

Manejo sanitario de cereales de invierno: Algunas consideraciones epidemiológicas.

NOTA TÉCNICA

Carlos Pérez*

Pese a que no hay zafras agrícolas que *a priori* puedan ser denominadas "fáciles", sin dudas que la próxima zafra de invierno se plantea como particularmente difícil.

Los cultivos -tanto el trigo como la cebada- durante los dos últimos períodos presentaron altos niveles de infección de patógenos. En trigo se observaron niveles variables de manchas foliares (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera tritici-repentis*, *Septoria tritici*), roya de la hoja (*Puccinia recondita*) y algunos ataques de bacteriosis. En cebada se observaron altos niveles de infección de manchas foliares (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres*), además del ampliamente analizado caso de la fusariosis de espiga (*Fusarium* spp.) que ocurrió en ambos cultivos.

En la zafra 2002, si bien los niveles de manchas foliares durante el ciclo del cultivo no fueron muy elevados, las abundantes precipitaciones ocurridas a partir de principios de octubre favorecieron la colonización y multiplicación de los hongos causantes de dichas manchas.

Sin dudas que la importancia de cada una de estas enfermedades varió según cada chacra en particular, excepto la fusariosis de espiga, que se presentó generalizada gracias a las condiciones climáticas reinantes durante el período de floración, la capacidad de diseminación del patógeno y la escasa resistencia genética disponible en los cultivares utilizados.

A excepción de *P. recondita*, causante de la roya de la hoja, el resto de los patógenos permanecen en el rastrojo y/o en el suelo, por lo que durante la siguiente zafra estarán allí, generando inóculo que será más o menos eficiente dependiendo de las condiciones climáticas y de las distintas medidas de manejo por las que opte cada productor.

Sobre las condiciones climáticas se tiene muy poca capacidad de acción, casi nula; sólo es posible seleccionar determinada fecha de siembra, pero en años con abundantes precipitaciones, la fecha de siembra la determina la posibilidad de "entrar" a la cha-

cra más que cualquier otro factor.

Las medidas de manejo, a su vez, dependen principalmente del patógeno específico, por lo que se requiere conocer algunos aspectos epidemiológicos.

A continuación se detallan algunas características de cada uno de los patógenos mencionados. Para facilitar el análisis, las enfermedades serán agrupadas en tres grupos: royas, manchas foliares y fusariosis.

Royas

En este grupo, la más frecuente es la roya de la hoja del trigo, causada por *P. recondita*. Este patógeno no tiene la capacidad de sobrevivir en el rastrojo o en el suelo. Sobrevive de una zafra a la otra en plantas "guachas" de trigo y/u otros cultivos de trigo de la región. Tampoco tiene la capacidad de diseminarse con la semilla, pero sí tiene gran capacidad de dispersión por viento. Presenta esporas muy pequeñas y livianas que pueden ser transportadas por esa vía a varios kilómetros de distancia desde su fuente de inóculo.

En la práctica se asume que el inóculo nunca es limitante y el desarrollo de la enfermedad dependerá de las condiciones climáticas en que se desarrolle el cultivo y de la resistencia genética del cultivar.

Por esta razón, y debido a la escasa -o nula- capacidad de manejar las condiciones ambientales, se debe dar prioridad a la elección de cultivares con buena resistencia a esta enfermedad.

Cabe recordar que debido al tipo de resistencia que presentan la mayoría de los cultivares, es primordial una diversificación genética en busca de una disminución del riesgo de quiebre de esa resistencia.

Manchas foliares

Existen algunas características comunes entre los patógenos que integran este complejo y algunas características particulares que vale la pena aclarar.

Como característica general, los agentes causales de manchas foliares (hongos y bacterias) tienen la capacidad de sobrevivir en el rastrojo. A pesar de que resulta obvio, es importante resaltar que sobreviven en el rastrojo del cultivo del cual son patógenos y no en cualquier rastrojo.

Normalmente tienen escasa capacidad de competencia microbiana y no son capaces de colonizar nuevos sustratos, pero sí son muy eficientes sobreviviendo en el rastrojo del cultivo que colonizaron en su fase parasítica. Esta escasa capacidad de competir por nuevos sustratos frente a otros microorganismos, determina que una vez que el rastrojo del cual se están alimentando se descompone completamente, estos organismos se mueren por inanición.

En la práctica se asume que un rastrojo infestado por determinado patógeno estará en esa condición hasta que el mismo se descomponga completamente, o dicho de otra manera, el rastrojo de un cultivo con manchas foliares será fuente de inóculo durante el período que dure su descomposición.

Pero no todos los rastrojos tienen igual importancia epidemiológica. En realidad lo que determina su importancia es la presión de inóculo que ejerza el mismo, o sea, la cantidad de esporas por unidad de superficie que puedan generarse en ese rastrojo.

Esta presión de inóculo está determinada por dos componentes principales: la cantidad de rastrojo (en g.m⁻², por ejemplo) y el nivel de infestación de ese rastrojo (número de esporas/g de rastrojo).

La cantidad de rastrojo depende de muchos factores: rendimiento del cultivo que le dio origen, índice de cosecha, laboreo, largo de la rotación, entre otros.

La forma de manejar la cantidad de rastrojo presente al momento de instalar un cultivo es mediante el largo de la rotación (período entre dos cultivos susceptibles), el laboreo y/o la quema. También pueden ser consideradas el enfardado y el pastoreo.

La rotación de cultivos es una de las medidas de manejo más antigua y conocida, sin embargo, muchas veces no aplicable, debido principalmente a evaluaciones económicas, donde un sistema de producción determinado no permite una rotación de cultivos acorde con la problemática sanitaria.

Las esporas de las manchas foliares son relativamente pesadas, y se diseminan principalmente por salpicado con la lluvia y por viento a cortas distancias (escasos metros desde su fuente de inóculo), lo que contri-

* Ing. Agr., Dpto. Protección Vegetal. Fitopatología. EEMAC.

buye a la eficiencia de la rotación de cultivos, ya que difícilmente llegarán esporas desde chacras cercanas a través de corrientes de aire.

Para implementar una rotación efectiva es necesario conocer qué cultivos son susceptibles al/a los patógeno/s que estamos manejando. Para el caso de manchas foliares, *D. teres* ataca sólo a la cebada; *S. tritici* y *D. tritici-repentis* atacan sólo al trigo, mientras que *B. sorokiniana* ataca a ambos cultivos, e incluso también a la avena, aunque en menor grado.

De aquí la importancia de conocer cuáles fueron los patógenos que estuvieron presentes en el cultivo anterior y cuál fue su importancia relativa.

Un factor importante es el largo de la rotación, durante cuánto tiempo no debería implantarse un cultivo susceptible.

Aquí hay que considerar que a medida que transcurre el tiempo, el rastrojo se va descomponiendo y el patógeno se va muriendo, por lo cual la presión de inóculo va disminuyendo progresivamente a partir del momento de la cosecha del cultivo.

En la Figura 1 se presenta la evolución de la cantidad de rastrojo a lo largo del tiempo, mientras en la Figura 2 se muestra la evolución del inóculo de *D. teres* en el rastrojo de cebada, comparando monocultivo con la rotación con lotus.

Dos elementos son resaltables en la Figura 1. Por un lado, se observa que el rastrojo en superficie es descompuesto a una menor tasa que cuando el mismo es incorporado. Si se considera que en monocultivo se instala un cultivo susceptible cada 6 meses (cosecha en diciembre y siembra en junio), cuando el rastrojo es incorporado el volumen del mismo se reduce en un 50% en 6 meses, mientras que si permanece en superficie casi no hay variación.

Por otro lado, bajo las condiciones de Uruguay, aun con el enterrado de los rastrojos, la cantidad de restos remanente a 6 meses de la cosecha permanece siendo elevada. Esto indica que aun en sistemas con laboreo y enterrado de rastrojo, el monocultivo tiene un alto riesgo de ocurrencia de epifitias por no permitir la descomposición total de los residuos y la consiguiente muerte del/de los patógeno/s.

El rastrojo del primer cultivo de ambos tratamientos tiene el mismo nivel de infestación. A partir de la cosecha comienza a disminuir el inóculo en ambos tratamientos, pero en el caso de monocultivo los rastrojos generados año tras año son cada vez más infestados.

Por el contrario, el rastrojo de cebada, que permanece en superficie debajo del

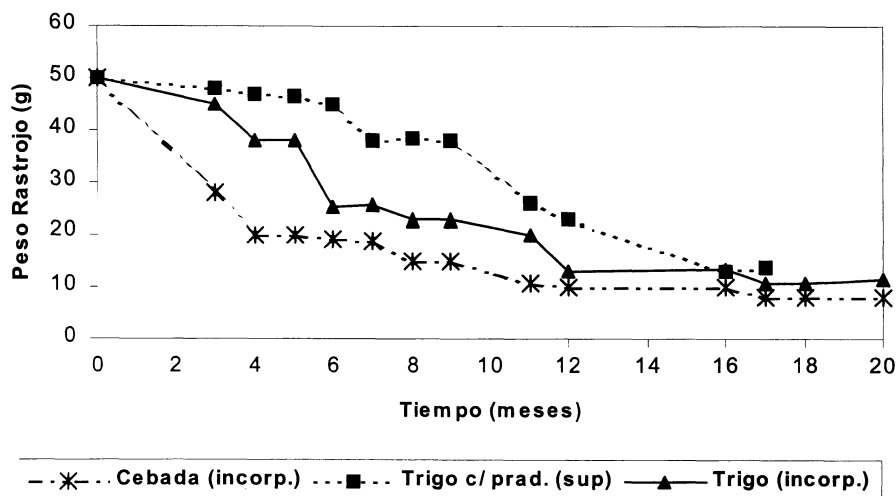


Figura 1. Descomposición del rastrojo de trigo y cebada, en superficie o incorporado con el laboreo (Pereyra, 1996).

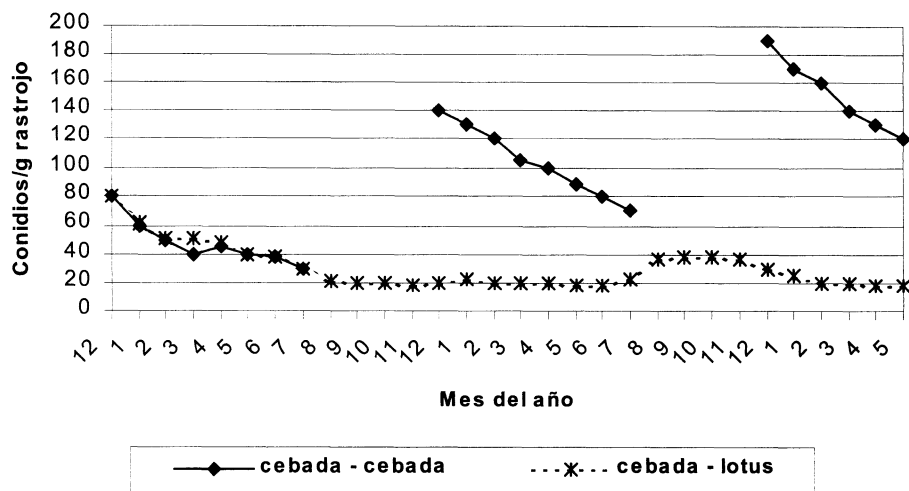


Figura 2. Evolución del inóculo de mancha en red en el rastrojo de cebada, según la secuencia de cultivos (Gamba, 1992; citado por Utermark, 1995).

lotus, disminuye de forma importante durante el primer año y luego se mantiene con niveles bajos de infestación, reduciendo la presión de inóculo por una disminución de la cantidad de rastrojo.

Si el largo de rotación debe ser un año, dos o más, es un cuestionamiento bien interesante. Desde el punto de vista cualitativo, no se debería volver a la chacra hasta que el rastrojo se haya descompuesto completamente, de modo de asegurar que al menos en el rastrojo no haya inóculo.

Pero cuando se analiza el sistema y se considera que el rastrojo va perdiendo importancia relativa entre las posibles fuentes de inóculo, como la semilla o las malezas susceptibles, tal vez no sea necesario esperar a llegar a "inóculo cero" para instalar un

cultivo susceptible. Un trabajo de investigación actualmente en desarrollo en la EEMAC, busca aportar información en este aspecto.

En síntesis, cuanto más tiempo pase entre dos cultivos susceptibles es mejor y no está claro cuál es el tiempo mínimo para una presión de inóculo determinada.

Luego de dos años con abundantes precipitaciones (como 2001 y 2002), que han dejado como resultado rastrojos altamente infectados, es importante evitar el monocultivo, en otras palabras, no sembrar un cultivo susceptible, al año siguiente.

Esta medida adquiere mayor importancia relativa en sistemas sin laboreo, donde la totalidad del rastrojo permanece en superficie, garantizando la inoculación de las

plántulas que allí emergen.

En el Cuadro 1 se expone la importancia del rastrojo sobre la sanidad del cultivo, comparando distintos manejos del mismo.

Si bien el rastrojo es más problemático en sistemas sin laboreo, no deja de ser importante cuando se realiza laboreo convencional. Por consiguiente, no sembrar un cultivo susceptible genera un impacto importante en ambos sistemas de producción.

El Cuadro 2 muestra el efecto del tipo de laboreo sobre la cantidad de rastrojo y la cantidad de inóculo remanente.

Si bien estos datos son bien conocidos y ya han sido difundidos en números anteriores de *Cangüé*, vale la pena recordarlos en años en que la alta presión de inóculo en las chacras hacen impensable una siembra sin disminuir la cantidad de rastrojo remanente del cultivo anterior. En estas condiciones, debería evitarse el monocultivo (entendiendo por monocultivo la siembra consecutiva de dos cultivos susceptibles), aunque muchas veces los sistemas de producción determinan una secuencia que no es la ideal y en esos casos deben ajustarse otros factores.

El objetivo debe ser, entonces, disminuir al máximo posible la presión de inóculo en aquellas chacras en que se quiera repetir un cereal de invierno. Esta disminución puede lograrse mediante el enterrado del rastrojo con el laboreo y/o mediante la quema del mismo.

En sistemas de siembra directa continua sólo es posible la quema.

Respecto a este punto, la quema parece ser una solución en el corto plazo (es más, parece ser la única solución), pero queda la interrogante de su impacto sobre el sistema en el largo plazo.

Es conocida la importancia de la permanencia del rastrojo en superficie en los sistemas sin laboreo, más allá de su rol en el control de la erosión. Es en ese rastrojo donde se encuentra gran parte de la riqueza microbiana de estos sistemas.

Si bien hay estudios de quema controlada, donde se determina el método y las condiciones para que la quema no ocurra en profundidad, a nivel de chacra esto es muy difícil de implementar, más aún cuando las condiciones climáticas no permiten regular los tiempos.

Por lo tanto, surge nuevamente la importancia de la rotación de cultivos y en lo posible dejar esas chacras sin cultivos susceptibles, al menos por un invierno.

B. sorokiniana, además de tener la capacidad de sobrevivir en el rastrojo, tiene la capacidad de permanecer en el suelo como espora de resistencia. Si bien *a priori* pare-

Cuadro 1. Efecto del manejo del rastrojo y el tipo de laboreo sobre la severidad de la mancha bronceada en trigo.

Rastrojo	Laboreo	Rastrojo en sup. (g/m ²)	Hoja primaria (*)	Hoja debajo de bandera (*)
Retenido	ninguno	152,9 a	11,8 a	51,3 a
Retenido	convencional	32,2 b	2,4 b	33,3 b
Quemado	ninguno	12,9 c	0,8 c	27,7 c
Quemado	convencional	8,7 c	0,6 c	26,5 c

Rees y Platz, 1979; citados por Rees, 1987.

Referencias: (*) Número de lesiones por hoja

Valores en cada columna seguidos de la misma letra, no difieren significativamente al 5%.

Cuadro 2. Efecto del manejo del suelo sobre la cantidad de rastrojo en superficie y su relación con la densidad de inóculo.

	Siembra directa	Mínimo laboreo	Arado de disco	Arado de rejas
Rastrojo en superficie (g/m ²)	271.1	170.8	36.1	12.4
% relativo S.D.	100	63	13	6
<i>B. sokiniana</i> (esporas/m ²)	1,59 x 10 ⁶	9,99 x 10 ⁵	2,11 x 10 ⁵	7,27 x 10 ⁴
<i>D. tritici-repentis</i> (pseudotecios/m ²)	11.653	7.310	1.548	516

Adaptado de Reis *et al.*, 1992.

Nota: Determinaciones realizadas previo a la siembra del cultivo de verano.

cería ser un inóculo de menor importancia relativa que el rastrojo, contribuye a determinar la presión de inóculo presente en determinado momento.

Todos los organismos causales de manchas foliares tienen la capacidad de diseminarse con la semilla. Esta es otra vía de aporte importante a la presión de inóculo, ya que no sólo afecta el poder germinativo de la semilla sino que todos tienen capacidad de colonizar la plántula que surge de esa semilla, provocando infecciones primarias, en etapas tempranas del cultivo, que luego son fuente de inóculo secundario durante el resto del ciclo.

Luego de una zafra con abundantes precipitaciones, a fines del ciclo del cultivo, la carga de inóculo que tiene la semilla es generalmente elevada y muchas veces a tal extremo que los curasemillas no logran eliminar una buena parte de dicho inóculo, por lo cual es importante conocer qué patógenos en particular tiene cada lote y utilizar los curasemillas adecuados de for-

ma de minimizarlo.

También es claro que la importancia de cada fuente de inóculo depende de varios factores y debe ser analizada en cada caso particular. A modo de ejemplo, y para ser más gráficos se utiliza un caso extremo: si se pretende realizar siembra directa de trigo, sobre el rastrojo de un trigo que el año anterior tuvo altos niveles de infección por manchas foliares, la importancia relativa del inóculo presente en la semilla es significativamente menor que si la misma semilla se siembra como cabeza de rotación sobre campo natural.

De todos modos hay que tener claro que lo que se maneja es la presión de inóculo buscando minimizar los riesgos de epifitias.

Entonces, cada fuente de inóculo tiene una importancia relativa determinada y una importancia absoluta que nunca es despreciable.

Si bien siempre se enfatiza en la utilización de cultivares resistentes, en años en que la presión de inóculo es mayor, es prio-

ritario seleccionar cultivares de buen comportamiento sanitario, principalmente frente a aquel patógeno que se sospecha contribuirá con la mayor presión de inóculo.

Fusariosis de espiga

La fusariosis de espiga es la enfermedad de más difícil control en trigo y cebada. No se dispone de una medida de manejo de gran impacto como es la rotación de cultivos en el caso de manchas o la resistencia genética en el caso de royas.

A pesar de esto, hay varias consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para esta enfermedad.

La fusariosis -normalmente- no causa mermas importantes en el rendimiento del cultivo, pero sí afecta considerablemente la calidad del producto a obtener, principalmente debido a la generación de micotoxinas que pasan a los subproductos de la harina y de la malta, para el caso de trigo y cebada, respectivamente.

Esto hace que en la actualidad sea considerada la principal enfermedad en los sistemas de producción de Uruguay y del mundo.

La fusariosis de la espiga, también llamada golpe blanco del trigo, puede ser causada por varias especies del género *Fusarium*, pero en el país se ha cuantificado a *F. graminearum* (estado perfecto: *Gibberella zeae*) como la más importante en trigo, mientras que en cebada además se ha indicado la importancia de *F. poae* y *F. avenaceum* (Díaz *et al.*, 2002).

Aún no están claras las diferencias entre especies respecto a su epidemiología, pero debido a que *F. graminearum* es la predominante, a continuación se hace referencia principalmente a esta especie.

F. graminearum tiene varias características que deben ser tenidas en cuenta para su manejo. Es un patógeno que, al igual que las manchas foliares, es capaz de sobrevivir en el rastrojo.

No tiene capacidad de competencia microbiana, por lo cual una vez descompuesto el rastrojo, el hongo se muere por inanición.

A su vez, este patógeno tiene dos tipos de esporas: los macroconidios y las ascosporas. Los macroconidios son estructuras relativamente grandes y pesadas que se diseminan fundamentalmente por salpicado y muy poco por el viento. Mientras que las ascosporas (esporas de *G. zeae*), son estructuras más pequeñas y livianas, generadas en una estructura (llamada peritecio) que tiene la capacidad de eyectar las esporas al aire, siendo luego diseminadas por el viento a grandes distancias. Su

capacidad de diseminación por viento es muy importante, no tan efectiva como la roya, pero significativamente más efectiva que las manchas foliares. Esta capacidad de dispersión es lo que explica el menor impacto de la rotación de cultivos, ya que muchas veces el inóculo primario proviene de grandes distancias, de chacras vecinas o de la zona.

Por esta razón, se considera que el inóculo nunca es limitante y el desarrollo de la enfermedad sólo dependerá de las condiciones climáticas durante el período floración-llenado del grano y de la resistencia del cultivar.

Sin embargo, es fundamental la rotación de cultivos para minimizar la presión de inóculo, que determinará en gran medida la severidad del ataque.

Dadas las condiciones de alta presión de inóculo como resultado de dos años consecutivos de epifitias severas, no debe considerarse la siembra de un cereal de invierno sobre rastrojo de cereal de invierno (independientemente de si se trata de trigo o cebada).

Incluso, sería conveniente que cada productor busque la forma de disminuir el inóculo presente en chacras vecinas a las que instalará un cultivo en la presente zafra, ya que el inóculo proveniente de estas chacras puede ser muy importante si se dan condiciones ambientales favorables (abundantes días con precipitaciones durante el estado de susceptibilidad del cultivo).

Si las chacras vecinas, con rastrojo de años anteriores no tienen cultivo, sería conveniente el pastoreo intensivo de forma que el ganado mediante el pisoteo y el consumo disminuya la cantidad de rastrojo y por consiguiente el inóculo. A su vez, sería conveniente que próximo a mediados de setiembre y hasta fines de octubre, el forraje presente en esa chacra sea abundante, de forma de ejercer una barrera física que disminuya la liberación de esporas desde ese rastrojo y hacia chacras vecinas.

En síntesis, aquellas chacras que tengan en superficie rastrojo de trigo o de cebada que hayan tenido problema de fusariosis de espiga, serán fuente de inóculo y su importancia estará dada por las condiciones ambientales, la cercanía a las chacras con cultivo y la capacidad de liberar las ascosporas.

Como se mencionó, la rotación de cultivos no presenta el mismo impacto que para las manchas foliares y por esto se debe apostar a la integración de varias medidas de manejo.

El caso del inóculo en la semilla: En rea-

lidad el inóculo en la semilla parecería ser más importante como agente represor de la germinación y de la calidad de la plántula que como fuente de inóculo primario.

Existe abundante información respecto a la eficiencia de los distintos productos fungicidas en el control de *Fusarium sp.* en la semilla. Hay algunas moléculas muy eficientes y combinaciones de moléculas que logran un buen control de este patógeno junto con los agentes causales de manchas foliares (Stewart, 2002).

La resistencia genética para fusariosis, área en la que se ha trabajado mucho, ha tenido escaso avance a lo largo del tiempo. Sin embargo, durante la zafra 2001 se observaron algunas diferencias entre cultivares.

En la zona litoral norte del Uruguay, en la zafra 2002 no se registraron las diferencias observadas en la zafra anterior, y la gran mayoría de los cultivos, independientemente del cultivar, mostraron altos niveles de infección.

Lamentablemente, el productor o el técnico asesor no cuentan con una información detallada sobre el comportamiento de los distintos cultivares frente a la fusariosis que le permita conocer en forma cuantitativa la diferencia entre los cultivares.

La diversificación de la fecha de floración es una de las medidas de prevención más importante, apuntando a minimizar los riesgos de ocurrencia de epifitias en la totalidad del área de cultivo. Dicha diversificación se logra mediante la siembra de diversos cultivares con distinto largo de ciclo sembrados en la misma fecha o cultivares con un largo del ciclo similar sembrados en distinta fecha.

La base para obtener una mayor amplitud de floración está en contar con un amplio menú de cultivares con ciclos diferenciales, ya que el productor realiza la siembra de forma concentrada y parece poco viable suspenderla en busca de diversificación. Frente a condiciones de siembra óptimas, y bajo las características climáticas de Uruguay, nadie detendrá la siembra buscando diversificar floración, poniendo en juego la instalación del cultivo.

Esta es una medida de escape que, en casos en que las condiciones ambientales son favorables durante casi la totalidad del período de susceptibilidad (como las zafras 2001 y 2002), se vuelve ineficiente, pero en años más "promedio" puede determinar una disminución significativa del área afectada por la epifitias.

El control químico de esta enfermedad, a diferencia de las royas y las manchas foliares, es preventivo. Esto significa que no es eficiente si es aplicado luego de la

aparición de los síntomas de la enfermedad, básicamente explicado por la nula penetración de los fungicidas en los tejidos de la espiga, lo que impide que la molécula tóxica tome contacto con el hongo localizado en el interior de los tejidos.

Existen en el mercado moléculas que son muy efectivas en matar al patógeno (metconazol, tebuconazol) pero, por no trasladarse ni penetrar en la espiga, deben estar presentes en la superficie vegetal antes que el hongo penetre en los tejidos de la espiga.

El punto neurálgico del control químico de esta enfermedad es el momento de aplicación, que debe ser inmediatamente previo al momento de infección.

¿Cómo identificar el momento óptimo de aplicación del producto?

Esta es una gran limitante, ya que normalmente las condiciones ideales para la infección coinciden con condiciones inadecuadas para la aplicación de los productos. Ensayos realizados en INIA-La Estanzuela muestran una clara ventaja de la aplicación a inicios de floración respecto a mitad de floración para el caso del trigo (Díaz, 2002).

En el caso de la cebada, los resultados preliminares indican que la aplicación a espigazón (50% de espigas fuera de la vaina) es más eficiente que a fines de espigazón (100% espigas fuera de la vaina) (Pereyra, 2002).

Actualmente, tanto en INIA como en Facultad de Agronomía, se están validando modelos de predicción que, mediante el

análisis de pronósticos del tiempo, permiten identificar la ocurrencia de condiciones ambientales predisponentes.

Una vez identificado el momento en que se darán estas condiciones predisponentes, el productor podrá definir la aplicación del fungicida dependiendo de las características particulares de su cultivo (estado fenológico, cultivar, potencial de rendimiento, entre otros).

Un factor no menos importante es el método de aplicación. La aplicación terrestre con altos volúmenes de agua (mayores a 100 l/ha) muestra un significativo incremento en la eficiencia de control respecto a las aplicaciones aéreas. Esto es explicado, principalmente, por la obtención de una mejor cobertura de la espiga.

En cuanto al producto a utilizar, hay variaciones en los registros, pero en INIA-La Estanzuela anualmente se evalúa una serie de moléculas y los resultados más recientes muestran que el metconazol es el principio activo más eficiente en ambos cultivos (Díaz, 2002; Pereyra, 2002).

Consideraciones finales

La mejor opción de manejo sanitario es no sembrar cereales de invierno en chacras que el año anterior tuvieron trigo o cebada. Si no hay alternativas de otros cultivos rentables, se debe analizar la conveniencia de dejar el suelo en barbecho para comenzar una nueva rotación con un cultivo de verano.

Esta no es una decisión fácil en un sis-

tema de producción, pero la alta presión de inóculo presente, no sólo de especies de *Fusarium*, sino también de manchas foliares, indican un alto riesgo de ocurrencia de epifitias que atentan contra la rentabilidad del cultivo.

En años de alta incidencia de fusariosis las manchas foliares quedan relegadas. Esto no debería ser así, ya que bajo las condiciones climáticas de Uruguay es más probable tener severas epifitias de manchas foliares que de fusariosis.

Con esto no se apunta a dar una mayor importancia a las manchas foliares en relación a la fusariosis pero sí atribuirles una importancia similar y no enfocar todo el manejo sólo para esta última. Lo mismo sucede con las royas. En años anteriores se han debido realizar aplicaciones tempranas de fungicidas para controlar la roya de la hoja y son esas aplicaciones las que causaron dudas sobre la aplicación de fungicidas para controlar fusariosis de espiga.

Hoy se cuenta con tecnología para minimizar riesgos. La elección de cultivares de buen comportamiento frente a la roya de la hoja, la utilización de semilla libre de inóculo (principalmente carbón, manchas foliares y *Fusarium* spp.), la elección de chacras sin rastrojos de trigo o cebada y en lo posible alejadas de chacras con rastrojo en superficie y la diversificación de la fecha de floración, son medidas que en su conjunto logran minimizar los riesgos de ocurrencia de epifitias y conducen a una mayor rentabilidad del cultivo y del sistema todo. □

BIBLIOGRAFÍA

- DÍAZ, M. 1996. Mancha parda del trigo causada por *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., estado perfecto de *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem. In: Díaz, M. Manejo de enfermedades en cereales de invierno y pasturas. INIA. Serie Técnica 74:63-78.
- DÍAZ, M. 1996. Mancha foliar del trigo causada por *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter estado perfecto de *Septoria tritici* rob. ex desm. In: Díaz, M. Manejo de enfermedades en cereales de invierno y pasturas. INIA. Serie Técnica 74:43-62.
- DÍAZ, M.; PEREYRA, S.; STEWART, S. 1996. Manejo de las enfermedades en trigo y cebada bajo siembra directa. In: Siembra Directa. Marzo. p. 27-31.
- DÍAZ, M.; PEREYRA, S.; STEWART, S.; MIERES, J. 2002. Fusariosis de la espiga en trigo y cebada. INIA. Hoja de Divulgación. Nº 79.
- DÍAZ, M.; PEREYRA, S.; STEWART, S. 2002. Antecedentes y perspectivas de control de fusariosis de la espiga de trigo. INIA. Jornada Técnica Cultivos de Invierno. Serie Actividades de Difusión 282:1-10.
- PEREYRA, S. 1996. Enfermedades de cebada en Uruguay: reconocimiento, epidemiología y estrategias de manejo. In: Díaz, M. Manejo de enfermedades en cereales de invierno y pasturas. INIA. Serie Técnica 74:105-123.
- PEREYRA, S.; STEWART, S. 2002. Fusariosis de la espiga en cebada. INIA. Jornada Técnica Cultivos de Invierno. Serie Actividades de Difusión 282:11-16.
- PÉREZ, C. 1998. Importancia del rastrojo en la sanidad de los cultivos de invierno. Cangüé. 13:30-36.
- REES, E. M. 1987. Effects of tillage practices on foliar diseases. In: Cornish, P. S.; Pratley, J. E. Tillage. Melbourne and Sydney. Inkata Press. p. 318-334.
- REIS, E. M.; CASA, R.; BLUM, M.; DOS SANTOS, M.; MEDEIROS, C. 1997. Efeitos de práticas culturais na severidade de manchas foliares do trigo e sua relação com a incidência de fungos patogênicos na semente colhida. Fitopatologia Brasileira 22:407-412.
- REIS, E. M.; SANTOS, H. P.; LHAMBY, J. C. B.; BLUM, M. C. 1992. Effect of soil management and crop rotation on the control of leaf blotches of wheat in southern Brazil. In: Congresso Interamericano de Siembra Directa. Villa Giordino. p. 218-236.
- REIS, E. M.; TREZZI CASA, R. 1996. Doenças do trigo VI. Mancha amarela da folha. Rio Grande do Sul. Bayer. 16 p.
- SUTTON, J. C.; VYN, T. J. 1990. Crop sequences and tillage practices in relation to diseases of winter wheat in Ontario. Canadian Journal of Plant Pathology 12:358-368.
- STEWART, S.; ROSTAN, C. 2002. Curasemillas contra *Fusarium* spp. en trigo y cebada. INIA. Jornada Técnica Cultivos de Invierno. Serie Actividades de Difusión Nº 282:19-22.
- UTERMARK, M. 1995. Sobrevivencia de *Drechslera teres* en el rastrojo de cebada. In: VI Reunión Nacional de Investigadores de Cebada. Uruguay. p. 52-53.