



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Sanidad de híbridos de maíz en fechas de siembra temprana, tardía y en secuencia con trigo

Alberione, Enrique ¹; Salines, Nicolás¹; Galarza, Carlos¹; Ioele, Juan ²; Masino, Alejandra²; Pietrantonio, Julio³; Pagnan, Luis⁴; Genero, Marcela⁵; Videla Mensegue, Horacio ⁶

¹ INTA Marcos Juárez EEA, ² AER INTA Corral de Bustos, ³AER INTA Bell Ville, ⁴AER INTA Justiniano Posse, ⁵AER Huinca Renancó; ⁶AER Laboulaye
E-mail: alberione.enrique@inta.gob.ar

Palabras clave: maíz- fechas de siembra - sanidad

Introducción

Durante la campaña agrícola de maíz 2021-2022, se condujeron ensayos comparativos de rendimiento (ECR) de híbridos de maíz en red que cubrió varias localidades del área de influencia de INTA Marcos Juárez. En la EEA Marcos Juárez se realizaron tres ensayos mientras que las AER's de Justiniano Posse, Bell Ville, Corral de Bustos y Huinca Renancó condujeron seis ensayos en campos de producción, sembrados y conducidos con tecnología del productor. Sobre los 3 ensayos en micro-parcelas en la EEA Marcos Juárez y también en ensayos pertenecientes a la RED de maíz de INTA Marcos Juárez conducidos por las AER's de Justiniano Posse, Bell Ville, Corral de Bustos y Huinca Renancó. En todos los casos se hizo única evaluación en un solo momento del ciclo de crecimiento del cultivo, con el objetivo de identificar, cuantificar y monitorear el desarrollo de las enfermedades presentes. Se evaluaron sólo las enfermedades foliares más relevantes (roya común, lunar blanco, tizón foliar y estriado bacteriano) y en ensayo de fecha de siembra temprana también enfermedades relacionadas con la espiga. En general se observó baja presencia de enfermedades debido a condiciones ambientales desfavorables para el establecimiento y desarrollo de las mismas. Comparando entre fechas de siembra se observó una tendencia a mayor presencia de enfermedades causadas por manchas de origen fúngicas como así también bacterianas.

Materiales y métodos

En la EEA Marcos Juárez se contó con 3 ensayos de híbridos comerciales implantados en micro-parcelas, bajo un diseño estadístico en BCA con 4 repeticiones. Uno sembrado en fecha de siembra temprana y los dos restantes en fechas de siembra tardía sobre antecesores distintos soja y trigo (ensayo de maíz de segunda). En cambio, a nivel de AER los ensayos fueron sembrados en campo de productores en macro parcelas o franjas por cada híbrido con anchos de siembra variables según las sembradoras empleadas, bajo un diseño estadístico de BCA con 2 repeticiones. Se evaluó un total de 38 híbridos comerciales en todos los ambientes, con algunas variantes entre ensayos sembrados en la EEA. Los detalles de cada uno de los ensayos (híbridos participantes, fechas de siembra, manejo y conducción, cosecha y rendimiento de grano) se encuentran descriptos en el trabajo “Red de evaluación de híbridos de maíz en fecha de siembra temprana. Campaña 2021 22 (Ioele *et al*, 2022).

El relevamiento de enfermedades se hizo sobre un total de 9 ensayos, en estadíos reproductivos. Los ensayos visitados y evaluados estuvieron implantados en: Bell Ville (1), Justiniano Posse (2), Monte Buey (1), Marcos Juarez-Inrville (1) y Camilo Aldao (1). La metodología de evaluación aquí consistió en la identificación de las enfermedades presentes y el registro de las mismas, expresado en un valor de infección promedio. Por su parte sobre los ensayos relevados en la EEA y en cercanías de Villa Huidobro (AER Huinca Renancó) - ensayo de fecha de siembra tardía- se siguió una metodología de mayor precisión de evaluación consistente en la observación y registro de enfermedades en 7 hojas tomando como central la hoja de la espiga He y desde allí hacia arriba la He-1, He-2 y He-3 y hacia abajo la He+1, He+2 y He+3 por cada planta sobre un total de 5 plantas tomadas al azar.

Las enfermedades se reconocieron por sus síntomas y signos y el registro de las mismas se hizo por observación visual del área foliar verde afectada y cuando se requirió, con determinaciones en laboratorio.

Para determinar los valores de severidad de roya común se empleó la escala propuesta por Cobb modificada por Peterson (1948). En los registros se consideró diferenciar bajos niveles de severidad (menores a 1%) definiendo a estas observaciones como “trazas” en referencia a baja presencia de enfermedad (pústulas aisladas). Para registrar tizón foliar se empleó la escala diagramática propuesta por Bleicher (1988). Para el registro de lunar blanco se empleó la escala diagramática propuesta por Malagi *et. al.* (2011) y para estriado o rayado bacteriano del maíz, se recurrió a la escala diagramática propuesta por Braga *et. al.* (2020)

El estado de crecimiento se definió según la escala de Ritchie and Hanway (1982). Las evaluaciones se hicieron en estadíos reproductivos desde R2 a R5.

Sobre el ensayo de fecha de siembra temprana en la EEA Marcos Juárez se extrajeron muestras de espigas (12 espigas por híbrido) con el objetivo de evaluar presencia de enfermedades, empleando la escala propuesta por Reid *et al.*, (1996) para cuantificar el daño provocado por *Fusarium spp.* y otras.

Resultados

En general hubo presencia de: roya común (*Puccinia sorghi*) (Darino, 2015), Tizón foliar (*Exserohilum turcicum*) (Price *et al.* 2016) y Lunar blanco - mancha circular blanca con o sin halo, cuyo origen aún no ha podido ser determinado, aislándose desde estas manchas distintos agentes fúngicos (*Phaeosphaeria maydis*, anamorfo *Phoma maydis*, *Phyllosticta*, algunos pro-ascomas y *Chaetomium*) y también bacterianos (*Pseudomonas syringae* y *Pantoea ananatis*) (Formento, 2014). En algunos sitios y ensayos se detectó también presencia estriado o rayado bacteriano del maíz (*Xanthomonas vasicola* *pav. vasculorum*) (Sivits *et al.*, 2017).

- Ensayos en micro-parcelas (EEA Marcos Juárez)

Los cuadros 1, 2 y 3 reúnen información sanitaria de los ensayos de siembra temprana, tardía y de segunda (cultivo antecesor trigo). Se presentan registros de incidencia y severidad como valores promedios para cada una de las enfermedades. Para roya común, también se muestra la presencia de “trazas” de la enfermedad expresados en valores porcentuales. Híbridos con mayores porcentajes de trazas resultan ser los de mejor comportamiento frente a la enfermedad por afectar mínimamente el área foliar verde. El ordenamiento de la información en cada cuadro está dado por valores de incidencia de roya común de menor a mayor.

En los gráficos 1, 2 y 3 se muestran los registros de incidencia de roya común, tizón foliar y estriado bacteriano respectivamente, en un grupo de híbridos participantes en los tres ensayos (temprano, tardío y de segunda). Para una mejor visualización de los datos se muestra con conectores los puntos (registros) del ensayo de fecha de siembra tardía.

El cuadro 1 muestra algo común a todos los años, que es la presencia de roya común en todos o la mayoría de los materiales evaluados con altos niveles de incidencias y bajos niveles de severidad. Con valores por debajo de 80% de incidencia (menor enfermedad) se destacaron los híbridos P1815 VYHR, BASF 7344 VT3 PRO (ambos con sólo presencia de trazas), IS 799 VT3 PRO, DK 7208 VT3 PRO y NK 890 VIP3.

En cuanto a tizón foliar el 48% de los híbridos presentaron la enfermedad, aunque con bajos niveles de infección.

Lunar blanco estuvo presente en todos los híbridos, pero con niveles de infección variables (63% de incidencia en LT 720 VT3PRO vs. 2,9% en NK 890 VIP3, ARG 7718 y SRM 6620 VIP3 PRO).

Estriado bacteriano sólo se observó en 5 híbridos (13%).

Cuadro 1. Registros sanitarios en ensayo de fecha de siembra temprana

Hibrido	Roya común			Tizon foliar		Lunar blanco		Estriado bacteriano	
	%Inc	%Sev	%Trazas	%Inc	%Sev	%Inc	%Sev	%Inc	%Sev
P 1815 VYHR	57,6	0,6	100,0	3,0	0,2	24,2	0,2	0,0	0,0
ACA 484 VT3 PRO	57,6	0,6	100,0	3,0	0,2	24,2	0,2	0,0	0,0
BASF 7344 VT3 PRO	68,6	0,7	100,0	0,0	0,0	11,4	0,1	0,0	0,0
IS 799 VT3 PRO	68,6	0,7	95,8	0,0	0,0	8,6	0,1	0,0	0,0
DK 7208 VT3 PRO	71,4	0,7	88,0	0,0	0,00	34,3	0,3	0,0	0,0
NK 890 VIP3	80,0	0,8	82,1	5,7	0,1	2,9	0,03	0,0	0,0
DK 7220 VT4 PRO	82,9	0,9	55,2	0,0	0,0	5,7	0,1	0,0	0,0
DK 7270 VT 3 PRO	85,7	0,9	66,7	0,0	0,0	42,9	0,4	0,0	0,0
DK 7203 VT3 PRO	85,7	1,2	63,3	2,9	0,03	31,4	0,3	2,9	0,03
SYN 897 VIP3	85,7	0,9	80,0	0,0	0,00	42,9	0,4	0,0	0,0
ACA 476 VT3 PRO	85,7	1,0	63,3	0,0	0,0	25,7	0,3	0,0	0,0
BASF 7349 VT3 PRO	85,7	1,0	60,0	2,9	0,03	22,9	0,2	2,9	0,03
BAYÁ CASAL 21-123 VIP3 PRO	85,7	0,9	56,7	2,9	0,03	37,1	0,1	0,0	0,0
BREVANT 8380 PWU	85,7	0,9	56,7	0,0	0,0	22,9	0,2	0,0	0,0
NS 7818 VIP3	85,7	0,9	80,0	0,0	0,0	5,7	0,1	0,0	0,0
NK 890 VIP3	88,6	0,9	77,4	2,9	0,0	22,9	0,2	0,0	0,0
LOS GROBO 1923 TDTG	88,6	0,2	77,4	0,0	0,00	34,3	0,4	40,0	1,8
LT 718 VT3 PRO	88,6	0,9	77,4	0,0	0,0	28,6	0,3	0,0	0,0
LT 721 VT3 PRO	91,4	1,0	62,5	0,0	0,0	25,7	0,3	0,0	0,0
NS 7921 VIP3	91,4	1,0	59,4	2,9	0,0	14,3	0,1	0,0	0,0
ACA 473 VT3 PRO	91,4	1,0	53,1	2,9	0,03	37,1	0,4	0,0	0,0
ST 9910-20 VIP3	91,4	0,2	68,8	0,0	0,00	42,9	0,4	11,4	0,1
LT 723 VT3 PRO	94,3	1,3	48,5	2,9	0,03	37,1	0,4	0,0	0,0
ACA 481 VT3 PRO	94,3	0,2	63,6	2,9	0,0	20,0	0,2	0,0	0,0
ACRUX PWU	94,3	0,2	69,7	2,9	0,03	17,1	0,1	0,0	0,0
NEXT 22.6 PWU	94,3	0,9	60,6	2,9	0,03	8,6	0,1	0,0	0,0
DUO 225 PWU	94,3	1,0	42,4	0,0	0,00	25,7	0,2	0,0	0,0
NXM 1122 PWU	94,3	0,9	63,6	0,0	0,0	31,4	0,3	0,0	0,0
NXM 7123 PWU	94,3	1,1	51,5	0,0	0,00	54,3	0,5	0,0	0,0
DM 7135 VT3 PRO	94,3	1,4	45,5	0,0	0,00	51,4	0,5	0,0	0,0
ARG 7718	94,3	1,2	48,5	2,9	0,03	2,9	0,3	0,0	0,0
DK 7272 VT3 PRO	97,1	0,97	70,6	0,0	0,00	60,0	0,6	0,0	0,0
LT 720 VT3 PRO	97,1	1,3	50,0	2,9	0,03	62,9	0,6	0,0	0,0
DM 2773 VT3 PRO	97,1	1,0	52,9	2,9	0,03	28,6	0,3	0,0	0,0
ARG 7715	97,1	1,0	82,4	2,9	0,03	54,3	0,5	0,0	0,0
P 2167 VYHR	100,0	1,3	37,1	0,0	0,0	42,9	0,4	0,0	0,0
ACA 19MZ227 VIP3 PRO	100,0	1,0	74,3	2,9	0,03	20,0	0,2	0,0	0,0
LG 30870 MGRR	100,0	0,2	68,6	2,9	0,03	31,4	0,3	2,9	0,03
SRM 6620 VIP3 PRO	100,0	1,0	74,3	0,0	0,0	2,9	0,03	0,0	0,0
BAYÁ CASAL 2523 BTRG	100,0	1,0	85,7	0,0	0,0	40,0	0,4	0,0	0,0

Referencias: %Inc=%incidencia, %Sev=% severidad

Cuadro 2. Registros sanitarios en ensayo de fecha de siembra tardía

Híbrido	Roya común			Tizon foliar		Lunar blanco		Estriado bacteriano	
	% Inc	% Sev	%Trazas	% Inc	% Sev	% Inc	%Sev	% Inc	% Sev
DK 7208 VT3 PRO	42,9	0,4	100,0	8,6	0,09	14,3	0,14	17,1	0,51
QS 72-01	54,3	0,2	100,0	5,7	0,06	8,6	0,09	2,9	0,03
DK 7270 VT3 PRO	60,0	0,6	100,0	5,7	0,06	5,7	0,06	25,7	0,14
BASF 7349 VT3 PRO	77,1	0,2	100,0	5,7	0,26	5,7	0,06	34,3	1,03
BASF 7344 VT3 PRO	80,0	0,2	89,3	11,4	0,11	5,7	0,06	14,3	0,23
LG 30680 VIP3	80,0	0,9	89,3	28,6	0,74	2,9	0,03	0,0	0,00
CSM 2072 TB	80,0	0,8	92,9	31,4	0,57	0,0	0,0	28,6	2,54
IS 799 VT3 PRO	82,9	0,8	100,0	8,6	0,14	5,7	0,06	5,7	0,40
NS 7818 VIP3	82,9	0,8	100,0	0,0	0,0	2,9	0,03	0,0	0,0
P 1815 VYHR	85,7	0,9	100,0	37,1	0,23	8,6	0,09	2,9	0,14
ACA 484 VT3 PRO	85,7	0,9	100,0	20,0	0,20	0,0	0,0	57,1	5,74
LT 721 VT3 PRO	88,6	0,9	80,6	11,4	0,11	2,9	0,03	14,3	0,91
BAYÁ CASAL 2523 BTRG	88,6	0,2	77,4	14,3	0,14	2,9	0,03	8,6	0,74
DK 7272 VT3 PRO	91,4	0,9	96,9	11,4	0,03	0,0	0,0	2,9	0,03
NS 7921 VIP3	91,4	0,9	100,0	17,1	0,23	0,0	0,0	2,9	0,29
BAYÁ CASAL 21-123 VIP3 PRO	91,4	0,9	87,5	8,6	0,29	2,9	0,03	17,1	1,17
ARG 7718	94,3	0,9	84,8	17,1	0,17	0,0	0,0	2,9	0,03
LT 718 VT3 PRO	94,3	0,9	81,8	11,4	0,14	2,9	0,03	5,7	0,60
LGX 161 VIP3	94,3	0,9	93,9	28,6	0,03	14,3	0,14	0,0	0,0
EXP DON SAUL	94,3	0,9	84,8	14,3	0,20	2,9	0,03	20,0	0,80
DK 7220 VT4 PRO	97,1	0,1	73,5	8,6	0,09	2,9	0,03	2,9	0,14
DK 7203 VT3 PRO	97,1	1,0	97,1	17,1	0,11	2,9	0,06	62,9	4,09
ACA 476 VT3 PRO	97,1	1,0	100,0	5,7	0,09	0,0	0,0	2,9	0,14
ACA 19M2227 VIP3 PRO	97,1	1,0	73,5	8,6	0,14	2,9	0,03	0,0	0,00
NXM 7123 PWU	97,1	0,2	100,0	2,9	0,09	0,0	0,0	8,6	0,31
ARG 7715	97,1	1,0	82,4	34,3	0,49	0,0	0,0	8,6	0,03
SOY 35-40 MGRR2	97,1	0,9	82,4	28,6	0,43	2,9	0,03	0,0	0,0
LT 723 VT3 PRO	100,0	1,3	45,7	8,6	0,09	2,9	0,03	2,9	0,03
NK 890 VIP3	100,0	1,1	57,1	28,6	0,29	0,0	0,0	8,6	0,09
P 2167 VYHR	100,0	1,1	51,4	31,4	0,29	0,0	0,0	5,7	0,17
ACA 473 VT3 PRO	100,0	1,0	91,4	22,9	0,40	2,9	0,03	31,4	4,80
ACA 481 VT3 PRO	100,0	1,0	93,9	21,2	0,21	6,1	0,06	3,0	0,18
NEXT 22.6 PWU	100,0	1,0	62,9	8,6	0,09	0,0	0,0	0,0	0,0
BREVANT 8380 PWU	100,0	1,0	91,4	11,4	0,11	2,9	0,03	0,0	0,0
CSM 2104 TB	100,0	1,2	65,7	2,9	0,03	0,0	0,0	51,4	7,3
ADV 8122 VT3 PRO	100,0	1,1	37,1	2,9	0,03	2,9	0,03	2,9	0,14
NK 842 VIP3	100,0	0,2	62,9	8,6	0,09	0,0	0,0	0,0	0,0
BREVANT 8421 PWUN	100,0	1,0	85,7	2,9	0,03	8,6	0,09	0,0	0,0
ST 9820-20 VIP3	100,0	1,0	85,7	17,1	0,20	2,9	0,03	22,9	0,71
SYN EXP 2743 VIP3	100,0	1,0	82,9	20,0	0,20	2,9	0,03	22,9	0,71

Referencias: %Inc=%incidencia, %Sev=% severidad

En general los niveles de infección de roya común en este ensayo (Cuadro 2) fueron similares a los registrados en el ensayo de fecha de siembra temprana (Cuadro 1). Una diferencia observada con el anterior, es el mayor número de híbridos con presencia de “trazas” de la enfermedad. Otra diferencia aún más importante, tiene que ver con la presencia de tizón foliar. Se observó mayores niveles de infección dado por mayor incidencia. Sólo el híbrido NS 7818 VIP3 no presentó la enfermedad. Lunar blanco se observó en general con menores niveles de infección. En tanto que estriado bacteriano se observó presente en 78% de los híbridos con mayores niveles de infección.

En el cuadro 3 se muestran valores de infección registrados en el ensayo de maíz de segunda. Se observó en relación al ensayo de fecha tardía (tabla 2) mayor infección de roya común con valores de incidencia de 100% en 60% de los híbridos evaluados. Los niveles de severidad también se vieron incrementados. En correspondencia con esto también se observó menores porcentajes de “trazas”. En tizón foliar los valores de infección resultaron similares a los observados en ensayo de fecha de siembra tardía. Sólo el híbrido BREVANT 8421 PWUN no presentó enfermedad.

Hubo mayor presencia de lunar blanco en la mayoría de los híbridos. En tanto que para estriado bacteriano el 38% de los híbridos se comportaron como resistentes. Los valores de infección resultaron similares a los observados en el ensayo de fecha de siembra tardía

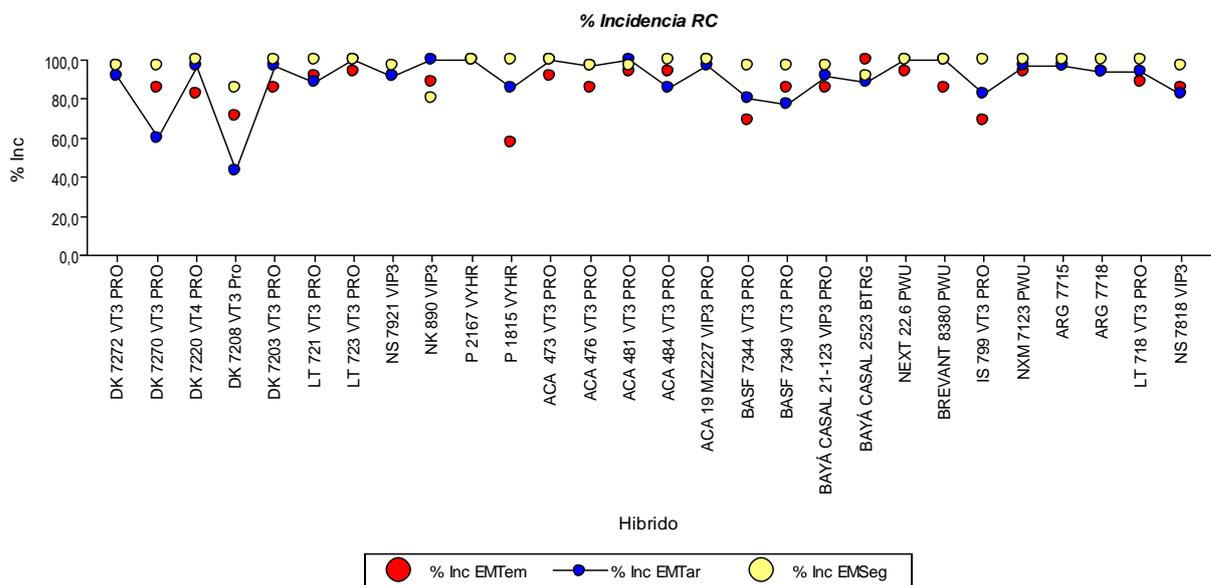
Cuadro 3. Registros sanitarios en ensayo de fecha siembra tardía (de segunda sobre trigo)

Híbrido	Roya común			Tizon foliar		Lunar blanco		Estriado bacteriano	
	% Inc	% Sev	%Trazas	% Inc	% Sev	% Inc	%Sev	% Inc	% Sev
NK 890 VIP3	80,0	1,00	78,6	17,1	0,20	8,6	0,09	0,0	0,0
ST 9820-20 VIP3	80,0	0,80	100,0	22,9	0,29	5,7	0,06	0,0	0,0
DK 7208 VT3 PRO	85,7	0,86	100,0	17,1	0,14	34,3	0,11	2,9	0,03
BAYÁ CASAL 2523 BTRG	91,4	0,66	90,6	14,3	0,14	14,3	0,14	5,7	0,06
SOY 35-40 MGRR2	94,3	0,97	42,4	17,1	0,17	25,7	0,09	0,0	0,0
EXP DON SAUL	94,3	0,94	84,8	14,3	0,20	2,9	0,03	20,0	0,80
DK 7272 VT3 PRO	97,1	1,20	32,4	11,4	0,11	20,0	0,20	0,0	0,0
DK 7270 VT 3 PRO	97,1	0,97	91,2	8,6	0,14	14,3	0,14	31,4	2,89
NS 7921 VIP3	97,1	1,00	52,9	22,9	0,31	8,6	0,09	0,0	0,0
ACA 476 VT3 PRO	97,1	1,20	47,1	5,7	0,06	8,6	0,09	8,6	0,74
ACA 481 VT3 PRO	97,1	1,31	50,0	8,6	0,21	20,0	0,17	20,0	0,43
BASF 7344 VT3 PRO	97,1	0,20	100,0	28,6	0,34	17,1	0,17	37,1	2,74
BASF 7349 VT3 PRO	97,1	0,20	61,8	2,9	0,09	25,7	0,26	0,0	0,0
BAYÁ CASAL 21-123 VIP3 PRO	97,1	1,31	47,1	25,7	0,37	8,6	0,09	20,0	3,49
NS 7818 VIP3	97,1	0,97	73,5	5,7	0,06	8,6	0,09	2,9	0,14
LG 30680 VIP3	97,1	1,03	58,8	25,7	0,26	8,6	0,09	0,0	0,0
DK 7220 VT4 PRO	100,0	2,03	37,1	8,6	0,14	20,0	0,20	8,6	0,43
DK 7203 VT3 PRO	100,0	1,23	37,1	5,7	0,06	5,7	0,06	57,1	7,91
LT 721 VT3 PRO	100,0	1,00	64,3	17,9	0,18	0,0	0,0	35,7	10,0
LT 723 VT3 PRO	100,0	2,71	2,9	14,3	0,14	11,4	0,11	0,0	0,0
P 2167 VYHR	100,0	5,57	11,4	20,0	0,20	0,0	0,0	0,0	0,0
P 1815 VYHR	100,0	1,23	80,0	14,3	0,23	8,6	0,09	40,0	3,60
ACA 473 VT3 PRO	100,0	4,74	11,4	17,1	0,14	0,0	0,0	14,3	1,06
ACA 484 VT3 PRO	100,0	1,00	68,6	22,9	0,23	8,6	0,09	68,6	5,71
ACA 19M227 VIP3 PRO	100,0	1,00	0,0	2,9	0,03	5,7	0,06	0,0	0,0
NEXT 22.6 PWU	100,0	2,97	5,7	8,6	0,09	0,0	0,0	0,0	0,0
BREVANT 8380 PWU	100,0	1,54	2,9	2,9	0,09	0,0	0,0	2,9	0,03
IS 799 VT3 PRO	100,0	1,00	57,1	8,6	0,09	20,0	0,20	28,6	0,89
NXM 7123 PWU	100,0	0,31	42,9	2,9	0,09	5,7	0,00	0,0	0,0
ARG 7715	100,0	5,97	22,9	20,0	0,31	2,9	0,03	0,0	0,0
ARG 7718	100,0	1,00	42,9	20,0	0,26	11,4	0,11	25,7	2,43
LT 718 VT3 PRO	100,0	1,00	42,9	8,6	0,20	2,9	0,03	0,0	0,0
LGX 161 VIP3	100,0	1,11	25,7	11,4	0,06	14,3	0,14	8,6	0,20
CSM 2072 TB	100,0	1,80	17,1	11,4	0,11	14,3	0,14	8,6	0,20
CSM 2104 TB	100,0	2,71	0,0	5,7	0,06	5,7	0,06	57,1	4,23
ADV 8122 VT3 PRO	100,0	1,57	34,3	8,6	0,09	8,6	0,09	28,6	1,23
QS 72-01	100,0	0,43	74,3	17,1	0,23	8,6	0,09	17,1	1,09
NK 842 VIP3	100,0	0,20	31,4	8,6	0,09	2,9	0,03	31,4	1,54
BREVANT 8421 PWUN	100,0	1,00	80,0	0,0	0,00	2,9	0,09	0,0	0,0
SYN EXP 2743 VIP3	100,0	1,00	80,0	20,0	0,20	2,9	0,03	22,9	0,46

Referencias: %Inc=%incidencia, %Sev=% severidad

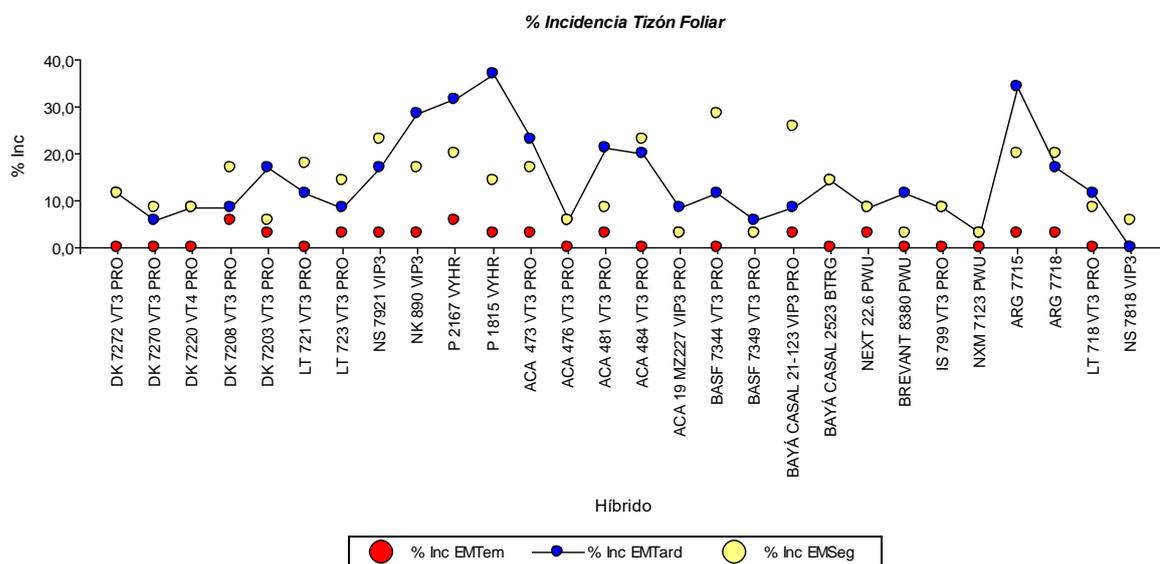
El gráfico 1 muestra el comportamiento de los híbridos frente a roya común expresado en valores de incidencia registrados en los tres ensayos

Gráfico 1. Incidencia de roya común en ensayos de fecha de siembra temprana, tardía y de segunda



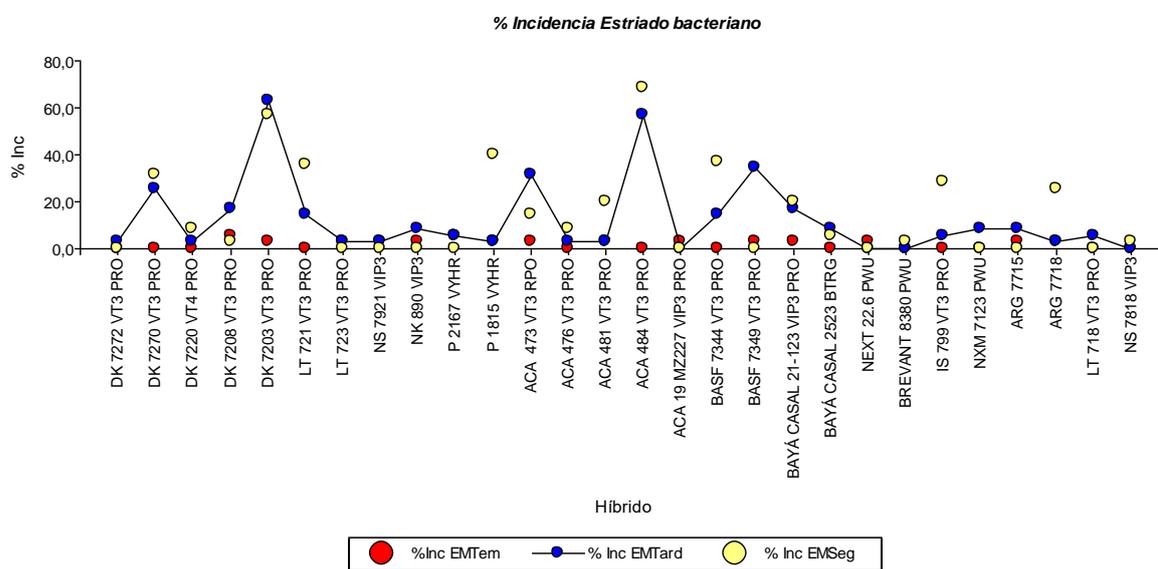
Se observó mayor presencia de enfermedad en el ensayo sembrado como de segunda sobre rastrojo de trigo, en comparación con los registros de los ensayos de fecha de siembra temprana y tardía. Los híbridos P 1815 VYHR, DK 7208 VT3 PRO, BASF 7344 VT3 PRO e IS 799 VT3 PRO presentaron menores valores de incidencia en el ensayo de fecha de siembra temprana. En otros, la variación entre ensayos fue mínima LT 723 VT3 PRO, NS 7921 VIP3, ACA 481 VT3 PRO, NXM 7123 PWU, ARG 7715 y ARG 7718.

Gráfico 2. Incidencia de tizón foliar en ensayos de fecha de siembra temprana, tardía y de segunda



En ensayo de fecha de siembra temprana se registró en el 45% de los híbridos presencia de la enfermedad con bajos niveles de incidencia. En cambio, sobre los ensayos de fecha de siembra tardía se registró presencia de enfermedad en la mayoría de los híbridos con mayores niveles de infección. Esta situación es común a esta enfermedad ya que requiere de condiciones de ambiente de mayor temperatura y humedad coincidente con estados vegetativos del cultivo. Se destacaron por mejor comportamiento DK 7772 VIP3 PRO, DK 7270 VIP3 PRO, DK 7220 VIP3 PRO, ACA 19MZ227 VIP3 PRO, BASF 7349 VT3 PRO, NEXT 22.6 PWU, BREVANT 8380 PWU, IS 799 VT3 PRO, NXM 7123 PWU y NS 7818 VIP3 con incidencias en los tres ensayos inferiores a 10%.

Gráfico 3. Incidencia de estriado bacteriano en ensayos de fecha de siembra temprana, tardía y de segunda



En el ensayo de fecha de siembra temprana se observó baja presencia de estriado bacteriano, en el 54% de los híbridos. En fechas de siembras tardías la enfermedad se vio incrementada (incidencias entre 5 y 60%) abarcando al 86% y al 64% (ensayo de segunda) de los híbridos evaluados. Se observó mejor comportamiento a la enfermedad (aprox. hasta 10% de incidencia) en DK 7772 VT3 PRO, DK 7220 VT4 PRO, LT 723 VIP3 PRO, NS 7921 VIP3, NK 890 VIP3, P2167 VYHR, ACA 476 VT3 PRO, ACA 19MZ227 VIP3 PRO, BAYÁ CASAL 2523 BTRG, NEXT 22.6 PWU, BREVANT 8380 PWU, NXM 7123 PWU, ARG 7715, LT 718 VT3 PRO y NS 7818 VIP3.

- Ensayos en campo de productores (fecha de siembra temprana)

El cuadro 4 muestra los registros sanitarios de ensayos de híbridos comerciales en campo de productores correspondientes al área de influencia de las AER de Corral de Bustos, Justiniano Posse, Bell Ville y de la EEA Marcos Juárez.

El ensayo de Bell Ville se vio muy afectado por condiciones de estrés hídrico por lo que el nivel de infección por distintas enfermedades fue mínimo. El ensayo sembrado en campo ubicado entre Marcos Juárez e Inrville también se vio bastante afectado por estrés hídrico, aunque en este ambiente se observó mayores niveles de infección roya común. En todos los sitios de evaluación, la totalidad de los híbridos presentaron la enfermedad.

Tizón foliar se observó con mayor presencia en el ensayo de Camilo Aldao (28% de los híbridos). Registraron mayor infección DK 7220 VT4 PRO, P1815 VYHR, NEXT 22.6 PWU, BREVANT 8380 PWU, LOS GROBO 1923 TDTG y ARG 7715.

Lunar blanco se observó con mayor presencia en los ensayos de Camilo Aldao, Bell Ville y Justiniano Posse (1). Los niveles de incidencia fueron muy bajos.

Estriado bacteriano sólo se registró en los ensayos de Justiniano Posse (1) (20,5% de los híbridos, con mayor incidencia) y Justiniano Posse (2) (15 % de los híbridos, con menor incidencia)., Los híbridos con presencia de esta enfermedad fueron: DK 7303 VT3 PRO, LT 721 VT3 PRO, P1815 VYHR (mayor incidencia), ACA 484 VT3 PRO, NXM 1122 PWU, LOS GROBO 1923 TGTD, DM 2773 VT3 PRO y ST 9910-20 VIP3.

Cuadro 4. Registros sanitario sobre ensayos en campo de productores

Fecha de evaluación	31-ene			20-ene			25-ene				25-ene				25-ene					
	Camilo Aldao			Bell Ville			Justiniano Posse (1)				Justiniano Posse (2)				Monte Buey			Inrville - Marcos Juárez		
	RC	TZ	LB	RC	TZ	LB	RC	TZ	LB	EB	RC	TZ	LB	EB	RC	TZ	LB	RC	TZ	LB
DK 7272 VT 3 PRO	1	0	0	T	0	0	T	0	0	0	1-5	0	0	0	T	0	0	1	0	0
DK 7270 VT 3 PRO	1	1	0	-	-	-	T	0	0	0	1	1-3	0	0	T	0	T	T-1	0	0
DK 7220 VT4 PRO	1-5	3-6	T	T	0	T	T	0	0	0	1-5	0	0	0	T	0	0	1-5	0	0
DK 7208 VT3 PRO	T-1	0	T	T	0	0	T	0	T	0	T-1	0	0	0	T	0	T	1	0	0
DK 7303 VT3 PRO	5	0	0	1-5	0	0	T-1	0	0	5	5	0	0	0	T	0	0	T-1	3	0
LT 721 VT3 PRO	5	0	T	T	0	T	T	0	0	1-5	5	0	0	0	T	0	T	T	0	0
LT 723 VT 3 PRO	1	0	T	T	0	0	T	0	0	0	5	3	0	0	T	0	0	5-10	0	0
LT 720 VT3 PRO	5-10	0	0	s/d	s/d	s/d	T	0	T	0	5	0	T	0	T	0	0	1-5	0	0
NK 890 VIP3	s/d	s/d	s/d	T	0	0	T	0	T	0	1	0	0	0	T	0	T	T	0	0
NS 7921 VIP3	1	1	T	T	0	0	T	0	0	0	s/d	s/d	s/d	s/d	T	0	0	1	0	0
SYN 897 VIP3	1	3	T	T	0	0	T	0	0	0	1	0	0	0	T	0	T	T-1	0	0
P 2167 VYHR	1	0	0	T	0	T	T	0	0	5	5-10	0	0	1	T	0	0	1-5	0	0
P 1815 VYHR	1-5	3-6	T	T	0	0	T	0	0	10-20	1	0	0	0	T	0	0	1	1-3	0
ACA 473 VT3 PRO	1	0	0	T	0	T	T	0	0	0	5-10	0	0	0	T	0	T	1-5	0	T
ACA 476 VT3 PRO	1	1	T	1	0	T	T	0	T	0	1	0	0	0	T-1	0	0	1-5	0	0
ACA 481 VT3 PRO	1-5	0	0	1	T	0	1	0	0	0	1	3	0	T	T	0	0	1	3-6	0
ACA 484 VT3 PRO	1	0	0	T	0	T	T	0	0	5-10	1-5	0	0	0	T	0	0	1	0	0
ACA 19 MZ227 VIP PRO	T-1	0	T	T	0	T	T	0	T	0	5	0	0	0	T	0	0	1-5	3	0
LG 30870 MGR	1	0	T	T	0	T	1	0	0	1	5	3	0	0	T	0	T	1	0	0
SRM 6620 VIP3 PRO	1	0	T	T	0	T	T	0	0	0	1	0	0	0	T	0	T	1	0	0
BASF 7344 VT3 PRO	1	0	T	T	0	T	T	0	T	0	1	0	0	5	T-1	0	0	T	0	0
BASF 7349 VT3 PRO	1-5	0	0	T	0	T	T	0	T	0	1-5	0	0	0	T	0	0	1	0	0
ACRUX PWU	T-1	0	0	T	0	0	T	T	0	0	1-5	0	0	0	T	0	0	1-5	0	0
BAYÁ CASAL 21-123 VIP3 PRO	5-10	0	0	T	0	T	T	0	T	0	1-5	0	0	0	T	0	0	5-10	0	0
BAYÁ CASAL 2523 BTRG	1	1	T	T	0	T	T	0	T	0	1	0	0	0	T	0	0	1-5	0	0
NEXT 22.6 PWU	1	6	0	T	0	0	T	0	0	0	5	0	0	0	T	1	0	1	0	0
BRV 8380 PWU	5-10	1-3	T	T	0	0	T	0	0	0	1-5	3	0	0	T	0	0	1	0	0
DM 2773 VT3 PRO	1-5	0	0	T	0	T	T	0	0	0	5	0	0	10	T	0	0	5	0	0
IS 799 VT3 PRO	1	0	T	T	0	T	T	0	T	0	1	0	0	0	T	0	0	1	0	0
DUO 225 PWU	1-5	0	0	T	0	T	T	0	T	0	1-5	0	0	0	T	0	0	1-5	0	0
NXM 1122 PWU	5	0	T	T	0	0	T	0	0	5	1-5	0	T	0	T	0	T	1	0	T
NXM 7123 PWU	1-5	0	0	T	0	T	1	0	1	0	1	1	0	0	T	0	T	1-5	0	0
DM 7135 VT3 PRO	5-10	0	T	1	0	0	1	0	T	0	1-5	0	0	0	T-1	0	0	1	0	0
ST 9910-20 VIP3	1	0	0	T	0	0	T	0	T	0	1	0	0	5	T	0	0	T	0	0
LOS GROBO 1923 TDTG	1	3-6	0	1	0	0	T	0	0	1-5	1-5	0	0	5	s/d	s/d	s/d	1-5	0	0
ARG 7715	1	3-6	0	1	0	0	T	1-3	0	0	5	0	0	0	T	0	0	1	0	0
ARG 7718	5	0	0	1	0	0	T	T	0	0	5	0	0	0	T-1	0	0	1	3	0
NS 7621 VIP3	s/d	s/d	s/d	T	0	0	s/d	s/d	s/d	s/d	1	0	0	0	1	0	0	T	0	0

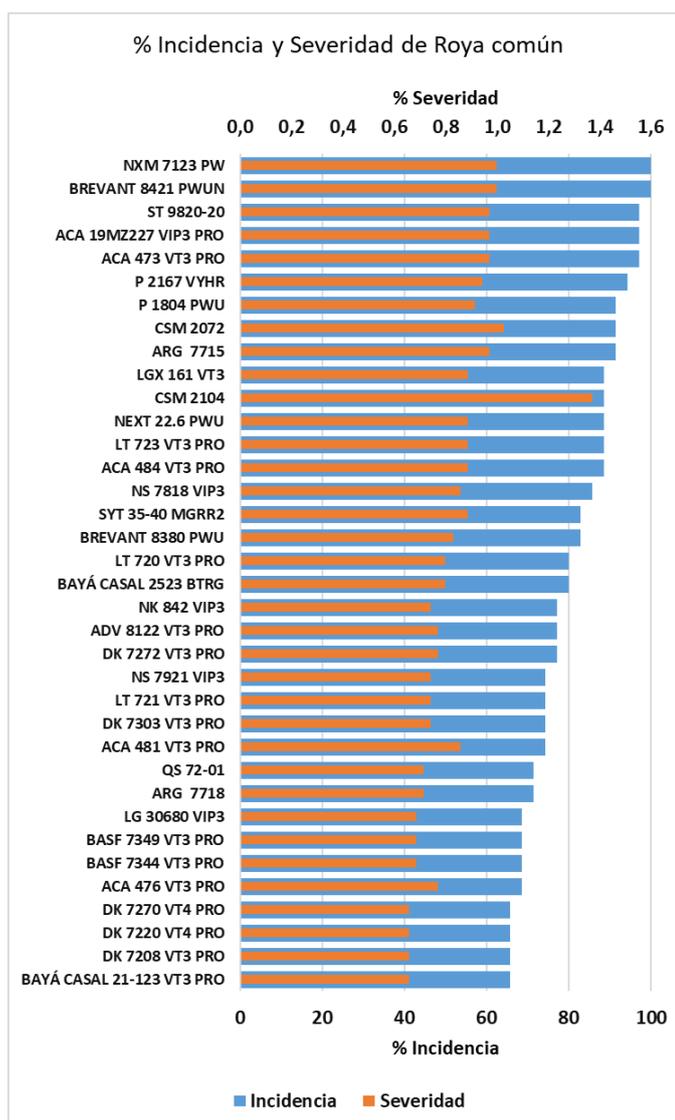
(1) Coop. Agrícola de J. Posse, (2) ITAI T=trazas (pústulas aisladas inferior a 1% de severidad), s/d=sin dato

- Ensayo campo de productor fecha de siembra tardía (Villa Huidobro)

En los gráficos 4, 5 y 6 se muestran registros sanitarios (incidencia y severidad) de cada uno de los híbridos para roya común, tizón foliar y estriado bacteriano respectivamente.

Frente a roya común, se observó mejor comportamiento en: BAYÁ CASAL 21-123 VIP3 PRO, DK 7208 VT3 PRO, DK 7220 VT4 PRO, ACA 476 VT3 PRO, BASF 7344 VT3 PRO, BASF 7349 VT3 PRO, LG 30680 VIP, ARG 7718, QS 72-01, ACA 481 VT3 PRO, DK 7303 VT3 PRO, LT 721 VT3 PRO, NS 7921 VIP3, DK 7272 VT3 PRO, ADV 8122 VT3 PRO, NK 840 VIP3, BAYÁ CASAL 2523 BTRG y LT 720 VT3 PRO con incidencias de hasta 80% y severidad menor a 1%. El híbrido más comprometido a la enfermedad fue CSM 2104 BT (severidad de 1,4%) (Gráfico 4).

Gráfico 4. Incidencia y severidad de roya común



El gráfico 5 muestra registros de tizón foliar observada en el 58% de los híbridos. Los niveles de infección fueron bajos con un valor máximo de incidencia de 14%. Los valores de severidad se encontraron por debajo de 1%. Los híbridos con mayor presencia de tizón foliar fueron BAYÁ CASAL 2523 BTRG, NXM 7123 PW, SYT 35-40 MGRR2 y ADV 8122 VT3 PRO.

El gráfico 6 muestra registros de estriado bacteriano. Se observó presencia de la enfermedad en el 64% de los híbridos. Además de los híbridos que no registraron enfermedad, hubo un grupo que mostró valores de incidencia por debajo de 10% y severidad por debajo de 1%: ARG 7715, LG 30680 VIP3, ADV 8122 VT3 PRO, QS 72-01, ARG 7718, BAYÁ CASAL 2523 BTRG, DK 7220 VT4 PRO, DK 7270 VT4 PRO, BREVANT 8380 PWU, SYT 35-40 MGRR2 y LGX 161 VT3.

Gráfico 5. Incidencia y severidad de tizón foliar

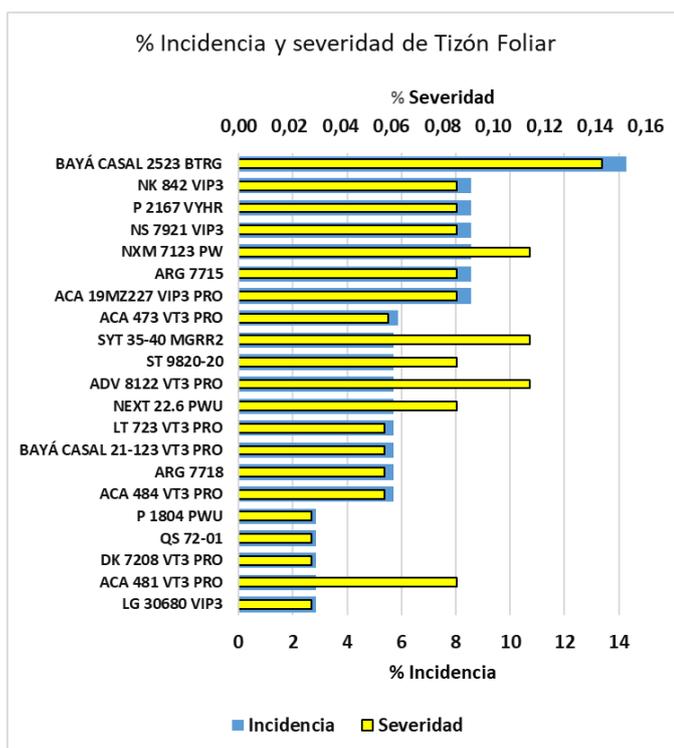
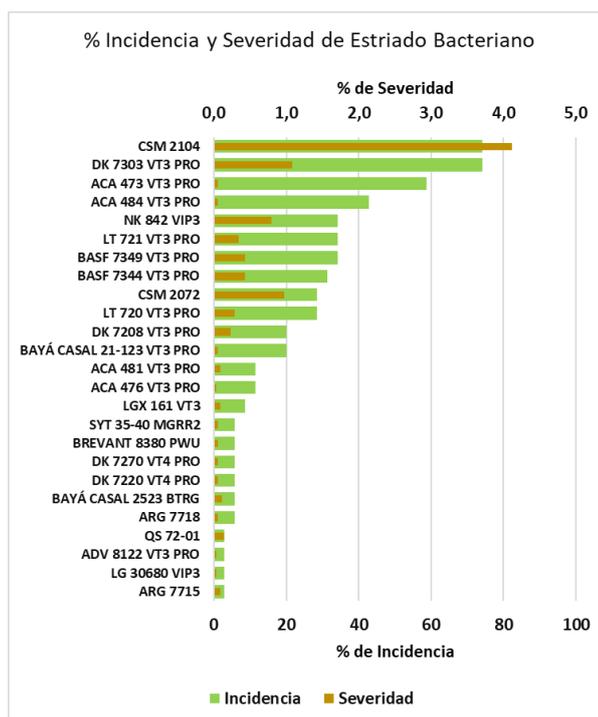


Gráfico 6. Incidencia y Severidad de estriado bacteriano



El cuadro 5 muestra los registros de enfermedades observadas en espiga expresadas en valores de incidencia (ordenamiento de menor a mayor) y grados de severidad (escala de Reid *et al.*, 1996) y los hongos patógenos identificados.

Cuadro 5. Enfermedades en espiga en ensayo maíz temprano (EEA Marcos Juárez)

Híbrido	% Incidencia	Escala	Hongos patógenos
NS 7621 VIP3	8,3	1-3	<i>penicillum</i>
NK 890 VIP 3	8,3	1	sin det.
ACA 473 VT3 PRO	8,3	1-3	sin det.
BASF 7344 VT3 PRO	8,3	1	sin det.
ACRUX PWU	8,3	1	sin det.
BAYÁ CASAL 21-123 VIP3 PRO	8,3	1	sin det.
NXM 1122 PWU	8,3	1-3	sin det.
LT 718 VT3 PRO	8,3	1	sin det.
P 2167 VYHR	16,6	4-10	<i>Aspergillus</i>
ACA 19MZ227 VT3 PRO	16,6	1-3	<i>Penicillum</i>
SRM 6620 VT3 PRO	16,6	4-11	sin det.
ST 9910-20 VIP3	16,6	1-3	<i>Fusarium spp</i>
ARG 7715	16,6	1	sin det.
ARG 7718	16,6	1-3	sin det.
NEXT 22.6 PWU	25	1-3	<i>Fusarium spp</i>
BAYÁ CASAL 2523 BTRG	33,3	11-25	sin det. (Diplodia?)
SYN 897 VIP3	41,6	1-3	<i>Aspergillus / Penicillum</i>
LG 30870 MGR	50	4-10	<i>Aspergillus / Penicillum</i>
DM 7135 VT3 PRO	50	4-10	<i>Fusarium spp</i>
LOS GROBO 1923 TDTG	100	26-50	<i>Fusarium spp</i>

Se observó presencia de enfermedades en espiga en 50% de los híbridos. En general los niveles de infección fueron bajos a moderados. Los rangos que se muestran corresponden a los mayores valores observados. Las especies identificadas visualmente fueron *Fusarium spp*, *Aspergillus* y *Penicillum*. Los híbridos con mayores niveles de infección fueron LOS GROBO 1923 TDTG, BAYÁ CASAL 2523 BTRG, LG 30870 MGR, DM 7135 VIP3 PRO, SRM 6620 VT3 PRO y P 2167 VYHR.

Conclusiones

- **Ensayos en micro-parcelas (EEA Marcos Juárez)**

Fecha de siembra temprana:

Roya común: híbridos de buen comportamiento; P 1815 VYHR, BASF 7344 VIP3 PRO, IS 799 VT3 PRO, DK 7208 VT3 PRO y NK 890 VIP3

Tizón foliar: 48% de los híbridos presentaron enfermedad en bajos niveles de infección.

Lunar blanco: presente en todos los híbridos con niveles de incidencia variables.

Estriado bacteriano: presente en 13% de los híbridos (rangos de incidencia de 3 a 63%)

Fecha de siembra tardía:

Roya común: registros similares a ensayo con fecha de siembra temprana, pero con menor severidad (mayor presencia de trazas).

Tizón foliar: mayor presencia de enfermedad en todos los híbridos. NS 7818 VIP3 libre de enfermedad.

Lunar blanco: mayor presencia de enfermedad (mayor infección)

Estriado bacteriano: incremento de la enfermedad (presente en 82% de los híbridos)

Fecha de siembra tardía (maíz de segunda)

Roya común: mayores niveles de infección (incidencia de 100% en 60% de los híbridos y mayores niveles de severidad) comparado con el ensayo de siembra tardía.

Tizón foliar: BREVANT 8421 PWUN se observó libre de enfermedad. En el resto de los híbridos hubo presencia de enfermedad con niveles de infección similares a los registrados en el ensayo de fecha de siembra tardía.

Lunar blanco: mayor presencia de enfermedad en la mayoría de los híbridos comparado con el ensayo de fecha de siembra tardía.

Estriado bacteriano: en 66% de los híbridos con valores de infección similares a ensayo de fecha de siembra tardía.

Se destacaron por mejor comportamiento frente a tizón foliar: DK 7772 VIP3 PRO, DK 7270 VIP3 PRO, DK 7220 VIP3 PRO, ACA 19MZ227 VIP3 PRO, BASF 7349 VT3 PRO, NEXT 22.6 PWU, BREVANT 8380 PWU, IS 799 VT3 PRO, NXM 7123 PWU y NS 7818 VIP3 (incidencia por debajo de 10%).

Los híbridos LG 30680 MGRR, ACA 19MZ227 VIP3 PRO, NEXT 22.6 PWU y BREVANT 8421 PWUN no presentaron estriado bacteriano en los ensayos de fecha de siembra tardía.

- **Ensayos en macro-parcelas (campo de productor)**

Fecha de siembra temprana

En todos los ambientes, todos los híbridos presentaron roya común

Tizón foliar se observó con mayor presencia en el ensayo de Camilo Aldao (28% de los híbridos). Se observó mayor presencia de enfermedad (susceptibilidad) en DK 7220 VT4 PRO, P 1815 VYHR, NEXT 22.6 PWU, BREVANT 8380 PWU, LOS GROBO 1923 TDTG y ARG 7715

Lunar blanco: mayor presencia en ensayos de Camilo Aldao, Bell Ville y Justiniano Posse

Estriado bacteriano: se observó diferencias a nivel de ensayos en Justiniano Posse. En ensayo (1) mayor incidencia en 20% de los híbridos y en ensayo (2) menor incidencia en 15% de los híbridos. Presentaron enfermedad los híbridos DK 7303 VT3 PRO, LT 721 VT3 PRO, P1815 VYHR, ACA 484 VT3 PRO, NXM 1122 PWU, LOS GROBO 1923 TGTD, DM 2773 VT3 PRO y ST 9910-20 VIP3.

Fecha de siembra tardía (Villa Huidobro)

Roya común: mejor comportamiento en BAYÁ CASAL 21-123 VT3 PRO, DK 7208 VT3 PRO, DK 7220 VT4 PRO, ACA 476 VT3 PRO, BASF 7344 VT3 PRO, BASF 7349 VT3 PRO, LG 30680 VIP, ARG 7718, QS 72-01, ACA 481 VT3 PRO, DK 7303 VT3 PRO, LT 721 VT3 PRO, NS 7921 VIP3, DK 7272 VT3 PRO, ADV 8122 VT3 PRO, NK 840 VIP3, BAYÁ CASAL 2523 BTRG y LT 720 VT3 PRO.

Tizón foliar: en 58% de los híbridos (incidencia máxima 14% y severidad por debajo de 1%). Mayor presencia en BAYÁ CASAL 2523 BTRG, NXM 7123 PW, SYT 35-40 MGRR2 y ADV 8122 VT3 PRO

Estriado bacteriano: presencia en 64% de los híbridos evaluados. Híbridos con baja incidencia y severidad: ARG 7715, LG 30680 VIP3, ADV 8122 VT3 PRO, QS 72-01, ARG 7718, BAYÁ CASAL 2523 BTRG, DK 7220 VT4 PRO, DK 7270 VT4 PRO, BREVANT 8380 PWU, SYT 35-40 MGRR2 y LGX 161 VT3.

- **Enfermedades en espiga**

Ensayo en fecha de siembra temprana

Presencia de enfermedades (*Fusarium spp*, *Aspergillus*, *Penicillium*) en 50% de los híbridos con niveles de infección bajas a moderadas. Híbridos con mayores niveles de infección LOS GROBO 1923 TDTG, BAYÁ CASAL 2523 BTRG, LG 30870 MGR, DM 7135 VT3 PRO, SRM 6620 VT3 PRO, P 2167 VYHR.

Bibliografía consultada

- Bleicher J. 1988. Níveis de resistência a *Helminthosporium turcicum* Pass. em três ciclos de seleção em milho pipoca (*Zea mays* L.). Tese de Doutorado. ESALQ. Piracicaba, São Paulo. 130p.
- Braga, K., Fantin, L.H., Roy, J.M.T. *et al.* 2020. Development and validation of a diagrammatic scale for the assessment of the severity of bacterial leaf streak of corn. *Eur J Plant Pathol* 157, 367–375 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10658-020-02008-7>.

- Formento N. 2014. El lunar blanco del maíz: certezas e incertidumbres. Artículo de divulgación. www.inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-el_lunar_blanco_del_maz.pdf
- Malagi G.; Dos Santos I.; Cristiani Camochena; Moccellin R..2011. Elaboração e validação da escala diagramática para avaliação da mancha branca do milho. Revista Ciência Agronômica, v. 42, n. 3, p. 797-804.
- Peterson R.F., Campbell F.A., and Hannah A.E. 1948. A diagramatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Canadian Journal Research, 26: 496-500.
- Reid L.M., Hamilton R.I. and Mather D.E. 1996. Screening maize for resistance to gibberella ear rot. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, ON. Tech. Bull.
- Ritchie, S. and J. J., Hanway.1982. How a corn plant develops. Iowa State Univ. Technol. Spec. Rep., 48 p.
- Sivits Sarah, Hartman Terra, Jackson-Ziems Bacterial Tamra,. 2017. Leaf Streak of Corn. University of Nebraska – Lincoln. www.cropwatch.unl.edu/2017/bacterial-leaf-streak-corn