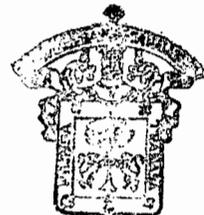


1979-84

079543942

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

“RESPUESTAS DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES Y
COMERCIALES DE SORGO AL TIZON FOLIAR
(*Exserohilum turcicum* Leo. and Sug.)

BAJO INFECCION DE CAMPO EN LA BARCA, JAL.”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
P R E S E N T A

JOSE DE JESUS MEJIA RODRIGUEZ

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. 1987

1979-84

079543942

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"RESPUESTA DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES DE SORGO
AL TIZON FOLIAR (*Exserohilum turcicum* Leo. and Sug.) BAJO IN
FECCION DE CAMPO EN LA BARCA, JAL."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE DE JESUS MEJIA RODRIGUEZ

PREDIO "LAS AGUJAS" MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO. 1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

EXPEDIENTE

NUMERO

Septiembre 4, 1934.

C. PROFESORES

DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO, Director.

ING. ELIAS SANDOVAL ISLAS, Asesor.

Q.F.B. TIBURCIO DE GUAYASPE CARRILLO RODRIGUEZ, Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"RESPUESTA DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES DE SORGO AL TIZON FOLIAR (*Exserohillum turcicum* Leo. and Sug.) BAJO INFECCION DE CAMPO EN LA BARCA, JAL."

presentado por el PASANTE JOSÉ DE JESÚS MEJÍA RODRIGUEZ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRATAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSÉ ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 17, 1987.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

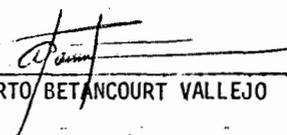
Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

JOSE DE JESUS MEJIA RODRIGUEZ _____, titulada -

"RESPUESTA DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES DE SORGO AL
TIZON FOLIAR (Exserohilum turcicum Leo. and Sug) BAJO INFECCION
DE CAMPO EN LA BARCA, JAL.

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.


DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO

ASESOR

ASESOR


ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.


Q.F.B. THELMA DE GUADALUPE CARRILLO RODRIGUEZ

htg.

RESUMEN

En México la casi totalidad de los sorgos comerciales que se siembran en regiones templadas y húmedas como la Ciénega de Chapala, el Bajío, Nayarit y Tamaulipas, han resultado susceptibles al tizón foliar (*Exserohilum turcicum*, Leo, and Sug.), debido a que provienen de los Estados Unidos de Norteamérica cuyas condiciones climatológicas no permiten que este patógeno prospere y por tanto el daño es menor y a su vez no se tienen las condiciones óptimas para desarrollar trabajos de resistencia genética.

Precisamente por lo señalado anteriormente en la región de la Barca, Jal., en 1984 bajo condiciones de infección natural o de campo se evaluaron 117 híbridos experimentales y 49 comerciales, para obtener respuesta o resistencia genética al tizón foliar y otras enfermedades importantes que se presentaron durante el ciclo vegetativo del cultivo. Además, también se determinaron las características agronómicas de cada uno de los híbridos.

El experimento se sembró bajo condiciones de temporal utilizando una distribución completamente al azar con seis pruebas diferentes que corresponden a repeticiones, donde la parcela experimental consistió de dos surcos de 6 m de longitud con una distancia de 75 cm entre ellos, donde la parcela útil fue de 12 m. Las prácticas culturales se realizaron en el mo-

mento oportuno así como la toma de datos agronómicos para evitar la introducción de errores aleatorios.

La estimación del daño de las enfermedades foliares se basó en una escala de calificación de 1 a 5, donde 1 correspondió a las parcelas sanas y 5 a las parcelas enfermas con valores intermedios entre esos dos extremos.

La mejor respuesta o resistencia mostrada al tizón foliar en forma global correspondió a los híbridos experimentales, tales como el X-21068, X-11005, X-31002, X-31008, aunque también se presentaron híbridos comerciales resistentes en menor número como el PM-930, DR-1125 y el DG-1195, pero tanto los experimentales como los comerciales mostraron susceptibilidad a otros patógenos, es decir hubo respuestas diferenciales entre híbridos, en otros casos se encontró resistencia múltiple a enfermedades mostrando además buenas características agronómicas.

Se observó que en forma general existe mayor manifestación de resistencia para ciertas enfermedades en algunos de los híbridos experimentales probados en relación con los híbridos comerciales.

Por lo anterior se concluye que los híbridos experimentales resultaron más sobresalientes que los comerciales en cuanto a resistencia del tizón foliar en particular y a otras enfermedades prevalcientes en la Ciénega de Chapala como el *Fusarium*,

Roya y Cercospora, y algunas de las características agronómicas medidas.

La información obtenida sin embargo es solo válida para el material estudiado y bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio, dadas las características de las variables y por tanto se puede afirmar que existen fuentes de resistencia disponibles que usadas correctamente pueden lograr que el patógeno no cause mayores daños en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme permitido terminar mi formación profesional y conducirme por buen camino.

Al Dr. Alberto Betancourt Vallejo, porque además de sugerir el tema de tesis, dirigió, revisó y corrigió la misma, así como por sus enseñanzas durante el desarrollo de mis estudios y profesión.

Al Ing. M.C. Elías Sandoval Islas, por la revisión, apoyo y asesoramiento en la realización del estudio.

A la Q.F.B. Thelma de Guadalupe Carrillo Rodríguez, por la revisión y facilidades brindadas para el desarrollo del presente trabajo.

A la Universidad de Guadalajara, por darme la oportunidad de ser alumno de ella.

A la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, por las experiencias y conocimientos adquiridos dentro de sus aulas para realizarme profesionalmente.

A la Compañía Investigaciones Agrícolas S. de R.L. por brindarme los medios necesarios para la realización del presente estudio.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, por los conocimientos y experiencias prácticas adquiridas.

Al Ing. M.C. Salvador Hurtado y de la Peña, por su motivación, conocimientos y apoyo otorgado, con lo cual contribuyó grandemente en mi preparación profesional.

Al Ing. Oscar A. Rivas Aguilera, por su gran amistad conocimientos y firme cooperación, en mi formación académica.

A la secretaria Martha Gema Castañeda Nuño, por su valiosa ayuda en la mecanografía del trabajo.

A todas aquellas personas, que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Agustín Mejía y Olivia Rodríguez, con respeto, gran cariño y admiración, por sus consejos, esfuerzo y perseverancia para verme formado.

A mis hermanas y hermanos con afecto.

Al Dr. Alberto Betancourt con sincero agradecimiento por su desinteresada y constante ayuda.

A todos mis compañeros y amigos.



BIBLIOTECA

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iii
LISTA DE CUADROS	xi
LISTA DE GRAFICAS	xiii
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	5
1. Distribución	5
2. Síntomas	6
3. Naturaleza de la infección	8
4. Ciclo Biológico	10
5. Rango de hospederos	11
6. Pérdidas Económicas	11
7. Resistencia Genética	13
8. Control	13
III MATERIALES Y METODOS	15
Materiales	15
Localización de experimento	15
Clasificación climática	15
Condiciones ambientales	16
Métodos	16
Diseño y parcelas experimentales	16
Siembra	17
Fertilización	17
Control de Plagas	17
Control de Malezas	18
Variables cuantificadas	18
Cosecha	21
Pruebas individuales	22
Pruebas conjuntas	22
IV RESULTADOS	23
Resultados por pruebas individuales	23
Resultados por distribución de frecuencias	37
V DISCUSION	55
Resultados por pruebas conjuntas incluyendo híbridos experimentales y comerciales	55
Resultados por pruebas conjuntas en forma gráfica	57



ESCUELA DE INGENIERIA
AGRICOLA
BIBLIOTECA

	Página
VI CONCLUSIONES	61
VII RECOMENDACIONES	63
VIII BIBLIOGRAFIA	64
IX APENDICE	68



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro 1.	Prueba 2610. Híbridos comerciales. Reacción de algunos híbridos comerciales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes. La Barca, Jal. 1984 T.	23
Cuadro 2.	Prueba 2610. Híbridos experimentales. Reacción de algunos híbridos experimentales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes. La Barca, Jal. 1984 T.	25
Cuadro 3.	Prueba 2620. Híbridos comerciales. Reacción de algunos híbridos comerciales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes. La Barca, Jal. 1984 T.	26
Cuadro 4.	Prueba 2620. Híbridos experimentales, reacción de algunos híbridos experimentales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	27
Cuadro 5.	Prueba 2630. Híbridos Comerciales. Reacción de algunos híbridos comerciales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	28
Cuadro 6.	Prueba 2630. Híbridos experimentales. Reacción de algunos híbridos experimentales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	30

Página

Cuadro 7.	Prueba 2641. Híbridos comerciales. Reacción de algunos híbridos comerciales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	31
Cuadro 8.	Prueba 2641. Híbridos experimentales. Reacción de algunos híbridos experimentales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal., 1984. T.	32
Cuadro 9.	Prueba 2642. Híbridos comerciales. Reacción de algunos híbridos comerciales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	33
Cuadro 10.	Prueba 2642. Híbridos experimentales. Reacción de algunos híbridos experimentales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	34
Cuadro 11.	Prueba 2650. Híbridos comerciales. Reacción de algunos híbridos comerciales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	35
Cuadro 12.	Prueba 2650. Híbridos experimentales. Reacción de algunos híbridos experimentales al tizón foliar, a otras enfermedades importantes y características agronómicas más sobresalientes, La Barca, Jal. 1984 T.	36

LISTA DE GRAFICAS

	Página
Gráfica 1. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo a la escala de calificación para AW (valor agronómico). La Barca, Jal. 1984 T.	38
Gráfica 2. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo a la escala de calificación para tizón foliar (<i>E. turcicum</i>). La Barca, Jal. 1984 T.	39
Gráfica 3. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo a la escala de calificación para tizón de la panoja (<i>Fusarium moniliforme</i>). La Barca, Jal. 1984 T.	41
Gráfica 4. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo a la escala de calificación para SQ (calidad de tallo). La Barca, Jal. 1984 T.	42
Gráfica 5. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo a la escala de calificación para roya (<i>Puccinia purpurea</i>). La Barca, Jal. 1984 T.	44
Gráfica 6. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo (días a floración). La Barca, Jal. 1984 T.	46
Gráfica 7. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la escala AW (valor agronómico). La Barca, Jal. 1984 T.	47

- Gráfica 8. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la incidencia de tizón foliar (*E. turcicum*). La Barca, Jal. 1984 T. 49
- Gráfica 9. Distribución de frecuencias de híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la incidencia del tizón de la panoja (HB). La Barca, Jal. 1984 T. 50
- Gráfica 10. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la escala de SQ (calidad de tallo). La Barca, Jal. 1984 T. 52
- Gráfica 11. Distribución de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la incidencia de roya (*Puccinia purpurea*). La Barca, Jal. 1984 T. 53



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO I

INTRODUCCION

El tizón foliar del sorgo (*Exserohilum turcicum* Leo. and Sug.) ha sido reportado en todas las áreas sorgueras del mundo y posiblemente sea la enfermedad más importante de este cultivo, Frederiksen 1978 y Tarr 1962.

Este patógeno ha sido observado en E.U. Argentina, México e Israel, donde ha causado los daños más severos, Edmunds y Zummo 1975; Parodi et al 1977.

En México esta enfermedad se localiza principalmente en áreas templadas y húmedas, como la Ciénega de Chapala, el Bajío, Nayarit y Tamaulipas. La casi totalidad de los sorgos comerciales que se siembran en estas regiones, han resultado susceptibles, debido a que provienen de áreas con diferentes condiciones climatológicas y donde el daño es menor*.

No se cuenta con información confiable en México, sobre los daños económicos causados por esta enfermedad, debido a que se presenta asociada con otras enfermedades foliares, principalmente la roya (*Puccinia purpurea*), mancha zonada (*Gloeocercospora sorghi*), mancha angular (*Cercospora sorghi*), y mildiú (*Peronosclerospora sorghi*); en muchos casos está asociada

* Dr. Alberto Betancourt 1985. Comunicación personal.

con la pudrición del pedúnculo y la panoja del sorgo causada por *Fusarium moniliforme*, Betancourt 1978.

Los antecedentes más recientes sobre la presencia del tizón foliar en México están reportadas por Castro 1974 y Betancourt 1978, donde indican que la distribución de este patógeno esta circunscrita a regiones de alta humedad relativa y bajas temperaturas del suelo en general; en la actualidad los reportes de muchos investigadores indican que el tizón foliar se presenta en grado variable en todas las áreas sorgueras de México.

Las regiones donde el daño del tizón foliar es más severo se encuentran localizadas en Jalisco y el Bajío, en el primer caso el sorgo no se puede sembrar para obtener un margen adecuado de ganancias hasta que se obtengan híbridos más resistentes, es probable que el tizón foliar agrave la presencia de otras enfermedades relacionadas con problemas de limitaciones de humedad como el tizón de la panoja y la pudrición carbonosa del tallo, Betancourt 1978.

Para obtener respuesta al tizón foliar en el área de Jalisco, se utilizaron híbridos comerciales y experimentales distribuidos en bloques completamente al azar y en seis pruebas diferentes bajo condiciones de infección natural o de campo, en las que se empleo una escala arbitraria de 1 a 5, correspon

diendo 1 a plantas sanas o resistentes y 5 a plantas enfermas o susceptibles, así como valores intermedios entre estos dos extremos.

Los siguientes objetivos, hipótesis y supuestos del presente trabajo son:

Objetivos

1. Determinar la respuesta al tizón foliar, de algunos híbridos experimentales y comerciales de sorgo que se siembran en Jalisco.
2. Determinar la eficiencia de la estimación del daño de la enfermedad bajo condiciones de campo o infección natural, usando la escala que se emplea comúnmente en los trabajos de investigación a nivel internacional.
3. Describir el ciclo biológico del hongo o agente causal del tizón foliar del sorgo, así como la información disponible sobre este hongo en otras áreas.
4. Resumir la información que se encuentra dispersa en otras publicaciones sobre este patógeno, para determinar medidas de control que ayuden a disminuir los daños que causa esta enfermedad.

5. Determinar la relación del tizón con otras enfermedades foliares y del tallo prevalecientes en La Barca, Jalisco.

Hipotesis

Ho: La enfermedad se distribuye uniformemente y causa los mismos daños en todos los sorgos probados.

Ha: La enfermedad muestra una interacción diferencial con los híbridos probados y por lo tanto las respuestas de cada híbrido son diferentes.

Supuestos

Los híbridos probados representan a los híbridos comerciales que se siembran en Jalisco y otras regiones de México (Tamaulipas, el Bajío y Sinaloa), por tanto la reacción mostrada al patógeno es similar a la que se observa en otras áreas o regiones del país donde se presenta la enfermedad.

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

1. Distribución

El tizón de la hoja ha sido encontrado y observado en todas las áreas principales de cultivo del sorgo en el mundo, Tarumoto et al 1977.

El daño más severo causado por esta enfermedad ha sido observado en E.U., Argentina, México e Israel y globalmente puede ser la enfermedad foliar más importante del sorgo, Edmunds y Zummo 1975; Parodi et al 1977.

En México el tizón de la hoja, se encuentra lozalizado principalmente en áreas húmedas y templadas, como la Ciénega de Chapala, el Bajío, Nayarit y Tamaulipas. La temperatura óptima de crecimiento es de 22°C, humedad relativa alrededor del 80%*.

La distribución del tizón foliar se concentra además de las regiones donde la humedad relativa es alta, en áreas donde las temperaturas del suelo son bajas en general, Betancourt 1978.

* Dr. A. Betancourt 1985, comunicación personal.

El tizón foliar causa daños de consideración a nivel mundial en áreas con invierno tropical dentro de 23.15°Lat.

Es de moderada importancia en áreas templadas y tropicales elevadas fuera de la latitud 34° y es de menor importancia en áreas subtropicales dentro de latitudes de 34°, así como en los veranos que ocurren en tierras bajas, Frederiksen 1982.

Ravindranath 1980, citado por Frederiksen 1981, reportó una amplia distribución del tizón foliar en la India donde el cultivo del sorgo es de gran importancia.

Hulluka et al 1980, citados por Frederiksen 1981, señalaron que grandes pérdidas económicas y en proporciones notorias han sido causadas por el tizón foliar del sorgo en algunas regiones altas del Este de Africa.

2. Síntomas

El tizón foliar del sorgo, causado por *Exserohilum (Helminthosporium) turcicum* Pass., Leonard y Suggs 1974, citados por Tuleen y Frederiksen 1977, señalan que es una enfermedad foliar que se caracteriza por lesiones largas y delgadas, grises en el centro y radiadas por márgenes definidos de color café rojizo. Los rendimientos pueden reducirse en los sorgos susceptibles, como un resultado de pérdidas de plantas y daños severos al follaje durante medios ambientes favorables.

El tizón de la hoja como varias enfermedades foliares del sorgo, es muy notorio. En consecuencia, puede ser frecuentemente la primera enfermedad que se identifica durante un examen de rutina en un campo de sorgo. Las lesiones en hojas maduras son frecuentemente fusiformes, de uno a tres cm de ancho por varios cm de largo, con pigmentos cortantes y quemados o centros grises, los cuales ennegrecen durante la esporulación. Un rasgo característico del tizón de la hoja, es el período de la aparición de síntomas. Pequeñas manchas aparecen por lo general tres o cuatro días después de un período favorable de infección, Olsen y Santos 1976; Sundaram et al 1972. Estas pequeñas lesiones pueden ser vistas con una lupa, pero la gran característica de lesiones no aparece hasta cerca de dos semanas después.

Leonard y Suggs 1974, aislaron de *Bipolaris turcica* las especies, obteniendo un protuberante conidial hilum, y establecieron *Exserohilum turcicum* Pass. Debido a estos últimos trabajos creemos que el nombre genérico *Exserohilum* llegará a ser probablemente el nombre preferido del patógeno que causa el tizón de la hoja del sorgo.

Anónimo 1976. Reportó que al inocular varias líneas de sorgo en seis diferentes estadíos: 1. tres hojas visibles, 2. quinta hoja visible, 3. diferenciación del punto de crecimiento, 4. hoja visible final en el cogollo, 5. bota y 6. mitad de la floración; se encontraron que el desarrollo de la enfer-

dad fue mucho más notoria en los estadios de plántula antes de la diferenciación del punto de crecimiento.

Cuando las plantas alcanzaron el estadio de bota, la probabilidad de que se desarrollara la enfermedad fue más baja. Conforme la planta se acerca a la madurez la susceptibilidad al desarrollo de la enfermedad disminuye.

El tizón de la hoja fue correctamente descrito como una marchitez local o localizada, Jennings y Ullstrup 1957. Es posible que la marchitez sea actualmente debida a las tilosas o complejos polisacáridos, realizados por la digestión de los vasos, más bien que el material actual obturado por la hifa. La obturación pectina no ha sido encontrada en maíces. Las toxinas pueden ser responsables particularmente por la muerte y derrumbamiento de las células hospederas, Tuleen y Frederiksen 1977.

Estos mismos autores reportaron que conforme se avanza en el ciclo vegetativo del sorgo la incidencia de tizón es menor, es decir la susceptibilidad se presenta en las primeras etapas de desarrollo.

3. Naturaleza de la Infección

La conidia de *Exserohilum* es única, no sólo en apariencia sino en función. Las conidias son conocidas al aumentar

sus paredes y al llegar a ser conidiosporas o esporas invernantes. Las esporas o conidias germinan por la formación de un tubo germinal, el cual puede o no puede formar una apresoria sobre la superficie de la hoja. Debajo de la apresoria un tubo de penetración, penetra a través de la cutícula y forma una hifa dentro de las células hospederas. La mayoría de las penetraciones inducidas resultan en la apariencia de la mancha hipersensitiva, Tuleen y Frederiksen 1977; Ullstrup 1978. La frecuencia de la infección focal que resulta en la colonización del hospedero puede usarse como un instrumento para diferenciar niveles de resistencia no específica o resistencia generalizada entre cultivares. La infección por hifa pasa lentamente a través de células vivientes inicialmente con disturbancia limitada confundida, formando una apresoria rudimentaria con cada pared encontrada. La célula de sorgo resistente puede formar pigmentos en esta etapa. Maíces con resistencia monogénica tienen un halo alrededor del sitio de infección, en el lenguaje de los investigadores, "la característica reacción H_c ". Una respuesta similar ha sido observada ocasionalmente, en algunos de los sorgos cultivados más resistentes.

En ausencia de resistencia la hifa encuentra tejidos vasculares, entra a un vaso, comienza a absorber nutrimentos y prolifera. El daño es asumido como un resultado de la obturación del micelio en el vaso.

4. Ciclo Biológico

Taxonomía

El tizón foliar pertenece al:

Reino	Rama	Sub-rama	División de	Sub-rama	Clase
Vegetal	Talofita	Hongo	Eumiceto	Hongo	Imperfecto o Deuteromiceto
Orden	Género	Especie	Nombre Común		
Moniliales	<i>Exserohilum</i>	<i>turcicum</i>	Tizón foliar		

Los conidioforos de *E. turcicum* emergen a través de la es toma conteniendo conidias cuyas dimensiones son 15 a 25 por 45 a 132 micras; las conidias tienen de 3 a 10 septas.

El hongo sobrevive entre los ciclos de cultivos, en los residuos de cosecha y en el suelo. En medios ambientes húmedos la esporulación es abundante y las conidias son salpicadas o di seminadas por el viento a las plantas de sorgo jóvenes. Las es poras germinan produciendo tubos germinales de las células po la res. El ingreso puede ser ya sea a través de estomas o por pe netración directa de la cutícula. Una vez dentro de la hoja el hongo crece intercelularmente y mata las células parasitadas.

Las esporas se producen como en dos semanas después de la infección inicial.

Los ciclos secundarios ocurren posteriormente a través de todo el ciclo del cultivo. El tizón foliar del sorgo es favorecido por medio ambiente húmedo. El agua en la forma de lluvia que salpica y el viento son los agentes de la dispersión y se requiere agua en el sitio de la infección para que la espóra germine, Robert y Boothroyd 1984. El tizón foliar del sorgo se

desarrolla a temperaturas alrededor de 20°C, se ha observado que en temperaturas mayores de 25°C el crecimiento del hongo se reduce drásticamente y por consiguiente en las áreas tropicales su efecto no es tan severo como en áreas templadas, Betancourt 1978.

5. Rango de Hospederos

Exserohilum turcicum, es un patógeno común del sorgo, teosinte, Paspalum, y zea en la naturaleza. Además, Triticum, Avena, Sacharum, y Oryza son susceptibles a *Exserohilum turcicum* cuando se inoculan artificialmente. Muchos investigadores han examinado el rango de las esporas de *Exserohilum turcicum* de maíz, sorgo y zacate johnson. Esporas naturales que fueron homocarióticas fueron patógenos de las monoespecies, mientras especies que fueron heterocarióticas eran capaces de atacar dos o más especies, Bergquist y Masias 1973, 1974.

6. Pérdidas Económicas

Aún cuando es bastante común, su importancia económica y las pérdidas que causa no han sido cuantificadas y por esa razón, algunos investigadores la reportan como enfermedad que causa pocos daños económicos, Tarr 1962.

Las pérdidas económicas mayores han sido observadas en el área de la Ciénega de Chapala y en las otras regiones se ha

observado un incremento notorio en la incidencia del patógeno*. El mismo autor señala, que la mayoría de los híbridos comerciales de sorgo que se siembran en México, son susceptibles a la enfermedad, dado que provienen de otras áreas, principalmente de E. U. Lo anterior indica que se deben llevar a cabo, estudios tendientes a encontrar fuentes de resistencia estables a la enfermedad.

Distancia y Betancourt 1984, ellos llevaron a cabo un trabajo sobre el efecto de las fechas de siembra con respecto al rendimiento y la incidencia del tizón foliar del sorgo, estos autores encontraron que en las fechas tempranas la incidencia de tizón fue baja y viceversa; encontrando una relación directa a mayor incidencia de tizón menor rendimiento, las diferencias de rendimiento oscilaron entre un rango de 62% entre la primera y la última fecha de siembra, la primera fecha se sembró el 15 de junio y la última el 20 de julio con intervalos de diez días entre fechas; estos autores concluyeron que las disminuciones en el rendimiento mostrados por los híbridos probados en las diferentes fechas estuvieron relacionados con la mayor incidencia de *E. turcicum*.

El porcentaje de reducción reportado incluyo también además de las fechas de siembra el efecto de mildiú y el tizón

*Dr. A. Betancourt 1985. Comunicación personal.

de la panoja, por consiguiente fue difícil estimar las pérdidas económicas atribuidas al efecto del tizón foliar en forma independiente.

7. Resistencia Genética

Frederiksen 1978, indica que el tizón foliar no es tan devastador en sorgo como pudiera ser sino fuera por los relativamente altos niveles de resistencia genética disponibles en sorgo, este mismo autor reporta que existen fuentes poligénicas y monogénicas de resistencia, sobre este último se han reportado dos genes mayores y algunos efectos maternos. Tres de las principales fuentes de resistencia a este patógeno son las líneas SC326-6, RTX430 y TAM2572.

8. Control

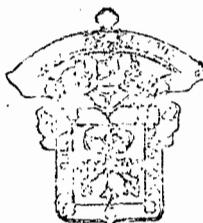
Frederiksen 1978, reportó que la estrategia principal para el control del tizón foliar es el uso y despliegue de resistencia genética, este programa ha sido exitoso en áreas donde el patógeno causa daño moderado; cuando el ataque es muy fuerte se necesita llevar a cabo programas de mejoramiento genético utilizando áreas altamente infestadas como la Ciénega de Chapala*.

Betancourt y Frederiksen 1986**, coinciden en señalar que

* Betancourt 1986. Comunicación personal

** Betancourt y Frederiksen 1986. Comunicación personal.

el control químico de *E. turcicum* es una práctica innecesaria a menos de que por alguna razón se necesite sembrar materiales susceptibles al patógeno.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

Materiales

El presente trabajo se realizó tanto con materiales comerciales como experimentales bajo condiciones de temporal, en el cual se evaluaron bajo condiciones de infección natural o de campo 49 híbridos comerciales y 117 híbridos experimentales dando un total de 166.

El material genético utilizado se presenta en los Cuadros 13 al 24 del apéndice.

Localización del experimento

El trabajo experimental se llevó a cabo en "El Cajón", Municipio de La Barca, Jal. ubicado aproximadamente a 8 km al poniente de este municipio. Esta localidad se encuentra comprendida entre los 102°33' de longitud W y los 20°17' de latitud N, con una altitud cercana a los 1535 msnm.

Clasificación climática

De acuerdo a la clasificación efectuada por Koppen y modificada por García 1980, le corresponde al lugar un clima

Cwa (e); definiéndose como un sitio templado subhúmedo con lluvias en verano (por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvias en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco). Tiene un verano caliente con una temperatura media del mes más caliente mayor de 22°C y se considera extremoso ya que la diferencia en temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente oscila de 7-14°C.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales prevaecientes en esta localidad en 1984 se presentan en las gráficas 12 y 13 del apéndice pero en términos generales fueron los siguientes: El promedio anual de la temperatura fue de 19.6°C presentandose con mayor intensidad en los meses de abril a junio y con menor de diciembre a febrero, la cantidad total de agua precipitada durante el año de estudio fue de 853.6 mm.

Métodos

Diseño y parcela experimental

El diseño experimental empleado fué el de Distribución Completamente al Azar con 6 pruebas diferentes que corresponden a repeticiones. Debe aclararse sin embargo que estas repeticiones no se analizaron como tales dado que no corresponden

estadísticamente a las mismas, la razón de lo anterior se basa en que se trato de probar el mayor número de híbridos contra tizón foliar y el empleo de las repeticiones agrandarfa demasiado la prueba, además de que el tizón se presenta con alto margen de seguridad.^{1/}

— La parcela experimental consistió de dos surcos de 6 m de longitud con una distancia de 75 cm entre ellos, donde la parcela útil fue de 12 m. —

Siembra

La siembra del presente trabajo se realizó a mano el 24 de junio de 1984, a poco tiempo de haberse iniciado el temporal de lluvias en esta región, la densidad utilizada fué de 17 kg/ha., con una distancia entre plantas de 5 cm.

Fertilización

Para la fertilización se aplicó el tratamiento 140-50-00 en dos partes. Al momento de la siembra se empleo el tratamiento 80-50-00 y en la primera escarda se aplicó el resto del nitrógeno.

Control de plagas

Se aplicó unicamente Oftanol 5% G a razón de 25 kg/ha

^{1/} Las temperaturas medias de 20°C y humedad relativa de 70% prevalecientes en el lugar de la prueba favorecen en alto grado la presencia de E. turcicum. Betancourt 1986. Comunicación personal.

para el control de las plagas del suelo ya que afectan la germinación de la semilla, para las plagas del follaje y del grano no fué necesaria la aplicación de insecticidas pues no se detectaron poblaciones numerosas que pudieran causar un daño económico.

Control de malezas

Para la erradicación de malas hierbas se efectuaron 3 deshierbes manuales durante el ciclo biológico del cultivo.

Variables cuantificadas

Los datos agronómicos fueron tomados durante el ciclo vegetativo en 5 plantas representativas de cada población, elegidas al azar dentro de cada unidad experimental, excepto para las enfermedades donde se tomó toda la parcela experimental. Dichos datos son los siguientes:

Días a floración

Días transcurridos de la siembra al momento en que las panojas presentaron un 50% de liberación de polen.

Altura total de planta

Fué tomada en cm desde la base del tallo hasta la punta terminal de la panoja.

Exserción

Esta medida fué tomada también en cm partiendo desde la última hoja del desarrollo (hoja bandera) hasta la base o inicio de la panoja.

Longitud de panoja

Es la medida expresada en cm desde la base de la panoja hasta la punta terminal de la misma.

La calificación para las enfermedades foliares que se presentaron en la localidad en estudio (tizón foliar y roya), fué en una escala de 1-5, basada en la que propuso el Dr. N. Zummo, dando los valores, significan lo siguiente:

- 1= Cultivar resistente o sin infección aparente.
- 2= Moderadamente resistente o con un 25% del área foliar destruida.
- 3= Tolerante, el cual es igual al 2 pero denota daño económico.
- 4= Moderadamente susceptible a con un 75% del área foliar destruida.
- 5= Susceptible, muerte de las plántulas del cultivo o el 100% del área foliar destruida.

La escala de calificación para el tizón de la panoja, estuvo basada en la propuesta por el Dr. Caffin, donde:

- 0 = No evaluación
- 1 = 10% de plantas enfermas por Fusarium
- 2 = 11 a 25% de plantas enfermas por Fusarium
- 3 = 26 a 50% de plantas enfermas por Fusarium
- 4 = 51 a 90% de plantas enfermas por Fusarium
- 5 = 100% de plantas enfermas por Fusarium

La escala de calificación utilizada para el Valor Agronómico (A.W.) propuesta por el Dr. Bentancourt fué de 1-5, siendo:

- 1 = Sobresaliente
- 2 = Bueno
- 3 = Regular
- 4 = Malo
- 5 = Desastroso

La escala de calificación utilizada para la calidad de tallo (S.Q.) propuesta por el Dr. Betancourt fué de 1-5, siendo:

- 1 = Resistencia del tallo del cultivar al rompimiento.
- 2 = Parte del pedúnculo afectado pero sin problemas de acame.
- 3 = Pedúnculo afectado con problemas de acame.
- 4 = Pedúnculo afectado con acame casi total.
- 5 = Muerte de la planta.

La escala de calificación utilizada para la uniformidad (UNIF.) propuesta por el Dr. Betancourt fué de 1-5 donde:

- 1 = Muy uniforme
- 2 = Moderadamente uniforme
- 3 = Moderadamente desuniforme
- 4 = Desuniforme
- 5 = Muy desuniforme

Diámetro de panoja: medida en cm de la parte transversal mas ancha de la panoja tomando cinco plantas al azar.

Color de la planta: se tomaron en base a la reacción de la planta a un patógeno dado siendo tres los colores de la planta del sorgo, verde claro, rojo y púrpura.

Tipo panoja: Se clasificó en 4 tipos siendo:
1= Compacta 2= semicompacta 3= semiabierta 4= abierta

Blasting de la panoja: Se obtuvo en la línea A y es debido a un desorden fisiológico. Su estimación se basó en la siguiente escala:

<u>Escala</u>	<u>% de Blasting</u>
1	0 - 15%
2	15 - 25%
3	25 - 35%
4	35 - 45%
5	45 - 55%
6	55 - 65%
7	65 - 75%
8	75 - 90%
9	+ de 90%

Cosecha

No se realizó ya que no formo parte de los objetivos buscados en este trabajo y además porque la reducción del rendi-

miento en cuanto a *E. turcicum* se refiere no se puede estimar ya que se encuentra asociada con otras enfermedades como el Fusarium, Roya, Cercospora y mancha zonada que ocurre esporádicamente.

Pruebas individuales

Las pruebas individuales se efectuaron agrupando algunos híbridos comerciales y experimentales en forma separada para determinar el efecto del tizón foliar, otras enfermedades importantes a nivel comercial y características agronómicas más sobresalientes, para posteriormente ver si existe resistencia a tolerancia al patógeno y otras enfermedades importantes.

Pruebas conjuntas

Estas pruebas se realizaron agrupando todos los híbridos comerciales y experimentales en forma gráfica para obtener las distribuciones de frecuencia en los valores de AW, Et, HB, SQ, R y ciclo vegetativo, así como también las distribuciones de frecuencia de acuerdo a su ciclo vegetativo relacionado con los valores antes mencionados.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Resultados por pruebas individuales (híbridos comerciales y experimentales)

Los resultados del presente trabajo se presentan agrupando los híbridos comerciales y experimentales en forma separada, para determinar el efecto del tizón foliar y otras enfermedades a nivel comercial, para posteriormente ver si existe material comercial y experimental con tolerancia o resistencia al patógeno y otras enfermedades importantes.

CUADRO 1. PRUEBA 2610*. HIBRIDOS COMERCIALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS COMERCIALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES. LA EARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t ^{a/}	A.W ^{a/}	S.Q ^{a/}	D.F ^{a/}	Exc ^{b/}	R ^{a/}	HB ^{a/}	A.P ^{b/}
1	PM 930	1	3	3	69	5	4	3	83
2	PAG 2250	1	5	4	63	20	4	5	102
3	NK 1210	2	4	3	65	5	4	4	90
4	PAG 354	2	4	4	70	13	5	4	97
5	C 22	2	4	4	65	15	4	4	95
6	DEKALB DK 28 (tc)	2	4	4	70	8	5	4	93
7	FUNK'S G 261	3	3	2	69	10	5	4	90
8	RS 455	3	5	2	62	12	2	5	121
9	PM 980	3	5	5	74	10	1	5	105
10	DR 1125 (tc)	4	2	1	83	3	1	2	101

* Número arbitrario asignado con fines de presentación de datos exclusivamente (para todos los cuadros).

a/ E.t. = Tizón foliar (*Exserohilum turcicum*)

A.W. = Valor agronómico

S.Q. = Calidad del tallo

D.F. = Días a floración

R = Roya (*Puccinia purpurea*)

H.B. = Tizón de la panoja (*Fusarium moniliforme*)

b/ Excursión y Altura: Se considera que una excursión aceptable tiene valores mayores de 10 cm y altura de la planta menor de 1.50 m, esta consideración es válida para el resto de los cuadros que se van a presentar en este capítulo.

tc = Testigos comerciales o sea híbridos comerciales (para todos los cuadros).

De acuerdo a los valores del Cuadro 1 puede observarse que los híbridos comerciales 1 y 2 fueron muy sobresalientes en cuanto a resistencia a E.t., sin embargo sus características agronómicas fueron de reducido valor para el híbrido número 2 e intermedios para el 1, en contraste el híbrido número 10 tuvo un valor de susceptibilidad al E.t., pero con características agronómicas mejores que los dos primeros híbridos mencionados anteriormente, otros híbridos como el número 7 mostró valores intermedios para todas las características medidas excepto para calidad del tallo, el resto del material en general no resultó sobresaliente para ninguna de las características probadas, solamente el híbrido número 9 resultó resistente a roya.

CUADRO 2. PRUEBA 2610. HIBRIDOS EXPERIMENTALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS EXPERIMENTALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES. LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	HB	AP
1	X 11005	1	3	2	72	12	5	3	100
2	X 31002	1	4	3	68	10	3	3	92
3	X 31008	1	4	3	64	15	4	4	100
4	X 21001	2	2	2	77	20	1	2	107
5	X 31138	2	3	2	78	15	3	3	94
6	BRY 93 (tc)	2	3	2	73	15	3	3	110
7	PM 1022 (tc)	3	1	2	78	15	2	2	115
8	X 21082	3	2	1	78	14	1	2	124
9	X 205	4	3	2	75	5	3	3	90
10	X 8350	4	4	3	73	22	1	3	105

Acorde a los valores del Cuadro 2 se puede observar que en cuanto a resistencia a E.t. los híbridos experimentales muy sobresalientes fueron el X 11005, X 31002 y X 31008, sin embargo sus características agronómicas respecto a valor agr_onómico, fueron bajas, excepto para X 11005 que fue intermedio. En cuanto a la calidad del tallo los valores de los tres híbridos fueron intermedios, con excepción del X 11005 que resultó bueno. En contraste el híbrido X 21082 tuvo un valor tolerante a E.t. pero con características agronómicas mejores

que los primeros híbridos mencionados anteriormente, otros híbridos como el X 8350 mostró valores más bajos para algunas características, en cambio para roya resultó resistente, el resto del material en general no fué sobresaliente para ninguna de las características probadas, excepto el híbrido X 21001 que mostró resistencia a roya. Se puede afirmar entonces que este último híbrido fue el mejor en promedio para todas las características agronómicas en su mayoría con calificación de 2 que corresponde a bueno en la escala usada, notese también que mostró buena excersión y muy aceptable altura de planta.

CUADRO 3. PRUEBA 2620. HIBRIDOS COMERCIALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS COMERCIALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES. LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	PM 1022	3	2	2	77	18	2	3	107
2	PAG 6658 (tc)	3	4	2	83	10	1	4	100
3	C 30	4	4	4	73	20	4	4	111
4	C 40	4	5	5	68	7	5	5	97
5	NK 2030	4	4	3	72	15	2	4	94
6	PIB 8680	4	3	2	75	10	4	3	90
7	PAG 4432	5	3	2	72	10	5	3	100
8	DEKALB DK 42Y	5	3	4	76	10	2	3	97
9	PAG 3385	5	4	4	78	5	2	4	105
10	BRY 93 (tc)	5	4	2	80	25	3	3	108

Los valores del Cuadro 3 pueden observarse que ninguno de los híbridos comerciales resultaron resistentes en cuanto a E.t., sino que sus valores oscilaron de tolerantes (PM 1022 y PAG 6658 (tc)) a susceptibles (PAG 4432, DEKALB DK 42 Y, PAG 3385 y BRY 93 (tc)), en general para las demás características agronómicas, destaca el híbrido PM 1022 para valor agronómico, calidad del tallo y roya, que tuvo la calificación de bueno, parte del pedúnculo afectado pero sin problemas de acame y moderadamente resistente respectivamente, el resto del material no resultó en general sobresaliente para ninguna de las características probadas, excepto el híbrido PAG 6658 (tc) que fue resistente a roya.

CUADRO 4. PRUEBA 2620. HIBRIDOS EXPERIMENTALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS EXPERIMENTALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	X 31022	1	3	3	70	15	5	3	105
2	X 31050	2	2	1	76	20	1	2	105
3	X 21021	2	2	2	76	20	2	3	110
4	X 31031	2	3	2	69	5	3	4	105
5	X 21018	3	1	1	81	15	2	1	115
6	X 31017	3	2	2	82	10	1	3	100
7	X 11066	4	2	1	77	15	1	2	110
8	X 91029	4	2	2	79	15	2	2	105
9	BRY 93 (tc)	5	3	2	76	17	3	3	105
10	PAG 6658 (tc)	5	3	3	83	7	1	4	93

En el Cuadro 4 se aprecia que los valores de los híbridos experimentales con respecto a resistencia a *E. turcicum* resaltó el X 31022 que fue resistente, pero sus demás características intermedias y susceptible a roya, en cambio el X 21018 resultó tolerante a E.t. y moderadamente resistente a roya, pero sobresaliente en cuanto a valor agronómico y calidad de tallo, los valores de los híbridos restantes en cuanto a *E. turcicum* fueron moderadamente resistentes (X 31050, X 21021 y 31031), Tolerante (X 31017), moderadamente susceptibles (X 11066 y X 91029) y susceptibles (BRY 93 (tc) y PAG 6658 (tc)). Los híbridos que resultaron sobresaliente para alguna de las características son: X 31050 y X 11066 resistentes a roya y con una buena calidad del tallo, X 31017 y PAG 6658 (tc) resistentes a roya, el resto del material no resultó sobresaliente para ninguna de las características probadas.

CUADRO 5. PRUEBA 2630. HIBRIDOS COMERCIALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS COMERCIALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	BRY 93 (tc)	2	3	2	78	12	4	3	100
2	G 550	3	1	1	80	8	2	2	98
3	PAG 4432	3	3	3	74	19	4	3	119
4	PAG 6658	3	4	4	80	0	2	4	92
5	DR 1075	4	2	2	78	15	2	2	110
6	PAG 5514	4	3	3	86	11	1	2	105
7	DEKALB DK 57	4	4	3	78	5	3	4	105
8	P 8515	4	4	4	74	12	4	3	102
9	DR 1125 (tc)	5	2	2	84	3	2	2	100
10	R 1090	5	3	3	81	10	1	3	110

En el Cuadro 5 se observa que ninguno de los híbridos comerciales resultó resistente a *E tuncicum*, ya que sus valores fueron moderadamente resistentes (BRY 93 (tc)), tolerantes (G 550, PAG 4432 y PAG 6658), moderadamente susceptibles (DR 1075, PAG 5514, DK 57, P 8515) y susceptibles (DR 1125 (tc) y R.1090), para las demás características sobresalen los híbridos G 550 que fue sobresaliente para valor agronómico y con buena resistencia del tallo al rompimiento, PAG 5514 y R 1090 que resultaron resistentes a roya. El DR 1075 y el DR 1125 (tc) tuvieron valores aceptables para las demás características, el material restante no resultó muy sobresaliente para ninguna de las características probadas.

CUADRO 6. PRUEBA 2630. HIBRIDOS EXPERIMENTALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS EXPERIMENTALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B	A.P.
1	X 31027	1	2	2	75	15	2	2	100
2	X 31039	2	2	1	78	15	2	2	115
3	X 21082	2	2	1	80	5	2	3	115
4	BRY 93 (tc)	2	3	2	78	12	4	3	100
5	X 7334	3	3	2	79	5	1	3	100
6	X 31053	3	3	2	82	5	1	2	117
7	X 31144	3	3	3	77	0	2	3	115
8	PAG 6658 (tc)	3	4	4	81	5	1	4	107
9	X 11047	4	2	2	82	2	1	2	95
10	X 11046	4	3	2	84	10	1	3	100

El Cuadro 6 muestra los valores de los híbridos experimentales, de los cuales únicamente resultó resistente a *E. turcicum* el X 31027, que además tuvo buenas respuestas a las otras características. Los híbridos X 7334, X 31053, PAG 6658 (tc), X 11047 y X 11046 resultaron resistentes a roya. El X 31039 y X 21082 resultaron moderadamente resistentes para *E. turcicum*, roya y para tizón de la panoja solamente el primero, ya que el segundo resultó tolerante, el resto del material no se menciona por la razón de que no resultaron muy sobresalientes para las variables estudiadas.

CUADRO 7. PRUEBA 2641. HIBRIDOS COMERCIALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS COMERCIALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	DR 1125	2	3	2	83	5	4	2	100
2	NC + 174	3	1	1	83	5	1	1	111
3	NK 2778	3	3	1	80	7	1	2	95
4	BRY 93 (tc)	3	3	2	76	5	1	3	100
5	PAG 6658 (tc)	3	4	3	84	15	1	4	115
6	R 109 A	3	4	2	77	10	1	2	100
7	PAG 5665	5	5	4	77	20	1	5	101
8	P 8333	5	5	5	77	10	1	5	100
9	C 70	5	3	3	81	12	1	2	105
10	C 55	5	5	4	79	20	1	4	115

En el Cuadro 7 se presentan los valores de los híbridos comerciales, de los cuales ninguno resultó resistente a *E. turcicum*, ya que fueron moderadamente resistentes (DR 1125), tolerantes (NC + 174, NK 2778, BRY 93 (tc), PAG 6658 (tc) y R 109 A) y susceptibles (PAG 5665, P 8333, C 70 y C 55), para las demás características destaca el NC + 174, que resultó muy sobresaliente en todas ellas, se puede apreciar que en esta prueba todos los híbridos resultaron resistentes a roya, excepto el DR 1125 que fue moderadamente susceptible, los híbridos restantes no resultaron muy sobresalientes para ninguno de los parámetros estudiados.

CUADRO 8. PRUEBA 2641, HIBRIDOS EXPERIMENTALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS EXPERIMENTALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL 1984 T.

No	DESIGNACION O HIBRIDOS	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	X 21022	1	2	1	79	15	1	2	98
2	X 588	2	1	1	80	15	1	1	112
3	X 31104	2	1	1	82	22	1	1	107
4	X 31077	2	1	1	82	15	1	2	120
5	X 242	2	2	1	80	11	1	1	100
6	X 9399	3	1	1	79	10	1	1	110
7	X 31158	3	2	1	82	7	1	2	95
8	PAG 6658 (tc)	3	4	2	82	10	1	4	105
9	BRY 93 (tc)	3	4	2	75	5	1	4	100
10	X 31026	4	2	2	78	10	1	1	102

En el Cuadro 8 se observa que unicamente resultó resistente a *E. turcicum* el híbrido experimental X 21022, también fue resistente a roya, tuvo excelente calidad de tallo, moderadamente resistente al tizón de la panoja y buen valor agronómico. Los híbridos X 588, X 31104, X 31077, X 242 y X 9399 fueron idénticos en sus características, salvo el tercero, cuarto y quinto, para los valores HB, AW y *E. turcicum*, que fueron moderadamente resistente, bueno y tolerante respectivamente. En esta prueba es importante mencionar que los híbridos en su totalidad resultaron resistentes a roya, además el X 31158 y el 31026 resultaron sobresalientes para SQ y HB respectivamente, el mate-

rial no mencionado no resultó muy sobresaliente para las demás características.

CUADRO 9. PRUEBA 2642. HIBRIDOS COMERCIALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS COMERCIALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION Ó HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	DEKALB DK 59 E	2	3	3	77	5	2	3	100
2	PAG 6658 (tc)	2	4	3	81	2	1	4	102
3	DR 1125 (tc)	3	4	3	81	3	1	4	102
4	R 109 A	4	3	3	86	3	2	3	93
5	G 522 DR	4	3	3	82	2	2	3	102
6	PM 1099	5	4	2	83	8	4	3	108
7	C 70	5	5	5	80	12	2	5	100
8	C 55	5	5	5	78	0	1	5	95
9	PAG 5665	5	5	5	80	8	1	5	106
10	NK 2778	5	5	5	77	10	1	5	105

En el Cuadro 9 se puede apreciar que ninguno de los híbridos comerciales fue resistente a *E. turticum*, sino que sus valores fueron de moderadamente resistentes a susceptibles, pero resultaron resistentes a roya el PAG 6658 (tc), DR 1125 (tc), C 55 PAG 5665 y el NK 2778, los híbridos restantes no destacaron en ninguna de las demás características evaluadas.

CUADRO 10. PRUEBA 2642. HIBRIDOS EXPERIMENTALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS EXPERIMENTALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDOS	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	X 31071	1	1	1	82	10	1	2	110
2	X 21082	1	3	2	79	5	2	3	100
3	X 31147	2	1	1	83	0	1	2	110
4	X 31068	2	1	1	84	3	1	2	95
5	X 31090	2	2	1	82	7	1	1	97
6	X 31159	2	3	3	79	5	2	3	107
7	X 31070	3	2	2	83	5	2	1	110
8	X 31150	3	3	2	84	15	1	2	100
9	DR 1125 (tc)	3	4	4	80	7	1	4	105
10	C 55 (tc)	5	5	5	78	0	1	5	95

En el Cuadro 10 se presentan los valores de los híbridos experimentales, de los cuales resultaron resistentes a *E. tuzicum* el X 31071 y el X 21082, además el primero tuvo excelentes respuestas a las otras características, en comparación con el segundo, que fueron de valor medio a intermedio, el X 31147 y X 31068 tuvieron los mismos valores que el X 31071, menos para E.t. que fueron moderadamente resistentes. Los híbridos resistentes que resultaron sobresalientes a alguna de las características fueron el X 31090, X 31150, DR 1125 (tc), C 55 (tc), que tuvieron resistencia a roya, también el primero y el X 31070 a HB.

CUADRO 11. PRUEBA 2650. HIBRIDOS COMERCIALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS COMERCIALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDO	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	DR 1125	1	3	2	84	15	1	2	107
2	DG 1195	1	4	2	77	5	2	3	102
3	PAG 662	2	1	2	82	12	2	2	100
4	NK 2670	2	2	2	84	3	3	3	115
5	PAG 6658 (tc)	2	4	3	81	5	1	4	110
6	DEKALB DK 69	3	1	2	84	5	1	2	115
7	P 8272	3	3	2	86	10	1	4	95
8	BRY 93 (tc)	3	4	3	79	15	2	4	100
9	C 70	4	4	4	76	8	1	4	98

El Cuadro 11 muestra los valores de los híbridos comerciales que resultaron resistentes a *E. turcicum*, el DR 1125 y DG 1195, sin embargo para las otras características nada más el primero sobresale en cuanto a resistencia a roya. Los híbridos restantes que tuvieron buena respuesta a alguno de los parámetros medidos son el PAG 6658 (tc), DK 69, P 8272 y el C 70, que fueron resistentes a roya, también el DK 69 y el PAG 662, tuvieron los mismos valores en cuanto a AW, SQ y HB se refiere.

CUADRO 12. PRUEBA 2650. HIBRIDOS EXPERIMENTALES. REACCION DE ALGUNOS HIBRIDOS EXPERIMENTALES AL TIZON FOLIAR, A OTRAS ENFERMEDADES IMPORTANTES Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS SOBRESALIENTES, LA BARCA, JAL. 1984 T.

No.	DESIGNACION O HIBRIDOS	E.t.	A.W.	S.Q.	D.F.	Exc.	R	H.B.	A.P.
1	X 21068	1	1	1	85	10	1	1	100
2	X 8472	1	1	1	83	6	2	1	110
3	X 31149	1	2	2	84	5	1	2	85
4	X 1057	2	1	1	81	0	1	1	105
5	X 31115	2	2	2	82	15	4	2	110
6	X 31113	2	2	2	82	0	1	2	90
7	PAG 6658 (tc)	2	4	3	81	5	1	4	110
8	X 31110	3	1	2	84	5	2	2	110
9	BRY 93 (tc)	3	4	3	79	15	2	4	100
10	X 31095	4	3	2	81	10	1	2	95

En el Cuadro 12 puede observarse que los híbridos experimentales 1, 2 y 3 en cuanto a *E. turcicum* resultaron resistentes, es importante mencionar que el 1, 2 y 4 fueron los más sobresalientes para todas las características, excepto para roya y E.t., ya que el 2 y 4 fueron moderadamente resistentes. El material restante que respondió favorablemente a alguna de las características probadas fueron el 6, 7 y 10 resistentes a roya, y el número 8 que fue sobresaliente a AW.

Resultados por distribución de frecuencia

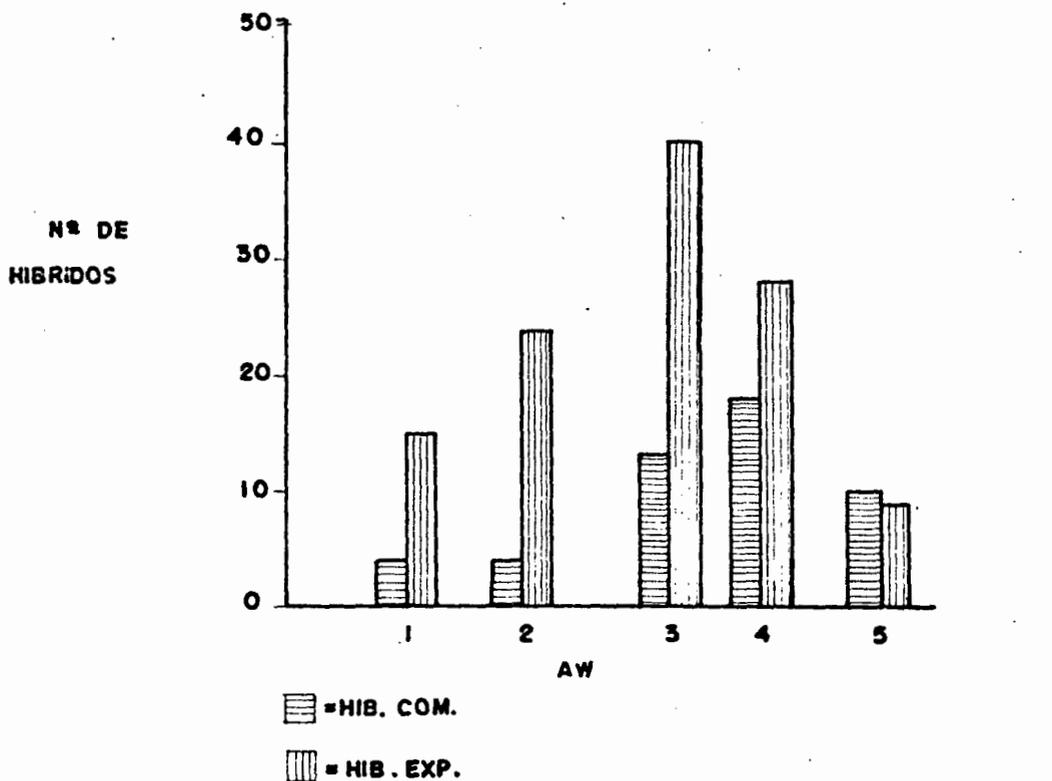
En la gráfica 1 se presentan las distribuciones de frecuencia de los híbridos comerciales y experimentales probados en cuanto a AW se refiere; para los primeros la mayor frecuencia correspondió a la calificación 4 con 18 híbridos que representan el 37%, y la menor para la 1 y 2 con 4 híbridos respectivamente que son el 8%. Para los segundos la mayor fue la 3 con 40 híbridos que es igual al 34% y la menor frecuencia correspondió a la 5 con 9 híbridos o sea el 8% de los evaluados.

Esto nos indica que los híbridos experimentales en comparación con los comerciales tuvieron una mejor respuesta al valor agronómico, ya que el número de híbridos o sus porcentajes fueron mayores para las mejores calificaciones y viceversa.

En la gráfica 2 se aprecia que la mayor frecuencia para los híbridos comerciales de acuerdo a *E. turcicum*; fue para la calificación 5 con 14 híbridos (el 29% susceptibles) y la menor para 1 con 3 híbridos (el 6% resistentes).

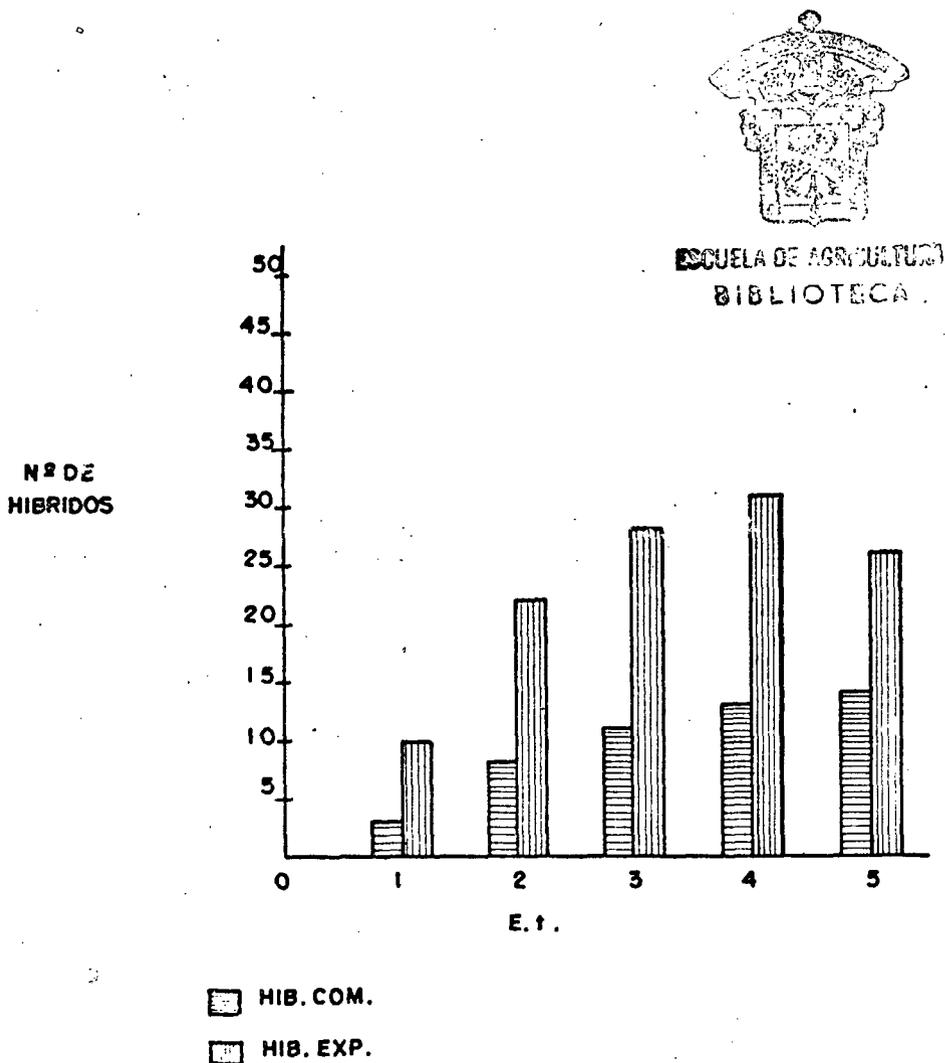
Para los híbridos experimentales la más alta frecuencia estuvo en la calificación 4 con un total de 31 híbridos (el 26% moderadamente susceptibles) y la más baja para la 1 con 10 híbridos (el 9% resultaron resistentes).

**GRAFICA I. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS
COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO A
LA ESCALA DE CALIFICACION PARA AW (VALOR
AGRONOMICO). LA BARCA, JAL. 1984 T.**



AW = ESCALA DE CALIFICACION PARA VALOR AGRONOMICO.

**GRAFICA.2. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE HIBRIDOS
COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO A
LA ESCALA DE CALIFICACION PARA TIZON FOLIAR
(E. turcicum)- LA BARCA, JAL. 1984 T.**



E.t. = ESCALA DE CALIFICACION PARA TIZON FOLIAR.

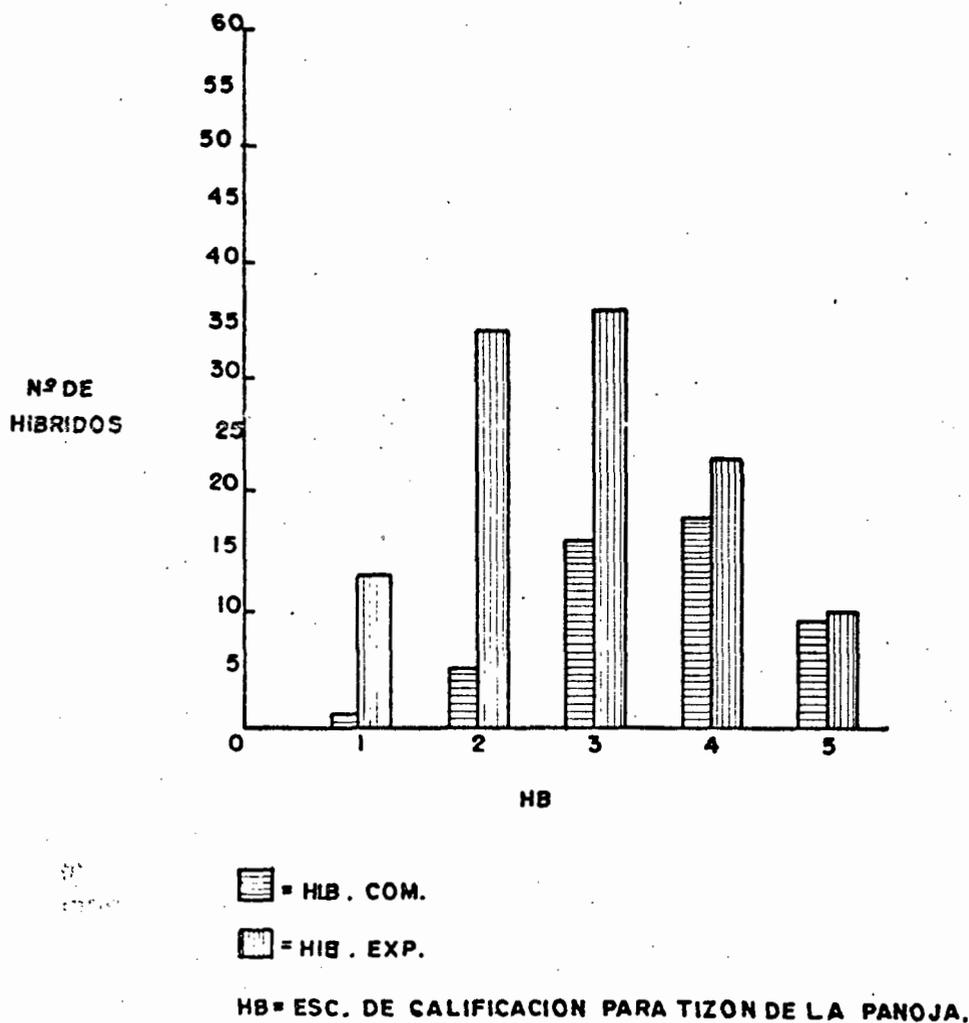
Analizando lo anterior, se estima que el comportamiento o respuesta de los híbridos tanto comerciales como experimentales a la enfermedad fue similar en forma general a todas las calificaciones, excepto para la 5, en la que los experimentales tuvieron menor número o porcentaje de híbridos susceptibles (26 que son igual al 22%) que los comerciales (14 o sea el 29%).

La gráfica 3 muestra que la frecuencia mayor para los híbridos comerciales en cuanto a HB; se encontró en la calificación 4 con 18 híbridos (37% moderadamente susceptibles), en cambio para la menor fue la 1 con solamente 1 híbrido (2% de resistencia). En los experimentales su mayor frecuencia se localizó en la 3 con 36 híbridos (31% tolerantes) y la menor para la 5 con 10 híbridos (9% susceptibles).

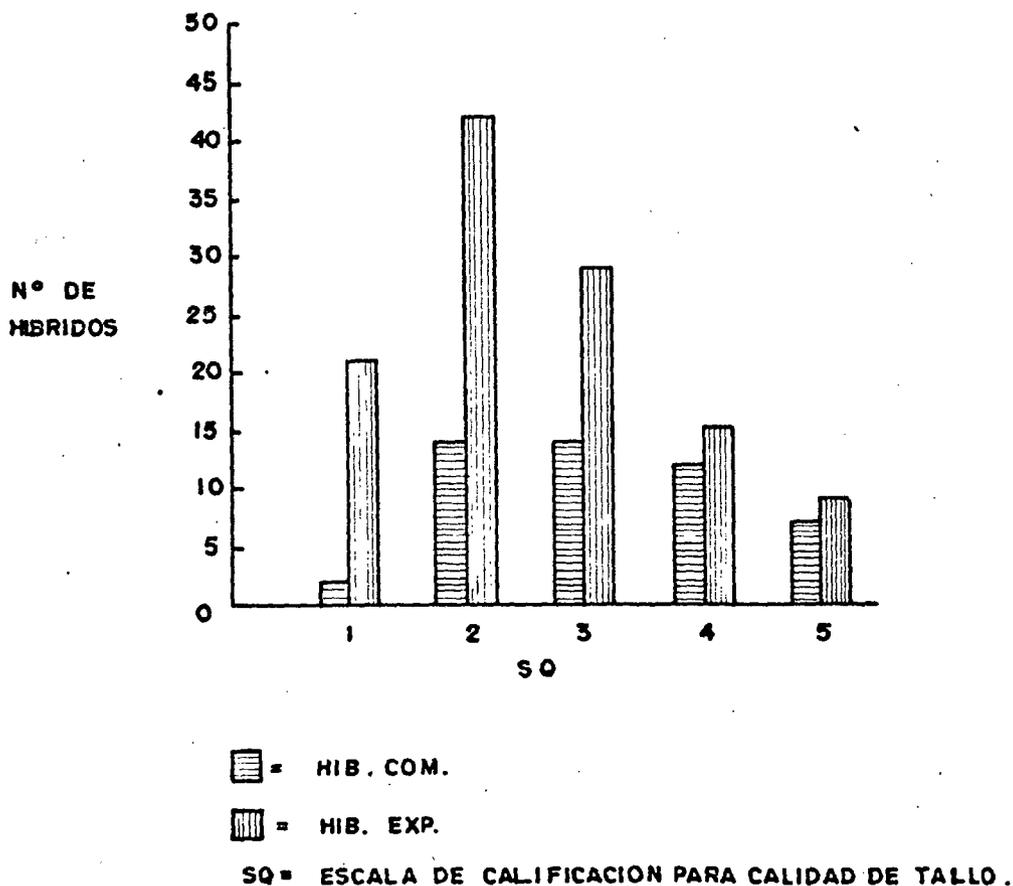
De la citada gráfica es pertinente observar que los híbridos experimentales superaron ampliamente a los comerciales en cuanto a resistencia y susceptibilidad al tizón de la panoja se refiere, como lo demuestra la gráfica.

Para la gráfica 4 la frecuencia que resultó superior en los híbridos comerciales en cuanto a S.Q.; correspondió a las calificaciones 2 y 3 con 14 híbridos respectivamente (29% buenos y regulares respectivamente), en cambio la inferior

**GRAFICA 3.-DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LOS HIBRIDOS
COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO A LA
ESCALA DE CALIFICACION PARA TIZON DE LA PANOJA
(*Fusarium moniliforme*). LA BARCA, JAL. 1984 T.**



GRAFICA 4. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO A LA ESCALA DE CALIFICACION PARA SQ (CALIDAD DE TALLO). LA BARCA , JAL. 1984 . T.



fué para la calificación 1 con 2 híbridos (4% sobresalientes).

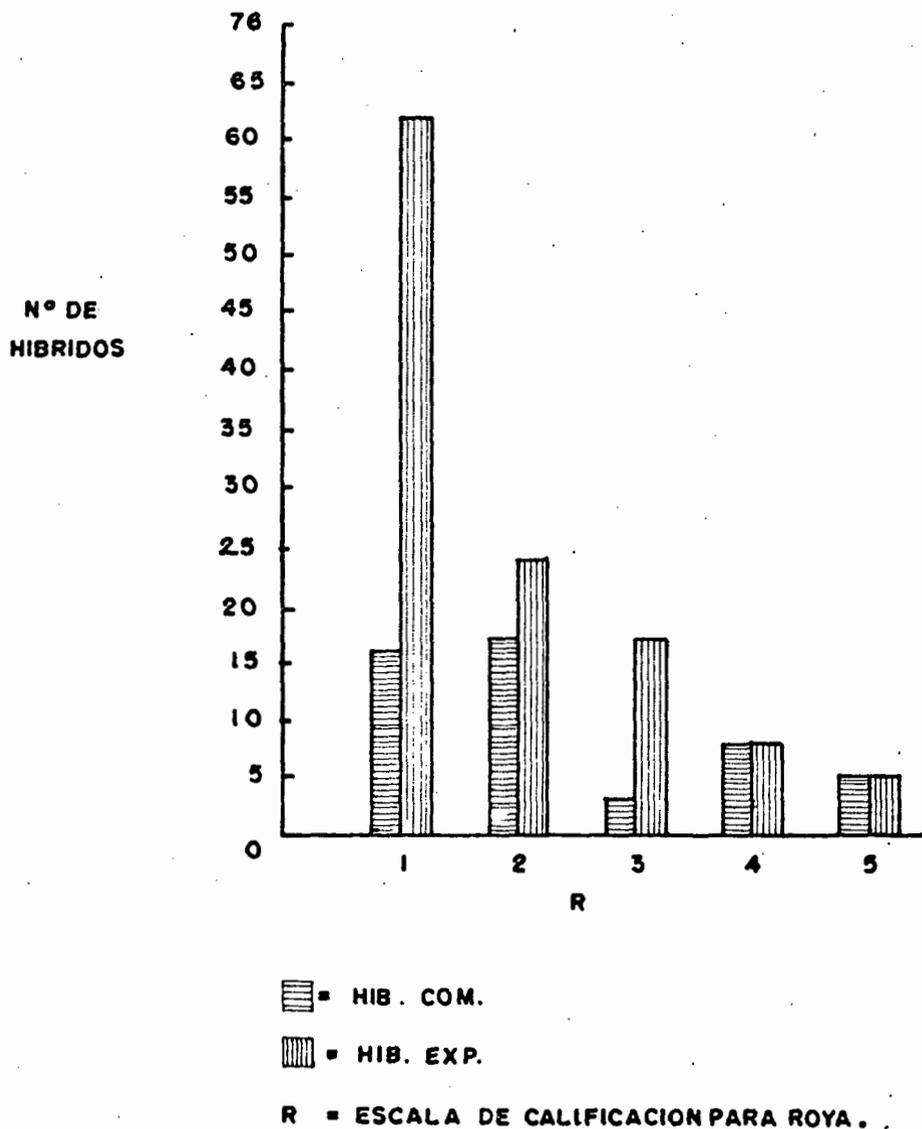
En los híbridos experimentales la más alta frecuencia se reportó en la calificación 2 con 42 híbridos (32% buenos) y la frecuencia más baja se presentó en la 5 con 9 híbridos (8% muy malos).

Con esto podemos afirmar que los híbridos experimentales tuvieron una mejor calidad de tallo en comparación a los comerciales (ver gráfica).

La gráfica 5 presenta las distribuciones de frecuencia de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo a la calificación para roya, la cual nos muestra que la mayor frecuencia para los comerciales estuvo en la calificación 2 con 17 híbridos (35% moderadamente susceptibles), y su menor frecuencia correspondió a la calificación 3 con 3 híbridos (6% tolerantes). Los experimentales mostraron su mayor frecuencia en la calificación 1 con 62 híbridos (53% resultaron resistentes), en contraste con su menor frecuencia que fue para la 5 con 5 híbridos (4% resultaron susceptibles).

Es importante mencionar que los híbridos experimentales resultaron muy superiores en su comportamiento para la roya, en contraste con los comerciales, en resistencia y susceptibilidad.

GRAFICA 5. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO A LA ESCALA DE CALIFICACION PARA ROYA (Puccinia purpurea). LA BARCA, JAL. 1984 T.

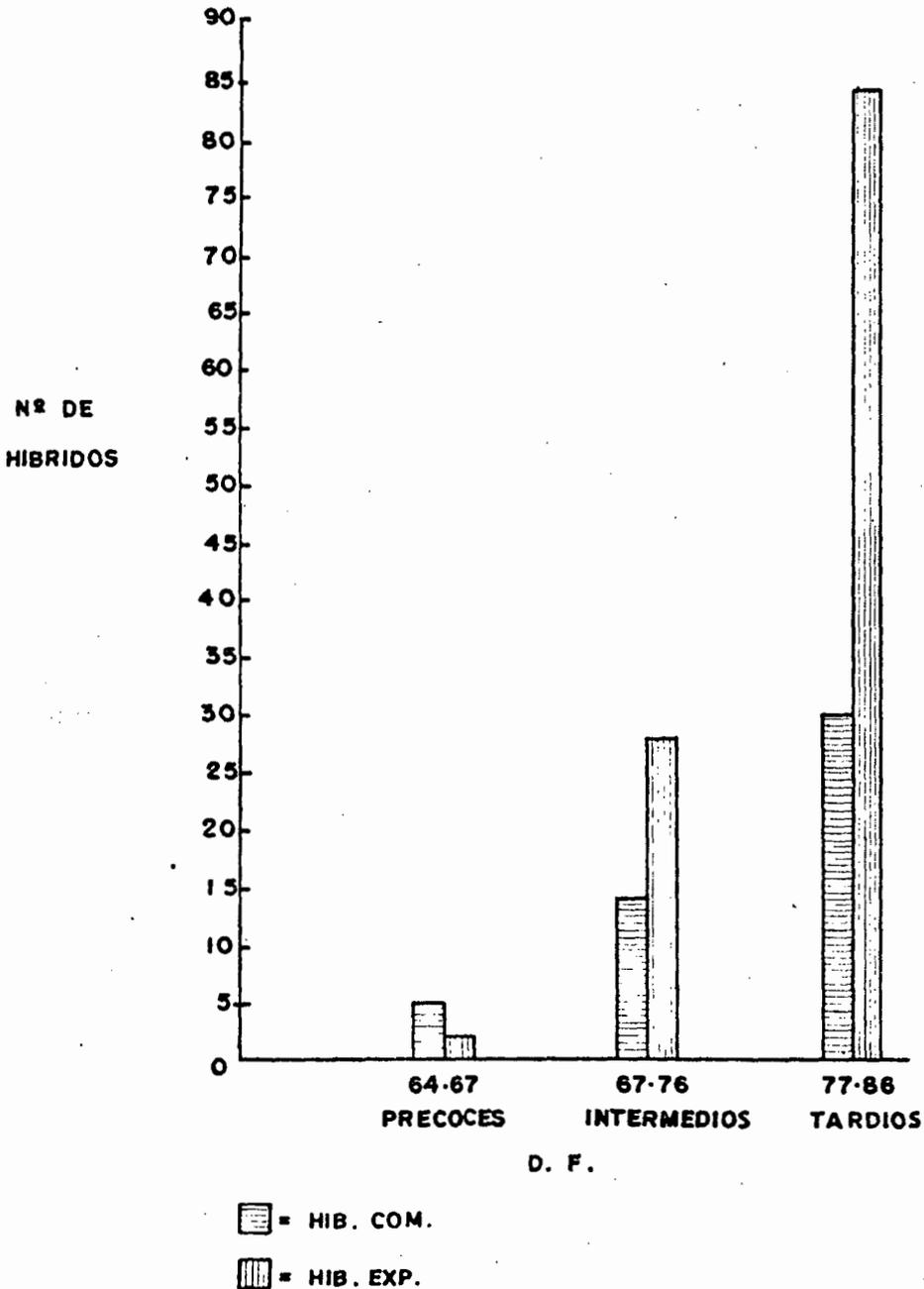


La gráfica 6 muestra que las frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo (días a floración); para ambos la mayor y menor frecuencia correspondió a los híbridos tardíos y precoces respectivamente, siendo más superiores los experimentales tardíos con 84 híbridos (73%) que los comerciales con 30 híbridos (61% tardíos), pero inferiores en los precoces con 2 híbridos experimentales (2%), en comparación con los comerciales que tuvieron 5 híbridos (10% precoces).

En la gráfica 7 se presentan las distribuciones de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la escala de AW; en la cual podemos apreciar que la mayor frecuencia se reporta para los híbridos experimentales tardíos en la calificación 3 con 30 híbridos (36% fueron regulares), en cambio la menor frecuencia fue para los experimentales precoces en las calificaciones 4 y 5 con solamente 1 híbrido para ambas (50% malos y muy malos respectivamente), aquí cabe aclarar que estos fueron los 2 únicos híbridos experimentales precoces que se probaron en todo el experimento.

Para esta característica de valor agronómico, es importante señalar que los híbridos experimentales tardíos en forma general tuvieron un mejor comportamiento en comparación con los demás.

GRAFICA 6. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL CICLO VEGETATIVO (DIAS A FLORACION), LA BARCA, JAL. 1984 T.



D.F.=DIAS A FLORACION O CICLO VEGETATIVO.

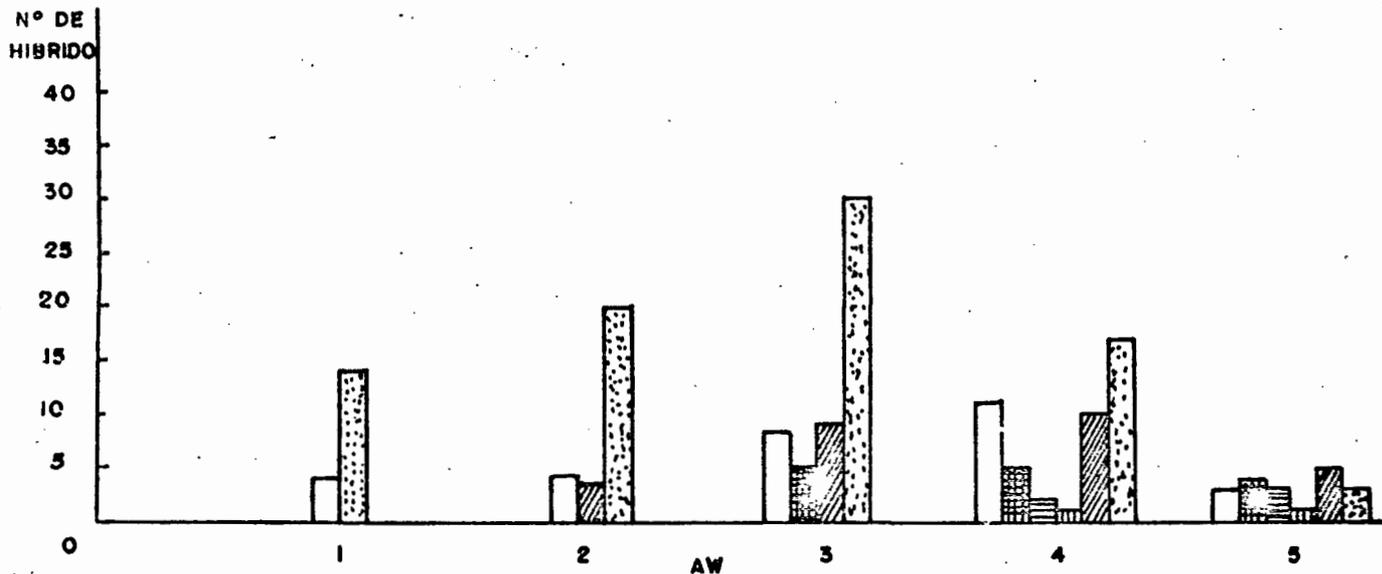
GRAFICA 7 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL CICLOVEGETATIVO Y LA ESCALA DE AW (VALOR AGRONÓMICO). LA BARCA, JAL. 1984 T.

▨ = HIB. COM. PRECOCES (62-67- DIAS A FLORACION)

▩ = HIB. EXP. " " " ")

▧ = HIB. COM. INTERMEDIOS (68-76 " ")

▦ = HIB. EXP. " " " ")



□ = HIB. COM. TARDIOS (77-86 DIAS A FLORACION)

▣ = HIB. EXP. " " " ")

AW = ESCALA DE CALIFICACION PARA VALOR AGRONÓMICO.

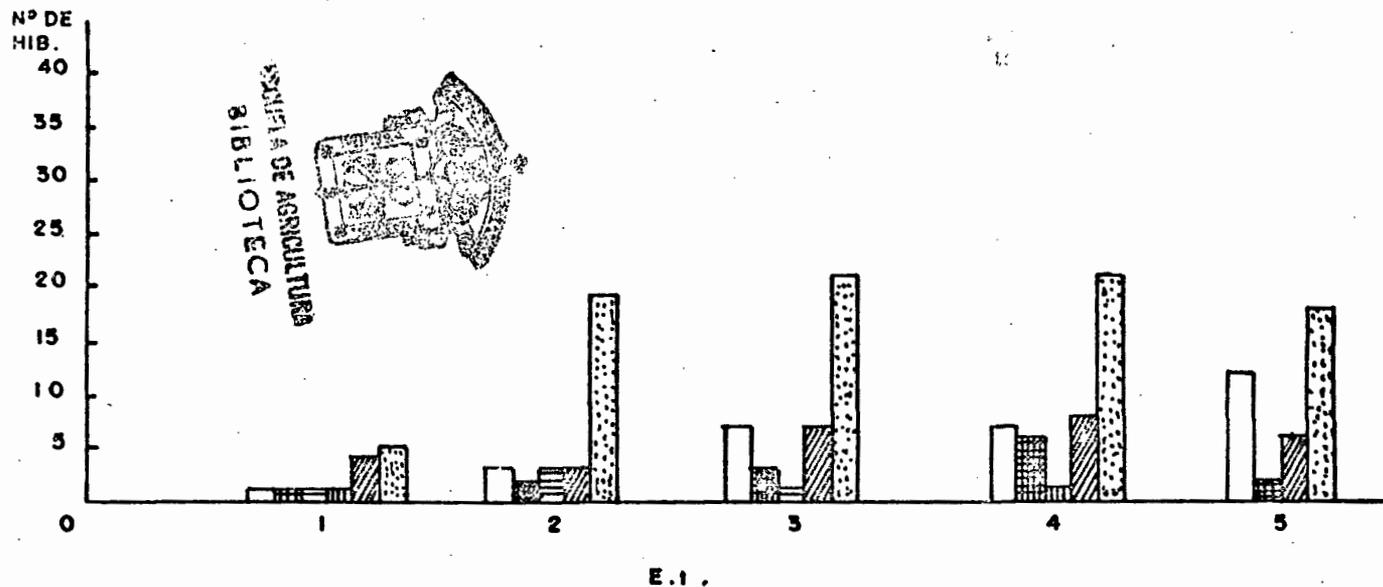
En la gráfica 8 se muestran las distribuciones de frecuencias de los híbridos comerciales y experimentales de acuerdo al ciclo vegetativo y a la incidencia de tizón foliar; de la citada gráfica es importante observar que la frecuencia más alta se obtuvo en los experimentales tardíos en las calificaciones 3 y 4 con 21 híbridos (25% tolerantes y susceptibles respectivamente), sin embargo la frecuencia más baja que se reportó resultó múltiple en las calificaciones 1, 3 y 4 con únicamente 1 híbrido en cada una de ellas, para los comerciales tardíos (3%), intermedios (6%) y precoces (20%) resistentes, los experimentales precoces (50% resistentes), los comerciales precoces (20% tolerantes) y experimentales precoces (50% susceptibles) consecuentemente.

Al analizar los resultados obtenidos se aprecia que para esta enfermedad los híbridos que tuvieron una mejor respuesta en cuanto a resistencia fueron los experimentales precoces, sin embargo también fueron los más susceptibles, le siguen los comerciales precoces con un 60% de moderadamente resistentes.

De la gráfica 9 se observa que la mayor frecuencia se encontró en las calificaciones 2 y 3 de HB para los híbridos experimentales tardíos en 27 híbridos cada uno respectivamente (33% moderadamente resistentes y tolerantes), sin embargo la menor frecuencia fue múltiple para los comerciales tardíos

GRAFICA B. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL CICLO VEGETATIVO Y A LA INCIDENCIA DE TIZON FOLIAR (*E. turcicum*). LA BARCA, JAL. 1984 T.

- ▨ = HIB. COM. PRECOCES (62-67 DIAS A FLORACION)
- ▩ = HIB. EXP. PRECOCES (" " " ")
- ▧ = HIB. COM. INTERMEDIOS (68- 76 DIAS A FLORACION)
- ▦ = HIB. EXP. " (" " " ")

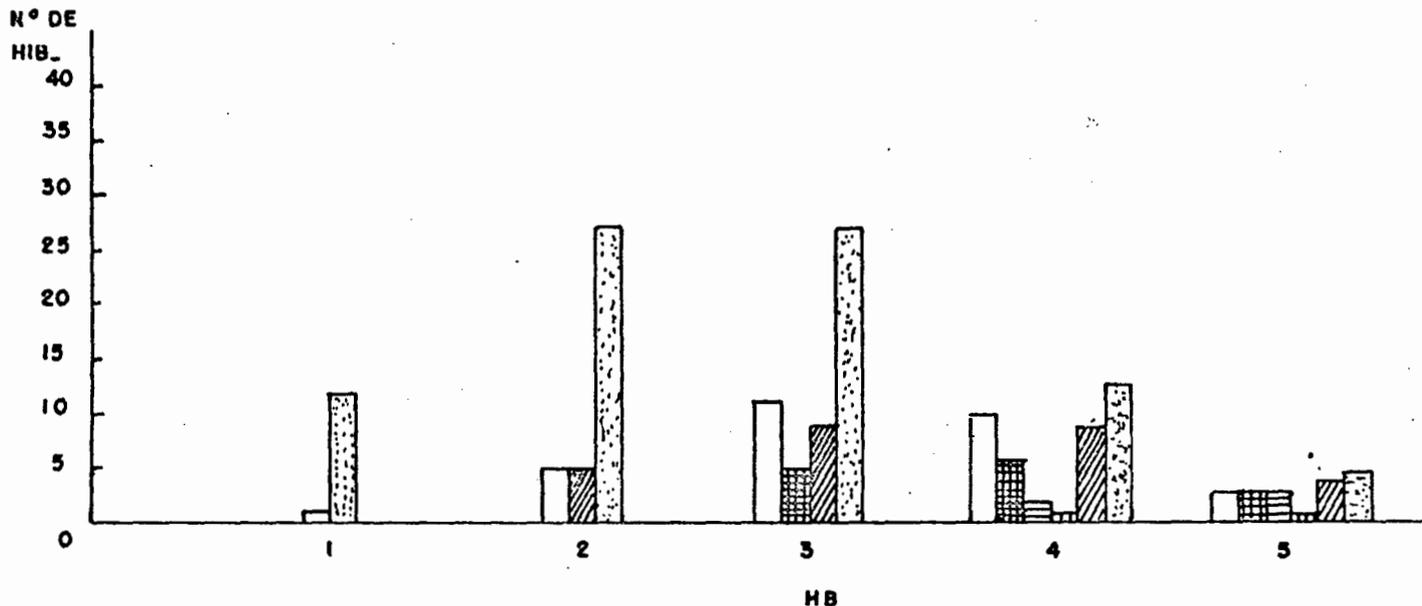


- = HIB. COM. TARDIOS (77-86 DIAS A FLORACION)
- ▣ = HIB. EXP. " (" " " ")

E.I. = ESCALA DE CALIFICACION PARA TIZON FOLIAR.

GRAFICA 9. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL CICLO VEGETATIVO Y A LA INCIDENCIA DEL TIZON DE LA PANOJA (HB). LA BARCA, JAL.

- ▨ = HIB. COM. PRECOCES (62-67 DIAS A FLORACION)
- ▩ = HIB. EXP. " (" " " ")
- ▧ = HIB. COM. INTERMEDIOS (68-76 " ")
- ▦ = HIB. EXP. " (" " " ")



- = HIB. COM. TARDIOS (77-86 DIAS A FLORACION)
- ▣ = HIB. EXP. " (" " " ")

HB= ESCALA DE CALIFICACION PARA TIZON DE LA PANOJA.

(3%) en la calificación 1 y para los experimentales precoces (50%) en la 4 y 5 con 1 híbrido solamente cada uno.

Una vez más es notoria la respuesta que mostraron los híbridos experimentales tardios en cuanto a resistencia y susceptibilidad al fusarium, en comparación con los demás.

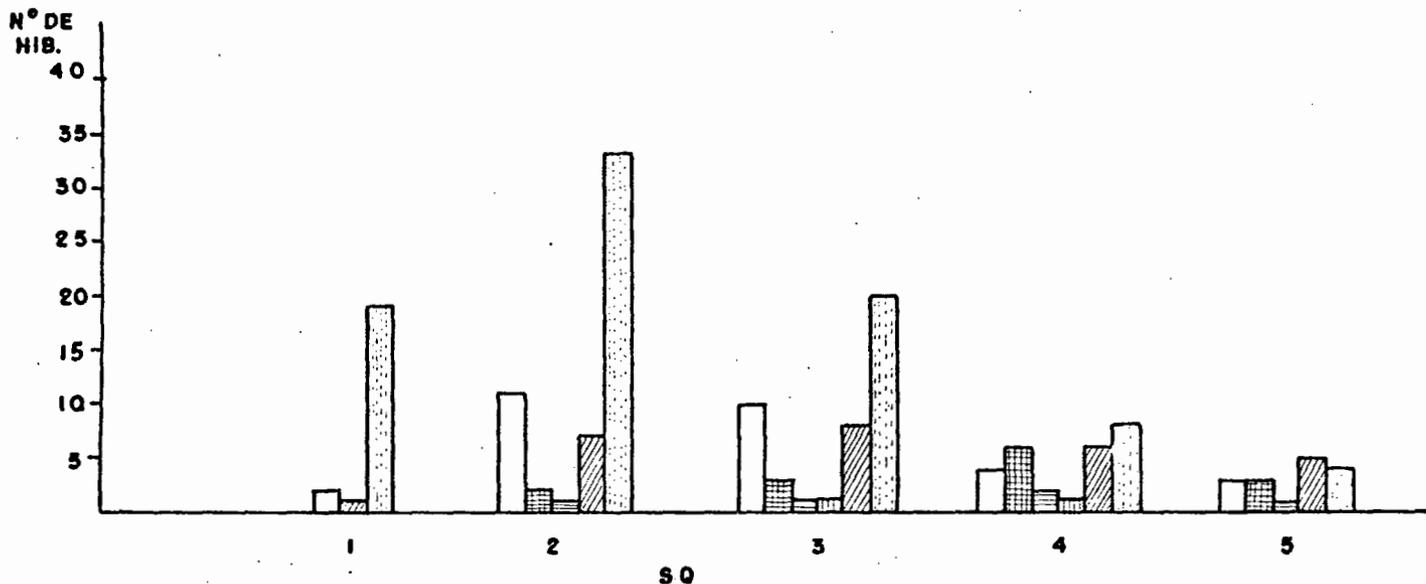
En la gráfica 10 la más alta frecuencia para SQ se encontró en la calificación 2 para los híbridos experimentales tardios con 33 híbridos (40% fueron buenos), en cambio la más baja frecuencia fue múltiple para todas las calificaciones, en los híbridos experimentales intermedios (4%) en la calificación 1, comerciales precoces (20% en cada calificación) en las calificaciones 2, 3 y 5, finalmente para los experimentales precoces (50%) en las calificaciones 3 y 4 con 1 híbrido solamente cada uno.

En esta gráfica es pertinente señalar que los híbridos experimentales tardios resultaron muy sobresalientes a la característica de calidad de tallo, para las buenas y malas calificaciones en comparación con los otros híbridos.

La gráfica 11 muestra que la mayor frecuencia registrada en cuanto a la incidencia de roya, correspondió a la calificación 1 para los híbridos experimentales tardios con 54 híbridos (64% resultaron resistentes), y la menor frecuencia fue

GRAFICA 10. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL CICLO VEGETATIVO Y A LA ESCALA DE SQ (CALIDAD DE TALLO), LA BARCA, JAL. 1984 T.

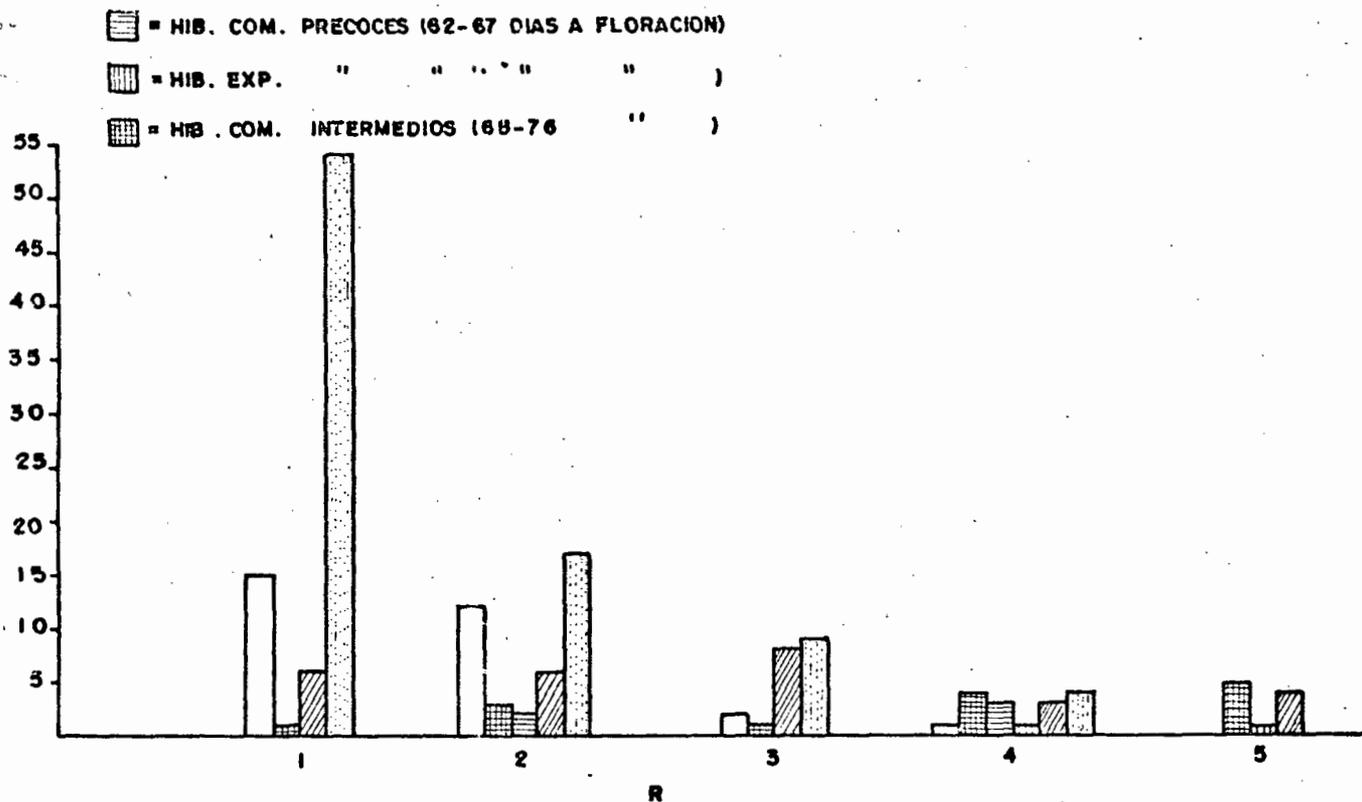
- ▨ = HIB. COM. PRECOCES (62-67 DIAS A FLORACION)
- ▧ = HIB. EXP. " " " ")
- ▩ = HIB. COM. INTERMEDIOS (68-76 DIAS A FLORACION)
- = HIB. EXP. " " " ")



- = HIB. COM. TARDIOS (77-86 DIAS A FLORACION)
- ▣ = HIB. EXP. " " " ")

SQ = ESCALA DE CALIFICACION PARA CALIDAD DE TALLO.

GRAFICA II. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS HIBRIDOS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL CICLO VEGETATIVO Y A LA INCIDENCIA DE ROYA (*Puccinia purpurea*). LA BARCA, JAL. 1984 T.



▨ = HIB. EXP. INTERMEDIOS (68-76 DIAS A FLORACION)

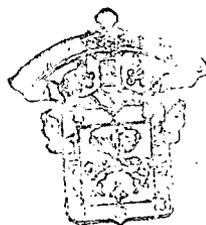
▧ = HIB. COM. TARDIOS (77-86 " ")

▩ = HIB. EXP. TARDIOS (" " " ")

R = ESC. DECALIFICACION PARA ROYA.

múltiple para las calificaciones 1, 3, 4 y 5, en los híbridos comerciales intermedios (7%) en las calificaciones 1 y 3, comerciales tardíos (3%) en la 4, y por último para los experimentales precoces (50% en cada una) en las calificaciones 4 y 5 con 1 híbrido únicamente cada uno.

En dicha gráfica se observa que los híbridos experimentales tardíos tuvieron una respuesta muy satisfactoria a esta enfermedad, ya que no se registro ningún híbrido muy susceptible, y en cambio el mayor número de ellos resultaron resistentes en comparación con los otros híbridos.



INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO V

DISCUSION

Resultados por pruebas conjuntas incluyendo híbridos experimentales y comerciales.

Con respecto a los sorgos experimentales y comerciales tomados en conjunto, se encontró resistencia a *E. turcicum* pero susceptibilidad a otros patógenos, es decir hubo respuestas diferenciales entre híbridos, en otros casos se encontró resistencia múltiple a enfermedades aunado a buenas características agronómicas, lo anterior implica que aun cuando el patógeno es bastante común en el área de estudio y la presión ejercida sobre la población de los hospederos fue alta, esto quiere decir que la posibilidad de escape fue mínima y los sorgos con valores de 1 fueron resistentes.

Estos argumentos concuerdan con lo señalado por Betancourt 1980, citado por Frederiksen 1982, en el sentido de que *E. turcicum* ha contribuido substancialmente en la reducción de los rendimientos durante los últimos 2 a 3 años, dada su incidencia en gran escala en México. Otros autores concuerdan con lo señalado anteriormente como Tarumato 1977, Betancourt 1978 y Ravindranath 1980.

En general se observó que existe mayor tendencia de la resistencia en los sorgos experimentales que en los comerciales (vease las pruebas 2610 y 2620, Cuadros 1, 2, 3 y 4, respectivamente) debido probablemente a que en los últimos años se haya dado mayor énfasis al mejoramiento por resistencia en los programas actualmente en marcha, y los comerciales cada año se van haciendo susceptibles al patógeno debido a que este tiende a incrementar su inóculo en presencia de un hospedero susceptible.

En cuanto a tizón de la panoja se encontró una asociación entre baja senescencia y resistencia o tolerancia al *Fusarium* y en cuanto al *E. turcicum* no se encontró asociación con el ciclo vegetativo, aunque los mejores fueron los intermedios y precoces. La explicación de lo anterior es que el *Fusarium* tiende a atacar sorgos senescentes y es incapaz de atacar tejidos jóvenes* y el *E. turcicum* no muestra preferencia sino que el sorgo tardío está más tiempo expuesto al ataque del patógeno y eso probablemente explique la incidencia mayor del tizón foliar, estas observaciones no concuerdan con Anónimo 1976, que indica mayor susceptibilidad en sorgos en estadio de plántulas y poco efecto en estadio de bota, que fue contrario a lo encontrado en este trabajo, así mismo Tuleen y Frederiksen 1977, mencionan lo mismo que Anónimo 1976, Da-

* Betancourt 1986. Comunicación personal.

do que las condiciones en este trabajo fueron a nivel de campo es posible que esas diferencias sean debidas a que los trabajos reportados por los autores citados fueron a nivel de laboratorio y las presiones del patógeno sobre el hospedero hayan sido diferentes; es decir las situaciones no fueron comparables.

Resultados por pruebas conjuntas en forma gráfica

En lo que respecta a los valores AW, E.t., HB, SQ y Ro_y, en general se encontró que muestran una distribución normal en el caso de los híbridos experimentales y una distribución normal con tendencia hacia susceptibilidad (lado derecho de la distribución normal) en los híbridos comerciales (gráficas 1, 2, 3, 4 y 5).

Lo anterior es de esperarse dado que los híbridos comerciales se han sembrado durante un tiempo y el patógeno ha tenido la oportunidad de desarrollar habilidades para atacar estos híbridos debido a la exposición de los mismos por mayor tiempo, esto concuerda con el esquema de la pirámide de la enfermedad*, en el que el factor tiempo influye para el desarrollo de una epidemia, y esta concuerda con lo señalado por Betancourt 1978, Frederiksen 1982 y Vander Plank 1968. Lo an

* Pirámide de la enfermedad: Interrelación positiva entre hospedero, patógeno, medio ambiente y tiempo.

terior se corrobora en los híbridos experimentales en la gráfica de roya (vease gráfica No. 5), donde la escala de calificación de 1 predomina en forma notoria y la de 5 en forma muy poco notable, es decir la componente tiempo de la pirámide no ha ejercido una influencia positiva para el desarrollo de una posible epidemia. En lo que respecta a E.t. y H.B. dos de las enfermedades más importantes del sorgo en Jalisco y en México, se observó que tienden a concentrar sus valores en el centro de la distribución normal demostrando que poseen alto grado de patogenicidad, virulencia y agresividad, por lo tanto es muy difícil encontrar híbridos muy resistentes o muy susceptibles a lo que es lo mismo un reducido número de híbridos escapan al ataque de éstos patógenos, tal y como lo señalan Betancourt 1978 y Frederiksen 1980.

En lo que respecta a ciclo vegetativo es notorio observar que los híbridos tardíos e intermedios-tardíos son más comunes dada su amplia adaptación y posiblemente escapan a los patógenos foliares y del tallo, los precoces al contrario han mostrado mucho más susceptibilidad tanto a las enfermedades como a las condiciones extremas de stress, además de su reducida capacidad de rendimiento; como se menciono anteriormente los híbridos tardíos muestran menor senescencia foliar y del tallo, por lo tanto o escapan a los patógenos o muestran mecanismos morfológicos y bioquímicos de resistencia para el pri-

mer caso, los híbridos con hojas ceráceas han dado buenos resultados contra E.t.

Si se considera el ciclo vegetativo de los híbridos con respecto a los valores AW, la distribución es normal aproximadamente en experimentales y comerciales, los experimentales y comerciales tardios tienen mejor respuesta a AW en cambio los precoces tuvieron valores inferiores (vease gráfica 7).

En E.t. se observan las mismas tendencias aunque cabe aclarar que los híbridos precoces no fueron representados en forma proporcional y adecuada, por tanto pudo haber existido error de muestreo, sin embargo para fines de presentación se cree que en general muy pocos híbridos precoces son de excelente calidad. Para H.B. nuevamente las tendencias son similares, los híbridos tardios tanto comerciales como experimentales tienden a mostrar mejor comportamiento.

Para el valor S.Q. se observaron las mismas tendencias que en H.B. y E.t., notese que los híbridos precoces fueron probados a un número muy reducido y quizá esto sea la razón por la que no se pudieron evaluar en comparación a los otros en forma apropiada.

En Roya las diferencias en resistencia de los híbridos tardios experimentales y comerciales fueron mejores en forma notoria, la explicación se debe a que este patógeno tiende a atacar muy tarde en el ciclo vegetativo del cultivo y por lo

tanto no existió ningun híbrido experimental tardío con escala de calificación de 5 o muy susceptible.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Acorde a los objetivos planteados en el presente estudio pueden derivarse las siguientes conclusiones:

1. Los híbridos probados que tuvieron una mejor respuesta o resistencia al tizón foliar en forma global fueron los experimentales, tales como el X 21068, X 11005, X 31002, X 31008, aunque también se presentaron híbridos comerciales resistentes en menor número como el PM 930, DR 1125 y el DG 1195, lo que indica que los experimentales resultaron más sobresalientes.
2. Se determinó la eficiencia de la estimación del daño de la enfermedad, ya que se presentaron híbridos que tuvieron calificación de 1 y otras con calificación de 5, así como también hubo otras que tuvieron calificaciones intermedias.
3. En lo que respecta a la eteología del hongo se encontró que éste sobrevive entre los ciclos de cultivo, en los residuos de cosecha y en el suelo por medio de las esporas, las cuales después germinan cuando el medio ambiente es favorable (húmedo) y las conidias son salpicadas con las gotas de lluvia o diseminadas por el viento a las plantas de sorgo más jóvenes.

4. Gran parte de la información que se encontraba dispersa en otras publicaciones sobre este patógeno se logró resumir, como lo demuestran los capítulos de revisión de literatura y bibliografía, para que así de esta forma se puedan determinar medidas de control que nos ayudaran a disminuir los daños que causa esta enfermedad.
5. Se encontró que hubo relación del tizón foliar con el fusarium, ya que el tizón predispone o debilita al cultivo para que sea después atacado por el fusarium, como se puede observar en los cuadros del apéndice.
6. Se acepta la hipótesis alternativa (H_a) o de desigualdad de medias, ya que la enfermedad mostró una interacción diferencial con los híbridos probados y por lo tanto las respuestas de cada híbrido fueron diferentes.
7. Los resultados del presente trabajo son válidos solamente en el material probado ya que es probable que se presenten variaciones en otra localidad y en otro año por la naturaleza de los variables estudiadas.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda llevar a cabo mayor número de investigaciones relacionadas con el tizón foliar.
2. Llevar a cabo pruebas tanto en campo, laboratorio e invernadero, para de esta forma obtener una información más completa sobre este patógeno.
3. Desarrollar programas de resistencia múltiple de las enfermedades.
4. Entrenar personal utilizando el manual ilustrado de las enfermedades del sorgo, editada por el ICRISAT* enfatizando el tizón foliar.

* ICRISAT. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Hyderabad, India 1978.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

Anónimo. 1976. Leaf Blight. Dev. of Improved High Yielding Sorg. Cult. Washington, D.C. (No. AID/ta-c-1092): 70-74.

Bergquist, R.R., and Masias, O.R., 1974. Physiologic specialization in *Trichometasphaeria turcica* f. sp. *zeae* and *T. turcica* f. sp. *sorghii* in Hawaii. *Phytopathology* 64: 436-438.

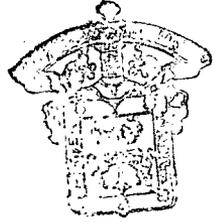
Betancourt Vallejo, A. 1978. Sorghum Diseases in Mexico. In: "Sorghum Diseases A World Review. Proceedings of the International Workshop on Sorghum Diseases". Hyderabad, India, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. p. 22-28.

1983. Guia para elaborar la tesis profesional. Trabajo inédito. Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara, 46 p.

Distancia Barragan, A., and Betancourt Vallejo, A. 1984. Effects of Sowing Date on Yield and Disease in Commercial Sorghum Hybrids at Jalisco, México. Sorg. News1. Tucson, Arizona. 27 (ISSN 0584-132):121.

- Jeannings. P.R., and Ullstrup. A.G. 1957. Ahistologic study of three Helminthosporium leaf blights of corn. *Phytopathology* 47: 707-714.
- Leonard, K.J., and Suggs, E.G. 1974. *Setosphaeria prolatum*. *Mycologia* 66:281-297.
- Olsen, F.J., and Santos, G.L. 1976. Effect of nitrogen fertilization on the productivity of sorghum-sudan-grass cultivars and millet in Rio Grande do Sul, Brazil. *Tropical Agriculture* 53(3): 211-216.
- Parodi, R.A., Gramba, R.D., and Scantamburlo, J.L. 1977. Agrain Sorghum cultivar resistant to sorghum midge. Estación Experimental Agropecuaria, Manfredi, Cordoba, Argentina. *Información Técnica* No. 54 Est. Exp. Agropecuaria, Manfredi.
- Roberts, D.A., and C.W., Boothroyd. 1984. Fundamentals of Plant Pathology . 2nd. ed. New York, W.H. Freeman and Company. p. 306.
- Sundaram, N.V., Palmer, L.T., Nagarajan, K.K., and Prescott, J.M. 1972. Disease survey of sorghum and millets in India.

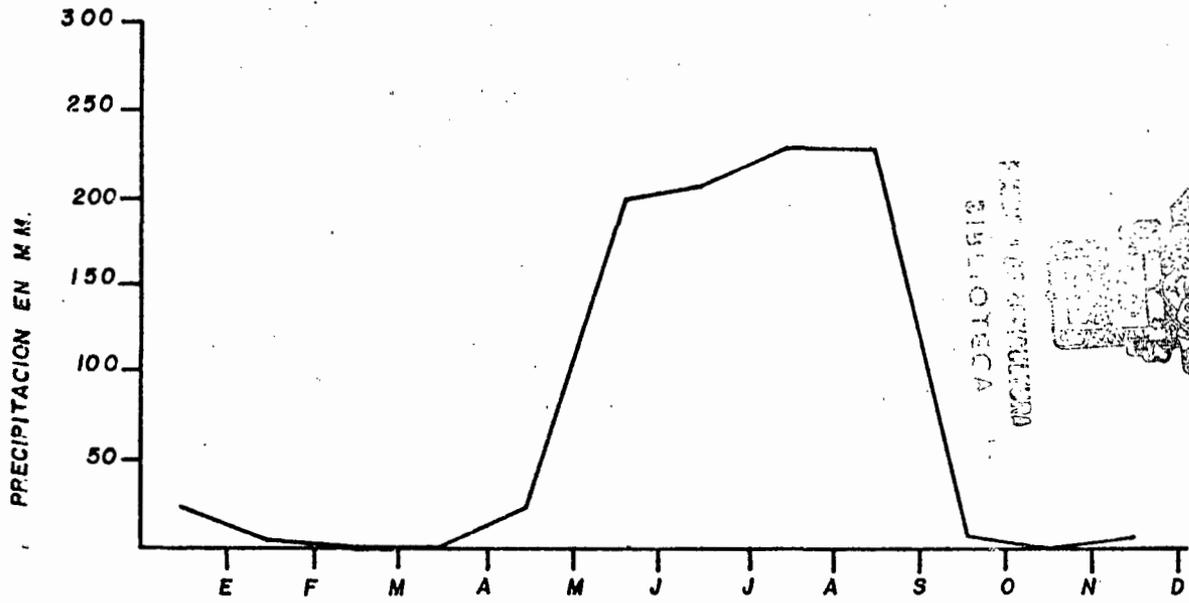
- Tarr, S.A.J, 1962. Diseases of sorghum, sudangrass and broom-corn. kew, Surrey, England: Commonwealth My-colo-gical Institute. 380 pp.
- Tarumoto, I., Isawa, K. and Watanabe, K. 1977. Inheritance of leaf blight resistance in sorghum-sudangrass and sorghum-sorghum híbrids. Japan Journal of Breeding 27: 216-222.
- Tuleen, D.M., and Frederiksen, R.A. 1977. Characteristics de resistance to *Exserohilum* (*Helminthosporium*) *tur-cicum* in *Sorghum bicolor*. Plant Disease Reporter 61: 657-661.
- Ullstrup, A.J. 1978. Corn diseases in the United State and their control. USDA Agriculture Hanbook No. 199, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. USA.
- Vander Plank, J.E. 1968. Disease Resistance in Plants. 1st. ed. Academic Press, New York. p. 187-194.
- Zamora Vázquez, J.J. 1985. Heterosis y respuesta a enfermedades foliares en líneas de sorgo *Sorghum bicolor* L. Moench progenitoras de algunos híbridos. Tesis profesional. U. de G., Guadalajara, Jal.



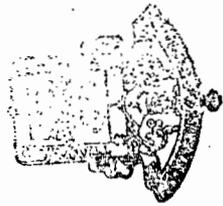
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO IX

APENDICE

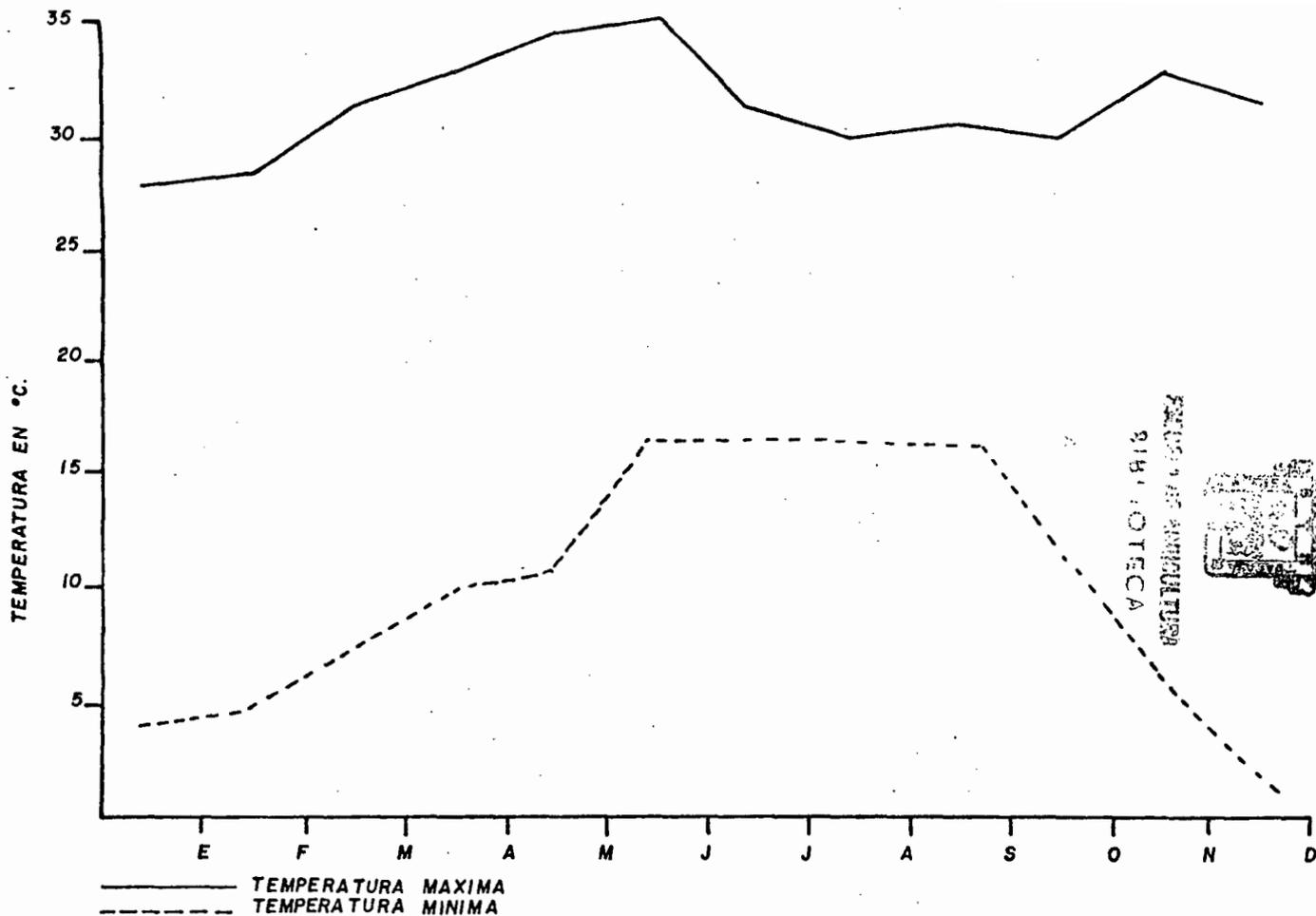


INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
 Y GEOGRAFÍA



GRAFICA 12: DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION TOTAL MENSUAL. LA BARCA, JAL. 1984.

FUENTE: RESIDENCIA DE ESTUDIOS HIDROLOGICOS. S.A.R.H. 1985.



GRAFICA 13. DISTRIBUCION DE LAS TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS PROMEDIÓ MENSUAL. LA BARCA, JAL. 1984.
 FUENTE: RESIDENCIA DE ESTUDIOS HIDROLOGICOS. S.A.R.H. 1985

CUADRO 13. PRUEBA 2610 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS COMERCIALES, LA BARCA, JAL., 1984 T.

PARCELA	DATOS AGRONOMICOS														
	HIBRIDOS	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	C	R	IB	BLASTING
271	PAG-354	70	2	4	4	3	SA	13	97	20	P	2	5	4	
272 (E)	BRY-93	73	2	2	3	2	SA	15	110	20	P	2	3	3	
273	PAG-2250	63	1	4	5	3	SA	20	102	22	P	2	4	5	
275**	PM-930	69	1	3	3	3	SA	5	83	23	P	1	4	3	
276	PM-980	74	3	5	5	2.5	SA	10	105	25	P	1	1	5	
279	C-22	65	2	4	4	2	SA	15	95	18	P	1	4	4	
282	PM-R920	63	2	5	5	3	SA	10	95	20	P	2	2	5	
288 (C)	DK-28	70	2	4	4	2	SA	8	93	25	P	1	5	4	
291	NK-1210	65	2	3	4	2	A	5	90	20	P	1	4	4	
294	PTO-8855	70	3	5	5	2	SA	13	96	28	P	1	3	5	
296	RS-455	62	3	2	5	2.5	A	12	121	26	P	1	2	5	
297 (C)	DR-1125	83	4	1	2	2	SC	3	101	25	P	1	1	2	
299	FUNK'S-G261	69	3	2	3	2	SC	10	90	20	P	2	5	4	
300 (E)	PM-1022	78	3	2	1	2	SC	15	115	25	R	1	2	2	+ 4

Significado de abreviaturas (Datos Agronómicos):

- | | |
|--|--|
| 1. D.F. = Días a Floración | 8. A.P. = Altura de la planta en cm |
| 2. E.t. = <i>Exserohilum turcicum</i> (Tizón Foliar) | 9. L.P. = Longitud de panoja en cm |
| 3. S.Q. = Calidad de tallo | 10. C.P. = Color de planta |
| 4. A.W. = Valor Agronómico | 11. C. = Cercospora |
| 5. UNIF = Uniformidad | 12. R. = Roya |
| 6. T.P. = Tipo de Panoja | 13. H.B. = Fusarium |
| 7. EXC. = Excursión en cm. | 14. Blasting = Esterilidad debida a un agente externo como calor ó frío. Usualmente es de naturaleza genética. |

NOTA: Blasting= Línea A ó efecto a baja temperatura.

E = Híbridos comerciales utilizados como testigos en los híbridos experimentales.
 C = Híbridos comerciales utilizados como testigos en los híbridos comerciales.

NOTA: *** Excepcionalmente sobresaliente ** Muy sobresaliente * Sobresaliente

CUADRO 14.

PRUEBA 2610 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS EXPERIMENTALES, LA BARCA, JAL
1984 T.

PARCELA	D A T O S A G R O N O M I C O S													
	HIBRIDOS	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	C R	HB	BLASTING
274 *	X-11005	72	1	2	3	3	C	12	100	30	P	1 5 3		+ 2
277	X-31002	68	1	3	4	2	SC	10	92	22	P	2 3 3		
278	X-8350	73	4	3	4	2	SC	22	105	24	P	1 1 3		
280	X-8379	76	3	4	4	3	SC	10	96	27	R	1 3 4		
281	X-21082	78	3	1	2	1	SC	14	124	25	R	1 1 2		
283	X-31003	74	4	5	5	2	SC	5	100	30	P	1 2 5		
284	X-21001	77	2	2	2	2	SC	20	107	27	P	1 1 2		+ 3
285	X-31009	74	4	4	4	2	SA	0	95	25	P	1 5 4		
286	X-31137	76	3	3	3	2	SA	20	107	30	P	1 4 3		
287	X-31138	78	2	2	3	2	SC	15	94	25	R	1 3 3		+ 3
289	X-31006	72	3	3	4	3	SC	7	87	27	P	1 4 4		
290	X-201	75	4	2	3	3	SC	5	90	20	P	1 3 3		
292	X-21009	75	3	3	4	3	SC	6	86	21	P	2 3 3		
293	X-31005	71	3	5	5	3	SA	5	90	30	P	1 5 5		
295*	X-31008	64	1	3	4	2	A	15	100	35	P	1 4 4		+ 2
298	X-31133	65	4	4	5	3	A	0	84	26	P	1 5 5		

CUADRO 15. PRUEBA 2620 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS COMERCIALES, LA BARCA, JAL., 1984 T.

PARCELA	HIBRIDOS	DATOS AGRONOMICOS													
		D.F.	E.t.	S.Q	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	C	R	HB	BLASTING
301	C-30	73	4	4	4	2	SA	20	111	23	P	1	4	4	+ 5
302	C-40	68	4	5	5	3	C	7	97	25	P	2	5	5	
306	PAG-4432	72	5	2	3	2	SC	10	100	25	P	1	5	3	
307	PAG-3385	78	5	4	4	2	SC	5	105	32	P	1	2	4	
308	PAG-3339	72	5	4	5	3	SC	20	113	23	P	2	2	4	
311	PM-GR1018	80	5	4	4	2	SC	10	100	25	P	1	1	4	
312	PM-1022	77	3	2	2	3	SC	18	107	22	P	1	2	3	
316	DK-42Y	76	5	4	3	3	SC	10	97	22	P	1	2	3	
321	NK-2030	72	4	3	4	2	SA	15	94	25	R	1	2	4	
322 (C)	PAG-6658	83	3	2	4	2	SC	10	100	25	P	1	1	4	
324 (C)	BRY-93	80	5	2	4	3	SC	25	108	23	P	2	3	3	
327	DR-1125	84	5	2	3	1.5	SC	5	105	25	P	1	1	3	
328 (E)	PAG-6658	83	5	3	3	2	SA	7	93	20	P	1	1	4	
332	PIB-8680	75	4	2	3	2	SA	10	90	25	P	1	4	3	
338 (E)	BRY-93	76	5	2	3	3	SA	17	105	24	P	2	3	3	

CUADRO 16. PRUEBA 2620 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS EXPERIMENTALES LA BARCA, JAL. 1984 T.

PARCELA	DATOS						AGRONOMICOS								
	HIBRIDO	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC A.P.	L.P.	C.P.	R	C	HB	BLASTING	
303	X-31010	70	5	4	4	1.5	SC	7	95	25	P	1	2	4	
304	X-91022	75	5	5	5	3	SC	15	111	26	P	1	1	4	
305	X-11017	77	4	3	3	3	SC	15	111	23	P	1	1	3	+ 5
309	X-31012	76	3	2	3	3	SC	15	100	23	P	1	4	2	+ 4
310	X-21038	78	5	2	3	2	SC	8	104	30	P	1	1	3	- 1
313	X-91029	79	4	2	2	2	SC	15	105	25	P	1	2	2	
314	X-7301	72	4	3	3	2	SC	3	85	24	P	1	3	2	
315	X-1042	72	5	4	4	2	SA	3	100	30	P	1	1	4	
317	X-586	80	5	2	2	3	SC	15	110	25	R	1	1	2	
318	X-31022	70	1	3	3	3	SC	15	105	25	P	2	5	3	
319	X-21021	76	2	2	2	1.5	SC	20	110	20	R	1	2	3	
320	X-31031	69	2	2	3	2	SC	5	105	25	R	1	3	4	
323	X-21018	81	3	1	1	2	SC	15	115	25	P	1	2	1	
325	X-7343	80	5	3	4	2	SA	10	102	15	P	1	1	4	
326	X-21082	82	5	1	1	3	SC	10	110	27	R	1	1	2	
329	X-31141	78	5	4	4	3	SA	15	95	25	P	1	1	4	
330	X-31142	78	5	2	3	2	SC	12	94	28	P	1	1	3	
331	X-31017	82	3	2	2	2	SA	10	100	25	P	2	1	3	
333	X-11066	77	4	1	2	2	SC	15	110	25	P	1	1	2	
334	X-31032	82	5	3	3	3	SC	0	94	24	P	2	1	3	
335	X-11041	82	5	2	3	2	SC	0	100	30	R	1	2	3	
336	X-31134	76	3	2	3	2	C	18	90	20	P	1	3	2	
337	X-31136	75	5	5	5	3	SC	15	118	23	P	1	3	5	
339	X-21082	80	5	1	2	2	SC	5	115	20	R	1	2	3	
340	X-31050	76	2	1	2	3	SC	20	105	15	P	1	1	2	

CUADRO 17. PRUEBA 2630 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS COMERCIALES LA BARCA, JAL. 1984 T.

PARCELA	DATOS					AGRONOMICOS									
	HIBRIDOS	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	C	R	HB	BLASTING
341	C-60	81	5	4	4	3	SC	10	105	20	P	1	2	4	
342	C-55	79	5	5	5	3	SC	8	106	25	P	1	1	5	
345	PAG-4462	77	4	2	2	2	SC	5	115	30	P	1	1	3	
346	PAG-5514	86	4	3	3	2	SC	11	105	26	P	1	1	2	
348	DR-1125	83	5	2	3	2	SC	3	105	25	P	1	1	3	
351	DR-1075	78	4	2	2	2	SA	15	110	25	P	1	2	2	
352	R-1090	81	5	3	3	2	SA	+0	110	25	P	1	1	3	
353	PM-1091	80	5	3	4	2	SC	20	118	28	P	1	1	4	
356	DK-57	78	4	3	4	2	SA	5	105	25	P	2	3	4	
362	G-550	80	3	1	1	3	SC	8	98	21	P	1	2	2	
366	NK-2244	77	5	3	3	3	SC	10	101	23	P	1	2	4	
368 (E)	PAG-6658	81	3	4	4	2	SA	5	107	25	P	1	1	4	
371 (E)	BRY-93	78	2	2	3	3	SC	12	100	25	P	2	4	3	
372	P-8515	74	4	4	4	2	SC	12	102	25	P	1	4	3	
375 (C)	DR-1125	84	5	2	2	2	SC	3	100	25	P	1	2	2	
378	PAG-4432	74	3	3	3	2	SC	19	119	24	P	2	4	3	
380 (C)	PAG-6658	80	3	4	4	2	SC	0	92	25	P	2	2	4	

CUADRO 18. PRUEBA 2630 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS EXPERIMENTALES LA BARCA, JAL., 1984 T.

PARCELA	DATOS AGRONOMICOS													
	HIBRIDO	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P. C	R	HB	BLASTING
343	X-31036	77	5	3	3	1.5	SA	10	100	25	P	1	1	3
344	X-7334	79	3	2	3	2	SA	5	100	20	P	1	1	3
347	X-31026	82	4	3	3	2	SC	0	105	22	R	1	1	3
349	X-31043	76	4	3	4	2	SC	15	101	26	P	2	2	4
350	X-31044	78	4	2	3	2	SC	3	106	28	P	1	2	3
354	X-31061	79	5	5	5	2	SC	15	105	23	P	1	1	5
355	X-31052	78	5	2	2	2	SC	12	105	30	P	2	3	2
357	X-31053	82	3	2	3	3	SC	5	117	30	P	1	1	2
358	X-11039	-	5	2	4	2	SC	0	84	24	P	1	2	2
359	X-11047	82	4	2	2	2	SC	2	95	20	P	1	1	2
360	X-11046	84	4	2	3	2	SC	10	100	25	P	1	1	3
361	X-11108	80	5	4	4	2	SC	0	100	20	P	1	1	5
363	X-31030	75	5	4	3	2	SC	12	95	25	P	1	1	3
364	** X-31027	75	1	2	2	2	C	15	100	25	P	1	2	2
365	X-31058	77	5	5	4	2	C	15	105	25	P	1	1	4
367	X-31037	78	4	3	4	3	SA	15	108	28	P	1	4	4
369	X-31039	78	2	1	2	2	SC	15	115	25	P	1	2	2
370	X-31060	77	3	3	4	2.5	SC	7	125	29	P	2	3	4
373	X-31082	80	2	1	2	2	SC	5	115	25	R	1	2	3
374	X-31154	77	2	3	3	3	SC	8	75	24	P	2	3	3
376	X-31143	78	5	2	3	2	SA	10	98	25	P	1	1	3
377	X-31144	77	3	3	3	2	SA	0	115	35	P	2	2	3
379	X-31145	82	5	3	4	3	SC	15	105	20	P	2	2	3

CUADRO 19. PRUEBA 2641 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS COMERCIALES LA BARCA, JAL., 1984T.

PARCELA	DATOS AGRONOMICOS														
	HIBRIDO	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	C	R	HB	BLASTING
381	C-55	79	5	4	5	2	SC	20	115	20	P	1	1	4	
383	C-70	81	5	3	3	2	SC	12	105	20	P	1	1	2	
386	PAG-5665	77	5	4	5	3	SA	20	101	22	P	1	1	5	
387 (E)	PAG-6658	82	3	2	4	2	SA	10	105	25	P	1	1	4	
388 (C)	PAG-6658	84	3	3	4	2	SC	15	115	25	P	1	1	4	
391	NC+174	83	3	1	1	3	SC	5	111	26	P	2	1	1	
392	DR-1125	84	3	1	2	2	SC	5	96	25	P	2	1	1	
393	BRY-93	81	3	2	3	2	SA	20	115	30	P	3	1	3	
399	R-109A	77	3	2	4	2	SC	10	100	25	P	2	1	2	
400	PM-1099	75	4	-	-	3	SC	10	105	15	P	-	-	-	
401 (E)	BRY-93	75	3	2	4	3	SA	5	100	25	P	4	1	4	
404	DR-1125	83	2	2	3	2	SC	5	110	30	P	2	4	2	
410	G-522DR	-	5	2	2	3	SC	5	105	30	P	1	1	2	
411	PAG-6658	82	4	3	4	2	SA	0	105	20	P	1	1	4	
415 (C)	BRY-93	76	3	2	3	2	SA	5	100	20	P	2	1	3	
416	NK-2778	80	3	1	3	3	SC	7	95	25	P	1	1	2	
418	DR-1125	83	4	1	1	3	SC	10	95	25	P	1	1	2	
420	P-8333	77	5	5	5	3	SC	10	100	22	P	1	1	5	

CUADRO 20. PRUEBA 2641 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS EXPERIMENTALES LA BARCA, JAL., 1984 T.

PARCELA	DATOS AGRONOMICOS														
	HIBRIDO	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	C	R	HB	BLASTING
382	X-91039	80	4	2	3	3	SC	10	106	25	P	2	1	3	
384	X-31026	78	4	2	2	3	SC	10	102	25	P	1	1	1	
385	X-9402	80	4	4	5	2	SA	15	105	25	P	2	2	5	
389	X-31102	83	3	2	2	2	SA	0	105	25	P	1	1	2	
390	X-31099	77	4	2	3	2	SA	5	105	25	P	1	1	3	
394	X-588	80	2	1	1	2	SA	15	112	23	P	2	1	1	
395	X-31104	82	2	1	1	3	SC	22	107	22	R	1	1	1	
396	X-21022	79	1	1	2	3	SC	15	98	15	P	1	1	2	
397	X-21049	77	2	2	3	2	SA	5	100	20	P	4	2	3	
398	X-21050	74	4	-	-	3	SC	5	75	18	P	-	-	-	
402	X-21082	75	5	4	5	3	C	0	80	15	P	1	1	4	
403	X-31040	77	4	3	4	2	SA	10	105	22	P	1	3	3	
405	X-242	80	2	1	2	3	SC	11	100	20	R	1	1	1	
406	X-9399	79	3	1	1	3	SC	10	110	25	P	1	1	1	
407	X-31077	82	2	1	1	2	SA	15	120	20	P	1	1	2	
408	X-31018	-	4	1	1	2	SC	12	95	24	P	1	1	1	
409	X-31163	77	5	3	3	2	C	12	95	25	R	1	2	3	
412	X-31076	77	3	3	4	3	SC	12	90	20	R	2	1	3	
413	X-11067	81	3	3	3	2	SC	5	95	25	R	1	1	3	
414	34-Xs21	77	4	3	3	2	SC	10	85	25	P	1	1	4	
417	X-31158	82	3	1	2	2	SC	7	95	23	P	1	1	2	
419	X-21082	-	-	2	3	2	SC	20	115	20	P	1	1	3	



CUADRO 21. PRUEBA 2642 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS COMERCIALES LA BARCA, JAL., 1984T.

PARCELA	DATOS						AGRONOMICOS								
	HIBRIDO	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC.	A.P.	L.P.	C.P.	C	R	HB	BLASTING
421	C-70	80	5	5	5	2	SC	12	100	25	P	1	2	5	
424 (E)	C-55	78	5	5	5	3	SC	0	95	27	P	1	1	5	
425	PAG-5665	80	5	5	5	3	SC	8	106	30	P	1	1	5	
429 (C)	PAG-6658	81	2	3	4	3	SA	2	102	30	P	2	1	4	
430 (E)	DR-1125	80	3	4	3	3	SC	7	105	22	P	1	1	4	
436	R-109A	86	4	3	3	3	SC	3	93	25	P	2	2	3	
437	PM-1099	83	5	2	4	3	SC	8	108	23	P	3	4	3	
443	LK-59E	77	2	3	3	2	SC	5	100	25	P	2	2	3	
444 (C)	DR-1125	81	3	3	4	2	SC	3	102	27	P	1	1	4	
445	G-522DR	82	4	3	3	2	SC	2	102	22	P	2	2	3	
448	NK-2778	77	5	5	5	2	SC	10	105	25	P	1	1	5	
449	P-8333	77	5	5	5	3	SC	8	100	25	P	1	1	5	

CUADRO 22. PRUEBA 2642 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS EXPERIMENTALES LA BARCA, JAL.
1984. T.

PARCELA	HIBRIDO	DATOS					AGRONOMICOS							
		D.F.	E.T.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	R	C	HB BLASTING
422	X-31024	79	4	4	3	3	SC	15	105	25	P	1	1	3
423	X-31059	79	5	3	4	2.5	C	15	90	30	P	1	2	4
426	X-31088	79	4	2	1	3	SC	15	105	22	P	1	2	1
427	X-31071	82	1	1	1	2	SC	10	110	25	P	1	1	2
428	X-31090	82	2	1	2	3	SC	7	97	24	P	2	1	1
431	X-31070	83	3	2	2	2	SC	5	110	25	P	2	2	1
432	X-31159	79	2	3	3	2	SC	5	107	27	P	2	2	3
433	X-31147	83	2	1	1	2	SC	0	110	35	P	2	1	2
434	X-31068	84	2	1	1	3	SC	3	95	35	P	1	1	2
435	X-31150	84	3	2	3	2	SC	15	100	15	P	1	1	2
438	X-31056	84	3	5	3	3	SC	0	100	25	P	1	3	5
439	X-607	81	5	5	5	2	SC	10	100	25	P	1	3	5
440	X-534	80	4	4	4	3	SC	17	100	25	P	1	2	4
441	X-31155	80	4	1	1	2	SC	0	100	25	P	2	1	2
442	X-21082	79	1	2	3	3	SC	5	100	22	P	1	2	3
446	X-31085	82	3	2	3	3	SC	0	122	25	P	2	1	3
447	X-31086	79	5	4	4	2	SC	0	105	25	R	2	1	4
450	X-31148	80	4	3	4	3	SC	10	85	20	P	2	3	4

CUADRO 23. PRUEBA 2650 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS COMERCIALES LA BARCA, JAL. 1984 T.

PARCELA	DATOS						AGRONOMICOS								
	HIBRIDO	D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC.	A.P.	L.P.	C.P.	R	C	HB	BLASTING
452	C-70	76	4	4	4	2	SC	8	98	27	P	1	1	4	
454	PAG-662	82	2	2	1	3	SC	12	100	25	P	2	2	2	
457	DR-1125	84	1	2	3	3	SC	15	107	25	P	1	1	2	
458	* DG-1195	77	1	2	4	3	SC	5	102	25	P	2	2	3	
465	NK-2670	84	2	2	2	2	SC	3	115	28	P	1	3	3	
468	DK-69	84	3	2	1	2	SC	5	115	25	P	1	1	2	
471(E yC)	PAG-6658	81	2	3	4	2	SA	5	110	30	P	1	1	4	
474	P-8272	86	3	2	3	2	SA	10	95	20	P	1	1	4	
479(E yC)	BRY -93	79	3	3	4	2	SA	15	100	25	P	2	2	4	

ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIBLIOTECA



CUADRO 24. PRUEBA 2650 (DIVISION X HIBRIDOS) HIBRIDOS EXPERIMENTALES LA BARCA, JAL.
1984 T.

PARCELA	HIBRIDO	D A T O S					A G R O N O M I C O S									
		D.F.	E.t.	S.Q.	A.W.	UNIF.	T.P.	EXC	A.P.	L.P.	C.P.	R	C	HB	BLASTING	
451	X-1057	81	2	1	1	2	SC	0	105	35	P	2	1	1		
453	X-91120	81	2	4	4	3	SC	27	95	25	P	1	1	4		
455	X-9408	84	3	3	2	2	SC	0	105	25	P	1	1	2		
456	X-31095	81	4	2	3	3	SC	10	95	22	P	1	1	2		
459	X-31115	82	2	2	2	3	SC	15	110	25	P	4	4	2		
460	X-31113	82	2	2	2	2	SC	0	90	25	P	1	1	2		
461	X-21062	77	3	1	2	3	SA	0	95	30	P	1	1	2		
462	X-21060	77	2	2	4	3	SA	15	105	25	P	1	1	2		
463 ***	X-21068	85	1	1	1	2	SC	10	100	25	P	1	1	1		
464	X-8472	83	1	1	1	3	SC	6	110	26	P	1	2	1		
466	X-31109	77	3	3	2	3	SC	3	100	25	P	1	3	2		
467	X-31110	84	3	2	1	2	SC	5	110	25	P	1	2	2		
469	X-663	77	4	2	3	2	A	5	103	30	P	1	1	4		
470	X-31112	76	5	5	5	2	SA	10	100	25	P	1	2	5		
472	X-31149	84	1	2	2	2	SC	5	85	30	P	3	1	2		
473	X-31083	85	2	2	3	2	SA	0	90	30	P	1	1	3		
475	X-520	75	4	4	4	2	SA	0	85	25	P	2	1	4		
476	X-31162	84	3	2	2	2	SC	5	100	20	P	2	4	1		
477	X-31161	-	5	2	3	2	SC	5	90	25	P	2	1	2		
478	X-31107	77	4	4	4	2	SA	20	105	25	P	1	4	4		
480	X-21082	80	2	2	3	2.5	SC	10	120	25	R	1	1	2		