

EL MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE TRIGO

CARMONA Marcelo A.

*Ing. Agr. M Sc Profesor Asociado. Fitopatólogo. Cátedra de Fitopatología.
Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires, Argentina*

Al igual que otros cultivos, el trigo puede ser afectado por numerosas e importantes enfermedades. Durante los últimos años se destacan varios eventos relacionados con las enfermedades de trigo que merecen un especial análisis:

- 1) Existe un crecimiento sostenido de conocidas enfermedades (Ej. roya naranja, bacteriosis y virosis)
- 2) Se detecta una amenaza de ocurrencia de otras nuevas o re-emergentes (Ej. roya negra o del tallo)
- 3) Se confirma una mayor variabilidad de los patógenos, (Ej. razas nuevas)
- 4) Se evidencia mayores exigencias sanitarias y de calidad internacionales (Ej. nivel de micotoxinas), y
- 5) Hay una mayor necesidad de afianzar la sustentabilidad y aumentar la producción.

Esta nueva realidad agropecuaria del país nos obliga a estudiar nuevos impactos y problemáticas, y consecuentemente, otras tácticas y estrategias de manejo en el cultivo de trigo. En este nuevo escenario, el **Manejo Integrado de Enfermedades (MIE)** continua siendo un importante desafío para usar los recursos y técnicas en forma racional, planificar las estrategias de

acción y fundamentalmente permitir la continuidad de la producción agrícola en el tiempo y en equilibrio.

Paradójicamente si bien el MIE es una decisión muy conveniente y beneficiosa, el grado de adopción por parte de técnicos y productores resulta todavía bajo, convirtiendo al MIE en una planificación técnica inconclusa e injustamente desvalorizada.

COMPONENTES DEL MIE

RESISTENCIA GENÉTICA

La resistencia es una reacción de defensa del hospedante, resultante de una suma de factores que tienden a disminuir la agresividad y/o la virulencia del patógeno, una vez establecido el contacto con el hospedante. El sistema genético de la planta actúa a través de mecanismos morfológicos y fisiológicos contra las razas fisiológicas de los patógenos. Los cultivares resistentes siempre han sido un componente esencial del manejo integrado de las enfermedades de trigo. La incorporación de genes de resistencia ha

sido muy exitosa para algunas enfermedades biotróficas tales como la roya negra (*Puccinia graminis f.sp. tritici*) o la roya naranja (*Puccinia triticina*). Para otras enfermedades como las necrotróficas como la fusariosis o aún las manchas foliares el mejoramiento genético ha sido muy difícil. Las principales limitaciones actuales que cuenta la resistencia genética hacen referencia a los cambios poblacionales de varios patógenos que desafían todos los años a los lanzamientos de nuevos cultivares. El incremento en el uso de fungicidas ha hecho también inducir a los productores a considerar a la resistencia genética como una herramienta complementaria pero no esencial en la elección de los cultivares. De esta manera es posible observar que en la principal área triguera del país la mayoría de los productores están sembrando cultivares que son actualmente susceptibles a la roya naranja contemplando de antemano el uso de fungicidas. Sin embargo, la elección de un cultivar resistente produce en los productores una sensación de querer abandonar el monitoreo sistemático, lo que hace peligrar la producción deseada. Un ejemplo de esto último puede ilustrarse con lo que sucedió con el cv. Onnix y otros en la pasada campaña.

Como elegir variedades

Los cultivares difieren en muy variadas características rendimiento calidad comportamiento sanitario, ciclo etc. La elección de los cultivares esta mayormente regulada por el potencial de rendimiento y la adaptabilidad la región considerada. La resistencia genética es un carácter deseado

siempre que la enfermedad genere importantes reducciones en el rendimiento y no haya otras alternativas de control. Obviamente ante potenciales de rendimiento semejantes aquel cultivar que posea resistencia estará mejor posicionado para su elección. Una estrategia muy útil y atractiva para la elección de los genotipos es la de consultar anualmente el perfil y riesgo sanitarios de los cultivares elaborado en base a la historia genética y al comportamiento a campo de cada variedad (Annone y Garcia 2005). Estos datos deben ser acompañados por la importancia relativa regional de cada enfermedad en cuestión y el impacto sobre el rendimiento sin dejar de lado cual es la respuesta esperada por el eventual uso de fungicidas. Finalmente y para los casos en que se decida seleccionar un cultivar susceptible por su alto potencial de rendimiento, deberá planificarse con mayor probabilidad el uso adecuado de fungicidas como componente integrante de la inversión en la producción

La amenaza de la roya negra (un ejemplo de enfermedad re-emergente)

Durante muchos años la resistencia genética había logrado un éxito rotundo para el manejo de esta enfermedad. En 1999 en Uganda apareció una nueva raza identificada como Ug99 que ya esta diseminándose a nuevas áreas. Como ocurre con la mayoría de las royas, sólo es una cuestión de tiempo para que esta nueva raza y otras alcancen las principales regiones trigueras. En Argentina (Annone y Nisi, 2003) desde el 2002 ya se

observaron algunos genotipos con presencia de pústulas de esta enfermedad. El impacto de su diseminación podrá ser muy significativo y ya se desarrollan trabajos estratégicos regionales y de evaluación de funguicidas.

ROTACIÓN DE CULTIVOS

La práctica de controlar enfermedades por la rotación de cultivos es la menos agresiva al ambiente, siendo por eso la que más contribuye a la sustentabilidad ecológica de la agricultura, permitiendo el desarrollo y expansión del sistema de siembra directa. Desde el punto de vista fitopatológico, la **rotación** de cultivos consiste en la siembra de una misma especie vegetal en un mismo campo, en una misma estación de cultivo, donde los restos culturales del cultivo anterior fueron eliminados biológicamente. En esta situación, el rastrojo fue mineralizado por la acción de descomposición de los microorganismos del suelo de tal manera que el inóculo fue eliminado o mantenido por abajo del umbral numérico de infección. Contrariamente, **monocultivo** consiste en el cultivo de la misma especie vegetal, en el mismo campo, donde sus propios restos culturales están presentes (Carmona, et al 2001). Si la siembra directa (**SD**) es acompañada por el monocultivo la intensidad de las enfermedades causadas por necrotróficos (Ej. manchas, pietín) puede ser muy intensa. Por lo tanto es conveniente recordar que la acumulación y permanencia de restos culturales provenientes de un cultivo enfermo es también la acumulación y la garantía de la

presencia de estos patógenos necrotróficos hasta tanto no se descompongan. Por eso, la rotación de cultivo debería transformarse en una práctica obligatoria en sistemas bajo siembra directa.

TRATAMIENTO EFICIENTE DE SEMILLAS

Debe destacarse que a través de la semilla, los patógenos son llevados a distancias considerables, como de un país a otro en el proceso de comercialización. De esa forma por ejemplo, la mancha amarilla (*D. tritici-repentis*) ha sido introducida en nuestro país (Carmona, et al 2006). La semilla, también, reintroduce el patógeno en los cultivos en la que se practica la rotación de cultivo. A través del tratamiento de semillas se busca evitar la introducción de aquellos patógenos que se transmitan por semillas. También la posibilidad de diseminación de nuevas razas de patógenos por la semilla infectada, justifica el tratamiento químico, especialmente para el intercambio internacional. La finalidad “agronómica” del control de patógenos asociado a la semilla es evitar la transmisión semilla-plántula y mantener en un cultivo, una intensidad de enfermedad por debajo del umbral de daño económico. No sólo debe tratarse contra carbones, sino, principalmente contra los patógenos causantes de manchas foliares. Es una medida que complementa necesariamente a la rotación de cultivos. De manera general, el tratamiento de semillas sólo debe efectuarse cuando el cultivo es realizado en campos donde se practica la

rotación de cultivos o en aquellas áreas donde no se cultivó cereales de invierno, anteriormente.

FERTILIZACIÓN

Es preciso recordar que el estado nutricional también es un factor del hospedante que puede incidir en el proceso infectivo de los patógenos. De manera general los parásitos necrotróficos como los causantes de manchas colonizan de mejor manera los tejidos poco vigorosos, débiles o deficitarios de nutrientes. En estos casos la fertilización puede cambiar el status de la planta, mejorar sus mecanismos naturales de defensa y la intensidad de la enfermedad puede detenerse o “diluir” su severidad frente a la aparición de nuevas hojas. Este efecto es común observarlo en campos “nutricionalmente pobres” y afectados por la mancha amarilla. Para los parásitos biotróficos (roya), la tendencia parece ser inversa. Un caso interesante de la relación estatus nutricional- intensidad de ataque, se observa en el pietín. Un déficit de nutrientes, aporte de nitrógeno como nitrato, falta de fósforo y de manganeso, predisponen más a las plantas al ataque de esta pudrición radicular.

USO DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DE ROYAS Y MANCHAS- Historia-

Hace diez años atrás las aplicaciones de fungicidas foliares eran muy escasas o nulas y el tratamiento de semilla era muy diferente al actual. Durante los últimos

años el conocimiento del impacto de los daños y pérdidas de las enfermedades en la producción (Carmona, et al 2004 y 2005), el antecedente de epidemias severas de *Fusarium graminearum* (Moschini, et al, 2001) el desarrollo de métodos fáciles y sencillos para cuantificar a campo las enfermedades (Carmona, et al 1999), la adopción de los umbrales de daño como toma de decisión (Carmona & Reis, 2001) la comprobación de la importancia epidemiológica de la semilla infectadas (Reis, et al 1999 y Carmona, et al 2006), la aparición de nuevas variedades de alto rinde pero susceptibles a las principales enfermedades, el desarrollo técnico y comercial del mercado de moléculas, han hecho que la aplicación de fungicidas se haya incrementado considerablemente.

Uso del UDE y fungicidas

El uso de fungicidas para controlar enfermedades foliares debe realizarse en el momento en que el cultivo pueda beneficiarse por el aumento del área fotosintéticamente activa debido al control de la enfermedad. Un fungicida no aumenta el rinde ni es una panacea por si mismo, sino que, sólo permite expresar el potencial de rendimiento del genotipo, eliminando el factor enfermedad. En muchos de los cultivos de granos se han determinado períodos fenológicos y fisiológicos denominado "críticos " por la importancia que tienen los eventos que ocurren dentro de los mismos y de sus interacciones con el ambiente, en la generación del rendimiento agronómico. El período crítico (PC) en el cultivo de trigo

para la generación del rendimiento, comprende desde 20 a 30 días antes del 50% de floración y 10 días posteriores al 50% de floración (Fischer, 1985) Es justamente en este período donde el cultivo debe llegar con la mayor área foliar sana posible para que la absorción de la radiación sea óptima y pueda completarse la formación de las flores y el cuaje de los granos determinándose el número final de granos por espiga. El rendimiento del cultivo puede explicarse numéricamente por el número de granos por m² (**NG**), y el peso de los granos (**PG**), El primer componente es el que mejor explicaría la variabilidad de los rendimientos. En este período un sombreado, stress o disminución del área foliar sana (menor absorción de radiación) afectará significativamente número de granos por m² principal componente numérico del rendimiento además del peso de los granos. En este sentido los umbrales determinados hace algunos años (Carmona, et al 1999), están orientados para lograr preservar este período crítico del trigo del stress generado por enfermedades. Por lo tanto se aconseja no retrasar la aplicación, debiendo realizar un oportuno monitoreo desde encañazón y siguiendo orientativamente los umbrales de decisión.

BIBLIOGRAFÍA

- Annone, J.; García, R. 2005. Trigo. Panorama sanitario de la campaña 2004/05 y perfil sanitario de cultivares de trigo en la región norte de Buenos Aires. Informe EEA INTA Pergamino, 3 pp.
- Annone, J. y J. Nisi. 2003. Situación de las royas del trigo en Argentina. In Resúmenes del Seminario Internacional “Resistencia a royas del trigo”. USDA (EEU)/FONTAGRO (Fondo de Tecnología Agropecuaria)/INIA (Uruguay)/CIMMYT/INTA (Argentina)/EMBRAPA (Brasil)/DIA (Paraguay)/INIA (Chile). La Estanzuela, INIA, Uruguay. 16 y 17 de julio de 2003. p. 1.
- Carmona, M. ;Cortese, P; Moschini, R.; Pioli, R.; Ferrazzini, M. & Reis, E. M. 1999. Economical damage Threshold for fungicide control of leaf blotch and tan spot of wheat in Argentina. Expuesto y publicado en el XIVth International Plant Protection Congress Jerusalem, Israel, Julio 25-30, 1999. p.119.
- Carmona, M. y Reis, E. M. 2001. Sistema de puntuación para la evaluación del potencial de producción del cultivo de trigo. Su utilidad para la aplicación racional y económica de fungicidas 24 pp.
- Carmona, M., Sugia, V., Schmidt, A., Delfino, S. V . 2001. Control potencial de manchas foliares de trigo, cebada y avena por la rotación de cultivos. directa Congreso Nacional de trigo y III Simposio Nacional de cereales de invierno, Villa Carlos Paz, Córdoba, 24 al 28 de setiembre de 2001. Publicado en Actas (cd)
- Carmona, M. Sugia, V. Jaeggi, E. y Reis, E. M. 2004. Roya de la hoja de trigo (*Puccinia triticina*): estimación de daños y pérdidas, y su relación con el control químico como estrategia

- racional y económica. Fitopatología
Brasilera, vol 29, p. 90
- Carmona, M. Sugia, V. Jaeggi, E. y Reis,
E. M. 2005. Epidemiología y control de
la roya de la hoja de trigo (*Puccinia
tritricina*). Actas XII Congreso
Latinoamericano de Fitopatología y III
Taller de Fitopatología .
- Carmona, M. Ferrazzini, M. & Barreto, D.
2006. Tan spot of wheat caused by
Drechslera tritici-repentis: detection,
transmission, and control in wheat seed.
Cer. Res. Comm. (en prensa)
- Fischer, R. A. 1985 Number of kernels in
wheat crops and the influence of solar
radiation and temperature. Journal of
Agricultural Science 105, 447- 461.
- Moschini, R., Pioli, R., Carmona M.
Sacchi, O. 2001 Empirical predictions
of wheat head blight in the Northern
Argentinean pampas region. Crop Sci.
41 1541- 1545
- Reis, E.M. ; Barreto, D. y Carmona, M.
1999. Patología de semillas en cereales
de invierno. (libro) 100 pp.