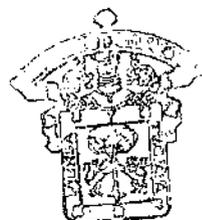


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

"PRUEBA DE VARIEDADES DE SORGO PARA GRANO,  
CONTRA EL ATAQUE DE MOSCA MIDGE  
(*Contarinia sorghicola* Coq.)."

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

**P R E S E N T A**

CARLOS RENE FELIX FREGOSO

GUADALAJARA, JALISCO. 1984



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Noviembre 21, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

CARLOS RENE FELIX FREGOSO

titulada,

"PRUEBA DE VARIETADES DE SORGO PARA GRANO, CONTRA EL ATAQUE DE MOSCA  
MIDGE (Contarinia sorghicola Coq.)."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

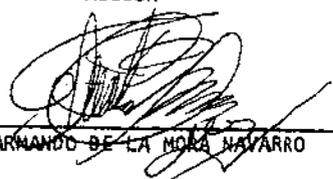
DIRECTOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRO

## AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Eleno Félix Fregoso, deseo expresar mi sincero reconocimiento, pues constituye una satisfacción especial ser su alumno, amigo y hermano.

A los ingenieros Salvador Mena Munguía, Elías Sandoval - Islas y Armando de la Mora Navarro, les quedo en deuda por la lectura, corrección y consejos que hicieron de este trabajo.

A mis compañeros y amigos de generación, ellos han aportado mucho de su tiempo y compañía, pero debo un especial reconocimiento a Edgar y Adolfo, por sus orientaciones y estímulo.

A la Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara y maestros que la integran, por la generosa sabiduría y confianza con que prepara a la juventud estudiosa.

A la Srta. María Cristina Espinosa Rivas, por las innumerables horas dedicadas a la transcripción del manuscrito.

## DEDICATORIA

A mis padres Fidel y Cecilia,

con amor entrañable, a ellos les debo todo.

A mis hermanos Eleno

Fidel

Jorge

Lourdes

José de Jesús,

con cariño y afecto, su sola presencia me alienta  
a ser mejor cada día.

# I N D I C E

	PAG.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS . . . . .	vii
LISTA DEL APENDICE . . . . .	ix
RESUMEN . . . . .	x
1. INTRODUCCION . . . . .	1
OBJETIVOS . . . . .	3
2. REVISION DE LITERATURA . . . . .	4
2.1. Antecedentes generales . . . . .	4
2.2. Factor entomológico . . . . .	4
2.2.1. Distribución . . . . .	4
2.2.2. Biología y Ecología . . . . .	5
2.2.3. Daños . . . . .	7
2.2.4. Control . . . . .	9
2.3. Factor variedades . . . . .	11
3. MATERIALES Y METODOS . . . . .	13
3.1. Localización de la región . . . . .	13
3.2. Clima . . . . .	13
3.3. Precipitación . . . . .	13
3.4. Temperatura . . . . .	13
3.5. Variedades de sorgo . . . . .	14
3.6. Diseño experimental . . . . .	15
3.6.1. Parcela experimental . . . . .	15
3.6.2. Parcela útil . . . . .	15
3.7. Prácticas agronómicas . . . . .	17
3.7.1. Preparación del terreno . . . . .	17
3.7.2. Siembra . . . . .	17
3.7.3. Densidad de siembra . . . . .	17

	PAG.
3.7.4. Fertilización . . . . .	18
3.7.5. Riegos . . . . .	18
3.7.6. Combate de malezas . . . . .	18
3.7.7. Incidencia de enfermedades . . . . .	18
3.7.8. Incidencia de plagas . . . . .	18
3.7.9. Cosecha . . . . .	19
3.8. Variables observadas . . . . .	19
3.8.1. Días a floración . . . . .	19
3.8.2. Larvas de mosca por panoja . . . . .	19
3.8.3. Rendimiento de grano y/o grado de to lerancia al ataque de la Mosca Midge	20
3.9. Método estadístico . . . . .	20
3.9.1. Análisis de Varianza . . . . .	20
3.9.2. Prueba de Medias . . . . .	20
3.9.3. Correlación entre variables . . . . .	20
4. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	21
4.1. Promedio de los resultados . . . . .	21
4.2. Análisis de Varianza . . . . .	23
4.3. Comparación de Medias . . . . .	26
4.4. Análisis de Correlación . . . . .	26
4.5. Análisis Económico . . . . .	31
5. CONCLUSIONES . . . . .	33
6. BIBLIOGRAFIA . . . . .	35
7. APENDICE . . . . .	39

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURA	PAG.
1. Línea de regresión del efecto sobre los rendimientos de grano de sorgo debido al ataque de la mosquita. Harris 1961. . . . .	9
2. Distribución en el campo de variedades y número de parcela . . . . .	16
 CUADRO	
1. Promedio diario de polinización en base a una panoja de sorgo para grano. Rosas 1976.	8
2. Número, variedades de sorgo y casa comercial. "El Control", Mpio. de Valle Hermoso, Tamps. Ciclo 1983-83 . . . . .	14
3. Valores promedios de las variables observadas en 15 híbridos de sorgo con y sin aplicación de insecticidas contra Mosca Midge. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983. . . .	22
4. Análisis de varianza del rendimiento de 15 híbridos de sorgo. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983 . . . . .	24
5. Análisis de varianza del número de larvas por panoja de 15 híbridos de sorgo. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983 . . . . .	25
6. Rendimientos promedio de 15 híbridos de sorgo con y sin aplicación de insecticidas contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983 . . . . .	27

7.	Promedio de larvas por panoja en 15 híbridos de sorgo, con y sin aplicación de insecticída contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983. . . . .	28
8.	Rendimientos promedio de dos tratamientos en 15 variedades de sorgo contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983 . . . . .	29
9.	Número de larvas por panoja promedio de dos tratamientos en 15 variedades de sorgo, contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control" Valle Hermoso, Tamps. 1983 . . . . .	29
10.	Correlaciones entre variables observadas de 15 híbridos de sorgo, con y sin insecticída contra Mosca Midge. "El Control, Valle Hermoso, Tamps. 1983. . . . .	30
11.	Presupuesto de Aplicaciones de insecticídas por hectárea y su equivalente en grano de sorgo. Julio 1983. . . . .	32

## LISTA DEL APENDICE

	PAG.
FIGURA	
1. Tipo climático $BS_1(h)x'(e)$ , de la zona de estudio. "El Control", Mpio. de Valle Hermoso, Tamps. 1983 . . . . .	40
CUADRO	
1. Temperaturas y precipitación pluvial registradas en los últimos 20 años en la Estación Meteorológica "El Control", Mpio. de Valle Hermoso, Tamps. 1982 . . . . .	41

## RESUMEN

En el norte de Tamaulipas, la planta de sorgo es cultivada en extensas áreas de monocultivo, que ha conducido inevitablemente a incrementos en los problemas con plagas, mismos que se consideran uno de los principales factores limitantes para que el cultivo se manifieste en todo su potencial, y una de las principales plagas en esta área es la Mosca Midge (*Contarinia sorghicola* Coq), la cual en ciertos años, cuando le son favorables las condiciones ambientales, es capaz de abastir los rendimientos en forma considerable.

La manera de enfrentar éste problema, se encuentra en la implementación de estrategias con los medios de regulación de insectos; en este trabajo se enfoca un medio de control cultural ó agronómico que tiene como objetivos el de determinar el comportamiento de diferentes variedades de sorgo comerciales mediante sus rendimientos, partiendo de la hipótesis de que los sorgos dada su diferente composición genética, tienen diversas respuestas de tolerancia o susceptibilidad al ataque de insectos.

El estudio se desarrolló en "El Control", municipio de Valle Hermoso, Tamaulipas, en el cual se utilizaron 15 variedades dispuestas en un arreglo en parcelas divididas con distribución en bloques al azar con 2 tratamientos y 4 repeticiones, asignando las parcelas grandes para las variedades y las parcelas chicas a los tratamientos. Los tratamientos fueron: Testigo sin aplicación de insecticidas expuesto al daño de la mosca, y el otro formado con 2 aplicaciones de insecticida, la primera con Diazinón y la segunda con Lorsban, a razón de 400 gramos de ingrediente activo por hectárea. La siembra se hizo un poco fuera de las fechas recomendadas, para que la floración coincidiera en épocas de altas temperaturas y asegurar así las poblaciones de plaga. Las variables estudiadas

fueron los días a floración, larvas por panoja y rendimiento.

En el método estadístico se hicieron análisis de varianza para rendimiento y número de larvas por panoja, resultando en ambos altamente significativos para variedades, tratamientos e interacción variedad por tratamiento; la comparación de medias se hizo mediante la Prueba de Duncan, que en el caso de los rendimientos promedio formó 7 grupos, distinguiendo por su superioridad estadística a las variedades D-61, D-55 y G-722 DR; mientras que la misma prueba aplicada al promedio de larvas por panoja separaba 5 grupos, resultando superiores las variedades NK 233, G-577, 692 R, 911 R y NK 266. Además todos los datos se consideraron para calcular los coeficientes de correlación, mediante la "r" de Pearson.

Al hacer un análisis económico tomando en cuenta la pérdida promedio del ensayo, se determinó la costeabilidad hasta para dos aspersiones de insecticida. Las conclusiones fueron:

- Todas las variedades son susceptibles al ataque de la mosca.
- D-61, D-55 y G-722 DR, son las variedades de más alto potencial de rendimiento.
- El número de larvas emergidas en las panojas cortadas de las parcelas expuestas al ataque, fue menor en el híbrido NK 233.
- D-55 y Oro T, registraron las menores pérdidas de rendimiento al no aplicar insecticida.

## 1. INTRODUCCION

El cultivo de sorgo para grano en México, ocupa el tercer lugar en superficie sembrada y el segundo lugar en producción de granos. Según estadísticas, en el año de 1981 se sembraron en el país 1'767,258 hectáreas, con una producción de 6'295,667 toneladas, mientras que en 1982, la superficie de siembra alcanzó 1'340,072 hectáreas, con una producción de 4'956,302 toneladas.

En la región norte de Tamaulipas, el cultivo de sorgo es el más importante. En 1981 se sembraron 699,070 hectáreas, con una producción de 2'453,991 toneladas, lo que nos da un promedio de 3,500 Kg/Ha.; en tanto que en 1982, se sembraron 573,219 hectáreas, con una producción de 1'856,950 toneladas, o sea, un rendimiento promedio de 3,230 Kg/Ha; dichas producciones en esos años representaron alrededor del 35% de la producción nacional.

Para el año de 1983, se sembraron 657,172 hectáreas de las cuales 122,096 correspondieron a riego y 535,076 a temporal, lo que da una idea de la importancia del sorgo, en esta área agrícola.

No obstante, los incrementos en la producción, especialmente cuando la planta es cultivada en extensas áreas de mono cultivo, inevitablemente conduce a incrementos en los problemas con plagas, mismas que se consideran uno de los principales factores limitantes para que el cultivo se manifieste en todo su potencial; y una de las principales plagas del sorgo en el norte de Tamaulipas, es la mosquita del sorgo o Mosca Midge (Contarinia sorghicola); la cual en ciertos años, cuando le son favorables las condiciones ambientales, es capaz de abatir los rendimientos en forma considerable.

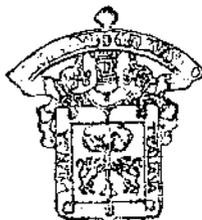
Esta situación, genera la dependencia en los pesticidas para combatir este tipo de plaga, lo cual no ha sido siempre

una solución adecuada.

Actualmente, la manera de enfrentar estos problemas, se encuentra en el establecimiento e implementación de estrategias sólidas en el manejo de plagas. Esto significa, el uso de todos los medios aplicables de una manera compatible, para lograr abatir las poblaciones de la plaga por abajo de los niveles en que causa daños económicos.

Los medios de regulación de insectos: biológicos, ecológicos, culturales y químicos, pueden ser usados, en un programa diseñado para permitir la producción económica sin crear un desequilibrio en el agroecosistema.

Y es así, como a continuación se presenta este trabajo, en el cual por medio de control cultural ó agronómico, se pretende dar una aportación a las estrategias del manejo de la Mosca Midge, en el cultivo del sorgo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## OBJETIVOS

- a) Determinar el comportamiento de diferentes variedades de sorgos comerciales, mediante sus rendimientos, ante el ataque de la Mosca Midge.
- b) Conocer la magnitud de la reducción del rendimiento, por el daño de la Mosca Midge.

Lo anterior parte de la hipótesis de que los sorgos híbridos, dada su diferente composición genética, tienen a su vez diversas respuestas de tolerancia o susceptibilidad al ataque de la Mosca Midge, y que lógicamente, unas variedades pueden resistir más daño que otras.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes generales

La Mosca Midge, Contarinia sorghicola (Coquillett), es la plaga más destructiva de los sorgos para grano en el mundo, causando también grandes pérdidas en la producción de semillas de sorgos dulces, zacate sudán y sorgo escobero.

El insecto, según Walter (1941), fue registrado por primera vez en Alabama durante 1895 y fue descrito de material - enviado de Texas en 1898. Observaba que se criaba abundantemente sobre todas las variedades de sorgo y plantas relacionadas y dado que no era conocida su crianza normal sobre una planta nativa, sugería que la mosca probablemente era de origen extranjero y podría ser idéntica a Contarinia caudata Felt, del sur de Asia.

Ball (1908) menciona que muchos agricultores se quejaban por la falta de llenado de granos en las panojas del sorgo, para lo cual se habían formulado teorías sobre los factores que provocaban el avanamiento del grano, entre las que mencionaban a la precipitación excesiva, alta humedad, vientos ca-lientes, sequía severa, hongos, insectos, etc., aunque se creía generalmente, que esta "esterilidad", resultaba del lavado del polen por fuertes lluvias durante el período de floración. El mismo Ball (1911), después de algunos estudios en varias zonas sorgueras, encontró que la falta de formación de grano, en la mayoría de los casos fue debida al daño ocasionado por la Mosca Midge.

### 2.2. Factor entomológico

#### 2.2.1. Distribución

Callan (1945), indicaba que muy pocas áreas sor-

gueras mundiales, habían permanecido al margen del ataque de la mosca, pero ésta, ahora estaba registrada por varios investigadores, no solamente en los Estados Unidos, México, Indias Occidentales, América del Sur, Hawái y el Sur de Asia, sino recientemente también en Africa y Australia. Y no solo eso, sino que en el área del Caribe era ahora conocida en las Islas Vírgenes, Indias Holandesas Occidentales y las Indias Británicas Occidentales; entonces pues, la distribución de la mosca se extiende a los cinco continentes y las Islas del Pacífico alcanzando de esta manera el rango de plaga mundial.

#### 2.2.2. Biología y Ecología

La Mosca Midge es un insecto de metamorfosis completa, cuyos adultos son diminutos y de color anaranjado. La hembra es más robusta que el macho y tiene antenas más cortas. El apareamiento ocurre poco después de la emergencia. Las hembras vuelan a las panajas de sorgo más cercanas para ovipositar mientras las espiguillas están en floración, depositando de 30 a 100 huevecillos, aunque dejando solamente uno por espiguilla, pero pudiendo retornar más tarde o ser seguidas por otras. Las hembras raramente viven más de un día en el verano, los machos viven solamente algunas horas (Walter 1928).

Un estudio de Hernández (1971) dice que, los huevecillos son cilíndricos de color blanco cristalino, con un fino apéndice puntiagudo que queda adherido y fijado en las brácteas florales; la parte anterior generalmente es más gruesa y cambia a un color anaranjado más intenso a medida que pasa el tiempo; es cuatro a cinco veces más largo que ancho y curvado suavemente en toda su longitud.

Para localizar el huevecillo es necesario abrir la espiguilla. Aparentemente la humedad interior favorece y asegura la incubación de los huevecillos. Se ha observado que cuando son depositados fuera de las envolturas del ovario, se deshidratan por completo. El período de incubación es de 40 a 60 horas, pero más del 50% de los huevecillos eclosionan a los dos días después de ser ovipositados.

La larva por su parte, recién eclosionada es casi incolora y se parece mucho al huevecillo, es un poco más larga que ancha, plana y ápada.

Después las larvas se tornan de un tinte anaranjado intenso, y ya en completo desarrollo la parte anterior es más ancha que el resto del cuerpo, esta parte está dirigida hacia la base de la espiguilla. La larva en esa posición invertida se alimenta por un período que varía de siete a nueve días en época de calor y puede observarse un arrugamiento o depresión del ovario de la flor.

Harding y Hogg (1968) señalan que, bajo algunas condiciones, las larvas antes de pupar, entran en diapausa formando cocones en los cuales pueden permanecer hasta finales del año, o pasar el invierno, o pueden conservarse por dos o tres años. Señalan además, que la humedad relativa superior al 92% y probablemente el agua en contacto con las larvas en diapausa, son necesarias para terminar con la diapausa. La mosca aparentemente puede invernar en las florecillas de la mayoría de las plantas huéspedes.

Hernández (1971), respecto a la pupa, la clasifica del subtipo obtecta, es decir con los apéndices visibles firmemente adheridos al resto del cuerpo, tiene el mismo color de la larva aunque presenta partes

obscuras en la cabeza y en ciertos apéndices. Es característica principal de la pupa el hecho de estar cubierta por una película transparente, que se detecta con facilidad después de que emerge el adulto. El estado pupal dura de dos a tres días.

Una vez terminado el desarrollo pupal, el adulto emerge por las mañanas por el ápice de la espiguilla, rompiendo el pupario; con impulsos y movimientos expansivos del abdomen consigue sacar la parte anterior del cuerpo, después con ayuda de las patas delanteras y sin que cese el movimiento de expansión, logra quedar completamente libre del pupario, que queda adherido en los extremos de las glumas.

Padrón (1973), en el estudio del ciclo biológico de la mosca, concluyó que en condiciones favorables, éste ocurre en un período de 16 días mínimo y 24 máximo, y encontró una proporción de sexos de 42% machos y 58% hembras.

Harding y Hogg (1966), determinaron que en las altiplanicies de Texas, se pueden presentar de 9 a 11 generaciones por año.

Por otro lado, Padrón (1973), detectó que la mayor incidencia de las moscas se presentó en el segundo tercio de la floración de la panoja y que el inicio del incremento de la población sobre las panojas fue a las 7.00 A.M., alcanzando el máximo a las 14.00 horas.

### 2.2.3. Daños

Walter (1941), indica que el daño al sorgo para grano por la mosca, es ocasionado por las larvas, las cuales se alimentan de los jugos de la semilla en de-

sarrollo, bastando una sola para causar el aborto del grano, éstos se arrugan y las paleas se manchan de rojo. Las panojas infestadas parecen atizonadas o avanzadas, semejando panojas estériles y no producen prácticamente grano.

El principio del daño, sucede cuando la mosquita adulta oviposita en el interior de las espiguillas, - lo cual ocurre durante la floración, en el Cuadro 1, - se muestra el porcentaje de florecillas polinizándose o susceptibles de ser ovipositadas, en una variedad - que requiere de siete días para terminar su floración.

Cuadro 1 Promedio diario de polinización en base a una panoja de sorgo para grano. Rosas 1976

DIA No.	% DE FLORECILLAS POLINIZANDOSE
1	3.7
2	18.0
3	28.0
4	29.0
5	15.0
6	5.0
7	1.3

Harris (1961), en sus experimentos mostró una significativa regresión lineal negativa de rendimiento, sobre la proporción de espiguillas atacadas. En sus trabajos clasificó, contó y pesó todas las espiguillas y todos los granos de muestras de panojas con diversos porcentajes de ataque de la mosquita. Los resultados se muestran en la FIG. 1, concluyendo que,

la estimación del número de espiguillas afectadas por la mosca, da una medida directa de pérdida de rendimiento.

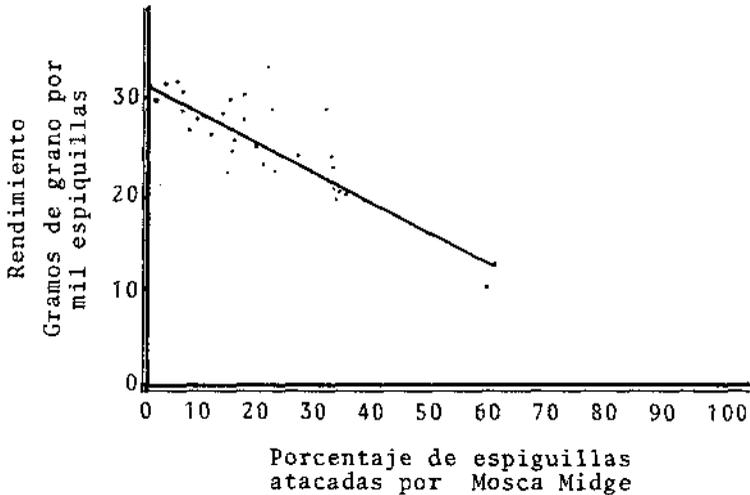


FIG. 1 Línea de regresión del efecto sobre los rendimientos de grano de sorgo debido al ataque de la mosquita. Harris 1961

#### 2.2.4. Control

Las prácticas culturales para prevenir infestaciones de mosca que lleguen al umbral económico, son los métodos más prácticos de control, principalmente aquellos procedimientos por los cuales se eliminan las fuentes de infestación, tales como barbechos profundos, control de malezas hospederas y el uso de fechas de siembra que resulten en floración de panojas antes de que la población de mosquita se incremente; ésta última posee escape efectivo del daño por esta plaga.

Thomas (1971), reporta que existe efectivo control químico por medio de varios insecticidas, para controlar la Mosca Midge, pero que lo más importante de la aplicación de agroquímicos, depende de hacerlo en el tiempo oportuno y que para este caso son: que el daño ocurra durante la floración y, que la mosca esté presente durante la floración en cantidades suficientes para causar pérdidas económicas.

Sin embargo, los insecticidas aplicados para ello aumentan el costo de producción y se requiere de lentas inspecciones de campo para detectar la plaga. Además son comunes las reacciones fitotóxicas a ciertos insecticidas en plantas de sorgo, debido a las diferencias en susceptibilidad entre híbridos comerciales.

En 1967, Coutin encontró que el parasitismo larval por los himenópteros: Eupelmus popa Gir y Aprostocetus diplosis Crawford y la acción predatora de adultos de Orius punctaticollis (Reut), fue baja y tuvo poco efecto sobre las poblaciones de Midge.

Harris (1961), menciona que dos ácaros, una especie de Thomisus y una especie propuesta como Diaea, capturan a las mosquitas ovipositando, pero que eran aparentemente de poca importancia.

Passlow (1958), proporciona datos sobre algunos parásitos de Mosca Midge, específicamente del género Eupelmus y las especies australiensis, popa y varicolor, observando que el porcentaje más alto de parásitos analizado en cualquier muestra de población fue de 24.2. También señala, que en los cultivos de maduración tardía muestreados, los parásitos comprenden una media de 14.1 por ciento de la población y fueron de poca importancia económica, y en el parasitismo en

los cultivos de ciclo temprano e intermedio, fue bajo.

Taley et al (1975), observó que un parásito cal-cídido, Tetrastichus sp (Fam. Eulophidae), fue muy efec-tivo en el control de esta plaga, sin indicar en que porcentaje.

Sea como fuera, el bajo efecto de los parásitos sobre la mosca y la dificultad de la cría masiva de - los mismos, advierte que este medio de regulación de insectos, no ofrece un futuro promisorio.

Johnson et al (1971), sugiere el uso de varieda-des resistentes como un método efectivo de control de la mosca, ya que proveería de; mejores sistemas de ma-nejo de poblaciones insectiles, reduciría el costo de producción y extendería las fechas de siembra para - sorgo de grano.

### 2.3. Factor variedades

Johnson et al, mencionan que las variedades de sorgo que se siembran en América, representan solamente una pequeña can-tidad de la colección mundial. Sorgos de otros continentes - probablemente poseen muchos genes que podrían contribuir subs-tancialmente a incrementar el rendimiento, así como aportar - resistencia a ataques de insectos y enfermedades.

Bowden y Neve (1953), en sus pruebas de variedades, ob-servaron que un grupo de variedades mostraron resistencia apa-rente: dicho grupo, del cual "Nunaba" (Sorghum membranaceum) era la variedad típica, tenían ciertos caracteres distintivos, ta-les como glumas largas de consistencia coriácea, las cuales - normalmente no se abren en la floración, dificultando así la oviposición dentro de las glumas.

Jotwani et al (1970), condujo pruebas de campo, para eva

luar el grado de resistencia de 200 líneas de sorgo al ataque de la Mosca Midge; preliminarmente seleccionó las líneas que tenían un máximo de 20% de panojas dañadas. Posteriormente al probar dichos materiales, se encontró que la mayoría del germoplasma prometedor, pertenecía al grupo Durra.

Loera (1975), en el norte de Tamaulipas evaluó 105 materiales de sorgo proporcionados por Texas A & M University, en base a número de mosquitas emergidas, daño por panoja y rendimiento, encontrando que los mejores materiales fueron: 2336, SC0 y 228, pues sus rendimientos fueron similares con o sin daño de mosquita.

Johnson et al (1973), utilizando 60 líneas seleccionadas del Programa de Conversión de Sorgo, para evaluar daños por la Mosca Midge, encontró que las selecciones de IS 12612C, IS 12666 C e IS 2508 C soportaron el menor daño (menos del 20%), comparado con los cultivares de Estados Unidos; concluyendo así, que la resistencia a la mosca, existe entre algunos cultivares convertidos de la colección mundial de sorgo.

Jones (1974), realizando pruebas con 8 líneas resistentes a la Midge y convertidas de sorgo exótico portaban la característica recesiva. Añadiendo además que la transferencia de esta característica a las líneas del progenitor femenino para la producción de híbridos podía requerir de 10 a 15 años de mejoramiento genético intensivo.

Armenta (1975), en el Valle del Fuerte, Sinaloa, probó materiales comerciales y experimentales, observando que existe buena respuesta al daño con las variedades NK Savanna, SHE 1965 y SHE 1806.



### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización de la región

El presente trabajo se desarrolló en el Distrito de Riego # 25, en "EL CONTROL" Municipio de Valle Hermoso, Tamaulipas, localizado en el paralelo 25°58' de latitud norte y el meridiano 97°50' de longitud oeste de Greenwich, con una elevación de 14 metros sobre el nivel del mar.

#### 3.2. Clima

Conforme al sistema de clasificación climática de Koppen modificada por García (1973), la zona de estudio es de tipo -BS<sub>1</sub> (h')x' (e), que tiene el siguiente significado: clima seco, cálido, con un coeficiente de precipitación sobre temperatura (P/T) mayor a 22.9; el régimen de lluvias se encuentra repartido a lo largo del año, con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 7 y 14 °C. La precipitación y temperatura media anual en un período de 13 años fue de 566.8 mm y 23.5 °C respectivamente. La temperatura máxima mensual es de 29.5 °C y se presenta en agosto; la más baja es de enero con 17.6 °C. (Ver FIG. 1 del apéndice).

#### 3.3. Precipitación

La precipitación mensual en esta región varía desde 10.1 hasta 77.6 mm (CUADRO 1 del apéndice); en los últimos 20 años se observa un promedio de 506.0 mm, registrándose las precipitaciones más elevadas en los meses de abril, mayo y junio, así como agosto.

#### 3.4. Temperatura

En el Cuadro 1 del apéndice se presentan las temperaturas medias mensuales registradas en los últimos 20 años. Se puede observar que los meses más fríos son de diciembre a fe

brero, con medias anuales que van de 15.0 a 16.4 °C.

### 3.5 Variedades de sorgo

Para el desarrollo del experimento, se utilizaron 15 variedades comerciales de sorgo para grano, obtenidas de diferentes empresas semilleras, mismas que se reportan en el Cuadro 2. El criterio de selección seguido para incluir estos materiales, fué tomar las recomendaciones del personal de asistencia técnica, sobre las principales variedades y de mayor uso en la región, aparte de que las mismas estuvieran autorizadas por el Comité Calificador de Variedades de Plantas.

CUADRO 2 Número, variedades de sorgo y casa comercial. "El Control", Mpio. de Valle Hermoso, Tamps. Ciclo - 1983-83

NUMERO	VARIEDAD	CASA COMERCIAL
1	NK 266	NORTHRUP KING
2	ORO XTRA	WAC - ORO - WARNER
3	G-622 GBR	FUNK'S
4	TOPAZ	ASGROW
5	D-61	DEKALB
6	GOLD R	MASTER
7	G-577	FUNK'S
8	NK 233	NORTHRUP KING
9	EMERALD	ASGROW
10	ORO T	WAC - ORO - WARNER
11	G-522 DR	FUNK'S
12	911 R	MASTER
13	692 R	WAC - ORO - WARNER
14	G-722 DR	FUNK'S
15	D-55	DEKALB

La distribución de los tratamientos se muestra en la -  
FIG. 2

### 3.6. Diseño experimental

El diseño empleado fue un arreglo en Parcelas Divididas con distribución en Bloques al azar, de 15 variedades, 2 tratamientos y 4 repeticiones; se asignó la parcela grande a - las variedades y la parcela chica a los tratamientos.

#### 3.6.1. Parcela experimental

La parcela experimental consistió de 3 surcos de 5.0 mts. de longitud, espaciados entre sí por 75 cms., lo que nos da una superficie de 11.25 m<sup>2</sup>.

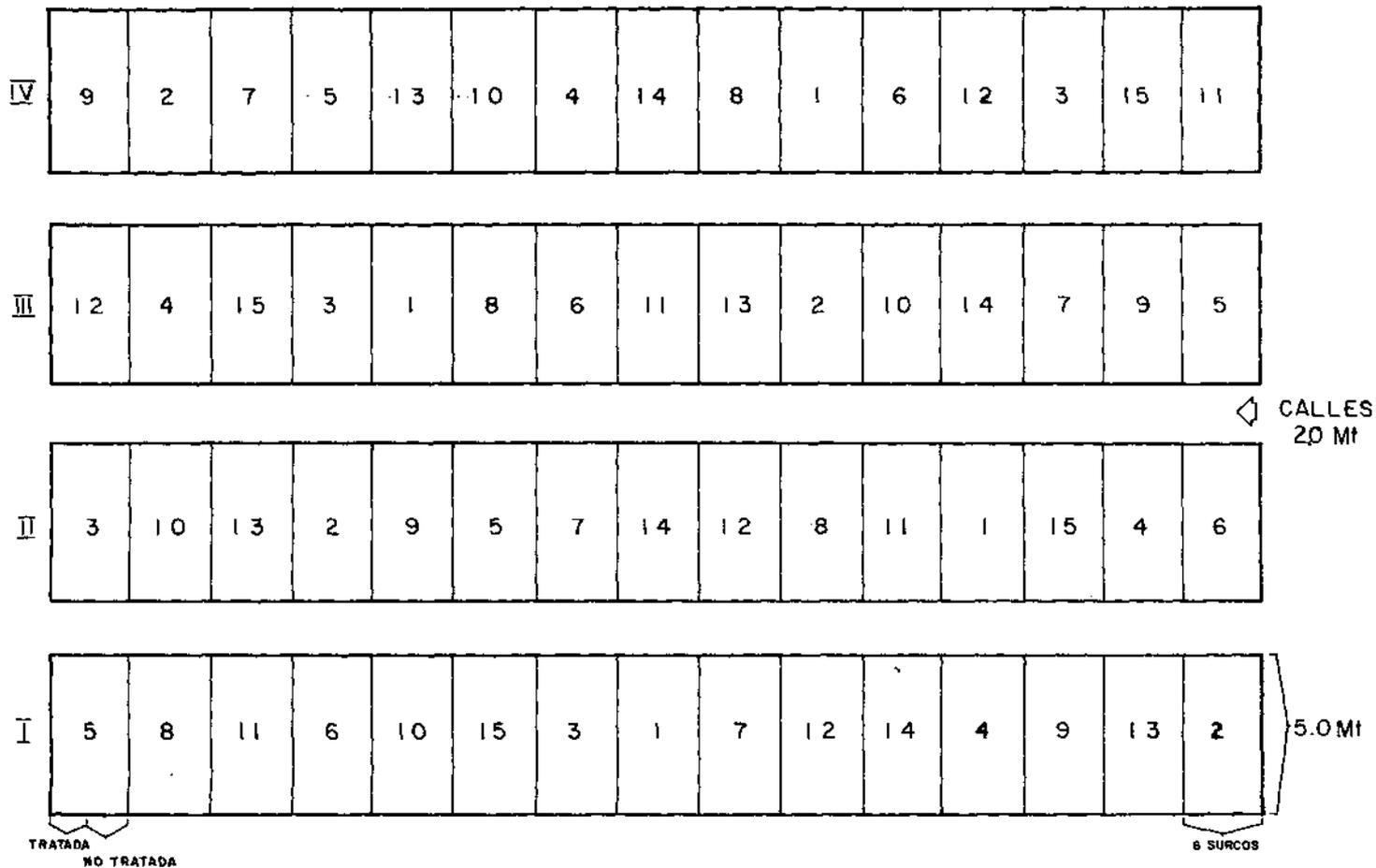
#### 3.6.2. Parcela útil

Se consideró únicamente el surco central de la - parcela experimental para eliminar efecto de bloque y tomando 4.0 mts. de longitud para evitar efecto de - orilla, con lo que se tuvo una parcela útil de 3.0 m<sup>2</sup>.

De esta manera, se tenían 2 parcelas de cada hí- brido por repetición, una de ellas recibió dos aplica- ciones de insecticida, la primera con Diazinón 25% y la segunda con Lorsban 240, a razón de 400 grs. de - i.a./Ha., cada 4-5 días a partir de que iniciaran las floraciones. La otra parcela estuvo expuesta todo el tiempo al ataque de la Mosca Midge, sin protección al - guna.

Se tuvo cuidado al momento de las aplicaciones de evitar acarreos de insecticida a la parcela no tra - tada, utilizando una pantalla acrílica en el equipo - aspersor, que permitía dirigir la aplicación a los - surcos deseados.

FIGURA 2 Distribucion en el campo de variedades y número de parcela .



### 3.7. Prácticas agronómicas

#### 3.7.1. Preparación del terreno

- 3.7.1.1. Barbecho: Esta labor se llevó a cabo con arado de discos a una profundidad de 35 cms.
- 3.7.1.2. Rastreo: Para desmenuzar los terrones del barbecho se dió rastreada y cruza.
- 3.7.1.3. Surcado: Este se hizo a una distancia de 75 cms. entre surcos.

#### 3.7.2. Siembra

La siembra se hizo el 22 de marzo de 1983, un poco fuera de las fechas de siembra recomendadas, para que las floraciones coincidieran con la época de temperaturas más altas, y así tratar de asegurar una adecuada población de plaga.

Los materiales se sembraron a mano, depositando la semilla a chorrillo sobre tierra venida, a una profundidad de 5 cms. Después de tapar la semilla se procedió a comprimir el terreno sobre el hilo de la siembra, para evitar pérdidas de humedad, que pudieran haber afectado la germinación, ante la presencia de vientos de aire caliente.

#### 3.7.3. Densidad de siembra

La densidad de siembra fue de 12-14 Kg/Ha, que es la que recomienda el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas para la región.

Posteriormente se hicieron desahijes, hasta dejar en todos los tratamientos 25 plantas por metro lineal.

#### 3.7.4. Fertilización

El tratamiento aplicado fue 130-40-00. En el momento de la siembra se preparó a base de Urea 46% como fuente nitrogenada y Superfosfato de Calcio Triple 46% como fuente fosfórica. En la primera escarda se complementó el tratamiento con Nitrato de Amonio - 33.5%.

#### 3.7.5. Riegos

En total se aplicaron cinco riegos: el de siembra y cuatro de auxilio. Los intervalos entre riegos de auxilio, contados desde la siembra fueron 0, 24, 27, 26 y 24 días que corresponden a las siguientes fechas:

15/IV/83

12/V/83

7/VI/83

1º/VII/83

#### 3.7.6. Combate de malezas

Se llevó a cabo con una escarda. Además se presentó una ligera infestación de "Mirasol" (*Helianthus* spp.), que fue debidamente controlada con Hierbamina, a razón de 1.0 lt/ha.

#### 3.7.7. Incidencia de enfermedades

Dentro de las enfermedades observadas se encontraron el "Tizón de la Hoja" *Helminthosporium turcicum* y "Antracnosis de la Hoja" *Colletotrichum* spp., ante las cuales, las variedades mostraron buena resistencia.

#### 3.7.8. Incidencia de plagas

En el inicio del crecimiento de las plantas, se tuvo un pequeño ataque de pulgón (*Rhopalosiphum sp.*), que se controló con 10 Kg/Ha de Basudin 2% polvo, para posteriormente no aplicar nada que pudiera afectar las poblaciones esperadas de Midge.

### 3.7.9. Cosecha

La cosecha se efectuó el 26 de Julio de 1983, en forma manual y sobre la parcela útil delimitada. Se registraron los pesos de cada parcela en Kg/Parcela - Util y posteriormente se convirtieron a Kg/Ha. Asimismo, se tomaron las humedades de cada tratamiento para corregir rendimientos.

## 3.8. Variables observadas

### 3.8.1. Días a floración

Se registraron en el momento en que el 50% de la variedad presentaba la panoja completamente emergida de la hoja bandera.

### 3.8.2. Larvas de mosca por panoja

Se prensaron 5 panojas de cada híbrido, cortadas de cada repetición, de las parcelas con y sin aplicación, contando las manchas anaranjadas resultantes de las larvas reventadas, con la idea de observar comparativamente el número de larvas promedio por panoja - sin protección, con el porcentaje de rendimiento. Las panojas prensadas tenían 6 días de haber iniciado la floración.

Este muestreo nos permitió comprobar la efectividad de protección química a las parcelas aplicadas.

### 3.8.3. Rendimiento de grano y/o grado de tolerancia al ataque de la Mosca Midge.

Se cuantificaron los rendimientos en kilogramos - por parcela útil de cada variedad y tratamiento, para ser transformados posteriormente a Kg/Ha., con el propósito de analizar comparativamente las reducciones - o pérdidas de las parcelas no aplicadas, en relación con las aplicadas.

## 3.9. Método estadístico

### 3.9.1. Análisis de Varianza

Con la información recabada para cada variable - se realizó el análisis de varianza correspondiente al diseño de Parcelas Divididas con Distribución en Bloques al Azar.

### 3.9.2. Prueba de Medias

Para la prueba de medias, se utilizó la prueba de Duncan o de "t" modificada, a un nivel de significancia de 1 y 5%.

### 3.9.3. Correlación entre variables

Se calcularon los coeficientes de correlación - (r) entre todos los pares posibles de las variables estudiadas, utilizando para ello la "r" de Pearson - por desviación.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Promedio de los resultados

En el Cuadro 3, se presentan los valores promedio de los datos obtenidos en cada tratamiento.

El rendimiento promedio de los sorgos fue alrededor de 3.9 Ton/Ha., bajo condiciones de riego, quedando un poco abajo de la media de la zona que es de 4.5 Ton/Ha., debido a que la variedad Emerald, venía contaminada con sorgo forrajero que tuvo que ser eliminado para evitar confusiones en la toma de datos y que por consiguiente su producción se vió mermada, reflejándose en dicho promedio.

Se observa que en las parcelas sin aplicación de insecticidas de las variedades de floración precoz, el número de larvas detectadas es menor que las de los híbridos más tardíos, aunque las pérdidas en kilogramos sean similares; ésto se debe a que los últimos estuvieron expuestos a poblaciones mayores de moscas, coincidiendo con lo observado por Armenta en 1977.

Asimismo, se nota claramente que las larvas cuantificadas en las parcelas expuestas al daño -sin aplicación de insecticidas-, fue siempre mayor que en las detectadas de las parcelas protegidas, como era de esperarse.

Sujetando las condiciones de la región y año, los mayores rendimientos obtenidos en parcelas protegidas fueron: 6037 (D-61), 4899 (G-622 GBR), 4865 (D-55) y 4863 (G-722 DR) Kg/Ha, y que además son las más tardías.

Igualmente, los más bajos rendimientos en parcelas aplicadas con insecticida fueron: 3326 (Emerald), 3968 (NK 266), 4061 (NK 233) y 4105 (692 R y G-577) Kg/Ha, que además son los más precoces, exceptuando la variedad Emerald, que tuvo

Cuadro 3 Valores promedio de las variables observadas en 15 híbridos de sorgo con y sin aplicación de insecticida contra Mosca Midge "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983.

No. Variedad	Genealogía	Larvas por Panoja		Rendimiento Kg/Ha		Días a Flor	Pérdida Kgs.
		Aplicada	Sin Aplicar	Aplicada	Sin Aplicar		
5	D-61	17	338	6037	3308	82	2,730
15	D-55	10	173	4865	4316	84	548
14	G-722 DR	40	133	4863	4046	87	816
3	G-622 GBR	7	277	4899	3417	80	1,482
11	G-522 DR	70	343	4755	3532	78	1,222
2	ORO XTRA	32	258	4661	3567	77	1,093
4	TOPAZ	20	176	4616	3405	78	1,211
12	911 R	16	35	4665	3340	81	1,321
10	ORO T	46	141	4099	3544	78	555
6	GOLD R	27	287	4265	3243	82	1,021
13	692 R	7	37	4106	3228	74	878
7	G-577	2	26	4105	2920	73	1,185
8	NK 233	2	18	4061	2900	73	1,160
1	NK 266	2	65	3968	2958	73	1,010
9	EMERALD	19	50	3326	2657	79	669
		21.3	157.3	4486.4	3359	78.6	1,127 (24.65%)

$\bar{x}$  De larvas por panoja = 89.3

$\bar{x}$  De rendimientos (Kg/Ha) = 3922

los problemas ya mencionados.

Los más altos rendimientos en parcelas sin insecticida fueron las variedades D-55 y G-722 DR; mientras que las menos rendidoras fueron las precoces.

#### 4.2. Análisis de Varianza

El análisis de varianza de los rendimientos se presenta en el Cuadro 4. En él se puede observar por la significancia de la F respectiva, que existen diferencias altamente significativas (1% de probabilidad) entre variedades, tratamientos e interacciones de variedad por tratamiento, no así para las repeticiones.

Esto significa que existen diferencias entre las medias de variedades y su respuesta a la protección con insecticida (o tratamiento), lo cual implica que se usaron variedades que se comportaron de una manera diferente con los tratamientos, referidos al rendimiento en grano.

El análisis de varianza del número de larvas por panoja, en el Cuadro 5, nos indica diferencias altamente significativas en las mismas fuentes de variación que el anterior, sin embargo, el coeficiente de variación resulta aparentemente alto para darle un valor certero a estos datos, pero es un coeficiente normal cuando se manejan datos que tienden a seguir una distribución especial (como es el caso de los conteos de insectos), que no es normal, denominada distribución de Poisson.

Estas cifras indican diferencias entre las medias del número de larvas en las variedades, aunque no hubo una relación directa entre las larvas por panoja expuesta al ataque de la plaga, con la reducción del rendimiento en Kg/Ha., para cada variedad.

En ambos análisis, al no haber significancia entre repeticiones, indica que éstas se comportaron de una manera similar.

Cuadro 4 Análisis de varianza del rendimiento de 15 híbridos de sorgo. "El Control"  
Valle Hermoso, Tamps. 1983

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada
Repeticiones	3	0.9540369	0.3180123	1.36 N.S.
Variedades	14	23.9405159	1.7100367	7.29 **
Error A	42	9.8569793	0.2346899	
Tratamientos	1	38.1286680	38.1286680	196.44 **
Var.-Trat.	14	7.6199647	0.5442831	2.80 **
Error B	45	8.7342222	0.1940938	

C.V. = 11.23% (Parcela Chica)

12.35% (Parcela Grande)

N.S. No significativo

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

Cuadro 5 Análisis de varianza del número de larvas por panoja de 15 híbridos de sorgo. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada
Repeticiones	3	3913.02	1304.34	1.90 N.S.
Variedades	14	469670.61	33547.9	48.99 **
Error A	42	28762.85	684.829	
Tratamientos	1	555016.0	555016.0	727.33 **
Var.-Trat.	14	335219.61	23944.257	31.38 **
Error B	45	34338.87	763.086	

C.V. = 30.92% (Parcela Chica)  
 29.29% (Parcela Grande)

N.S. No significativo  
 \* Significativo al 5%  
 \*\* Significativo al 1%

#### 4.3. Comparación de Medias

El análisis de la comparación de medias, se hizo mediante la prueba de Duncan a un nivel de significancia de 0.05.

Al aplicar la prueba a los rendimientos promedio, se formaron siete grupos de significancia, siendo las variedades D-61, G-722 DR y D-55 superiores estadísticamente a los demás, correspondiéndoles además a los híbridos G-722 DR y D-55 los rendimientos más altos en parcelas no tratadas (ver Cuadro 3), lo que los puede hacer redituables en estas circunstancias. En el Cuadro 6, se presentan los rendimientos promedio de las 15 variedades, tomando en cuenta los resultados de las parcelas tratadas y no tratadas.

De la misma manera, en el Cuadro 7, se señalan los resultados de la prueba de Duncan para el promedio de larvas por panoja para cada variedad, mismos que forman cinco grupos de significancia, siendo las variedades Emerald, 692 R, G-577, NK 233, NK 266 y 911 R las que tuvieron menos larvas, coincidiendo de una manera general que son los más precoces.

Las variedades con mayor número de larvas son G-522 DR, D-61, Gold R, Oro Xtra y G-622 GBR, que son de ciclo intermedio a tardío.

Lo concerniente a la comparación de medias de los tratamientos, con y sin insecticida se muestran en los cuadros 8 y 9, que se interpretan por sí solos y se discuten más ampliamente en el punto 4.1.

#### 4.4. Análisis de Correlación

En el Cuadro 10, se señala la relación que tuvo la variable días a floración con el rendimiento y con el número de larvas por panoja. Esta observación nos confirma la importancia de este componente, pues de elegir variedades precoces

Cuadro 6 Rendimientos promedio de 15 híbridos de sorgo con y sin aplicación de insecticida contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983

Genealogía	Rendimiento (Kg/Ha)	Significancia Estadística *
D-61	4672	a
D-55	4591	a b
G-722 DR	4455	a b c
G-622 GBR	4158	b c d
G-522 DR	4143	b c d
ORO XTRA	4114	b c d
TOPAZ	4010	c d e
911 R	4002	c d e
ORO T	3821	d e f
GOLD R	3754	d e f
692 R	3667	d e f
G-577	3513	e f
NK 233	3480	f
NK 266	3463	f
EMERALD	2991	g

Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

\* Al nivel de 0.05, según la Prueba de Duncan.

Cuadro 7 Promedio de larvas por panoja en 15 híbridos de sorgo, con y sin aplicación de insecticida contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983

Genealogía	Larvas por panoja	Significancia Estadística *
NK 233	10	a
G-577	14	a
692 R	22	a
911 R	25	a
NK 266	33	a
EMERALD	34	a
G-722 DR	86	b
D-55	92	b
ORO T	93	b
TOPAZ	98	b
G-622 GBR	142	c
ORO XTRA	145	c
GOLD R	157	c d
D-61	177	d
G-522 DR	206	e

Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

\* Al nivel de 0.05, según la Prueba de Duncan.

Cuadro 8 Rendimientos promedio de dos tratamientos en 15 variedades de sorgo, contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983

Tratamiento	Rendimiento (Kg/Ha)	Significancia Estadística *
1. Con insecticida	4486	a
2. Sin insecticida	3359	b

Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

\* Al nivel de 0.05, según la Prueba de Duncan

Cuadro 9 Número de larvas por panoja promedio de dos tratamientos en 15 variedades de sorgo, contra Mosca Midge y Prueba de Duncan. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983

Tratamiento	Promedio Larvas por panoja	Significancia Estadística *
1. Con insecticida	21.33	a
2. Sin insecticida	157.35	b

Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

\* Al nivel de 0.05, según la Prueba de Duncan.

Cuadro 10 Correlaciones entre variables observadas de 15 híbridos de sorgo, con y sin insecticida contra Mosca Midge. "El Control", Valle Hermoso, Tamps. 1983 1/

	Rendimiento	Larvas por Panoja	Días a Floración
Rendimiento	<u>                    </u>	- 0.31345 ** (0.01)	0.34668 ** (0.01)
Larvas por panoja		<u>                    </u>	0.26022 ** (0.01)
Días a floración			<u>                    </u>

1/ Probabilidad estadística entre paréntesis.

\*\* Significativo al nivel de 1%

para siembra, podemos escapar al ataque de la Midge, pero sacrificaríamos rendimiento, pues son menos productoras que los intermedios y tardíos, mismos a los que le sucede lo contrario.

También se encuentra la correlación negativa en el rendimiento con respecto al número de larvas por panoja.

Todas las correlaciones entre variables (días a floración, rendimiento y número de larvas por panoja), fueron altamente significativas.

#### 4.5. Análisis Económico

Dada la diferencia en rendimientos de una variedad a otra, así como sus ciclos de madurez, se manejaron para este análisis los rendimientos promedio de las variedades en las parcelas tratadas con insecticida que fue de 4,486 Kg/Ha, contra los rendimientos promedio de las mismas variedades expuestas al ataque de la Mosca Midge, mismas que produjeron 3,359 Kg/Ha, lo que nos da una merma promedio de 1,127 Kg/Ha si no se aplicaran insecticidas.

Considerando un precio de garantía de \$ 10,500.00 por tonelada, dicha merma se traduce en pesos a \$ 11,833.50.

Por otro lado, el costo de aplicación del insecticida que se señala en el Cuadro 11, nos indica claramente la costeabilidad hasta para dos aspersiones (que es lo más común en variedades de floración heterogénea) en este ensayo, localidad y año, dejando al agricultor la decisión de sembrar la variedad que de acuerdo a sus fechas de siembra y condiciones climatológicas, le brinde mayor potencial de rendimiento.

Cuadro 11      Presupuesto de aplicaciones de insecticida por hectárea y su equivalente en grano de sorgo.  
Julio 1983.

Número de aplicaciones:	1	2
Costo Insecticida (\$ 1,800.00 Litro/Ha)	1,800	3,600
Costo Aplicación (\$ 1,200.00 por Hectárea) en avioneta.	1,200	2,400
Total costos (\$/Ha)	\$ 3,000	\$ 6,000
Equivalente en grano de sorgo (\$/Ha) a \$ 10,500/Ton.	285 Kg.	571 Kg.

## 5. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se han derivado las siguientes conclusiones:

- El número de larvas emergidas en las panojas cortadas de las parcelas expuestas al ataque del insecto, fue menor en el híbrido NK 233.
- Los híbridos con más alto potencial de rendimiento resultaron D-61, D-55 y G-722 DR.
- D-55 y Oro T, registraron las menores pérdidas de rendimiento al no aplicar insecticida.
- Las variedades de floración precoz, escapan al ataque de la mosca, pero sus pérdidas son grandes aun con bajos niveles de larva, al tener en su panoja menos granos que las variedades de ciclo más largo.
- 911 R, es el único híbrido intermedio-tardío con baja infestación de larvas de Mosca Midge.
- Todas las variedades probadas, deben recibir cuando menos una aplicación de insecticida, siendo ésta claramente costeable.
- La fecha de siembra y la madurez del híbrido a sembrar es la decisión más importante para evitar daño por Mosca Midge.
- Se considera necesario realizar estudios posteriores, en los que se adapten las fechas de siembra, para que las floraciones coincidan lo más posible; así como, incrementar el número de panojas muestreadas en las variedades, para un mejor manejo de los conteos de larvas.

- Se acepta la hipótesis planteada, pues aunque todas - las variedades en prueba son susceptibles al ataque - de la Mosca, tuvieron diferentes niveles de respuesta.

## 6. BIBLIOGRAFIA

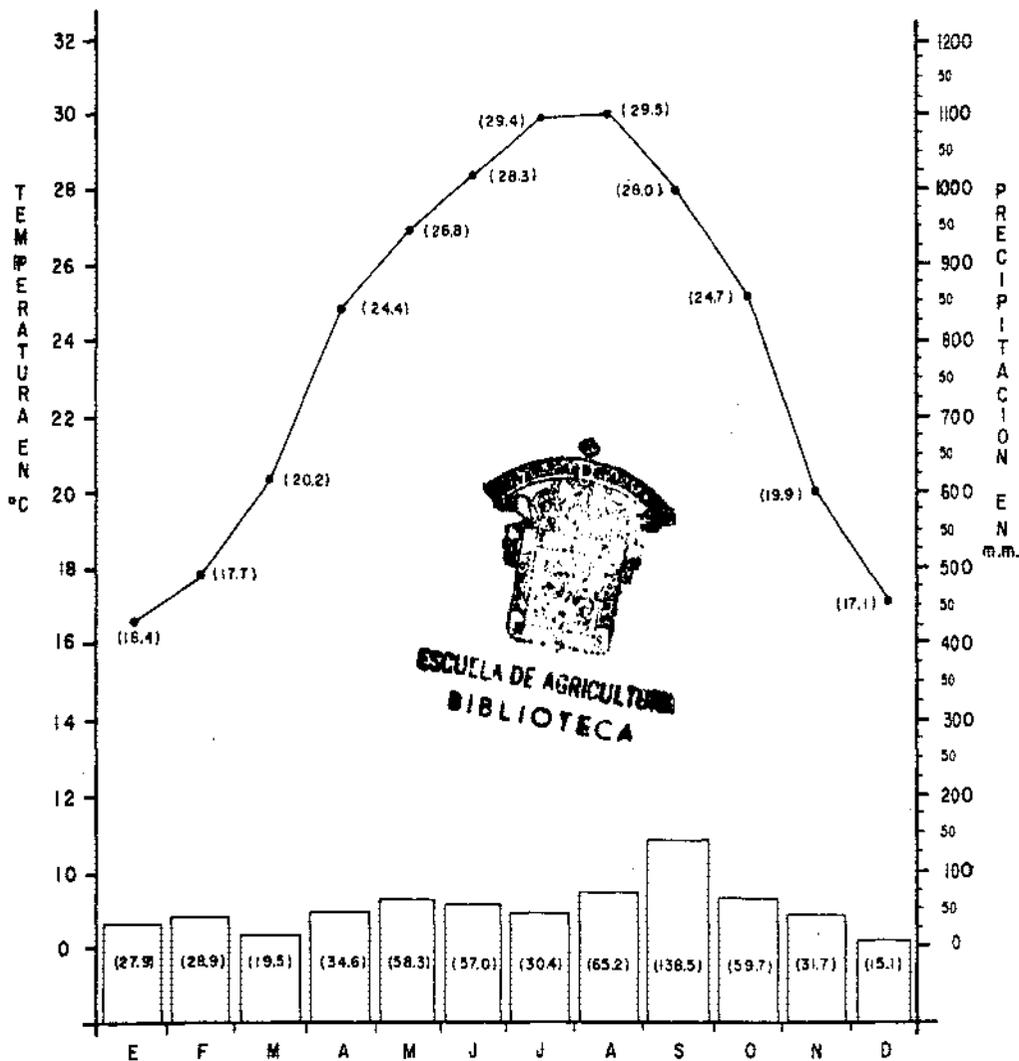
1. Armenta Cardenas, S. 1977. Respuesta de 14 híbridos de sorgo al ataque de la Mosquita de la panoja, en el Valle del Fuerte, Sin. Informe Técnico del Departamento de Entomología. Vol. III No. 1 pp. 68-72.
2. Ball, C.R. 1908. A note on Diplosis sorghicola. Science (Washington) 27(781): 114-15.
3. Ball, C.R. 1911. Grain sorghum production in the San Antonio region of Texas. U.S. Department of Agriculture. Bur. Plant Ind. Bull. 237 pp. 12-25.
4. Bowden, J. y Neve, R.N. 1953. Sorghum Midge and resistant varieties in the Gold Coast. Nature 172(4377):551.
5. Callan, E. MCC. 1945. Distribution of the sorghum midge. Journal of Economic Entomology 38(6): 719-720.
6. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. UNAM. México.
7. Harding, J.A. y Hogg, P.M. 1966. Overwintering of the sorghum midge on the South Plains of Texas. Texas Agricultural Experiment Station. Progress Report - PR-2432. 6p.
8. Harding, J.A. y Hogg, P.M. 1966. Ecological and biological factors concerning the sorghum midge during 1964. Proc. 4th Bienn. Grain sorghum Res. Util. Conf. 55p.
9. Harris, K.M. 1961. The sorghum midge, Contarinia sorghicola (Coq) in Nigeria. Bulletin of Entomological Research 52(1):129-146.

10. Hernández, R.F. 1971. Algunas observaciones sobre biología y ecología y control de la mosquita del sorgo - Contarinia sorghicola (Coq) (Díptera: Cecidomyiidae) en el Valle del Fuerte, Sinaloa. Agric. Tec. Mex. Vol. III, No. 3. 102 p.
11. House, L.R. 1982. El sorgo. Universidad Autónoma Chapingo. Grupo Editorial Gaceta, S. A. México.
12. Johnson, J.W., Rosenow, D.T., Miller, F.R. y Shertz, K.F. 1971. Sorghum breeding and improvement. Texas Agr. Exp. Station. Progress Report PR-2942:46-57.
13. Johnson, J.W., Rosenow, D.T. y Teetes, G.L. 1973. Resistance to the sorghum midge in converted exotic sorghum cultivars. Crops Science 13(6):754-755.
14. Jones, J.O. 1974. Midge resistant grain sorghum discovered at Lubbock. Texas Agricultural Progress. 20(2):14-15.
15. Jotwani, M.G., Singh, S.P. y Chaudari, S. 1970. Relative susceptibility of some sorghum lines to midge damage. Final Technical Report (New Delhi). Part II. pp - 123-130.
16. Loera Gallardo, J. 1975. Comportamiento de 105 materiales de sorgo respecto al ataque de la mosquita. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. Resultados 74-75. p. 9.
17. Padrón Treviño, J.A. 1973. Clasificación taxonómica, ecología y evaluación del daño de la mosquita del sorgo (Contarinia sorghicola Coq) (Díptera: Cecidomyiidae) en el Valle del Fuerte, Sin. Tesis Maestría en Ciencias, Chapingo, Mex. Colegio de Postgraduados. 80p.

18. Passlow, T. 1958. Parasites of sorghum midge in Queensland. Queensland Journal of Agricultural Sciences. 15(1)35-36.
19. Reyes Castañeda, P. 1978. Diseño de experimentos aplicados. 2a. Edición. Editorial Trillas, México.
20. Rosas G. J. E. 1976. Métodos para evaluación del daño - ocasionado por mosquita del sorgo (Contarinia sorghicola Coq.). Seminarios Técnicos. México CAERB-INIA. 10p.
21. SARH., INIA., CIAGON. 1981. Sorgo para grano en el Norte de Tamaulipas. Desplegable para productores No. 2. Cd. Rfo Bravo, Tam. México.
22. SARH. Dirección General de Agricultura, 1982. Estimación de Resultados de la producción Agropecuaria y Forestal. México.
23. Sifuentes Aguilar, J.A. 1977. Plagas del sorgo en México, su control. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SARH. México. Folleto de Divulgación No. 57. 23p.
24. Taley, Y.M., Deori, B.P. y Thakare, K.R. 1975. Bionomics of Contarinia sorghicola Coquillet. Indian Journal of Entomology. 33(2):202-208.
25. Thomas, J.G. 1971. The sorghum midge and its control. Texas Agricultural Extension Service. Leaflet L-842. 4p.
26. Walter, E.V. 1928. The sorghum midge with suggestions for control. U.S. Department of Agriculture. Farmers Bulletin No. 1566. 6p

27. Walter, E.V. 1941. The biology and control of the sorghum midge. U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 778 25p.

FIGURA 1 TIPO CLIMATICO  $BS_1(h) \times (e)$  DE LA ZONA DE ESTUDIO\*. "EL CONTROL", MPIO. DE VALLE HERMOSO, TAM. 1983



\*SEGUN MODIFICACION AL SISTEMA DE CALIFICACION CLIMATICA DE KÖPPEN, POR E. GARCIA (1973).

CUADRO 1

TEMPERATURAS Y PRECIPITACION PLUVIAL REGISTRADAS EN LOS ULTIMOS 20 -  
AÑOS EN LA ESTACION METEOROLOGICA "EL CONTROL", MPIO. DE VALLE HERMO-  
SO, TAMPS. 1982

MESES	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACION (mm)	EVAPORACION (mm)	TOTAL DE DIAS EN 20 AÑOS	
				HELADAS	GRANIZADAS
Enero	15.0	31.8	91.52	25	13
Febrero	16.4	32.6	102.04	6	5
Marzo	17.3	10.1	144.19	0	0
Abril	24.0	54.1	172.56	0	0
Mayo	25.8	52.7	183.38	0	0
Junio	25.0	77.6	197.52	0	0
Julio	28.6	42.9	221.24	0	0
Agosto	29.0	66.6	210.49	0	0
Septiembre	27.2	39.9	136.82	0	0
Octubre	24.0	23.2	129.13	0	0
Noviembre	19.7	41.6	115.09	3	2
Diciembre	16.0	32.9	93.50	12	7
TOTAL		506.0	1,797.48	46	27