

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



**EFECTO DE FUNGICIDA FOLIAR SOBRE LA
INTENSIDAD DE ENFERMEDADES LATENTES, EL
RENDIMIENTO Y LA CALIDAD SANITARIA DE LA
SEMILLA DE SOJA**

Modalidad: Práctica Profesional

PRACTICA PROFESIONAL EN ORO VERDE SERVICIOS S.R.L.

Alumno: *Francisco Marinelli Dendarys*

DNI: 34.771.375

Director externo: Ing. Agr. Julián García

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

Río Cuarto - Córdoba - Argentina

Octubre de 2015

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título de la Práctica Profesional: Efecto de fungicida foliar sobre la intensidad de enfermedades latentes, el rendimiento y la calidad sanitaria de la semilla de soja.

Autor: Francisco Marinelli Dendarys

DNI: 34.771.375

Director externo: Ing. Agr. Julián García

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

Aprobado y corregido de acuerdo a las sugerencias del Jurado

Evaluador:

Fecha de presentación: ___/___/___

Aprobado por Secretaría Académica: ___/___/___

AGRADECIMIENTOS

- A toda mi familia, por el apoyo incondicional y cariño brindado a lo largo del proceso para llegar a ser un profesional, motivo por lo cual uno nunca baja los brazos y siente ánimos de seguir avanzando en el camino de la vida.
- A Micaela por su sostén e incansable compañía durante todo el camino, en especial en momentos difíciles, y a su familia por todo el afecto brindado.
- A la Ing. Agrónoma (Dra.) Adriana Marinelli por ser la persona que me guio en los primeros pasos de esta hermosa carrera y la que me transmitió su fuerza y motivos de seguir adelante.
- A mis tutores Ing. Agrónomo Julián García e Ing. Agrónomo (MSc.) Claudio Odinho por su tiempo y predisposición dedicado para el desarrollo de esta tesis.
- De manera muy especial al Ing. Agrónomo Guillermo March por su ayuda desinteresada, por su información compartida y sus consejos brindados desde la experiencia para ser una persona y profesional de bien.
- A todos los integrantes del Laboratorio “Oro Verde” por estar siempre presentes y predispuestos a colaborar ante cada necesidad o inconveniente del trabajo, por haberme dado los recursos necesarios durante todas las instancias de la tesis.
- A mis amigos de toda la vida y aquellos que me dio la carrera, estando siempre presentes y aportando cada uno a su forma para ayudarme a transitar cada una de las etapas cumplidas para llegar a este gran objetivo.
- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por brindarme su espacio y darme la posibilidad de estudiar.

INDICE DE TEXTO

INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS.....	4
OBJETIVOS	4
Objetivos Generales	4
Objetivos Específicos	4
MATERIALES Y MÉTODOS	5
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
CONCLUSIONES	15
BIBLIOGRAFÍA.....	16

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Escala nominal cuantitativa diagramática de severidad del tizón del tallo y de la vaina de la soja causada por <i>Phomopsis</i> spp. (adaptada de March et al, 2007).	6
Figura 2. Lluvias registradas por Oro verde Servicios entre octubre de 2012 y marzo de 2013 inclusive.	8
Tabla 1. Comparación de medias de incidencia (%) de enfermedades latentes en soja (<i>Colletotrichum</i> spp., <i>Phomopsis</i> spp, <i>Cercospora kikuchii</i>) según momento de aplicación de tratamiento foliar con fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.....	10
Figura 3. Incidencia final de enfermedades latentes de soja (<i>Colletotrichum</i> spp., <i>Phomopsis</i> spp., <i>Cercospora kikuchii</i>), según momento de aplicación del tratamiento fungicida (fluxapyroxad (5%)+epoxiconazole (5%)+ pyraclostrobin (8,1%) (800cc/ha). Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.....	10
Tabla 2. Medias de Índice de Severidad (0-3) de enfermedades latentes en soja (<i>Colletotrichum</i> spp., <i>Phomopsis</i> spp.) según momento de aplicación del tratamiento fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.	11
Figura 4. Índice de Severidad de enfermedades latentes de soja (<i>Colletotrichum</i> sp., <i>Phomopsis</i> sp.), según momento de aplicación del tratamiento fungicida (fluxapyroxad (5%)+epoxiconazole (5%)+ pyraclostrobin (8,1%) (800cc/ha). Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.....	11
Tabla 3. Incidencia media de semillas infectadas con <i>Cercospora kikuchii</i> según tratamiento foliar fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.....	13
Tabla 4: Medias de rendimientos en soja según tratamiento foliar con fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.	14

RESUMEN

La soja (*Glycine max*) es el cultivo de mayor importancia en Córdoba, siendo una de las principales limitantes de los rendimientos en la región agrícola centro-sur, las enfermedades latentes causadas por *Phomopsis* spp., *Colletotrichum* spp. y *Cercospora kikuchii*. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de un fungicida con carboxamida en diferentes momentos del cultivo sobre la intensidad de enfermedades latentes, el rendimiento y la carga fúngica de semilla de soja. El ensayo se realizó en un campo situado en el Establecimiento Bringas (Zona Rural Río Cuarto) durante la campaña agrícola 2012/13, sembrándose la variedad comercial DM46120 cuyas semillas fueron tratadas con la mezcla metalaxil-m+fludioxinil. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, y los tratamientos, 1) aplicación semanal a partir de R1, 2) aplicación en R3, 3) aplicación en R5, 4) aplicación en R3 + R5, y 5) testigo sin aplicación. Cada parcela constaba de cuatro surcos a 52 cm y 10 m de largo, realizando las aplicaciones con una mochila de gas carbónico equipada con una barra de tres picos a 52 cm y pastillas cono hueco arrojando un caudal de 180 L/ha. Próximo a la senescencia del cultivo se aplicó paraquat (p.a 27,6%) a una dosis de 2,5% v/v, para inducir la aparición de los síntomas, evaluándose incidencia (%) e Índice de Severidad-IS (Grados 0-4). Para estimar los rendimientos se extrajeron las plantas de 1,92 m (1m²) de ambos surcos centrales al 13% de humedad de los granos, y trillaron manualmente. La carga fúngica se evaluó en 200 semillas por tratamientos mediante blotter test. La comparación entre tratamientos se realizó a través de ANAVA y test de Duncan de comparación de medias ($p < 0,05$).

Phomopsis spp. y *C. kikuchii* tuvieron valores de incidencia superiores al 80% y *Colletotrichum* spp. menores al 10%. En general el IS fue bajo, siendo *Phomopsis* spp. la más importante con un valor apenas superior al Grado 1. La aplicación del fungicida marcó diferencias significativas de *Phomopsis* spp. y *C. kikuchii* respecto al testigo, solamente cuando se efectuaron aplicaciones semanales desde R1 (Tratamiento 1).

Cercospora kikuchii fue el único de los patógenos causales de enfermedades latentes que fue encontrado en semillas obtenidas desde todos los tratamientos y el testigo, sin diferencias entre ellos. En todos los tratamientos con fungicida se lograron rendimientos superiores al testigo (5-12%); sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que fue atribuido a la baja severidad de las enfermedades y al estrés hídrico durante el llenado de los granos, registrados en la campaña.

Palabras claves: soja, enfermedades latentes, rendimiento, *Cercospora kikuchii* en semilla.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is the most important crop in Cordoba, being one of the main limitants of the yields in south central agricultural region, diseases caused by *Phomopsis* spp., *Colletotrichum* spp. and *Cercospora kikuchii*. The purpose of this paper was to determine the effects of fungicide application at different moments of culture on the intensity of latent diseases, the performance and fungal load of soybean. The trial was conducted in a field located in the Establishment Bringas (Rio Cuarto`s rural area) during the 2012/13 crop year, the commercial variety planted was DM46120, and the seeds were treated with metalaxyl - m + fludioxinil mixture. The experimental design was randomized complete block with four replications , and treatments, 1) weekly application from R1 , 2) application R3 , 3) application in R5 , 4) application in R3 + R5 , and 5) no application witness. Each plot consisted of four rows at 52 cm and 10 m long, making applications with carbon dioxide backpack equipped with a bar cocked to 52 cm and hollow cone tablets yielding a flow of 180 L / ha. Near the crop senescence paraquat was applied (pa 27.6%) at a dose of 2.5% v / v, to induce onset of symptoms, evaluating incidence (%) and Severity Index -IS (Grades 0 -4). To estimate yields plants 1.92 m (1m2) of both central rows to 13 % of grain moisture were removed and threshed manually. The fungal load was evaluated in 200 seeds by blotter test treatments. The comparison between treatments were performed using ANOVA and Duncan test comparison of means ($p < 0.05$).

Phomopsis spp. and *C. kikuchii* had values above 80% incidence and *Colletotrichum* spp. less than 10% IS was generally low, with *Phomopsis* spp. the largest with a value only slightly higher than Grade 1. The application of fungicide marked significant differences *Phomopsis* spp. and *C. kikuchii* in relation with the witness, only when weekly applications were made from R1.

Cercospora kikuchii was the only pathogen that causes latent disease was found in seed with or without with purple stain on all foliar treatments and the control, with no differences between them. In all foliar fungicide treatments with yields higher than the control (5-12 %) were achieved; the differences were not statistically significant yet, which was attributed to the low severity of disease and water stress during grain filling, registered in this campaign.

Keywords: soybean, latent diseases, yields, *Cercospora kikuchii* in seed.

INTRODUCCIÓN

La soja (*Glycine max*) es una especie vegetal de la familia de las leguminosas o fabáceas, nativa del norte y centro de China, fue introducida en América por Estados Unidos en 1765; pero su gran expansión se inició en 1840. En Sudamérica es introducida primero en Brasil en 1882, ocurriendo su difusión a principios del siglo XX (Pascale, 1989).

Se siembra entre los meses de noviembre, diciembre y enero, principalmente para la obtención de aceites y harinas que son empleadas en productos alimenticios para humanos y producción animal, principalmente de porcinos y más recientemente de peces (MAGyA-Córdoba, 2013).

En Argentina se comenzó a ensayar en distintas escuelas agrícolas en el año 1909; pero es recién en la década del 70 cuando se difundió su cultivo paulatinamente, hasta alcanzar un lugar fundamental en la economía argentina (Bragachini y Casini, 2005; Ghida Daza, 2002). Actualmente nuestro país ocupa el cuarto lugar en el mundo como productor de grano, el primero como exportador de aceite y el segundo en harina de soja. Como consecuencia de ello, la soja es el producto de exportación de mayor incidencia en el PBI agropecuario del país y el mayor generador de divisas (MAGyA-Córdoba, 2013).

Incluso a nivel mundial, la soja es el producto agrícola de mayor expansión y uso ya que su oferta pasó de 185 millones de toneladas (tn) en el 2001/02 a 238 millones tn en el 2011/12, mientras que su demanda creció de 184 millones tn a 254 millones tn estimadas para 2011/12, lo que significa 28% en 10 años (MAGyA-Córdoba, 2013).

En el mismo período China pasó de importar algo más de 10 millones tn a 58 millones tn, creciendo un 83% en el período y participando con el 64% del comercio mundial.

Considerando este desarrollo del mercado, Rossi (2009) estima que hacia el 2050 Brasil debería producir unos 250 millones tn y Argentina alrededor de 80 millones tn para satisfacer la demanda del coloso de oriente y otros países, proyectando un aumento creciente en el consumo de esta oleaginosa (MAGyA-Córdoba, 2013).

En la campaña agrícola 2012/13 la superficie sembrada en nuestro país fue superior a las 18 millones ha; correspondiendo a la provincia de Córdoba alrededor de 4.775.000 ha, con un rendimiento promedio de 2.520 kg/ha (MAGyA-Córdoba, 2013).

La producción por hectárea de soja cambia cada año, señalándose entre los factores que limitan su rendimiento a las enfermedades; habiendo sido citadas en el mundo más de 100 afectando la producción en cantidad y calidad (Sinclair y Shurtleff, 1975), de las cuales 35 tienen importancia económica (Giorda y Baigorri, 1997).

De estas enfermedades 30 han sido señaladas para Argentina (Vallone y Giorda, 1997) siendo causadas principalmente por hongos, bacterias y virus, causando pérdidas estimadas

entre 7 y 20% de la producción según la región y campaña agrícola (Carmona, 2003; Marinelli *et al.*, 2006; Oddino *et al.*, 2009; Vallone *et al.*, 2003).

Las enfermedades más comunes son las producidas por hongos, destacándose en la provincia de Córdoba como las más importantes, el 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*) (García *et al.*, 2009; Marinelli *et al.*, 2006; 2008; Milos *et al.*, 2005; Oddino *et al.*, 2009; Vazquez *et al.*, 2003). Las enfermedades pueden presentarse individualmente o de manera conjunta varias de ellas, afectando el rendimiento en grano y la calidad de la semilla cosechada (Carmona, 2003; March *et al.*, 2007; Oddino *et al.*, 2009).

Algunas de estas enfermedades fúngicas son causadas por hongos hemibiotróficos altamente adaptados para vivir en rastrojo infectado. Esta particularidad en conjunto con el crecimiento del área sembrada, el incremento de superficie en siembra directa (SD) y el monocultivo, resultan en una excelente combinación para la sobrevivencia e incremento de estos patógenos, principalmente los causantes de las enfermedades foliares denominadas de fin de ciclo (EFC) y las latentes. Estas últimas afectan a la planta en etapas fenológicas tempranas, pero sus síntomas y signos se manifiestan en senescencia de la misma, siendo actualmente las más graves para el cultivo en Córdoba.

Conocer estas enfermedades en sus características epidemiológicas, es fundamental para poder desarrollar estrategias de manejo (Formento *et al.*, 2006; Marinelli *et al.*, 2007). De las enfermedades mencionadas, las latentes, tizón del tallo y de la vaina, antracnosis y tizón foliar por *Cercospora kikuchii*, son las de mayor prevalencia, incidencia y severidad en el centro-sur de la provincia de Córdoba (Marinelli *et al.*, 2008; Oddino, 2008).

El tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*C. kikuchii*) es la enfermedad de mayor incremento en las últimas campañas, teniendo gran importancia en esto su transmisión por las semillas infectadas (Marinelli *et al.*, 2011). Es una de las enfermedades de soja con mayor prevalencia e incidencia en el mundo, habiendo sido detectada en todas las regiones productoras de Argentina (Carmona 2006, 2007; Carmona *et al.*, 2004; Distéfano y Gadbán, 2007; Gally, 2008; González, 2008; Maumary, 2008; Sillón, 2007). En un estudio en que se evaluó la carga fúngica de semilla de soja sembrada en la región centro-sur de Córdoba y este de San Luis durante cinco campañas agrícolas, se comprobó que este patógeno ha incrementado paulatinamente su presencia en la semilla (García *et al.*, 2012); lo que reafirma su importancia como vehículo de dispersión de *C. kikuchii* en esta región (García *et al.*, 2009).

Durante el cultivo puede provocar defoliación y por consiguiente pérdidas en el rendimiento. Particularmente en la campaña 2006/07 se destaca la epidemia de tizón foliar

ocurrida en cultivos de Santa Fe, Corrientes y Formosa, cuando alcanzó una incidencia de 100% y severidad de 50 a 65% (Hergoz *et al.*, 2009).

Si bien existen varias herramientas para el manejo eficiente de enfermedades latentes en soja, 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). Sin embargo, las estrategias más eficientes pasan por la genética y el control químico (Distefano y Gabdan, 2007; Jacobsen y Backman, 1989; Marinelli *et al.*, 2005; Vallone y Giorda, 1997; Vázquez *et al.*, 2003).

Considerando las dos fuentes de inóculo de estas enfermedades, como son la semilla y el rastrojo (Zorrilla *et al.*, 1994; Milos *et al.*, 2005), el control debería tener por objetivo disminuir el inóculo que infecta la semilla a través de fungicidas curasemillas (Canal, 2006; Villarreal, 2007) y disminuir las infecciones provenientes del rastrojo con fungicidas foliares, aplicados con posterioridad al tiempo de protección del fungicida curasemillas (Amin, 2007; Marinelli *et al.*, 2007).

En EE.UU se comprobó que el uso de benom-il disminuye la incidencia de algunas enfermedades latentes, como el tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) (Ellis *et al.*, 1974). Otros autores también han encontrado un buen control de la enfermedad utilizando fungicidas del grupo de los triazoles, bencimidazoles, bencenoderivados y ditiocarbamatos (Prasartsee *et al.*, 1975). Además, el uso de fungicidas foliares, como los bencimidazoles, triazoles y estrobilurinas, puede reducir la incidencia de patógenos en semillas (García *et al.*, 2008; Ross, 1975). Por su parte, Wrather *et al.* (2004), demostraron la disminución de la incidencia de *Phomopsis* spp. en semillas con el uso de benomil, aunque no comprobaron el mismo efecto con la aplicación de estrobilurinas solas.

En las últimas campañas se han inscripto fungicidas a base de un nuevo grupo, las carboxamidas, las cuales presentan características de mejor residualidad y mayor espectro de control, respecto a estrobilurinas y triazoles (CASAFE, 2013).

En nuestro país y en nuestra región en particular, en las últimas campañas se han evaluado efecto de bencimidazoles, triazoles y estrobilurinas sobre las enfermedades latentes (Genero *et al.*, 2010; Ramirez *et al.*, 2011; Vallone *et al.*, 2003); sin embargo no hay información sobre el efecto de carboxamidas sobre estas enfermedades. Considerando la importancia de las enfermedades latentes en la región centro-sur de Córdoba, y la escasa información sobre su manejo se consideró importante evaluar el efecto de fungicida foliar sobre la intensidad de esta enfermedad como una táctica de control de la misma.

HIPÓTESIS

La aplicación de fungicidas foliares en base a carboxamidas permite disminuir la intensidad de enfermedades latentes en soja, incrementando su rendimiento y disminuyendo la carga fúngica de la semilla

OBJETIVOS

Objetivos Generales

- Determinar el efecto de diferentes momentos de aplicación de un fungicida en base a carboxamidas, sobre la intensidad de enfermedades latentes, rendimiento y carga fúngica de la semilla de soja cosechadas.

Objetivos Específicos

- Determinar el efecto del fungicida foliar sobre la intensidad de enfermedades latentes.
- Establecer el momento y número de aplicaciones del fungicida foliar para el control de las enfermedades.
- Evaluar el efecto de momentos de aplicación del fungicida sobre el rendimiento y la carga fúngica de la semilla cosechadas.
- Adquirir experiencia en la cuantificación de enfermedades en soja a campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se realizaron en la campaña 2013/14, en el establecimiento Bringas ubicado a 13 km al este de la ciudad de Río Cuarto (33° 04' S; 64° 27' O; 484 msm). El lote donde se implantaron los ensayos proviene de soja y fue sembrado con la variedad DM 4612, en cuyas semillas se aplicó la mezcla comercial metalaxil-m (3,75%) + fludioxonil (2,5%) en una dosis de 100 mL/100 kg de semilla. Por su parte, para los tratamientos foliares solo se usó un fungicida, mezcla de tres principios activos de reciente registro para soja, fluxapyroxad (5%) + epoxiconazole (5%) + pyraclostrobin (8,1%) (800cc/ha) (Orquesta Ultra®).

El ensayo se planteó según un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, efectuándose los tratamientos con el fungicida en distintas etapas fenológicas del cultivo, 1) aplicación semanal a partir de R1; 2) aplicación en R3, 3) aplicación en R5, 4) aplicación en R3 + R5, y 5) testigo sin aplicación. Cada parcela fue de cuatro surcos a 52 cm y 10 m de largo.

Las aplicaciones foliares se realizaron con una mochila de gas carbónico equipada con una barra de tres picos a 52 cm, con pastillas tipo cono hueco y un caudal de 180 l/ha.

Intensidad de las enfermedades

Como las enfermedades latentes generalmente manifiestan sus síntomas a la senescencia del cultivo, desde R1 se indujo la aparición de los síntomas aplicando paraquat (1,1 – dimetil - 4,4 bipyridinium dichloride) (p.a 27,6%) a una dosis de 2,5% v/v (March *et al.*, 2005). Este tratamiento se realizó sobre los dos surcos centrales de cada bloque, en 2 repeticiones de 1 metro en forma escalonada, sacándose las plantas a los 7 días para la evaluación de enfermedades.

La intensidad de las enfermedades se estimó en laboratorio a los 15 días, considerando su incidencia (% de plantas enfermas) y severidad usando el índice de severidad (IS) propuesto por March *et al.* (2007) para el tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.), y posteriormente extendido a las otras enfermedades. La incidencia se estimó para las tres enfermedades y el IS solo para *Phomopsis* spp. y *Colletotrichum* spp., pero no para *C. kikuchii* debido a se presentó con una severidad mínima.

El IS se obtiene considerando una escala de 4 grados, donde 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 (Figura 1).

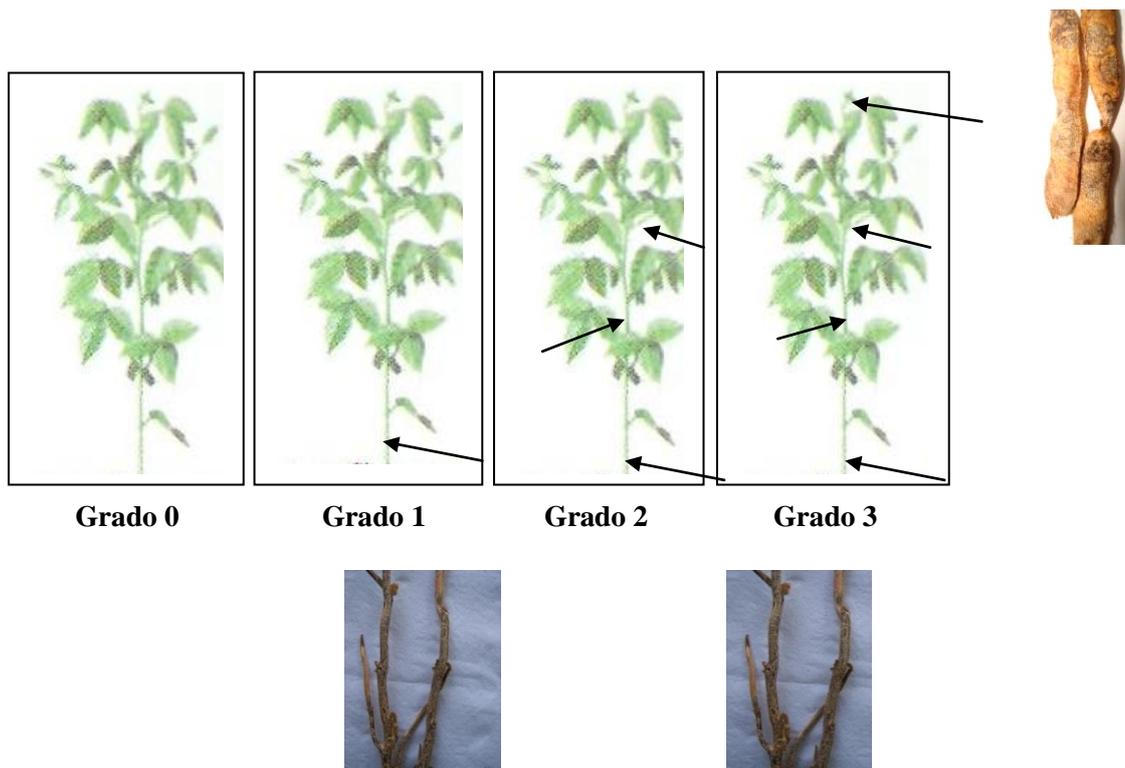


Figura 1. Escala nominal cuantitativa diagramática de severidad del tizón del tallo y de la vaina de la soja causada por *Phomopsis* spp. (adaptada de March *et al.*, 2007).

El índice de severidad (IS) se estimó según:

$$I.S. = (X_0 * 0) + (X_1 * 1) + (X_2 * 2) + (X_3 * 3)$$

donde X₀, X₁, X₂ y X₃ es la proporción (0-1) de plantas con cada grado de severidad, y 0, 1, 2 y 3 los grados de severidad correspondientes, por lo que el IS varía entre 0 y 3.

Esta escala es similar a la utilizada en otros países donde estas enfermedades son importantes (Prasartsee *et al.*, 1975; Cercauskas *et al.*, 1983) y cumple con uno de los principales requisitos de la validación de escalas, que es su relación con las pérdidas producidas por la enfermedad.

Rendimiento

El rendimiento del cultivo se determinó a madurez de cosecha con una humedad de grano del 13% sobre las plantas incluidas en 1,92 m de ambos surcos centrales de cada parcela (1m²). Las plantas recolectadas de cada parcela fueron llevadas al laboratorio, trilladas manualmente y colocadas en bolsas de papel identificadas hasta su procesamiento.

Carga fúngica

Para evaluar la carga fúngica de las semillas cosechadas, se obtuvieron al azar 200 semillas por tratamiento.

Las semillas se incubaron en papel (blotter test) distribuyéndose en cuatro repeticiones de 50 semillas cada una; siguiendo la metodología usada para este tipo de estudios (Machado *et al.*, 2003; Marinelli *et al.*, 2012; Scandiani y Luque, 2009); lo que incluyó restricción hídrica durante siete días a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 12 horas luz/oscuridad. Al finalizar el período de incubación (6 días) se determinó al microscopio óptico la presencia de fructificaciones de cada patógeno y cuantificó su incidencia como % de semillas afectadas.

Análisis estadísticos

La comparación entre tratamientos se realizó considerando los valores de incidencia e índice de severidad, carga fúngica de la semilla y rendimiento del cultivo a través de ANAVA y test de comparación de medias de Duncan ($p < 0.05$), utilizando el programa InfoStat-Windows (DiRienzo *et al.*, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se han graficado las precipitaciones mensuales ocurridas en la región del ensayo entre octubre y marzo.

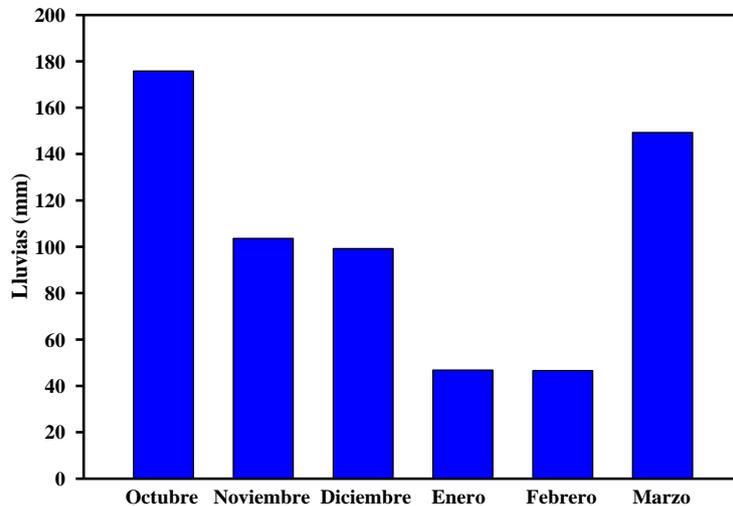


Figura 2. Precipitaciones registradas entre octubre de 2012 y marzo de 2013.

Según se observa en la figura 2, las lluvias registradas previo a la siembra del ensayo fueron superiores a los 100 mm, lo que en general aportó suficiente humedad para las primeras etapas de desarrollo de la mayoría de los cultivos regionales. Durante los meses de enero y febrero -en coincidencia con los estadios fenológicos R1-R5 de llenado de los granos-, las lluvias fueron inferiores a 50 mm en cada mes, lo que significó estrés hídrico; mientras que en marzo nuevamente se registraron elevados volúmenes de lluvias.

Las enfermedades que se presentaron en el ensayos fueron las latentes causadas por *Colletotrichum* spp., *Phomopsis* spp. y *Cercospora kikuchii*.

Al considerar los valores en el testigo se observa que el tizón del tallo y las vainas (*Phomopsis* spp.) continúa siendo una enfermedad latente con elevada incidencia. En estudios sobre prevalencia e incidencia de enfermedades de la soja realizados en la región productora centro-sur de Córdoba durante la primera década de este siglo (Marinelli *et al.*; 2008, 2012) se menciona solo a esta enfermedad como latente en la campaña 2006/07 con elevada incidencia e IS (Marinelli *et al.*, 2008) y posteriormente en las campañas 2008/09/10/11/12 a estas tres enfermedades latentes (Marinelli *et al.*, 2012), siendo las de mayor incidencia e IS las causadas por *Colletotrichum* spp. y *Phomopsis* spp. y con menores valores *C. kikuchii*.

Si bien *Colletotrichum* spp. mostró en este estudio una marcada menor incidencia que *Phomopsis* spp., en la región productora de Jovita se presentó en la campaña 2007/08 con valores superiores a los de *Phomopsis* spp., observándose diferencia entre variedades

(Biancotti, 2014).

Se señala el aumento paulatino de la prevalencia de *C. kikuchii* como enfermedad latente, cuando hace pocos años no se registraba. Esta presencia en distintas áreas productoras de nuestra región e incluso Este de San Luis, según se ha comprobado en distintos trabajos, ha sido atribuido en algunos casos a su transmisión por semilla (García *et al.*, 2009, 2012; Marinelli *et al.*, 2011). Más recientemente, mientras Giordano (2015) detecta baja incidencia de este patógeno pero elevada de los otros dos, Gasparoni *et al.* (2015) señalan incidencia del 100% para las tres enfermedades, pero con la particularidad de mostrar *C. kikuchii* muy baja severidad; aun cuando estos estudios se efectuaron en el mismo sitio (Cuatro Vientos), siguiendo a maíz-soja y en la misma campaña agrícola. De manera similar, en este trabajo, si bien se comprobó elevada incidencia de *C. kikuchii*, su severidad fue marcadamente baja, por lo que no se evaluó. Estos resultados estarían señalando que si bien *C. kikuchii* se está dispersando a través de la semilla según ya ha sido señalado, la tasa de incremento del inóculo en el rastrojo no sería tan eficiente como en el caso de *Colletotrichum* spp. y particularmente de *Phomopsis* spp.

Control químico de enfermedades latentes

Con los datos de estimación de la intensidad de cada una de las enfermedades latentes (incidencia e índice de severidad-IS) según repetición y tratamiento químico, se realizó el ANAVA y comparación de medias de la incidencia e IS para los casos de *Colletotrichum* spp. y *Phomopsis* spp., y solo de incidencia para *C. kikuchii*, a fin de comparar los tratamientos.

Al evaluar la incidencia final se comprobó que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en el caso *Colletotrichum* spp. Por su parte, para *Phomopsis* spp. y *C. kikuchii* el tratamiento semanal desde R1 tuvo valores de incidencia significativamente menores respecto al testigo y a los tratamientos en R3 y R5, pero no respecto al tratamiento doble (R3+R5), el que a su vez no se diferenció significativamente del testigo ni de los tratamientos en R3 y R5 (Tabla 1, Figura 3).

Tabla 1. Comparación de medias de incidencia (%) de enfermedades latentes en soja (*Colletotrichum* spp., *Phomopsis* spp, *Cercospora kikuchii*) según momentos de aplicación del fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.

Tratamiento	<i>Colletotrichum</i> spp.	<i>Phomopsis</i> spp.	<i>Cercospora kikuchii</i>
Testigo	0,0 a	85,0 a	82,5 a
R3	0,0 a	85,0 a	82,5 a
R5	5,0 a	82,5 a	87,5 a
R3+R5	0,0 a	67,5 ab	70,0 ab
Semanal desde R1	6,3 a	53,3 b	45,4 b

Medias de incidencia con la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes según test de Duncan ($p > 0,05$).

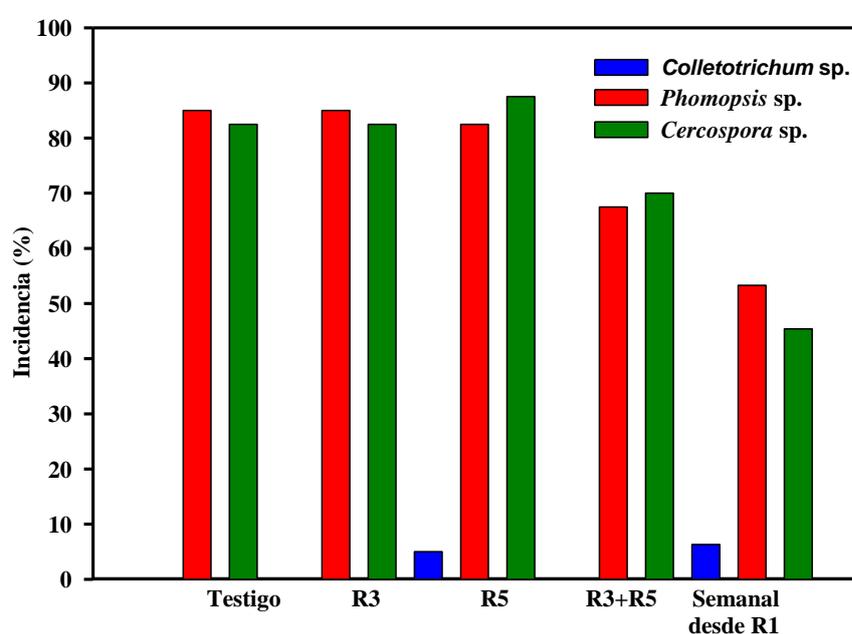


Figura 3. Incidencia final de enfermedades latentes de soja (*Colletotrichum* spp., *Phomopsis* spp., *Cercospora kikuchii*), según momento de aplicación del fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.

Respecto al IS estimado para *Colletotrichum* spp. y *Phomopsis* spp., se comprobó nuevamente que el tratamiento semanal presenta valores inferiores a los demás tratamientos y el testigo, pero sin existir diferencias significativas entre estos (Tabla 2, Figura 4). La intensidad del tizón foliar y mancha púrpura en semilla (*C. kikuchi*), fue evaluada solo por el parámetro de incidencia.

Tabla 2. Medias de Índice de Severidad (0-3) de enfermedades latentes en soja (*Colletotrichum* spp., *Phomopsis* spp.) según momento de aplicación de fungicidas. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.

Tratamiento	<i>Colletotrichum</i> spp.	<i>Phomopsis</i> spp.
Testigo	0,0 a	1,08 a
R3	0,0 a	1,10 a
R5	0,05 a	1,10 a
R3+R5	0,0 a	1,08 a
Semanal desde R1	0,06 a	0,60 a

Medias con la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes según test de Duncan ($p > 0,05$). * Fluxapyroxad (5%)+epoxiconazole (5%) + pyraclostrobin (8,1%) (800cc/ha).

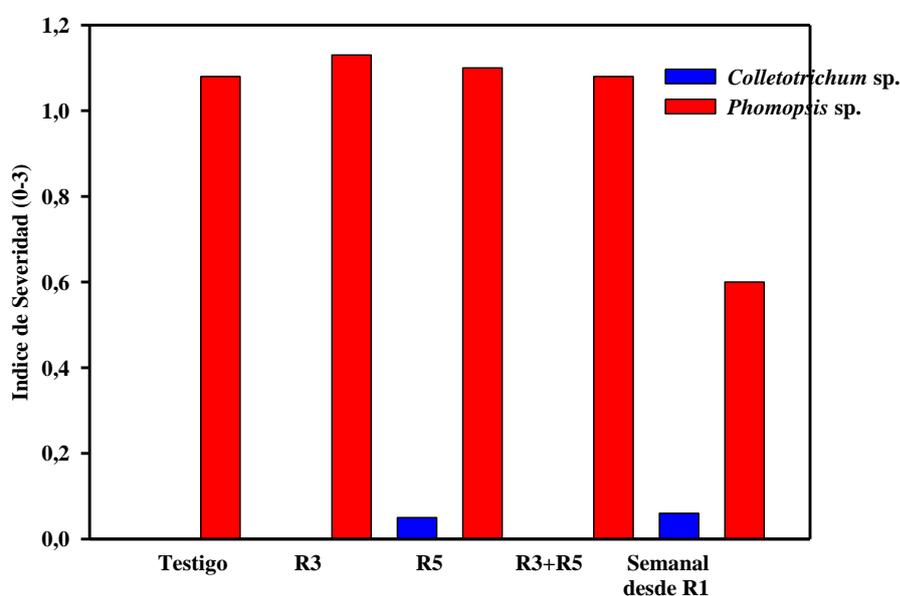


Figura 4. Índice de Severidad de enfermedades latentes de soja (*Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp.), según momento de aplicación de fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.

Al considerar los valores de incidencia y/o severidad correspondientes a los testigos sin tratamiento foliar, es claro que el tratamiento fungicida a la semilla con la mezcla comercial metalaxil-m y fludioxonil, no influyó en los valores de incidencia y/o severidad de las tres enfermedades evaluadas. En uno de los primeros trabajos realizados respecto al control del tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) en la campaña 2007/08, también se había observado que el curasemillas metalaxyl-fludioxonil no tenía efecto sobre este patógeno (Ramírez *et al.*, 2011). Por el contrario, recientemente Gasparoni (2015) comprobó que si bien este curasemilla no marcó diferencias significativas respecto a la antracnosis (*Colletotrichum* spp.), si se comprobaron diferencias significativas al evaluar el tizón del tallo

y de la vaina.

La mezcla fungicida usada en los tratamientos foliares, corresponde a un producto comercial que al registrarse había sido evaluado para el control de enfermedades foliares en soja, como mancha marrón (*Septoria glycines*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha púrpura (*C. kikuchii*), mancha anillada (*Corynespora asiicola*) y roya asiática (*Phakopsora pachyryzii*) en su presentación técnica (El Diario, 2012). En ensayos realizados en el INTA Rafaela se aplicó este fungicida en R3 sobre 40 variedades de soja (Villar *et al.*, 2013), comprobándose en general un buen control de las enfermedades foliares; mancha marrón, mancha ojo de rana, tizón foliar y especialmente de la roya asiática, como así también de antracnosis (*Colletotrichum truncatum*) afectando las vainas. No se evaluaron enfermedades latentes.

Recientemente Giordano (2015) evaluó el efecto sobre las enfermedades latentes de distintos fungicidas foliares en tratamientos realizados en R3 en tres variedades de soja; comprobando que una de las mezclas fungicidas usadas -que incluía dos de los componentes de la mezcla de este trabajo (epoxiconazole+pyraclostrobin), tuvo un efecto destacado, especialmente en el control de la antracnosis (*Colletotrichum* spp.), disminuyendo significativamente la severidad en las variedades DM3810 y A5009 pero no en la variedad 4670, la cual pertenece al mismo grupo que la variedad usada en este ensayo (4612). Por su parte, Ramírez *et al.* (2011), habían demostrado control de *Phomopsis* spp. usando esta mezcla fungicida, aunque en este caso se usó una única variedad. Estos distintos resultados contribuirían a confirmar la interacción fungicidas-variedades, señalada por Giordano (2015) y que la presencia de un tercer fungicida (fluxapyroxad) en la mezcla usada en este estudio, no contribuyó a mejorar el espectro de control en el caso de enfermedades latentes.

Carga fúngica

De los tres patógenos causales de enfermedades latentes, en este estudio se comprobó la presencia de *C. kikuchii* en semillas con y sin mancha púrpura, lo que coincide con lo observado en distintos trabajos en nuestra región (Sosa, 2014; Marinelli *et al.*, 2012; García *et al.*, 2012).

Al realizar el correspondiente ANAVA, se determinó que los tratamientos con mayor cantidad de semillas cosechadas en el ensayo infectadas con *C. kikuchii* fueron el realizado en R3 y testigo; mientras que el tratamiento semanal desde R1 fue el que menos semillas infectadas tuvo. No obstante, las diferencias detectadas entre los tratamientos no mostraron significancia estadística.

Tabla 3. Incidencia media de semillas infectadas con *Cercospora kikuchii* según momento de aplicación del fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.

Tratamiento Foliar	<i>Cercospora kikuchii</i>
Testigo	6,5 a
R3	7,5 a
R5	4,0 a
R3-R5	4,0 a
Semanal desde R1	1,5 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes según test de Duncan ($p > 0,05$).

De manera similar, Sosa (2014) también había comprobado que tratamientos foliares con la mezcla pyraclostrobin (26%) + epoxiconazole (16%) en distintas etapas fenológicas del cultivo, tampoco mostraba diferencias significativas en la presencia de *C. kikuchii* en la semilla cosechada respecto al testigo. Incluso, al usar solo pyraclostrobin en el tratamiento foliar, este autor determinó que las semillas cosechadas tenían una presencia significativamente mayor del patógeno que en los tratamientos con la mezcla.

Es interesante señalar que la incidencia de *C. kikuchii* en la semilla sin tratamiento fungicida en este trabajo y en el de Sosa (2014) fueron 6,5 y 6% respectivamente, es decir se trató de valores similares.

Considerando estos resultados, es claro que no basta observar la presencia de semillas con mancha púrpura al momento de elegir los fungicidas “curasemillas” para controlar *C. kikuchii*, es preciso -como ocurre con otros patógenos-, determinar la carga fúngica de toda la semillas a utilizar.

Rendimiento

En todos los tratamientos fungicidas los rendimientos fueron superiores al testigo, oscilando entre el 5 y 12%; sin embargo no se comprobaron diferencias significativas entre ellos (Tabla 4).

Tabla 4: Medias de rendimientos en soja según momento de aplicación del fungicida. Establecimiento Bringas. Campaña agrícola 2012/13.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
Testigo	2614,31 a
R3	2824,73 a
R5	2925,23 a
R3-R5	2939,01 a
Semanal desde R1	2743,50 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes según test de Duncan ($p > 0,05$).

En ensayos de control químico de enfermedades de la soja realizados en Argentina y EE.UU, se ha comprobado que la ocurrencia de estrés hídrico durante el cultivo, puede determinar que no haya diferencias significativas respecto al testigo (Bestor, 2011; Cruz *et al.*, 2010; Couretot *et al.*, 2009; Formento y De Souza, 2009; Robertson *et al.*, 2005).

CONCLUSIONES

- En el ensayo realizado se presentaron las enfermedades latentes causadas por *Phomopsis* spp. (tizón del tallo y de la vaina), *Colletotrichum* spp. (antracnosis) y *Cercospora kikuchii* (tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla).
- *Phomopsis* spp. y *C. kikuchii* alcanzaron valores de incidencia superiores al 80%, mientras que en *Colletotrichum* spp. los valores fueron menores al 10%.
- En general la severidad fue muy baja, correspondiendo el mayor índice de severidad-IS al tizón del tallo y de la vaina con un valor levemente superior al grado 1.
- El tratamiento foliar con la mezcla fluxapyroxad+epoxiconazole+pyraclostrobin aplicada en distintas etapas fenológicas del cultivo, marcó diferencias significativas de *Phomopsis* spp. y *C. kikuchii* respecto al testigo, solamente cuando se efectuaron aplicaciones semanales a partir de R1.
- *Cercospora kikuchii* fue el único patógeno causal de enfermedad latente encontrado en semillas con y sin mancha púrpura en todos los tratamientos foliares y el testigo, sin diferencias significativas entre ellos.
- En todos los tratamientos foliares con fungicida se lograron rendimientos superiores al testigo; sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

BIBLIOGRAFÍA

AMIN, J. 2007. Efectos de fungicidas curasemillas sobre infecciones endofíticas por *Phomopsis sojae*. *Tesis Ingeniero Agrónomo*, Universidad Nacional de Río Cuarto. 35p.

BESTOR N. 2011. The effect of fungicides on soybean in Iowa applied alone or in combination with insecticides at two application growth stages on disaases severity and yiel. Graduate Tesis of Magister, Iowa State University. Iowa, USA. 138pp.

BIANCOTTI, P. 2014. Evaluación del comportamiento de cultivares de soja (*Glycine max L.*) frente a EFC (enfermedades de fin de ciclo). *Tesis de Ingeniería Agronómica*. FAV-UNRC. 35pp.

BRAGACHINI M. y C. CASINI. 2005. *Soja-Eficiencia de Cosecha y Postcosecha*, Manual Técnico N° 3, Manfredi, INTA, 10 pp.

CANAL, J. L. 2006. Efecto de fungicidas curasemillas sobre el tizón del tallo y vaina de la soja causado por *Phomopsis sojae*. *Tesis Ingeniero Agrónomo*. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.26p.

CARMONA M. 2006. Importancia de las enfermedades de fin de ciclo: su relación con la ecofisiología y el uso estratégico de fungicidas en el cultivo de soja. Proceedings, workshop de enfermedades de hoja, tallo y raíz. Mercosoja 2006, *3er congreso de soja del Mercosur*. Rosario, Argentina. pp. 321-324

CARMONA, M. 2003. Daños y pérdidas causadas por enfermedades. Importancia del Manejo Integrado. Ubicación estratégica de fungicidas foliares. *Actas Jornadas Técnicas de Manejo Integrado de enfermedades en cultivos extensivos*, pp 10-15, La Rural, Bs. As. 16 y 17 de Septiembre de 2003.

CARMONA, M. 2007. Conceptos básicos sobre las EFC y su epidemiología. Control de plagas, malezas y enfermedades en la secuencia TRIGO-SOJA. 3er encuentro Nacional de monitoreo y control. pp. 14 -22.

CARMONA, M; GALLY, M; GRIJALBA, P; SUGIA, V; JAEGGI, E; 2004. Frequency and chemical control of causal pathogens of soybean late season diseases in the Pampeana Region. In: *Abstracts of contributed Papers and Pasters. VII World soybean Research conference, IV International soybean Processing and utilization conference. III Congreso Mundial de soja*. Foz de Iguazú PR, Brasil. P. 159

CASAFE. 2013. *Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina*. 14° Edición. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. 3087pp.

CERKAUSKAS, R.F., DHINGRA, O.D and J.B SINCLAIR. 1983. Effect of three desicant-type herbicides on fruitine structures of *Colletotrichum truncatum* and *Phomopsis spp.* on soybean stems. *Plant Disease* 67: 620-622.

COURETOT L., MOUSEGNE F. y G. FERRARIS. 2009. Caracterización de la respuesta a la aplicación de fungicidas foliares para el control de la mancha marrón de la hoja y macha 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.

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.

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. *InfoStat versión 2011*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

DISTÉFANO, S. y GABDAN, L. 2007. Evaluación de fungicidas foliares y momentos de aplicación para el control de la roya asiática de la soja en Marcos Juárez. Campaña 2006/07. Págs. 21-24, en *Soja, Actualización 2007*. Informe para Extensión nº 7, Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

DISTEFANO, S. y L. GADBAN. 2007. Panorama fitopatológico del cultivo de soja en la campaña 2006-2007. Pags. 15- 19, en: *SOJA, Actualización 2007*. Marcos Juárez Ediciones INTA.

EL DIARIO. 2015. BASF presentó en Rosario su última innovación: el fungicida Orquesta Ultra. Congreso de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid). 13 de agosto de 2015. www.Eldiario.com.ar.

ELLIS, M.A., ILYAS, M.B., TENNE, F.D., SINCLAIR, JB., and H.L. PALM. 1974. Effect of foliar applications of benomyl on internally seedborne fungi and stem blight. *Plant Dis. Repr.* 58:760-763.

FORMENTO N. y J- DE SOUZA. 2009. Programa nacional de rpya de la soja. Ciclo agrícola 2008/09. In: Informe INTA, EEA Paraná. 10pp.

FORMENTO, N.; IVANOVICH, A.; SCANDIANI, M. y SILLÓN, M. 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: 23-05-2013.

GALLY, M. 2008. Enfermedades de fin de ciclo de la soja: Aspectos epidemiológicos relacionados a su manejo. Actas de Resúmenes de 1º Congreso Argentino de Fitopatología pag: 75. Córdoba, Argentina 2008.

GARCÍA, J., C. ODDINO, A. MARINELLI, M. ZUZA, y G. MARCH. 2008. Efecto de fungicidas sobre la calidad de semilla de soja. Págs. 35-40, en: *Soja – Actualización 2008*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica Nº 7. ISSN 0327-697X.

GARCÍA, J.; MARCH, G.; ODDINO, C.; FERRARI, S.; TARDITI, L. Y MARINELLI, A. 2009. Transmisión por semilla y detección temprana de *Cercospora*

Kikuchii y *C. sojina*, en cultivo de soja. Pág E 43, en Resúmenes XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.

GARCIA, J., TARDITI, L., ODDINO, C., FERRARI, S., MARCH, G. Y A. MARINELLI. 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.

GASPARONI, B. 2015. Efecto de fungicidas curasemillas y foliares sobre enfermedades latentes y rendimiento en soja. Tesis de ingeniería Agronómica. FAV-UNRC. 43pp.

GENERO, J.; CASCE, J.; SEMENZIN, L.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; MARCH, G. y C. ODDINO. 2010. Comportamiento de variedades de soja frente a enfermedades foliares en Pozo del Molle, provincia de Córdoba. Soja – Actualización 2010. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 17. Págs. 107-113. ISSN 1851-9245.

GHIDA DAZA, C 2002 *Evolución de la producción de soja en Argentina*. EEA INTA Marcos Juárez. *Soja – Actualización 2002*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. ISSN 0327-697X.

GIORDA, L.M. y H. BAIGORRI. 1997. *El cultivo de soja en la Argentina*. (L.M. Giorda y H. E. J. Baigorri, eds.). INTA C. R. Córdoba. Editar. San Juan.

GIORDANO, F. 2015. Efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de enfermedades latentes en distintas variedades del cultivo de soja. Tesis de ingeniería Agronómica. FAV-UNRC. 40pp.

GONZALEZ, V. 2008. Estado sanitario del cultivo de soja en Tucumán. En Actas de Resúmenes de 1° Congreso Argentino de Fitopatología pag: 79. Córdoba, Argentina, mayo 2008.

HERGOZ, L; M.G. LATORRE RAPELA; L. MACHUCA; I. MARCIPAR; R. MAUMAR 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.

JACOBSEN, B. J. and BACKMAN, P. S. 1989. Soybean diseases. Management strategies. Pag. 94-100 in: *Compendium of soybean diseases*. 3rd. (Sinclair, J. B. and Backman, P. S., eds.) APS Press. American Phytopathological Society. St. Paul. MN. EE.UU. 106 pp.

MACHADO J.C., DA CRUZ DE OLIVEIRA, J.A., VIEIRA M., DAS G.& M. ALVES M. 2003. Controle da geminacao de sementes de soja em testes de sanidade pelo uso da restricao hídrica. *Revista brasileira de sementes* 5 (2): 77-81.

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., TARANTOLA, D., MARINELLI, A., ODDINO, C. y M. ZUZA. 2007. Pérdidas de cosecha por podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*), marchitamiento (*Fusarium* spp.) y tizón del tallo y vaina (*Phomopsis* spp.) de la soja. Pags. 35-40, en: *Soja, Actualización 2007*. Informe de Actualización Técnica N° 7, EEA INTA Marcos Juárez.

MARINELLI, A.; McCARGO, D.; ODDINO, C.; MARCELLINO, J.; MERILES, L.; BENITEZ, G. Y VARGAS GIL, S.. 2005. Sanidad en cultivares en el área de Olaeta (Cba.) Campaña 2003/04. *Soja, Actualización 2005*. INTA. Estación experimental Agropecuaria Marcos Juarez. Informe para Extensión N°97: C8-C12.

MARINELLI, A., ODDINO, C., VARGAS GIL, S., ZUZA, M., MERILES, J., KEARNEY, M., GARCÍA, J. Y MARCH, G. 2006. Prevalencia de enfermedades foliares de la soja en Dptos. del norte y sur de Córdoba. Ciclo 2005/06. Pág. 225, en actas de resúmenes *XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas*.

MARINELLI, A., ODDINO, C., ZUZA, M., SEIA, J.C. y MARCH, G. 2007. Influencia del origen de la semilla y el rastreo infectado sobre la influencia y severidad del tizón del tallo y vaina de la soja (*Phomopsis* spp.). En: *Soja, Actualización 2007*. Informe para Extensión n°7, INTA Marcos Juárez, pág 41-46.

MARINELLI, A, ODDINO, C, VARGAS GIL, S., ZUZA, M., GARCÍA, J., CONFORTO, C. Y G.J. MARCH, G.J. 2008. Prevalencia e incidencia de enfermedades de la soja en dptos. del norte y sur de Córdoba - 2006/07. Pag. 157, en: Resúmenes 1° Congreso Argentino de Fitopatología. Córdoba, mayo de 2008.

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, Rosario. Producción Vegetal: Enfermedades. 4pp.

MARINELLI, A., GARCIA, J., FERRARI, S., DÉRAMO, L., TARDITI, L., MARCH, G., RAGO, A. y C. ODDINO. 2012. Enfermedades de la soja en el sur de la provincia de Córdoba. Campañas 2008-2012. Libro de Resúmenes XIV Jornadas Fitosanitarias Argentina. Potrero de Funes, San Luis, 2012. p. 71.

MAUMARY, R. 2008. Estudio de las principales enfermedades del cultivo de soja en la región Centro Norte de Santa Fe. Actas Resúmenes 1° Congreso Argentino de Fitopatología pag: 77. Córdoba, Argentina 2008.

MILOS, M.; MARINELLI, A.; ODDINO, C.; y MARCH, G.J. 2005. Dispersión del inoculo del tizón del tallo (*Phomopsis sojae-Diaporthe phaseolorum*) desde rastreo de soja infectad. Págs. C-5 a C-7, en: *Soja, actualización 2005*. Información para extensión n° 97.

Ediciones INTA.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTOS DE CÓRDOBA. 2013. Estimaciones agrícolas. Disponible en: www.magya.cba.gov.ar. Consultado el 24/07/2013.

ODDINO, C. 2008. Enfermedades de la soja en el centro sur de la provincia de Córdoba. Pág. 83. Mesa redonda de enfermedades del cultivo de soja en Argentina. 1º Congreso Argentino de Fitopatología. Córdoba.

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. Pág. PV 56, en Resúmenes XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.

PASCALE, A. J. 1989 Evolución del cultivo de la soja en la Argentina. *Revista de la asociación Argentina de la soja*. Vol IX (1-2): 9-17.

PRASARTSEE, C., TENNE, F.D., ILYAS, M.B., ELLIS, M.A., and SINCLAIR, J.B. 1975. Reduction of internally seedborne *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* by fungicide sprays. *Plant dis. Repr.* 59: 20-23.

RAMÍREZ, J., MARINELLI, A., GARCÍA, J., MARCH, G.J., ZUZA, M. y C. Oddino. 2011. Incidencia y severidad del tizón del tallo y de la vaina (*Phomopsis* spp.) en soja según tratamientos fungicidas a la semilla y durante el cultivo. Soja, Actualización 2011. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de Actualización Técnica N° 21: 86-92.

ROBERTSON A., YANG X.B., NAVI J., SHRIVER J. y K. Van DEE. 2005. Evaluation of soybean fungicides. Iowa State University, Southeast Research and Demonstrartion Far. ISRF05-34. 2pp.

ROSS, J.P. 1975. Effect of overhand irrigation and benomyl spray infection on late season foliar diseases, seed infection, and yields of soybean. *Plant Dis. Repr.* 59: 809-813.

ROSSI, R. 2009. Contacto en China. *Revista Chacra*. Art N° 946 pp 24.

SCANDIANI M.M. y A. LUQUE A. 2009. Identificación de patógenos en semillas de soja. Suplemento especial N°II. Analisis de semillas. 148 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. and SHURTLEFF, M. C. 1975. *Compendium of Soybean Diseases*. Am. Phytopathology Soc, St. Paul, Minesota. 69pp.

SOSA E.M. 2014. Efecto de diferentes tácticas de manejo del tizón foliar y mancha púrpura de la semilla por *Cercospora kikuchii* en soja. Tesis de Grado, FAV-UNRC. 18pp.

VALLONE, S. y GIORDA, L. M. 1997. Enfermedades fúngicas. Págs. 215-220, en:

El cultivo de soja en Argentina (L. M. Giorda y H. Baigorri, editores). Ediciones INTA.

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. Págs. 13-15, en: *SOJA, Actualización 2003*. Información para Extensión N 81, Ediciones INTA. ISSN 0327-697X.

VAZQUEZ, G.; J. MARCELLINO, G.J. MARCH, C. ODDINO y A. MARINELLI. 2003. Sanidad de cultivares de soja en General Cabrera. Campaña Agrícola 2002-03. *Soja Actualización 2003*. Información para Extensión N° 81. C:13-15.

VILLAR, J., CENCIG, G., BENZI, P. y SILLÓN, M. 2013. Comportamiento de cultivares de maíz en siembras tempranas y tardías en Rafaela, campaña 2012/13. Publ. Misc 126. INTA EEA Rafaela. Pag. 1-7.

VILLARREAL, L. 2007. Efecto de fungicidas curasemillas sobre la emergencia de soja y la Intensidad del Tizón del tallo y de la vaina causado por *Phomopsis* spp. *Tesis Ingeniero Agrónomo*, Universidad Nacional de Villa María.

WRATHER, J. A., SHANNON, J.G. and W.E. STEVENS. 2004. Cultivar and foliar fungicide effects on *Phomopsis* sp. seed infection. *Plant Diseases* 88: 721-723.

ZORRILLA, G., KNAPP, A.D. and D.C. MCGEE. 1994. Severity of *Phomopsis* seed decay, seed quality evaluation, and field performance of soybean. *Crop Science* 34:172-177.