



Comportamiento sanitario de variedades de trigo - Año 2018

¹ Alberione, Enrique; ²Terrile, Ignacio. ³Schutt, Lorena; ³Gioco, Lucrecia; ²Lanzillotta, Juan; ¹Salines, Nicolás; ¹Donaire, Guillermo; ¹Bainotti, Carlos; ¹Fraschina, Jorge; ¹Salines, José; ¹Gomez, Dionisio;

¹Formica María; ⁴Ballesteros, Alberto.

³INTA EEA Marcos Juárez

²INTA EEA Pergamino

³INTA EEA Paraná

⁴INASE

alberione.enrique@inta.gob.ar

palabras clave: trigo – sanidad - ensayos

Introducción

El Instituto Nacional de Semillas (INASE) dispone en su página, de información pública y actualizada sobre los resultados de los ensayos de trigo conducidos en el marco de la Red de Ensayos Comparativo de Variedades de Trigo (www.argentina.gob.ar/inase). El sector productivo cuenta de esta manera con los resultados de las evaluaciones de estos ensayos conducidos en distintas localidades abarcando todas las subregiones trigueras (I, II Norte, III, IV, V Sur, NEA y NOA). Se conducen anualmente en cada localidad 4 ensayos en condiciones de secano, con distintas fechas de siembra, agrupando a las variedades según su ciclo de crecimiento; generan información sobre el comportamiento de las variedades en cuanto a rendimiento de grano, parámetros agronómicos y fenotípicos, calidad y sanidad. El ensayo RET 1 (primera fecha de siembra) agrupa variedades de ciclo largo con y sin control químico de enfermedades, RET 2 (segunda fecha de siembra) agrupa a variedades de ciclo intermedio a largo sin control químico de enfermedades, RET 3 (tercera fecha de siembra) agrupa a variedades de ciclo intermedio-corto con y sin control químico de enfermedades y RET 4 (cuarta fecha de siembra) agrupa a variedades de ciclo corto sin control de enfermedades.

En la EEA INTA Marcos Juárez (sub región triguera II Norte) se conducen estos ensayos anualmente. Debido a los daños de carácter ambiental (estrés hídrico, heladas tardías y granizada) registrados durante el año 2018, se decidió no continuar con los ensayos de la RET hasta su cosecha; por este motivo los datos de comportamiento sanitario frente a roya de la hoja (*Puccinia triticina*), roya amarilla (*Puccinia striiformis*), mancha amarilla (*Drehslera tritici repentis*) y fusariosis de la espiga (*Fusarium graminearum*) de las variedades que se informan en este trabajo, corresponden a las observaciones y registros obtenidos en las EEA's INTA Pergamino (Sub región II N) y Paraná (Sub región III).

Materiales y métodos

La evaluación y registro de enfermedades se realizó de acuerdo al protocolo propuesto por INASE. Se utilizaron diferentes escalas de evaluación. Para roya de la hoja y roya amarilla se emplearon las escalas de Peterson y col. (1948), que incluye el grado de severidad media en porcentaje y Cobb modificada (Roelfs y col. 1992) que registra el tipo de reacción (R=resistente; MR=moderadamente resistente, MS=moderadamente susceptible y S=susceptible). La escala de Cobb modificada también se empleó para la evaluación de la enfermedad bacteriana conocida como Mosaico bacteriano del trigo (*Clavibacter Michiganensis subsp. Tessellarius*). La evaluación de mancha amarilla se realizó con la escala de Saari y Prescott (1975) de doble dígito, donde el primer dígito indica la altura relativa que alcanza la enfermedad dentro del cultivo, con valores que van de 0 a 9 y el segundo representa el porcentaje de área foliar afectada, con una escala de 0 a 9 (Ej.1= 10%, 9=90%) (Stubbs et al., 1986). La evaluación de fusariosis de la espiga, se realizó a los 30-35 días posteriores a la fecha de plena espigazón, con un registro de doble cifra, en donde el primer dígito corresponde a la incidencia (porcentaje de espigas afectadas) y el segundo a la severidad (porcentaje de espiguillas afectadas de las espigas enfermas) según la escalas desarrolladas por Stack y Mc Mullen (1995) y la de "dígito doble (0-9/0-9)" propuesta por CIMMYT (Kohli, 1989).

Con los registros sanitarios de Paraná y Pergamino se obtuvo una caracterización del comportamiento de las variedades frente a roya de la hoja, roya amarilla, mancha amarilla y fusariosis de la espiga. Se promediaron para cada una de las variedades, no solo los valores registrados en ambos ambientes de evaluación (Pergamino y Paraná) sino también los registros de dos fechas de siembra distintas, para aquellas variedades que participaron en más de un ensayo por localidad. Con todo esto se obtuvo para cada variedad un único valor de ponderación de estas enfermedades, calculados como coeficientes de infección (CI).

Se calculó el coeficiente medio de infección (CMI) para roya de la hoja y roya amarilla considerando el valor de severidad y el tipo de reacción, asignando a este último una constante (0=inmune, 0,2=resistente, 0,4=moderadamente resistente, 0,8=moderadamente susceptible y 1=susceptible) Amarilis, (1996) (Stubbs *et al.*, 1986). Para Mancha amarilla se calculó coeficiente de infección (CI) integrado por valores de severidad según la altura relativa de los síntomas. A cada uno de los valores 0-9 del primer dígito se le asigna un factor de corrección (0: 0.0, 3: 0.3, 5: 0.5, 7: 0.7 y 9: 1.0) que se multiplica por el segundo dígito, correspondiente a la severidad (Stubbs *et al.*, 1986). Para fusariosis de la espiga se calculó el índice de Fusarium (IF=(% Inc * % Sev)/100) que considera las variables incidencia y severidad (Kohli, 1989).

A través de los CMI (royas), CI (mancha amarilla) e IF (fusariosis de la espiga) se ordenaron de manera creciente las variedades por sus niveles de infección.

Resultados y discusión

En los cuadros 1 y 2 se muestran los comportamientos sanitarios de variedades de trigo de ciclo largo-intermedio y corto

- Evaluaciones sanitarias.

Cuadro 1. Registros sanitarios en variedades de Ciclo Largo e Intermedio

Criadero	Variedad	Roya de la hoja		Roya amarilla		Mancha amarilla		Fusariosis de la espiga	
		A. Maximo	CMI	A. Maximo	CMI	Inc-Sev prom	CI	Inc-Sev prom	IF
ACA	ACA 303 PLUS	0	0,0	40 MS	32,5	7-3	2,1	1-1	1
	ACA 315	0	0,0	T MR	1,0	7-4	2,8	1-1	1
	ACA 360	0	0,0	20 MS	23,1	6-2	1,2	1-1	1
	365	0	0,0	T MR	0,1	7-2	1,4	1-1	1
	ACA 602	0	0,0	0	0,0	3-1	0,3	1-1	1
	CEDRO	60 S	29,0	0	0,0	5-2	1,0	1-2	2
DON MARIO	ALGARROBO	60 S	19,0	60 MS	34,0	5-2	1,0	1-2	2
	ÑANDUBAY	T	0,1	40 MS	17,5	2-1	0,2	1-1	1
NIDERA	BAGUETTE 620	0	0,0	0	0,0	7-3	2,1	0	0
	BAGUETTE 680	0	0,0	5 MS	4,0	7-4	2,8	0	0
	BAGUETTE 750	0	0,0	40 S	40,0	7-3	2,1	0	0
	BAGUETTE PREMIUM 11	40 MS	20,5	T MR	0,1	7-2	1,4	1-2	2
BIOCERES	BASILIO	40 S	25,0	10 S	2,5	7-3	2,1	1-3	3
	TIMBO	0	0,0	0	0,0	7-1	0,7	1-1	1
	GUAYABO	40 S	20,0	0	0,0	5-2	1,0	1-1	1
BUCK	BUCK BELLACO	0	0,0	20 MR-MS	5,8	7-3	2,1	1-1	1
	BUCK COLIQUEO	0	0,0	20 MS	4,8	7-3	2,1	1-3	3
	BUCK DESTELLO	0	0,0	T MR	0,2	5-2	1,0	1-2	2
	BUCK METEORO	5 MS	2,0	T MR	0,2	8-3	2,4	1-3	3
	SY 120	20 MS	4,0	20 MS	6,0	5-1	0,5	1-2	2
	SY 200	10 MS	2,0	0	0,0	6-1	0,6	0	0
	SY 211	T	0,1	0	0,0	6-1	0,6	0	0
AG SEED	FLORIPAN 300	1MR	0,2	40 MS	17,5	6-4	2,4	1-2	2
KLEIN	KLEIN HURACAN	0	0,0	100 S	52,3	4-1	0,4	1-2	2
	KLEIN MERCURIO	5 MS	0,5	20 MS	4,1	7-3	2,1	1-2	2
	KLEIN MINERVA	0	0,0	0	0,0	7-4	2,8	1-2	2
	KLEIN PROMETEO	0	0,0	80 S	56,0	4-1	0,4	1-1	1
	KLEIN PROTEO	0	0,0	30 MS	12,0	5-3	1,5	0	0
	KLEIN SERPIENTE	10 MS	2,8	80 MS	48,0	6-2	1,2	1-2	2
	KLEIN TITANIO CL	10 MS	4,1	5 MS	1,1	7-4	2,8	1-1	1
LIMAGRAIN	LG ALHAMBRA	80 S	47,0	20 MS	4,0	5-2	1,0	1-2	2
	LG ARLASK	40 MS	19,0	10 MR-MS	2,5	6-2	1,2	1-2	2
INTA - MACRO SEED	MS INTA 116	0	0,0	60 S	41,0	7-3	2,1	1-2	2
	MS INTA 415	5 MR-MS	1,5	0	0,0	4-2	0,8	1-1	1
	MS INTA 617	40 MS	32,0	0	0,0	8-2	1,6	1-1	1
	MS INTA Bonaerense 215	10 MS	2,0	0	0,0	7-3	2,1	1-2	2
	MS INTA Bonaerense 516	20 MS	16,0	0	0,0	7-2	1,4	1-1	1

Referencias: CMI=coeficiente medio de infección, A. máximo = ataque máximo, CI=coeficiente de infección, Inc-Sev prom= escala de dígito doble 0-9/0-9 valor promedio, IF=índice de fusarium

En roya de la hoja los CMI están comprendidos entre 0 (ausencia de enfermedad) y 47,0 (mayor infección) y en roya amarilla comprendidos entre 0 y 56. En Mancha amarilla los CI quedaron comprendido entre los valores 0,2 y 4,0. En Fusariosis de la espiga se registraron niveles de infección leves por lo que el IF comprendió valores desde 0 (ausencia de la enfermedad) hasta 3 (mayor infección). Se registraron también otras enfermedades fúngicas: tizón de la hoja (*Zymoseptoria tritici*) en las variedades ACA 602, Buck Destello, Floripan 300, Klein Mercurio, Klein Titanio CL, MS INTA 415 y SY 211 y roya del tallo (*Puccinia graminis* f.sp. tritici) en las variedades ACA 315 y Baguette Premium 11 (trazas), Guayabo, Jacaranda, Alhambra, LG Arlask, SY 120 y SY 200 (entre 5 y 30%) y Basilio y SY 211 (> 30%)

Cuadro 2. Registros sanitarios en variedades de ciclo corto e intermedio

Criadero	Variedad	Roya de la hoja		Roya amarilla		Mancha amarilla		fusariosis de la espiga	
		A. Maximo	CMI	A. Maximo	CMI	Inc-Sev prom	CI	Inc-Sev prom	IF
ACA	914	1 MR	0,1	10 MR	1,3	7-3	2,1	2-4	8
	915	T	0,07	0	0	7-3	2,1	1-3	3
	ACA 602	0	0	0	0	7-2	1,4	1-2	2
	ACA 908	10 MS	2,7	50 S	30	7-3	2,1	1-1	1
	ACA 909	5 MS	1,3	0	0	8-4	3,2	1-3	3
NIDERA	BAGUETTE 450	0	0	5 MR-MS	1,1	7-4	2,8	1-1	1
BIOCERES	BIOCERES 1008	40 MS	17	10 MS	2,8	6-2	1,2	1-2	2
	BIOINTA 1006	0	0	60 MS	16,3	8-3	2,4	1-4	4
	GINGKO	T	0,1	0	0	7-2	1,4	2-4	8
BUCK	BUCK CLARAZ	0	0	80 S	73,3	0	0	1-4	4
	BUCK PLENO	0	0	0	0	7-3	2,1	1-3	3
	BUCK SAETA	T MR	0,1	10 MS	4,1	5-2	1	1-1	1
	SY 300	T	0,1	20 MS	8,3	3-1	0,3	0	0
	SY 330	10 MS	5,3	5 MR-MS	1,1	5-2	1	1-1	1
DON MARIO	CEIBO	T	0,1	80 S	61,7	3-1	0,3	1-3	3
AG SEED	FLORIPAN 100	0	0	40 MS	16,3	4-1	0,4	1-2	2
BIOSEMINIS	JACARANDA	20 MS	8	5 MR	1	4-1	0,4	1-2	2
KLEIN	KLEIN LANZA	0	0	60 S	61,3	3-1	0,3	1-2	2
	KLEIN LIEBRE	0	0	0	0	8-3	2,4	1-2	2
	KLEIN NUTRIA	0	0	0	0	6-2	1,2	1-2	2
	KLEIN POTRO	0	0	0	0	6-3	1,8	1-2	2
	KLEIN PROMETEO	0	0	80 MS	48	0	0	1-3	3
	KLEIN PROTEO	T	0,1	40 MS	24	4-1	0,4	1-2	2
	KLEIN RAYO	60 S	26,3	1 MR	0,1	8-3	2,4	1-2	2
	KLEIN TAURO	0	0	20 MS	6,3	7-2	1,4	1-1	1
KLEIN VALOR	0	0	0	0	5-2	1	1-1	1	
INTA - MACRO SEED	MS INTA 415	T	0,1	0	0	7-2	1,4	1-2	2
	MS INTA 617	20 MS	10	10 MS	4,2	8-2	1,6	1-2	2
	MS INTA 815	T	0,1	T MR	0,1	6-2	1,2	1-3	3
	MS INTA Bonaerense 516	10 MS	4,1	0	0	6-2	1,2	1-2	2
	MS INTA Bonaerense 816	0	0	T MR	0,1	7-3	2,1	5-5	25
	MS INTA Bonaerense 817	20 MS	6,3	T MR	0,1	8-4	3,2	1-3	3
SURSEM	SN 90	0	0	80 S	71,3	7-5	3,5	1-1	1

Referencias: CMI=coeficiente medio de infección, A. máximo = ataque máximo, CI=coeficiente de infección, Inc-Sev prom= escala de dígito doble 0-9/0-9 valor promedio, IF=índice de fusarium

En roya de la hoja los CMI están comprendidos entre 0 (ausencia de enfermedad) y 26,3 (mayor infección) y en roya amarilla comprendidos entre 0 y 73,3. Para mancha amarilla los CI quedaron comprendido entre los valores 0 (ausencia de la enfermedad) y 3,5. En Fusariosis de la espiga se registraron niveles de infección moderados, en general mayores que en el grupo de variedades de ciclo largo. El IF comprendió valores desde 0 (ausencia de la enfermedad) hasta 25 (mayor infección) por lo que la infección en las variedades de ciclo corto tomo un nivel de leve a moderada. Se registraron además otras enfermedades fúngicas: tizón de la hoja (*Zymoseptoria tritici*) en las variedades Buck Saeta, Klein Nutria, Klein Prometeo y Klein Tauro, y Roya del tallo (*Puccinia graminis f. spl tritici*) en las variedades ACA 909, BioINTA 1006 y Klein Rayo mostrando sólo trazas de la enfermedad.

Es de destacar que en ambos ambientes de evaluación se dieron condiciones para una muy buena caracterización de las variedades frente a mancha amarilla. En general en el ambiente de Paraná se registraron mayores valores en el primer dígito (altura relativa que alcanza la enfermedad en el cultivo) indicando que la enfermedad estuvo presente hasta en hoja bandera.

En Paraná se registró también otra enfermedad denominada mosaico bacteriano por *Clavibacter*, cuyo agente causal es la bacteria fitopatógena *Clavibacter michiganensis subsp. tessellarius*. Los síntomas de esta enfermedad pueden ser confundidos con la hipersensibilidad a royas. En variedades de ciclo largo se registró con una prevalencia del 35% y en ciclos cortos con una prevalencia de 85%. Estos registros fueron variables, con niveles de severidad comprendidos entre 5 y 40%.

A manera de resumen se muestra en el cuadro 3 los perfiles sanitarios de las variedades de trigo que integraron los ensayos de RET del año 2018 correspondientes a la Subregión II Norte.

Cuadro 3. Perfiles sanitarios en variedades de trigo de ciclo largo, intermedio y corto

Grupo de calidad, ciclo y caracterización del comportamiento sanitario de cultivares de trigo durante la Campaña 2018														
Grupo Calidad Panadera	Ciclo Largo - Intermedio	RH	RT	RA	SH	MA	FE	Ciclo Corto	RH	RT	RA	SH	MA	FE
G C 1	ACA 303 PLUS	MR	R	S	s/i	MR	MR	ACA 908	MR-MS	MS	S	s/i	MS	MR-MS
	ACA 315	MS	MR	MR	MR	MS	MR	KLEIN POTRO*	R	R	MR-MS	s/i	MS	MR
	365*	R	R	R	s/i	MS	MR	BAGUETTE 450	MR	s/i	MR	s/i	MS	R
	ACA 360	MR	R	MR-MS	s/i	MS	MR	BUCK SAETA	MS	MS	MS	s/i	MS	MR
	LG ARLASK	MS	MR	MS-S	s/i	MS	MS-S	BUCK CLARAZ	MR-MS	MR-MS	S	s/i	MS	MS
	BUCK COLIQUEO*	R	s/i	MR	s/i	MS	MS	KLEIN VALOR*	R	R	R	s/i	MR	MR
	BUCK BELLACO	MS	R	MR-MS	s/i	MS	MR	KLEIN PROTEO	MR-MS	R	S	s/i	MS	R
	BUCK DESTELLO	R	R	MR	MR	MS	MR	KLEIN PROMETEO	MS	MR	S	s/i	MS	MR
	BUCK METEORO	MR	R	R	MS	MS	MR	KLEIN RAYO	S	MR	MR	MS	MS	MR-MS
	KLEIN HURACAN	R	s/i	S	s/i	MS	MR							
	KLEIN MERCURIO	MS	R	MR	s/i	MS	MR							
	KLEIN MINERVA	R	R	MR	s/i	MS	MR							
KLEIN SERPIENTE	MS	MR	S	MS	MS	MR								
G C 2	ACA 602	MS	R	R	MR-MS	MS	MR	ACA 909	MS	S	MR-MS	s/i	MS	MS
	ALGARROBO	MS	MS	S	s/i	MS	S	BIOINTA 1006	MR	R	MR-MS	S	MS	MS
	BAGUETTE 680	S	s/i	S	s/i	MS	MS	915*	R	R	R	s/i	MS	S
	NANDUBAY*	R	s/i	MS	s/i	MR	MR	BUCK PLENO	MR	MS	R	s/i	MS	MS
	BAGUETTE P 11	S	MS	R	MS	MS	MR	CEIBO	MR-MS	R	S	s/i	MR-MS	MR
	BAGUETTE 750	MR	MR	MS	s/i	MS	MS	FLORIPAN 100	MR	MR	MR	S	MS	MR
	BASILIO	S	S	MR	s/i	MR-MS	MS-S	KLEIN NUTRIA	MR	MR-MS	R	MS	MS	MS
	MS INTA B 516	MR-MS	R	R	s/i	MR	MS	KLEIN TAURO	MR-MS	MS	MS	MS	MS	MR
	KLEIN TITANIO CL	MS	MR	MS	s/i	MS	MR	MS INTA B 816	MR	R	MR	s/i	MS	S
	MS INTA 116	R	R	S	s/i	MS	MR	SN 90	s/i	s/i	S	s/i	MS	MR
	MS INTA B 215	MS	MR	R	s/i	MS	MS	SY 300	S	S	MR-MS	MS	MR-MS	MR
	SY 120	R	MS	MR-MS		MS	S	SY 330	MS	MR	MR-MS	s/i	MS	MR
SY 200	S	S	R	MS	MS	MR								
SY 211	S	S	MR	s/i	MS	MR								
G C 3	GUAYABO*	MS	MS	R	s/i	MS	MS	BIOCERES 1008	S	R	MR-MS	s/i	MR	MS
	ALHAMBRA	S	S	MS	s/i	MR	MS	KLEIN LANZA	MR	MR	S	s/i	MR	MR
	CEDRO	S	MS	R	s/i	s/i	MS	914*	R	s/i	MR	s/i	MS	MS
	JACARANDA*	MS	MR	R	s/i	MS	MS	KLEIN LIEBRE	MS	R	R	s/i	MS	MS
	MS INTA 617	MS	R	R	s/i	MS	MS	GINGKO	R	R	R	s/i	MS	S
	TIMBO	S	MR	R	s/i	MS	MS	MS INTA 815	MS	MR	R	s/i	MS	MR-MS
MS INTA 415	MR	MR-MS	R	s/i	MS	MR	MS INTA B 817	MR-MS	R	R	s/i	MS	MS	

Referencias: RH= roya de la hoja, RT=roya del tallo, RA=roya amarilla/roya de la gluma, MA=mancha amarilla, SH=Septoriosis de la hoja, FE=Fusariosis de la espiga, MS=mod.susceptible, S=Susceptible, MR=mod. Resistente, R=resistente, *=información de un año, s/i=sin información. Fuente: Patología y Mejoramiento de Trigo de la EEA Marcos Juárez.

Conclusiones

Anualmente la caracterización sanitaria de las variedades participantes en la RET es factible lograrla en los ambientes de Pergamino y Paraná, la cual es extrapolable a Marcos Juárez. Ambos ambientes resultaron favorables al desarrollo de royas, manchas y Fusariosis de la espiga.

Bibliografía

- Kohli, M.M., ed. 1989. Taller sobre la Fusariosis de la espiga en América del Sur. México, D.F.: CIMMYT. ISBN 968-6127-37-2

- Stack R.W. and M.P. Mc Mullen 1995. A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight of wheat. Extension Service North Dakota State University. USA. Ext. Publ. p.1095.
 - Stubbs R.W, Prescott J.M., Saari E.E, Dubin H.J. 1986. Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales. CIMMYT. pp: 1-46.
-