

Fusariosis de la espiga en el maíz

Luciano Levin, Azucena Ridaó, Fernando Castaño

Unidad Integrada Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP y EEA Balcarce-INTA

Setiembre 2003

El maíz es uno de los cultivos más sembrados en el mundo junto con el trigo y el arroz. Al igual que otros cereales, el maíz juega un rol importante en la nutrición humana y animal, siendo uno de los principales componentes de los alimentos balanceados y el cultivo más utilizado para la confección de silos.

La eficiencia de utilización del maíz en la alimentación está estrechamente vinculada a la calidad sanitaria de los granos cosechados, por lo que se debe tratar que el cultivo llegue a cosecha libre de enfermedades. Entre las enfermedades que se presentan con más regularidad en este cultivo, se puede citar, en especial, la causada por hongos del género *Fusarium*. Estos patógenos pueden atacar la base del tallo pero también la espiga; en éste órgano el síntoma característico es una pudrición rosada.

Entre las especies de *Fusarium* que atacan la espiga de maíz se encuentra *F. moniliforme*, fitopatógeno ubicuo capaz de infectar varias partes de la planta. Con condiciones ambientales favorables produce pudrición de la raíz, del tallo, de la mazorca y del grano. Además puede sobrevivir en el pedicelo, endospermo o embrión de la semilla, afectando el desarrollo después de la germinación. *F. moniliforme* puede además producir varias micotoxinas que son metabolitos secundarios que tienen efectos nocivos cuando son consumidos por humanos y animales. La presencia de este hongo en la espiga de maíz y sus granos aumenta el riesgo de contaminación, en los alimentos derivados, con micotoxinas. Por tal motivo, las industrias de los países importadores de este cereal han impuesto un umbral respecto de la proporción de granos enfermos.

Es necesario manejar la enfermedad para lo que se debe implementar una serie de medidas de control, sean éstas culturales, químicas y/o genéticas. Entre las últimas se destaca la utilización de cultivares de buen comportamiento. En este sentido, la liberación al mercado de cultivares con un nivel de resistencia aceptable a la fusariosis de la espiga en maíz está íntimamente asociado a la capacidad de reproducir la enfermedad a campo y a diferenciar al material genético por su comportamiento frente a la misma.

Como una primera aproximación, nuestro equipo de trabajo en la UIB se abocó a reproducir una metodología de inoculación a campo y a la evaluación de unos pocos materiales experimentales cedidos por empresas semilleras. Este trabajo, por lo tanto, muestra los resultados obtenidos en este primer año de experimentación.

Se utilizaron 9 híbridos experimentales proporcionados por diferentes compañías (ver Tabla). El ensayo se llevó a cabo en la UIB y se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres (3) repeticiones, comprendiendo, cada una de ellas a una parcela (surco) con al menos 12 plantas.

Para la preparación del inóculo se multiplicó un aislamiento de *Fusarium moniliforme* de patogenidad conocida. El medio de cultivo utilizado consistió de agar agua (AA) con el agregado de semillas de raygras hervidas durante una hora (20g/l de agua destilada). Una vez sembradas las cajas de Petri, se incubaron durante dos días a oscuridad en estufa a 23-25°C, y luego 7 días con un fotoperíodo de 12 horas con una intensidad aproximada de 7000 lux, lo que aseguró una producción de esporas suficiente para la suspensión a inocular. Luego se preparó la suspensión primaria, a partir de la recolección de los micro y macroconidios en agua destilada estéril directamente desde las cajas de Petri, filtrando la suspensión con una gasa estéril para desechar las impurezas de agar o micelio restante. La concentración de esporas se ajustó con un hematocímetro (cámara de recuento de Neubauer), con diluciones seriadas hasta alcanzar 10⁶ conidios/ml. Las espigas de maíz se inocularon con un volumen de 4 ml de esta suspensión por

espiga, para lo cual se utilizaron jeringas plásticas descartables de 5ml.

La inoculación se realizó en dos fechas durante el mes de marzo. Para disminuir el daño por pájaros, las espigas fueron cubiertas con bolsas de red. Se realizaron riegos periódicos de aproximadamente 5 ml/día, dos veces por semana.

La variable medida fue la proporción de espigas con síntomas de la enfermedad, o sea la incidencia, la cual muestra la relación que existe entre el número de espigas con síntomas visibles respecto del de las espigas inoculadas. Se realizó una estimación visual a los 45 días de la inoculación, para lo cual fue necesario quitar las bolsas de red y abrir las chalas que recubrían las espigas. A partir de algunas espigas con síntomas y signos típicos se realizaron aislamientos para diferenciar la presencia del hongo inoculado de posibles infecciones naturales de otras especies del mismo género *Fusarium* que también atacan las espigas. En este sentido, se comprobó la presencia de la misma especie del aislamiento de *Fusarium* inoculado, además de otras infecciones naturales que están siendo identificadas.

En la Tabla se muestran los porcentajes promedios de espigas con síntomas de la enfermedad. La media general del experimento fue 79%, lo que sugeriría que la metodología utilizada fue satisfactoria dado que más de las tres cuartas partes de las espigas inoculadas presentaron síntomas de la enfermedad. El coeficiente de variación fue de 18%, sin embargo la ausencia de otros datos impide mencionar si el nivel de precisión logrado es el adecuado.

El análisis de la variancia detectó diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$) en los híbridos experimentales evaluados, lo cual estaría indicando la presencia de variabilidad de respuestas del maíz a la prueba de resistencia desarrollada.

El test de comparaciones múltiples debido a Tukey arrojó un valor crítico de $\Delta = 41\%$, lo cual indicó que el híbrido experimental codificado como N° 9 se diferenció significativamente ($p \leq 0,05$) de los ocho restantes, dado que mostró la incidencia menor en este experimento.

En este sentido, la presencia de variabilidad de respuestas en los híbridos evaluados estaría indicando la posibilidad de poder distinguir por su comportamiento a los materiales genéticos, lo cual sería de interés en selección por la resistencia del maíz a la fusariosis de la espiga.

Más investigaciones, sin embargo, se hacen necesarias a los efectos de evaluar, por ejemplo: 1) el grado de asociación entre las respuestas obtenidas por éstos y otros materiales genéticos mediante la infección artificial y natural, y 2) si los granos contaminados pueden aparecer asintomáticos dado que, según algunos autores, la infección puede a veces hacerse evidente luego de que dichos granos son puestos en medios de cultivo y/o pruebas de germinación.

Tabla. Proporción de espigas de maíz con síntomas de fusariosis (incidencia), en 9 híbridos experimentales inoculados en la UIB.

Híbridos Experimentales	Incidencia (%)
Exp.1	93
Exp.2	87
Exp.3	80
Exp.4	84
Exp.5	76
Exp.6	96
Exp.7	83
Exp.8	89
Exp.9	21
Media General	79
CV(%)	18
Tuckey ($p \leq 0,05$)	41