



Manejo de enfermedades: un enfoque de sistema*.

Lago, M.E.; Papa, J.C.²; Salvagiotti, F.³; Enrico, J.³; Estancich, E.¹; Bacigaluppo, S.³.

Protección Vegetal-Fitopatología, Malezas y Manejo de Cultivos, Suelo y Agua. INTA EEA Oliveros.

* El presente trabajo es un resumen de la disertación presentada por la Ing. Lago en el 2º Taller Nacional de Enfermedades de Cultivos Extensivos 2019, Zavalla, 07/03/19



Palabras clave: manejo de enfermedades, sistemas de producción.

En el sur de Santa Fe, los principales cultivos extensivos (soja, trigo y maíz) sufren importantes pérdidas anuales debido a la ocurrencia de enfermedades. Al igual que en otras regiones productoras de cereales y oleaginosas, si bien se conocen otras formas de control, el método utilizado con mayor frecuencia (y en algunos casos excluyente) es el control químico. Frente a la concientización sobre las externalidades del uso de esta técnica, en los últimos años se ha comenzado a considerar el uso de buenas prácticas para el manejo de enfermedades en los diferentes cultivos. Recientemente se han desarrollado sistemas de decisión para la aplicación de fungicidas, que contemplan distintos aspectos involucrados en el desarrollo de epidemias, tales como el tipo de reacción del cultivar/híbrido, las condiciones ambientales, la fenología del cultivo o los umbrales de daño (Carmona *et al.*, 2015). Si bien esto constituye un avance hacia la sostenibilidad de los sistemas productivos, el uso de esta tecnología en forma aislada es insuficiente para lograr el control efectivo de enfermedades foliares y no es adecuado para el control de enfermedades vasculares. No obstante, aun es baja la adopción de otras herramientas como el control genético y cultural, que permitan realizar un manejo eficiente de las enfermedades. Aun en los casos donde se consideran aspectos tales como el

uso de genotipos de buen comportamiento, la fecha de siembra, o el espaciamiento entre hileras; el manejo de enfermedades se realiza para cada cultivo en forma individual. La composición y diversidad de cultivos empleados en una secuencia influye sobre numerosos factores a nivel del suelo, por lo que la elección de un determinado sistema de cultivos, puede conducir a la reducción o aumento de ciertos géneros fúngicos que lo habitan, tanto patógenos como antagonistas. A su vez, los cambios en el suelo debidos a la secuencia, determinan diferencias en la producción de biomasa de los cultivos, modificando el ambiente a nivel del canopeo. Estos cambios, sumado al tipo de rastrojo remanente, pueden afectar el desarrollo de epidemias de enfermedades foliares y vasculares. Por otra parte, la rotación elegida afecta la composición de malezas y con ello, el manejo químico para su control. Algunos estudios, en condiciones controladas o semi-controladas, sugieren que el uso reiterado de determinados herbicidas puede alterar la composición fúngica del suelo, y/o provocar el aumento o reducción paulatina en la intensidad de enfermedades, aunque han sido poco estudiados sus efectos en el mediano-largo plazo (Conde *et al.*, 2011; Barberis *et al.*, 2016, Moretto *et al.*, 2016). En consecuencia, es importante determinar los posibles cambios inducidos por los herbicidas de uso corriente en el sur de Santa Fe.



Desde 2006 se conduce en la EEA Oliveros del INTA un ensayo de larga duración que cuenta con diferentes secuencias con soja en monocultivo o, en rotación con trigo y maíz, incluyendo o no, cultivos de cobertura. A partir de 2013/14 se iniciaron estudios con el objetivo de conocer los cambios en las comunidades microbianas del suelo y en las enfermedades foliares y vasculares de los diferentes cultivos, asociados con diferentes estrategias de intensificación agrícola. Sobre muestras de suelo obtenidas en las diferentes secuencias se cuantificaron anualmente los principales géneros fúngicos (patógenos y antagonistas) mediante la técnica de cebos, para aislar hongos no esporulantes y en base a diluciones seriadas, para aislar y cuantificar hongos esporulantes del suelo. Paralelamente, se realizó la determinación y cuantificación de enfermedades a nivel de cultivos dentro de cada secuencia. Inicialmente solo se evaluaron las enfermedades de soja, incorporando luego evaluaciones sobre trigo y en el ciclo 2018/19 también sobre maíz. Para el monitoreo y cuantificación de enfermedades se determinó incidencia y/o severidad, mediante métodos convencionales apropiados para las distintas enfermedades y, cuando correspondió, se calculó el área bajo la curva de progreso de severidad. Para algunas determinaciones puntuales se articularon trabajos con el Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola y con el Instituto de Patología Vegetal, de INTA. Paralelamente se estudió el efecto de glifosato, imazetapir, haloxifop-metil y fomesafen sobre la manifestación de enfermedades de soja, para lo cual se utilizó la misma metodología de evaluación. En cada caso se realizaron los análisis estadísticos correspondientes.

Los resultados destacables obtenidos hasta la fecha, sugieren que la inclusión de cultivos de cobertura y la secuencia de cultivos afectaron las comunidades fúngicas del suelo y la manifestación de enfermedades, tanto foliares como vasculares (Lago *et al.*, 2015). En soja se determinó que las secuencias rotadas con trigo, soja y maíz presentaron menor severidad de enfermedades foliares y que, en monocultivo, la inclusión de una gramínea en cobertura invernal permitió la reducción de las mismas, pero favoreció el incremento de Muerte Súbita por *Fusarium* spp. (Serri *et al.*, 2016) A su vez, la incorporación de una gramínea en cobertura invernal, determinó un incremento en la frecuencia de hongos mucorales del suelo (Rojo, *et al.*, 2015; Lago *et al.*, 2016; Salvaggiotti, *et al.*, 2018), lo que reviste particu-

lar importancia teniendo en cuenta que los mismos tienen una importante función como desencadenantes del proceso de formación de agregados estables del suelo. Respecto al efecto de herbicidas sobre enfermedades foliares, se observó una tendencia a la modificación de los niveles de mancha ojo de rana por el uso combinado de glifosato e imazetapir. Se abrieron así nuevas puertas de investigación y a partir de 2017, y en el marco de una beca INTA-Conicet, se iniciaron estudios a fin de determinar el impacto de distintas especies de cultivos de cobertura invernal y de distintos herbicidas sobre la composición fúngica del suelo en el mediano plazo.

Una mayor comprensión de los múltiples factores involucrados en la producción de epidemias, permitirá avanzar en el manejo de enfermedades con enfoque de sistemas. Es importante la integración de estos conocimientos a fin de posibilitar un manejo eficiente de las mismas reduciendo impacto ambiental en sistemas reales de producción.

Bibliografía

- Barberis, C.L.; Aluffi, M.E.; Magnino, Y.M.; Monge, M.P.; Carranza, C.S., Magnoli, C. 2016. XXIII Evaluación de la micobiota cultivable aislada de suelos agrícolas con y sin historial de exposición a glifosato. Congreso Latinoamericano de microbiología 2016. XIV Congreso Argentino de Microbiología. MA-0198.
- Carmona, M.; Sautua, F.; Perelman, S.; Gally, M.; Melo Reis, E. 2015. Development and validation of a fungicide scoring system for management of late season soybean diseases in Argentina. Crop Protection 70(2015): 83-91
- Conde, A.P. 2011. Efecto del glifosato sobre comunidades microbianas benéficas y patógenas del suelo en Uruguay. Tesis de maestría en biología-Opción Microbiología. Pedeciba. Montevideo, Uruguay. 68 p.
- Lago, M.E.; Rojo, R.; Mondino, C.; Bacigaluppo, S., Salvaggiotti, F. 2015. Effect of some cultural practices on diseases, their causal agents and their antagonists in different cropping systems of Southern Santa Fe. Symposium: Research project about fermentation technology and formulation of biocontrol agents against plant pathogenic fungi. Shelton Hotel, Buenos Aires, Argentina. 26 Agosto, 2015. Vol 1. p 27 y 28.
- Lago, M.E.; Rojo, R.; Bacigaluppo, S.; Torres, J.C.; Salvaggiotti, F. 2016. Efecto de la intensificación sustentable de los sistemas agrícolas sobre comunidades fúngicas del suelo. Revista Para Mejorar la Producción 55 EEA INTA Oliveros 2016. CR Santa Fe. P153-156 . <http://inta.gob.ar/documentos/revista-para-mejorar-la-produccion-2016>



- Moretto, J.A.S.; Altarugio, L.M.; Andrade, P.A.; Andreote, F.D.; Stehling, E.G. 2016. Effect use of three different herbicides on soil microbiota. Libro de resúmenes XXIII Congreso Latinoamericano de Microbiología. XIV Congreso Argentino de Microbiología. Rosario, Santa Fe, Argentina. 26 al 30 de septiembre de 2016. MI-0928

- Rojo, R., Lago, M.E., Bacigaluppo, S., Torres, J.C., Salvagiotti, F. 2015. Intensificación Sustentable de los Sistemas Agrícolas y Comunidades Fungicas del Suelo. Actas III Congreso Argentino de Microbiología Agrícola y Ambiental. 25 al 27 Noviembre, Fac. Cs. Agrarias UCA. C.A.B.A. Poster A-34 p 91

- Serri, D.L.; Chavarría, D.; Lago, M.E.; Salvagiotti, F.; Bacigaluppo, S.; Scandiani, M.; Luque, A.; Meriles, J.; Vargas Gil, S. 2016. Síndrome de Muerte Súbita en soja ¿un indicador de calidad edáfica bajo intensificación agrícola? XXV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. 27 Jun al 1 Jul 2016. Río Cuarto, Córdoba

- Salvagiotti, F.; Gerster, G.; Magnano, L.; Lago, M.E.; Malmantile, A.; Toresani, S.; Ferreras, L.; Bacigaluppo, S. 2018. LTE as a tool to evaluate Sustainable Agriculture Intensification in the Pampas Region of Argentina. Proceedings of the Conference "The future of long-term experiments in agriculture science". Rothamsted Research – Harpenden – United Kingdom