

## **EFFECTO DE LOS FUNGICIDAS AZOXYSTROBINA + CYPROCONAZOLE Y CYPROCONAZOLE + DIFENOCONAZOLE SOBRE LA GERMINACION DE UREDOSPORAS Y MORFOLOGIA DE ESTRUCTURAS INFECTIVAS DE *PHAKOPSORA PACHYRHIZI* Syd.**

M.V, Avanzato <sup>1</sup> \*; M.A, Carmona <sup>2</sup> &, S.E, Lopez <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón II, Ciudad Universitaria. Tel: 4787-2706.

<sup>2</sup>Cátedra de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, Tel. 4524-8063.

[avanzatomv@yahoo.com.ar](mailto:avanzatomv@yahoo.com.ar)

Palabras Clave: fungicidas, roya de la soja.

### **INTRODUCCION**

Actualmente la estimación de daños causados por las enfermedades puede cuantificarse en un rango de 10-30% para el cultivo de soja y aproximadamente 10-20% para los cultivos de trigo y cebada; sin considerar en estas cifras las graves epidemias esporádicas producidas por *Gibberella zea* (Fusariosis de la espiga de trigo) y *Diaporthe phaseolorum* (cancro de la soja) durante 1995-1996, ni la potencialidad de ataque de la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Carmona et al 2005.

Ante este escenario productivo, es necesario el uso de medidas rápidas y eficientes para un manejo integrado de las enfermedades en los cultivos de interés económico. Un manejo racional se obtiene mediante la integración de medidas de control, como mejoramiento genético, prácticas culturales, aplicación de agroquímicos y control biológico; es decir un tratamiento integrado y complementario, sin considerar a las medidas sanitarias como antinómicas o divergentes. (Carmona, 2005).

Como medida altamente efectiva en el control de la roya de la soja, se encuentran los fungicidas, cuya aplicación protege al hospedante de la penetración y/o posterior desarrollo del patógeno en sus tejidos. A pesar de la gran difusión y variedad de fungicidas actualmente en nuestro mercado, no se ha estudiado el efecto del compuesto activo en el desarrollo de las etapas de patogenia. El objetivo de este trabajo es evaluar los efectos de dos formulaciones comerciales sobre la germinación de uredosporas de *Phakopsora pachyrhizi* y sobre la morfología de estructuras infectivas tales como tubos germinativos y apresorios.

### **MATERIALES Y METODOS**

Para los ensayos de fungitoxicidad, se utilizó un lote de esporas conservadas a -18°C durante 1 mes, obtenidas por inoculación artificial (Inóculo-Campaña Roya de la Soja 2004-2005- Prov. Chaco, Loc. Gral Vedia) en cámara de inoculación bajo un régimen de temperatura/humedad conducente al desarrollo de la enfermedad. Se testearon dos (2) fungicidas de la empresa Syngenta S.A: Azoxistrobina + Cyproconazole (Amistar Xtra) + Aceite mineral parafínico (Nimbus), 300 + 500 cc/ha y , Cyproconazole + Difenconazole (Alto Bogard), 250 +150 cc/ha. La aplicación de los fungicidas se adecuó a las dosis recomendadas para pulverización a campo con equipos terrestres.

A fin de evaluar la acción de ambos fungicidas sobre la viabilidad y comportamiento del inóculo, se implementaron dos (2) tratamientos con 5 repeticiones y su correspondiente testigo:

#### A- Impregnación por inmersión.

Se cortaron trozos de aproximadamente 0.3-0.5 cm<sup>2</sup> con presencia de uredosoros y se los introdujo en erlenmeyers conteniendo al fungicida, manteniéndolos en agitación y oscuridad durante 20 hs. Posteriormente las uredosporas fueron sembradas en medio agarizado ASb (Agar Soja), y mantenidas en oscuridad a 15°C por un período de 5hs. Luego del período de incubación se registró el porcentaje de germinación, y se realizaron comparaciones con las muestras control. (Tabla N° 1)

<b>Testigo</b>	<b>Azoxistrobina + Cyproconazole+aceite</b>	<b>Testigo</b>	<b>Cyproconazole + Difenoconazole</b>
48.8	0	33	0
30	0	45	0
35	0	49	0
42	0	34	0
38	0	42	0

Tabla N° 1: Porcentajes de germinación (%) registrados en las muestras control y en las muestras sometidas al tratamiento de Impregnación por Inmersión (tratamiento A) con ambos fungicidas.

#### B- Pregerminación y pulverización

Se liberaron las uredosporas de los soros presentes en la cara abaxial de las hojas, mediante una leve presión y arrastre del fragmento foliar sobre el medio agarizado (ASb). Posteriormente las cajas de petri fueron sometidas a las mismas condiciones de temperatura (15°C) y tiempo de incubación (5hs) que en el tratamiento A, pero en ausencia del fungicida.

Transcurrido el tiempo de incubación bajo condiciones favorables para la germinación de las uredosporas; se procedió a

1. Conteo del porcentaje de germinación
2. Medición de la longitud del tubo germinativo
3. Aplicación del fungicida por pulverización de toda la superficie del medio de siembra. Luego de la aplicación del fungicida, las cajas fueron nuevamente mantenidas en condiciones favorables que permitiesen la diferenciación del tubo germinativo y la consecuente formación de apresorios (Tabla N° 2).
4. Medición de la longitud de tubos germinativos (20 hs)
5. Presencia/ausencia de apresorios.

<b>Testigo</b>	<b>PREGERMINACION (5HS)</b>	<b>Azoxistrobina + Cyproconazole+aceite (15 HS)</b>	<b>Testigo</b>	<b>Cyproconazole + Difenoconazole (5HS)</b>	<b>Cyproconazole + Difenoconazole (15HS)</b>
45	36	36	34	44	44
37	45	45	45	39	39
37	33	33	49	39	39
44	29	29	33	37	37
32	48	48	34	45	45

Tabla N° 2: Porcentajes de germinación (%) registrados en las muestras control y en las muestras sometidas al tratamiento de Pregerminación y pulverización (tratamiento B) con ambos fungicidas.

## RESULTADOS y CONCLUSIONES

A partir de las experiencias se observaron cambios diferenciales para ambos fungicidas en la emergencia y el crecimiento del tubo germinativo y en la formación de apresorios. Para

ambas mezclas químicas, el tratamiento de Impregnación por inmersión, produjo una inhibición total de la germinación debido al daño directo sobre la integridad de la espora, indicando una alta sensibilidad a los compuestos.

Tratamiento de pregerminación y pulverización: Luego de la aplicación del complejo Azoxistrobina + Cyproconazole + aceite, se observaron cambios en el tubo germinativo tales como lisis de la pared del tubo, condensación y fragmentación del contenido citoplasmático (Fig. N° 1), y un efecto fungistático. No se registró formación de apresorios. Tras la aplicación de Cyproconazole + Difenconazole, se observó una incipiente condensación y fragmentación del contenido citoplasmático, aunque no se produjo inhibición del crecimiento del tubo germinativo (entre 5-20hs).(Fig. N° 2) Luego de la aplicación de esta mezcla de triazoles mismo los tubos continuaron creciendo indiferenciadamente sin la formación de apresorios.



Fig. N° 1: Cambios morfológicos producidos por acción de la mezcla de Azoxistrobina + Cyproconazole + aceite bajo un período de incubación de 15 hs en oscuridad. Nótese el granulamiento del contenido citoplasmático e inhibición del crecimiento del tubo germinativo



Fig. N° 2: Cambios morfológicos observados luego de la aplicación del fungicida Cyproconazole + Difenconazole (Tratamiento B). Nótese la incipiente condensación del contenido citoplasmático y el crecimiento del tubo germinativo.

Los resultados obtenidos, confirman la efectividad de las mezclas de los fungicidas seleccionados y permiten procesar las alteraciones morfológicas que determinan. En el caso de Azoxistrobina + Cyproconazole + aceite, se observó la clara interferencia en el proceso de crecimiento del tubo germinativo y en la formación de apresorios. Esto confirma su mecanismo de acción fungistática y fungicida, lo que indicaría que no solo retrasaría el proceso de infección, sino que disminuiría la capacidad de acceso del patógeno al hospedante. En el caso de la mezcla Cyproconazole + Difenconazole, no se observó la

inhibición del tubo germinativo, lo que sugeriría una probable acción curativa y erradicante característico de los triazoles (Reis y carmona, 2006).

\*Subsidios; UBACyT G020 y Pasantía UBA-Syngenta

## BIBLIOGRAFIA

- BOGLIANI, M; MASIÁ, G.; ONORATO, A. (2005) *Aspectos teóricos y Prácticos en las aplicaciones de Agroquímicos*. Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de Aplicación del Cono Sur. 13-14 de Septiembre de 2005, Bolsa de Comercio de Rosario, Santa Fe, pp. 88-97
- CARMONA, M. (2005) *Enfermedades de fin de ciclo y roya asiática de la soja. Un análisis de sus daños y el uso estratégico de fungicidas*. Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de Aplicación del Cono Sur. 13-14 de Septiembre de 2005, Bolsa de Comercio de Rosario, Santa Fe, pp. 49-64.
- CARMONA, M.A; GALLY, M.E & LOPEZ, S.E. 2005 Asian Soybean Rust: Incidence, Severity, and Morphological Characterization of *Phakopsora pachyrhizi* (Uredinia and Telia) in Argentina., *Plant Disease* 89: 109.
- LARRAGUETA O. (2005) *Problemática actual de la técnica de aplicación de agroquímicos en la República Argentina y su incidencia en la aplicación de fungicidas*. Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de Aplicación del Cono Sur. 13-14 de Septiembre de 2005, Bolsa de Comercio de Rosario, Santa Fe, pp. 105-112.
- REIS, E. M.; Y CARMONA M. *Manual de Fungicidas* 120 pp. Inédito. 2006
- REIS, E.M, BRESOLI; REIS, A. CAMARGO, CARMONA, M (2005) *Fungicidas*. Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de Aplicación del Cono Sur. 13-14 de Septiembre de 2005, Bolsa de Comercio de Rosario, Santa Fe, 9-24.