

Evaluación de fungicidas foliares y momentos de aplicación para el manejo de enfermedades en el cultivo de soja en el este de Entre Ríos (*)

Norma Arias y Juan De Battista
INTA EEA Concepción del Uruguay
Ruta 39 Km 143,5 (3260) Concepción del Uruguay
arias.norma@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

El cultivo de soja es el más importante de la provincia de Entre Ríos con una superficie sembrada en la campaña 2013-14 de 1.363.200 ha representando el 64 % de la superficie destinada a cultivos agrícolas. En el este de la provincia, que es donde mayor crecimiento ha registrado este cultivo en los últimos 10 años, se registra el 50 % de la superficie total de soja de la provincia (SIBER, 2014).

Ya en las últimas campañas se observa un incremento gradual de las enfermedades foliares en lotes de soja asociado al aumento de la superficie sembrada y al monocultivo.

Dentro de las enfermedades foliares que actúan como limitantes del cultivo deben mencionarse las denominadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) que incluyen a “mancha marrón” (*Septoria glycines*), “tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla” (*Cercospora kikuchii*), “mildiu” (*Peronospora manshurica*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), antracnosis (*Colletotrichum truncatum*) y “tizón del tallo y vaina” (*Phomopsis spp*) entre otras. Este complejo se presenta todas las campañas y las intensidades de las diferentes enfermedades varían dependiendo de las condiciones climáticas; y la roya asiática de la soja (RAS) que hace su aparición en cultivos de soja de Entre Ríos a partir de la campaña 2003/04.

Estas enfermedades foliares afectan la generación del rendimiento, pudiendo definir el daño que ellas producen como una reducción en cantidad o en calidad de la producción. Numerosos autores de Argentina reportan pérdidas de rendimiento muy variables según regiones y condiciones climáticas imperantes durante cada campaña.

Según Formento (2014), históricamente la mancha marrón y el tizón foliar morado ocasionados por *Septoria glycines* y *Cercospora kikuchii*, respectivamente son las enfermedades con prevalencias del 100%, es decir se detecta en todos los lotes de producción, sin que se informe la intensidad o importancia de los daños. Por la característica de ser dos enfermedades endémicas actualmente son de fácil manejo con fungicidas mezcla bajo un monitoreo responsable.

Por ejemplo en el oeste de Entre Ríos, Formento (2005) reporta reducción del rendimiento entre 8 a 10 % debido a EFC mientras que para el centro este de Entre Ríos, Arias et al. (2004) encontraron que la aplicación de fungicidas en R3 produjo aumento de los rendimientos entre el 7 al 15 %.

La RAS puede producir mayores daños aún, en la provincia de Entre Ríos Dupleich et al. (2005) y Arias et al. (2005) registraron reducciones en el rendimiento de hasta 28 y 24 %, respectivamente. Para la campaña 2006/07 Arias (2007) obtiene incrementos de rendimiento de 561 kg/ha mediante el control de RAS con la aplicación de fungicidas.

En cuanto a mancha ojo de rana (MOR), las pérdidas que produce son variables dependiendo de la susceptibilidad del cultivar y del momento de infección, estimaciones realizadas en el sudeste de Córdoba reportan pérdidas promedio de rendimiento de 685 kg/ha en cultivares de soja con los mayores niveles de severidad (Distéfano y Gadbán, 2009).

(*) Trabajo presentado en TOP CIENCIA. BASF, 2015.

Las principales estrategias para el control de enfermedades incluyen el uso de cultivares resistentes y/o tolerantes, tratamiento de semillas, uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, densidad de plantas, etc.) y la aplicación foliar de fungicidas.

El uso de fungicidas constituye una herramienta estratégica de gran utilidad que debe formar parte del manejo integrado de las enfermedades. Los resultados de numerosas experiencias muestran una tendencia considerablemente favorable para su uso, aunque variable de acuerdo a la región considerada, al momento de aplicación y muy dependiente del ambiente particular del año de la aplicación.

Entre las formulaciones de fungicidas de reciente disponibilidad para el manejo de las EFC se han incluido principios activos de la familia de las carboxamidas que permitirían ampliar el control y eficiencia de los tratamientos que se realizan con mezclas de estrobirulinas y triazoles.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la aplicación foliar de fungicidas de diferentes grupos químicos aplicados en distintos momentos sobre el comportamiento sanitario y productivo del cultivo de soja.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la campaña 2013/14 se realizó un ensayo en Villa Mantero sobre un lote comercial de soja implantado bajo siembra directa sobre rastrojo de soja, con el cultivar RA633 sembrado el 6 de diciembre de 2013. Se utilizaron parcelas de 4 surcos por 10 m de largo (21 m²) sembradas a 0,525 m entre surcos aplicando un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones.

El ensayo tuvo 6 tratamientos que consistieron en dos fungicidas sintéticos de diferentes grupos químicos (Tabla 1) aplicados en dos momentos diferentes y un testigo sin aplicación de fungicidas.

Tabla 1. Fungicidas sintéticos utilizados en el ensayo.

Principios activos	Nombre comercial	Clasificación química	Clase toxicológica	Dosis (cc/ha)
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Opera®	Estrobilurina + triazol	II	500
Fluxapyroxad + Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Orquesta Ultra®	Carboxamida + estrobilurina + triazol	III	800

Los tratamientos se aplicaron en R4 y R5.3, con un volumen de 150 l/ha con una mochila a gas carbónico con presión constante y barra de cuatro picos con pastillas de cono hueco.

Tabla 2. Condiciones ambientales y del cultivo en el momento de aplicación de tratamientos.

Fecha	Estado fenológico	Altura de planta (cm)	Nº nudos	Cobertura (%)	Hora	T ° C	HR (%)	Vel. Viento (km/h)
18/2/14	R4	100	14	90	18	27,5	76	2
8/3/14	R5.3	125	20	95	17	30	45	2

Se evaluó la incidencia y severidad de EFC y RAS en el momento de la aplicación de fungicidas y en R6. La cosecha se realizó sobre una superficie de 5,25 m² (2 surcos centrales por 5 m de largo) y las variables rendimiento de granos (kg/ha); peso de 1000 granos (g) y número de granos/m² se analizaron estadísticamente por medio de un análisis de varianza y test de comparación de medias de Fisher (InfoStat, 2014).

Desde el punto de vista hídrico, la campaña 2013/14 se caracterizó por un importante déficit hídrico en los meses de diciembre y enero, mientras que febrero y marzo registraron abundantes precipitaciones.

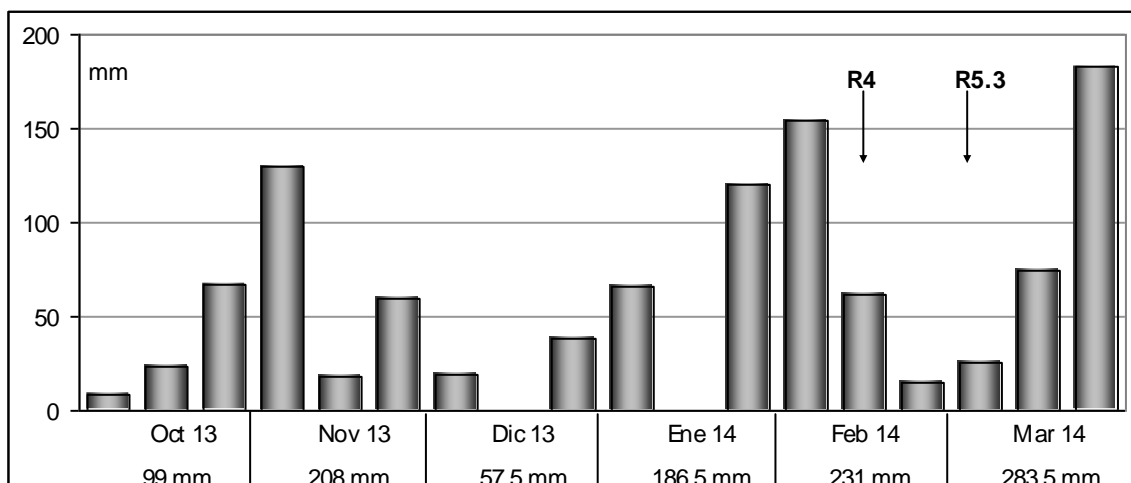


Figura 1. Precipitaciones por períodos decádicos en Villa Mantero. Campaña 2013/14.

Durante el ciclo del cultivo (noviembre 2013 a abril 2014) se registró un total de 966,5 mm de lluvia en Villa Mantero. En la Figura 1 se presentan las precipitaciones por períodos decádicos y el momento de ocurrencia de los estados fenológicos R4 y R5.3 que fueron los dos momentos de aplicación de los tratamientos.

Por otro lado, desde el punto de vista térmico, se registraron temperaturas máximas muy elevadas durante los meses de diciembre y enero, coincidiendo precisamente con el déficit hídrico mencionado. En la Figura 2 se presentan las temperaturas máximas diarias de diciembre y enero.

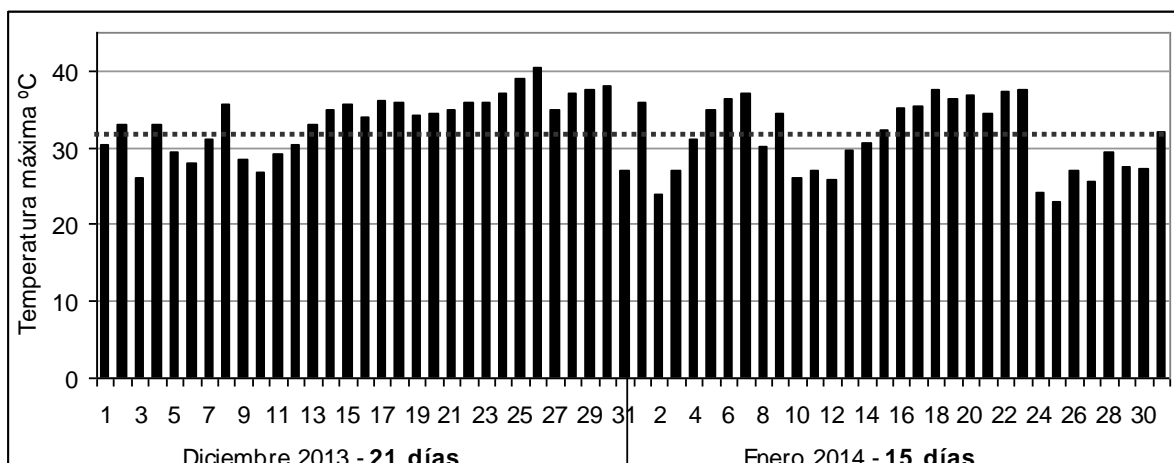


Figura 2. Temperaturas máximas diarias en Villa Mantero. Campaña 2013/14. (línea punteada indica 32°C).

RESULTADOS

Al inicio del ensayo (18/02/14) se observó solamente “mancha marrón”, que estuvo presente desde los primeros estadios vegetativos en niveles de incidencia y severidad muy bajos (<1%); su incidencia progresó hasta alcanzar un 17 % en el estadio R4 y con una severidad de 2 %. No se observó ninguna otra enfermedad foliar.

El 28/02/14, con el cultivo en R5 se detecta RAS con una incidencia de 5 % y trazas de severidad. El 8/03/14, con el cultivo en R5.3 la RAS alcanzó niveles de incidencia de 15 % y severidad de 1 %. En ese momento también se observó MOR con una distribución muy desuniforme en el lote, en forma de parches. Recordemos que el cultivar RA633 es altamente susceptible a MOR como lo reportan Formento et al (2009) en Gualaguay, Arias (2010) en Villa Mantero y Distéfano et al (2010) en el sur de Córdoba.

En cuanto a los rendimientos se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p=0,019$), destacándose el tratamiento con Orquesta Ultra en R4 con un incremento de 340 kg/ha sobre el testigo (Tabla 3 y Figura 3).

Tabla 3. Rendimiento en grano, PMG, número de granos/m² y rendimiento relativo al testigo.

TRATAMIENTO	Rendimiento (kg/ha)	Rend. Relativo	Dif. Testigo	PMG (g)	Número granos/m ²
ORQUESTA R4	3286 a	112	340	150 a	2183 a
OPERA R4	3115 ab	106	169	146 a	2132 ab
OPERA R5.3	3010 b	102	64	143 a	2104 ab
ORQUESTA + DASH R5.3	2981 b	101	35	149 a	1995 b
ORQUESTA R5.3	2970 b	101	24	145 a	2055 ab
TESTIGO	2946 b	100		146	2022 b
CV (%)	3,43			2,99	4,14
DMS al 5 %	190			7,9	156

En columnas, letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0.05$) según Test de Fisher.

El principal efecto sobre los componentes del rendimiento se observó en el número de granos/m² que registró el mayor incremento para el tratamiento con Orquesta Ultra en R4, mientras que el peso de los granos fue un componente que no se vio afectado por los tratamientos (Tabla 3).

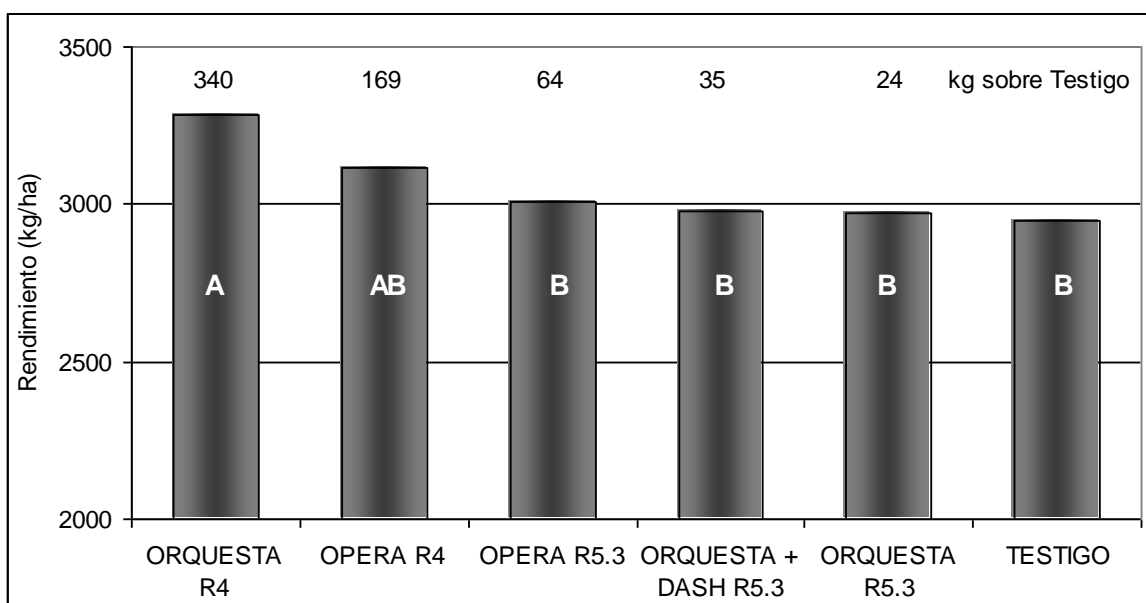


Figura 3. Rendimiento de soja según tratamientos de fungicidas.

En cuanto a momento de aplicación no se observan diferencias significativas ($p>0.05$), sin embargo las aplicaciones tempranas en R4 registraron, en promedio, un incremento en los rendimientos de 254kg/ha (Figura 4). En el este de Entre Ríos, Arias et al (2008) encontraron que la aplicación de fungicidas en R3 registraron un mejor comportamiento productivo que las aplicaciones en R5, con un incremento de los rendimientos del 12 % respecto del testigo sin aplicación.

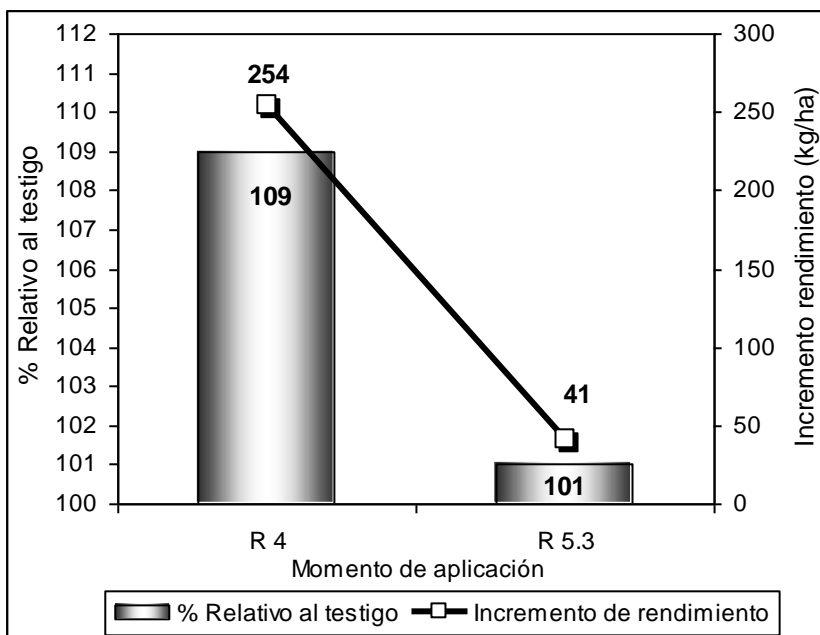


Figura 4. Incremento del rendimiento en función del momento de aplicación.

CONCLUSIONES

El uso de fungicidas constituye una herramienta estratégica de gran utilidad que debe formar parte del manejo integrado de las enfermedades.

El cultivo de soja puede verse afectado por numerosas enfermedades, muchas de ellas podemos intentar manejarlas mediante el uso de cultivares resistentes y/o tolerantes, tratamiento de semillas, rotación de cultivos, fechas de siembra y la aplicación foliar de fungicidas.

Es muy difícil separar el efecto de cada una de las enfermedades presentes en un lote ya que generalmente actúan en el mismo momento, por lo que la decisión de aplicar un fungicida va a depender de qué enfermedades están presentes, en qué niveles de incidencia y severidad, el estado fenológico del cultivo, el comportamiento sanitario del cultivar, las condiciones ambientales y las variables económicas.

Por lo tanto, la implementación de un programa de control de enfermedades con fungicidas debe estar sustentada en el análisis de todos estos componentes entre los cuales el monitoreo de los cultivos tiene un papel fundamental.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, N.; Pelossi, N.; De Battista, J.J. y Carmona, M. 2004. Control of late stage soybean diseases in Entre Ríos, Argentine. VII World Soybean Research Conference. Documentos 228. Pág. 160.
- Arias, N.; Hegglin, JP.; Ferdman, L. y Villón, C. 2005. Evaluación del efecto de la roya asiática sobre los rendimientos del cultivo de soja. En: Cultivo de Soja en el centro este de Entre Ríos. Boletín Técnico serie Producción Vegetal Nº 46 pp 65-71.
- Arias, N. y De Battista, J.J. 2008. Momentos de aplicación de un fungicida para el control de enfermedades en el cultivo de soja. En: Cultivo de soja en el centro este de Entre Ríos. Resultados 2007/08. Bol. Téc. Serie Prod. Veg. Nº 49. INTA EEA C. del Uruguay. Pág. 77-83.
- Arias, N. 2010. Comportamiento de cultivares de soja a Mancha Ojo de Rana (*Cercospora sojina*), este de E. Ríos. Campaña 2010/11. En: Cultivo de soja en el centro este de Entre Ríos. Resultados 2010/11. Bol. Téc. Serie Prod. Veg. Nº 53. INTA EEA C. del Uruguay. Pág. 77-85.
- Arias, N. 2011. Comportamiento de cultivares de soja a Mancha Ojo de Rana (*Cercospora sojina*), este de E. Ríos. Campaña 2009/10. En: Cultivo de soja en el centro este de Entre Ríos. Resultados 2009/10. Bol. Téc. Serie Prod. Veg. Nº 51. INTA EEA C. del Uruguay. Pág. 83-95.

Distéfano, S.G., Lenzi, L., Gadbán, L.C. y F. Fuentes. 2010. Evaluación de cultivares de soja frente a “mancha ojo de rana” (*Cercospora sojina* Hara). <http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/soja/morsoja10res.htm>.

Dupleich, J.; Formento, N.; Wouterlood, N.; Rolón, V.; Pons, C.; Barolín, G.; Velázquez, J.C. y Vicentín, I. 2005. Efecto de la Roya Asiática (*Phakopsora pachyrizi*) sobre el rendimiento del cultivo de Soja (*Glycine max*). [www.inta.gov.ar /parana/info/-documentos/produccion_vegetal/soja/roya/articulos/20419_050908_efec.htm](http://www.inta.gov.ar/parana/info/-documentos/produccion_vegetal/soja/roya/articulos/20419_050908_efec.htm).

Formento, A.N.; de Souza, J. y F. Zanotti. 2009. Comportamiento de cultivares de soja a mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) en Entre Ríos. Ciclo agrícola 2008/09. http://www.inta.gov.ar/parana/info/documentos/produccion_vegetal/soja/enfermedades/20320_091209_comp.htm.

Formento, A.N. 2014. La soja que fue y la que viene de la mano de las enfermedades. Campaña 2014/15. En: Cultivo de soja en el centro este de Entre Ríos. Resultados 2013/14. Bol. Téc. Serie Prod. Veg. Nº 55. INTA EEA C. del Uruguay. Pág. 67-72.

InfoStat, 2014. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

SIBER 2014. Informe producción de soja campaña 2013/14. <http://bolsacer.com.ar>