

COMPORTAMIENTO SANITARIO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN DOS LOCALIDADES Centro Norte de Córdoba - Ciclo agrícola 2014/15

De Rossi, R. - Guerra, F. - Lábaque, M. - Plazas, M. C. - Brücher, E. y Guerra, G.
Laboratorio de Fitopatología - Facultad de Ciencias Agropecuarias - UCC
laboratorio.fitopatologia.ucc@gmail.com

Durante el último ciclo agrícola se realizó la evaluación de las principales enfermedades que afectan al cultivo de maíz (*Zea mays*) en las localidades de Villa de María de Río Seco y El Crispín, zona centro-norte de la provincia de Córdoba, en el marco de la vinculación estratégica entre AACREA región Córdoba Norte y el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba.

Los ensayos de comparación de híbridos constaron de 29 materiales que fueron sembrados el 27/12/2014 en Villa de María de Río Seco (VMRS) y el 04/01/2015 en El Crispín, a densidades de 58 mil y 48 mil semillas por hectárea respectivamente, ambas a 0,52 m de distanciamiento de hileras y en condición de secano. Los semilleros e híbridos participantes en los ensayos se detallan en la Tabla 1.

El acompañamiento de los lotes fue realizado por medio de visitas periódicas, desde los estados fenológicos vegetativos, para evaluar la evolución sanitaria del cultivo y poder determinar el momento oportuno para realizar la aplicación de fungicida foliar en el caso que sea necesario.

En el ensayo en VMRS se realizó el perfil sanitario pero no se realizó aplicación de fungicida. En el ensayo de El Crispín se realizó una aplicación con fungicida para el control de enfermedades foliares el día 18/03/2015, la misma coincidió con los estados fenológicos R2-R3. La aplicación se realizó a una mitad de la superficie sembrada (generando un sector tratado y otro testigo), utilizando el fungicida **Stinger** (picoxistrobina 20% + ciproconazol 8%) a la dosis de 600 cm³/ha (con el agregado de Li Plus como adyuvante), la aplicación se realizó con avión, con picos rotativos, asperjando un volumen de 15 lt/ha.

Se presentan los valores de severidad final (%) y control (%) obtenidos en las evaluaciones sanitarias en formato de tablas. También se presentan los valores de rendimientos y las respuestas generadas por la aplicación del fungicida en la localidad de El Crispín. Todas las tablas están ordenadas por semillero y por orden de siembra.

Los resultados de las evaluaciones se presentan en las siguientes tablas:

- Tabla 1.** Severidad final (%) de Roya común (*Puccinia sorghi*) y Tizón (*Exserohilum turcicum*) en las localidades de El Crispín y VMRS.
- Tabla 2.** Severidad final (%) de Enfermedades emergentes: Roya polisor (*Puccinia polysora*), Cercosporiosis (*Cercospora zea-maydis*) y Bacteriosis en las localidades de El Crispín y VMRS.
- Tabla 3.** Severidad final (%) de Tizón, Roya común y Roya polisor en tratamientos Testigo y Tratado en la localidad de El Crispín.
- Tabla 4.** Porcentaje de control de enfermedades foliares y respuesta en rendimiento a la aplicación de fungicida en la localidad de El Crispín.
- Tabla 5.** Respuestas de rendimiento a la aplicación de fungicida en la localidad de El Crispín.

TABLA 1: Severidad (%) de Roya común y Tizón en 29 híbridos en las localidades de El Crispín y VMRS

Evaluación final en estado fenológico R5-6

Evaluación sanitaria en las hojas Espiga, E+1 y E-1

Severidad (%) promedio de 5 estaciones de muestreos

Semillero	Híbrido/Localidad	Severidad (%)			
		Tizón		Roya común	
		El Crispín	VMRS	El Crispín	VMRS
1 Arvales	ARV 2458 HXRR	16,2 *c	4,6 b	0,0 a	0,4 **n.s.
2 Advanta	Adv 8112 VT3PRO	2,5 a	1,2 a	2,3 b	0,2
3 Alianza	Avalon PW	8,6 b	5,6 c	3,6 c	0,0
4 Alianza	Ajax PW	2,6 a	0,7 a	3,3 c	0,2
5 Sursem	SRM 566 MGRR	13,3 c	4,4 b	0,8 a	0,0
6 Sursem	SRM 5620 MGRR	2,8 a	1,7 a	0,8 a	0,0
7 Dow	Dow 510 PW	1,7 a	0,9 a	2,3 b	0,0
8 Dow	Dow 120 PW	1,1 a	1,7 a	1,5 a	0,0
9 Dow	Dow 505 PW	4,0 a	1,7 a	3,8 c	0,6
10 Syngenta	SYN 840 TDTG	1,6 a	0,0 a	0,7 a	0,0
11 Syngenta	SYN 860 TDTG	2,7 a	0,0 a	1,5 a	0,0
12 Cargill	AVE 452 Bt L	12,1 c	5,7 c	1,0 a	0,0
13 Cargill	AVE 455 Bt L	22,5 d	7,6 c	0,0 a	0,0
14 Nidera	AX 7822 HCLMG	1,7 a	2,7 a	0,8 a	0,0
15 Nidera	AX 852 HCLMG	8,4 b	1,0 a	1,6 a	0,0
16 Illinois	I 797 VT3PRO	9,7 b	4,3 b	1,2 a	0,0
17 Illinois	I 767 MG	3,9 a	3,6 b	2,3 b	0,0
18 Kws	Kws 4200 GLS	85,0 e	60,0 g	0,0 a	0,0
19 Kws	Kws 3800 GLS	14,5 c	40,0 f	3,7 c	0,0
20 Dekalb	DK 747 VT3PRO	4,6 a	7,4 c	4,3 c	0,2
21 Dekalb	DK 7310 VT3PRO	12,4 c	13,8 e	2,2 b	0,0
22 Dekalb	DK 7210 VT3PRO	6,3 a	10,5 d	2,4 b	0,0
23 Don Mario	DM 2771 VT3PRO	0,6 a	3,9 b	3,9 c	0,0
24 Pioneer	P 1778 YR	5,9 a	0,6 a	0,0 a	0,0
25 Pioneer	P 1780 HR	6,6 a	1,2 a	0,0 a	0,0
26 Pioneer	P 1833 HR	1,9 a	1,2 a	0,4 a	0,0
27 La Tijereta	LT 626 VT3PRO	2,7 a	4,1 b	0,0 a	0,0
28 La Tijereta	LT 722 VT3PRO	8,2 b	3,3 b	2,6 b	0,0
29 La Tijereta	LT 719 VT3PRO	12,4 c	6,6 c	2,8 b	0,0
Promedio		9,5	6,9	1,7	0,1
CV (%)		64,5	36,7	79,9	-

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Test: DGC Alfa= 0,05.

**n.s.: no significativo

Las dos enfermedades foliares más importantes y características de la zona, roya común y tizón, se desarrollaron en ambas localidades, pero con diferentes intensidades. El tizón, como en años anteriores, fue muy agresivo, generando en híbridos susceptibles la pérdida casi total del área fotosintéticamente activa en ambas localidades. La roya común se presentó con una intensidad muy baja en VMRS y baja en El Crispín.

TABLA 2: Severidad (%) de enfermedades emergentes: roya polisora, cercosporiosis y bacteriosis en 29 híbridos en las localidades de El Crispín y VMRS

Evaluación final en estado fenológico R5-6

Evaluación sanitaria en las hojas Espiga, E+1 y E-1

Severidad (%) promedio de 5 estaciones de muestreos

Híbrido	Severidad (%)					
	Roya polisora		Cercosporiosis		Bacteriosis	
	El Crispín	VMRS	El Crispín	VMRS	El Crispín	VMRS
1 ARV 2458 HXRR	10,8 *c	50,8 f	0,0 **n.s.	2,4 a	0,6 a	0,3 n.s.
2 Adv 8112 VT3PRO	0,0 a	6,9 a	0,0	2,3 a	2,1 a	0,1
3 Avalon PW	0,1 a	7,8 a	0,0	2,7 a	0,0 a	0,0
4 Ajax PW	0,2 a	4,7 a	0,0	0,6 a	0,0 a	0,0
5 SRM 566 MGRR	2,1 a	8,6 a	0,0	1,6 a	0,1 a	0,0
6 SRM 5620 MGRR	5,5 b	34,2 d	0,0	20,8 c	1,6 a	0,0
7 Dow 510 PW	0,1 a	3,3 a	0,0	0,5 a	0,0 a	0,0
8 Dow 120 PW	0,1 a	7,0 a	0,0	1,8 a	2,4 a	0,0
9 Dow 505 PW	1,0 a	3,9 a	0,0	1,1 a	0,0 a	0,0
10 SYN 840 TDTG	10,4 c	60,0 g	0,0	20,0 c	0,8 a	0,0
11 SYN 860 TDTG	7,7 c	60,0 g	0,0	20,0 c	0,0 a	0,0
12 AVE 452 Bt L	0,3 a	10,3 b	0,0	1,3 a	4,5 b	0,0
13 AVE 455 Bt L	1,7 a	11,6 b	0,0	6,9 b	28,3 d	0,0
14 AX 7822 HCLMG	2,1 a	7,8 a	0,0	6,1 b	0,1 a	0,0
15 AX 852 HCLMG	10,2 c	60,0 g	0,0	1,0 a	0,2 a	0,0
16 I 797 VT3PRO	1,8 a	8,3 a	0,0	1,4 a	0,4 a	0,0
17 I 767 MG	1,3 a	15,2 c	0,0	3,1 a	1,7 a	0,0
18 Kws 4200 GLS	0,0 a	20,0 c	0,0	3,0 a	0,0 a	0,0
19 Kws 3800 GLS	0,5 a	20,0 c	0,0	5,0 b	3,0 a	0,0
20 DK 747 VT3PRO	0,1 a	5,7 a	0,0	4,0 b	1,9 a	0,0
21 DK 7310 VT3PRO	0,4 a	6,5 a	0,0	2,7 a	0,9 a	0,0
22 DK 7210 VT3PRO	0,0 a	5,7 a	0,0	2,9 a	2,5 a	0,0
23 DM 2771 VT3PRO	0,0 a	3,8 a	0,0	1,7 a	0,9 a	0,0
24 P 1778 YR	8,9 c	45,6 e	0,0	2,3 a	0,3 a	0,0
25 P 1780 HR	4,9 b	56,1 g	0,0	0,7 a	0,2 a	0,0
26 P 1833 HR	0,6 a	17,0 c	0,0	2,2 a	11,0 c	0,0
27 LT 626 VT3PRO	0,0 a	3,0 a	0,0	0,8 a	0,8 a	0,0
28 LT 722 VT3PRO	0,0 a	6,0 a	0,0	1,0 a	8,3 c	0,0
29 LT 719 VT3PRO	0,0 a	7,9 a	0,0	3,4 a	1,7 a	0,0
Promedio	2,4	19,2	0,0	4,2	2,6	0,0
CV (%)	162,4	34,5	-	88,9	176,6	-

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Test: DGC Alfa = 0,05

**n.s.: no significativo

Roya polisora se desarrolló por primera vez en el centro norte de Córdoba de manera importante, llegando a altas severidades hacia final de llenado. En VMRS se evaluaron severidades muy altas, en El Crispín fueron menores, pero el comportamiento de los híbridos fue similar. Las diferencias pueden haberse dado por el momento de evaluación, más retrasado en VMRS y por el ambiente.

Cercosporiosis se desarrolló con severidades altas en VMRS. En El Crispín, al momento de la evaluación final, todos los materiales sólo presentaban incidencias muy bajas, superando sólo en 5 híbridos el 40% de incidencia en hojas aisladas, por lo que no se generaron datos de severidad.

Las bacteriosis se registraron en ambas localidades, pero no con la severidad de campañas anteriores.

TABLA 3: Severidad (%) de tizón, roya común y roya polisora en tratamientos Testigo y Tratado. Localidad de El Crispín.

Evaluación final en estado fenológico R5-6

Evaluación sanitaria en las hojas Espiga, E+1 y E-1

Severidad (%) promedio de 5 estaciones de muestreos

Híbrido/Enfermedad	Tizón (%)		Roya común (%)		Roya polisora (%)	
	Testigo	Tratado	Testigo	Tratado	Testigo	Tratado
1 ARV 2458 HXRR	16,2	4,4	0,0	0,1	10,8	0,9
2 Dow 505 PW	4,0	3,0	3,8	2,3	1,0	0,0
3 SYN 840 TDTG	1,6	1,0	0,7	0,9	10,4	0,5
4 AX 852 HCLMG	8,4	2,8	1,6	0,0	10,2	0,0
5 I 797 VT3PRO	9,7	0,5	1,2	1,8	1,8	0,0
6 4200 GLS	85,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 3800 GLS	14,5	9,9	3,7	1,8	0,5	0,0
8 DK 747 VT3PRO	4,6	3,2	4,3	3,8	0,1	0,0
9 P 1780 HR	6,6	2,9	0,0	0,0	4,9	0,9
10 P 1833 HR	1,9	1,6	0,4	0,1	0,6	0,0
Promedio	15,3	8,9	1,6	1,1	4,0	0,2

De los 29 materiales, fueron seleccionados 10 híbridos de diferente susceptibilidad a las tres enfermedades que mayor presión registraban en la última evaluación. De los mismos, se midió de manera detallada las diferencias entre las parcelas tratadas con fungicidas y las parcelas testigos (Tabla 3).

De los 10 materiales estudiados se presentan las relaciones encontradas en porcentajes de control y respuesta en rendimiento en la Tabla 4.

TABLA 4: Porcentaje de control de tizón, roya común y roya polisora. Rendimientos y diferencias. Localidad de El Crispín.

Evaluación final en estado fenológico R5-6
Evaluación sanitaria en las hojas Espiga, E+1 y E-1
Severidad (%) promedio de 5 estaciones de muestreos

Híbrido/Enfermedad	Tizón* (%)		Control (%)	Roya común** (%)		Control (%)	Roya polisora** (%)		Control (%)	Rendimiento (kg/ha)		
	Testigo	Tratado		Testigo	Tratado		Testigo	Tratado		Testigo	Tratado	Diferencia
1 ARV 2458 HXRR	16,2	4,4	72,9	0,0	-	-	10,8	0,9	91,5	8515,3	7851,8	-663,5
2 Dow 505 PW	4,0	-	-	3,8	2,3	39,2	1,0	-	-	7391,1	10106,1	714,9
3 SYN 840 TDTG	1,6	-	-	0,7	-	-	10,4	0,5	94,9	7313,2	8722,7	1409,4
4 AX 852 HCLMG	8,4	2,8	66,5	1,6	-	-	10,2	0,5	95,1	8504,9	8623,4	118,5
5 I 797 VT3PRO	9,7	0,5	95,2	1,2	-	-	1,8	-	-	8552,1	9938,5	1386,5
6 Kws 4200 GLS [#]	85,0	60,0	29,4	0,0	-	-	0,0	-	-	-	-	-
7 Kws 3800 GLS [#]	14,5	9,9	31,4	3,7	1,8	51,6	0,5	-	-	-	-	-
8 DK 747 VT3PRO	4,6	-	-	4,3	3,8	10,8	0,1	-	-	7789,8	10560,8	2770,9
9 P 1780 HR	6,6	2,9	56,7	0,0	-	-	4,9	0,9	81,6	8025,6	9112,9	1087,2
10 P 1833 HR	1,9	-	-	0,4	-	-	0,6	-	-	8713,6	8815,1	101,4
Promedio	15,3	13,4	58,7	1,6	0,6	33,9	4,0	0,7	90,8	8100,7	9216,4	1115,7

*De tizón se presentan los datos donde los testigos superaron el 5% de severidad

**De roya común y de roya polisora se presentan los datos donde los testigos superaron el 3% de severidad

[#]Los datos de rendimiento de los materiales Kws 4200 GLS y Kws 3800 GLS no se presentan por los altos porcentajes de plantas quebradas y volcadas

El día 12/02/2015 se realizó la evaluación previa a la aplicación de fungicida, los materiales se encontraban en estados fenológicos V13-V14. Roya común y tizón, en ese momento eran incipientes, no alcanzaban el 100% de incidencia y no superaban el 1% de severidad en ningún material. La aplicación de fungicida se realizó de manera demorada 35 días después de esa evaluación, el día 18/03/2015, con el cultivo en el estado en R2-R3. Las abundantes precipitaciones registradas durante ese período no permitieron entrar al ensayo a evaluar nuevamente y dificultaron la realización de la aplicación del fungicida.

A pesar de este inconveniente, se obtuvieron resultados tanto en porcentajes de control de las diferentes enfermedades foliares (Tabla 4) como en respuesta de rendimiento (Tabla 5).

La utilización de fungicida mostró ser una herramienta muy útil para el control de enfermedades cuando el mismo se aplica de manera oportuna para cada enfermedad, este efecto se puede notar en los porcentajes de control obtenidos. Para el caso de roya común la aplicación se realizó de manera tardía, llegando a proteger al cultivo de los últimos ciclos infecciosos, por eso el bajo control obtenido (<35%). Para tizón la aplicación fue tardía para algunos materiales muy susceptibles y fue buena para otro grupo de mejor comportamiento, obteniéndose un control cercano al 60%. Para el caso de roya polisora la aplicación fue precisa y eficiente (>90% de control), en este caso coincidió que la aplicación fue tardía y el desarrollo de esta enfermedad también lo fue en el cultivo. Este ensayo mostró que no es posible mantener un cultivo libre de todos los patógenos, y que el control debe estar diagramado en un sistema de múltiples factores altamente influenciados por el clima.

TABLA 5: Rendimientos y respuestas a la aplicación de fungicida, localidad de El Crispín

Rendimiento (kg/ha) en parcelas Testigo, Con Fungicida (tratado) y respuesta al tratamiento

Hibrido	Testigo (kg/ha)	Tratado (kg/ha)	Respuesta (kg/ha)	Respuesta (%)
1 ADV 8112 VT3	6206,2	10690,6	4484,4	72,3
2 ARV 2458 HXRR	8515,3	7851,8	-663,5	-7,8
3 AVALON PW	9680,5	9639,1	-41,4	-0,4
4 AJAX PW	6772,1	10713,1	3941,0	58,2
5 SR 566 MGRR	6944,6	8294,8	1350,2	19,4
6 SR 5620 MGRR	9695,0	8477,1	-1217,9	-12,6
7 DOW 510 PW	7561,8	10473,8	2912,0	38,5
8 DOW 120 PW	8961,4	8271,5	-689,8	-7,7
9 DOW 505 PW	7391,1	10106,1	2714,9	36,7
10 SYN 840 TDTG	7313,2	8722,7	1409,4	19,3
11 SYN 860 TDTG	9327,6	8993,4	-334,2	-3,6
12 AVE 452 BT	6049,4	7507,8	1458,4	24,1
13 AVE 455 BT	9280,4	7096,5	-2183,8	-23,5
14 AX 7822 HCLMG	7634,8	10703,7	3068,9	40,2
15 AX 852 HCLMG	8504,9	8623,4	118,5	1,4
16 I 797 VT3	8552,1	9938,5	1386,5	16,2
17 I 767 MG	8541,0	9824,6	1283,6	15,0
18 KWS 4200 GLS*	-	-	-	-
19 KWS 3800 GLS*	-	-	-	-
20 DK 747 VT3	7789,8	10560,8	2770,9	35,6
21 DK 7310 VT3	9252,4	9668,0	415,6	4,5
22 DK 7210 VT3	8399,2	10644,2	2245,0	26,7
23 DM 2771 VT3	9030,0	9570,3	540,3	6,0
24 P 1778 YR	8031,5	9560,4	1528,9	19,0
25 P 1780 HR	8025,6	9112,9	1087,2	13,5
26 P 1833 HR	8713,6	8815,1	101,4	1,2
27 LT 626 VT3	7709,8	10340,5	2630,7	34,1
28 LT 722 VT3	7700,5	9238,1	1537,6	20,0
29 LT 719 VT3	9467,6	9257,5	-210,1	-2,2
Promedio	8187,1	9359,1	1172,0	16,4

*Los datos de rendimiento de los materiales 4200 GLS y 3800 GLS no se presentan por registrar altos porcentajes de plantas quebradas y volcadas al momento de la cosecha

Los rendimientos registrados en el ensayo fueron altos, siendo de 8187,1 kg/ha de promedio en las parcelas sin fungicida y de 93599,1 kg/ha de promedio en las parcelas con aplicación de fungicida. Las respuestas en rendimiento registradas en el ensayo fueron altas, en promedio 1172 kg/ha, representando un 16,4% de incremento. Se deduce que en un ambiente que genera rendimientos muy altos, la aplicación de fungicida con ambiente conducente para las enfermedades, permitió a los materiales expresar su rendimiento potencial.

CONSIDERACIONES FINALES:

- * Las condiciones ambientales que se registraron en la campaña 2014-2015 fueron muy propicias para la mayoría de las enfermedades del cultivo de maíz, por lo que en muchas regiones se registraron altas severidades. Esto fue muy útil para evaluar los distintos materiales frente a alta presión de patógenos.
- * La presencia de enfermedades en la zona fue muy importante. El Tizón (*Exserohilum turcicum*) tuvo nuevamente una presión muy importante en la región. La Roya común (*Puccinia sorghi*), se presentó con severidades consideradas bajas. En las últimas campañas bacteriosis, cercosporiosis (*Cercospora zeae-maydis*) y roya polisora (*Puccinia polysora*) continúan presentándose con variadas intensidades.
- * La campaña 2014-15 fue la primera en que se registraron altas severidades de cercosporiosis y roya polisora en nuestra región, ambas hacia fin de llenado de grano. También se desarrollaron, pero en menor intensidad, mancha por feosfaeria, pudriciones de raíz y base de tallo y pudriciones de espiga (estas dos últimas problemáticas se expresaron en menor intensidad que la campaña 2013-14).
- * Este trabajo permitió diferenciar híbridos por su comportamiento frente a patógenos, obteniéndose una herramienta de gran utilidad al momento de optar por diferentes materiales y estrategias previo a la siembra.
- * El uso de híbridos de mejor comportamiento sanitario simplifica el manejo criterioso del cultivo. Sin embargo, pueden ser utilizados materiales de alto potencial de rendimiento, aunque susceptibles, bajo los conceptos de manejo integrado, donde el monitoreo continuo, acompañado de un seguimiento de los pronósticos climáticos y la adecuada implementación del control químico, pueden permitir lograr muy buenos resultados, como los obtenidos en este ensayo.
- * La utilización de fungicida mostró ser una herramienta muy útil para el control de enfermedades cuando el mismo se aplica de manera oportuna para cada enfermedad, logrando altos porcentajes de control protegiendo el potencial de rendimiento del material.
- * La experiencia de aplicación de fungicidas en estados fenológicos avanzados, como en este ensayo en R2-R3, reafirma el concepto de que no es el momento fenológico el factor determinante para la toma de decisión, sino que se debe realizar un monitoreo continuo para analizar los patógenos que se encuentran desarrollando y ver cómo los pronósticos permiten predecir su evolución y finalmente analizar el daño potencial y así proteger el rendimiento en base a toda la información obtenida y analizada.