Marchi*; Gonzalo H. Díaz Arrijas*; Daniel A. Villafañe*; María N. Eraso Di Giuseppe*; Carlos F. Valdez Quiroga*; Lucía M. Durán*; Jorge D. Rojas*; Alejandra M. Moreno* y Gerardo A. Gastaminza*

*Sección Zoología Agrícola, EEAOC; E-mail: zoologia@eeaoc.org.ar

■ Introducción

Entre las plagas insectiles de la soja, el complejo de chinches fitófagas y el picudo negro de la vaina *Rhysomatus subtilis* revisten gran importancia para el cultivo en el NOA. Estos insectos se alimentan de las vainas y los granos de soja, causando un daño directo e irreversible y facilitando, además, el ingreso de patógenos que afectan la calidad e integridad de la semilla (Gamundi y Sosa, 2008a; Escobar *et al.*, 2009; Socías *et al.*, 2009). *R. subtilis*, asimismo, deja su descendencia para la campaña siguiente en las fases correspondientes al llenado de granos (Socías *et al.*, 2009; Cazado *et al.*, 2013).

Dentro del complejo de chinches, las especies más frecuentes en la soja son *Nezara viridula* y *Piezodorus guildinii*, observándose en las últimas campañas un aumento de las poblaciones de *Edessa mediatubunda* y *Dichelops furcatus*, especies cuya capacidad de daño es menor en comparación a las mencionadas al

principio (Flores *et al.*, 2016):

Un factor que puede contribuir al aumento de estas plagas es el incremento en la adopción de la soja *Bt*. Esta tecnología ofrece una protección contra los principales lepidópteros plagas del cultivo, no así sobre picudos y las chinches fitófagas, siendo plagas consideradas como no blanco de la tecnología *Bt* (Monsanto, 2018).

Para el manejo de estas problemáticas se dispone de un espectro muy estrecho de insecticidas, entre los cuales se mencionan los piretroides y las mezclas de estos con neonicotinoides como los más frecuentemente utilizados (Gamundi y Sosa, 2008b; Cazado *et al.*, 2014).

De los puntos mencionados anteriormente se desprende la importancia de desarrollar estrategias que permitan un manejo racional del complejo de chinches y de *R. subtilis* en el cultivo de soja *Bt*, siendo el objetivo perseguido en el presente trabajo.

■ Metodología

El ensayo se realizó en la localidad de Villa Benjamín Aráoz, departamento Burruyacu, provincia de Tucumán. La variedad de soja *Bt* (soja Intacta) utilizada fue CZ 5905 STS IPRO, sembrada el 8 de diciembre de 2017 sobre un lote que tuvo como cultivo antecesor al maíz. El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento y un tamaño de parcela de 12 líneas de cultivo (0,52 m entre líneas) por 10 metros de largo, dejándose un metro de separación entre los bloques y las parcelas.

Los tratamientos considerados en fueron los siguientes:

1. Testigo
2. Manejo por umbral de acción (Manejo UA)
3. Aplicación de piretroide en R3 + neonicotinoide en R5 (Piretroide R3 + Neonicotinoide R5)
4. Aplicación de neonicotinoide

en R3 + piretroide en R5
(Neonicotinoide en R3 + Piretroide
en R5)

En la Tabla 1 se encuentran
los umbrales de acción para *R.*
subtilis y el complejo de chinches.

El piretroide empleado fue
bifentrin 10% EC 180 cm³ p.c./
ha y el neonicotinoide fue la
mezcla comercial de tiametoxan
14,1% + lambdacialotrina 10,6%
SC 200 cm³p.c./ha. Este último
insecticida también fue empleado
en el tratamiento manejo UA. En
la Tabla 2 se detalla la aplicación
de los diferentes tratamientos del
ensayo.

Los parámetros evaluados en
cada tratamiento fueron:

a. Número de insectos plaga
por metro lineal de cultivo,
considerándose el complejo
de chinches y los adultos de
R. subtilis. En el complejo de
chinches se registraron las ninfas
chicas (< a 0,5 cm) sin diferenciar
especie, ninfas grandes (> a 0,5
cm) y adultos diferenciando entre
Dichelops furcatus, *Nezaraviridula*,
Piezodorus guildinii y *Edessa*
meditabunda. Estas evaluaciones
se realizaron con paño vertical,
con una frecuencia semanal
desde el estado fenológico V1
hasta R7 (Fehr and Caviness,
1977).

b. Daños causados por *R.*
subtilis, determinándose los
porcentajes de vainas dañadas
(%VD) y de vainas con presencia

de huevos y/o larvas de la plaga
(%VEI). Al final se evaluó el
porcentaje de granos dañados
por esta plaga.

c. Daños causados por el
complejo de chinches sobre las
semillas viables de soja a partir del
test de tetrazolio.

d. Rendimiento a partir de la
cosecha en cada parcela de las
dos filas centrales por seis metros
lineales centrales de cada fila,
expresándose este parámetro en
kg/ha.

Para el análisis de los datos
se empleó un ANOVA,
comparándose las medias con el
método LSD ($p < 0,05$).

Resultados

Tabla 1. Umbrales de acción (UA) según etapa del cultivo expresados como número de insectos por metro lineal de cultivo para *Rhyssomatus subtilis* y el complejo de chinches. Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Plaga	Etapa del cultivo	UA
<i>Rhyssomatus subtilis</i>	V3 a V7	4 adultos/m
	V8 a R4	8 adultos/m
	R5 a R6	2 adultos/m
	R7 a R8	4 adultos/m
Complejo de chinches	R3 a R4	0,4 a 0,7 chinches*/m
	R5	1 a 1,5 chinches*/m
	R6 a R7	3 a 4 chinches*/m

Tabla 2. Fechas de aplicación, productos y dosis empleadas según tratamiento. Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Tratamientos	30 de enero (R3)	8 marzo (R5)
Testigo		tiametoxan 14,1% + lambdacialotrina 10,6% SC 200 cm ³ p.c./ha
Manejo UA		tiametoxan 14,1% + lambdacialotrina 10,6% SC 200 cm ³ p.c./ha
Piretroide (R3) + Neonicotinoide (R5)	bifentrin 10% EC 180 cm ³ p.c./ha	tiametoxan 14,1% + lambdacialotrina 10,6% SC 200 cm ³ p.c./ha
Neonicotinoide (R3) + Piretroide (R5)	tiametoxan 14,1% + lambdacialotrina 10,6% SC 200 cm ³ p.c./ha	bifentrin 10% EC 180 cm ³ p.c./ha

Durante las etapas
vegetativas y reproductivas
iniciales (R4), los valores
del complejo de chinches
fueron bajos, observándose
incrementos de esta plaga desde
los muestreos correspondientes a
las fases de llenado de los granos
(R5 y R6), como se detalla en la
Figura 1.

Las especies del complejo de
chinches que predominaron en
el ensayo fueron *E. meditabunda*
(40,7%) y *D. furcatus* (31,4%),
observándose menores
proporciones de *N. viridula* y *P.*
guildinii (Figura 2).

Las aplicaciones de los diferentes
tratamientos redujeron la cantidad
de chinches en comparación al
testigo (Figura 1). Debido a ello,
todas las alternativas químicas
tuvieron un valor acumulado
de chinches significativamente
menor al testigo, destacándose la
combinación de Neonicotinoide
R3 + Piretroide R5 (Figura 4).

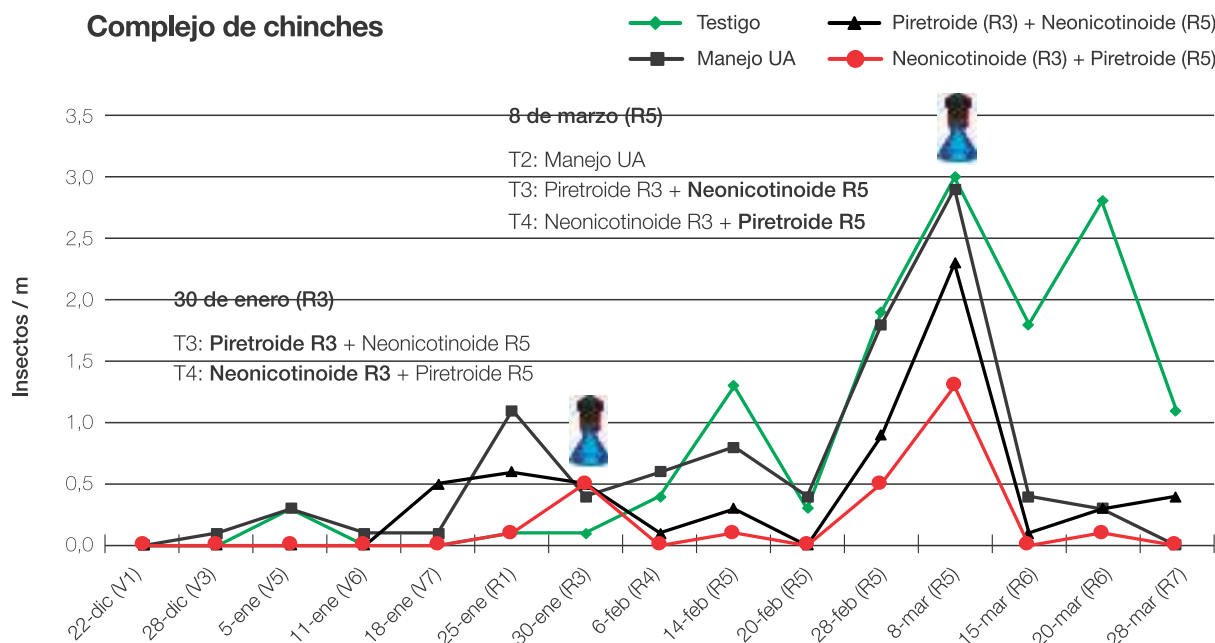


Figura 1. Número de chinches por metro lineal del cultivo según tratamiento y fecha de muestreo. Se indican las fechas de las aplicaciones de los distintos tratamientos. Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAOC.

Proporción de especies del complejo de chinches

- *Dichelops furcatus*
- *Nezara viridula*
- *Edessa mediatibunda*
- *Piezodorus guildinii*

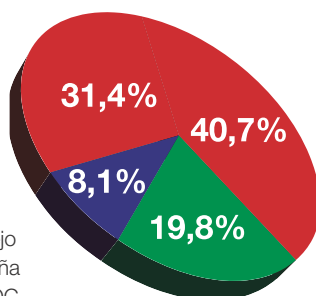


Figura 2. Proporción de especies del complejo de chinches observada en el Testigo. Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAOC.

La ocurrencia de *R. subtilis* fue muy baja durante las fases vegetativas y las reproductivas iniciales del cultivo, observándose aumentos de los valores de este picudo desde las etapas de llenado de granos (Figura 3).

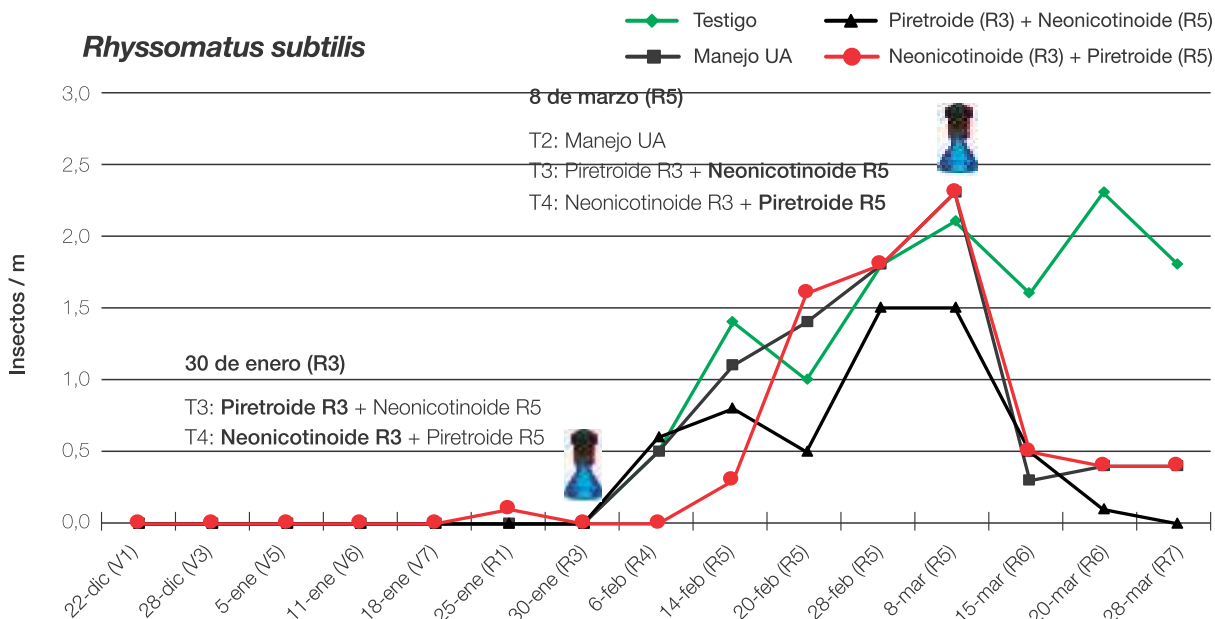


Figura 3. Número de adultos de *Rhysomatus subtilis* por metro lineal del cultivo según tratamiento y fecha de muestreo. Se indican las fechas de las aplicaciones de los distintos tratamientos. Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAOC.

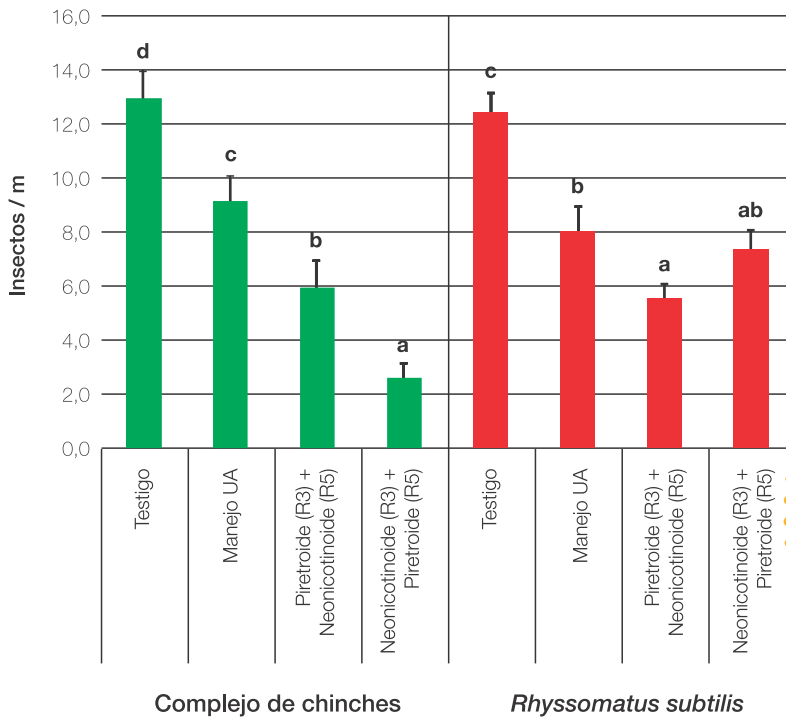


Figura 4. Número de adultos de *Rhyssomatus subtilis* y chinches acumulados por metro lineal del cultivo según tratamiento. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Las aplicaciones de las diferentes alternativas redujeron la cantidad de adultos de *R. subtilis* en comparación al testigo, efecto más notorio en la aplicación realizada el 8 de marzo (Figura 3). Dicha situación determinó que las alternativas químicas se diferenciaron del testigo en el valor acumulado de *R. subtilis* (Figura 4). Entre los tratamientos con insecticidas, la combinación de Piretroide R3 + Neonicotinoide R5 tuvo una menor cantidad de picudos acumulados, diferenciándose de Manejo UA (Figura 4).

Las estrategias químicas permitieron reducir significativamente los daños causados por *R. subtilis* sobre las vainas (%VD y %VEI) y los granos de soja (%GD), en comparación a los niveles registrados en el testigo (Tabla 3).

Esta situación también se observó en la evaluación de los daños ocasionados por el complejo de chinches sobre las semillas viables (%SVD), destacándose entre las alternativas químicas la combinación de Neonicotinoide R3 + Piretroide R5 (Tabla 3).

Tabla 3. Daños causados por *Rhyssomatus subtilis*: porcentajes de vainas dañadas (%VD), de vainas con larvas y/o huevos (%VEI) y granos dañados (%GD). Daños causados por el complejo de chinches: porcentaje de semillas viables dañadas (%SVD). Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Tratamientos	Daños <i>Rhyssomatus subtilis</i>			Daños del complejo de chinches
	%VD	%VEI	%GD	%SVD
Testigo	34,8 c	19,3 b	18,2 b	1,5 c
Manejo UA	9,8 ab	5,5 a	5,5 a	0,8 b
Piretroide (R3) + Neonicotinoide (R5)	6,9 a	4,7 a	5,3 a	0,8 b
Neonicotinoide (R3) + Piretroide (R5)	14,7 b	10,2 a	6,9 a	0,0 a
p-valor	<0,0001	0,0013	0,0001	0,0051
DMS	7,6	6,5	4,4	0,7

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Todas las estrategias químicas tuvieron rendimientos significativamente mayores al obtenido en el testigo (Figura 5). Los incrementos del rinde en los tratamientos químicos fueron del 13%, 14,1% y 12,1% para Manejo UA, Piretroide R3 + Neonicotinoide R5 y Neonicotinoide R3 + Piretroide R5 respectivamente.

Consideraciones finales

Hasta las fases reproductivas iniciales, la ocurrencia de *R. subtilis* y del complejo de chinches fue baja. Ambas plagas alcanzaron los mayores valores en las etapas correspondiente al llenado de granos, siendo estas fases las más crítica a los daños causados por *R. subtilis* y el complejo de chinches.

Dentro del complejo de chinches, predominaron *E. mediatubunda* y *D. furcatus*. Estas especies tienen una capacidad de daño menor en comparación a *N. viridula* y *P. guildinii*, aunque su control resulta más dificultoso por la ubicación en el cultivo.

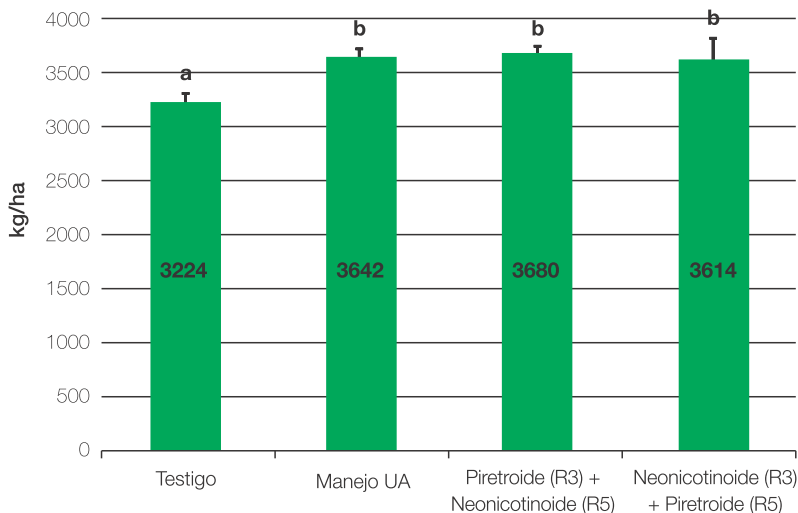


Figura 5. Rendimiento (kg/ha) según tratamiento. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Campaña 2017/2018. Sección Zoología Agrícola. EEAOC.

Todas las estrategias químicas tuvieron control sobre *R. subtilis* y el complejo de chinches permitiendo, a partir de su empleo, reducir la incidencia de estas plagas sobre el cultivo de soja. En *R. subtilis* no se observaron diferencias entre las

estrategias de manejo evaluadas, mientras que en el complejo de chinches se destacó la combinación de Neonicotinoide R3 + Piretroide R5.

El complejo de chinches y *R. subtilis* son problemáticas de

importancia en la soja, lográndose incrementos de los rindes y la calidad de este cultivo a partir de su manejo.

La adopción de soja *Bt* en el NOA fue incrementándose a través de las diferentes campañas. Esta situación implica el desarrollo de alternativas que permitan un manejo efectivo de aquellas plagas que no son objeto de esta tecnología, mencionándose entre ellas el complejo de chinches y el picudo negro de la vaina, *R. subtilis*, como las más importantes.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Agr. Alejandro Koralsky y al Dr. Lucas Cazado por su invaluable colaboración para la realización del ensayo que fue desarrollado en el presente trabajo.

Bibliografía citada

Cazado, L.; A. Casmuz; F. Scalora; M. Aralde; M. Aybar Guchea; A. Colledani; M. Gómez; L. Fadda; J. L. Fernández; H. Gómez; G. Gastaminza y E. Willink. 2013. Impacto del daño ocasionado por el picudo negro de la vaina, *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae) en diferentes etapas fenológicas del cultivo de soja. Publicación Especial EEAOC N° 47, pp 141-147. ISSN: 0328-7300.

Cazado, L. E.; A. S. Casmuz; F. Scalora; M. G. Murúa; M. G. Socías; G. A. Gastaminza y E. Willink. 2014. El picudo negro de la soja, *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae). Avance Agroindustrial 35 (4), Dossier. ISSN 0326-1131.

Escobar, E.; A. Rovati y C. Prado. 2009. Identificación, caracterización y cuantificación del daño causado por el

picudo negro de la vaina en la semilla de soja producida en el noroeste argentino. Campaña 2008/2009. Avance Agroindustrial 30 (4): 30-33.

Fehr, W. R. and C. E. Caviness. 1977. Stages of soybean development. Coop. Ext. Ser., Iowa Agric. and Home Econ. Spec. Rep. (80). Exp. Stn., Iowa State Univ., Ames, USA.

Flores, F.; E. Balbi; S. Distéfano y L. Lenzi. 2016. Cuantificación del daño de chinches en soja bajo distintas estrategias de manejo. Lisandro. INTA. Centro Regional Córdoba EEA Marcos Juárez. [En línea] Disponible en <https://inta.gob.ar/documentos> (consultado: 20-VII- 2018).

Gamundi, J. C. y M. A. Sosa. 2008a. Caracterización del daño de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. El complejo de chinches Fitófagas en soja: revisión y

avances en el estudio de su ecología y manejo, ed. Eduardo Trumper y Julio Edelstein. EEA INTA Manfredi.

Gamundi, J. C. y M. A. Sosa. 2008b. Control de hemípteros fitófagos en el cultivo de soja. El complejo de chinches Fitófagas en soja: revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. Eduardo Trumper y Julio Edelstein (Eds). EEA INTA Manfredi.

Monsanto. 2018. Intacta RR2 Pro. [En línea]. Disponible en <http://www.intactarr2pro.com.ar/control-plagas> (consultado: 20-VII- 2018).

Socías, M. G.; G. H. Rosado-Neto; A. S. Casmuz; D. G. Zaia and E. Willink. 2009. *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae), primer registro para la Argentina y primera cita de planta hospedera, *Glycine max* (L) Merr. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán 86 (1): 43-46.



Manejo de plagas en el refugio de la soja *Bt*

Casmuz, Augusto S.*; Martín A. Vera*; Lucas A. Fadda*; Carlos F. Valdez Quiroga*; Gonzalo H. Díaz Amijas*; Daniel A. Villafañe*; María N. Eraso Di Giuseppe*; Emmanuel Cejas Marchi*; Lara M. Ramos*; Jorge D. Rojas*; María G. Murúa*; Luciana C. Dami*; María I. Herrero*; Facundo Daniel** y Gerardo A. Gastaminza*

*Sección Zoología Agrícola, **Sección Granos; EEAOC; E-mail: zoologia@eeaoc.org.ar

Introducción

El orden Lepidoptera agrupa la mayor cantidad de especies cuyas larvas causan daños de importancia al cultivo de soja. Entre ellas, la oruga bolillera, *Helicoverpa* spp, y las defoliadoras *Anticarsia gemmatalis* Hübner, *Rachiplusia nu* Gueneé y *Chrysodeixis includens* Walker son las que ocurren con mayor frecuencia en este cultivo (Salas y Ávila, 2006; Aragon *et al.*, 1997; Casmuz *et al.*, 2013). Cabe destacar que sus daños pueden llegar a ocasionar pérdidas del rendimiento cercanas al 60% en caso de no ser controladas (Casmuz *et al.*, 2016).

Para el manejo de esta problemática, desde el año 2012 se dispone de la soja *Bt*, representada por variedades que expresan la proteína Cry1Ac, que ofrece una protección contra las principales especies de lepidópteros plagas del cultivo (ArgenBio, 2018). Entre los elementos que hacen al buen manejo de esta tecnología se resalta la implementación del refugio, entendiéndose como

tal un área sembrada con soja no *Bt*. El refugio tiene como objetivo retrasar el aumento de la frecuencia de individuos resistentes. Esto se logra mediante el cruzamiento de los insectos resistentes que puedan surgir de la soja *Bt* y los insectos susceptibles que surjan del refugio.

La preservación del refugio ante los daños de orugas de lepidópteros puede realizarse a través de aplicaciones de insecticidas bajo el esquema de manejo integrado de plagas, respetando los niveles de daño económico recomendados para cada caso (Monsanto, 2018). Si bien son numerosas las alternativas disponibles para el manejo de orugas en soja, surge la necesidad de evaluar cuáles serían las más convenientes para su empleo en el área refugio de la soja *Bt*.

Metodología

El ensayo se realizó en la localidad de Overo Pozo, departamento Cruz Alta, provincia de Tucumán. Se empleó una variedad de soja Intacta

y otra RR1 (refugio), de igual grupo de madurez y hábito de crecimiento. La variedad de soja Intacta fue AW 6211 IPRO y en el refugio DM 6.2i RR. La siembra se realizó el 26 de diciembre de 2017, sobre un lote que tuvo como cultivo antecesor el maíz. El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento y un tamaño de parcela de 12 líneas de cultivo (0,52 m entre líneas) por 10 metros de largo, dejándose un metro de separación entre los bloques y las parcelas.

Los tratamientos considerados en el refugio fueron los siguientes:

1. Testigo.
2. Clorpirifos 48% EC 800 cm³ p.c./ha.
3. Teflubenzuron 15% SC 150 cm³ p.c./ha.
4. Metoxifenocida 28,6% + spinetoram 5,3% SC 100 cm³ p.c./ha.
5. Clorantraniliprole 20% SC 50 cm³ p.c./ha.

6. Clorfenapir 24% SC 800 cm³ p.c./ha.

En la elección de los insecticidas se consideraron alternativas con diferentes modos de acción. La aplicación de estos fue realizada cuando se alcanzó el umbral de acción (UA) para el control del complejo de orugas defoliadoras, establecido por un 10% de daño foliar y más de 20 orugas por metro lineal de cultivo (Perotti y Gamundi, 2007).

Los parámetros evaluados en cada tratamiento fueron:

a. Número de insectos plagas por metro lineal de cultivo: adultos de *Rhyssomatus subtilis*, orugas de bolilleras (*Helicoverpa* spp.) y complejo de orugas defoliadoras (orugas chicas, *Anticarsia gemmatalis* y orugas medidoras). Para la diferenciación de las especies de medidoras (*Rachiplusia nu* o *Chrysodeixis includens*) se procedió a la extracción larvas grandes que fueron llevadas al laboratorio para su correspondiente identificación, expresándose en forma porcentual los valores de *C. includens*. Los insectos plagas se evaluaron con paño vertical, con una frecuencia semanal desde el estado fenológico V1 hasta R7 (Fehr *et al.*, 1971).

b. Porcentaje de daño foliar, estimándose visualmente en cada fecha de monitoreo, mediante la comparación con una escala de defoliación patrón (Kogan and Turnipseed, 1980).

c. Porcentaje de eficacia de control sobre *A. gemmatalis* y sobre las medidoras. Esta determinación se realizó a los 3 y 7 días después de la aplicación (DDA) en las diferentes alternativas

químicas empleadas en el refugio.

d. Número de orugas y adultos de *A. gemmatalis* y de *C. includens*. El número de orugas se determinó a los 7 DDA, a partir del monitoreo de 4 metros lineales de cultivo por parcela. Estas fueron colectadas y llevadas al laboratorio, donde se alimentaron con el material vegetal del tratamiento de donde fueron sacadas hasta llegar al estado de pupa. Las pupas fueron acondicionadas hasta la obtención de los adultos. El número de orugas y adultos se expresó por unidad de superficie (ha), considerándose la recomendación de un 20% de soja RR1 como refugio y un 80% de soja Intacta (Programa MRI, 2018).

e. Rendimiento (kg/ha), a partir de la cosecha en cada parcela, de las dos filas centrales por 6 metros lineales centrales de cada fila. Este parámetro se determinó para cada tratamiento del refugio y en la soja Intacta, considerándose para el cálculo la recomendación de 20% de soja RR1 como refugio y 80% de soja Intacta.

Para el análisis de los datos se empleó un ANOVA, comparándose las medias con el método LSD ($p < 0,05$).

Resultados

La soja refugio (RR1) tuvo cantidades promedio de oruga bolillera (*Helicoverpa* spp) y defoliadoras significativamente mayores a la soja Intacta, observándose en esta tecnología la ocurrencia de orugas chicas solamente (Tabla 1). Con respecto al resto de insectos plagas (*Spodoptera* spp, *R. subtilis* y el complejo de chinches), no se registraron diferencias de significancia entre la soja refugio y la soja Intacta (Tabla 1).

A partir de marzo se observó un incremento de los valores de las orugas defoliadoras en la soja refugio, alcanzando el umbral de acción el 8 de marzo (Figura 1). En este muestreo, las orugas estuvieron representadas por defoliadoras chicas, *A. gemmatalis* y medidoras, con un 88% de *C. includens*, sin observarse diferencias significativas entre tratamientos (Figura 1 y Tabla 2). Los niveles de daño foliar fueron entre 9,4% y 13,1%, sin diferencias de significancia entre los tratamientos del refugio (Tabla 2). El 9 de marzo se realizó la aplicación de los diferentes insecticidas en el refugio, como se detalla en la Figura 1.

Tabla 1. Número de insectos plagas acumulados por metro lineal del cultivo. Testigos de la soja refugio y de la soja Intacta. Campaña 2017/2018. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Sección Zoología Agrícola. EEAOC.

Tecnología	<i>Helicoverpa</i> spp	Orugas defoliadoras*	<i>Spodoptera</i> spp	<i>R. subtilis</i>	Complejo chinches**
Soja refugio	7,3 b	86,0 b	2,0 a	11,6 a	2,0 a
Soja Intacta	0,9 a	5,6 a	2,6 a	10,9 a	2,3 a
p-valor	<0,0001	<0,0001	0,5552	0,4969	0,5536
DMS	2,03	6,5	2,2	2,3	0,9

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

*Orugas defoliadoras: *Anticarsia gemmatalis* y medidoras (*Rachiplusia nu* y *Chrysodeixis includens*).

**Complejo de chinches: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Edessa mediatubunda* y *Dichelops furcatus*.

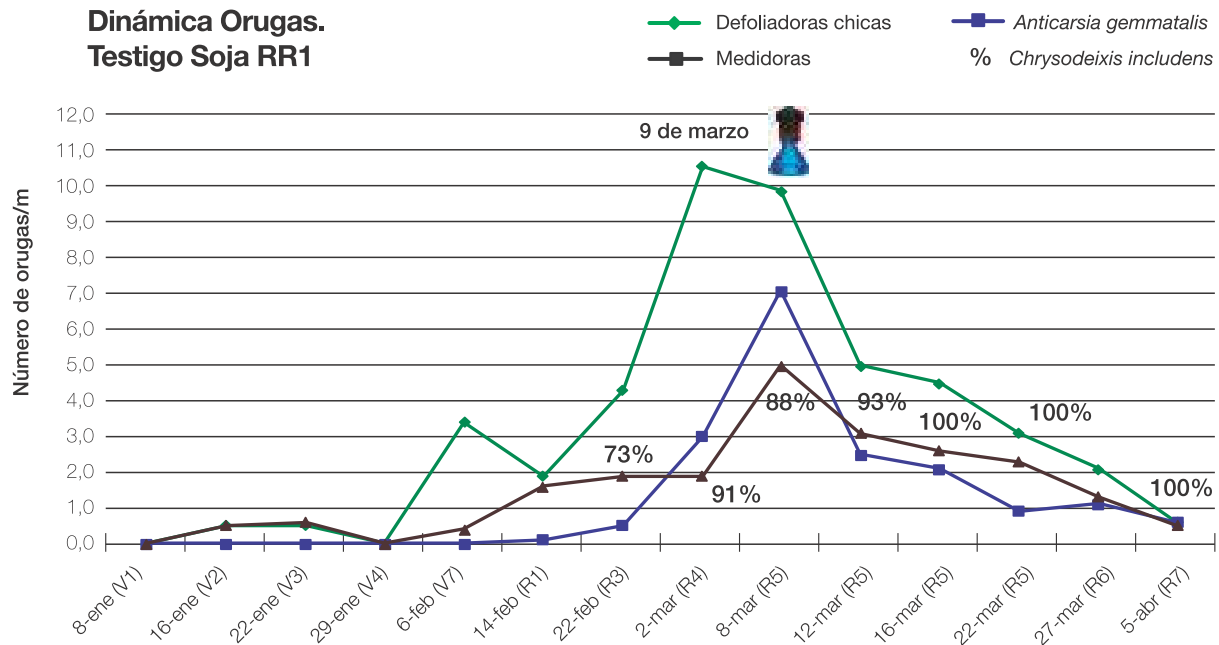


Figura 1. Número de orugas defoliadoras por metro lineal del cultivo en el Testigo de la soja refugio. Los valores porcentuales corresponden a la especie *Chrysodeixis includens* dentro de las orugas medidoras. Campaña 2017/2018. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Sobre *A. gemmatalis*, teflubenzuron tuvo un nivel de control de 43,3% a los 3 DDA, diferenciándose del resto de los insecticidas evaluados en el refugio (Tabla 3). A los 7 DDA, no se observaron diferencias en el control ejercido por las diferentes alternativas químicas, observándose en la mayoría de ellas controles del 100% sobre

las orugas de *A. gemmatalis* (Tabla 3). Esta situación determinó que el testigo se diferenciara de los insecticidas en la cantidad de orugas grandes de *A. gemmatalis*, siendo el único tratamiento del refugio donde hubo generación de adultos de esta especie (Figura 2).

A los 3 y 7 DDA, la mezcla de

metoxifenocida + spinetoram y clorfenapir fueron las alternativas químicas con mayores niveles de control sobre las medidoras, diferenciándose estadísticamente del resto de los insecticidas evaluados en el refugio (Tabla 3). Desde el muestreo de los 7 DDA (16 de marzo), las orugas medidoras estuvieron representadas en su totalidad por la falsa medidora, *C. includens* (Figura 1). El menor número de orugas grandes de esta especie fue observado en clorfenapir, que se diferenció de clorpirifos, teflubenzuron, clorantraniliprole y del testigo (Figura 2). En clorfenapir y en la mezcla de metoxifenocida + spinetoram la generación de adultos de *C. includens* fue muy baja, diferenciándose de clorpirifos, teflubenzuron y del testigo en este parámetro (Figura 2).

Tabla 2. Número de orugas por metro lineal de cultivo y porcentaje de daño foliar (%DF) según tratamiento en el refugio antes de la aplicación. En las orugas se diferenciaron las defoliadoras chicas, *Anticarsia gemmatalis* y las medidoras. Campaña 2017/2018. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Tratamientos	Defoliadoras chicas	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Medidoras	%DF
Testigo	9,9 a	7,1 a	5,0 a	12,5 a
Clorpirifos	7,8 a	9,0 a	6,4 ab	11,3 a
Teflubenzuron	10,0 a	8,9 a	7,3 b	13,1 a
Metoxifenocida + spinetoram	8,1 a	9,8 a	5,9 ab	11,3 a
Clorantraniliprole	8,9 a	9,6 a	6,5 b	11,3 a
Clorfenapir	8,6 a	9,8 a	6,0 a	9,4 a
p-valor	0,5282	0,3242	0,0629	0,6738
DMS	2,8	3,5	1,4	4,6

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Al considerar el rendimiento ponderado (20% de soja RR1 como refugio y 80% de soja

Tabla 3. Porcentaje de eficacia de control sobre orugas de *Anticarsia gemmatalis* y medidoras a los 3 y 7 DDA según insecticida empleado en el refugio. Campaña 2017/2018. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

Tratamientos	<i>Anticarsia gemmatalis</i>		Medidoras	
	3 DDA	7 DDA	3 DDA	7 DDA
Clorpirifos	100 b	100 a	19,8 a	21,6 a
Teflubenzuron	43,3 a	97,1 a	25,6 a	31,6 a
Metoxifenocide + spinetoram	100 b	100 a	75,8 b	74,9 b
Clorantranilprole	100 b	100 a	27,3 a	42,8 a
Clorfenapir	100 b	100 a	97,3 b	95,8 b
p-valor	<0,0001	0,4207	<0,0001	<0,0001
DMS	17,8	3,7	26,4	28,5

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Intacta), el testigo, que representa un refugio sin aplicar, tuvo un rinde significativamente menor en comparación al resto de las estrategias adoptadas como refugio (Figura 3). En ellas no se observaron diferencias de significancia en el rendimiento ponderado, con valores que oscilaron entre 3351 kg/ha y 3401 kg/ha (Figura 3).

Consideraciones finales

La soja Intacta tuvo un control eficaz sobre la oruga bolillera (*Helicoverpa* spp) y las defoliadoras representadas *Anticarsia gemmatalis* y las medidoras, sin observarse desarrollo de dichas especies en esta tecnología. En plagas tales como *Rhyssomatus subtilis*, las

orugas de *Spodoptera* spp y el complejo de chinches no se observaron diferencias entre la soja Intacta y la soja RR1.

Todas las alternativas químicas empleadas en el refugio tuvieron controles contundentes sobre *Anticarsia gemmatalis*. Dicha situación produjo que se generaran adultos de este lepidóptero en aquellas situaciones donde se adoptó una medida para el control de defoliadoras en el refugio. Este efecto es poco favorable, si consideramos que la función básica del área refugio de la soja Intacta es generar individuos susceptibles.

En la falsa medidora, *Chrysodeixis includens*, se observaron diferencias entre los insecticidas empleados en el refugio. El empleo de algunos de ellos permitió que se generaran mayores cantidades de adultos de *Chrysodeixis includens* en comparación a otros.

Entre las alternativas planteadas, el refugio sin aplicar (testigo) obtuvo el menor rendimiento. Por ello se considera importante desarrollar información para lograr un equilibrio entre el manejo de plagas y la productividad del área refugio de la soja Intacta.

Desde la campaña 2013/2014, la superficie con soja Intacta en el NOA fue en incremento, convirtiéndose en la actualidad en una valiosa herramienta para el manejo de las principales especies de lepidópteros plaga en este cultivo. Preservar en el tiempo esta tecnología implica como pilar fundamental la incorporación de las áreas refugio, como también de la adopción de alternativas que permitan un manejo racional de las plagas que ocurran en dichas áreas.

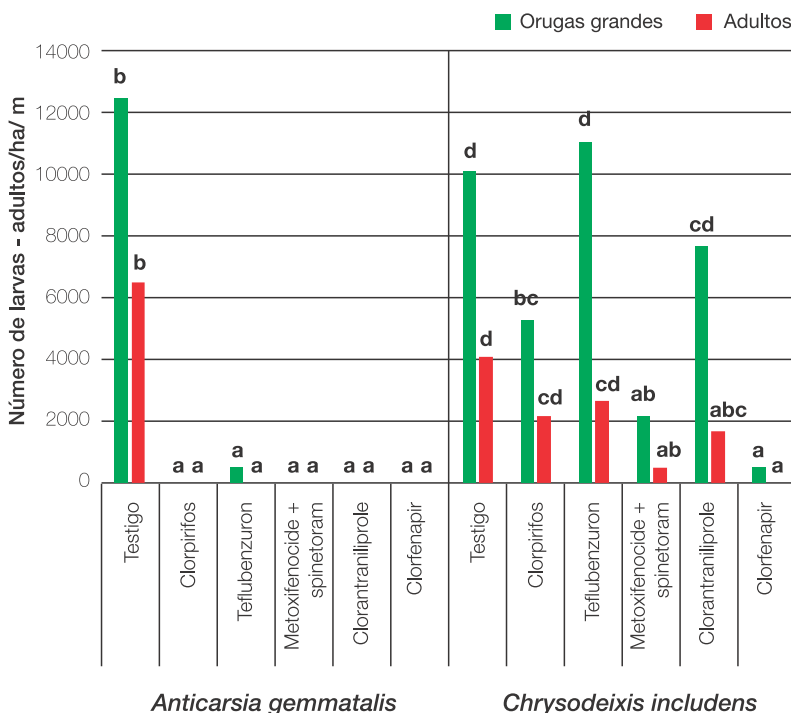


Figura 2. Número de orugas grandes y de adultos de *Anticarsia gemmatalis* y *Chrysodeixis includens* por hectárea en los diferentes tratamientos del refugio. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Campaña 2017/2018. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Sección Zoología Agrícola. EEAO.

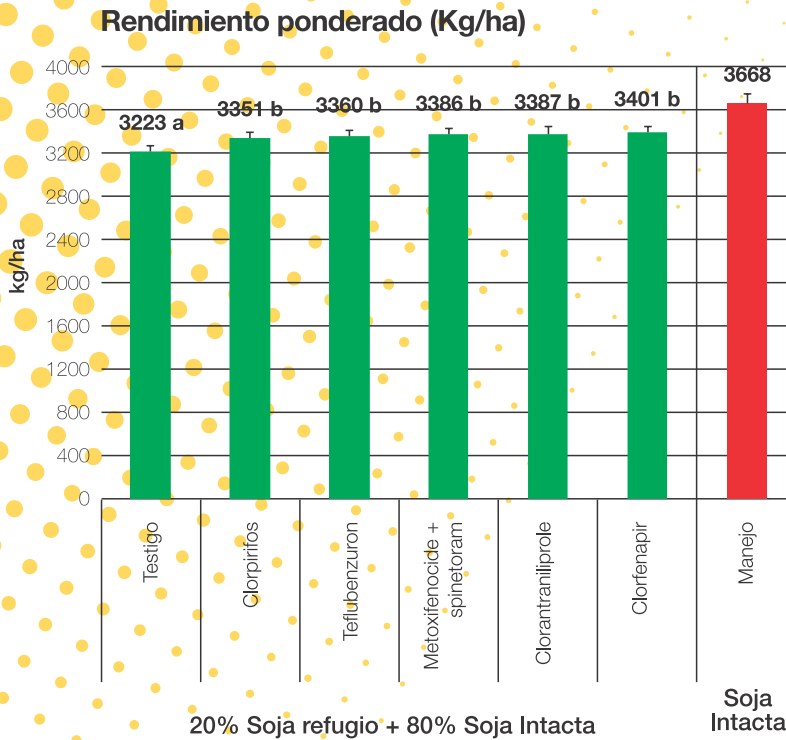


Figura 3. Rendimiento ponderado para cada tratamiento considerado en el refugio. Rendimiento ponderado: 20% de soja RR1 como refugio y un 80% de soja Intacta. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Campaña 2017/2018. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán. Sección Zoología Agrícola. EEAOC.

Bibliografía citada

Aragón, J. R.; A. Molinario y S. Lorenzatti. 1997. Manejo integrado de plagas. En: El cultivo de la soja en Argentina. Ed. L. M. Giorda y H. E. Baigorri. INTA. Centro Regional Córdoba EEA Marcos Juárez - EEA Manfredi. Capítulo 12, pp 248 a 288.

ArgenBio. 2018. Los cultivos transgénicos en Argentina. [En línea]. Disponible en <http://www.agenbio.org> (Revisado el 20-VII-2018).

Casmuz, A.; F. Scalora, L. Cazado, M. Aralde, M. Aybar Guchea, M. Gómez, L. Fadda, A. Colledani, J. Fernández, A. Vera, H. Gómez, G. Gastaminza y D. Moa. 2013. Evaluación de diferentes alternativas para el control del complejo de orugas defoliadoras y el impacto de estas sobre el rendimiento del cultivo de soja. En: El cultivo de la soja en el noroeste argentino. Publicación Especial EEAOC 47, pp 151 a 157.

Casmuz, A. S.; Fadda, L. A.; Tuzza, M. F.; Jadur A.; Fernández, C.; Díaz Arnijas, G.; Vera, M. A.; Cazado, L. E.; Orce, J. D.; Murúa, M. G.; Herrero, M. I.; Dami, L. C.; Daniel, F. y Gastaminza, G. A. 2016. Manejo de plagas en soja Intacta y RR1. En: El cultivo de la soja en el noroeste argentino. Publicación Especial EEAOC 52, pp 134 a 142.

Fehr, W. R.; C. E. Caviness; D. T. Burmood and J. S. Pennington. 1971. Stage of Development Descriptions for Soybeans Glycine max (L.) Merrill. Crop Science 11:929-931.

Kogan, M. and S. G. Turnipseed. 1980. Soybean growth and assessment of damage by arthropods. Capítulo 1, p. 17. En: M. Kogan & D.C. Herzog (Eds.). Sampling methods in soybean entomology. New York, Springer-Verlag, 587 p.

Monsanto. 2018. Intacta RR2 Pro.

[En línea]. Disponible en <http://www.intactarr2pro.com.ar/refugio> (consultado 20-07-2018).

Perotti, E.; J. C. Gamundi. 2007. Evaluación del daño provocado por lepidópteros defoliadores en cultivares de soja determinados e indeterminados (GM III, IV, V) con diferentes espaciamientos entre líneas de siembra. INTA EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 36, pp 119 a 125.

Programa MRI. 2018. Refugio. [En línea]. Disponible en <http://www.programamri.com.ar/refugio> (Revisado 20-VII-2018).

Salas, H y R. Ávila. 2006. Los insectos en el cultivo de soja en el Noroeste Argentino. En: Devani, M. R.; F. Ledesma; J. M. Lenis y L. D. Ploper (eds.). Producción de Soja en el Noroeste Argentino, EEAOC, Tucumán, R. Argentina. pp 111 a 120.



Nematodos fitoparásitos en cultivo de soja y su control

Coronel, Norma B.*; Mario Devani**; Gerardo Gastaminza*; Fernando Ledesma** y José R. Sánchez**

* Sección Zoología Agrícola, ** Sección Granos; EEAOC. E-mail: nbcoronel@eeaoc.org.ar

Introducción

Los nematodos parásitos de plantas son animales vermiformes, la mayoría de tamaño microscópico, miden menos de 1 mm de longitud y entre 15 y 20 µm de diámetro (Manzanilla-López y Marbán-Mendoza, 2012). Viven en el suelo y su principal característica es que presentan en su porción anterior un estilete con el cual perforan las células de los tejidos de las plantas para alimentarse. La mayoría de ellos ataca las raíces, aunque ciertas especies pueden encontrarse en la parte aérea de las plantas. Algunos nematodos causan serios daños a diversos cultivos, entre ellos la soja, pero debido a que no son visibles a simple vista sus perjuicios son subestimados por los productores. Por otra parte, las heridas que provocan en las raíces facilitan la entrada de otros patógenos del suelo, lo que ocasiona el incremento de los daños.

Los principales nematodos que atacan la soja en Argentina son los nematodos de la agalla (*Meloidogyne javanica* y *M.*

incognita) y el nematodo del quiste de la soja (*Heterodera glycines*) (Doucet y Lax, 2011). Estos organismos están ampliamente difundidos en las regiones sojeras del país, en algunos casos presentes en altas densidades poblacionales. En general provocan reducción de rendimientos sin manifestar síntomas aéreos, especialmente cuando las condiciones de humedad del suelo son óptimas. Bajo ciertas condiciones como el monocultivo, la sequía y la presencia de variedades muy susceptibles, pueden manifestar síntomas como rodales con plantas cloróticas, de menor desarrollo o con necrosis internerval. Estos síntomas no son específicos y pueden confundirse con los provocados por otros factores, lo que hace difícil el diagnóstico (Chen *et al.*, 2001). La utilización de variedades resistentes es una herramienta efectiva y económica para manejar estos nematodos (Dias *et al.*, 2010). Por lo tanto, el desarrollo de cultivares con resistencia a estos patógenos es fundamental en los programas de mejoramiento genético de la soja.

El nematodo del quiste de la soja posee una gran variabilidad genética, las poblaciones son fenotípicamente muy diferentes y pueden clasificarse en razas (Riggs y Schmitt, 1988) y tipos HG (HG Type) (Niblack *et al.*, 2002), en base a su capacidad de reproducirse sobre un set de cultivares de soja diferenciales. Esta variabilidad complica su manejo mediante el uso de variedades resistentes, ya que un cultivar resistente a una determinada raza o tipo puede comportarse como susceptible a otra. Por lo tanto, la caracterización de las poblaciones de *H. glycines* es una herramienta necesaria, ya que posibilita una correcta elección de cultivares para el manejo de este nematodo y para orientar los programas de resistencia a esta plaga. En la provincia fueron identificadas las razas 3, 5 y 6 y los tipos HG 5.7 y 2.5.7 (Doucet *et al.*, 2008).

En este trabajo se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas respecto a los nematodos parásitos de plantas en la provincia de Tucumán durante la campaña de soja 2017/2018.

■ Prospección de nematodos

Durante el año 2017 se realizó un relevamiento en lotes de soja de la provincia de Tucumán para determinar la distribución y niveles poblacionales de los nematodos fitoparásitos. Para tal fin se recolectaron muestras de suelo en lotes comerciales de los campos más representativos de la provincia; posteriormente estas fueron procesadas y analizadas en laboratorio mediante técnicas específicas. El nematodo de la agalla (*Meloidogyne* sp) fue detectado en 38% de los lotes monitoreados en densidades poblacionales entre 1 a 356 juveniles/100 cm³ de suelo. Fue encontrado en las localidades de La Ramada, Los Pereyra, San Agustín, Garmendia y La Cocha. El nematodo del quiste de la soja (*Heterodera glycines*) fue encontrado en 35% de las muestras analizadas. Se localizó en las localidades de Villa Benjamín Aráoz, La Ramada, Las Cejas, Los Pereyra y en San Agustín. La presencia de este nematodo estuvo relacionada a lotes con bajos rendimientos. *Helicotylenchus* y *Pratylenchus* aparecieron con mayor frecuencia en un 100% y 88% respectivamente, el segundo en bajas densidades (1-33 individuos/ 100 cm³ de suelo). Las densidades de *Helicotylenchus* variaron entre 2 y 215 individuos/ 100 cm³ de suelo. Ambos nematodos estuvieron presentes en Villa Benjamín Aráoz, La Cruz, La Ramada, Las Cejas, Los Pereyra, San Agustín, Garmendia y La Cocha.

■ Evaluación de la resistencia a *Meloidogyne javanica* en líneas avanzadas de soja

El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta de líneas avanzadas de soja frente a *Meloidogyne javanica*. El estudio se realizó en condiciones de invernáculo. Fueron 20 genotipos los evaluados, pertenecientes al Programa de Mejoramiento Genético de la EEAOC, en un diseño completamente al azar con seis réplicas. Las plantas se inocularon con huevos y juveniles del segundo estadio de una población proveniente de la provincia de Tucumán. A los 35 días después de la inoculación, se determinó el número de masas de huevos que se desarrollaron en cada planta; posteriormente se calculó el índice de masa de huevos (IMH). La reacción de los cultivares se determinó según la escala de Hadisoeganda y Sasser (1982). Todas las líneas evaluadas se comportaron como susceptibles a *M. javanica* (IMH = 5).

■ Evaluación de la resistencia a *Heterodera glycines* en líneas avanzadas de soja

Este estudio se realizó para evaluar la resistencia a *H. glycines* en líneas avanzadas del Programa de Mejoramiento de soja de la EEAOC. El experimento se desarrolló bajo condiciones de invernáculo. Fueron evaluados 15 genotipos de soja frente a la raza 6 (tipo HG 5.7) de *H. glycines*. Siete plantas de cada genotipo fueron inoculados con huevos y juveniles de esta población. La evaluación se realizó 30 días después de la

inoculación y se calculó el número de hembras desarrolladas en cada sistema radicular. La clasificación de las líneas como resistente o susceptible se basó en el índice de hembras (IH)¹ de acuerdo a Schmitt y Shannon (1992). Todas las líneas evaluadas se comportaron como susceptibles a esta población del nematodo (IH entre 79,2 y 119,7).

■ Reacción de cultivares de soja a *Heterodera glycines*

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la reacción de cultivares de soja recomendados para la región frente al nematodo del quiste. El experimento se desarrolló en condiciones de invernáculo. La población estudiada provenía de San Agustín y fue clasificada previamente como raza 5 (tipo HG 2.5.7). Catorce cultivares comerciales fueron evaluados. El diseño experimental fue al azar con siete repeticiones, siendo la unidad experimental una maceta conteniendo una planta de soja. La evaluación se efectuó 30 días posteriores a la inoculación. Se contabilizaron las hembras que se desarrollaron en las raíces de cada cultivar y se calculó el índice de hembras (IH). La reacción de las variedades se determinó en base a la escala propuesta por Schmitt y Shannon (1992), que incluye los siguientes valores de IH: 0-9 % (resistente), 10-30% (moderadamente resistente), 31-60% (moderadamente susceptible), >60% (susceptible).

La mayoría de las variedades se comportaron como susceptibles a esta raza del nematodo con IH

¹ (IH= número medio de hembras en cultivar a evaluar / número medio de hembras en cultivar susceptible x 100).

>60% (IH=98,1 a 140,72%). Solo la variedad SYN 7x8 IPRO fue moderadamente resistente, con IH=41,7% (Tabla 1).

Caracterización de una población de *Heterodera glycines*

El objetivo de este estudio fue caracterizar una población de *H. glycines* proveniente de la provincia de Tucumán. La población del nematodo del quiste fue obtenida de un campo de

soja de la localidad de Villa Benjamín Aráoz en 2017. Esta población fue multiplicada en una variedad de soja susceptible y la identificación de la raza y tipo se hizo utilizando Lee 74 como hospedero susceptible y un set de cultivares de soja diferenciales (Riggs y Schmitt, 1988; Niblack *et al.*, 2002). Las plantas fueron inoculadas con huevos y juveniles de esa población y luego en aproximadamente un mes se determinó el número de hembras que se desarrollaron en cada planta. Se calculó el índice de

hembras (IH) para cada uno de los diferenciales. Este índice se usó para determinar la raza y el tipo HG de la población en estudio. La población evaluada se identificó como raza 5, por su multiplicación en PI 88788 y Pickett (IH >10%) y como tipo HG 2.5.7 con IH > 10% en PI 88788, PI 209332 y PI 548376 (Tabla 2).

Consideraciones finales

Los nematodos de importancia económica en soja (*Meloidogyne javanica* y *Heterodera glycines*) siguen estando presentes en varias localidades productoras de la provincia de Tucumán, ocasionando reducción de rendimientos sin manifestar síntomas visibles. Es importante que los productores tengan conocimiento de la presencia de estas plagas mediante el monitoreo de sus lotes, para poder manejarlas evitando el incremento de sus poblaciones y de esa manera limitar su dispersión a zonas libres.

Las variedades comerciales de soja estudiadas se comportaron como hospederos muy susceptibles al nematodo del quiste, por lo que su uso continuo permitirá el incremento de las poblaciones de este nematodo incidiendo

Tabla 1. Número medio de hembras, índice de hembras y reacción de variedades de soja al nematodo del quiste (*Heterodera glycines*) raza 6 (tipo HG 5.7) en la provincia de Tucumán.

Variedad	NMH	IH	Reacción
SYN 7x8 IPRO	137,86	41,74	MS
SYN 7x1 IPRO	324,14	98,14	S
DM 63i64 IPRO	329,00	99,60	S
CZ 5905 IPRO	329,71	99,82	S
NS 7809 RG	351,29	106,36	S
SPS 6x8 IPRO	379,14	114,79	S
DM 8473 RR	394,70	119,50	S
CZ 6505 RR	397,29	120,29	S
MS 6.3 IPRO	408,29	123,62	S
CZ 7905 IPRO	421,57	127,63	S
DM 62r63 RR	422,57	127,94	S
DM 8277 IPRO	429,00	129,89	S
HO 6620 IPRO	438,00	132,61	S
MS 6.9 IPRO	464,8	140,72	S
Testigo	330,29	-	S

NMH= número medio de hembras

IH= índice de hembras; IH= (número medio de hembras en cultivar a evaluar/ número medio de hembras en cultivar susceptible) x 100.

Tabla 2. Caracterización de tipo HG y raza de una población de *Heterodera glycines* proveniente de Villa B. Aráoz mediante hospederos diferenciales.

Población	N° hembras en Lee 74	IH								Tipo HG	Raza
		1 PI 548402	2 PI 88788	3 PI 90763	4 PI 437654	5 PI 209332	6 PI 89772	7 PI 548376	Pickett		
Villa Benjamín Aráoz	141,71	0,10	24,4	0,0	0,0	23,49	0,10	76,41	19,36	2.5.7	5

H = índice de hembras

NMH = n° medio de hembras

$IH = \frac{NMH \text{ en cultivar diferencial}}{NMH \text{ en Lee74}} \times 100$

negativamente en los rendimientos.

La totalidad de las líneas avanzadas de soja evaluadas se comportaron como susceptibles al nematodo de la agalla y el nematodo del quiste de la soja. La búsqueda de resistencia

a nematodos en genotipos locales de soja es una tarea importante en los programas de mejoramiento genético de la soja, porque contribuye al desarrollo de cultivares resistentes a estas plagas.

La caracterización de una

población del nematodo del quiste indicó la presencia de la raza 5 y tipo HG 2.5.7, anteriormente determinada para otras localidades de Tucumán. Varias poblaciones de este nematodo están siendo estudiadas para actualizar los conocimientos de las razas y tipos HG presentes en la provincia.

Bibliografía citada

Chen, S.; MacDonald, D.H.; Kurle, J.E. and Reynolds; D.A. 2001. The Soybean Cyst Nematode. St. Paul, MN: University of Minnesota Extension Service. FO-03935-S.

Doucet, M. E.; P. Lax and N. Coronel. 2008. The soybean cyst nematode *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 in Argentina. In: "Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes". A. Ciancio & K. G. Mukerji (Eds). Springer, The Netherlands, 20, pp 127-148.

Doucet, M. E. y P. Lax. 2011.

Nematodos fitófagos y el cultivo de soja en Argentina; importancia de la prevención. V Congreso de la Soja del Mercosur; I Foro de la Soja Asia-Mercosur.

Hadisoeganda, W. and J. N. Sasser. 1982. Resistance on tomato, bean, southern pea, and garden pea cultivars to root-knot nematodes based on host suitability. Plant disease 66 (2): 145-150.

Manzanilla-López, R. H. & N. Marbán-Mendoza. 2012. Practical Plant Nematology. Colegio de postgraduados-México, pp. 883.

Niblack, T. L.; P. R. Arelli; G. R. Noel; C. H. Opperman; J. H. Orf; D. P. Schmitt; J. G. Shannon and G. L. Tylka. 2002. A revised classification scheme for genetically diverse populations of *Heterodera glycines*. Journal of Nematology 34: 279-288.

Riggs, R. D. and D. P. Schmitt. 1988. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. Journal of Nematology 20 (3): 392-395.

Schmitt, D. P. and G. Shannon. 1992. Differentiating soybean responses to *Heterodera glycines* races. Crop Science 32: 275-277.



Retraso de cosecha: efectos en la calidad de la semilla. Campaña 2017/2018.

Prado, Cynthia*; M. Amelia Rayó*; Horacio Gómez**; Fernando Ledesma** y Mario Devani**.

* Sección Semillas, ** Sección Granos; EEAOC. E-mail: semillas@eeaoc.org.ar

Introducción

Una vez superadas todas las dificultades que se presentaron durante el ciclo de cultivo en el lote de producción, plagas, enfermedades y malezas, el productor o asesor debe enfrentar un último desafío: cosechar en tiempo y forma el producto logrado. Cuando el destino final del lote de producción es producir semillas, el reto es preservar la máxima calidad alcanzada en

madurez fisiológica, es decir la viabilidad de la semilla (Prado *et al.*, 2017).

La calidad alcanzada se vio afectada por las condiciones ambientales desfavorables, que se presentaron en un período entre abril y mayo (coincidente con la época de cosecha) de numerosos días con precipitaciones de variada intensidad, húmedos y de nubosidad variable, que limitaron la oportunidad de cosecha de los materiales que habían finalizado

su ciclo. Este escenario negativo impactó con diferente intensidad en la calidad de la semilla de soja según el ambiente de producción y el ciclo del cultivar (Prado *et al.*, 2016) (Figura 1).

Con el objetivo de evaluar el deterioro que produce en la calidad de la semilla un retraso en la cosecha, se analizaron 41 variedades de soja sembradas en el Ensayo Regional de Variedades del Programa Granos de la EEAOC en la localidad de San

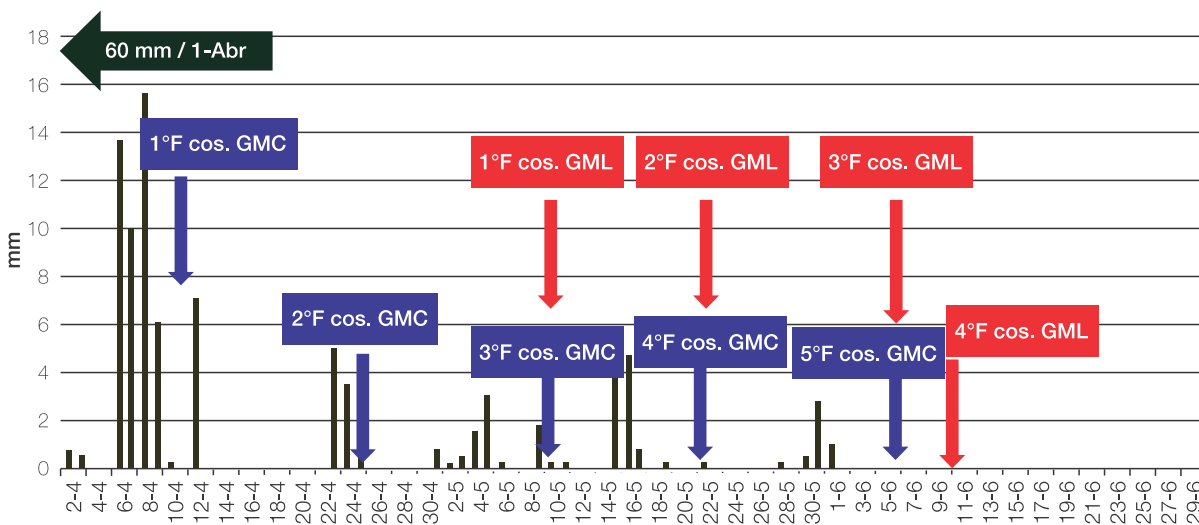


Figura 1. Precipitaciones totales del período abril- junio de 2018. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán. Fuente: Sección Agrometeorología – EEAOC.

Agustín (departamento Cruz Alta). Los materiales se agruparon por ciclos de madurez y eventos transgénicos: 22 variedades de ciclo corto (GM cortos) y 19 pertenecientes a ciclos largos (GM largos), y dentro de ellos por tecnología RR1 (15 materiales) y tecnología RR2Bt -IPRO (26 materiales).

Metodología de trabajo

Se realizaron cosechas sucesivas de acuerdo a las posibilidades que las condiciones ambientales permitían. La primera fecha de cosecha se tomó como óptima para cada ciclo según su estado de desarrollo fenológico (Tablas 1 y 2).

Se evaluaron parámetros relacionados a calidad fisiológica de la semilla tales como poder

germinativo (PG) y poder germinativo con fungicida (PGF). Para ello se realizaron siembras en arena a 25°C en condiciones de laboratorio (ISTA 2017). El fungicida curasemillas empleado fue fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (100cm³/100Kg semilla). Se determinó vigor de las semillas por test de tetrazolio (EMBRAPA 1998) y peso de mil semillas (PMS) por conteo de repeticiones. Se complementaron las determinaciones con las variables grano dañado (siendo este uno de los rubros analíticos que componen el análisis de calidad comercial) y desgrane a campo post período de lluvias.

Cada parámetro evaluado se analizó teniendo en cuenta la fecha de cosecha, grupo de madurez y el tipo de tecnología (RR1 versus IPRO).

Tabla 1. Fechas de cosecha, días transcurridos después de la cosecha en fecha óptima (R8) y precipitaciones para los materiales de grupo de maduración cortos (GM cortos) evaluados en el Ensayo Regional de variedades en la localidad de San Agustín. Campaña 2017/2018.

Fechas de cosecha GM Cortos	Días transcurridos	Días con precipitaciones desde 01/04	mm acumulados
1 ^a 12/04/2018		9	114
2 ^a 26/04/2018	14	3	125
3 ^a 11/05/2018	29	9	134
4 ^a 23/05/2018	41	5	145
5 ^a 07/06/2018	56	4	150

Tabla 2. Fechas de cosecha, días transcurridos después de la cosecha en fecha óptima (R8), y precipitaciones para los materiales de grupo de maduración largos (GM largos) evaluados en el Ensayo Regional de variedades en la localidad de San Agustín. Campaña 2017/2018.

Fechas de cosecha GM Largos	Días transcurridos	Días con precipitaciones desde 01/04	mm acumulados
1 ^a 11/05/2018		21	134
2 ^a 23/05/2018	12	5	145
3 ^a 07/06/2018	24	4	150
4 ^a 12/06/2018	32	0	150

Resultados

Con resultados obtenidos se elaboraron dos tablas generales por grupo de madurez y dentro de cada grupo por variedad y fecha de cosecha (Tablas 3 y 4). A partir de estos resultados se analizó cada variable.

Poder germinativo - PG y PGF

Con respecto al poder germinativo se observó una respuesta negativa al retraso en la cosecha en todas las variedades testeadas. Para cuantificar de manera simplificada el impacto de un retraso en la cosecha sobre la calidad fisiológica de la semilla, se trabajó con valores promedio obtenidos de todas las variedades que conformaban el grupo de madurez corto o largo (Tablas 3 y 4). A partir de estos valores promedio se observó una caída del 48% entre la primera y la última fecha de cosecha para los GM cortos y del 50% para los GM largos (Figuras 2 y 3).

Si bien los materiales largos partieron de una calidad fisiológica inicial inferior a los cortos para la 1^o fecha de cosecha (considerada como óptima por el estado fenológico de los cultivares), tuvieron pérdidas de calidad similares a los cortos en el tiempo.

El poder germinativo siempre tuvo respuesta favorable a la aplicación de fungicida curasemillas al momento de la siembra para todas las variedades evaluadas, siendo mayor esta respuesta a medida que transcurría el tiempo y aumentaban los días de demora en la cosecha. Dado que el impacto de las condiciones

Tabla 3. Valores de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF), vigor, peso de mil semillas (PMS), grano dañado y desgrane para 5 fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración cortos (GM cortos) evaluados en el Ensayo Regional de variedades en la localidad de San Agustín. Campaña 2017/2018.

Cortos	1ª fecha de cosecha 12/04/2018		2ª fecha de cosecha 26/04/2018		3ª fecha de cosecha 11/05/2018		4ª fecha de cosecha 23/05/2018		5ª fecha de cosecha 07/06/2018		12 jun															
	PG	PGF	PMS	Vigor	GD	PG	PGF	PMS	Vigor	GD	PG	PGF	PMS	Vigor	GD	Desgrane										
DM 6563 IPRO	92	96	188,8	92	0,2	89	95	162,5	74	0,0	69	83	179,4	74	0,1	69	81	173,4	66	0,2	18	43	195,3	32	2,0	1
RA 5715 IPRO	84	96	167,3	90	0,0	90	98	167,4	88	0,0	83	87	171,4	86	0,3	63	79	166,1	68	1,3	25	34	162,8	50	0,5	2
ACA 5825 IPRO	92	95	146,3	92	0,0	90	99	139,9	84	0,0	61	78	155,5	74	0,0	64	79	156,2	62	0,7	23	30	138,5	42	0,0	2
CZ 5907 IPRO	91	94	176,4	88	0,0	88	96	181,2	90	0,0	67	77	177,9	70	0,0	44	51	163,3	52	0,6	28	47	165,2	58	0,4	1
GyT 5400 IPRO	95	96	166,7	96	0,0	96	100	167,4	82	0,0	78	84	165,6	76	0,1	59	69	148,3	74	0,5	31	49	149,7	46	0,0	5
DM 60i62 IPRO	96	96	170,6	94	0,0	100	100	188,0	90	0,0	83	94	165,0	92	0,0	84	89	167,4	86	0,3	62	71	161,7	70	1,4	1
DM 63i64 IPRO STS	96	97	188,1	86	0,5	96	99	150,8	90	0,1	86	96	174,0	88	0,1	79	95	186,6	88	0,1	46	70	174,4	70	0,2	2
AW 6211 IPRO	92	94	164,7	86	0,2	81	97	149,9	80	0,0	50	69	146,4	54	0,4	58	60	142,6	68	0,4	56	67	156,3	56	0,6	1
M 6210 IPRO	95	96	149,3	94	0,1	90	96	192,5	86	0,1	66	75	137,8	64	0,4	80	87	153,4	84	0,5	68	78	152,7	72	0,4	3
NS 6248 RG	92	95	184,6	80	0,2	95	99	168,1	80	0,0	80	90	164,3	86	0,0	45	59	159,8	58	1,2	59	71	162,2	66	0,7	2
RA 652 RR	64	88	156,4	90	0,2	97	99	165,5	84	0,1	80	95	157,7	74	0,5	41	68	164,3	60	0,4	42	56	160,4	46	0,7	2
DM 62r63 RR STS	97	98	176,8	96	0,1	95	97	166,9	90	0,1	76	92	163,5	78	0,0	66	81	175,4	76	0,1	61	71	163,2	62	0,7	1
ACA 6513 IPRO	85	95	158,8	86	0,0	66	92	171,5	76	0,0	39	61	166,0	32	0,9	37	60	171,6	40	1,3	18	33	169,7	44	0,7	2
CZ 6505 RR	99	97	148,2	92	0,1	98	100	145,0	92	0,0	84	96	138,3	94	0,1	71	82	144,7	74	0,3	50	71	136,3	62	0,4	3
SYN 1561 IPRO	97	99	172,6	82	0,1	90	99	171,0	86	0,0	83	91	165,2	92	0,1	65	82	168,9	82	0,0	48	61	159,5	76	0,7	3
SYN 6X8 IPRO	95	95	169,6	88	0,2	95	99	156,8	80	0,2	91	96	161,3	92	0,0	71	78	172,7	74	0,5	43	55	151,9	62	0,7	5
Ho 6620 IPRO	98	93	170,2	90	0,0	90	96	145,3	80	0,1	56	72	146,3	76	0,2	41	50	155,6	48	0,3	55	63	150,2	68	0,4	2
M 6859 IPRO	96	98	145,2	92	0,0	95	98	140,6	92	0,0	63	78	138,9	68	0,1	62	80	140,0	62	0,3	38	53	141,3	62	1,3	4
NS 6859 IPRO	97	97	161,5	92	0,5	98	99	148,5	84	0,0	82	95	151,0	80	0,1	64	70	152,8	76	0,3	58	74	148,9	54	0,5	3
GyT 6400 IPRO	95	95	168,1	96	0,2	91	100	150,8	80	0,0	75	85	160,3	60	0,3	68	74	165,9	62	0,0	38	55	160,4	56	0,4	2
RA 6615 IPRO	92	94	162,7	90	0,1	96	99	185,5	80	0,0	66	87	185,7	70	0,1	39	64	190,0	42	1,0	47	55	190,8	68	0,1	1
RA 659 RR	92	97	160,9	86	0,4	96	99	165,0	84	0,0	82	93	154,4	86	0,1	67	80	159,5	74	0,3	50	66	158,4	62	0,7	4
Promedio general	92	96	166,1	90	0,1	92	98	162,7	84	0,0	73	85	160,3	76	0,2	61	74	162,7	67	0,5	44	58	159,5	58	0,6	2
Promedio IPRO		96	166,3	90	0,1	91	98	162,9	84	0,0	71	84	161,6	74	0,2	62	73	163,2	67	0,5	42	56	160,5	58	0,6	2
Promedio RR1			165,4	89	0,2	96	99	162,1	86	0,1	80	93	155,6	84	0,1	58	74	160,7	68	0,5	52	67	156,1	60	0,6	2

ambientales desfavorables fue mayor en los GM largos, se observó una mayor respuesta a la aplicación de este tratamiento de la semilla (Figuras 2 y 3).

Vigor

Los valores promedio de vigor determinados por el test de tetrazolio siguieron una tendencia de caída en el tiempo similares a los valores de PG y PGF. Para las variedades cortas, el vigor en promedio cayó un 36% entre la primera y última cosecha, mientras que para los

materiales largos esta caída fue del 54% (Figuras 2 y 3).

Por medio del test de tetrazolio se observó que los daños predominantes en la semilla para este ensayo se correspondieron al daño ambiental principalmente. El impacto de las condiciones ambientales adversas sobre la semilla, con sucesivos humedecimientos y deshidrataciones o secados, produjeron expansiones y posteriores contracciones de los tejidos, dejando huellas o registros en las estructuras

seminales que comprometieron su funcionalidad, ocasionando disminuciones en el vigor y viabilidad de la semilla.

Peso de mil semillas – PMS

Con respecto a esta variable, hubo una leve tendencia decreciente en el tiempo con relación al retraso en la cosecha (Figuras 2 y 3). Si bien estas mermas de peso del grano pueden parecer pequeñas, al trasladarlas al lote de producción pueden representar pérdidas importantes en kilos por hectárea.

Tabla 4. Valores de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF), vigor, peso de mil semillas (PMS), grano dañado y desgrane para 4 fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración largos (GM largos) evaluados en el Ensayo Regional de variedades en la localidad de San Agustín. Campaña 2017/18

Largos	1ª fecha de cosecha 11/05/2018			2ª fecha de cosecha 23/05/2018			3ª fecha de cosecha 07/06/2018			4ª fecha de cosecha 12/06/2018			12 jun								
	Desgrane																				
DM 7709 IPRO	77	87	175	58	0,2	35	50	178,9	54	0,3	24	46	198,2	18	0,9	51	52	169,8	24	0,3	3
RA 750 RR	74	85	163	78	0,4	50	62	161,4	64	0,2	42	55	157,5	48	1,0	17	53	157,0	18	0,9	1
CZ 6806 IPRO	79	83	162	80	0,2	51	58	153,0	40	0,1	23	47	161,2	46	0,8	32	48	154,1	44	0,4	2
DM 67170 IPRO STS	63	81	157	78	0,3	66	73	156,3	80	0,3	52	78	155,8	70	0,6	27	34	159,0	34	0,0	1
SYN 7X1 IPRO	66	73	156	58	0,1	40	52	161,6	54	0,4	32	47	156,8	44	0,8	28	52	160,0	40	0,3	3
CZ 7.55 RR	71	85	168	60	0,2	64	78	154,6	56	0,0	46	66	155,1	32	0,4	38	53	165,1	16	0,5	1
Ho 7510 IPRO	72	88	161	72	0,2	36	71	152,4	52	0,1	56	59	159,0	60	0,4	44	72	153,6	32	0,2	2
Tarpusqa RR	50	78	163	58	0,3	68	82	148,4	72	0,5	22	38	159,0	22	0,2	25	43	167,2	16	0,5	2
Tukuy RR	90	94	157	84	0,1	71	81	144,8	76	0,1	62	77	147,2	64	0,1	30	61	156,0	34	0,0	2
NS 7809 RG	77	94	136	72	0,3	40	74	139,2	58	0,0	63	67	140,0	56	0,3	31	56	135,5	20	0,1	4
DM 7976 IPRO	83	91	179	78	0,3	63	78	186,7	76	0,4	67	72	188,8	80	0,4	43	63	173,9	32	0,4	2
Biosoja 8,40 RR	86	93	149	78	0,4	61	74	134,1	72	0,1	56	68	146,4	60	0,8	61	82	145,5	38	0,3	2
ACA 7890 IPRO	82	90	191	66	0,3	66	80	177,7	66	0,1	78	58	182,1	42	0,2	29	53	186,6	34	0,3	1
CZ 7905 IPRO	87	92	157	80	0,4	69	81	152,5	78	0,0	53	64	151,8	40	0,8	33	52	149,8	38	0,1	2
NS 8288 RG STS	87	90	164	80	0,4	65	85	155,8	80	0,1	88	85	151,4	82	0,3	51	77	144,1	38	0,5	1
DM 8277 IPRO STS	74	85	161	60	0,6	58	72	144,5	54	0,0	51	60	154,7	70	0,4	34	69	154,0	30	0,4	2
DM 8473 RR	84	91	158	72	0,4	55	82	147,3	56	0,0	46	74	156,4	54	0,3	49	67	150,5	32	0,5	2
A 8000 RG	82	93	137	94	0,6	56	70	175,5	64	0,3	55	83	151,5	84	0,0	53	62	132,3	50	0,4	1
Munasqa	60	82	145	70	0,8	60	73	139,9	60	0,6	55	73	139,6	70	0,5	45	74	141,9	48	0,6	1
Promedio general	76	87	159,9	72	0,3	57	72	156,0	64	0,2	50	64	158,5	55	0,5	38	59	155,5	33	0,4	2
Promedio IPRO	76	86	166,5	70	0,3	54	68	162,6	62	0,2	45	59	167,6	52	0,6	36	55	162,3	34	0,3	2
Promedio RR1	76	89	154,1	75	0,4	59	76	150,1	66	0,2	54	69	150,4	57	0,4	40	63	149,5	31	0,4	2

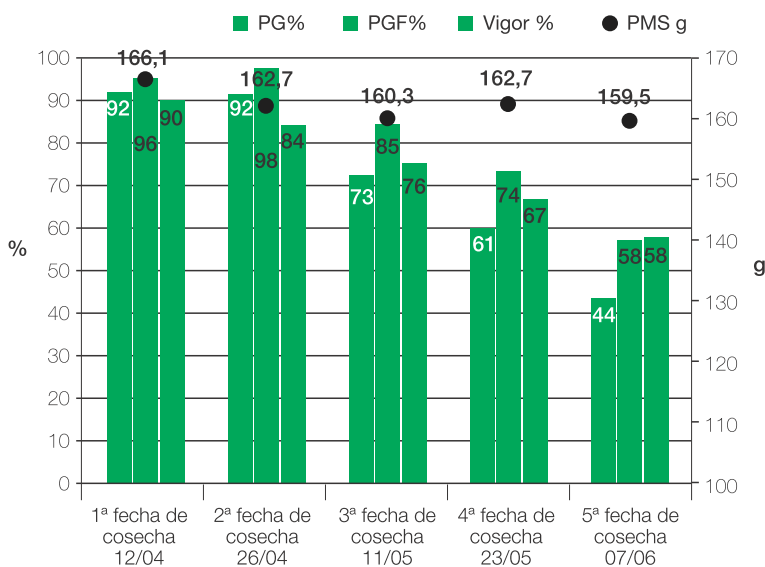


Figura 2. Valores promedio de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF), vigor y peso de mil semillas (PMS) para cinco fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración cortos. Campaña 2017/2018

Grano dañado

Si bien el grano dañado es una determinación que caracteriza la condición física del grano -es decir, uno de los rubros analíticos que componen un análisis de calidad comercial-, se buscó determinar si las mermas de calidad fisiológica observadas en las semillas se correspondían con una mayor presencia de grano dañado.

Se obtuvieron valores muy bajos de grano dañado para todas las variedades evaluadas; tanto en GM cortos como GM largos se observaron valores inferiores al 1% de grano dañado en todas las fechas evaluadas. Si bien en

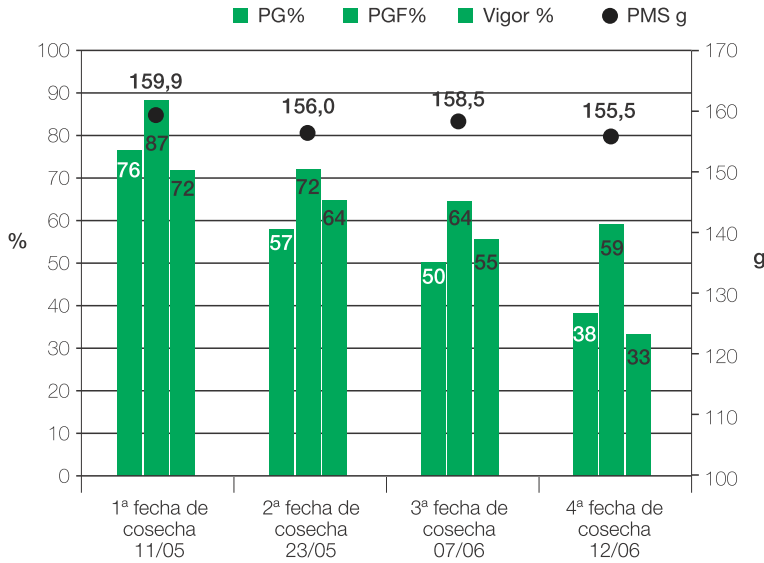


Figura 3. Valores promedio de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF), vigor y peso de mil semillas (PMS) para cuatro fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración largos. Campaña 2017/2018.

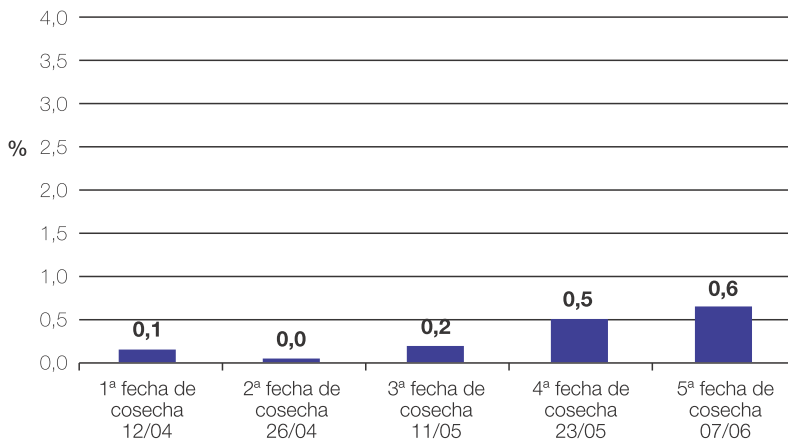


Figura 4. Grano dañado promedio para cinco fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración cortos. Campaña 2017/2018.

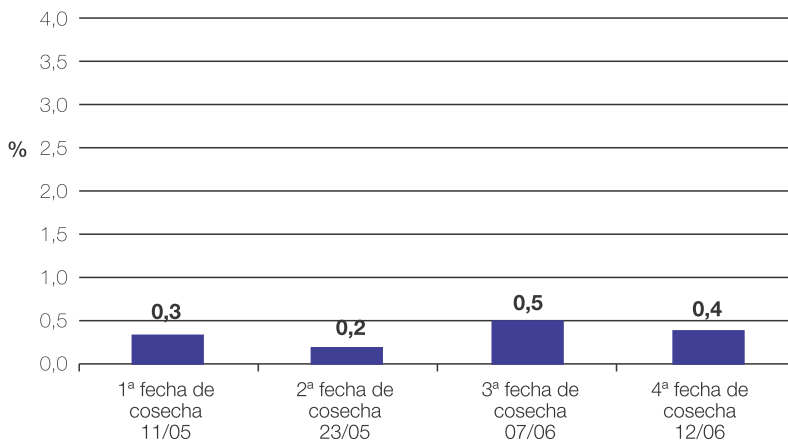


Figura 5. Grano dañado promedio para cuatro fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración largos. Campaña 2017/2018.

los valores promedio se aprecia una leve tendencia ascendente en el grano dañado con respecto al retraso en la fecha de cosecha, este no sería el daño que determinó las mermas de calidad fisiológica de la semilla (Figuras 4 y 5).

Desgrane

Con el objetivo de evaluar si el retraso en la cosecha, con la consiguiente permanencia de lote de producción expuesto a condiciones ambientales desfavorables, incrementaba las pérdidas de granos desde la planta, se cuantificó el desgrane de las variedades ensayadas. Se procedió a clasificar los materiales siguiendo una escala de pérdidas de rendimiento asociadas al desgrane observado (Tabla 5).

Tabla 5. Escala de desgrane.

Escala	%
1	<10
2	10-20
3	20-30
4	30-40
5	40-50
6	50-60
7	60-70
8	70-80
9	>80

De las observaciones realizadas a campo el 12 de junio se determinó que las variedades cortas, las que estuvieron 56 días expuestas a las inclemencias ambientales, fueron las que mostraron mayores valores de desgrane alcanzando en algunos materiales hasta un 40-50% de pérdida por desgrane, mientras que en las variedades largas el desgrane fue menor tras 32 días expuestas al rigor ambiental. Tomando el promedio de todas las variedades

participantes del ensayo, el valor de desgrane promedio fue nivel 2 de la escala empleada como referencia, correlacionándose con un 20% aproximadamente de pérdida de granos, lo que puede representar mermas importantes de rendimiento a campo (Figuras 6 y 7).

RR1. Vs IPRO

De un total de variedades testeadas, el 37% fueron materiales RR1 y el 63% variedades con tecnología IPRO (IPRO). Teniendo en cuenta la presencia de estas tecnologías en los materiales, se analizó si existía

un comportamiento diferencial entre ellos frente a un retraso en la cosecha.

Tomando en cuenta el poder germinativo (PG) como la variable más asociada a calidad de semilla, se observó que en los materiales cortos no hubo un comportamiento específico hacia una u otra tecnología. En algunas fechas de cosecha se vieron favorecidos los materiales RR1 mientras que en otras los IPRO, pero en los materiales más largos, para esta campaña, se observó que la tecnología RR1 en las últimas fechas superó en calidad a los materiales IPRO con muy pequeñas diferencias a favor, por lo que en este estudio no puede establecerse un comportamiento diferencial a favor de una u otra tecnología (Figuras 8 y 9).

Con respecto al peso de la semilla, los PMS de materiales RR1 siempre estuvieron por debajo de los IPRO, siendo el tamaño grande de la semilla una característica asociada a la tecnología RR2Bt.

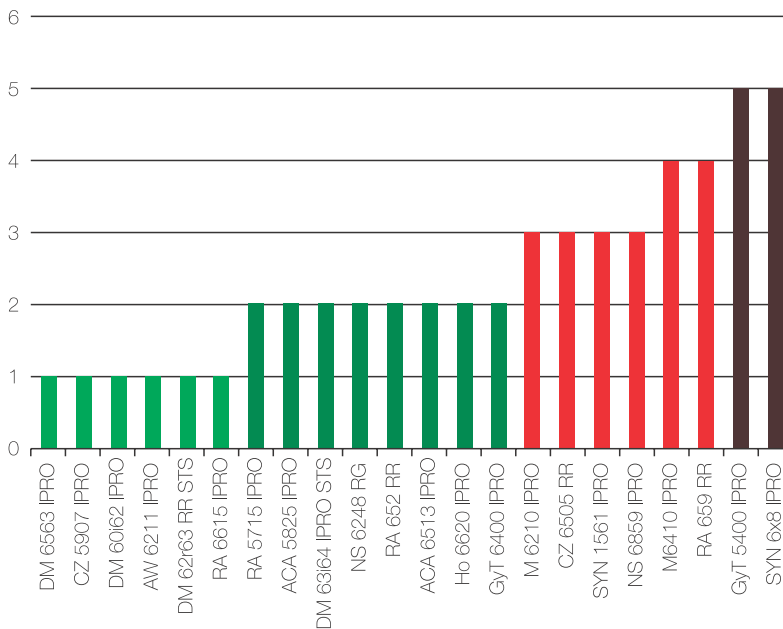


Figura 6. Lectura de desgrane en materiales de GM cortos -12 de junio de 2018. Campaña 2017/2018.

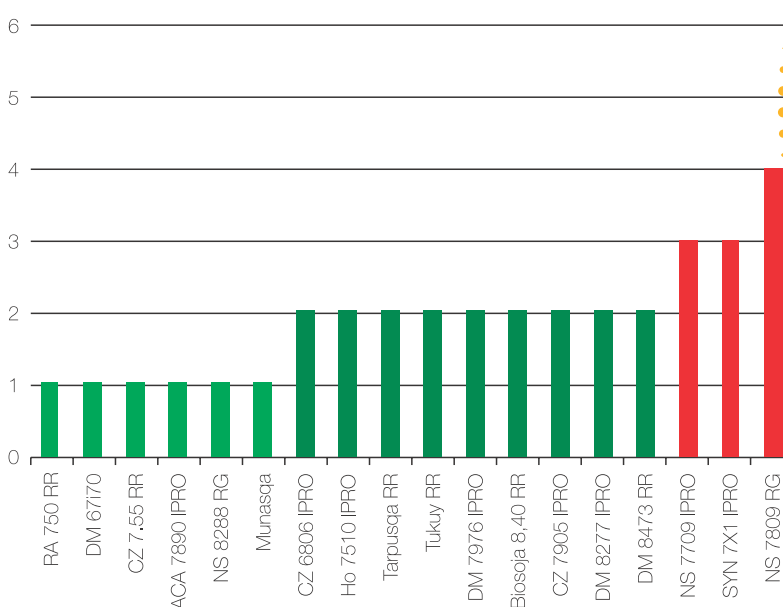


Figura 7. Lectura de desgrane en materiales de GM largos -12 de junio de 2018. Campaña 2017/2018.

Consideraciones finales

Durante la Campaña 2017/2018, la calidad de la semilla se vio perjudicada por la demora en la cosecha bajo condiciones ambientales desfavorables. A mayor demora en la cosecha, mayores pérdidas de calidad de la semilla tanto en variedades cortas como largas.

Al finalizar el ensayo, tras 56 días de demora en la cosecha, en los materiales cortos y 32 días de retraso en los largos, el impacto ambiental determinó caídas promedio de poder germinativo de 48% y 50% respectivamente, para

las variedades estudiadas en esta campaña. Acompañando estas pérdidas de calidad, el vigor de la semilla reflejó la misma situación con mermas promedio del 36% para materiales cortos y 54% en largos.

La oportunidad de cosecha, en la medida en que se pueda ajustar, será determinante del mantenimiento de la calidad de la semilla alcanzada a campo. Priorizar lotes destinados a semilla se torna indispensable para asegurar la preservación de calidad.

Los ensayos de laboratorio para evaluar calidad de las semillas no son absolutos ni definitivos; estiman un intervalo de calidad que es dinámico en el tiempo, por lo que diversos análisis deben considerarse complementarios entre sí para un diagnóstico integral del lote de semillas.

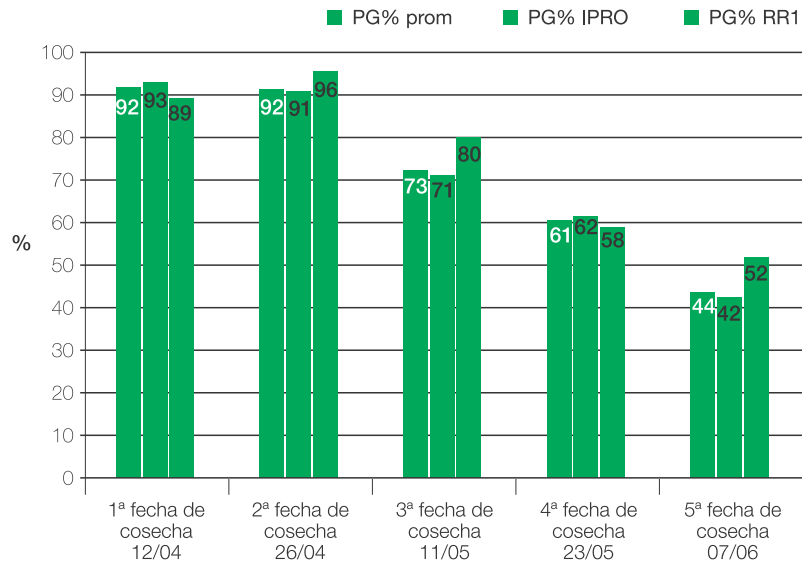


Figura 8. Poder germinativo promedio, en variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO. GM cortos. Campaña 2017/2018.

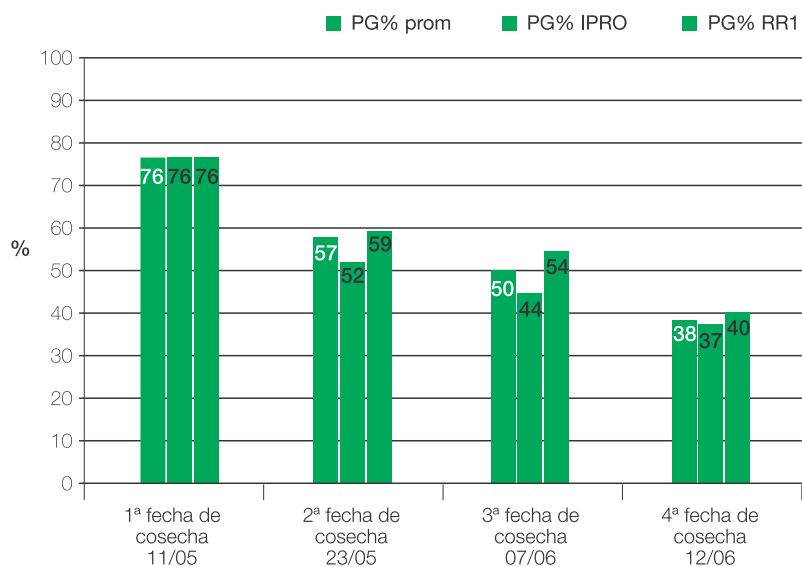


Figura 9. Poder germinativo promedio en variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO. GM largos. Campaña 2017/2018.

Bibliografía citada

Prado, C. L. y M. R. Devani. 2017. La semilla primero. Claves para una producción de alta calidad. Avance agroindustrial 38 (4): 32-42.

Prado, C. L.; E. Escobar; H. Gómez; M. Escobar; F. Ledesma y M. Devani. 2016. Deterioro de la

semilla/grano de soja por condiciones adversas en la cosecha durante la campaña 2015/2016. El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Publ. Esp. EEAOC (52): 158-167.

ISTA (International Seed Testing Association). 2017. International rules

for seed testing. Rules 2017. ISTA, Bassersdorf, CH – Switzerland.

EMBRAPA. 1998. França Neto, J. B.; F. C. Kryzanowski y N. P. Costa. 1998. El test de tetrazolio en semillas de soja. EMBRAPA. Londrina, PR – Brasil.



SANTAROSA

S E M I L L A S



LA RUTA AL RENDIMIENTO

Variedades SOJA
18/19
NOA-NEA

RA652

RA655

RA659

RA750

RA844

RA5715IPRO

RA6615IPRO

INTACTA RR2 PRO

Tel oficinas comerciales: 0341-4256582

E-mail: criadero@criaderosantarosa.com.ar

www.santarosasemillas.com.ar

