



Revista Industrial
y Agrícola de
Tucumán

ISSN 0370-5404

En línea
1851-3018

Tomo 103 (1):
1-7; 2026



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

Av. William Cross 3150
T4101XAC - Las Talitas.
Tucumán, Argentina.

Artículo Científico

Control de enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de la soja en el noroeste argentino mediante el uso de fungicidas foliares

Sebastian Reznikov*, Juliana Bleckwedel*, Raúl E. Nieva** y Victoria Gonzalez*

* Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT NOA Sur. Av. William Cross 3150, Las Talitas T4101XAC, Tucumán, Argentina. ** Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Av. William Cross 3150, C.P. T4101XAC, Las Talitas, Tucumán, Argentina.
Email: sebastianreznikov@eeaoc.org.ar

RESUMEN

Las enfermedades de fin de ciclo (EFC) representan una limitante significativa para el rendimiento y la calidad de semilla en el cultivo de soja en el noroeste argentino. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de distintos fungicidas foliares en el control de EFC bajo condiciones agroecológicas regionales. Se realizaron ensayos a campo durante la campaña 2023/2024 en tres localidades (Coronel Mollinedo y General Mosconi, Salta y San Agustín, Tucumán), utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se aplicaron diez tratamientos fungicidas en estadios R3/R4 y R5.3 y se evaluaron parámetros fitopatológicos y productivos. Los resultados mostraron que todos los tratamientos redujeron significativamente la altura alcanzada por mancha marrón y la severidad de mancha anillada respecto al testigo, destacándose Miravis Duo, Orquesta Ultra y Priaxor por su mayor eficacia de control, reducción de defoliación y aumento de rendimiento, con incrementos de hasta 806,9 kg/ha. Se concluye que el uso estratégico de fungicidas foliares, especialmente aquellos con carboxamidas, mejoran el control de EFC y contribuyen a optimizar el rendimiento del cultivo en ambientes con alta presión de enfermedades.

Palabras clave: mancha marrón, mancha anillada, severidad, rendimiento.

ABSTRACT

Control of late-season diseases in soybean crop at northwestern Argentina through the use of foliar fungicides

Common late-season soybean diseases (LSDs) are a major limitation on soybean yield and seed quality in northwestern Argentina. This study aimed to evaluate the efficacy of different foliar fungicides for LSD control under regional agroecological conditions. Field trials were conducted during the 2023/2024 growing season in three locations (Coronel Mollinedo and General Mosconi, Salta and San Agustín, Tucumán), using a randomized block design with four replications. Ten fungicide treatments were applied at growth stages R3/R4 and R5.3, and phytopathological and yield parameters were evaluated. All treatments significantly reduced brown spot vertical progression and target spot severity compared to the untreated control. Miravis Duo, Orquesta Ultra and Priaxor demonstrated the highest control efficacy, with notable reduction in defoliation and yield increases of up to 806.9 kg/ha. The study concludes that the use of foliar fungicides, especially those containing carboxamides, increases LSD control and optimizes crop production under high disease level.

Key words: brown spot, target spot, severity, yield.

Fecha de
recepción:
17/10/2025

Fecha de
aceptación:
11/11/2025

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de fin de ciclo (EFC) en el cultivo de soja constituyen una de las principales limitantes para alcanzar altos rendimientos en regiones productivas del noroeste argentino. Este grupo de patologías, entre las que se destacan mancha marrón (*Septoria glycines*), mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) y tizón de la hoja por *Cercospora* (*Cercospora kikuchii*), se manifiestan principalmente en los estadios reproductivos del cultivo, generando defoliación prematura, reducción en el llenado de granos y deterioro en la calidad de la semilla (Ploper *et al.*, 2006). La incidencia de estas enfermedades se ve favorecida por las condiciones climáticas propias de la región, caracterizadas por una elevada humedad relativa, temperaturas moderadas y frecuentes precipitaciones durante el ciclo del cultivo (Pastore, 2019).

El control químico mediante el uso de fungicidas foliares se ha consolidado como una herramienta clave dentro de los esquemas de manejo integrado de enfermedades. En particular, el uso de mezclas que combinan triazoles, estrobilurinas y carboxamidas ha demostrado una alta eficacia en el control de EFC, gracias a su acción complementaria sobre distintos mecanismos bioquímicos del hongo y su capacidad para reducir el riesgo de resistencia (Couretot *et al.*, 2019; Mueller *et al.*, 2013). La correcta elección del momento de aplicación (frecuentemente entre los estadios R3 y R5) y los niveles de enfermedad son factores críticos que determinan el éxito del tratamiento (Reznikov *et al.*, 2019).

Diversos estudios han demostrado incrementos significativos en el rendimiento y mejoras en los parámetros de calidad de semilla cuando se aplican fungicidas foliares en condiciones de alta presión de enfermedad (Ploper *et al.*, 2006). Sin embargo, la respuesta agronómica puede variar según el principio activo utilizado, el momento de aplicación y las condiciones agroecológicas locales (Reznikov *et al.*, 2019). En este contexto, resulta fundamental generar información regional que permita ajustar las recomendaciones técnicas a las particularidades del noroeste argentino.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la eficacia de distintos fungicidas foliares en el control de enfermedades de fin de ciclo en soja, bajo condiciones agroecológicas del noroeste argentino, contribuyendo al

desarrollo de estrategias de manejo integrado que promuevan la sostenibilidad del sistema productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron durante la campaña de soja 2023/2024 en tres localidades del noroeste argentino. El primero se sembró el 28 de diciembre de 2023 con la variedad DM 80K80 en Coronel Mollinedo, departamento Anta, provincia de Salta, República Argentina (24°31'42.5"S 64°06'17.9"W). El segundo se estableció el 5 de enero de 2024 con la variedad DM 75K75 en General Mosconi, departamento San Martín, provincia de Salta, República Argentina (22°35'23.7"S 63°46'25.3"W). El tercero se sembró el 12 de enero de 2024 con la variedad 78B24CE en San Agustín, departamento Cruz Alta, provincia de Tucumán, República Argentina (26°49'46.7"S 64°51'50.0"W).

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela consistía en dos metros de ancho por seis metros de largo y se sembraron 20 semillas por metro lineal. Los principios activos testeados y el diseño experimental utilizado se presentan en la Tabla 1.

Para la determinación de los estados de desarrollo de la soja se utilizó la escala de Fehr y Caviness (Fehr *et al.*, 1971).

Las aplicaciones se realizaron en momentos de baja radiación solar, evitando altas temperaturas y vientos fuertes que pudieran provocar la evaporación rápida o la deriva del producto. Para la aplicación del ensayo se utilizó una mochila experimental de presión constante (fuente CO₂) provista de pastillas de cono hueco 80-010, calibrada para descargar un volumen de aplicación de 150 l/ha. Los parámetros evaluados fueron:

- Incidencia (%) y altura (%) de mancha marrón (*Septoria glycines*)
- Incidencia (%) y severidad (%) de mancha anillada (*Corynespora cassiicola*)
- Defoliación (%)
- Rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g)

En el caso de mancha marrón, la incidencia se determinó como el porcentaje del número de plantas enfermas sobre el total de plantas evaluadas. El porcentaje

Tabla 1. Tratamientos, principios activos, dosis y momento de aplicación de los fungicidas evaluados en los ensayos a campo. Campaña 2023/2024.

Tratamientos	Principios activos	Dosis cc/ha	Momento
1-Testigo			
2-Opera	pyraclostrobin 13,3% + epoxiconazole 3%	500	R3/R4
3-Melyra	pyraclostrobin 20% + mefentrifluconazole 20%	600	R3/R4
4-Amistar Xtra	azoxistrobina 20% + cyproconazole 8%	300	R3/R4
5-Opera	pyraclostrobin 13,3% + epoxiconazole 3%	500	R3/R4 + R5.3
6-Melyra	pyraclostrobin 20% + mefentrifluconazole 20%	600	R3/R4 + R5.3
7-Amistar Xtra	azoxistrobina 20% + cyproconazole 8%	300	R3/R4 + R5.3
8-Priaxor	pyraclostrobin 33,3% + fluxapyroxad 16,7%	300	R3/R4
9-Orquesta Ultra	pyraclostrobin 8,1% + epoxiconazole 5% + fluxapyroxad 5%	800	R3/R4
10-Miravis Duo	difenoconazole 12,5% + pydiflumetofen 7,5%	600	R3/R4

de altura alcanzada por la enfermedad se obtuvo midiendo el progreso vertical de mancha marrón desde la base de la planta hasta las hojas superiores con síntomas, en relación con la altura total de la planta.

Para mancha anillada, la incidencia se calculó como el porcentaje del número de folíolos enfermos sobre el total de folíolos evaluados, mientras que severidad se estimó como el porcentaje del área del folíolo afectado por la enfermedad con respecto al área total del folíolo.

Las evaluaciones de altura alcanzada, incidencia y severidad de las enfermedades se realizaron de manera visual, a campo.

Las fechas de las aplicaciones y de las evaluaciones para cada localidad se presentan en la Tabla 2.

Los datos presentaron una distribución normal y fueron evaluados estadísticamente con modelos lineales mixtos. Como efecto aleatorio se tomaron los bloques para las variables analizadas y se realizó un test de comparación de medias (LSD, $\alpha=0,05$), utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

En la Tabla 3 se presentan los parámetros meteorológicos de los lotes durante la realización de los ensayos.

■ RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de incidencia y altura alcanzada por mancha marrón y los valores de incidencia y severidad de mancha anillada en el estadio fenológico R6 para los diferentes tratamientos evaluados en el ensayo en Coronel Mollinedo, Anta, Salta se muestran en la Tabla 4.

La incidencia de mancha marrón fue del 100% en todos los tratamientos evaluados en estadio fenológico R6. Por otro lado, el testigo presentó una altura alcanzada por la enfermedad de 38,8% y todos los tratamientos evaluados se diferenciaron estadísticamente del mismo (p -valor $< 0,0001$). Los tratamientos que presentaron los menores valores de altura de enfermedad fueron: Orquesta Ultra en R3/R4 (9,2%), Miravis Duo en R3/R4 (11,2%) y

Tabla 2. Fechas de aplicaciones, evaluaciones y cosecha de los ensayos.

Ensayos	Aplicación en R3	Aplicación en R5.3	Evaluación R6	Evaluación R7	Cosecha
Coronel Mollinedo, Anta, Salta	02/03/2024	22/03/2024	29/03/2024	14/04/2024	06/05/2024
General Mosconi, San Martín, Salta	29/02/2024	21/03/2024	29/03/2024	14/04/2024	07/05/2024
San Agustín, Cruz Alta, Tucumán	29/02/2024	28/03/2024	04/04/2024	18/04/2024	18/05/2024

Tabla 3. Precipitaciones en mm registradas desde el 1 de enero al 30 de abril de 2024 en los lotes de los ensayos realizados a campo.

Parámetros	San Agustín, Tucumán	General Mosconi, Salta	Coronel Mollinedo, Salta
Precipitación total (mm)	484,4	297,0	613,0
Precipitación máxima diaria (mm)	65,8	88,0	104,0
Días con precipitaciones	50	21	14

Tabla 4. Valores de incidencia (%) y altura (%) de mancha marrón e incidencia (%) y severidad (%) de mancha anillada en el ensayo a campo realizado en Coronel Mollinedo, Salta.

Tratamientos	Momento	Mancha marrón		Mancha anillada	
		Incidencia (%)	Altura (%)	Incidencia (%)	Severidad (%)
1-Testigo		100	38,8 A	100	38,8 A
2-Opera	R3/R4	100	28,8 C	100	30,0 B
3-Melyra	R3/R4	100	28,8 C	100	26,2 C
4-Amistar Xtra	R3/R4	100	28,8 C	100	28,8 BC
5-Opera	R3/R4 + R5.3	100	32,5 B	100	20,0 D
6-Melyra	R3/R4 + R5.3	100	28,8 C	100	18,8 D
7-Amistar Xtra	R3/R4 + R5.3	100	23,8 D	100	15,0 E
8-Priaxor	R3/R4	100	18,8 E	100	8,5 F
9-Orquesta Ultra	R3/R4	100	9,2 F	100	6,0 FG
10-Miravis Duo	R3/R4	100	11,2 F	100	5,5 G
p-valor			<0,0001		<0,0001

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, p -valor $< 0,05$).

Priaxor en R3/R4 (18,8%).

En cuanto a mancha anillada, los valores de incidencia fueron de 100% en todos los tratamientos evaluados. En relación a la severidad, el testigo presentó un valor de 38,8% y todos los tratamientos presentaron menores valores respecto a éste con diferencias estadísticas (p -valor $< 0,0001$). Los tratamientos que presentaron los menores valores de severidad fueron: Miravis Duo en R3/R4 (5,5%), Orquesta Ultra en R3/R4 (6,0%) y Priaxor en R3/R4 (8,5%).

La Tabla 5 presenta los valores de defoliación (%), rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g). El testigo presentó una defoliación del 95,0% y todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente (p -valor $< 0,0001$) de este. Los tratamientos que presentaron los menores valores de defoliación fueron: Miravis Duo en R3/R4 (72,5%) y Orquesta Ultra en R3/R4 (75,0%).

En cuanto a rendimiento, los valores oscilaron entre 2359,4 y 2998,9 kg/ha (Testigo y Orquesta Ultra en R3/R4, respectivamente). Los tratamientos que se diferenciaron estadísticamente del testigo (p -valor = 0,0005) fue-

ron: Melyra en R3/R4 + R5.3 (2738,9 kg/ha), Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3 (2747,8 kg/ha), Opera en R3/R4 + R5.3 (2773,5 kg/ha), Priaxor en R3/R4 (2836,6 kg/ha), Miravis Duo en R3/R4 (2961,4 kg/ha) y Orquesta Ultra en R3/R4 (2998,9 kg/ha). Las variaciones de rendimiento respecto al testigo sin tratar estuvieron en un rango de entre 93,9 a 639,5 kg/ha para los diferentes tratamientos evaluados.

En cuanto al peso de 1000 semillas, los tratamientos evaluados no presentaron diferencias estadísticas (p -valor = 0,3081) respecto al testigo (162,5 g).

Los valores de incidencia y altura alcanzada por mancha marrón y los valores de incidencia y severidad de mancha anillada en el estadio fenológico R6 para los diferentes tratamientos evaluados en el ensayo en General Mosconi (San Martín, Salta) se observan en la Tabla 6.

La incidencia de mancha marrón fue del 100% en todos los tratamientos evaluados en estadio fenológico R6. Por otro lado, el testigo presentó una altura alcanzada por la enfermedad de 27,5% y todos los tratamientos evaluados se diferenciaron estadísticamente del mismo (p -valor $< 0,0001$). Los tratamientos que presentaron los menores valores de altura de la enfermedad fueron: Orquesta Ultra

Tabla 5. Valores de defoliación en R7 (%), rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g) en el ensayo a campo realizado en Coronel Mollinedo, Salta.

Tratamientos	Momento	Defoliación (%)	Rendimiento (kg/ha)	Variación (kg/ha)	P1000 semillas (g)
1-Testigo		95,0 A	2359,4 C		162,5
2-Opera	R3/R4	91,2 B	2453,3 C	93,9	160,4
3-Melyra	R3/R4	91,2 B	2531,4 BC	172,0	162,0
4-Amistar Xtra	R3/R4	91,2 B	2553,6 BC	194,2	166,2
5-Opera	R3/R4 + R5.3	90,0 B	2773,5 AB	414,1	164,2
6-Melyra	R3/R4 + R5.3	88,8 B	2738,9 AB	379,5	165,2
7-Amistar Xtra	R3/R4 + R5.3	82,5 C	2747,8 AB	388,4	156,0
8-Priaxor	R3/R4	82,5 C	2836,6 A	477,2	165,1
9-Orquesta Ultra	R3/R4	75,0 D	2998,9 A	639,5	158,5
10-Miravis Duo	R3/R4	72,5 D	2961,4 A	602,0	163,3
p-valor		<0,0001	0,0005		0,3081

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, p -valor $< 0,05$).

Tabla 6. Valores de incidencia (%) y altura (%) de mancha marrón e incidencia (%) y severidad (%) de mancha anillada en el ensayo a campo realizado en General Mosconi, Salta.

Tratamientos	Momento	Mancha marrón		Mancha anillada	
		Incidencia (%)	Altura (%)	Incidencia (%)	Severidad (%)
1-Testigo		100	27,5 A	100	5,5 A
2-Opera	R3/R4	100	17,5 B	100	5,0 A
3-Melyra	R3/R4	100	13,8 BCD	100	1,8 BC
4-Amistar Xtra	R3/R4	100	12,5 CD	100	3,0 B
5-Opera	R3/R4 + R5.3	100	11,2 D	100	1,5 BC
6-Melyra	R3/R4 + R5.3	100	16,2 BC	100	2,0 BC
7-Amistar Xtra	R3/R4 + R5.3	100	10,5 DE	100	1,5 BC
8-Priaxor	R3/R4	100	13,8 BCD	100	1,0 C
9-Orquesta Ultra	R3/R4	100	6,2 E	100	0,8 C
10-Miravis Duo	R3/R4	100	6,2 E	100	0,5 C
p-valor			<0,0001		<0,0001

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, p -valor $< 0,05$).

en R3/R4 (6,2%), Miravis Duo en R3/R4 (6,2%) y Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3 (10,5%).

En cuanto a mancha anillada, los valores de incidencia fueron de 100% en todos los tratamientos evaluados. Para el parámetro severidad, el testigo presentó un valor de 5,5% y todos los tratamientos presentaron menores valores respecto a este con diferencias estadísticamente significativas (p -valor $< 0,0001$), a excepción del tratamiento Opera en R3/R4 (5,0%). Los tratamientos que presentaron los menores valores de severidad fueron: Miravis Duo en R3/R4 (0,5%), Orquesta Ultra en R3/R4 (0,8%), Priaxor en R3/R4 (1,0%), Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3 (1,5%), Opera en R3/R4 + R5.3 (1,5%), Melyra en R3/R4 (1,8%) y Melyra en R3/R4 + R5.3 (2,0%).

La Tabla 7 presenta los valores de defoliación (%), rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g).

El testigo presentó una defoliación de 86,2% y todos los tratamientos se diferenciaron significativamente (p -valor = 0,0070) de este, a excepción de Opera en R3/R4 y Opera en R3/R4 + R5.3. Los tratamientos que presentaron los menores valores de defoliación fueron Amistar Xtra

en R3/R4 + R5.3 (67,5%), y Miravis Duo y Orquesta Ultra aplicados en R3/R4 (72,5%).

En cuanto a rendimiento, los valores oscilaron entre 1528,3 y 2080,4 kg/ha (Testigo y Miravis Duo en R3/R4, respectivamente). Los tratamientos que se diferenciaron significativamente del testigo (p -valor $< 0,0001$) fueron: Amistar Xtra en R3/R4 (1803,6 kg/ha), Melyra en R3/R4 (1831,2 kg/ha), Melyra en R3/R4 + R5.3 (1953,5 kg/ha), Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3 (1957,0 kg/ha), Orquesta Ultra en R3/R4 (1982,6 kg/ha) y Miravis Duo en R3/R4 (2080,4 kg/ha). Las variaciones de rendimiento respecto al testigo sin tratar estuvieron en un rango de entre 5,3 a 552,1 kg/ha para los diferentes tratamientos evaluados.

En cuanto al peso de 1000 semillas, los tratamientos evaluados no presentaron diferencias significativas (p -valor = 0,9457) respecto al testigo (124,8 g).

Los valores de incidencia y altura alcanzada por mancha marrón y los valores de incidencia y severidad de mancha anillada en el estadio fenológico R6 para los diferentes tratamientos evaluados en el ensayo en San Agustín (Cruz Alta, Tucumán) se observan en la Tabla 8.

La incidencia de mancha marrón fue del 100% en

Tabla 7. Valores de defoliación en R7 (%), rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g) en el ensayo a campo realizado en General Mosconi, Salta.

Tratamientos	Momento	Defoliación (%)	Rendimiento (kg/ha)	Variación (kg/ha)	P1000 semillas (g)
1-Testigo		86,2 A	1528,3 C		124,8
2-Opera	R3/R4	83,8 AB	1533,6 C	5,3	127,0
3-Melyra	R3/R4	76,2 BC	1831,2 B	302,9	125,2
4-Amistar Xtra	R3/R4	77,5 BC	1803,6 B	275,3	127,2
5-Opera	R3/R4 + R5.3	78,8 ABC	1568,3 C	40	126,0
6-Melyra	R3/R4 + R5.3	77,5 BC	1953,5 AB	425,2	127,2
7-Amistar Xtra	R3/R4 + R5.3	67,5 D	1957,0 AB	428,7	125,8
8-Priaxor	R3/R4	78,8 AB	1601,4 C	73,1	126,5
9-Orquesta Ultra	R3/R4	72,5 CD	1982,6 AB	454,3	128,2
10-Miravis Duo	R3/R4	72,5 CD	2080,4 A	552,1	128,5
p-valor		0,0070	<0,0001		0,9457

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, p -valor $< 0,05$).

Tabla 8. Valores de incidencia (%) y altura (%) de mancha marrón e incidencia (%) y severidad (%) de mancha anillada en el ensayo a campo realizado en San Agustín, Tucumán.

Tratamientos	Momento	Mancha marrón		Mancha anillada	
		Incidencia (%)	Altura (%)	Incidencia (%)	Severidad (%)
1-Testigo		100	26,2 A	100	14,2 A
2-Opera	R3/R4	100	16,8 B	100	9,2 B
3-Melyra	R3/R4	100	9,0 DE	100	6,0 BC
4-Amistar Xtra	R3/R4	100	12,5 C	100	6,0 BC
5-Opera	R3/R4 + R5.3	100	11,2 CD	100	7,0 BC
6-Melyra	R3/R4 + R5.3	100	7,8 E	100	4,5 C
7-Amistar Xtra	R3/R4 + R5.3	100	10,5 CDE	100	6,0 BC
8-Priaxor	R3/R4	100	8,8 DE	100	4,8 C
9-Orquesta Ultra	R3/R4	100	10,0 CDE	100	5,0 C
10-Miravis Duo	R3/R4	100	7,8 E	100	4,0 C
p-valor			<0,0001		<0,0001

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, p -valor $< 0,05$).

todos los tratamientos evaluados en estadio fenológico R6. Por otro lado, el testigo presentó una altura alcanzada por la enfermedad de 26,2% y todos los tratamientos evaluados se diferenciaron significativamente del mismo ($P < 0,0001$). Los tratamientos que presentaron los menores valores de altura de enfermedad fueron: Miravis Duo en R3/R4 (7,8%), Melyra en R3/R4 + R5.3 (7,8%), Priaxor en R3/R4 (8,8%), Melyra en R3/R4 (9,0%), Orquesta Ultra en R3/R4 (10,0%) y Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3 (10,5%).

Para mancha anillada, los valores de incidencia fueron de 100% en todos los tratamientos evaluados. En cuanto a la severidad, el testigo presentó un valor de 11,8% y todos los tratamientos presentaron menores valores respecto a éste con diferencias significativas (p -valor $< 0,0001$). Los tratamientos que presentaron los menores valores de severidad fueron: Miravis Duo en R3/R4 (4,0%), Melyra en R3/R4 + R5.3 (4,5%), Priaxor en R3/R4 (4,8%) y Orquesta Ultra en R3/R4 (5,0%).

La Tabla 9 presenta los valores de defoliación (%), rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g).

El testigo presentó una defoliación del 86,2% y los tratamientos Miravis Duo en R3/R4 (27,5%), Melyra en R3/R4 + R5.3 (27,5%), Melyra en R3/R4 (37,5%), Orquesta Ultra en R3/R4 (63,8%) y Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3 (67,5%) se diferenciaron significativamente (p -valor $< 0,0001$) de este.

En cuanto a rendimiento, los valores oscilaron entre 2140,9 y 2947,8 kg/ha (Testigo y Orquesta Ultra en R3/R4, respectivamente). Los tratamientos que se diferenciaron significativamente del testigo (p -valor = 0,0124) fueron: Melyra en R3/R4 (2607,4 kg/ha), Priaxor en R3/R4 (2694,9 kg/ha), Melyra en R3/R4 + R5.3 (2699,3 kg/ha), Amistar Xtra en R3/R4 (2714,3 kg/ha), Miravis Duo en R3/R4 (2898,3 kg/ha) y Orquesta Ultra en R3/R4 (2947,8 kg/ha). Las variaciones de rendimiento respecto al testigo sin tratar estuvieron en un rango de entre 276,0 a 806,9 kg/ha para los diferentes tratamientos evaluados.

En cuanto al peso de 1000 semillas, todos los tratamientos evaluados presentaron diferencias significativas ($P = 0,0134$) respecto al testigo (165,6 g) a excepción de Amistar Xtra en R3/R4 + R5.3.

Los resultados obtenidos en los tres sitios de evaluación confirman la elevada incidencia de enfermedades de fin de ciclo (EFC) en el cultivo de soja en el noroeste argentino, con valores del 100% para mancha marrón (*Septoria glycines*) y mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) en todos los tratamientos evaluados en estadio R6. Esto refleja que las condiciones fueron favorables en las localidades evaluadas para el desarrollo de estas enfermedades, lo cual coincide con lo descrito por Ploper *et al.* (2006) en el noroeste argentino, y Couretot *et al.* (2019) en el norte de Buenos Aires y el sur de Santa Fe.

La aplicación de fungicidas foliares mostró una eficacia significativa en el control de ambas enfermedades, especialmente en los tratamientos que incluyeron carboxamidas. Miravis Duo, Orquesta Ultra y Priaxor se destacaron por su capacidad para limitar el progreso vertical de mancha marrón y disminuir la severidad de mancha anillada, con diferencias significativas respecto al testigo en todos los sitios. Estos resultados coinciden con lo informado por Carmona (2018), quien señaló que las formulaciones con carboxamidas presentan una acción prolongada y una alta eficacia en condiciones de elevada humedad, favoreciendo el control de EFC y otras enfermedades foliares como la roya asiática de la soja.

En términos de defoliación, los tratamientos con Miravis Duo y Orquesta Ultra presentaron los menores valores en Coronel Mollinedo y General Mosconi, mientras que en San Agustín, Melyra aplicado en R3/R4 + R5.3 también mostró una reducción significativa. La menor defoliación se tradujo en incrementos de rendimiento estadísticamente significativos, alcanzando hasta 806,9 kg/ha en San Agustín con Orquesta Ultra. Este comportamiento agronómico está alineado con lo observado por Carmona *et al.* (2015), quienes demostraron que la aplicación estratégica de fungicidas foliares puede mejorar el rendimiento.

CONCLUSIONES

Los ensayos realizados en Coronel Mollinedo, General Mosconi y San Agustín durante la campaña 2023/2024 evidenciaron que, si bien no se observaron di-

Tabla 9. Valores de defoliación en R7 (%), rendimiento (kg/ha), variación de rendimiento respecto al testigo (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g) en el ensayo a campo realizado en San Agustín, Tucumán.

Tratamientos	Momento	Defoliación (%)	Rendimiento (kg/ha)	Variación (kg/ha)	P1000 semillas (g)
1-Testigo		86,2 A	2140,9 D		165,6 C
2-Opera	R3/R4	83,8 A	2416,9 BCD	276,0	181,6 AB
3-Melyra	R3/R4	37,5 D	2607,4 ABC	466,5	185,9 AB
4-Amistar Xtra	R3/R4	77,5 AB	2714,3 AB	573,4	186,9 AB
5-Opera	R3/R4 + R5.3	78,8 AB	2299,4 CD	158,5	179,1 AB
6-Melyra	R3/R4 + R5.3	27,5 D	2699,3 ABC	558,4	190,5 A
7-Amistar Xtra	R3/R4 + R5.3	67,5 BC	2562,8 ABCD	421,9	175,7 BC
8-Priaxor	R3/R4	78,8 AB	2694,9 ABC	554,0	179,6 AB
9-Orquesta Ultra	R3/R4	63,8 C	2947,8 A	806,9	183,6 AB
10-Miravis Duo	R3/R4	27,5 D	2898,3 A	757,4	180,1 AB
p-valor		<0,0001	0,0124		0,0134

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, p -valor $< 0,05$).

ferencias significativas en la incidencia de mancha marrón y mancha anillada entre tratamientos, sí se registraron diferencias en altura alcanzada por mancha marrón, severidad foliar de mancha anillada, defoliación y rendimiento. Los tratamientos que incluyeron mezclas que contenían carboxamidas presentaron la mayor eficacia en el control de mancha marrón y mancha anillada, como así también menores valores de defoliación e incrementos de rendimiento de hasta 806,9 kg/ha respecto al testigo.

La eficacia observada estuvo estrechamente relacionada con los niveles de enfermedad registrados en cada localidad, destacando la importancia de ajustar las estrategias de manejo según el contexto epidemiológico. Además, se confirmó que la aplicación en estadios reproductivos tempranos (R3/R4) es clave para maximizar el impacto del tratamiento.

Estos resultados respaldan el uso estratégico de fungicidas foliares como herramienta efectiva dentro de un enfoque integrado de manejo de enfermedades de fin de ciclo en soja. Se recomienda continuar con las evaluaciones en distintos ambientes para fortalecer las recomendaciones técnicas y promover decisiones agronómicas más precisas y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Carmona, M. A. 2018.** Enfermedades de fin de ciclo y roya asiática de la soja: Un análisis de sus daños y el uso estratégico de fungicidas. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. <https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/documentos/publicaciones/enfermedadesroyaasiticafungicidas.pdf>.
- Carmona, M.; F. Sautua; S. Perelman; M. Gally and E. M. Reis. 2015.** Development and validation of a fungicide scoring system for management of late season soybean diseases in Argentina. *Crop Protection* 70: 83-91.
- Couretot, L.; M. Pastore; A. Curti; P. Angelotti; A. Samoiloff; G. Magnone; H. Russian y M. Labatte. 2019.** Fungicidas foliares en soja: eficacia en el control de enfermedades y respuesta al rendimiento en tres localidades, norte de Bs As y sur de Santa Fe. Campaña 2018/19. <https://core.ac.uk/download/322642724.pdf>
- Di Rienzo, J. A.; F. Casanoves; M. Balzarini; L. Gonzalez; M. Tablada y C. W. Robledo. InfoStat versión 2020.** Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- 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 Sci.* 11: 929-931.
- Mueller, D. S.; K. A. Wise; A. J. Sisson; T. W. Allen; C. A. Bradley; M. I. Chilvers and P. D. Esker. 2013.** Fungicides for field crops. Crop Protection Network.
- Pastore, M. 2019.** Control de enfermedades y manejo de fitoestimulantes foliares en soja. Campaña 2018/19. Spraytec Argentina.
- Ploper, L. D.; N. A. Formento; S. Barberis; S. Distefano; D. Cruz; R. M. Galvez; V. L. Gonzalez Blazek; A. Sylvestre Begnis; A. Bianchini; S. Lorenzatti; D. Peruzzi y J. Rabasa. 2006.** Evaluación de fungicidas para el control de las enfermedades de fin de ciclo y efecto de la fertilización foliar en soja: Análisis de tres campañas en Argentina. *Revista Técnica de AAPRESID, Soja en Siembra Directa*, 1850-0633.
- Reznikov, S.; V. De Lisi; P. Claps; V. Gonzalez; M. R. Devani; A. P. Castagnaro and L. D. Ploper. 2019.** Evaluation of the efficacy and application timing of different fungicides for management of soybean foliar diseases in northwestern Argentina. *Crop Protection* 124, 104844.