



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio
de Economía
República Argentina

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

Control químico de enfermedades en maíz en fecha de siembra temprana y tardía en Marcos Juárez. Campaña 2023-24

Alberione, Enrique; Salines, Nicolás; Pozzi Elizabeth; Conde, María.B.; Flores, Fernando. INTA EEA Marcos Juárez

E-mail: alberione.enrique@inta.gob.ar

Palabras claves: maíz - enfermedades - control químico - rendimiento

Introducción

En la campaña 2023-24 se condujeron dos ensayos de evaluación de híbridos comerciales de maíz en Marcos Juárez pertenecientes a la red de ensayos coordinada por la EEA INTA Marcos Juárez y sus agencias de extensión rural (AER). Los ensayos correspondieron a las redes de ensayos de fechas de siembra temprana y tardía. Si bien el objetivo principal fue la evaluación y comparación de híbridos en cuanto al rendimiento de grano, también se obtuvo información sobre el comportamiento de los mismos frente a las principales enfermedades que lo afectan en esta región (Roya común, Tizón foliar del maíz, Lunar blanco y Estriado bacteriano). La diferencia entre fechas de siembra fue la irrupción de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) insecto transmisor del complejo de patógenos que dio lugar a la ocurrencia de la enfermedad conocida como Achaparramiento del maíz, registrada en la fecha de siembra tardía.

A diferencia de los demás sitios de evaluación, en Marcos Juárez se planteó evaluar las respuestas en los híbridos frente al control químico de enfermedades foliares. En ambas fechas de siembra se obtuvieron respuestas distintas a la aplicación del fungicida.

Materiales y métodos

Ambos ensayos se implantaron en un lote de la EEA INTA Marcos Juárez (32° 43' 32" S 62° 06' 26" W) destinado a la experimentación de maíz, manejado con rotación de cultivos y bajo siembra directa. El ensayo de fecha de siembra temprana (25/09/2023) estuvo integrado por 39 híbridos comerciales y el de fecha de siembra tardía (21/12/2023) por 36 híbridos comerciales. Los materiales correspondieron a 20 empresas semilleras participantes, muchos de ellos evaluados en ambas fechas.

Previo a la siembra se hizo control general de malezas gramíneas y latifoliadas con herbicidas en dosis recomendadas. El diseño estadístico del ensayo fue bloques completos aleatorios con 3 repeticiones. La unidad experimental fue macro-parcela de 60 m² (2 m de ancho * 30 m de largo). Las siembras se hicieron con máquina sembradora Fercam F40 con sistema de siembra neumática con distancia entre hileras de 0,54 m. La densidad de siembra fue de 76800 semillas/ha para fecha de siembra temprana y 80000 semillas/ha para fecha de siembra tardía. En ambos casos la fertilización se hizo con 300 kg/ha de urea incorporada y 120 kg/ha de MAP empleado como arrancador a la siembra. Las fechas de cosecha fue 5 y 8 /06/2024 respectivamente.

La tabla 1 detalla las condiciones de aplicación del fungicida foliar en ambos ensayos según fechas de aplicación, equipos de aplicación, estado de crecimiento del cultivo y las condiciones ambientales de ambos momentos. El fungicida foliar empleado fue Nanok® (Flutriafol 12,5%+ azoxistrobina 12,5% [0,8l/ha]) + (Biofusión®) [0,2l/ha] (adyuvante a base de lecitina de soja) provisto por la empresa FMC. En ambos casos se utilizó drones con sistemas de aplicación; servicio prestado por las empresas Vistaguay y VANTAgro.

Las enfermedades foliares se registraron en función de escalas de evaluación propuestas: escala de Peterson *et al.*, 1948 (Roya común - *Puccinia sorghi*), escalas de Bleicher *et al.*, 1988 y Vieira *et al.*, 2014 (Tizón foliar común del maíz - *Exserohilum turcicum*), Malagi *et al.*, 2011 (Lunar blanco - [*Phoma maydis*+*Pantoea ananatis*], Mancha blanca – *Phaeosphaeria maydis*) y Braga *et al.*, 2020 (Estría o raya bacteriana - *Xanthomonas vasicola* *pv* *vasculorum*) . Para el caso de la enfermedad sistémica Achaparramiento del maíz - [*Spiroplasma kunkelii*, MRFV, *Phytoplasma*], se empleó escala propuesta por Barontini *et al.*, 2021 y Oleszczuk *et al.*, 2020. Sobre ambos tratamientos (testigo y control químico) se evaluó severidad e incidencia de las enfermedades presentes de igual manera.

Sobre el ensayo de fecha de siembra temprana se hicieron dos evaluaciones sanitarias (27/12/2023 EC R2 y 19/01/2024 EC R3-4). En el primer momento se obtuvo registro por observación visual de las parcelas (híbridos) obteniendo un valor promedio de severidad, estimando la incidencia, y en el segundo momento se siguió metodología de muestreo que consistió en tomar 5 plantas al azar en cada uno de los híbridos y examinar 5 hojas (hoja de la espiga –He-, He-1, He-2, He+1 y He+2) reconociendo en ellas las distintas enfermedades por sus síntomas, asignando valores de severidad. Sobre el ensayo de fecha de siembra tardía se evaluó enfermedades foliares en dos momentos distintos del ciclo del cultivo; EC R1-2 (20/02/2024) y EC MF (23/04/2024). A diferencia del ensayo de fecha temprana, la evaluación de enfermedades se hizo sobre 3 hojas (He, He-1 y He+1). La evaluación de Achaparramiento del maíz se hizo en las 3 repeticiones en las fechas 11/03 (repetición 1), 15/03 (repetición 2) y 18/03 (repetición 3) desde EC de R2 a R3-4 (Ritchie and Hanway, 1982)

Tabla 1. Detalle de las aplicaciones

Ensayo	Aplicación						Equipo/ empresa	Vol. aplic. (l/ha)
	fecha	hora	EC	T° (°C)	HR° (%)	Vel.viento (Km/h)		
FS temprana	02/01	8:15-9:20	R1-2	25,03	68,2	10	DJI AGRAS T10 (1)	10
FS tardía	28/02	10:15-11	R1-2	24,7	84,1	5	DJI AGRAS T40 (2)	10

(1) Empresa Vistaguay, (2) Empresa VantAgro

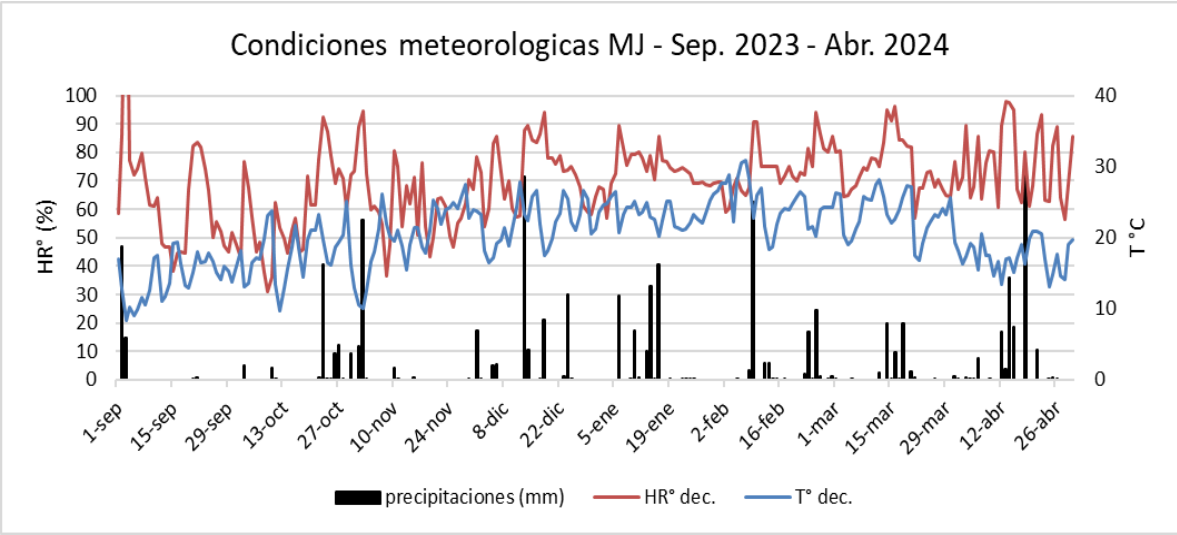
Resultados

Los patógenos responsables de las enfermedades observadas encontraron condiciones ambientales limitantes o favorables, reflejado en los registros de ambos momentos de evaluación. En el gráfico 1 y tabla 2 muestra las principales condiciones ambientales que se presentaron durante el período septiembre 2023-mayo 2024. Se destaca la distribución de las precipitaciones, temperaturas y humedad relativa ambiente decádica mensual.

Tabla 2. Precipitaciones mensuales

Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Total
62,7	82,1	73,3	162,7	132,9	124,9	57,9	171,5	868

Gráfico 1. Precipitaciones, Temperaturas y HR° mensuales



Enfermedades foliares

- Fecha de siembra temprana

El comportamiento genético de los híbridos resultó diferente para cada una de las enfermedades. En ambos momentos se registró Roya común (RC) siendo la enfermedad de mayor prevalencia. En el primer momento de evaluación se caracterizó el tipo de reacción según el tamaño de pústulas y a su capacidad de esporulación como S (susceptible), MR/MS (moderadamente resistente/susceptible) y R (resistente). Las otras registradas fueron Tizón foliar (TF) y Lunar blanco (LB) como enfermedades de origen fúngico y Estriado o raya bacteriana (EB) con origen bacteriano.

LB al igual que RC fueron las enfermedades más observadas en el ensayo. Su presencia en ambos momentos fue de 100%. Se observó un incremento de la enfermedad hacia el segundo momento de evaluación.

TF fue la segunda enfermedad más observada, registrándose mayor presencia en la segunda evaluación, afectando al 38% de los híbridos. Los niveles de infección observados fueron leves.

EB ausente en la primera evaluación, se vio afectando al 10% de los híbridos avanzado el ciclo del cultivo, también con bajos niveles de infección.

Por último, fue posible observar sintomatología similar a la que presenta Mancha ocular (MO) (*Kabatiella zae*) en un grupo de híbridos (13%).

En el segundo momento de evaluación se tomó registros de enfermedades en ambos tratamientos (testigo y control químico).

Los gráficos 2 y 3 muestran los resultados de evaluaciones de RC medido en incidencia y severidad (%). La prevalencia de la enfermedad en tratamientos testigos fue de 94,8% y en control químico de 97,4%.

Los gráficos 4 y 5 muestran los registros de evaluación de TF (% de incidencia y severidad respectivamente). La prevalencia de esta enfermedad en tratamientos testigos fue de 48,7% y de 25,6% en control químico.

Los gráficos 6 y 7 muestran los registros de evaluación de LB (% de incidencia y severidad respectivamente). La prevalencia de esta enfermedad fue de 100% tanto en

testigos como en tratamiento con control químico. Por último, los gráficos 8 y 9 muestran los registros de evaluación de EB expresados en % incidencia y severidad respectivamente.

En gráfico 2 se observan dos grupos de híbridos con comportamientos distintos frente al control químico. En el primer grupo (izq.) mayor incidencia en tratamiento testigo y control ejercido por el fungicida (46% de los híbridos). Por el contrario, en el segundo grupo (der.) se observó menor incidencia observado en el tratamiento testigo y también menores niveles comparado con el otro grupo.

En gráfico 3 se muestran los valores de severidad, siendo en general muy bajos (menores a 1%). En el 64% de los híbridos hubo control de la enfermedad ejercido por el fungicida (izq.). En algunos híbridos esta respuesta fue menor (BRV 8421 PWUEN, ACA 484 VT3P, ACA 476 TRE). En otro grupo (31%) no se observó efecto del control químico (centro). En un tercer grupo se observó iguales y bajos niveles de severidad en ambos tratamientos (der.).

Gráfico 2. Incidencia (%) de Roya común

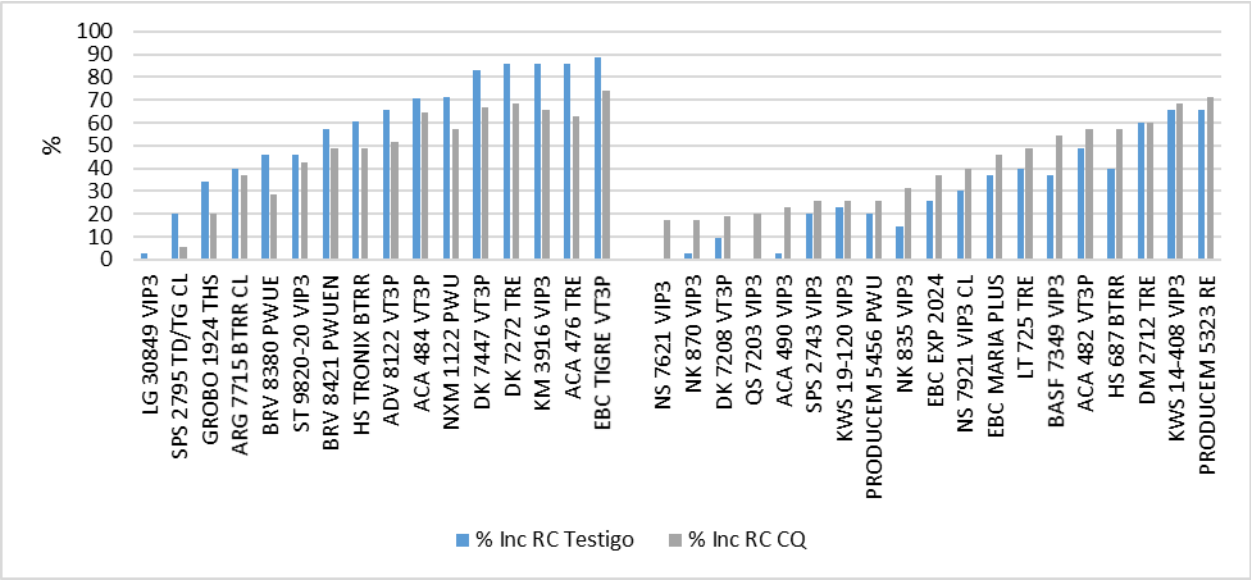
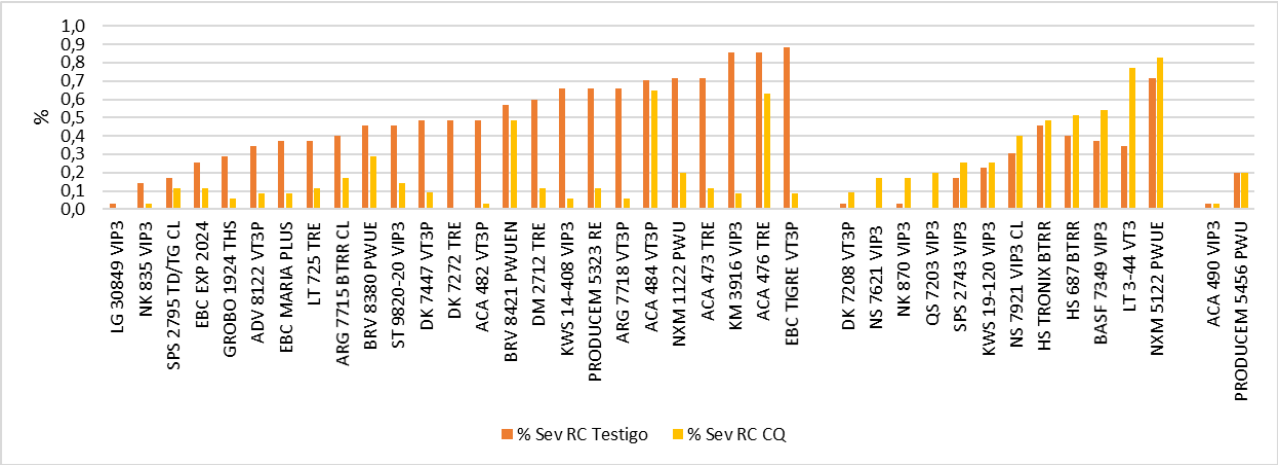


Gráfico 3. Severidad (%) de Roya común



Se observó presencia de TF en el 56% de los híbridos, estando ausente en el 44% restante. En 16 híbridos (izq.) hubo respuestas positivas a la aplicación de fungicida, con reducción de la incidencia de la enfermedad. En 4 híbridos (centro) se observó lo contrario y en 2 híbridos (der.) los niveles de incidencia fueron iguales en ambos tratamientos. Se observó mayor incidencia en SPS 2795 TD/TG CL y NS 7921 VIP3 CL (gráfico 4).

La severidad registrada fue baja en todos los híbridos. Se observó reducción de severidad en 44% de los híbridos y dentro de éste reducción a cero por efecto ejercido por el fungicida en el 75% de los materiales evaluados. En tres híbridos no se observó presencia de la enfermedad en el tratamiento testigo y sí en el tratamiento de control químico. Finalmente, en dos híbridos se observó igual nivel de severidad en ambos tratamientos (gráfico 5).

Gráfico 4. Incidencia (%) de Tizón foliar

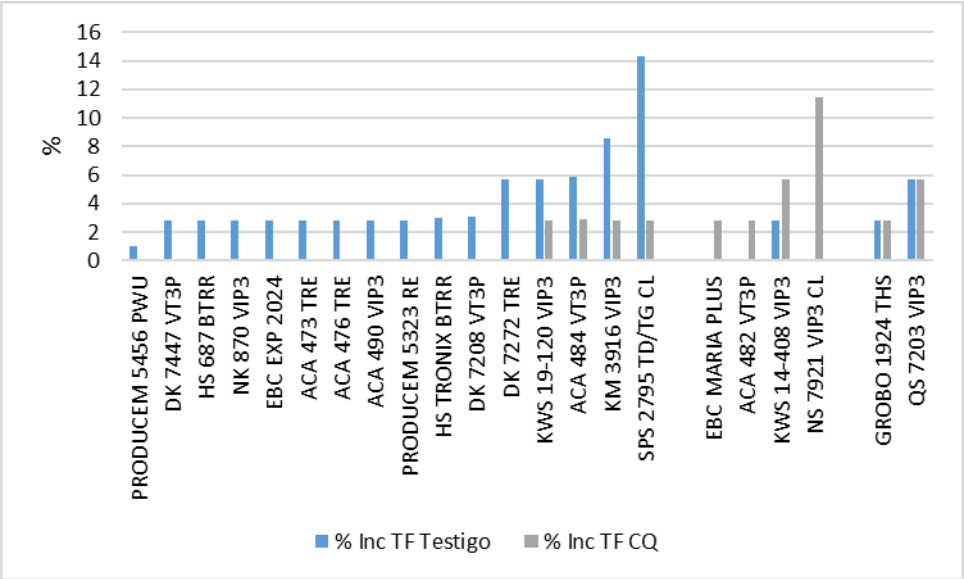
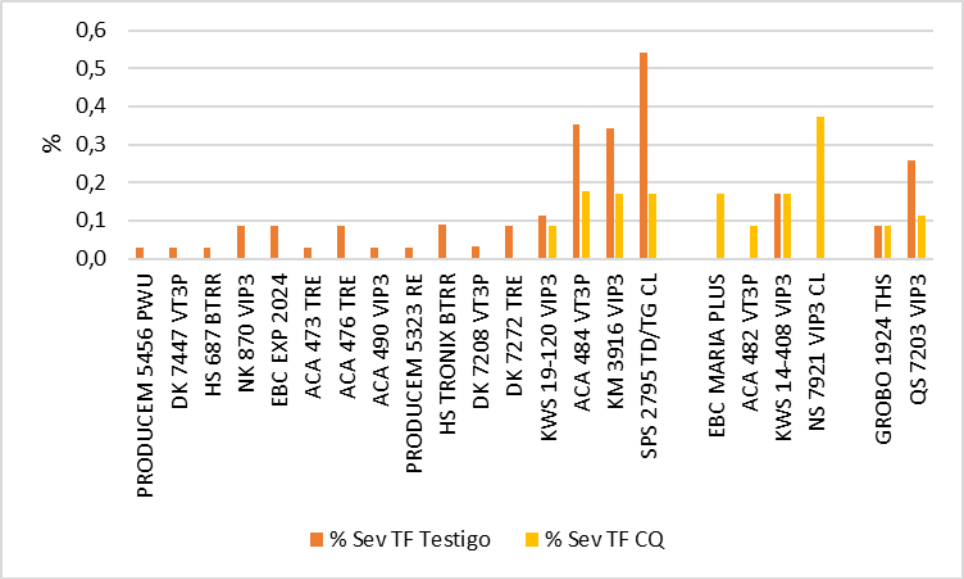


Gráfico 5. Severidad (%) de Tizón foliar



Para Lunar blanco se observó en el 64% de los híbridos (izq.) una tendencia a mayores niveles de incidencia registrados en el tratamiento con control químico. En cambio, en el 36% restante (der.) se observó menor incidencia como ‘consecuencia’ del control químico. Es conveniente aclarar que esta enfermedad tiene su origen en dos patógenos, uno fúngico (*Phoma maydis*) y otro bacteriano (*Pantoea ananatis*). Quizás estos resultados erráticos se expliquen en la imposibilidad que tiene el fungicida de controlar bacterias. El control químico tuvo efectos negativos mayores en los híbridos SPS 2743 VIP3, LT725 TRE, LT 3-44 VT3 y ACA 482 VT3P (gráfico 6). Considerando la severidad, se observó consistencia con la incidencia. En los híbridos donde se observó respuesta negativa del control químico, los niveles de incidencia y de severidad resultaron superiores en este tratamiento comparado con el testigo. Por su parte en otro grupo (der.) se observó en general mayor o igual severidad en el tratamiento testigo (gráfico 7).

Gráfico 6. Incidencia (%) de Lunar blanco

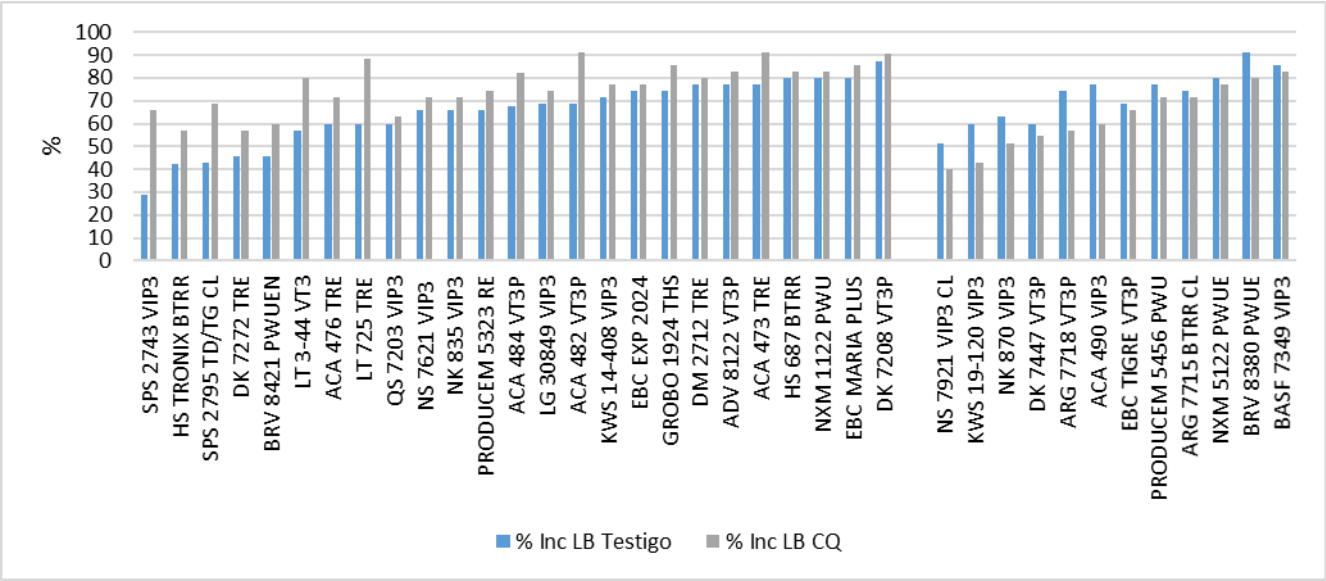
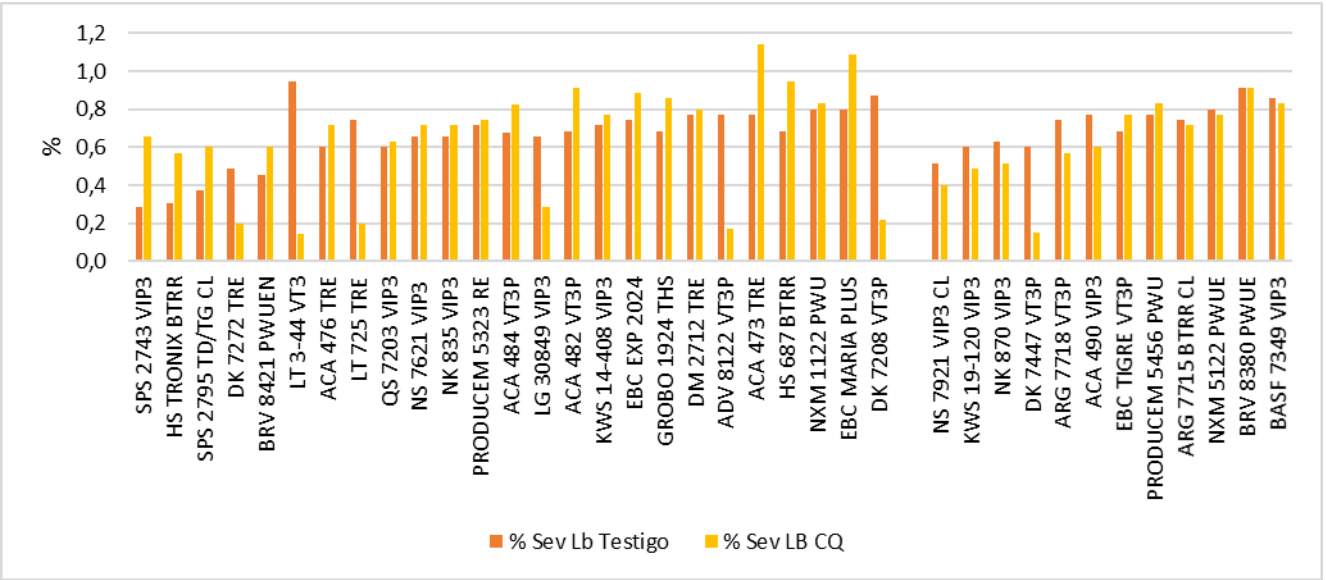


Gráfico 7. Severidad (%) de Lunar blanco



EB es una enfermedad donde el fungicida foliar no tiene efectos de control, pero si puede incidir negativamente promoviendo el desarrollo de enfermedades de este origen. Se observó presencia de EB en 21% de los híbridos. Los niveles de infección (incidencia y severidad) fueron bajos. Los resultados fueron erráticos, ya que en un grupo de híbridos (izq.) no se observó presencia de estriado bacteriano en el tratamiento de control químico y, por el contrario, en otro grupo (der.) se observó sólo presencia de la enfermedad en el tratamiento con control químico. El híbrido más afectado bajo esta situación resultó LG 30849 VIP3. En HS 687 BTRR se observó similar nivel de infección en ambos tratamientos (gráficos 8 y 9).

Gráfico 8. Incidencia (%) de Estriado bacteriano

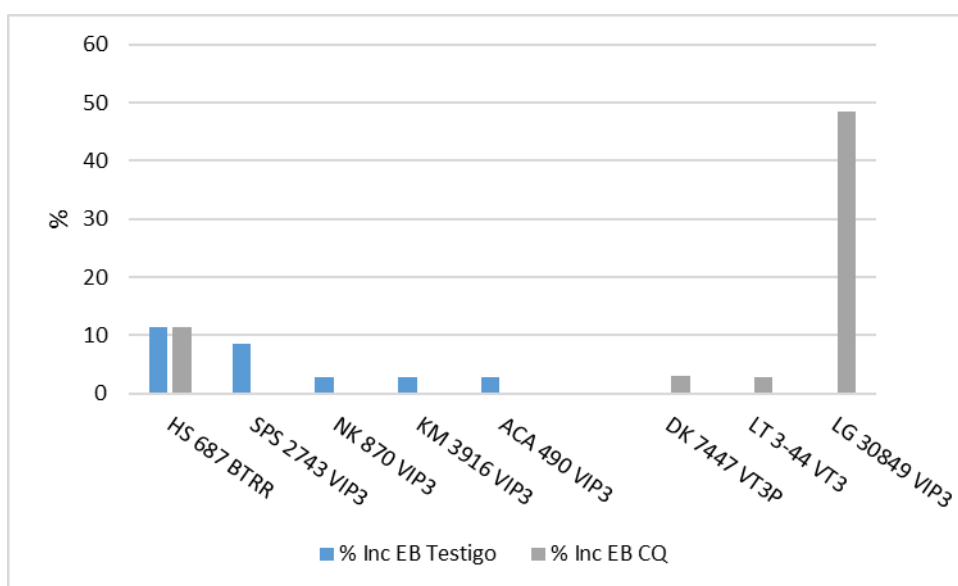
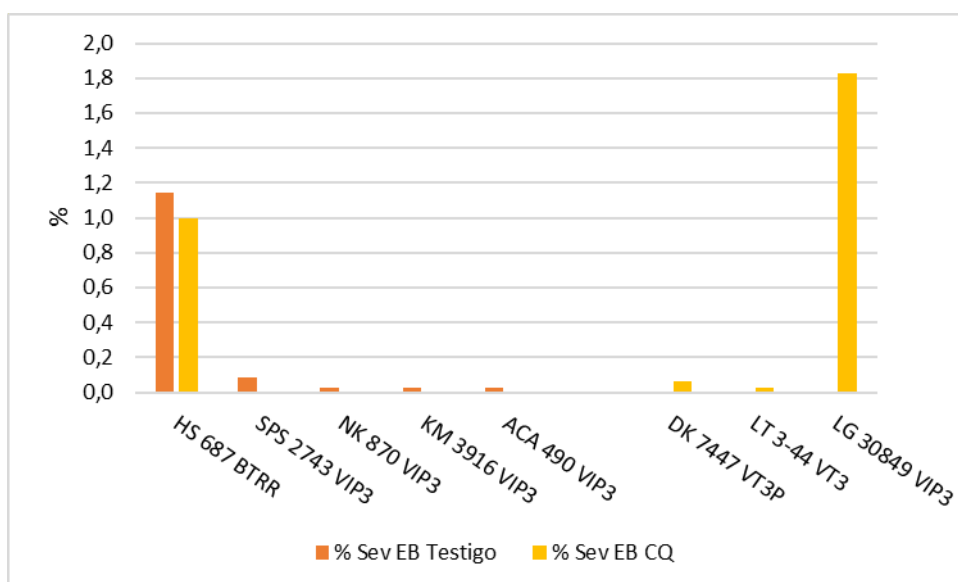


Gráfico 9. Severidad (%) de Estriado bacteriano



Otras enfermedades relevadas fueron MO (*Kabatiella zeae*) y Mancha blanca (MB) (*Phaesphaeria maydis*). La primera se observó en tratamientos testigos en los híbridos LT 725 TRE, HS 687 BTRR, NK 870 VIP3 (3% de incidencia y 0,03 % de severidad) y ST 98202-20 VIP3 (11,4% de incidencia y 0,23% de severidad).

En tratamiento con control químico sólo el híbrido HS 687 BTRR presentó esta enfermedad (3% de incidencia y 0,03% de severidad) y además MB (5,7% de incidencia y 11,7% de severidad).

- Fecha de siembra tardía

Sobre el ensayo de fecha de siembra tardía también se observó RC como la enfermedad de mayor prevalencia (83% en testigos y 81% en control químico).

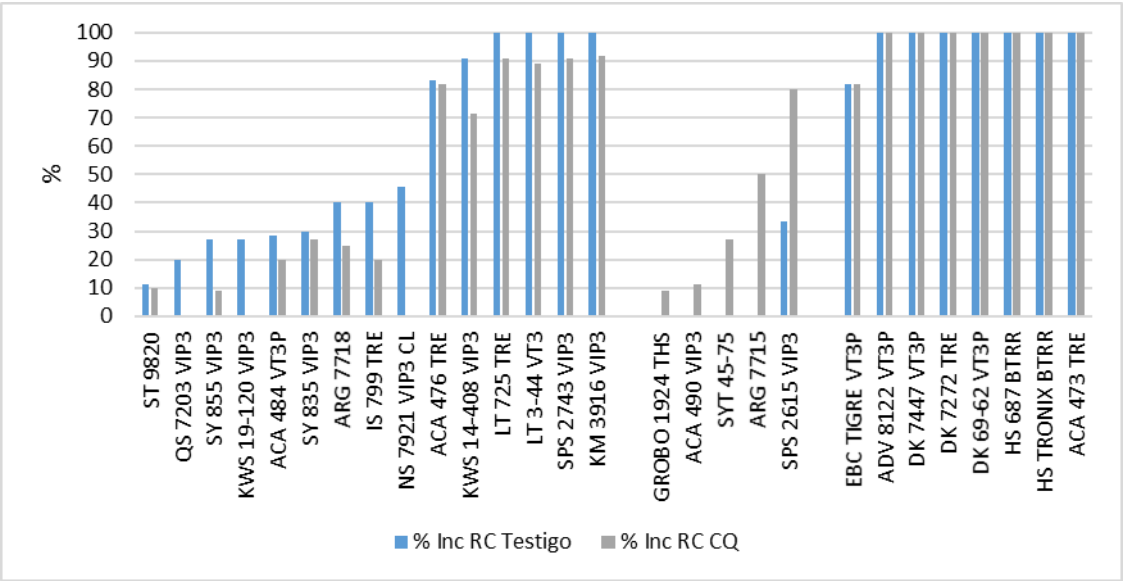
Tizón foliar fue la segunda enfermedad más observada con prevalencia en los tratamientos testigos de 38% y de 19% en control químico (reducción de la enfermedad en 50%).

Lunar blanco registró una prevalencia de 45% en testigos y 52% en control químico En el segundo momento de evaluación se observó presencia de MB con prevalencia en los tratamientos testigo de 59% y 68% en tratamientos de control químico.

Se observó también síntomas en hoja de enfermedad bacteriana *Burkholderia spp.* con prevalencia en ambos tratamientos de 10% aunque no en los mismos híbridos.

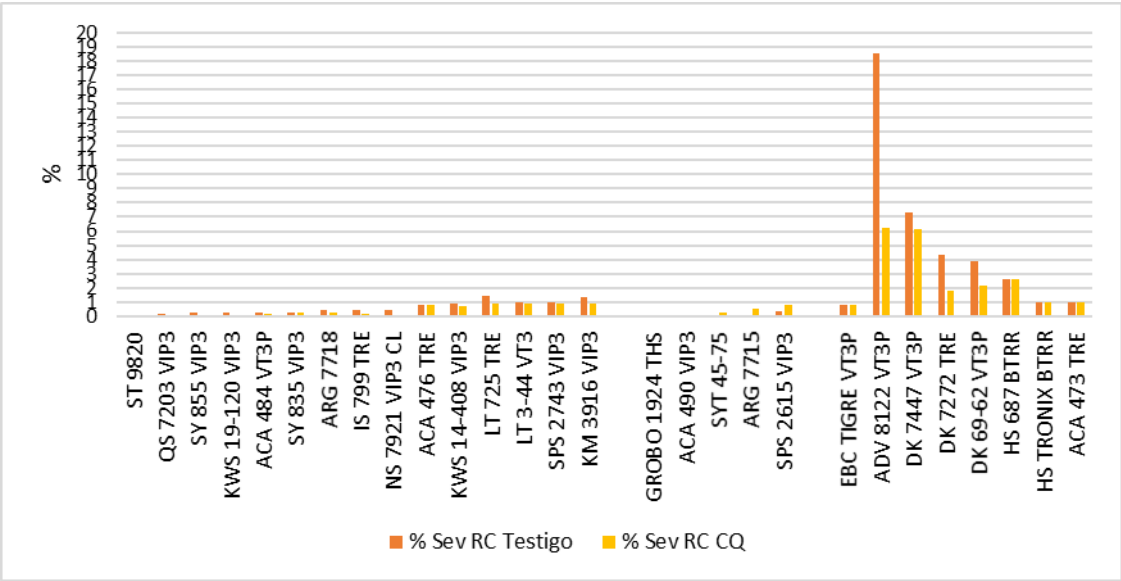
Por último, se observó Mancha gris (MG) (*Cercospora zaeae*) en dos híbridos con bajos niveles de infección.

Gráfico 10. Incidencia (%) de Roya común



Un grupo de híbridos (izq.) presentó menores valores de incidencia en el tratamiento con control químico comparado con sus testigos (54%). A su vez se observó también diferencias en cuanto a los niveles de incidencia alcanzados. En otro grupo (centro) se observó mayor incidencia en el tratamiento con control químico, incluso no se observó enfermedad en testigos. Finalmente se observó en otro grupo de híbridos (der.) valores de incidencia alta e iguales en ambos tratamientos (gráfico 10).

Gráfico 11. Severidad (%) de Roya común



Los niveles de severidad en general fueron bajos (menores a 1% en grupo de híbridos izq. y centro). Por su parte el grupo de híbridos que presentó altos e iguales niveles de incidencia en ambos tratamientos (der.) también registró mayores niveles de severidad (desde 1% hasta un máximo de 19%, valor mostrado por ADV 8122 VT3P) (gráfico 11).

TF se observó sólo en el grupo de híbridos con bajos niveles de incidencia y buen control ejercido por el fungicida con reducción de la incidencia o supresión de la enfermedad. En KWS 19-120 VIP3 se registró igual incidencia tanto en el testigo como en el tratamiento de control químico. En los híbridos EBC EXP 2024 y GROBO 1924 THS se observó sólo presencia de TF en tratamiento con control químico (gráfico 12). Los valores de severidad registrados fueron muy bajos (menores a 1%). No obstante, también se observó efecto ejercido por el fungicida en reducción y supresión de enfermedad con excepción de EBC EXP 2024 y GROBO 1924 THS (gráfico 13).

Gráfico 12. Incidencia (%) de Tizón foliar

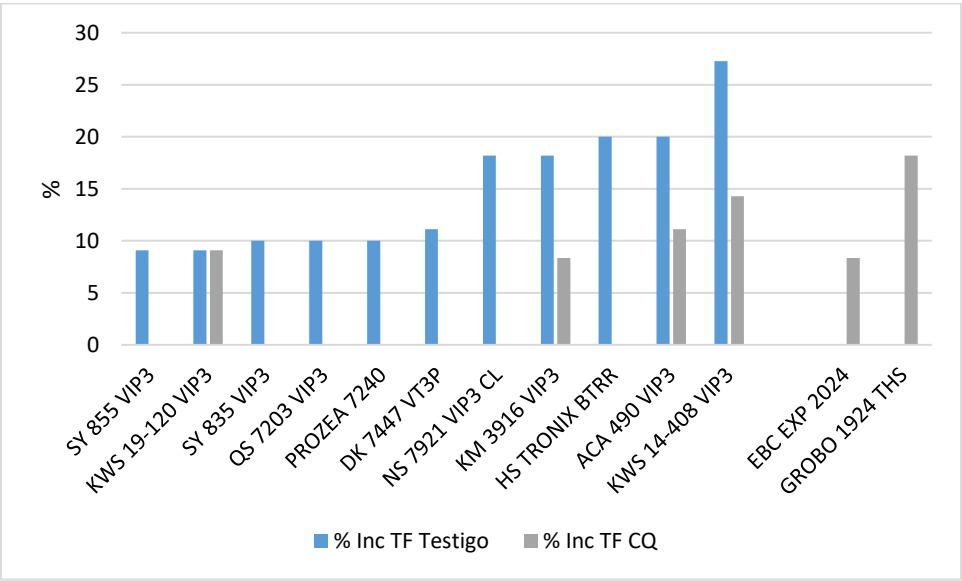
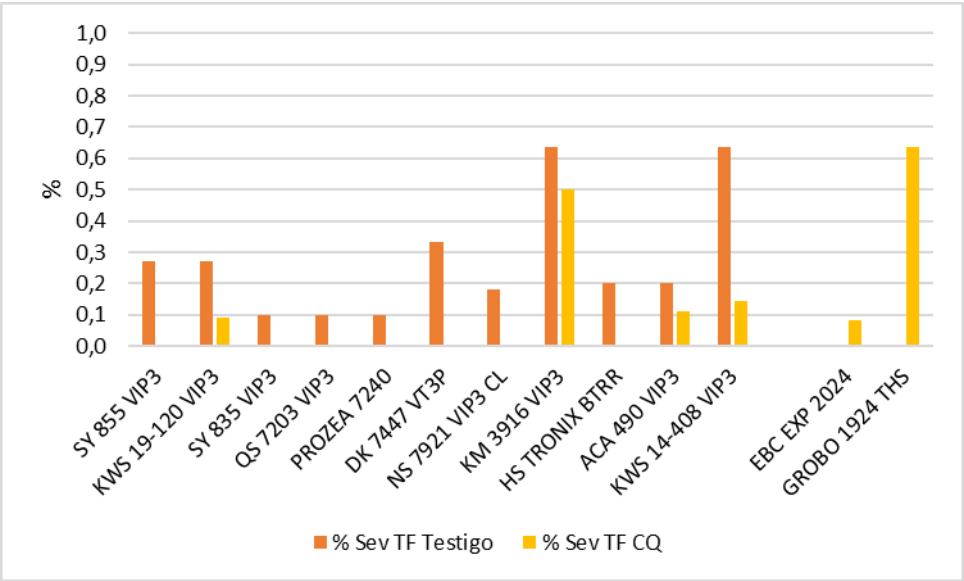
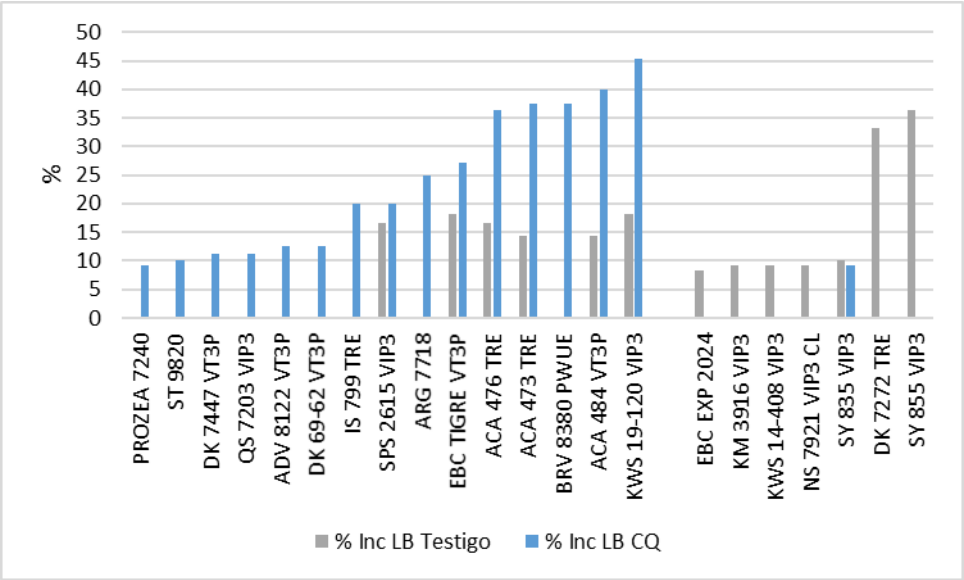


Gráfico 13. Severidad (%) de Tizón foliar



LB se observó en un grupo de híbridos (izq.) con incidencias bajas a moderadas en tratamientos con control químico, incluso se observó ausencia de enfermedad en muchos de ellos o menores valores de incidencia comparando tratamientos testigo con sus tratamientos de controles químicos. En otro grupo (der.) se observó presencia de enfermedad sólo en tratamientos testigo. En el híbrido SY835 VIP3 la incidencia en el testigo se observó algo mayor que en su tratamiento con control químico (gráfico 14).

Gráfico 14. Severidad (%) de Lunar blanco



Finalmente, y para destacar fue la evaluación que se hizo de MB afectando a un grupo de híbridos (gráficos 15 y 16). Se observó presencia de esta enfermedad de manera diferencial entre ambos tratamientos. En un grupo de híbridos (gráfico 15 izq.) se observó mayor incidencia en los tratamientos con control químico indicando esto dificultad para controlar la enfermedad por parte del fungicida. Los más afectados fueron ARG 7718 (también con mayor severidad - gráfico 16), SY 835 VIP3 y HS TRONIX BTRR. Por el contrario, en otro grupo (gráfico 15 centro) se observó mayor incidencia en sus tratamientos testigo, pudiendo entenderse esto como un efectivo control ejercido por el

fungicida. En igual sentido se observó una tendencia de reducción también de la severidad

Gráfico 15. Incidencia (%) de Mancha blanca

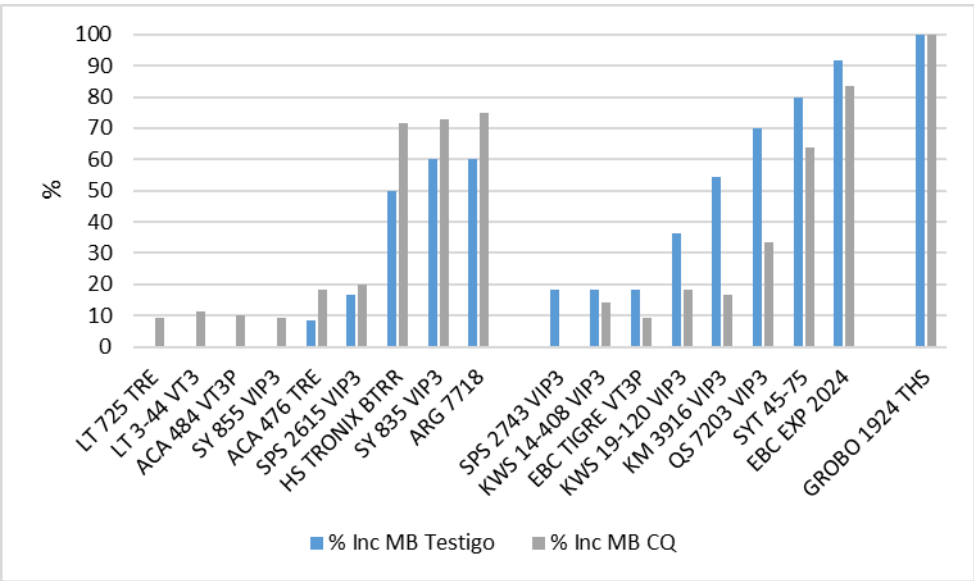
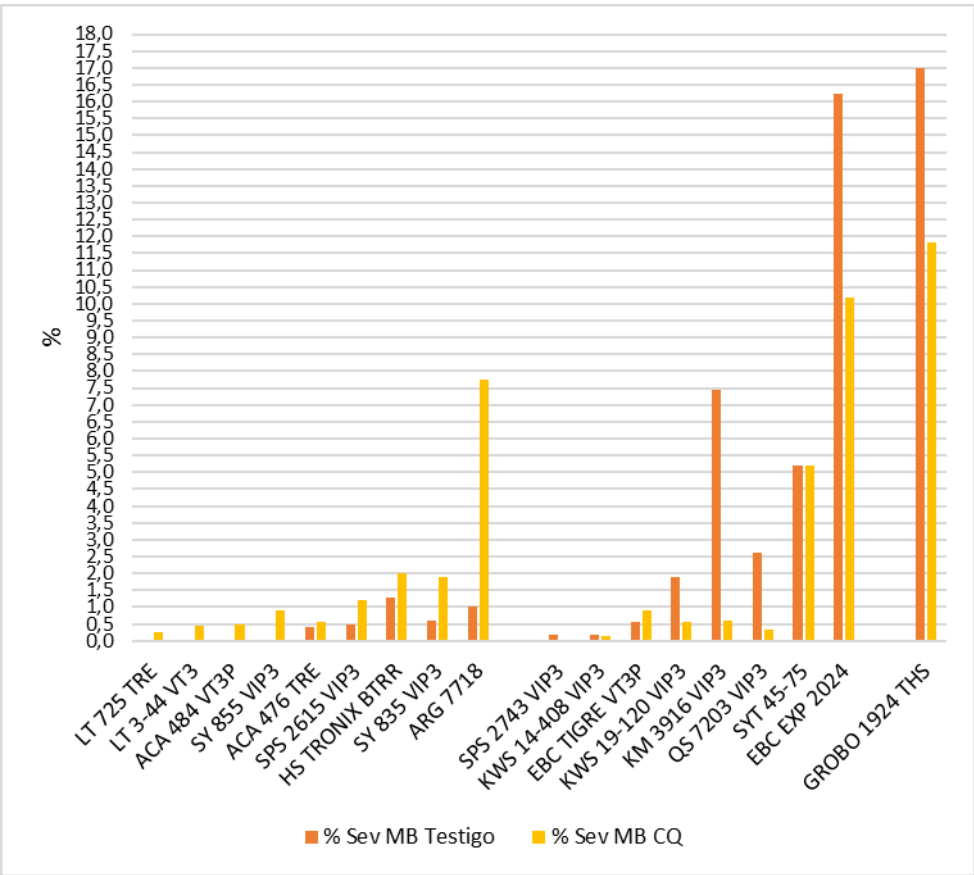


Gráfico 16. Severidad (%) de Mancha blanca



Finalmente, en el híbrido GROBO 1924 THS se observó con iguales valores de incidencia en ambos tratamientos (gráfico 15) y una menor severidad registrada en su tratamiento con control químico (gráfico 16).

Mancha gris se observó en dos híbridos y en ambos tratamientos: LT725 TRE en tratamiento con control químico (9% inc. y 0,09 % sev.) y SYT 45-75 en tratamiento testigo (10% inc. y 0,10% sev.).

Se relevó también Achaparramiento del maíz expresando la infección en niveles de incidencia y severidad (gráficos 17 y 18 respectivamente).

Gráfico 17. Incidencia (%) de Achaparramiento del maíz

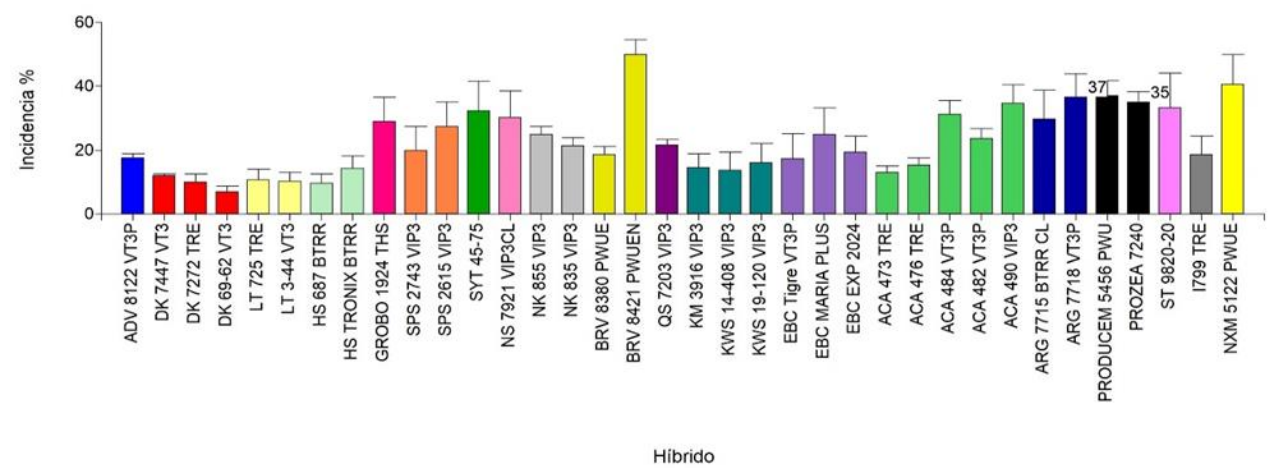
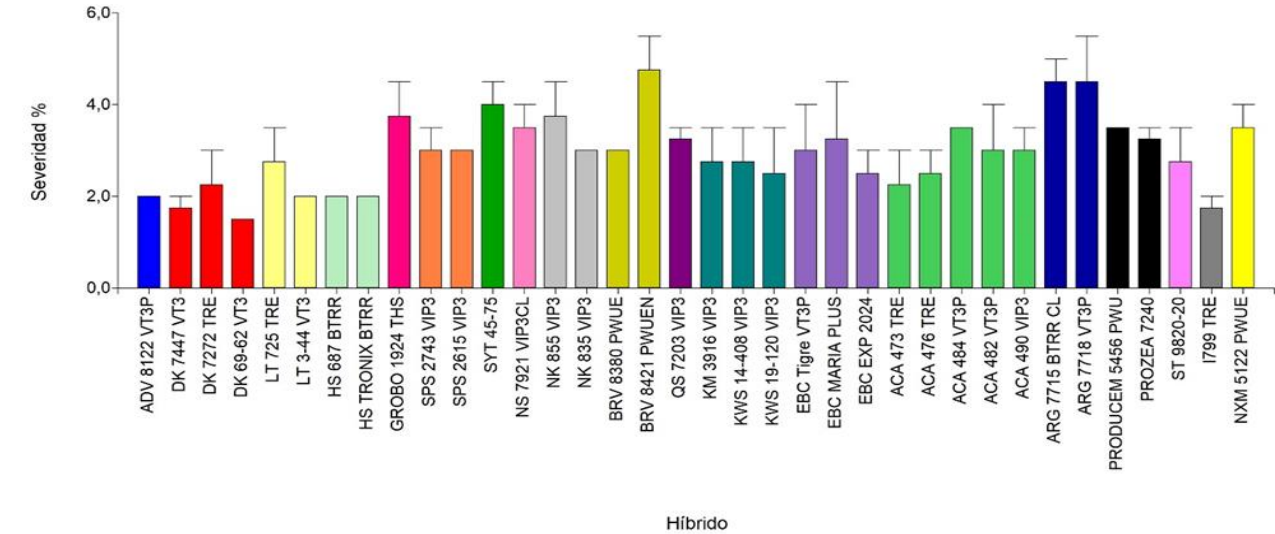


Gráfico 18. Severidad (%) de Achaparramiento del maíz



Rendimiento de grano

- Fecha de siembra temprana

Las tablas 3, 4 y 5 muestran los resultados del ANAVA.

Tabla 3. Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento (kg/ha)	234	0.46	0.19	11.5

Tabla 4. Análisis de variancia

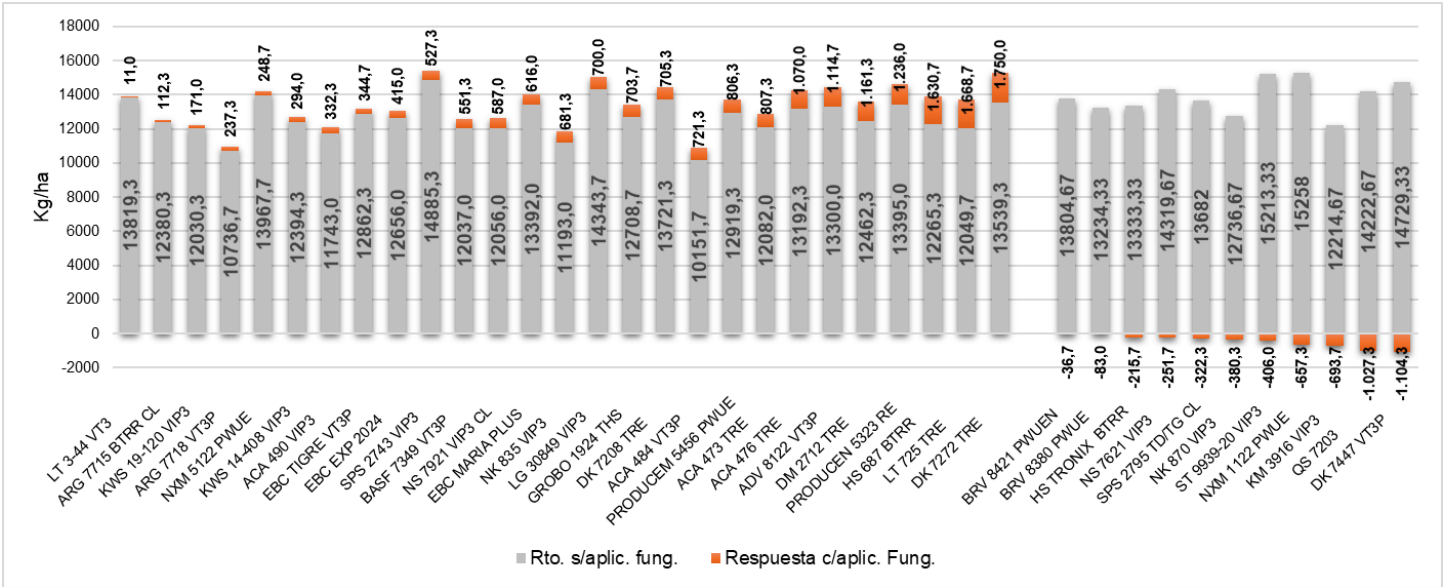
F.V.	p-valor
Tratamiento	0.0779
Hibrido	<0.0001
Tratamiento*Hibrido	>0.9999
Repetición	0.3936

Tabla 5. Test LSD Fisher ($p < 0.05$)

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
	medias
c/fungicida	13363.3 A
s/fungicida	13009.7 A

En el 69,2% de los híbridos se observó respuesta positiva a la aplicación del fungicida y en el 30% restante respuesta negativa (gráfico 19). El valor mínimo registrado fue de 11,0 kg/ha en LT 3-44 VT3 y el máximo registrado de 1750 kg/ha en DK 7272 TRE.

Gráfico 19. Rendimiento de grano y respuestas al control químico



Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2457.59

- Fecha de siembra tardía

Las tablas 6, 7 y 8 muestran los resultados del ANAVA.

Tabla 6. Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento (kg/ha)	216	0.79	0.68	17.33

Tabla 7. Análisis de variancia

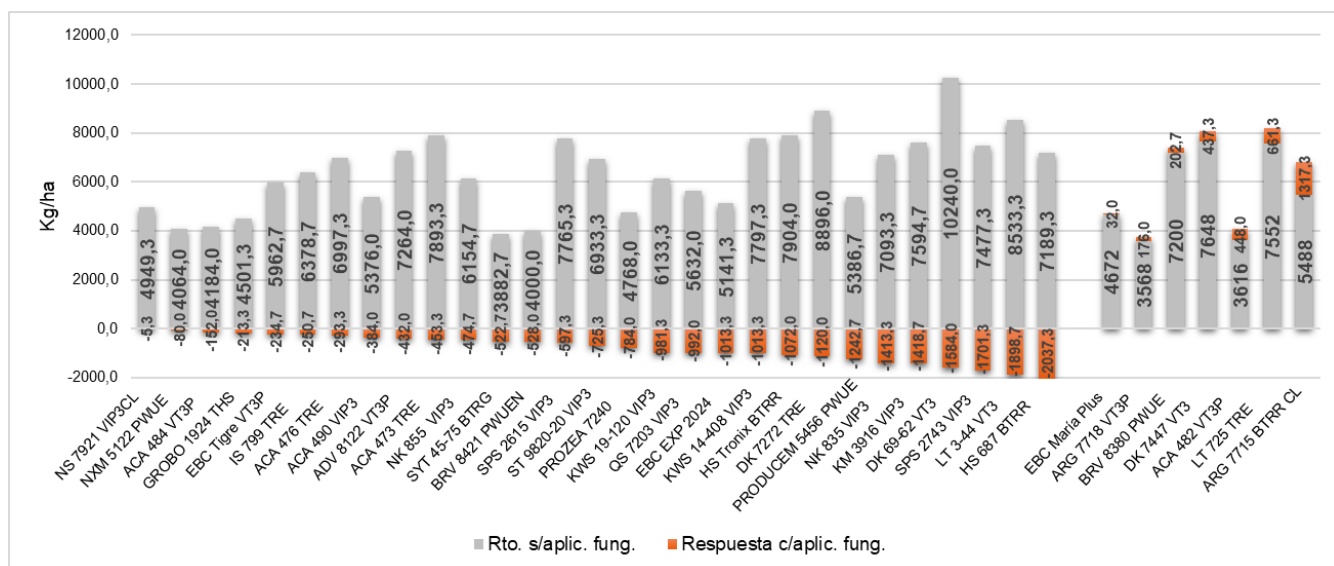
F.V.	p-valor
Tratamiento	0.0001
Hibrido	<0.0001
Tratamiento*Hibrido	0.7855
Repetición	<0.0001

Tabla 8. Test LSD Fisher ($p > 0.05$)

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
	Medias
c/fungicida	6182.30 A
s/fungicida	5617.19 B

En este caso sólo en 19,4% de los híbridos se observó respuesta positiva a la aplicación del fungicida. En el 80% restante la respuesta fue negativa (gráfico 20).

Gráfico 20. Rendimiento de grano y respuestas al control químico



Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=275.07

Conclusiones

Las condiciones ambientales favorecieron el desarrollo de enfermedades foliares; algunas comunes a ambas fechas (RC, TF y LB) y otras asociadas a la fecha tardía (MB y Achaparramiento del maíz relacionada esta última a la presencia de su plaga vector *Dalbulus maidis* “chicharrita del maíz”).

Control químico de enfermedades en ensayo de fecha de siembra temprana

- En 46% de los híbridos se observó reducción de RC; acción ejercida por el fungicida. La severidad fue baja y se observó aún más reducción por el control químico en el 64% de los híbridos.
- TF se observó en el 56% de los híbridos. En 16 híbridos se observó respuesta positiva al control químico con supresión total de la enfermedad. En los híbridos ACA 484 VT3P, KM 3916 VIP3 y SPS 2795 TD/TG CL el fungicida redujo significativamente la infección. Por el contrario, se observó incrementada la enfermedad en el tratamiento con control químico en los híbridos EBC MARIA PLUS, ACA 482 VT3P, KWS 14-408 VIP3NS 7921 VIP3 CL.
- En 64% de los híbridos se observó tendencia a mayores niveles de incidencia de LB registrados en el tratamiento con control químico. Esto puede explicarse por su origen bacteriano (*Pantoea ananatis*) en combinación con fúngico (*Phoma maydis*).
- EB estuvo presente en sólo el 10% de los híbridos. Se observó tanto en tratamientos testigos como con control químico. El híbrido LG 30849 VIP3 en tratamiento con control químico registró la mayor infección.

- En el híbrido HS 687 BTRR se observó presencia de MO (*Kabatiella zeae*) y Mancha blanca (*Phaeosphaeria maydis*) en bajos niveles de infección.

Control químico de enfermedades en ensayo de fecha de siembra tardía

- RC fue la enfermedad de mayor prevalencia. En 54% de los híbridos se observó control de la enfermedad por acción del fungicida. En 28% de los híbridos se observó alta incidencia igual en tratamientos testigos y con control químico.
- TF se presentó en 38% de los híbridos en tratamientos testigos y de 19% en control químico (reducción de la enfermedad en 50%). Hubo supresión total de la enfermedad como consecuencia del fungicida en 7 híbridos, reducción significativa en KM 3916 VIP3, ACA 490 VIP3, KWS 14-408 VIP3 y presencia sólo en tratamiento con control químico en los híbridos EBC EXP 2024 y GROBO 1924 THS.
- LB se registró con mayor infección sobre tratamientos con control químico en 68 % de los híbridos. Contrariamente en 32% de los híbridos se observó mayor infección en tratamientos testigos; situación similar a lo observado en fecha temprana.
- MB presentó prevalencias en tratamientos testigo de 59% y 68% en tratamientos de control químico, siendo mayor su presencia en fecha tardía. En 44% de los híbridos que presentaron esta enfermedad se observó reducción de la misma por efecto del fungicida foliar. No obstante, en otro 50% se observó mayor infección en tratamientos con control químico. Para esta enfermedad, la respuesta del control químico resultó muy errática. Se registró mayor presencia de enfermedad en EBC EXP 2024 y GROBO 1924 THS.
- Se observó mínima expresión de Mancha gris en LT725 TRE y SYT 45-75.
- La presencia de Achaparramiento del maíz afectó al 100% de los híbridos evaluados en fecha tardía. Fueron variables los niveles de infección registrados como % de incidencia y de severidad. Por lo general aquellos híbridos con mayor incidencia también mostraron mayor grado de severidad.

Rendimiento de grano

En fecha de siembra temprana se observó diferencias significativas ($p<0,05$) entre híbridos, pero no entre tratamientos. En cambio, en fecha de siembra tardía se dieron diferencias significativas entre híbridos y también entre tratamientos; no en su interacción.

En fecha de siembra temprana se observó respuesta positiva a la aplicación del fungicida en el 69,2% de los híbridos con un valor mínimo de +11 y máximo de +1750 kg/ha). En tanto que, en fecha de siembra tardía, esto se observó sólo en el 19,4% de los híbridos, registrándose en el 80% restante respuestas negativas significativas a la aplicación del fungicida con un valor mínimo de -5,3 y máximo de -2037,3 kg/ha. Si bien es difícil establecer la o las causas de estas diferencias entre fechas de siembra, lo cierto es que la enfermedad que parece haber generado condiciones distintas en el control químico fue Achaparramiento del maíz. Esta enfermedad es producida por un complejo de patógenos prevaleciendo *Espiroplasma* (*Spiroplasma kunkelli*) que es un mollicute (similar a célula bacteriana sin pared celular) y MRFV (virus del rayado fino del maíz), patógenos ambos que no pueden ser controlados por el fungicida.

Agradecimientos

A la empresa **FMC** por haber aportado el producto fungicida para la realización de este experimento y a las empresas **Vistaguay** y **VANTAgro** por haber facilitado sus

equipos (drones) y sus capacidades profesionales para la realización de las aplicaciones.

Bibliografía

- 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>.
- Malagi, G; dos Santos, I; Camochena R.C., and Moccellini. R.. 2011. Elaboración y validación de escala diagramática para evaluación de mancha blanca del maíz. *Rev. Cienc. Agron.* 42:797-804.
- 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.
- Ritchie, S. and J. J., Hanway.1982. How a corn plant develops. Iowa State Univ. Technol. Spec. Rep., 48 p.
- Vieira R.A., Mesquini, R.M., Silva, C.N., Hata, F.T., Tessmann, D.J., and Scapim, C.A.. 2014. A new diagramatic scale for the assessments of northern corn leaf blight. *Crop. Prot.* 56:55-57. 7.