

RECOMENDACIONES

Control químico de las principales enfermedades de arroz en Uruguay

Dr. Sebastián Martínez
Téc. Agr. Fernando Escalante
 Laboratorio de Patología Vegetal
 INIA Treinta y Tres

LAS ENFERMEDADES SON UNA DE LAS PRINCIPALES LIMITANTES AL CULTIVO DE ARROZ EN URUGUAY, CAUSANDO EN MUCHAS OCASIONES PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR REDUCCIÓN DE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GRANO. LA INTENSIFICACIÓN DEL CULTIVO Y EL USO DE CULTIVARES SUSCEPTIBLES HAN FAVORECIDO EL INCREMENTO E IMPACTO DE ÉSTAS. EN EL PAÍS, LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL ARROZ SON EL “BRUSONE” (PYRICULARIA ORYZAE), LA “PODREDUMBRE DEL TALLO” (NAKATAEA ORYZAE) Y LAS “MANCHAS DE LAS VAINAS” (RHIZOCTONIA ORYZAE-SATIVAE Y WAITEA CIRCINATA).



Existen otras enfermedades presentes pero que solo ocasionalmente pueden ser de importancia en algunas zonas del cultivo. Para éstas, generalmente, no es necesario aplicar medidas de control químico y otras medidas de manejo o el cambio en la fenología de la planta o de las condiciones climáticas, ya son suficientes para una desaparición o disminución de su impacto.

El manejo de las enfermedades comienza desde la siembra con la elección del cultivar, el curado de la semilla y el manejo inicial del cultivo, principalmente con la fertilización y el riego. Sin embargo, la mayoría de las medidas de manejo aplicadas para la obtención de rendimientos rentables (como cultivar usado, fertilización nitrogenada, población de plantas, etc.) también favorecen el desarrollo de una o más de estas enfermedades. Así es que, en muchas condiciones de cultivo en nuestro país, es necesaria la aplicación de un fungicida foliar para el manejo de estas enfermedades.

La presente nota tiene como objetivo transmitir algunas experiencias de los últimos años sobre el control químico de enfermedades en el cultivo de arroz.

MONITOREO DE LA CHACRA

El monitoreo de chacra para detectar la aparición o impacto de las enfermedades es una de las principales medidas a tomar una vez establecido el cultivo. Es una medida que no se debe obviar en la mayoría de las situaciones y que debe realizarse periódicamente, cuando es más probable la detección de una patología y cuando aún se pueden tomar medidas de mitigación de éstas.

Para el caso de “brusone”, es recomendable comenzar a monitorear la aparición de síntomas de esta enfermedad desde estado vegetativo, antes de la aparición de manchones y cuando ya ha comenzado una epidemia. Se debe observar la aparición de manchas foliares, primero redondeadas de color castaño rojizo, que se convierten en manchas necróticas romboidales de color grisáceo con borde castaño (figura 1). Tener en cuenta que los monitoreos tempranos en hoja solo nos permitirán determinar la existencia de inóculo en chacra que provocará las infecciones en el momento de floración, cuando esta enfermedad puede causar daño e impacto en el rendimiento. En las etapas

TABLA 1. RESPUESTA DE LOS CULTIVARES DE ARROZ MÁS COMUNES EN EL PAÍS A LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES (PROMEDIO DE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS).

CULTIVAR	BRUSONE		PODREDUMBRE DE TALLO	MANCHADO DE VAINAS
	HOJA	CUELLO		
C289	MR	R	T	MS
CL212	R	R	MT	MT
CL244	S	S	MT	MT
EL PASO 144	S	S	MS	MS
INIA OLIMAR	S	S	MS	MS
INIA TACUARÍ	R	S	MS	S
INOV CL	MS	MS		
INIA MERÍN	R	R	MT	T
PARAO	R	MR	T	MS

ABREVIATURAS: **R**= RESISTENTE, **MR**= MEDIANAMENTE RESISTENTE, **MS**= MEDIANAMENTE SUSCEPTIBLE, **S**= SUSCEPTIBLE, **T**= TOLERANTE, **MT**= MEDIANAMENTE TOLERANTE.

vegetativas el daño ocasionado, aun ocurriendo una epidemia, generalmente no impacta directamente sobre el rendimiento. Se debe monitorear en lugares donde los síntomas son más probables de aparecer, en principio en bordes de chacra, taipas, sitios con excesivo agregado de fertilizantes o semillas (caídas o entradas de chacra) o con mucha materia orgánica, lugares donde descansaba ganado, zonas sombreadas en parte del día o con problemas de riego.

Posteriormente se debe realizar un monitoreo en embarrigado para determinar la presencia de la enfermedad, y por lo tanto de inóculo, que nos permita decidir una aplicación de fungicida. Aquí se debe prestar atención especialmente al daño en base de hoja bandera y de lígulas en partes bajas de la planta (figura 2). Tener en cuenta que las infecciones que ocurran en el momento de emergencia de la panoja (inicio de floración) son las que afectarán el cuello y raquis de la panoja y por lo tanto el rendimiento y calidad de grano.

Las variedades cultivadas actualmente varían mucho en su resistencia al “brusone”. Asimismo, la susceptibilidad a la enfermedad puede variar entre hoja y cuello dentro de un mismo cultivar; esta variabilidad a la respuesta puede verse en la tabla 1. Por ejemplo, para el cultivar INIA Tacuarí la aparición de síntomas en hoja es muy poco frecuente, pero este cultivar es muy susceptible en cuello. La decisión de aplicar un fungicida para el control de “brusone” es más probable cuando:

- Se cultivó una variedad susceptible (ver respuesta de cultivares en tabla 1)
- Se han observado síntomas en las hojas temprano en el cultivo
- Se ha reportado “brusone” en zonas cercanas al cultivo
- El cultivo posee un crecimiento exuberante, alta densidad y fertilización
- El clima es fresco y húmedo o lluvioso, existen días nublados y/o con rocío en las mañanas

Tener en cuenta que el desarrollo y progresión de esta enfermedad es difícil de predecir y existen momentos óptimos para detectar la presencia de ésta de forma que nos ayude en la decisión de aplicación.

Para el caso de enfermedades de tallo y vaina, como “podredumbre de tallo” y “manchado de vainas”, los monitoreos tempranos nos permiten conocer cómo es la progresión de estas enfermedades, pero la decisión de aplicación o no de un fungicida será tomada desde inicio de embarrigado y de acuerdo a la incidencia de una o más de estas enfermedades. El monitoreo se realiza recorriendo una porción de la chacra y observando la presencia de manchas en los tallos a la altura de la línea de agua o inmediatamente por encima de ésta (figura 3 y figura 4). Cuando en embarrigado tenemos porcentajes de infección de aproximadamente 8-10 % de plantas, podemos determinar que estas enfermedades impactarán en el rendimiento y calidad de grano final y es justificada una aplicación de fungicida.

La decisión de aplicar un fungicida para el control de enfermedades de tallo y vaina es más probable cuando:

- Se cultivó una variedad susceptible a estas enfermedades (ver respuesta de cultivares en tabla 1)
- Se posee una historia de cultivo de arroz en ese mismo suelo o se siembra sobre rastrojo
- Se han observado síntomas de una o más de estas enfermedades en inicio de embarrigado
- El cultivo posee un crecimiento exuberante, alta densidad y fertilización nitrogenada
- Existen deficiencias de potasio en el suelo

CONTROL QUÍMICO

Momento de aplicación. El momento de aplicación es uno de los factores más importantes a tener en cuenta cuando se toma la decisión de utilizar un fungicida para el control químico. Los patógenos poseen diferentes ciclos de vida, afectan diferentes órganos de la planta o en

CÓDIGO FRAC	MODOS DE ACCIÓN	GRUPO	MANCHADO DE VAINAS
1	INHIBICIÓN DE PROTEÍNAS	BENCIMIDAZOLES	BENOMIL CARBENDAZIN TIABENDAZOL DESACONSEJADO SU USO EN GBPM (1)
3	BIOSÍNTESIS DE ESTEROL	TRIAZOLES	CIPROCONAZOL DIFENOCONAZOL EPOXICONAZOL HEXAICONAZOL PROPICONAZOL TEBUCONAZOL TETRAICONAZOL
6	SÍNTESIS O TRANSPORTE DE LÍPIDOS	IMIDAZOLES	PROCLORAZ DESACONSEJADO SU USO EN GBPM (1)
7	RESPIRACIÓN	DITIOLANOS	ISOPROTIOLANO
11	RESPIRACIÓN	CARBOXAMIDAS	FLUXAPYROXAD
11	RESPIRACIÓN	ESTROBILURINAS	AZOXYSTROBIN PICOXYSTROBIN KRESOXIM-METIL TRIFLOXYSTROBIN
16.1	SÍNTESIS DE MELANINA	TRIAZOLO- BENZOTIAZOL	TRICICLAZOL DESACONSEJADO O PROHIBIDO SU USO
30	RESPIRACIÓN	COMPUESTO TRI-FENIL-ESTAÑO	FENTÍN HIDRÓXIDO
33	DESCONOCIDO		FOSFITO (SALES DEL ÁCIDO FOSFOROSO)

ADAPTADO DE FRAC CODE LIST ©*2017: FUNGICIDES SORTED BY MODE OF ACTION (INCLUDING FRAC CODE NUMBERING)

(1) GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO.

determinados momentos fenológicos del cultivo. Así, debemos realizar las aplicaciones cuando el impacto sobre el patógeno sea mayor y éste cause el menor daño posible en rendimiento o calidad de grano. Aplicaciones muy tempranas provocarán que la residualidad del producto no permita cubrir todo el período de susceptibilidad, o este no se presente en concentración suficiente y no posea acción sobre el patógeno en el momento más indicado de control. Asimismo, las aplicaciones tardías no obtendrán respuesta cuando el patógeno haya causado daño sobre el tejido a proteger y provocado pérdidas en el rendimiento o calidad de grano.

En el caso de riesgo de aparición de “brusone”, el momento óptimo para la aplicación de fungicida no debe pasar de fin de embarrigado a inicio de floración (figura 5). Esto es, cuando no más del 50 % de las panojas han emergido un 30-50 % de su longitud (figura 6). Esto permitirá que el ingrediente activo se encuentre dentro de las estructuras a proteger cuando la panoja emerja y quede expuesta a la infección del patógeno. Esta aplicación posee un fin preventivo en la mayoría de los casos y tiene como objetivo proteger cuello y panoja del ataque del patógeno.

Una aplicación más temprana puede ocasionar que la residualidad del producto no sea suficiente para cubrir todo el período de susceptibilidad y en caso de existir condiciones predisponentes al final de ese período, cuando la concentración del producto en planta ya es muy baja, pueden ocurrir infecciones que causen daños en panoja.

Por el contrario, cuando se supera el momento óptimo, igualmente existe respuesta a una aplicación, pero el control de la enfermedad será mucho menor ya que la mayor parte de las infecciones habrán escapado. En la práctica, no existe respuesta a la aplicación de un fungicida para “brusone” luego de doblado de panoja, ya que de haber ocurrido una infección importante la mayor parte del tejido vegetal ya habrá sido dañado.

En los casos de alta presión del patógeno (aparición de síntomas tempranos, detección de altos niveles de inóculo en trampas de esporas o cultivos trampa, ocurrencia de condiciones ambientales conducentes al desarrollo de una epidemia y por la utilización de un cultivar muy susceptible y altas dosis de fertilización) es probable la necesidad de utilizar una segunda aplicación. En este caso, la primera aplicación puede adelantarse unos 3-4 días a final de embarrigado y la segunda realizarse hasta inicio de doblado, no más de 10-12 días posterior a la primera aplicación. En este caso es recomendable realizar un nuevo monitoreo de la aparición de síntomas en panoja, no más de 7-10 días posteriores a la primera aplicación, para constatar escapes en el control. Los fungicidas actuales más comunes poseen una residualidad, en el mejor de los casos, de dos semanas y antes de terminado este período es necesario tomar una nueva decisión para no dejar una ventana libre a las infecciones tardías.

En el caso de enfermedades de tallo y vaina, el momento óptimo para la aplicación de un fungicida cubre un período más largo de tiempo (figura 5). Generalmente puede comenzarse ▶



▲ Figura 1. Manchas foliares causadas por "brusone" en distintos estados de desarrollo.

Figura 2. Lígula afectada por "brusone".

Figura 3. "Podredumbre de tallo" a la altura de la lámina de agua.

Figura 4. "Manchado de vaina" cerca de la lámina de agua

AGRI MEC

NIVELADORAS DE SUELOS "ROBUST"
 ROLOS DESTERRONADORES Y COMPACTADORES
 TAIPERAS BASE ANCHA
 VALETADERAS - TRAILLAS - TRAILLAS NIVELADORAS LASER
 ROLOS FACAS
 CARRETAS GRANELERAS - TRANSPORTES COSECHADORAS
 CON BANDAS
 BOMBAS DE RIEGO
 GUINCHES PARA 1200 Kgs. CON RUEDAS
 PROCESAMIENTO DE SEMILLAS

DELCINCO S.A. Importador y distribuidor de productos "AGRIMEC"
 José Pedro Varela / Ruta 8 Km.256 - Tel:(0455) 9299 Cel: 099 855 067
 Tel:(0772) 2500 Cel: 098 848 737



Figura 5. Momentos de aplicación óptimo (azul) y posible (celestes) para las principales enfermedades de arroz.



Figura 6. Inicio de floración, emergencia de paja entre un 30-50% de su longitud.

una aplicación desde inicio de embarrigado. Esto permite que el producto aplicado llegue a la parte baja de la planta, donde se debe controlar a los patógenos. Sin embargo, el período óptimo de aplicación va desde embarrigado hasta inicio de floración.

En aplicaciones tardías existe respuesta a una aplicación pero el control de la enfermedad será mucho menor ya que las infecciones habrán progresado y ya se habrá producido algún daño en tejidos. Pasada la floración, la respuesta al control de estas enfermedades será muy baja ya que el cultivo estará más cerrado por las panojas y la aplicación, por mejor que sea, no logrará alcanzar la zona baja de los tallos. Asimismo, ya habrá ocurrido daño en nudos y/o vainas con necrosis de tejidos, dependiendo de la enfermedad presente.

Debe tenerse en cuenta que la mayoría de los fungicidas, excepto los fosfitos, aun siendo sistémicos solo se mueven desde la zona de aplicación hasta las zonas de mayor evapotranspiración, o sea, hacia arriba. De esta forma, las partes que no son alcanzadas por el fungicida no serán protegidas de los patógenos.

Además, debe considerarse que la residualidad de los fungicidas puede disminuir por diversos factores, entre ellos: aplicación en un cultivo con alto desarrollo vegetativo, alto nivel de infección o daño en tejidos, períodos de lluvias posteriores a la aplicación, aplicación en malas condiciones ambientales de viento, humedad o temperatura.

FUNGICIDAS REGISTRADOS PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN URUGUAY

Actualmente existen muchos productos comerciales registrados para el control de enfermedades del arroz en Uruguay. La lista completa de los

principios activos registrados como fungicidas se muestra en la tabla 2, clasificados según Código FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) e incluyendo a los fosfitos (FRAC 33), registrados como fertilizantes.

La mayor parte de los productos comerciales en venta en Uruguay están formulados como mezclas de dos principios activos, generalmente de dos grupos químicos diferentes. En la mayoría de los casos mezcla de una estrobilurina y un triazol. Utilizar mezclas de dos principios activos de diferente grupo químico posee varias ventajas frente al uso de un solo producto, principalmente: reduce el riesgo de generación de resistencia y permite un mejor control de los patógenos. Esto es debido a que los diferentes grupos químicos poseen diferentes modos de acción, pudiendo actuar sobre diferentes etapas o procesos fisiológicos del ciclo de vida del patógeno, como la respiración o síntesis de proteínas u otras moléculas. Al actuar esta mezcla sobre dos procesos distintos, disminuye la probabilidad de que se genere una mutación que altere el sitio de acción o aumente la detoxificación del producto químico.

Además, la mezcla de productos con diferentes modos de acción permite un mejor control de patógenos al actuar sobre diferentes procesos fisiológicos del mismo patógeno, o sea, estarán actuando sobre el patógeno por dos vías.

La aplicación de un fungicida nunca es la primera medida a tomar y debe ser usada correcta y responsablemente y en conjunto con otras medidas de manejo que comienzan desde la siembra. Debe entenderse que no es una solución y es solo un complemento a otras medidas ante la aparición de enfermedades en el cultivo de arroz. ○