



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**“Trabajo Final Presentado para Optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo”**

**“Efecto de diferentes tácticas de manejo
del tizón foliar y mancha púrpura de la semilla
por *Cercospora kikuchii* en soja”**

Alumno: Marcos Ezequiel Sosa

DNI: 34.446.924

Director: Ing. Agr. (MSc.) Claudio M. Oddino

Co-Director: Ing. Agr. (Dra.) Adriana D. Marinelli

Río Cuarto, Córdoba - Argentina

Octubre de 2014

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Efecto de diferentes tácticas de manejo del tizón foliar y mancha púrpura de la semilla por *Cercospora kikuchii* en soja.

Autor: Marcos Ezequiel Sosa

DNI: 34.446.924

Director: Ing. Agr. (MSc) Claudio M. Oddino

Co-Director: Ing. Agr. (Dra.) Adriana D. Marinelli

Aprobado y corregido de acuerdo a las sugerencias del Jurado Evaluador:

Ing. Agr. (Dra.) Graciela T. Boito _____

Ing. Agr. (MSc.) Marcelo Kearney _____

Ing. Agr. (MSc.) Claudio M. Oddino _____

Fecha de presentación: ___/___/___

Aprobado por Secretaría Académica: ___/___/___

AGRADECIMIENTOS

- De manera muy especial a la Ing. Agrónoma (Dra.) Adriana Marinelli por darme la posibilidad de realizar esta tesis bajo su dirección, por enseñarme, aconsejarme y brindarse plenamente con sus conocimientos y experiencia.

- A toda mi familia, pilar fundamental en este logro, por ser los primeros en depositar en mí su total confianza y el perseverante esfuerzo para que yo pudiera lograr este objetivo de ser profesional, y a su vez poder crecer día a día como persona.

- A mi novia por estar incondicionalmente a mi lado, en especial en los momentos más difíciles, y a su familia por todo el cariño brindado.

- Al Ing. Agrónomo (MSc.) Claudio Odinno y al Ing. Agrónomo Guillermo March por su tiempo y predisposición dedicado para el desarrollo de esta tesis.

- A todos los integrantes del Laboratorio “Oro Verde” por haberme facilitado su tiempo y espacio para llevar a cabo las diferentes actividades y por dejarme ser parte de su equipo.

- A mis amigos y compañeros de estudio que estuvieron siempre presente y de una u otra forma aportaron su granito de arena para ayudarme a transitar este camino y poder lograr la meta.

- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por brindarme su espacio y darme la posibilidad de estudiar.

INDICE DE TEXTO

RESÚMEN	V
ABSTRACT	VI
INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS	4
OBJETIVOS	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
MATERIALES Y MÉTODOS	5
Evaluación del control químico sobre el tizón foliar	6
Evaluación de <i>Cercospora kikuchii</i> como enfermedad latente en tallos	7
Cuantificación de <i>Cercospora kikuchii</i> en la semilla según tratamientos foliares ..	7
Análisis Estadísticos	7
RESULTADOS y DISCUSIÓN	8
Evaluación del control químico sobre el tizón foliar	9
Influencia del fungicida curasemillas y del rastrojo infectado	10
Incidencia de <i>Cercospora kikuchii</i> en la semilla según tratamientos foliares	11
CONCLUSIONES	13
BIBLIOGRAFIA	14

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Diseño del ensayo de manejo cultural y químico de <i>Cercospora kikuchii</i>	5
Cuadro 1. Tratamientos fungicidas en el control del tizón foliar y mancha púrpura de la semilla de soja por <i>Cercospora kikuchii</i>	6
Figura 2. Lluvias y temperaturas máximas diarias registradas en el CAMDOCEX desde noviembre de 2011 hasta abril de 2012.....	8
Figura 3. Incidencia del tizón foliar causado por <i>Cercospora kikuchii</i> en soja según tratamientos fungicidas en distintas etapas fenológicas del cultivo.....	9
Cuadro 2. Índice de severidad (0-3) de <i>Cercospora kikuchii</i> como enfermedad latente en tallos de soja según tratamiento fungicida a la semilla y presencia de rastrojo infectado.....	11
Figura 4. Incidencia de <i>Cercospora kikuchii</i> en semilla de soja según tratamientos fungicidas en distintas etapas fenológicas del cultivo.	12

RESÚMEN

Cercospora kikuchii causa diferentes síntomas en el cultivo de soja, siendo los más conocidos el tizón foliar y la mancha púrpura de la semilla. Como enfermedad latente se presenta con menor frecuencia, ya que generalmente se observa recién a la cosecha en los tallos, pero con elevada frecuencia está presente en el rastrojo. Considerando esas características epidemiológicas, en este trabajo se planteó como objetivo “determinar la eficiencia del control químico (foliar y a la semilla) y el manejo cultural sobre la intensidad de *C. kikuchii*”. Para dar cumplimiento a este objetivo se llevó a cabo un ensayo en el CAMDOCEX en la campaña agrícola 2011/12, incluyendo entre las variables a evaluar su intensidad como enfermedad latente en los tallos (Índice de severidad 0-3), incidencia del tizón foliar (% de folíolos afectados) e incidencia de la semilla (% de semillas con el patógeno), según tratamientos fungicidas en distintas etapas fenológicas de la soja (pyraclostrobin en V5/R1, y pyraclostrobin + epoxiconazole en V5/R1 + R3; R3 y R5), realización de tratamiento a la semilla (pyraclostrobin + metiltiofanato) y presencia de rastrojo infectado, en cada caso con sus respectivos controles. Los ANAVA se llevaron a cabo considerando un diseño en parcelas divididas. No hubo interacción de los tratamientos foliares con el tratamiento a la semilla y la presencia de rastrojo infectado respecto a su intensidad como enfermedad latente. No se comprobaron efectos significativos de los tratamientos foliares sobre el tizón foliar ni en la presencia de *C. kikuchii* en la semilla respecto al testigo, lo que es atribuido a la severa sequía que caracterizó a esta campaña agrícola. Por otro lado se comprobó que el tratamiento fungicida a la semilla de soja es de mayor importancia ($p < 0,05$) en presencia de rastrojo infectado para disminuir la intensidad de *C. kikuchii* como latente; por lo que la rotación es una estrategia cultural que contribuye a disminuir esta enfermedad.

Debemos tener siempre presente el tetraedro de las enfermedades, en el cual además del hospedante (etapas fenológicas de la soja) y la enfermedad a controlar, es preciso analizar las condiciones climáticas y las rotaciones de cultivos a implementar.

Palabras claves: *Glycine max*, control químico, control cultural, *C. kikuchii*.

ABSTRACT

Cercospora kikuchii cause different symptoms in soybean crop, being best known the leaf blight and the purple seed stain. As latent disease is present less common and usually just observes the harvest in the stems, but a high frequency is present in the stubble. Considering these epidemiological characteristics, this work was aimed at "determining the efficiency of chemical control (foliar and seed fungicide treatments) and cultural management on the intensity of *C. kikuchi*". To fulfill this objective was conducted a trial in CAMDOCEX in the 2011/12 agricultural year, including among the variables to assess their intensity latent disease on stems (0-3 Severity index), incidence of leaf blight (% of leaflets affected) and incidence of seed (% of seeds with the pathogen) as fungicide treatments at different growth stages of soybean (in V5/R1 pyraclostrobin and pyraclostrobin + epoxiconazole in V5/R1 + R3, R3 and R5), performance of seed treatment (pyraclostrobin + thiophanate methyl) and presence of infected stubble, each with their respective controls. The ANOVA was performed considering a split plot design. There was no interaction of foliar treatment with seed treatment and the presence of infected stubble concerning intensity and latent disease. No significant effects of treatments on foliar leaf blight or the presence of *C. kikuchii* in the seed compared to the control were tested, which is attributed to the severe drought that characterized this agricultural year. On the other hand, it was found that the fungicidal seed treatment is of greater importance ($p < 0.05$) to decrease the intensity of *C. kikuchii* as a latent disease, in the presence of infected stubble; so that the rotation, is a cultural strategy helps reduce disease.

We must always remember the tetrahedron of diseases in which besides the host and disease, it is necessary to analyze weather conditions and crop rotations to implement.

Key words: *Glycine max*, chemical control, cultural management, *C. kikuchii*.

EFFECTO DE DIFERENTES TÁCTICAS DE MANEJO DEL TIZÓN FOLIAR Y MANCHA PÚRPURA DE LA SEMILLA POR *Cercospora kikuchii* EN SOJA

INTRODUCCIÓN

La soja (*Glycine max* L. Merr.) es una especie de la familia de las leguminosas o fabáceas, nativa del este asiático, sugiriendo distintos autores que es originaria del norte y centro de China donde fue domesticada probablemente en el siglo XI a J.C. En América fue introducida desde China a Georgia (EE.UU.) en 1765, y luego a la Argentina en 1862, donde no encontró aceptación (Piquin, 1968; Zeni, 1971).

En Argentina se cultiva con fines comerciales desde 1960. En la década del 70' se produjo un aumento vertiginoso en la producción nacional debido a los incrementos en la superficie sembrada y en los rendimientos promedios, ocupando una amplia zona, desde los 23° a los 38° de latitud sur (Giorda y Baigorri, 1997).

Es el cultivo de mayor importancia en Argentina, con una superficie sembrada superior a las 18 millones hectáreas y una producción de aproximadamente 53 millones de toneladas (SAGPyA, 2009). El 95% de la producción se concentra en la región pampeana norte (provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Entre Ríos, La Pampa y San Luis) el 5% restante en el norte del país (Tucumán, Salta, Santiago del Estero, Catamarca, Jujuy, Chaco, Formosa, Misiones y norte de Santa Fe) (SAGPyA, 2009).

En la actualidad nuestro país se ubica entre los cuatro países productores más importantes del mundo, luego de EE.UU., Brasil y China (SAGPyA, 2009). Argentina es el primer exportador mundial de aceites y harinas proteicas de soja, lo que significa el primer rubro de exportación de la economía argentina con el 25% del valor total exportado por nuestro país. La producción sojera argentina se caracteriza por la adopción constante de innovación y mejora tecnológica. Básicamente, el país exporta productos procesados, harinas proteicas para alimentación animal y aceite para consumo humano. Además, en el año 2007 el país comenzó a exportar biodiesel obtenido a partir del aceite de este grano. El complejo sojero aporta la cuarta parte de las divisas obtenidas por el país en concepto de exportaciones (Lorenzatti, 2008).

En la campaña 2010/ 2011 la provincia de Córdoba con una superficie de 5.149.550 hectáreas sembradas obtuvo como producción un total de 14.036.800 toneladas, con una producción promedio de 2.742 kg/ha (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2011).

El rendimiento varía año a año, señalándose a las enfermedades entre los factores que limitan esa producción. La soja es afectada por numerosas enfermedades, mundialmente han sido citadas más de 100, las que afectan la producción en cantidad y calidad (Sinclair y Shurtleff, 1975). De estas enfermedades 35 tienen importancia económica (Giorda y Baigorri, 1997), y 30 han sido señaladas para Argentina (Vallone y Giorda, 1997). Son

causadas principalmente por hongos, bacterias y virus, siendo estimadas las pérdidas que causan en Argentina entre 7 y 20% de la producción, según la región y campaña agrícola (Carmona, 2003; Vallone *et al.*, 2003; Marinelli *et al.*, 2006; Oddino *et al.*, 2009).

Las enfermedades más comunes en nuestra área sojera son las producidas por hongos, señalándose como las más importantes en la provincia de Córdoba, al tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis spp.*), antracnosis (*Colletotrichum spp.*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha marrón (*Septoria glycines*), tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*) y mildiu (*Peronospora manshurica*) (Vázquez *et al.*, 2003; Milos *et al.*, 2005; Marinelli *et al.*, 2006; 2008; García *et al.*, 2009; Oddino *et al.*, 2009). Estas enfermedades pueden presentarse individualmente o de manera conjunta, afectando el rendimiento en grano y la calidad de la semilla cosechada (Carmona, 2003; Oddino *et al.*, 2009).

La mayoría de las enfermedades señaladas como importantes en soja son producidas por hongos hemibiotróficos. Estos patógenos están adaptados para vivir en rastrojo infectado en el cual pueden reproducirse produciendo nuevo inoculo, lo que junto con el crecimiento del área sembrada, el incremento de superficie en siembra directa (SD) y el monocultivo, resultan en una excelente combinación para su sobrevivencia e incremento. La mayoría son causantes de las enfermedades foliares denominadas de fin de ciclo (EFC), por lo que conocerlas es fundamental para poder establecer estrategias de manejo (Formento *et al.*, 2006; Marinelli *et al.*, 2007). Entre las EFC se encuentra el tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla causado por *C. kikuchii*.

El tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla es una de las enfermedades de soja con mayor diseminación en el mundo, habiendo sido detectada en todas las regiones productoras de Argentina causando pérdidas en el rendimiento y disminución de calidad de la semilla. En Argentina, junto con la mancha marrón y la mancha ojo de rana es una de las enfermedades de mayor prevalencia e incidencia en la región productora núcleo (Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba) (Distéfano y Gadbán, 2007a; Sillón, 2007; Gally, 2008; González, 2008; Maumary, 2008; Carmona *et al.*, 2010; Sillón y Sierra, 2012). Existen reportes en los que se describe una incidencia de 100% y una severidad de 50 a 65%, para las provincias de Santa Fe, Corrientes y Formosa, durante la campaña 2006/2007 (Hergoz *et al.*, 2009).

Diferentes especies del género *Cercospora* son capaces de producir una toxina, responsable de los síntomas de la enfermedad; esta toxina, denominada cercosporina se activa con la luz y provoca la muerte celular (Hergoz *et al.*, 2009). Los principales síntomas de la enfermedad en tallos y vainas son áreas de coloración púrpura, manchas de tamaño variable y de límites difusos. Los folíolos, en las zonas expuestas a la luz, muestran una coloración púrpura, por presencia de la toxina fotosensible, y se acelera la caída

(defoliación), lo que influye sobre los rendimientos. En las semillas se presentan manchas de tamaño y coloración variable, que puede ser desde el rosa pálido al púrpura oscuro.

El patógeno inverna en los rastrojos de soja y/o semilla infectada, como micelio. A partir de este micelio se producen los conidios causantes de las infecciones primarias. Luego del proceso de infección y colonización y con elevada humedad relativa, sobre las manchas púrpuras de los tallos se producen fructificaciones asexuales, que en condiciones favorables producirán infecciones secundarias (Sinclair y Shurtleff, 1975).

Considerando estas características epidemiológicas, los factores determinantes del incremento de la enfermedad son el empleo de semilla de calidad sanitaria no conocida, el monocultivo, la siembra directa, y el uso de fungicidas curasemilla no adecuados (Marinelli *et al.*, 2007).

La semilla infectada es el principal vehículo de dispersión del patógeno a largas distancias, facilitando su introducción en nuevos lotes o la reinfección de lotes saneados (Rupe, 1989; Sinclair, 1991; Pereira Goulart, 2005). En nuestra región productora se ha demostrado la transmisión de *C. kikuchii* desde semillas infectadas -con mancha púrpura o asintomáticas- a las plantas que generan (García *et al.*, 2009; Marinelli *et al.*, 2011), lo que constituye un factor epidemiológico de particular importancia en Argentina, donde la mayor parte de la semilla que se utiliza no es fiscalizada ni de sanidad controlada (Casini, 1994). Incluso, *C. kikuchii* ha sido citado como el patógeno de mayor prevalencia (>90%) en muestras de semillas evaluadas en los años 2007 a 2011 en el centro-sur de Córdoba y este de San Luis (García *et al.*, 2012).

Por su parte, el rastrojo de plantas infectadas es la fuente local de inóculo, ya que el patógeno persiste en el rastrojo de la cosecha de soja que había sido afectado por la enfermedad (Garzonio y Mc Gee, 1983; Milos *et al.*, 2005). La siembra directa, usada en más del 70% de las siembras, realizadas en la región semiárida central de Argentina (Aapresid, 2004), deja en superficie un rastrojo del cultivo anterior; por lo que el monocultivo o las rotaciones cortas de soja y la uniformidad genética, constituyen un factor clave para la construcción de elevado potencial inóculo de enfermedades causadas por hongos hemibiotróficos como *Cercospora spp.*

Si bien existen varias herramientas para el manejo eficiente de estas enfermedades, las más importantes son el manejo cultural, la genética y el control químico. Con respecto al manejo cultural, como ya fue señalado la mayoría de las enfermedades de soja invernan en el rastrojo, por lo que favorecer la mineralización del mismo sería una buena alternativa para disminuir el inóculo (Marinelli *et al.*, 2008; Oddino, 2008). Por esta razón, las estrategias más eficientes pasan por la genética y el control químico de estas enfermedades (Jacobsen y Backman, 1989; Vallone y Giorda, 1997; Distefano y Gabdan, 2007b; Vázquez *et al.*, 2003; Marinelli *et al.*, 2005).

HIPÓTESIS

El uso de fungicida curasemillas, la siembra en lotes sin antecedentes de rastrojo infectado y la aplicación foliar de fungicidas, son herramientas para el manejo del tizón foliar y mancha púrpura de la semilla causada por *Cercospora kikuchii*.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la eficiencia del control químico, con fungicidas foliares y curasemillas, y el manejo cultural sobre la intensidad de *Cercospora kikuchii*.

Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de fungicidas aplicados al follaje sobre *C. kikuchii*.
- Cuantificar el efecto de fungicida curasemillas sobre la intensidad de *C. kikuchii* en los tallos.
- Estimar la influencia del rastrojo infectado sobre la intensidad de *C. kikuchii* en los tallos.
- Cuantificar *C.kikuchii* en la semilla cosechada según tratamientos con fungicidas foliares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (CAMDOCEX, FAV-UNRC), en una parcela sin antecedentes de siembra de soja en las últimas tres campañas agrícolas.

La semilla utilizada correspondió al cultivar DM 4810, la cual fue analizada previamente en laboratorio para determinar su carga fúngica, comprobándose una incidencia de *C. kikuchii* del 25%, incluyendo semillas con mancha púrpura y asintomáticas. La siembra mediante sembradora neumática se realizó a fines de noviembre de 2011 con buena humedad y según una densidad de 15 semillas/m de surco.

El fungicida curasemilla utilizado fue pyraclostrobin (F500) 5% + metiltiofanato 45%, a razón de 100 cm³/100 kg de semilla.

Para evaluar la influencia del rastrojo infectado por *C. kikuchii*, este se distribuyó manualmente en macroparcels (MP), a fin de disminuir la posible influencia sobre las MP en que no había rastrojo infectado. Este material fue obtenido desde lotes comerciales de la campaña anterior y en el cual se detectó la infección en los tallos por *C. kikuchii*.

El ensayo se realizó en cuatro Macro Parcelas (MP) correspondientes a diferentes manejos de la enfermedad (MP1, 2, 3 y 4), y en cada una de ellas se realizó un diseño de bloques completos al azar (20 surcos x 10m cada bloque) (Figura 1).

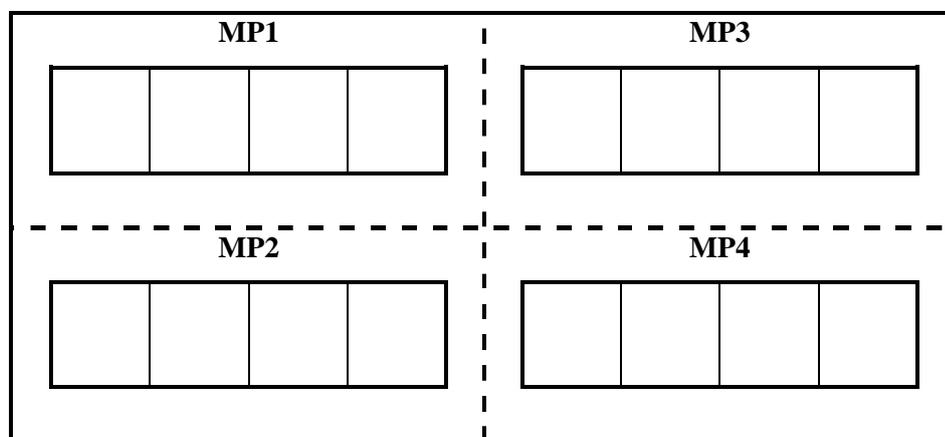


Figura 1. Diseño del ensayo de manejo cultural y químico de *Cercospora kikuchii*.

Los tratamientos en cada MP fueron:

MP 1: semilla tratada con fungicida curasemilla + rastrojo de soja colonizado por *C. kikuchii*.

MP 2: semilla tratada con fungicida curasemilla, sin el agregado de rastrojo de soja.

MP 3: semilla no tratada con fungicida curasemilla + rastrojo de soja colonizado por *C. kikuchii*.

MP 4: semilla no tratada con fungicida curasemilla, sin el agregado de rastrojo de soja.

Los espacios (con soja) entre bloques, cabeceras y borduras del ensayo tuvieron por objetivo disminuir la posibilidad de desplazamiento de rastrojo infectado por efectos de los vientos frecuentes en nuestra zona.

Por su parte, los tratamientos con fungicidas foliares efectuados en diferentes estadios fenológicos (Cuadro 1), se realizaron en parcelas de cuatro surcos de 10m de largo, en cada uno de los cuatro bloques de las MP (Figura 1).

Cuadro 1. Tratamientos fungicidas en el control del tizón foliar y mancha púrpura de la semilla de soja por *Cercospora kikuchii*.

Tratamiento	Etapa fenológica	Fungicida	Dosis cm ³ /ha
1	V5/R1	Pyraclostrobin 26%	300
2	V5/R1+R3	Pyraclostrobin 26% + Epoconazole 16%	500
3	R3	Pyraclostrobin 26% + Epoconazole 16%	
4	R5	Pyraclostrobin 26% + Epoconazole 16%	
5	Testigo	Sin aplicación fungicida	

Estos tratamientos se realizaron sobre los cuatro surcos de cada parcela y repetición, con mochila de gas carbónico y pastillas de cono hueco, trabajando a una presión de 3 bares, de modo de lograr un buen mojado de la planta, incluyendo el sector basal de la misma.

Evaluación del control químico sobre el tizón foliar

Para el cumplimiento de este objetivo se evaluó la incidencia del tizón foliar según los distintos tratamientos descriptos en el cuadro 1 y la eficiencia fungicida.

La incidencia (%) del tizón foliar se estimó en estadios avanzados (R5-R6) considerando el número de folíolos afectados respecto al total sobre 10 plantas del centro de los surcos centrales (20 plantas en total) en cada parcela tratada, y realizado los análisis estadísticos según se señala más adelante.

Por su parte, la eficiencia fungicida fue estimada según la relación entre la incidencia final en el control (Sfc) y la incidencia final en el testigo (Sft) expresada como porcentaje respecto al testigo no tratado $[1-(Sfc/Sft) \times 100]$ (March *et al.*, 2012; Ojiambo *et al.*, 2010).

Evaluación de *Cercospora kikuchii* como enfermedad latente en tallos

Para la evaluación de *C. kikuchii* como enfermedad latente en los tallos, a madurez fisiológica se llevó a cabo la aplicación de paraquat (1,1 dimethyl_4,4bipyridiniumdichloridep. a 27,6%) a una dosis de 2,5 % v/v (Crenna, 2005; March *et al.*, 2005) para estimular la expresión de la colonización de *C. kikuchii*. La aplicación de paraquat se efectuó sobre 2 m lineales ubicados los dos surcos centrales de cada parcela (tratamiento con fungicida foliar) de los bloques, y a los 10 días se recogieron los tallos ya secos y se llevaron al laboratorio para determinar la intensidad de *C. kikuchii* como enfermedad latente.

La intensidad de la enfermedad se estimó según un índice de severidad (IS) que considera la incidencia (% de plantas enfermas) y la severidad según escala nominal ordinal (Marinelli *et al.*, 2007) que incluye cuatro grados (0: planta asintomática, 1: planta con síntoma en base del tallo, 2: planta con síntoma en tallo principal y pocos pecíolos, 3: planta con síntoma en toda la planta, incluidas las vainas).

$$\text{IS (Índice de Severidad-0-4)} = [(X_0 * S_0) + (X_1 * S_1) + (X_2 * S_2) + (X_3 * S_3) + (X_4 * S_4)] / 100$$

Donde X_n , es el porcentaje de plantas para cada grado de severidad, y S_n , el correspondiente grado de severidad. En lugar de porcentajes podemos usar el número de las plantas evaluadas, en cuyo caso 100 se reemplaza por el número total de dichas plantas.

Cuantificación de *Cercospora kikuchii* en la semilla según tratamientos foliares

A fin de evaluar la incidencia de *C. kikuchii* en la semilla de soja, a madurez fisiológica (R8) se cosecharon manualmente las vainas de 10 plantas del centro de los surcos centrales (20 plantas en total) en cada parcela tratada con los fungicidas foliares y llevaron a laboratorio. En laboratorio se analizó la carga fúngica según Blotter test sobre 200 semillas (12 hr luz/oscuridad), evaluándose a los seis días.

Análisis Estadísticos

Los datos obtenidos de cada parcela se sometieron a análisis de varianza (ANAVA) y test de comparación de medias de Duncan ($p < 0,05$), considerando el diseño experimental utilizado.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

La campaña 2011/12 se caracterizó por una prolongada sequía que abarcó la mayor parte del área agrícola de la provincia de Córdoba, incluyendo la región de influencia de la UNRC. Esta adversidad climática fue determinante para que en general no se manifestaran enfermedades del follaje o lo hicieran con muy baja intensidad. Similar situación ocurrió en el ensayo realizado en el CAMDOCEX, donde si bien las lluvias durante noviembre permitieron realizar la implantación del ensayo, entre el 1° de diciembre y el 10 de marzo (70 días), solo se registraron 70 mm. De manera similar, las temperaturas máximas registraron los mayores valores en ese período (Figura 2).

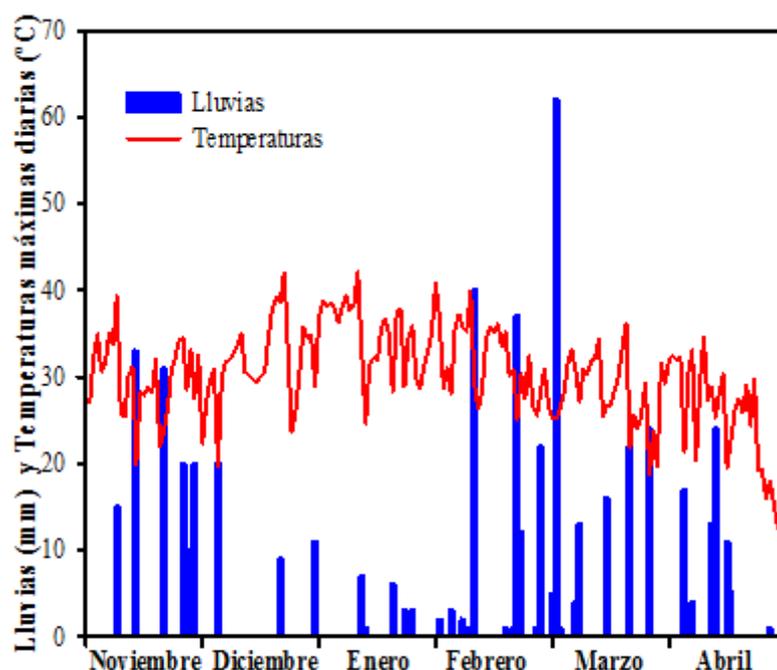


Figura 2. Lluvias y temperaturas máximas diarias registradas en el CAMDOCEX desde noviembre de 2011 hasta abril de 2012.

En general, estas características climáticas significaron en toda nuestra región retraso en el desarrollo de los cultivos y muy baja incidencia de enfermedades foliares, incluso en los ensayos realizados en el CAMDOCEX. Para la misma campaña agrícola en el trabajo final realizado por Boiero (2012), en este mismo lote, las enfermedades foliares también tuvieron muy baja severidad (<2%).

No obstante que las condiciones climáticas no fueron favorables al desarrollo de enfermedades foliares durante la mayor parte del cultivo, se llevaron a cabo los tratamientos foliares con fungicidas, ya que su ejecución (protección personal, regulación del equipo, estimación de dosis de cada producto según tamaño de las parcelas, preparación del caldo a pulverizar, evaluación de las condiciones del tiempo durante la aplicación -efecto del viento

sobre la deriva y temperaturas-, y lavado del equipo), también es parte de la formación que significa la realización de los trabajos finales.

Evaluación del control químico sobre el tizón foliar

Como al realizar el ANAVA no se detectaron interacciones de los tratamientos fungicidas con la presencia rastrojo y la realización de tratamientos curasemillas ($p < 0,05$), el efecto de los tratamientos químico sobre el tizón foliar se analizó de manera independiente.

Al comparar los tratamientos fungicidas se comprobó que al testigo y al tratamiento fungicida foliar más temprano (V5/R1) realizado en pleno período de falta de lluvias, les correspondieron los mayores valores de incidencia del tizón (Figura 3). Por el contrario, para el tratamiento más tardío (R5) realizado durante el mes de marzo (durante el período de registro de lluvias frecuentes y abundantes), le correspondió el menor valor, aunque no diferente significativamente de los tratamientos en R3 y V5/R1+R3.

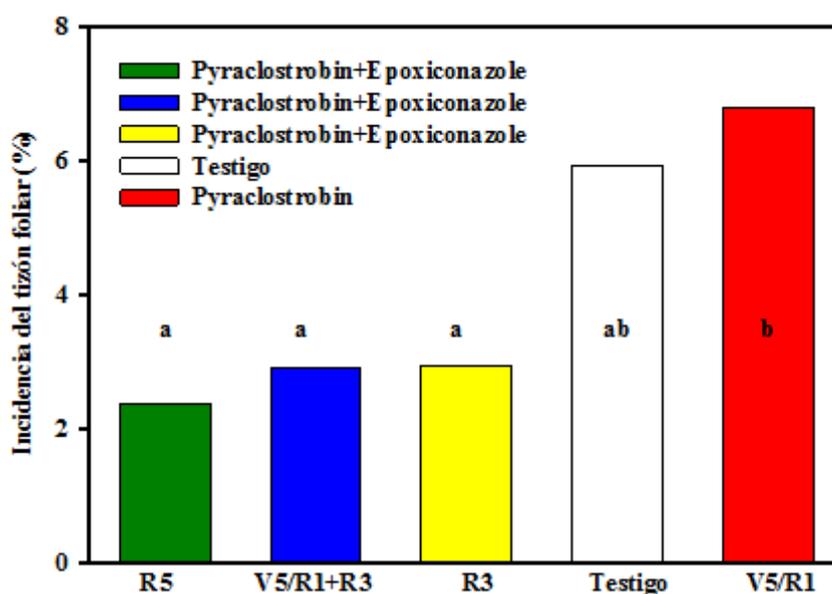


Figura 3. Incidencia del tizón foliar causado por *Cercospora kikuchii* en soja según tratamientos fungicidas en distintas etapas fenológicas del cultivo.

De acuerdo con García *et al.*, (2008) y Marinelli *et al.*, (2012), si bien *C. kikuchii* y *C. sojina* presentes en la semilla pueden pasar a las plantas de soja que originan causando infecciones latentes en los tallos, no causan síntomas foliares; por lo que estos tratamientos foliares estarían dirigidos en primer lugar a procesos de aloinfección. Al ser muy bajo el registro de EFC en toda la región, la presión de inóculo por *C. kikuchii* proveniente de fuentes externas al ensayo fue también baja.

Generalmente los tratamientos foliares que han resultado más satisfactorios en el control de enfermedades foliares de la soja han sido los realizados entre R3 y R5. Según se

observa en esta figura, en nuestro trabajo se observó un efecto similar con las aplicaciones que presentaron tratamientos en estos estadios fenológicos.

En el estudio retrospectivo que realizaron Sillón y Sierra, (2012), incluyendo seis campañas agrícolas (2006/07 a 2011/12) del área sojera de Santa Fe, comprobaron que en el 80% de los casos los tratamientos fungicidas realizados en R3 fueron los mejores; siendo solo en 2007/08 cuando resultó superior el tratamiento en R5. Por su parte, Carmona *et al.*, (2010) al evaluar la relación entre la precipitación registrada en estadios reproductivos de la soja y la severidad del tizón foliar en el sur de Santa Fe y sudeste de Córdoba, determinan que la respuesta a la aplicación de fungicidas es mejor explicada por la precipitación acumulada entre R3 y R5, siendo muy baja y no significativa la asociación con las lluvias entre R1 y R3, lo que contribuye a explicar el mejor control. Estos trabajos -caracterizados por su amplitud temporal y espacial- nos están señalando no solo la importancia de las lluvias en la presentación de las enfermedades foliares, sino también como puede cambiar la eficiencia de los tratamientos fungicidas según la etapa fenológica de realización de los tratamientos (Cassina *et al.*, 2009).

Por el contrario, en numerosos ensayos realizados en distintas áreas sojeras de USA y Argentina, no se comprobaron diferencias significativas de algunos de los tratamientos respecto al testigo, particularmente en años de estrés hídrico y altas temperaturas como las registradas en nuestro trabajo (Bestor, 2011; Mueller *et al.*, 2011; Cruz *et al.*, 2010; Couretot *et al.*, 2009; Formento y De Souza, 2009; Robertson *et al.*, 2005).

Por otra parte, la eficiencia de los tratamientos fungicidas se estimó en 60% en R5 y 51% en V5/R1+R3 y R3. Couretot *et al.* (2013) comprobaron una eficiencia del 50-57% para el mismo fungicida aplicado en R3 en el control de la macha marrón en la EEA INTA Pergamino.

Influencia del fungicida curasemillas y del rastrojo infectado

Al analizar la influencia del tratamiento fungicida curasemillas y del rastrojo infectado por *C. kicuchii* y según un diseño en parcelas divididas, se comprobaron diferencias significativas ($p < 0,05$) de ambas variables. Como hubo interacción significativa se compararon los efectos simples según Duncan, considerando los respectivos valores críticos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Índice de severidad (0-3) de *Cercospora kikuchii* como enfermedad latente en tallos de soja según tratamiento fungicida a la semilla y presencia de rastrojo infectado.

Tratamientos	Con rastrojo	Sin rastrojo
Curasemilla	1,3 b	1,4 a
No curasemillas	2,1 a	1,6 a
Curasemillas	1,3 a	1, 4 a
No curasemillas	2,1 a	1,6 b

Como se observa en este cuadro de comparación vertical y horizontal de las variables evaluadas, si hay rastrojo infectado (comparación vertical) como ocurre frecuentemente en monocultivo, el uso de fungicida curasemillas disminuye significativamente ($p < 0,05$) la incidencia de *C. kikuchii* como enfermedad latente en los tallos. Por el contrario, si no hay rastrojo el tratamiento a la semilla no influye significativamente. Al efectuar la comparación horizontal, se observa que si no se usa curasemillas la incidencia es mayor con presencia de rastrojo infectado, pero si se usa cura semillas es indiferente la presencia o no de rastrojo.

En estudios similares con *Phomopsis sojae*, que frecuentemente se presenta como enfermedad latente en los tallos de soja junto a *C. kikuchii* y *Colletotrichum* spp., también se comprobó que su intensidad no se incrementa si no hay presencia de rastrojo infectado, dependiendo además de la carga fúngica en la semilla (March *et al.*, 2005; Marinelli *et al.*, 2007). Por su parte Ramírez *et al.*, (2007), demostraron que cuando se siembra sobre rastrojo infectado es necesario la realización de tratamientos fungicidas tanto a la semilla como al cultivo para el control de *P. sojae* como enfermedad latente en tallos de soja. Es entonces clara la importancia de la carga fúngica presente en las semillas y la presencia de rastrojo infectado, en la intensidad de enfermedades latentes en soja.

Incidencia de *Cercospora kikuchii* en la semilla según tratamientos foliares.

Al realizar el ANAVA para incidencia de *C. kikuchii* en la semilla cosechada según tratamientos con fungicidas foliares, se comprobaron diferencias significativas ($p < 0,05$) (Figura 4), pero no al considerar la presencia o no de rastrojo y la realización de tratamientos curasemillas.

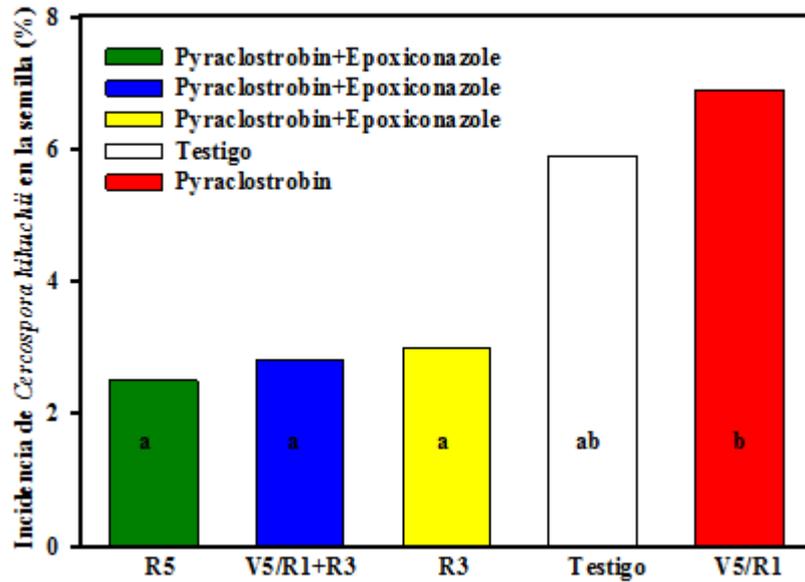


Figura 4. Incidencia de *Cercospora kikuchii* en semilla de soja según tratamientos fungicidas en distintas etapas fenológicas del cultivo.

De manera similar que lo observado por Cassina *et al.*, (2009), el tratamiento en R3 y R5 presentaron menor incidencia de *C. kikuchii* en la semilla de soja, con respecto al tratamiento temprano (V5/R1), lográndose una mejor calidad sanitaria de la misma. Es factible que el corto período en que las vainas estuvieron bajo elevada humedad ya que la cosecha se realizó en R8, haya influido en los bajos valores de incidencia obtenidos. A este respecto Marinelli *et al.*, (2011) determinaron que el retraso en la cosecha contribuye a incrementar la incidencia de *C. kikuchii* en la semilla, debido a su mayor exposición a condiciones climáticas adversas.

Este trabajo, efectuado en una campaña agrícola caracterizada por una severa sequía, ha permitido comprobar que en estas condiciones fue el rastrojo infectado el principal factor determinante de la mayor intensidad de *C. kikuchii* como enfermedad latente en los tallos, por lo que la realización de trataminetos fungicidas a la semilla adquiere importancia en su presencia.

Por su parte, la realización de tratamientos fungicidas para el control del tizón tardío no significó diferencias con el testigo. Claramente, debemos tener siempre presente el tetraedro de las enfermedades, en el cual además del hospedante (etapas fenológicas de la soja) y la enfermedad a controlar, es preciso analizar las condiciones climáticas (March *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

- En general, la campaña agrícola 2011/12 se caracterizó por la baja incidencia del tizón foliar causado por *Cercospora kikuchii*.
- En las condiciones climáticas de este trabajo, los tratamientos foliares con fungicidas no arrojaron diferencias significativas respecto al testigo en la incidencia del tizón foliar entre los tratamientos realizados en distintas etapas fenológicas del cultivo.
- La etapa fenológica en que fueron más eficientes los tratamientos fungicidas para el control del tizón foliar fue R5.
- La presencia de rastrojo infectado es una fuente de inóculo determinante de la mayor intensidad de *Cercospora kikuchii* como enfermedad latente en los tallos.
- El tratamiento fungicida a la semilla de soja es de mayor importancia en presencia de rastrojo infectado.
- La rotación es una estrategia de manejo clave para disminuir la fuente de inóculo de patógenos hemibiotróficos que sobreviven en el rastrojo.
- En general la etapa fenológica R5 del cultivo de soja es aquella en que tratamientos fungicidas tienen mejor efecto sobre la calidad fitosanitaria de la semilla.

BIBLIOGRAFIA

- AAPRESID. 2004. Evolución. Disponible en: www.aapresid.org.ar/apadmin/img/upload/evolucion.xls. Consultado: 24-10-06.
- BESTOR, N. 2011. *The effect of fungicides on soybean in Iowa applied alone or in combination with insecticides at two application growth stages on disease severity and yield*. Graduate Tesis de Maestría Iowa State University, Iowa, USA. 138 pp.
- BOIERO, O.A. 2012. *Efecto de fungicidas foliares sobre el síndrome del tallo verde de la soja*. Trabajo Final para Optar al Título de Ingeniero Agrónomo. FAV-UNRC.
- BOLSA DE CEREALES DE CORDOBA y CAMARA DE CEREALES y AFINES DE CORDOBA TRIBUNAL ARBITRAL. 2011. Condición de los cultivos estivales, En: <http://www.bccbba.com.ar/bcc/novedades.asp?idCanal=8605> Consultado: 20-11-11.
- CARMONA, M., MOSCHINI, R., CAZENAVE, G. & F. SAUTUA. 2010. Relación entre la precipitación registrada en estados reproductivos de la soja y la severidad de *Septoria glycines* y *Cercospora kikuchii*. *Tropical Plant Pathology*. 35: 071-078
- CARMONA, M. 2003. Daños y pérdidas causadas por enfermedades. Importancia del Manejo Integrado. Ubicación estratégica de fungicidas foliares. **Jornadas Técnicas de Manejo Integrado de enfermedades en cultivos extensivos**. La Rural, Bs. As. 16 y 17 de Septiembre de 2003. pp. 10-15.
- CASINI, C. 1994. El negocio no está en la semilla barata, sino en la buena calidad. *Campo y Tecnología* 15: 64-66.
- CASSINA E, CARTA, H., CAVO, J.J., COURETOT, L., FERRARIS, G., FERRARIS, E., LEMOS, E., LÓPEZ DE SABANDO, M., MOUSEGNE, F., PONTONI, R., RILLO, S., RICHMOND, P., SOLÁ R., TELLERÍA, G., VENTIMIGLIA L., y J. ZANETTINI. 2009. Aplicación de fungicidas foliares para el control de enfermedades de final de ciclo en soja de segunda. Soja campaña 2008-09. In: *agrolluvia.com*, portal informativo para el productor agropecuario. 4 pp.
- COURETOT, L., MAGNONE, G., FERRARIS, G. y H. RUSSIAN. 2013. Eficacia de nuevas moléculas de fungicidas para el control de mancha marrón y mancha ojo de rana en soja. Campaña 2011/12. *Informe Técnico Proyecto Regional Agrícola–CRBAN Proyecto Regional Agrícola – CRBAN*. 13 pp.
- COURETOT, L., MOUSEGNE, F., y FERRARIS, G. 2009. Caracterización de la respuesta a la aplicación de fungicidas foliares para el control de mancha marrón de la hoja y mancha ojo de rana en soja bajo un ambiente de stress hídrico. Campaña 2008/09. In: *agrolluvia.com*, portal informativo para el productor agropecuario. 7 pp.
- CRENNA, C. 2005. Detección de *Phomopsis sojae* durante el cultivo de soja. **Trabajo Final de Grado** Ingeniería Agronómica. FAV-UNRC. 13 pp.

- CRUZ, C., MILLS, D., PAUL, P.A. y A.E. DORRANCE. 2010. Impact of brown spot caused by *Septoria glycines* on soybean in Ohio. *Plant Disease* 94: 820-826.
- DISTEFANO, S. y L. GADBAN. 2007a. Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2006-2007. *SOJA, Actualización 2007. Informe para Extensión* 7: 15-19.
- DISTÉFANO, S. y L. GADBAN. 2007b. Evaluación de fungicidas foliares y momentos de aplicación para el control de la roya asiática de la soja en Marcos Juárez. *Soja, Actualización 2007. Informe para Extensión* 7: 21-24.
- FORMENTO A.N. y De SOUZA J. 2009. Programa nacional de roya de la soja. Ciclo agrícola 2008/09. En: Informe INTA, EEA Paraná. 10 pp.
- FORMENTO, N., IVANOVICH, A., SCANDIANI, M. y M. SILLÓN. 2006. Enfermedades de fin de ciclo y roya de la soja: descripción y síntomas. Disponible en: (http://www.engormix.com/MA-agricultura/soja/articulos_/enfermedades_-_fin-de-ciclo-roya-t1400/415-p0.htm) Consultado: 09-09-2011.
- GALLY, M. 2008. Enfermedades de fin de ciclo de la soja: Aspectos epidemiológicos relacionados a su manejo. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina, 2008. P. 75.
- GARCIA, J., TARDITI, L., ODDINO, C., FERRARI, S., MARCH, G. y MARINELLI, A. 2012. Sanidad de la semilla de soja en el centro-sur de Córdoba y el este de San Luis. Período 2007-2011. *Análisis de Semillas*, tomo 6, n° 23: 92-96.
- GARCÍA, J., MARCH, G., ODDINO, C., FERRARI, S., TARDITI, L. y A. MARINELLI. 2009. Transmisión por semilla y detección temprana de *Cercospora kikuchii* y *C. sojina*, en cultivo de soja. **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero. p E43.
- GARCÍA, J.; ODDINO, C.; MARINELLI, A.; ZUZA, M.; Y G. MARCH. 2008. Efecto de fungicidas sobre la calidad de la semilla de soja. Pág. 207, en actas de resúmenes, 1º Congreso Argentino de Fitopatología. Córdoba.
- GARZONIO, D.M. y D.C. MCGEE. 1983. Comparison of seeds and crop residues as sources of inoculums for pod and stem blight of soybeans. *Plant Disease* 67: 1374-1376.
- GIORDA, L.M. y H. BAIGORRI (eds). 1997. *El Cultivo de Soja en la Argentina*. INTA C.R. Córdoba. Editor. San Juan.
- GONZALEZ, V. 2008. Estado sanitario del cultivo de soja en Tucumán. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina, 2008. p. 79.
- HERGOZ, L., LATORRE RAPELA, M.G., MACHUCA, L., MARCIPAR, I., MAUMARY, L., y R. PIOLI. 2009. *Cercospora kikuchii* aislada en soja. Variaciones morfológicas y genéticas. Medidas de prevención y detección precoz de la infección. *Información técnica cultivos de verano campaña 2009*. INTA- Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. pp 124-127.

- INFOSTAT. 2004. InfoStat version 2004. Grupo InfoStat, F.C.A. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- JACOBSEN, B.J. y P.S. BACKMAN. 1989. Soybean diseases. Management strategies. En: *Compendium of soybean diseases*, 3rd. (J.B. Sinclair y P.S. Backman, eds.). APS Press. American Phytopathological Society. St. Paul, MN, EE.UU. pp. 94-100.
- LORENZATTI, S. 2008. La soja de cara al futuro. *Clarín rural*6:4-9.
- MARCH G.J., A. MARINELLI, J. CANAL, L. COSTABELLA y C. ODDINO. 2005. Efecto de fungicidas curasemilla sobre infecciones endofíticas por *Phomopsis sojae*. *Soja Actualización 2005*, EEA-Marcos Juárez. Cap C:1-4.
- MARCH, G.J., ODDINO, C.M. y MARINELLI, A.D. 2010. *Manejo de Enfermedades de los Cultivos según Parámetros Epidemiológicos*. Biglia Impresores, Córdoba. 193 pp.
- MARCH, G.J., ODDINO, C.M., GARCÍA, J., MARINELLI, A.D., y A. RAGO. 2012. Eficiencia de fungicidas en el control de la viruela del maní según presión de enfermedad. *Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales* 3: 261-265.
- MARINELLI, A., CARDETTI, C., MARCH, G., GARCÍA, J. y C. ODDINO. 2011. Efecto del momento de la cosecha sobre la calidad de la semilla de soja. **2º Congreso Argentino de Fitopatología**. Mar del Plata, junio de 2011. p. 312.
- MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; FERRARI, S.; D'ERAMO, L.; TARDITI, L.; MARCH, G.; RAGO, A. Y ODDINO, C. 2012. Enfermedades de soja en el sur de la provincia de Córdoba. Campañas 2008-2012. Pág. 71, en: Actas de Resúmenes XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Potrero de los Funes, San Luis.
- MARINELLI, A., McCARGO, D., ODDINO, C., MARCELLINO, J., MERILES, L., BENITEZ, G. y S. VARGAS GIL. 2005. Sanidad en cultivares en el área de Olaeta (Cba.) Campaña 2003/04. *Soja, Actualización 2005. Informe para Extensión* 97: C8-C12.
- MARINELLI, A., MAINARDI, A., MARCH, G., ODDINO, C. y J. GARCÍA. 2011. Transmisión de *Cercospora kikuchii* (tizón de la hoja, mancha púrpura de la semilla) y su detección temprana en el cultivo. **MERCOSOJA 2011**, Producción Vegetal: Enfermedades: 1-4.
- MARINELLI, A., ODDINO, C., VARGAS GIL, S., ZUZA, M., GARCÍA, J., CONFORTO, C. y G. MARCH. 2008. Prevalencia e incidencia de enfermedades de la soja en Dptos. del norte y sur de Córdoba. Ciclo 2006/07. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina. p. 157.
- MARINELLI, A., ODDINO, C., ZUZA, M., SEIA, J.C. y G. MARCH. 2007. Influencia del origen de la semilla y el rastrojo infectado sobre la influencia y severidad del tizón del tallo y vaina de la soja (*Phomopsis* spp.). *Soja, Actualización 2007. Informe para Extensión* 7: 1-46.

- MARINELLI, A., ODDINO, C., VARGAS GIL, S., ZUZA, M., MERILES, J., KEARNEY, M., GARCÍA, J. y G. MARCH. 2006. Prevalencia de enfermedades foliares de la soja en dpto. del norte y sur de Córdoba. Ciclo 2005/06. **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. p. 225.
- MAUMARY, R. 2008. Estudio de las principales enfermedades del cultivo de soja en la región Centro Norte de Santa Fe. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina 2008. p. 77.
- MILOS, M., MARINELLI, A., ODINNO, C. y G.J. MARCH, G.J. 2005. Dispersión del inoculo del tizón del tallo (*Phomopsis sojae-Diaporthe phaseolorum*) desde rastrojo de soja infectad. Págs. C-5 a C-7, en: *Soja, actualización 2005. Información para extensión 97*. Pp. C-5 a C-7.
- MUELLER D., ROBERTSON A. y S. WIGGS. 2011. Evaluation of Foliar Fungicides and Insecticides on Soybean. *Iowa State University, Armstrong and Neely-Kinyon Research and Demonstration Farms ISRF11-12*: 31-36.
- ODDINO, C. 2008. Enfermedades de la soja en el centro sur de la provincia de Córdoba. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba. p. 83.
- ODDINO, C.; MOLINERI, A.; MARINELLI, A.; MARCH, G. Y GARCÍA, J. 2009. Efecto del control químico sobre la intensidad del tizón del tallo y de la vaina y el rendimiento de de soja. **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero. p. PV 56.
- OJIAMBO, P.S., PAUL, P.A., y G.J. HOLMES. 2010. A quantitative review of fungicide efficacy for managing downy mildew in cucurbits. *Phytopathology* 100: 1066-1076.
- PEREIRA GOULART, A. 2005. Fungos en sementes de soja-deteção, importancia e controle. Dourados: Embrapa Agropecuaria Oeste. 72pp.
- PIQUIN, A. 1968 Soja: cultivo del futuro argentino. *Revista Bolsa de Cereales* 2811: 38-43.
- RAMÍREZ, J., MARINELLI, A., GARCÍA, J., MARCH, G.J., ZUZA, M. y ODDINO, C. 2007. Efecto de la aplicación de fungicidas terapicos de semillas y foliares sobre la incidencia y severidad del tizón del tallo y de la vaina de soja. *Soja, Actualización 2007. Informe de Actualización Técnica 7*: 86-92.
- ROBERTSON, A., X.B. YANG, S.S. NAVI, J. SHRIVER, y K. Van DEE. 2005. Evaluation of soybean fungicides. *Iowa State University, Southeast Research and Demonstration Farm ISRF05-34*: 2 pp.
- RUPE, J.C. 1989. Cercospora Blight and Leaf Spot. En: **Compendium of Soybean Diseases** (J.B. Sinclair y P.A. Backman, eds). APS Press St. Paul Minnesota. pp.16-17.
- SAGPyA. 2009. Estimaciones agrícolas – Oleaginosas-Soja. En: <http://www.sagpya.gov.ar/http-hsi/bases/oleagi.htm> Consultado: 09-09-2011.

- SILLÓN, M.R. y SIERRA, E. 2012. Retrospectiva de enfermedades en soja. *HorizonteA*.www. Horizonteadigital.com. 4 pp.
- SILLON M. 2007. El monitoreo del cultivo de soja, resultados en el ciclo agrícola 2006/07. Control de plagas, malezas y enfermedades en la secuencia TRIGO-SOJA. 3er **Encuentro Nacional de Monitoreo y Control**.pag: 46-52.
- SINCLAIR, J.B. 1991. Latent infection of soybean plant and seeds by fungi.*Plant Disease* 75: 220-224.
- SINCLAIR, J.B. and SHURTLEFF, M.C. 1975.*Compendium of Soybean Diseases*. Am. Phytopathology Soc, St. Paul, Minesota. 69 pp.
- VALLONE, S.; SALINAS, L.; GABDAN, L. y MASIERO, B. 2003. Comparación de la acción de una estrobulina y un bencimidazol en distintos estadios fonológicos de soja para el control de enfermedades de fin de ciclo. Campaña 2002/03. En: *SOJA, Actualización 2003. Información para Extensión* 81: C13 a C-15.
- VALLONE, S. y GIORDA, L. M. 1997. Enfermedades fúngicas. En: *El cultivo de soja en Argentina* (L.M. Giorda y H. Baigorri, editores). Ediciones INTA. pp. 215-220.
- VAZQUEZ, G., MARCELLINO, J. MARCH, G.J., ODDINO, C. y A. MARINELLI. 2003. Sanidad de cultivares de soja en General Cabrera. Campaña Agrícola 2002-03. **Soja Actualización 2003. Información para Extensión** 81: C: 13-15.
- ZENI, E.R. 1971. El cultivo sagrado. *Revista Bolsa de Cereales* 2845: 3-7.