

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LINEAS EXPERIMENTALES DE
SORGO (Sorghum bicolor (L.) Moench) BAJO
ATAQUE DE LA MOSQUITA DE LA PANOJA'
(Contarinia sorghicola Coq.). MARIN, N. L., 1984.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

PRESENTA
SAUL POSADA CRUZ

MARIN, N. L.,

FEBRERO DE 1987

T

SB235

P6

c.1



1080062776

T
SB 235
P6

040.633

FAZ

1987

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis

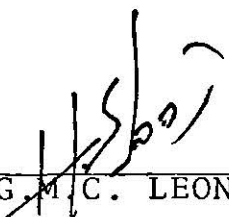


UAM
FONDO
TESIS LICENCIATURA

ESTA TESIS FUE REALIZADA EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE MAIZ, FRIJOL Y SORGO, CIA-FAUANL (CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON); HA SIDO APROBADA POR EL COMITE SUPERVISOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL GRADO DE:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

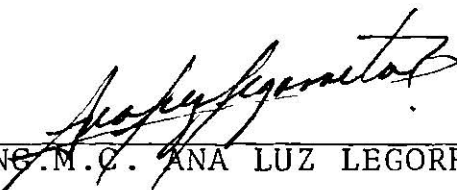
COMISION REVISORA



ING. M. C. LEONEL ROMERO H.



ING. M. C. MAURILIO MARTINEZ R.



ING. M. C. ANA LUZ LEGORRETA M.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. M.C. LEONEL ROMERO H. por la dirección y valioso apoyo que me brindó durante la realización del presente trabajo, así mismo por su disponibilidad, su paciencia, así como su amistad y por inspirarme la superación.

AL ING. M.C. MAURILIO MARTINEZ R. por las oportunas correcciones, sugerencias y orientación que ayudaron a la elaboración y estructuración del presente escrito.

AL ING. M.C. ANA LUZ LEGORRETA M. por su importante revisión y convenientes sugerencias en el presente escrito.

AL personal que labora en el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y en especial al Técnico Agrícola Raymundo Montalvo Turrubiates (+) y al Ing. Marco Antonio Rivera Pérez, por su colaboración en la realización de este trabajo.

A la Señorita Josefina Tijerina Zúñiga, por su valiosa y eficiente cooperación mecanográfica.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

GUILLERMO POSADA SANTOS
MARIA DE JESUS CRUZ DE POSADA

Con cariño, amor, respeto y eterno agradecimiento por todos sus esfuerzos y sacrificios incalculables para el logro de mi carrera profesional.

A MIS HERMANAS:

MARIA GLADYS
MARIA LUCRECIA

Por inspirarme el deseo de superación.

A MIS TIOS Y FAMILIARES.

A MI NOVIA:

MECHITA.

Con Amor y Cariño.

C O N T E N I D O

	Página
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE	x
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	4
Ubicación taxonómica de <u>Contarinia sorghicola</u> Coq.	4
Descripción del ciclo biológico y hábitos	4
Huevecillo	4
Larva	5
Pupa	7
Adulto	8
Emergencia del adulto	8
Efectos de los factores abióticos sobre la emergencia	8
Descripción del adulto	9
Duración de la vida del adulto	9
Apareamiento	10
Oviposición	10
Dispersión de la mosquita	11
Combate	12
Control cultural	12
Control químico	13
Control biológico	14
Resistencia genética	15
Mecanismos de resistencia	15

	Página
Intensidad de la resistencia	20
Pseudoresistencia	20
Resistencia a la mosquita del sorgo	22
MATERIALES Y METODOS	26
Descripción general de la localidad	26
Ubicación del experimento	26
Situación geográfica	26
Condición climatológica	27
Materiales	27
Material genético	27
Métodos	28
Diseño experimental	28
Análisis estadístico	31
RESULTADOS Y DISCUSION	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
Conclusiones	51
Recomendaciones	51
RESUMEN	53
BIBLIOGRAFIA CITADA	55
APENDICE	60

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Promedio diario de mosquitas por panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.) en 10 genotipos de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984.	33
2	Promedio diario de mosquitas por panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.) en 12 genotipos de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984.	34
3	Días a floración para 10 genotipos de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984.	35
4	Días a floración para 12 genotipos de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.) Marín, N.L., 1984.	37

- 5 Días a madurez fisiológica para 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984. 38
- 6 Días a madurez fisiológica para 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984. 39
- 7 Porcentaje de panoja dañada por mosquita (Contarinia sorghicola Coq.) para 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984. 40
- 8 Porcentaje de panoja dañada por mosquita (Contarinia sorghicola Coq.) para 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984. 41

- 9 Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984 43
- 10 Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984 44
- 11 Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja. Marín, N.L., 1984. 45
- 12 Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de mosquitas de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de

	sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984. . .	46
13	Matriz de correlaciones simples entre 6 variables estudiadas. Resistencia de variedades de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), a la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.) en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984. . .	48
14	Matriz de correlaciones simples entre 6 variables estudiadas. Resistencia de variedades de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), a la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.) en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja Marín, N.L., 1984.	49

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE

Cuadro

Página

1A	Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana <u>des</u> de Abril 9 hasta Agosto 12 de 1984, en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984	61
2A	Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana <u>des</u> de Agosto 13 hasta Diciembre 16 de 1984, en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984.	62
3A	Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana <u>des</u> de Abril 8 hasta Diciembre 15 de 1983, en los ciclos de primavera y verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984	63

- 4A Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana desde Abril 10 hasta Diciembre 17 de 1985, en los ciclos primavera y verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.) Marín, N.L., 1984. 65

Figura

- 1A Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 de 1984 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984 67
- 2A Distribución de temperaturas máxima y mínimas (°C) por semana desde Agosto 13 hasta Diciembre 16 de 1984, en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984. 68

3A	Distribución de la precipitación plu- vial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 1984 en Marín, N.L. Evaluación de lí- neas experimentales de sorgo (<u>Sorghum</u> <u>bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contari-</u> <u>nia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984.	69
4A	Distribución de precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por sema- na desde Agosto 13 hasta Diciembre 16 de 1984, en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sor-</u> <u>ghum bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ata- que de la mosquita de la panoja (<u>Con-</u> <u>tarinia sorghicola</u> Coq.) Marín, N.L., 1984.	70
5A	Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 correspondiente a tres años — 1983, 1984 y 1985 en Ma- rín, N.L. Evaluación de líneas experi- mentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ataque de la mos- quita de la panoja (<u>Contarinia sorghi-</u> <u>cola</u> Coq.), Marín, N.L. , 1984. . . .	71
6A	Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Agos	

	to 15 hasta Diciembre 16 correspondiente a tres años 1983, 1984 y 1985- en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984. . .	72
7A	Distribución de precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 11 correspondiente a tres años 1983, 1984 y 1985 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicolá</u> Coq.) Marín, N.L., 1984 . .	73
8A	Distribución de precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Agosto 14 hasta Diciembre 17 correspondientes a tres años 1983, 1984 y 1985 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq. Marín, N. L., 1984.	74
9A	Rendimiento de 10 genotipos de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) expuestas y no expuestas al daño de mosqui-	

	ta (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.). Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín-Primavera, 1984.	75
10A	Rendimiento de 12 genotipos de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) expuestas y no expuestas al daño de mosquita (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín-Verano, 1984.	76
11A	Promedio diario de mosquita por genotipo y días a floración en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L. , 1984.	77
12A	Promedio diario de mosquitas por genotipo y días a floración en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (<u>Contarinia sorghicola</u> Coq.), Marín, N.L., 1984. . . .	78

- 13A Intensidad de la resistencia y promedio de mosquitas por genotipo en los días a floración, en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984. 79
- 14A Intensidad de la resistencia y promedio de mosquitas por genotipo en los días a floración, en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984. 80

INTRODUCCION

En las tres últimas décadas, el cultivo de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) ha crecido en importancia en cuanto a su superficie sembrada, hasta convertirse a nivel mundial en el quinto cultivo sólo después del trigo, arroz, maíz y cebada (Martin, 1975).

En México, el sorgo se cultiva desde la última década del siglo pasado, pero fue a partir de 1945 cuando el cultivo empezó a destacar. En la actualidad ocupa el tercer lugar en superficie sembrada, después del maíz y del frijol, y el segundo sitio en producción de grano, siendo sólo superado por el maíz; además, tiene un valor de producción solamente inferior al del maíz y al del algodón.

En forma conjunta, al destacar el cultivo del sorgo en México también se hicieron presentes las diferentes plagas y enfermedades del sorgo; de entre las plagas, una de las más importantes es la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), la cual se encuentra ampliamente distribuída, pues siendo de origen africano ha ido adaptándose a todas las condiciones ambientales donde este cereal es cultivado, llegando se a encontrar ahora en todo el mundo (Young y Teetes, 1977). El daño es causado por su larva al alimentarse de los jugos del ovario en desarrollo, ocasionando la pérdida total del grano o un crecimiento deficiente de éste.

El proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFS) de la FAUANL, inició en 1982 una serie de investiga-

ciones con el propósito de identificar genotipos resistentes a Contarinia sorghicola Coq. Esta inquietud nace a raíz de la importancia económica con que esta plaga afecta al cultivo de sorgo y de los efectos adversos que causan al medio los insecticidas químicos al tratar de controlar esta plaga, haciéndose imperiosa la necesidad de hacer uso de otros métodos de control.

Es indudable que C. sorghicola Coq., es una de las plagas de mayor importancia tanto en zonas de riego como de temporal. En la primera, su ataque puede ser prevenido mediante el manejo de fechas de siembra, no siendo así en las zonas de temporal donde las fechas de siembra están determinadas por la presencia de las lluvias, descartándose entonces estas como una alternativa, por lo que es necesario la busca de genotipos que de una manera u otra presenten resistencia al ataque de esta plaga, siendo justificable llevar a cabo esta línea de trabajo.

Hasta el momento, algunos de los resultados obtenidos indican la existencia de genotipos resistentes a dicha plaga y además evidencia preliminar sobre el mecanismo de resistencia (antibiosis); por lo tanto, en el presente trabajo se siguió con esta línea de investigación.

El objetivo que persigue el presente trabajo es:

1. Estudiar el comportamiento de algunos genotipos de sorgo al ataque de la mosquita midge (Contarinia sorghicola Coq.).

Las hipótesis bajo las cuales se desarrolla el presente

trabajo fueron las siguientes:

1. En los genotipos a evaluar existe resistencia genética a Contarinia sorghicola Coq.
2. En los genotipos a evaluar la resistencia se sigue manteniendo en ciclos agrícolas diferentes.

LITERATURA REVISADA

Ubicación taxonómica de Contarinia sorghicola Coq.

Reyno	Metazoa
Phyllum	Artropoda
Clase	Insecta
Subclase	Pterygota
División	Endoterygota
Orden	Diptera
Familia	Cecidomidae
Subfamilia	Cecidomyiinae
Tribu	Contariniini
Género	<u>Contarinia</u>
Especie	<u>sorghicola</u>
Clasificador	Coquillett, D.W.

Descripción del ciclo biológico y hábitos

Huevecillo

Walter (1941), describe al huevecillo de la forma siguiente: incoloro, de forma cilíndrica y alargado, en uno de los extremos lleva un pequeño pedúnculo, este apéndice es de aspecto viscoso y tan largo como un huevecillo, pero al irse secando se reduce hasta la mitad de su tamaño original, es empleado como una estructura de sostén, ya que sirve para adherir el huevecillo a las glumas. Las dimensiones del huevecillo son de 0.296 mm de longitud y 0.061 mm de ancho.

Dentro del ovario de la hembra, los huevecillos se en-

cuentran ligeramente apretados y con el apéndice dirigido hacia el ovipositor, los huevecillos que se encuentran cerca de los oviductos se encuentran totalmente desarrollados, los que se encuentran colocados un poco más atrás están solo parcialmente desarrollados (Walter, 1941).

Walter (1941) menciona que el número de huevecillos por hembra es muy variable, ya que en 17 hembras encontró 60.54 huevecillos en promedio con un rango de 28 a 124, pero señala también que en otro grupo de hembras el rango varió de 70 a 121 con un promedio de 90. Esta última cifra se asemeja a lo observado por Passlow (1965), quien informó que una hembra adulta durante toda su vida oviposita un total aproximado de 100 huevecillos.

Passlow (1965) reporta que el período de incubación del huevecillo es de dos a tres días a temperatura media máxima de 29°C y media mínima de 18°C.

Larva

Walter (1941) describe a la larva recién emergida como de forma, apariencia y color similar al huevecillo; cuando la larva eclosiona, ésta se dirige hacia la base de la espiguilla y comienza a alimentarse del ovario que se encuentra en desarrollo; a medida que se va alimentando, va tomando una coloración rosada, posteriormente anaranjada y por última rojiza.

Algunos investigadores como Dean (1911), mencionan que la larva absorbe sus alimentos a través de la pared del cuer-

po; sin embargo, Walter (1941) opina que la larva realiza su alimentación por vía oral y muestra por medio de disecciones que éstas tienen sus partes bucales y el tracto digestivo bien desarrollados. El mismo autor comenta que el único argumento encontrado en favor de la teoría de alimentación a través de la pared del cuerpo es que el grano está comprimido en el punto donde la larva descansa en contacto con él, pero considera que ésto podría ser explicado por el hecho de que los jugos de la planta quizá sean extraídos en la base de la depresión y de esta manera el grano ya no llene normalmente en el lugar donde se encuentra la larva; además de que la presión mecánica de la larva puede también ser la causa de esta depresión.

Dean (1911) supone que las larvas no tienen hábitos caníbales, ya que han encontrado al mismo tiempo huevecillos, larvas y pupas en una sola semilla.

Justo antes de pupar, la larva mide 0.83 mm de ancho y 2.09 mm de longitud con la cabeza extendida y de 1.50 mm con la cabeza contraída. En este momento la larva cesa de alimentarse y permanece inmóvil por algunas horas, después de las cuales se voltea sobre sí misma en la depresión en que se encuentra para terminar con la cabeza hacia el ápice de la espiguilla y la parte posterior dirigida hacia el ovario. Es esta la posición en la que ocurre la pupación. El tiempo empleado para el completo desarrollo del estado larvario varía de nueve a once días (Walter, 1941).

Pupa

En la mosquita de la panoja existen dos tipos de pupas. La mayoría de las larvas forman pupas de tipo desnuda, mientras que solo una pequeña proporción, lo cual depende de las condiciones ambientales, forman cocones. Las pupas que desarrollan un cocón pueden resistir las condiciones ambientales adversas por un tiempo de dos a tres años (Walter, 1941).

El cocón varía de tamaño, dependiendo de la condición y tamaño de la larva al momento de que éste se forma. Es una estructura quitinosa, delgada y traslúcida al principio, pero con el tiempo se torna opaca y toma una coloración grisácea, la cual cambia finalmente a un café brillante. Adheridos al cocón se pueden encontrar los tricomas de la pubescencia de las brácteas florales (Walter, 1941).

Los cocones son formados bajo condiciones ambientales adversas para resistir el invierno. Si al año siguiente las condiciones de humedad y temperatura son favorables, los adultos pueden emerger a partir de estas pupas; pero de no presentarse estas condiciones pueden resistir uno o dos años más (Wisman y Mc Millian, 1973).

Harding (1965) realizó estudios sobre la mosquita en hibernación y determinó la localización de éstas en la espiguilla; el 79% de las pupas fueron encontradas por el lado de la lema y el 92% se localizaron en el tercio más bajo de las florecillas.

Walter (1941) menciona que las pupas desnudas al princi-

pio son de un color anaranjado, pero después de algunas horas, la cabeza, las patas y el tórax se van oscureciendo hasta llegar a ser negros, mientras que el abdomen sigue reteniendo su coloración anaranjada. La duración del estado pupal en las pupas desnudas varía de tres a cuatro días.

Adulto

Emergencia del adulto

Walter (1941) observó que cuando el adulto está listo para emerger, se dirige hacia la punta de la espiguilla hasta que el cuerpo sale en sus tres cuartas partes fuera de ésta. La cubierta pupal es separada del adulto mediante una rasgadura que ocurre a lo largo de la parte dorsal del tórax para poder permitir la emergencia. La cubierta pupal permanece fuera de la espiguilla por algún tiempo; este detalle ha sido utilizado para diferenciar el daño ocasionado por la mosquita y una falta de polinización en la flor (Teetes, 1980).

Efectos de los factores abióticos sobre la emergencia.

Dean (1980) menciona que la temperatura afecta directamente la emergencia del adulto; durante los días calurosos ésta se presenta en las primeras horas de la mañana, mientras que en los días frescos ocurre un poco más tarde y continúa durante el resto del día.

La temperatura óptima para la emergencia de los machos es de 20°C y en el caso de las hembras es de 24°C. Los machos no emergen a temperaturas por abajo de los 14°C ni las hembras a menos de 19°C. La temperatura máxima para que ocurra

la emergencia es de 35°C en ambos sexos (Summers, 1975).

La humedad relativa es otro factor ambiental que influye también sobre la emergencia del adulto. Fisher y Teetes (1982) reportan que un gran número de adultos emergen a un 90% de H. R., 18.3 mosquitas por panoja diarias; mientras que a un 50% y un 10% de H.R. emergen un número significativamente más bajo, 2.7 y 1.0 mosquitas por panoja diarias, respectivamente. Estos mismos autores observaron que las precipitaciones mayores de 70 mm, ocasionan una reducción en la emergencia, lo cual causa una mortalidad alta de pupas.

Descripción del adulto.

El adulto de C. sorghicola es un insecto pequeño de color anaranjado y que presenta dos alas hialinas y grisáceas. El macho mide aproximadamente 1.33 mm de longitud y la hembra mide 1.60 mm. La diferenciación de sexo se puede realizar fácilmente, ya que el cuerpo de la hembra es mucho más robusto que el del macho; además, las antenas de éste son casi tan largas como el tamaño de su cuerpo y en el caso de las hembras las antenas apenas alcanzan la mitad de su longitud corporal (Walter, 1941).

Duración de la vida del adulto

Summers (1975) observó que normalmente los adultos de ambos sexos viven un tiempo relativamente corto. Los machos mueren después de 4 a 6 horas de haber emergido (Harris, 1961; Harding, 1965). Las hembras viven de 10 a 12 horas, raramente

pueden vivir más de 24 horas (Walter, 1941; Harris, 1961). La supervivencia de la especie depende de que la emergencia, el apareamiento y la oviposición ocurran en un período corto de tiempo (Summers, 1975). Sin embargo se ha reportado que ambos sexos pueden vivir por cuatro o cinco días bajo condiciones de laboratorio si se les proporciona suficiente agua con azúcar diluída. Ocasionalmente se han observado hembras alimentándose en heridas en la planta que se encuentra cerca del ápice de la espiguilla, donde existe algo de humedad (Walter, 1941).

Apareamiento

Según Walter (1941), normalmente el apareamiento se efectúa tan pronto como emerge la hembra y antes de dejar la espiguilla de donde ha emergido. En algunas ocasiones observó que la cópula se realizó durante los 10 a 15 minutos después de la emergencia y que la hembra ordinariamente copula con el macho una sola vez.

Oviposición

Walter (1941) observó que una vez emergido el adulto inicia la oviposición, pero si el tiempo es frío, ésta se lleva a cabo lentamente y a medida que aumenta la temperatura también la velocidad de oviposición aumenta. La hembra al llegar a ser lo suficientemente fuerte comienza a buscar las espiguillas adecuadas para realizar la oviposición. Al localizar las espiguillas, la mosquita se coloca cerca del ápice y abate el

abdomen para extender el ovipositor, el cual es posteriormente extendido y retraído con movimientos semejantes a un pistón para lograr abatir la espiguilla.

Cuando esto sucede, el ovipositor es extendido completamente y la hembra permanece inmóvil por algunos segundos. Cuando el huevecillo ya ha sido depositado, la hembra deja esa espiguilla para ir en busca de otras; muy raras veces la hembra deposita dos huevecillos en la misma flor. La oviposición es más comun en el ápice de la espiguilla justo abajo de la gluma externa; el siguiente lugar más frecuente es la gluma interna; en menor proporción los huevecillos son colocados en la palea, fuera de la espiguilla y sobre los estambres.

En relación al estado de la panoja preferido por la hembra para ovipositar, Ball y Hasting (1912) encontraron en estudios de campo que usualmente la oviposición se realiza después de uno o dos días de iniciado el período de floración; al igual Doering y Randolph (1963) mencionan que la oviposición se efectúa de dos a cuatro días después de la excersión de la panoja.

Dispersión de la mosquita.

Harding (1965) y Walter (1941) consideran que la migración del adulto parece ser pequeña, debido a la fragilidad de este insecto.

Walter (1941) consigna que las larvas en estado de reposo pueden sobrevivir hasta tres años y llegan a producir adul

tos normales y que de esta manera pueden ser llevados a grandes distancias dentro de la semilla o la panoja de las plantas hospederas.

Combate

Control cultural

Lange, et al. (1961), Parodi (1968) y Walter (1941) sugieren las medidas siguientes para evitar el incremento de la población de mosquita.

1. Eliminar hasta donde sea posible las plantas hospedantes, principalmente el zacate Johnson. Con esta práctica se evita que las mosquitas invernantes tengan refugio que les permita subsistir durante la época en que no hay cultivos de sorgo.
2. Destruir los residuos de cosecha para eliminar a las formas invernantes.
3. Usar semilla de una variedad pura, que origine cultivos de floración uniforme en un período corto de tiempo; mientras más corto sea, menores serán las probabilidades de infestación.
4. Espaciar adecuadamente las plantas para disminuir la producción de hojuelas y con ésto tener menores riesgos de proliferación de la plaga.
5. Procurar destruir las panojas de los sorgos que crezcan esporádicamente.

6. Efectuar uniformemente los riegos al cultivo, con el fin de propiciar que la floración sea regular, evitando así una sucesión de poblaciones.
7. Dentro de las prácticas culturales puede recomendarse la siembra oportuna, con el fin de que la floración se presente cuando la población de mosquita sea de menor intensidad. Esto puede ser de gran importancia como medio de prevención de reducción de los daños ocasionados por este insecto.

Control químico

Parodi (1968) señala que la frecuencia y número de aspersiones que deben realizarse depende de factores tales como la amplitud del período de floración del cultivo, condiciones ambientales durante el año (principalmente las referentes a precipitación) con las que guarda una estrecha relación el desarrollo y proliferación de la mosquita. El autor sugiere que la primera aplicación de insecticida se haga en forma preventiva cuando se espera una invasión de mosquitas de cultivos vecinos que hayan florecido antes, otra aplicación cuando exista el 90% de las panojas emergidas y el 10% de ellas tenga florecido el cuarto superior y una última cuando se haya completado el 80% de la floración.

SARH (1982) recomienda para el control de la mosquita midge (Contarinia sorghicola Coq.) los insecticidas siguientes:

	PRESENTACION	DOSIS/ha
CARBARYL	PH80	1.5 kg
DIAZINON	CE25	1.0 lt
ETHION	CE50	0.6-1.2 lt
MALATHION	CE84	1.0 lt
METIDATION	CE40	1.0 lt
PARATION ETILICO	CE50	1.0 lt
CLORPIRIFOS	CE40.8	0.5-1.0 lt

La misma Secretaría menciona que para tener un control de esta plaga, deben aplicarse los insecticidas recomendados cuando se den las condiciones siguientes: Que exista un 5% de floración, un 60-70% de panojas emergidas y una infestación mínima de dos a tres moscas por panoja, en caso de no control, realizar una aplicación posterior a los cinco días después de la primera.

Control biológico

Passlow (1958) proporciona datos sobre los parásitos que atacan a Contarinia sorghicola (Coq.) en Queensland; con base en la literatura y datos obtenidos en 1950 y 1956 en gran número de muestras de sorgo y otros zacates, Eupelmus australiensis (Gir.) fue uno de los parásitos obtenidos en la colecta. Eupelmus spp cercano Longicorpus (Gir.) y una especie no identificada de Tetrastichus fueron errados en zacate azul (Dichanthium sericeum) en Enero 1955 y Marzo 1955, pero no

pueden ser parásitos de Contarinia sorghicola (Coq.), aún cuando el zacate es una consistente planta alimenticia menor de la mosquita, ésta también es atacada por otras especies. E. varicolor (Gir.) ha sido registrado como parásito de C. sorghicola (Coq.) en el Sureste de Queensland. Aun cuando E. australiensis está ampliamente distribuido en Queensland el parásito se vuelve alto solamente al final de la temporada.

Woodruff (1929) señala, al igual que Walter (1941), que los parásitos Aprostocelus diplosis (Cwfd) y Tetrastichus sp., abundantes en 1910, han desaparecido y otro parásito Himenóptero Eupelmus popa (Gir.) colectado por primera vez en 1920, ha tomado sus lugares y es el único parásito que ha sido visto desde 1929. El ciclo de vida de E. popa (Gir.) sigue muy íntimamente a aquel de la mosquita del sorgo.

Walter (1941) menciona que las hormigas y ácaros encontrados en la panoja del sorgo son los depredadores más efectivos.

Patel, et al. (1975), en una inspección de enemigos naturales de insectos en Anand, Gujarat, India, en 1971, observaron que las larvas de Metasyrphus confrater (Wied) fueron depredadores de Contarinia sorghicola (Coq.).

Resistencia genética

Mecanismos de resistencia

Painter (1951) define la resistencia como el conjunto de cualidades heredables presentes en la planta que influyen en

el grado de daño causado por insectos y menciona que en forma práctica esto representa la habilidad de cierta variedad cultivada para producir una mejor cosecha en comparación con otras variedades sometidas al mismo nivel de infestación. La mayoría de casos de resistencia están formados por varios niveles de uno ó más componentes de resistencia; estos mecanismos se dividen en tres clases que son: preferencia o no preferencia, antibiosis y tolerancia, Enseguida se describe cada uno.

Preferencia y la no preferencia se refiere a un grupo de características del hospedero y respuestas del insecto que lo inducen a elegir o rechazar a un hospedador en particular, variedad o raza para la ovipostura, alimentación, refugio o una combinación de estas tres últimas finalidades.

Antibiosis. Con este término se denominan a los efectos anormales cuando un insecto se alimenta de una planta resistente, los cuales pueden ser los que siguen:

- 1) A menudo se produce la muerte de ninfas o larvas que están en el primer estadio, de manera que las diferencias entre las plantas resistentes y susceptibles varían de cero infestación en la resistente, a infestación abundante en las susceptibles.
- 2) Es probable que una reproducción por parte de las hembras criadas o alimentadas en las plantas resistentes sea el segundo efecto observado con mayor frecuencia.

- 3) Cuando el efecto no mata al insecto, a menudo se observan tamaño y peso reducido. Algunas veces es fácil notar este efecto, en otras ocasiones la diferencia significativa se puede notar solo después de un buen número de mediciones.
- 4) Con frecuencia, la duración del ciclo vital resulta anormal, ya sea como un período larval o ninfal más largo o un período de vida adulta más corto en comparación con los insectos criados en plantas susceptibles. Un período vital más largo de las larvas o las ninfas expone al insecto joven a sus enemigos por un lapso más largo; esto puede conducir a una reducción del número de insectos por año; una vida adulta más corta limitada al tiempo disponible para el apareamiento de las hembras y la postura de huevos.
- 5) A menudo se acumulan menores reservas de alimento, esto afecta en forma adversa la capacidad de supervivencia del insecto si éste inverna y tal vez cuando veranea.
- 6) En algunos casos se ha observado la muerte de los insectos poco antes de iniciarse la etapa adulta, reduciéndose así la población.
- 7) Algunas veces aparecen varias anomalías fisiológicas y de conducta. Por ejemplo, en el escarabajo de la patata de colorado, se han observado secreciones excesivas de ciertas glándulas dérmicas, latidos irregulares del corazón y una excesiva sensibilidad a los estímulos.

Las posibles bases fisiológicas y/o bioquímicas de la antibiosis en las plantas se describen brevemente a continua-ción.

Una primera base posible de la actividad antibiótica es la presencia de una toxina en la planta resistente. Tal como se emplea aquí el término abarca un buen número de posibles reacciones fisiológicas, que sería necesario analizar más a fondo a medida que se acumula información.

Los entomólogos y otras personas están informados del hecho de que de las plantas se pueden obtener insecticidas ta-les como la nicotina, piretro, y rotenona. Existen listas dis-ponibles de varios cientos de especies de plantas que contie-nen sustancias bioquímicas capaces de matar insectos.

Una segunda base posible de acción antibiótica es la presencia de un factor inhibidor del desarrollo o de la reproduc-ción o de ambos. Por ejemplo, el gossipol en el algodón retar-da el crecimiento del gusano del elote Heliothis zea (Boddie). El factor de resistencia A(FRA), identificado como 6-metoxi-benzoxazolinona, actúa como un inhibidor de crecimiento del barrenador del maíz.

Una tercera base posible de acción antibiótica es la au-sencia de algunas sustancias nutritivas, tales como vitaminas, sustancias parecidas a éstas o aminoácidos esenciales, en la parte particular de la planta resistente de la cual se alimenta el insecto. Por ejemplo, en la mosca doméstica la falta de ciertas vitaminas en los alimentos sintéticos conduce a la

muerte del primer estadio larval, mientras que la ausencia de otras vitaminas produce la muerte de los insectos en la etapa de pupación.

Una cuarta base posible de acción antibiótica es la deficiencia de ciertas sustancias nutritivas, sobre todo en aminoácidos y esteroles específicos. En la resistencia de los guisantes, Pisum sativum (L.), a áfidos, aparecen menores concentraciones de aminoácidos en las líneas resistentes que en las susceptibles.

Una quinta y conexa base podría ser el desequilibrio en elementos nutritivos disponibles, sobre todo en las proporciones de azúcar-proteína o azúcar-grasa. El efecto sobre las larvas de la palomilla del grano Sitotroga cerealella (Olivier), resultante del contenido diferentes de amilosa de los granos de maíz.

Una sexta base para la acción antibiótica puede consistir en la proliferación de tejidos o el aumento de secretiones de las plantas resistentes, tales como las que causan la muerte de los huevos o larvas el minador de la hoja del melón (Liriomyza pictella (Thompson)).

Tolerancia. Con esto se indica una base de resistencia en la que el hospedero muestra una capacidad para crecer, reproducirse o reparar los daños mientras mantiene una población más o menos igual a la que puede perjudicar a un hospedero susceptible.

Intensidad de la resistencia.

Painter (1951) divide la resistencia de las plantas al ataque de insectos en cinco niveles, los cuales son los siguientes:

1. Inmunidad. Una variedad inmune es aquella a la cual un insecto específico jamás consumirá o dañará bajo cualquier circunstancia.
2. Altamente resistente. Son aquellas variedades que poseen cualidades que les resultan en un bajo nivel de daños causados por un insecto.
3. Baja resistencia. Un bajo nivel de resistencia indica la posesión de cualidades que causan que una variedad muestre menor daño o infestación por un insecto que el promedio de la especie en cuestión.
4. Susceptibilidad. Una variedad susceptible es aquella que muestra un daño similar o mayor que al promedio de la especie.
5. Altamente susceptible. Es aquella variedad que presenta un daño mucho más alto que el promedio.

Pseudoresistencia

La presencia de resistencia en las plantas al ataque de insecto cuyos caracteres bi sib hereditarios, ha sido reconocida durante muchos años, la expresión de esta resistencia se

encuentra influenciada por el ambiente (Wuenschel, 1980).

Painter (1951) considera lo anterior como una forma de pseudoresistencia. Esto se define como la resistencia aparente que es el resultado de caracteres temporales en plantas hospederas que son potencialmente susceptibles.

Menciona Painter (1951) que las variedades que presentan este fenómeno son muy importantes en el manejo de plagas, pero indica que es necesario distinguirlas de aquellas que son resistentes a un rango más amplio de ambientes. La pseudoresistencia se divide en tres categorías:

1. Evación del huésped. Bajo algunas circunstancias una planta puede pasar su estado más susceptible en un período corto de tiempo o en un momento en que las poblaciones de la plaga son reducidas; se ha observado que algunas variedades evaden el daño mediante una maduración más precoz.
2. Resistencia inducida. Este término se utiliza para designar a la resistencia incrementada temporalmente, la cual resulta de ciertas condiciones presentes en la planta o en su ambiente, por ejemplo los cambios de fertilidad o humedad en el suelo.
3. Escape. Se refiere a una ausencia de infestación o daño a una planta hospedera debido a circunstancias transitorias como puede ser una infestación incompleta; de esta manera, el hecho de encontrar una planta no dañada dentro de una población susceptible no significa que esta sea resisten-

te, incluso en infestaciones muy fuertes una planta puede ocasionalmente escapar al daño. Solo un estudio del comportamiento de la progenie de estas plantas puede revelar su verdadero valor.

Resistencia a la mosquita del sorgo

La identificación de materiales y su selección se hacen a través de ensayos en el campo en donde se someten a una cantidad determinada de genotipos al ataque de la plaga, ya sea por infestación natural o artificial.

Existen varios antecedentes referente a la evaluación de genotipos de sorgo resistentes a la mosca midge en México; Padrón (1973) realizó un estudio taxonómico y ecológico de este insecto en el estado de Sinaloa, observando también en una escala porcentual el daño sufrido por la variedad de sorgo para grano Dekalb-50-A en ocho diferentes fechas de siembra; 6 y 26 de Abril, 16 de Mayo, 6 y 26 de Junio, 27 de Julio y 6 de Agosto. En base a sus resultados concluye que el 6 de Abril y el 6 de Junio son las mejores fechas para siembra pues es cuando se obtienen rendimientos mayores. También detectó que las mosquitas tienen una preferencia mayor por ovipositar en el segundo tercio de la panoja, ya que ahí es donde encontró la mayor incidencia del daño.

En el estado de Tamaulipas, México, donde el sorgo es cultivado extensamente, Loera y Rosas (1976) evaluó 15 materiales de sorgo respecto al daño producido por la mosquita; la mayoría de estos materiales habían sido proporcionados por

la Universidad de Texas A & M, a excepción de SHE 2165 y SHE-1931 que pertenecían al INIA. Para evaluar los resultados tomaron en cuenta el número de moscas emergidas por panoja, el porcentaje de daño y el rendimiento; encontró que Ganador y Savanna fueron los materiales más resistentes y con un rendimiento aceptable; así mismo, los híbridos mexicanos fueron los más rendidores, pero demasiado susceptibles a la mosquita.

El empleo de siembras tardías para lograr una sincronización entre la floración del sorgo y la época en que se presenta la plaga, ha sido muy usada para realizar experimentos de campo con infestaciones naturales. Johnson, Rosenow y Teetes (1973) aplicaron esta técnica cuando evaluaron 60 genotipos de diferentes sorgos al ataque de la mosquita. De estos 60 se seleccionaron 38 con un nivel bajo de daño, pero los materiales más sobresalientes lo fueron IS-12612C, IS-1266C y IS-2508C con un porcentaje de panoja dañada entre 10 y 20. Entre los genotipos más afectados estuvieron TX7078 y TX398 con un daño mayor al 90%.

Page (1979) utilizó niveles standard de infestación inducida de mosca midge para comparar los grados de resistencia de materiales de sorgo en experimentos realizados en invernaderos; para esto, redujo las panojas a 250 espiguillas y posteriormente encerró 10 hembras midge en cada panoja durante los tres días en que duró la antesis. Los materiales de mejor comportamiento fueron IS-1208C y IS-12664C.

En cuanto al estudio de los mecanismos de resistencia

del sorgo a la mosquita midge se han realizado escasas investigaciones, debido principalmente a la carencia de técnicas para la cría masiva de este insecto para poder realizar infestaciones artificiales en sorgo aunque la irregularidad en la floración presenta también un problema (Young y Teetes, 1977).

Sin embargo, se han realizado varias investigaciones referentes a los mecanismos de resistencia del sorgo a la chinche verde Schizaphis graminium (Rond.), entre los que se encuentran las de Schuster y Starks (1973). Para el estudio de la no preferencia estos investigadores plantaron un individuo de cada uno de 11 genotipos en un arreglo circular; después de tapar las plántulas con una jaula de plástico introdujeron 40 chinches adultas y tomaron datos sobre el número de insectos encontrados por planta; los genotipos menos preferidos fueron PI229828 y IS-809 con la 1.5 individuos por planta.

Jadhav y Jadhav (1978) estudiaron 43 variedades e híbridos durante la época Khafir 1976 bajo infestación natural de la mosquita del sorgo (Contarinia sorghicola Coq.) en Campus central, Mahafma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahari. Se contó el número de adultos y emergencias de las panojas cubiertas y los granos dañados. Los tratamientos SC423 (IS2579C), SGIRL-MR-1 y SC173 (IS2664C), mostraron ser relativamente poco susceptibles, mientras que CSH-1 y Mms 17R-B resultaron ser relativamente más susceptibles.

Rosas y Randolph (1975) evaluaron 124 líneas de sorgo pa

ra resistencia a la mosquita midge, (Contarinia sorghicola Coq.) durante 1973 y 1974 en las localidades de College Station y Beeville en Texas, U.S.A. , y en Río Bravo, Tamaulipas, México. Los rendimientos estuvieron basados en la semilla cosechada de panojas cubiertas (bolsas de polinización) contra aquellos obtenidos de panojas expuestas al ataque de la mosquita, además se hicieron evaluaciones visuales de daño a 10 panojas en base a una escala de 1 a 10; siendo 0 = ningún daño, 1 = 10% de daño, hasta 10 = 100%. Las líneas más consistentes en resistencia fueron SC175-9 SC239-14 y SC423-14.

Schuster y Starks (1973), estudiando acerca de la antibiosis contaron el número de chinche verde Schizaphis graminium (Rond.), de la descendencia de cada hembra que había sido alimentada con plantas resistentes; en IS-809, PI-220248 y Grain Shallu la progenie fué de 7.9 a 12.9 individuos por hembra, mientras que en el genotipo susceptible BOK-8 fue de 44.9. La diferencia en altura en tres plantas infestadas y no infestadas fue usada por estos investigadores para medir el grado de tolerancia; en plantas de cada genotipo fueron confinadas 10 chinches adultas, número que se mantuvo constante eliminando la progenie; Grain Shallu, IS-089, PI-229828 y PI-264453 fueron los genotipos tolerantes pues su tamaño se mantuvo estadísticamente igual tanto en plantas infestadas como en las no infestadas.

MATERIALES Y METODOS

Descripción general de la localidad

Ubicación del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo durante los ciclos Primavera y Verano de 1984, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL, ubicado en Marín, N. L. Los ciclos referidos se denominaron Marín Primavera 1984 (MP84) y Marín Verano 1984 (MV84).

Situación geográfica

La situación geográfica de la FAUANL o del Campo Agrícola Experimental es de 25°23' Latitud Norte y de 100°03' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich; su altitud sobre el nivel del mar es de 367.3 m.

Según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (1973), el clima dominante en la región es del tipo: BS₁ (h') h x' (e'); es decir, es un clima seco o árido con un cociente P/T (Precipitación anual en mm/ temperatura media anual en °C) mayor de 22.9, lo cual indica que es de los climas menos secos del grupo BS; presenta una temperatura media anual sobre los 22°C y la temperatura del mes más frío bajo los 18°C, el período de lluvias es intermedio entre verano e invierno, con un porcentaje de lluvia en invierno mayor del 18%, presentando una precipitación pluvial anual de 680 mm/, tiene una oscilación anual de las temperaturas mensuales mayor de 14°C siendo la variación muy extremosa.

Condición climatológica

En los cuadros 1A y 2A del Apéndice se exponen tres de los factores climatológicos que se presentaron en ambos ciclos durante la realización de este trabajo. En las Figuras 1A y 2A se muestra la distribución gráfica de la precipitación pluvial y humedad relativa semanal durante el trabajo se presentan en las Figuras 3A y 4A.

Materiales

Material genético

En el ciclo MP84 se utilizaron 10 genotipos de sorgo, en el ciclo siguiente (MV84) se emplearon 12, todos los genotipos son Líneas Experimentales de Sorgo (LES) que fueron proporcionados por el Programa de Sorgo del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la UANL.

Para el primer ciclo los materiales fueron los siguientes:

LES-17B	LES-55R
LES-21R	LES-50R
LES-37R	LES-101R
LES-38R	LES-106R
LES-40R	LES-116R

En el ciclo MV84 se utilizó la LES-17R en lugar de la LES-17B y se agregaron dos genotipos que fueron la LES-81R y la LES-99R.

Los genotipos mencionados presentan similar número de días a floración con lo cual se evitó el efecto de escape.

Métodos

El presente trabajo se llevó a cabo en dos ciclos agrícolas en su fase de campo, con el propósito de comprobar que la resistencia se mantenía en ciclos agrícolas diferentes.

En el primer ciclo MP84 se retardó la fecha de siembra recomendada que fué el 15 de Abril, para tener mayor incidencia de la mosquita de la panoja; en el ciclo MV84 la fecha de siembra fué el 15 de Agosto. La siembra se realizó en húmedo, en ambos ciclos los experimentos se establecieron bajo riego, realizando las prácticas culturales.

Diseño experimental

Para ambos experimentos se consideró el diseño de bloques al azar con 10 tratamientos y cuatro repeticiones en el ciclo MP84 y 12 tratamientos y cuatro repeticiones en MV84.

El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es el valor de la variable estudiada que se observó en la unidad experimental que recibió el i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

M = Es el efecto de la media general.

T_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento.

B_j = Es el efecto del j -ésimo bloque.

E_{ij} = Es el error aleatorio asociado a la ij -ésima unidad experimental, surge por el efecto conjunto de todos los factores no controlados por el diseño que causan heterogenidad en las observaciones, (Reyes, 1980).

La parcela experimental estuvo constituida de cuatro surcos de 5 m de largo y la parcela útil de los dos surcos centrales, eliminando 1 m de surco a cada lado, la distancia entre surcos fué de 0.80 m.

Las variables estudiadas para ambos ciclos así como la forma en que fue tomada se describe a continuación:

Promedio diario de mosquitas por genotipo. Esta variable se determinó desde que la planta presentó antesis, hasta que superó esta etapa, tomándose dos panojas al azar de cada genotipo por parcela diariamente por la mañana (8:00 A.M.) de acuerdo con Walter, (1941); el muestreo se realizó con bolsa de polietileno transparente, encerrando la panoja y sacándola posteriormente para realizar el conteo de cada muestreo.

Días a floración. Se consideró el número de días de la fecha de emergencia promedio de plántula a la fecha cuando el 50% de la parcela tenía el 50% de las panojas con las anteras expuestas.

Días a madurez fisiológica.-Se tomó el número de días de la fecha de emergencia promedio a la fecha cuando el 50% de la parcela tenía el 50% de las panojas con el punto negro en la región placentar.

Porcentaje de daño de la mosquita del sorgo en la panoja, se empleó la escala propuesta por House (1982).

- 1 = Sin daño de grano
- 2 = 1 - 10% de grano dañado
- 3 = 11 - 25% de grano dañado
- 4 = 26 - 40% de grano dañado
- 5 = Más de 41% de grano dañado.

Esta variable se determinó cuando las panojas se encontraban en madurez fisiológica que es cuando se observa mejor el daño de la mosquita de la panoja, conservando la misma forma y tamaño que en el momento de la floración, cuando el daño es muy intenso (Parodi, 1968).

Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de la mosquita de la panoja.- La determinación de estas variables se realizó mediante la práctica de cubrir 10 plantas antes de que la mosca realizara la oviposición en la panoja, para proteger del daño durante antesis .

Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de mosca de la panoja.- La determinación de esta variable se realizó sobre el resto de plantas de la parcela útil (no cubierta) que quedaron expuestas al daño de la mosquita de la panoja.

Análisis estadístico

Para realizar el análisis de varianza, se hizo la transformación de los datos de las variables siguientes, promedio diario de mosquitas por genotipo, días a floración, días a ma durez fisiológica, $\sqrt{\text{Var}+1}$; porcentaje de daño de la mosquita de la panoja (Arcoseno). En aquellos que resultó significativo el análisis de varianza, se procedió a realizar la compara ción de medias usando la prueba de rango múltiple de Tukey (Reyes, 1980).

En el siguiente capítulo los datos presentados en las comparaciones de medias son los reales y no los transformados, la diferencia mínima significativa que se encuentra expresada es de los datos transformados.

Para conocer el grado de asociación entre las caracterís ticas consideradas, se efectuó un análisis de correlación sim ple.

RESULTADOS Y DISCUSION

La condición climática de los ciclos agrícolas donde se realizó el presente estudio (1984), puede no considerarse atípica si se compara con otros años como 1983 y 1985 (Cuadros 1A, 2A, 3A y 4A Figuras 5A, 6A, 7A y 8A), ya que en el año 1984, tres de los factores climatológicos, temperatura ($^{\circ}\text{C}$), humedad relativa (%) y precipitación pluvial (mm), fueron similares a los años anteriormente mencionados.

El período de proliferación del parásito (Figuras 1A, 2A, 3A y 4A ya citadas) se ubicó en condiciones climáticas favorables de acuerdo con Summers (1975) y Fisher y Teetes (1982), ya que tanto en el ciclo de primavera, como en el verano se presentaron temperaturas de hasta 35°C como máxima y 22°C como mínima y una humedad relativa alrededor de 73%. No obstante tal similitud, el número de insectos en ambos ciclos de prueba fue bastante diferente, ya que en primavera se encontró entre 50.1 y 27.55 mosquitas por panoja (Cuadro 1), mientras que en el verano se presentó una población de insectos fluctuante entre 8.96 y 5.25 como promedio máximo y mínimo, respectivamente (Cuadro 2).

Aun lo anterior, la población de insectos puede considerarse suficiente para causar daños, ya que SARH (1982) recomienda controlar químicamente cuando se encuentre de dos a tres mosquitas por panoja, por lo que el promedio de mosquitas por genotipo se considera adecuado para evaluar la reacción de los genotipos al ataque de la plaga.

Respecto a los días a floración de los genotipos en el ciclo de primavera se encontraron diferencias significativas entre ellos (Cuadro 3); tal diferencia no fue motivo de escape de la planta, ya que los insectos incidieron en forma suficiente, como ya fue citado en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Promedio diario de mosquitas por panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L. 1984.

Líneas	Promedio de mos- quita/panoja	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-17B	50.10	a	a
LES-50R	38.68	a b	a b
LES-55R	36.90	b c	a b
LES-116R	35.97	b c	a b
LES-21R	34.08	b c	b
LES-106R	33.08	b c	b
LES-40R	32.35	b c	b
LES-37R	29.25	c	b
LES-38R	28.38	c	b
LES-101R	27.55	c	b

Tukey 0.05 = 0.89

0.01 = 1.07

Nota: Promedios unidos por la misma letra son iguales estadísticamente.

Cuadro 2. Promedio diario de mosquitas por panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L. 1984.

Líneas	Promedio de mos- quitas/panoja.	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-99R	8.96	a	a
LES-17R	7.48	a b	a b
LES-55R	6.89	b c	a c
LES-21R	6.86	b d	a c
LES-101R	6.63	b d	b c
LES-116R	6.33	b d	b c
LES-37R	6.27	c d	b c
LES-40R	5.77	c d	b c
LES-50R	5.72	c d	b c
LES-38R	5.30	c d	c
LES-81R	5.25	d	c
LES-106R	5.25	d	c

Tukey - 0.05 = 0.30

0.01 = 0.36

Cuadro 3. Días a floración para 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L. 1984.

Líneas	Días a floración	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-37R	65.25	a	a
LES-101R	65.25	a	a
LES-116R	65.00	a	a
LES-17B	65.00	a	a
LES-38R	64.25	a	a
LES-106R	63.25	a b	a b
LES-21R	61.75	b c	b c
LES-55R	61.50	b c	b c
LES-50R	61.25	b c	b c
LES-40R	60.50	b c	b c

Tukey 0.05 = 0.13

0.01 = 0.15

el ciclo agrícola de verano, los días a floración de los genotipos se redujo un poco, pero siguieron existiendo diferencias significativas (Cuadro 4). En este ciclo, la población de la mosquita fue más baja que en primavera como ya se indicó en el Cuadro 2, pero suficiente para causar daño y poder observar la reacción de los genotipos evaluados al ataque.

Respecto a la madurez fisiológica de los genotipos evaluados, tanto en primavera como en verano se presentaron diferencias significativas entre los genotipos, con un rango entre 95.25 y 91.25 días en primavera (Cuadro 5), y en verano varió entre 107.25 y 97 días (Cuadro 6).

Lo anteriormente expuesto hace evidente el efecto del ciclo agrícola sobre el desarrollo del cultivo, además se notó que existe un efecto sobre la fluctuación poblacional de la mosquita.

Valdez (1983) y Cruz (1985), en evaluaciones de líneas experimentales de sorgo, coincidieron en que los genotipos LES-40R y LES-17R del programa de sorgo del PMMFS. fueron resistentes y susceptibles, respectivamente; en el presente trabajo, los genotipos que resultaron resistentes en el ciclo agrícola de primavera fueron la LES 40-R y la LES-55R, con un porcentaje de daño de panoja de cero y 3.75 respectivamente, y como susceptible se identificaron las líneas LES-21R, LES-17B, LES-37R y LES-50R (Cuadro 7), con un porcentaje de daño de 92.5, 91.25, 91.25 y 77.5%, respectivamente.

En el verano, los genotipos que en primavera se manifestaron como resistentes y susceptibles siguieron presentando la misma expresión, aún con la variación del ambiente ya referida, ya que la LES-40R y la LES-55R presentaron cero porcentaje de daño en panoja y los genotipos LES-17R, LES-99R y LES-37R manifestaron un 80, 80 y 65 porcentaje de daño de panoja respectivamente (Cuadro 8).

Cuadro 4. Días a floración para 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L. 1984.

Líneas	Días a floración	Comparación de promedios	
		0.01	0.05
LES-38R	57.75	a	a
LES-116R	57.50	a	a b
LES-81R	57.25	a	a b
LES-101R	57.25	a	a b
LES-17R	57.25	a	a b
LES-37R	57.25	a	a b
LES-40R	56.75	a b	a b
LES-106R	56.75	a b	a b
LES-50R	55.75	a b	a b
LES-55R	55.75	a b	a b
LES-21R	54.50	b c	b c
LES-99R	52.00	c	c

Tukey 0.05 = 0.17

0.01 = 0.20

Cuadro 5. Días a madurez fisiológica para 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L. 1984.

Líneas	Días a madurez fisiológica	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-17B	95.25	a	a
LES-37R	95.25	a	a
LES-116R	95.00	a	a
LES-101R	95.00	a	a
LES-38R	95.00	a	a
LES-106R	93.25	a b	a b
LES-55R	92.00	b c	b
LES-21R	91.75	b c	b
LES-50R	91.75	b c	b
LES-40R	91.25	b c	b

Tukey 0.05 = 0.10

0.01 = 0.13

Cuadro 6. Días a madurez fisiológica para 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L. 1984.

Líneas	Días a madurez fisiológica	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-81R	107.25	a	a
LES-17R	103.00	a-b	a-b
LES-99R	102.25	b-c	a-c
LES-106R	100.00	b-d	b-c
LES-50R	99.75	b-d	b-c
LES-101R	99.50	b-d	b-c
LES-116R	99.00	b-d	b-c
LES-21R	98.75	b-d	b-c
LES-37R	98.00	c-d	b-c
LES-38R	97.75	c-d	b-c
LES-40R	97.50	d	c
LES-55R	97.00	d	c

Tukey 0.05 = 0.23

0.01 = 0.27

Cuadro 7. Porcentaje de panoja dañada por mosquita (Contarinia sorghicola Coq.) para 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja. Marín, N.L., 1984.

Líneas	Porcentaje de panoja dañada	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-21R	92.50	a	a
LES-17B	91.25	a	a
LES-37R	91.25	a	a
LES-50R	77.50	a	a b
LES-38R	50.00	b	b c
LES-106R	18.75	c	c
LES-101R	18.75	c	c d
LES-116R	5.00	c	d
LES-55R	3.75	c d	d e
LES-40R	0.00	d	e

Tukey 0.05 = 17.0

0.01 = 20.4

Cuadro 8. Porcentaje de panoja por mosquita (Contarinia sorghicola Coq.) para 12 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984.

Líneas	Porcentaje de panoja dañada	Comparación de promedios	
		0.05	0.01
LES-17R	80.00	a	a
LES-99R	80.00	a	a
LES-37R	65.00	a	a
LES-101R	26.25	b	b
LES-21R	22.50	b-c	b
LES-106R	22.50	b-c	b
LES-81R	20.00	b-c	b
LES-38R	17.50	b-c	b
LES-116R	15.00	b-c	b
LES-50R	7.50	c	b-c
LES-40R	0.00	d	c
LES-55R	0.00	d	c

Tukey 0.05 = 14.6

0.01 = 17.3

Los resultados anteriores coinciden con Valdez (1986), quien reporta que los genotipos LES-40R y LES-17R resultaron resistentes y susceptibles respectivamente, concluyendo además, que la resistencia del genotipo LES-40R se debió al mecanismo de antibiosis.

La expresión de los genotipos en primavera, en términos de producción de grano bajo el ataque de la mosquita se presentó diferencialmente, ya que la LES-17B (genotipo más susceptible) expuesta al ataque produjo solamente 17.11 g/pl , y protegida del ataque indicó 56.9 g/pl., mientras que la LES-40R (genotipo más resistente) expuesta produjo 19.72 g/pl y protegida 33 g/pl, siendo esta diferencia atribuida a otros factores diferentes al ataque de la mosquita (Cuadros 9 y 10), como manejo, etc. Esta diferencia de rendimiento de plantas expuestas y no expuestas en el genotipo LES-40R, se observa mejor en las Figuras 9A y 10A de los ciclos de primavera y verano.

En el verano los genotipos presentaron diferencias significativas en el rendimiento por plantas expuestas al daño de la mosquita; los genotipos que presentaron mayor rendimiento fueron LES-106R, LES-116R y LES-10R, con un rendimiento de 7.3, 10.7 y 11.03 g/pl. respectivamente (Cuadro 11), los genotipos que no estuvieron expuestos al daño de la mosquita no presentaron diferencias significativas. (Cuadro 12).

Con los resultados anteriores se puede deducir que existen genotipos que aún presentando daño al insecto es redituable su siembra en un ambiente de infestación por la mosquita tanto en el ciclo de primavera como en el verano. Tales genotipos serían las líneas LES-116R, LES-106R, LES-55R y LES-40R, que no presentaron diferencias significativas en el rendimiento (Cuadro 9 y 11 ya citados).

Cuadro 9. Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.) en 10 genotipos de sorgo. (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja. Marín, N.L., 1984.

Líneas	Rendimiento de grano		Comparación de promedios	
	kg/ha	g/pl.	0.05	0.01
LES-116R	3617.50	28.94	a	a
LES-106R	2941.25	23.53	a-b	a-b
LES-55R	2472.50	19.78	a-c	a-c
LES-40R	2390.00	19.12	a-c	a-c
LES-17B	2138.75	17.11	b-d	a-d
LES-101R	1877.50	15.02	b-e	a-d
LES-38R	1445.00	11.56	c-f	b-e
LES-50R	1096.25	8.77	d-f	c-e
LES-37R	722.50	5.78	e-f	d-e
LES-21R	311.25	2.49	f	e

Tukey 0.05 = 10.0

0.01 = 12.0

Cuadro 10. Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.) en 10 genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984.

Líneas	Rendimiento de grano		Comparación de promedios	
	kg/ha	g/pl	0.05	0.01
LES-17B	7,117.50	56.94		a
LES-116R	4,900.00	39.20	a	a b
LES-38R	4,723.75	37.79	b	a b
LES-101R	4,355.00	34.84	b	b
LES-106R	4,267.50	34.14	b	b
LES-40R	4,125.00	33.00	b	b c
LES-50R	3,945.00	31.56	b	b c
LES-55R	3,606.25	28.85	b c	b c
LES-37R	3,361.25	26.89	b c	b c
LES-21R	1,777.50	14.22	c	c

Tukey 0.05 = 16.5

0.01 = 19.8

Cuadro 11. Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.) en 12 genotipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo al ataque de la mosquita de la panoja. Marín, N.L. 1984.

Líneas	Rendimiento de grano		Comparación de promedios	
	kg/ha	g/pl	0.05	0.01
LES-106R	2,166.25	17.33	a	a
LES-116R	2,135.00	17.08	a	a
LES-50R	2,050.00	16.40	a	a
LES-40R	2,037.50	16.30	a	a
LES-81R	2,031.25	16.25	a	a
LES-55R	2,000.00	16.00	a	a
LES-38R	1,810.00	14.48	a-b	a-b
LES-21R	1,553.75	12.43	a-b	a-b
LES-101R	1,462.50	11.70	a-b	a-b
LES-37R	1,378.75	11.03	a-b	a-b
LES-99R	1,337.50	10.70	a-b	a-b
LES-17R	912.50	7.30	b	b

Tukey 0.05 = 7.1

0.01 = 8.4

Cuadro 12. Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de mosquitas de la panoja (*Contarinia sorgicola* Coq.) en 12 genotipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo, bajo el ataque de la mosquita de la panoja. Marín, N.L., 1984.

Líneas	Rendimiento de grano		comparación de promedios	
	kg/ha	g/pl	0.05	0.01
LES-40R	3,497.50	27.98	a	a
LES-116R	3,022.50	24.18	a	a
LES-55R	2,862.50	22.90	a	a
LES-17R	2,856.25	22.85	a	a
LES-37R	2,831.25	22.65	a	a
LES-106R	2,703.75	21.63	a	a
LES-38R	2,678.75	21.43	a	a
LES-50R	2,447.50	19.58	a	a
LES-101R	2,447.50	19.58	a	a
LES-99R	2,435.00	19.48	a	a
LES-81R	2,322.50	18.58	a	a
LES-21R	1,868.75	14.95	a	a

Tukey 0.05 = 14.4

0.01 = 17.0

Se observó que el genotipo LES-116R es ligeramente superior en rendimiento a la LES-40R, aún con diferente porcentaje de daño en el ciclo de primavera, aunque no existieron diferencias significativas entre los dos genotipos. La LES-116R

tiene un rendimiento de 3617.5 kg/ha, con un 5% de daño y el genotipo LES-40R de 2390 kg/ha, con un cero por ciento de daño (Cuadro 9 ya citado).

El genotipo más apropiado para el ciclo agrícola de vera no sería la LES-40R, por su precocidad y resistencia; en conjunto estas dos características hacen que el insecto no cause daño de consideración económica.

Por último, los análisis de correlación (Cuadros 12 y 13), muestran que los días a floración no se relacionan con el grado de daño, indicando esto que el estudio estuvo bajo un ambiente de ataque continuo. Por otro lado, no existe relación entre moscas por genotipos y rendimiento expuesto, lo cual se puede interpretar como que el número de moscas fue tan grande que su variación no alteró el daño, la misma correlación en el verano apoya lo anterior ya que en este ciclo el número de moscas fue menor por lo que su variación sí llegó a relacionarse con una diferencia en los genotipos.

Además, como era de esperarse se encontró una relación bastante evidente entre daño y rendimiento de las panojas expuestas, lo que indica que el abatimiento en rendimiento de las panojas expuestas al daño obedece a un incremento en el daño, mientras que la relación de daño con el rendimiento de panoja no expuesto al daño no existe, comprobándose así con esto el efecto real de la mosquita en el estudio.

Por otro lado, no existe correlación entre moscas por genotipo y por ciento de daño ya que por el gran número de mos-

Cuadro 13. Matriz de correlaciones simples entre 6 variables estudiadas. Resistencia de variedades de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) a la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L., 1984.

	DF	DMF	PCD	RGPNoEDMP	RGPEDMP
PDMG	-0.761 N.S.	-0.0050 N.S.	0.2179 N.S.	0.3580 *	0.1195 N.S.
DF		0.9338 **	0.2462 N.S.	0.3943 *	0.1551 N.S.
DMF			0.2238 N.S.	0.4444 **	0.1358 N.S.
PCD				-0.0266 N.S.	-0.6828 **
RGPNoEDMP					0.4452 **

* = Significativa

** = Altamente significativa

N.S. = No significativa

DF = Días a floración

DMF = Días a Madurez Fisiologica

PCD = Porcentaje de daño

RGPNoEDMP = Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de la mosquita de la panoja.

RGPEDMP = Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de la mosquita de la panoja.

Cuadro 14. Matriz de correlaciones simples entre 6 variables estudiadas. Resistencia de variedades de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) a la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo el ataque de la mosquita de la panoja, Marín, N.L. 1984.

	DF	DMF	PCD	RGPNoEDMP	RGPEDMP
PDMG	-0.4779 **	0.0337 N.S.	0.4777 **	-0.1023 N.S.	-0.4065 **
DF		0.0292 N.S.	-0.1968 N.S.	0.1398 N.S.	0.1125 N.S.
DMF			0.3985 **	-0.1182 N.S.	-0.1271 N.S.
PCD				0.0256 N.S.	-0.5947 **
RGPNoEDMP					0.1479 N.S.

* = Significativo

** = Altamente significativo

N.S. = No significativo

DF = Días a floración

DMF = Días a madurez fisiológica

PCD = Porcentaje de daño

RGPNoEDMP = Rendimiento de grano de plantas no expuestas al daño de la mosquita de la panoja

RGPEDMP = Rendimiento de grano de plantas expuestas al daño de la mosquita de la panoja.

cas existentes la variación no alteró el grado de daño; en verano se reafirma lo anterior, ya que en este ciclo el número de moscas fue menor por lo que su variación sí llegó a causar más diferencia entre los genotipos.

En el ciclo agrícola de primavera se presenta una baja correlación entre número de moscas por genotipo y días a floración; esto se debe a la gran cantidad de moscas por panojas que existió antes y durante la floración, posteriormente se prolongó la presencia del insecto más allá de culminada la etapa de floración. A diferencia del ciclo agrícola de verano, el número de moscas por panoja fue un poco más bajo que en el ciclo agrícola de primavera, la presencia y el número de insectos coincidió únicamente en la etapa de floración de los genotipos, esto explica la correlación que existió entre estas dos variables.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La resistencia a la mosquita de la panoja presenta variabilidad genética.
2. Los genotipos LES-40R y LES-55R fueron consistentes en su resistencia a la mosca de la panoja en ambientes diferentes (ciclos agrícolas primavera y verano).
3. Los genotipos susceptibles (LES-21R, LES-37R y LES-50R) fueron consistentes en su suceptibilidad en diferentes ambientes (ciclo agrícola primavera y verano).
4. Resistencia genética a la mosquita de la panoja asegura el rendimiento de grano.
5. Las evaluaciones de genotipos contra la mosquita de la panoja son de mayor efectividad en las siembras retrasadas del ciclo de primavera que en las siembras de verano.
6. El genotipo LES-116R aún con daño presenta un rendimiento de grano superior a los genotipos resistentes LES-40R y LES-55R.

Recomendaciones

1. Estudiar la heredabilidad de la resistencia de la mosquita para incorporar el carácter a genotipos con mejores características agronómicas, ya que el carácter de resistencia es constante en ambientes diferentes (ciclos agrícolas).

2. Para realizar evaluaciones de líneas o genotipos a mosquitas de la panoja es mas conveniente retrasar la fecha de siembra, para tener sincronización de la mosca con la floración de los materiales en evaluación.
3. Para la zona de influencia de Marín, N.L., es recomendable la siembra temprana de LES-116R en el ciclo agrícola de primavera, ya que aún con daño rinde más que los genotipos resistentes (LES-40R y LES-55R). Mientras que para el ciclo agrícola de verano es más factible la siembra de la LES-40R por su alta resistencia y precocidad.
4. Para confirmar la recomendación anterior es conveniente la siembra de lotes semicomerciales en localidades diferentes (por ejemplo Gral. Terán, N.L., Gral. Bravo, N.L., Cd. Anáhuac, N.L., Río Bravo, Tam.), en el ciclo agrícola de verano para estimar su capacidad de producción real.
5. Realizar análisis bioquímicos de los genotipos resistentes y susceptibles (LES-40R y LES-17R, respectivamente), para determinar los compuestos que causan la resistencia a susceptibilidad.
6. Análisis de los estadios biológico de la mosquita (Contarinia sorghicola Coq.) en el genotipo LES-40R.

RESUMEN

En el presente estudio se evaluaron líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) del Programa de Sorgo del PMMFS, para evaluar la resistencia al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.).

Para la identificación de los genotipos resistentes se tomó como base el porcentaje de panoja dañada, rendimiento de grano expuesto al daño de la mosquita y rendimiento de grano no expuesto al daño de la mosquita.

A través de los ciclos de primavera y verano de 1984, se evaluaron los genotipos, los cuales se identificaron como resistentes o susceptibles al daño de la mosquita. Las líneas resistentes fueron; LES-40R y LES-55R, las cuales presentaron un porcentaje de daño de cero y 3.75% de daño respectivamente, con un rendimiento de grano expuesto al daño de 2390 y 2472.5 kg/ha., las líneas que resultaron altamente susceptibles al ataque de la mosquita fueron las siguientes; LES-21R y LES-17R, pues sus porcentajes de panoja dañada son los siguientes; 92.5 y 91.25%, con un rendimiento de grano expuesto al daño de 311.25 y 912.5 kg/ha.

Los genotipos resistentes (LES-40R y LES-55R) y susceptibles (LES-21R y LES-17R) fueron consistentes en su resistencia y susceptibilidad a la mosquita de la panoja en diferentes ambientes (ciclos agrícolas primavera y verano).

Se recomienda estudiar la heredabilidad de la resistencia genética a la mosquita, para incorporar el carácter a genotipos con mejores características agronómicas; además es recomendable también la siembra del genotipo LES-116R, para la zona de influencia de Marín, N.L. en las siembras tempranas del ciclo agrícola de primavera, ya que aún con daño, rinde más que los genotipos resistentes (LES-40R y LES-55R).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Ball, C.R., and S.N. Hastings. 1912. Grain sorghum production in San Antonio Region of Texas. US Department of Agriculture Bur. Plant. Ind. Bull. N° 237 pp. 12-25.
- Cruz V., J.: 1986. Estudio sobre la resistencia del sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) a la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.). Tesis de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo. Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Marín, N.L. México.
- Dean, W. H. 1910. Some notes upon the life history and habits of the sorghum midge. Journal of Economic Entomology. 3:205-207.
- Dean, W. H. 1911. The sorghum midge. USDA. Bureau Entomology Bulletin. 85:39-59
- Doering, W.G., and N.M. Randolph. 1963. Habits and control of the sorghum midge. Contarinia sorghicola, on grain sorghum. Journal of Economic Entomology. Vol. 56 N° 4 pp 454-458.
- Fisher, R.W. and G.L. Teetes. 1982. Effect of moisture on sorghum midge (Diptera: Cecidomyiidae) emergence. Environmental Entomology . 11:946-948.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de la clasifica-

ción climática de Köppen. UNAM. México.

- Harding, J.A. 1965. Ecological and biological factor concerning the sorghum midge during 1964. Tex. Agr. Sta. MP-773. pp. 10.
- Harris, K.M. 1961. The sorghum midge, Contarinia sorghicola (Coq.) in Nigeria. Bull. Entomol. Res. 52:129-146.
- House, L.R. 1982. El Sorgo. Grupo Editorial Gaceta, S.A. Méx.
- Jadhav, R.B. and L.D. Jadhav 1978. Studies on preliminary screening of some sorghum hybrid and varieties against earhead midge (Contarinia sorghicola Coq.) Journal of MAV, 3(3):187-188.
- Johnson, J.W., D.T. Rosenow, and G.L. Teetes. 1973. Resistance to the sorghum midge in converted exotic sorghum cultivar. Crop. Science 13:754.
- Lange, W.H., V.L. Marble, W.E. Pendery, and V.E. Burton. 1961. New California Pest. sorghum midge found in San Joaquin Valley California Agricultura. 15(1):7-9.
- Loera G., T. y G.J. Rosas. 1976. Comportamiento de 15 materiales de sorgo respecto al ataque de la mosquita. Programa de Entomología. CAERIB. INIA. pp. G.73-G.74.
- Martin, J.H. 1975. Historia y clasificación de los sorgos

- (Sorghum bicolor (L.) Moench). En: Producción y usos del sorgo. Editores: J.S. Wall y W.N. Ross. Primera Edición. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina.
- Padron, T., J. 1973. Clasificación, ecología y evaluación del daño de la mosquita del sorgo (Contarinia sorghicola Coq.) (Díptera: Liridomyiidae) en el Valle del Fuerte, Sinaloa. Tesis Maestría en Ciencias, Chapingo, México, Colegio de Postgraduados.
- Page, F.D. 1979. Resistance to sorghum midge (Contarinia sorghicola Coq.) in grain sorghum. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb, 19:97-101.
- Painter, R.H. 1951. Insect resistance in crop plant. The Macmillan Co., N.Y. USA. pp. 23-28, and 520.
- Parodi, R.A. . 1968. La mosquita del sorgo y su control. INIA. Estación experimental Manfredi. Boletín Técnico N° 7. pp. 24 Buenos Aires, Argentina.
- Passlow, T. 1958. Parasites of sorghum midge, Contarinia sorghicola (Coq.) in Queensland. Queensland Journal of Agricultural Sciences 15(1):35-36.
- Passlow, T. 1965. Bionomics of sorghum midge (Contarinia sorghicola Coq.) in Queensland, with particular reference to diapause. Queensland Agric. Journal 22:149-165.

- Patel, H.R., J.R., Patel, and S.N., Patel. 1975. Record of predators and their parasites from Gujarat. Entomologistis Newsletter 5(8/9):40.
- Reyes, C., P. 1980. Diseño de experimentos aplicados. Segunda Edición. Ed. Trillas. México pp. 265-267.
- Rosas G., J.E. and N.M., Randolph. 1975. Screening of sorghum lines for resistance to the sorghum midge, Contarinia sorghicola (Coq.) In University of Puerto Rico, Mayaguez, Institute of Tropical Agriculture. International Sorghum Workshop. January 7-11. pp. 269-270.
- SARH. 1982. Manual de plaguicidas autorizados para 1982. México. pp. 96.
- Schuster, D.J., and K.J. Starks. 1973. Greenbugs: Components of host plant resistance in sorghum. Journal Economic Entomology. V. 66(5):1131-1134.
- Summer, C.G. 1975. Daily adult emergence in the sorghum midge (Contarinia sorghicola Coq.). Environmental Entomology. 4:495-498.
- Teetes, G.L. 1980. Mejoramiento de sorgos resistentes a insectos. En: F.G. Maxwell y P.R. Jennings. Mejoramiento de plantas resistentes a insectos. Editorial LIMUSA. México.

- Valdez, A., L.A. 1986. "Selección de líneas de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) resistentes al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.)". Tesis de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L. México.
- Walter, E.V. 1941. The biology and control of the sorghum midge. U.S. Department of Agriculture. Tech. Bull. N° 778, pp. 25-26.
- Wisman, B.R. and W.W. McMilliam. 1973. Diapause of the sorghum midge, and location within the sorghum spikelet. *Journal of Economic Entomology*. 66:647-649.
- Woodruff, L.C. 1929. Eupelmus popa (Girault.), a parasite of the sorghum midge, Contarinia sorghicola (Coq.) *Journal of Economic Entomology*. 22:160-167.
- Wuenschel, A.L. 1980. An assessment of plant resistance to the sorghum midge, Contarinia sorghicola (Coq.) in selected lines of Sorghum bicolor. Submitted to the graduate College of Texas A & M University in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy.
- Young, W.R., and G.L., Teetes. 1977. Sorghum Entomology *Annual Review of Entomology*. Vol. 22:193-218.

A P E N D I C E

Cuadro 1A. Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 de 1984, en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984.

Semanas	Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	
	Max.	Min.		semanal	acumulada
Abr 9- Abr 15	28.7	13.1	49.7	0.0	0.0
Abr 16- Abr 22	36.2	14.0	44.3	0.0	0.0
Abr 23- Abr 29	38.1	17.0	55.1	0.0	0.0
Abr 30- May 6	39.9	17.4	58.1	4.6	4.6
May 7- May 13	33.6	18.1	58.4	2.6	7.2
May 14- May 20	32.4	19.5	79.0	40.0	47.2
May 21- May 27	38.1	19.8	68.1	0.2	47.4
May 28- Jun 3	31.8	19.1	75.2	36.2	83.6
Jun 4- Jun 10	34.6	22.1	75.8	0.0	83.6
Jun 11- Jun 17	34.5	22.8	74.9	3.8	87.4
Jun 18- Jun 24	34.7	22.2	74.0	19.1	106.5
Jun 25- Jul 1	37.6	23.1	66.2	0.0	106.5
Jul 2- Jul 8	35.9	23.5	56.4	0.6	107.1
Jul 9- Jul 15	33.3	22.4	80.1	20.4	127.5
Jul 16- Jul 22	35.7	23.0	65.0	0.0	127.5
Jul 23- Jul 29	34.5	21.5	74.6	7.5	135.0
Jul 30- Ago 5	35.9	21.2	66.2	1.6	136.6
Ago 6- Ago 12	36.5	22.6	65.3	0.0	136.6

Fuente: Estación Meteorológica, FAUANL. Marín, N.L.

Cuadro 2A. Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana desde Agosto 13 hasta Diciembre 16 de 1984, en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984.

Semanas	Temperaturas (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	
	Max.	Min.		semanal	acumulada
Ago. 13- Ago 19	35.3	21.4	71.5	1.2	1.2
Ago 20- Ago 26	35.4	23.4	68.2	1.4	2.6
Ago 27- Sep 2	35.5	22.4	67.4	0.0	2.6
Sep 3- Sep 9	30.0	22.2	84.2	60.4	63.0
Sep 10- Sep 16	29.9	21.2	80.0	4.5	67.5
Sep 17- Sep 23	31.2	19.2	71.5	0.0	67.5
Sep 24- Sep 30	28.5	20.1	79.6	5.2	72.5
Oct 1- Oct 7	25.4	18.7	87.5	8.3	81.0
Oct 8- Oct 14	43.4	20.7	76.5	0.0	81.0
Oct 15- Oct 21	33.2	21.0	70.4	0.0	81.0
Oct 22- Oct 28	23.5	18.0	89.0	13.5	94.5
Oct 29- Nov 4	29.8	24.4	80.4	0.0	94.5
Nov 5- Nov 11	29.2	16.2	73.5	0.0	94.5
Nov 12- Nov 18	31.3	11.9	63.0	0.0	94.5
Nov 19- Nov 25	25.9	9.2	68.1	0.0	94.5
Nov 26- Dic 2	25.7	11.0	72.8	0.0	94.5
Dic 3- Dic 9	19.8	6.8	80.0	3.8	98.3
Dic 10- Dic 16	27.0	13.8	71.4	0.0	98.3

Fuente: Estacion Meteorológica, FAUANL. Marín, N.L.

Cuadro 3A. Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana desde Abril 8 hasta Diciembre 15 de 1983, en los ciclos primavera y verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq), Marín, N.L., 1984.

Semanas	Temperaturas (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	
	Max.	Min.		semanal	acumulada
Abr 8- Abr 14	29.2	13.2	59.0	00.0	00.0
Abr 15- Abr 21	33.0	13.8	56.2	00.0	00.0
Abr 22- Abr 28	34.2	17.0	66.8	00.0	00.0
Abr 29- May 5	36.3	20.7	56.8	00.0	00.0
May 6- May 12	33.7	19.3	70.3	03.0	03.0
May 13- May 19	36.4	22.4	68.4	00.0	03.0
May 20- May 26	34.1	21.7	72.1	55.0	58.0
May 27- Jun 2	29.8	19.7	85.0	89.8	147.8
Jun 3- Jun 9	31.7	21.0	79.7	07.4	155.2
Jun 10- Jun 16	33.2	22.7	76.4	00.0	155.2
Jun 17- Jun 23	34.3	22.5	70.1	00.0	155.2
Jun 24- Jun 30	37.2	23.8	69.0	13.0	168.2
Jul 1- Jul 7	34.0	24.4	- -	00.00	168.2
Jul 8- Jul 14	34.4	21.7	- -	36.0	204.2
Jul 15- Jul 21	32.7	22.7	- -	07.6	211.8
Jul 22- Jul 28	35.8	22.8	- -	03.2	215.0
Jul 29- Ago 4	35.9	22.5	- -	21.6	236.6
Ago 5- Ago 11	33.8	22.1	--	14.0	250.6

Fuente: Estación Meteorológica, FAUANL, Marín, N.L.

Cuadro 3A.Continuación.

Semanas	Temperatura (°C)		Humedad Relativa(%)	Precipitación (mm)	
	Max.	Min.		semanal	acumulada
Ago 12- Ago 18	35.7	22.5	--	03.1	03.1
Ago 19- Ago 25	36.8	22.4	--	00.0	03.1
Ago 26- Sep. 1	36.8	22.4	--	55.4	58.5
Sep 2- Sep 8	35.0	22.8	--	16.2	74.7
Sep. 9- Sep 15	32.8	22.0	--	24.4	99.1
Sep 16- Sep 22	32.0	21.4	--	20.8	119.9
Sep 23- Sep 29	28.6	16.0	--	08.4	128.3
Sep.30- Oct 8	30.7	18.8	73.6	00.0	128.3
Oct 7- Oct 13	29.5	18.7	73.4	13.0	141.3
Oct 14- Oct 20	29.4	19.4	73.4	00.0	141.3
Oct 21- Oct 27	26.4	12.9	71.0	12.6	153.9
Oct 28- Nov 3	27.5	17.3	69.8	00.0	153.9
Nov 4- Nov 10	29.8	18.5	74.6	00.0	153.9
Nov 11- Nov 17	30.9	11.3	64.3	00.0	153.9
Nov 18- Nov 24	27.0	9.2	67.6	00.0	153.9
Nov 25- Dic 1	23.4	12.7	69.7	00.0	153.9
Dic 2- Dic 8	26.4	11.0	77.7	00.8	154.7
Dic 9- Dic 15	28.4	8.4	61.1	00.0	154.7

Fuente: Estación Meteorológica FAUANL., Marín, N.L.

Cuadro 4A. Temperatura promedio, humedad relativa y precipitación pluvial por semana desde Abril 10 hasta Diciembre 17 de 1985, en los ciclos primavera y verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984.

Semanas	Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	
	Max.	Min.		semanal	acumulada
Abr 10- Abr 16	27.5	15.8	75.9	21.0	21.0
Abr 17- Abr 23	29.7	20.2	77.7	00.6	21.6
Abr 24- Abr 30	31.2	21.7	77.8	02.0	23.6
May 1- May 7	30.5	20.3	72.3	00.0	23.6
May 8- May 14	32.2	24.1	70.4	00.7	24.3
May 15- May 21	30.5	20.1	86.2	22.1	46.4
May 22- May 28	34.0	22.6	75.1	00.0	46.4
May 29- Jun 4	37.4	23.3	63.7	00.0	46.4
Jun 5- Jun 11	36.3	23.3	70.4	00.0	46.4
Jun 12- Jun 18	35.0	22.7	69.4	04.9	51.3
Jun 19- Jun 25	33.0	23.2	72.8	10.8	62.1
Jun 26- Jul 2	32.1	21.7	70.6	14.5	76.6
Jul 3- Jul 9	35.0	21.6	70.6	25.2	101.8
Jul 10- Jul 16	35.2	23.7	64.4	00.0	101.8
Jul 17- Jul 23	37.1	24.3	65.8	00.0	101.8
Jul 24- Jul 30	35.4	24.1	64.1	10.4	112.2
Jul 31- Ago 6	37.2	23.8	63.0	00.0	112.2
Ago 7- Ago 13	34.8	24.8	68.2	02.5	114.7

Fuente: Estación Meteorológica, FAUANL., Marín, N.L.

Cuadro 4A. Continuación

Semanas	Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	
	Max.	Min.		Semanal	Acumulada
Ago 14- Ago 20	37.6	23.4	65.6	11.4	11.4
Ago 21- Ago 27	37.6	23.6	63.2	00.0	11.4
Ago 28- Sep 3	35.1	21.4	68.4	14.2	25.6
Sep 4- Sep 10	37.4	24.4	64.7	00.0	25.6
Sep 11- Sep 17	31.6	21.8	75.3	96.7	122.3
Sep 18- Sep 24	33.8	22.7	70.1	19.5	141.8
Sep 25- Oct 1	31.0	20.9	68.3	03.7	145.5
Oct 2- Oct 8	29.7	16.7	64.6	00.0	145.5
Oct 9- Oct 15	32.1	24.2	76.8	12.8	158.3
Oct 16- Oct 22	26.8	21.0	84.1	99.8	258.1
Oct 23- Oct 29	29.4	16.8	69.1	00.0	258.1
Oct 30- Nov 5	26.2	12.6	65.0	00.2	258.3
Nov 6- Nov 12	30.4	16.2	72.1	00.0	258.3
Nov 13- Nov 19	26.9	18.6	82.1	00.0	258.3
Nov 20- Nov 26	21.0	14.4	88.0	05.1	263.4
Nov 27- Dic 3	21.7	13.8	73.1	00.0	263.4
Dic 4- Dic 10	23.1	8.1	73.1	00.0	263.4
Dic 11- Dic 17	15.1	3.7	89.0	00.0	263.4

Fuente: Estación Meteorológica FAUANL, Marín, N.L.

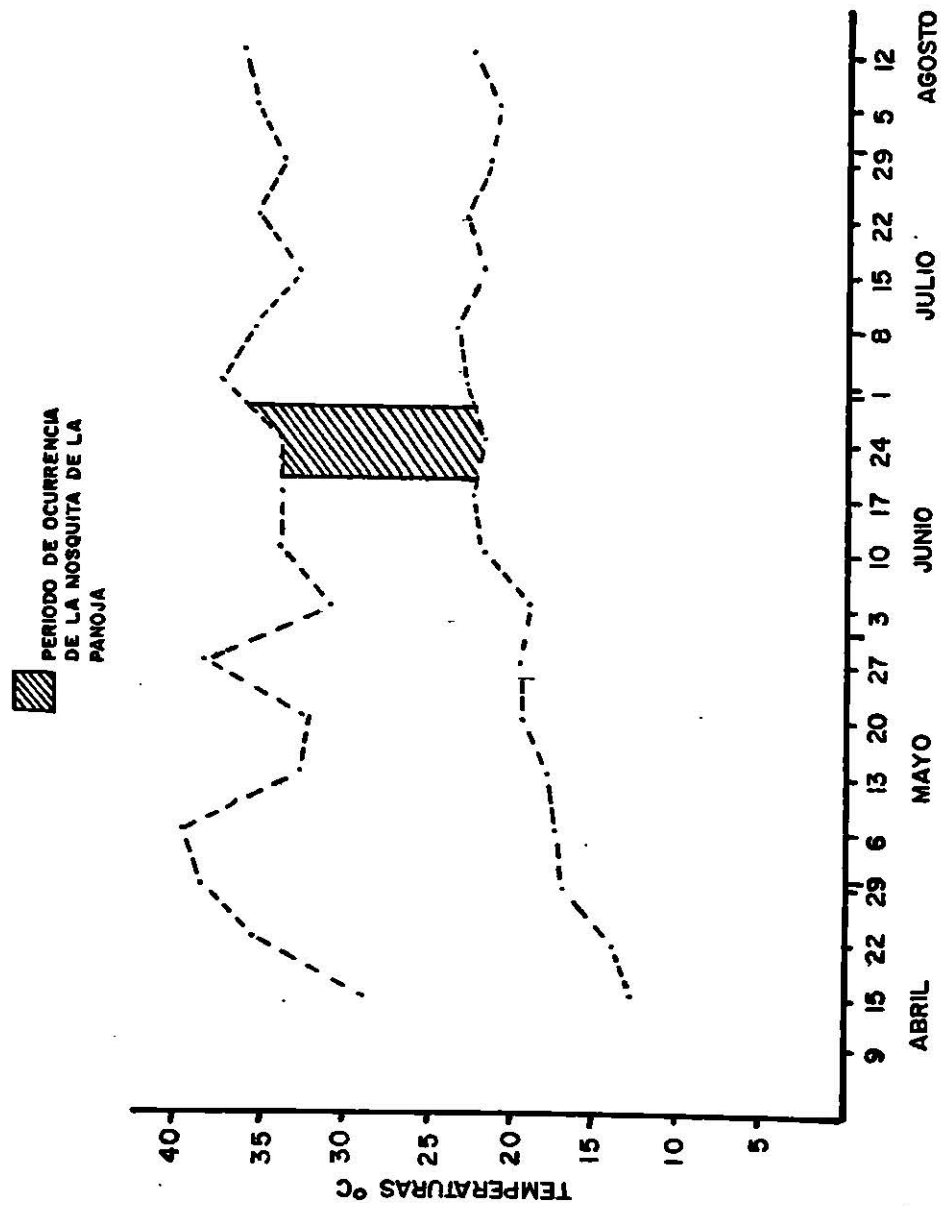


Figura 1A. Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 de 1984 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) bajo al ataque de la mosquita de la panjoa (Contarinia sorghicola Coq.), Marín, N.L., 1984.

▨ PERIODO DE OCURRENCIA DE LA MOSQUITA DE LA PANQUIA.

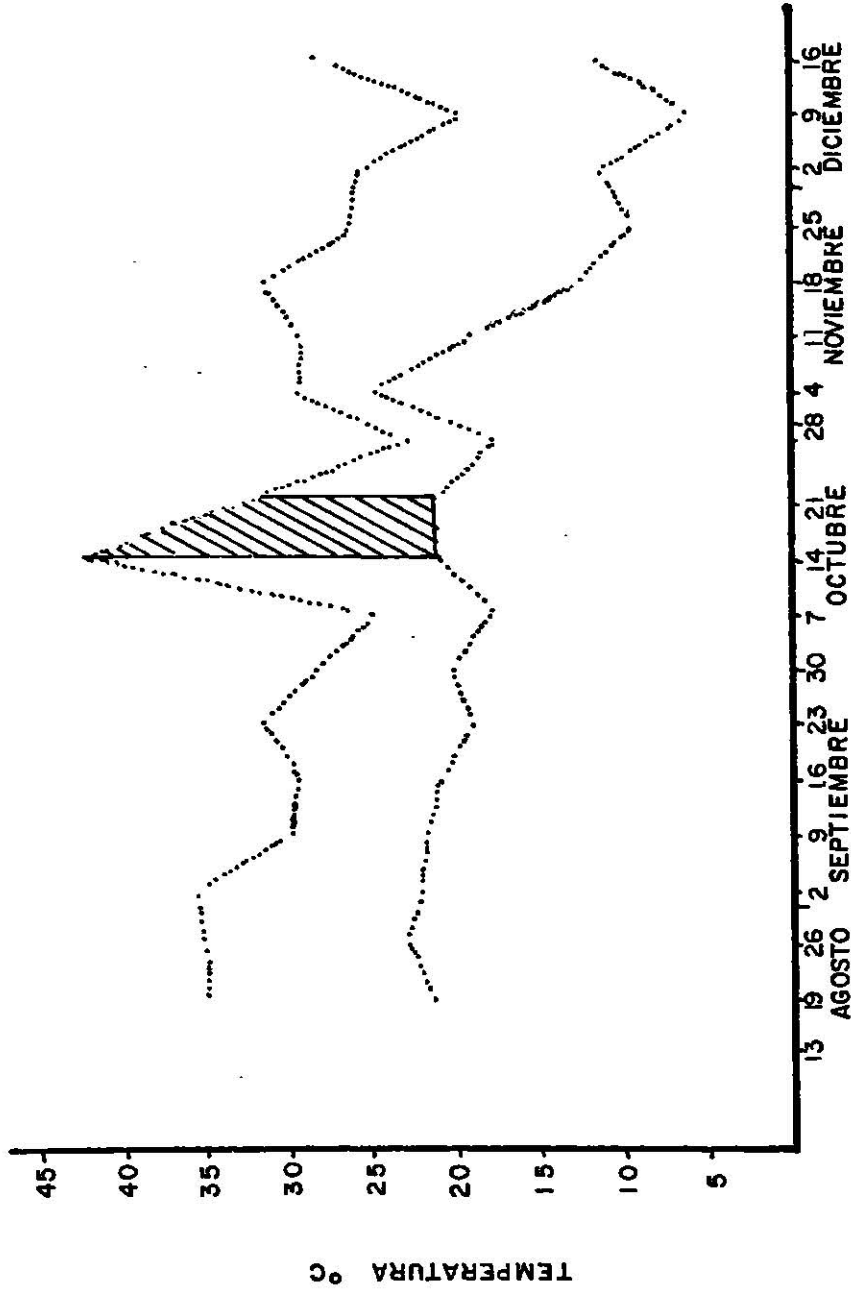


Figura 2A. Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Agosto 13 hasta Diciembre 16 de 1984, en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moencn), bajo al ataque de la mosquita de la pañoja (*Contarinia sorghicola* Coq.) Marín, N.L., 1984.

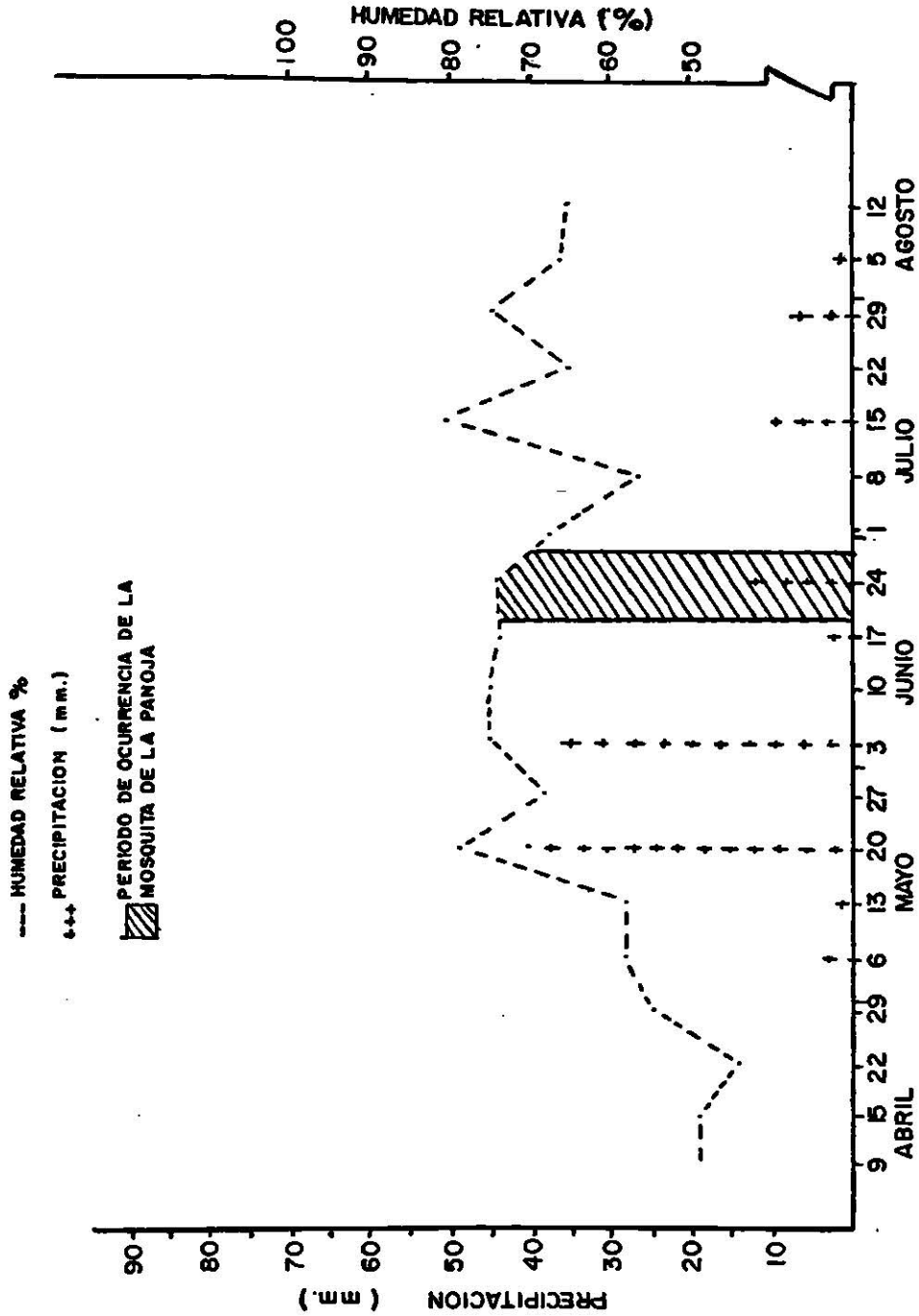


Figura 3A. Distribución de la precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 de 1984 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

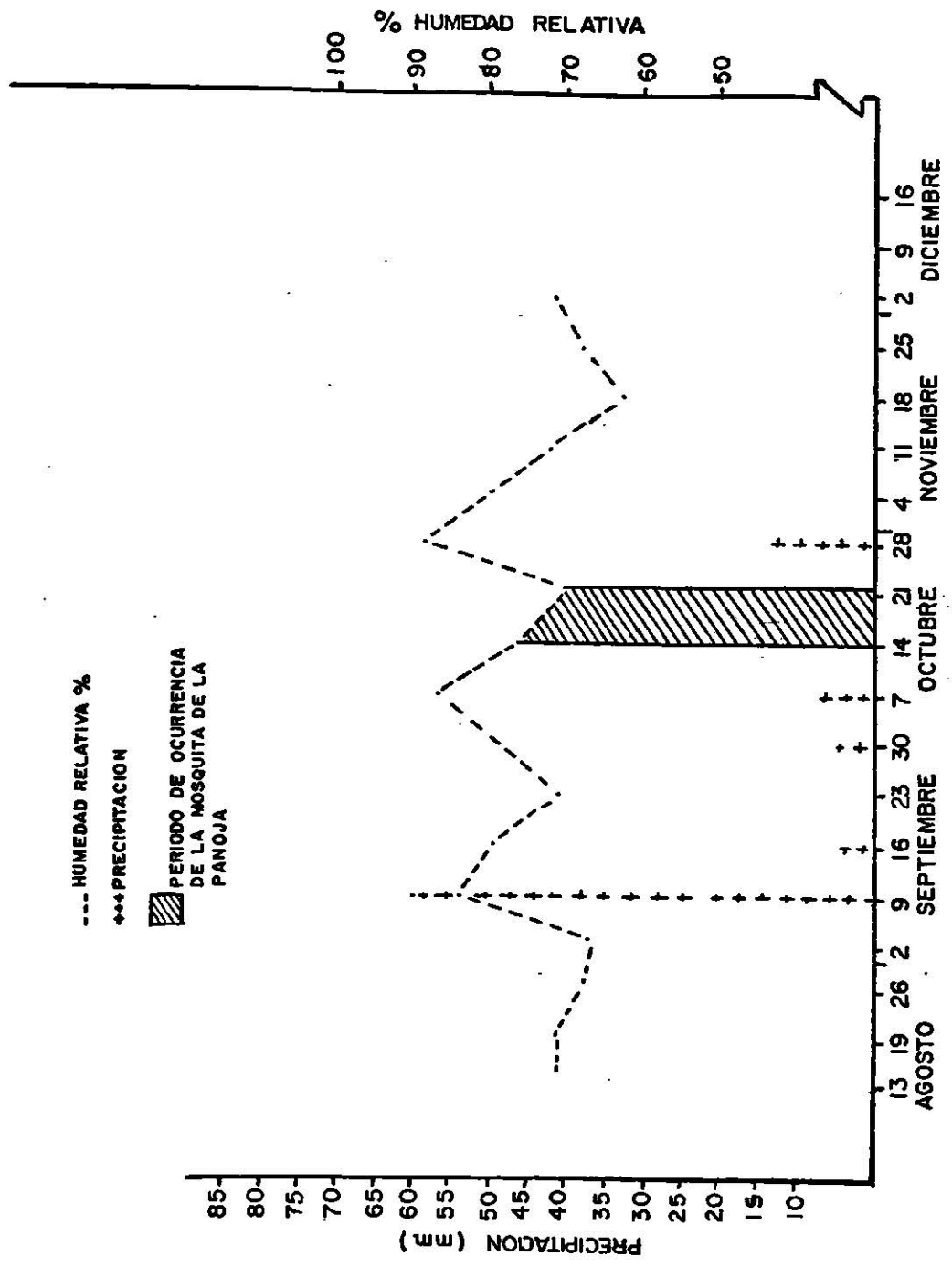


Figura 4A. Distribución de precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Agosto 13 hasta Diciembre 16 de 1984, en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

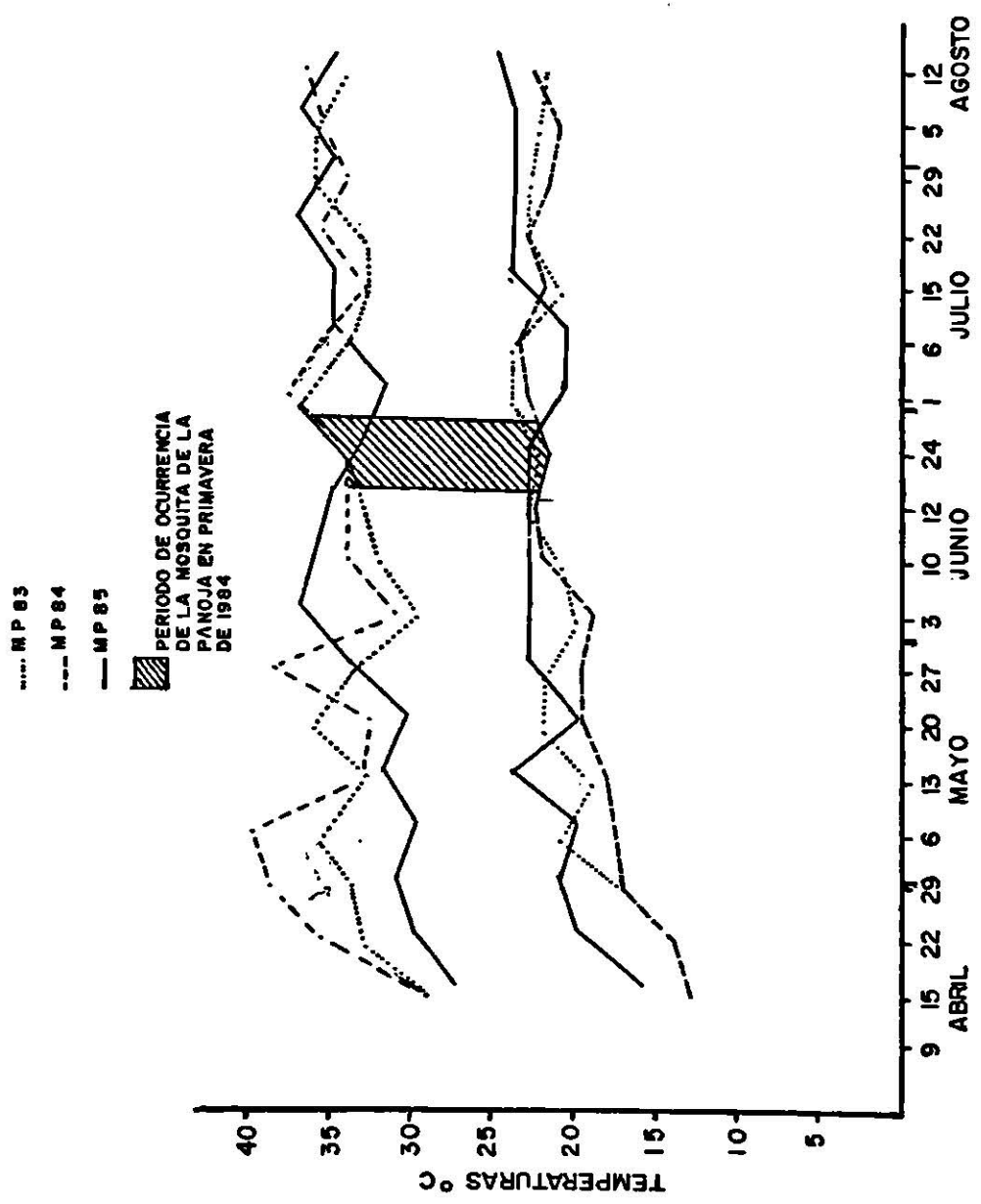


Figura 5A. Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 12 correspondiente a tres años — 1983, 1984 y 1985 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) bajo al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghi cola Coq.), Marín, N.L. 1984.

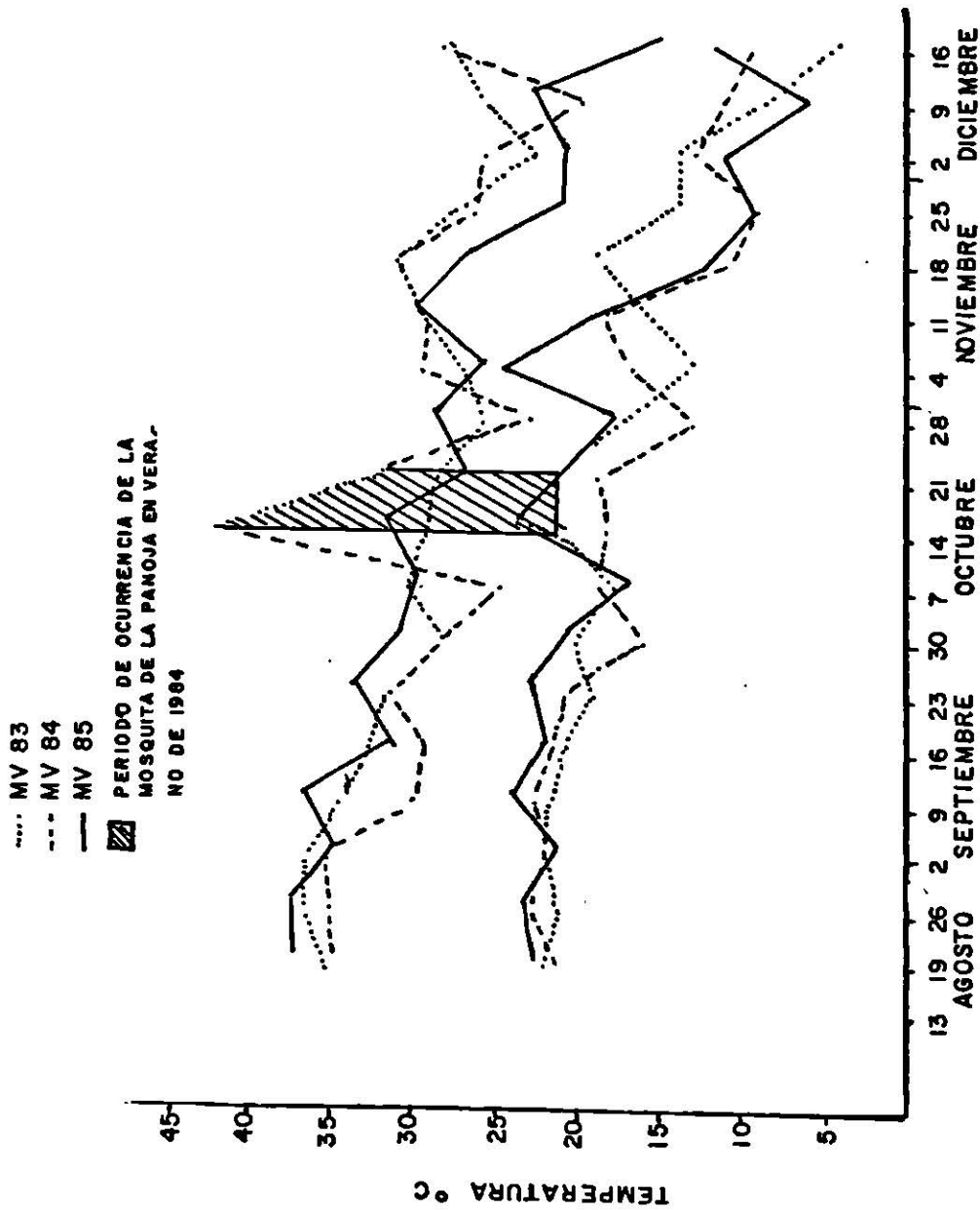


Figura 6A. Distribución de temperaturas máximas y mínimas (°C) por semana desde Agosto 13 hasta Diciembre 16 correspondientes a tres años 1983, 1984 y 1985 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

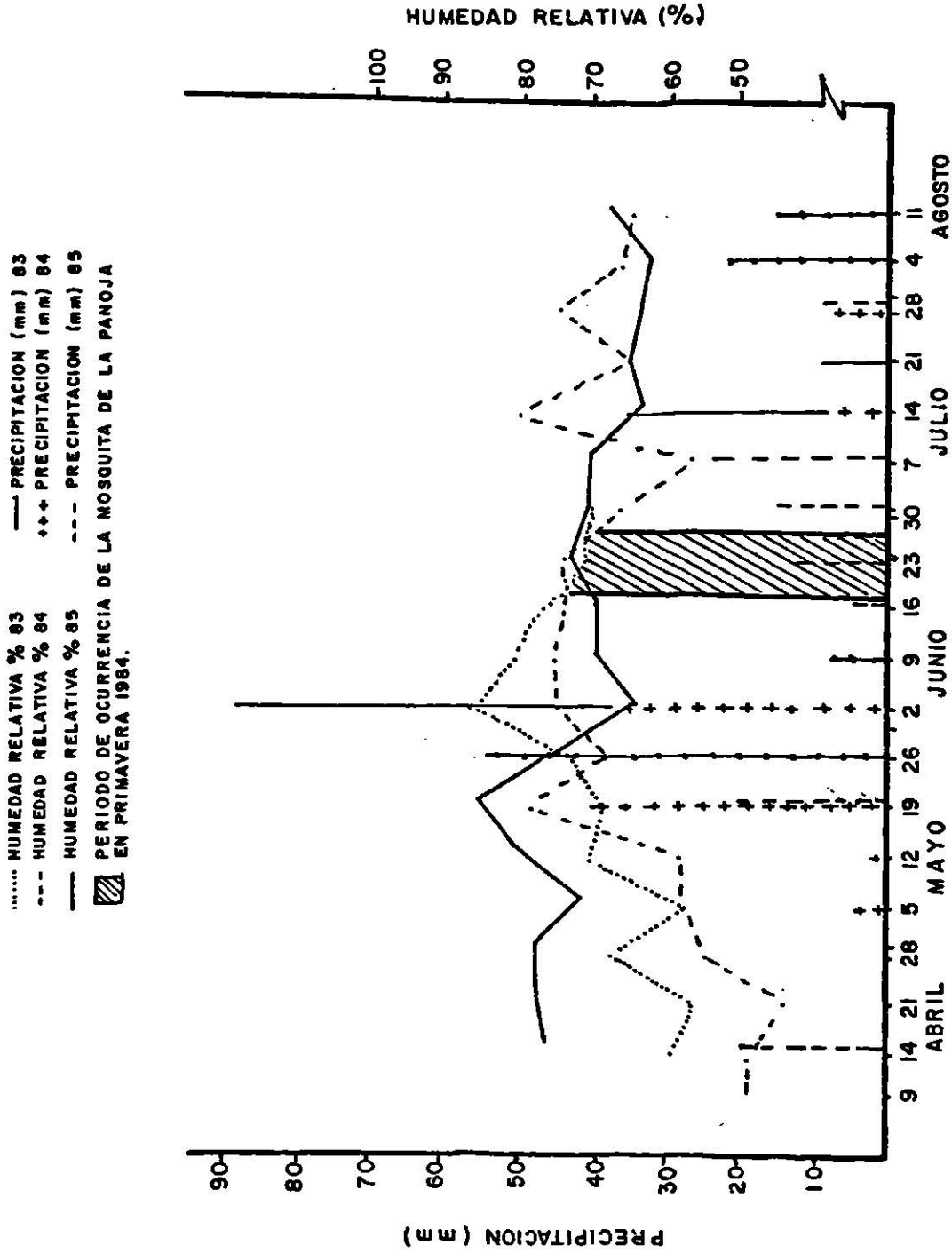


Figura 7A. Distribución de precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Abril 9 hasta Agosto 11 correspondiente a tres años 1983, 1984 y 1985 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) bajo al ataque de la mosquita de la panoja (Contarinia sorghico la Coq.), Marín, N.L., 1984.

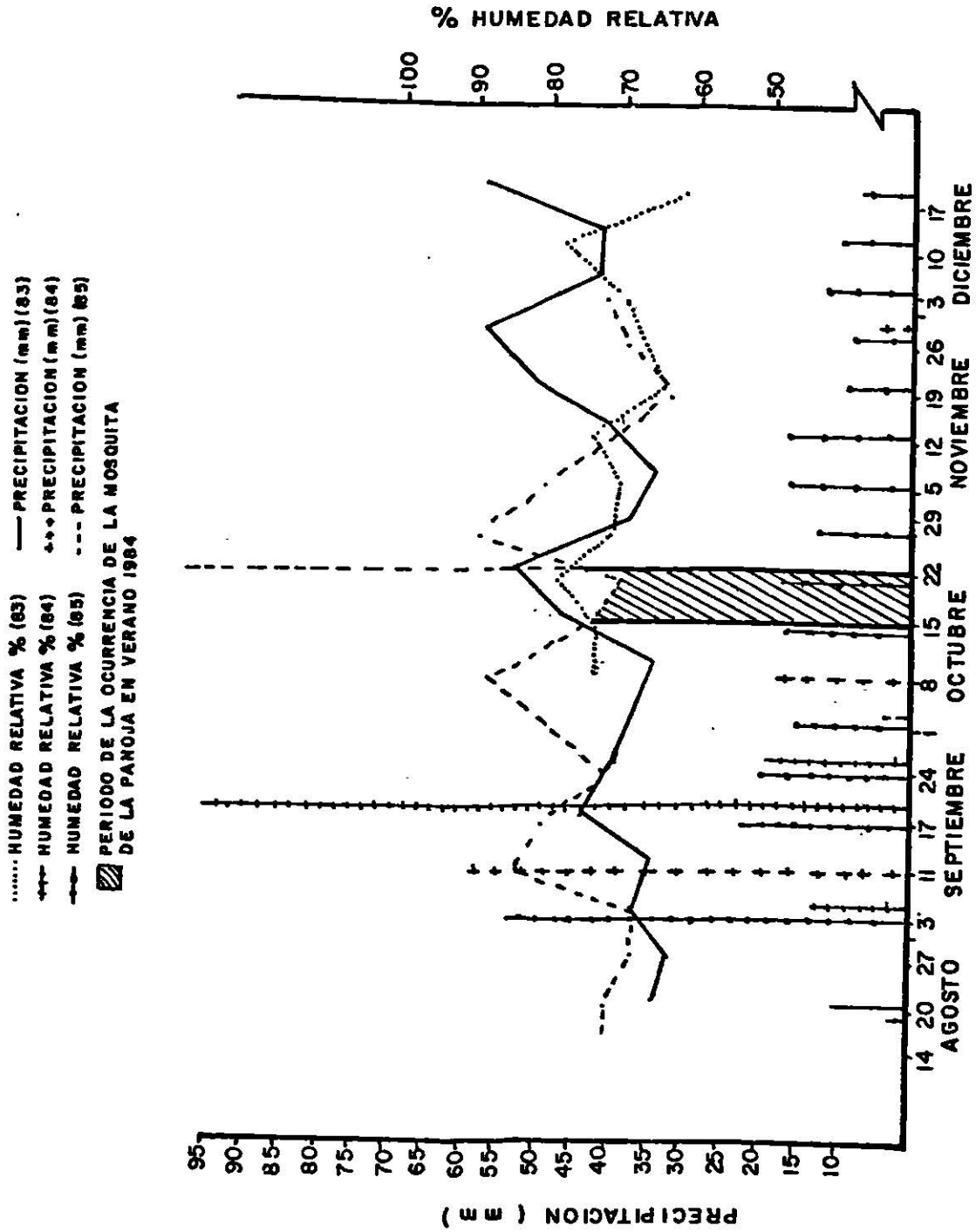


Figura 8A. Distribución de precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) por semana desde Agosto 14 hasta Diciembre 17 correspondiente a tres años 1983, 1984 y 1985 en Marín, N.L. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

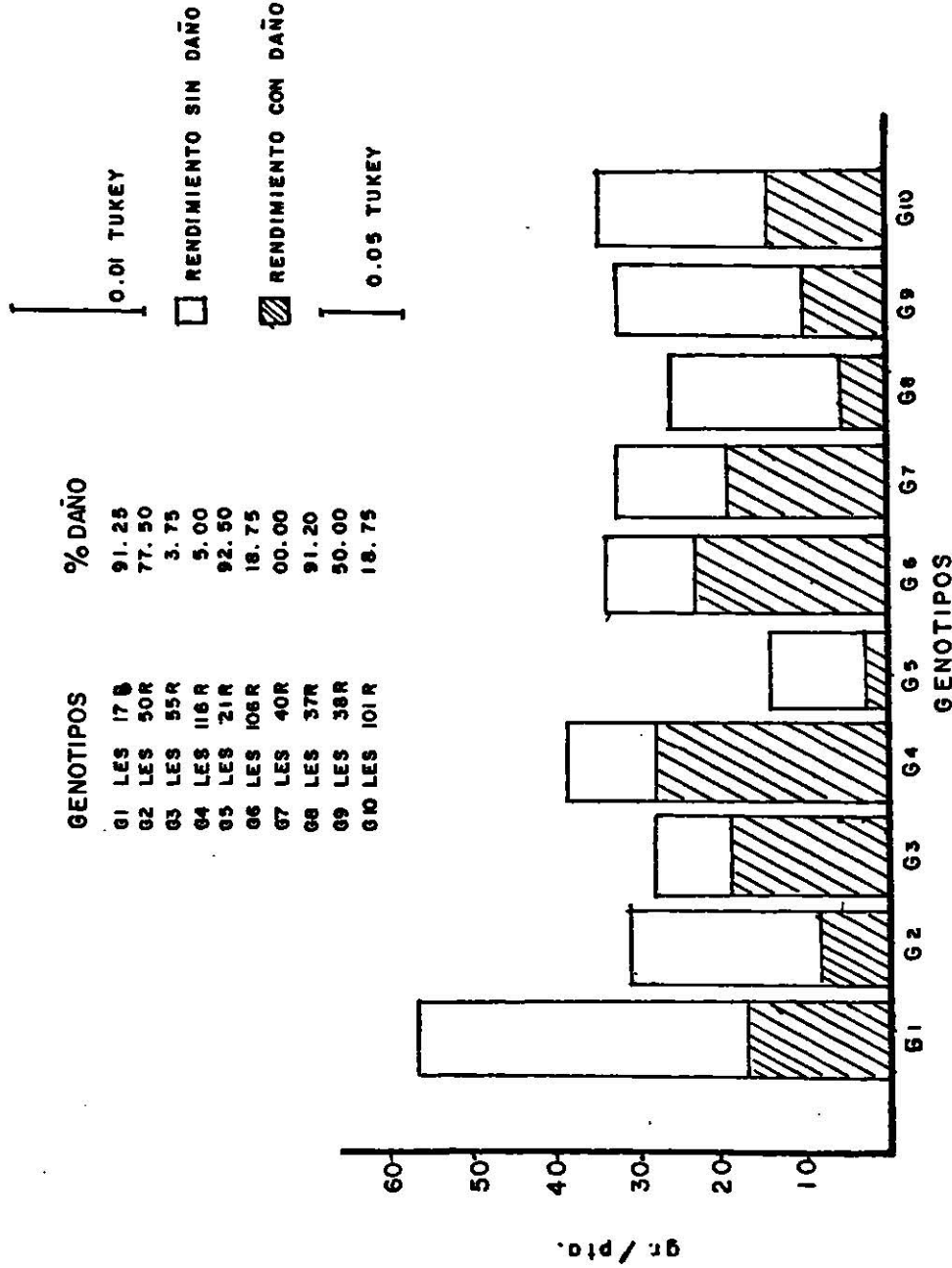


Figura 9A. Rendimiento de 10 genotipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) expuestas y no expuestas al daño de mosquita (*Contarinia sorghicola* Coq.). Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo al ataque de la mosquita de la panoja, Marín-Primavera, 1984.

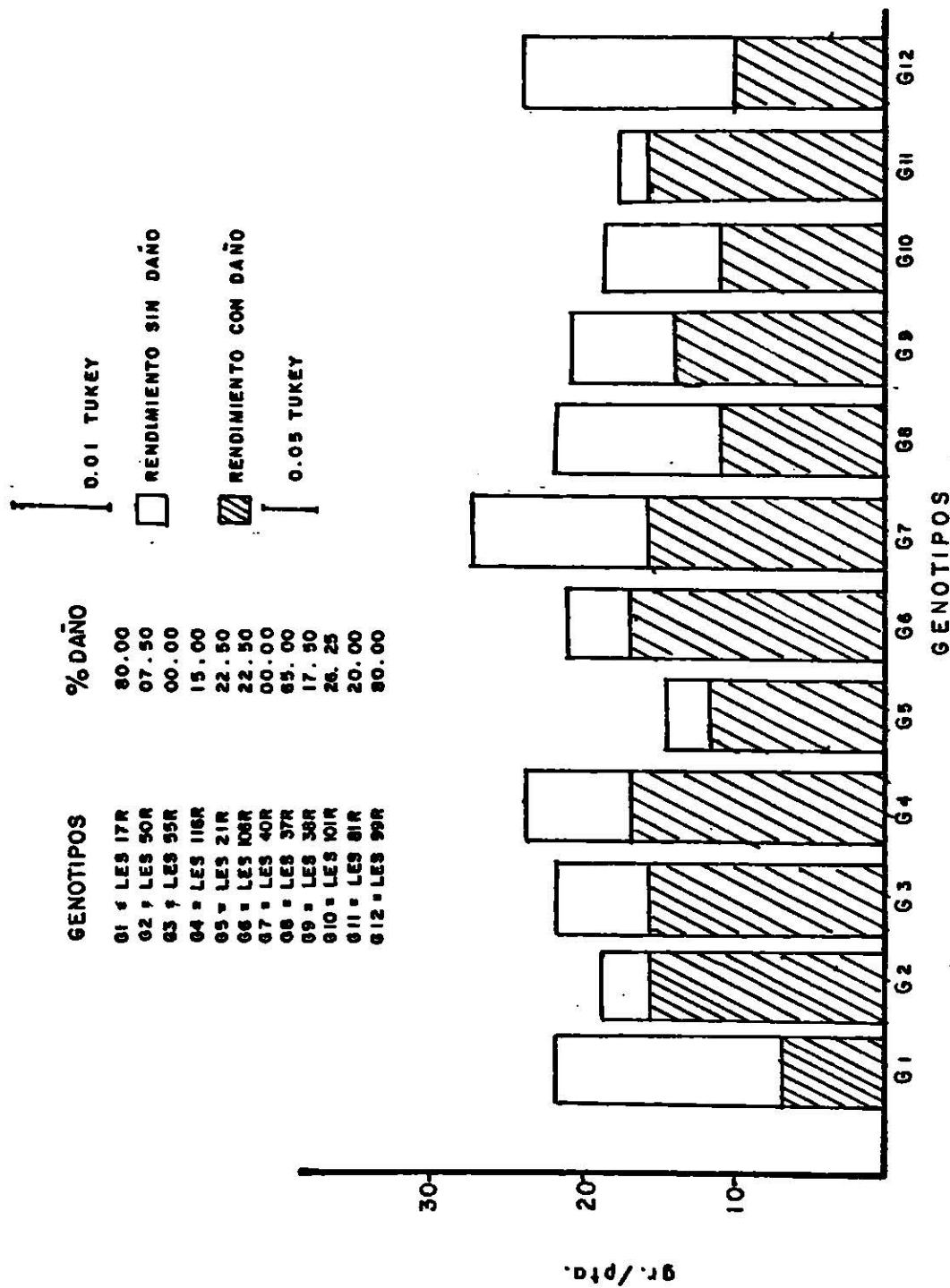


Figura 10. Rendimiento de 12 genotipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) expuestas y no expuestas al daño de mosquita (*Contarinia sorghicola* Coq.) en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo bajo al ataque de la mosquita de la panoja, Marín-Verano, 1984.

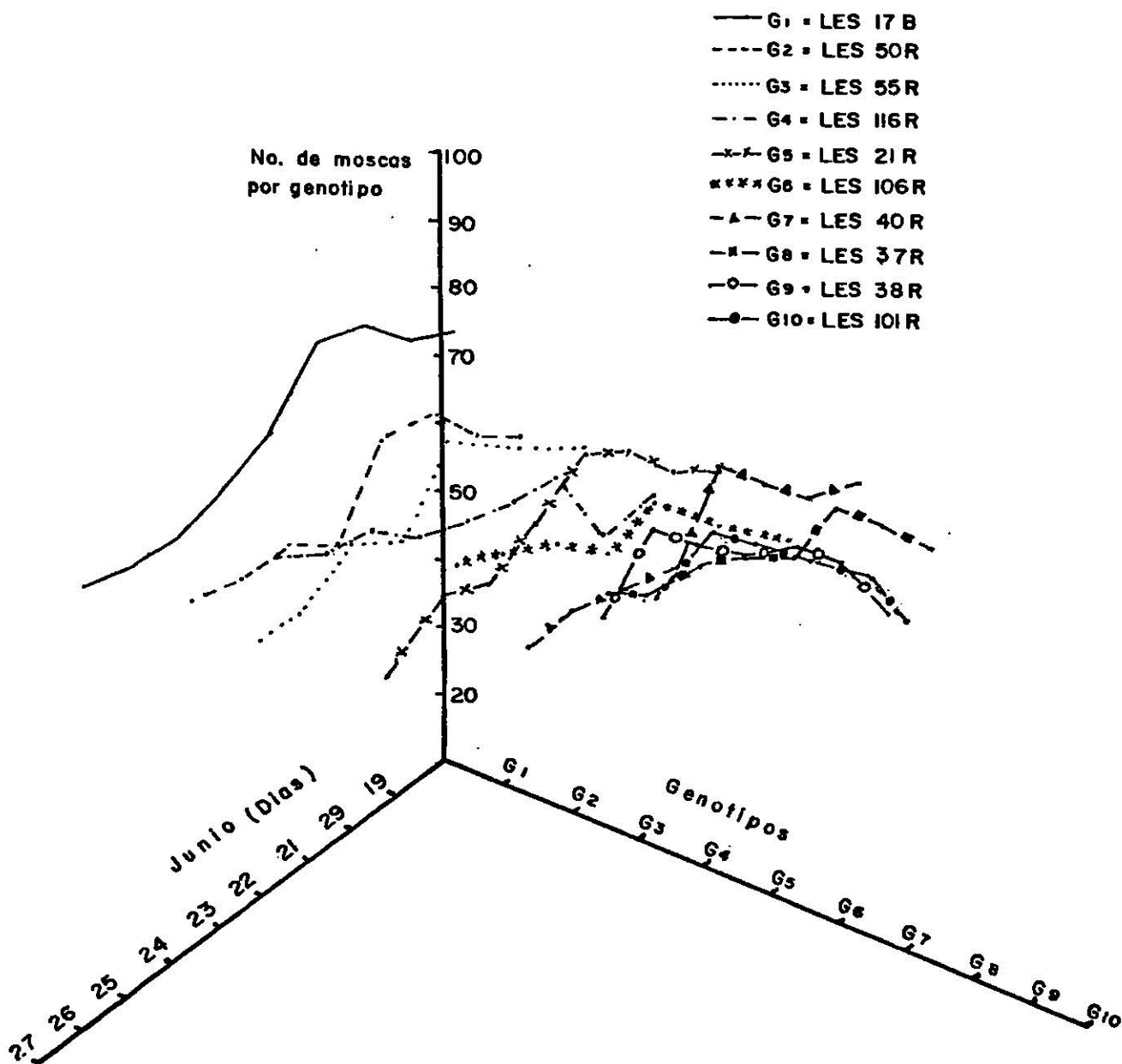


Figura 11A. Promedio diario de mosquita por genotipo y días a floración en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

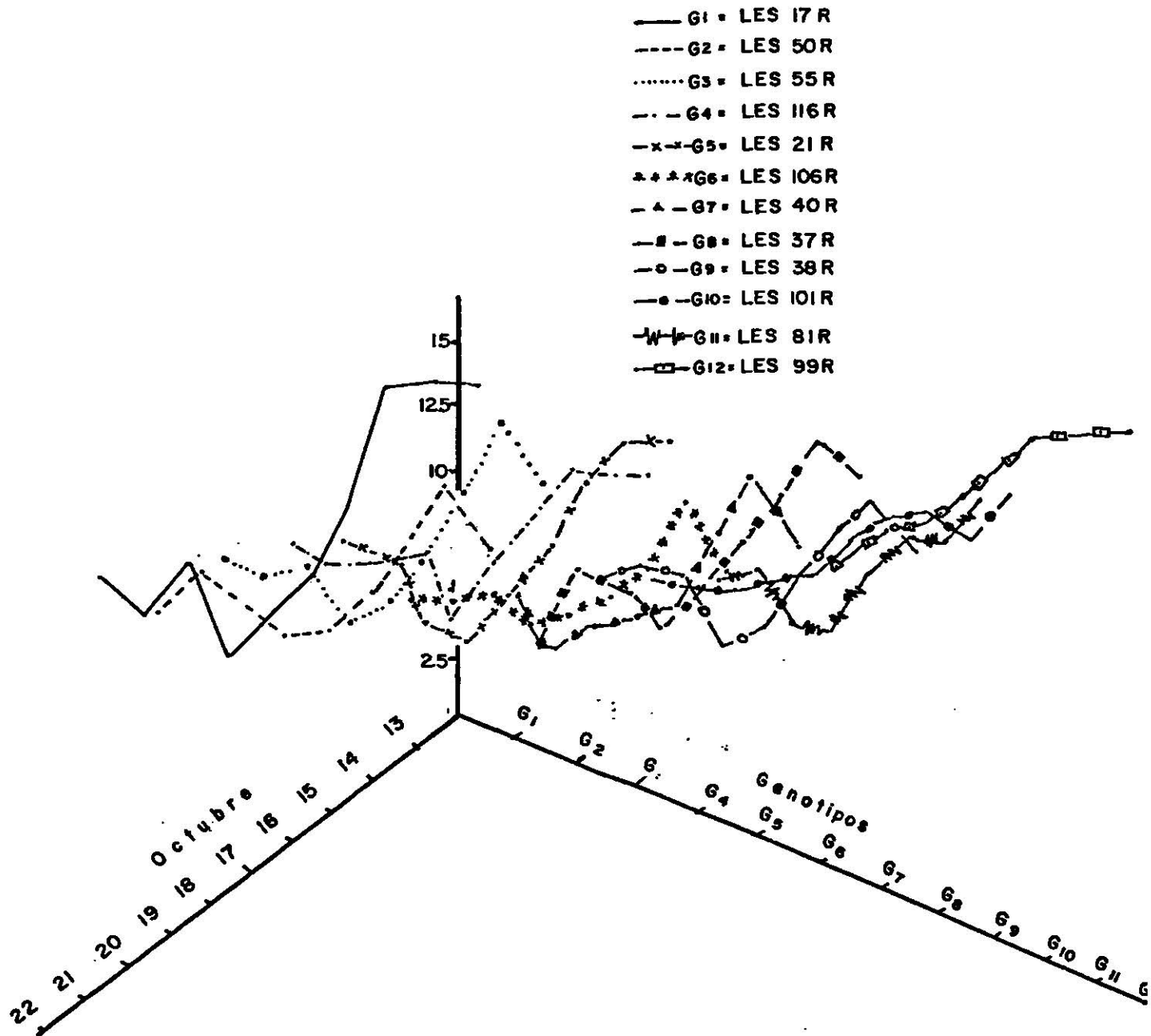


Figura 12A. Promedio diario de mosquitas por genotipo y días a floración en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

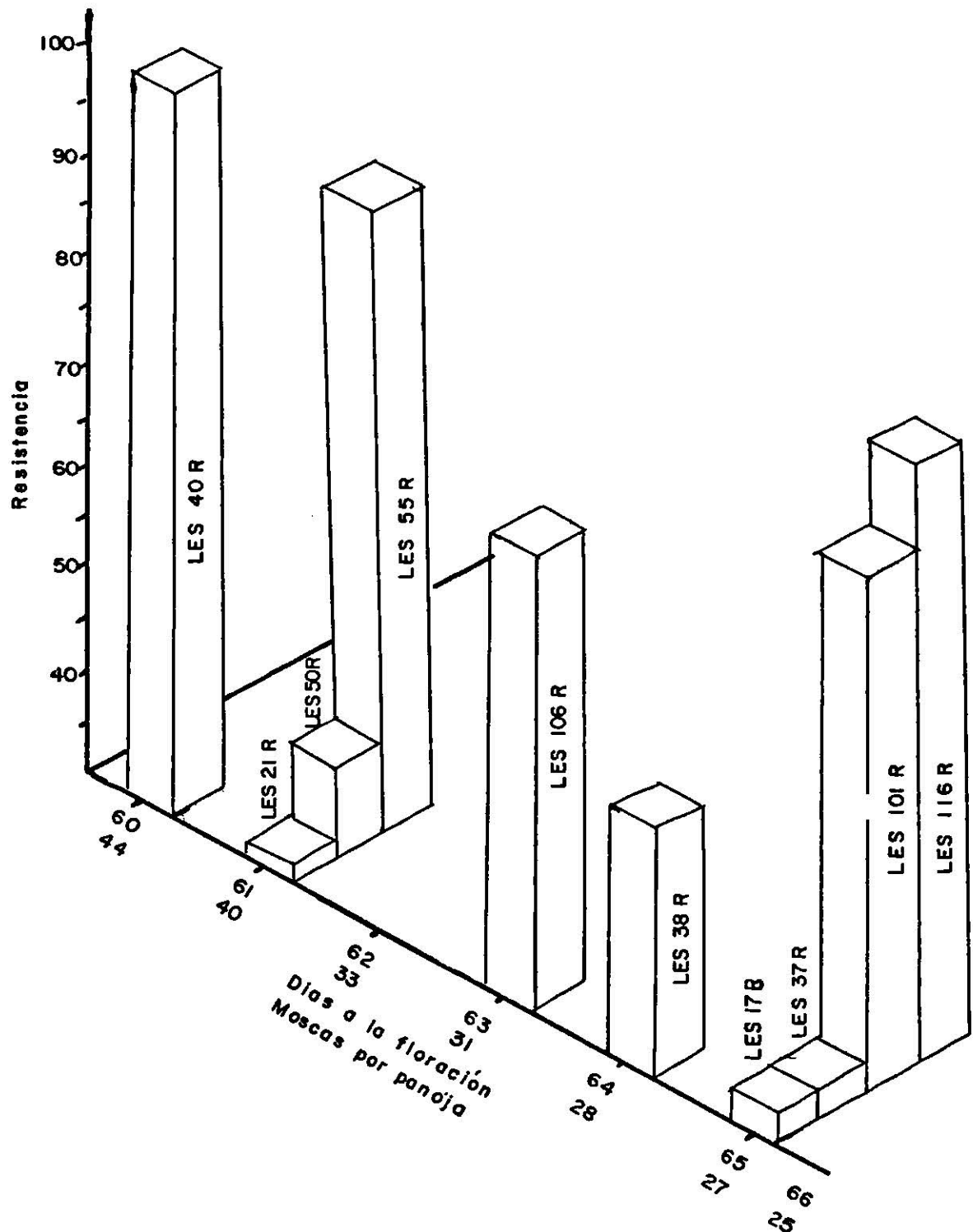


Figura 13A. Intensidad de la resistencia y promedio de mosquitas por genotipo en los días a floración, en el ciclo de primavera. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N., 1984.

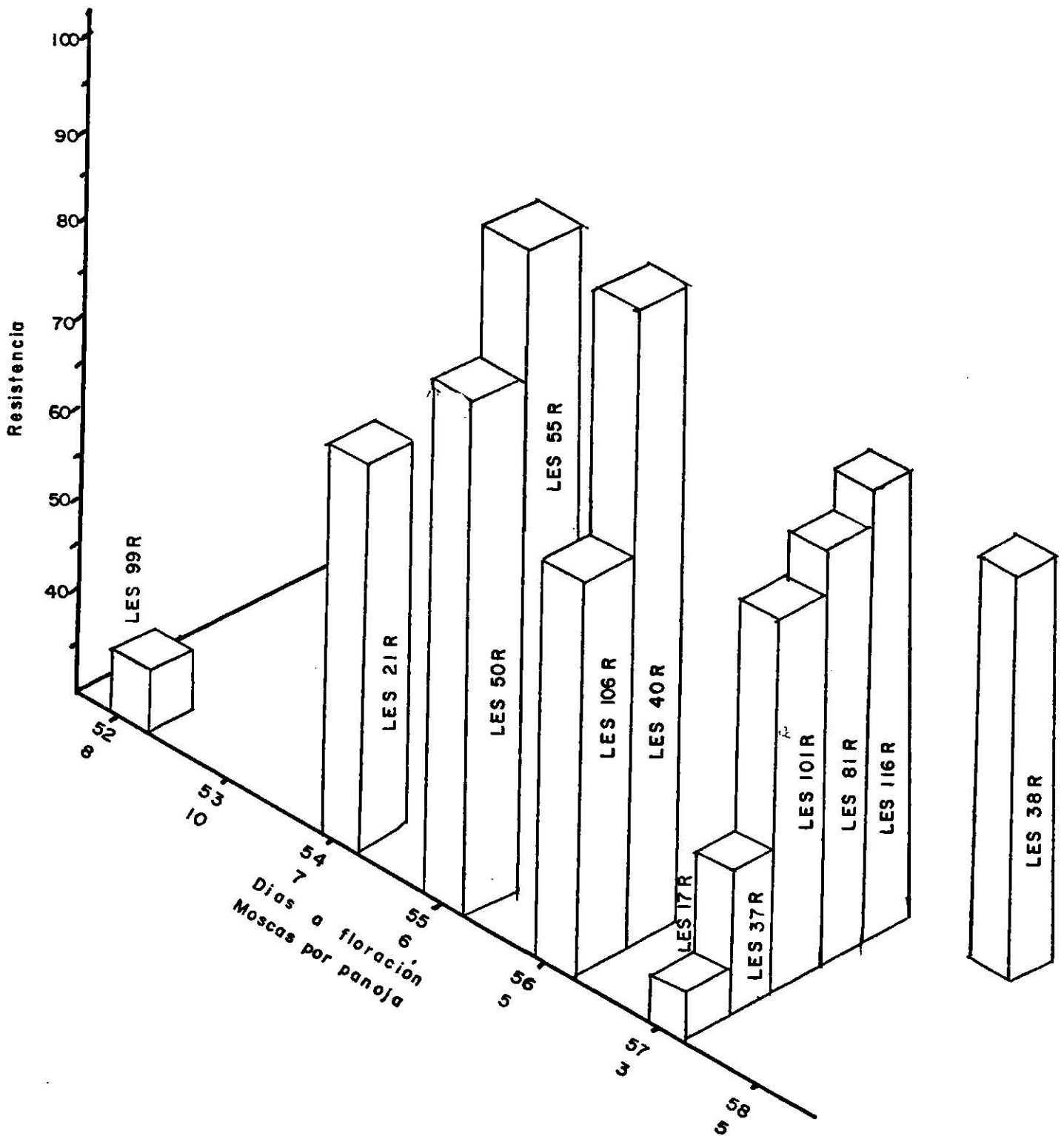


Figura 14A. Intensidad de la resistencia y promedio de mosquitas por genotipo en los días a floración, en el ciclo de verano. Evaluación de líneas experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), bajo al ataque de la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola* Coq.), Marín, N.L., 1984.

