

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

EFFECTO DE LA COMPETENCIA DE LA MALEZA SOBRE EL
DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL MAIZ DE HUMEDAD
RESIDUAL, ZAPOPAN, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A

Francisco Javier Trujillo Aguirre

GUADALAJARA, JAL.,

1984



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Mayo 14, 1984.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

FRANCISCO JAVIER TRUJILLO AGUIRRE titulada,

"EFECTO DE LA COMPETENCIA DE LA MALEZA SOBRE EL DESARROLLO Y RENDI-
MIENTO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPOPAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. RAYMUNDO VELASCO NUÑO

ASESOR.

ING. SALVADOR ANTONIO HURTADO Y DE LA PEÑA

ASESOR.

ING. OSCAR RIVAS AGUILERA

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por haberme dado la oportunidad de realizar mi formación profesional.

Al Ing. M.C. Raymundo Velasco Nuño por su dirección, sugerencias y correcciones al manuscrito, así como por haberme inducido en el área de la investigación agrícola y sus consejos de amigo.

Al Ing. M.C. Salvador Hurtado y de la Peña é Ing. Oscar A. Rivas Aguilera, por su gran disponibilidad y acertada revisión del postulado.

Al Ing. Samuel Zepeda Arzate, por sus valiosas enseñanzas, orientación y sugerencias en la ejecución del presente trabajo.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, por las facilidades prestadas para el desarrollo del trabajo de investigación, al personal del CAEAJAL y al personal del CAAVZ.

A los Ings. Ramón Covarrubias Celis y Victor M. Rodríguez G. por el gran apoyo y gran amistad que me han brindado.

DEDICATORIA

A mis padres J. Jesús y Ma. Guadalupe ejemplo de esfuerzo y dedicación, base fundamental en mi formación personal y profesional.



A mis hermanos, con un reconocimiento a su invaluable ayuda y a la perseverancia por lograr sus objetivos.

A mis Familiares y Amigos.

CONTENIDO



	Página
Indice de Cuadros.....	III
Indice de Figuras.....	IV
I INTRODUCCION.....	2
Objetivo.....	3
Hipotesis.....	3
Meta.....	3
II REVISION DE LITERATURA.....	4
III MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1. Situación geográfica del municipio de Zapopan.....	15
3.2. Climatología.....	15
3.3. Localización del experimento.....	16
3.4. Material Genético.....	16
3.5. Diseño experimental.....	16
3.6. Labores culturales.....	18
3.7. Metodología.....	20
3.8. Toma de datos.....	22
IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
V CONCLUSIONES.....	33
VI BIBLIOGRAFIA.....	34
VII APENDICE.....	37

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DE LA COMPETENCIA DE LA MALEZA SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL ZAPOPAN - JAL 1982.....	17
CUADRO 2. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS DEL ESTUDIO DE COMPETENCIA MAIZ-MALEZA BAJO EL SISTEMA DE HUMEDAD RESIDUAL EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL. 1982.....	19
CUADRO 3. RELACION Y PROGRAMACION DE LOS TRATAMIENTOS EN BASE AL NUMERO DE LOS DESHIERBES DESPUES DE LA EMERGENCIA DEL MAIZ 1982...	23
CUADRO 4. RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO AL DIAMETRO DEL TALLO DEL MAIZ, AL FINAL DEL CICLO, ZAPOPAN, JAL. 1982.....	27
CUADRO 5. RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA LARGO DE MAZORCA AL FINAL DEL CICLO, ZAPOPAN, - JAL. 1982.....	28
CUADRO 6. RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO AL RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO AL FINAL DEL CICLO, ZAPOPAN, JAL 1982.....	29
CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	38
CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DE MAZORCA.....	38

CUADRO 9.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE AL- TURA DE PLANTA.....	39
CUADRO 10.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE <u>DI</u> METRO DE MAZORCA.....	39
CUADRO 11.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE <u>DI</u> METRO DE TALLO.....	40

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. ALTURA DE MALEZA Y CULTIVO DURANTE SU <u>C</u> CLO DE DESARROLLO EN CONDICIONES DE HUME DAD RESIDUAL, ZAPOPAN, JAL. 1982.....	26
FIGURA 2. POBLACIONES DE MALEZA DE HOJA ANCHA Y <u>A</u> GOSTA DURANTE EL CICLO DE DESARROLLO DEL MAIZ. ZAPOPAN, JAL. 1982.....	31
FIGURA 3. EFECTOS DE LOS PERIODOS DE COMPETENCIA - DE MALEZA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAIZ EN CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPO PAN, JAL. 1982.....	32

EFEECTO DE LA COMPETENCIA DE LA MALEZA
SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL
MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPOPAN, JAL

I. INTRODUCCION

Las plagas, las enfermedades y la maleza, son algunos de los factores que destacan por el daño que produce a los cultivos, siendo las malas hierbas posiblemente el factor más importante ya que invariablemente se presentan en el terreno durante el ciclo del cultivo.

Los efectos por competencia entre maleza y cultivo están determinados por muchos factores, dentro de los que destacan: El sistema de siembra, el tipo de suelo, especies de maleza, clima, población de maleza y cultivo etc.

Para el cultivo del maíz bajo condiciones de humedad residual en la zona de Zapopan no se tienen determinados los efectos de competencia entre la maleza que se presentan durante el ciclo de dicho cultivo. Esto hace que no se tenga bien delimitado el período de tiempo en el que resulte rentable controlar la maleza.

En el caso de humedad residual se considera necesario conocer los efectos competitivos, evaluando los daños en el rendimiento y desarrollo del cultivo.

RESUMEN

Para determinar los daños causados por los efectos de la competencia de las malas hierbas en el maíz que se siembra bajo el sistema de humedad residual, se estableció un experimento en "El Carmen", municipio de Zapopan, Jal.

El presente trabajo consistió en determinar los efectos competitivos de la maleza, en el cultivo del maíz bajo condiciones de humedad residual, además de conocer el tiempo en que debe mantenerse el cultivo libre de competencia para que así pueda expresár su máximo potencial de rendimiento.

Para esto, se manejaron 16 tratamientos en los que se alternaron diferentes períodos limpios y enhierbados a fin de evaluar sus efectos en el cultivo.

La maleza que se presentó influyó objetivamente en el rendimiento del cultivo; se detectaron un promedio de 4 millones de malas hierbas de hoja ancha, (predominando Melampodium perfoliatum) y 7 millones por hectárea para hoja angosta (predominando Brachiaria plantaginea).

Presentándose durante los 20 días después de las primeras lluvias, y estabilizándose estas poblaciones al final del ciclo con aproximadamente 0.5 millones de plantas por hectárea cada una.

En base a la curva de rendimiento se puede observar que el período crítico de competencia se presenta entre los 80 y 90 días después de la emergencia del cultivo coincidiendo con la floración de este. Las diferencias en rendimiento entre el testigo limpio y el enhierbado fue de 29%. La maleza también afecto el grosor del tallo del cultivo y el largo de mazorca.

OBJETIVO E HIPOTESIS Y META

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la competencia de la maleza sobre el desarrollo y rendimiento del maíz, en el sistema de siembra de humedad residual.

HIPOTESIS

La maleza se presenta afectando significativamente el desarrollo y rendimiento del maíz en siembras de humedad residual.

META

La meta en el presente trabajo es la de llegar a conocer la dinámica de altura maleza-cultivo y medir el efecto sobre el rendimiento y desarrollo del maíz en condiciones de humedad residual.

II REVISION DE LITERATURA

Agundis (1980), menciona que los daños directos que ocasionan la maleza a los cultivos se basan en la competencia que establecen por: nutrientes, agua, luz espacio y CO^2 la cual origina reducciones considerables en los rendimientos, dichas reducciones solamente podrán ser estimadas mediante estudios de competencia de las diversas especies de maleza con los cultivos y las interacciones con el medio ambiente.

Desde el punto de vista fisiológico, las plantas sean estas, cultivares o maleza son muy similares, todas requieren de los mismos factores para su crecimiento, aunque en diferentes proporciones.

Cuando la maleza emplea cualquiera de estos componentes del medio en que se desarrollan se reduce la cantidad disponible para plantas cultivadas, cuyo crecimiento se restringe y su rendimiento se reducen.

Agundis (1981), menciona que las malas hierbas se originan con la agricultura misma y por lo tanto son producto de las actividades del hombre, afectan a los cultivos durante su germinación establecimiento y desarrollo, por alelopatía o parasitismo; dificultando y aumentando el costo de las cosechas; reducen la calidad de los productos agropecuarios y son hospedaderas de plagas.

Para el caso del maíz, y en estudios realizados en el país, se determinó que son alrededor de 390 las especies - que se presentan infestando al cultivo y ocasionando pérdidas mínimas en su rendimiento en un 26% y en el caso del - frijol las pérdidas mínimas son de un 38% en su producción.

Agundis et al (1962), concluyen en un estudio de competencia que sus resultados indican la necesidad de eliminar templanamente la maleza en el cultivo del frijol en las zonas tropicales, la mayor competencia se observa durante los primeros 30 días a partir del desarrollo del frijol, en este lapso de 10 a 30 días se observaron las reducciones más fuertes en el rendimiento.

Además menciona que la eliminación de las malas hierbas en los cultivos del frijol se puede lograr con herbicidas, los cuales aplicados adecuadamente mantienen al cultivo libre de maleza por un período de 15 a 30 días facilitan do además el establecimiento del frijol.

En el Centro de Investigaciones de Agricultura Tropical (C.I.A.T. 1980), se determinó que la maleza causa pérdi das en los cultivos por competencia, en algunas áreas agrícolas reducen hasta un 35%. Por rendimiento son hospederas de plagas y organismos patógenos, lo cual incrementa la pre sencia de éstos en los cultivos.

También afectan la calidad de las cosechas causando - pérdidas al mezclarse los frutos, las semillas u otras par-

varios estudios han demostrado que frecuentemente la maleza acumula mayores cantidades de nutrimentos que los cultivos.

Por luz, la maleza obstaculiza el paso de la luz a las plantas cultivadas reduciendo así la absorción de la energía para la actividad fotosintética, aunque la competencia por luz es tal vez una de las menos importantes a veces se vuelve crítica en estados tempranos del desarrollo del cultivo especialmente en aquellos de crecimiento lento.

Por espacio, la competencia por espacio comprende tanto el espacio subterráneo como el aéreo, las primeras plantas en ocupar cualquier área tienden a excluir las que aparecen posteriormente. Cuando un cultivo esta altamente infestado por maleza, el espacio que debieron ocupar las plantas de cultivo ya ha sido ocupada por la maleza.

La competencia por CO_2 aún se encuentra en discusión y parece ser de poca importancia a nivel práctico.

Barreto (1967), concluye que la competencia de las malas hierbas y las plantas de frijol dañan severamente la producción de este cultivo.

A medida que la maleza alcanza mayor desarrollo el daño que causa a las plantas de frijol es mayor debido posiblemente a que las más desarrolladas compiten en mayor grado con el frijol, en luz, humedad, nutrientes, bióxido de carbono, etc.

El período mínimo que el frijol debe permanecer sin hierbas a partir de la nacencia para lograr una buena producción depende entre otros factores, del ciclo vegetativo, del hábito de crecimiento y de la variedad; del tipo de maleza de la región, del sistema de cultivo y de las condiciones de la humedad y fertilidad del suelo.

Esqueda (1982), menciona que las malas hierbas son el problema más grave al que se enfrenta el arroz de temporal, ya que se presentan en enormes poblaciones desde la emergencia del cultivo causando una fuerte competencia por agua, luz, nutrientes y espacio en las etapas iniciales de desarrollo de la planta de arroz. Cuando ésta es más susceptible a las deficiencias de dichos factores. Si no se controla oportuna y eficientemente a la maleza, los rendimientos del cultivo se reducen significativamente llegando incluso a la pérdida de la cosecha, cuando se permite a las malas hierbas competir libremente durante todo el ciclo del cultivo.

Y concluye que en su estudio de competencia, el tratamiento que estuvo libre de competencia los primeros 30 días, el rendimiento fue estadísticamente igual al testigo limpio todo el ciclo por lo cual resulta determinante mantener al cultivo limpio durante sus primeras etapas de desarrollo para evitar pérdidas en el rendimiento.

ve reflejado en un decrecimiento en la producción.

Y concluye que, es necesario eliminar las hierbas tempranamente en el cultivo del sorgo; ya que la mayor competencia se tiene durante los primeros 30 días de desarrollo a partir del nacimiento, y durante este período parece establecerse el período crítico de competencia entre los 10 y 30 días, en este lapso se observaron las reducciones más fuertes en el rendimiento del sorgo.

Además, la eliminación temprana de malas hierbas en el cultivo del sorgo, se puede lograr con herbicidas, los cuales aplicados adecuadamente mantienen libre el cultivo de malas hierbas por periodos de 35 a más días.

Staniforth (1956), investigó sobre los efectos de cola de zorra Setaria ssp, sobre los rendimientos de maíz bajo diferentes niveles de fertilización y poblaciones por un período de 2 años.

En ambos años las reducciones en rendimiento del maíz resultante de la competencia de la cola de zorra Setaria ssp promediaron aproximadamente 496, 358 y 176 kg/ha respectivamente para las aplicaciones de 0, 79 y 180 kg/ha de nitrógeno elemental y una aplicación general de 338 kg/ha de la fórmula 00-20-20 expresada como porcentaje de maíz "libre de hierbas" estas reducciones en el rendimiento promediaron 20, 10 y 5% respectivamente, los rendimientos de maíz se incrementaron 2 o 3 veces más que los de cola de zorra

ve reflejado en un decremento en la producción.

Y concluye que, es necesario eliminar las hierbas tempranamente en el cultivo del sorgo; ya que la mayor competencia se tiene durante los primeros 30 días de desarrollo a partir del nacimiento, y durante este período parece establecerse el período crítico de competencia entre los 10 y 30 días, en este lapso se observaron las reducciones más fuertes en el rendimiento del sorgo.

Además, la eliminación temprana de malas hierbas en el cultivo del sorgo, se puede lograr con herbicidas, los cuales aplicados adecuadamente mantienen libre el cultivo de malas hierbas por períodos de 35 a más días.

Staniforth (1956), investigo sobre los efectos de cola de zorra Setaria ssp, sobre los rendimientos de maíz bajo diferentes niveles de fertilización y poblaciones por un período de 2 años.

En ambos años las reducciones en rendimiento del maíz resultante de la competencia de la cola de zorra Setaria spp promediaron aproximadamente 496, 358 y 176 kg/ha respectivamente para las aplicaciones de 0, 79 y 180 kg/ha de nitrógeno elemental y una aplicación general de 338 kg/ha por acre de la fórmula 00-20-20 expresada como porcentajes de maíz "libre de hierbas" estas reducciones en el rendimiento promediaron 20, 10 y 5% respectivamente, los rendimientos de maíz se incrementaron 2 o 3 veces más que los de cola de zorra -

Knake y Slif (1964), en su estudio de competencia para determinar los efectos de (Setaria faberii) cola de zorra gigante, compitiendo con maíz o soya, encontraron que los rendimientos decrecieron a medida que se incremento el número de hierbas.

Se tuvo la reducción en maíz en promedio de un 25% - aproximadamente y el 28% en soya durante un período de 3 años.

A medida que el número de plantas de cola de zorra se incrementaba se obtuvo un decremento en los rendimientos de grano, olotes tallos o pajas, diámetro de los tallos de - - maíz, peso de la mazorca, intensidad de la luz entre las - plantas de cultivo y número de vaina en las plantas de soya.

Se observó un incremento en el acame de maíz asociando con el incremento en el número de plantas de cola de zorra (Setaria faberii) en uno de los 3 años.

Nelson y Myron (1981), mencionan en un estudio de competencia entre el cultivo de la papa y las malas hierbas, - que compitiendo éstas (la maleza) todo el ciclo con las plantas de papa (Solanum tuberosum L.), redujeron el rendimiento entubérculos en un promedio de 54% comparado con un 16% en otros tratamientos en que las hierbas emergieron 3 semanas después.

National Academy of Science (N.A.S. 1980), las plantas anuales persisten como infestaciones residuales en el -

tes de la maleza en el momento de las cosechas y por otra parte la presencia de semillas inmaduras de maleza en cosechas almacenadas pueden ocasionar problemas de fermentación y descomposición, además de dificultar las labores de cosechas pueden ocasionar la caída o volcamiento del cultivo y al momento de la cosecha el material verde dificulta la recolección.

También alguna maleza posee espinas o pubescencia urticante ó son tóxicas, constituyendo un problema para el personal que realiza la cosecha debido a los daños físicos o reacciones alérgicas de ciertas especies.

Centro de Investigaciones de Agricultura Tropical - (C.I.A.T. 1980), menciona que los elementos por los cuales compete la maleza con los cultivos son: agua, nutrientes, luz, espacio y CO^2 bióxido de C. Y a continuación se describen:

La competencia por agua es una de las más importantes y muchas veces supera la competencia por nutrimentos.

Durante el ciclo de vida de cualquier cultivo éste necesita una cantidad determinada de agua para poder producir óptimos rendimientos, también la maleza necesita del agua y al tomarla limita la cantidad disponible en perjuicio del cultivo cuyos rendimientos se disminuyen.

Por nutrientes, la maleza está constituida por plantas vigorosas que demandan gran cantidad de nutrimentos,

maíz año tras año causando pequeñas disminuciones en las cosechas y dejando semillas para años futuros. (Setaria spp), germinan con el cultivo del maíz y sobrevive en las hileras a pesar de las labores de escarda y del uso de herbicidas.

En un estudio de 100 maizales de Iowa mostró que solo 10 de ellos tenían infestación apreciable de plantas nocivas anuales de hoja ancha. Las variables que se estudiaron fueron: diversas poblaciones de plantas de maíz, diferentes tratamientos con fertilizantes nitrogenados, infestaciones de plantas nocivas más marcadas o más densas de lo normal.

Los efectos de la sombra que el maíz tiene sobre Setaria, determinan en parte el crecimiento y por ende el potencial competidor.

Las aplicaciones de fertilizante nitrogenado disminuyeron mucho los efectos competidores de (Setaria).

La planta nociva no hace más que competir con el cultivo del maíz el abundante abastecimiento de humedad y elementos nutritivos que, de todos modos tampoco los utilizaría una población subóptima de plantas de maíz.

Regla (1982), en un estudio para determinar el período crítico de competencia en sorgo en el valle de Autlán, Jal., menciona que, la presencia de malas hierbas en este cultivo trae como consecuencia la competencia principalmente por agua, luz, y elementos nutritivos, que a su vez se -

Setaria spp., con el primer y segundo incremento de fertilizante nitrogenado.

Se considera pues, el papel que juega el nitrógeno y los nutrientes del suelo así como la humedad de éste.

Vengris, et al (1954), en un estudio de competencia entre plantas de maíz y hierbas por nutrientes, resumieron que, el maíz cultivado solo, el maíz con ciertas hierbas comunes y hierbas cultivadas solas, respondieron a la fertilización con fosfatos, las respuestas fueron más pronunciadas en plántulas.

Ciertas especies particularmente el pigweed (quelite ó blede) respondieron grandemente a la fertilización fosfatada el maíz con hierbas en las parcelas con poco fósforo creció mucho mejor y produjo mejores rendimientos.

Y concluyeron que, aún con aplicaciones altas de nitrógeno, fósforo y potasio las hierbas compitieron fuertemente por nutrientes esenciales, suprimieron el crecimiento de las plantas de maíz y resultaron en un decremento en el rendimiento del maíz.

La posibilidad de obtener altos rendimientos de maíz con la presencia de hierbas competitivas mediante el incremento en las fórmulas de fertilización queda como una fuerte duda.

Wilson y Cole (1965), concluyeron en su trabajo de -

competencia sobre la hierba gloria de la mañana (Ipomea spp) y el cultivo de soya que ésta redujo en forma significativa los rendimientos y la altura de las plantas de soya, y se dificultó la cosecha, las semillas de gloria de la mañana germinaron durante todo el ciclo del cultivo y emergieron desde una profundidad de 6 pulgadas a partir de la superficie del suelo.

Zepeda (1981), llevó a cabo el levantamiento ecológico de maleza en el distrito de temporal No. 1 con el fin de obtener información sobre la presencia, distribución y dominancia de la maleza que compiten con el cultivo del maíz que se siembra bajo el sistema de humedad residual.

Se encontró que en ocho rutas en las cuales se realizaron 22 muestreos se detectaron 28 diferentes especies de maleza. Las especies anuales que se presentaron con mayor frecuencia y con más alto grado de infestación son las siguientes: Melampodium perfoliatum HBK (Tacote), Brachiaria plantaginea (Sabana), Bidens pilosa L. (Aceitilla), Tithonia tubeaformis (Jacq) Cass (Acahual), Galinsoga parviflora Cav (Estrellita), Digitaria adscendens HBK Hern, Eleusine indica, Sicyos laciniata L. (Chayotillo).

El coquillo (Cyperus spp) fué la especie única perenne que presentó un alto grado de infestación y frecuencia en esta zona.

III MATERIALES Y METODOS

3.1. Situación Geográfica del Municipio de Zapopan.

El municipio de Zapopan se encuentra ubicado en la región central del Estado y cuenta con una extensión de 89,315 ha., colinda con un total de 9 municipios, al norte con San Cristobal de la Barranca y Tequila, al oeste con Ixtlahuacán del Río, al sureste con Tlaquepaque y Guadalajara, al sur con Tlajomulco, al suroeste Tala, al este Arenal y al noroeste con Amatitán.

Cuenta con una extensión territorial de 116.55 km² su situación geográfica es de 20°35' y 20°58' Latitud norte - 103°20' y 103°39' Longitud oeste.

3.2. Clima

Según Koppen. Tiene el siguiente clima A c(W1) (w), es intermedio en cuanto humedad. La temperatura media anual fluctua entre 18°C y 22°C, la máxima temperatura se manifiesta en los meses de junio, julio y agosto con una temperatura que oscila entre 29 y 30°C y la mínima en el mes de febrero con un valor de 18 a 20°C.

Las precipitaciones medias oscilan entre los 800 y 1200 mm, la máxima incidencia de lluvia se presenta en septiembre con un rango de 220 y 230 mm y el período de mínima precipitación se manifiesta en abril con un rango de 10 mm.

Hidrografía.

El municipio cuenta con 10 arroyos y un río que son de importancia para el sistema de riego que se tiene establecido, este río es el denominado río grande de Santiago.

Suelos.

Se encuentra en toda su extensión suelo de tipo regosol génico (Rx), regosol calcario (Rc) regosol Dístico (Rd), regosol eutrico (Re). Predominando su textura en los 30 cm superficiales del suelo, media, gruesa y en menor proporción fina.

3.3. Localización del experimento.

El experimento se llevo a cabo en el predio denominado "El Carmen" ubicado en el km 2.5 por la carretera a la base aérea, dentro del municipio de Zapopan.

3.4. Material genético.

La variedad híbrida de maíz que se eligió para el presente trabajo fue H-366 de Productora Nacional de Semillas, de ciclo largo y aceptable resistencia a enfermedades.

3.5. Diseño experimental.

El diseño fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones y 16 tratamientos (Cuadro 1) los tratamientos con

I

9	11	12	4	1	14	8	6
---	----	----	---	---	----	---	---

10	16	13	3	5	7	15	2
----	----	----	---	---	---	----	---

III

14	1	13	16	9	10	4	3
----	---	----	----	---	----	---	---

12	7	15	2	11	6	8	5
----	---	----	---	----	---	---	---

II

1	7	10	16	3	6	14	9
---	---	----	----	---	---	----	---

12	11	4	13	2	15	8	5
----	----	---	----	---	----	---	---

IV

11	7	14	16	13	9	15	12
----	---	----	----	----	---	----	----

2	6	4	1	8	3	5	10
---	---	---	---	---	---	---	----

CUADRO 1.

DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS, PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DE LA COMPETENCIA DE LA MALEZA SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPOPAN, JAL. 1982.

sistieron en permitir la competencia entre maíz y hierbas anuales (de infestación natural) por diferentes períodos de tiempo (Cuadro 2).

3.6. Labores culturales.

La siembra se llevó a cabo el 29 de abril de 1982 y se efectuó en un terreno naturalmente infestado.

Se surcó a una distancia de 0.9 m la parcela total - por tratamiento fue de 4 surcos de 8 metros de largo y la parcela útil fue de 2 surcos de 6 metros de largo.

La emergencia del cultivo se tuvo a los 11 días después de la siembra.

Fertilización.

El tratamiento de fertilización fue de 180-60-00 aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo en la primera escarda.

Además se aclaró para dejar una población de 50,000 plantas por hectárea.

Control de plagas.

Para controlar las plagas de follaje como gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), se aplicó Lannate a una dosis de 300 grs por hectárea.

CUADRO 2 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS DEL ESTUDIO DE
 COMPETENCIA MAIZ-MALEZA BAJO EL SISTEMA DE HU-
 MEDAD RESIDUAL, EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, -
 JALISCO 1982.

No.	T R A T A M I E N T O S					
1	Limpio los primeros	50	días después	enhierbado		
2	" "	60	" "	" "		
3	" "	70	" "	" "		
4	" "	80	" "	" "		
5	" "	90	" "	" "		
6	" "	100	" "	" "		
7	" "	110	" "	" "		
8	Limpio todo el ciclo					
9	Enhierbado los primeros	50	días después	limpio		
10	" "	60	" "	" "		
11	" "	70	" "	" "		
12	" "	80	" "	" "		
13	" "	90	" "	" "		
14	" "	100	" "	" "		
15	" "	110	" "	" "		
16	Enhierbado todo el ciclo.					

3.7. Metodología.

La metodología que se utilizó para llevar a cabo este trabajo es la que propone Agundis (1) sobre "Estudios de competencia entre arvenses y cultivos". En el cual menciona que se deben reconocer que las relaciones ecológicas maleza cultivo son muy amplias y complicadas y que solo el conocimiento claro de estas relaciones permitirán una mejor comprensión de la competencia que normalmente se presenta en estas asociaciones.

Los tratamientos en que generalmente se basa un estudio de competencia, son los de permitir el libre desarrollo de maleza y cultivo por diferentes períodos de tiempo con la finalidad primordial de estimar el daño que ocasiona la maleza y el período de tiempo en el cual lo ocasiona.

Los períodos de competencia (tratamientos) consistieron básicamente en permitir o no el desarrollo conjunto de la maleza y el cultivo por diferentes períodos de tiempo a partir de la emergencia del cultivo de esta forma si el tratamiento indicó, limpio los primeros 50 días y después enhierbado, significa que el cultivo se desarrolló sin competencia durante los primeros 50 días después de la emergencia permitiendo posteriormente al desarrollo de la maleza con el cultivo hasta la cosecha. El caso contrario se presenta en el tratamiento enhierbado los primeros 50 días y después limpio lo que implica que la competencia de la male

za se presentó solamente, los primeros 50 días del desarrollo del cultivo, el cual se mantuvo posteriormente sin ella hasta la cosecha.

Con este grupo de tratamientos se trató de obtener la estimación del daño que ocasionó la competencia de la maleza y el período en que se presentó empleando los resultados obtenidos en las parcelas enhierbadas durante los diferentes períodos.

Para determinar el período mínimo que debe mantenerse al cultivo libre de la competencia de la maleza para obtener los máximos rendimientos, se emplean los resultados obtenidos en las parcelas que se mantuvieron limpias durante los diferentes períodos.

La interpretación de la información generada en este estudio establecerá la época en que deberá efectuarse algún método de control conveniente, para obtener la eficiencia deseada y evitar al máximo las reducciones en el rendimiento.

Además, cabe hacer mención, de las parcelas testigos, que fueron la parcela limpia, todo el ciclo en la cual se realizaron un total de 8 limpiezas con el fin de evitar que naciera maleza y pudiera así demostrarnos su potencial de rendimiento el cultivo, para posteriormente realizar comparaciones, tanto para parcelas limpias como enhierbadas.

La otra parcela testigo fue la enhierbada todo el ciclo en la cual no se realizó ningún deshierbe, con el fin de que compitiera libremente con el grupo de maleza que se presentó en este ciclo, también con el fin de realizar comparaciones tanto para parcelas enhierbadas como para limpias.

Para satisfacer los períodos de competencia deseados se efectuaron deshierbes manuales en las épocas programadas (Cuadro 3) los que aumentaron en número, en relación al incremento en el período de limpieza y descendieron en relación al período de competencia.

3.8. Toma de Datos.

Se realizaron conteos en el testigo enhierbado de la maleza que se presentó, esto fue cada 10 días después de la primera lluvia, que fue a los 50 días posteriores a la emergencia del cultivo. Se tomó altura para el cultivo del maíz midiendo 10 plantas al azar dentro de la parcela.

También se tomaron altura y poblaciones de maleza tanto de hoja ancha como de angosta con el objeto de obtener datos de la dinámica de la población para posteriormente realizar la graficación de los datos obtenidos.

Al final del ciclo se obtuvieron medidas para diámetro de tallo en cada uno de los tratamientos de las cuatro repeticiones, esto con el fin de observar los efectos de competencia con respecto al grosor del tallo.

CUADRO 3. RELACION Y PROGRAMACION DE LOS TRATAMIENTOS EN BASE AL NUMERO DE LOS DESHIERBADOS DESPUES DE LA EMERGENCIA DEL MAIZ 1982.

TRATAMIENTO	DIAS A LA LIMPIA
1	47 días
2	47 días 56 días
3	47 días 56 días 66 días
4	47 días 56 días 66 días 76 días
5	47 días 56 días 66 días 76 días 86 días
6	47 días 56 días 66 días 76 días 86 días 96 días
7	47 días 56 días 66 días 76 días 86 días 96 días 106 días
8	47 días 56 días 66 días 76 días 86 días 96 días 106 días
9	52 días 62 días 72 días 82 días 92 días 102 días 112 días
10	62 días 72 días 82 días 92 días 102 días 112 días
11	72 días 82 días 92 días 102 días 112 días
12	82 días 92 días 102 días 112 días
13	92 días 102 días 112 días
14	102 días 112 días
15	112 días
16	0

Los deshierbes se realizaron con un rango en lo planeado de \pm 2 días aproximadamente

Se tomaron alturas de cultivo en todos los tratamientos con el fin de observar la influencia de las poblaciones de la maleza con las alturas del cultivo.

Para diámetro de mazorca y largo de mazorca, se tomaron 10 mazorcas al azar en cada una de las parcelas también con el fin de detectar la influencia de la competencia en los tratamientos.

Posteriormente se obtuvieron datos para calcular rendimiento en toneladas por hectárea y por último se realizaron análisis de varianza para las variables estudiadas, diámetro de tallo, diámetro de mazorca, largo de mazorca, altura de planta y rendimiento.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Según el análisis de varianza, el largo de mazorca, así como el diametro de tallo del cultivo se vieron reducidos por la presencia de maleza (Cuadro 4 y 5), supuestamente por la competencia que ejerció ésta por nutrientes.

Sobre rendimiento el análisis de varianza nos demuestra que también existen diferencias significativas entre el testigo limpio y el enhierbado (Cuadro 6) obteniendose una diferencia de rendimiento del 29% lo que significa aproximadamente mas de dos toneladas por hectarea por lo que una diversión razonable en el control de maleza es obviamente redituable.

Las especies de maleza que se presentaron fueron, para hoja ancha: con mayor presencia Melampodium perfoliatum, además de Tithonia tubaeformis y Galinsoga parviflora con menor participación y como zacate Digitaria adscendens y Brachiaria plantaginea.

En base a los datos de altura de cultivo y maleza podemos deducir que la competencia no es por luz ya que cuando emerge la maleza, el maíz tiene en el terreno un tiempo considerable que le permitió alcanzar una cierta altura (Fig.1).

Las principales poblaciones de maleza se presentaron durante los primeros 20 días del temporal que correspondió en este caso entre los 50 y 70 días después de la emergencia del

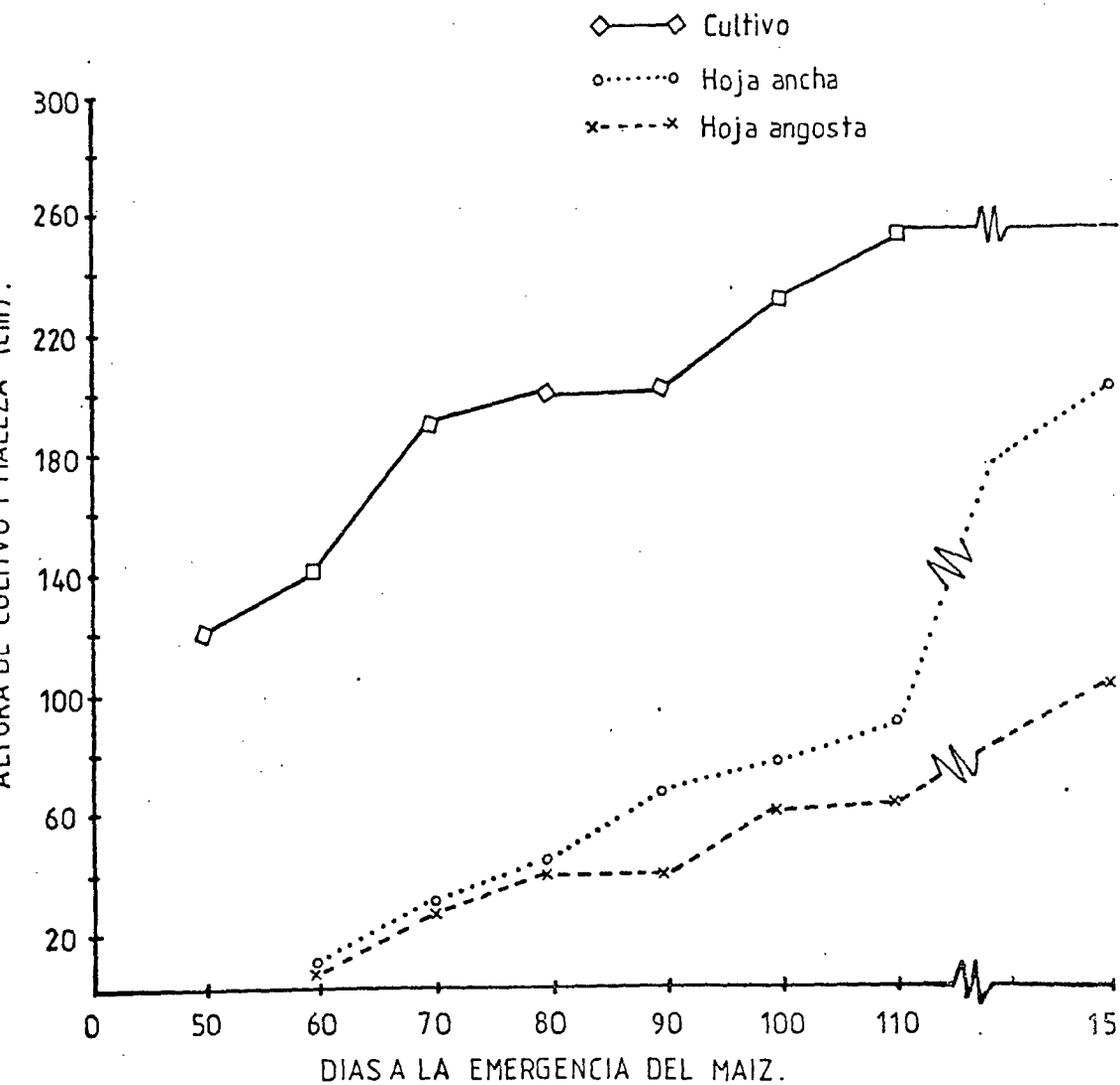


Fig. 1 ALTURA DE MALEZA Y MAIZ DURANTE SU CICLO DE DESARROLLO EN CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL. ZAPOPAN, JAL. 1982.

CUADRO 4. RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO AL DIAMETRO DE TALLO DEL MAIZ, AL FINAL DEL CICLO ZAPOPAN, JAL. 1982

TRATAMIENTO	DIAMETRO DEL TALLO (EN cm)
8 Limpio todo el ciclo	2.37 A
6 100 días limpio después enhierbado	2.10 B
7 110 días limpio después enhierbado	2.07 BC
5 90 días limpio después enhierbado	2.02 BC
14 100 días enhierbado después limpio	2.00 BC
11 70 días enhierbado después limpio	1.97 BC
12 80 días enhierbado después limpio	1.97 BC
3 70 días limpio después enhierbado	1.95 BC
4 80 días limpio después enhierbado	1.95 BC
9 50 días enhierbado después limpio	1.95 BC
13 90 días enhierbado después limpio	1.92 BC
1 50 días limpio después enhierbado	1.90 BC
10 60 días enhierbado después limpio	1.87 CD
15 110 días enhierbado después limpio	1.87 CD
2 60 días limpio después enhierbado	1.85 CD
16 Enhierbado todo el ciclo	1.67 D

CUADRO 5 RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA LARGO DE MAZORCA AL FINAL DEL CICLO, ZAPOPAN, JAL. 1982.

TRATAMIENTOS	LARGO DE MAZORCA (cm)
5 90 días limpio después enhierbado	19.67 A
8 Testigo limpio todo el ciclo	17.05 AB
10 60 días enhierbado después limpio	16.72 ABC
6 100 días limpio después enhierbado	16.50 BCD
1 50 días limpio después enhierbado	16.32 BCDF
7 80 días limpio después enhierbado	16.17 BCDF
11 70 días enhierbado después limpio	16.17 BCDF
7 110 días limpio después enhierbado	16.16 BCDF
12 80 días enhierbado después limpio	16.10 BCDF
2 60 días limpio después enhierbado	16.07 BCDF
3 70 días limpio después enhierbado	16.02 BCDF
14 100 días enhierbado después limpio	15.90 BCDF
9 50 días enhierbado después limpio	15.85 CDF
13 90 días enhierbado después limpio	15.47 DF
15 110 días enhierbado después limpio	15.47 DF
16 Enhierbado todo el ciclo	15.20 F

CUADRO 6 RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO AL RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO AL FINAL DEL CICLO ZAPOPAN, JAL., 1982.

TRATAMIENTOS	MEDIA Ton/Ha
6 100 días limpio después enhierbado	8,314 A
8 Limpio todo el ciclo	8,134 AB
5 90 días limpio después enhierbado	8,130 AB
11 70 días enhierbado después limpio	7,760 ABD
7 110 días limpio después enhierbado	7,575 ABD
13 90 días enhierbado después limpio	7,517 ABD
9 50 días enhierbado después limpio	7,388 ABD
3 70 días limpio después enhierbado	7,168 ABDH
12 80 días enhierbado después limpio	7,083 BDH
10 60 días enhierbado después limpio	6,878 BDH
1 50 días limpio después enhierbado	6,866 DH
4 80 días limpio después enhierbado	6,662 DH
15 110 días enhierbado después limpio	6,507 DH
2 60 días limpio después enhierbado	6,482 DH
14 100 días enhierbado después limpio	6,482 DH
16 Enhierbado todo el ciclo	5,867 H

cultivo (Fig. 2), la cantidad de especies de hoja ancha lle-
go a casi 4 millones/ha en este tiempo, mientras que la ho-
ja angosta lle^go hasta 7 millones estabilizandose las dos -
al final del ciclo con aproximadamente 0.5 millones cada una.

Observando la (Fig. 3) que nos gráfica los rendimien-
tos obtenidos por tratamientos en base al tiempo que estu-
vieron limpios ó enhierbados, se puede apreciar que el perío-
do en el cual la maleza causa mayor decremento es a los - -
80-90 días después de la emergencia del cultivo que es cuan-
do se presenta la floración ahora, para mantener al cultivo
con una baja población de maleza en ese período de tiempo -
se requiere controlar las malas hierbas cuando presentan su
mas alta población que es a los 60-70 días en este caso en
que las primeras lluvias se tuvieron a los 50 días de la e-
mergencia del cultivo.

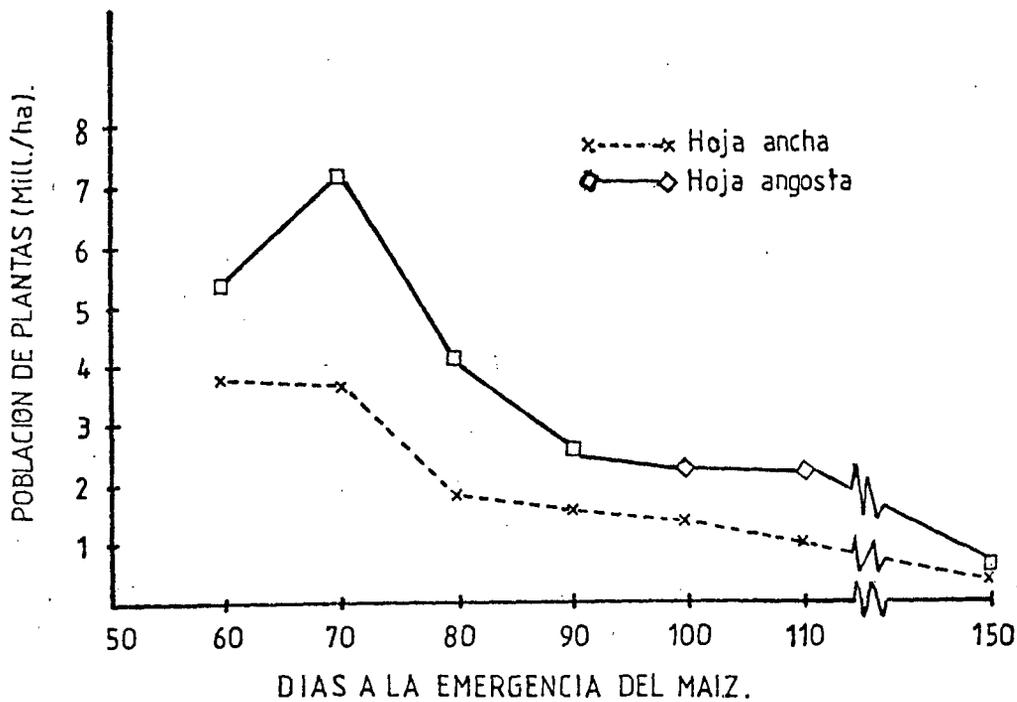


Fig. 2 POBLACIONES DE MALEZA DE HOJA ANCHA Y ANGOSTA DURANTE EL CICLO DE DESARROLLO DEL MAIZ. ZAPOPAN, JAL.1982.

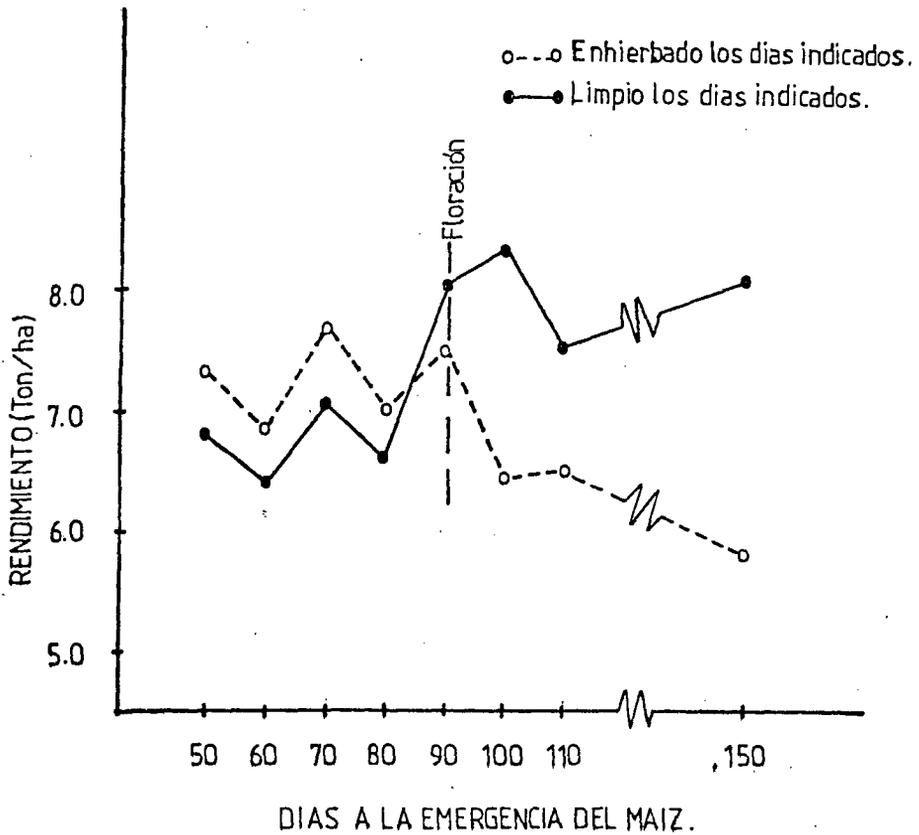


Fig. 3 EFECTO DE LOS PERIODOS DE COMPETENCIA DE MALEZAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAIZ EN CONDICIONES DE -- HUMEDAD RESIDUAL. ZAPOPAN, JAL. 1982.

V CONCLUSIONES

1. Las mayores poblaciones de maleza se presentaron entre los 10 y 20 días después de las primeras lluvias, cuando el cultivo tenía 60 y 70 días de su ciclo vegetativo respectivamente.
2. Para este trabajo y bajo las condiciones en que se desarrolló se observó que la competencia que presenta la maleza no es por luz, ya que cuando éstas emergen, el cultivo tiene una altura suficiente que elimina como principal ésta competencia.
3. Bajo las condiciones en que se desarrolló este trabajo se concluye que, el periodo crítico de competencia entre maleza y el cultivo de maíz está delimitado entre los 80 y 90 días después de la emergencia del cultivo.
4. La competencia de la maleza redujo el rendimiento, además afectó significativamente el largo de mazorca y el diámetro de tallo.

VI BIBLIOGRAFIA

1. AGUNDIS M, O (1980) Metodología sobre estudios de competencia entre arvenses y cultivos. Coordinación Nacional de Combate de Malezas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
2. _____ (1981). Resúmenes de las ponencias del simposio nacional de la investigación agrícola 1981. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Méx. D.F.
3. _____ A. VALTIERRA Y B. CASTILLO (1962). Períodos Críticos de competencia entre frijol y malezas agricultura Técnica en México. 2 (2) - 89-90.
4. BARRETO A. (1967). Competencia entre frijol y malas hierbas. Trabajo de Tesis Profesional Escuela Nacional de Agricultura. Agricultura Técnica en México 18: 519-526.

5. ESQUEDA E, V. (1982). Identificación, Daño y Control de las Malezas Hierbas en el cultivo del Arroz (Oryza sativa L.) en condiciones de temporal en la región Centro del Estado de Veracruz. Tesis Profesional Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
6. Knake L, E. and Slif, W.F. (1964.) Competition of (Setaria faberii) with corn and soy beans. Weed 26-29.
7. NELSON D, C. and MYRON, C.T. (1981). Competition between potatoes. (Solanum tuberosum 1) and Weed. Weed Science. 29: 672-677.
8. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (N.A.S. 1980). Plantas Nocivas y como combatirlas. Control de Plagas de Plantas y animales. Vol. II Edit. Limusa, Méx.
9. REGLA V, H. (1982). Determinación del período crítico de competencia en el cultivo del sorgo (Sorghum vulgarepers) en el Valle de Autlán, Jal. Tesis Profesional Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
10. STANIFORTH W, D. (1956) Effects of Annual Grass weeds on the growth and yield of corn. Agronomy Journal 48: 467-471 1956.

11. VENGRIS J, COLBY, W.G. and DRAKE, M. (1954) Plant Nutrient Competition Between Weeds and Corn Weeds - 1954, 213-216
12. WILSON H, P. and Cole, R.H. (1965) Morning glory competition in soy beans - weeds, 49-51.
13. ZEPEDA A, S. (1981). Levantamiento ecológico de malezas - en el maíz de temporal, en el Distrito de - Temporal No. 1, Estado de Jalisco, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. - Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Campo Agrícola Auxiliar Valle de Zapopan.

CUADRO 7 ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DEL ESTUDIO DE EFECTOS POR COMPETENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPOPAN, JAL. 1982.

F de V	GL	SC	CM	F EST.
Tratamiento	15	29.46	1.96	2.80**
Bloques	3	11.99	3.99	5.71**
Error	45	31.54	0.70	
Total	63	72.99		

C.V. = 11.66

CUADRO 8 ANALISIS DE VARIANZA PARA LARGO DE MAZORCA DEL ESTUDIO DE EFECTOS POR COMPETENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPOPAN, JAL. 1982.

F de V	GL	SC	CM	F EST.
Tratamiento	15	39.14	2.60	5.30**
Bloques	3	17.37	5.79	11.81**
Error	45	22.25	0.49	
Total	63	78.76		

C.V. = 4.32

CUADRO 9 ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURA DE PLANTA DEL -
ESTUDIO DE EFECTOS POR COMPETENCIA DE LA MALEZA
EN EL CULTIVO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZA-
POPAN, JAL. 1982.

F de V	GL	SC	CM	F. EST.
Tratamiento	15	0.43	0.028	0.650
Bloques	3	0.01	0.003	0.069
Error	45	1.95	0.043	
Total	63	2.39		

C.V. = 7.05

CUADRO 10 ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAMETRO DE MAZORCA
DEL ESTUDIO DE EFECTOS POR COMPETENCIA DE LA
MALEZA EN EL CULTIVO DEL MAIZ DE HUMEDAD RESI-
DUAL, ZAPOPAN, JAL. 1982

F de V	GL	SC	CM	F. EST.
Tratamiento	15	1.47	0.09	1.63
Bloques	3	0.38	0.12	6.30**
Error	45	2.77	0.06	
Total	63	4.62		

C.V. = 4.32

CUADRO 11 ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAMETRO DE TALLO DEL ESTUDIO DE EFECTOS POR COMPETENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, ZAPO PAN, JAL. 1982.

F de V	GL	SC	CM	F. EST.
Tratamiento	15	1.30	0.086	4.32**
Bloques	3	0.11	0.036	1.89
Error	45	0.86	0.019	
Total	63	2.27		

C.v. = 6.63