

COMPORTAMIENTO SANITARIO DE VARIEDADES DE SOJA Centro Norte de Córdoba - Ciclo agrícola 2020/21

*De Rossi, R. - Guerra, F. - Lábaque, M. - Plazas, M. C. y Guerra, G.
Laboratorio de Fitopatología - Facultad de Ciencias Agropecuarias - UCC
labfitopatologia.agro@ucc.edu.ar*

Durante el último ciclo agrícola se realizó la evaluación de las principales enfermedades que afectan al cultivo de soja (*Glycine max*) en localidades de la región centro-norte de la provincia de Córdoba, en el marco de la vinculación estratégica entre AACREA región Córdoba Norte y el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba.

Se llevaron a cabo dos acciones, que se detallan a continuación:

A) Realización de dos Perfiles Sanitarios de variedades de soja

-Para este objetivo se evaluó la sanidad del cultivo en los Ensayo Comparativos de Variedades (ECV) instalados en la localidad de **Candelaria Sud** (coordenadas: 30°46'58"S, 64°4'4"O) y en la localidad de **Monte Cristo** (coordenadas: 31°17'22"S, 63°55'30"O). Las variedades en Candelaria Sud fueron sembradas el día 11/12/2020, a una densidad de 26,1 pl/m², a 0,52 m de distanciamiento de hileras, con antecesor maíz y en condición de seco. Las variedades en Monte Cristo fueron sembradas el día 07/12/2020, a una densidad de 34 pl/m², a 0,42 m de distanciamiento de hileras, con antecesor maíz y en condición de seco.

-Los semilleros y variedades participantes se detallan en la **Tabla 1**.

-De cada enfermedad foliar evaluada se presentan los valores promedios, de tres estaciones de muestreo por variedad, tanto de la Incidencia (%) como de la Severidad (%) registradas, en el estado fenológico R5-6, los mismos figuran separados por tercio de la planta y por enfermedad.

B) Ensayo con fungicida MIRAVIS® DUO

-En ambas localidades, se realizó un ensayo de fungicida junto a la empresa Syngenta, donde se aplicó 500 cc/ha de MIRAVIS® DUO (difenoconazol 12,5 % + pydiflumetofen 7,5 %). La aplicación se realizó el día 16/02/21 en Candelaria Sud y el 24/02/21 en Monte Cristo, coincidente con el estado fenológico R3 en los grupos cortos y R2 en los más largos. La misma se realizó cruzando todo el ECV con pulverizadora terrestre. Las evaluaciones se realizaron sobre las cinco variedades de mayor adopción de uso en la región durante la campaña anterior.

RESULTADOS:

A) Perfil Sanitario

- Al momento de las evaluaciones la presencia de enfermedades fue intermedia a alta en general. Las tres enfermedades foliares predominantes fueron mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón morado de la hoja (*Cercospora kikuchii*) y mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) (**Figuras 1, 2 y 3**). Las evaluaciones se detallan en las **Tablas 1, 2 y 3**.

- De manera aislada también se registró la presencia de bacteriosis foliares (*Pseudomonas* sp., *Curtobacterium* sp.). De las mismas se tomó registro, pero no fueron evaluadas las diferencias entre variedades.

- También se registró síndrome de la muerte súbita (*Fusarium* spp.) y podredumbre húmeda de la soja (*Sclerotinia sclerotiorum*), las dos enfermedades se presentaron de manera aislada y heterogénea en ambos ensayos.



Fig 1: Mancha marrón
(*Septoria glycines*)



Fig 2: tizón morado de la hoja
(*Cercospora kikuchii*)



Fig 3: mancha ojo de rana
(*Cercospora sojina*)

TABLA 1: Mancha marrón (*Septoria glycines*)

La mancha marrón estuvo presente en ambos ensayos, registrándose en el tercio medio y en el tercio superior de las plantas en las dos localidades. Se observaron diferencias entre las variedades y la tendencia de comportamiento se repitió en las dos localidades, siendo la mayor intensidad registrada en la localidad de Monte Cristo.

Mancha Marrón (<i>Septoria glycines</i>)									
Semillero	Variedad	Candelaria				Monte Cristo			
		Tercio Medio		Tercio Superior		Tercio Medio		Tercio Superior	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
CREDENZ	CZ 4721 STS	80	10	40	5	100	30	90	15
DON MARIO	DM 4915 Ipro STS	50	5	50	3	100	20	100	5
CREDENZ	CZ 4918	60	10	40	5	50	10	20	3
DON MARIO	DM 49R19 STS	80	5	40	5	100	10	30	5
SYNGENTA	49x20 Ipro STS	80	10	80	10	100	40	100	25
DON MARIO	DM 50i17 Ipro STS	50	10	20	5	100	10	20	3
ASGROW	AW 5021 Ipro STS	100	10	60	10	100	25	50	3
NIDERA	NS 5030 Ipro STS	80	20	60	10	100	40	30	5
SYNGENTA	SY 5x1 RR	100	40	100	30	100	30	80	25
ILLINOIS	IS 52.0 STS	60	20	90	7	15	5	5	1
BIOCERES	BIOCERES 5.21	30	3			20	5		
DON MARIO	DM 52R19	70	15	50	7	60	35	10	3
SYNGENTA	NK 52x21 STS	30	3	10	1	40	5		
BIOCERES	BIOCERES 5.92	30	15			50	10		
MACRO SEED	LDC 5.3	65	10	20	3	30	5		
MACRO SEED	53MS01 Ipro	70	5	40	3	100	30	60	15
MACRO SEED	53MS02 STS	80	10	40	5	80	40	30	5
DON MARIO	DM 53i53 Ipro	40	3	30	3	100	40	60	3
CREDENZ	CZ 5407 Ipro	40	20	10	3	50	10	15	1
NIDERA	NS 5421 STS	70	15	30	5	50	10	10	3
DON MARIO	DM 55R20 STS	100	15	80	5	70	25	60	10
CREDENZ	CZ 5907 Ipro	70	20	20	3	60	40	10	1
ASGROW	AW 5920 Ipro	30	5			30	3	10	1
MACRO SEED	60M01 STS	30	10			30	5		
DON MARIO	DM 60i62 Ipro	40	10	20	1	30	5	20	1
NIDERA	NS 6120 Ipro	50	3			30	3		
ILLINOIS	IS 62.1 Ipro STS	20	3			40	5		
ASGROW	AW 6320 Ipro	40	3	30	5	20	1		
Promedio		58,8	11,0	43,6	6,1	62,7	17,8	40,5	6,7

TABLA 2: Tizón morado de la hoja (*Cercospora kikuchii*)

El tizón morado de la hoja se registró en ambas localidades, dispuesto en el tercio superior de las plantas. Se observaron diferencias entre las variedades y la tendencia de comportamiento se repitió en las dos localidades, siendo la mayor intensidad registrada en la localidad de Monte Cristo.

Tizón morado de la hoja (<i>Cercospora kikuchii</i>)					
Semillero	Variedad	Candelaria		Monte Cristo	
		Tercio Superior		Tercio Superior	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
CREDENZ	CZ 4721 STS	30	3	70	5
DON MARIO	DM 4915 Ipro STS	40	5	80	5
CREDENZ	CZ 4918	20	5	10	1
DON MARIO	DM 49R19 STS	40	3	70	10
SYNGENTA	49x20 Ipro STS	30	5	40	5
DON MARIO	DM 50i17 Ipro STS	40	5	70	5
ASGROW	AW 5021 Ipro STS	30	5	30	5
NIDERA	NS 5030 Ipro STS	30	5	70	7
SYNGENTA	SY 5x1 RR	20	5	70	15
ILLINOIS	IS 52.0 STS	30	3	60	10
BIOCERES	BIOCERES 5.21	20	3	5	1
DON MARIO	DM 52R19	50	5	25	5
SYNGENTA	NK 52x21 STS	20	3	50	5
BIOCERES	BIOCERES 5.92	10	3		
MACRO SEED	LDC 5.3	25	5	20	5
MACRO SEED	53MS01 Ipro	30	5	20	3
MACRO SEED	53MS02 STS	20	3	40	5
DON MARIO	DM 53i53 Ipro	70	3	60	5
CREDENZ	CZ 5407 Ipro	30	3		
NIDERA	NS 5421 STS	30	5	30	3
DON MARIO	DM 55R20 STS	30	5	60	10
CREDENZ	CZ 5907 Ipro	40	3	50	3
ASGROW	AW 5920 Ipro	20	5	30	3
MACRO SEED	60M01 STS	25	5	50	1
DON MARIO	DM 60i62 Ipro	40	5	60	5
NIDERA	NS 6120 Ipro	50	3	10	1
ILLINOIS	IS 62.1 Ipro STS	20	3	30	5
ASGROW	AW 6320 Ipro			40	5
Promedio		31,1	4,1	44,2	5,1

TABLA 3: Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*)

La mancha ojo de rana se registró en ambas localidades, dispuesto principalmente en el tercio superior de las plantas. Se observaron diferencias entre las variedades y la tendencia de comportamiento se repitió en las dos localidades, siendo la mayor intensidad registrada en la localidad de Monte Cristo, siendo que en esta localidad su desarrollo se registró desde estados fenológicos más tempranos, por lo que también se observó con alta intensidad en el tercio medio de las plantas.

Mancha Ojo de Rana (<i>Cercospora sojina</i>)									
Semillero	Variedad	Candelaria				Monte Cristo			
		Tercio Medio		Tercio Superior		Tercio Medio		Tercio Superior	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
CREDENZ	CZ 4721 STS			10	1			90	10
DON MARIO	DM 4915 Ipro STS	10	1	20	1	100	10	100	30
CREDENZ	CZ 4918	10	1	10	1	100	30	100	40
DON MARIO	DM 49R19 STS			10	1	80	3	70	10
SYNGENTA	49x20 Ipro STS							90	5
DON MARIO	DM 50i17 Ipro STS							30	5
ASGROW	AW 5021 Ipro STS			1	1			1	1
NIDERA	NS 5030 Ipro STS							50	30
SYNGENTA	SY 5x1 RR			1	1	50	5	80	3
ILLINOIS	IS 52.0 STS								
BIOCERES	BIOCERES 5.21			10	1				
DON MARIO	DM 52R19			1	1	15	1	5	1
SYNGENTA	NK 52x21 STS			10	1	20	3	30	3
BIOCERES	BIOCERES 5.92			20	3	70	10	100	10
MACRO SEED	LDC 5.3			1	1			10	1
MACRO SEED	53MS01 Ipro			5	1	80	20	100	25
MACRO SEED	53MS02 STS								
DON MARIO	DM 53i53 Ipro							60	5
CREDENZ	CZ 5407 Ipro			10	3	40	10	100	15
NIDERA	NS 5421 STS			20	3	10	1	80	1
DON MARIO	DM 55R20 STS							30	1
CREDENZ	CZ 5907 Ipro								
ASGROW	AW 5920 Ipro			5	1			20	1
MACRO SEED	60M01 STS			1	1			20	1
DON MARIO	DM 60i62 Ipro	1	1	20	10	15	1	40	1
NIDERA	NS 6120 Ipro								
ILLINOIS	IS 62.1 Ipro STS			10	3	60	10	100	15
ASGROW	AW 6320 Ipro			5	1			20	1
Promedio		7,0	1,0	8,9	1,9	53,3	8,7	57,7	9,3

B) Ensayo de aplicación Fungicida MIRAVIS® DUO

En las **Tablas 4, 5 y 6** se detalla la sanidad final que se registró en las cinco variedades seleccionadas, en las localidades de Candelaria Sud y Monte Cristo, tanto para el sector testigo y como para el sector aplicado con el fungicida MIRAVIS® DUO. La información se presenta separada por enfermedad, localidad y tercio de la planta. Se detalla la incidencia (I %) y la severidad (S%) de cada una de las mismas, así como el control (%) obtenido.

En la **Tabla 7 y Gráficos 1 y 2** se detalla la respuesta a la aplicación de MIRAVIS® DUO medida en rendimiento (kg/ha). Para dicho objetivo se realizó la cosecha manual de tres repeticiones en cada variedad tanto en el sector con aplicación como en el sector seleccionado como testigo (sin aplicación de fungicida).

TABLA 4: Mancha marrón (*Septoria glycines*). Sanidad final de variedades seleccionadas y porcentajes de control obtenidos en las localidades de Candelaria Sud y Monte Cristo, separados por tercios de plantas.

Mancha marrón en Tercio Superior													
Semillero	Variedad	Candelaria Sud						Monte Cristo					
		Testigo		Tratado		Control (%)		Testigo		Tratado		Control (%)	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
Don Mario	DM 4915 Ipro STS	50	3	25	3	50	0	100	5	10	1	90	80
Don Mario	DM 50i17 Ipro STS	20	5	0	0	100	100	20	3	0	0	100	100
Macro Seed	LDC 5.3	20	3	0	0	100	100						
Don Mario	DM 53i53 Ipro	30	3	0	0	100	100	60	3	10	3	83	0
Don Mario	DM 60i62 Ipro	20	1	0	0	100	100	20	1	0	0	100	100
Promedio						90	80					93	70

Mancha marrón en Tercio Medio													
Semillero	Variedad	Candelaria Sud						Monte Cristo					
		Testigo		Tratado		Control (%)		Testigo		Tratado		Control (%)	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
Don Mario	DM 4915 Ipro STS	50	5	40	3	20	40	100	20	30	1	70	95
Don Mario	DM 50i17 Ipro STS	50	10	30	3	40	70	100	10	100	5	0	50
Macro Seed	LDC 5.3	65	10	50	3	23	70	30	5	30	3	0	40
Don Mario	DM 53i53 Ipro	40	3	30	3	25	0	100	40	100	15	0	63
Don Mario	DM 60i62 Ipro	40	10	20	3	50	70	30	5	20	3	33	40
Promedio						32	50					21	58

La presión de mancha marrón en esta campaña fue superior a los promedios históricos de la región, evidenciándose en las dos localidades evaluadas donde hubo desarrollo de síntomas hasta en el tercio superior. Tanto para la incidencia como para la severidad de mancha marrón, en ambos tercios evaluados, todos los tratamientos con MIRAVIS® DUO se diferenciaron, logrando en general, porcentajes de control bajos a intermedios en el tercio medio y altos en el tercio superior.

TABLA 5: Tizón morado de la hoja (*Cercospora kikuchii*). Sanidad final de variedades seleccionadas y porcentajes de control obtenidos en las localidades de Candelaria Sud y Monte Cristo, en el tercio superior de las plantas.

Tizón Morado en Tercio Superior													
Semillero	Variedad	Candelaria Sud						Monte Cristo					
		Testigo		Tratado		Control (%)		Testigo		Tratado		Control (%)	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
Don Mario	DM 4915 Ipro STS	40	5	20	3	50	40	80	5	0	0	100	100
Don Mario	DM 50i17 Ipro STS	40	5	10	3	75	40	70	5	70	3	0	40
Macro Seed	LDC 5.3	25	5	20	1	20	80	20	5	0	0	100	100
Don Mario	DM 53i53 Ipro	71	3	50	3	30	0	60	5	40	5	33	0
Don Mario	DM 60i62 Ipro	40	5	30	3	25	40	60	5	60	5	0	0
Promedio						40	40					47	48

El tizón morado de la hoja normalmente no expresa su sintomatología hasta los últimos estados fenológicos del cultivo, en esta campaña en ambas localidades se desarrolló de esta manera y con severidades finales bajas. A pesar de ello, se registraron diferencias en el tercio superior tanto para la incidencia como para la severidad de la misma, y se registraron porcentajes de controles intermedios y erráticos. Estos resultados deben ser relativizados por la baja presión final de la enfermedad en general.

TABLA 6: Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*). Sanidad final de variedades seleccionadas y porcentajes de control obtenidos en las localidades de Candelaria Sud y Monte Cristo, separados por tercios de plantas.

Mancha ojo de rana en Tercio Superior													
Semillero	Variedad	Candelaria Sud						Monte Cristo					
		Testigo		Tratado		Control (%)		Testigo		Tratado		Control (%)	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
Don Mario	DM 4915 Ipro STS	20	1	1	1	95	0	100	30	30	1	70	97
Don Mario	DM 50i17 Ipro STS	0	0	0	0			90	5	15	1	83	80
Macro Seed	LDC 5.3	1	1	0	0	100	100	10	1	0	0	100	100
Don Mario	DM 53i53 Ipro	0	0	0	0			60	5	10	1	83	80
Don Mario	DM 60i62 Ipro	10	10	0	0	100	100	40	1	10	1	75	0
Promedio						98	67					82	71

Mancha ojo de rana en Tercio Medio													
Semillero	Variedad	Candelaria Sud						Monte Cristo					
		Testigo		Tratado		Control (%)		Testigo		Tratado		Control (%)	
		I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
Don Mario	DM 4915 Ipro STS	10	1	0	0	100	100	100	10	10	1	90	90
Don Mario	DM 50i17 Ipro STS	0	0	0	0								
Macro Seed	LDC 5.3	0	0	0	0								
Don Mario	DM 53i53 Ipro	0	0	0	0								
Don Mario	DM 60i62 Ipro	1	1	0	0	100	100	15	1	0	0	100	100
Promedio						100	100					95	95

Luego de varios años con baja presencia de mancha ojo de rana, esta campaña se registró con alta presión en distintas zonas de la región centro norte de Córdoba. En ambas localidades evaluadas se desarrolló MOR, pero con mayor presión y más tempranamente en Monte Cristo. Tanto para la incidencia como para la severidad, en ambos tercios evaluados, todos los tratamientos con MIRAVIS® DUO se diferenciaron, logrando en general altos porcentajes de control.

TABLA 7: Respuestas en rendimiento (kg/ha) a la aplicación del fungicida MIRAVIS® DUO, en cinco variedades seleccionadas, en las localidades de Candelaria Sud y Monte Cristo.

Semillero	Variedad	Candelaria Sud				Monte Cristo			
		Rendimiento (qq/ha)				Rendimiento (qq/ha)			
		Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
Don Mario	DM 4915 Ipro STS	46,0 a	50,7 b	4,8	10,4	43,1 n.s.	45,3	2,2	5,0
Don Mario	DM 50i17 Ipro STS	36,8 n.s.	39,2	2,4	6,4	40,1 n.s.	44,2	4,0	10,1
Macro Seed	LDC 5.3	42,5 n.s.	43,6	1,1	2,6	39,2 n.s.	36,7	-2,6	-6,5
Don Mario	DM 53i53 Ipro	36,4 n.s.	41,7	5,3	14,6	46,7 n.s.	47,2	0,5	1,1
Don Mario	DM 60i62 Ipro	37,8 n.s.	40,7	2,9	7,8	42,3 n.s.	43,8	1,5	3,6
Promedio		39,9	43,2	3,3	8,4	42,3	43,4	1,1	2,7

* letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas, test DGC (0,05)

** n.s.: diferencias no significativas

Con la excepción de la variedad LDC 5.3 en Monte Cristo, donde las diferencias fueron negativas, todas las variedades en el sector tratado con MIRAVIS® DUO registraron diferencias positivas al compararse con el tratamiento testigo en ambas localidades. Estas diferencias fueron entre +0,5 y +5,3 qq/ha. Al mismo tiempo, estas diferencias fueron de importancia relativa económicamente, ya que representaron entre el +1,1 y el +14,6 % de diferencia de rendimiento con respecto al testigo. En promedio de las cinco variedades, se obtuvo 8,4% más de producción al aplicar el fungicida en la localidad de Candelaria Sud y 2,7 % más en la localidad de Monte Cristo. Estas diferencias pueden deberse a la mayor presión de enfermedades registrada en Monte Cristo y desde estados fenológicos más tempranos, y también porque la aplicación en esta localidad se realizó más tarde que en Candelaria Sud.

Gráfico 1: Respuestas en rendimiento (kg/ha) y diferencias en la localidad de Candelaria Sud

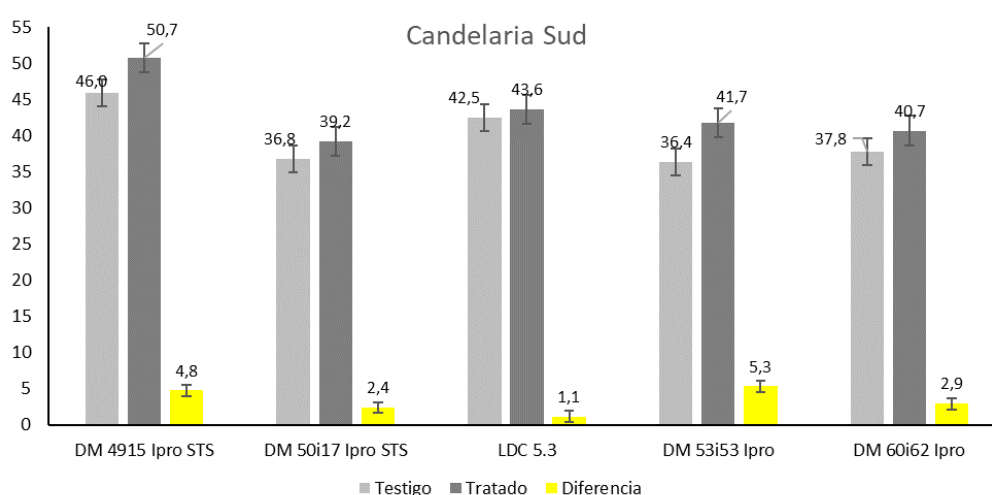
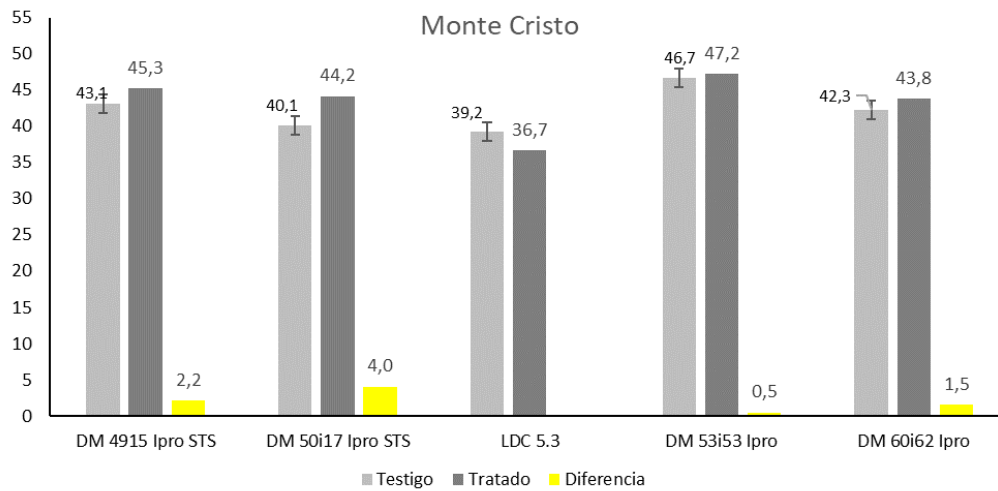


Gráfico 2: Respuestas en rendimiento (kg/ha) y diferencias en la localidad de Monte Cristo



CONSIDERACIONES FINALES:

* Se suma la experiencia de una campaña donde los ensayos evaluados transcurrieron con muy buenas condiciones ambientales para el desarrollo del cultivo de soja. De la misma manera, el desarrollo de enfermedades fue de intermedio a alto, lo que permitió realizar el perfil sanitario en las dos localidades con buena presión de enfermedades, logrando diferenciar el comportamiento sanitario de las variedades.

* Las tres enfermedades foliares que predominaron fueron *Septoria glycines* (mancha marrón) y *Cercospora kikuchii* (tizón morado de la hoja) y *Cercospora sojina* (mancha ojo de rana). También se desarrollaron, pero en menor intensidad, bacteriosis foliares y pudriciones de raíz y base de tallo.

* En el ensayo de fungicida MIRAVID® DUO, se registraron diferencias tanto en control de cada enfermedad como en su respuesta en rendimiento, siendo las mismas significativas.