

### Alternativas de control químico para la Mancha Amarilla del Trigo

\*Fernando Jecke, \*Fernando Mouségne,  
\*\*Sofía Gaynor, \*\*Valeria Cabral, \*\*Camila Echamendi.  
Abril 2020

*La Mancha Amarilla es una de las principales enfermedades del cultivo de trigo. La confirmación, en nuestro país, de la resistencia a fungicidas por parte del patógeno causal nos obliga a buscar nuevas alternativas de control. La utilización de moléculas con diferentes mecanismos de acción puede ser una alternativa viable para lograr un efectivo control de la misma.*

**Palabras clave:** *Triticum aestivum*, enfermedades, fungicidas.

#### Introducción

El cultivo de trigo en Argentina puede ser afectado por una serie considerablemente amplia de enfermedades, la mayoría de ellas de origen fúngico. En la zona norte de la provincia de Buenos Aires las enfermedades de mayor difusión que afectan al cultivo de trigo son: Roya de la hoja (RH) (*Puccinia triticina*) y Mancha amarilla (MA) (*Drechslera tritici-repentis*) afectando mayoritariamente tejido foliar y la Fusariosis de la espiga (FUS) (*Fusarium graminearum*) atacando las espigas y granos del cultivo (Annone, 2006). Sin embargo, en las últimas dos campañas se ha venido observando un incremento en la incidencia y severidad de la Roya Amarilla (RA) (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) afectando a varios cultivares de trigo de amplia difusión en la zona.

El uso de fungicidas es una práctica habitual y de probada eficacia en la región para el control de las principales enfermedades que afectan al cultivo. A pesar de ello en la presente campaña se confirmó la resistencia a fungicidas del agente causal de la mancha amarilla del trigo (*Drechslera tritici-repentis*) en nuestro país (Sautua & Carmona, 2019) obligando a buscar nuevas alternativas de control ante este nuevo escenario de mayor presión de enfermedades y mayor nivel de resistencia en general.

La aplicación de fungicidas mezclas que posean en su composición una molécula perteneciente al grupo químico de las carboxamidas (CA) parecería tener mejor control sobre esta enfermedad en comparación a las mezclas tradicionales a base de Trizoles + Estrobilurinas (TE). El objetivo de este trabajo fue evaluar el control de enfermedades ejercido por fungicidas con CA en su composición en comparación con fungicidas a base de TE; así como también determinar cuál es el mejor posicionamiento de los fungicidas con CA en aplicaciones dobles.

#### Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Demostrativa de la Agencia de Extensión Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de la localidad de San Antonio de Areco. El mismo se estableció sobre un suelo Serie Capitán Sarmiento, Argiudol vértico, familia fina, illítica, térmica (Soil Taxonomy V. 2014) con un material de trigo denominado Algarrobo de ciclo Intermedio-largo con fecha de siembra el 07/06/2019 espaciado a 0.2 mts entre surcos con una densidad de siembra de 250 pl/m<sup>2</sup>. Se fertilizó con 120 kg/ha de Fosfato Mono-amónico a la siembra y 200 kg/ha de Urea en el estadio de macollaje. Se realizó un barbecho el 8/5/2019 con 600 cm<sup>3</sup>/ha 2,4 D éster + 2.0 L/ha Glifosato al 62 % + 100 cm<sup>3</sup>/ha de Picloram.

Los ensayos tuvieron un diseño en bloques al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 1,4 m de ancho y 5 m de largo con 7 surcos distanciados a 0,2 m entre sí. Las aplicaciones se realizaron con una mochila experimental de gas carbónico cuya barra tiene 5 pastillas de cono hueco tipo 80 015 distanciadas a 0,35 m entre sí. La presión de trabajo fue de 4 bar y el

volumen erogado fue de 140 L/ha. En la Tabla 1 se detallan los tratamientos aplicados, así como los estadios y fechas de aplicación.

Para evaluar el control de RA y RH se estimó la severidad sobre 10 plantas por parcela utilizando la escala porcentual de Cobb modificada por Peterson *et al.*, (1948) sobre las hojas superiores a los 20, 28 y 37 días después de la aplicación en Z45 (DDA) coincidiendo con los estados fenológicos de Z65, Z73 y Z83 de la escala de Zadocks *et al.*, (1974) respectivamente. En el caso de MA se utilizó la escala diagramática para bruzone de arroz (Siqueira de Azevedo, 1998) en los mismas hojas y estadios fenológicos. A partir de estos datos se calculó la severidad promedio e incidencia foliar promedio de cada tratamiento.

La cosecha se realizó con una cosechadora autopropulsada de parcelas dentro de los seis surcos centrales. Sobre una muestra del grano cosechado se determinó el peso de mil granos (PMG) y peso hectolitrico (PH). Se realizó un análisis de la varianza para un DBCA y se compararon las medias con el test LSD al 0,05.

Tabla 1. Momentos de aplicación y fungicidas utilizados para el control de enfermedades.

Tratamiento	Z33 (24/09)	Z45 (05/10)	Z65 (19/10)
1	Testigo		
2 (TE)		Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%	
3 (CA)		fluxapyroxad 5% epoxyconazole 5% pyraclostrobin 8,1%	
4 (CA)		Propiconazole 25 % Benzovindiflupir 4 % Pydiflumetofen 20 %	
5 (CA)		Propiconazole 25 % Benzovindiflupir 4 %	
6 (TE + TE)	Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%		Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%
7 (CA + TE)	fluxapyroxad 5% epoxyconazole 5% pyraclostrobin 8,1%		Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%
8 (CA + TE)	Propiconazole 25 % Benzovindiflupir 4 % Pydiflumetofen 20 %		Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%
9 (TE + CA)	Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%		fluxapyroxad 5% epoxyconazole 5% pyraclostrobin 8,1%
10 (TE + CA)	Ciproconazol 8% Azoxistrobin 20%		Propiconazole 25 % Benzovindiflupir 4 % Pydiflumetofen 20 %

## Resultados

En la Tabla 2 se presentan las medias de Rendimiento, PMG y PH.

Tabla 2. Medias de rendimiento, PMG y PH.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	PMG (g)	PH (Kg/hl)
1	1975 b	20,0 b	71,3 a
2	4681 a	25,0 a	77,1 a
3	5049 a	25,5 a	73,6 a
4	5263 a	26,8 a	75,3 a
5	4781 a	24,8 a	74,7 a
6	4810 a	24,8 a	72,9 a
7	5034 a	25,0 a	74,3 a
8	4738 a	26,3 a	74,5 a
9	5444 a	26,5 a	75,4 a
10	5258 a	26,3 a	72,6 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

En la Tabla 3, 4 y 5 se presentan las medias de severidad e incidencia para MA, RA y RH a los 20, 28 y 37 DDA respectivamente.

Tabla 3. Medias de Severidad e Incidencia de MA, RA y RH 20 DDA (Z65)

Tratamiento	MA		RA		RH	
	Sev (%)	Inc (%)	Sev (%)	Inc (%)	Sev (%)	Inc (%)
1	3,0	32	13,6	69	1,0	33
2	1,9	41	0,1	3	1,0	48
3	1,3	36	0,1	3	0,5	24
4	1,5	34	0,1	1	0,3	20
5	1,4	39	0,0	1	0,5	32
6	0,9	26	0,1	3	0,9	44
7	0,7	31	0,1	1	0,4	31
8	0,4	23	0,1	3	0,3	21
9	1,4	36	0,2	4	0,6	35
10	0,8	24	0,2	8	0,7	43

Tabla 4. Medias de Severidad e Incidencia de MA, RA y RH 28 DDA (Z73)

Tratamiento	MA		RA		RH	
	Sev (%)	Inc (%)	Inc (%)	Inc (%)	Sev (%)	Inc (%)
1	14,6	100	23,2	79	4,2	31
2	8,8	77	0,3	9	1,0	22
3	3,7	55	0,2	2	0,3	19
4	3,1	37	0,5	8	0,9	17
5	4,1	50	1,5	8	0,4	16
6	7,9	74	0,1	3	0,7	28
7	3,8	65	0,1	5	0,4	17
8	2,1	40	0,1	5	0,3	15
9	6,7	60	0,1	7	0,4	19
10	1,8	47	0,1	4	1,2	33

Tabla 5. Medias de Severidad e Incidencia de MA, RA y RH 37 DDA (Z83)

Tratamiento	MA		RA		RH	
	Sev (%)	Inc (%)	Sev (%)	Inc (%)	Sev (%)	Inc (%)
1	23,0	100%	14,1	48%	7,8	48%
2	24,3	92%	0,3	6%	4,4	45%
3	16,9	62%	0,9	6%	2,8	48%
4	3,4	54%	0,3	6%	0,5	24%
5	7,2	66%	1,0	9%	1,5	47%
6	20,1	86%	0,5	7%	4,6	59%
7	12,3	69%	0,0	1%	5,2	67%
8	8,2	69%	0,1	3%	0,8	29%
9	8,0	73%	0,0	1%	2,7	54%
10	3,5	53%	0,0	1%	0,3	21%

A partir de los datos de rendimiento puede observarse que hubo diferencias significativas entre el testigo y el resto de los tratamientos, no habiendo diferencias entre los tratamientos con aplicación de fungicidas. Las aplicaciones dobles no se diferenciaron de las simples y en estas últimas el mejor desempeño lo tuvo el tratamiento 4. El mejor posicionamiento de los fungicidas con CA en aplicaciones dobles correspondió al segundo momento de aplicación (Z65) destacándose tanto el tratamiento 9 como el 10 por sobre el 7 y 8 respectivamente. Los tres tratamientos que mayor rinde lograron fueron el 9, 4 y 10

habiendo muy pocas diferencias entre ellos. Con respecto al PMG se observan las mismas diferencias significativas que en el caso del rendimiento, obteniéndose granos más pequeños en el tratamiento sin protección química. En PH no se hallaron diferencias significativas.

Con respecto al control de MA puede observarse que a los 20 DDA no se registran importantes diferencias entre los tratamientos, teniendo el testigo un poco más de severidad que el resto. A los 28 y 37 DDA el testigo presenta mayores valores de severidad e incidencia que el resto y los tratamientos con CA presentan mejores niveles de control con respecto a los tratamientos a base de TE tanto en aplicaciones simples como dobles. Entre los tratamientos con CA aquellos con Propiconazole 25 % + Benzovindiflupir 4 % + Pydiflumetofen 20 % presentan, en general, menores valores de incidencia y severidad en aplicaciones simples y dobles tanto a los 28 como a los 37 DDA.

Con respecto al control de RA y RH el testigo posee mayor presión de la enfermedad en los tres momentos de evaluación y no se observan grandes diferencias entre los tratamientos aplicados, mostrando mejor performance las aplicaciones dobles que las simples.

## **Consideraciones Finales**

Si bien no se observaron diferencias significativas de rendimiento entre los tratamientos aplicados, se obtuvieron mejores niveles de control de MA en aquellos que poseían CA en su composición ya sea en aplicaciones simples o dobles. En estas últimas la utilización de CA mostro mejor respuesta en rendimiento cuando las mismas se utilizaron en el segundo momento de aplicación.

## **Bibliografía**

Annone, J.G. 2006. Las principales enfermedades del trigo en Argentina: Su importancia relativa en las regiones productoras Norte y Sur. En: Actas del Congreso A Todo Trigo 2006: Nuevos conocimientos aplicados a la producción. Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales. Hotel Sheraton, Mar del Plata, Buenos Aires. 18 y 19 de Mayo de 2006. p. 53-58.

Peterson, R.F.; Campbell, A.B.; Hannah, A.E. 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem rust of cereals. Can. J. Res. Sect, C 26: 496-500.

Siqueira de Azevedo, L. A. 1998. Manual de quantificação de doenças de plantas. Ed. Grupo Qualtro Digital. 114 pag.

Sautua F. & Carmona. 2019. Confirmación de la resistencia a fungicidas del agente causal de la mancha amarilla del trigo (*Drechslera tritici-repentis*). Disponible en: <https://www.crea.org.ar/wp-content/uploads/2019/07/Confirmaci%C3%B3n-de-resistencia-de-Drechslera-tritici-repentis-24-june-def.pdf>

Zadoks, J.C., Chang T.T.; Konzak C.F. 1974. "A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals". Weed Research 14: 415-421.